

磐石市衡鑫矿业有限公司石灰岩矿

水土保持监测总结报告

磐石市衡鑫矿业有限公司

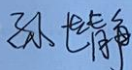
2019年8月

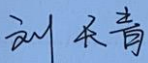



磐石市衡鑫矿业有限公司石灰岩矿
水土保持监测总结报告

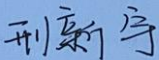
责任页

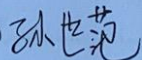
(磐石市衡鑫矿业有限公司)


批准：孙世静（法人）

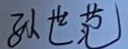
核定：刘长青（工程师）

审查：赵卫（工程师）

校核：邢新宇（助理工程师）

部门负责人：孙世范（工程师）

编写：赵卫（助理工程师）（参与编写第一、三、五、八章节）

孙世范（工程师）（参与编写第二、四、六、七、九、十章节）

目 录

1	综合说明	1
2	编制依据	4
2.1	法律法规.....	4
2.2	部委规章.....	4
2.3	规范性文件.....	4
2.4	技术标准依据.....	5
2.5	技术资料及其批复文件.....	5
3	项目概况	6
3.1	建设工程概况.....	6
3.2	工程概况.....	7
3.3	水土保持工作概况.....	8
4	项目区水土保持概况	11
4.1	水土保持影响因素概况.....	11
4.2	社会经济概况.....	12
4.3	区域水土流失及水土保持现状.....	14
4.4	项目区水土流失防治工作概况.....	14
5	水土保持监测概况	17
5.1	监测工作实施情况.....	17
5.2	监测目的.....	17
5.3	监测内容与方法.....	18

5.4 监测分区及监测点位布设.....	22
5.5 监测时段与工作进度.....	22
6 水土流失动态监测结果.....	24
6.1 水土保持防治责任范围.....	24
6.2 建设期扰动土地面积.....	24
6.3 取土、弃土监测结果.....	24
7 水土流失防治措施监测结果.....	24
8 土壤流失量分析.....	28
8.1 各阶段土壤流失量分析.....	28
8.2 各扰动土地类型土壤流失量分析.....	28
9 水土流失防治效果监测结果.....	30
9.1 扰动土地整治率.....	30
9.2 水土流失总治理度.....	30
9.3 拦渣率.....	31
9.4 土壤流失控制比.....	31
9.5 林草植被恢复率.....	31
9.6 林草覆盖率.....	31
9.7 运行初期水土流失监测.....	31
10 结论与建议.....	33
10.1 水土流失动态变化.....	33
10.2 水土保持措施评价.....	33
10.3 存在问题及建议.....	34

10.4 综合结论 34

附图：

水土保持监测照片

附图 1：项目地理位置图

附图 2：项目总体布置图

附图 3：项目防治分区措施布置图

附图 4：水土流失防治责任范围图

附图 5：项目监测点布设图

附件：

附件 1：采矿证

附件 2：水土保持方案的批复

1 综合说明

普通建筑用石灰岩易于开采，加工简单，可应用于许多建筑领域，石灰岩碎石不但用于筑路还可用于混凝土骨料。随着我国公路建设飞速发展，普通建筑用石灰岩碎石市场需求量随之加大。随着市场不断开发，该矿所采石灰岩的应用领域还将进一步拓宽，市场前景可观。能够促进当地经济可持续发展，而且还能增加税收，创造就业机会，符合国民经济发展的总体规划，对提高资源利用率有着重要的意义。综上所述，项目建设是必要的。

磐石市衡鑫矿业有限公司石灰岩矿位于磐石市 350°方向直线距离 31km 处、在吉昌镇境内、距明城镇滴涎山屯东北约 600m 处山坡上，行政区划隶属吉昌镇管辖。矿区南距明城-吉昌公路 800m，距明城火车站 5km，矿区与外界有土路相连，交通方便。其地理坐标（80 坐标系）为：东经：125°57'01"~125°57'11"；北纬：43°12'36"~ 43°12'45"。

磐石市衡鑫矿业有限公司石灰岩矿为扩建建设生产类项目，矿山生产规模为年产矿石 30 万吨，工程等级为小型，矿山服务年限为 10 年。矿山最终产品为石灰岩碎石。通过境界圈定，矿山占用资源总储量为 296.6805 万吨（122b）。本方案服务年限内（10 年）总占地面积为 3.13hm²，全部为永久占地，占地类型为采矿用地。

该项工程方案服务年限内挖填方总量为 48.80 万 m³，其中挖方总量为 48.80 万 m³（含表土剥离 0.50 万 m³）；矿石外销 48.30 万 m³；矿山服务期内开挖矿石全部外销，表土 0.50 万 m³单独堆放在料场以备闭矿期植被恢复，本项目无弃土方，土石方平衡。项目总投资 187.97 万元，其中主体工程投资 95 万元、水土保持投资 62.97 万元。全部由项目建设单位自筹。项目不涉及拆迁移民安置，该项工程从 2016 年 11 月进入施工准备期，2017 年 10 月完工，总工期 12 个月。项目法人单位为磐石市衡鑫矿业有限公司石灰岩矿。该项目不涉及拆迁安置及专项设施改（迁）建等问题。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《〈中华人民共和国水土保持法〉实施条例》及水利部、国家计委、国家环保总局联合发布的《开发建设项目水土保持方案管理办法》、和水利部第 16 号令《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》等相关规定，为减少开发建设项目建设引起的水土流失，更好地实时监控水土保持方案所设计的水土保持工程的实施情况，对水土保持工程防治效果进行科学准确的分析与评价。本工程水土保持监测滞后于主体工程建设，监测单位磐石市衡鑫矿业有限公司成立了监测组，进行现场踏勘，结合工程实际情况，于 2019 年 8 月编制完成了《磐石市衡鑫矿业有限公司石灰

岩矿水土保持监测总结报告》。

根据本工程的地形特点和工程设计总体布局，分析工程造成的水土流失情况，参照本工程水土保持方案中水土流失防治分区，结合本工程实际情况，将本工程水土流失监测范围重点设 4 个监测点进行监测，即：

a) 定点监测

本项目定点监测共 4 处监测点

- 1) 采场区 1 处；
- 2) 道路区 1 处；
- 3) 料场区 1 处；
- 4) 工业场地区 1 处。

b) 动态监测

主要对整个施工区、项目周边影响区进行动态巡回监测。

该工程扰动土地整治率达到 99%，水土流失治理度达到 97.76%，土壤流失控制比达到 1.0，拦渣率达到 99.17%，植被恢复率达到 98.88%，林草覆盖率达到 9%，达到防治标准。

工程水土保持监测特性表

项目名称		磐石市衡鑫矿业有限公司石灰岩矿			
建设规模	矿山生产规模为年产矿石 30 万吨，工程等级为小型，矿山服务年限为 10 年。矿山最终产品为石灰岩碎石。通过境界圈定，矿山占用资源总储量为 296.6805 万吨（122b）。本方案服务年限内（10 年）总占地面积为 3.13hm ² ，全部为永久占地，占地类型为采矿用地。	建设单位	磐石市衡鑫矿业有限公司		
		建设地点	磐石市吉昌镇		
		工程等级	小型		
		所在流域	松辽流域		
		工程总投资	187.97 万元		
		工程总工期	2016 年 11 月至 2017 年 10 月		
建设项目水土保持工程主要技术指标					
自然地理类型	丘陵区、温带季风气候、次生林	“三区”公告	东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区		
水土流失预测总量	140.10t	措施分类分级目标值 (%)	扰动土地整治率	95%	
防治责任范围面积	3.13hm ²		水土流失治理度	91%	
项目建设区面积	3.13hm ²		土壤流失控制比	1.0	
直接影响区面积	/		挡渣率	98%	
水土流失背景值	1000t/km ² ·a		植被恢复系数	98%	
方案目标值	1000t/km ² ·a		林草覆盖率	0%	
水土流失允许值	200t/km ² ·a	水土保持工程投资	62.97 万元		
主要防治措施	截水沟、排水沟、石笼挡墙、表土剥离、土地整治、植草防护	弃渣场取料场工程	无弃土弃渣		
水土保持监测主要技术指标					
监测单位全称	磐石市衡鑫矿业有限公司				
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、土壤侵蚀强度	定位监测、调查监测	5、水保设施和质量	调查监测	
	2、植被状况	调查监测	6、水保工程效果	调查监测	
	3、土壤侵蚀面积	调查监测	7、水土流失危害	调查监测	
	4、土壤侵蚀量	调查监测、定位监测	8、水土流失因子	收集资料、调查监测	
监测结论	措施分类分级值 (%)	扰动土地整治率	99%	水土保持治理达标评价	水土保持工程质量合格，水土保持方案中其他防治措施全部完成，水土流失防治指标达到方案确定目标值。
		水土流失治理度	97.76%		
		土壤流失控制比	1.0		
		拦渣率	99.17%		
		植被恢复系数	98.88%		
		林草覆盖率	9%		
本工程水土保持治理措施全部完成，总体治理度较高，防治效果显著。					
主要建议	建设单位加强植物措施维护抚育工作，加强植草防护防护，使其更好的发挥其水土保持功能，确保成活，以发挥其恢复植被、控制水土流失、服务主体工程之目的。				

2 编制依据

2.1 法律法规

- 1) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日起施行）；
- 2) 《中华人民共和国土地管理法》（2004年8月28日第二次施行）；
- 3) 《中华人民共和国水法》（2016年7月2日施行）；
- 4) 《中华人民共和国防洪法》（2016年7月2日施行）；
- 5) 《吉林省水土保持条例》（2014年3月1日起施行）。

2.2 部委规章

- 1) 《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部第12号令，2014年8月19日修订）；
- 2) 《水利部关于废止和修改部分规章的决定》（水利部第24号令，2014年8月19日修订）；
- 3) 《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（2002年水利部令第16号，2005年7月修订）。

2.3 规范性文件

- 1) 水利部办公厅关于印发《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》的通知（办水保[2013]188号）；
- 2) 《吉林省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》（吉政发[1999]30号文）；
- 3) 《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水保[2009]187号，中华人民共和国水利部令第46号修订，2014年8月19日）；
- 4) 《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格[2015]299号）；
- 5) 《全国水土保持规划（2015—2030年）》（水利部，水规计〔2015〕59号）；
- 6) 《水利部办公厅关于贯彻落实国发[2015]58号文件进一步做好水土保持行政审批工作的通知》（水利部办公厅[2015]247号）；
- 7) 水利部办公厅关于印发《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规

定（试行）》的通知（办水保[2016]65号）；

8) 《水利部关于加强水土保持工程验收管理的指导意见》（水保[2016]245号）。

2.4 技术标准依据

- 1) 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB 50433-2008）；
- 2) 《开发建设项目水土流失防治标准》（GB 50434-2008）；
- 3) 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- 4) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2007)；
- 5) 《主要造林树种苗木质量分级》（GB 6000-1999）；
- 6) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）；
- 7) 《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL 73.6-2015）；
- 8) 《水利水电工程工程量计算规定》（DL/T 5088-1999）；
- 9) 《生产建设项目水土保持监测技术规程》（试行）（2015年6月）；
- 10) 《防洪标准》（GB/T 50201-2014）；
- 11) 《开发建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》（水利部水总[2003]67号文）；
- 12) 《开发建设项目水土保持设施验收技术规范》（GB/T22490-2008）；
- 13) 《水土保持监测设施通用技术条件》（SL 342-2006）。

2.5 技术资料及其批复文件

2016年11月1日，磐石市水利局以《磐石市水利局关于磐石市衡鑫矿业有限公司石灰岩矿水土保持方案的批复》（磐水规计[2016]112号）批复了该项目水土保持方案。

3 项目概况

3.1 建设工程概况

磐石市衡鑫矿业有限公司石灰岩矿位于磐石市 350°方向直线距离 31km 处、在吉昌镇境内、距明城镇滴涎山屯东北约 600m 处山坡上，行政区划隶属吉昌镇管辖。矿区南距明城-吉昌公路 800m，距明城火车站 5km，矿区与外界有土路相连，交通方便。其地理坐标（80 坐标系）为：东经：125°57'01"~125°57'11"；北纬：43°12'36"~ 43°12'45"。建设性质是扩建生产类项目，项目法人为磐石市衡鑫矿业有限公司。

矿山生产规模为年产矿石 30 万吨，工程等级为小型，矿山服务年限为 10 年。矿山最终产品为石灰岩碎石。通过境界圈定，矿山占用资源总储量为 296.6805 万吨（122b）。本方案服务年限内（10 年）总占地面积为 3.13hm²，全部为永久占地，占地类型为采矿用地。

该项工程方案服务年限内挖填方总量为 48.80 万 m³，其中挖方总量为 48.80 万 m³（含表土剥离 0.50 万 m³）；矿石外销 48.30 万 m³；矿山服务期内开挖矿石全部外销，表土 0.50 万 m³单独堆放在料场用于植被恢复，本项目无弃土方，土石方平衡。

项目总投资 187.97 万元，其中主体工程投资 95 万元、水土保持投资 62.97 万元。全部由项目建设单位自筹。项目不涉及拆迁移民安置，该项工程从 2016 年 11 月进入施工准备期，2017 年 10 月完工，总工期 12 个月。项目法人单位为磐石市衡鑫矿业有限公司石灰岩矿。该项目不涉及拆迁安置及专项设施改（迁）建等问题。

工程特性及项目组成表见表 3-1。

表 3-1 工程特性及项目组成表

一、基本情况						
项目名称	磐石市衡鑫矿业有限公司石灰岩矿					
工程性质	扩建生产类项目					
建设地点	磐石市吉昌镇					
建设单位	磐石市衡鑫矿业有限公司					
建设规模	矿山生产规模为年产矿石 30 万吨，工程等级为小型，矿山服务年限为 10 年。矿山最终产品为石灰岩碎石。通过境界圈定，矿山占用资源总储量为 296.6805 万吨（122b）。本方案服务年限内（10 年）总占地面积为 3.13hm ² ，全部为永久占地，占地类型为采矿用地。					
建设工期	总工期 12 个月（2016 年 11 月~2017 年 10 月）					
工程投资	总投资 187.97 万元，土建 95 万元					
二、项目组成及占地情况						
项目	总占地 (hm ²)	永久征地 (hm ²)	临时用地 (hm ²)	备注		
采场区	3.13	3.13	/	矿区总占地面积 3.13hm ² ，料场区和工业场地区位于矿区划定范围内。		
三、工程土石方量（万 m ³ ）						
项目	土石方总量	挖方	填方 (含表土)	调入	调出	外借
采场区	48.80	48.80	0.50	/	48.30 (外销)	/
四、施工力能						
工程用水	矿山工业用水和生活用水均取之于附近村屯。生产用水用水量 4m ³ /d，生活用水用水量 2m ³ /d，满足生产生活要求。					
工程用电	矿区内现有设施满足矿山建设和生产需求。					
五、移民拆迁：本项目不涉及拆迁安置及专项设施改（迁）建等问题。						

3.2 工程概况

3.2.1 工程占地情况

项目占地总面积 3.13hm²（料场区和工业场地区位于采场内，面积不重复计算）。全部为永久占地；占地类型为采矿用地。

工程占地情况详见表 3-2。

表 3-2 项目占地面积情况一览表

项目区	占地面积(h m ²)	占地类型	占地性质
采场区	3.13	采矿用地	永久

3.2.2 工程土石方情况

该项工程方案服务年限内挖填方总量为 48.80 万 m³，其中挖方总量为 48.80 万 m³（含表土剥离 0.50 万 m³）；矿石外销 48.30 万 m³；矿山服务期内开挖矿石全部外销，表土 0.50 万 m³ 单独堆放在料场以备闭矿期植被恢复，本项目无弃土方，土石方平衡。

3.3 水土保持工作概况

根据《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》、《开发建设项目水土保持方案管理办法》等有关法律法规要求，2016 年 10 月，四平市水利勘测设计研究院编制了《磐石市衡鑫矿业有限公司石灰岩矿水土保持方案报告书》。2016 年 10 月 24 日，磐石市水利局主持召开了《磐石市衡鑫矿业有限公司石灰岩矿水土保持方案报告书》评审会。2016 年 11 月 1 日，磐石市水利局以《磐石市水利局关于磐石市衡鑫矿业有限公司石灰岩矿水土保持方案的批复》（磐水规计[2016]112 号）批复了该项目水土保持方案。

该工程建设、设计、施工单位全面贯彻国家和地方的有关法律、法规，本着谁开发谁保护，以预防为主，生态优先的原则。严格按照水土保持方案设计要求进行施工建设，基本做到了责任范围明确、同步施工、重点防护，治理措施得当，防治效益显著。在施工过程中完成了土地整治工程、防洪排导工程、植被建设工程的施工。

3.3.1 方案设计的水土保持措施情况

《磐石市衡鑫矿业有限公司石灰岩矿水土保持方案报告书》水土保持初步设计（后续设计）内容纳入主体工程初步设计报告，且水土保持方案措施全部纳入主体工程初步设计。

根据水土流失防治责任范围内各部分地貌类型、主体工程布局、施工工艺以及水土流失特点等，本工程水土流失防治区分为采场区、西排土场区、东排土场区、道路区。

生产期水土保持措施分为工程措施、植物措施。

（1）采场区

截水沟 145m，表土剥离 0.50 万 m³，石笼挡墙 198m³。

(2) 料场区

石笼挡墙 869.40m³，植草防护 0.22hm²。

(3) 道路区

排水沟 65m。

(4) 工业场地区

土地整治 0.05hm²，撒播植草 0.05hm²。

本方案设计的水土保持防治措施及工程量汇总见表 3-3。

表 3-3 水土保持措施工程量表

序号	项 目	单 位	工 程 量	备 注
一	工程措施			
(一)	采场区			
1	截水沟	m	145.00	主体
2	表土剥离	万 m ³	0.50	新增
3	石笼拦挡	m ³	198.00	新增
(二)	料场区			
1	石笼挡墙	m ³	869.40	新增
(三)	道路区			
1	排水沟	m	65.00	主体
(四)	工业场地区			
1	土地整治	hm ²	0.05	新增
二	植物措施			
(一)	料场区			
1	植草防护	hm ²	0.22	新增
(二)	工业场地区			
1	撒播植草	hm ²	0.05	新增

3.3.2 水土保持设施实施时间

(一) 采场区

2017 年 4 月完成截水沟措施；

2016 年 11 月完成表土剥离措施；

2016 年 12 月完成石笼挡墙措施；

(二) 料场区

2016 年 12 月完成石笼挡墙措施；

2017 年 7 月完成植草防护措施；

(三) 道路区

2017年4月完成排水沟措施；

(四) 工业场地区

2017年6月完成土地整治措施；

2017年8月完成撒播植草措施。

4 项目区水土保持概况

4.1 水土保持影响因素概况

4.1.1 地貌概况

磐石市处于吉林省中南部低山丘陵区，市区坐落于挡石河谷平原，四周群山环抱，地势北高南低，东侧山高陡峭，西侧丘陵低缓连绵。按地貌成因和形态划分为构造剥蚀低山、丘陵和河谷平原地貌。

矿区位于长白山区吉林哈达岭北侧的双阳盆地东南部边缘，地貌单元属于剥蚀丘陵区。矿区山顶呈浑园状；区内最高海拔 498m，最低海拔 400m，相对高差 98m；当地侵蚀基准面标高 390m。矿区第四系覆盖层较发育，一般为 0.70m~5.00m，最厚处 12.00m。矿山整体地形坡度 8~10°，地表山坡较缓。

4.1.2 气象条件

项目区属温带季风气候，其特征是：四季分明，春季干燥多风，夏季湿热多雨，秋季凉爽多晴，冬季漫长寒冷。年平均气温 4.6℃，最高气温 36.1℃（1972 年 7 月 16 日），最低气温 -42.6℃（1970 年 1 月 4 日），大于等于 10℃积温 2367℃；雨季多集中在 6 月~8 月份，年平均降水量 676mm，最大降水量 1073.56mm（1956 年），年蒸发量为 1072mm，最大蒸发量在 5 月份至 7 月份，冰冻期为每年 11 月至翌年 4 月，最大冻土深 1.80m。春季风向东南风和西南风，秋冬季风向多为北风和西北风，最大风速 18.7m/s，全年主导风向西北风和西南风，年平均风速 2.5m/s。多年平均日照时数为 2491.2h，日照率为 57%。初霜出现在 9 月中旬，终霜出现在 5 月中旬，全年无霜期 125 天左右。磐石站气象特征值见表 4-1。

表 4-1

气象要素表

气象要素名称	单位	数值
极端最高气温	℃	36.1
极端最低气温	℃	-42.6
年平均气温	℃	4.6
年均降雨量	mm	676
10 年一遇 24h 最大降雨量	mm	93.7
最大冻土深	m	1.8
≥10℃积温	℃	2367
年均蒸发量	mm	1072
平均风速	m/s	2.5

4.1.3 水文

磐石境内水资源较充沛，多年平均水资源总量 8.93 亿立方米。全市现有中型水库 4 座，小（一）型水库 23 座，小（二）型水库 133 座，塘坝 634 座。总设计蓄水能力 1.3 亿 m³，实际蓄水能力 1.2 亿 m³。大小河流 65 条。

项目区属于饮马河水系，地势呈东南高西北低，流域内河流多为南北流向。主要支流有双阳河、小南河等，年径流量在 3-11 亿 m³。

4.1.4 土壤

磐石市是一个半山区，山地多，平地少，山地占 51.7%，丘陵地 26.3%，平地只有 22%。在山地分布着土层不厚的山地土壤；在丘陵地和阶地上分布着生草灰化土；在冲击性母质上和山谷沟塘收地下水与地面水的作用，形成草甸土或沼泽土。

项目区以棕壤为主。有机质含量多在 1.5~4.0%，PH 值为 5.5~6.5。

4.1.5 植被

磐石市地处长白山地西麓，吉林哈达岭与龙岗山之间低山丘陵地带。森林资源丰富。有林地面积 27 万公顷，活立木蓄积量 1098.6 万 m³，森林覆盖率 44.6%。全市人工林面积 100 万亩。多为桦、柞、杨树及灌木林，少量为人工松林，主要地被物有沙草、苔草、蕨类、木贼、小叶樟、蒿类、蓖麻、较叶王孙、藓类等。藤本植物有山葡萄、五味子、猕猴桃、木通等。

项目区植被主要由低矮灌木、荒草组成，林草覆盖率为 18%。

4.1.6 其他

项目区所在地不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保

护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等。

4.2 社会经济概况

4.2.1 经济概况

磐石市位于吉林省中南部、吉林市南部，地处北纬 42°39′~43°27′、东经 125°39′~126°41′之间。市区距长春市 130 公里，距吉林市 120 公里，全境总面积 3960km²，辖 17 个乡镇，一个省级经济开发区。2014 年末全市人口 54 万，其中农业人口 36.1 万人。

2014 年，全市地区生产总值实现 290.6 亿元，全口径和地方级财政收入分别实现 13.8 亿元和 9.1 亿元，固定资产投资实现 224.2 亿元，城镇居民人均可支配收入和农民人均纯收入分别实现 20223 元和 11650 元。2014 年全市规模工业总产值和增加值分别实现 291.6 亿元和 73.8 亿元。完成高标准基本农田建设 1960 公顷，第三产业保持稳步发展，增加值 114 亿元，同比增长 5.4%。

项目区所在地社会经济情况统计见表 4-2。

表 4-2

磐石市社会经济概况统计表

行政区划	总面积 (km ²)	总人口 (万人)	农业人口 (万人)	GDP (亿元)	农业总产值 (亿元)	城镇人均纯收入 (元)	农民人均纯收入 (元)
磐石市	3960	54	36.1	290.6	42.05	20223	11650

4.2.2 土地利用现状

磐石市土地资源丰富，地貌类型多样，地域性差异明显。根据 2012 年统计资料，磐石市面积 3960km²，其中农用地面积 351201.03hm²、建设用地面积 23974.22 hm²、未利用地总面积为 10944.91 hm²。

本工程总占地面积为 3.13hm²，占地类型为采矿用地。具体情况见表 4-3。

表 4-3 项目所在地区土地利用结构情况表

土地利用类型		单位	数量
农用地	耕地	hm ²	171779.97
	园地	hm ²	770.77
	林地	hm ²	178394
	其他农用地	hm ²	256.29
	小计	hm ²	351201.03
建设用地	居民点工矿	hm ²	15707.24
	交通运输用地	hm ²	6367.02
	水利设施用地	hm ²	1899.96
	小计	hm ²	23974.22
未利用地	其他草地	hm ²	266.21
	水域	hm ²	10075.93
	其他土地	hm ²	602.77
	小计	hm ²	10944.91
合计		km ²	3960

4.3 区域水土流失及水土保持现状

4.3.1 区域水土流失现状

根据《吉林省水土保持公报》（2013-2014年），磐石市土壤侵蚀类型为水力侵蚀。磐石市区现有水土流失面积 1252.38km²，其中轻度侵蚀面积 314.79km²、中度侵蚀面积 372.36km²、强烈侵蚀面积 246.3km²、极强烈侵蚀面积 216.93km²、剧烈侵蚀面积 102km²。

表 4-4 磐石市水土流失现状表

行政区划	水力侵蚀面积及强度分级 (hm ²)					
	水蚀面积	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
磐石市	1252.38	314.79	372.36	246.3	216.93	102
比例(%)	100.00	25.14	29.73	19.67	17.32	8.14

4.3.2 区域水土保持现状

项目区地处吉林省磐石市境内，磐石市属于东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区，在吉林省水土保持三区划分中，磐石市为省级水土流失重点监督区。

本工程所属区域土壤侵蚀类型以水蚀为主，根据水利部《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007）划定项目区土壤容许流失量为 200t/a·km²。根据实地勘查，项目区土壤侵蚀以微度和轻度侵蚀为主，土壤平均侵蚀模数为 1000t/km²·a，森林覆盖率较低。磐石市的水土保持生态环境建设工作在各级政府的重视下，经过全市人民的共同努力下，已经取得了一些成绩，同时积累了一定的经验，先后启动了生态修复工程、黑土地治理工程、农发治理工程等水土保持治理项目，全市共治理水土流失面积 1252.38hm²，其中

坡耕地 17651hm²，荒山 37125hm²，疏林地 30573hm²，侵蚀沟 604 hm²。

经过几十年努力与实践，通过治理坡耕地、疏林地、侵蚀沟等措施，水土流失得到治理，生态环境明显得到提高，水土资源得到合理利用，实现地区经济可持续发展。

4.4 项目区水土流失防治工作概况

4.4.1 项目区水土流失现状

根据《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》（水利部办公厅，办水保[2013]188号），项目区属于东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区。按《开发建设项目水土流失防治标准》（GB 50433-2008）的规定，该项工程水土流失防治执行建设类项目一级标准。

4.4.2 项目区水土保持现状

4.4.2.1 水土保持方案的编制与实施情况

为有效控制本项目建设过程产生新的水土流失，合理利用水土资源，保护生态环境，根据国家水土保持有关规定，建设单位磐石市衡鑫矿业有限公司委托四平市水利勘测设计研究院编制了《磐石市烟筒山镇红星石场水土保持方案报告书》，2015年11月19日，磐石市水利局以磐水规计[2015]143号文对本工程水土保持方案进行了批复。

水土保持方案根据该项工程建设特点和当地的自然条件，针对建设施工活动引发水土流失的特点和造成危害程度，按照分区治理、突出重点的原则，对项目区水土流失进行综合治理。采取有效的水土流失防治措施，把水土保持工程措施和植物措施，永久性措施和临时措施有机结合起来，合理确定水土保持措施的总体布局，形成了完整、科学的水土保持防治体系。

该工程建设、设计、监理、施工部门全面贯彻国家和地方的有关法律、法规，本着谁开发谁保护，以预防为主，生态优先的原则，严格按照水土保持方案设计要求进行施工建设，基本做到了责任范围明确、同步施工、重点防护，治理措施得当，防治效益显著。

4.4.2.2 水土保持监理情况

2019年10月，吉林市京润水土保持咨询有限公司开展本项目水土保持监理工作。

本项目主体工程2016年11月开工建设，2017年10月完工。水土保持工程2016年11月开始施工，2017年10月完工。本工程水土保持监测滞后于主体工程建设，2019年10月，建设单位要求主体监理单位根据相关施工档案材料、走访相关单位、现场调

查工程完成及保存情况，完成水土保持专项监理内业资料。

4.4.2.3 水土保持监测情况

2019年8月，磐石市衡鑫矿业有限公司完成项目水土保持监测工作并编制水土保持监测总结报告。监测单位成立了监测组，组织监测技术人员进入现场，进行踏勘工作，并按照相关技术规范及技术服务合同的要求，结合现场实际情况，通过调阅档案材料、走访建设单位，并根据工程自然恢复状况开展水土保持监测工作。

施工准备期背景资料调查通过调查项目区相邻地块参数的方式获得。

主体工程施工期监测资料通过调阅档案材料、走访建设单位，参考相似项目区资料并结合专家评估的方式获得。

植被恢复期相关资料通过现场实测的方式获得。

5 水土保持监测概况

5.1 监测工作实施情况

水土保持监测是水土保持生态建设的基础性工作，通过对磐石市衡鑫矿业有限公司石灰岩矿进行水土保持监测，掌握水土流失形成过程，了解不同类型水土流失分布情况及影响范围和程度，弄清水土保持设施的防治效果，确定工程的水土流失情况，从而为水土保持措施的实施和防治水土流失及监督管理提供依据。

本工程水土保持监测滞后于主体工程建设，建设单位自行开展监测工作。2019年5月，磐石市衡鑫矿业有限公司开展该项目水土保持监测工作，监测单位成立了监测组，组织监测技术人员进入现场开展水土保持监测工作。按照水土保持监测相关技术规范及技术服务合同的要求，通过类比分析，结合现场实际情况，对项目区水土流失情况进行了现状评价。

根据工程的实际特点，结合重点监测区域，在项目建设区中共设立4个重点调查监测点，进行重点监测。共在现场收集监测数据8组，对整个工程水土流失因子、水土流失形式、水土流失量等进行详细监测，及时掌握项目施工过程中的水土流失状况，对项目的水土保持工程效果、效益进行了分析评价。

在监测过程中，针对建设现状情况、项目区水土流失状况、项目区扰动面积、水土流失面积、项目建设过程中水土流失治理措施实施情况及水土流失潜在危害等进行了详细的调查监测。

2019年8月磐石市衡鑫矿业有限公司整理各阶段监测资料形成了《磐石市衡鑫矿业有限公司石灰岩矿水土保持监测总结报告》。

5.2 监测目的

从保护水土资源和生态环境出发，对项目区内水土流失的成因、数量、强度、影响范围及其水土保持工程效果等进行动态观测和预报，一方面，掌握项目区水土流失现状及施工过程中的水土流失动态，及时反映项目存在的水土流失问题与隐患，必要时对水土保持方案做出调整，使新增水土流失得到及时、有效的治理；另一方面，掌握工程运营初期水土流失状况，对水土保持措施的防治效果做出客观、科学的总结和评价。

水土保持监测是为了保证水土保持防治方案的落实，新增水土流失得到有效控制，逐步恢复和改善生态环境。通过水土保持监测可以对水保方案进行动态优化设计，为最大限度提高生态效益提供基础数据，此外监测成果也是工程验收的重要依据。

5.3 监测内容与方法

5.3.1 监测内容

依据《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部令第12号）及《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）的规定，实施现场监测工程部分主要是对施工期水土流失及其影响因子进行监测，包括工程扰动土地面积、水土流失（类型、形式、流失量）、水土保持措施（数量、质量）以及水土流失灾害等，监测评估项目建设期内的水土流失动态。植被恢复期监测主要是对水土保持措施数量、质量及其效益等进行监测，主要监测表土剥离、全面整地、撒播种草、石笼拦挡、排水措施等防护工程等措施的数量、质量。同时，根据监测数据分析确定工程项目是否达到水土保持方案提出的防治目标。结合本项工程的实际情况确定监测内容如下：

5.3.1.1 防治责任范围动态监测

项目建设区分永久征地一部分，永久征地在项目建设前就已经确定，并经国土部门按权限批准，该部分监测主要是对永久征地范围认真核查，监测建设单位或施工单位有无超越红线开发的情况及各阶段永久征地范围的变化。

5.3.1.2 水土流失防治措施动态监测

（1）水土保持工程措施监测

水土保持工程措施（包括临时防护措施）监测包括：工程数量、质量；防护工程稳定性、完好程度、运行情况；工程措施的拦渣保土效果等。

（2）水土保持植物措施监测

植物措施监测主要包括：不同阶段林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖度；扰动地表林草自然恢复情况；植物措施拦渣保土效果等。

5.3.1.3 施工期土壤流失量动态监测

（1）地表扰动情况监测

工程扰动地表情况监测主要内容为对工程建设过程中扰动地表的类型、坡度、面积、毁坏原地貌的水土保持设施情况等进行动态监测，并对工程建设的地表扰动情况进行分析评价。监测的重点是各种有危害扰动，特别是没有水土保持设施的开挖面、弃土弃渣堆砌面以及施工场地。

（2）扰动地表土壤侵蚀强度监测

项目施工过程中出现的地表扰动将增加土壤侵蚀的强度，不同扰动类型与自然土壤

的侵蚀又有明显不同。针对建设项目不同地表扰动类型的流失特点，对不同地表扰动类型，进行了多点位、多频次监测，经综合分析得出不同扰动类型的土壤侵蚀模数。

在监测过程中，根据对不同地表扰动类型的面积与侵蚀强度的监测，计算工程建设过程中整个扰动地表的土壤流失量的动态变化。

5.3.2 监测方法

依据水利部行业标准《水土保持监测技术规程》（SL 277-2002），结合本工程的实际情况确定监测方法为实地调查与定点观测相结合。水土流失相关气象因子的监测，对地形、地貌的变化情况、建设项目占用土地面积、扰动地表面积情况、工程挖方、填方数量及堆放占地面积等监测采用实地调查方法监测，并结合设计资料分析的方法进行；对防护措施的数量和质量、林草成活率、保存率、生长情况及覆盖度、防护工程的稳定性、完好性和运行情况等各项防治措施的拦渣效果等项目监测采用实地样方调查结合量测、计算的方法进行。

5.3.2.1 调查监测

调查监测是指定期采取抽样调查的方式，通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪结合照相机、标杆、尺子等工具，测定不同分区的地表扰动类型和不同类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征（特别是堆土稳定性和开挖面破损情况、坡度、岩土类型）及水土保持措施（表土剥离、植被恢复等）实施情况。

（1）气象因子监测：

降雨量的监测，包括时段降雨量（日、旬、月、汛期等）、典型场次（大风天数、风速及其过程）等，选用风速仪记录风速、风向变化情况。气温检测，采用专用温度计。湿度检测，采用干湿球法等。以收集工程区内或临近区域已有气象站的气象观测资料数据为主，参照当地气象监测资料。

（2）水土流失因子的监测方法

项目建设区水土流失因子采用《水土保持监测技术规程》（SL 277-2002）中 7.4 规定调查和量测的监测方法。

a) 地形、地貌、植被的扰动面积、扰动强度的变化

采用实地勘测、典型调查、地形测量等方法，结合 GPS 技术的应用，对地形、地貌、植被的扰动变化进行监测。

b) 复核建设项目占地面积、扰动地表面积

采用查阅业主征地文件资料，结合高精度 GPS 技术，沿扰动边际进行跟踪作业，结合实地情况调查、地形测量分析，进行对比核实，计算场地占用土地面积、扰动地表面积。

c) 复核项目挖方、填方数量及面积和各施工阶段产生的弃土、弃石、弃渣量及堆放面积

采用查阅设计文件资料，结合实地情况调查，进行对比核实，计算项目挖方、填方数量及面积和各施工阶段产生的弃土、弃渣量及堆放面积。人工开挖与填方边坡坡度、存弃渣体高度由实际测量取得数据。

d) 项目区林草覆盖度

采用抽样统计和调查、测量等方法，选择有代表性的地块，分别确定调查地样方，并进行观测和计算。

项目区林草覆盖度采用抽样调查和测量等方法进行监测。即选择有代表性的地块，确定调查地样方，先现场量测、计算郁闭度（或盖度），再计算出场地的林草覆盖度，草地样方为 2m×2m。在实地调查基础上，结合对地形图件和施工图件的综合分析，提取建设项目占地面积、地表位置及变化情况的数据。

草地盖度的监测采用针刺法。用所选定样方内，选取 2m×2m 的小样方，测绳每 20cm 处用细针（φ=2mm）做标记，顺次在小样方内的上、下、左、右间隔 20cm 的点上，从草的上方垂直插下，针与草相接触即算有，不接触则算无。针与草相接触点数占总点数的比值，即为草地盖度。用此法在样方内不同位置取三个小样方求取平均值，即为样方草地的盖度。

林地的郁闭度或灌草地的盖度计算公式为：

$$D = \sum_{i=1}^n \frac{F_i}{F_e}$$

式中：D—林地的郁闭度（或草地的盖度），%；

F_i —样方面积， m^2 ；

F_e —样方内树冠（或草冠）的垂直投影面积， m^2 。

项目建设区内各种类型场地的林草植被覆盖度（C）计算公式为：

$$C = \frac{f}{F}$$

式中：C—林木（或灌草）植被的覆盖度，%；

F—类型区总面积, km²;

f—类型区内林地(或灌草地)的垂直投影面积, km²。

防护措施效果及稳定性监测:

水土保持措施的实施数量, 采用抽样调查的方式, 通过实地调查核实; 水土保持措施的质量, 通过抽样调查的方式进行。对于工程防治措施, 主要调查其稳定性、完好程度、质量和运行状况(按照 SL 277-2002《水土保持监测技术规程》中 7.4.3 规定的方法。植物措施主要调查其林草的成活率、保存率、生长发育情况(林木的树高、胸径、冠幅)及其植被覆盖度的变化采用《水土保持监测技术规程》(SL 277-2002)中 6.5.1~6.5.4 和 7.4.4 规定的方法, 参照 SD 239-2007 中第 6.5.2 条规定的方法。

水土流失防治效果监测主要通过实地调查和核算的方法进行。水土保持措施的保土效益按照《水土保持综合治理效益计算方法》进行; 拦渣效益通过量测实际拦渣量进行计算。

5.3.2.2 地面观测

对不同地表扰动类型, 侵蚀强度的监测, 采用地面观测方法。以桩钉法为主。

桩钉法主要用于新开挖边坡的风蚀强度监测。布设样地规格为 9m×9m。将直径 0.5~1cm、长 50~100cm 的钢钎, 在选定的坡面样方小区按照 1m×5m 的间距分纵横方向将钢钎垂直打入地下, 使钢钎钉帽与坡面齐平, 并在钉帽上涂上油漆, 编写编号(图)。每 15d 量取插钎离地面的高度变化, 具体监测时通过观测钉帽距地面的高度, 计算土壤侵蚀厚度和总的水土流失数量。计算公式为:

$$A = ZS / 1000 \cos \theta$$

式中: A—土壤侵蚀数量(m³);

Z—侵蚀厚度(mm);

S—水平投影面积(m²);

θ—斜坡坡度。

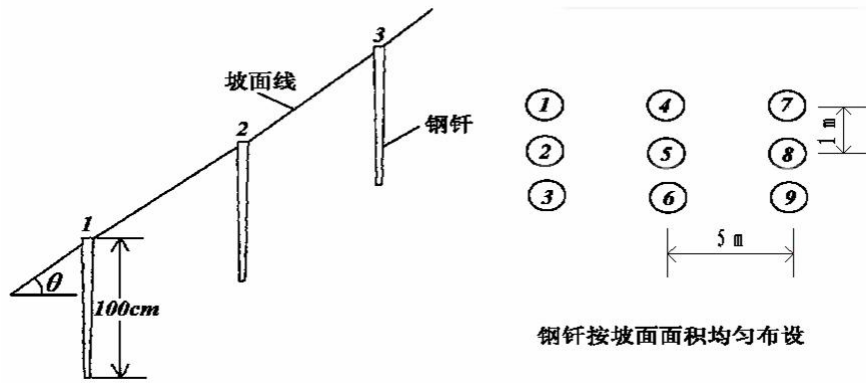


图 1-1 桩钉法示意图

(2) 集沙仪、尘降桶监测

在选定的监测小区内选定两个测点安装 0~20cm、20~40cm 两个高度的集沙仪各两个，集沙仪十分钟测量一次，沙子从 10 个进沙孔分别装入安装在集沙仪里的塑料管进行收集测量，集沙仪和尘降桶配合使用，在大风季节每 5 天测量一次，其它时间每半月测量一次，同时结合风速仪测定相应风速和风向。

5.4 监测分区及监测点位布设

根据本工程的地形特点和工程设计主体布局，分析工程造成的水土流失情况，参照本工程水土保持方案中水土流失防治分区，结合本工程是实际情况，将本工程水土流失监测范围重点设 4 个监测点进行监测，即：采场区 1 处，料场区 1 处、道路区 1 处、工业场地区 1 处。见表 5-1。

表 5-1 监测区基本情况一览表

序号	项目建设区	监测点 (个)
1	采场区	1
2	料场区	1
3	道路区	1
4	工业场地区	1
	合计	4

5.5 监测时段与工作进度

5.5.1 监测时段

根据《开发建设项目水土保持方案技术规范》(GB50433-2008)和《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)，本项目为扩建建设生产类项目，监测时段为施工期(含施工准备期)、植被恢复期，由于本工程水土保持监测滞后于主体工程建设，监测时段为

现阶段即项目生产期。

5.5.2 工作进度

本工程水土保持监测滞后于主体工程建设，根据现场踏勘，结合工程实际情况，于2019年8月编制完成了完成了水土保持监测总结报告。根据工程水土保持方案结合项目区现场情况制定监测工作实施计划，并根据水土保持监测实施计划的安排，积极有效的开展水土保持监测工作，实现了为工程建设提供科学有效的水土保持监测数据这一主旨。

工程监测实施情况见表 5-2。

表 5-2 工程监测实施情况表

序号	原监测时段	工作内容	实际监测时段	解决方案
1	2016年11月	现场查勘，对工程项目区自然情况进行收集、分析。	2019年3月	现场查勘，对工程项目区自然情况进行收集、分析。
2	2016年11月至2017年10月	在项目建设期对水土保持工程措施、植物措施和临时措施进行动态监测	2019年5月~2019年7月	通过项目建设期对水土保持工程措施、植物措施和临时措施进行动态监测，估算本工程施工期土壤流失量。
3	2017年10月至2018年10月	在项目自然恢复期对水土保持工程措施完好率及植物措施水土保持效果进行动态监测	2019年5月~2019年7月	通过现场查勘、监测，对工程水土流失情况及植物措施水土保持效果进行分析总结，对下一步水土保持工作提出意见和建议。
4	2018年11月-2019年3月	对各监测区进行综合系统的评测，对各阶段监测资料进行汇总、分析、评价，完成工程水土保持监测总结报告。	2019年7月~2019年8月	对各监测区进行综合系统的评测，对各阶段监测资料进行汇总、分析、评价，完成工程水土保持监测总结报告。

6 水土流失动态监测结果

6.1 水土保持防治责任范围

磐石市衡鑫矿业有限公司石灰岩矿水土保持方案报告中确定，本项目水土流失防治责任范围 3.52hm²，其中项目建设区 3.13hm²，直接影响区 0.39hm²。

根据实际监测情况，确定磐石市衡鑫矿业有限公司石灰岩矿水土流失防治责任范围为 3.13hm²，其中项目建设区为 3.13hm²，直接影响区为 0hm²。

表 6-1 原设计与实际监测水土保持防治责任范围对照表

防治责任分区		防治责任范围 (hm ²)						增减情况
		方案设计			实际发生			
		永久	临时	小计	永久	临时	小计	
项目建设区	采场区	3.13		3.13	3.13		3.13	0
	合计	3.13		3.13	3.13		3.13	0
直接影响区	采场区		0.39	0.39		0		-0.39
	合计		0.39	0.39		0		-0.39
总计		3.13	0.39	3.52	3.13	0	3.13	-0.39

6.2 建设期扰动土地面积

建设单位聘请的监测人员于 2019 年 5 月对项目永久征地面积进行了量算，主要方法为使用 RTK 对各监测分区沿扰动边际进行跟踪作业，获取精确测绘数据。并结合现场调查、调阅主体设计、主体施工监理报告、施工单位记录等进行校正。通过对扰动地块的测量计算分析，统计出各监测区各监测时段的地表扰动面积。

磐石市衡鑫矿业有限公司石灰岩矿建设区总面积 3.13hm²，实际扰动面积 31.3hm²。根据监测结果分析，建设期末随着水土保持工程措施和植物措施逐步实施，地表扰动面积及水土流失面积逐渐缩小，呈递减趋势变化。项目建设期间内，主体工程区积水面积随季节变化，雨季水面较大。

6.3 取土、弃土监测结果

矿山剩余服务期限内挖填方总量为 48.80 万 m³，其中挖方总量为 48.80 万 m³（含表土剥离 0.50 万 m³）；矿石外销 48.30 万 m³；矿山服务期内开挖矿石全部外

销，表土 0.50 万 m³ 单独堆放在料场以备项目区植被恢复，本项目无弃土方，土石方平衡。工程挖填土石方来源及去向明确，土石方利用调配合理、有序；土石方组成符合要求，运距合理，符合水土保持和生态建设的要求。

7 水土流失防治措施监测结果

磐石市衡鑫矿业有限公司石灰岩矿，主体工程于2016年11月开工建设，2017年10月完工。水土保持工程2016年11月开始施工，2017年10月完工。

根据项目实际监测情况，建设过程中进行了水土保持措施的相关调整，使其更好地发挥水土保持措施效果，减少矿区范围内水土流失。

根据监理内业统计结果：水土保持措施实际完成采场区截水沟138m、表土剥离0.50万m³、浆砌石挡墙217m³；料场区浆砌石挡墙876m³、料场区植草防护0.22hm²；道路区排水沟110m；工业场地区土地整治0.05hm²，工业场地区撒播植草0.05hm²。

表 7-1 水土保持方案设计与实际完成措施对比表情况统计

单位工程	分部工程	单位	原方案设计 工程量	实际完成 工程量	工程量对 比
工程措施					
土地整治工程	采场区表土剥离	万 m ³	0.50	0.50	
	工业场地区土地整治	hm ²	0.05	0.05	
防洪排导工程	采场区截水沟	m	145	138	-7
	道路区排水沟	m	65	70	+5
	采场区浆砌石挡墙	m ³	198	217	石笼挡墙改为 浆砌石挡墙增 加+19
	料场区浆砌石挡墙	m ³	869.40	876	石笼挡墙改为 浆砌石挡墙 +6.6
植物措施					
植被建设工程	料场区植草防护	hm ²	0.22	0.22	
	工业场地区撒播植草	hm ²	0.05	0.05	

(1) 工程措施实际情况

工程变化的主要原因是，根据实际情况调整，水土保持方案设计的表土剥离防护措施，由于目前矿山已对采场区内空地区域实施绿化，除原水保方案设计的植物措施，项目区还新增采场区域乔灌木绿化，表土已用于绿化区域回覆土方使用，矿

区内无表土堆存区域及相关拦挡防护措施。

项目区石笼挡墙改为浆砌石挡墙，挡墙体积增加，采场区浆砌石挡墙增加 19m^3 ，料场区浆砌石挡墙增加 6.6m^3 。原因是工程实施过程中提高标准，使其更好地拦挡土、石、渣的流失。

将道路区排水沟增加 5m ，更好的导流山体径流，防止雨季水土流失加剧。

采场区截水沟根据项目实际情况减少 7m 。

工程尚需完善以下工作：

- 1、注意采场区植物措施的防护，覆被率低的地方应补种。
- 2、注意雨季排水沟、截水沟的日常清理管护，防止沟道排水不畅。

8 土壤流失量分析

8.1 各阶段土壤流失量分析

(1) 施工准备阶段：2016年11月为工程施工准备期阶段，主要解决场内用水、用电、场区内场地平整及临时建筑设施的修建。由于监测滞后于主体工程，根据估算施工准备期土壤侵蚀总量为13.15t，其中背景土壤侵蚀量为3.13t，新增土壤侵蚀量为10.02t。水土流失强度为轻度。

(2) 项目建设期：2016年11月~2017年10月为工程施工建设阶段。在该阶段工程土建施工活动频繁场地平整、工程设施基础开挖等工程施工全面展开，项目建设区地表全部被扰动。虽然实施了工程防护措施，但大面积地表裸露水土流失严重。通过动态监测数据，结合本工程的监理档案及实际情况，确定背景土壤侵蚀模数为1000t/km².a，估算工程建设期土壤流失量为131.46t，背景土壤流失量为31.30t，新增土壤侵蚀量为100.16t，水土流失强度为中度。

(3) 植被恢复期：项目区植草措施长势良好。据监测植被恢复期工业场地区土壤流失量为1.50t，背景土壤流失量为1.00t；料场区土壤流失量为6.60t，背景土壤流失量为4.40t，共计植被恢复期土壤流失量为8.10t，背景土壤流失量为5.40t。自然恢复期第一年土壤侵蚀模数为1800t/km².a，第二年为1200t/km².a，说明工程的水土保持设施发挥了作用，工程建设造成的水土流失得到了有效的治理。矿区闭坑后全面恢复植被，届时只要加强管护，项目区原有的水土流失将得到有效的控制，水土保持方案的实施到达了预期的效果。

8.2 各扰动土地类型土壤流失量分析

按照水土流失监测相关规程要求，结合该项目建设区的地形特点分析，水土流失类型为水力侵蚀；发生的主要区域在主体工程区。基于上述特点，重点在主体工程区，选择代表性强、相对稳定的地段布设监测点重点监测，进行定期、定点监测，通过监测所得数据，计算出各监测区及整个监测范围的水土流失量。

具体监测结果如下：详见表8-1、8-2、8-3。

表 8-1 施工期水土流失量表

预测单元	预测面积 (hm^2)	原生 侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\text{a}$)	预测 侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\text{a}$)	流失 时间 (a)	原生水 土流失 量 (t)	水土流失 量 (t)	新增水 土流失 量 (t)
采场区	3.13	1000	4200	1.0	31.30	131.46	100.16
合计	3.13				31.30	131.46	100.16

表 8-2 植被恢复期水土流失量表

预测单元	预测面 积(hm^2)	原生侵蚀 模数 ($\text{t}/\text{km}^2\text{a}$)	第 1 年侵 蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\text{a}$)	第 2 年侵 蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\text{a}$)	原生水 土流失 量 (t)	水土流 失量 (t)	新增 水土流 失量 (t)
工业场地区	0.05	1000	1800	1200	1.00	1.50	0.50
料场区	0.22	1000	1800	1200	4.40	6.60	2.20
合计	0.27				5.40	8.10	2.70

表 8-3 水土流失量汇总表

	背景值 (t)	土壤流失量 (t)	新增土壤流失量 (t)
建设期	31.30	131.46	100.16
植被恢复期	5.40	8.10	2.70
合计	36.70	139.56	102.86

总之, 根据实际监测水土流失量变化分析, 在建设期, 发生水土流失的区域主要是采场区; 水土流失形式为水力侵蚀; 发生的主要时段在 6 月—8 月份。施工期各预测单元施工区域在施工过程的开挖、回填, 使土质疏松, 可形成严重的土壤侵蚀。

自然恢复期由于建设工程全部完工, 扰动区域被建筑物覆盖、硬化或绿化等措施防护, 水土流失量降低, 随着植被逐渐恢复与植被覆盖度的提高、根系固土保水能力的增强, 水土流失量逐步减少。未对周边环境产生较大不良影响。

9 水土流失防治效果监测结果

由于矿山生产运行的特殊性，矿山开采结束后全面恢复植被。生产期水土流失防治目标为：扰动土地整治率达到 95%；水土流失总治理度达到 91%；土壤流失控制比达到 1.0；拦渣率达到 98%；林草植被恢复率达到 98%，林草覆盖率达到 0%。

9.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目范围内的扰动土地整治面积占扰动土地面积的百分比。扰动土地是指开发建设项目在生产建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃用地面积。扰动土地整治面积，指对扰动土地采取各类整治措施的面积，包括永久建筑物面积和水土保持措施面积。其计算公式如下：

$$\text{扰动土地整治率}(\%) = \frac{\text{水土保持措施面积} + \text{永久建筑物占地面积}}{\text{建设区扰动地表面积}} \times 100\%$$

表 9-1 各监测区扰动土地与整治面积统计表 单位：hm²

项目区	扰动土地面积	建设区水土流失面积	恢复植被面积	可恢复植被面积	水土保持工程措施面积	水土流失治理达标面积	措施实施后可治理水土流失面积	扰动土地整治面积
采场区	3.13	3.13	0.267	0.27	2.83	3.06	3.06	3.10

磐石市衡鑫矿业有限公司石灰岩矿实际扰动土地面积 3.13hm²，各防治分区内工程措施占地面积为 2.83hm²；植物措施面积为 0.27hm²，总计扰动土地整治面积 3.10hm²。项目区扰动土地治理率为 99%，达到了防治标准。

9.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度指项目防治责任范围内的水土流失有效治理面积占防治责任范围内水土流失总面积的百分比。各项措施的防治面积均以投影面积计，不重复计算。计算公式如下：

$$\text{水土流失总治理度}(\%) = \frac{\text{水土流失有效治理面积}}{\text{建设区水土流失总面积}} \times 100\%$$

各分区防治责任范围水土流失面积见表 9-2。

表 9-2 建设区内水土流失面积统计表 单位: hm^2

项目区	扰动土地面积	建设区水土流失面积	恢复植被面积	可恢复植被面积	水土保持工程措施面积	水土流失治理达标面积	措施实施后可治理水土流失面积	扰动土地整治面积
采场区	3.13	3.13	0.267	0.27	2.83	3.10	3.10	3.10

经测量和查阅竣工图确定本工程水土流失总面积 3.13hm^2 ，达标的水土保持措施面积为 3.06hm^2 ，此计算项目区水土流失总治理度 97.76%

9.3 拦渣率

拦渣率是指水土流失防治责任范围内采取措施实际拦挡的弃土（临时堆土）量与工程弃土（临时堆土）总量的百分比。其计算公式如下：

$$\text{拦渣率}(\%) = \frac{\text{采取措施后实际拦挡的弃土(临时堆土)量}}{\text{弃土(临时堆土)总量}} \times 100\%$$

根据工程建设施工期土石方挖填调运监测结果得知，本工程没有弃土弃渣产生，土建施工产生的矿石全部外销，该工程建设期间拦渣率基本控制在 99.17%，达到防治目标。

9.4 土壤流失控制比

根据各分区布设的监测小区监测量，确定各分区的土壤流失控制比及项目区的土壤流失控制比。

土壤流失控制比是指项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失量之比。

该工程项目治理后的平均土壤流失量为 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，防治责任范围内容许土壤流失量为 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤流失控制比平均为 1.0，达到了防治标准。

9.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指项目建设区内，林草植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。根据对磐石市衡鑫矿业有限公司石灰岩矿所做的植被监测调查，项目防治责任范围内生产期可恢复植被面积为 0.27hm^2 ，已恢复植被面积 0.267hm^2 ，林草植被恢复率达到 98.88%。达到了防治标准。

9.6 林草覆盖率

林草覆盖率则是指项目建设区内林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。

本工程实际占地面积为 3.13hm²，通过监测结果可知，项目建设期林草类植被面积为 0.27hm²，林草覆盖率为 9%，达到了防治标准。

通过林草植被恢复率和林草覆盖率计算结果可以看出该项目建设期水土流失得到控制。项目区的植物措施已经开始起到一定的效果。

9.7 运行初期水土流失监测

从监测的数据来看，项目运行初期，各类水土保持设施的实施并初步发挥其作用。

本项目为扩建建设生产类项目，在生产期应加强对该区域的植被抚育，保证植被成活率。生产期防治责任范围内扰动土地整治率达到 99%，水土流失治理度达到 97.76%，土壤流失控制比达到 1.0，拦渣率达到 99.17%，植被恢复率达到 98.88%，林草覆盖率达到 9%。

10 结论与建议

10.1 水土流失动态变化

磐石市衡鑫矿业有限公司石灰岩矿水土流失动态变化总体上呈递减趋势。表现为水土流失面积、水土流失量逐步降低、流失程度逐步减轻、水土保持生态环境逐步得到治理、改善和修复。

工程在建设期（含施工准备期），由于场地全面平整，工程设施基础开挖，地表植被全部被破坏，地表大面积裸露，形成多处裸露边坡，使原地貌丧失或降低了原有的水土保持功能，水土流失面积激增，覆盖整个建设区，随即土壤侵蚀量相应增加，造成区域一定程度的水土流失，而且对周边生态环境也带来了不良影响。

随着工程进展水土保持工程措施、植物措施的逐步实施，水土流失防治面积的增加，水土流失得到了有效的控制，使水土流失面积逐步减少，水土流失量逐渐降低，说明工程的水土保持设施发挥了作用，工程建设造成的水土流失得到了有效的治理，水土保持方案的实施到达了预期的效果，水土流失强度转变为原地貌的轻度侵蚀。

工程进入植被恢复期，随着植被的逐渐恢复与植被覆盖度的提高、根系固土保水能力的增强，水土流失量将进一步减少。水土保持生态环境也将进一步得到绿化和美化。

10.2 水土保持措施评价

本工程位于磐石市烟筒山镇，水土流失形式为水力侵蚀，以轻度侵蚀为主。根据上述地形特点工程水土保持防护体系，主要由水土保持工程措施、植物措施组成。水土保持工程措施主要包括：截水沟、排水沟、石笼挡墙、土地整治、表土剥离等工程；植物措施主要植草防护措施等。

水土保持措施工程的实施，基本按照主体工程和水土保持方案设计的要求组织实施。施工安排合理、紧凑、同步，施工质量达标，有效地将水土流失控制在较小的范围内。具体做到了以下几点：

（1）工程截水沟开挖尽量避开雨季进行。截水沟开挖采用边开挖、边清理、边运走、边回填、边压实一条龙作业，降低水土流失。

（2）设置了排水沟，降低场地水土流失。

根据监测已完成的水土保持工程质量符合要求，防护效果明显，未有人为损坏

和自然损坏现象发生，运行情况良好。

10.3 存在问题及建议

(1) 近一步加强各项措施的维护和后期闭坑管理工作，使其更好的发挥其水土保持功能。

10.4 综合结论

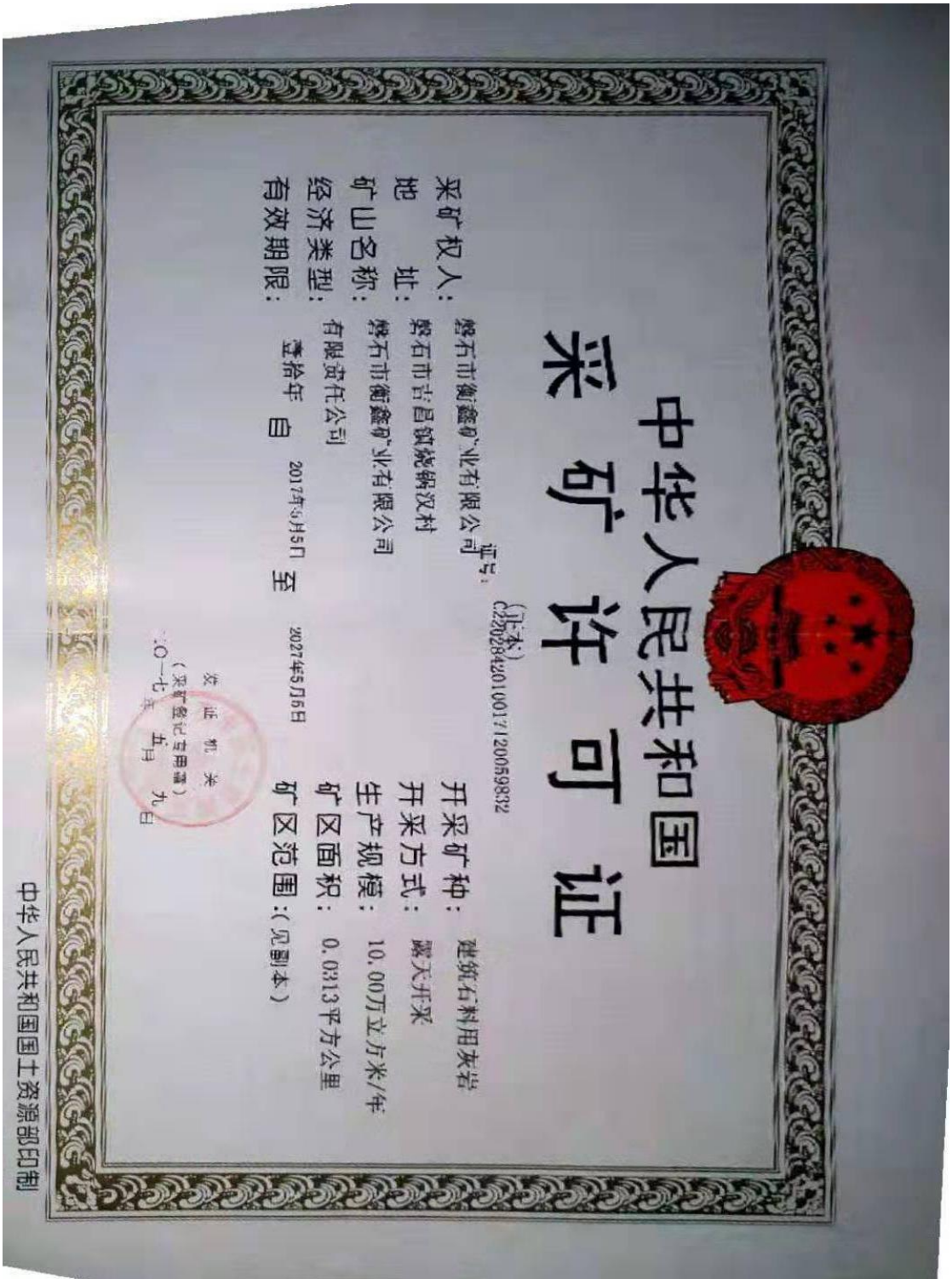
(1) 项目建设单位对工程建设中的水土保持工作充分重视，按照水土保持法律法规的规定，依法编报了水土保持方案，落实了水土保持工程设计。将水土保持工程建设和管理纳入工作程序中，在工程建设过程中落实了项目法人、设计单位、施工部门、监理单位的水土保持职责人，强化了对水土保持工程的管理，确保了水土保持方案的顺利实施。

(2) 项目建设区内水土保持措施布局合理，数量和质量基本达到了该工程《水土保持方案报告书》的设计要求。林草措施实施后大部分植被生长情况良好，工程措施无损坏，能起到较好的防治作用。

(3) 项目建设区经过系统整治后，水土流失面积、水土流失量和水土流失强度都逐年递减。项目区的水土流失强度由施工中的中度下降到轻度，有效的将水土流失控制在较低的范围。

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）要求，编制水土保持方案报告书的项目，应当依法开展水土保持监测工作，实行水土保持监测“绿黄红”三色评价。根据本项目水土保持监测实际情况，本项目水土保持监测评价结论为“绿”色。

综上所述，磐石市衡鑫矿业有限公司石灰岩矿水土保持措施总体布局合理，防护效果明显，经过对监测结果的分析汇总，各项水土流失防治指标均达到水土保持方案设计中的目标水平，很好地控制了项目建设产生的水土流失，保障了主体工程的顺利施工与正常运行。



磐石市水利局文件

磐水规计〔2016〕112号

磐石市水利局 关于磐石市衡鑫矿业有限公司石灰岩矿 水土保持方案的批复

磐石市衡鑫矿业有限公司石灰岩矿：

你单位《关于磐石市衡鑫矿业有限公司石灰岩矿水土保持方案报告书的请示》收悉，经组织专家评审，现批复如下：

一、磐石市衡鑫矿业有限公司石灰岩矿位于磐石市吉昌镇境内、距明城镇滴涎山屯东北约 600 米处山坡上。矿区南距明城至吉昌公路 800 米，距明城火车站 5 公里，矿区与外界有土路相连，交通方便。

矿山生产规模为 30 万立方米/年，为小型矿山。矿山设计采用露天开采，公路开拓，汽车运输，矿山最终产品为石灰岩碎石。

根据磐石市国土资源局关于划定矿区范围的批复，划定矿区面积 3.13 公顷，矿山预计可采储量为 296.6805 万吨。本方案服务年限为 10 年。

磐石市衡鑫矿业有限公司石灰岩矿为扩建建设生产类项目，本矿为老矿山，采场、运矿路已形成，可继续使用。矿山设备为已有设备，装载机、挖掘机、破碎机、运输车辆等可继续使用。

本矿山总占地面积为 3.13 公顷，全部为永久占地，占地类型为采矿用地。

该项工程方案剩余服务年限内挖填方总量为 48.80 万立方米，其中挖方量为 48.80 万立方米（含表土剥离 0.50 万立方米）；矿石外销 48.30 万立方米；矿山服务期内开挖矿石全部外销，表土 0.50 万立方米单独堆放料场以备闭矿期植被恢复，本项目无弃土方，土石方平衡。

项目总投资 187.97 万元，其中主体投资 95 万元，全部由项目建设单位自筹。项目不涉及拆迁移民安置，该项工程从 2016 年 11 月进入施工准备期，2017 年 10 月完工，总工期 12 个月。建设单位编报水土保持方案符合我国水土保持法律法规的有关规定，对于防止采矿建设可能造成水土流失，保护项目区生态环境具有重要意义。

2016 年 7 月，由吉林市金福源矿业勘查有限公司编制完成了《磐石市衡鑫矿业有限公司石灰岩矿开发利用方案》。2016 年 9 月，由磐石市衡鑫矿业有限公司委托四平市水利勘测设计研究院承担

了《磐石市衡鑫矿业有限公司石灰岩矿水土保持方案报告书》的编制工作。

二、本报告书编制依据充分，内容全面，指导思想正确，附图清晰，编制规范；防治责任范围的界定合理，对主体工程中具有水土保持功能工程的分析评价全面，水土保持措施总体布局和分区防治措施可行，符合有关技术规范、标准的规定，可以作为下阶段水土保持工作的依据。

三、同意水土流失现状分析。项目区地处吉林省磐石市西北部，属温带季风气候区，多年平均降水量 699.6 毫米，水土流失以水力侵蚀为主，分属国家和吉林省人民政府公告的水土流失重点治理区。基本同意水土流失预测方法和预测结果。

四、同意根据本工程的总体布局及其项目特点，防治责任范围主要为项目建设区和直接影响区。磐石市衡鑫矿业有限公司石灰岩矿水土流失防治责任范围面积为 3.52 公顷，其中项目建设区为 3.13 公顷，直接影响区为 0.39 公顷。

五、基本同意水土流失防治分区和分区防治措施。

磐石市衡鑫矿业有限公司石灰岩矿防治分区划分为采场区、料场区、道路区、工业场地区。水土保持措施包括工程措施、植物措施及临时措施。

根据工程施工特点设计的水土保持措施如下：

(1) 采场区

工程措施：截水沟 145 米，表土剥离 0.50 万立方米，石笼挡

墙 198 立方米。

(2) 料场区

工程措施：石笼挡墙 869.40 立方米。

植物措施：植草防护 0.22 公顷。

(3) 道路区

工程措施：排水沟 65 米。

(4) 工业场地区

工程措施：土地整治 0.05 公顷。

植物措施：撒播植草 0.05 公顷。

各类施工活动要严格控制在使用范围内，禁止随意占压、扰动和破坏地表。施工过程中产生的弃土（渣）要及时清运至排土场堆放并防护，禁止随意倾倒。施工结束后对施工迹地进行清理平整和恢复植被。要切实加强施工组织管理和临时防护，严格控制施工及运行期间可能造成的水土流失。

六、同意水土保持方案实施进度安排。要严格按照审批的水土保持方案确定的进度组织实施水土保持工程。

七、基本同意水土保持监测时段、内容和方法。进一步搞好监测设计，落实监测重点，细化监测内容。

八、同意水土保持投资估算的编制原则、依据和方法。磐石市衡鑫矿业有限公司石灰岩矿水土保持投资总额为 62.97 万元，其中工程措施费 23.98 万元、植物措施费 0.19 万元、临时措施费 0.48 万元、独立费用 32.63 万元（其中水土保持监理费 10.00 万

水土保持监测费 11.14 万元)、预备费 3.44 万元、水土保持
费 2.25 万元。该投资由建设单位筹措,并列为主体工程总投
资的一部分。

分析计算设计水平年的 6 项防治指标的实现情况为:扰动土
地整地率为 99%;水土流失总治理度为 97%;拦渣率为 99%;土
壤流失控制比为 1.0;林草植被恢复率为 99%;林草覆盖率为 9%,
由于本方案服务期内不包括闭矿期,不涉及植被恢复,除林草覆
盖率外均达到了方案确定的防治目标值。项目建设产生的水土流
失预测总量为 140.10 吨,采取水土保持措施后共减少土壤侵蚀量
总量为 112.42 吨。

九、建设单位在工程建设中要重点做好以下工作:

(一)按照批复的方案落实资金、管理等保证措施,做好本
方案下阶段的工程设计、招投标和施工组织工作,加强对施工单
位的监督与管理,切实落实水土保持“三同时”制度。

(二)工程结束前向县(市)级水行政主管部门报告水土保
持方案的实施情况,并接受有关水行政主管部门的监督检查。

(三)委托有水土保持监测资质的机构承担水土保持监测任
务,并及时向有关水行政主管部门提交监测报告。

(四)落实并做好水土保持设施监理工作,确保工程建设质
量。

(五)后续如有设计变更应报县(市)级水行政主管部门审核
同意。

(六) 建设单位要按照《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的规定，在工程投入运行之前向县（市）级水行政主管部门及时申请组织水土保持设施的验收。



主题词：水土保持 方案 批复

抄送：市审计局、发改局、环保局、国土资源局

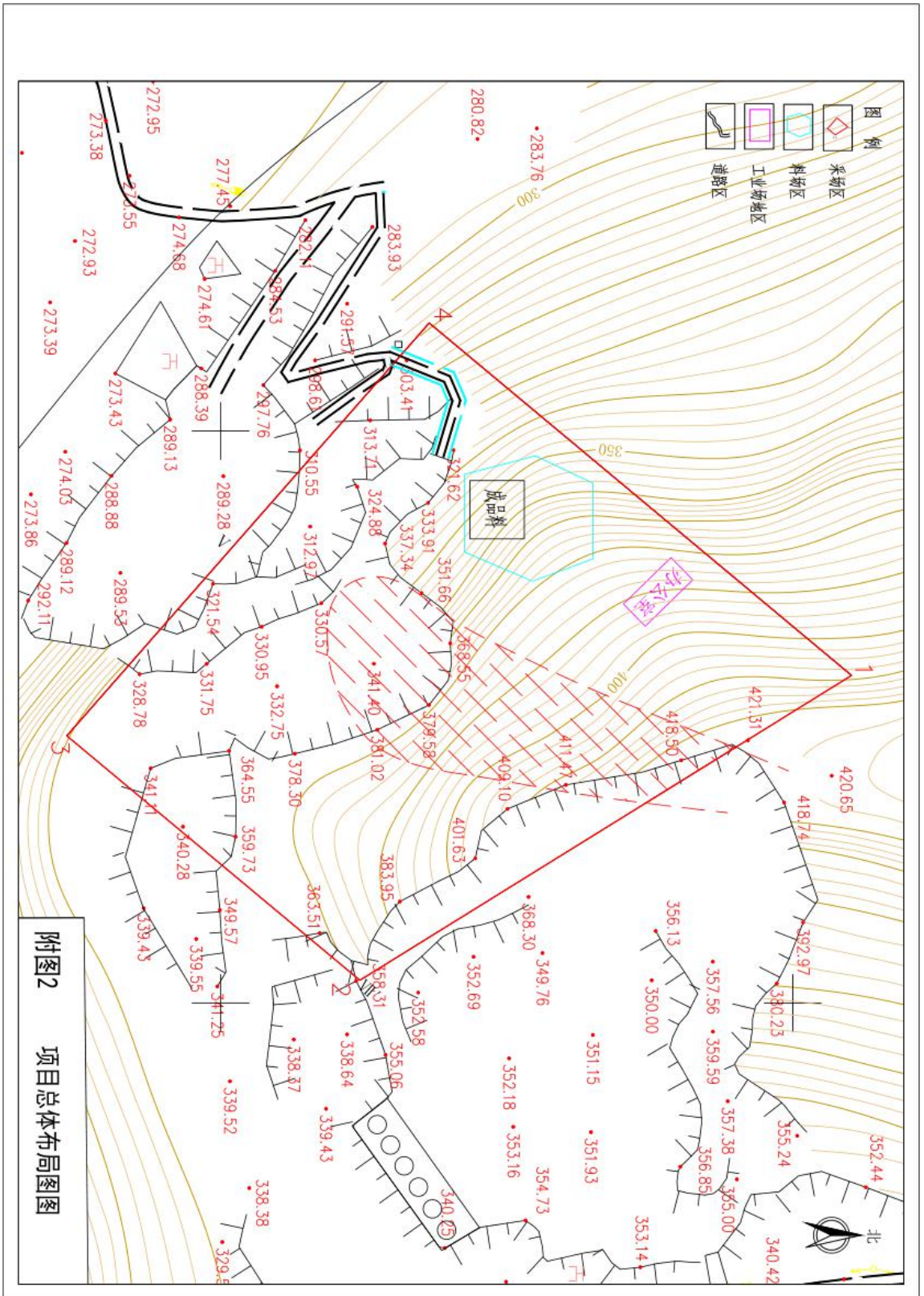
磐石市水利局规划计划科

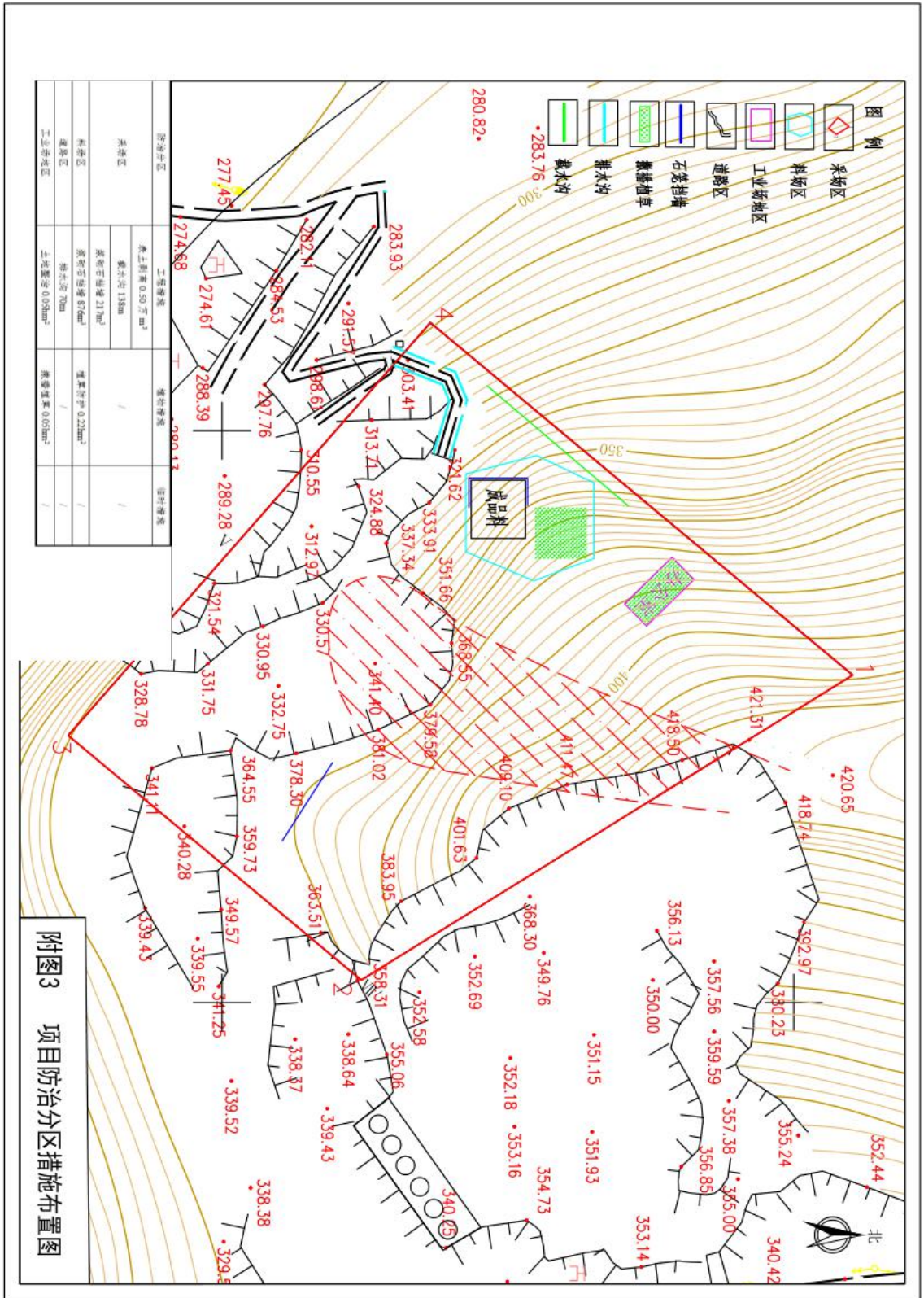
2016年11月1日印发

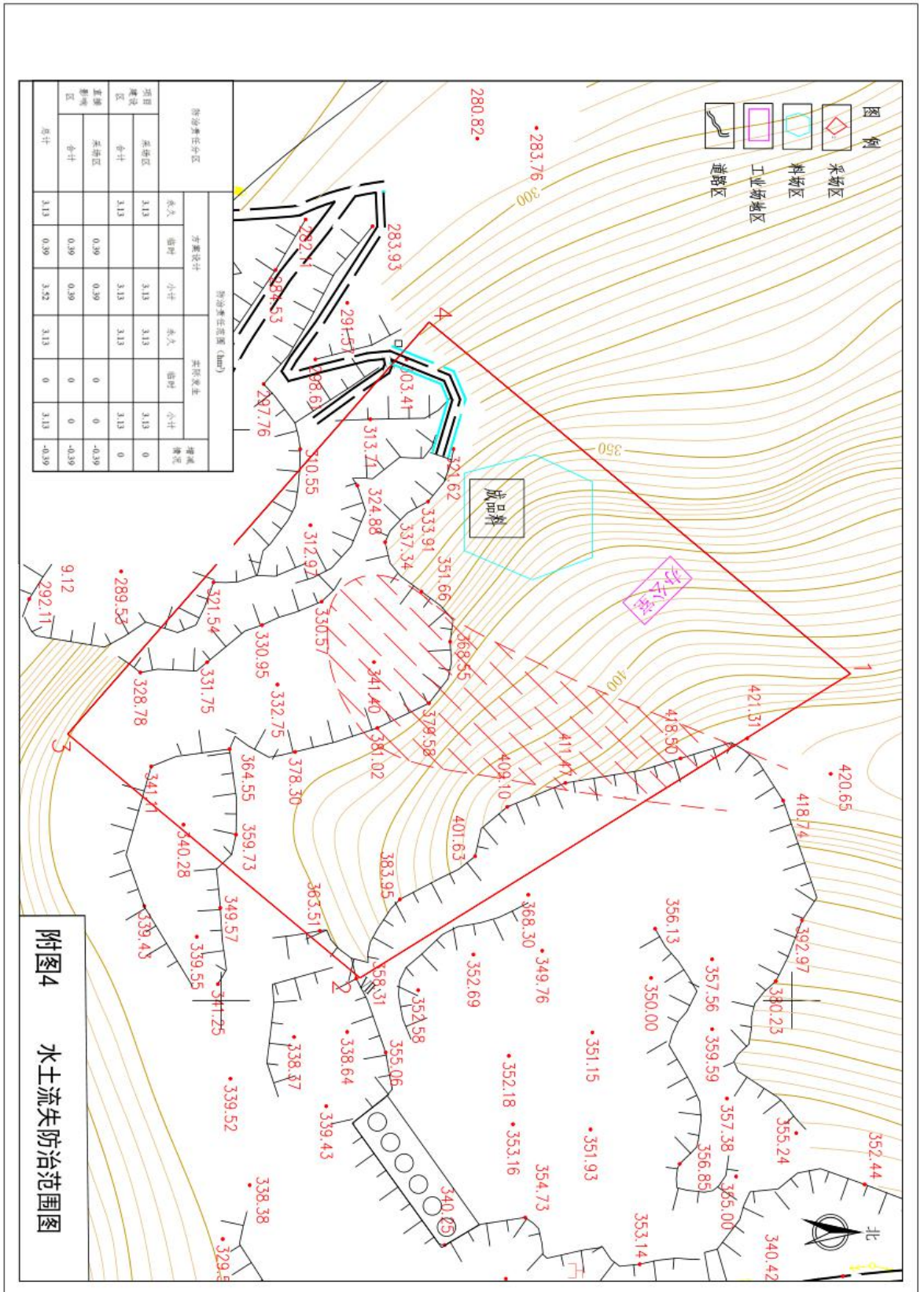
(共印10份)



附图 1 项目地理位置图







水土保持工程监测核查照片



采场区截水沟



采场区截水沟



采场区截水沟



采场区截水沟



采场区截水沟



采场区截水沟



采场区浆砌石挡墙



采场区浆砌石挡墙



料场区浆砌石挡墙



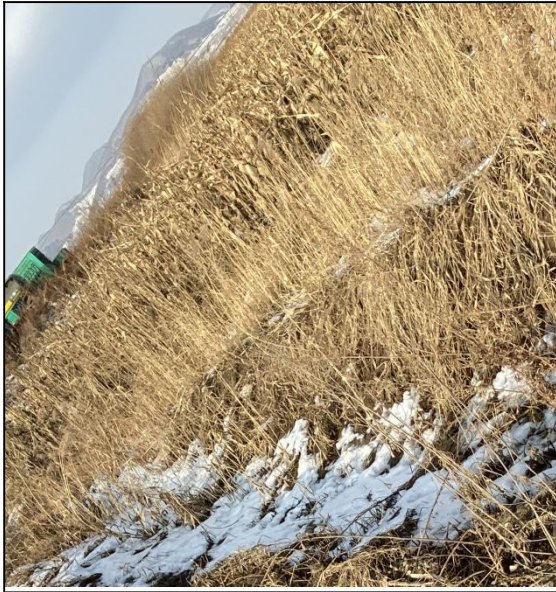
料场区浆砌石挡墙



料场区浆砌石挡墙



料场区浆砌石挡墙



料场区植草防护



料场区植草防护



道路区排水沟



道路区排水沟



道路区排水沟



道路区排水沟



工业场地区
撒播植草



工业场地区
撒播植草



工业场地区
撒播植草



工业场地区
撒播植草