

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  
水土保持设施验收报告

建设单位：孝义市兴安化工有限公司

编制单位：山西元森科技有限公司

二〇二一年六月

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  
水土保持设施验收报告  
责任页

验收单位：山西元森科技有限公司

批 准：崔俊玲

核 定：刘庆江

审 查：王慧芳

编 写：张 哲

<b>目 录</b>	
前 言 .....	1
<b>1 项目及项目区概况 .....</b>	<b>4</b>
1.1 项目概况 .....	4
1.2 项目区概况 .....	23
<b>2 水土保持方案和设计情况 .....</b>	<b>29</b>
2.1 主体工程设计 .....	29
2.2 水土保持方案 .....	30
2.3 水土保持方案变更 .....	30
2.4 水土保持后续设计 .....	30
<b>3 水土保持方案实施情况 .....</b>	<b>32</b>
3.1 水土流失防治责任范围 .....	32
3.2 弃渣场设置 .....	34
3.3 取土场设置 .....	36
3.4 水土保持措施总体布局 .....	36
3.5 水土保持设施完成情况 .....	37
3.6 水土保持投资完成情况 .....	39
<b>4 水土保持工程质量 .....</b>	<b>43</b>
4.1 质量管理体系 .....	43
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定 .....	44
4.3 弃渣场稳定性评估 .....	45
4.4 总体质量评价 .....	46
<b>5 项目初期运行及水土保持效果 .....</b>	<b>47</b>
5.1 初期运行情况 .....	47
5.2 水土保持效果 .....	47
5.3 公众满意程度 .....	48
<b>6 水土保持管理 .....</b>	<b>49</b>
6.1 组织领导 .....	49
6.2 规章制度 .....	50

6.3 建设管理 .....	50
6.4 水土保持监测 .....	51
6.5 水土保持监理 .....	54
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况 .....	55
6.7 水土保持补偿费缴纳情况 .....	56
6.8 水土保持设施管理维护 .....	56
<b>7 结论 .....</b>	<b>57</b>
7.1 结论 .....	57
7.2 遗留问题安排 .....	58
<b>8 附件及附图 .....</b>	<b>59</b>
8.1 附件 .....	59
8.2 附图 .....	59

## 前 言

孝义市兴安化工有限公司从成立至今，共进行了五次工程建设。分述如下：

### 1、初次建设：一期工程年产 40 万吨 4A 沸石项目

孝义市兴安化工有限公司于 2008 年 4 月投资开工建设，一期工程为年产 40 万吨 4A 沸石项目，采用拜耳法生产工艺建设一条 4A 沸石生产线，2008 年 12 月由山西省环保厅批准试生产。

### 2、第二次建设：二期工程年产 40 万吨 4A 沸石项目

二期工程为年产 40 万吨 4A 沸石项目于 2009 年 6 月开工建设，采用拜耳法生产工艺建设一条 4A 沸石生产线，2010 年 12 月由山西省环保厅批准试生产。

### 3、第三次建设：年产 40 万吨化工原料级和 40 万吨阻燃级氢氧化铝项目

年产 40 万吨化工原料级和 40 万吨阻燃级氢氧化铝项目于 2010 年 8 月开工建设，2012 年 4 月建成投产，形成两条 40 万吨的氢氧化铝生产线。

### 4、第四次建设：年产 200 万吨氧化铝项目

2013 年 7 月进行技术改造，在现有四条氢氧化铝生产线工程的基础上，将干燥炉升级改造为氢氧化铝焙烧炉，改建三套管溶出装置，增加补碱、分解、沉淀自动化控制装置、平盘过滤机、赤泥板框压滤等设备，锅炉动力系统进行了脱硫脱硝装置改造，并于 2014 年 10 月改建完成投产，形成年产 200 万吨砂状氧化铝生产能力。

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]50 号）予以批复。

建设单位委托内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司开展水土保持监理工作，委托山西省元方生态工程咨询有限公司开展水土保持监测工作。

2021 年 5 月，建设单位成立了水土保持专项竣工验收小组，验收小组组织施工单位、监理单位、监测单位等，完成了自查初验。

孝义市兴安化工有限公司委托山西元森科技有限公司承担孝义市兴安化工有限公司改扩建 100 万吨/年砂状氧化铝项目水土保持设施验收报告编制工作。我公司工作人员分别于 2021 年 5 月深入工程现场，开展了外业查勘工作，听取了建设单位

对工程建设情况和水土保持工作情况的介绍，与施工、监理、监测单位进行了交流，认真收集、查阅了水土保持方案报告书、工程建设招投标文件以及施工、监理文件和相关图片等资料，全面查勘了水土保持各项措施现场。本工程划分的2个单位工程、3个分部工程均达到合格标准（见附件），建设单位对施工所造成的扰动土地进行了较全面的治理，完成了水土保持方案确定的水土保持工程相关内容和生产建设项目所要求的水土流失的防治任务，完成的各项工程符合水土保持的相关要求，投资控制使用合理，水土保持设施管理维护责任明确。因此，依据《生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）》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设施验收报告》。

在工作期间，孝义市水务局、孝义市兴安化工有限公司等有关单位以及施工单位、监理单位、监测单位给予了大力支持和协助，在此谨表谢意！

孝义市兴安化工有限公司改扩建 100 万吨/年砂状氧化铝项目验收特性表

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		流域机构		黄河流域	
涉及省区	山西省	涉及地市或个数	吕梁市	涉及县市或个数	孝义市和介休市	
项目规模	改扩建 100 万吨/年砂状氧化铝	总投资 (万元)	91634	土建投资 (万元)	3401	
动工时间	2017 年 3 月	投产时间	2018 年 6 月	设计水平年	2018 年	
项目组成	建设区域	面积 (hm <sup>2</sup> )	挖方量 (万 m <sup>3</sup> )		填方量 (万 m <sup>3</sup> )	
	赤泥输送管线防治区	1.92	0.77		0.77	
	二期赤泥堆场防治区	58.23	9.78		1.05 (8.73 弃至堆场内部)	
	合计	60.15	10.55		1.82 (8.73 弃至堆场内部)	
国家和省级重点防治区类型		省级水土流失重点治理区	地貌类型		黄土丘陵阶地	
土壤类型		褐土	气候类型		温带大陆性季风气候	
植被类型		暖温带落叶阔叶林	原地貌土壤侵蚀模数 [t/(km <sup>2</sup> a)]		2790	
防治责任范围面积 (hm <sup>2</sup> )		60.15	土壤容许流失量 [t/(km <sup>2</sup> a)]		1000	
项目建设区 (hm <sup>2</sup> )		60.15	扰动地表面积 (hm <sup>2</sup> )		60.15	
直接影响区 (hm <sup>2</sup> )		0.00	损坏水保设施面积 (hm <sup>2</sup> )		60.15	
建设期水土流失总量 (t)		6696.80	新增水土流失量 (t)		14085.48	
新增水土流失主要区域		二期赤泥堆场防治区				
防治目标	扰动土地整治率 (%)	95	水土流失总治理度 (%)		85	
	土壤流失控制比	0.7	拦渣率 (%)		95	
	林草植被恢复率 (%)	95	林草覆盖率 (%)		20	
防治措施	分区	工程措施	植物措施		临时措施	
	赤泥输送管线防治区	复耕 0.83hm <sup>2</sup>	植被恢复 1.09hm <sup>2</sup>			
	二期赤泥堆场防治区				临时拦挡 510m	
	投资 (万元)	0.52	0.15		2.71	
水土保持总投资 (万元)		57.94				
水土保持监理费 (万元)		5	监测费 (万元)	6	补偿费 (万元)	30.44
方案编制单位		山西元森科技有限公司		建设单位		孝义市兴安化工有限公司
法定代表人及电话		崔春玲/13513605583		法定代表人及电话		童建中
地址		太原市杏花岭区新建北路 148 号宇泓大厦 13 层		地址		山西省吕梁市孝义市大孝堡镇西盘粮村汾介路
邮编		030000		邮编		032301
联系人及电话		张宁/18636902910		联系人及电话		杨海
传真		0351-3589086		传真		

## 1 项目及项目区概况

### 1.1 项目概况

#### 1.1.1 地理位置

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″。

#### 1.1.2 主要技术指标

建设性质：改扩建

建设规模：改扩建 100 万吨/年砂状氧化铝

本项目组成包括：赤泥输送管线和二期赤泥堆场。总占地面积 60.15hm<sup>2</sup>，其全部为临时占地。工程挖方为 10.55 万 m<sup>3</sup>，回填 1.82 万 m<sup>3</sup>，弃方 8.73 万 m<sup>3</sup>，无借方。工程施工时间为 2017 年 3 月-2018 年 6 月。

#### 1.1.3 项目投资

项目总投资 91634 万元，其中土建投资 3401 万元，由企业自筹和银行贷款解决。

#### 1.1.4 项目组成及布置

##### 一、项目前期概况

孝义市兴安化工有限公司从成立至今，共进行了几次规模较大的工程建设。分别如下：

##### 1、初次建设：一期工程年产 40 万吨 4A 沸石项目

孝义市兴安化工有限公司于 2008 年 4 月投资开工建设，一期工程为年产 40 万吨 4A 沸石项目，采用拜耳法生产工艺建设一条 4A 沸石生产线。

项目建设征地面积 490 亩，包括厂区及赤泥场占地，一期工程生产工艺全部布置于厂区内，厂区内预留了部分二期工程构筑物占地。

##### 2、第二次建设：二期工程年产 40 万吨 4A 沸石项目

二期工程为年产 40 万吨 4A 沸石项目于 2009 年 6 月开工建设，采用拜耳法生产工艺建设一条 4A 沸石生产线。



二期工程的建设主要为生产构筑物建设，二期工程全部布置于厂区预留的空地内，无其他新建工程。

### 3、第三次建设：年产 40 万吨化工原料级和 40 万吨阻燃级氢氧化铝项目

年产 40 万吨化工原料级和 40 万吨阻燃级氢氧化铝项目于 2010 年 8 月开工建设，2012 年 4 月建成投产，形成两条 40 万吨的氢氧化铝生产线。

本次在原有设备基础上对生产设备进行改造，新增少部分配套生产设施，全部布置于厂区内，厂区外设施利用原有。

### 4、第四次建设：技术升级改造年产 200 万吨氧化铝项目

2013 年 7 月进行技术改造，在现有四条氢氧化铝生产线工程的基础上，将干燥炉升级改造为氢氧化铝焙烧炉，改建三套管溶出装置，增加补碱、分解、沉淀自动化控制装置、平盘过滤机、赤泥板框压滤等设备，锅炉动力系统进行了脱硫脱硝装置改造，并于 2014 年 10 月改建完成投产，形成年产 200 万吨砂状氧化铝生产能力。

### 5、第五次建设：年产 300 万吨氧化铝项目

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。

## 二、本期项目介绍

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： $\Phi 426 \times 10\text{mm}$ ，1 根，设计流量  $700\text{m}^3/\text{h}$ 。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

设计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  $\text{m}^3$ ，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，占地面积  $0.83\text{hm}^2$ 。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压滤车间。

## **1.1.5 施工组织及工期**

### **(1) 主体工程施工布置**

#### **1) 施工管理机构**

项目由建设单位负责对施工计划、财务、外购材料、施工机具设备、施工技术  
及质量要求、竣工验收及工程决算进行统一管理，通过招标方式专职的监理机构对  
工程进行质量监理、计量与支付，是确保工程质量和按时优质建成项目的关键。

#### **2) 施工组织管理**

##### **1、项目法人责任制**

实行项目法人责任制是为了强化建设单位的责任意识，确保工程质量。

##### **2、招投标制**

###### **a、招标范围**

为了保证工程质量和工期，降低造价，按照国家有关规定，工程设计、土建工  
程施工、设备安装、交通工程、设备采购均应按照国家招投标法，采用公开招、投  
标方式，选择设计、施工、监理单位和设备生产厂家。

###### **b、招标组织形式**

招标组织形式根据实际情况由业主自行组织或委托代理，采取国内招标形式。  
评标机构由招标人和评标委员会组成，评标委员会进行独立评标工作。

##### **3、合同管理制**

实行严格的合同管理制，是要施工单位严格按照合同施工，保证工程质量和工  
期，减少投资，降低造价。

施工单位必须具备与所投标项目相应的有效资质和资信等级。根据合同和承接项目的技术水平选配强有力的项目经理部班子，建立“横向到边，纵向到底，控制有效”的质量自检体系，认真按施工组织设计和阶段施工计划安排施工，禁止转包和违规分包，严格执行监理指令。

## (2) 施工工艺

### 1、土方开挖与填筑

该工程土方开挖主要包括厂区场地平整。工程清基主要为腐殖土、淤泥、杂草、砂砾石等杂物清理，基础开挖施工采用人工为主，机械辅助施工。

土方填筑工程采用机械拉运，开挖土方全部回填。

### 2、砼工程

砼工程采用外购混凝土，待工程浇筑施工时，由购买企业配好后，以汽车拉运至施工场地，直接进行浇筑施工。浇筑完后加强养护，严把质量关，以保证砼达到设计强度。但在施工时各种埋件要事先作好预埋，避免浇筑后返工。

### 3、二期赤泥堆场

#### ①清基

首先对坝体区域进行清基处理，清基深度 0.5m，清理表层腐殖质土壤层、砂砾土层。

堆场内部清基需清除杂物、砂石，根据选用土工膜强度确定清基深度。

清基产生的废弃土石渣在堆场内集中堆放于库区内。

#### ②坝体施工

首先对坝体位置进行清基，开挖土方就近堆置于沟道内，再进行防洪排水设施的修筑。

坝体以堆场内开挖土方砌筑，不另设取土场地，坝体砌筑时，需逐层压实，铺筑 1m 既以机器压实处理，要求坝体必须达到设计强度。

### ③ 防渗措施

为防止赤泥附液渗出处对堆场附件水体造成污染，在对堆场内清基后，于沟道底部及边坡铺设土工膜防渗，一次性铺筑，后期 870m 高程边坡以上土工膜，随堆置年限逐年修建。

### (3) 生产工艺

#### a 氧化铝生产工艺

本项目利用当地铝土矿为原料，在现有采用拜耳法工艺生产氢氧化铝的基础上，采用焙烧炉生产氧化铝。主要包括：原料准备、矿浆制备、预脱硅、压煮溶出、赤泥沉降分离洗涤、种分、母液蒸发、过滤、焙烧、产品包装等。

#### a1、原料贮运

##### 1) 铝土矿

由汽车运进厂已破碎好的碎铝土矿（0~20mm）送入铝矿原料堆场贮存，碎铝土矿先进入卸矿漏斗，经胶带输送机送往筛分车间，筛分出符合粒度要求的碎铝土矿送均化堆场堆存，不符合粒度要求的送破碎机破碎后再经皮带返回送入均化堆场。均化堆场设皮带机平铺堆料，斗轮取料机端面取料，完成铝土矿的均化过程。堆场内均化合格的铝土矿经斗轮取料机和胶带输送机送往原矿浆磨制工序的原料磨磨头仓。

本工程已建有两座铝土矿露天堆场 300m×200m、200m×100m，两座 22m×200m 的均化堆场，可储存 300 万吨。

#### (2) 石灰及石灰乳制备

本项目外购合格的石灰由汽车运入石灰棚卸车后，经斗式提升机卸入石灰仓，仓底设置电磁振动式给料机和胶带输送机，送往原矿浆磨制工序的原料磨磨头仓和石灰乳制备工段。

石灰乳制备采用热水。外购石灰由胶带输送机同热水一起送入化灰机消化成石灰乳，经石灰乳缓冲泵送往沉降车间控制过滤工序。消化渣采用汽车送往赤泥堆场。

### (3) 碱液

碱液由汽车槽车运进厂内的碱液储槽。厂区设置 12 个  $\Phi 14\text{m} \times 30\text{m}$  的液碱槽。

废气主要为原料铝土矿、石灰卸料、输送转载、破碎筛分及堆放时的扬尘；固废为石灰乳制备产生的消化渣。

#### a2、原矿浆的磨制

自原料磨磨头仓来的均化后铝土矿、石灰及循环母液按比例加入棒磨机磨制成原矿浆，原矿浆用泵送入水力旋流器进行分级，分级机溢流为合格的原矿浆，送入原矿浆槽，再用矿浆泵送往常压预脱硅工段。水力旋流器组底流返回球磨机内继续磨制，球磨机出料至泵池，用泥浆泵送往水力旋流器进行分级。

原料石灰下料时产生的粉尘；原料粉矿由皮带输送机送往棒磨机下料点及装料口产生的粉尘。

#### a3、常压预脱硅

矿浆磨制送来的原矿浆经过回转筛，合格的矿浆进入带加热器的预脱硅槽用溶出及稀释工序送来的二次蒸汽加热至  $100^{\circ}\text{C}$ ，在预脱硅槽内经预脱硅后补入适量的循环碱液，由高压隔膜泵送入溶出及稀释工序套管预热系统。

#### a4、溶出及稀释

用隔膜泵将原矿浆送往溶出工段的套管预热器，一二期采用 A.P 溶出技术：九级套管预热器将原矿浆温度由二次蒸汽预热至  $200 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，再采用四级预热压煮器用  $6.42\text{MPa}$ 、 $280^{\circ}\text{C}$  的新蒸汽将原矿浆温度预热至  $260^{\circ}\text{C}$ ；三四期采用全管道化预热的溶出：九级套管预热器将原矿浆温度预热至  $200 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，再经 1 级多内管预热器用

6.42MPa、280℃的新蒸汽加热至约 260℃，再经一级保温停留带保温停留 40min。溶出后料浆经十级闪蒸，温度从 260℃降至 130±5℃，然后送入稀释槽。经与赤泥沉降送到的赤泥洗液进行稀释，稀释后料浆用泵送往溶出后槽，停留 3.5 小时以上进行深度脱硅。

各级矿浆自蒸发器产生的二次蒸汽用于相对应的套管预热器中预热原矿浆，二次汽冷凝后从预热器排出进冷凝水罐，冷凝水经逐级闪蒸降压后，汇总到末级冷凝水罐，送往热水站制备热水。

一二期采用 A.P 溶出方案的优点是：第一、实现了全部间接加热，能耗低；第二、设备运转率高，可达 93% 以上；第三、设备产能大，一组溶出装置产能可达年产 40~45 万吨氧化铝；第四、检修维护工作量较小，1~6 级套管内结疤可采用化学清洗，4 小时左右可将套管清洗干净，压煮器内结疤采用火法清理，可用倒流程跳罐方式切除需清理的压煮器，清理结疤时不影响整套溶出装置正常运转

三四期采用单套管、全管道化预热溶出方案的优点：第一、实现了全部间接加热，能耗低；第二、设备运转率高，可达 90% 以上，且不受生产规模限制；第三、检修维护工作量较小，套管内结疤可采用高压清洗泵进行水力清洗。

#### a5、赤泥分离及洗涤

稀释料浆与从絮凝剂制备工段来的絮凝剂一同进入分离沉降槽中，用泵送往洗涤沉降槽，采用四次反向洗涤，洗水从未槽加入，末次洗涤底流固体含量约 53%，用离心泵送往赤泥输送工段经管道输送至赤泥堆场，在赤泥堆场附近经压滤脱水后，赤泥附液返回厂区工业废水处理站处理后回用于生产。压滤后的赤泥在赤泥堆场采用干法堆存，分离沉降槽溢流送控制过滤工段粗液槽。一洗沉降槽出来的溢流送溶出，与溶出矿浆混合后制备稀释浆液。

絮凝剂制备及添加系统制备出浓度为 0.5% 的絮凝剂溶液，经过二次稀释后，分

别送往分离、洗涤沉降槽进行赤泥絮凝。**a6、控制过滤**

从赤泥分离沉降槽溢流进入本工段粗液槽，控制过滤设备为立式叶滤机，石灰作为助滤剂加入粗液槽，而后再与粗液一同进叶滤机，叶滤得到的精液进精液槽，用泵送氢氧化铝处理车间精液板式热交换工段，滤渣进滤渣槽中，用泵送回赤泥处理工段一洗沉降槽。

#### **a7、精液降温**

精滤送来的精液进氢氧化铝处理车间的精液热交换工序，精液在此工段经两级板式换热器换热，精液温度从 100 ~ 105℃降为 61 ~ 62℃，然后送种子过滤冲晶种。第一级板式换热器的一侧为送往分解的热精液，另一侧为精滤母液，第二级板式换热器的一侧为一级换热后的精液，另一侧为循环水。降温后的精液送种子分解工序，换热后的分解母液送往母液蒸发工序。

#### **a8、种子分解及过滤**

从精液降温工序来的精液直接进入种子过滤晶种槽，并在槽中与种子过滤器过滤后的种子混合，用泵打入机械搅拌分解槽的首槽。浆液经槽间溜槽依次自流入后续分解槽，经 50 小时连续分解，完成分解过程。分解槽顶部出来的分解浆液用立式液下泵送入水力旋流器分级机组进行分级，分级机组底流自流至氢氧化铝浆液槽经泵送到平盘过滤器进行产品过滤分离、洗涤；分级机组溢流自流至种子过滤器进行种子过滤，滤饼加入部分精液送分解首槽作种子，滤液为种分母液，经精液降温工段预热后送母液蒸发工段。

为保证分解槽降温梯度，在分解槽间设置宽流道板式换热器，换热介质为循环水。

#### **a9、氢氧化铝分解分级**



精液冲晶种后，制备成固含为 800g/L 的氢氧化铝料浆，用晶种泵送往 1~2 号分解槽中。分解采用高浓度、大种子比一段分解工艺制备氢氧化铝，在分解槽尾部适当位置设置二台水力漩流器分级机组，分级底流为粗颗粒氢氧化铝料浆，作为本车间产品送往氢氧化铝车间成品过滤工序。分级溢流返回分解槽中，分解末槽为种子出料槽，在槽下设置出料泵送种子过滤器，经过滤后晶种流进晶种槽中，过滤母液进锥形母液槽。为提高分解产出率，在分解槽顶部设宽流道板式换热器作为中间降温设备。

#### a10、氢氧化铝过滤洗涤

由分解分级来的氢氧化铝浆液经氢氧化铝浆液贮槽，用泵送往水平盘式过滤器，对氢氧化铝进行分离及洗涤，洗涤后滤饼含水率 4%左右，用胶带输送机送往氢氧化铝仓。过滤后母液送种子过滤的锥形母液槽。

#### a11、母液蒸发

从分解车间送来的母液进入蒸发车间的蒸发原液槽。蒸发工段采用母液部分蒸发工艺：一部分母液进蒸发器中，另一部分母液直接送往循环母液调配槽。

蒸发站由四组六效管式降膜蒸发器和三级闪蒸器组成，蒸发采用逆流流程。原液经 4-3-2-1 效蒸发器逆流逐级加热蒸发。I 效的出料温度为 140℃，此溶液进入三级闪蒸系统，逐级闪蒸降温，三闪出料温度 82℃左右，三闪出料即为蒸发母液送循环母液调配槽制备循环母液。

种分母液、蒸发母液按比例由泵送入碱液调配混合槽，通过检测混合槽出口溶液密度与设定值比较，调节各组分比例，从而获得  $Nk=240g/L$  的合格循环碱液。循环碱液一部分送往原矿浆磨制，另一部分送往预脱硅工序。

#### a12、焙烧

从成品过滤或氢氧化铝仓来的氢氧化铝卸入焙烧工序的喂料箱内，喂料箱内料位与仓下皮带计量给料机联锁，控制焙烧炉进料量。含水 4%左右的氢氧化铝经胶带输送机，螺旋喂料机送入文丘里干燥器内。干燥后的氢氧化铝被气流带入第一级旋风预热器中，烟气和干燥的氢氧化铝在此进行分离，一级旋风出来的氢氧化铝进入第二级旋风预热器，并与从热分离器来的温度约为 1000℃的烟气混合进行热交换，氢氧化铝的温度达到 320~360℃，附着水基本脱除，预焙烧过的氧化铝在第二级旋风预热器内与烟气分离卸入焙烧炉的锥体内，焙烧所用的燃烧空气预热到 600~800℃从焙烧炉底部进入，燃料与空气混合并燃烧，预焙烧的氧化铝与热空气在炉底充分混合，氧化铝的焙烧在炉内约 1.4 秒钟的时间完成。

焙烧好的氧化铝和热烟气在热分离器中分离。热烟气经上述的两级旋风预热器、文丘里干燥器与氢氧化铝进行热交换后，温度降为 145℃，进入电除尘器，净化后的烟气用排风机送入烟囱排入大气。

热分离器出来的氧化铝经两段冷却后温度降至 80℃，第一段冷却采用四级旋风冷却器，在四级旋风冷却过程中，氧化铝温度从 1050℃降为 260℃，燃料燃烧所需的空气温度预热到 800℃，第二段冷却采用沸腾床冷却机，用水间接冷却，使氧化铝温度从 260℃降为 80℃。从沸腾床冷却机出来的氧化铝用风动流槽送入氧化铝仓经包装送堆栈，氧化铝包装采用 1 吨的大袋包装，包装好的氧化铝用汽车运出厂。少量采用采用散装运输出厂。

电收尘器收下的粉尘，用螺旋输送泵送入第二级旋风冷却器中。电收尘收下的粉尘较细，也可作为多品种氧化铝外销。

## **b、热力车间生产工艺**

### **b1、锅炉房**

本项目热力车间锅炉房设置有 2 台 NG-220/9.8 型和 2 台 NG-260/9.8 型循环流

化床锅炉，1台1×B8-8.83/6.3B8背压式汽轮机组（高背）和1台1×B25-8.83/0.8背压式汽轮机组（低背），配套建设的辅助设施有储煤区、破碎室、除氧间、煤仓间、石灰贮存输送、脱硫脱硝除尘间、引风机、输送贮存灰渣设施区、操作室等。

生产工艺为将破碎好的燃料煤与热空气送入锅炉进行燃烧，将其化学能变成热能。将软化水加热成工艺所需压力的蒸汽供各用汽设备。锅炉炉膛内的空气由一次送风和二次送风机供给，从各用汽点的冷凝液送入锅炉补水系统，经加热后循环使用。煤渣通过冷渣器冷却后送到渣库暂存；旋风分离器先将烟气中未燃尽的煤粒分离出来，并将其送回锅炉重新燃烧。锅炉采用炉内喷石灰石粉，炉外采用SNCR脱硝+布袋除尘器+石灰石石膏湿法脱硫，每台锅炉配置一套SNCR脱硝和布袋除尘装置，两台锅炉配置一套脱硫塔装置，处理后烟气由引风机送进烟囱排放到大气中。除尘器除下的粉煤灰由出灰系统送灰库暂存。

本工程配套发电装置工艺流程为由锅炉生产的9.8Mpa、540℃高温高压蒸汽，通过一台高压背压机组和一台低压背压机组降压降温到6.2MPa、300℃和0.6MPa、170℃两个压力等级的蒸汽向氧化铝生产车间供汽。通过背压机组完成蒸汽的梯级利用。

### b2、储煤场

热力车间储煤场布置在锅炉房东侧，设置两个全封闭储煤棚，面积约4680m<sup>2</sup>，可储存2.6万吨煤，可满足锅炉约9天的用量。冬季为保证正常运行，并设有一个备用露天储煤场，设有7m高的挡风抑尘网，面积约5400m<sup>2</sup>，储存量为4.5万吨，可满足锅炉约15天的用量。储煤棚内设喷淋洒水装置，地面采取硬化，设有推煤机及装载机及输煤系统主要设备。

### b3、筛分破碎设施

为满足循环流化床锅炉对入炉煤粒度要求，系统采用一级筛分、双级破碎。筛

分破碎车间采用两路布置，一路运行，一路备用。

#### b4、运煤设施

运煤系统按双路布置设计，一路运行，一路备用，同时留有双路同时运行的条件。缝隙式煤槽的出口处设桥叶轮给煤机作为给料设备。向系统上煤时，叶轮给煤机将燃料拨至 1 号带式输送机上，之后经转运至破煤机室；再经过筛分、破碎后由带式输送机运至煤仓间。在煤仓间采用犁式卸料器及通过带式输送机的头部卸料向原煤仓配料。

#### b5、上煤设施

采用双回路皮带的上煤方式。带式输送机系统将燃料煤送往煤斗，燃料借助重力落到给煤机上，经给煤机送入炉膛燃烧。

#### b6、燃烧系统

合格粒度的燃料煤由皮带送入煤斗中，锅炉采用两点给煤，炉前煤斗里的煤经给煤机直接送入燃烧室内燃烧。通过风的配比调节炉内的吸热和控制床温。

每台锅炉配备 1 台离心式高压一次风机，从一次风机出来的空气分成三路送入炉膛。每台锅炉配备 1 台离心式高压二次风机，从二次风机鼓出的二次风经预热后，通过炉膛上、下两层二次风箱分级送入炉膛，分级提供燃料的燃尽风。

原煤在炉膛内二次燃烧后生成的烟气携带部分未燃尽的燃料颗粒，由炉膛出口进外置式旋风分离器，经旋转分离后，未燃尽的大颗粒被分离至锥底，经分离器下部的“J”形回料阀返回炉膛，重新燃烧；炉膛出口的烟气经过热器、省煤器、空气预热器 换热降温后从锅炉尾部竖井下部通过钢烟道引入布袋除尘器除尘后，再经引风机送入脱硫塔后脱硫后，经一座直径 4.5m、高 120m 的烟囱排入大气。

#### b7、锅炉除灰渣系统

锅炉除灰、渣系统采用灰渣分除方式。厂内除灰采用正压气力输送系统；厂内除渣采用机械输送系统方案；干灰采用灰库贮存的方式；厂外灰、渣的输送采用汽车运输。

### （1）除渣系统

锅炉除渣为机械除渣系统。炉底渣经冷渣器冷却后，渣的温度由 800℃降低至 200℃以下，然后采用水平链斗式输送机将渣输送到锅炉房外，由水平斜升链斗式输送机将渣提升至渣库内。渣库 1 座  $\Phi 12\text{m} \times 22\text{m}$ ，有效容积约 1900m<sup>3</sup>，可贮底渣约 1500t，贮存时间约 12 天。渣从渣库下装入自卸汽车外运。

### （2）除灰系统

锅炉除灰采用正压浓相气力输送系统，每台锅炉配置一套系统，压缩空气由低压压缩空气站提供。布袋除尘器的每个灰斗下设置一台输灰器，灰斗的排灰经输灰器由压缩空气通过管道输送，经旋风和布袋除尘器收集后进入灰库。灰库 2 座  $\Phi 12\text{m} \times 22\text{m}$ ，有效容积约 2300m<sup>3</sup>，可贮灰约 2000t，贮存时间约 15.5 天。灰库下设干灰增湿装置一套、干灰装罐车设施一套。通过罐车送赤泥堆场与赤泥按一定比例拌匀后用于筑坝。

## b8、锅炉补给水处理系统

由于系统的汽水损失，需向锅炉补充新水。锅炉补水采用一条脱盐水装置，新水软化后由泵送往锅炉房及各用户。

脱盐水系统具体流程为：清水池来水——管道混合器（加絮凝剂）——钢制无阀滤池——中间水池——化水提升泵——清水箱——清水泵——活性炭过滤器——弱酸阳床——强酸阳床——除碳器——中间水箱——中间水泵——弱碱阴床——强碱阴床——混合床——除盐水箱——用户。

### c、煤气发生炉生产工艺

原煤经过破碎、筛分后形成合格粒度的煤经皮带输送机输送到煤气站炉顶煤仓，再从炉顶煤仓经两组下煤阀进入炉体，煤在干馏段经过充分的干燥和长时间的低温干馏，逐渐形成半焦，进入气化段，炽热的半焦在气化段与炉底鼓入的气化剂充分反应，经过炉内还原层，氧化层而形成灰渣，转动灰盘从灰盘自动排出。煤在低温干馏的过程中，以挥发份析出为主生成的煤气称为干馏煤气，组成两段炉的顶部煤气，约占总煤气量的 40%，其热值较高(7400-7800KJ/Nm<sup>3</sup>) 温度较低(150℃左右)，并含有大量的焦油。其流动性较好，可采用静电除尘器捕集起来，作为化工原料和燃料。在气化段，炽热的半焦和汽化剂经过还原、氧化等一系列化学反应生成的煤气，称为气化煤气。组成两段炉的底部煤气，约占总煤气量的 60%，其热值相对较低(5500-5700KJ/Nm<sup>3</sup>)，温度较高(500℃左右)，因煤在干馏段低温干馏时间充足，进入气化段的煤已变成半焦，又因距炉篦灰层较近，所以含有少量飞灰。可经旋风除尘器及风冷器等设备来处理下段煤气中的飞灰。根据煤气中所含成分及温度等不同，煤气分上、下两端煤气从炉内输出，各自进入净化设备进行净化。

#### c1、上段的制气原理

入炉的烟煤被气化段产生的热煤气加热首先失去内外水分(90-150℃)，继而逐渐被干馏(150-550℃)脱出挥发分，挥发分成为焦油，烷烃类气体，酚及 H<sub>2</sub>、CO<sub>2</sub>、CO、H<sub>2</sub>O 混合物，其中，焦油、轻焦油随上段煤气进入净化设备后被脱除。烷烃类及 H<sub>2</sub>、CO<sub>2</sub>、CO 类作为干馏煤气和气化段产生的部分发生炉煤气混合称为上段煤气。干馏煤气、上段煤气具有较高热值，一般可达到 7400-7800KJ/Nm<sup>3</sup>。

#### c2、下段煤气的制气原理

原料煤在干馏段被底部煤气干馏后，形成半焦进入气化段，半焦同由炉底进入的气化剂(空气，水蒸汽)发生以下反应：

$$C+O_2=CO_2 +408840 \text{ 千焦/摩尔}$$

$$C+1/2O_2=CO +123217 \text{ 千焦/摩尔}$$

$$CO_2+C=2CO -162405 \text{ 千焦/摩尔}$$

$$C+H_2O=CO+H_2 -118821 \text{ 千焦/摩尔}$$

$$C+2H_2O=CO_2+2H_2 -75237 \text{ 千焦/摩尔}$$

下段煤气为完全气化反应生成的煤气，由 36 个耐火通道和一路中心管提取，约占 60%，煤气温度较高（450—600 度之间），下段煤气几乎不含焦油但含灰量较大，先进入旋风除尘器去除粉尘，再进入酚水蒸发器，风冷器降温，最后进入间冷器洗涤煤气，下段煤气热值一般为 5500-5700KJ/Nm<sup>3</sup>。

上段煤气含焦油很大，直接进入电捕焦油器除焦油，然后进入间冷器，上下段煤气在间冷器中汇合，通过间冷器中循环水和洗涤水使煤气温度下降，部分酚类，硫类物质洗出，煤气得到净化，煤气从间冷器出来后进入电捕轻内进一步除去轻质焦油，电捕轻出来后的煤气脱硫后再经压机加压后送去焙烧车间。

### 1.1.6 土石方情况

#### （1）建设期土石方量

工程挖方为 10.55 万 m<sup>3</sup>，回填 1.82 万 m<sup>3</sup>，弃方 8.73 万 m<sup>3</sup>，弃至二期赤泥堆场，无借方。

#### （2）运行期土石方量

项目生产过程中产生的废弃物主要有，赤泥、消化渣、锅炉炉渣、粉煤灰、脱硫石膏、煤气炉炉渣、煤焦油、污水处理站污泥及生活垃圾。

主要的固废均弃于赤泥堆场，部分回收利用，不外排，不另设弃渣场地。

#### （1）赤泥

氧化铝生产过程中排放的主要废渣为赤泥。

溶出后产生的赤泥经分离、洗涤后送往赤泥外排泵房，然后由管道输送到赤泥堆场附近的压滤车间，30%采用板框压滤机压滤后含水率为 32%的赤泥通过汽车送

至赤泥堆场；70%经转鼓过滤机处理后含水率为43%的赤泥通过皮带输送至赤泥堆场。赤泥筑坝采用赤泥与一定比例的粉煤灰混合均匀后用汽车运输至坝顶，分层反复碾压筑坝。滤液自流至上游坝库区内，再泵入赤泥坝外的回水池，经回水泵输送至氧化铝厂区回用于赤泥洗涤。

#### (2) 石灰消化渣

石灰消化工序产生消化渣，主要成分为 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{CaO}_3$ 等，渣中含水约20%。消化渣目前采用汽车全部运往赤泥堆场，与赤泥一起堆存，合理处置。

#### (3) 粉煤灰

热力车间现设有2座 $\Phi 12\text{m} \times 22\text{m}$ 的灰库和灰库可贮灰量约2000t，可贮存约7d的量；每座灰库下设有干灰增湿装置一套、干灰装罐车设施一套。目前，产生的粉煤灰通过罐车运至赤泥堆场用于筑坝，剩余送山西金峰水泥有限公司综合利用。

#### (4) 锅炉炉渣

热力车间现设有1座 $\Phi 12\text{m} \times 22\text{m}$ 的渣库，渣库可贮渣量约1500t，可贮存约8d的量。目前，炉渣部分送赤泥堆场用于铺路，剩余外送山西东义集团特种水泥有限公司综合利用。

#### (5) 脱硫石膏

锅炉烟气采用石灰石石膏法脱硫系统，脱硫渣为石膏，可作为水泥厂添加剂利用。从脱硫系统出来的石膏浆液（含固量约10%~20%），经水力旋流器浓缩至含固量约40%~50%后，进入真空皮带脱水装置，经脱水处理后的石膏表面含水率不超过10%，脱水后的石膏卸入石膏仓存放待运，外送山西东义集团特种水泥有限公司综合利用。

#### (6) 污泥

含碱废水水处理站沉淀污泥定期清理后送赤泥堆场堆存。

#### (7) 废机油、废棉纱

机械设备日常运行产生废机油、废棉纱，根据《国家危险废物名录》，废机油、废棉纱属于危险废物，编号为HW08。目前企业实际的处置方式为废机油外送山西鑫海化工有限公司回收处理；废棉纱全部送锅炉焚烧。

厂区现设有两座 $120\text{m}^3$ 的危废暂存间，位于综合仓库内。按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）相关要求进行了地面硬化等防渗、防漏处理。

#### (8) 生活垃圾



生活垃圾收集后定期由孝义市环卫部门统一处置。

(9) 煤气炉炉渣

煤气发生炉全部运行的情况下，产生的炉渣送赤泥堆场用于铺路，剩余送山西金峰水泥有限公司综合利用。

(10) 焦油

煤气净化过程中电捕器产生的焦油，产生量为 19800t/a，根据《国家危险废物名录》，焦油属于危险废物，编号为 HW11，评价要求全部送有资质的危废处理单位合理处置。

(11) 硫磺

脱硫液再生过程中产生的硫磺全部作为副产品外售。

(12) 脱硫液

脱硫液再生使用过程中需要定期清理一部分废液，属于危险废物，评价要求全部送有资质的危废处理单位合理处置，暂存间严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 相关要求设置。

### 1.1.7 征占地情况

本项目总占地面积 60.15hm<sup>2</sup>，全部为临时占地。

表 1.1-1 工程土石方平衡表

单位: 万 m<sup>3</sup>

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	

表 1.1-2 工程占用面积统计表

单位: hm<sup>2</sup>

项目名称	临时占地			合计
	旱地	灌木林地	其他草地	
赤泥输送管线	0.83		1.09	1.92
二期赤泥堆场		12.17	46.06	58.23
合计	0.83	12.17	47.15	60.15

### 1.1.8 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

一期赤泥堆场建设初期对邻近赤泥堆场的北辽壁村和南辽壁村均实施搬迁。原村址现已废弃。搬迁的形式为现金补偿，安置工作由乡政府统一负责，本项目不涉及搬迁安置区水土保持防治责任。

## 1.2 项目区概况

### 1.2.1 自然条件

#### （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 147.64km<sup>2</sup>，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，丘陵地区地形破碎，垛崾相连，重峦叠嶂，梯田遍布。黄土丘陵区面积 442.66km<sup>2</sup>，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 182.73km<sup>2</sup>。

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 173.17km<sup>2</sup>，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) 地质

### ① 厂区地质

厂区所在地的孝义市位于山西地堑中部的太原盆地南端，其东部为北东向的太谷断裂，以西为交城断裂，南面为东西向的灵石隆起；厂区所在地处于隆起与凹陷的交接地带，新构造活动活跃。区内次级构造发育，并被多组北东东向和北西向断裂切割成多个断块。由于断块的不均匀性下沉，形成一些次级隆起和凹陷。一些插入盆地内部的北北东向断裂，受到盆地两侧北东向主干断裂的控制。

根据场地的区域地质资料，以及勘察报告揭露的地层，厂区地层主要由第四纪全新统（ $Q_4$ ）冲、洪积细颗粒沉积物组成。据钻探资料及土工试验资料，场地地层主要以粉土、粉质粘土及粉细砂为主。

### ② 二期赤泥堆场地质

#### 1、地质构造情况

场地属黄土台塬区，根据区域地质资料，场地及附近无第四系全新统活动性断裂。前头沟为第四纪晚更新世以后水流深切黄土上塬而形成的自然冲沟。由于切割较深，场地内上更新世以来的所有地层均呈现于沟谷之中。

库区无大的全新活动性断裂通过，喀斯特岩溶不发育，构造运动相对稳定。

#### 2、地层岩性

根据钻探揭露、现场地质踏勘与室内土工试验成果，库区主要地层由上至下为第四系人工填土、第四系冲洪积土及黄土，二叠系上统泥岩、砂岩等。现描述如下：

##### a) 人工填土（ $Q_4^{ml}$ ）

素填土①：该层分布于高仁水库坝体，褐红色，湿，稍密—中密状态，主要成分为粘性土，含少量姜石、植物根系。勘探点 ZK23、ZK24~ZK28 有揭露，层厚

0.7 ~ 8.5m。

场区表层零星分布的素填土、耕土为稍湿 - 湿，松散状态，主要成分为粘性土，含少量姜石、植物根系。

b) 冲洪积层 ( $Q_4^{al+pl}$ )

冲洪积层广泛分布于黄土台塬冲沟上部，且一般分布规律为上游细下游粗，上部细下部粗的特点，主要分为如下三层：

粉土②：褐黄色，稍湿 - 湿，稍密状态；水下为饱和松散状态，尤其是高仁水库坝上游水位线附近普遍呈饱和松散状态；含少量姜石、砂岩砾石及植物根系，夹细砂、粉质粘土层。该层广泛分布于沟谷表层，勘探点 TJ8、TJ10 ~ TJ12、TJ18、TJ19、TJ22、ZK4 ~ ZK21、ZK23、ZK25、ZK26 有揭露，层厚 1.1 ~ 7.2m。

细砂③：灰色为主，颜色较杂，稍湿 - 湿，水下为饱和状态，稍密 - 中密状态，局部呈饱和松散状态；夹粉土、卵石层。该层广泛分布于沟谷中下部，勘探点 ZK15 ~ ZK20 有揭露，层厚 1.5 ~ 6.3m。

卵石④：灰色为主，颜色较杂，稍湿 - 湿，水下为饱和状态，稍密 - 中密状态；该层成份较为复杂，细砂及粉土夹层较多，故卵石层具不均匀性。骨架组成为姜石及砂岩，骨架颗粒粒径为 20 ~ 60mm，约占 50% ~ 60%，孔隙为砂粒及粉土充填。该层广泛分布于沟谷中下游，勘探点 TJ22、ZK10 ~ ZK14、ZK16 有揭露，层厚 2.7 ~ 4.4m。

c) 黄土 ( $Q_4^{col}$ ):

粉土⑤：褐黄色，稍湿 - 湿，稍密 - 中密状态，含少量姜石，局部夹粉细砂、粉质粘土层。该层广泛分布于整个场区台塬上部，勘探点 TJ1 ~ TJ4、TJ7、TJ9、TJ13 ~ TJ17、TJ20、TJ21、TJ25、TJ26、ZK1、ZK2、ZK24 有揭露，层厚 0.5 ~ 19.4m，经调查，该层最大层厚近 30m。

d) 残积土 ( $Q_4^{el}$ ):

粉质粘土⑥：褐红色，可塑-硬塑状态，含少量姜石，局部夹姜石层（姜石含量 40%~80%，见照片 21）。由于石英砂岩的耐风蚀性，场区中下游段粉质粘土⑥夹砂岩层，层厚一般为 1~2m，近似水平状（见照片 5、19、20）。该层广泛分布于整个场区，各勘探点均有揭露，层厚 0.7~76.8m。

粉土⑥1：褐红色，稍湿-湿，稍密-中密状态，含少量姜石，该层一般以夹层形式分布于粉质粘土⑥上部，勘探点 ZK13、ZK17、ZK20、ZK21 有揭露，层厚 0.7~4.3m。

#### e) 基岩 (P<sub>2</sub>)

强风化泥岩夹砂岩⑦：紫红色、灰绿色、灰黄色、灰色，中厚层状构造；该层由于砂岩与泥岩性质相差悬殊，故风化极不均匀。泥岩一般呈强风化，局部呈全风化状态，岩石风化裂隙很发育，结构大部分破坏，岩质软弱，遇水极易软化；砂岩一般呈中风化，局部呈强风化状态，岩质较硬，岩体破碎，岩芯呈柱状、块状。该层广泛分布于整个场区，各勘探点均有揭露，最大揭露层厚 10.0m。

### 3、不良地质作用

根据地勘资料及现场踏勘，场区两岸原地貌陡坎、冲沟较多，下游段岩体崩塌，上游段土体崩塌，暴雨时有进一步崩塌的可能。经调查，库区未见溶洞、土洞、泥石流等其它不良地质作用。

厂址属于平原地区，据区域地质资料，场地及场地附近无第四系全系统活动断裂，地震烈度为 7 度。

二期赤泥堆场属于黄土台塬区，西部为南北向延生的吕梁山脉，据区域地质资料，场地及场地附近无第四系全系统活动断裂。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)，抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.15g。

### (3) 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) 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、魏义河；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。各河水量季节性变化明显，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。

## (4) 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、菜菔子、山桃仁、侧柏、火麻仁等 100 余种。

### 1.2.2 水土流失及防治情况

#### (1) 水土流失现状

项目区水土流失以水力侵蚀为主，属黄土丘陵沟壑区，项目区属于省级重点治理区。赤泥库属于黄土丘陵阶地，侵蚀强度中度，侵蚀模数为  $2200\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ，属中度侵蚀，容许土壤流失量为  $1000\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ 。

#### (2) 项目水土保持治理现状

本项目已完工，施工扰动的地面已经硬化或恢复植被，地面现状主要为建筑物、硬化场地道路及绿化区等，占地类型有草地、耕地等，其中原地貌草地植被良好，植被覆盖率 60%左右。



## 2 水土保持方案和设计情况

### 2.1 主体工程设计

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。

## 2.2 水土保持方案

根据《中华人民共和国水土保持法》以及国家和行业对生产建设项目水土保持工作的管理规定，为有效控制水土流失，建设单位委托山西省元方生态工程咨询有限公司编制《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》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。

## 2.3 水土保持方案变更

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（详见表2.3-1）。

## 2.4 水土保持后续设计

主体工程将各项措施纳入主体工程设计中，并未单独委托相关单位、专章进行专项设计。

表 2.3-1 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 <sup>2</sup> ，实际水土流失防治责任范围为 60.15hm <sup>2</sup> ，减少了 18.18hm <sup>2</sup> 。	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 <sup>3</sup> ，实际土石方总量为 12.37 万 m <sup>3</sup> ，减少了 0.89 万 m <sup>3</sup> 。	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 <sup>2</sup> ，实际实施的植物措施总面积为 1.09hm <sup>2</sup> ，增加了 0.16hm <sup>2</sup> 。	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。

### 3 水土保持方案实施情况

#### 3.1 水土流失防治责任范围

##### 3.1.1 建设期防治责任范围

经查阅主体工程征占地资料及竣工资料，结合监测结果分析，确定本次验收范围以工程实际扰动土地面积为依据，核定工程实际水土流失防治责任范围面积为 60.15hm<sup>2</sup>，其中项目建设区 60.15hm<sup>2</sup>，直接影响区 0hm<sup>2</sup>。

实际发生的水土流失防治责任范围见表 3.1-1。

**表 3.1-1 实际发生的水土流失防治责任范围**

项目区	实际发生		
	建设区面积 (hm <sup>2</sup> )	直接影响区 (hm <sup>2</sup> )	防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )
赤泥输送管线防治区	1.92	0.00	1.92
二期赤泥堆场防治区	58.23	0.00	58.23
场外道路防治区	0.00	0.00	0.00
合计	60.15	0.00	60.15

##### 3.1.2 防治责任范围变化

实际发生的水土流失防治责任范围面积较方案设计减少 18.18hm<sup>2</sup>，其中项目建设区面积减少了 15.95hm<sup>2</sup>，直接影响区减少了 2.23hm<sup>2</sup>。

(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 1.52hm<sup>2</sup>。

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

(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 0.20hm<sup>2</sup>。

经查阅资料与现场核实分析，结合监测资料，该工程直接影响区较方案减少了 2.23hm<sup>2</sup>，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。

表 3.1-2 与方案水土流失防治责任范围变化对比表

项目区	方案设计情况			实际发生			变化量		
	建设区面积 (hm <sup>2</sup> )	直接影响区 (hm <sup>2</sup> )	防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )	建设区面积 (hm <sup>2</sup> )	直接影响区 (hm <sup>2</sup> )	防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )	建设区面积 (hm <sup>2</sup> )	直接影响区 (hm <sup>2</sup> )	防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )
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

## 3.2 弃渣场设置

### (1) 建设期土石方量

工程挖方为 10.55 万  $m^3$ ，回填 1.82 万  $m^3$ ，弃方 8.73 万  $m^3$ ，弃至二期赤泥堆场，无借方。项目施工过程中无其他废弃物，主要为生活垃圾，全部集中处理后，由当地环卫部门回收。

### (2) 运行期土石方量

项目生产过程中产生的废弃物主要有，赤泥、消化渣、锅炉炉渣、粉煤灰、脱硫石膏、煤气炉炉渣、煤焦油、污水处理站污泥及生活垃圾。

主要的固废均弃于赤泥堆场，部分回收利用，不外排，不另设弃渣场地。

### (3) 二期赤泥堆场

二期新扩部分赤泥堆场位于辽壁沟赤泥堆场的上部，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″。二期新扩部分主沟长度约 1300m，主沟两岸分布大小支沟 6 条，沟内无耕地，沟两侧山坡杂草树木稀少，植被较差，适于作堆存赤泥场地。

二期新扩部分赤泥堆场由库尾向下游干堆，最终设计标高为 916m，堆积容积 1136.062 万  $m^3$ ，总占地面积约 58.23 $hm^2$ ，年赤泥处理量为 222.2 万  $m^3$ 。赤泥堆存方法由库尾排放干堆，赤泥由压滤机疏干的滤饼卸下用皮带机运到堆场排料晾晒后布料分层碾压逐层堆高。根据赤泥堆场的设计等别是按库容、坝高分别确定：辽壁沟二期新扩部分赤泥堆场  $V=1136.062$  万  $m^3$   $H=97.5m$ ，赤泥堆场等级为一级。主体设计下游设置初期坝（导流堤），将二期赤泥堆场内与堆场外降水分流泄出，初期坝正在进行土质基础修筑。主体设计使用完成后修建截洪沟和防风林带，由于正在使用因此未实施该措施。目前本项目已完成堆场内的防渗层铺设，正在使用赤泥进行坝体修筑，对场内裸露区域进行了防尘苫盖措施，基本能够满足水土保持要求。

二期赤泥堆场下游为本项目一期赤泥堆场，其下游有北辽壁村，西侧为南辽壁村，目前两村已完成搬迁工作。赤泥堆场修筑后下游修建了垃圾填埋场。参照 2016 年 8 月山西兴新安全生产技术服务有限公司编制的《孝义市兴安化工有限公司辽壁沟赤泥堆场安全现状评价报告》，“该赤泥堆场下游 3km 内的建筑物均不在冲击范围内，所以赤泥堆场不会对其造成安全影响”。一期赤泥堆场已按照设计在上下游修筑土坝，坝体标高均为 870m。上游坝设置排水隧洞和窗口式排水塔，堆场内水排

至上游集雨池，经水泵回收至厂区处理后生产会用。赤泥从下游向上游堆置，赤泥含水经隧洞排至集雨池。坝体周边修筑了钢制截水沟，坝体平台修筑钢制排水沟，并对坡面混播草籽绿化。



图 3.2-1 二期赤泥堆场建设前卫星影像

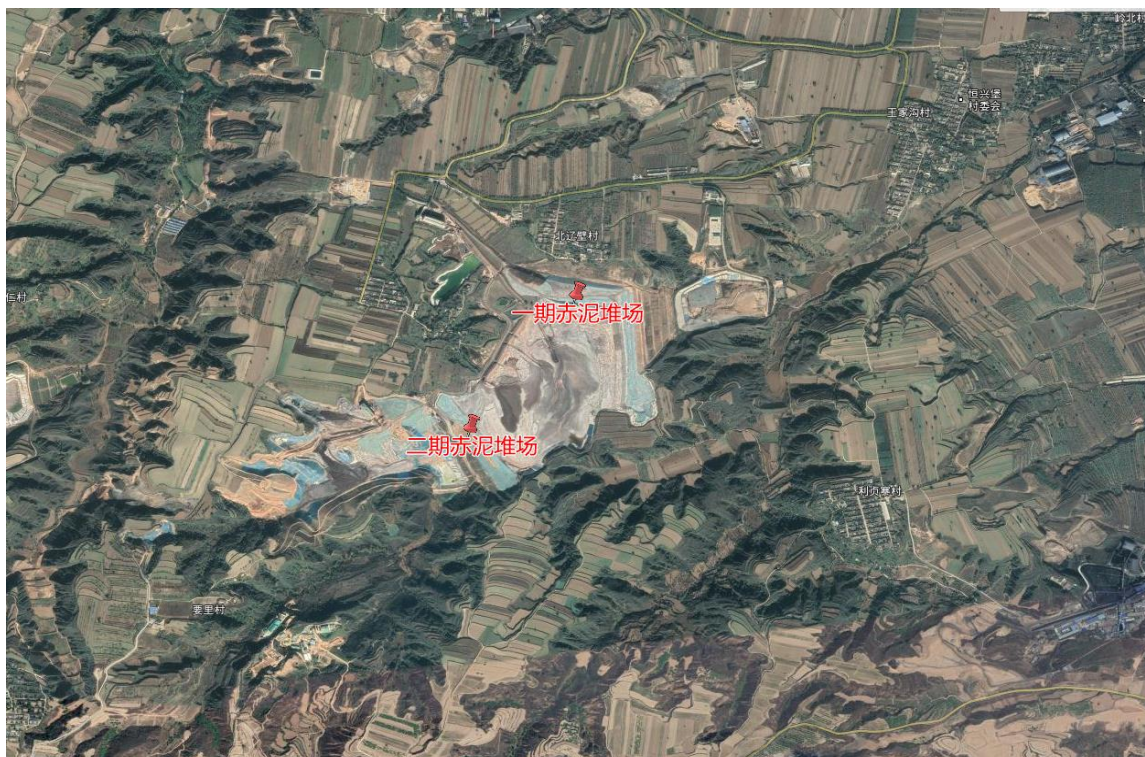


图 3.2-2 二期赤泥堆场建成后卫星影像

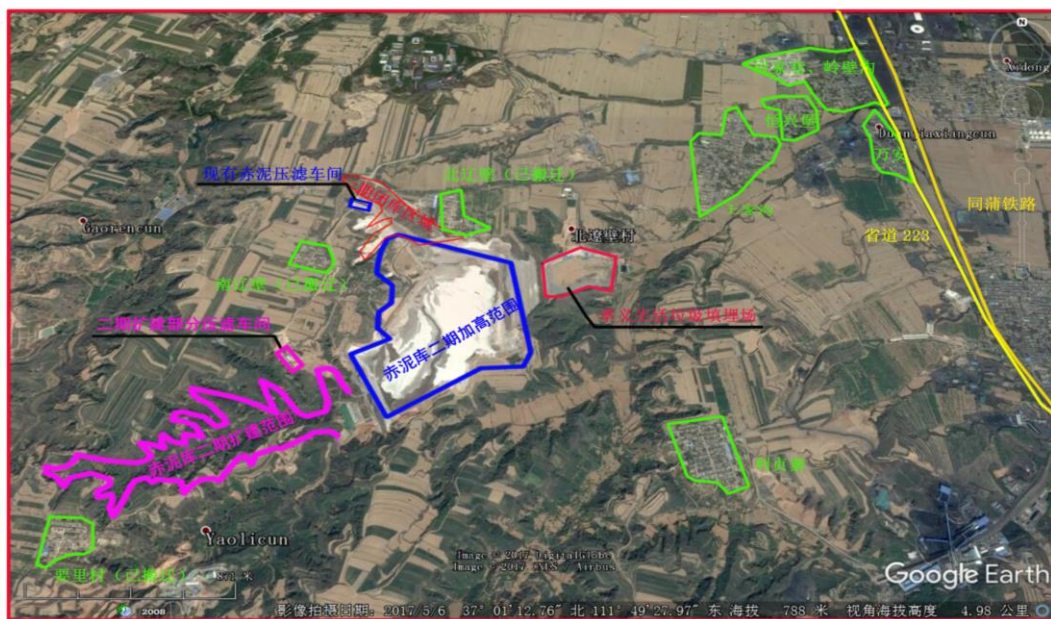


图 3.2-2 二期赤泥堆场周边设施

### 3.3 取土场设置

工程挖方为 10.55 万  $\text{m}^3$ ，回填 1.82 万  $\text{m}^3$ ，弃方 8.73 万  $\text{m}^3$ ，无借方，因此无取土场。

### 3.4 水土保持措施总体布局

#### 3.4.1 设计的水土保持措施总体布局

水土保持方案按照主体工程布局，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。水土保持方案中划分的水土流失防治分区符合本工程建设特点和水土流失特点。

#### 3.4.2 总体布局合理性评价

水土流失防治措施布局总体思路是：以防治水土流失、恢复植被、改善项目区周边的生态环境、保护主体工程正常安全运行为最终目的；以对周边环境和安全不造成负面影响为出发点；以主体工程区为防护重点、做好建设期的临时防护，同时配合主体工程设计进行综合规划布设的水土流失防治措施布局。

项目建设区水土流失防治须将工程措施和植物措施相结合，做到“点、线、面”结合形成完整的防护体系。在道路、填筑边坡等“线”状位置，以排水工程、植物措施相结合，对于因工程建设可能受到直接影响的区域，建设单位要加强监督，监理



和施工单位必须加强现场管理，避免对征地范围以外地区农田、植被的损坏。

### 3.4.3 水土保持措施体系

通过“点、线、面”的防治措施有机结合，形成立体的综合防治体系，达到保护地表，防治水土流失，改善生态环境的目的。各防治分区措施体系见图下图。

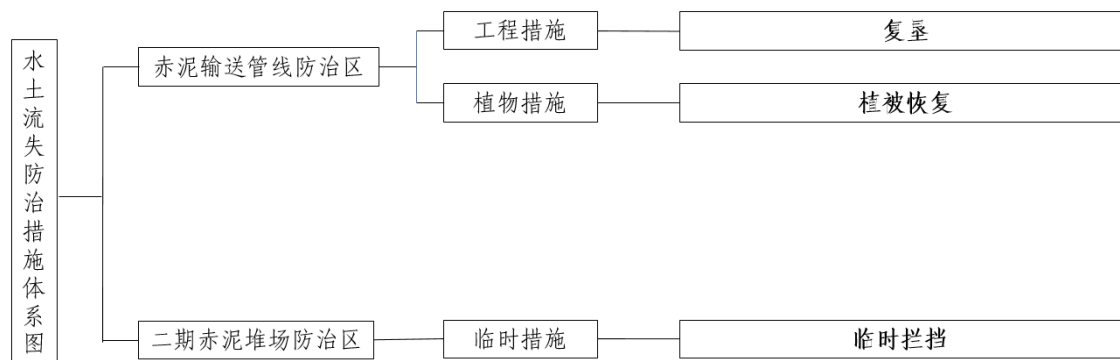


图 3.4-1 水土保持措施体系图

## 3.5 水土保持设施完成情况

### 3.5.1 主体工程中具有水土保持功能的防治措施完成情况

#### (1) 二期赤泥堆场防治区

主体设计的截水沟和防风林带措施为闭库后实施的措施，现赤泥库正在使用因此无法实施。

表 3.5-1 措施量变化分析表

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	截洪沟	m	3600.00	0.00	-3600.00
	防风林带	m	3500.00	0.00	-3500.00

### 3.5.2 方案新增水土保持防治措施完成情况

#### (1) 工程措施完成情况

##### 1) 赤泥输送管线防治区

施工结束后对占地为旱地的施工区域进行复耕 0.83hm<sup>2</sup>。实施时间为 2018 年 5 月。

#### (2) 植物措施完成情况

##### 1) 赤泥输送管线防治区

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，采用撒播草籽恢复植被，面积为 1.09hm<sup>2</sup>。实施时间为 2018 年 5 月。

## (3) 临时措施完成情况

## 1) 二期赤泥堆场防治区

施工过程中采用彩钢板拦挡施工区域，共计 510m。实施时间为 2017 年 4 月。

表 3.5-2 方案新增措施量变化分析表

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 <sup>2</sup>	0.11	0.83	0.72
	植被恢复	hm <sup>2</sup>	0.14	1.09	0.95
二期赤泥堆场防治区	植物护坡	hm <sup>2</sup>	0.67	0.00	-0.67
	彩钢板	m	400.00	510.00	110.00
场外道路防治区	栽植杨柳	株	322.00	0.00	-322.00

### 3.5.3 水土保持措施对比分析

#### 3.5.3.1 水土保持工程措施完成情况对比

## (1) 工程措施变化情况

赤泥输送管线防治区：实际赤泥输送管线采用全部地埋式，同时长度增加，因此扰动宽度和面积增加，复耕工程量也增加。

二期赤泥堆场防治区：主体设计的截水沟为闭库后实施的措施，由于赤泥堆场仍在使用的，因此未实施。

经优化后的水土保持措施防治体系能够更好的贴合工程实际情况，并未造成水土保持功能降低或发生较大水土流失。

## (2) 工程措施完成情况综合评价

经现场检查和查阅有关资料，工程措施布局较为合理，设计标准相对较高，完成的质量和数量符合设计，基本达到了生产建设项目水土保持方案技术规范的要求。该项目水土保持工程建筑物结构、尺寸和外观符合设计要求。目前，各项水土保持措施运行情况良好，未发现重大工程质量缺陷，能够有效地控制水土流失。

综上所述，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工程措施符合国家对生产建设项目水土保持的有关规定，工程措施总体质量合格，防治水土流失效果明显，建议对该项目水土保持工程措施进行竣工验收。

#### 3.5.3.2 水土保持植物措施完成情况对比

## (1) 植物措施变化情况

赤泥输送管线防治区：实际赤泥输送管线采用全部地埋式，同时长度增加，因

此扰动宽度和面积增加，植被恢复工程量也增加。

二期赤泥堆场防治区：主体设计在闭库后赤泥堆场设置一圈防风林带，由于赤泥堆场仍在使用，因此未实施。方案新增坝体填筑结束后在外边坡实施植物护坡工程，由于坝体尚未填筑完成，因此无法实施。

场外道路防治分区：由于未设置场外道路，利用堆场内部北侧道路到达压滤车间，因此未栽植行道树。

#### (2) 植物措施完成情况综合评价

已实施的绿化措施能够满足防治水土流失的作用。满足水土保持功能要求，二期赤泥堆场植被恢复后林草植被恢复率和林草覆盖率将达到水土保持方案防治设计目标值。

### 3.5.3.3 水土保持临时措施完成情况对比

#### (1) 临时措施变化情况

二期赤泥堆场防治区根据实际需要实施了围挡措施，较方案设计稍有增加。

根据监测单位预测结果表明，施工过程中未发生较大的水土流失，土壤流失控制比达到方案设计值。

#### (2) 工程措施完成情况综合评价

本工程水土保持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，建议对该项目水土保持临时措施进行竣工验收。

## 3.6 水土保持投资完成情况

### 3.6.1 实际完成投资

经核查，完成水土保持工程总投资57.94万元，其中工程措施0.52万元，植物措施0.15万元，临时措施投资2.71万元，独立费用24.12万元，其中工程建设监理费5.00万元，监测费6.00万元，水土保持设施验收报告编制费4.00万元；基本预备费0.00万元，水土保持补偿费30.44万元。详见表3.6-1。

表3.6-1 水土保持投资完成情况表

单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费用	独立费	方案新增	合计
一	第一部分工程措施	0.52			0.52	0.52
1	赤泥输送管线防治区	0.52			0.52	0.52
2	赤泥堆场防治区	0.00				0.00
二	第二部分植物措施		0.15		0.15	0.15
1	赤泥输送管线防治区		0.15		0.15	0.15
2	赤泥堆场防治区		0.00		0.00	0.00
3	场外道路防治区		0.00		0.00	0.00
三	第三部分临时措施	2.71			2.71	2.71
1	赤泥堆场防治区	2.70			2.70	2.70
2	其他临时防护措施	0.01			0.01	0.01
四	第四部分独立费用			24.12		24.12
1	建设管理费			0.06		0.06
2	科研勘测设计费			9.06		9.06
3	水土保持监理费			5.00		5.00
4	水土保持监测费			6.00		6.00
5	水土保持设施验收费			4.00		4.00
一至四部分合计		3.23	0.15	24.12	3.38	27.50
五	预备费					0.00
六	水土保持补偿费					30.44
七	工程总投资					<b>57.94</b>

### 3.6.2 投资变化

根据批复的水土保持方案，水土保持工程总投资为 155.35 万元，实际总投资 57.94 万元，投资减少了 97.41 万元。

投资变化的主要原因如下：

#### 一、工程措施投资变化

赤泥输送管线防治区：实际赤泥输送管线采用全部地埋式，同时长度增加，因此扰动宽度和面积增加，复耕工程量也增加，造成该项措施投资增加 0.45 万元。

二期赤泥堆场防治区：主体设计的截水沟为闭库后实施的措施，由于赤泥堆场仍在使⽤，因此未实施，造成投资减少 63 万元。

#### 二、植物措施投资变化

赤泥输送管线防治区：实际赤泥输送管线采用全部地埋式，同时长度增加，因

此扰动宽度和面积增加,植被恢复工程量也增加,造成该项措施投资增加 0.13 万元。

二期赤泥堆场防治区:主体设计在闭库后赤泥堆场设置一圈防风林带,由于赤泥堆场仍在使用,因此未实施。方案新增坝体填筑结束后在外边坡实施植物护坡工程,由于坝体尚未填筑完成,因此无法实施。以上原因造成本防治分区投资减少 18.77 万元。

场外道路防治分区:由于未设置场外道路,利用堆场内部北侧道路到达压滤车间,因此未栽植行道树,投资减少 0.59 万元。

### 三、临时措施投资变化

二期赤泥堆场防治区根据实际需要实施了围挡措施,较方案设计稍有增加,引起投资增加 0.58 万元。

四、独立费用:勘测设计费和建设管理费不变。水土保持监理费减少了 6.09 万元,监测费减少了 12.89 万元;新增水土保持设施验收报告编制费 4 万元。因此引起独立费减少了 14.98 万元。

五、基本预备费:基本预备费未发生,较方案设计减少了 1.26 万元。

六、水土保持补偿费足额缴纳,缴纳水土保持补偿费 30.44 万元,与方案设计相同。

表3.6-2 水土保持投资情况对比表

单位：万元

序号	工程或费用名称	方案设计	水保总投资	增减情况
一	第一部分工程措施	63.07	0.52	-62.55
1	赤泥输送管线防治区	0.07	0.52	0.45
2	二期赤泥堆场防治区	63.00	0.00	-63.00
二	第二部分植物措施	19.35	0.15	-19.20
1	赤泥输送管线防治区	0.00	0.15	0.15
2	二期赤泥堆场防治区	18.76	0.00	-18.76
3	场外道路防治区	0.59	0.00	-0.59
三	第三部分临时措施	2.13	2.71	0.58
1	二期赤泥堆场防治区	2.12	2.70	0.58
2	其他临时防护措施	0.01	0.01	0.00
四	第四部分独立费用	39.10	24.12	-14.98
1	建设管理费	0.06	0.06	0.00
2	科研勘测设计费	9.06	9.06	0.00
3	水土保持监理费	11.09	5.00	-6.09
4	水土保持监测费	18.89	6.00	-12.89
5	水土保持设施验收费	0.00	4.00	4.00
一至四部分合计		123.65	27.50	-96.15
五	预备费	1.26	0.00	-1.26
六	水土保持补偿费	30.44	30.44	0.00
七	工程总投资	<b>155.35</b>	<b>57.94</b>	<b>-97.41</b>

## 4 水土保持工程质量

### 4.1 质量管理体系

孝义市兴安化工有限公司能够重视水土保持工作，在建设过程中，严格执行了项目法人制、招标投标制、建设监理制和合同管理制，采用公开竞争招标选定：山西省元方生态工程咨询有限公司作为水土保持方案报告编制单位；山西中铝工服服务有限公司、绛县盛鑫绿化工程有限公司为施工单位；内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司作为水土保持工程的监理单位；山西省元方生态工程咨询有限公司作为水土保持监测单位。

孝义市兴安化工有限公司将水土保持放在了比较重要的位置，并将水土保持的意识贯穿于工程施工的全过程，因此，对植被恢复和绿化等水土保持工程严格按《水土保持专项设计》和《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》等的相关要求进行工程施工，确保水土保持各项工程建设目标的实现。

建设期有专门部门负责水土保持的有关工作，并制定了《工程安全文明施工规划》、《工程建设安全管理实施细则》、《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工作计划与重点》等 11 项安全管理制度和 9 项应急管理预案，制定了《工程建设工期管理办法》、《工程建设质量管理办法》、《工程验收管理制度》等 17 项项目管理制度，为工程管理奠定了良好的基础。工程按照“三控制、二管理、一协调”的总目标，实施全面监理，全过程、全方位的质量监控体系。

主体监理单位和水土保持监理单位做到事前控制、过程跟踪、事后检查。以分项工程为单元，以工序控制为重点，对工程原材料、中间产品及成品进行抽样检测和控制，认真执行各项工序交接检查的制度，进行工程质量评定，对工程质量实施全过程的监督管理。这些文件在孝义市兴安化工有限公司改扩建 100 万吨/年砂状氧化铝项目施工中起到了规范水土保持工程建设施工行为的良好作用。

施工单位建立了以项目经理为组长、总工程师为副组长的质量保证体系，把质量目标责任分解到各个有关部门，严格按照施工图纸和技术标准、施工工艺、施工承包合同要求组织施工，接受监理工程师的监督，对工程施工质量负责。

从总体来看，孝义市兴安化工有限公司对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质量管理体系健全，各项规章制度比较完善，工程质量保证资料比较齐全。

## 4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

### 4.2.1 项目划分及结果

根据《水土保持保持质量评定规程（SL336-2006）》，结合工程实际情况，工程质量按单元工程、分部工程、单位工程和工程项目逐级评定，工程项目划分结果如下：

（1）单位工程。按照工程类型和便于质量管理的原则，将总体工程划分为土地整治工程、植被建设工程和临时防护工程等3个单位工程。

（2）分部工程。按照功能相对独立、工程类型相同的原则，将组成单位工程的单个工程划分为一个分部工程。划分为3个分部工程组成。

（3）单元工程。按照可以单独施工完成的最小综合体和便于进行质量考核的原则，将组成分部工程的单个工程划分为一个单元工程。该项目单元工程为22个单元工程。土地恢复每100m<sup>2</sup>为一个单元工程，不足100m<sup>2</sup>的可单独作为一个单元工程。线网状植被以100m为一个单元工程；按长度划分单元工程，每100-200m划分为一个单元工程，不足100m的可单独作为一个单元工程，大于200m的可划分为两个以上单元工程。拦挡每个单元工程为50-100m，不足50m的可单独作为一个单元工程，大于100m的可划分为两个以上单元工程。

表 4.2-1 水土保持工程划分表

单位工程	分部工程	单元工程			
		赤泥输送管线防治区		二期赤泥堆场防治区	
		名称	数量	名称	数量
土地整治工程	土地恢复	复耕	9		
植被建设工程	线网状植被	绿化	7		
临时防护工程	拦挡			彩钢板	6



## 4.2.2 各防治分区工程质量评定

在工程实施过程中,建设单位对工程质量进行日常管理、指导、监督和检查,充分发挥质量保障体系的作用,从材料进场到过程监控再到验收,严把质量关,对各个分项工程进行自检、自查,使工程质量得到了有效保障。

水土保持监理单位进场后对各项措施进行了划分,在对各单元工程评定的基础上,确定各分部工程的施工质量,由此确定各单位工程的工程质量。通过严格质量管理,最终完成的水土保持各单元工程、分部工程、单位工程全部达到合格标准,水土保持工程质量控制目标得以实现,结果见表4.2-2。单位工程及分部工程验收鉴定书详见附件,现场验收照片详见附图。

表 4.2-2 水土保持工程质量评定表

防治分区	单位工程	分部工程	单元工程数量	监理质量评定	
				合格数(个)	质量等级
赤泥输送管线防治区	土地整治工程	土地恢复	9	9	合格
	植被建设工程	线网状植被	7	7	合格
二期赤泥堆场防治区	临时防护工程	拦挡	6	6	合格

## 4.3 弃渣场稳定性评估

二期新扩部分赤泥堆场由库尾向下游干堆,最终设计标高为 916m,堆积容积 1136.062 万  $m^3$ ,总占地面积约 58.23 $hm^2$ ,年赤泥处理量为 222.2 万  $m^3$ 。赤泥堆存方法由库尾排放干堆,赤泥由压滤机疏干的滤饼卸下用皮带机运到堆场排料晾晒后布料分层碾压逐层堆高。根据赤泥堆场的设计等别是按库容、坝高分别确定:辽壁沟二期新扩部分赤泥堆场  $V=1136.062$  万  $m^3$   $H=97.5m$ ,赤泥堆场等级为一级。

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对赤泥堆场进行了安全设施设计,结论如下:

- (1) 赤泥堆场等别为三等。
- (2) 抗震设防烈度 7 度,设计基本地震加速度值 0.15g。
- (3) 地基土类型为 II 类建筑场地;根据赤泥堆场工程地质报告调查及勘察,场地及其附近不存在对工程安全有影响的诸如泥石流、滑坡等地质灾害。
- (4) 地基为粉质粘土。
- (5) 经坝坡和堆体稳定计算均满足规范技术要求。

表4.3-1 赤泥堆体稳定性计算参数表

土层编号	土层名称	天然容重 (KN/m <sup>3</sup> )	浮容重 (KN/m <sup>3</sup> )	内摩擦角 (°)		凝聚力 (kpa)		渗透系数 (cm/s)	
				水上	水下	水上	水下	垂直	水平
1	初期坝	16.6	9.3	28	30	3.34	3.00	3×10 <sup>-2</sup>	6.81×10 <sup>-2</sup>
2	赤泥	19.5	10.7	16	14	16	10	1.5×10 <sup>-3</sup>	3×10 <sup>-3</sup>
3	地基	17.3	9.5	25	23	20	10	1.0×10 <sup>-12</sup>	1.0×10 <sup>-12</sup>

表4.3-2 赤泥堆体稳定性结果

计算方法	运行条件	规范规定值	计算值
瑞典圆弧法	正常运行	1.20	1.6578
	洪水运行	1.10	
	特殊运行	1.05	1.2481
简化毕肖普法	正常运行	1.30	1.6708
	洪水运行	1.20	
	特殊运行	1.15	1.2590

#### 4.4 总体质量评价

水土保持工程措施与主体工程同步建设,结合主体工程特点,工程治理措施布局合理,工程设计符合有关技术标准和规范的要求,工程建设实行了业主负责制、招标投标制和工程监理制。施工过程中建立了严格的质量管理制度,确保了水土保持工程的施工质量。工程结构尺寸符合要求,外观质量较好,未发现重大工程质量缺陷,各分部工程的施工质量均合格以上标准,满足了有关技术规范的要求。主体工程周围的水土流失得到了有效的控制。

本次验收中,采用查阅资料、现场量测等方式检查项目水土保持工程措施、临时措施实施质量。通过部分竣工验收签证显示:15个单元工程质量达到合格。2个分部工程质量达到合格。2个单位工程质量达到合格。

综上所述,经过现场检查,查阅有关设计文件、施工合同、验收资料,该项目水保工程质量均达到合格标准,建筑物结构尺寸规格符合设计要求,外观质量较好,工程措施质量合格,能有效地发挥水土保持功能。

从绿化工程检查情况来看,绿化效果较好,草种成活率较高,根据调查结果,合格率为100%,符合要求;草本植物的盖度基本达到0.8,符合要求。全部为合格,合格率是100%。植物措施竣工验收图、施工招标合同、工程现场签证单以及施工单位竣工报告、监理单位监理报告等资料基本齐全,确保了水土保持植物措施的施工质量。

## 5 项目初期运行及水土保持效果

### 5.1 初期运行情况

各项水土保持设施建成运行后，由建设单位进行运行维护，如发现植物死亡或植被覆盖率低的场地，及时进行植物补植。

从目前运行情况看，工程各项水土保持措施布局合理，保持较完好。工程措施基本满足设计要求，为植物生长提供了土壤及生长条件。植物措施逐步发挥蓄水保土作用，随着植被盖度的提高，措施作用愈来愈明显，有效维护了生态环境。有关水土保持设施的管理责任落实到位，维护措施切实可行，维护责任落实到人，充分体现和发挥了建设期的各项措施作用，保证了各项水土保持设施初步运行良好，并取得了一定的水土保持效果。

### 5.2 水土保持效果

#### (1) 扰动土地整治率

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扰动地貌总面积 60.15hm<sup>2</sup>，完成扰动土地治理总面积 60.15hm<sup>2</sup>，项目区扰动土地整治率为 100%（目标值 95%）。

#### (2) 水土流失总治理度

该项目防治责任范围内水土保持措施达标面积 1.92hm<sup>2</sup>，项目建设水土流失面积 1.92hm<sup>2</sup>，项目区水土流失总治理度为 100%（目标值 85%）。

#### (3) 土壤流失控制比

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 1000t/km<sup>2</sup> a。通过对监测单位的监测报告分析，结合实地调查，工程措施和植物措施全部发挥效益后，加权平均计算得出土壤侵蚀模数为 1400t/km<sup>2</sup> a，土壤流失控制比为 0.71（目标值 0.7）。

#### (4) 拦渣率

据《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》和工作人员现场核查结果：施工期工程挖方为 10.55 万 m<sup>3</sup>，回填 1.82 万 m<sup>3</sup>，无借方，弃方 8.73 万 m<sup>3</sup> 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%（目标值 95%）。

### (5) 林草植被恢复率和林草覆盖率

该工程项目建设区面积为 60.15hm<sup>2</sup>，可恢复植被面积为 1.09hm<sup>2</sup>，实施植被绿化面积 1.09hm<sup>2</sup>，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%）。

## 5.3 公众满意程度

根据验收工作的规定和要求，在验收工作过程中，向工程建设区周围群众发放了 15 张水土保持公众抽查表，进行民意调查。目的在于了解项目水土保持工作及水土保持设施对当地经济和自然环境所产生的影响，作为本次技术评估工作的参考依据。所调查的对象主要为当地居民。

调查对象有老年人、中年人和青年人，其中男性 10 人、女性 5 人，在被调查者人中，100%的人认为新建静乐至静游地方铁路工程对当地经济发展有较大促进作用，73%的人认为项目对当地环境有好的影响，100%的人认为项目区工程建设搞的好，80%的人认为项目对临时堆土管理较好，93%人认为项目对扰动的土地治理的较好。详见表 5.3-1。

表 5.3-1 水土保持公众调查表

调查年龄段	青年	中年	老年	男	女
人数(人)	5	4	6	10	5
职业	干部	工人	农民	经商	职员
人数(人)	3	1	8	2	1
调查项目评价	好	一般	差	不清楚	
	占总人数(%)	占总人数(%)	占总人数(%)	占总人数(%)	
项目对当地经济影响	100				
项目对当地环境影响	73	27			
项目对临时堆土管理	80	20			
项目工程建设	100				
水土流失治理情况	93	6			

## 6 水土保持管理

### 6.1 组织领导

建设单位根据《中华人民共和国水土保持法》中的“谁造成水土流失，谁负责治理”的原则，组织实施了工程中相关的水土保持工程。

工程建设过程中，为做好项目的水土保持管理工作，建设单位建立了完整的水土保持管理组织体系，开工前，就成立了水土保持工作组，工程结束后，成立了工程竣工验收水土保持工程专项组。

水土保持工作组的主要职责是：

1) 负责依据相关法律、法规和规范要求落实项目水土流失防治工作，保证落实批复后的水土保持工程方案和相关设计的实施，确保水土保持工作落到实处。

2) 负责与相关水行政主管部门沟通联系，并接受各级水行政主管部门的检查和指导，将检查意见尽快落实和反馈相关部门。

3) 负责对水土流失防治的技术服务部门的管理，落实对水土保持工程建设的全过程进行质量控制、进度控制、投资控制。

4) 负责与施工单位、监理单位、监测单位等单位的沟通联系，协调相关单位的工作开展。

5) 负责项目工作过程中所有可能发生的会议、汇报、沟通等事情的组织。

6) 负责落实水土保持资金来源、资金管理使用办法以及投资效益分析。

工程竣工验收水土保持工程专项组的主要职责：

1) 工程完工后，负责遗留水土保持工作的继续实施。

2) 完成水土保持工程的自查初验。

3) 负责协调相关技术服务部门，为水土保持设施验收报告编制单位提供项目相关资料，共同完成实地查勘验收工作。

4) 继续巡查和维护水土保持工程，对于工程措施及时修复、植物措施及时补栽补植，保证水土保持措施发挥长久效益。

5) 负责移交水土保持工程。

## 6.2 规章制度

水土保持是我国一项基本国策，按照“谁开发谁保护、谁造成水土流失谁治理”的原则，建设单位在实施过程中建立健全了各项规章制度。

项目在建设中，建设单位严格执行项目法人制、招标投标制、工程监理制、合同管理制等制度，制定了涵盖工程建设目标、合同管理、质量管理、技术管理、竣工验收管理等方面的《工程建设管理办法汇编》及实施细则，保证了工程建设全面顺利的进行。

建设单位成立了实施水土保持工作组，健全领导与技术单位、工程技术人员之间的协调，主动与地方水土保持管理部门沟通，明确实施方案的目标责任制，确定实施、检查、验收的具体办法和要求。水土保持方案在实施过程中，建章立制，确保水土保持方案的实施。落实水土保持专项监理，对水土保持工程的质量、投资和进度进行监控。在主体工程竣工验收之前，成立了竣工验收水土保持专项小组，根据水利部〔2017〕365号文《关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》组织了自主验收，并委托第三方编写了水土保持设施验收报告。

设计单位在水土保持方案批复后，将方案制订的防治措施内容和投资纳入主体工程可研设计文件，并单独成章。

水土保持设施中的工程措施伴随主体工程一并进行施工招标。水土保持设施建设纳入了主体工程的建设和管理，严格执行基本建设程序。建设期间的水土保持工作有主体监理单位负责。

## 6.3 建设管理

工程建设过程中，建设单位积极推行招标投标制。根据招标投标结果，与各施工单位签订施工合同时，未单独招标的水土保持工程，实施内容和要求列入主体工程合同约定；单独招标的水土保持工程，严格按照合同约定实施。

工程建设期间，施工单位认真履行合同。各项水土保持工程基本依据水土保持要求与主体工程施工进度同步实施完成。

为了做好水土保持工程的质量、进度、投资、安全控制，将水土保持工程的施工材料采购、施工单位招标程序纳入了主体工程管理程序中，实行项目法人负责制，监理单位控制，承包商保证和政府监督的质量保证体系。有关施工单位通

过招标、投标承担水土保持工程的施工，都是具备施工资质、一定的技术、人才、经济实力的较大型企业，自身的质量保证体系较为完善。工程监理单位也是具有相当工程建设监理经验和业绩，能独立承担监理业务的专业咨询机构。

建设过程中，严把材料质量关、承包商施工质量关、监理单位监理关，更注重措施成果的检查验收工作，将价款支付同竣工验收结合起来，保障了水土保持工程质量与林草的成活率和保存率。工程投产之前进行的质量监督验收检查表明，水土保持工程符合设计文件及施工规范的要求，质量等级综合评定为合格。

## 6.4 水土保持监测

为贯彻落实水土保持法律、法规和规程、规范要求，2021年5月，项目建设单位委托山西省元方生态工程咨询有限公司承担工程水土保持监测工作。山西省元方生态工程咨询有限公司随后成立水土保持监测组，统一了技术标准与工作流程，通过采用地面观测、调查与巡查监测、专家评价等监测方法与手段，在整个监测时段全面完成了各项监测任务。

根据项目特点及水土保持监测工作开展情况，本次监测时段为2021年5月至2021年6月，共计布设监测点3个。2021年6月共计完成1份水土保持监测实施方案，水土保持监测季报1份。2021年6月，编制完成项目水土保持监测总结报告。

### 6.4.1 监测内容

#### (1) 防治责任范围动态监测

项目水土流失防治责任范围包括项目建设区和直接影响区。项目建设区又分为永久占地和临时占地，永久占地在施工阶段及项目运行阶段保持不变，临时占地面积及直接影响区的面积随着工程进展发生变化。通过对无人机影像资料数据分析，对赤泥输送管线防治区和二期赤泥堆场防治区的水土流失责任范围、扰动土地情况、水土流失防治效果等进行监测。

#### (2) 弃土弃渣动态监测

工程建设中土石方开挖量、回填利用量、外借方量、外运方量、填方总量和弃渣量动态变化情况，通过工程监理调查工程在各月份的不同工程类型的土方动迁量。

#### (3) 水土流失防治动态监测

本项目的水土流失防治动态监测,主要包括施工建设过程中形成的扰动原地貌、损坏水土保持设施面积及其分布情况和产生的临时堆土及其堆置状况既占地面积两个方面内容,采用调查监测方法。

#### (4) 施工期土壤流失量动态监测

采用定位监测。

#### (5) 水土流失因子动态监测

水土流失因子的监测,包括:降雨量、气温、风、泥沙量等;地形、地貌和水系情况。

#### (6) 水土流失背景值监测

工程区原地貌状态下不同土地利用类型的面积、工程建设中水土保持设施被破坏的数量、土壤侵蚀模数、土壤侵蚀强度及土壤侵蚀量等数据。

#### (7) 水土保持措施及其效果动态监测

水土保持措施及其效果监测,包括:水土保持防治措施(工程措施、植物措施和临时措施)数量和质量;林草的生长发育情况、成活率、保存率、抗性及植被覆盖率;工程防护措施的稳定性、完好程度和运行情况;水土保持临时措施防治效果监测,包括临时拦渣率、临时覆盖率、临时措施防治面积等;已实施的水土保持措施效益监测,包括控制水土流失量、提高拦渣率、改善生态环境的作用等。

### 8、水土流失危害监测

水土流失对周边地区的影响、对周边地区景观格局的干扰、对居民生活的影响等,通过调查问卷方式制表汇总。

## 6.4.2 监测时段

2021年5月建设单位委托山西省元方生态工程咨询有限公司承担本项目水土保持监测工作。监测单位于5月完成项目水土保持监测实施方案。水土保持监测时段为:2021年5月至2021年6月。

## 6.4.3 监测点位

根据《水土保持监测技术规程》(SL277—2002)、《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》等水土保持监测相关规范、规程中监测点布设原则和选址要求,在实地踏勘的基础上,针对项目区工程特点、施工布置、水土流失的特点和



水土保持措施的布局特征，并考虑观测与管理的代表性、方便性，监测结合项目水土保持方案设计，共设置监测点 3 个，监测点设置见表 6.4-1。

**表 6.4-1 水土保持监测点位置表**

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

#### 6.4.4 监测方法及频次

监测方法主要采用资料收集、实地测量、调查监测、定位监测、巡查法。水土流失量：对于委托前的侵蚀量采用调查法，委托后的采用测算法、侵蚀沟量测法和测钎法。监测频次：根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》规定，同时结合工程实际情况确定监测频次。

#### 6.4.5 监测成果

##### （一）防治责任范围

项目建设由赤泥输送管线防治区和二期赤泥堆场防治区组成，防治责任范围为 60.15hm<sup>2</sup>，其中项目建设区 60.15hm<sup>2</sup>，直接影响区 0hm<sup>2</sup>。

##### （二）土石方量

施工期挖方为 10.55 万 m<sup>3</sup>，回填 1.82 万 m<sup>3</sup>，无借方，弃方 8.73 万 m<sup>3</sup> 弃至赤泥库。

##### （三）水土流失防治达标情况分析评价

根据《土壤侵蚀分类分级标准》，项目区容许土壤流失量为 1000t/km<sup>2</sup> a；各防治区侵蚀模数加权平均数为 1400t/km<sup>2</sup> a，土壤流失控制比为 0.71。

##### （四）水土保持措施评价

根据该项目建设特点，本着全面规划，综合治理，注重效益的方针，实行工程措施与植物措施相结合，并辅以临时防护措施的原则，建立较为完善的水土保持防治体系。

通过实地调查，增设水土保持防治措施，数量布设合理；从保持水土、治理工程建设中的扰动面角度出发，因地制宜选择适宜当地栽植草种，提高防护效果，注重生态效益；水土保持措施防治效果均满足相关要求，运行情况良好。

##### （五）水土保持防治效果

项目水土保持方案实施后，有效地控制了防治责任范围内的水土流失，扰动土地整治率为 100%，水土流失总治理度为 100%，拦渣率为 99%，林草植被恢复率为 100%，林草覆盖率为 1.81%，水土保持措施完全发挥作用后土壤流失控制比达到 0.71，大大减轻了项目建设对项目区生态环境的不利影响，使项目区生态环境得到了明显改善，满足项目区水土流失达到一级防治标准的要求；三色评价结论为绿色；通过实地调查，项目水土保持设施运行情况良好，可充分发挥其保水保土的综合效益。

经综合分析认为：监测单位进驻施工现场后，能够按照生产建设项目水土保持监测的有关规定开展水土保持监测工作，水土保持监测工作规范，水土保持监测方案、监测点位布设较为合理，监测内容比较全面，监测方法基本可行，监测结果基本可信。通过监测单位对不同部位的水土流失情况进行监测，监控水土保持设施运行状况，更好地掌握水土流失变化情况，为水土保持设施进一步完善和发挥作用提供依据，促进了水土流失防治工作的开展，取得了一定的实效，基本满足水土保持设施专项验收工作的要求。

## 6.5 水土保持监理

### 6.5.1 监理工作开展情况

孝义市兴安化工有限公司委托内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司作为本项目水土保持设施建设监理单位，监理单位组织监理人员成立了“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理部”，由高级工程师任项目总监，项目监理人员由总监理工程师、专业监理工程师等组成。依据监理委托合同授权，对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工程施工进行监督管理。根据工作的需要，项目共安排有总监理工程师 1 名、监理工程师 2 名。

总监办公室：由总监理工程师、文控组成。全面负责水土保持工程监理工作的管理和重大问题的决策。

监理组：监理组由总监代表人和监理工程师组成，承担现场监理、现场检测、阶段验收、HSE 监督管理、监理资料整理归档等工作。

### 6.5.2 监理范围、内容和职责

#### （一）监理范围

按照水利工程监理规范及相关要求，根据项目水土保持工程实际状况，水土保持监理单位编制了监理规划和实施细则，并上报建设单位，经业主认可后，据此开展了本项目水土保持监理工作。

监理范围包括本项目防治责任范围内主体设计及水土保持方案新增的水土保持工程措施、植物措施和临时措施的施工监理。

### （二）监理内容

根据本项目水土保持内容和特点，介入后监理单位对已实施的水土保持措施进行了全面核查。

### （三）监理方法

本项目水土保持施工监理主要以调查监理为主。

## 6.5.3 监理效果

监理单位完成《孝义市兴安化工有限公司改扩建 100 万吨/年砂状氧化铝项目监理规划》和《孝义市兴安化工有限公司改扩建 100 万吨/年砂状氧化铝项目监理实施细则》各一套，监理月报共 2 期。经监理确认，水土保持方案中设计的水土保持措施和主体工程中具有水土保持功能措施均按要求施工完成，各水土保持防治分区水土保持措施施工影像资料和验收资料较齐全。工程 22 个单元工程质量达到合格。3 个分部工程质量达到合格。3 个单位工程质量达到合格。施工期均未发生安全事故，施工安全文明情况良好，较好地保护了当地水土保持环境。

## 6.5.4 监理评价

水土保持监理单位介入前，水土保持措施工程的监理工作由主体监理单位实施，主体监理单位严格按照方案的施工进度紧张有序的实施，未出现水保措施质量不合格的现象。水土保持监理单位介入后，主要通过调查监理对已实施的水土保持措施进行现场核查，确保其质量达到合格标准，保证其水土保持功能的持续有效发挥。水土保持设施验收前提交了工程水土保持监理总结报告，为水土保持设施验收提供有效依据，符合水土保持要求。

## 6.6 水行政主管部门监督检查意见及落实情况

项目建设期间，孝义市水利局部门对本项目进行了现场检查，要求建设单位限期缴纳水土保持补偿费。建设单位按照要求于 2020 年 10 月 9 日足额缴纳了水土保持补偿费。

## 6.7 水土保持补偿费缴纳情况

水土保持补偿费实际缴纳了 30.44 万元。已按孝义市水务局要求缴纳水土保持补偿费，缴纳凭证详见附件。

## 6.8 水土保持设施管理维护

工程中的各项水土保持措施已与主体工程同步实施，各项治理措施已基本完成。从目前运行情况看，有关水土保持措施布局合理，管理责任较为落实，并取得了一定的水土保持效果，水土保持设施的正常运行有了保证。

具体管理措施如下：

### 1、管理机构及人员

在试运行期间，水土保持设施管理维护工作由孝义市兴安化工有限公司负责，公司安排专人负责水土保持设施的管理工作。

### 2、管理制度

1) 由专人负责对各项水土保持设施进行定期巡查，巡查内容包括排水沟、边坡防护等设施的完好程度，并做好巡查记录，记录与水土保持工作有关的事项。发现特殊情况及时上报处理。

2) 定期对水土保持设施运行情况进行总结，以便吸取经验和教训，并将总结资料作为档案文件予以保存。

### 3、运行维护

如发现未成活或植被覆盖率低的场地，及时进行植物补植，以确保工程的安全，控制水土流失。

## 7 结论

### 7.1 结论

在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过程中，建设单位能够履行水土保持法律、法规规定的水土流失防治责任，积极落实水土流失防治责任范围内的各项水土保持措施，严格执行工程建设管理程序，水土保持设施布局合理，完成的措施质量和数量基本符合设计标准和要求。实施的各项水土流失防治措施竣工资料齐全，水土保持工程质量管理体系健全，水土保持设施管理维护责任明确，工程质量能满足设计和有关规范的要求，运行情况良好，防治责任范围内的水土流失得到了有效的治理。经综合分析评价，对水土保持设施建设情况得出如下结论：

(1) 孝义市兴安化工有限公司改扩建 100 万吨/年砂状氧化铝项目实际水土流失防治责任范围面积为  $60.15\text{hm}^2$ ，其中项目建设区  $60.15\text{hm}^2$ ，直接影响区  $0\text{hm}^2$ 。

(2) 完成计入投资的水土保持工程措施、植物措施和临时措施有：

**工程措施：**1) 赤泥输送管线防治区完成了复耕  $0.83\text{hm}^2$ 。

**植物措施：**1) 赤泥输送管线防治区完成了植被恢复  $1.09\text{hm}^2$ 。

**临时措施：**1) 二期赤泥堆场防治区完成了彩钢板防护  $510\text{m}$ 。

完成的水土保持措施满足规范和设计要求，工程质量合格。

(3) 实际完成水土保持设施总投资为 57.94 万元，其中工程措施 0.52 万元，植物措施 0.15 万元，临时措施投资 2.71 万元，独立费用 24.12 万元，其中工程建设监理费 5.00 万元，监测费 6.00 万元，水土保持设施验收报告编制费 4.00 万元；基本预备费 0.00 万元，水土保持补偿费 30.44 万元。

(4) 各项水土保持设施运行正常，水土流失防治责任范围内的，扰动土地整治率为 100%，水土流失总治理度为 100%，土壤流失控制比达到 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。各项措施的实施使人为水土流失得到有效控制，项目区的生态环境得到了保护和改善，各项水土保持措施达到了水土流失防治目标。

综上所述本项目建设单位编报了水土保持方案，开展了水土保持监理、监测

工作，缴纳了水土保持方案补偿费，水土保持法定程序基本完整；按照水土保持方案落实了水土保持措施，水土保持措施质量总体合格，水土保持设施运行基本正常；水土保持后续管理维护责任落实。项目水土保持设施具备验收条件。

## 7.2 遗留问题安排

(1) 对已建成的水土保持设施要加强管理维护，及时制定水土保持设施管理维护相关办法，落实管理维护责任，保证水土保持设施正常运行，持续发挥水土保持功能，确保水土保持工程的连续性。

(2) 建设单位应总结经验、提高认识，认真总结水土保持工作从管理到工程设计、施工、运行等方面的经验，理顺水土保持与主体工程、水土保持与环境保护的关系，进一步提高对水土保持工作的认识。

(3) 施工前委托监理、监测单位，以便为本项目提供更加全面的水土保持服务。

(4) 二期赤泥堆场使用结束后进行植被恢复。

(5) 建设期和闭库后加强二期赤泥堆场坝体的安全性巡查，做到早发现早防护。

## 8 附件及附图

### 8.1 附件

- (1) 项目建设及水土保持大事记;
- (2) 项目备案文件;
- (3) 水土保持方案批复;
- (4) 《孝义市兴安化工有限公司辽壁沟赤泥堆场改扩建工程安全设施设计》;
- (5) 分部工程和单位工程验收签证资料;
- (6) 重要水土保持单位工程验收照片;
- (7) 水土保持补偿费缴费凭证。

### 8.2 附图

附图 1: 项目地理位置示意图

附图 2: 项目平面布置图

附图 3: 项目水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图

附图 4: 项目建设前影像图

附图 5: 项目建设后影像图

## 项目建设及水土保持大事记

1、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。

2、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。

3、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。

4、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。

5、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。

6、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》。

7、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。

8、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。

9、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》。

10、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安全设施设计》。

11、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。

12、2017 年 3 月本项目开始施工建设。

13、2017 年 8 月，山西省元方生态工程咨询有限公司接受委托，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。

14、2018 年 6 月本项目建成使用。

15、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。

16、2021 年 5 月，建设单位委托水土保持监测、监理和验收单位。

17、2021 年 6 月，建设单位成立了水土保持专项竣工验收小组，验收小组组织施工单位、监理单位、监测单位等，完成了自查初验。

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模标准规定》(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

## 锅炉灰渣综合利用协议

### 关于锅炉灰渣综合利用的意向

甲方：孝义市兴安化工有限公司

乙方：山西金峰水泥有限公司

经甲乙双方沟通和协商，按照互惠互利、共同发展的原则，就乙方投资建设的 40 万吨/年 4A 沸石项目产生的锅炉灰渣利用达成如下意向：

一、甲方项目投产后产生的锅炉灰渣，乙方全部收购作为水泥生产原料。

二、有关具体内容将另行详细洽谈，项目投产之日签订正式合同。

三、本意向一式肆份，甲、乙双方各两份。

甲方签字（盖章）：  
孝义市兴安化工有限公司



乙方签字（盖章）：  
山西金峰水泥有限公司



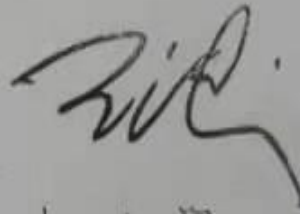
2007年12月05日

《孝义市兴安化工有限公司辽壁沟赤泥堆场改扩建工程安全设施设计》

孝义市兴安化工有限公司辽壁沟  
赤泥堆场改扩建工程安全设施设计

库号：15W5CA

院 长：



总(副)工程师：杨海子

总设计师：顾奎钢

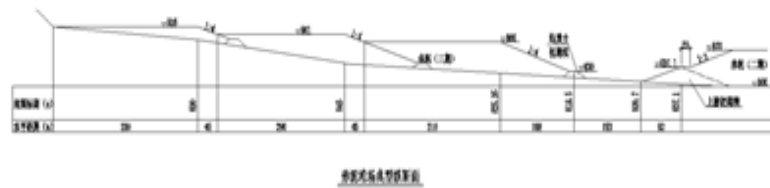


中 国 冶 金 矿 业  
鞍山冶金设计研究院有限责任公司

2015年11月

## (2) 稳定性分析计算断面

a、赤泥堆场稳定计算纵断面见下图



## (3) 稳定性分析计算公式

$$\text{采用公式: } k = \frac{\sum [(W \pm V) \cos \alpha - ub \sec \alpha - Q \sin \alpha] \tan \phi' + c' b \sec \alpha}{\sum [(W \pm V) \sin \alpha + M_c / R]}$$

式中：K—抗滑稳定安全系数；

W—土条重里；

Q、V—分别为水平和垂直地震惯性力；

u—作用在土条底面的孔隙压力；

a—条块重力线与通过此条块底面中点的半径之间的夹角；

b—土条宽度；

c'、φ'—土条底面的有效应力抗剪强度指标；

Mc—水平地震惯性力对圆心的力矩；

R—圆弧半径。

## (4) 稳定性分析计算参数

赤泥堆体稳定性计算参数表





土层编号	土层名称	天然容重 (KN/m <sup>3</sup> )	浮容重 (KN/m <sup>3</sup> )	内摩擦角 (°)		凝聚力 (kpa)		渗透系数 (cm/s)	
				水上	水下	水上	水下	垂直	水平
1	初期坝	16.6	9.3	28	30	3.34	3.00	3×10 <sup>-2</sup>	6.81×10 <sup>-2</sup>
2	赤泥	19.5	10.7	16	14	16	10	1.5×10 <sup>-3</sup>	3×10 <sup>-3</sup>
3	地基	17.3	9.5	25	23	20	10	1.0×10 <sup>-12</sup>	1.0×10 <sup>-12</sup>

(5) 坝坡抗滑稳定最小安全系数表

计算方法	运行条件	规范规定值	计算值
瑞典圆弧法	正常运行	1.20	1.6578
	洪水运行	1.10	
	特殊运行	1.05	1.2481
简化毕肖普法	正常运行	1.30	1.6708
	洪水运行	1.20	
	特殊运行	1.15	1.2590

注： a 赤泥堆场等别为三等

b 抗震设防烈度 7 度，设计基本地震加速度值 0.15g。

c 地基土类型为 II 类建筑场地

d 地基为粉质粘土

(6) 经坝坡稳定计算均满足规范技术要求。

## 4 防排洪

### 4.1 防洪标准

(1) 赤泥堆场设计等别为三等库时，防洪标准为洪水重现期 200-500 年，设计取 200 年。

(2) 地区经验公式

$$Q_p = C_p \cdot S_p^0 \cdot A^N$$

式中：Q<sub>p</sub>—设计频率洪峰流量 (m<sup>3</sup>/s)



分部工程和单位工程验收签证资料

编号：SBCS-1

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  
水土保持设施  
单位工程验收鉴定书

单位工程名称：土地整治工程

所含分部工程：土地恢复

主持验收单位：孝义市兴安化工有限公司



2021年5月11日

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  
水土保持设施  
单位工程验收鉴定书

建设单位：孝义市兴安化工有限公司

施工单位：山西中铝工服服务有限公司

监理单位：内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司

运行管理单位：孝义市兴安化工有限公司

验收日期：2021年5月11日

验收地点：山西省吕梁市孝义市

## 土地整治工程验收鉴定书

2020年5月11日，由孝义市兴安化工有限公司委托监理单位，主持召开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工程单位工程自查初验会议。参会各单位有：建设单位孝义市兴安化工有限公司；监理单位内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司；施工单位山西中铝工服服务有限公司。会议成立了验收组，参会人员名单附后。

### 一、工程概况

#### （一）工程位置（部位）及任务

该单位工程位于赤泥输送管线防治区防治责任范围内工程建设以防治水土流失为目的，对增加防治效果，减少地表径流，防治因项目建设引起的水土流失起到重要作用。

#### （二）工程主要建设内容

赤泥输送管线防治区完成了复耕0.83hm<sup>2</sup>。

#### （三）工程有关单位

项目法人：孝义市兴安化工有限公司

方案编制单位：山西省元方生态工程咨询有限公司

施工单位：山西中铝工服服务有限公司

监理单位：内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司

监测单位：山西省元方生态工程咨询有限公司

运行管理单位：孝义市兴安化工有限公司

#### （四）工程建设过程

全部由山西中铝工服服务有限公司施工，实施时间为2018年5月。

### 水土保持措施完成情况表

防治分区	措施类型	单位	设计工程量	实际完成工程量
赤泥输送管线防治区	复耕	hm <sup>2</sup>	0.11	0.83

### 二、合同执行情况

合同双方按照约定的权利和义务，顺利实施。工程计量及款支付照约定执行。合同服务期间，未出现工程索赔及严重质量事故。

### 三、工程质量评定

#### (一) 分部工程质量评定

包括 1 个分部工程, 共计 9 个单元工程。其中分部工程质量评定结果为合格。

#### 质量评定表

防治分区	单位工程	分部工程	单元工程数量	监理质量评定	
				合格数 (个)	质量等级
赤泥输送管线防治区	土地整治工程	土地恢复	9	9	合格

#### (二) 监测成果分析

通过定位监测, 工程措施的实施使防治责任范围内水土流失强度降低, 水土保持效果明显。

#### (三) 外观评价

工程措施外观质量合格, 布局合理、协调、防治效果明显, 达到水土保持验收要求。

#### (四) 建设单位质量等级审查意见

该项单位工程质量合格。

#### 四、存在的主要问题及处理意见

无。

#### 五、验收结论及对工程管理的建议

自查初验验收组认为: 该项单位工程质量合格, 能满足防治水土流失的要求。

#### 六、验收组成员及参验单位代表签字

附后。

#### 七、附件

分部工程验收签证。

单位工程验收组成员签字表

姓名	单位	职务/职称	签字
李安	孝义市兴安化工有限公司	安环总监	李安
杨海	孝义市兴安化工有限公司	安全专员	杨海
	内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司		
	内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司		
李承超	山西中铝工服服务有限公司	项目负责人	李承超
廉争胜	山西中铝工服服务有限公司	项目经理	廉争胜

编号：SBCS-1-1

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  
水土保持设施  
分部工程验收鉴定书

单位工程名称：土地整治工程

分部工程名称：土地恢复

施工单位：山西中铝工服服务有限公司



监理单位：内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司

建设单位：孝义市兴安化工有限公司



2021年5月11日

**开工完工日期:**

实施时间为 2018 年 5 月。

**主要工程量:**

赤泥输送管线防治区完成了复耕 0.83hm<sup>2</sup>。

**工程内容及施工经过:**

赤泥输送管线防治区完成了复耕 0.83hm<sup>2</sup>。

**质量事故及缺陷处理:**

无

**主要工程质量指标:**

施工单位和监理单位按照规范标准进行自检和抽检，自检和抽检结果合格。

**质量评定:**

本分部工程共有9个单元工程，单元工程全部合格，合格率100%，分部工程等级合格。

**存在问题及处理意见:**

无

**验收结论:**

同意该分部工程通过验收，评定为合格工程。

**保留意见:**

无

**验收组成员及参验单位代表签字:**

附后。



分部工程验收组成员签字表

姓名	单位	职务/职称	签字
李安	孝义市兴安化工有限公司	安环总监	李安
杨海	孝义市兴安化工有限公司	安全专员	杨海
	内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司		
	内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司		
李承超	山西中铝工服服务有限公司	项目负责人	李承超
廉争胜	山西中铝工服服务有限公司	项目经理	廉争胜

编号： SBCS-2

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  
水土保持设施

单位工程验收鉴定书

单位工程名称： 植被建设工程

所含分部工程： 线网状植被

主持验收单位： 孝义市兴安化工有限公司



2021年5月12日

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  
水土保持设施  
单位工程验收鉴定书

建设单位：孝义市兴安化工有限公司



施工单位：山西中铝工程服务有限公司



监理单位：内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司

运行管理单位：孝义市兴安化工有限公司



验收日期：2021年5月12日

验收地点：山西省吕梁市孝义市

## 植被建设工程验收鉴定书

2021年5月12日，由孝义市兴安化工有限公司委托监理单位，主持召开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工程单位工程自查初验会议。参会各单位有：建设单位孝义市兴安化工有限公司；监理单位内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司；施工单位：绛县盛鑫绿化工程有限公司。会议成立了验收组，参会人员名单附后。

### 一、工程概况

#### （一）工程位置（部位）及任务

该单位工程位于赤泥管线防治区防治责任范围内工程建设以防治水土流失为目的，对增加防治效果，减少地表径流，防治因项目建设引起的水土流失起到重要作用。

#### （二）工程主要建设内容

赤泥管线防治区完成了植被恢复1.09hm<sup>2</sup>。

#### （三）工程有关单位

项目法人：孝义市兴安化工有限公司

方案编制单位：山西省元方生态工程咨询有限公司

施工单位：绛县盛鑫绿化工程有限公司

监理单位：内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司

监测单位：山西省元方生态工程咨询有限公司

运行管理单位：孝义市兴安化工有限公司

#### （四）工程建设过程

施工单位为绛县盛鑫绿化工程有限公司。实施时间为2018年5月。

### 水土保持措施完成情况表

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 <sup>2</sup>	0.14	1.09	0.95

### 二、合同执行情况

合同双方按照约定的权利和义务，顺利实施。工程计量及款支付照约定执行。合同服务期间，未出现工程索赔及严重质量事故。

### 三、工程质量评定

#### (一) 分部工程质量评定

包括 1 个分部工程, 共计 7 个单元工程。其中分部工程质量评定结果为合格。

#### 质量评定表

防治分区	单位工程	分部工程	单元工程数量	监理质量评定	
				合格数(个)	质量等级
赤泥管线防治区	植被建设工程	线网状植被	7	7	合格

#### (二) 监测成果分析

通过定位监测, 工程实施植物措施工程后, 降低雨水冲刷, 水土流失强度降低, 水土保持效果明显。

#### (三) 外观评价

工程措施质量合格, 植物情况良好, 防治效果明显, 达到水土保持验收要求。

#### (四) 建设单位质量等级审查意见

该项单位工程质量合格。

### 四、存在的主要问题及处理意见

无。

### 五、验收结论及对工程管理的建议

自查初验验收组认为: 该项单位工程质量合格。

### 六、验收组成员及参验单位代表签字

附后。

### 七、附件

分部工程验收签证。

单位工程验收组成员签字表

姓名	单位	职务/职称	签字
李忠	孝义市兴安化工有限公司	安环总造	李忠
杨海	孝义市兴安化工有限公司	安全员	杨海
	内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司		
	内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司		
李中华	绛县盛鑫绿化工程有限公司	现场负责人	李中华
梁晓	绛县盛鑫绿化工程有限公司	总经理	梁晓

编号：SBCS-2-1

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  
水土保持设施  
分部工程验收鉴定书

单位工程名称：植被建设工程

分部工程名称：线网状植被

施工单位：绛县盛鑫绿化工程有限公司



监理单位：内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司

建设单位：孝义市兴安化工有限公司



2021年5月12日

**开工完工日期:**

实施时间为 2018 年 5 月。

**主要工程量:**

赤泥管线防治区完成了植被恢复 1.09hm<sup>2</sup>。

**工程内容及施工经过:**

赤泥管线防治区完成了植被恢复 1.09hm<sup>2</sup>。

场地条件许可后，随即施工，经土地整治后进行植被恢复，养护。

**质量事故及缺陷处理:**

无

**主要工程质量指标:**

施工单位和监理单位按照规范标准进行自检和抽检，自检和抽检结果合格。

**质量评定:**

本分部工程共有7个单元工程，单元工程全部合格，合格率100%，分部工程等级合格。

**存在问题及处理意见:**

无

**验收结论:**

同意该分部工程通过验收，评定为合格工程。

**保留意见:**

无

**验收组成员及参验单位代表签字:**

附后。



分部工程验收组成员签字表

姓名	单位	职务/职称	签字
李安	孝义市兴安化工有限公司	安环总写	李安
杨海	孝义市兴安化工有限公司	安全员	杨海
	内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司		
	内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司		
李忠华	绛县盛鑫绿化工程有限公司	现场负责人	李忠华
樊政	绛县盛鑫绿化工程有限公司	总经理	樊政

编号： SBCS-3

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  
水土保持设施

单位工程验收鉴定书

单位工程名称：临时防护工程

所含分部工程：拦挡

主持验收单位：孝义市兴安化工有限公司



2021年5月12日

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  
水土保持设施  
单位工程验收鉴定书

建设单位：孝义市兴安化工有限公司



施工单位：绛县盛鑫绿化工程有限公司



监理单位：内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司

运行管理单位：孝义市兴安化工有限公司



验收日期：2021年5月12日

验收地点：山西省吕梁市孝义市

## 临时防护工程验收鉴定书

2021年5月12日，由孝义市兴安化工有限公司委托监理单位，主持召开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工程单位工程自查初验会议。参会各单位有：建设单位孝义市兴安化工有限公司；监理单位内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司；施工单位山西中铝工服服务有限公司。会议成立了验收组，参会人员名单附后。

### 一、工程概况

#### （一）工程位置（部位）及任务

该单位工程位于二期赤泥堆场防治区防治责任范围内工程建设以防治水土流失为目的，对增加防治效果，减少地表径流，防治因项目建设引起的水土流失起到重要作用。

#### （二）工程主要建设内容

二期赤泥堆场防治区完成了彩钢板拦挡510m。

#### （三）工程有关单位

项目法人：孝义市兴安化工有限公司

方案编制单位：山西省元方生态工程咨询有限公司

施工单位：山西中铝工服服务有限公司

监理单位：内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司

监测单位：山西省元方生态工程咨询有限公司

运行管理单位：孝义市兴安化工有限公司

#### （四）工程建设过程

实施时间为2017年4月。

### 水土保持措施完成情况表

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

### 二、合同执行情况

合同双方按照约定的权利和义务，顺利实施。工程计量及款支付照约定执行。合同服务期间，未出现工程索赔及严重质量事故。

### 三、工程质量评定

#### (一) 分部工程质量评定

包括 1 个分部工程, 共计 6 个单元工程。其中分部工程质量评定结果为合格。

#### 质量评定表

防治分区	单位工程	分部工程	单元工程数量	监理质量评定	
				合格数 (个)	质量等级
二期赤泥堆场防治区	临时防护工程	拦挡	6	6	合格

#### (二) 监测成果分析

通过定位监测, 工程措施的实施使防治责任范围内水土流失强度降低, 水土保持效果明显。

#### (三) 外观评价

各项临时措施已清理恢复, 达到水土保持验收要求。

#### (四) 建设单位质量等级审查意见

该项单位工程质量合格。

#### 四、存在的主要问题及处理意见

无。

#### 五、验收结论及对工程管理的建议

自查初验验收组认为: 该项单位工程质量合格, 能满足防治水土流失的要求。

#### 六、验收组成员及参验单位代表签字

附后。

#### 七、附件

分部工程验收签证。

单位工程验收组成员签字表

姓名	单位	职务/职称	签字
李安	孝义市兴安化工有限公司	安环总监	李安
杨海	孝义市兴安化工有限公司	安全专员	杨海
	内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司		
	内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司		
李承超	山西中铝工服服务有限公司	项目负责人	李承超
廉争胜	山西中铝工服服务有限公司	项目经理	廉争胜

编号：SBCS-3-1

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  
水土保持设施  
分部工程验收鉴定书

单位工程名称：临时防护工程

分部工程名称：拦挡

施工单位：山西中铝工服服务有限公司



监理单位：内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司

建设单位：孝义市兴安化工有限公司



2021年5月12日

**开工完工日期:**

实施时间为2017年4月。

**主要工程量:**

二期赤泥堆场防治区完成了彩钢板拦挡 510m。

**工程内容及施工经过:**

二期赤泥堆场防治区完成了彩钢板拦挡 510m。

**质量事故及缺陷处理:**

无

**主要工程质量指标:**

施工单位和监理单位按照规范标准进行自检和抽检，自检和抽检结果合格。

**质量评定:**

本分部工程共有6个单元工程，单元工程全部合格，合格率100%，分部工程等级合格。

**存在问题及处理意见:**

无

**验收结论:**

同意该分部工程通过验收，评定为合格工程。

**保留意见:**

无

**验收组成员及参验单位代表签字:**

附后。



分部工程验收组成员签字表

姓名	单位	职务/职称	签字
李安	孝义市兴安化工有限公司	安环总监	李安
杨海	孝义市兴安化工有限公司	安全专员	杨海
	内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司		
	内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司		
李承超	山西中铝工服服务有限公司	项目负责人	李承超
廉争胜	山西中铝工服服务有限公司	项目经理	廉争胜

重要水土保持单位工程验收照片



坝体正在堆置



压滤车间



赤泥输送管线复耕和植被恢复

### 水土保持补偿费缴费凭证

共计缴纳 101.64 万元，其中 30.44 万元为缴纳本项目补偿费，其余为 200 万吨项目补偿费。

## 孝义市水利局 水土保持补偿费限期缴纳通知书

孝水限字[2020]第 03 号

当事人姓名或单位名称: 孝义市忠安化工有限公司  
地 址: \_\_\_\_\_

根据《中华人民共和国水土保持法》、《水土保持补偿费征收使用管理办法》、晋发改收费发(2018)464号等有关规定和《孝义市水务局关于孝义市忠安化工有限公司改扩建100万吨/年石灰氧化铝项目水土保持方案》( 孝水行审[2018]51 号)的批复,对你(你单位) 改扩建100万吨/年石灰氧化铝 工程(项目、活动),依法征收水土保持补偿费 304400 元,现已缴纳 0 元,余额为 304400 元,请接此通知书后于 2020年10月13 日之前,将剩余款项缴到邮储银行孝义市新义支行,收款单位:孝义市非税收入征管中心,账号:100056668420010003。逾期不缴纳的,自滞纳之日起按日加收滞纳部分万分之五的滞纳金,可以处应缴水土保持补偿费三倍以下的罚款。

特此通知

孝义市水利局  
2020年9月29日

收费单位: 孝义市水利局  
地 址: 迎宾南路三农大厦  
电 话: 7830632


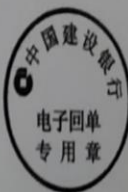
中国建设银行  
China Construction Bank

## 中国建设银行单位客户专用回单

NO.55684

币别: 人民币                      2020年10月09日                      流水号: 1406973080NFP27HXX2

全称	孝义市兴安化工有限公司	收款人	全称	孝义市非税收入征管中心
账号	14001697308050501276		账号	100056668420010003
开户行	中国建设银行股份有限公司孝义支行		开户行	中国邮政储蓄银行股份有限公司吕梁孝义市支
金额	(大写)人民币壹佰零壹万陆仟肆佰元整		(小写) ¥1,016,400.00	
种类	电子转账凭证	凭证号码	103193942296	
方式	转账	用途	张晓峰报销补偿支出	

日期: 2020-10-13                      交易柜员:                      交易机构: 140697308

以客户真实交易为依据, 可通过建行网站 (www.ccb.com) 校验真伪。电子回单可重复打印, 请勿重复记账。

山西省非税收入统一票据 (电子)

山西省 财政厅监制

票据代码: 14010120                      票据号码: 0010457338  
 定款人统一社会信用代码:                      校验码: vhVan7  
 定款人: 孝义市兴安化工有限公司                      开票日期: 2020-10-20

项目编码	项目名称	单位	数量	标准	金额 (元)	备注
01010903	水土保持补偿费	元/平方米	2541000	0.4	1,016,400.00	

金额合计 (大写) 壹佰零壹万陆仟肆佰元整                      (小写) 1,016,400.00



收款单位 (章): 孝义市水利局                      复核人: 董文娟                      收款人: 董文娟