

孝义市兴安化工有限公司

改扩建 100 万吨/年砂状氧化铝项目

水土保持监测总结报告

建设单位：孝义市兴安化工有限公司

编制单位：山西省无方生态工程咨询有限公司

2021 年 6 月



孝义市兴安化工有限公司
改扩建 100 万吨/年砂状氧化铝项目
水土保持监测总结报告

责任页

监测单位：山西省元方生态工程咨询有限公司

批 准：崔春玲

核 定：康 峰

审 查：郭世云

校 核：刘文海

编 写：王达志

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称	孝义市兴安化工有限公司改扩建 100 万吨/年砂状氧化铝项目									
建设规模	改扩建 100 万吨/年砂状氧化铝	建设单位、联系人		孝义市兴安化工有限公司/杨海						
		建设地点		吕梁市孝义市和介休市						
		所属流域		黄河流域						
		工程总投资		91634 万元						
		工程总工期		2015 年 8 月-2016 年 10 月，共 18 个月。						
水土保持监测指标										
监测单位	山西省元方生态工程咨询有限公司			联系人及电话		崔春玲/13513605583				
自然地理类型	项目区位于黄土台塬，气候属于属温带半干燥气候，年平均气温为 10.6℃，多年平均降水量 486mm，多年均风速 2.8m/s，最大冻土深 0.74m。土壤类型为褐土。			防治标准		建设生产类二级标准				
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. 防治责任范围动态监测		无人机影像资料数据分析		2. 弃土弃渣动态监测		资料查阅			
	3. 水土流失防治动态监测		现场调查		4. 施工期土壤流失量动态监测		调查监测、测算法			
	5. 水土流失因子动态监测		现场调查		6. 水土流失背景值监测		现场调查			
	7. 水土保持措施及其效果动态监测		现场调查		8. 水土流失危害监测		调查问卷			
					水土流失背景值		1631t/km ² a			
方案设计防治责任范围		78.33hm ²		土壤容许流失量		1000t/km ² a				
水土保持投资		57.94 万元		水土流失目标值		1429t/km ² a				
防治措施		复耕、植被恢复和临时拦挡。								
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	100	防治措施面积	1.92 hm ²	永久建筑物及硬化面积	0.36 hm ²	扰动土地总面积	60.15 hm ²
		水土流失总治理度	85	100	防治责任范围面积	60.15hm ²	水土流失总面积	1.92hm ²		
		水土流失控制比	0.7	0.71	工程措施面积	0.00hm ²	容许土壤流失量	1000t/km ² a		
		林草植被恢复率	95	100	植物措施面积	1.09hm ²	监测土壤流失情况	1400t/km ² a		
		林草覆盖率	20	1.81	可恢复林草植被面积	1.09m ²	林草类植被面积	1.09hm ²		
		拦渣率	95	99	实际拦挡土（石、渣）量	10.45 万 m ³	总调运土（石、渣）量	10.55 万 m ³		

	水土保持治理 达标评价	各项水保措施基本按要求实施，扰动土地整治率、水土流失治理度、土壤流失控制比、林草植被恢复率，除林草覆盖率外各项指标均达到目标值，待二期赤泥堆场使用结束采取植被恢复措施后，林草覆盖率将超过目标值。
	总体结论	工程建设区内的水土流失得到了治理，工程施工中破坏的原地貌通过采取水土保持措施后，大部分区域得到恢复，水土保持工程实施后，防治责任范围内的水土流失得到了有效治理。
	主要建议	建议二期赤泥堆场使用结束后尽快完善植被恢复措施。

目 录

前 言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	2
1.1 项目概况	2
1.2 水土流失防治工作情况.....	6
1.3 监测工作实施情况.....	10
2 监测内容和方法	14
2.1 水土流失因子监测.....	14
2.2 水土流失状况监测.....	14
2.3 水土保持措施及其效果监测.....	14
2.4 水土流失危害监测.....	14
2.5 监测方法	14
2.6 监测指标	18
3 重点部位水土流失动态监测结果	19
3.1 防治责任范围监测结果.....	19
3.2 取土监测结果.....	21
3.3 弃土(渣)监测结果.....	21
4 水土流失防治措施监测结果.....	22
4.1 工程措施监测结果.....	22
4.2 植物措施监测结果	23
4.3 临时措施及实施进度	24
5 土壤流失量分析	25
5.1 水土流失面积.....	25
5.2 土壤流失量	25

5.3 水土流失危害.....	36
6 水土流失防治效果监测结果.....	38
6.1 扰动土地整治率.....	38
6.2 水土流失总治理度.....	38
6.3 拦渣率与弃渣利用情况.....	38
6.4 土壤流失控制比.....	40
6.5 林草植被恢复率及林草覆盖率.....	40
7 结论.....	41
7.1 水土流失动态变化.....	41
7.2 水土保持措施评价.....	41

前 言

孝义市兴安化工有限公司改扩建 100 万吨/年砂状氧化铝项目组成包括：赤泥输送管线和二期赤泥堆场，总占地面积 60.15hm²，全部为临时占地。工程挖方为 10.55 万 m³，回填 1.82 万 m³，弃方 8.73 万 m³，弃至赤泥堆场，无借方。工程施工时间为 2017 年 3 月-2018 年 6 月。项目估算总投资 91634 万元，其中土建投资 3401 万元。

山西省元方生态工程咨询有限公司于 2017 年 8 月接受委托，承担《孝义市兴安化工有限公司改扩建 100 万吨/年砂状氧化铝项目水土保持方案报告书》的编制工作。2018 年 6 月 26 日，山西省水利厅以《山西省水利厅关于孝义市兴安化工有限公司改扩建 100 万吨/年砂状氧化铝项目水土保持方案的批复》（孝水行审字[2018]51 号）予以批复。

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》等法律法规的规定，为了预防和控制本项目建设造成的人为水土流失，促进经济社会的可持续发展，2020 年 5 月山西省元方生态工程咨询有限公司受孝义市兴安化工有限公司委托，承担了本工程水土保持监测工作，接受委托后，山西省元方生态工程咨询有限公司成立了项目领导组，下设监测资料整编分析组和数据监测组，监测技术人员共 3 人。

监测工作组成立后，组织技术人员深入现场，对项目区进行了实地查勘，并收集查阅了有关资料，编制了《孝义市兴安化工有限公司改扩建 100 万吨/年砂状氧化铝项目水土保持监测实施方案》；制订了水土保持监测的空间尺度、时间频率，制订了相应的组织管理制度、数据质量控制体系。根据工程项目特点拟定了监测对象、手段、方法和监测程序，确保监测数据与监测系统的标准化和规范化。在监测过程中，根据监测对象实行监测的多级别组织管理，分别布设监测点及监测样区，充分利用现有水文、泥沙、生态系统和水土保持观测的相关技术获取监测数据。

监测人员进场后严格按照编制的《孝义市兴安化工有限公司改扩建 100 万吨/年砂状氧化铝项目水土保持监测实施方案》进行监测点布设，按照《生产建设项目水土保持监测规程（执行）》实施监测。

在实施监测过程中，得到了孝义市水务局、孝义市兴安化工有限公司、施工单位、监理单位等以及当地有关部门的大力支持与帮助，在此表示衷心地感谢。

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 基本情况

项目新建二期赤泥堆场场址位于山西省吕梁市孝义市南 11km，南辽壁村境内。其地理坐标东经：111° 47′ 29.71″ ~ 111° 48′ 28.99″；北纬：37° 01′ 59.11″ ~ 37° 01′ 20.70″。

本项目生产规模为年产 100 万吨砂状氧化铝项目，组成包括：赤泥输送管线和二期赤泥堆场。总占地面积 60.15hm²，全部为临时占地。工程挖方为 10.55 万 m³，回填 1.82 万 m³，弃方 8.73 万 m³，无借方。工程施工时间为 2017 年 3 月-2018 年 6 月。项目总投资 91634 万元，其中土建投资 3401 万元，由企业自筹银行贷款解决。

1.1.2 工程总体布局

2017 年 8 月，孝义兴安化工有限公司拟在现有年产 200 万吨氧化铝的基础上，采用技术升级改扩建的工艺方案，通过对主体设备核算，“填平补齐”的原则，再扩建年产 100 万吨氧化铝的生产能力，最终达到年产 300 万吨氧化铝的产能目标。

本次工程主要为二期赤泥堆场的施工，因原有赤泥库已无法满足项目生产，故本次建设二期赤泥堆场以满足项目排弃赤泥的要求，并新建压滤车间一座。项目其余生产设施均利用原有，不计入本次项目组成。

本次项目组成包括赤泥输送管线、二期赤泥堆场（含压滤车间）。

（1）赤泥输送管线

管线全长 1200m，走向为由北向南，赤泥浆输送管道接自现有压滤车间外的现有赤泥浆输送管道，向南至新建压滤车间，采用埋地敷设方式（埋深 2m、宽度 2.2m），无穿越工程。材质为钢管，赤泥浆输送管道规格：Φ426×10mm，1 根，设计流量 700m³/h。线路最低点为现有压滤车间厂房，标高 874m，最高点为 26 号拐点处，标高为 905.85m，最大高差 31.85m。

（2）二期赤泥堆场

在原赤泥堆场上游西侧支沟布置二期赤泥堆场，二期赤泥堆场主沟道长 1300m，主沟道两岸分布大小支沟 6 条，沟内无耕地，沟道两侧山坡杂草树

木稀少，植被较差，适合作为堆存赤泥场地。

新建赤泥堆场坐标：北纬 $37^{\circ}01'35.09''\sim 37^{\circ}01'02.11''$ ，东经 $111^{\circ}46'50.59''\sim 111^{\circ}47'36.25''$ 。

赤泥由库尾向库前堆放，在距库尾 330m 处，形成第一道赤泥堆体顶部标高 916m，然后再筑第二道赤泥堆体顶部标高 901m（距库尾 665m）及第三道赤泥堆体顶部标高 886m（距库尾 1020m）。

每一阶赤泥堆积下游外坡平均坡比 1:3，每隔 5m 高度修一道马道，马道宽度不小于 7m，平台上设纵横排水沟。

为减少暴雨对赤泥堆体冲刷挟带的赤泥流到下游坝前集水区，每堆一次赤泥坝时在其下游坡脚修一条赤泥挡堤，就地取土堆筑，其高度应满足储存一次洪水冲刷携带的赤泥量，根据本项目设计计算结果，确定堤高随赤泥堆积高度取值不低于 3m。

赤泥堆筑方法是从压滤机车间沿主沟左侧支沟充填赤泥，填满一个支沟后，在赤泥堆体上面覆土分层碾压并植被、种植。按此堆筑方法把 6 条较大支沟填平，形成一条皮带机通道，把赤泥运送到库后。再开始库尾逐次向沟的下游逐级台阶方法堆放，均采取分层自下而上的边铺平边晾晒，边碾压，堆体滩面总保持 1%-2%坡向下游有利于排泄雨水。

二期新扩部分赤泥堆场由库尾向下游干堆，设计赤泥堆积高度 $H=916-818.5=97.5\text{m}$ ，堆积容积 1136.062 万 m^3 ，工程直接费投资概算 2342.33 万元。

根据主体设计，二期赤泥堆场构筑物如下：

1、压滤车间

新建压滤车间位于二期新扩赤泥库区北侧沟口位置。主要由压滤厂房、赤泥槽、滤液槽等组成，占地而积 0.83hm^2 。主要设备：车间给料泵 10 台，压滤机 10 台、空压机 1 台、13 条皮带机，赤泥浆处理能力为 $700\text{m}^3/\text{h}$ 。

赤泥回水：回水包括压滤机滤液和冲洗水。回水泵为设在压滤车间的 2 台 $400\text{m}^3/\text{h}$ 滤液泵（1 用 1 备）。回水管道为 $\Phi 356\times 8\text{mm}$ 的钢管一根，设计流量 $600\text{m}^3/\text{h}$ ，管道与赤泥浆输送管道同沟铺设，回水输送至氧化铝厂。

2、初期坝（导流堤）

为区分大气降水和库内径流水排泄，采用导流堤将二期赤泥堆场内与堆

场外降水分流泄出。

坝体为土质材料，内外坡以浆砌石块石护坡，坝顶标高 830m，坝高 11.5m，外坡坡比 1:2，内坡坡比 1:1.75，顶宽 4m。

初期坝距离原赤泥堆场上游坝 155m。

(3) 场外道路

原设计在乡村道路至管理站间修筑一条长 400m，宽 5m 的场外道路。实际未建设，利用堆场内部北侧道路到达管理站。

1.1.3 项目区概况

(1) 地形、地貌

孝义市襟吕梁带汾水，地势总体呈西高东低。整个地区因地质结构不同而分为西部山区、中部的丘陵和台塬区，以及东部的平原区。

孝义市西部山区地方为石灰岩千石山区，属吕梁山脉。山顶浑圆，山脊起伏，山坡呈阶梯状，沟谷切割陡峭，地表大部分被灌木覆盖，主要山峰有龙盘山、凤凰岭等，海拔 1200~1400m，最高峰薛颌岭海拔高达 1777m，为孝义第一高峰。山区面积为 147.64km²，占总面积的 15.61%。

中部地区一部分被黄土覆盖，形成典型的黄土丘陵地貌，沟底基岩出露，丘陵区地形破碎，垛崾相连，重峦叠嶂，梯田遍布。黄土丘陵区面积 442.66km²，占地总面积的 46.76%。中部地区的另一部分由于溪流洪水的切割，被切割为长垛状台塬地貌，台塬面开阔平坦，地势呈北东倾斜，沟谷深切，谷底有溪流，塬面和缓坡面多作为农田，除少数太塬平地可资灌溉以外，大部分耕地占总面积的 19.32%。东部为太原盆地的组成部分，为旱田、面积为 182.73km²。

东北部地区地势平坦，水资源丰富，土壤肥沃，是孝义的主要粮棉产区，该部分的面积为 173.17km²，占总面积的 18.3%。

项目厂区位于孝义市东南部，厂址地势平坦，地处太原盆地南部，场地标高在 733m 至 735m 之间，厂区东西长度在 900~950m，南北宽为 940~1000m。

二期赤泥堆场场址位于孝义市西部，处于厂区西南方向约 8km 处，场区地貌属黄土台塬，沟的方向为西南—东北展布，地势西南高，东北低，沟谷多呈“U”型，两岸沟谷岸坡陡立，山沟内地层大部分为粘土和黄土，局部

有岩石出露。

(2) 气象、水文

1) 气候气象

项目区处于东亚大陆与蒙新高压气候区过渡地带，属温带半干燥气候，夏季蒙新高压气团衰退，副热带气团北移，初冬则相反。春季风多雨少，干旱，夏季炎热，秋季多阴雨，凉爽，冬季多风少雪。年平均气温 10.6℃，由东南向西北逐渐降低温差约 4-6℃，1 月最冷月平均气温为 -5℃ ~ -6℃，绝对最低温为 -22.9℃，7 月平均平均气温 23.7℃，绝对最高温为 38.1℃，年降水量 486mm，7、8、9 月降水占全年的 55-62%，无霜期平均数为 170—190 天，全年气温稳定在 10℃ 以上的日数为 193.7 天，积温值 3669.5℃，全年平均日照时数为 2641 时；最大冻土深度 0.74m。土壤封冻期一般从十二月下旬开始至次年三月上旬结束。

2) 河流水文

项目区境内的地表水多为河水，河谷水系发达，但多为季节性河道，均属黄河流域汾河水系。主要河道由过境河和境内河组成。过境河有汾河、磁窑河、文峪河、虢义河；境内河有孝河、兑镇河、下堡河、柱濮河、曹溪河等。汾河是项目区最大的过境河流，流经孝义市与介休市交界处。孝河为境内主要河流，河流长度为 56.5 公里，流域面积约 460 平方公里，由发源于西部山地的下堡河、兑镇河、柱濮河等支流汇流而成，由西向东基本横穿全境，在芦南村东南汇入文峪河。孝河多年平均地面水径流量为 3491.2 万立方米。各河流量季节性变化明显，大部分径流多集中在汛期，具有明显的洪水河特征：平时仅有少量的清水流量，干旱年多断流。

境内地下水补给完全依靠自然降水的渗入。山区主要为大气降水的垂直入渗补给；丘陵区除大气降水补给外，还有河道渗漏补给和农灌回归补给及西北部山区的侧向径流补给；平原区以大气降水和山前侧向径流为主，其次为河道渗漏及农灌回归补给。

受区域构造的控制，地下水由山区向平原区排泄。山区地下水的排泄途径主要为河道排泄、采矿排水、地下水开采，其次为灰岩水的深层排泄；平原区地下水的排泄途径为开采、蒸发和侧向径流。

(3) 土壤、植被

项目区土壤以褐土为主，根据地域、地形、微气候的不同，由北向南分别为潮褐土、褐土性土、石灰性褐土等。

项目区野生植物资源丰富，目前已知的有 1000 多种。野生植物有牧草、森林、植物类药材三大类。天然牧草资源主要分布在西北部的南阳、杜村两乡，面积约 117356 亩，占全市总面积的 8.4%；山林则以天然森林为主，林地面积 214170.7 亩，占全市土地总面积的 15.24%。其中森林面积 101682 亩，主要分布在西北薛颀岭一带，海拔 1200 米以上的低中山区。主要林片有杜村林片、南阳林片、下堡林片、阳泉曲林片、西泉林片、驿马林片。植物类药材主要有桑叶、地肤子、莱菔子、山桃仁、侧柏、火麻仁等 100 余种。

1.2 水土流失防治工作情况

1.2.1 建设单位水土保持管理

本项目于 2017 年 3 月开始施工，2018 年 6 月施工完成。在工程建设过程中，主体监理单位承担了水土保持措施监理的实施。本项目水土保持措施在施工过程中总体上得到正常开展，较好地发挥了水土保持效果。

1.2.2“三同时”制度落实

本项目水土保持设施建设从程序上符合“同时设计、同时施工、同时投产使用”的“三同时”原则。本工程水土保持措施与主体工程建设基本同步进行，于 2017 年 3 月开始实施，至 2018 年 6 月完成。项目建设单位根据工程建设进展的情况及批复水保方案报告书设计的水土保持措施与要求，对赤泥管线防治区和二期赤泥堆场路防治区实施了植被建设工程和临时防护工程，对项目区的水土流失进行全面控制。

1.2.3 水土保持方案编报

山西省元方生态工程咨询有限公司于 2017 年 8 月接受委托，承担《孝义市兴安化工有限公司改扩建 100 万吨/年砂状氧化铝项目水土保持方案报

告书》的编制工作。2018年6月26日，孝义市水务局以《孝义市水务局关于孝义市兴安化工有限公司改扩建100万吨/年砂状氧化铝项目水土保持方案的批复》（孝水行审字[2018]51号）予以批复。

1.2.4 主体工程设计及施工过程中变更、备案情况

2007年11月16日山西省经济委员会以晋经投资字[2007]656号《关于孝义市兴安化工有限公司年产40万吨4A沸石项目备案的通知》对项目进行了备案，同意建设单位开展前期工作、开工建设。

2008年3月26日山西省经济委员会以晋经投资字[2008]158号《关于孝义市兴安化工有限公司年产120万吨4A沸石项目二期40万吨项目备案的通知》对项目二期工程的建设进行备案，同意项目开展前期工作、开工建设。

2008年9月孝义市兴安化工有限公司委托吕梁中兴技术服务有限公司编制了《孝义市兴安化工有限公司一期年产40万吨4A沸石项目水土保持方案报告书》，以及《孝义市兴安化工有限公司二期年产40万吨4A沸石项目水土保持方案报告书》，同年年底，山西省水利厅组织相关专家对以上两个项目进行了技术评审，2009年3月10日，山西省水利厅分别以晋水保函[2009]139号《关于孝义市兴安化工有限公司年产40万吨4A沸石项目水土保持方案的批复》、晋水保函[2009]140号文《关于孝义市兴安化工有限公司年产40万吨4A沸石项目二期40万吨项目水土保持方案的批复》对以上项目进行了批复。

2010年1月14日山西省经济和信息化委员会以晋经信投资字[2010]25号《关于孝义市兴安化工有限公司年产40万吨化工原料级和40万吨阻燃级氢氧化铝项目备案的通知》对项目进行了备案，同意项目形成80万吨/年氢氧化铝生产规模。

2012年9月25日山西省发展和改革委员会以晋发改备案[2012]496号《山西省发展和改革委员会企业投资项目备案证》对项目进行备案，同意项目进行扩建，扩建后生产能力达到原料级氢氧化铝40万吨/年，阻燃剂氢氧化铝40万吨/年。

2015年7月22日孝义市经济和信息化局孝经信发[2015]53号《关于孝义市兴安化工有限公司改扩建100万吨/年砂状氧化铝项目备案的通知》对项目改扩建进行备案,同意项目在现有对设备进行改造,在已有120万吨4A沸石、40万吨原料级氢氧化铝及40万吨/年,生产规模基础上将产品变更为200万吨/年砂状氧化铝。

2012年4月中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司编制完成《孝义市兴安化工有限公司辽壁沟赤泥堆场一期(支沟)工程闭库设计安全专篇》。

2015年11月中国冶金矿业鞍山冶金设计研究院有限责任公司编制完成《孝义市兴安化工有限公司辽壁沟赤泥堆场改扩建工程初步设计》。

2016年12月14日孝义市发展和改革局以孝发改备案[2016]113号《孝义市发展和改革局企业投资项目备案证》对项目改扩建100万吨/年砂状氧化铝进行备案,同意项目在原有生产规模上提升产能100万吨/年。

根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定(试行)》的要求本项目无需做变更,对比情况详见表1-2。

表 1-2

变更情况对比表

序号	规定条件	本项目情况	结论
1	水土流失防治责任范围增加 30% 以上的	批复的水土流失防治责任范围为 78.33hm ² ，实际水土流失防治责任范围为 60.15hm ² ，减少了 18.18hm ² 。	无需变更。
2	开挖填筑土石方总量增加 30% 以上的	批复的方案土石方总量为 13.26 万 m ³ ，实际土石方总量为 12.37 万 m ³ ，减少了 0.89 万 m ³ 。	无需变更。
3	线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度的 20% 以上的	赤泥输送管线未发生移动。	无需变更。
4	施工道路或伴行道路等长度增加 20% 以上的	无施工道路或伴行道路，利用周边村道。	无需变更。
5	桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度 20 公里以上的	无桥梁改路堤或者隧道改路堑情况。	无需变更。
6	表土剥离量减少 30% 以上的	水土保持方案未设计表土剥离，项目施工过程中也未剥离表土。	无需变更。
7	植物措施总面积减少 30% 以上的	批复的植物措施总面积为 0.93hm ² ，实际实施的植物措施总面积为 1.09hm ² ，增加了 0.16hm ² 。	无需变更。
8	水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失的	水土保持重要单位工程措施体系未发生变化。	无需变更。
9	在水土保持方案确定的弃渣场外设置新弃渣场的，或需要提高弃渣场堆渣量 20% 以上的	二期赤泥堆场未发生位移，二期赤泥堆场完成了防渗和少量弃渣。	无需变更。

1.3 监测工作实施情况

根据《水土保持法》及《生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）》，2021年5月，孝义市兴安化工有限公司委托我公司承担孝义市兴安化工有限公司改扩建100万吨/年砂状氧化铝项目的水土保持监测工作。合同签订后，我单位成立了项目领导组，下设监测资料整编分析组和数据监测组，监测技术人员共3人。

项目组成立后，项目负责人带领监测技术人员，积极开展工作，并及时赶赴工程现场进行了资料搜集、实地查勘和调查，重点了解项目区自然、社会经济、水土流失及水土保持现状，查勘了赤泥输送管线防治区和二期赤泥堆场防治区等工程现状，在认真研究和分析工程相关资料的基础上，分组开展了现场调查(勘测)监测工作：查阅了工程自开工建设以来的相关勘察设计资料；收集了气象、水文、水土保持、社会经济、环境建设等方面的资料；取得了工程开工初期现场勘测、调查资料，包括项目建设中的水土流失因子、造成的水土流失量和水土流失危害、已实施的水土保持工程及其水土流失防治效果等方面的内容。在此基础上，针对主体工程位置、布局、规模、建设时序及施工工艺，编制完成了《孝义市兴安化工有限公司改扩建100万吨/年砂状氧化铝项目水土保持监测实施方案》。

2021年5月~2021年6月，项目组按照《生产建设项目水土保持监测规程（执行）》和《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）的要求，开展了为期2个月的水土保持监测工作。

项目主要采用了调查监测、巡查监测和定位监测方法。项目建设动态监测资料，采取收集主体工程施工、监理现场记录及相关文件，邀请参与主体施工的工程技术人员座谈、访问等统计调查方法；对影响水土流失的主要因子如地形地貌、降雨、水土流失危害、生态环境的变化以及水土保持方案实施等情况采用巡查和调查监测法；植被监测主要采用标准样地监测法；水土流失动态监测是该项目重点监测的内容，通过侵蚀沟量测法，分析确定了各类地表扰动类型土壤侵蚀模数，进而分析计算了项目建设过程中的水土流失动态。此外，利用GPS和无人机对项目建设区地表扰动和水土保持设施破坏情况进行定点定位观测和面积测算。

项目组在外业工作的基础上，对监测资料进行了认真细致的整理和分析，于2021年6月编制完成了《孝义市兴安化工有限公司改扩建100万吨/年砂状氧化铝项目水土保持监测总结报告》。

1.3.1 水土保持监测目的与原则

1.3.1.1 监测目的

监测目的是及时掌握工程区水土流失情况，了解工程水土保持方案实施情况、实施效果以及存在的问题并提出改进意见，以便为工程安全施工、安全运行服务、保护水土资源和改善生态环境。

1.3.1.2 监测原则

为了准确反映该项目水土保持防治责任范围内的水土流失及其防治现状，掌握水土保持工程投入使用初期水土流失及对周围环境的影响，分析水土保持工程的防治效果，为水土保持监督管理和项目区生态建设总体规划提供科学依据，在监测作业中落实如下监测原则：

（1）全面调查与抽样调查相结合的原则

对该工程水土保持防治责任范围内的水土流失生态环境状况的本底值进行全面调查监测，以便对水土保持工程实施后水土流失及防治效果进行分析评价。

该项目应用数理统计抽样调查的原理，对水土保持防治责任范围内临时用地等特殊地段采用抽样调查，对永久占地等进行全面调查。

（2）与项目水土保持防治分区相结合的原则

生产建设项目的同一防治分区，一般具有相似的水土流失特点，相应的监测内容、监测方法、监测时段的确定应具有统一性。

（3）定期调查与动态观测相结合的原则

工程施工有很强的时间阶段性，对水土保持监测在实施动态跟踪方面的要求很高。因此采用定期调查和动态观测相结合的原则进行监测。对地形地貌、地面组成物质、植被种类、覆盖度等进行定期调查；对径流量、泥沙量、防治效果、降雨等因子进行动态观测。

（4）突出重点，涵盖全面的原则

结合工程建设的水土流失与水土保持特点，监测工作采用重点观测与全

面调查相结合的方式。对工程重点部位的水土流失量、影响水土流失的主要因子以及水土保持措施进行重点监测。同时，对项目区工程防治责任范围内的水土流失状况展开调查。全面掌握水土流失变化与水土保持措施的实施情况。

1.3.2 水土保持监测范围及分区

1.3.2.1 监测范围

依据该工程建设特点及工程施工总体布局，根据《生产建设项目水土保持监测规程（执行）》规定，水土流失监测范围为孝水行审字[2018]51号文批复的防治责任范围为78.33hm²，其中项目建设区76.10hm²，直接影响区为2.23hm²。

1.3.2.2 监测分区

按照主体工程布局，施工扰动特点，建设时序、水土流失影响等分区原则将本工程划分为2个防治分区，即赤泥输送管线防治区和二期赤泥堆场防治区。

本项目为建设生产类项目，根据主体工程的总体平面布置、施工进度安排和水土保持的监测内容，结合该工程特点，确定水土保持监测分区，根据《生产建设项目水土保持监测规程（执行）》，监测范围为该项目的水土流失防治责任范围，根据工程设计和施工进度的安排，对防治责任范围内的水土保持生态环境变化、水土流失动态分析及水土保持防治措施实施效果等内容进行动态监测，并灵活掌握监测区域的变化。

根据实际情况将监测范围划分为2个防治分区，赤泥输送管线防治区和二期赤泥堆场防治区，2个监测单元，共计60.15hm²，详见表1-3。

表 1-3 水土流失防治监测分区及监测单元项目表

监测分区	监测单元 (hm ²)
赤泥输送管线防治区	1.92
二期赤泥堆场防治区	58.23

1.3.3 监测重点区域与监测点布局

1.3.3.1 监测重点区域或地段

根据水土流失预测结果，结合项目建设和重点防治区域的划分以及水土流失特点，确定该项目水土保持监测的重点为：二期赤泥堆场防治区。

1.3.3.2 监测点布局

孝义市兴安化工有限公司改扩建 100 万吨/年砂状氧化铝项目水土保持监测范围涉及工程水土流失防治范围各个防治区。本项目截止目前，共布设监测点 2 个，其中赤泥输送管线防治区 1 个和二期赤泥堆场防治区 2 个。

1.3.4 监测时段

为了及时了解和掌握工程建设中水土流失状况和水土保持措施实施效果，根据主体工程建设进度安排，结合水土保持措施特点，该工程水土保持监测时段：2021 年 5 月至 2021 年 6 月，共计 2 个月。

2 监测内容和方法

2.1 水土流失因子监测

- ①地形、地貌、植被扰动面积的变化；
- ②复核建设项目占地面积、扰动地表面积；
- ③复核项目挖方、填方数量、面积和各施工阶段产生的存弃土量及堆放面积。

2.2 水土流失状况监测

- ①各防治分区的水土流失面积、流失量及程度的变化情况；
- ②临时堆土（渣）坡面的水土流失面积、流失量及程度的变化情况；
- ③水土流失对周边和下游地区造成的危害及其变化趋势。

2.3 水土保持措施及其效果监测

- ①水土保持防治措施（工程措施和植物措施）的数量和质量；
- ②林草的生长发育情况（树高、乔木胸径、乔灌冠幅）、成活率、保存率、抗性及其植被覆盖率；
- ③工程防护措施的稳定性、完好程度和运行情况；
- ④已实施的水土保持措施效益（保土效果）监测，包括控制水土流失量、提高拦渣率、改善生态环境的作用等。

2.4 水土流失危害监测

- ①工程建设挖损、占压土地的数量及变化趋势；
- ②降低土壤肥力，加剧水土流失面积及程度变化情况；
- ③地表植被损坏面积及数量；
- ④水土保持设施损坏的数量及质量。

2.5 监测方法

2.5.1 定位监测

采用 GPS 定位系统定位，并与设计图、设计报告书等资料相对照。

（1）面积、体积监测

面积监测采用手持式 GPS 及测距仪进行。首先对调查区按扰动类型进行分区，同时记录调查点名称、工程名称、地理坐标、扰动类型和监测数据

编号等。然后沿各分区边界走一圈，在 GPS 记录表上标注所测区域的边界坐标，并将监测结果输入计算机，通过计算机软件显示监测区域的图形和面积，对于建筑物及规则场地使用测距仪测量其长宽，计算面积。

不同时期的扰动面积采用调查法和查阅历史卫星影像获得。

(2) 植被监测

植被状况监测是该工程重要指标之一。根据调查观测情况，计算林地、草地的植被覆盖度等指标，分析说明群落生态特征、立地条件总特征、生物量质量指标等。草地盖度通过标准地进行测算，标准地选取代表性地块。纳入计算的草地面积，其草地覆盖度 $\geq 70\%$ 。标准地草本等多度调查采用目测方法，按通用德鲁捷 (Drude) 分级标准进行。见表 2-1。

表 2-1 植被多度分级表

多度级代号	多度特征	相当于覆盖度 (%)
Soc (Sociales, “极多”)	植株覆盖满或几乎满标准地，地上部分相互衔接	76% ~ 100%
Cop3 (Copiosae 3, “很多”)	植株遇见很多，但个体未完全衔接	51% ~ 75%
Cop2 (Copiosae 2, “多”)	植株遇见多	26% ~ 50%
Cop1 (copiosae 1, “较多”)	植株个体较多	6% ~ 25%
Sp (Sparsae, “尚多”)	植株散生，数量不多	1% ~ 5%
Sol (Solitariae, “稀少”)	植株只个别遇到	<1%
Un. (Unicum, “单株”)	在标准地内仅有单株	个别

选有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，要求各林草类型调查面积：草地 2m×2m。分别取标准地进行观测并计算草地盖度。计算公式为：

$$D = f_e / f_d$$

$$C = f / F$$

式中：D—林地的郁闭度(或草地的盖度)；

C—林(或草)植被覆盖度，%；

f_d —样方面积， m^2 ；

f_c —样方内树冠(草冠)垂直投影面积, m^2 。

f —林地(或草地)面积, hm^2 ;

F —类型区总面积, hm^2 。

植被监测主要应用于各防治分区所布设的植被区域,来调查植被恢复状况、植被种类、覆盖度、生长状况、成活率等。

(3) 水蚀量监测

1) 侵蚀沟量测法

分别在赤泥输送管线防治区和二期赤泥堆场防治区进行侵蚀沟量测,同时结合《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)进行测算。以此获取该防治分区土壤侵蚀模数。

2.5.2 调查监测

(1) 全面调查

全面调查,即普查根据该工程水土保持措施特点结合项目区自然条件,监测方法主要以调查监测为主。本次监测过程中,调查的对象主要为各防治区的工程措施及植物措施(树种、数量、成活率、保存率、郁闭度及生长情况)、工程措施和临时措施实施情况。主要采用GPS定位仪、照相机、无人机、标杆、尺子等项目区防治责任范围内地表扰动类型和面积、基本特征及水土保持措施实施情况(等)进行监测记录。

2.5.3 遥感监测

由于本项目水土保持监测委托时间滞后,根据监测技术规程的要求,采取遥感监测作为补充监测的手段,在监测过程中利用高分辨率卫星影像,获取项目区原地貌情况,建设过程中扰动范围及建设完成后扰动区域、直接影响区域面积数据,治理措施面积等监测数据。

2.5.4 水土流失防治效果监测方法

水土保持措施实施效果监测,采用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。

水土流失防治效果监测主要通过实地调查、抽样调查和核算的方法进行。

水土保持措施的保土效益按照 GB/T15774-1995《水土保持综合治理

效益计算方法》进行；拦渣效益通过查阅资料测算。

(1) 水土保持防治措施效果监测

全面调查水土流失防治措施，监测项目区水土流失防治措施的数量和质量，如植物措施成活率、保存率和生长情况及覆盖度；工程措施的稳定性、完好程度、运行情况 and 拦渣蓄水土保持土效果；开挖、填方边坡的防护情况及稳定情况等。

(2) 水土流失防治六项指标

为项目的水土保持专项验收提供数据支持和科学依据，监测结果应计算出工程的扰动土地治理率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率和植被覆盖率等六项防治指标值。

① 扰动土地治理率

根据实地调查及设计资料分析，分类型统计水土保持防治措施面积、永久建筑面积及扰动地表面积，分别计算各区域的扰动土地治理率。

② 水土流失总治理度

根据实地调查及资料分析，统计水土流失面积，用水土保持防治措施面积相除，得出水土流失总治理度。

③ 土壤流失控制比

根据定位监测的流失量，分析计算各类型区的土壤侵蚀量，计算各区域的土壤流失控制率，采用加权平均方法，计算该工程项目的土壤流失控制率。

④ 拦渣率

根据调查、量测及统计分析，计算出弃渣堆放点和弃渣流失量，用弃渣量减去弃渣流失量即为拦渣量，算出该弃渣堆放点的拦渣率，同样采用加权平均法算得该项目的拦渣率。

⑤ 林草植被恢复率

根据调查、量测等方法统计出实施植物措施面积，算得林草植被恢复率。

⑥ 林草覆盖率

用已实施的植物措施面积与防治责任范围面积相除，算得林草覆盖率。

2.5.4 水土流失危害监测方法

主要采用巡查调查法。

2.6 监测指标

2.6.1 监测重点

主要对该项目二期赤泥堆场防治区进行重点监测。

2.6.2 监测点位布设情况

各监测点布设情况详见表 2-2。

表 2-2 水土保持监测点统计表

监测点编号	防治分区	监测方法
1#	赤泥输送管线防治区	调查监测、侵蚀沟量测
2#	二期赤泥堆场防治区	调查监测、侵蚀沟量测
3#	二期赤泥堆场防治区	调查监测、侵蚀沟量测

2.6.3 主要监测指标

主要监测指标有扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草覆盖率和林草植被恢复率。

2.6.4 分析评价指标

截止 2021 年 6 月，孝义市兴安化工有限公司改扩建 100 万吨/年砂状氧化铝项目扰动土地整治率为 100%，水土流失总治理度为 100%，土壤流失控制比为 0.71，拦渣率为 99%，林草植被恢复率为 100%，林草覆盖率为 1.81%，除林草覆盖率外各项指标均达到目标值，待二期赤泥堆场使用结束采取植被恢复措施后，林草覆盖率将超过目标值。具体详见第六章。

3 重点部位水土流失动态监测结果

3.1 防治责任范围监测结果

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

该项目水土保持方案设计水土流失防治责任范围为 78.33hm²，其中项目建设区 76.10hm²，直接影响区为 2.23hm²。具体详见下表 3-1。

表 3-1 防治责任范围监测表

项目区	方案设计情况		
	建设区面积 (hm ²)	直接影响区 (hm ²)	防治责任范围 (hm ²)
赤泥输送管线防治区	0.40	0.60	1.00
二期赤泥堆场防治区	75.50	1.39	76.89
场外道路防治区	0.20	0.24	0.44
合计	76.10	2.23	78.33

3.1.1.2 水土流失防治责任范围监测结果

实际发生的水土流失防治责任范围面积较方案设计减少 18.18hm²，其中项目建设区面积减少了 15.95hm²，直接影响区减少了 2.23hm²。

(1) 赤泥输送管线长度为 1200m，较方案设计增加了 200m，全部采用地埋式，无架空部分，因此作业宽度增加，引起占地增加 1.52hm²。

(2) 二期赤泥堆场实际占地面积为 58.23hm²，较方案设计减少了 17.27hm²。

(3) 场外道路未修建，通往压滤车间采用赤泥堆场内部道路，因此占地面积减少 0.20hm²。

经现场监测与核查分析，该工程直接影响区较方案减少了 2.23hm²，主要原因是施工时严格控制扰动范围，严格控制施工作业带，未对直接影响区产生扰动，因此该区域直接影响区 2.23hm² 未产生。

表 3-2

防治责任范围面积对比表

项目区	方案设计情况			实际发生			变化量		
	建设区面积 (hm ²)	直接影响区 (hm ²)	防治责任范围 (hm ²)	建设区面积 (hm ²)	直接影响区 (hm ²)	防治责任范围 (hm ²)	建设区面积 (hm ²)	直接影响区 (hm ²)	防治责任范围 (hm ²)
赤泥输送管线防治区	0.40	0.60	1.00	1.92	0.00	1.92	1.52	-0.60	0.92
二期赤泥堆场防治区	75.50	1.39	76.89	58.23	0.00	58.23	-17.27	-1.39	-18.66
场外道路防治区	0.20	0.24	0.44	0.00	0.00	0.00	-0.20	-0.24	-0.44
合计	76.10	2.23	78.33	60.15	0.00	60.15	-15.95	-2.23	-18.18

表 3-3

建设期实际扰动面积统计表

序号	分区	各年度扰动地表面积 (hm ²)					
		建设期		自然恢复期			
		2017.3-2017.12	2018.1-2018.6	2018.7-2018.12	2019.1-2019.12	2020.1-2020.12	2021.1-2021.5
1	赤泥输送管线防治区	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92
2	二期赤泥堆场防治区	58.23	58.23	58.23	58.23	58.23	58.23
	合计	60.15	60.15	60.15	60.15	60.15	60.15

3.1.2 建设期扰动土地面积

结合本项目水土保持方案报告书、部分区域的历史卫星影像及施工单位的施工资料统计得出各年度扰动土地面积情况。

改建工程为 2017 年 3 月全面开工建设，2018 年 6 月建设完成。各防治分区全部扰动，扰动面积为 60.15hm²。自然恢复期植物措施扰动面积为 60.15hm²。详见表 3-3。

3.2 取土监测结果

由于监测委托时工程已全部完工，因此本项目土石监测结果来自对施工单位已有资料查阅的基础上统计而来。经统计得出：工程挖方为 10.55 万 m³，回填 1.82 万 m³，弃方 8.73 万 m³，无借方，因此无取土场。

3.3 弃土(渣)监测结果

由于监测委托时工程已全部完工，因此本项目土石监测结果来自对施工单位已有资料查阅的基础上统计而来。经统计得出：工程挖方为 10.55 万 m³，回填 1.82 万 m³，弃方 8.73 万 m³，弃至二期赤泥堆场，无借方。

表 3-4 建设期土石方量统计表 单位：万 m³

项目区	编号	土方产生方式	挖填总量	开挖	回填	调出		调入		弃方	备注
						数量	去向	数量	来源		
赤泥输送管线	①	基础开挖	1.54	0.77	0.77						
二期赤泥堆场	②	管理站基础开挖	2.10	1.05	1.05						
	③	场地清基	8.73	8.73						8.73	二期赤泥堆场
合计			12.37	10.55	1.82					8.73	

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 工程措施监测的内容和工作方法

1、工程措施监测的主要任务

工程措施监测的主要任务是核实工程量，监测措施实施后的效果，监测工程措施完好程度，是否达到方案设计的防治要求，通过抽查分析工程设计、施工、监理和质检等资料监测工程质量。

2、工程措施的检查内容

检查施工记录、单元工程验收资料、监理工程师检查意见、完成的工程量；

检查工程材料有关档案，分析是否符合设计和规范要求；

现场检查分部工程外型尺寸、外观情况；

判定工程功能是否达到设计要求。

3、工程措施监测的方法

(1)外业工作方法：工程措施监测现场调查采用普查与重点抽查相结合的方法，在查阅工程设计、监理、交工验收资料的基础上，选取有代表性的分部工程进行抽查。现场调查中量测工程外型尺寸，分析核查完成的工程量。通过现场量测和观察，检查工程外观质量和工程缺陷。外观测量采用目视检查和皮尺（或钢卷尺）测量，必要时可采用 GPS、经纬仪或全站仪测量。核查主要分部工程的外观质量，对关键部位几何尺寸进行测量，核查率达到 80%。

(2)内业工作方法：通过查阅工程监理资料，复核工程原材料是否符合设计要求。通过查看工程设计、施工、监理资料、现场检查结果和分部工程验收报告，分析工程运行情况，综合评价防治效果。

4.1.2 方案设计工程措施情况

(1) 赤泥输送管线防治区

方案新增措施：方案对占地为旱地的施工区域补充复耕措施，施工结束后对其进行复耕 0.11hm²。

(2) 二期赤泥堆场防治区

主体设计措施：在堆场周边边坡顶部设置截洪沟，减少进入堆场内的降水，截洪沟断面梯形，底宽 800mm，沟壁坡比 1:0.75，深 1000mm，浆砌石壁厚 300mm，总长度 3.6km。

4.1.3 水土保持工程措施监测结果

4.1.3.1 水土保持工程措施监测结果

(1) 赤泥输送管线防治区

方案新增措施完成情况为：施工结束后对占地为旱地的施工区域进行复耕 0.83hm²。

该工程完成水保工程措施量具体详见下表 4-1。

表 4-1 实际完成的工程措施对比表

防治分区	措施类型	单位	设计工程量	实际完成工程量	增减情况
赤泥输送管线防治区	复耕	hm ²	0.11	0.83	0.72
二期赤泥堆场防治区	截洪沟	m	3600.00	0.00	-3600.00

4.1.4 工程措施实施进度

赤泥输送管线防治区复耕措施实施时间为 2018 年 5 月。

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施监测的内容和工作方法

(1) 植物措施监测内容

植物措施监测的内容包括查看有关绿化工程的设计报告、施工作业的相关图表、监理单位 and 施工单位的自检报告、绿化工程单位、分部验收报告等基础资料，核实绿化面积及其工程量。

(2) 植物措施监测方法

植物措施监测采用外业抽样调查和内业统计分析相结合的方法完成。监测组通过现场实地检查，走访有关人员，查阅合同和验收资料，听取业主、监理人员和施工人员的介绍，得出相应的结论。重点单位工程植物措施调查率达到 100%，普通单位工程植物措施调查率达到 80%。

4.2.2 方案设计植物措施情况

(1) 赤泥输送管线防治区

方案新增措施：方案对占地为其他草地及灌木林地的赤泥输送管线占地进行植被恢复，采用撒播草籽恢复植被，面积 0.14hm²。

(2) 二期赤泥堆场防治区

主体设计措施：设计在赤泥堆积至 850m 标高后在库区周边栽植防风林带，林带可以有效减少风蚀的产生。

方案新增措施：均质土坝堆高 10.5m，顶高程达到 830m 后，对坡面以灌草方式布置植物护坡，护坡绿化面积为 0.67hm²。

(3) 场外道路防治区

方案新增措施：场外道路两侧栽植行道树，杨柳 322 株。

4.2.3 水土保持植物措施监测结果

(1) 赤泥输送管线防治区

方案新增措施完成情况：施工结束后对占地为其他草地的赤泥输送管线占地进行植被恢复 1.09hm²。

表 4-2 实际完成的植物措施对比表

防治分区	措施类型	单位	设计工程量	实际完成工程量	增减情况
赤泥输送管线防治区	植被恢复	hm ²	0.14	1.09	0.95
二期赤泥堆场防治区	植物护坡	hm ²	0.67	0.00	-0.67
	防风林带	m	3500.00	0.00	-3500.00
场外道路防治区	栽植杨柳	株	322.00	0.00	-322.00

4.2.4 植物措施实施进度

赤泥输送管线防治区植物措施实施时间为 2018 年 5 月。

4.3 临时措施及实施进度

4.3.1 方案设计临时措施情况

(1) 二期赤泥堆场防治区

方案设计：采用临时施工彩钢板作为临时拦挡对施工临时区域进行防护，在后期建设围墙时进行拆除，拦挡长度 400m。

4.3.2 水土保持临时措施监测结果

(1) 二期赤泥堆场防治区

方案新增措施完成情况：采用临时施工彩钢板作为临时拦挡对施工临时区域进行防护 510m。

表 4-2 实际完成的临时措施对比表

防治分区	措施类型	单位	设计工程量	实际完成工程量	增减情况
二期赤泥堆场防治区	彩钢板	m	400.00	510.00	110.00

4.3.3 临时措施实施进度

二期赤泥堆场防治区临时措施实施时间为 2017 年 4 月。

5 土壤流失量分析

5.1 水土流失面积

在整个项目建设期内，每个监测分区的水土流失都处于动态变化中，在项目建设过程中工程全部占地均为水土流失面积，建设期水土流失面积为 60.15hm²；在项目建设后期硬化面积不计入水土流失面积中，建设完成后水土流失面积为 59.79hm²。

各区域水土流失面积为：

(1) 赤泥输送管线防治区

项目建设期的水土流失面积为 1.92hm²；建设完成后水土流失面积为 1.92hm²。

(2) 二期赤泥堆场防治区

项目建设期的水土流失面积为 58.23hm²；建设完成压滤车间占地 0.36hm²；水土流失面积为 57.87hm²。

表 5-1 建设过程中水土流失面积监测结果

防治分区	占地面积 (hm ²)	建设期水土流失面积 (hm ²)	自然恢复期水土流失面积 (hm ²)
赤泥输送管线防治区	1.92	1.92	1.92
二期赤泥堆场防治区	58.23	58.23	57.87
合计	60.15	60.15	59.79

5.2 土壤流失量

5.2.1 侵蚀单元划分

根据水土流失的特点，可以将施工期项目防治责任范围划分为原地貌（未施工地段）、扰动地表（各施工区域）和实施防治措施效果（各类防治措施布设区域）三大类侵蚀单元。在施工初期，原地貌所占比例较高，随着工程进展，扰动地表的面积逐渐增大，原地貌所占比例逐渐减少；最终原地貌完全被扰动地表和防治措施地表取代，随后防治措施逐渐实施，实施防治措施的地表比例大增。

施工期某时段（一般以年计）的土壤流失量即等于该时段各基本侵蚀单元的面积与对应侵蚀强度乘积的总和。因此，侵蚀单元划分及侵蚀强度的监测具有十分重要的意义。

5.2.1.1 原地貌侵蚀单元划分

原地貌侵蚀单元划分，应按地类、地形、地表物质组成来进行划分。根据工程占地的特性，影响原生地表土壤侵蚀的主要因素是地形因素，因此将原地貌侵蚀单元划分为黄土丘陵阶地区一个侵蚀单元。

5.2.1.2 地表扰动类型划分

地表扰动类型划分，按工程施工的类型划分为赤泥输送管线防治区和二期赤泥堆场防治区 2 个扰动类型，即 2 个侵蚀单元。

5.2.2.2 防治措施分类

按照水土保持工程的类型，防治措施可分为工程措施和植物措施两类，因此，按防治措施分类也应分成上述三类，在各类措施的下一级可按不同的措施细分侵蚀单元。本工程采取的水土保持措施包括防洪排导工程、植物防护等，与防治措施类型相对应，各类防治措施分别布设在各个监测区内，可将防治措施效果监测的侵蚀单元划分为赤泥输送管线防治区和二期赤泥堆场防治区 2 类。

5.2.2 各侵蚀单元侵蚀模数

5.2.2.1 原地貌侵蚀模数

根据项目侵蚀沟量测法和《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)测算，经加权平均计算后确定项目区原地貌土壤侵蚀模数为 $2790/\text{km}^2\text{a}$ 。

5.2.2.2 各阶段土壤流失量

根据调查法、《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)测算、侵蚀沟量测法同时结合水土保持方案推算出各防治分区施工期及自然恢复期的侵蚀模数。

由于监测委托时间滞后为 2021 年 5 月，各个防治分区已施工完成，土壤侵蚀强度已趋于稳定，因此经测算后确定监测时段内的侵蚀模数。

表 5-2

原地貌土壤侵蚀模数测算

序号	项目	因子	公式	赤泥输送管线防治区(旱地) 背景侵蚀模数	赤泥输送管线防治区(其他草地) 背景侵蚀模数	二期赤泥堆场防治区背 景侵蚀模数
1	地表翻扰型	M_{yz}	$M_{yz}=100 R K L_y S_y B E T$	155	222	2882
1.1	降雨侵蚀力因子	R_d	$R_d=0.067p_d^{1.627}$	1574.824	1574.824	1574.824
	年降水量	p_d		486	486	486
1.2	地表翻扰后土壤可 蚀性因子	K		0.0200	0.0200	0.0200
1.3	一般扰动地表坡长 因子	L_y	$L_y=(\lambda/20)^m$	0.935	0.935	3.162
	水平投影长度	λ	$\lambda=\lambda_x \cos\theta$	16	16	200
	坡长	λ_x		16.010	16.010	208.060
	坡度(°)	θ		2	2	16
	坡长指数	m		0.3	0.3	0.5
1.4	一般扰动地表坡度 因子	S_y	$S_y=-1.5+17/[1+e^{(2.3-6.1\sin\theta)}]$	0.376	0.376	4.452
	坡度(°)	θ		2	2	16
1.5	植被覆盖因子	B		1	0.2	0.065
1.6	工程措施因子	E		1	1	1
1.7	耕作措施因子	T		0.13972	1	1
	整地及种植方式因 子	T_1		0.499		
	轮作制度因子	T_2		0.28		

表 5-3 赤泥输送管线防治区扰动后土壤侵蚀模数测算

序号	项目	T	公式	赤泥输送管线防治区（旱地）	赤泥输送管线防治区（其他草地）
1	地表翻扰型	M_{yd}	$M_{yd}=100 R K_{yd} L_y S_y B E T$	2256	1164
1.1	降雨侵蚀力因子	R_d	$R_d=0.067p_d^{1.627}$	1574.824	1574.824
	年降水量	p_d		486	486
1.2	地表翻扰后土壤可蚀性因子	K_{yd}	$K_{yd}=N K$	0.043	0.043
	地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数	N		2.13	2.13
	土壤可蚀性因子	K		0.02	0.02
1.3	一般扰动地表坡长因子	L_y	$L_y=(\lambda/20)^m$	0.894	0.894
	水平投影长度	λ	$\lambda=\lambda_x \cos\theta$	16	16.000
	坡长	λ_x		16.010	16.010
	坡度（°）	θ		2	2.000
	坡长指数	m		0.5	0.5
1.4	一般扰动地表坡度因子	S_y	$S_y=-1.5+17/[1+e^{(2.3-6.1\sin\theta)}]$	0.376	0.376
	坡度（°）	θ		2	2
1.5	植被覆盖因子	B		1	0.516
1.6	工程措施因子	E		1	1
1.7	耕作措施因子	T		1	1

表 5-4

二期赤泥堆场防治区扰动后土壤侵蚀模数测算

序号	项目	因子	公式	二期赤泥堆场防治区
1	上方无来水工程堆积体	M_{dw}	$M_{dw}=100 \times R_d \times G_{dw} \times L_{dw} \times S_{dw}$	8571
1.1	工程堆积体形态因子	X		1
1.2	降雨侵蚀力因子	R_d	$R_d=0.067p_d^{1.627}$	1574.824
	年降水量	p_d		486
1.3	上方无来水工程堆积体土石质因子	G_{dw}	$G_{dw}=a_1e^{b_1\delta}$	0.023
	计算单元侵蚀面土体砾石含量	δ		0
	上方无来水工程堆积体土石质因子系数	a_1		0.023
		b_1		-2.2970
1.4	上方无来水工程堆积体坡长因子	L_{dw}	$L_{dw}=(\lambda/5)^{f_1}$	5.962
	水平投影长度	λ	$\lambda=\lambda_x \cos\theta$	100
	坡长	λ_x		102.234
	坡度 (°)	θ		12
	坡长指数	m		0.5
	上方无来水工程堆积体坡长因子系数	f_1		0.596
1.5	上方无来水工程堆积体坡度因子	S_{dw}	$S_{dw}=(\theta/25)^{d_1}$	0.397
	坡度 (°)	θ		12
	上方无来水工程堆积体坡度因子系数	d_1		1.259

表 5-5

赤泥输送管线防治区（其他草地）自然恢复期土壤侵蚀模数测算

序号	项目	因子	公式	赤泥输送管线防治区（其他草地）第一年自然恢复期	赤泥输送管线防治区（其他草地）第二年自然恢复期	赤泥输送管线防治区（其他草地）第三年自然恢复期
1	地表翻扰型	M_{yz}	$M_{yz}=100 R K L_y S_y B E \cdot T$	547	365	212
1.1	降雨侵蚀力因子	R_d	$R_d=0.067p_d^{1.627}$	1574.824	1574.824	1574.824
	年降水量	p_d		486	486	486
1.2	地表翻扰后土壤可蚀性因子	K		0.0200	0.0200	0.0200
1.3	一般扰动地表坡长因子	L_y	$L_y=(\lambda/20)^m$	0.894	0.894	0.894
	水平投影长度	λ	$\lambda=\lambda_x \cos\theta$	16	16.000	16.000
	坡长	λ_x		16.010	16.010	16.010
	坡度（°）	θ		2	2	2
	坡长指数	m		0.5	0.5	0.5
1.4	一般扰动地表坡度因子	S_y	$S_y=-1.5+17/[1+e^{(2.3-6.1\sin\theta)}]$	0.376	0.376	0.376
	坡度（°）	θ		2	2	2
1.5	植被覆盖因子	B		0.516	0.345	0.2
1.6	工程措施因子	E		1	1	1
1.7	耕作措施因子	T		1	1	1

表 5-6

赤泥输送管线防治区（旱地）自然恢复期土壤侵蚀模数测算

序号	项目	因子	公式	赤泥输送管线防治区（旱地）自然恢复期
1	地表翻扰型	M_{yz}	$M_{yz}=100 R K L_y S_y B E T$	1108
1.1	降雨侵蚀力因子	R_d	$R_d=0.067p_d^{1.627}$	1574.824
	年降水量	p_d		486
1.2	地表翻扰后土壤可蚀性因子	K		0.0200
1.3	一般扰动地表坡长因子	L_y	$L_y=(\lambda/20)^m$	0.935
	水平投影长度	λ	$\lambda=\lambda_x \cos\theta$	16
	坡长	λ_x		16.010
	坡度（°）	θ		2
	坡长指数	m		0.3
1.4	一般扰动地表坡度因子	S_y	$S_y=-1.5+17/[1+e^{(2.3-6.1\sin\theta)}]$	0.376
	坡度（°）	θ		2
1.5	植被覆盖因子	B		1
1.6	工程措施因子	E		1
1.7	耕作措施因子	T		1

表 5-7 建设期原地貌土壤侵蚀模数

防治分区	原地貌土壤侵蚀模数 t/km ² •a	侵蚀面积 (hm ²)	建设期时间 (a)	时段
赤泥输送管线防治区 (旱地)	155	0.83	1.33	2017.3-2018.6
赤泥输送管线防治区 (其他草地)	222	1.09	1.33	2017.3-2018.6
二期赤泥堆场防治区	2882	58.23	1.33	2017.3-2018.6
合计		60.15		

表 5-8 建设期扰动后土壤侵蚀模数

防治分区	土壤侵蚀模数 t/km ² •a	侵蚀面积 (hm ²)	建设期时间 (a)	时段
赤泥输送管线防治区 (旱地)	2256	0.83	1.33	2017.3-2018.6
赤泥输送管线防治区 (其他草地)	1164	1.09	1.33	2017.3-2018.6
二期赤泥堆场防治区	8571	58.23	1.33	2017.3-2018.6
合计		60.15		

表 5-9 自然恢复期原地貌土壤侵蚀模数

防治分区	原地貌土壤侵蚀模数 t/km ² •a	侵蚀面积 (hm ²)	自然恢复期时间 (a)	时段
赤泥输送管线防治区 (旱地)	155	0.83	2.92	2018.7-2021.5
赤泥输送管线防治区 (其他草地)	222	1.09	2.92	2018.7-2021.5
二期赤泥堆场防治区	2882	57.87	2.92	2018.7-2021.5
合计		59.79		

表 5-10 自然恢复期第一年扰动后土壤侵蚀模数

防治分区	土壤侵蚀模数 t/km ² •a	侵蚀面积 (hm ²)	时间 (a)	时段
赤泥输送管线防治区 (旱地)	1108	0.83	1.00	2018.7-2019.6
赤泥输送管线防治区 (其他草地)	547	1.09	1.00	2018.7-2019.6
二期赤泥堆场防治区	8571	57.87	1.00	2018.7-2019.6
合计		59.79		

表 5-11 自然恢复期第二年扰动后土壤侵蚀模数

防治分区	土壤侵蚀模数 t/km ² ·a	侵蚀面积 (hm ²)	时间 (a)	时段
赤泥输送管线防治区 (旱地)	1108	0.83	1.00	2019.7-2020.6
赤泥输送管线防治区 (其他草地)	365	1.09	1.00	2019.7-2020.6
二期赤泥堆场防治区	8571	57.87	1.00	2019.7-2020.6
合计		59.79		

表 5-12 自然恢复期第三年扰动后土壤侵蚀模数

防治分区	土壤侵蚀模数 t/km ² ·a	侵蚀面积 (hm ²)	时间 (a)	时段
赤泥输送管线防治区 (旱地)	1108	0.83	0.92	2020.7-2021.5
赤泥输送管线防治区 (其他草地)	212	1.09	0.92	2020.7-2021.5
二期赤泥堆场防治区	8571	57.87	0.92	2020.7-2021.5
合计		59.79		

表 5-13 建设期原地貌土壤流失量

防治分区	原地貌土壤侵蚀模数 t/km ² ·a	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	流失量 (t)
赤泥输送管线防治区 (旱地)	155	0.83	1.33	1.71
赤泥输送管线防治区 (其他草地)	222	1.09	1.33	3.22
二期赤泥堆场防治区	2882	58.23	1.33	2237.60
合计				2242.53

表 5-14 建设期扰动后土壤流失量

防治分区	土壤侵蚀模数 t/km ² ·a	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	流失量 (t)
赤泥输送管线防治区 (旱地)	2256	0.83	1.33	24.97
赤泥输送管线防治区 (其他草地)	1164	1.09	1.33	16.92
二期赤泥堆场防治区	8571	58.23	1.33	6654.91
合计		60.15		6696.80

表 5-15 自然恢复期原地貌土壤流失量

防治分区	原地貌土壤侵蚀模数 t/km ² •a	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	流失量 (t)
赤泥输送管线防治区 (旱地)	155	0.83	2.92	3.75
赤泥输送管线防治区 (其他草地)	222	1.09	2.92	7.04
二期赤泥堆场防治区	2882	57.87	2.92	4864.48
合计		59.79		4875.27

表 5-16 自然恢复期第一年扰动后土壤流失量

防治分区	原地貌土壤侵蚀模数 t/km ² •a	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	流失量 (t)
赤泥输送管线防治区 (旱地)	1108	0.83	1.00	9.19
赤泥输送管线防治区 (其他草地)	547	1.09	1.00	5.96
二期赤泥堆场防治区	8571	57.87	1.00	4960.32
合计		59.79		4975.48

表 5-17 自然恢复期第二年扰动后土壤流失量

防治分区	原地貌土壤侵蚀模数 t/km ² •a	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	流失量 (t)
赤泥输送管线防治区 (旱地)	1108	0.83	1.00	9.19
赤泥输送管线防治区 (其他草地)	365	1.09	1.00	3.98
二期赤泥堆场防治区	8571	57.87	1.00	4960.32
合计		59.79		4973.50

表 5-18 自然恢复期第三年扰动后土壤流失量

防治分区	原地貌土壤侵蚀模数 t/km ² •a	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	流失量 (t)
赤泥输送管线防治区 (旱地)	1108	0.83	0.92	8.43
赤泥输送管线防治区 (其他草地)	212	1.09	0.92	2.12
二期赤泥堆场防治区	8571	57.87	0.92	4546.96
合计		59.79		4557.51

5.2.3 水土流失量监测结果

本项目建设区面积为 60.15hm²，在施工结束后硬化面积为 0.36hm²，布设植物措施面积 1.09hm²。项目区原地貌土壤侵蚀模数为 2790t/km²a。

本项目在建设期内共造成的水土流失量为 6696.80t，在各项治理措施发挥效益后，自然恢复期侵蚀量为 14506.48t。监测结果表明赤泥输送管线防治区水土保持措施实施后的

防护效果显著。

表 5-19

土壤流失量汇总表

防治分区	建设期			自然恢复期			汇总		
	原地貌土壤 流失量 (t)	扰动后土壤 流失量 (t)	新增土壤 流失量 (t)	原地貌土壤 流失量 (t)	扰动后土壤 流失量 (t)	新增土壤 流失量 (t)	原地貌土壤 流失量 (t)	扰动后土壤 流失量 (t)	新增土壤 流失量 (t)
赤泥输送管线防治区	4.93	41.89	36.96	10.79	38.88	28.09	15.72	80.77	65.05
二期赤泥堆场防治区	2237.60	6654.91	4417.31	4864.48	14467.61	9603.12	7102.08	21122.51	14020.43
合计	2242.53	6696.80	4454.27	4875.27	14506.48	9631.21	7117.81	21203.28	14085.48

5.3 水土流失危害

建设单位采取落实责任范围、强化建设管理、因地制宜设计、合理安排工序、规范施工防护、加强扰动地表的植被恢复、强化现场监理等措施，不仅减少了工程建设对原地貌的破坏，减少了水土流失，而且实现了和谐发展。在项目的整体建设工程中未发生水土流失危害事件。

6 水土流失防治效果监测结果

项目区属于省级重点治理区，依据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2008）中的规定，该工程应执行建设生产类二级标准，并按规定加以修正。具体指标如下：

表 6-1 防治目标值表

防治目标	目标值
1 扰动土地整治率（%）	95
2 水土流失总治理度（%）	85
3 土壤流失控制比	0.7
4 拦渣率（%）	95
5 林草植被恢复系数（%）	95
6 林草覆盖率（%）	20

6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率指项目建设区内的扰动土地整治面积占扰动土地面积的百分比。

该项目建设区内扰动土地总面积为 60.15hm²，扰动土地整治面积 60.15hm²。经整治后，扰动土地整治率为 100%（目标值 95%），高于《开发建设项目水土流失防治标准》，符合设计要求。各防治分区扰动土地整治情况详见表 6-2。

6.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度指项目建设区内的水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。

项目区扣除建筑物、硬（固）化场地、硬化道路等区域，水土流失总面积为 1.92hm²，已整治的水土保持措施达标面积 1.92hm²。水土流失总治理度为 100%（目标值 85%），各防治分区水土流失治理情况详见表 6-3。

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

拦渣率指项目建设区内采取措施实际拦挡弃渣量与工程弃土弃渣总量的百分比。

据监测，施工期工程挖方为 10.55 万 m³，回填 1.82 万 m³，无借方，弃方 8.73 万 m³ 弃至二期赤泥堆场。施工过程中，流失量不超过 1%，拦渣率可达到 99%。

表 6-2 各防治分区扰动土地整治情况计算表

分区	项目建设区 面积 (hm ²)	扰动面 积 (hm ²)	建筑物及 场地道路 硬化 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			土地整治面积 (hm ²)			扰动土地 整治面 积 (hm ²)	扰动土 地整治 率 (%)
				植物措施	工程措施	小计	恢复农地	土地整平	小计		
赤泥输送管线防治区	1.92	1.92	0.00	1.09	0.00	1.09	0.83	0.00	0.83	1.92	100.00%
二期赤泥堆场防治区	58.23	58.23	58.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	58.23	100.00%
合计	60.15	60.15	58.23	1.09	0.00	1.09	0.83	0.00	0.83	60.15	100.00%

表 6-3 各防治分区水土流失治理情况计算表

分区	项目建设区 面积 (hm ²)	扰动面 积 (hm ²)	建筑物及 场地道路 硬化 (hm ²)	水土流失 面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			土地整治面积 (hm ²)			水土流失 总治理 度 (%)
					植物措施	工程措施	小计	恢复农地	土地整平	小计	
赤泥输送管线防治区	1.92	1.92	0.00	1.92	1.09	0.00	1.09	0.83	0.00	0.83	100.00%
二期赤泥堆场防治区	58.23	58.23	58.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	/
合计	60.15	60.15	58.23	1.92	1.09	0.00	1.09	0.83	0.00	0.83	100.00%

6.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比指项目建设区内容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度的之比。

根据 SL190-2007《土壤侵蚀分类分级标准》及批复的水保方案，该工程所在区域容许土壤流失量为 $1000\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。根据土壤流失量监测结果，经过一段时间自然恢复加权平均土壤侵蚀模数可达到为 $1400\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ，则土壤流失控制比为 0.71（目标值 0.7）。符合《开发建设项目水土流失防治标准》要求。

6.5 林草植被恢复率及林草覆盖率

林草植被恢复率指项目建设区内的林草类植被面积占可恢复林草植被（目前技术条件下适宜于恢复林草植被）面积的百分比。

林草覆盖率是指项目建设区内的林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。

该工程项目建设区面积为 60.15hm^2 ，可恢复植被面积为 1.09hm^2 ，实施植被绿化面积 1.09hm^2 ，林草植被恢复率达到 100%（目标值 95%），林草覆盖率达到 1.81%（目标值 20%）。林草植被恢复率达到方案设计防治标准。待二期赤泥堆场使用结束采取植被恢复措施后，林草覆盖率将超过目标值。这些措施使工程建设破坏的生态环境得到了有效的治理和恢复，在一定程度上改善了沿途周边生态环境，有效的控制了工程水土流失的危害。各防治分区情况详见表 6-4。

表 6-4 林草植被恢复率及覆盖率情况综合表

分区	项目建设区面积 (hm^2)	可恢复植被面积 (hm^2)	已恢复植被面积 (hm^2)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
赤泥输送管线防治区	1.92	1.09	1.09	100.00%	56.77%
二期赤泥堆场防治区	58.23	0.00	0.00	/	0.00%
合计	60.15	1.09	1.09	100.00%	1.81%

7 结论

7.1 水土流失动态变化

本项目水土流失主要时段在项目建设期，到自然恢复期水土流失基本减轻，建设期加权平均侵蚀模数 $8350\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ，自然恢复期加权平均侵蚀模数 $1400\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ，土壤流失控制比 0.71，自然恢复期将达到了水土保持方案设计的水平值。

7.2 水土保持措施评价

该工程水土保持措施主要为：工程措施、植物措施和临时措施。

7.2.1 工程措施评价

该项目水土保持工程措施主要有排水工程等。工程基本按水土保持方案要求和主体工程设计要求施工修建，防治效果较明显。

据监测与核查分析，截止 2021 年 6 月，该项目实际完成的工程措施工程量为：赤泥输送管线防治区完成了复耕 0.83hm^2 。

7.2.2 植物措施评价

该项目水土保持植物措施主要为撒播草籽。其措施初步发挥了防风降尘、蓄水保土的作用，在一定程度上减少了区域水土流失。

据监测与核查分析，截止 2021 年 6 月，该项目实际完成的植物措施工程量为：赤泥输送管线防治区完成了植被恢复 1.09hm^2 。

7.2.3 临时措施评价

临时措施符合国家对生产建设项目水土保持的有关规定，临时措施总体质量合格，防治生产建设过程中的水土流失效果明显。施工期间共完成的临时措施有：二期赤泥堆场防治区完成临时拦挡 510m。

7.3 存在问题及建议

7.3.1 存在问题

(1) 二期赤泥堆场部分区域存在裸露。

7.3.2 建议

(1) 对土坝和部分裸露区域实施苫盖措施。

(2) 二期赤泥堆场使用结束后及时进行植被恢复。

7.4 综合结论

建设单位在目前的水土保持环境下，能够按照水土保持方案的要求，基本落实水土保持各项防治措施，在项目试运行阶段未造成大量水土流失，水土流失基本在容许流失范围之内。

总体上来看，项目法人单位按照水土保持法律法规的规定，以该项目已批复的水土保持方案为依据，对项目区内的水土流失进行了较全面、系统的整治，基本完成了水土保持方案所规定的防治任务，工程的各类开挖面、施工场地等得到了及时的整治，施工过程的水土流失基本得到了控制。现阶段，各类水土保持措施未发现重大质量缺陷，水土保持工程运行情况基本良好，三色评价为绿色，达到了防治水土流失的目的，整体上已具备较强的水土保持功能，能够满足国家对生产建设项目水土保持的要求。

通过监测与分析，该工程实际扰动土地整治率为 100%，水土流失总治理度为 100%，土壤流失控制比为 0.71，拦渣率为 99%，林草植被恢复率为 100%，林草覆盖率为 1.81%，除林草覆盖率外各项指标均达到目标值，待二期赤泥堆场使用结束采取植被恢复措施后，林草覆盖率将超过目标值。项目具备验收条件。

项目备案文件

孝义市发展和改革局企业投资项目备案证

孝发改备案[2016]113号

孝义市兴安化工有限公司:

你单位申请备案的改扩建100万吨/年砂状氧化铝项目有关材料收悉。该项目符合国家产业政策和《山西省企业投资项目备案暂行办法》有关要求,予以备案。

项目名称: 改扩建100万吨/年砂状氧化铝项目

建设地点: 孝义市大孝堡乡

建设规模及主要建设内容: 改扩建100万吨/年砂状氧化铝。包括原料磨系统、溶出系统、分解及过滤系统、蒸发站、焙烧系统、环保设施及附属配套设施等。

项目总投资: 项目总投资91634万元,资金由企业自筹及银行贷款解决。

该项目备案证有效期24个月。在备案证有效期内,根据国家发改委2010年6号令《固定资产投资项目节能评估和审查暂行办法》等有关规定,取得我局对该项目节能评估批复和土地、规划、环保、安全、消防等行政部门许可文件后开工建设。该项目有关建设内容属于依法必须招标且估算额达到《山西省工程建设项目招标范围和规范标准规定》(晋政办发[2006]6号)规定的规模标准的,严格按照有关招标投标法律法规规定执行。企业要严格遵守城乡规划、土地管理、环境保护、安全生产等方面的法律法规,认真执行相关政策和标准规定,依法落实项目法人责任制、招标投标、工程监理制和合同管理制,切实加强信用体系建设,自觉规范投资行为。未开工建设的项目,项目单位应在备案证有效期届满30日前申请延期,我局在备案证有效期届满前作出是否准予延期的决定。在备案证有效期内未开工建设又未申请延期的,该项目备案证自动失效。

孝义市发展和改革局

2016年12月14日

抄送: 山西省发改委, 吕梁市发改委, 市直各有关部门, 大孝堡乡。

水土保持方案批复

XAHG1-1-2018-010051p

孝义市水务局文件

孝水行审字〔2018〕51号

孝义市水务局 关于孝义市兴安化工有限公司 改扩建100万吨/年砂状氧化铝项目 水土保持方案的批复

孝义市兴安化工有限公司：

你公司“关于申请审查批复孝义市兴安化工有限公司改扩建100万吨/年砂状氧化铝项目水土保持方案报告书的请示”（孝兴报〔2017〕050号）及所附山西省元方生态工程咨询有限公司编制的该项目水土保持方案报告书已收悉。依据《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日修订）、水利部《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（2005年水利部令第24号修改），经审核批复如下：

- 1 -

一、项目基本情况

孝义市兴安化工有限公司改扩建 100 万吨/年砂状氧化铝项目厂区位于孝义市东南部，属黄河一级支流汾河流域，赤泥堆场位于北辽壁沟。孝义市发展和改革局以孝发改备案〔2016〕13 号文件对项目进行了备案。项目组成主要包括：赤泥输送管线、二期赤泥堆场、场外道路。

二、项目水土保持方案

(一)同意本方案水土流失防治标准执行建设生产类一级标准；

(二)同意本方案水土流失防治划分为三个区，即赤泥输送管线防治区、二期赤泥堆场防治区、场外道路防治区；

(三)基本同意各防治区水土流失防治方案；

(四)基本同意本方案确定的水土保持工程实施进度安排。

三、建设单位应重点做好以下工作

(一)按照批复的水土保持方案，做好水土保持工程设计，并落实各项水土保持防护措施。

(二)加强施工管理。各项施工活动应严格限定在用地范围内，严禁随意扩大占压和扰动地表面积，损坏地表植被；项目建设和运行过程中产生的弃土(渣)要及时运送到本方案指定地点堆放，并按要求做好防护工作，禁止随意堆放与倾倒，严禁向河道弃土弃渣；项目建设要全程做好临时防护措施，减少施工过程中造成的水土流失，同时加强弃渣场的巡查和监测，保障稳定安全的要求。

(三)及时落实水土保持投资，满足水土保持防治工作所需

要同时，做好水土保持工程实施组织工作，加强对施工单位的监督与管理，保证工程质量，提高防治效果。

（四）按规定开展水土保持监测和监理工作，并及时向我局水土保持监督站提交监测季度报告及监测年度报告。

（五）采购土、石、砂等建筑材料要选择具有生产经营许可的料场。

（六）工程建设和运行中，应主动配合我局水土保持监督站对项目的水土保持进行监督检查。

（七）按规定及时缴纳水土保持补偿费。

（八）如本项目地点、规模发生重大变化，应当及时补充或者修改水土保持方案，并报我局批准。水土保持方案实施过程中，水土保持措施需要作出重大变更时，须报我局批准。

（九）本方案服务期满后要及时编报下阶段水土保持方案。

四、水土保持设施验收

按照水利部《关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）的规定，生产建设单位自主验收水土保持设施，并在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。

孝义市水务局

2018年6月26日



二期赤泥堆场



压滤车间



赤泥输送管线植被恢复



赤泥输送管线复垦