

西丰县西丰镇茂林村大西沟采石场 土石料利用方案

西丰县自然资源局

二〇二三年六月



项目名称：辽宁省铁岭市西丰县西丰镇茂林村大西采

场土石料利用方案

委托单位：西丰县自然资源局

编制单位：辽宁省地质勘查院有限责任公司

法人代表：卢君实

总工程师：王海鹏

项目负责人：陈 垚

报告编写：回德龙

王景雄

刘 富

测图制图：高 旭

审 核：单学东

报告提交时间： 二〇二三年六月五日

目 录

前 言	1
第一章 项目概况	2
一、治理区地理位置	2
二、区域社会经济概况	4
三、编制依据	5
四、编制原则	6
第二章 地质环境概况	7
一、矿区自然地理	7
二、地形地貌	7
三、矿区地层岩性及地质构造	8
四、水文地质条件	8
五、工程地质条件	9
第三章 主要建设方案的确定	10
一、产品方案	10
二、土石料资源量	10
二、土石料可利用范围	11
三、开拓运输方案	11
第四章 土石料方案	12
一、确定土石料利用境界	12
二、确定土石料开挖要素	12
三、土石料开挖工作	13

第五章 投资估算与经济效益分析	17
一、工作制度与人员配置.....	16
二、投资估算.....	17
二、经济效益分析.....	20
第六章 结 论	20
一、产品方案.....	20
二、土石料利用工艺.....	21
三、工程项目综合评价.....	21
四、存在的主要问题及建议.....	21

前 言

辽宁省铁岭市西丰县西丰镇茂林村大西沟采石场多年的开采，使地形地貌遭到了破坏。未按照要求进行矿山地质环境治理恢复与生态修复工作等，现状场地岩石裸露、开采边坡陡立，急需进行地质环境治理恢复与生态修复工作。

根据 2019 年 12 月 24 日自然资源部下发的《自然资源部关于探索利用市场化方式推进矿山生态修复的意见》第 6 条意见：“对地方政府组织实施的历史遗留露天开采类矿山的修复，因削坡减荷、消除地质灾害隐患等修复工程新产生的土石料及原地遗留的土石料，可以无偿用于本修复工程；确有剩余的，可对外进行销售，有县级人民政府纳入公共资源交易平台，销售收益全部用于本地区生态修复，涉及社会投资主体承担修复工程的，应保障其合理收益。土石料利用方案和矿山生态修复方案要在科学评估论证基础上，按‘一矿一策’原则同步编制，经县级自然资源主管部门市级自然资源主管部门审查同意后实施。”

辽宁省地质勘查院有限责任公司接受委托后，组成项目小组对该项目区进行了踏勘、调查、收集资料，根据《自然资源部关于探索利用市场化方式推进矿山生态修复的意见》要求，参考《关于加强对矿产资源开发利用方案审查的通知》及《矿产资源开发利用方案编写内容要求》（国土资发[1999]98 号）等有关标准，编写完成了《辽宁省铁岭市西丰县西丰镇茂林村大西沟采石场土石料利用方案》。为该矿的地质环境治理恢复工作提供保障。

第一章 项目概况

一、治理区地理位置

(一) 交通位置

西丰县西丰镇茂林村大西沟采石场，位于西丰县西丰镇茂林村西500m。行政区划隶属西丰县西丰镇管辖。

矿区交通运输较方便，有县、乡级公路可通西丰、清原等地（详见交通位置图 1-1）。

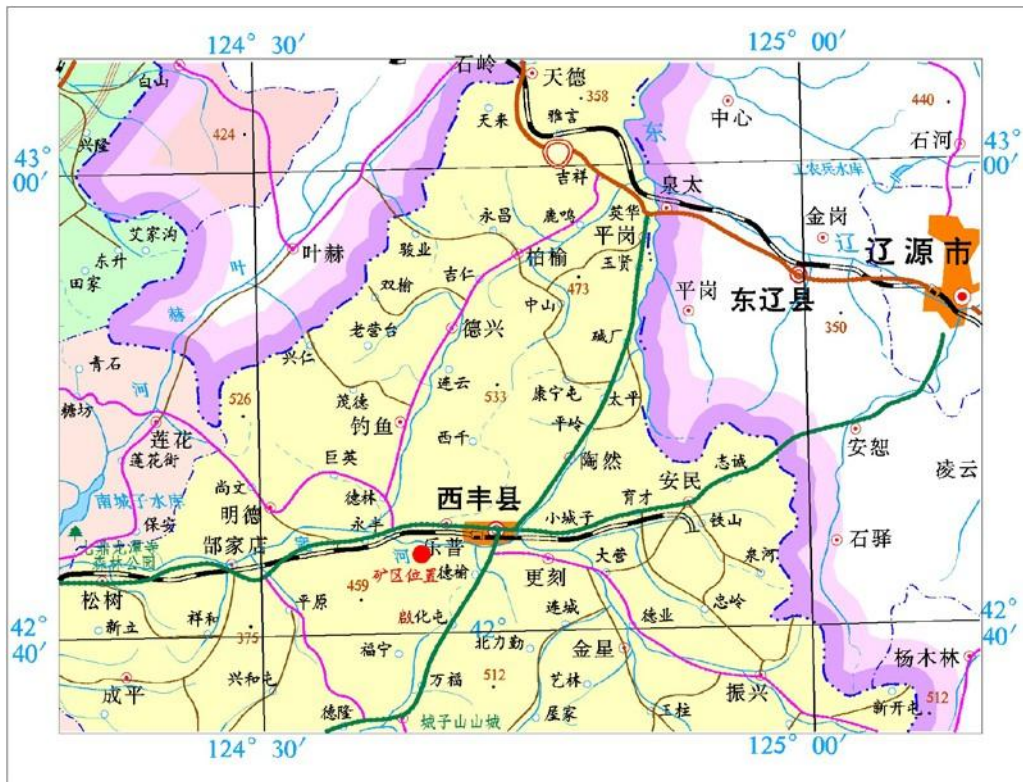


图 1-1 交通位置图



项目区现状图

二、区域社会经济概况

西丰县西丰镇茂林村大西沟采石场，位于西丰县西丰镇茂林村西500m。矿区所在西丰县地处辽宁省东北部、长白山脉与松辽平原过渡带、二省四市之间。区域总面积2686平方公里，辖8镇10乡、174个行政村，人口35万，有汉、满、回、朝鲜等21个民族。303国道、辽开、沈平省级公路和辽西铁路西开高速贯穿全境，县城距沈阳市180公里，距长春市187公里。根据第七次人口普查数据，截至2020年11月，西丰县常住人口为225123人。

2022年地区生产总值完成60.19亿元，增长1.9%，高于铁岭市全市增速0.9个百分点。其中，第一产业完成245325万元，增长3.6%，相比三季度下降0.4个百分点；第二产业完成62625万元，增长15.5%，相比三季度提高4.8个百分点。其中工业完成34627万元，增长8.3%；

第三产业完成 225143 万元，增长 2.6%，相比三季度提高 2.2 个百分点。

三次产业比为 46：11.7：42.3。

交通非常便利，辽开高速公路、开丰铁路贯通境内。

三、编制依据

1、相关法律、法规文件

(1) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年 08 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议第二次修正）；

(2) 《中华人民共和国安全生产法》（2014 年 8 月 31 日修订）；

(3) 《中华人民共和国矿山安全法》（2009 年 8 月 27 日修订）；

(4) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订，2014 年 4 月 24 日修订，自 2015 年 1 月 1 日起施行）；

(5) 《自然资源部关于探索利用市场化方式推进矿山生态修复的意见》。

2、政策性文件与相关标准、规范

(1) 《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2006）；

(2) 《矿山安全标志》（GB14161-2008）；

(3) 《生产性粉尘作业危害程度分级》（GB/T5817-2009）；

(4) 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）；

(5) 《污水综合排放标准》（GB8978-2002）；

(6) 《工业企业噪声设计控制规范》（GB/T50087-2013）；

(7) 《中国地震动参数区划图》(GB18306—2015)；

3、其他资料

(1) 《辽宁省铁岭市西丰县西丰镇茂林村大西沟采石场地质环境治理恢复工程实施方案》及相关图件资料。

四、编制原则

1、贯彻执行国家制定的方针、政策和有关法律、法规及条例，遵照矿山露天开采有关的规程、规范和技术标准编制该土石料利用方案。编制过程落实方案设计的“先进性、针对性、合理性”的原则，体现技术先进、组织严密、管理科学和经济合理；

2、在符合规程规范和技术标准的前提下，兼顾实际情况和项目区的特点，综合合理开发利用与实际可开采利用相结合；为生态修复项目组织实施和日后项目监管提供充分、科学、合理依据，充分考虑未来矿山生态修复的实际需要，最大化体现方案编制的适用性、安全性、经济性与合理性；

3、按方案编制的“适用性、安全性、经济性与合理性”原则，尽可能提高回采率，充分综合回收利用土石料资源。

第二章 地质环境概况

一、矿区自然地理

西丰县西丰镇茂林村大西沟采石场位于西丰县中部，处于北温带边缘，属于温带亚湿润区季风型大陆性气候。四季分明，气候温和，雨量充沛。年平均气温 5.9℃，极端最低气温 -39.7℃，1 月份为气温最低月，月平均气温 -17℃。极端最高气温为 36.1℃，7 月份为气温最高月，月平均气温为 24.1℃。

年平均降水量 623.8mm，降水多集中在 7、8 月份，降水量为 318.1mm，占全年降水量的 51%。冬季（11 月至次年 3 月）降水量较少，为 60mm。常年主导风向为东北偏北，最大风速可达 20m/s，年均风速 1.5~3.4m/s。无霜期 135 天左右，冻土深度 1.2~1.5m。

矿区附近水系较发育，但无泉水出露，地下水主要来源为大气降水。

二、地形地貌

该矿区地貌类型属低山丘陵地貌，区内最高海拔标高为 390m，山间谷地海拔高度为 50-100m 左右，最大相对高差约为 175m。地形坡度一般在 15~55° 之间，地势较陡。

综上所述，矿区地貌类型单一，地形起伏变化中等，有利于矿区自然排水。

三、矿区地层岩性及地质构造

矿区位于吉黑褶皱带南端之西丰盆地西部边缘，出露岩体为中生界侏罗系义县组安山岩体。

矿区内出露的地层主要为中生界白垩系义县组及第四系残坡积层覆盖。

中生界白垩系义县组：主要为斑状安山岩，岩石呈灰黑～灰绿色，斑状结构，块状构造，斑晶为斜长石、辉石、角闪石等，粒度2～3mm；基质为玻基交织结构，厚度>100m。

第四系残坡积层主要为黄褐色砂土，残坡积碎石层，覆盖安山岩之上，盖土层厚平均1m左右。

综上所述，矿区内地层岩性简单。

四、水文地质条件

当地最低侵蚀基准面标高为+285m，矿体开采标高+280—+380.5m。矿床充水主要为地下水充水。根据区内地层岩性、构造、地貌及地下水的赋存条件和分布规律，将本区地下水划分为第四系孔隙潜水、基岩裂隙水、构造裂隙水。分布如下：

（1）第四系松散岩类孔隙含水层

该层主要有粘性土、砂和碎石组成，松散堆积在矿区东部沟谷中呈带状分布，沿山间谷脚分布。厚度0.5~2m，透水性较好，但富水性较贫乏，水位埋深一般为0~2.0m。该层地下水主要由大气降水补给，

本身一部分补给下部基岩裂隙水，其余以地下径流方式排泄。

（2）基岩裂隙水含水层

主要分布在基岩风化带中。浅部岩石风化层厚度1.0~2m，节理裂隙较发育，透水性良好，但富水性贫乏，深部岩石节理裂隙不发育，透水性差。地下水补给来源主要为大气降水通过地表松散体经基岩裂隙渗入补给，通过地下径流方式排泄。该层地下水是矿坑充水的主要来源。

五、工程地质条件

（1）松散软弱岩类

主要由砂砾、碎石等组成。表土呈黑至灰褐色，松散，稍潮~潮湿，表层含多量植物根茎及腐殖质，夹有碎石、角砾及砂土。本层分布连续，厚度为0.5~1.5m。碎石土呈浅黄褐色，局部表层黑灰色。坡积成因，松散~稍密，稍潮~很湿。粒径一般20~60mm，最大100mm以上，顶部混少量粘性土。碎块锤击易碎。

（2）块状岩组

斑状安山岩，矿石呈灰黑~灰绿色，斑状结构，基质隐晶结构，块状构造。由斑晶和基质组成，斑晶含量12%±，成分以斜长石为主，含少量角闪石，斜长石斑晶呈柱状，聚片双晶发育，局部蚀变碳酸盐化~绢云母化，粒径2~3mm。角闪石呈六边形，次生蚀变绿泥石化，具交代假象结构，粒径0.3~1mm。基质含量88±，主要由斜长石微晶和隐晶质组成，其特征表现为针状斜长石微晶呈交织状排列，其间分

布大量隐晶质和微粒石英构成玻晶交织结构。

根据地形、地貌、岩石岩性、地质构造及岩石工程力学性质等条件划分，矿区工程地质条件属简单型。

第三章 主要建设方案的确定

一、产品方案

本项目将对历史遗留露天开采类矿山修复因削坡减荷、消除地质灾害隐患等修复工程新产生的土石料及原地遗留的土石料进行合理利用。

根据项目区土石料资源主要为建筑用安山岩及堆存场地的废石土，初步确定产品方案为建筑石料、回填自用石料。项目区现有土石料资源可以用于回填露天采场终了平台用料使用。产品方案可根据矿山生态修复实施方的需求自行处理。

二、土石料资源量

根据《辽宁省铁岭市西丰县西丰镇茂林村大西沟采石场土石料利用方案》，经测图后利用不平行剖面法计算，项目区削坡工程岩石量共计 355335m^3 ，其中风化层方量 32060m^3 ，剩余安山岩石料 343329m^3 。

二、土石料可利用范围

根据地质环境治理恢复工程实施方案，确定治理修复区域总面积8.3057hm²，本次合理利用土石料范围为原露天采场边坡修复范围。

三、开拓运输方案

根据项目区山坡地形、现状，运输道路采用现有道路，由挖掘机铲装、汽车运输。

道路等级：根据道路性质，行车密度，使用年限和地形条件，道路等级按矿用运输公路三级道路标准设计。

路面设计：根据道路等级，生产特点和要素选用泥结碎石路面结构。

根据项目区地形条件及选用的车型，确定的道路技术条件如下：

- (1) 路面宽度：8m
- (2) 最大纵坡：8%。
- (3) 最小平曲线半径：15m。

第四章 土石料方案

一、确定土石料利用境界

1、圈定境界原则

(1) 以《地质环境治理恢复实施方案》中确定的削坡减荷范围为依据；

(2) 充分合理利用剩余的土石料资源；

(3) 科学性、经济性与合理性原则。

二、确定土石料开挖要素

根据岩石的物理机械性质、岩石力学性质、剩余土石料资源量、采掘设备和国家安全规程规定来确定采场最终边坡要素。

根据《金属非金属矿山安全规程》规定，“松软的岩土采取机械铲装，如遇较硬区域可采用劈裂机凿岩或小范围爆破作业，台阶高度 \leq 机械的最大挖掘高度；坚硬稳固的矿岩采用机械铲装和爆破的采掘作业方式，台阶高度 \leq 机械的最大挖掘高度的 1.5 倍”。本方案推荐选用日立 ZX890LCH-5A 机械的最大挖掘高度为 12.01m。

(1) 台阶高度：根据矿岩性质、凿岩和装运设备等综合条件，设计微~未风化层台阶高度为 15m。

(2) 台阶坡面角：与岩石的性质、岩层倾角和倾向、节理、层理和断层、阶段高度等因素有关。综合考虑项目性质及地质构造以及开挖深度，参考采矿设计手册，选取台阶坡面角：台阶坡面角为不大于 55° 。

(3) 最终边坡角：根据边坡岩体的工程地质条件，以及露天采场边坡相对高差，按照地形条件，设计最终边坡角 $\leq 55^\circ$ 。

三、土石料开挖工作

露天采场治理工程施工作业主要有边坡治理削坡、工作面的平整和清理等。为了减少露天采场粉尘的产生，其它辅助作业还需洒水车，设计选用 1 台 10m^3 洒水车。

四、土石料生产工艺

1、劈裂凿岩机

劈裂凿岩机由液压动力站和劈裂两大部分组成。通过油管输送到各个劈裂器（又叫劈裂）的油缸管，岩石劈裂棒操控劈裂器内的杆的推进弹性，岩石劈裂棒带动包裹在两块劈块之间的连接着杆的楔器弹性，使劈块向周围发生巨大张力岩石劈裂棒，岩石劈裂棒使的矿石内部发生然后开来。可在一定区域内成片成孔，由劈裂机一致预裂，然后劈裂机方位，岩石劈裂棒进行下一区域的操作。机施工排孔孔距凌空面 1.5-2 米，孔与孔排距 1.5-2 米，

2、穿孔爆破

选用潜孔钻机穿孔，非电导爆管起爆。进行爆破落矿后，集中装载运输。穿孔爆破作业均应有关规定委托专业爆破公司进行爆破，爆破时应有专人管理，设置警戒线，安全警戒距离为 300m。

3、铲装设备

结合项目区现状，参考类似矿山生产能力，选用 WD400 型挖掘机用于剥离和装载，单台挖掘机的班生产能力为：

$$Q_B=(3600 \times T)/t \times E \times K_m \times \eta \times 1/K_s$$

式中： Q_B ——挖掘机台班生产能力， m^3 /台班；

T ——每班作业小时数，h；

E ——铲斗容积， m^3 ， $0.83m^3$ ；

K_m ——铲斗装满系数，取 0.9；

η ——挖掘机工作时间利用系数，0.65；

t ——挖掘机装车的一次工作时间，20s；

K_s ——物料在铲斗中得的松散系数，取 1.5。

$$Q_B=(3600 \times 8)/20 \times 0.83 \times 0.9 \times 0.65 \times 1/1.5=466.13 \text{ m}^3/\text{台} \cdot \text{班}$$

单台挖掘机年生产能力为： $Q_N = Q_B \times n \times N$

式中： Q_N ——挖掘机台班生产能力， m^3 /台班·a；

N ——年工作天数，300 天；

n ——日工作班数，1 班；

$$Q_N = 466.13 \times 1 \times 300 = 13.98 \text{ 万 m}^3/\text{年}$$

需 $0.83m^3$ 单斗挖掘机的台数：

$$35.53 \div 1.5 \div 13.98 = 1.69$$

经计算，矿山共需 WD400 型挖掘机 2 台。

3、运输方案及主要采矿设备

上山公路采用折返式布线方式。利用原有公路可行至项目区南部再由向矿部开采境界修筑开拓运输通道，利用挖掘机配备松动锤进行破碎并集中装载运输。

根据矿山地形条件及选用车型，确定的矿山道路技术条件如下：

- 1、路面宽度：8m
- 2、限制坡度：8%，最大纵坡：9%。
- 3、最小平曲线半径：15m。

主要采矿设备表 表 5-3

序号	设备类别	设备名称	单位	数量
1	铲装设备	挖掘机	辆	2
2	装载设备	50 装载机	辆	2
3	穿孔设备	潜孔钻	台	1
4	运输设备	20t 自卸汽车	辆	4
5	洒水设备	5t 洒水车	辆	1
6	其他设备	3kw 排污泥浆泵	台	1
合计				10

五、采剥方法

项目区位于山地丘陵区，地形坡度 40~85°。矿区范围内最低处位于海拔 215m，该矿床储量均在当地侵蚀基准面以上，矿石大部裸露。经野外实地观测统计，第四系覆盖层厚度为 0.3-0.8m，覆盖层基本为腐殖土；强风化岩层 1.5-3.5 m，不宜作为矿石，开采时需要进行剥离。

六、工作制度与人员配置

1、工作制度

根据《矿山地质环境治理恢复工程实施方案》本工程施工工期为 18 个月，故本《土石料利用方案》中设计土石料利用工作实行连续工作制，每天 2 班、每班 8h；装运及破碎工艺每天 2 班、每班 8h，装运工作时间 8h，破碎工作时间 6h。施工单位可根据生产需要自行调整。

2、人员配置

按照生产工艺确定所需生产工人数，并考虑职工因公因病因事等原因而缺席或串休所需的替补人员。根据现场削坡规模及方法设计，项目定员 47 人，其中管理人员 8 人，生产工人 39 人。全员平均劳动生产率 5324m³/a。

企业劳动定员表

工作岗位		人数	备注
管理 人员	负责人	1	主管安全
	会计、出纳	各 1 人	
	现场指挥	3	
	技术员	2	兼安全员
操作工人		15	
司机		20	
后勤人员		2	
合计		45	

第五章 投资估算与经济效益分析

二、投资估算

1、地质环境治理恢复工程费用概算

根据《西丰县西丰镇茂林村大西沟采石场废弃矿山生态修复治理工程实施方案》中的预算编制内容，确定本次修复工作的投资费用总计为829.80万元，详见以下附表。

工程量汇总表

序号	分项工程	工作量	备注
一	边坡治理		
1	削坡工程	355335m ³	
二	场地平整		
1	采坑回填	185535m ³	其中利用削坡产生的石料 155222m ³
2	场地平整	5.4264hm ²	按+210m 整平场地
三	绿化工程		
1	覆土	16279m ³	覆土厚度为自然沉实后 0.3m
2	土壤培肥	8140kg	
3	栽植榛树苗	11130 株	
4	栽植樟子松	10784 株	
5	栽植三叶地锦	1340	
6	播撒草籽	5.4264hm ²	林间播撒种植
三	防护工程		
1	防护网	1009m	
2	警示牌	22 个	

投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	费率（%）
一	工程施工费	697.38	
二	其他费用	108.25	
三	不可预见费	24.17	工程施工费与其他费用之和的 3%
四	工程总投资	829.80	（前三项费用之和）

2、资金筹措

工程施工费用 697.38 万元，其他费用 108.25 万元，不可预见费 24.17 万元、工程总投资 829.80 万元。本项目建设资金来源为：《自然资源部关于探索利用市场化方式推进矿山生态修复的意见》（自然资规〔2019〕6 号）、《转发自然资源部关于探索利用市场化方式推进矿山生态修复的意见的通知》（辽自然 资办发[2020]15 号），本治理项目资金来源为治理工程产生的砂石土料处置收益。

二、经济效益分析

本项目土石料利用方案确定产品方案为建筑石料。削坡产生土石方量 355335m^3 ，剔除风化层方量（为第四系覆盖层与强风化岩体层） 32060m^3 与露天采场回填需安山岩石料为 106317m^3 （安山岩石料松散系数取 1.46），剩余可利用的土石料 216958m^3 。

土石料定价以暂定为参考当地市场建筑用安山石料出货价格，结合近期附近类似工程“西丰县乐善乡长乐采石场生态修复治理工程”建筑用安山岩石料起拍价格为基准（最终成交价格以第三方单位评估价格为准）。最终价格以评估价格为准为 39 元/ m^3 。假设该项目剩余的产品全部合理利用，则正常获得的收益 846.13 万元。

第六章 结 论

一、产品方案

本项目将对历史遗留露天开采类矿山修复因削坡减荷、消除地质灾害隐患等修复工程新产生的土石料及原地遗留的土石料进行合理利用。

根据项目区土石料资源主要为建筑用安山岩及堆存场地的废石土，初步确定产品方案为建筑石料、修复自用石料。项目区现有土石料资源可以用于回填用料使用。产品方案可根据矿山生态修复实施方的需求自行处理。

二、土石料利用工艺

本项目为废弃矿山生态修复实施方案配套的土石料利用方案，土石料利用工艺为液压式劈裂机削坡减荷，挖掘机铲装、公路开拓与装载汽车运输。

三、工程项目综合评价

本项目设计项目区剩余能合理利用的建筑用安山岩石料 216958m³。

经估算生态修复治理工程投资 829.8 万元。石料合理利用获得收益 846.13 万元，说明该治理工程项目施工与投资治理费用大体相当。

四、存在的主要问题及建议

1、项目区矿山生态修复产生的土石料资源量的勘查工作程度需提高。

2、土石料利用的产品方案建议以建筑石料为主。未来生态修复治理工程项目施工单位竞得者，应提前与周边工业园区、工程建设项目等单位签署外运合作协议，做到及时外运并做好运输工作，项目区内不设立临时堆料场地。

3、项目区边坡治理施工过程中，应注重对环境的保护以及对周边设施及人员的防护，切实的做好粉尘、废水、噪声的防治工作，减少对环境的影响。做到安全施工、文明施工、高效施工，使治理工作与周边环境相协调。