目 录

前 言 1
1 项目及项目区概况 2
1.1 项目概况 2
1.2 项目区概况 8
2 水土保持方案和设计情况 12
2.1 主体工程设计 12
2.2 水土保持方案 12
2.3 水土保持方案变更 12
2.4 水土保持后续设计 13
3 水土保持方案实施情况 15
3.1 水土流失防治责任范围 15
3.2 弃渣场设置 17
3.3 取土场设置 19
3.4 水土保持措施总体布局 19
3.5 水土保持设施完成情况 21
3.6 水土保持投资完成情况 26
4 水土保持工程质量 30
4.1 质量管理体系 30
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定 31
4.3 弃渣场稳定性评估 33
4.4 总体质量评价 34
5 项目初期运行及水土保持效果 36
5.1 初期运行情况 36
5.2 水土保持效果 36
5.3 公众满意程度 37
6 水土保持管理 39
6.1 组织领导 39
6.2 规章制度 40

6.3 建设管理 40
6.4 水土保持监测 41
6.5 水土保持监理 44
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况 46
6.7 水土保持补偿费缴纳情况 46
6.8 水土保持设施管理维护 46
7 结论 48
7.1 结论 48
7.2 遗留问题安排 49
8 附件及附图 50
8.1 附件 50
8.2 附图 50

前　言

东方希望晋中化工有限公司年产40万吨4A沸石、50万吨化工原料级和 50万吨阻燃级氢氧化铝（含赤泥堆场）项目属新建工程，建设一条以拜尔法工艺年产100万吨氢氧化铝的生产线和一条以氢氧化铝为主要原料年产40万吨4A沸石的生产线。2011年5月，东方希望晋中铝业有限公司委托大同市绿锦水保生态工程设计有限公司进行本项目的水土保持方案报告书编制工作，并于2011年9月编制完成了《东方希望晋中化工有限公司年产40万吨4A沸石、50万吨化工原料级和50万吨阻燃级氢氧化铝（含赤泥堆场）项目水土保持方案报告书（送审稿）》，2011年9月19日山西省水土保持监测中心在太原召开会议，对《东方希望晋中化工有限公司年产40万吨4A沸石、50万吨化工原料和50万吨阻燃级氢氧化铝（含赤泥堆场）项目）水土保持方案报告书（送审稿）》进行了评审，并形成送审稿修改意见，根据该意见对该方案进行了修改，于2012年11月完成了《东方希望晋中化工有限公司年产40万吨4A沸石、50万吨化工原料和50万吨阻燃级氢氧化铝（含赤泥堆场）项目）水土保持方案报告书（报批稿）》；2011年11月29日，山西省水利厅以晋水保函【2011】1171号文对《东方希望晋中化工有限公司年产40万吨4A沸石、50万吨化工原料和50万吨阻燃级氢氧化铝(含赤泥堆场）项目）水土保持方案报告书（报批稿）》进行了批复。2017年10月，受东方希望晋中铝业有限公司委托，山西省元方生态工程咨询有限公司、内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司承担本工程水土保持监测、监理工作，于2019年5月编制完成水土保持监测总结报告、水土保持监理总结报告。本次验收中，验收组采用调阅资料、现场量测等方式检查项目水土保持措施实施质量。通过竣工验收资料显示：水土保持工程措施共划分为6个单位工程，9个分部工程，184个单元工程，全部为合格，具备正常运行条件。

在工作期间，山西省水利厅、晋中市水利局、灵石县水务局、东方希望晋中铝业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！

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

东方希望晋中化工有限公司年产 40 万吨 4A 沸石、50 万吨化工原料级和 50 万吨阻燃级氢氧化铝（含赤泥堆场）项目位于晋中市灵石县逍遥村，属灵石县南关镇管辖，西距南关镇 9km，地理坐标为：东经 111°45′11″-111°46′18″，北纬 36°43′37″-36°44′13″。本项目离大运高速仁义站口 4km，距离大运一级公路 5km，距离南关铁路发运站 5km，距离道美铁路发运站 7km。灵石至大运高速仁义站口的公路（南峪路）从生产区和生活区中间通过，交通较为方便。

1.1.2 主要技术指标

建设性质：新建建设生产类

建设规模：年产 40 万吨 4A 沸石、50 万吨化工原料级和 50 万吨阻燃级氢氧化铝

本项目组成包括：工业场地、生活区、赤泥堆场、输电线路、场外道路、赤泥输送管线和弃土场等。

本工程总占地面积 294.01hm²，其中永久占地为 280.4hm²，临时占地 13.61hm²。施工期挖方总量为 1223.92 万 m^3，挖方为 617.745 万 m^3，填方 606.18 万 m^3，弃方 11.56 万 m^3。

施工时间为2015年1月开工，2016年4月完工。

1.1.3 项目投资

项目估算总投资 19.92 亿元，其中土建投资为 4.38 亿元，由东方希望（三门峡）铝业有限公司出资。

1.1.4 项目组成及布置

根据已批复的水保方案及实际建设情况，本项目组成包括工业场地区、生活区、赤泥堆场、输电线路、场外道路、尾矿输送管线和弃土场组成。

（一）工业场地区

工业场地位于仁义河南岸逍遥村及其周边，为一不规则多边形，总占地面积120.63hm²。

1、场区布置

厂区围墙内的建构筑物，按照其不同生产与服务性质分为以下几个功能区：氢氧化铝生产区、煤气站、热电站、仓库及综合修理区。根据气象条件、地形和原燃料、成品进出方位与厂外道路的关系，将煤气站布置在厂区东南角，热电站紧靠煤气站相邻布置，位于煤气站西北面；如此布置，可将整个项目燃料堆存集中布置在厂区东南侧，位于整个厂区较高处，且位于主导风向侧风向，这样布置符合物料流向，利用地形高差大大缩短输送皮带长度；氧化铝生产区原料区域位于厂区西南侧，位于整个厂区最高处，也利用自然地形高差便于物料的输送。仓库及综合修理区位于西北厂区东侧。

全厂共设三个出入口，均位于厂区北侧靠近厂外道路的一侧。其中靠西侧的出入口主要为铝土矿等原料运输服务；位于中间的出入口主要供氧化铝成品运输使用；位于靠东侧的出入口主要供煤、渣等运输使用。

1）氧化铝生产区

原料区布置在厂区西南部，位于厂区主导风向下风向。原料区域自西向东依次布置石灰消化、原矿堆场、均化库、原料磨、常压脱硅、高压泵房；溶出区域位于原料区域的北侧；赤泥沉降区域位于溶出区域北侧；赤泥沉降北侧为蒸发站、蒸发循环水，东侧为循环母液制备和酸站、排盐苛化；沉降北侧靠西的位置为电解区域，分解区域包括综合过滤和氢氧化铝过滤、分解分级、空压站及配电、中心化验室，4A沸石预留地，分解分级循环水；分解区北侧为成品区域，包括氢氧化铝仓、氢氧化铝烘干车间、氢氧化铝烘干车间循环水、氢氧化铝仓、氢氧化铝包装堆栈等。配电室、循环水均布置在主要用户附近。平场标高为740-790m。

2）煤气站区

根据自然条件，结合现场地形，将煤气站及热电站布置在东南角，其优点是在氧化铝生产区侧风向，对主要产品生产不产生污染；另外，电厂和煤气站的煤堆场可集中布置 ,便于环境保护、管理和运输。平场标高为768-771m。

3）热电站区

热电站除了为厂区提供动力电外，还主要为蒸发站及溶出稀释提供蒸汽，因此将其靠近这两个主要用户布置，并位于厂区边缘。这样布置可缩短了管道，减少了

损耗。平场标高为758-768m。

4）仓库及综合修理区位于西北厂区东侧、分解区域预留 4A沸石西侧。平场标高为735-738m。

2、场内运输

1）厂内运输方式：根据氧化铝工艺流程的特点，物料在生产流程中主要通过皮带和管道运输。除进出场货物外，其它厂内各车间之间汽车运输量相对较小。

2）厂内道路:

厂内道路采用正交环形布置，进厂原料主干道宽度 12米、9米，次干道宽度 6、7米，辅助道路宽度4.5米，车间引道视大门宽度而定。道路采用城市型混凝土路面。道路排雨水采用暗管排水方式。厂内道路转弯半径主要为15m、12m、9m和 7m等。道路排雨水采用暗管排水方式。

3、场内绿化

绿化是环境保护的一项重要措施，它即可以净化空气、防风固沙、减少噪音，又能美化工厂，营造舒适怡人的工作环境。

厂区绿化采用点、线、面相结合，落叶树与常青树相结合的方法进行绿化。在厂前区及空地等处进行重点绿化，选择树型美观、装饰性强、观赏价值高的乔木与灌木，再适当配以花坛、水池、绿篱、草坪等；在厂区道路两侧种植行道树，同时加配乔木、灌木与花草；在围墙内、外都种以乔木；其它空地植以草坪，形成立体绿化体系。

（二）生活区

本项目新建生活区于仁义河北岸，与逍遥村隔河相望，为一不规则多边形，占地面积2.48hm²。生活区场地较平坦，相对高差1m左右。

生活区主要布置3栋宿舍楼、1栋综合楼，布置于场地北部，场地南部布置停车场、羽毛球场、篮球场等。楼与楼、楼与活动场地之间布置道路，其余场地均布置为绿地草坪。

（三）赤泥堆场

赤泥堆场位于逍遥村南部2.5km处的郝家掌沟内，距厂区直线距离约1km，占地面积155.93hm²。

赤泥堆场组成：包括赤泥尾矿库、压滤车间及配电室、运泥道路和放泥点、取土场组成。

1、赤泥尾矿库

主要由尾矿库大坝和两座拦洪坝组成。

1）尾矿库大坝：坝址在该沟谷的中下游，库区在沟谷的中游段。沟谷内无耕地，沟两侧山坡较陡，坡上基本是杂草树木稀疏。

赤泥堆场处于黄土冲沟中，本着就地取材原则，设计采用一次性筑坝，就地选取库内符合筑坝要求的土料，采用碾压式均质土坝方法筑成大坝。该库设计做成一次性筑坝（碾压式均质土坝），用土工膜将库区全面封闭防渗、防漏，严禁渗液下泄外界。

赤泥堆场库容为1542万m³，可堆放赤泥尾矿服务12年。大坝设计最大坝高80m，最大几何库容1542万m³，有效库容1387万m³。坝顶宽度为10m，以满足运赤泥车辆行车要求。大坝外坡坡比为1:3.0，内坡坡比为1:2.0，内坡不设马道。外坡设计有排渗棱体、设三道马道，马道宽 2m，高程分设在标高 845m、865m、885m处。排渗棱体高12m，为滤水体，排除坝体内水份，降低浸润线，保证大坝安全。

2）拦洪坝：主体设计在赤泥库上游的支沟中（东沟、南沟）布设1#及2#两座拦洪坝，以拦截上游洪水。1#拦洪坝长约 0m，高15m，顶宽2m，坝顶标高为880m，采用碾压式均质土坝，内外坡率取1:2.0。2#拦洪坝长约30m，高7m，顶宽2m，坝顶标高为885m，采用碾压式均质土坝，内外坡率取1:2.0。

3）排水系统：赤泥库为全封闭防渗、防漏型赤泥库，用土工膜将库区全面封闭防渗、防漏，严禁渗液下泄外界。库内赤泥渗水在库内澄清后，用水泵抽回生产车间循环使用。库内雨季雨水由溢流井 ——排水管排入库外集水池。再由水泵送回生产车间循环使用。排水系统设计将排洪区域分成两个部分，即库内、库外。库外：汇水面积较大，面积为2.02km²，汛期这部分洪水不进入库内。库区上游两支沟即东沟、南沟分别建1#及2#拦洪坝，以拦截上游洪水，通过截洪沟排入下游河道；库区两侧山体上的洪水，流入截洪沟排入下游河道（因为这部分洪水不进库，是清水，可以直接进入下游河道），做到雨、污分排。又减轻了库区防洪压力。

库内：库内汛期只接受库区内上方大气降水（即最终堆积线面积），库内汇水面积较小为0.6km²，这部分雨水和赤泥水混合不能外排，只能循环使用。库内由溢流井 ——排水管组成的排水系统，溢流井为窗口式，排水管为直墙圆拱式。排除汛期库内的集水。集水排入库外集水池，再由水泵送回生产车间。

回水：在赤泥库大坝下游修建矩形回水池，回水池长50m，池宽20m，池深5m，

池壁边坡1:0.5，为M10浆砌石，容积0.5×104m³，用于收集库内排渗管排出渗水和排水管排出的汛期洪水。

4）筑坝材料：赤泥堆场大坝为碾压式均质土坝，此次设计的赤泥堆场三个坝体（包括1#、2#拦洪坝）需要筑坝土方293万m³。来源有二部分，一是为了减少取土对其他区域的水土破坏，并增加赤泥堆场的库容，筑坝材料采用堆场内的土料，即沟底土料，使沟底形成一个平面，有利于后期排放管理；二是把近大坝两侧的库岸边坡作为取土场。取土场可提供筑坝所需土方96.9万m³。

2、压滤车间及配电室

压滤车间及配电室建在大坝左坝端山体处，车间地面高程略高于大坝坝顶高程，这样有利汽车往赤泥堆场运泥。滤液由管道自流反回生产车间。放泥点两岸各设三处。

3、运泥道路入放泥点运泥道路全长2.3km，路基宽8m，路面宽6m，级配碎石路面厚15cm，道路最大纵坡8%（困难时1%）。

4、取土场

位于大坝上游，东、西两侧各 1处，面积分别为5.31hm²和3.02hm²。两取土场可提供上坝土方96.9万m³。东、西取土场取土后呈台阶状，取土场外边缘有赤泥库截洪沟穿过，截洪沟外侧为运泥道路。取土场面积已计入赤泥堆场，不另计。

实际建设过程中，未布设取土场。

（四）输电线路

项目用电主要来自热电站，不足部分由外部电网供电。本工程外部供电电源分别引自仁义变电站（距氧化铝厂约3km）和南关变电站（距氧化铝厂约15km）各提供 1回 35KV电源到氧化铝厂。两 35KV架空进线通过 2台 35/10kV 50MVA主变与发电机 10kV母线联络， 35kV系统采用单母线分段方式，户内方式布置。正常时发电量能满足氧化铝生产用电量的 100%。当发电机组事故或检修时，不够电量由外部电网供给正常工作时两路电源分列运行，当其中任一路停电时，另一路电源可承担全部负荷供电。

外部电网供电每个塔基占地按 40m²计，共 60个塔基，建设所需施工场地和施工便道占地每处按 0.16hm²计，塔基永久占地面积为 0.24hm²，建设所需施工场地和施工便道临时占地 9.6hm²。外部电网供电线路占地面积为 9.84 hm²。

内部电网供电主要由热电站供给生活区和赤泥堆场，距离分别为 0.4km和

2km，以两路 10kV电缆引入配电室。建设所需永久占地为 0.02hm²，施工临时占地为 1.28hm²。内部电网供电线路占地面积为 1.3 hm²。

输电线路总占地面积 11.14hm²。其中永久占地 0.26hm²，临时占地 10.88hm²。

（五）场外道路

工业场地和生活区紧邻开发主干道，不再计进场道路，场外道路指进赤泥堆场道路，施工期作为施工道路，运行期作为进场道路和管道检修道路使用。进场道路长 2km，路基宽 5.5m，路面宽 4m，碎石路面厚 15cm，道路最大纵坡 8%（困难时 11%），占地面积 1.1hm²。

（六）尾矿输送管线工业场地生产所产生的尾矿通过尾矿管道输送至赤泥堆场的压滤车间。尾矿输送管道选用 DN200钢管 2根，尾矿回水管道选用 DN250钢管 2根。尾矿管道输送距离约 2.2km。包括施工占地，总占地 1.1hm²，为临时占地。

（七）弃土场

工业场地平整时，原地貌表层土中，含有大量树根、草根、腐殖质等，不能用于工业场地的回填，需要清基。清基厚 0.15m，面积 78hm²，清基土方量 11.7万 m³，堆放于弃土场。

弃土场位于宋家庄村一小沟内，该沟道长 450m，沟底平均宽 50m，沟道纵坡 10％，流域面积 0.26km²，沟道内有基岩出露。进弃土场道路利用现有进宋家沟村道路，该道路路面宽 4m，水泥路面。弃土场占地类型为荒草地，占地面积 1.63hm²。

1.1.5 施工组织及工期

本工程的主要施工内容包括工业场地、生活区、赤泥堆场、输电线路、场外道路和尾矿输送线、弃土场等的施工。与水土保持相关的施工工艺主要为地面土建工程。土建工程中的土方工程采用机械为主、人工配合施工，砌筑工程采取人工为主、机械配合施工。

1、工业场地和生活区：

开挖土方与临时防护：根据土石方平衡原则，对回填使用的土石方就近堆放，尽量减少堆放占地面积。

基础开挖与地下管道埋设：结合主体工程基础开挖，在回填前按设计要求一并完成地下管道的埋设工程，避免重复开挖，造成水土流失。

2、赤泥堆场：主要是坝体的施工，加强施工期的临时防护，及时清理施工现场，完成一处及时清理一处。

3、输电线路：采用分段施工，及时清理施工现场，完成一处及时清理一处。

4、尾矿输送管线：采用分段施工，及时清理施工现场，完成一处清理一处。

5、场外道路：筑路材料随用随拉，水泥、石灰等利用仓库或堆放场集中储存和堆放。采用分段施工，及时清理施工现场，完成一处及时清理一处。

6、弃土场：首先施工排水设施和挡土墙，对挡土墙基础的风化基岩进行清理。堆土从低处分层堆弃，经压实后再堆上一层，堆土结束后恢复植被。

7、取土场：首先施工截洪沟，取土场采取台阶式取土，取土结束后恢复植被。

本项目土建施工标段划分为工业场地区、生活区、赤泥堆场、输电线路、场外道路、尾矿输送管线和弃土场七个标段。

施工时间为 2015 年 1 月开工，2016 年 4 月完工。

1.1.6 土石方情况

在实际建设过程中，项目建设期开挖 617.24 万 m^3，回填 702.18 万 m^3，外借土方 96.9 万 m^3，弃方 11.56 万 m^3，弃于弃土场。

1.1.7 征占地情况

项目总占地面积为 294.01hm^2，其中永久占地为 280.40hm^2，临时占地 13.61hm^2。占用的地类有建设用地、耕地、荒草地等。

表 1.1-1　工程占用面积统计表　　单位：hm^2

项目分区	项目建设区						
	占地性质			占地类型			
	永久占地	临时占地	合计	建设用地	耕地	荒草地	合计
工业场地	120.63		120.63	36.44	11.52	72.67	120.63
生活区	2.48		2.48	2.48			2.48
赤泥堆场	155.93		155.93			155.93	155.93
输电线路	0.26	10.88	11.14		1.11	10.03	11.14
场外道路	1.1		1.1			1.1	1.1
尾矿输送管线		1.1	1.1		1.1		1.1
弃土场		1.63	1.63		1.63		1.63
合计	280.4	13.61	294.01	38.92	15.36	239.73	294.01

1.1.8 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目涉及 3 个村庄的移民安置任务，其中逍遥村位于工业场地内，另外郝家掌村和枣林村（面积分别为 0.9hm^2 和 1.8hm^2）是由于距离赤泥堆场太近（500m 内）

而需要移民。移民搬迁所需要的费用由灵石县人民政府全额承担，面积计入防治责任范围。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

（1）地形、地貌

生活区和工业场地侵蚀地貌类型属于黄土丘陵沟壑区。生活区位于仁义河的右岸，所处河谷川台区。地形相对平坦，地面标高 743~744m，相对高差 1m。河岸经人工筑堤改造，岸边为南关至石膏山的公路，生活区就紧邻公路北侧。

工业场地位于仁义河的南岸，部分场地位于河谷川台区，地面标高 718～754.8m，相对高差 36.8m。总体地势东北高，西南低，坡降为 17‰。部分场地位于丘陵区，该区地形起伏较大，沟谷发育，地面标高 725～891.4m，相对高差 166.4m。整体地势东高西低，南高北低。生产区内发育一条沟谷，由南东 ——北西方向展布，在生产区东南部分为两条支沟，即左沟和郝家掌沟。沟谷入仁义河口处标高 742m，两沟交汇处标高 750m，纵坡降 9.6‰。沟谷断面呈“U”字型，底部宽度在 10～30m，两沟交汇处较开阔，宽度达 130m 左右。

赤泥库区位于郝家掌沟内，地面标高 790 m～1068m，相对高差 278m。所处沟谷走向南东—北西向，断面呈“V”型。沟谷两侧岸坡 25°~35°，局部较陡，可达 60° 以上，地形复杂。植被稀疏，有零星人工林。库区上游沟谷呈树枝状分布，其中较大的支沟有两条 ——东沟和南沟。南沟向南偏东方向延伸，长度约 1040m，地面标高 841 m～1011m，相对高差 170m，沟谷纵坡降 163‰。沟谷断面呈 “V”字型，坡度下陡上缓，为 35° ～60°；东沟向东延伸，长度约 1910m，地面标高 841 m～1060m，相对高差 219m，沟谷纵坡降 115‰。，沟谷边坡较陡，局部呈直立状。沟谷断面呈 “V”字型，坡度为 30～55°。

（2）气象、水文

1）气候气象

项目区区位于黄河流域汾河水系，主要河流有仁义河，为季节性河流，总的流向为东北流向西南方向。仁义河：发源于沁源县鱼儿泉附近的石板店，自东向西流入县境，汇白杨沟水后穿石膏山，到峪口汇二沟水，窑上汇野只沟水，仁义汇柳沟水，到南关镇注入汾河。全长 46.1km，县境内长 30km，流域总面积 258km²，县

境内面积 189 km²。

区内水文地质简单，无地表水体及常年性河流，仅发育一些沟谷，沟谷平时干涸，仅在雨季时，各沟谷汇流向外排泄，汇集于矿区北部的仁义河，该河向西南注入汾河。

项目区属暖温带半干旱大陆性季风气候，年内四季分明，春季多风，夏季多雨，秋凉气爽，冬寒少雪。冬春多西北风，夏秋多偏南风，年平均风速 1.9m/s。多年平均气温 10.5℃(1964～2009 年)。一月份最冷，平均气温 -4.9℃，七月份最热，平均气温 23.8℃，极端最高气温 37.2℃(1978 年 7 月 8 日)，极端最低气温 -20.3℃(1984 年 12 月 24 日)。据灵石县气象局 1964～2009 年逐年降水量资料，多年平均降水量为 491.1mm; 最大年降水量 738mm(1964 年)，最小年降水量 273.5mm(1986 年); 多年平均蒸发量为 1806.1mm。无霜期 144～184d。最大冻土深度约 93cm。

2）河流水文

本区属黄河水系沁河流域，主要有柏子河及其支流，北部有狼尾河，南部有蔺河，均属季节性河流，近几年长期干枯。

（3）土壤、植被

土壤、植被项目区土壤属于褐色土地带，受到气候、海拔、植被等的不同影响，土壤表现出明显的分异规律。土壤垂直分布比较单调，仅有 1 个土类， 3 个亚类。

项目区属暖温带阔叶林地带——暖温带阔叶林带，乔木主要有松、柏、杨、槭、桦、栎、榆、椴等；灌木有忍冬、荚蒾、榛、胡颓子、胡枝子、绣线菊、柠条、连翘、樱桃、山梅花、丁香、山桃等；草本主要有蒿、地榆、金莲花、苜蓿、蒲公英、披碱草、雀麦等。

1.2.2 水土流失及防治情况

根据全国第二次土壤侵蚀调查、《山西省侵蚀模数分区图》的划分，区域内土壤侵蚀模数范围为 1500～4000t/km^2.a。侵蚀强度属中度侵蚀。

根据 SL190-2007 中华人民共和国行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》，本项目区内土壤容许流失量为 1000t/km^2·a。

据调查，项目区的主要水土流失形式为水蚀，局部小范围存在一定的重力侵蚀。重力侵蚀表现为土质崩塌和岩质崩塌。土质崩塌分布于冲沟内，由于本区沟谷多深

窄，呈“V”字型，基岩上覆盖着 5～30m 的黄土。黄土自身具垂直节理，这些裂隙在表层蠕动作用下，进一步加深加宽，并促使破角主应力增强，下部支撑力减弱，引起崩塌。自然营力如地表水冲刷，空隙水压力加剧了崩塌的形成。本区土质崩塌规模不大，总是与暴雨相伴生，加剧了水土流失。由于新构造运动的作用，沟谷深切，表层黄土在剥蚀作用下变薄，使底部砾岩遭受风化，产生卸荷裂隙，被卸荷裂隙切割的岩体在自重应力的作用下，向临空方向松动。

项目区水蚀类型以片蚀、面蚀、沟蚀为主，自然生态环境比较脆弱，抗人类活动干扰能力较差。影响水土流失的因素主要为降雨强度、降雨量、地面坡度、土壤质地与性质以及植被覆盖度等。从地形看，项目区内丘陵、沟壑坡度大，地形破碎，相对高差较大，为水蚀提供了地形条件；从地表植被看，植被稀疏且土壤松散、空隙率大，遇降雨极易发生水土流失；从气候因素分析，该区处于干旱、半干旱地区，降雨量少而多集中在 7～9 月，且常以暴、大雨形式出现。人为因素主要表现为滥垦、滥牧等人类过度利用。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2010 年 2 月 10 日，山西省发展和改革委员会以“晋发改备案 [2010]33 号”对晋中东方希望矿业有限公司新建年产 40 万吨 4A 沸石项目进行了备案； 2010 年 7 月 13 日，山西省发展和改革委员会以“晋发改备案 [2010]156 号”对晋中东方希望矿业有限公司新建年产 50 万吨化工原料级和 50 万吨阻燃级氢氧化铝项目进行了备案。

2.2 水土保持方案

2011年 5月，东方希望晋中铝业有限公司委托大同市绿锦水保生态工程设计有限公司进行本项目的水土保持方案报告书编制工作，并于 2011年 9月编制完成了《东方希望晋中化工有限公司年产 40万吨 4A沸石、 50万吨化工原料级和 50万吨阻燃级氢氧化铝（含赤泥堆场）项目水土保持方案报告书（送审稿）》，2011年 9月 19日山西省水土保持监测中心在太原召开会议，对《东方希望晋中化工有限公司年产 40万吨 4A沸石、 50万吨化工原料和 50万吨阻燃级氢氧化铝（含赤泥堆场）项目）水土保持方案报告书（送审稿）》进行了评审，并形成送审稿修改意见，根据该意见对该方案进行了修改，于 2012年 11月完成了《东方希望晋中化工有限公司年产 40万吨 4A沸石、50万吨化工原料和 50万吨阻燃级氢氧化铝（含赤泥堆场）项目）水土保持方案报告书（报批稿）》；2011年 11月 29日，山西省水利厅以晋水保函【 2011】1171号文对《东方希望晋中化工有限公司年产 40万吨 4A沸石、 50万吨化工原料和 50万吨阻燃级氢氧化铝（含赤泥堆场）项目）水土保持方案报告书（报批稿）》进行了批复。

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

主体工程将水土保持要求纳入主体工程设计中，并未单独委托相关单位进行专项设计。

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 318.62hm^2，实际水土流失防治责任范围为 294.01hm^2，减少了 24.61hm^2。	未达到要求，无需变更。
2	开挖填筑土石方总量增加 30%以上的	批复的方案未列出土石方工程量为 1319.68，实际土石方总量为 1223.92 万 m^3，减少 95.76 万 m^3。	未达到要求，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	本项目场外道路未发生位移。	未达到要求，无需变更。
4	施工道路或伴行道路等长度增加 20%以上的	无施工便道。	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	批复的方案未设计表土剥离。	需要变更。
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 61.17hm^2，实际植物措施总面积为 31.45hm^2，已对项目区内可绿化区域进行绿化。	根据实际情况调整，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	弃渣场和赤泥堆弃方量为增加，均为方案确定的位置。	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294.01hm^2，其中项目建设区294.01hm^2，直接影响区0hm^2。

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

序号	防治分区	防治责任范围（hm²）		
		实际发生		
		小计	项目建设区	直接影响区
1	工业场地	120.63	120.63	0.00
2	生活区	2.48	2.48	0.00
3	赤泥堆场	155.93	155.93	0.00
4	输电线路	11.14	11.14	0.00
5	场外道路	1.10	1.10	0.00
6	尾矿输送管线	1.10	1.10	0.00
7	弃土场	1.63	1.63	0.00
8	移民拆迁村	0.00		0.00
合计		294.01	294.01	0.00

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24.61hm^2，其中项目建设区面积不变，直接影响区减少了24.61hm^2。

经监测与核查分析，该工程直接影响区较方案分别减少了24.61hm^2，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

序号	防治分区	防治责任范围（hm²）								
		方案确定			实际发生			变化量		
		小计	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区
1	工业场地	124.63	120.63	4.00	120.63	120.63	0.00	-4.00	0.00	-4.00
2	生活区	2.64	2.48	0.16	2.48	2.48	0.00	-0.16	0.00	-0.16
3	赤泥堆场	165.33	155.93	9.40	155.93	155.93	0.00	-9.40	0.00	-9.40
4	输电线路	14.74	11.14	3.60	11.14	11.14	0.00	-3.60	0.00	-3.60
5	场外道路	3.35	1.10	2.25	1.10	1.10	0.00	-2.25	0.00	-2.25
6	尾矿输送管线	2.90	1.10	1.80	1.10	1.10	0.00	-1.80	0.00	-1.80
7	弃土场	2.33	1.63	0.70	1.63	1.63	0.00	-0.70	0.00	-0.70
8	移民拆迁村	2.70		2.70	0.00		0.00	-2.70	0.00	-2.70
合计		318.62	294.01	24.61	294.01	294.01	0.00	-24.61	0.00	-24.61

3.2 弃渣场设置

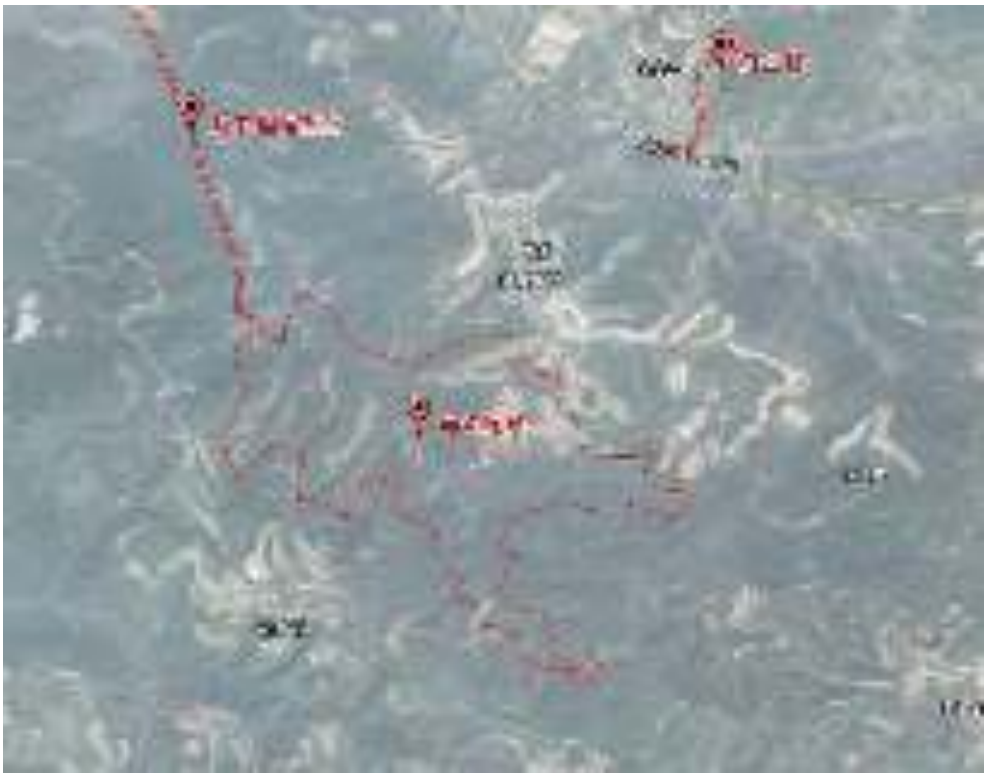
根据已批复的水土保持方案并结合实际，弃土场位于宋家庄村一小沟内，该沟道长 450m，沟底平均宽 50m，沟道纵坡 10％，流域面积 0.26km²，沟道内有基岩出露。弃土场占地类型为荒草地，占地面积 1.63hm²。弃渣场下游 185m 为乡村道路，渣场失稳对其无影响。弃渣场最大堆高为 14m，渣场等级为 5 级。

本次验收组通过现场检查，该弃渣场目前已堆砌 11.56 万 m^3，沟口布置 21m 挡墙，排水沟 280m，渣面进行绿化。截水沟、挡水土堰、消力池及护坦均未布设。水土保持措施布设较完整。

赤泥堆积终期设计标高 895m，最大堆积高度 65m，库容 1105 万 m^3，大坝设计最大坝高 80m。库外汇水面积较大，面积为 2.02km^2，坝体下游居民已进行搬迁。根据《水土保持工程设计规范》GB 51018-2014 判别，赤泥堆场等级为 1 级。赤泥堆场仍在使用过程中，修筑了挡土坝，在周边部分道路修筑了截洪沟 200m。其余措施待填筑制定高度后实施。

弃渣场使用前影像

弃渣场使用后影像



赤泥堆场使用前影像

赤泥堆场使用后影像

3.3 取土场设置

方案设计在赤泥堆场内设置取土场，用于覆土。实际赤泥库土坝土方和赤泥覆土均来至赤泥堆场征占地范围内。

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 7 个防治分区，即工业场地防治区、生活区防治区、赤泥堆场防治区、输电线路防治区、场外道路防治区、尾矿输送管线防治区和弃土场防治区。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）工业场地

工程措施:

工业场地设置排水沟 1198m，截水沟 4976m，浆砌石护坡 3752m。

实施时间为 2015 年 10 月-2016 年 3 月。

植物措施:

主体设计场区绿化 17.91hm^2。实施时间为 2015 年 9 月和 10 月。

（2）生活区

工程措施:

生活区共设置排水沟 785m。

实施时间为 2015 年 7 月-2015 年 10 月。

植物措施:

场区绿化 0.85hm^2。实施时间为 2015 年 9 月和 10 月。

（3）赤泥堆场

工程措施:

赤泥堆场道路一侧设置截洪沟 200m。实施时间为 2016 年 4 月。

表 3.5-1　主体工程设计措施量变化分析表

防治分区	措施类型		单位	水保方案	实际完成	增减情况
工业场地防治区	工程措施	截水沟	m	4980	4976	-4
		排水沟	m	1200	1198	-2
		浆砌石护坡	m	3760	3752	-8
	植物措施	绿化	hm²	17.91	17.91	0
生活区防治区	工程措施	排水沟	m	800	785	-15
	植物措施	绿化	hm²	0.87	0.85	-0.02
赤泥堆场防治区	工程措施	截洪沟	m	4950	200	-4750

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）输电线路

对部分扰动区域进行土地整治 1.10hm^2。

实施时间为 2015 年 5 月-8 月。

2）场外道路

对道路两侧设置排水管 1400m。

实施时间为 2015 年 9 月。

3）弃土场

渣场下游设置挡土墙 21m。实施时间为 2015 年 7 月。

渣场周边设置排水沟 800m。实施时间为 2019 年 12 月。

（2）植物措施完成情况

1）输电线路

对扰动区域进行植被恢复 9.68hm^2。

实施时间为 2015 年 5 月-8 月。

2）场外道路

对道路两侧进行绿化 0.50hm^2。

实施时间为 2015 年 10 月。

3）尾矿输送管线

对扰动区域进行植被恢复 1.05hm^2。

实施时间为 2015 年 10 月。

4）弃土场

对渣场顶部及周边进行绿化 1.46hm^2。

实施时间为 2016 年 4 月。

（3）临时措施完成情况

1）工业场地

拦挡：对临时堆土采用土袋挡土墙进行挡护，需土袋挡土墙 65m^3。

苫盖：对临时堆土表面进行编织布苫盖，编织布遮盖 210m^2。

排水渠：对临时堆土外侧布设梯形的简易排水渠 43m。

沉沙池：排水渠末端布设沉沙池 1 座。

实施时间为 2015 年 3 月-2016 年 3 月。

2）输电线路

苫盖：对临时堆土表面进行编织布苫盖，编织布遮盖 580m^2。

实施时间为 2015 年 5 月-2015 年 8 月。

3）尾矿输送管线

苫盖：对临时堆土表面进行编织布苫盖，编织布遮盖 205m²。

实施时间为 2015 年 7 月-9 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	水保方案	实际完成	增减情况
工业场地防治区	植物措施	绿化	hm²	19.13	0	-19.13
	临时措施	拦挡	m³	60	65	5
		苫盖	m²	200	210	10
		排水渠	m	40	43	3
		沉沙池	座	1	1	0
赤泥堆场防治区	工程措施	排水沟	m	1260	0	-1260
	植物措施	绿化	hm²	10.63	0	-10.63
输电线路防治区	工程措施	土地整治	hm²	1.11	1.1	-0.01
	植物措施	植被恢复	hm²	9.77	9.68	-0.09
	临时措施	苫盖	m²	600	580	-20
场外道路防治区	工程措施	排水沟	m	2000	1400	-600
	植物措施	绿化	hm²	0.3	0.5	0.2
尾矿输送管线防治区	植物措施	绿化	hm²	1.1	1.05	-0.05
	临时措施	苫盖	m²	200	205	5
弃土场防治区	工程措施	挡土墙	m	51	21	-30
		截水沟	m	650	0	-650
		排水沟	m	210	800	590
		挡水土堰	m³	280	0	-280
		消力池及护坦	座	1	0	-1
	植物措施	绿化	hm²	1.46	1.46	0

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

赤泥堆场仅实施了部分截洪沟，排水沟未实施；根据实际调整了弃土场排水沟和挡土墙长度，挡土墙较方案设计减少，排水沟增加，其余工程措施无需实施；其余防治分区的工程措施根据实际情况进行了调整，均有少量减少。

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，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，东方希望晋中化工有限公司年产 40 万吨 4A 沸石、50 万吨化工原料级和 50 万吨阻燃级氢氧化铝（含赤泥堆场）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

工业场地由于预留场地为项目二期工程建设，该场地已被占用，故绿化面积减少了 19.13hm²。生活区绿化在建设过程中水土保持措施完成情况与水土保持方案设计的水土保持措施工程量基本一致。赤泥堆场未实施植物措施。输电线路防治区和尾矿输送管线防治区根据实际情况稍作调整。场外道路紧挨尾矿输送管线，取消排水沟的建设，对其表面进行植被恢复，绿化面积较方案增加了 0.20hm²。

部分防治分区实际实施的绿化措施虽较原水土保持方案变化较大，但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）植物措施完成情况综合评价

该项目植物措施总体布局合理，将绿化、美化与香化相结合，符合水土保持植物措施要求，通过水土保持植物措施的实施，防治责任范围内的水土流失得到了有效控制，达到了水土保持方案所提出的防治目标。

项目区林草植被恢复率达到 97.01%，达到了水土保持方案的植物措施防治目标值。水土保持植物措施所选择的乔、灌、花、草品种适宜，植物生长良好。综上所述，质量措施质量总体合格，能够满足水土保持功能要求，达到水土保持方案要求的林草植被恢复率和林草覆盖率的防治目标值，具备水土保持设施植物措施验收条件。

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

根据实际情况临时措施稍有调整，变化不大。

（2）工程措施完成情况综合评价

评估组认为方希望晋中化工有限公司年产 40 万吨 4A 沸石、50 万吨化工原料级和 50 万吨阻燃级氢氧化铝（含赤泥堆场）项目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，工程完成总投资为1537.31万元（主体已列投资1268.67万元），其中工程措施1076.27万元，植物措施248.82万元，临时措施投资1.55万元，独立费用83.48万元，其中工程建设监理费18万元，监测费16万元，水土保持设施验收报告编制费17万元；基本预备费0万元，水土保持补偿费127.45万元。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	独立费用	主体已列	方案新增	合计
第一部分 工程措施		1076.27			1036.88	39.13	1076.27
一	工业场地防治区	1019.99			1019.99		1019.99
二	生活区防治区	9.52			9.25		9.52
三	赤泥堆场防治区	7.64			7.64		7.64
四	输电线路防治区	0.24				0.24	0.24
五	场外道路防治区	24.29				24.29	24.29
六	弃土场防治区	14.60				14.60	14.60
第二部分 植物措施			248.82		231.80	17.02	248.82
一	工业场地防治区		222.55		222.55		222.55
二	生活区防治区		11.02		9.25	1.77	11.02
三	赤泥堆场防治区		0.00			0.00	0.00
四	输电线路防治区		2.24			2.24	2.24
五	场外道路防治区		4.44			4.44	4.44
六	尾矿库输送管线防治区		0.30			0.30	0.30
七	弃土场防治区		8.27			8.27	8.27
第三部分 临时措施		1.55				1.55	1.55
一	工业场地防治区	1.19				1.19	1.19
二	输电线路防治区	0.27				0.27	0.27
三	尾矿输送管线防治区	0.09				0.09	0.09
第四部分 独立费用				83.48		83.48	83.48
一	建设管理费			1.15		1.15	1.15
二	工程建设监理费			18.00		18.00	18.00
三	方案编制费			25.00		25.00	25.00
四	科研勘测设计费			6.33		6.33	6.33
五	水土保持监测费			16.00		16.00	16.00
六	竣工验收评估费			17.00		17.00	17.00
七	技术咨询费			0.00		0.00	0.00
	一至四部分合计				1268.67	141.18	1409.86
	基本预备费（6%）					0.00	0.00
	工程总投资				1268.67	141.18	1409.86
	水土保持设施补偿费					127.45	127.45
	合计				1268.67	268.63	1537.31

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 2074.13 万元，实际总投资 1537.31 万元，投资减少了 536.82 万元。

投资变化的主要原因如下:

一、工程措施和植物措施投资变化

工程措施：由于赤泥堆场仅实施了部分截洪沟，排水沟未实施；根据实际调整了弃土场排水沟和挡土墙长度，挡土墙较方案设计减少，排水沟增加，其余工程措施未实施；其余防治分区的工程措施均有少量减少。因此引起了工程措施投资的减少，减少了 245.71 万元。

植物措施：工业场地由于预留场地为项目二期工程建设，该场地已被占用，故绿化面积减少了 19.13hm²。生活区绿化在建设过程中水土保持措施完成情况与水土保持方案设计的水土保持措施工程量基本一致。赤泥堆场未实施植物措施。输电线路防治区和尾矿输送管线防治区根据实际情况稍作调整。场外道路紧挨尾矿输送管线，取消排水沟的建设，对其表面进行植被恢复，绿化面积较方案增加了 0.20hm²。因此投资减少 246.79 万元。

临时措施：根据实际情况对临时措施稍作调整，整体投资稍有增加，增加了 0.05 万元。

二、独立费用：措施投资减少，因此建设管理费也减少。科研勘测设计费和方案编制费未变化。其余投资较方案均有减少。技术咨询费未发生。因此引起独立费减少 27.42 万元。

二、基本预备费：实际基本预备费为 0，较方案设计减少了 16.86 万元。

三、水土保持补偿费：水土保持补偿费未变化。

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	实际投资	方案设计	增减
	第一部分　工程措施	1076.27	1321.98	-245.71
一	工业场地防治区	1019.99	1022.00	-2.01
二	生活区防治区	9.52	9.70	-0.18
三	赤泥堆场防治区	7.64	212.35	-204.71
四	输电线路防治区	0.24	0.24	0.00
五	场外道路防治区	24.29	34.70	-10.41
六	弃土场防治区	14.60	43.00	-28.40
	第二部分　植物措施	248.82	495.61	-246.79
一	工业场地防治区	222.55	460.25	-237.70
二	生活区防治区	11.02	11.28	-0.26
三	赤泥堆场防治区	0.00	10.57	-10.57
四	输电线路防治区	2.24	2.26	-0.02
五	场外道路防治区	4.44	2.66	1.78
六	尾矿库输送管线防治区	0.30	0.31	-0.01
七	弃土场防治区	8.27	8.27	0.00
	第三部分 临时措施	1.55	1.50	0.05
一	工业场地防治区	1.19	1.13	0.06
二	输电线路防治区	0.27	0.28	-0.01
三	尾矿输送管线防治区	0.09	0.09	0.00
	第四部分　独立费用	83.48	110.74	-27.26
一	建设管理费	1.15	3.41	-2.26
二	工程建设监理费	18.00	20.00	-2.00
三	方案编制费	25.00	25.00	0.00
四	科研勘测设计费	6.33	6.33	0.00
五	水土保持监测费	16.00	31.00	-15.00
六	竣工验收评估费	17.00	20.00	-3.00
七	技术咨询费	0.00	5.00	-5.00
	一至四部分合计	1409.86	281.07	1128.79
	基本预备费（6%）	0.00	16.86	-16.86
	工程总投资	1409.86	297.93	1111.93
	水土保持设施补偿费	127.45	127.45	0.00
	合计	1537.31	2074.13	-536.82

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

东方希望晋中铝业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：大同市绿锦水保生态工程设计有限公司作为水土保持方案报告编制单位；中城投集团第六工程局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工程的监测单位。

东方希望晋中铝业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，对地貌恢复、临时弃土整治等水土保持工程严格按《水土保持专项设计》和《东方希望晋中化工有限公司年产 40 万吨 4A 沸石、50 万吨化工原料级和 50 万吨阻燃级氢氧化铝（含赤泥堆场）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》、《东方希望晋中化工有限公司年产 40 万吨 4A 沸石、50 万吨化工原料级和 50 万吨阻燃级氢氧化铝（含赤泥堆场）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。这些文件在东方希望晋中化工有限公司年产 40 万吨 4A 沸石、50 万吨化工原料级和 50 万吨阻燃级氢氧化铝（含赤泥堆场）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，东方希望晋中铝业有限公司对东方希望晋中化工有限公司年产40万吨4A沸石、50万吨化工原料级和50万吨阻燃级氢氧化铝（含赤泥堆场）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）》，结本工程实际情况，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，将总体工程划分为防洪排导工程、拦渣工程、斜坡防护工程、土地整治工程、植被建设工程和临时防护工程等6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9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184个单元工程。排洪导流设施每100m为一个单元工程，不足100m的可单独作为一个单元工程；场地整治每1hm^{2}为一个单元工程，不足0.1hm^{2}的可单独作为一个单元工程，大于1hm^{2}的可划分为两个以上单元工程；点片状植被以设计的图斑作为一个单元工程，每个单元工程面积1hm^2，大于1hm^{2}的可划分为两个以上单元工程；墙体每个单元工程量为50m，不足50m的可单独作为一个单元工程；工程护坡：浆砌石、干砌石或喷涂水泥沙浆，相应坡面护砌高度，按施工面长度每100m作为一个单元工程；覆盖按面积划分，每1000m^{2}为一个单元工程，大于1000m^{2}的可划分为两个以上单元工程；排水按长度划分，每50m作为一个单元工程。拦挡每个单元工程量为50m，大于50m的可划分为两个以上单元工程；沉沙按容积分，每30m^{3}为一个单元工程，大于30m^{3}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													
		工业场地防治区		生活区防治区		赤泥堆场防治区		输电线路区防治区		场外道路防治区		尾矿输送管线防治区		弃土场防治区	
		名称	数量	名称	数量	名称	数量	名称	数量	名称	数量	名称	数量	名称	数量
防洪排导工程	排洪导流设施	截、排水沟	70	排水沟	8	截洪沟	2			排水沟	14			排水沟	8
斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石护坡	38												
拦渣工程	墙体													挡土墙	1
土地整治工程	场地整治							土地整治	2						
植被建设工程	点片状植被	点片状植被	18	点片状植被	1			点片状植被	10	点片状植被	1	点片状植被	2	点片状植被	2
临时防护工程	覆盖	苫盖	1					苫盖	1			苫盖	1		
	排水	排水沟	1												
	拦挡	拦挡	2												
	沉沙	沉沙	1												

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。

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
工业场地防治区	防洪排导工程	排洪导流设施	70	70	合格
	斜坡防护工程	工程护坡	38	38	合格
	植被建设工程	点片状植被	18	18	合格
	临时防护工程	覆盖	1	1	合格
		排水	1	1	合格
		拦挡	2	2	合格
		沉沙	1	1	合格
生活区防治区	防洪排导工程	排洪导流设施	8	8	合格
	植被建设工程	点片状植被	1	1	合格
赤泥堆场防治区	防洪排导工程	排洪导流设施	2	2	合格
输电线路防治区	土地整治工程	土地整治	2	2	合格
	植被建设工程	点片状植被	10	10	合格
	临时防护工程	苫盖	1	1	合格
场外道路防治区	防洪排导工程	排洪导流设施	14	14	合格
	植被建设工程	点片状植被	1	1	合格
尾矿输送管线防治区	植被建设工程	点片状植被	2	2	合格
	临时防护工程	苫盖	1	1	合格
弃土场防治区	防洪排导工程	排洪导流设施	8	8	合格
	拦渣工程	墙体	1	1	合格
	植被建设工程	点片状植被	2	2	合格

4.3 弃渣场稳定性评估

赤泥堆场地处逍遥村（新建厂区）东南处，南峪线公路从堆场下游经过，其外部交通方便。

赤泥堆场为山谷形，赤泥堆积采用干堆的处理方式。赤泥压滤车间设在库区中部的山坡上，疏干的赤泥滤饼就地堆放到山沟内堆存，从沟的上游逐渐向沟的下游逐级台阶式堆放。

赤泥堆积终期设计标高 895m，最大堆积高度 65m，库容 1105 万 m^3，服务年限为 9.2 年。赤泥堆场根据坝高和库容确定等别为三等库，防洪标准按 200 年一遇洪水标准设防。

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专项设计，同时进行了稳定性评估，结论如下:

1、拟建场地基本稳定，较适宜作为赤泥堆场使用。

2、各种工况的赤泥堆体坝坡抗滑稳定最小安全系数与计算结果如下表:

表4.3-1　各种工况的坝坡抗滑稳定最小安全系数与计算结果

工况 项目	正常运行	特殊运行
三等库规范值（瑞典圆弧法）	1.20	1.05
计算值	2.5706	1.9663
三等库规范值（毕肖普法）	1.30	1.15
计算值	2.6518	2.0271

3、各种工况的拦挡坝与挡水坝的坝坡抗滑稳定最小安全系数与计算结果如下:

表4.3-2　各种工况的坝坡抗滑稳定最小安全系数与计算结果见

工况 项目	洪水运行	特殊运行
五等库规范值（瑞典圆弧法）	1.05	1.00
拦挡坝计算值	1.8860	1.5504
挡水坝计算值	1.4286	1.1831
五等库规范值（毕肖普法）	1.15	1.10
拦挡坝计算值	1.9521	1.6076
挡水坝计算值	1.4867	1.1831

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，采用调阅资料、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: 150 个单元工程质量达到合格。8 个分部工程质量达到合格。5 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，植树成活率较高，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，如发现工程设施遭到破坏或雨季损毁，及时进行维护、加固和改造，以确保工程的安全；对于未成活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，边坡防护设施稳定，阻止了泻溜、坍塌发生，起到了保护边坡的作用；排水措施减弱了水流冲刷，保证了排水畅通，起到了防治水土流失的作用。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

东方希望晋中化工有限公司年产 40 万吨 4A 沸石、50 万吨化工原料级和 50 万吨阻燃级氢氧化铝（含赤泥堆场）项目建设扰动地貌总面积 294.01hm^2，完成扰动土地治理总面积 290.42hm^2，项目区扰动土地整治率为 98.78%（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 40hm^2，项目建设水土流失面积 36.41hm^2，项目区水土流失总治理度为 91.03%（目标值 90%）。

（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^2·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，土壤侵蚀模数为 1250t/km^2·a，土壤流失控制比为 0.8（目标值 0.8）。

（4）拦渣率

据《东方希望晋中化工有限公司年产 40 万吨 4A 沸石、50 万吨化工原料级

和 50 万吨阻燃级氢氧化铝（含赤泥堆场）项目水土保持监测总结报告》和工作人员现场核查结果：施工期挖方总量为 617.24 万 m^3，回填 702.18 万 m^3，外借土方 96.9 万 m^3，弃方 11.56 万 m^3，弃于弃土场。施工过程中，对临时堆土采取了防护措施，流失量不超过 2%，拦渣率可达到 98%（目标值 98%）。

（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 294.01hm^2，可恢复植被面积为 32.42hm^2，实施植被绿化面积 31.45hm^2，林草植被恢复率达到 97.01%（目标值 97%）。林草覆盖率达到 10.70%（目标值 25%）。这些措施使工程区的林草植被面积大大增加，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。

5.3 公众满意程度

为全面了解工程施工期间和运行初期的水土保持措施防治效果、水土流失状况以及所产生的危害等，在参考《东方希望晋中化工有限公司年产 40 万吨 4A 沸石、50 万吨化工原料和 50 万吨阻燃级氢氧化铝（含赤泥堆场）项目）水土保持监测报告》的同时，结合现场查勘，针对工程建设的管理、植被建设、土地恢复及对经济和环境影响等方面，向当地群众进行了细致认真地了解，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，多数民众有怎样的反响，从而作为本次验收工作的参考依据。在验收工作过程中，验收组共向本选煤厂周围群众发放 30 张水土保持公众调查表。

本次验收过程中开展了公众满意度调查，共向当地群众发放 30 份调查问卷，收回 30 份。在被访问者中，30 岁以下者占 14%，30-50 岁者占 70%，50 岁以上者占 16%；农民占 79.4%，职工占 4.5%，干部占 16.1%；高中以上文化者占 18.5%，初中文化者 46.5%，小学以下文化者占 35.0%。被访问者对问卷提出的问题回答情况详见表 5.3-1。

在被调查者人中，83%的人认为东方希望晋中化工有限公司年产 40 万吨 4A 沸石、50 万吨化工原料和 50 万吨阻燃级氢氧化铝（含赤泥堆场）项目）对当地经济有促进作用，71％的人认为项目对当地环境有较好的影响，68.5%的人认为项目区林草植被建设搞得比较好，79.5%的人认为项目对所扰动的土地恢复利用好。

表 5.3-1　问卷调查结果统计表

调查项目	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	83	10.5		6.5
项目对当地环境影响	71	24	0.5	4.5
林草植被建设	68.5	28		3.5
土地恢复情况	79.5	15	1.50	4

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。发生重大变更后委托相关单位进行水土保持措施变更报告编制。

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。根据招投标结果，与各施工单位签订施工合同的同时，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

2017 年 10 月，受东方希望晋中化工有限公司年产 40 万吨 4A 沸石、50 万吨化工原料和 50 万吨阻燃级氢氧化铝（含赤泥堆场）项目）委托，山西省元方生态工程咨询有限公司承担东方希望晋中化工有限公司年产 40 万吨 4A 沸石、50 万吨化工原料和 50 万吨阻燃级氢氧化铝（含赤泥堆场）项目）水土保持监测工作。接受任务后，监测单位成立了水土保持监测项目组，制定监测实施细则，确定监测范围、内容、方法、监测时段，并根据监测的内容有针对性的布置了监测点位。2019 年 12 月，监测单位编制完成了《东方希望晋中化工有限公司年产 40 万吨 4A 沸石、50 万吨化工原料和 50 万吨阻燃级氢氧化铝（含赤泥堆场）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，对工业场地防治区、生活区防治区、赤泥堆场防治区、输电线路防治区、场外道路防治区、尾矿输送管线防治区和弃土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

本项目属于建设生产类项目，监测时段应从施工准备期开始至设计水平年结束。本项目已于2015年1月开工，2016年4月完工。监测任务于2017年10月委托，故以2017年11月作为监测开始时段，2019年10月完成水土保持监测任务，属于运行期监测。

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 8 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

监测分区	布置位置		监测项目	监测类型	数量
工业场地	绿化处	场内道路两侧	植物生长情况	调查	2
生活区	绿化处	场内道路两侧	植物生长情况	调查	1
赤泥堆场	绿化处	边坡处	植物生长情况	调查	1
场外道路	绿化处	道路两侧	植物生长情况	调查	1
输电线路	绿化处	扰动地面	植物生长情况	调查	1
尾矿输送管线	绿化处	边坡	植物生长情况	调查	1
弃土场	绿化处	边坡	植物生长情况	调查	1

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。水土流失量采用侵蚀沟量测法。

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

项目建设由主体工程防治区、弃渣场、取土场、施工场地、施工便道组成，防治责任范围为 294.01hm^2，其中建设区面积 294.01hm^2，直接影响区为 0hm^2。

（二）土石方量

排矸场施工期挖方总量为 617.24 万 m^3，回填 702.18 万 m^3，外借土方 96.9 万 m^3，弃方 11.56 万 m^3，弃于弃土场。

（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^2·a；各防治区侵蚀模数加权平均数为 1250t/km^2·a，土壤流失控制比为 0.8。

（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 98.78%，水土流失总治理度为 91.03%，拦渣率为 98%，林草植被恢复率为 97.01%，林草覆盖率为 10.70%，水土保持措施完全发挥作用后土壤流失控制比达到 0.8，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，除林草覆盖率外，满足项目区水土流失达到一级防治标准的要求；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运行期水土保持监测工作，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

东方希望晋中铝业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“东方希望晋中化工有限公司年产 40 万吨 4A 沸石、50 万吨化工原料级和 50 万吨阻燃级氢氧化铝（含赤泥堆场）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，对东方希望晋中化工有限公司年产 40 万吨 4A 沸石、50 万吨化工原料级和 50 万吨

阻燃级氢氧化铝（含赤泥堆场）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，对未实施的水土保持措施建设开展了进度、质量、投资及安全控制监理。

（三）监理方法

本项目水土保持施工监理主要以巡视和旁站监理为主。

6.5.3 监理效果

监理单位完成《东方希望晋中化工有限公司年产 40 万吨 4A 沸石、50 万吨化工原料级和 50 万吨阻燃级氢氧化铝（含赤泥堆场）项目监理规划》和《东方希望晋中化工有限公司年产 40 万吨 4A 沸石、50 万吨化工原料级和 50 万吨阻燃级氢氧化铝（含赤泥堆场）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 184 个单元工程质量达到合格。9 个分部工程质量达到合格。6 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

主体监理单位在监理工作中以水土保持质量控制为核心，采取审查、旁站、抽检、巡检、试验等方法开展工程监理工作。监理工作中对开工申请、工序质量等采取严格检查的方法进行监督与控制；对于重要部位、关键工序、隐蔽工程等，实施全过程、全方位、全天候的旁站监理制度，要求旁站人在施工现场必须坚守岗位，尽职尽责，对施工质量进行全面监控，检查承包人的各种施工原始记录并确认，记录好质量监理日志和台账。监理单位通过采取各种措施和保障制度开展质量控制工作，从事前、事中、事后三阶段严格把关，并抓住其控制要点，取得了较好的工作成效。通过监理单位的全过程监理，整个项目水土保持措施均按设计要求实施，工程质量得到了有力的保证，均达到了合格标准。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。

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，对未实施的水土保持设施的施工质量监理，可以保证其水土保持功能的持续有效发挥。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

项目建设期间，山西省水利厅、晋中市水利局、灵石县水利局对本项目水土保持工作进行了现场检查，指出了主要存在的问题，建设单位对存在的问题积极进行了整改。

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 127.45 万元。已按山西省水利厅要求足额缴纳，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东方希望晋中铝业有限公司负责，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顶。发现特殊情况及时上报处理。

2）定期对水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

如发现工程设施遭到破坏或雨季损毁，及时进行维护、加固和改造，以确保工程的安全，控制水土流失。

7 结论

7.1 结论

在东方希望晋中化工有限公司年产40万吨4A沸石、50万吨化工原料级和50万吨阻燃级氢氧化铝（含赤泥堆场）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）东方希望晋中化工有限公司年产40万吨4A沸石、50万吨化工原料级和50万吨阻燃级氢氧化铝（含赤泥堆场）项目实际水土流失防治责任范围面积为294.01hm^2，其中项目建设区294.01hm^2，直接影响区0hm^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：

1）工业场地防治区：截水沟 4976m，排水沟 1198m，护坡 3752m，绿化17.91hm^2，拦挡65m^3；苫盖210m^2；排水渠43m；沉沙池1 座。2）生活防治区：排水沟785m，绿化0.85hm^2。3）赤泥堆场防治区：截水沟200m。4)输电线路防治区：土地整治1.10hm^2；植被恢复9.68hm^2。5）场外道路防治区：排水沟1400m，绿化0.50hm^2。6）尾矿输送管线防治区：植被恢复1.05hm^2。7）弃土场防治区：挡土墙21m，排水沟800m，绿化1.46hm^2。

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1537.31万元（主体已列投资1268.67万元），其中工程措施1076.27万元，植物措施248.82万元，临时措施投资1.55万元，独立费用83.48万元，其中工程建设监理费18万元，监测费16万元，水土保持设施验收报告编制费17万元；基本预备费0万元，水土保持补偿费127.45万元。

（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治理率达到98.78%，水土流失治理度达到91.03%，土壤流失控制比达到0.8，拦

渣率达到98%，林草植被恢复率达到97.01%，林草覆盖率达到10.70%，待赤泥堆场使用结束后采取绿化措施，届时林草覆盖率将达到62.67%远超方案设计目标值。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）对赤泥库堆场临时堆土进行苫盖，若堆放时间较长应进行撒播草籽绿化。

（3）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。

（4）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。

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）项目选址和环保意见报告;

（4）地质灾害危险性评估报告备案登记表;

（5）建设单位名称变更;

（6）水土保持方案批复;

（7）赤泥堆场稳评相关内容;

（8）赤泥堆场安全设施设计审查批复;

（9）分部工程和单位工程验收签证资料;

（10）重要水土保持单位工程验收照片;

（11）水土保持补偿费缴费凭证。

8.2 附图

附图 1: 项目区交通位置图

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图

附图 4: 项目水土保持措施布设竣工验收图

附图 5: 项目建设前遥感影像图

附图 6: 项目建设后遥感影像图

项目建设及水土保持大事记

1. 2010 年 2 月 10 日，山西省发展和改革委员会以“晋发改备案[2010]33 号”对晋中东方希望矿业有限公司新建年产 40 万吨 4A 沸石项目进行了备案;
2. 2010 年 7 月 13 日，山西省发展和改革委员会以“晋发改备案[2010]156 号”对晋中东方希望矿业有限公司新建年产 50 万吨化工原料级和 50 万吨阻燃级氢氧化铝项目进行了备案;
3. 2011 年 1 月 4 日，山西省发展和改革委员会以“关于同意晋中东方希望矿业有限公司氢氧化铝及 4A 沸石项目变更建设单位的函（晋发改备案函[2011]2 号）”，同意建设单位由原来的“晋中东方希望矿业有限公司”变更为“东方希望晋中金属有限公司”；
4. 2011 年 8 月 11 日，晋中市工商行政管理局以“（晋中）企业变核登记字[2011]第 0681 号）”，同意建设单位由原来的“东方希望晋中金属有限公司”变更为“东方希望晋中化工有限公司”；
5. 2011 年 3 月，东北大学设计研究院（有限公司）完成了《东方希望晋中金属有限公司山西灵石年产 1000ktAH 与 400kt4A 沸石项目工程可行性研究报告》的编制;
6. 2011 年 5 月，中国冶金矿业鞍山冶金院工程咨询服务有限责任公司完成了《东方希望晋中金属有限公司年产 40 万吨沸石、100 万吨氢氧化铝项目新建赤泥库可行性研究报告》的编制;
7. 2011 年 5 月，山西省第二地质工程勘察院完成了《东方希望晋中金属有限公司 40 万吨 4A 沸石和 100 万吨氢氧化铝项目地质灾害危险性评估报告》的编制。山西省国土资源厅于 2011 年 6 月组织有关专家对该报告进行了评审，并于同年 7 月 3 日，以“晋国土资环（灾）备[2011]089 号”对《东方希望晋中金属有限公司 40 万吨 4A 沸石和 100 万吨氢氧化铝项目地质灾害危险性评估报告》进行了备案;
8. 2011 年 5 月，山西金瓯土地矿产咨询有限公司完成了《东方希望晋中金属有限公司山西灵石年产 1000ktAH 与 400kt4A 沸石项目土地勘测定界技术报告书》的编制;
9. 2011 年 6 月，灵石县人民政府及国土、环保、水务等相关职能部门同意

了东方希望晋中金属有限公司关于年产 40 万吨 4A 沸石、50 万吨化工原料级和 50 万吨阻燃级氢氧化铝（含赤泥堆场）项目选址和环保意见的报告;

10. 2011 年 7 月，山西省城乡规划研究院完成了《东方希望晋中化工有限公司年产 40 万吨 4A 沸石、50 万吨化工原料级和 50 万吨阻燃级氢氧化铝（含赤泥堆场）项目工程选址研究报告》，并于 2011 年 9 月 10 日通过了晋中市规划勘测局组织的评审;
11. 2011 年 5 月，委托大同市绿锦水保生态工程设计有限公司编制《东方希望晋中化工有限公司年产 40 万吨 4A 沸石、50 万吨化工原料级和 50 万吨阻燃级氢氧化铝（含赤泥堆场）项目水土保持方案报告书》;
12. 2011 年 11 月 29 日，山西省水利厅以晋水保函【2011】1171 号文下发了《关于东方希望晋中化工有限公司年产 40 万吨 4A 沸石、50 万吨化工原料级和 50 万吨阻燃级氢氧化铝（含赤泥堆场）项目水土保持方案的批复》;
13. 3、2018 年 5 月，工程建设单位东方希望晋中铝业有限公司委托内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司承担本工程水土保持监理工作;
14. 2015 年 1 月，项目开始施工;
15. 2016 年 4 月，项目建设为完成;
16. 2017 年 10 月，委托水土保持监理、监测和水土保持验收报告编制单位;
17. 2019 年 12 月，实施弃渣场排水沟工程;
18. 2019 年 12 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。