目 录

目 录.....I
前言.....1
1 建设项目及水土保持工作概况.....1
1.1 建设项目概况.....1
1.2 水土保持工作情况.....5
1.3 监测工作实施情况.....8
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.....13
2.3 水土保持措施.....14
2.4 水土流失情况.....14
3 重点对象水土流失动态监测.....16
3.1 防治责任范围监测.....16
3.2 取料监测结果.....18
3.3 弃渣监测结果.....18
3.4 土石方流向情况监测结果.....19
3.5 其他重点部位监测结果.....19
4 水土流失防治措施监测结果.....20
4.1 水土保持措施监测结果.....20
4.2 水土保持措施防治效果.....21
5 土壤流失情况监测.....23
5.1 水土流失面积.....23
5.2 土壤流失量.....23
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量.....24
5.4 水土流失危害.....24

6 水土流失防治效果监测结果.....25
6.1 表土保护率.....25
6.2 水土流失治理度.....25
6.3 渣土防护率.....25
6.4 土壤流失控制比.....25
6.5 林草植被恢复率及林草覆盖率.....25
7 结论.....26
7.1 水土流失动态变化.....26
7.2 水土保持措施评价.....27
7.3 存在的问题与建议.....28
7.4 综合结论.....28
8 附图及有关资料.....30
8.1 附图.....30
8.2 附件.....30
8.3 有关资料.....30

前言

汉源汇丰矿业有限公司汉源县后域乡大坪高岭石矿位于汉源县城326°方向，直距约14km，隶属四川省汉源县后域乡管辖。矿山距汉源县城约公路里程25km。矿区中心地理位置坐标（1980西安坐标系）：北纬29°26′57″，东经102°32′31″。矿区有乡村公路与国道108线相通，沿108国道至汉源县城约22公里，交通方便。

项目名称：汉源汇丰矿业有限公司汉源县后域乡大坪高岭石矿；

项目业主：汉源汇丰矿业有限公司；

建设性质：建设生产类；

建设投资：基建期总投资为500万元，其中土建投资150万元；

建设工期：4个月（2019年9月~2019年12月）。

矿山服务年限：8.6年；

建设内容及规模：5万吨/年，露天开采及附属设施建设。

汉源汇丰矿业有限公司汉源县后域乡大坪高岭石矿属于续建项目，总占地面积共9.02hm^2，基建期总投资1000万元，其中土建投资650万元，本期项目总占地面积9.02hm^2（其中本次开采区面积为8.95hm^2，原有的办公生活区面积为0.02hm^2，辅助工程区面积0.05hm^2，其中办公生活区和辅助工程区占地，此二部分本次纳入到水保防治责任范围，但在本期使用过程中不再扰动地表）。建设期：为了方便采场开采，机械进场，对局部不平整的部位进行场平，对该区域采场周围较高地段进行开挖，回填于低洼地段。经测算，需开挖土石方5.87万m^3(含表土剥离1.65万m^3，自然方，下同)，土石方回填量4.22万m^3，来源于本阶段开挖的土石方，多余的1.65万m^{3}表土，调配到生产运行期后期绿化覆土。项目无永久弃方。生产期：截止2022年11月共计土石方开挖量2.46万m^3，土石方回填量2.46万m^3，共计开挖矿石产品约4.43万m^3。项目无永久弃方。本工程不涉及居民拆迁安置及专项设施迁建。

2019年8月26日，雅安市水利局对《汉源汇丰矿业有限公司汉源县后域乡大坪高岭石矿水土保持方案报告书（报批稿）》进行了批复，批文为《关于汉源汇丰矿业有限公司汉源县后域乡大坪高岭石矿水土保持方案报告书的批复》（雅水函（2019）174号）。

本项目建设期为2019年9月~2019年12月。

建设单位将水土保持工作纳入工程建设管理体系中，成立了水土保持工作领导小组，在工程完工后编制完成了《汉源汇丰矿业有限公司汉源县后域乡大坪高岭石矿水土保持监理总结报告》。

业主单位汉源汇丰矿业有限公司对工程进行了水土保持监测，并根据《水土保持监测技术规程》等技术规范的要求，及工程实际情况，确定了监测实施方案和技术路线，并组织专业技术人员进行现场勘查，对工程的扰动土地、造成的水土流失情况、水土保持措施实施情况和效果进行监测。

按照《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、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）等法律、法规和文件相关规定，汉源汇丰矿业有限公司开展汉源汇丰矿业有限公司汉源县后域乡大坪高岭石矿的水土保持监测工作，以掌握项目建设引起的水土流失隐患与危害、水土保持措施实施效果等情况。建设单位及时组织技术人员依据批复的水土保持方案、工程设计与施工资料等，迅速开展了水土保持监测工作，现场勘查了项目区内各个监测单元的扰动土地情况与类型、取土弃渣情况、水土流失危害与隐患、水土保持措施的实施现状与防治效果等情况，以实时掌握水土流失的实际情况。通过实地监测，在林草恢复期间的持续管理与维护下，项目区各项水土保持设施均已满足水土保持技术规范的各项要求；经资料汇总，我公司于2021年7月编制完成了《汉源汇丰矿业有限公司汉源县后域乡大坪高岭石矿水土保持监测总结报告》，顺利完成了本项目的水土保持监测工作。

水土保持监测期间的土壤侵蚀总量为859.54t。经监测，项目区土壤侵蚀强度现已逐步恢复至轻度侵蚀，即土壤侵蚀强度恢复至500t/（km^2•a）及以下。

截止水土保持监测总结报告编制期间，本项目的水土流失防治六项指标分别为土壤流失控制比为1.0，渣土防护率95%，表土保护率为92.5%，到设计水平年，水土流失治理度由于建设期只新建临时施工便道，且位于开采区范围内，所以未布设植物措施，林草植被恢复率为和林草覆盖率为0，但在开采期各项水保措施实施后无水保隐患，满足水保要求，符合水土保持设施专项验收的要求，建议建设单位着手开展水土保持设施专项验收的申请工作。

本项目在开展水土保持监测工作期间，得到了建设单位、设计单位、监理单位与施工单位的大力支持，在此谨表谢意！

水土保持监测特性表

<table>
<tr><td colspan="11">主体工程主要技术指标</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目名称</td><td colspan="9">汉源汇丰矿业有限公司汉源县后域乡大坪高岭石矿</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="5">建设规模</td><td colspan="3" rowspan="5">项目建设面积 8.95m²</td><td>建设单位</td><td colspan="5">汉源汇丰矿业有限公司</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="5">汉源县后域乡大坪村</td></tr>
<tr><td>所属流域</td><td colspan="5">长江流域</td></tr>
<tr><td>工程总投资</td><td colspan="5">1000 万元</td></tr>
<tr><td>工程总工期</td><td colspan="5">2019 年 9 月～2019 年 12 月</td></tr>
<tr><td colspan="11">水土保持监测指标</td></tr>
<tr><td colspan="2">监测单位</td><td colspan="3">汉源汇丰矿业有限公司</td><td colspan="2">联系人及电话</td><td colspan="3">廖超 17713596675</td></tr>
<tr><td colspan="2">自然地理类型</td><td colspan="3">低山河谷</td><td colspan="2">防治标准</td><td colspan="3">西南岩溶区一级防治标准</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="4">监测内容</td><td colspan="2">监测指标</td><td colspan="2">监测方法（设施）</td><td colspan="2">监测指标</td><td colspan="3">监测方法（设施）</td></tr>
<tr><td colspan="2">1.水土流失状况监测</td><td colspan="2">简易坡面测量法（侵蚀沟测量法）、实地量测、资料分析</td><td colspan="2">2.防治责任范围监测</td><td colspan="3">实地量测、资料分析</td></tr>
<tr><td colspan="2">3.水土保持措施情况监测</td><td colspan="2">实地量测、资料分析</td><td colspan="2">4.防治措施效果监测</td><td colspan="3">实地量测、资料分析</td></tr>
<tr><td colspan="2">5.水土流失危害监测</td><td colspan="2">实地量测、巡查、询问</td><td colspan="2">水土流失背景值</td><td colspan="3">2200t/km².a</td></tr>
<tr><td colspan="3">方案设计防治责任范围</td><td colspan="2">8.95hm²</td><td colspan="2">土壤容许流失量</td><td colspan="3">500t/km².a</td></tr>
<tr><td colspan="3">水土保持投资</td><td colspan="2">164.709 万元</td><td colspan="2">水土流失目标值</td><td colspan="3">500t/km².a</td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="3">防治措施</td><td>工程措施</td><td colspan="7">截水沟 1450m、挡墙 750m、表土剥离 16500m3、排水沟 750、沉砂池 6 口;</td></tr>
<tr><td>植物措施</td><td colspan="7"></td></tr>
<tr><td>临时措施</td><td colspan="7">彩条布遮盖 6500m2、编织袋填筑 456m3、编织袋拆除 456m3、临时排水沟 1250m、沉砂池 4 口</td></tr>
<tr><td rowspan="9">监测结论</td><td rowspan="7">防治效果</td><td>分类指标</td><td>目标值</td><td>达到值</td><td colspan="7">实际监测数值</td></tr>
<tr><td>水土流失治理度（%）</td><td>97.0%</td><td>99.2%</td><td>防治措施面积</td><td>8.95hm²</td><td>建筑物及场地道路硬化</td><td></td><td>扰动土地总面积</td><td>8.95hm²</td></tr>
<tr><td>土壤流失控制比</td><td>1.0</td><td>1.0</td><td colspan="2">水土流失治理达标面积</td><td>8.88hm²</td><td colspan="2">水土流失面积</td><td>8.95hm²</td></tr>
<tr><td>渣土防护率（%）</td><td>92.0%</td><td>95.0%</td><td colspan="2">工程措施面积</td><td>8.88hm²</td><td colspan="2">容许土壤流失量</td><td>500t/km².a</td></tr>
<tr><td>表土保护率</td><td>92.0%</td><td>92.3%</td><td colspan="2">植物措施面积</td><td>0hm²</td><td colspan="2">监测土壤流失情况</td><td>500t/km².a</td></tr>
<tr><td>林草植被恢复率（%）</td><td>97.0%</td><td>0</td><td colspan="2">可恢复植被面积</td><td>8.61hm²</td><td colspan="2">林草类植被面积</td><td>0hm²</td></tr>
<tr><td>林草覆盖率</td><td>23.0%</td><td>0</td><td colspan="2">实际拦挡弃渣量</td><td>12.24 万 m³</td><td colspan="2">总弃渣量</td><td>12.88 万 m³</td></tr>
<tr><td colspan="2">水土保持治理达标评价</td><td colspan="9">六项均指标达到审批“方案报告书”和《开发建设项目水土流失防治标准》(GB 50434-2108) 建设类项目一级标准要求，水土保持效果显著。</td></tr>
<tr><td colspan="2">总体结论</td><td colspan="9">根据查阅的施工过程控制资料、竣工结算资料、监理及施工记录资料的查阅及结合现场监测总体情况看，水土保持措施基本按设计要求进行了施工。经对工程在水土保持方面所起作用进行全面调查监测，其效果较好，达到了设计要求。</td></tr>
<tr><td colspan="3">主要建议</td><td colspan="9">⑴开出结束后及时进行复垦;
⑵加强现有水土保持设施的管理、养护工作，并做好记录。</td></tr>
</table>

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.基本情况

1、项目名称：汉源汇丰矿业有限公司汉源县后域乡大坪高岭石矿;

2、项目业主：汉源汇丰矿业有限公司;

3、建设性质：建设生产类;

4、建设投资：基建期总投资为 500 万元，其中土建投资 150 万元;

5、建设工期：4 个月（2019 年 9 月～2019 年 12 月）。

6、矿山服务年限：8.6 年;

7、建设内容及规模：5 万吨/年，露天开采及附属设施建设。

2.地理位置

汉源汇丰矿业有限公司汉源县后域乡大坪高岭石矿位于汉源县城 326°方向，直距约 14km，隶属四川省汉源县后域乡管辖。矿山距汉源县城约公路里程 25km。矿区中心地理位置坐标（1980 西安坐标系）：北纬 29°26′57″，东经 102°32′31″。矿区有乡村公路与国道 108 线相通，沿 108 国道至汉源县城约 22 公里，交通方便。

3.项目基本特性

本工程主要技术指标见表 1-1。

表 1-1 汉源汇丰矿业有限公司汉源县后域乡大坪高岭石矿主要技术经济指标

序号	指标名称	单位	数量
1	划定矿区范围开采深度	m	+2105m～+1963m
2	矿区面积	km^2	0.1951
3	资源储量	万吨	47.81
4	开采境界内矿石量	万吨	47.81
5	资源储量利用率	%	90
6	境界内可采出矿量	万吨	43.03
7	矿石回采率	%	90
8	矿石损失率	%	10

9	开采境界内剥离量	万吨	26.5
10	平均剥采比	万吨/ 万吨	0.55:1
11	矿山生产规模	万吨/年	5
12	产品方案		高岭矿
13	开采方式		自下而上、水平分台阶露天开采
14	矿山开采服务年限	年	8.6
15	最低开采标高	m	1963
16	开采终了台段高度	m	10
17	开采终了台段坡面角	度	≤30°
18	生产台段高度	m	10
19	生产台段坡比		1: 1.5
20	安全平台宽度	m	4
21	清扫平台宽度	m	8
22	最终帮坡角	度	≤30°
24	最小工作平台长度	m	50
25	最小工作平台宽度	m	20
26	全矿劳动定员	人	15
	生产工人	人	12
	管理及技术人员	人	3
27	全矿劳动生产率	吨/人.年	3333
28	矿山总投资	万元	1000

4.项目组成及布置

本项目主要由露天采矿区、办公生活区、矿山道路组成。其中办公生活区早已建成，供水及供电设施完善，不再考虑新建。

露天采矿区：本项目采用露天开采方式，沿用其现有的生产系统。露天开采范围面积为 8.95hm^2.现矿山开采最低标高为 1963m，最高开采标高为 2105m。按照台阶高度 5m 分台阶进行开采。台阶边坡坡比 1:1.5; 开采边坡防护采用播撒草籽等植物措施进行防护。

办公生活区：办公生活区布设在矿区西侧的空旷空地内，主要由办公楼、宿舍、食堂、机修车间、材料库等建筑组成，占地面积为 0.02hm^2。该办公生活区在项目前期开采期间已修建。本期利用原有办公生活区，不再新增，也不存在扰动该区域。

矿区道路：鉴于本项目实际情况，为便于开采运输，本次矿山道路新建道路比较短，长度为 500m，为泥结碎石路面，路面宽约 4m，道路最大纵坡 8％，最

小转弯半径:15m，面层厚 0.3m。占地面积约为 0.2hm^2。结合本项目实际情况来看：新建的矿山道路位于永久占地范围内。

平面布置

本矿山位于汉源县后域乡大坪村，矿区面积 0.1951km^2，生产规模 5 万 t/a，由露天采矿区、矿山道路等部分组成，总占地面积 9.02hm^2，由五个拐点圈闭。露天采矿区为弧形区域，主要位于矿区中部。。

竖向、立面造型、剖面设计

矿区地势西南高，东北低。开采场最大标高 2105m，最低标高 1963m，相对高差 142m，属构造剥蚀中山地貌。办公生活区位于矿区西侧，标高 1983.50m。

5.投资

基建期总投资为 500 万元，其中土建投资 150 万元。

6.建设工期

建设工期：4 个月（2019 年 9 月~2019 年 12 月）。

7.占地面积

根据调查，本工程总矿区面积 19.51hm^2，一期开采面积为 5.65 hm^2，本期开采矿区面积为 8.95 hm^2，全部为永久占地。施工期间临时占地均布设在永久占地范围内，不再单独统计临时占地。其中办公生活区和辅助工程区占地，此二部分纳入到本次水保责任范围，但在本期使用过程中不再扰动地表。本项目工程占地类型为林地和其他土地（二级分类为空闲地）。

8.土石方

建设期：为了方便采场开采，机械进场，对局部不平整的部位进行场平，对该区域采场周围较高地段进行开挖，回填于低洼地段。经测算，需开挖土石方 5.87 万 m3(含表土剥离 1.65 万 m3，自然方，下同)，土石方回填量 4.22 万 m3，来源于本阶段开挖的土石方，多余的 1.65 万 m3 表土，调配到生产运行期后期绿化覆土。项目无永久弃方。

生产期: 截止 2021 年 6 月共计土石方开挖量 2.46 万 m3，土石方回填量 2.46 万 m3，共计开挖矿石产品约 4.43 万 m3。项目无永久弃方。

1.1.2 项目区概况

1.自然条件

矿区地层倾向 25°~36°，倾角 6°~31°之间，为一缓倾斜单斜构造。区内发育一条断裂，出露于矿区南西角，F1 断层为一逆断层，走向为北西-南东向，断层产状为 204°~216°∠43°~55°，此断层对矿区矿体影响较大，将矿山的矿体错断，导致矿区南西部位无矿体出露，对矿区的整体矿产储量影响较大。

汉源县四面环山，县境地处川西地台边缘凹陷，龙门山前缘构造带南段，长期处于构造活动带与稳定地块之过渡带。北部、中部属龙门山褶断带，南部属芦山褶断带（四川中台拗的单次级单元）。有宝兴复背斜等三大褶皱和红山顶冲断层等 5 大断裂。地层除无寒武、石炭系外，从元古界前震旦系至新生界第四系均有出露，岩浆岩类型齐全。

矿区地势西南高，东北低。分布高程在 2105m~1963m 之间，属构造剥蚀中山地貌。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015）的规定，拟建场地抗震设防烈度为VII度，设计地震分组为第三组，设计基本地震峰值加速度为 0.10g，反应谱特征周期为 0.45s。

项目区属川西南山区亚热带湿润季风气候区，项目区年均气温 17.8℃，极端最高气温 40.9℃，极端最低气温-3.3℃；多年平均降水量 748.4mm，6~9 月降水量占全年 72%，年最多降雨量为 935.1mm，最少年降雨量为 465.1mm。全年无霜期 296，年均蒸发量为 1395.6mm，多年平均相对湿度为 68%。年均风速 1.0m/s，最大风速 24m/s，主要风向 SE。

项目所在水系为后域沟，后域沟为流沙河中游右岸一级支流，发源于汉源县西南部 3221m 高山，上游称背阴沟，项目区位于背阴沟右岸大坪，背阴沟与左岸灶火门沟回合后称后域沟，沿东北方向汇入流沙河。项目区距离背阴沟河道较远，基本不受其洪水影响。

汉源县土壤成土条件千差万别，土壤类型纷繁众多，按土壤普查分类为 11 个土类、20 个亚类。其中农耕土壤 7 个土类、15 个亚类、24 个土属、52 个土种、105 个变种。由于生物、气候的垂直变化、土壤带也相应成立体分布规律、海拔 1500m 以下为褐红壤，1500~1800m 为黄棕壤，1800~2400m 为棕壤，2400~2800m 为暗棕壤。

项目区主要土壤类型为棕壤，平均土层厚度 0.2m。可剥离表土面积 8.25hm^2，剥离厚度 20cm。

汉源县因地形和水热条件随山体海拔高程不同的立体分布特点，从低海拔到高海拔主要有中亚热带常绿阔叶林、北亚热带常绿阔叶林、落叶阔叶混交林、暖温带落叶阔叶、常绿针叶混交林、温带常绿针叶。项目区植被类型属落叶阔叶混交林、山地灌丛林。适生灌木有杜鹃、黄荆、金叶女贞、紫穗槐，草种有结缕草、狗牙根、早熟禾等。项目区植被覆盖率约 30%，项目区内无珍稀动植物。

2.水土流失及防治区划分

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），工程区域属于以水力侵蚀为主的西南紫色土区,土壤侵蚀强度以中度侵蚀为主,平均侵蚀模数为2200t/km^2·a，项目区土壤侵蚀模数容许值为 500t/km^2·a。

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》（办水保〔2013〕188 号）和《四川省水利厅关于印发<四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果>的通知》（川水函〔2017〕482 号），本项目属已建建设类项目，本项目位于国家级水土流失重点治理区（金沙江下游国家级水土流失重点治理区），因此本项目水土流失防治标准等级执行一级防治标准。

1.2 水土保持工作情况

工程于 2019 年 9 月开工，至 2019 年 12 月完成项目基础设施建设。由汉源汇丰矿业有限公司负责建设管理。建设单位作为工程的水土流失防治责任主体，在工程建设过程中，高度重视工程的水土流失防治工作，在水土保持管理、水土保持“三同时”制度落实、水土保持方案编报、水土保持监测意见落实情况、监督检查意见及重大水土流失危害事件处理情况等方面遵循《中华人民共和国水土保持法》、《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》等相关法律、法规要求，切实治理工程建设过程中可能造成的水土流失。

1.2.1 水土保持管理

建设单位成立了专职机构，对工程建设进行管理，设置专人负责水土保持工作，落实施工单位防治责任；监理单位成立了监理项目部，各施工单位成了专门的施工项目部。建设单位全面负责工程水土保持管理工作；水保监理依照合同条款及国家水土保持法律、法规、政策要求，监督、审查各施工单位各项水保措施执行情况；各参建单位水土保持管理部门作为工程施工期水土保持工作的主要责

任机构和执行机构，严格按照合同条款规定的水土保持内容，具体实施其相应承担的水土保持任务。在当地水行政主管部门指导和监督，以及设计、施工单位大力配合支持下，建设单位统一组织实施，结合主体工程施工进度安排，科学合理地安排水土保持工程施工，统一规划，统一部署，统一实施。

同时，建设单位组织制定了多项水土保持专项管理制度，主要包括：工作记录制度、报告制度、函件来往制度、会议制度、人员培训和宣传教育制度、档案管理制度等。

1.2.2 “三同时”制度落实情况

建设单位按照国家水土保持相关法律法规和技术规范要求，在工程开工前编报水土保持方案报告书，明确了工程建设水土流失防治任务、目标和水土保持各项措施，并要求设计单位将水土保持纳入主体工程后续设计中，确保水土保持设施与主体工程同时设计。

施工单位在主体工程建设过程中，按照三同时原则，根据水土保持方案报告书结合项目建设实际情况，同步实施了各项水土保持措施，包括土地整治、排水、植被建设以及施工中的临时防护措施等，有效执行了水土保持设施与主体工程同时施工的制度。施工中主体监理公司一并开展了水土保持监理工作。建设期间建设单位自行开展水土保持监测工作，并于 2021 年 7 月形成监测总结报告。

建设单位将本工程的水土流失防治纳入工程建设的总体安排和年度计划中，使水保工程与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产使用”，充分发挥了水土保持措施的作用和功能。

目前，主体工程与各项水土保持措施现已投入运行，建设单位逐步建立健全了管理养护责任制，通过定期管理与维护，确保了项目区各项水土保持措施的水土保持功能与防治效果不断增强。符合各项水土保持设施与主体工程同步投入使用的规定。

截止水土保持监测总结报告编制完成，本项目的各项水土保持措施运行状况基本稳定，防护效果较为明显，有效保持了水土，改善了生态环境，将项目区内的水土流失控制在了 500t/km^2·a 及以下。

1.2.3 水土保持方案编报及变更

水土保持方案编报

2019 年 4 月 20 日，建设单位委托四川翰鼎工程设计有限公司编制本工程的水土保持方案，四川翰鼎工程设计有限公司接受委托后，组织相关技术人员成立工作组，收集了相关资料，结合现场勘察，根据《生产建设项目水土保持技术标准》等规范和标准的要求于 2019 年 5 月中旬编制完成了《汉源汇丰矿业有限公司汉源县后域乡大坪高岭石矿水土保持方案报告书》(送审稿)的编制工作。2019 年 5 月 27 日，雅安市水利局在雅安组织召开了《汉源汇丰矿业有限公司汉源县后域乡大坪高岭石矿水土保持方案报告书》（以下简称《报告书》）的技术评审会。会后编制单位经过认真修改完善，最终形成《汉源汇丰矿业有限公司汉源县后域乡大坪高岭石矿水土保持方案报告书》（报批稿）。

1.2.4 水土保持监测意见落实情况

建设单位自行开展本项目水土保持监测工作并于 2021 年 7 月形成监测总结报告。

在工程各期监测工作完成后，结合监测成果和工程建设实际情况，针对本工程存在的水土保持问题，监测小组均在报告中提出了相应的水土保持监测意见，业主单位基本能按照意见要求完善本工程水土保持建设工作，通过业主单位对水土保持工作的支持，使水土保持措施得到了有效的落实，较好的控制了因工程建设产生的水土流失。

目前本工程已建成投运，水土保持工程、植物措施均发挥了较好的效果，运行情况良好，项目区水土流失较轻。

1.2.5 水土保持监督检查意见与落实情况

经资料汇总，建设单位未提供水土保持监督检查意见。

1.2.6 重大水土流失危害事件处理情况

我公司开展水土保持监测工作期间，本工程未发生重大水土流失危害事件，各防治责任分区内无明显积水或汇水积淤下游情况，无垮塌现象，未对工程周边产生明显不利影响。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

工程开工开始建设单位立刻组织相关人员成立监测小组，根据工程实际建设情况，监测工作组成员及时进行现场踏勘，全面收集工程相关资料（包括主体工程建设进度、水土保持措施实施进度、投资情况等）后，于2021年7月编制完成水土保持监测总结报告。

本项目水土保持方案为补报方案因此在建设期没进行水土保持建设，方案报批前建设单位自行组进行了项目去水土保持监测的补测，既2021年7月开展首次水土保持监测后并完成水土保持监测总结报告。

（1）水土保持监测技术路线执行情况

按照水土保持监测实施方案拟定的计划和工程现场条件，在建设单位、各参建单位的协助下，顺利开展了2021年7月现场监测工作。通过巡查各分区水土保持措施现状，抽样调查已实施水土保持措施的规格、运行、维护情况及防护效果；选取典型坡面进行简易坡面量测计算土壤侵蚀模数；选择植物样方分析整体植被覆盖率及绿化美化效果。在监测工作中针对雨季易受冲刷部位进行重点调查，以保证客观公正地反映施工造成的水土流失强度。对监测中发现的问题及时提出水土保持工作建议。

（2）水土保持监测布局、内容与方法执行情况

我公司根据项目实际情况，合理补充与完善了水土保持监测布局、内容与方法执行情况，详见表1-7。

表1-7　水土保持监测布局、内容与方法执行情况一览表

监测时段	监测范围	监测方法	监测内容	监测频次
施工期	项目建设区	地面观测、实地量测、资料分析、巡查	（1）施工现场交通情况、占地面积、水土流失面积与分布、 （2）水土保持措施类型和数量。 （3）收集监测数据，分析、汇总，完成监测季报。	2021年7月

1.3.2 监测项目部设置

（1）监测工作开展

建设单位自工程开工开始组织水土保持监测专业技术人员成立了汉源汇丰矿业有限公司汉源县后域乡大坪高岭石矿水土保持监测项目组，结合工程实际建

设进度及时进行实地踏勘。之后，项目组按照水土保持监测技术规程规范的相关要求，在汉源汇丰矿业有限公司、各参建施工单位和监理单位的大力协助下，开展了汉源汇丰矿业有限公司汉源县后域乡大坪高岭石矿水土保持监测工作。

（3）监测项目部组成及技术人员配备

为监测实施得到保障，我公司在人员、资金、交通工具、监测工具等后勤保障方面考虑全面，出发前为能顺利的开展监测工作做了大量的准备工作，在接到监测任务后，成立水土保持监测工作组，指定项目负责人，并负责调配监测技术人员，展开监测工作。后勤方面，我公司目前拥有型号不同的专用工作汽车若干，能够保证监测出差车辆需要。在监测设备方面，监测设备齐全，通过各方面的保障措施，使得该项目水土保持监测工作得以顺利的组织实施，也实现了对项目更好的管理。

为保障监测工作高质量、高效率完成，我公司组织了一支专业知识强、业务水平熟练、监测设备齐全、监测经验丰富的水土保持队伍，成立了水土保持监测项目组，针对该项目实际情况，落实各项监测工作，明确责任到人，详细分工，同时加强与水行政主管部门的联系，以便及时获取水土保持监测工作新信息。根据该项目实际情况及相关要求，在每次外业监测时，保证每次至少有 3 人参与监测工作，参与人员持有水土保持相关证书，根据监测外业工作量进行合理分工，确保监测工作科学、系统的进行。

1.3.3 监测点布设

根据《汉源汇丰矿业有限公司汉源县后域乡大坪高岭石矿水土保持方案报告书》，为体现水土保持监测的全面性、典型性和代表性，并结合各分区内土壤侵蚀类型和地形地貌特点的不同，以及在总结野外考察资料和分析勘测资料的基础上，经过反复研究，选取容易产生水土流失、交通方便、且具有一定的代表性的地点，在工程各分区设置 3 个固定监测点位，其他区域进行巡查监测。

表 1-8 水土保持监测点位布设情况表

序号	监测点位	监测区域	监测方法	监测项目与内容
1#监测点	露天采矿区	开出去范围	一次性回顾性调查监测	1、扰动土地情况;
				2、水土流失情况监测
				3、水土保持措施及效果监测
2#监测点	办公生活区	生活区	一次性回顾性调查监测	1、扰动土地情况;
				2、水土流失情况监测

				3、水土保持措施及效果监测
3#监测点	辅助工程区	路基边坡	一次性回顾性调查监测	1、扰动土地情况;
				2、水土流失情况监测
				3、水土保持措施及效果监测
4#监测点	矿山道路区	矿山道路	一次性回顾性调查监测	1、扰动土地情况;
				2、水土流失情况监测
				3、水土保持措施及效果监测

1.3.4 监测设施设备

监测设备主要有：卷尺、GPS、数码相机等，结合监测点布置情况，本项目监测设施及设备详见表 1-9。

表1-9 监测设施和设备

序号	设备	设备名称	单位	数量
1	常规设备	手持式 GPS	套	1
2		数码摄像相机	台	1
3		激光测距仪	套	1
4		无人机设备	套	1
5	消耗性设备	皮尺或钢卷尺	个	1
6		量筒	个	若干
7		采样工具（铁铲、水桶）	批	1
8		记录文具	套	1
9		电子天平	台	1

手持 GPS

皮尺及样方工具

电子天平	坡度仪

1.3.5 监测技术方法

根据监《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161 号）的规定，为达到监测目的，本项目水土流失监测采用了地面观测、实地量测和资料分析的方法结合进行。

本次监测主要针对施工期、运行期开展相关工作，基坑开挖等土建施工期水土流失情况主要通过询问监理单位、施工单位等人员结合查阅、收集资料进行。

（1）工程建设期

建设期具体内容和方法见表1-5。

表1-5 建设期水土保持监测内容和方法

监测内容		监测方法	监测频次
水土流失背景值	项目区土壤、水系、植被、降雨、地形地貌、地面组成物质等	询问、周边环境调查	-
扰动土地情况	扰动范围、面积、土地利用类型及变化情况	询问、资料分析、实地量测	1 次
水土流失情况	土壤流失面积、土壤流失量、弃渣潜在土壤流失量、水土流失危害等	询问、资料分析、实地量测、地面观测	

（2）运行期

运行期主要是对水土保持措施数量、质量及其效益等进行监测，主要包括防洪排导工程、土地整治工程、植被建设工程等措施的数量、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。运行期水土流失监测内容和方法见表 1-6 所示。

表1-6 运行期水土保持监测内容和方法

序号	监测内容	监测方法	监测频次
1	水土流失量的监测	调查监测、地面观测	1 次

2	水土保持设施运行的情况	对各监测项目区内的排水沟等工程措施的质量、完好性、稳定性进行普查，对质量实施抽查，对不同植物措施的成活率、生长状况进行样方调查。根据监测结果，对水土保持设施允许情况进行综合评价	
3	水土保持效益监测	防治效果：根据监测结果对扰动土地整治率、造成水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率等六项指标进行定量计算	

1.3.6 监测成果提交情况

根据方案报告书及其批复的文件，本次监测范围为批复的水土流失防治责任范围。方案报批前对本项目实施水土保持监测，监测时段本项目实际建设工期为4个月，于2019年9月开工，至2019年12月完成项目区基础设施建设。

2 监测内容与方法

2.1 扰动土地情况

2.1.1 扰动土地情况监测内容

扰动土地情况监测的内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等，本项目监测结果详见表 2-1。

表 2-1　本项目扰动土地情况表

项目组成	占地类型		占地性质	合计
	林地	其他土地（二级分类为空闲地）	永久占地	
露天采矿区	8.54	0.41	8.95	8.95
办公生活区		0.02	0.02	0.02
辅助工程区		0.05	0.05	0.05
矿山道路区		（0.20）	（0.20）	（0.20）
合计	8.54	0.48	9.02	9.02

2.1.2 扰动土地情况监测频次及方法

本项目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。扰动土地范围、面积主要通过收集主体设计资料、监理资料、施工资料，结合 2021 年 7 月 1 日现场实地量测复核，并询问监理单位、施工单位工作人员，结合资料分析等进行。

扰动土地监测频次及方法详见表 2-2。

表 2-2　本项目扰动土地情况监测内容、频次及方法

监测内容		监测方法	监测频次
扰动土地情况	扰动土地范围、面积	实地量测、资料分析	1 次
	土地利用类型及变化情况	询问、资料分析	
	工程建设进度	询问、资料分析	1 次

2.2 取料（土、石）、弃渣

监测内容包括取土（石、料）场、弃土（石、渣）场及临时堆放场的数量、位置、方量、表土剥离、防治措施落实情况等。

本工程无取料场，所需石料均通过合法料场购买。

本工程无弃方因此未设置单独的弃渣场。

项目施工中充分利用场内空闲场地，合理安排施工时序，交叉使用场地，临时堆土堆放于空闲场地内。本工程于道路硬化区设置一处施工临时用地，用于堆放临时开挖土、剥离表土等。

2019 年 9 月至 2021 年 7 月内容主要通过询问监理单位、施工单位工作人员结合现场及周围区域堆土（渣）测量分析进行。

表 2-3 临时堆放场监测内容、频次及方法

监测内容		监测方法	监测频次
临时堆放场	数量、位置	询问、资料分析	1 次
	方量、表土剥离量	实地量测、询问、资料分析	
	防治措施落实情况	实地量测、询问、资料分析	

2.3 水土保持措施

按照水保方案报告书的要求，结合《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161 号）中的相关规定，应对工程措施、植物措施、临时措施进行全面监测。水土保持措施监测内容包括措施类型、开（完）工日期 、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行状况等。其中临时措施基本已撤除，主要采取查阅与分析设计资料、监理资料、施工资料，结合询问的方式。

表 2-4 水土保持措施监测内容、频次及方法

监测内容		监测方法	监测频次
工程措施	措施进度	询问、资料分析	-
	位置、规格、尺寸	实地量测、资料分析	1 次
	数量	实地量测、资料分析	
	防治效果、运行情况	实地量测、资料分析	
植物措施	措施进度	询问、资料分析	-
	位置、规格、尺寸、数量	实地量测、资料分析	1 次
	林草覆盖率	实地量测、资料分析	
	防治效果、运行情况	实地量测、资料分析	
临时措施	措施进度	询问、资料分析、实地量测	1 次
	位置、规格、尺寸、数量		
	防治效果、运行情况		

2.4 水土流失情况

水土流失情况监测主要包括水土流失面积、土壤流失量、弃土（石、渣）潜在土壤流失量和水土流失危害等内容。其中:

（1）水土流失面积监测

本项目主要监测因项目建设活动导致或诱发的水土流失面积，以及项目建设区内尚未达到容许土壤流失量的未扰动地表水土流失面积。

（2）土壤流失量监测

本项目主要监测截止水土保持设施专项验收阶段，项目建设区内流失的土、石、沙、渣等总量。

（3）弃土（石、渣）潜在土壤流失量监测

本项目不涉及弃渣。

（4）水土流失危害监测

本项目主要监测项目建设对周围基础设施的损毁、滑坡、河道阻塞等危害。

表 2-5 水土流失情况监测内容、频次及方法

监测内容		监测方法	监测频次
水土流失面积	项目建设活动诱发的水土流失面积	询问、资料分析、实地量测	1 次
	项目建设区未扰动水土流失面积	实地量测、资料分析	
土壤流失量	输出项目建设区的土、石、沙数量	地面观测、实地量测、资料分析	1 次
弃渣潜在土壤流失量	塔基区内余土可能产生的流失量	实地量测、资料分析	1 次
水土流失危害	对周边基础设施（道路、管线等）的损毁、河道阻塞、滑坡等	实地量测、资料分析	1 次

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

1.方案批复的防治责任范围

2019 年 8 月 26 日，雅安市水利局对《汉源汇丰矿业有限公司汉源县后域乡大坪高岭石矿水土保持方案报告书（报批稿）》进行了批复，批文为《关于汉源汇丰矿业有限公司汉源县后域乡大坪高岭石矿水土保持方案报告书的批复》（雅水函（2019）174 号），批复的防治责任范围，本工程总矿区面积 19.51hm^2，一期开采面积为 5.65 hm^2，本期开采矿区面积为 8.95 hm^2，全部为永久占地。

方案批复的水土流失防治责任范围详见表 3-1。

表 3-1　方案批复的水土流失防治责任范围面积表（单位：hm^2）

项目组成	占地类型		占地性质	合计
	林地	其他土地（二级分类为空闲地）	永久占地	
露天采矿区	8.54	0.41	8.95	8.95
办公生活区		0.02	0.02	0.02
辅助工程区		0.05	0.05	0.05
矿山道路区		（0.20）	（0.20）	（0.20）
合计	8.54	0.48	9.02	9.02

2.水土保持监测确定的防治责任范围

本次验收范围包括汉源汇丰矿业有限公司汉源县后域乡大坪高岭石矿所占用的永久和临时扰动区域。

通过查阅施工图资料、监理资料、施工资料，并结合现场查勘，最终确定工程建设期水土流失防治责任范围为 8.95m^2。

工程实际发生水土流失防治范围见表 3－2。

表 3-2　工程建设期间的水土流失防治责任范围表　　单位:hm^2

项目组成	占地类型		占地性质	合计
	林地	其他土地（二级分类为空闲地）	永久占地	
露天采矿区	8.54	0.41	8.95	8.95

办公生活区		0.02	0.02	0.02
辅助工程区		0.05	0.05	0.05
矿山道路区		（0.20）	（0.20）	（0.20）
合计	8.54	0.48	9.02	9.02

3.变化情况及原因对比分析

本工程施工过程中规范施工，严格控制红线征地范围，对周边影响较小，本工程建设期水土流失防治责任范围与方案批复的防治责任范围变化情况见表3-3。

表3-3　方案批复与实际防治责任范围情况对比分析一览表

项目组成	占地类型		占地性质	合计	建设期实际防治责任范围（hm^2）	与方案批复相比增减量（hm^2）	变化原因描述
	林地	其他土地	永久占地				
露天采矿区	8.54	0.41	8.95	8.95	8.95	-	与批复一致
办公生活区		0.02	0.02	0.02	0.02	-	与批复一致
辅助工程区		0.05	0.05	0.05	0.05	-	与批复一致
矿山道路区		（0.20）	（0.20）	（0.20）	（0.20）	-	与批复一致
合计	8.54	0.48	9.02	9.02	9.02	-	与批复一致

从表3－3可以看出，工程验收防治责任范围比方案批复的防治责任范围一致没有变化。

3.1.2 背景值监测

我公司无法对项目征占地范围建设前的背景值进行监测，仅通过对周边类似环境的调查、询问监理、施工人员等，对区域海拔高程、地形地貌、地表植被及土壤等水土流失因子进行综合分析，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），工程区域属于以水力侵蚀为主的西南土石山区，区域容许土壤流失量为500t/km^2·a，工程区土壤侵蚀主要为中度的水力侵蚀，工程区背景土壤侵蚀模数为2200t/km^2·a。

经现场监测，项目区以面蚀与沟蚀等水力侵蚀为主。

3.1.3 建设期扰动土地面积

实际建设工期为4个月，于2019年9月开工，至2019年12月完成项目区

基础设施建设。

通过资料汇总分析、现场监测等，本项目建设累计扰动地表面积为 8.95hm^2。按照水土保持监测分区划分，各监测分区扰动地表面积详见表 3-4、3-5。

表 3-4　扰动地表面积统计表（按项目组成）

项目组成	占地类型		占地性质	合计
	林地	其他土地（二级分类为空闲地）	永久占地	
露天采矿区	8.54	0.41	8.95	8.95
办公生活区		0.02	0.02	0.02
辅助工程区		0.05	0.05	0.05
矿山道路区		（0.20）	（0.20）	（0.20）
合计	8.54	0.48	9.02	9.02

表 3-5　扰动地表面积统计表（按水土保持监测分区）

项目	各年度累计扰动土地面积（hm^2）		
	2019 年	2020 年	2021 年
露天采矿区	8.95	8.95	8.95
办公生活区	0.02	0.02	0.02
辅助工程区	0.05	0.05	0.05
矿山道路区	（0.20）	（0.20）	（0.20）
合计	9.02	9.02	9.02

3.2 取料监测结果

本工程施工过程中所需成品砂石料均从附近商用料场购买，成品料场的水土流失防治责任由料场业主负责。由于工程所需砂石原料远远小于该成品料场的供应量，不存在因本工程建设而扩大生产规模的问题，因此砂石料供应产生的水土流失也应由料场业主负责防治。

3.3 弃渣监测结果

方案未设计专门的弃渣场，经现场核实和监测结果，本工程未单独设置弃渣场。

3.4 土石方流向情况监测结果

3.4.1 方案阶段土石方情况

建设期：为了方便采场开采，机械进场，对局部不平整的部位进行场平，对该区域采场周围较高地段进行开挖，回填于低洼地段。经测算，需开挖土石方5.87 万 m3(含表土剥离 1.65 万 m3，自然方，下同)，土石方回填量 4.22 万 m3，来源于本阶段开挖的土石方，多余的 1.65 万 m3 表土，调配到生产运行期后期绿化覆土。项目无永久弃方。

生产期: 截止 2021 年 6 月共计土石方开挖量 2.46 万 m3，土石方回填量 2.46 万 m3，共计开挖矿石产品约 4.43 万 m3。项目无永久弃方。

3.4.2 土石方监测结果

建设期：为了方便采场开采，机械进场，对局部不平整的部位进行场平，对该区域采场周围较高地段进行开挖，回填于低洼地段。经测算，需开挖土石方5.87 万 m3(含表土剥离 1.65 万 m3，自然方，下同)，土石方回填量 4.22 万 m3，来源于本阶段开挖的土石方，多余的 1.65 万 m3 表土，调配到生产运行期后期绿化覆土。项目无永久弃方。

生产期: 截止 2021 年 6 月共计土石方开挖量 2.46 万 m3，土石方回填量 2.46 万 m3，共计开挖矿石产品约 4.43 万 m3。项目无永久弃方。。

3.4.3 对比分析

与方案阶段相比，本项目开挖回填量无变化，原因是本项目水土保持方案为补报方案，土石方量通过查阅资料据实计列。

3.5 其他重点部位监测结果

3.5.1 大型开挖填筑区监测结果

根据现场监测，项目区建构筑物的基础开挖回填土方量大，施工中裸露在外容易产生水土流失，施工后期已被建筑物占压及硬化。

3.5.2 施工道路监测结果

项目区周边道路交通便利，未新建施工汽运道路。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 水土保持措施监测结果

4.1.1 水土保持措施设计情况

表 4-1 方案阶段水土保持工程措施设计情况表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	设计工程量	实际工程量	增减量
露天采矿区	工程措施	表土剥离	m3	16500.00	16500.00	-
		截水沟	m	1450.00	1450.00	-
		干砌块石挡墙	m	750	750	-
		开采平台排水沟	m	750	750	-
		沉砂池	处	12.00	6.00	-6
		表土回铺	m3	16500	-	-16500
	植物措施	撒播草籽	hm^2	8.61		-8.61
		乔木	棵	3650		-3650
		灌木	棵	7530		-7530
		抚育管理	hm^2	8.61		-8.61
	临时措施	彩条布遮盖	m^2	6500.00	6500.00	-
		编织土袋填筑	m3	456.00	456.00	-
		编织土袋拆除	m3	456.00	456.00	-
		临时排水	m	1250.00	1250.00	-
		沉砂池	处	6.00	4.00	-2

4.1.2 水土保持措施分年度实施情况

水土保持措施分年度实施情况见表 4-2。

表 4-2 水土保持措施完成量及实施时间统计表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	设计工程量	实际工程量	增减量	实施时间
露天采矿区	工程措施	表土剥离	m3	16500.00	16500.00	-	2019 年
		截水沟	m	1450.00	1450.00	-	2019 年
		干砌块石挡墙	m	750	750	-	2019 年
		开采平台排水沟	m	750	750	-	2019 年
		沉砂池	处	12.00	6.00	-6	2019 年
		表土回铺	m3	16500	-	-16500	2019 年

防治分区	措施类型	措施名称	单位	设计工程量	实际工程量	增减量	实施时间
	植物措施	撒播草籽	hm^2	8.61		-8.61	2019 年
		乔木	棵	3650		-3650	2019 年
		灌木	棵	7530		-7530	2019 年
		抚育管理	hm^2	8.61		-8.61	2019 年
	临时措施	彩条布遮盖	m^2	6500.00	6500.00	-	2019 年
		编织土袋填筑	m3	456.00	456.00	-	2019 年
		编织土袋拆除	m3	456.00	456.00	-	2019 年
		临时排水	m	1250.00	1250.00	-	2019 年
		沉砂池	处	6.00	4.00	-2	2019 年

4.1.3 水土保持措施监测结果

监测结果表明：与主体工程稳定相关的水土保持工程设施质量较高，如浆砌砖排水沟等，通过抽查断面尺寸，合格率为 100%，发挥了防治水土流失的功能，通过现场观测和量测，95%以上的措施外观质量满足工程设计；工程的结构尺寸符合设计要求，施工工艺和方法满足技术规范和质量要求；浆砌石工程表面平整，石料坚硬，勾缝严实，外观结构与砌筑缝宽符合设计要求，无裂缝、脱浆现象。

监测结果表明：工程建设以来，建设单位基本按照批复的水土保持方案及后续设计，结合工程实际分阶段实施了各项水土保持植物措施，植被建设工程符合设计和规范要求，工程质量合格，各分区绿化效果较好、覆盖度高，对林木成活率、草地成活率高，基本达到了水土流失防治要求。

临时措施在施工过程中实施，施工结束后均已拆除。通过采取防雨布遮盖临时堆土、塑料布铺垫隔离地表扰动等防护措施，有效的控制了施工扰动产生的水土流失。

4.2 水土保持措施防治效果

4.2.1 各水土保持监测分区的水土保持措施实施情况

本工程采取各种工程措施、植物措施、临时措施等综合防治措施，既保证了工程本身的安全建设和运行，又恢复了工程区的植被、合理利用了水土资源、保护了生态环境，最大可能的防治了新增及原有水土流失的产生。

本工程基本能按照水土保持原设计方案的原则和要求实施水保措施，其调整

变化的部分也是根据实际需求进行的改变，体现了水土保持意识，水土保持设施质量合格，基本满足水土保持开发建设项目的要求。

4.2.2 水土保持工程措施防护效果

本项目在建设过中系统地采用土地整治工程和防洪排导工程有效地整治了施工场地，水土保持效果较为明显。

4.2.3 水土保持植物措施防护效果

经全面整地后，施工迹地撒播草籽、栽植灌木/乔木进行绿化，减少了地表裸露的时间，经水土保持现场监测，各区域植被生长状况较好，有效避免了地表径流冲刷，植物措施防治效果较为明显。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

⑴施工准备期

从收集的工程施工组织设计资料分析，本工程施工准备较短（1~2个月），主要是材料准备、工程复测等，基本不涉及大范围土建施工，施工准备期项目区全部处于自然侵蚀，无加速水土流失面积。

⑵施工期

通过收集的施工期间资料、询问监理、施工单位结合现场调查，本工程施工期间采取了临时覆盖、拦挡措施及时有效减少对地表的破坏，比如对堆放在道路区的临时占地范围内的临时堆土采取临时拦挡、覆盖措施，减少水力乃至风对临时堆土的影响，严格控制人为扰动地表行为，有限控制了水土流失的产生。经资料及数据统计分析，本工程施工期的加速水土流失面积为8.95hm^2，详见表5-1。

⑶试运行期

施工结束后，项目区被建构筑物覆盖或恢复绿化，水土流失轻微，水土保持监测不再计列此部分水土流失面积，也不再计列此部分试运行期土壤流失量。

运行初期，景观绿化区是水土流失重要部位（因植被还未生长完成），其余区域以占压、踩踏为主，扰动相对较轻，恢复较快。

根据现场监测，并结合工程相关资料统计工程施工准备期、施工期和试运行期水土流失面积情况如下表5-1。

表5-1　各阶段水土流失面积统计表（单位：hm^2）

项目组成	占地类型		占地性质	合计
	林地	其他土地（二级分类为空闲地）	永久占地	
露天采矿区	8.54	0.41	8.95	8.95
办公生活区		0.02	0.02	0.02
辅助工程区		0.05	0.05	0.05
矿山道路区		（0.20）	（0.20）	（0.20）
合计	8.54	0.48	9.02	9.02

5.2 土壤流失量

建设单位承担水土保持监测任务，2021 年 7 月开展了现场监测工作。

各季度土壤侵蚀强度及流失量见下表所示。

表 5-2 土壤流失量计算表（2020 年第一次监测）

预测单元	预测时段	侵蚀面积(hm2)	预测时间（a）	背景模数值[t/(km2·a)]	背景流失量(t)	预测模数值[t/(km2·a)]	预测流失量（t）	新增流失量（t）
露天采矿区	建设期	8.95	0.25	2200	49.23	9500.00	212.56	163.34
	开采期	8.95	8.35	2200	1644.12	11500.00	8594.24	6950.12
	自然恢复期	8.61	0.25	2200	47.36	2450.00	52.74	5.38
	小计	/	/	/	**1740.70**	/	**8859.54**	**7118.84**

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

本项目未设置取土场和弃渣场。

5.4 水土流失危害

在项目水土保持监测过程中，项目区内未发现重大的水土流失事故，局部短时性危害也较少。

⑴项目区的水土流失危害监测结果

施工过程中土体开挖回填，虽然对土体进行了分层回填，仍破坏了地面的完整性，改变了原土体的物理结构，降低了土壤的抗蚀性。现场调查显示，部分开挖边坡动土时水土流失达到中度甚至强烈侵蚀。同时，施工后回填土，不及原土质肥力，土质较好的地段植被恢复较好，其生长状况与原状差别不大，而对土质较差的地段植被恢复较为困难。

⑵周边水土流失危害监测结果

对周边的水土流失危害主要监测是否加剧洪涝灾害。周边调查结果显示，结合该工程施工特点，地面恢复情况较好，没有加剧洪涝灾害的迹象，这也与合理的工程设计、严格的施工管理和施工技术水平有关。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 表土保护率

依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434 - 2018）规定：项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。考虑到项目区表土存在一定的损耗，经计算：表土保护率为92.5%。

6.2 土壤流失控制比

项目区土壤侵蚀模数容许值为500t/km^2.a，方案实施后实际控制值为500t/km^2.a，土壤流失控制比为1.0。

6.3 渣土防护率

依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434 - 2018）规定：项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。经计算：本工程渣土防护率将达到95%。

6.4 林草覆盖率

由于建设期只新建临时施工便道，且位于开采区范围内，所以未布设植物措施，林草覆盖率为0，不达标。

6.5 林草植被恢复率及林草覆盖率

林草植被恢复率：由于建设期只新建临时施工便道，且位于开采区范围内，所以未布设植物措施，林草植被恢复率为0，不达标。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50433-2018）中有关水土流失防治标准划分的规定，汉源汇丰矿业有限公司汉源县后域乡大坪高岭石矿水土流失防治标准执行建设类项目一级防治标准，根据批复的水土保持方案，土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率 95%，表土保护率为 92.5%，到设计水平年，水土流失治理度由于建设期只新建临时施工便道，且位于开采区范围内，所以未布设植物措施，林草植被恢复率为和林草覆盖率为 0，但在开采期各项水保措施实施后无水保隐患，满足水保要求。

根据现场调查，水土保持工程防治措施实施情况由主体监理单位监督实施，水土保持工程防治措施根据主体工程进度情况实施，监测小组进场后，通过地面观测、实地量测和资料分析的方法，对水土保持工程防治措施水土保持防治效果进行了监测，对其工程量进行了核查。根据建设过程控制资料和现场监测情况，已实施的各项水土保持措施，在施工过程中发挥了应有的水土保持效果，工程建设过程中未发生水土保持工程防治措施不完善带来的水土流失灾害情况。

工程建设过程中，建设单位加强管理，注重水土保持工作，按设计进度逐步实施各项水保措施，形成了以工程措施为主、植物措施为辅的水土流失防治措施体系，有效控制了工程区水土流失隐患，水土流失危害得到有效避免。

施工结束后，已实施的水土保持工程防护措施保存完好、运行正常，水土保持植物措施效果逐渐显著，水土保持综合防治体系得到完善，工程总体新增水土流失量明显降低，工程区内土壤侵蚀强度进一步降低，目前多数区域的水土流失强度在微度，达到了当地土壤侵蚀模数容许值，满足国家水土流失防治标准和水土保持方案报告书设计目标。根据监测及统计成果，截止目前本工程水土流失防治目标为到设计水平年，土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率 95%，表土保护率为 92.5%，由于建设期只新建临时施工便道，且位于开采区范围内，所以未布设植物措施，林草植被恢复率为和林草覆盖率为 0，但在开采期各项水保措施实施后无水保隐患，满足水保要求。。通过对项目区村民、政府、施工单位及建设单位的调查，证实在工程施工过程中未发生水土流失事故，工程建设过程中的水土

流失投诉为零，工程建设中总体的水土流失危害较小，达到了防治水土流失的目的和效果。

7.2 水土保持措施评价

⑴ 水土保持措施体系布局

根据监测结果及现场调查，建设单位在落实水土保持方案的过程中，根据主体工程实际施工情况，结合各防治区的实际情况对水土保持措施进行了调整，但水土流失防治措施在总体布局上基本维持了原设计的框架。工程建设单位在严格设计管理的前提下，根据实际情况对该工程水土保持措施的总体布局和水土保持工程措施的具体设计进行适度调整是合理的、适宜的。根据实地抽查复核和回访，建设过程中未造成水土流失事故，满足水土保持要求。

水土流失防治效果达到了国家有关法律、法规和技术规范的要求，投资与方案批复的投资相比有所增加，治理规模合适，治理效果较好，达到水土流失防治目标。因此，监测组认为水土流失防治总体布局合理，治理效果满足要求。

⑵ 水土保持措施数量变化情况

由于本工程水土保持方案报告书主要依据工程可研阶段成果，建设单位在落实相关水土保持措施的过程中，对现场水土流失防治进行了全面复核，根据主体工程情况对部分水土保持措施相应进行了优化调整。

总体来看主体工程区基本按照《汉源汇丰矿业有限公司汉源县后域乡大坪高岭石矿水土保持方案报告书》的要求实施了植物和临时措施等各类水土保持措施，有效的保证了工程的正常运行。

⑶ 水土保持措施适宜性及进度情况

根据监测结果及现场调查，截至目前工程已稳定运行，按照《报告书》设计成果实施的各项水保措施与主体工程的适宜性较好，发挥了良好的水土保持作用。同时在工程建设过程中针对工程施工实际情况对部分植物和临时水土保持措施进行了优化和调整，增强了各类水土保持措施与主体工程的适宜性。

植物措施方面：本工程已实施的各项植物措施满足水土保持防治要求，并有针对性的在部分区域适当调整了植物措施，使其在满足要求的前提下达到了景观绿化的效果；已实施的各项植物措施目前效果显著，有效的控制了水土流失的产生，发挥了其应有的功效。

临时措施方面：方案中提出的临时遮盖措施，已实施的临时措施在施工过程中发挥了重要的作用，整体上，临时措施效果较为显著，有效的抑制了新增水土流失的大量产生。

从措施实施进度上看，工程措施和临时措施在施工过程中实施。施工结束后建设单位及时落实了土地整治和绿化措施恢复扰动地表植被，有效减少地表裸露期间带来的新增水土流失。

⑷ 水土保持措施运行维护情况

植物措施：在施工过程中，建设单位重视原有地表植被保护，施工后期，在植物措施实施后及时对已有绿化植物进行了浇水、更替枯死植株、围栏防护等养护管理。

临时措施：在施工过程中施工单位对临时遮盖等临时措施进行及时检查和维护，发现破损和淤积及时进行修补、更换和清理，基本保证了这些临时措施充分发挥水土保持作用。

⑸ 水土保持措施总体效果评价

目前工程已全面竣工，试运行期内，大部分已实施的迹地植物恢复措施在养护和管理下生长良好，工程整体植被覆盖率较高，有效发挥了减轻土壤侵蚀强度、美化生态环境的作用。总体上讲，工程建设过程中采取的各项水土保持措施基本控制了新增水土流失。总体来看，区域内已完成的植物措施形成的覆盖层达到良好的防治效果。

7.3 存在的问题与建议

根据监测结果及现场调查，在工程建设过程中，项目区内未发生重大水土流失事故，这与合理的工程设计、严格的施工管理和施工技术水平有关。但现阶段也存在部分问题亟待解决，主要有以下几个方面：

⑴本工程实施的工程、植物措施满足水土保持要求，但在后期仍需加强实施的植物措施的管护工作。

⑵排水沟需要定期进行清理。

7.4 综合结论

本次监测是以批复的水土保持方案报告书及相关法律、法规为依据，监测范围为项目建设区。

根据资料查阅及现场调查，建设单位在工程建设过程中对水土保持工作给予了充分的重视，按照水土保持相关的法律法规，在项目前期委托有关单位编报了水土保持方案，并取得批复，在施工过程中根据工程实际情况，水土保持防治措施较方案有局部变化，但基本保持原设计思路，工程基本落实了水土保持方案报告设计的各项水土流失防治措施，将工程建设过程中的水土保持工程的建设和管理纳入高标准、规范化管理模式和程序中，在工程建设过程中落实了项目法人、建设单位、施工单位、监理单位的水土保持职责，强化了对水土保持工程的管理，实行了“项目法人对工程负责，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量管理体系，确保了水土保持方案的顺利实施。

项目建设单位对本工程水土流失防治责任范围内的水土流失进行了全面、系统的治理，完成了水土保持方案确定的各项防治任务、目标。从施工过程控制资料、竣工结算资料、监理记录资料、影像资料及现场调查来看，工程项目区各项措施得到了较好的落实，这有效的防治了因工程建设带来的水土流失影响。总体来看，本工程水土保持措施落实较好，施工过程中的水土流失得到了有效控制，项目区大部分区域水土流失强度由极强度、强度下降到轻度以下。经过系统的整治，项目区生态环境有明显的改善，总体上发挥了较好的保水保土、改善区域生态环境的作用。

8 附图及有关资料

8.1 附图

⑴项目区地理位置图

⑵监测分区及监测点布设图

8.2 附件

⑴水土保持方案报告书批复

8.3 有关资料

⑴监测照片