

山西西山晋兴能源有限责任公司
斜沟矿井及选煤厂工程
竣工环境保护验收调查报告
(固废专题)

编制单位：美丽华夏生态环境科技有限公司

2022 年 7 月

项目名称：山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选
煤厂工程竣工环境保护验收调查报告（固废专题）

承担单位：山西焦煤西山煤电斜沟矿及选煤厂

编制单位：美丽华夏生态环境科技有限公司

报告提交时间：2022 年 7 月

项目负责：高 鑫

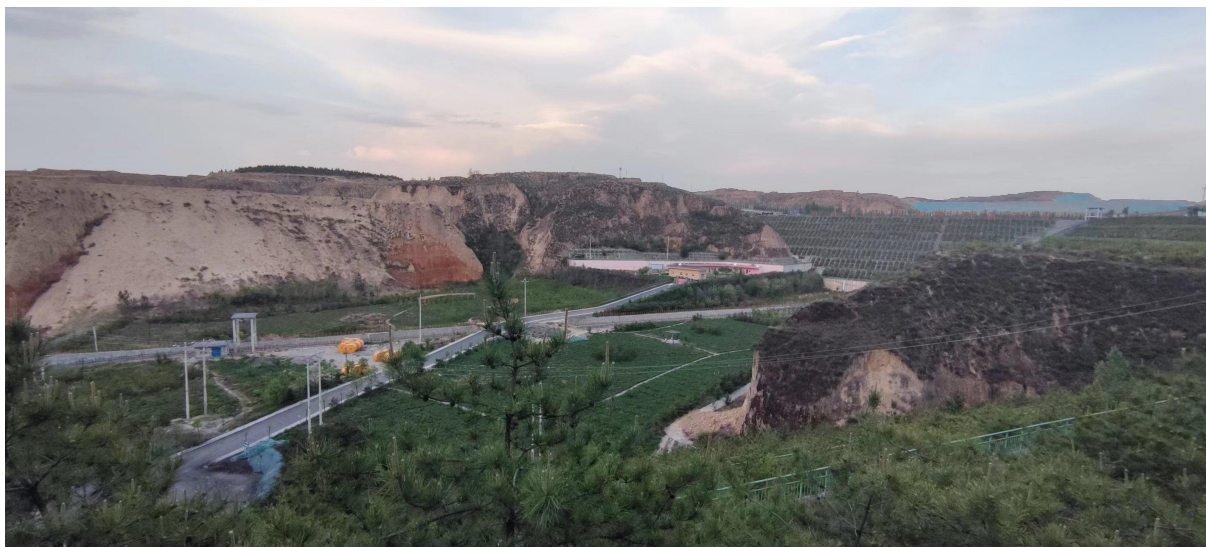
报告编写：高 鑫 冯宝琪 王健武 王佳玥

刘一帆 赵雅丽 张 林 纪 华

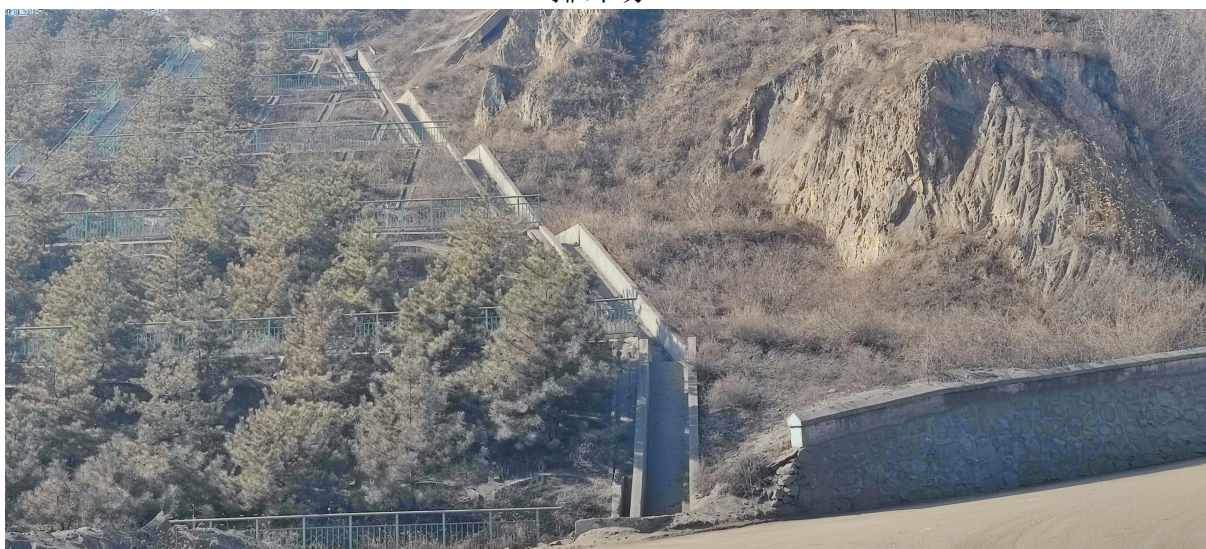
李红曼

审 核：章道勇

总工程师：刘衡秋



排矸场 1



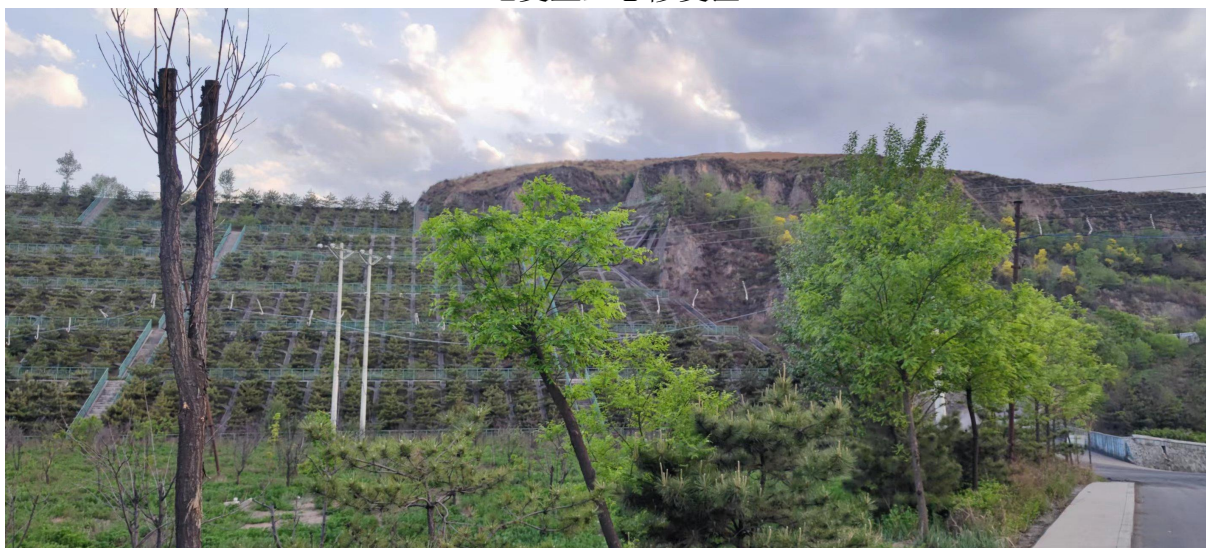
排矸场 2



排矸场 3



土地复垦生态修复区 1



土地复垦生态修复区 2



土地复垦生态修复区 3



危险废物暂存间



危险废物暂存间及清运车辆



生活垃圾清运车辆

目 录

1 总论	1
1.1 编制依据	2
1.2 调查目的及原则	6
1.3 调查方法	7
1.4 调查工作程序	8
1.5 调查范围、因子及验收标准	9
1.6 环境敏感目标	13
1.7 调查重点	17
2 项目周围环境概况	18
2.1 自然环境概况	18
2.2 社会环境概况	27
3 固体废物污染防治设施工程调查	28
3.1 工程建设历程	28
3.2 固体废物来源及处置措施情况	30
3.3 固体废物污染防治设施建设概况	32
3.4 工程主要变更情况	58
3.5 验收期间运行工况	62
4 环境影响文件及其批复文件回顾	63
4.1 环境影响评价文件主要结论	63
4.2 环境影响评价文件的批复文件要点	64
4.3 环境影响评价及批复文件提出的环境保护措施落实情况	64
5 固体废物处理设施环境影响调查	70
5.1 煤矸石处理设施环境影响调查	70
5.2 危险废物环境影响调查	125
5.3 其它一般工业固体废物环境影响调查	125
5.4 生活垃圾环境影响调查	125
5.5 固体废物环境影响调查结论及整改建议	126
6 环境管理、环境监测及环境监理落实情况与清洁生产调查	128
6.1 建设单位环境管理状况	128
6.2 环境监测计划落实情况调查	130
6.3 工程环境监理工作开展情况调查	131
6.4 突发环境风险事故防范措施落实情况调查	131

6.5 清洁生产调查	131
7 公众意见调查	132
7.1 调查目的、对象、范围及调查方法	132
7.2 调查内容	132
7.3 调查结果与分析	133
8 调查结论与建议	136
8.1 工程概况	136
8.2 环境保护措施要求的落实情况	137
8.3 固体废物处理设施环境影响调查的结果	137
8.4 环境管理情况	138
8.5 环境风险的防范与应急	139
8.6 公众意见	139
8.7 调查建议	139
8.8 综合结论	140

附录

附件 1：《关于山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂工程环境影响报告书的批复》（国家环境保护总局，环审〔2007〕第 22 号，2007 年 1 月）

附件 2：《山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟煤矿排矸场场地评价报告》
专家意见

附件 3：《山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟煤矿排矸场风险评估报告》
专家意见

附件 4：《山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟煤矿 2022 年第 1 季度自行
监测》

附件 5：《山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟煤矿 2022 年第 2 季度自行
监测》

附件 6：生活垃圾清运协议

附件 7：危险废物处置协议及清运协议

附件 8：公参调查表

附件 9：其他需要说明的问题

1 总论

斜沟矿井及选煤厂工程（总体工程）隶属于山西西山晋兴能源有限责任公司，斜沟矿井位于山西三大煤炭基地——晋中煤炭基地离柳矿区兴县区内，行政区划隶属于兴县魏家滩镇和保德县南河沟镇管辖，距兴县县城 50km。井田东西宽 3~4.5km，南北长 22km，面积约 88.6435km²。斜沟井田主要含煤地层为石炭系上统太原组和二叠系下统山西组，共含煤 14 层，主要可采煤层为 8#煤和 13#煤，8#煤可采储量 321.97Mt，13#煤可采储量 715.97Mt。矿井设计生产能力为 15.0Mt/a，一次建成，投产初期生产能力为 8.0Mt/a，投产 5 年后达产，达产后上下组煤同时开采，8 号煤产能 7.5 Mt/a，13 号煤产能 7.5 Mt/a，矿井服务年限 71.7 年。同时配套建设相同规模的选煤厂，矿井生产的原煤全部入洗。

2006 年 8 月煤炭工业太原设计研究院编制了《山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂工程环境影响报告书》，国家环保局于 2007 年 1 月 15 日以环审〔2007〕22 号文下达了《关于山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂工程环境影响报告书的批复》。

2013 年 6 月，国家发展和改革委员会以发改能源〔2013〕1100 号文件《国家发展改革委关于山西离柳矿区斜沟煤矿项目核准的批复》核准了该项目。

2014 年 11 月，中煤西安设计工程有限责任公司编制完成《山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂初步设计（矿井分册）》，湖南第一工业设计院完成《山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟煤矿选煤厂初步设计》，山西省发展和改革委员会于 2014 年 11 月 20 日以晋发改设计发〔2014〕1498 号《山西省发展和改革委员会关于山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂项目初步设计的批复》批复了初步设计。

总体工程于 2008 年 3 月开工，2015 年起生产能力为 1500 万吨/年。

建成后试运转期间，山西西山晋兴能源有限责任公司委托北京百灵天地环保科技有限公司编制了总体工程的验收调查报告，2018 年 5 月 22 日，取得竣工环境保护验收意见，完成了斜沟矿井及选煤厂工程水、大气、生态部分的竣工环保验收。2019 年 3 月，北京百灵天地环保科技有限公司编制完成《山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂工程竣工环境保护验收调查报告（噪声部分）》，2019 年 4 月 16 日，取得竣工环境保护验收意见，完成了斜沟矿井及选煤厂工程噪声部分的竣工环保验收。

由于当时时固废自主验收政策尚未明确，因此固体废物污染防治设施未验收。2020年4月，《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》修订后规定“建设单位应当依照有关法律法规的规定，对配套建设的固体废物污染防治设施进行验收，编制验收报告，并向社会公开。”因此，建设单位开展山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂工程（固废专题）的验收工作。

本次针对斜沟矿井及选煤厂工程固体废物污染防治设施进行竣工环境保护验收。

斜沟矿井及选煤厂工程生产过程产生的主要固体废物包括：矸石（包括掘进矸石、洗选矸石）、生活垃圾、锅炉灰渣和炉渣、脱硫渣、生活污水处理站污泥、斜沟煤矿矿井水处理厂煤泥、少量的废矿物油、废矿物油桶、油漆桶等。山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂工程固体废物污染防治设施包括排矸场、危险废物暂存间、生活垃圾垃圾桶等设施。

2021年，接受委托后，我单位组织技术人员进行现场踏勘，收集了与项目竣工环境保护验收相关的信息和资料，确定项目竣工环保验收调查实施方案。根据项目验收调查方案，工程技术人员深入现场调查，研阅与竣工环保验收相关的项目设计、环境影响评价、水保方案、场地评估报告、风险评估报告等技术资料。依据环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”制度要求，查清工程在施工过程中对环境影响报告书及批复文件所提出的环境保护措施的落实情况，调查分析工程在建设和运行期间对环境造成的实际影响及可能存在的潜在影响，以及是否已采取行之有效的预防、减缓和补救措施。按照环境保护部《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的有关规定，编制完成了《山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂工程竣工环境保护验收调查报告（固废专题）》。

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2014年4月24日修订);
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年12月29日第二次修正);
- (3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年4月29日修订);

- （4）《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日修订）；
- （5）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 6 月 21 日修改）；
- （6）《土地复垦条例》（2011 年 3 月 5 日）。

1.1.2 部门规章

- （1）《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕第 4 号）；
- （2）《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52 号）；
- （3）《关于发布矿山生态环境保护与污染防治技术政策的通知》（国家环境保护总局环发〔2005〕109 号，2005 年 10 月 12 日）；
- （4）《关于促进煤炭安全绿色开发和清洁高效利用的意见》（国家能源局、环境保护部、工业和信息化部，国能煤炭〔2014〕571 号，2014 年 12 月 30 日）；
- （5）《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》（环境保护部办公厅，环办〔2012〕134 号，2012 年 10 月 30 日）；
- （6）《煤矸石综合利用管理办法（2014 修订版）》（国家发展和改革委员会、科学技术部、工业和信息化部、财政部、国土资源部、环境保护部、住房和城乡建设部、国家税务总局、国家质量监督检验检疫总局、国家安全生产监督管理局 令第 18 号，2014 年 12 月 22 日）；
- （7）《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资源部，国土资源发〔2006〕225 号，2006 年 9 月 30 日）；
- （8）《关于印发建设项目竣工环境保护验收现场检查及审查要点的通知》（环境保护部办公厅，环办〔2015〕113 号，2015 年 12 月 30 日）；
- （9）《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》，（环环评〔2020〕63 号，2020 年 11 月 4 日）。
- （10）《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》，发改环资〔2021〕381 号，2021 年 3 月 18 日。

1.1.3 地方法规、规章

- （1）《山西省环境保护条例（2016 年修正）》，2017 年 3 月 1 日；
- （3）《山西省固体废物污染环境防治条例》，2021 年 5 月 1 日；

- （5）《山西省泉域水资源保护条例（修正）》，2010 年 11 月 26 日；
- （6）《山西省土地复垦实施办法》，1995 年 8 月 29 日；
- （7）《山西省人民政府办公厅关于印发山西省环境保护公众参与办法的通知》，晋环发[2009]193 号；
- （8）《关于印发山西省加强建设项目环境管理暂行规定的通知》，晋环发[2011]160 号；
- （9）《关于调整建设项目竣工环境保护验收有关事项的通知》，晋环许可函[2018]39 号，2018 年 1 月 19 日；
- （10）《山西省环境保护厅关于加快推进排污许可制度实施工作的通知》，晋环许可函[2018]191 号，2018 年 4 月 3 日；
- （11）《山西省煤炭工业厅关于印发山西省煤矿建设项目竣工验收办法的通知》，晋煤办发〔2016〕78 号，2016 年 1 月 21 日。

1.1.4 技术标准、规范

- （1）《建设项目竣工环境保护验收技术规范 煤炭采选》（HJ672-2013）；
- （2）《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- （3）《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）；
- （4）《煤矸石堆场生态恢复治理技术规范》（DB14/T 1755-2018）；
- （5）《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；
- （6）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）；
- （7）《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）。

1.1.5 工程技术资料及批复文件

- （1）《关于山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂工程环境影响报告书的批复》（国家环境保护总局，环审〔2007〕第 22 号，2007 年 1 月）；
- （2）《关于确认山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂建设工程环境影响评价执行标准的复函》（山西省环境保护局，晋环函[2006]327 号，2006 年 6 月 22 日）；
- （3）《国家发展改革委关于山西离柳矿区兴县区总体规划的批复》（发改能源〔2007〕第 1256 号，2007 年 6 月）；
- （4）《关于山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂工程水土保

持方案的复函》（水保函〔2008〕第 166 号，2008 年 6 月）；

（5）《国土资源部划定矿区范围批复》（国土资矿划字〔2008〕第 068 号，2008 年 11 月）；

（6）《关于山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂工程水资源论证报告书的批复》（黄水调〔2009〕81 号，2009 年 11 月）；

（15）《关于山西离柳矿区兴县区总体规划环境影响报告书的审查意见》（环审〔2009〕515 号，2009 年 12 月）；

（8）《国家发展改革委关于山西省离柳矿区总体规划的批复》（发改能源〔2010〕223 号，2010 年 1 月）；

（9）《山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟煤矿土地复垦方案》（2010 年 5 月）；

（10）《关于山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟煤矿土地复垦方案审核意见的函》（国土资耕函〔2010〕187 号，2010 年 10 月）；

（11）《关于山西离柳矿区斜沟煤矿项目建设用地预审意见的复函》（国土资源预审字〔2011〕233 号，2011 年 8 月）；

（12）《关于山西离柳矿区斜沟煤矿项目核准的批复》（国家发展改革委，发改能源〔2013〕1100 号）；

（13）《山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂初步设计（矿井分册）》（中煤西安设计工程有限责任公司，2014 年 11 月）；

（14）《山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟煤矿选煤厂初步设计》（湖南第一工业设计研究院，2014 年 11 月）；

（15）《山西省发展和改革委员会关于山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂项目初步设计的批复》（山西省发展和改革委员会，晋发改设计发〔2014〕1498 号，2014 年 11 月 20 日）；

（16）《排污许可证》（2021 年 7 月 26 日）；

（17）排矸场专项设计资料。

1.1.6 其他资料

（1）《山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂工程环境影响报告书》（煤炭工业太原设计研究院，2006 年 8 月）；

（2）《山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂工程竣工环境保护验收调查报告》（北京百灵天地环保科技股份有限公司，2018 年 5 月）及验收意见；

（3）《山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂工程竣工环境保护验收调查报告（噪声部分）》（北京百灵天地环保科技股份有限公司，2019 年 4 月）及验收意见；

（4）《山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟煤矿排矸场场地评价报告》（2022 年 1 月）；

（5）《山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟煤矿排矸场风险评估报告》（2022 年 2 月）；

（6）《山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟煤矿土地复垦方案报告》（山西儒林土地规划设计有限公司和中国地质大学（北京）土地科学技术学院，2010 年 4 月）；

（7）《山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂工程水土保持设施验收技术评估报告》（北京水保生态工程咨询有限公司，2014 年 12 月）；

（8）《山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂突发环境事件应急预案》（2020 年 9 月）；

（9）《山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂工程土地复垦生态修复区场地评价报告》（2022 年 6 月）；

（10）《山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂工程土地复垦生态修复区风险评估报告》（2022 年 6 月）；

（11）环境保护验收调查报告委托书及建设单位提供的其他资料。

1.2 调查目的及原则

1.2.1 调查目的

（1）调查斜沟矿井及选煤厂工程在固体废物污染防治设施设计、施工和试运行阶段对设计文件、环境影响报告书及批复文件中所提出的环境保护措施的落实情况，以及对各级环境保护行政主管部门关于固体废物污染防治设施要求的落实情况。

（2）调查工程已采取的生态保护及污染控制措施，并根据工程污染源监测

结果及项目所在区域环境现状监测结果，分析评价固体废物污染防治设施各项环境保护措施的有效性；针对固体废物污染防治设施已产生的实际环境问题及可能存在的潜在环境影响，提出切实可行的补救措施，对已实施的尚不完善的环保措施提出改进意见和建议。

（3）通过公众意见调查，了解公众对斜沟矿井及选煤厂工程固体废物污染防治设施环境保护工作的意见和要求针对居民工作和生活受影响的程度，提出合理的解决方案和建议。

（4）根据工程环境影响情况调查结果，客观、公正地论证斜沟矿井及选煤厂工程固体废物污染防治设施是否符合相应的竣工环境保护验收条件。

1.2.2 调查原则

- （1）以环评及其批复要求为依据；
- （2）认真贯彻国家和地方的环境保护法律、法规及有关规定；
- （3）坚持污染防治与生态保护并重的原则；
- （4）坚持客观、公正、科学、实用的原则；
- （5）坚持充分利用已有资料与现场调研、现状监测相结合的原则；
- （6）坚持对工程施工期、运营期、封场后的环境影响全过程分析的原则，根据项目特点，突出重点、兼顾一般。

1.3 调查方法

根据调查目的和内容，对照试运行时期的环境影响程度和范围，确定本次竣工环保验收调查主要采取现场勘查、文件资料核实、公众意见调查和现场监测相结合的手段和方法。其主要方法为：

（1）执行《建设项目竣工环境保护验收管理办法》，按照《建设项目竣工环境保护验收技术规范-生态影响类》、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 煤炭采选》中的要求执行，并参照《环境影响评价技术导则》规定的方法；

（2）施工期、运营期环境影响调查以资料收集、现场勘查为主，排矸场封场后环境影响调查以现场勘查和环境现状监测为主，通过现场调查、监测和查阅生产设备，记录分析该工程对环境的影响；

（3）生态环境保护措施调查以现场调查核实有关资料文件为主，并核实环境影响评价和初步设计所提示环保措施的落实情况；

（4）环境保护措施有效性分析以污染源监测和现场调查为主，根据存在的问题提出改进措施与补救措施相结合的方法。

1.4 调查工作程序

本次验收调查的工作程序如图 1.4-1 所示。

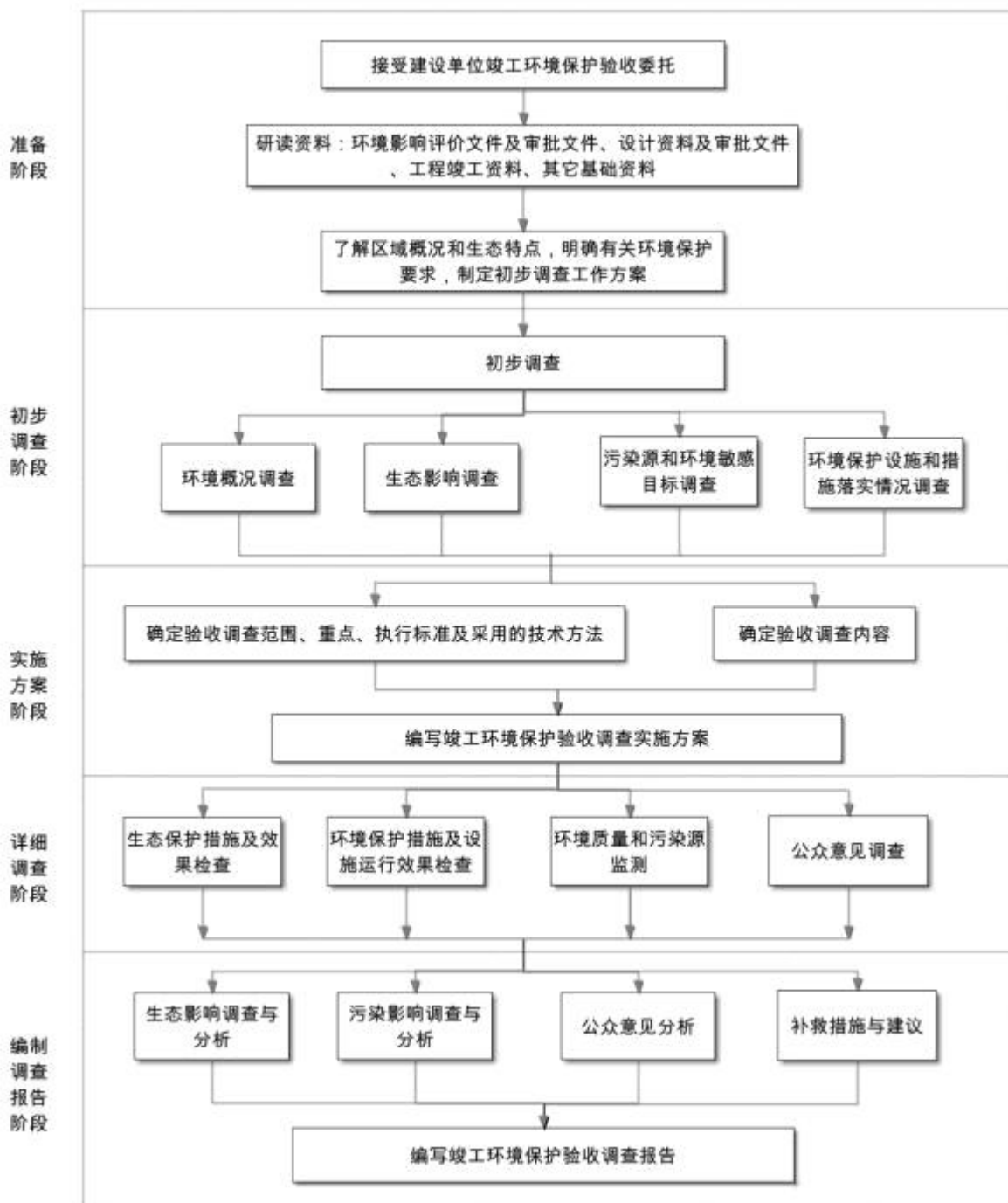


图 1.4-1 环境保护验收调查工作程序图

1.5 调查范围、因子及验收标准

1.5.1 调查范围

本次竣工验收调查范围为山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂工程固体废物处理设施影响范围。

1.5.2 调查因子

本项目竣工环境保护调查因子见表 1.5.2-1。

表 1.5.2-1 竣工验收调查因子一览表

分类	要素		调查因子
污染源调查因子	固体废物	矸石、生活垃圾、锅炉灰渣和炉渣、脱硫渣、生活污水处理站污泥、斜沟煤矿矿井水处理厂煤泥、少量的废矿物油、废矿物油桶、油漆桶等	各项固体废物处置的合理性
环境质量调查因子	地下水		氯化物、硫酸盐、浊度、总硬度（碳酸钙计）、氟化物、亚硝酸盐(以氮计)、溶解性总固体、耗氧量、pH 值、氨氮(以氮计)、硝酸盐(以氮计)、铝、砷、铜、铁、铅、锰、镍、硒、锌、钠
	土壤环境		pH 值、氟化物、硫化物、砷、铅、汞、镉、总铬、六价铬、镍、铜、锌及《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 36600-2018）第二类用地筛选值 45 项基本项目中的 VOCs、SVOCs 等有机物。

1.5.3 验收标准

本次验收调查原则上采用斜沟矿井及选煤厂工程环境影响评价时所采用的标准，对已修订的标准则采用替代后的新标准进行校核。环境影响评价时执行的标准按照《关于确认山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂建设工程环境影响评价执行标准的复函》（山西省环境保护局，晋环函[2006]327 号，2006 年 6 月 22 日）的要求执行，本次竣工环境保护验收调查涉及的标准如下：

1.5.3.1 环境质量标准

（1）地下水质量标准

执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。

（2）土壤环境质量标准

排矸场占地土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 36600-2018）第二类用地筛选值；其中氟化物、锌的筛选值参照河北省《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216—2020）第二类用地筛选值；铬的筛选值参照北京市《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB 11/T 811—2011）工业工地筛选值。

由于排矸场占地要求进行复耕，土壤中 pH 值>7.5，因此，土壤环境同时参考《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 15681-2018）pH 值>7.5 时筛选值。

项目环境质量验收标准值见表 1.5.3-1~1.5.3-2。

表 1.5.3-1 地下水质量标准

标准名称	级（类）别	检测指标	单位	III 类标准
地下水质量 标准（GB/T14848-2017）	III类标准	氯化物	mg/L	250
		硫酸盐	mg/L	250
		浊度	NTUc	3
		总硬度（碳酸钙计）	mmol/L	4.5
		氟化物	mg/L	1
		亚硝酸盐(以氮计)	mg/L	1
		溶解性总固体	mg/L	1000
		耗氧量	mg/L	3
		pH 值	-	6.5-8.5
		氨氮(以氮计)	mg/L	0.5
		硝酸盐(以氮计)	mg/L	20
		铝	μg/L	200
		砷	μg/L	10
		铜	μg/L	1000
		铁	μg/L	300
		铅	μg/L	10
		锰	μg/L	100
		镍	μg/L	20
		锌	μg/L	1000
		色度	PCU	15
		阴离子表面活性剂	mg/L	0.3

		硫化物	mg/L	0.02
		碘化物	mg/L	0.08
		氰化物	mg/L	0.05
		六价铬	mg/L	0.05
		挥发酚(以苯酚计)	mg/L	0.002
		苯	μg/L	10
		甲苯	μg/L	700
		四氯化碳	μg/L	2
		三氯甲烷(氯仿)	μg/L	60
		汞	μg/L	1
		镉	μg/L	5

表 1.5.3-2 土壤环境质量标准（单位：dB(A)）

序号	项目	单位	建设用地二类用地筛选值	农业用地 pH 值>7.5 时筛选值
1	氟化物	mg/kg	10000 ^①	
2	甲苯	μg/kg	1200000	
3	1,2-二氯乙烷	μg/kg	5000	
4	镉	mg/kg	65	0.6
5	铅	mg/kg	800	170
6	六价铬	mg/kg	5.7	
7	铬	mg/kg	2500 ^②	250
8	铜	mg/kg	18000	100
9	镍	mg/kg	900	190
10	锌	mg/kg	10000 ^①	300
11	砷	mg/kg	60	25
12	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	10000	
13	1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	840000	
14	1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	6800	
15	1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	2800	
16	1,1-二氯乙烷	μg/kg	9000	
17	1,1-二氯乙烯	μg/kg	66000	
18	1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	500	
19	苯	μg/kg	4000	
20	乙苯	μg/kg	28000	
21	间-二甲苯和对-二甲苯	μg/kg	570000	
22	邻-二甲苯	μg/kg	640000	

序号	项目	单位	建设用地二类用地筛选值	农业用地 pH 值>7.5 时筛选值
23	苯乙烯	μg/kg	1290000	
24	1,2-二氯丙烷	μg/kg	5000	
25	四氯化碳	μg/kg	2800	
26	氯甲烷	μg/kg	37000	
27	顺式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	596000	
28	二氯甲烷	μg/kg	616000	
29	四氯乙烯	μg/kg	53000	
30	反式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	54000	
31	三氯乙烯	μg/kg	2800	
32	氯乙烯	μg/kg	430	
33	1,2-二氯苯	μg/kg	560000	
34	1,4-二氯苯	μg/kg	20000	
35	氯苯	μg/kg	270000	
36	三氯甲烷(氯仿)	μg/kg	900	
37	2-氯酚	mg/kg	2256	
38	苯并(a)蒽	mg/kg	15	
39	苯并(a)芘	mg/kg	1.5	
40	苯并(b)荧蒽	mg/kg	15	
41	苯并(k)荧蒽	mg/kg	151	
42	蒽	mg/kg	1293	
43	二苯并(a,h)蒽	mg/kg	1.5	
44	茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	15	
45	萘	mg/kg	70	
46	硝基苯	mg/kg	76	
47	苯胺	mg/kg	260	
48	汞	mg/kg	38	3.4

注：①氟化物、锌的筛选值来自河北省《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216—2020）第二类用地筛选值；②铬的筛选值来自北京市《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB 11/T811—2011）工业工地筛选值。

1.5.3.2 污染物排放标准

固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中 I 类场要求和《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中有关规定。

污染物排放标准验收标准值见表 1.5.3-3。

表 1.5.3-3 煤炭工业无组织排放限值

标准名称	级（类）别	污染物名称	无组织排放限值/（mg/m ³ ） （监控点与参考点浓度差值）
《煤炭工业污染物 排放标准》 （GB20426-2006）	表 5 煤炭工业无组织 排放限值（监控点与 参考点差值）	颗粒物	1.0
		二氧化硫	0.4
注：周界外浓度最高点一般应设置于无组织排放源下风向的单位周界外 10m 范围内，若预计无组织排放的最大落地浓度点超出 10m 范围，可将监控点移至该预计浓度最高点。			

1.5.3.3 总量控制指标

根据斜沟矿井及选煤厂工程环评报告书，总体工程烟尘排放量为 26.44t/a；粉尘排放量为 4.75t/a；SO₂ 排放量为 196.25t/a，排放总量指标的污染源为锅炉房和筛分破碎车间。

2020 年后，斜沟矿按照国家政策要求，采用固体蓄热电锅炉、空气源热泵等清洁能源替代了全部燃煤锅炉，不再排放 SO₂ 和颗粒物。现状总量指标只来源于筛分破碎车间。

本次斜沟矿井及选煤厂工程固体废物污染防治设施仅无组织排放颗粒物、二氧化硫，不涉及总量控制指标。

1.6 环境敏感目标

根据斜沟矿井及选煤厂工程所在地自然环境与生态环境现状，结合调查范围内环境功能区划，经现场踏勘，矿区范围及周边无自然保护区、风景名胜区、国家和地方公告的文物保护单位、饮用水水源保护区、重要保护动植物栖息地等需要特殊保护的环境敏感区域。

在紧邻排矸场和土地复垦生态修复区的北侧、西侧和南侧位置，有小部分基本农田散落分布。排矸场和土地复垦生态修复区煤业占压基本农田。

本次验收调查范围具体环境保护对象见表 1.6-1，主要环境保护对象分布情况见图 1.6-1。排矸场和土地复垦生态修复区与基本农田的位置关系见图 1.6-2。

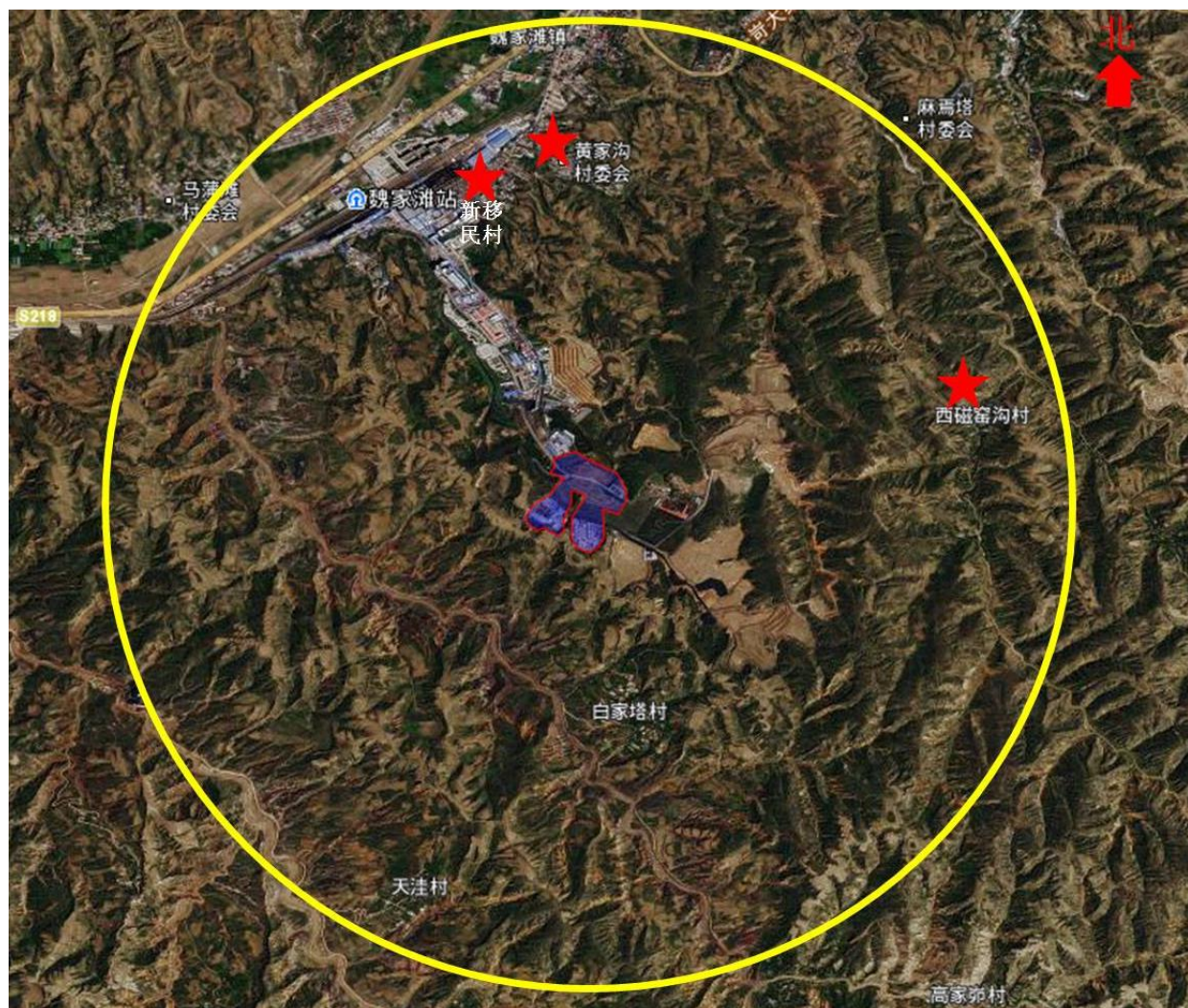


图 1.6-1 排矸场周围大气环境敏感点分布示意图

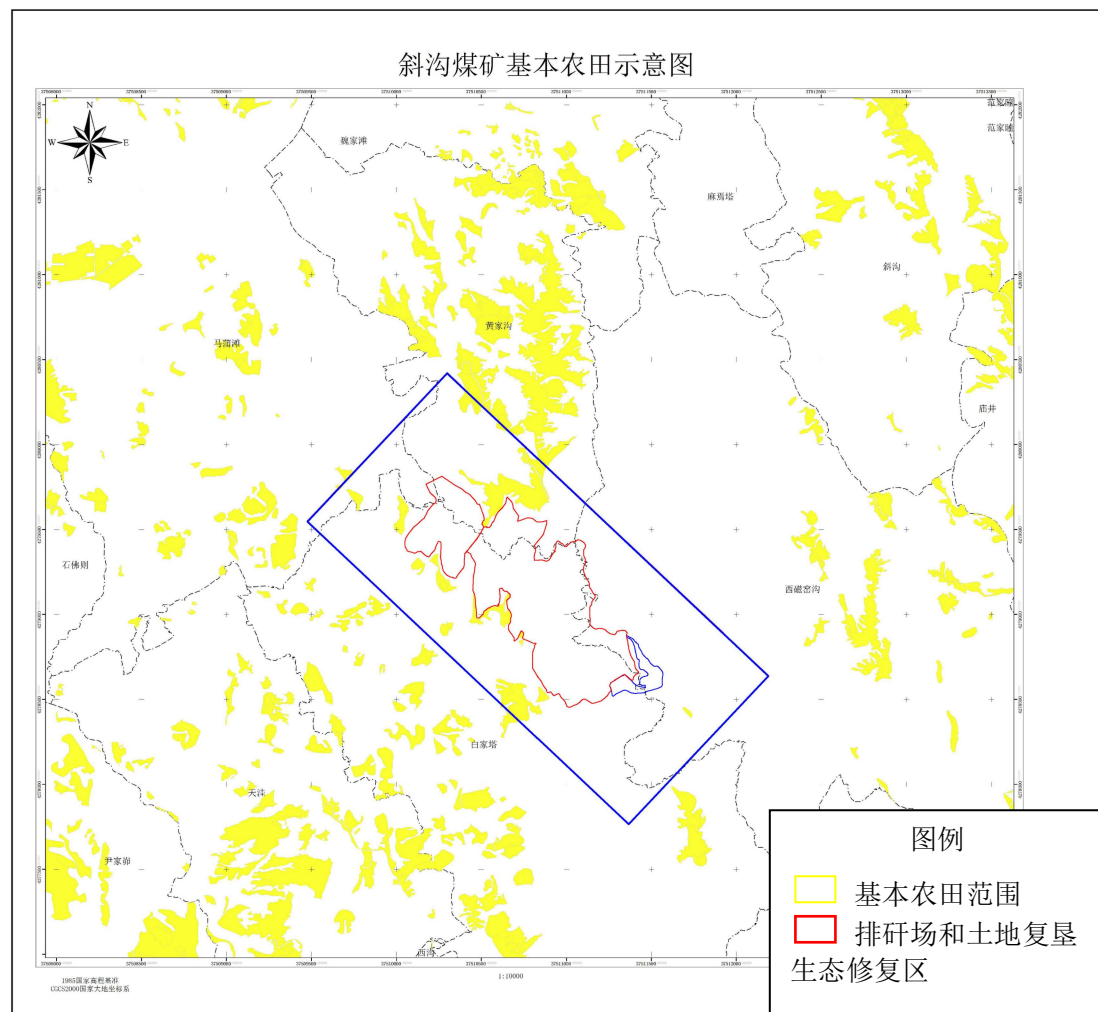


图 1.6-2 排矸场和土地复垦生态修复区与基本农田的位置关系图

表 1.6-1 斜沟矿井及选煤厂工程固体废物污染防治设施环评和验收期间主要环境保护目标一览表

名 称	主要影响因素	环评阶段保护目标			验收阶段保护目标			变更情况
		名称	相对排矸场方位	距离(m)	名称	相对排矸场方位	距离(m)	
大气环境	扬尘	西磁窑沟村	东侧	1600	西磁窑沟村	东侧	1600	不变
		黄家沟村	东北侧	1600	黄家沟村	东北侧	1600	不变
		移民新村	西北侧	1300	移民新村	西北侧	1300	不变
地下水环境	淋溶液	煤层开采影响的含水层			排矸场范围并适当外延浅层地下水			不变
生态环境	植被、土壤、安全稳定性及水土流失等	排矸场范围生态环境			排矸场范围生态环境			不变
基本农田	基本农田	不压占基本农田			未压占基本农田			不变

1.7 调查重点

本次验收调查的重点是：

- （1）调查环境敏感目标基本情况及变更情况；
- （2）调查实际建设内容及变更情况；
- （3）调查环境保护设计文件、环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的环境保护措施落实情况及有效性、污染物排放总量控制要求落实情况、环境风险防范与应急措施落实情况及其有效性；
- （4）调查环境质量和污染物排放达标情况和生态环境影响和治理情况；
- （5）调查环境影响评价制度及环境保护规章制度执行情况；
- （6）根据调查结果提出相应的补救措施。

2 项目周围环境概况

2.1 自然环境概况

2.1.1 地理位置

山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂工程，位于斜沟井田中部，南距山西省兴县县城直线距离约 20km 处。

主要固体废物污染防治设施为排矸场，排矸场所在地块原为一荒沟，占地约 15.15397hm²，地块中心坐标为东经 111.118485°，北纬 38.649617°。

兴县位于山西省西北部、吕梁市北端，地处黄河中游，吕梁山脉北部西侧晋西北黄土高原。东邻栾县、岢岚，南连临县、方山，北倚保德，西隔黄河与陕西省神木县相望。地理坐标介于东经 111° 33′ 00″ ~111° 28′ 55″，北纬 38° 05′ 40″ ~38° 43′ 50″。县域轮廓近似于梯形，总面积 3165.3km²，居全省各县之首。



图 2.1.1-1 排矸场地理位置示意图

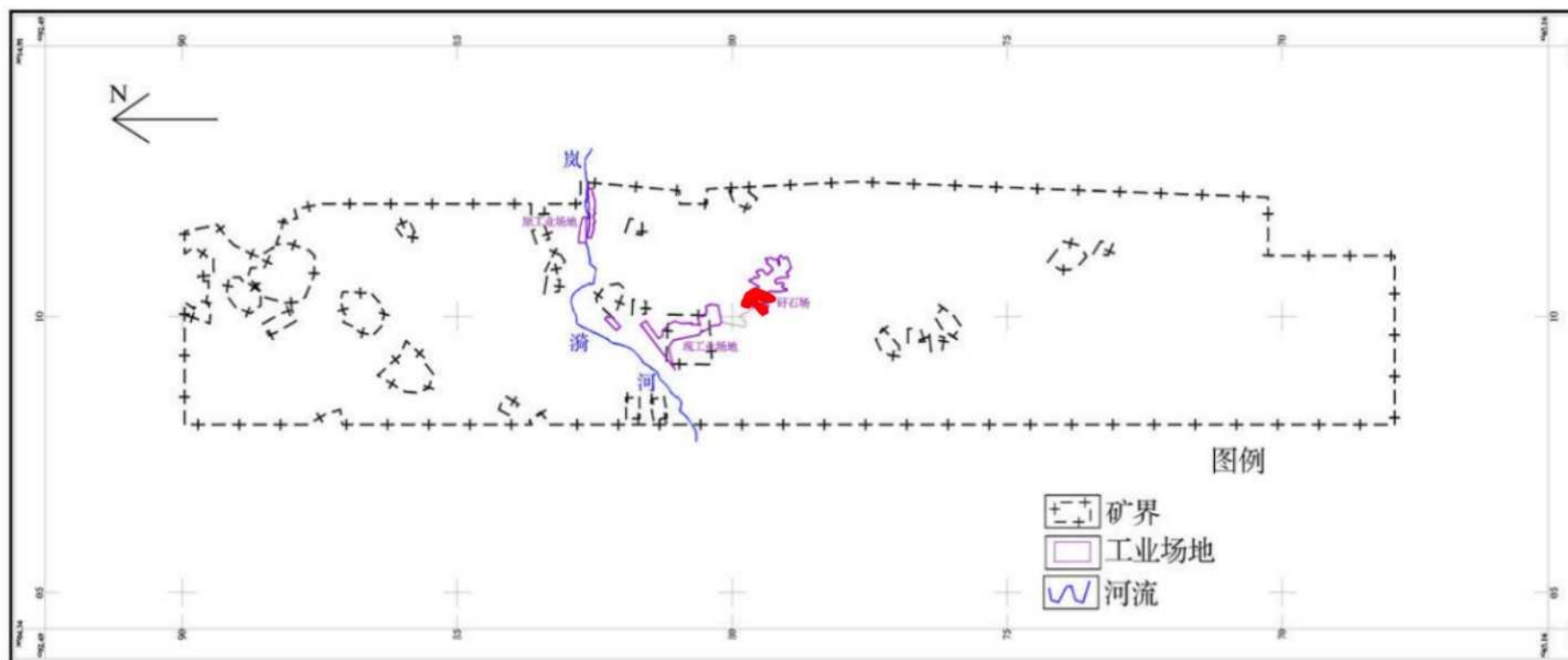


图 2.1.1-2 排矸场与斜沟井田相对位置关系示意图

2.1.2 地形、地貌

兴县东北、东南、西南三面环山，西临黄河。境内山河交错，沟壑纵横，山川层叠，沉降起伏，构成东北宽而西南窄的蘑菇状形态。境内因地势东北高西南低，至东向西倾斜，地貌分区特征明显：东部为剥蚀溶蚀构造地形土石山区，面积为 124 万亩，占全县总面积的 26%；西部为侵蚀堆积地形的丘陵河谷区，面积为 298.8 万亩，占 64%，其中河川宽谷面积 15.5 万亩，占全县总面积的 3.4%。本项目位于兴县北侧，属于侵蚀堆积黄土中海拔丘陵区，区内大部分为第四系黄土覆盖。

2.1.3 气象及水文

1、气象

兴县属暖温带大陆性季风气候。其特征是冬季漫长，寒冷干燥；夏季较短，炎热多雨；春季干旱多风，气温回升快；秋季凉爽，降水强度减弱。四季分明，昼夜温差大。春季多风，夏季雨量集中，秋季凉爽，冬季寒冷少雪。年平均气温 6.8-10.6℃。1 月份最低平均气温-7.8~-11.2℃，极端最低-24℃；7 月份最高平均气温 22.3~25℃，极端最高 38.4℃。太阳辐射量平均为 559080J/cm²，全年日照时数为 2629.2h，无霜期在 150-190d 之间。根据兴县气象局资料，该区近 10 年降水量为 231.4~688.9mm，年平均降水量为 470mm，60%以上集中在 7、8、9 月；年平均蒸发量为 2090.8mm，为降水量的 4 倍。年平均风速 2.6m/s，最大风速 20m/s。兴县多年主导风向为 ESE，风向频率 33.9%；兴县多年风玫瑰见图 2.1.3-1。

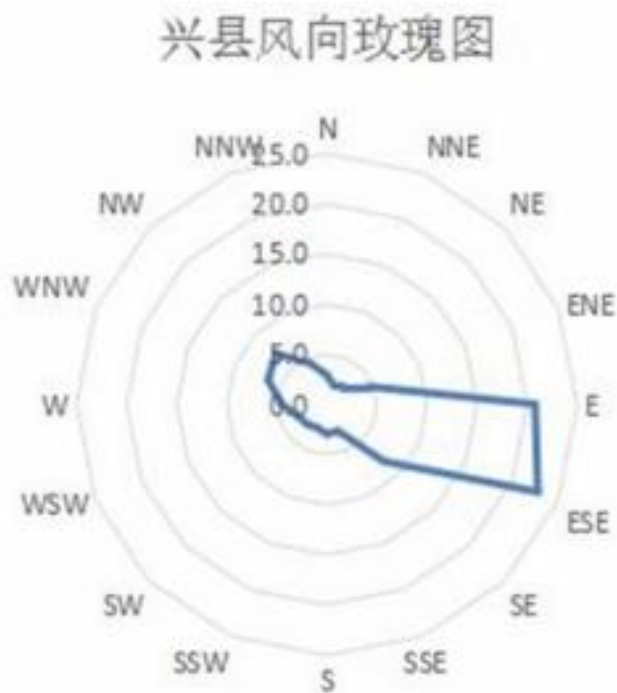


图 2.1.3-1 兴县 1998 年-2017 年风向玫瑰图（静风频率 4.2%）

2、水文

兴县沟谷发育，地表水排泄通畅。境内有蔚汾河、岚漪河、湫水河三条较大河流及其他 6 条发源于县境内的较小河流组成树枝状水系，总体流向由东向西，均属黄河支流。河川径流的主要补给源是大气降水，亦有部分小泉小流汇入。地块周边主要河流为岚漪河。兴县地表水系图见图 2.1.3-2。



图 2.1.3-2 兴县地表水系图

地块西北侧为岚漪河，直线距离 2.7km。岚漪河是黄河的一级支流，流域位于东经 $110^{\circ}52'$ ~ $111^{\circ}53'$ ，北纬 $38^{\circ}12'$ ~ $38^{\circ}55'$ ，地处吕梁山西麓。该河发源于芦芽山区的荷叶坪、鹿径岭西之饮马池山，海拔 2222m。河流跨越岢岚县，从木崖头乡青草沟村进入兴县，由裴家川口入黄河，干流全长 120km，流域面积 2166.6km²，河床纵坡降 9.6‰，河床糙度 0.04，河道呈宽浅式复式断面，宽 70~140m；在兴县境内流长 35km，流域面积 373.9km²。岚漪河流域内地表水来源主要依靠大气降水，有少量地下水补充，其径流量主要受降水控制。1954~1996 年多年平均径流量 8089 万 m³，洪水径流量 4651 万 m³，占全年径流量的 57.5%；多年平均清水流量 1.1m³/s，多年平均清水最小流量 0.7m³/s。



图 2.1.3-3 排矸场与岚漪河相对位置关系示意图

2.1.4 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306—2001），本区地震设防烈度为 6 度第二组，基本地震加速度值为 0.05g。

2.1.5 地质构造

斜沟矿区位于鄂尔多斯断块东缘，兴县石楼南北向褶皱带的北部。区域构

造简单，总体为一走向近南北倾向西的单斜构造，倾角 $6-16^{\circ}$ ，局部为 20° ，断裂少见，在区域的北西部有九元坪～杨家塔背斜和九元坪向斜。

九元坪～杨家塔背斜：北起兴县九元坪，南至兴县杨家塔，延伸约 7.5km。背斜的轴向为北北西，轴部宽缓，两翼倾角较小，西翼一般为 $7-11^{\circ}$ ，东翼一般为 $7-8^{\circ}$ 。

九元坪向斜：北起兴县九元坪，南至兴县杨家塔，与九元坪—杨家塔背斜近于平行，延伸约 8.0km，向斜的轴向为北北西，轴部较为宽缓，西翼倾角一般为 $8-19^{\circ}$ ，东翼倾角一般为 $7-12^{\circ}$ 。

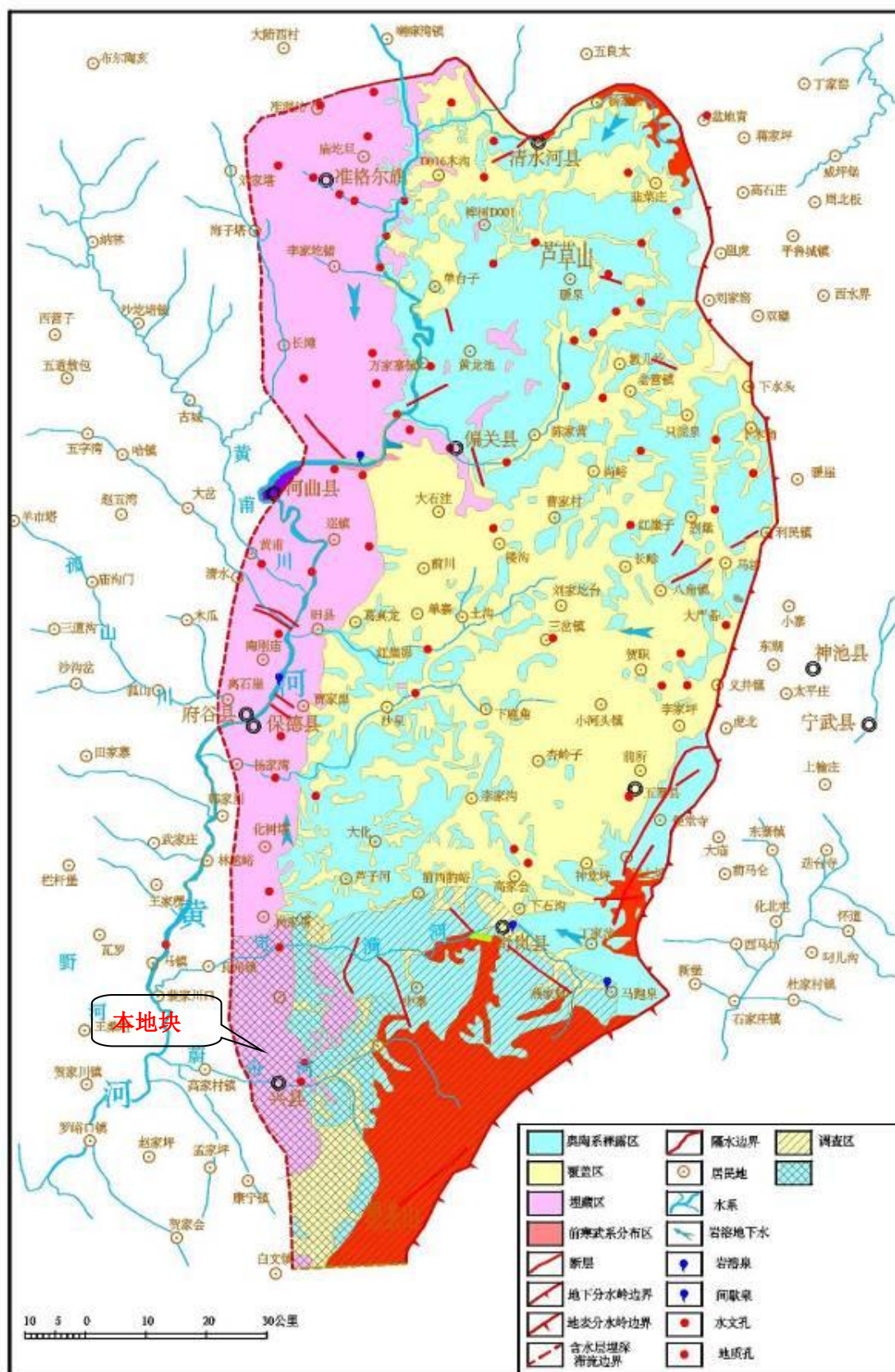


图 2.1.5-1 区域地质图

2.1.7.2 生态植被

该区处于典型黄土高原地带，水土流失较严重，植被覆盖率相对较低，物种较少，针阔叶林木分布于评价区中部，主要有油松、侧柏、刺槐和枣树等；林下混生灌木有柠条锦鸡儿、沙棘、虎榛子、黄蔷薇、黄刺玫、枸杞等；草本主要为各种蒿类、百里香、甘草、黄花铁线莲、长芒草、狗尾草等；农田作物主要有玉米、谷子、黍子、马铃薯、大豆、莜麦、棉花等。

2.2 社会环境概况

2.2.1 行政区划及人口

兴县隶属于山西省吕梁市，位于山西省西北部，吕梁市北端，是国家定点扶贫县，全县现辖 7 镇 10 乡，372 个行政村，822 个自然村，根据第七次人口普查数据，截至 2020 年 11 月 1 日零时，兴县常住人口 183484 人。全县国土总面积 3168 平方公里，居全省各县（市、区）之首。

斜沟井田位于山西省吕梁市山兴县境内，行政区划隶属兴县北部的魏家滩镇管辖。魏家滩镇位于县境北部，面积 253.5 平方公里，人口 2.4 万。

2.2.2 经济产业

全县煤、铝产业初具规模，电、气产业健康起步。2020 年，兴县完成地区生产总值 134.2 亿元，增长 9.8%，增速排名全市第一；规模以上工业增加值完成 103.4 亿元，增长 14.1%，增速排名全市第四；固定资产投资完成 46.9 亿元，增长 29%，增速排名全市第一；一般公共预算收入 14.3 亿元，减少 19.45%，总量排名全市第五。

2.2.3 道路交通

全县有公路总里程 2212.319 公里，其中：省道 2 条 137 公里，县道 9 条 402.062 公里，乡道 53 条 734.065 公里，村道 224 条 932.192 公里。公路密度为每百平方公里 70 公里，全县 375 个行政村都通了水泥(油)路。实现了水泥(油)路行政村“全覆盖”。2015 年全年完成了中南铁路、太兴铁路、岢临高速兴县段建设；建成工业大道、安康公路、花固公路；开工全长 28 公里的红色旅游公路；完成了沿黄公路和县道曹家坡至圪达上公路改造。

3 固体废物污染防治设施工程调查

3.1 工程建设历程

斜沟矿井及选煤厂工程建设历程如下：

（1）2003 年 3 月，山西西山煤电股份有限公司完成《联合开发兴县煤—电—铝一路工程项目考察报告》，同时起草《关于开发兴县煤炭资源项目的立项报告》。

（2）2003 年 7 月，山西西山煤电股份有限公司完成《兴县工业园煤电路项目建议书》及《兴县斜沟煤矿 60~1500 万吨/年改扩建方案》。

（3）2003 年 8 月，山西西山晋兴能源有限责任公司挂牌成立，同时委托煤炭工业西安设计研究院编制《山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟煤矿改扩建工程初步可行性研究》，委托铁道部第一勘察设计院编制《岢瓦铁路补充可行性研究》。

（4）2004 年 11 月，山西西山晋兴能源有限责任公司委托煤炭工业西安设计研究院编制《山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂可行性研究报告》送审稿。

（5）北京华宇工程有限公司 2004 年 12 月编制了《山西离柳矿区兴县区总体规划》，国家发展和改革委员会于 2007 年 6 月 9 日以发改能源（2007）1256 号文下达了《国家发展改革委关于山西离柳矿区兴县区总体规划的批复》。

（6）2005 年 10 月及 12 月，山西西山晋兴能源有限责任公司先后对可研报告送审稿及矿井开拓方案进行了内部审查并提出建议及修改意见。

（7）2006 年煤炭工业太原设计研究院编制了《山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂工程环境影响报告书》，国家环保局于 2007 年 1 月 16 号以环审（2007）22 号文下达了《关于山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂工程环境影响报告书的批复》。

（8）2008 年吕梁绿宇水保生态工程设计咨询中心编制了山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂工程水土保持方案》，国家水利部于 2008 年 7 月 1 日以水保函（2008）166 号文下达了《关于山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂工程水土保持方案的批复》。

（9）总体工程于 2008 年 3 月开工，2015 年起生产能力为 1500 万吨/年。

（10）山西省第三地质工程勘察院 2008 年 12 月编制了《山西省河东煤田斜井田勘探地质报告》，国土资源部于 2009 年 3 月至 4 月该报告予以评审，国土资源部以国土资储备字（2009）89 号文《山西省河东煤田斜沟井田勘探地质报告》出具了评审意见及备案证明。

（11）2007 年 5 月，中煤西安设计工程有限责任公司根据编制了《山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂可行性研究报告》，受山西西山晋兴能源有限责任公司委托，中国国际工程咨询公司组织专家组于 2009 年 1 月 14 至 15 日在太原对该报告进行了评审，2009 年 4 月中煤西安设计工程有限责任公司根据评审意见编制了《山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂可行性研究报告修改》。

（12）2010 年 12 月，中国煤炭工业协会中以煤协会出具了《山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟煤矿矿产资源开发利用方案》专家评审意见。

（13）2012 年 7 月，国家发展和改革委员会办公厅出具了《国家发展改革委办公厅关于山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂项目节能评估报告的审查意见》。

（14）2013 年 6 月，国家发展和改革委员会以发改能源〔2013〕1100 号文件《国家发展改革委关于山西离柳矿区斜沟煤矿项目核准的批复》核准了本项目。

（15）2014 年 11 月，中煤西安设计工程有限责任公司编制完成《山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂初步设计（矿井分册）》，湖南第一工业设计院完成《山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟煤矿选煤厂初步设计》，山西省发展和改革委员会于 2014 年 11 月 20 日以晋发改设计发〔2014〕1498 号《山西省发展和改革委员会关于山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂项目初步设计的批复》批复了初步设计。

（16）2015 年初，为了尽快实现 8 号煤和 13 号煤的洗选销售，在开采 11 采区 8 号煤的同时接续开采 21 采区 13 号煤。

（17）2015 年 1 月 9 日，水利部办公厅以水保函〔2015〕65 号《水利部办公厅关于印发山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂工程水土保持设施验收鉴定书的函》通过了本工程水土保持设施验收。

（18）建成后试运转期间，山西西山晋兴能源有限责任公司委托北京百灵天地环保科技股份有限公司编制了总体工程的验收调查报告，2018年5月22日，取得竣工环境保护验收意见，完成了斜沟矿井及选煤厂水、大气、生态部分的竣工环保验收。2019年3月，北京百灵天地环保科技股份有限公司编制完成《山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂工程竣工环境保护验收调查报（噪声部分）》，2019年4月16日，取得竣工环境保护验收意见，完成了斜沟矿井及选煤厂噪声部分的竣工环保验收。

（19）2020年9月编制完成《山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂突发环境事件应急预案》。

（20）2021年7月26日，申领排污许可证。

3.2 固体废物来源及处置措施情况

3.2.1 固体废物来源

1、施工期

斜沟矿井及选煤厂工程施工过程中产生的固体废物主要是掘进矸石及弃土方，以及施工营地生活垃圾等。

2、运营期

斜沟矿井及选煤厂工程正常生产期间固体废物主要为矸石、生活垃圾、锅炉灰渣和炉渣、脱硫渣、生活污水处理站污泥、斜沟煤矿矿井水处理厂煤泥等。此外，工业场地机修车间在车辆检修过程中（主要以胶轮车为主）会产生一定量的废矿物油、废矿物油桶、油漆桶等。

项目选煤厂洗煤水进入煤泥水桶，经煤泥泵打入浓缩旋流器分级，底流经弧形筛和煤泥离心机两次脱水后，煤泥掺入洗混煤产品，不出选煤厂，不作为固体废物排放。

3.2.2 固体废物处置措施

1、施工期

斜沟矿井及选煤厂工程施工过程中产生的固体废物主要是掘进矸石及弃土方，以及施工营地生活垃圾等。经调查，工程施工过程中，土石方全部合理调配，实现挖方和填方平衡，无弃土弃渣，亦无拆迁造成的建筑垃圾。掘进矸石

部分用于工业场地地面构筑物建设材料，剩余部分约 20 万 m³ 全部排放至排矸场；生活垃圾均已清运至魏家滩，与当地生活垃圾统一处理。

2、运营期

斜沟矿井及选煤厂工程正常生产期间固体废物主要为矸石、生活垃圾、锅炉灰渣和炉渣、脱硫渣、生活污水处理站污泥、斜沟煤矿矿井水处理厂煤泥等。此外，工业场地机修车间在车辆检修过程中（主要以胶轮车为主）会产生一定量的废矿物油、废矿物油桶、油漆桶等。

2020 年后，斜沟矿按照国家政策要求，采用固体蓄热电锅炉、空气源热泵等清洁能源替代了全部燃煤锅炉，不再排放锅炉灰渣和炉渣、脱硫渣。

环评期间规划的排矸场 2014 封场，之后建设单位设置土地复垦生态修复区，将煤矸石用于土地复垦。

矿井掘进矸石全部填充井下，不出井；洗选矸石、2020 年清洁能源改造前锅炉灰渣和炉渣、脱硫渣运至排矸场堆存，排矸场封场后运至土地复垦生态修复区；生活垃圾、生活污水处理站污泥由专门的垃圾运输车送往魏家滩镇生活垃圾场统一进行填埋处理；斜沟煤矿矿井水处理厂煤泥浓缩后掺入原煤外送至选煤厂；除尘灰掺入原煤外送至选煤厂；废矿物油、废矿物油桶、油漆桶等含油废物委托资质单位山西新鸿顺能源有限公司、山西祁丰环保科技有限公司、山西中兴水泥有限责任公司定期进行处理，在矿井和选煤厂设置危险废物暂存间。

运营期间斜沟矿井及选煤厂固体产生量及处置方式总结见下表。

表 3.2.2-1 斜沟矿井及选煤厂固体产生量及处置方式

固体类别	产生量 (t/a)	排放及处置方式
掘进矸石	28 万	全部填充井下，不出井。
洗选矸石	500 万	部分用于土地复垦、修筑路基、其余全部排放至排矸场，2014 年排矸场封场后用于土地复垦生态修复区。
炉灰炉渣	3000	送至矸石场、土地复垦生态修复区内和黄土一样做为隔绝矸石与空气接触的覆盖层。2020 年清洁能源改造后不排放。
脱硫渣	800	送至矸石场、土地复垦生态修复区内单独填埋。2020 年清洁能源改造后不排放。
除尘灰渣	340	
生活垃圾	540	设置垃圾桶，清运到魏家滩镇生活垃圾场处理。

生活污水处理站污泥	12	随生活垃圾处理，清运到魏家滩镇生活垃圾场处理。
煤泥	200	斜沟煤矿矿井水处理厂煤泥运至选煤厂，与煤泥配比后一同销售。
废矿物油、 废矿物油桶、油漆桶	75	矿井和选煤厂设置危险废物暂存间，废矿物油、废矿物油桶、油漆桶由矿井、选煤厂统一收集后经公司物资科委托资质单位山西新鸿顺能源有限公司、山西祁丰环保科技有限公司、山西中兴水泥有限责任公司定期进行处理。

3.2.3 固体废物处置措施环保投资

环评期间固体废物污染防治设施总投资为 818 万元，实际总投资为 9391 万元，全部为环保投资，具体见下表。

表 3.2.3-1 固体废物污染防治设施投资一览表 单位：万元

投资项目	环评期间投资	实际投资	备注
炉渣、脱硫渣	2	2	
矸石	808	9375	其中 4054 万元为排矸场封场生态修复投资；4513 万元为土地复垦生态修复区投资。
生活垃圾、生活污水处理厂污泥	8	10	
含油废物	-	4	
合计	818	9391	

3.3 固体废物污染防治设施建设概况

山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂工程固体废物污染防治设施包括排矸场、危险废物暂存间、生活垃圾垃圾桶等。

3.3.1 煤矸石处理设施调查

斜沟矿井及选煤厂工程掘进矸石全部填充井下，不出井。洗选矸石部分用于土地复垦、修筑路基、其余全部排放至排矸场，2014 年排矸场封场后用于土地复垦生态修复区。

3.3.1.1 排矸场

排矸场占地面积 15.15397hm²，位于斜沟矿井及选煤厂工程工业场地东南约 1.2 公里，项目地理位置见图 2.1.1-1。排矸场实际库容 300 万 m³（450 万 t），2010 年开始投入使用，2014 年 8 月封场，目前已经完成生态修复。

根据调查排矸场实际建设情况如下：

1、排矸场实际堆存量核算

排矸场主要堆存斜沟矿井及选煤厂工程产生煤矸石及少量锅炉产生的炉灰炉渣（0.3 万 t/a）、脱硫渣（0.08 万 t/a）、除尘灰渣（0.034 万 t/a）等。其中，炉灰炉渣和黄土一起做为隔绝矸石与空气接触的覆盖层。

运行期间，煤矸石年堆存量具体见下表。

表 3.3.1-1 项目运行期间煤矸石堆存情况一览表

年限	堆存量（万吨/年）	备注
2010	41	从 2 月份开始排矸
2011	104	-
2012	102	-
2013	124	-
2014	75	7 月份结束排矸，8 月份开始封场
-	450	-

2、填埋工艺

排矸场边运行边建设。填埋过程同时建设排洪涵洞、拦矸坝、护坡、截水沟等水土保持设施。

填埋工艺为：首先将排矸场沟底推平夯实，当矸石排至沟底后，由推土机推平、压实，将矸石进行分层堆放，矸石每 3m 分一层进行堆放；由沟里开始向沟口逐渐排放，始终使矸石保持一个平面，层层推平、压实；同时在沟口设拦渣坝及排水沟，以防雨水将矸石冲刷带走。如此反复操作，当沟排满后在最顶层覆盖 1.0m 厚的黄土，植树种草绿化。基础坝及矸石坝坡面设置护坡，护坡材料选取钢筋混凝土拱形护坡，采用工程护坡与植物护坡相结合方式。

具体工艺见图 3.3.1-1。

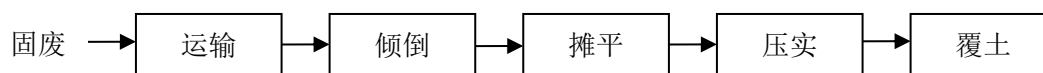


图 3.3.1-1 矸石填埋工艺示意图

3、排矸场主要建设内容

（1）拦渣坝

为防止矸石堆放时，部分矸石和覆土流入下游，并保证边坡稳定，排矸场

在北侧沟口修建了1座10m高120m长的钢筋混凝土拦渣坝。坝上设有排放淋溶液的洞涵。拦渣坝北侧下方设有集水沟，收集降水及淋溶液，再排入集水池。



拦渣坝

（3）护坡

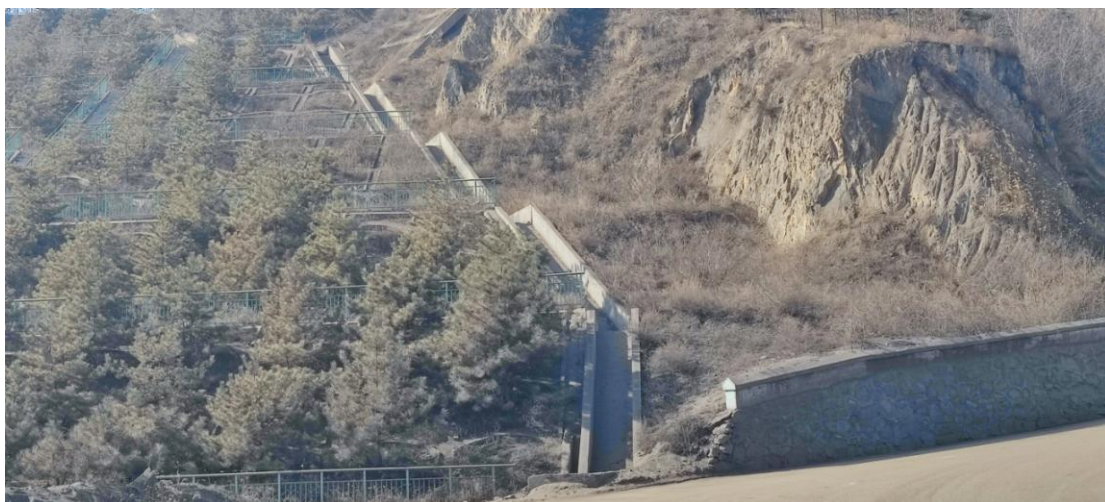
拦矸坝护坡分4层，护坡长约110m，护坡面积6800m²，混凝土1428m³；排矸场西侧还建有1号护坡和2号护坡，全部为钢筋混凝土7拱形护坡，均为6层，1号护坡护坡面积0.72hm²，混凝土1512m³，2号护坡护坡面积1.26hm²，混凝土2646m³。每层设置3m宽马道，在马道上修建了混凝土矩形截（排）水沟，宽0.6m，深0.4m，护坡层与层之间修建了混凝土截水沟，宽0.6m，深0.4m。

矸石分层堆放，达到一定标高完成一个平台，对平台进行覆土，达到要求后实施植物措施，排矸场目前已完成治理工程，绿化治理面积合计9hm²。

此外，建设单位在排矸场周围山体修建了混凝土截水沟，宽0.6m，深0.4m，全长约500m。



护坡



截水沟

（4）防洪工程

项目在排矸场底部修建排洪涵洞排泄上游洪水，涵洞为矩形断面，涵洞底宽为 5m，高为 3.5m，长约 1096m。

（5）淋溶液收集系统

项目排洪涵洞、排水边沟、截水沟等收集的雨水汇入下游沟道，向北排入地表水体岚漪河，不与淋溶液混排。

项目拦渣坝上设有排放淋溶液的洞涵。拦渣坝北侧下方设有集水沟和集水池。池内收集的淋溶液及集存的降落的雨水通过管线向北排入矿井水集水池，再向北与其他矿井水一起汇入斜沟煤矿矿井水处理厂处理。



淋溶液集水池

淋溶液收集管线布置情况见图 3.3.1-2。

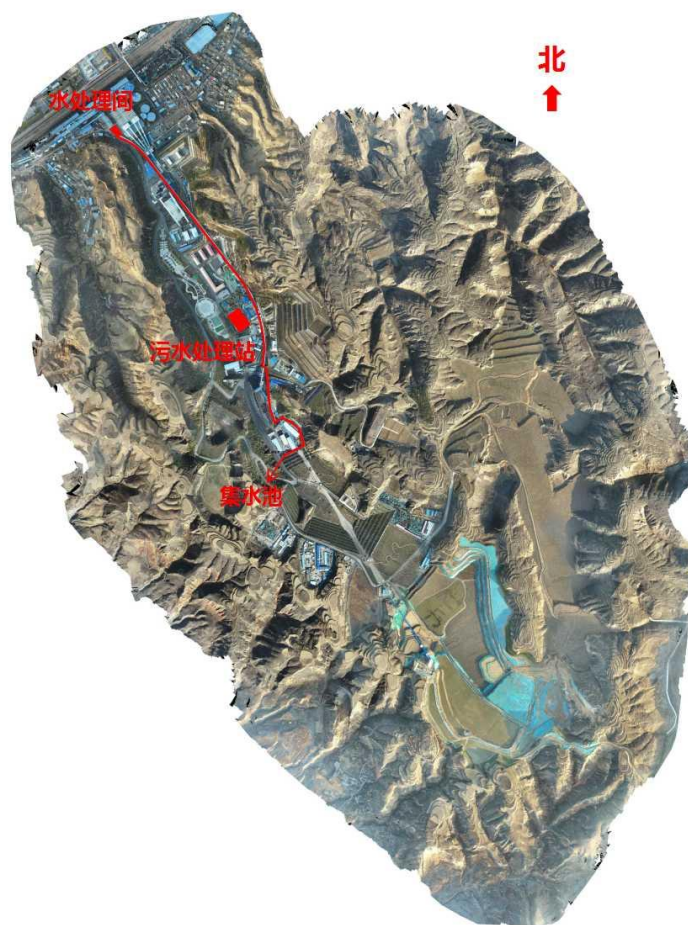


图 3.3.1-2 排矸场淋溶液收集管线分布示意图

4、排矸场平面布置

排矸场已于 2014 年服务期满，并于 2014 年 8 月开始封场，目前已经完成生态恢复治理。

排矸场北侧设置拦渣坝，西侧建有 1 号护坡和 2 号护坡，护坡上平台已经平整完毕，地面水泥硬化，上方分布临建。其余占地及护坡皆已经进行生态恢复，植树种草。

排矸场底部修建排洪涵洞。排矸场周边山体上设置截水沟。拦渣坝北侧设置集水池收集淋溶液。

排矸场平面布局具体见下图。

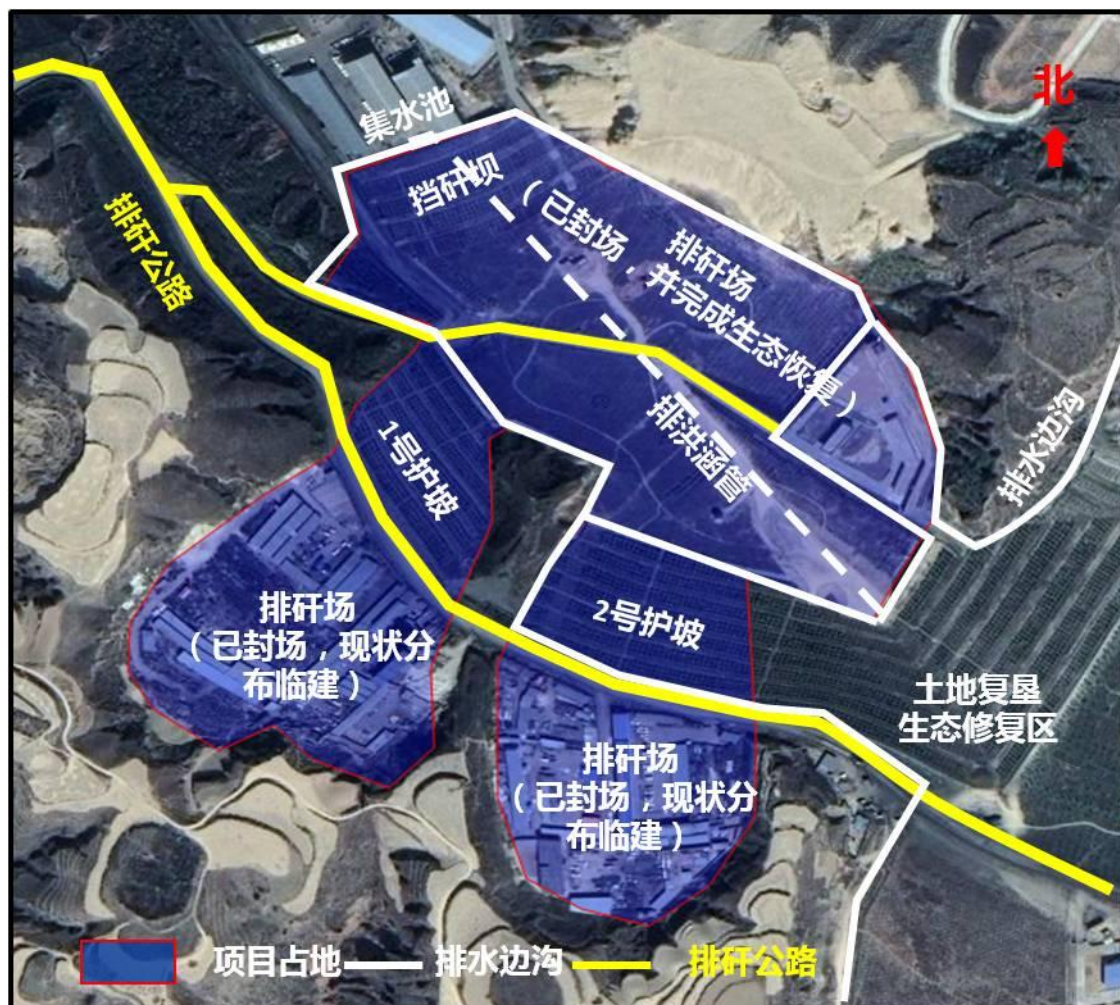


图 3.3.1-3 项目平面布置图

3.3.1.2 矸石综合利用情况调查

原环评报告涉及煤矸石砖厂、煤矸石电厂未实施建设，有一定客观因素。其中，在双碳背景下，电厂建设必须服从国家和山西省整体规划。山西中铝华润有限公司 2×66 万千瓦煤电项目厂址位于吕梁市兴县魏家滩镇高家崖村，东距魏家滩镇 3 公里、距斜沟煤矿约 2.7 公里。2017 年 6 月，项目核准所需土地预审意见及选址意见书均取得，项目具备核准条件，山西省发改委与国家发改委能源局进行了多轮沟通，因山西省“十三五”期间没有核准容量，因此该项目搁置。原环评报告矸石发电厂项目发电效率较低、排污量较大，不能满足国家和山西省相关产业政策要求，导致煤矸石电厂无法投产建设。另外，煤矸石砖厂由于项目所处地理位置、市场前景和经济价值，从技术经济角度考虑，砖厂运营不可持续，煤矸石砖厂建设并不可行。

为此根据实际情况，主要采用生态环境治理、土地复垦生态修复的方式综

合利用项目产生的煤矸石。具体包括如下方式。

1、用于生态环境治理

斜沟矿井及选煤厂运行初期，充分利用煤矸石对位于风井场地和排矸场之间的荒沟进行生态治理，在排矸场北侧建设了小公园。该公园长约 630m，宽 80m，占地面积近 5hm²，绿化面积近 3 万平方米，是斜沟矿井及选煤厂职工日常休闲、健身的场所。

该公园依照地形建设，矸石填埋深度最浅处约 3~5m，最深处约 20m 左右，整个工程共利用矸石约 60 万吨。

2、用于土地复垦生态修复区

根据《山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂工程环境影响报告书》“矸石场服务期满后，可在附近另选荒沟排矸。”，《煤矸石综合利用管理办法》（2014 年 12 月 22 日发布，2015 年 3 月 1 日）中鼓励煤矸石用于土地复垦及排矸场和土地复垦生态修复区生态环境恢复。

排矸场封场后为妥善处理斜沟矿井及选煤厂工程产生的煤矸石，建设单位在排矸场东南侧荒沟进行土地复垦，设置土地复垦生态修复区，规划填到一定高度后，覆土复垦为林地和耕地。

煤矸石用于土地复垦生态修复属于《煤矸石综合利用管理办法》“第三章鼓励措施.....(五)煤矸石土地复垦及排矸场和土地复垦生态修复区生态环境恢复；”。

根据 2021 年十部委下发的《关于“十四五” 大宗固体废弃物综合利用的指导意见》：“五、推动大宗固废综合利用创新发展”“（十五）创新大宗固废综合利用模式。”“在煤炭行业推广“煤矸石井下充填+地面回填”，促进矸石减量；在矿山行业建立“梯级回收+生态修复+封存保护”体系，推动绿色矿山建设；”，项目掘进矸石全部井下充填，不出井；洗选矸石用于土地复垦生态修复区满足该指导意见的要求。

（1）工程概况

土地复垦生态修复区位于斜沟矿井及选煤厂工程工业场地东南侧的荒沟，南距山西省兴县县城直线距离约 20km。地块中心坐标为东经 111.125349°，北纬 38.644309°。全沟成东南-西北走向，占地约 56hm²。

建设内容包括挡矸墙、排水工程、边坡工程和运输道路、土地复垦工程、矸石传送皮带延伸工程等。场底初始防渗措施采取沟底黄土经夯实作为防渗层；矸石填充采取“从内向外，从下向上，缩小凌空，分层压实”的堆放方式；填埋场内黄土覆盖层较厚，矸石填充起始标高为 1092m，台阶数量 3 个。新建矸石传送皮带延伸工程：新增一部长度为 1.4km 的矸石输运带式输送机，将矸石从位于排矸场的旧矸石仓运至土地复垦生态修复区的新建矸石仓，缩短汽车排矸运距 2.5km，降低排矸成本，改善旧矸石仓周边生态环境，避免排矸道路扬尘，让职工生活区远离污染源。项目计划 2022 年第四季度完工投入使用。土地复垦生态修复区平面布局见图 3.3.1-4。

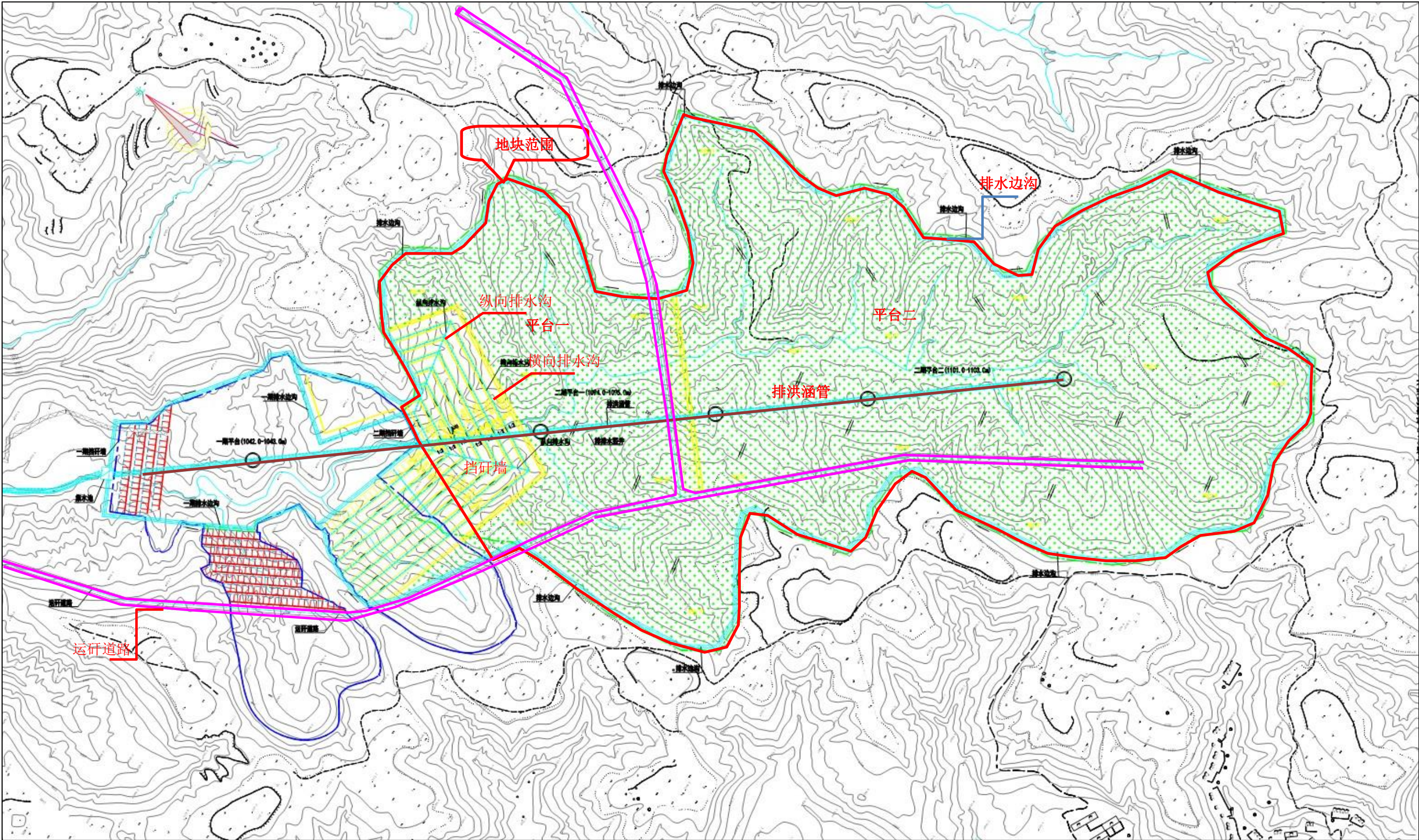


图 3.3.1-4 土地复垦生态修复区总平面图

（2）填埋工艺

矸石填埋前，首先进行基础处理。待填充完毕开始覆土绿化及复垦工程。

1) 基础处理

基础处理包括坑底和边坡整平、挡矸墙、排水沟、排矸道路等土建工程。

具体做法为：填埋库区内的场底和边坡进行必要的处理，场地平整、压实，沟底黄土经夯实作为防渗层（防渗层的厚度相当于渗透系数 $1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ）；在填充区下游设置挡矸墙，与三面山谷合围形成库区；充分考虑排水措施，堆场顶四周和坡面上设置排水沟；排矸道路从北侧斜沟矿井及选煤厂进入场地，利用现有道路（土路），并对其平整后进行硬化。

2) 矸石填充

矸石填充作业包括矸石运输、倾倒、推平、压实、覆土等。



图 3.3.1-5 矸石填埋过程示意图

填充矸石全部采用汽车运输进场，进入场内填充区。场内采用边排放边治理的原则，矸石堆放按照“从内向外，从下向上，缩小凌空，分层压实”的排放工艺，具体操作方法：矸石从工业场地通过汽车拉入场地内，用推土机将矸石推平，并通过推土机往返对矸石进行压实（压实标准以水的渗透速率作为标准，即 $K_{\text{渗}} \leq 1 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ）；每堆放 1m 厚的矸石层进行一次压实，压实系数不小于 0.85；填埋过程中每堆放 4m 厚的矸石覆盖一层 1m 厚的黄土，隔绝空气，防止矸石内部热量积聚，引起矸石自燃。符合《煤矸石堆场生态恢复治理技术规范》（DB14/T 1755-2018）中“回填区层间覆土”的“当矸石填埋厚度达到 3.0m，应上覆压实土层，厚度应为 0.3m~0.5m，压实系数不小于 0.85，形成覆土阻燃系统”的要求。

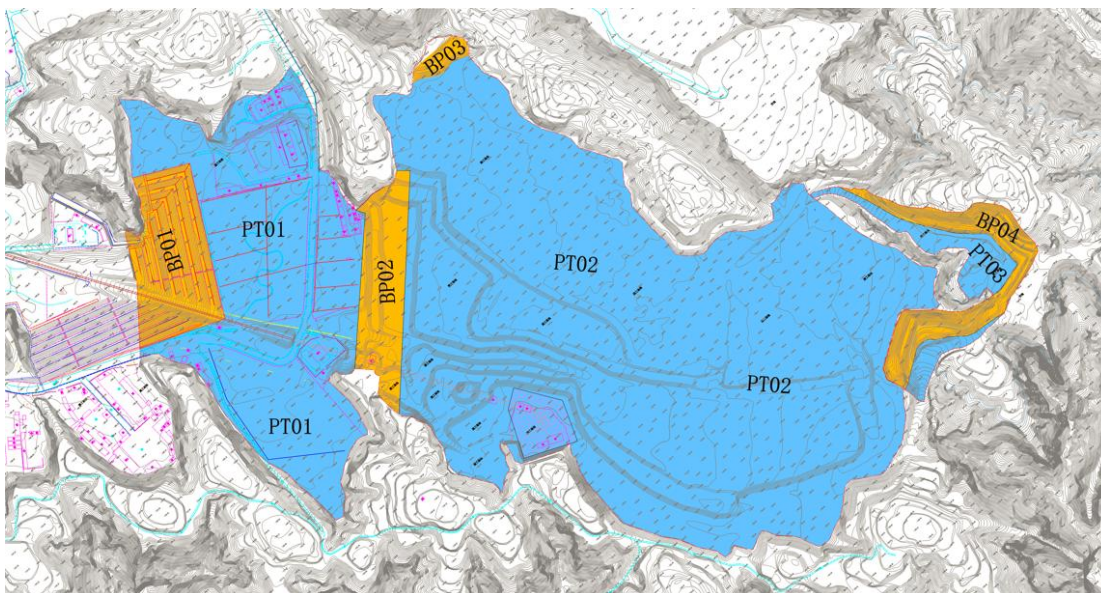
坡面每堆高 6m 建造一个马道，马道宽 5m，内侧修建排水沟，防止坡面汇水冲刷坡面；填充区坡面形成 1: 2 的坡度。

矸石从卸车平台倾卸后由推土机向下推，其推距控制在 100m 以内，并将矸石层分层摊铺，铺匀后用压实机进行 4-6 次压实。在每日填充作业结束时在作业面撒水降尘。

填埋过程中作业区域周边设置临时截排水沟，根据每日充填煤矸石量填充作

业单元控制在 $100\times 100\text{m}$ ，做到每日覆盖，不留矸石裸露面。在雨季时停止作业，上层覆盖黄土，做好雨水的导排，禁止雨水直接冲刷矸石堆体。场地内的雨水通过设置的临时截排水沟导排至场外。

3）土地复垦生态恢复工程实施



注：PT-平台，BP-边坡。

图 3.3.1-6 土地复垦生态修复区分区示意图

①挡墙工程

为增强矸石边坡稳定性，对 BP02 及 BP03 采取挡墙工程进行治理。拟在 BP02 第 1 级子边坡坡脚处修建 2m 高悬臂式挡墙；在 BP02 第 2~5 级子边坡及 BP03 坡脚处修建 2m 高生态袋挡墙，防治矸石边坡失稳，起到防护作用。

②植被恢复工程

对 BP02、BP03、PT02 采用植生毯复绿+覆土种植+撒播草籽的方式进行植被恢复。其土地质量符合《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）中对黄土高原地区耕地及林地复垦质量控制标准，并选择适宜当地生长的植被进行复绿。

对取土场边坡 BP04 采用挂网喷播的方式进行治理，对取土场平台 PT03 采用覆土种植乔木+撒播草籽的方式进行治理，恢复其地形地貌景观。

③道路建设工程

为保障斜沟矿生产活动的正常开展，沿土地复垦生态修复区边缘铺设排矸道路，道路宽 8m，对路面进行硬化，并与下游排矸道路相连接。在 PT02 中部，

布设纵横交错的道路，作为植被养护用道路，道路宽 6m，对路面进行硬化，并与排矸道路相连接。

④截排水工程

1) 主排水沟

由于整体地势东南高西北低，沿 BP02 北侧修建主排水沟，类型为Ⅰ类钢混排水沟，总长度 276m。由于 PT01 北侧排水沟规格较小，无法满足上游排水需求，将其改造为主排水沟规格后，与新建主排水沟及下游已建主排水沟相连。

2) 平台主排水沟

PT02 地势东南高西北低，沿 PT02 北侧修建主排水沟，总长度 1060.8m。由于 PT02 北侧位于斜沟矿采工区上方，已发生沉降，因此平台主排水沟采用柔性排水沟。在 BP02 底部与主排水沟相连。

3) 平台截水沟

在 BP02 顶部以及 PT02 中部共设置 3 道横向截水沟，类型为Ⅱ类柔性排水沟，总长度 1224.42m。由于地势南高北低，雨水经截水沟流向北侧柔性排水沟。

4) 南侧边沟

沿新建排干道路内侧及 BP02 南侧设置边沟，类型为Ⅱ类钢混排水沟，总长度 603m。与柔性排水沟、平台截水沟及下游原有排水沟相连。

5) 养护道路边沟

沿 PT02 内养护道路设置道路边沟，类型为Ⅲ类柔性排水沟，总长度 2397.92m。分别通向柔性排水沟及平台截水沟。。

6) BP02 子平台截水沟

在 BP02 各级护坡底部设置截水沟，类型为Ⅲ类柔性排水沟，总长度 1129.84m。与北侧柔性排水沟及南侧边沟相连。

⑤淋溶液收集工程

为防止土地复垦生态修复区淋溶液对地下水产生污染，有效保护当地地下水资源，在挡墙工程底部设置淋溶液收集槽，由管道送往下游排矸场淋溶液收集池中，统一送往污水处理厂进行处理。

⑥灌溉工程

结合 PT01 已有灌溉工程，采用智慧灌溉系统，依据地形和种植作物类对其进行田间管网铺设，对土地复垦生态修复区拟实施植被恢复工程进行养护管理。

（3）环保工程

1）废气

土地复垦生态修复区废气主要来自矸石填埋过程产生的扬尘。土地复垦生态修复区配 1 台洒水车，在填充作业、取土时同步洒水抑尘，分层堆填，覆土压实。用水来自斜沟煤矿。

2）废水

土地复垦生态修复区现场不设生活辅助设施，无生活污水产生。不在现场洗车，洗车依托斜沟煤矿现有设施。

工程设置排水边沟、横纵向排水沟、排洪涵管，用以排除雨水，减少淋溶液产生量。上游汇水、场内雨水通过排水边沟、横纵向排水沟、排洪涵管接入 2007 年已批复的山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂工程排矸场排水边沟和排洪涵管最终汇入其集水池，向北排入地表水体岚漪河，不与淋溶液混排。

挡矸墙上设置排放淋溶液的洞涵，墙下设有集水沟，收集的淋溶液向北汇入现状斜沟矿井及选煤厂工程排矸场的集水池，与排矸场淋溶液一起向北与其他矿井水一起汇入斜沟煤矿矿井水处理厂处理。

3）噪声

土地复垦生态修复区与周边村庄的最近距离为 720m，经距离衰减后，对村庄无影响；自建排矸道路两侧 200m 范围内无声环境敏感点。

4）生态治理

取土场开采边坡外缘 3m 左右的位置布设截水沟，取土场内设置排水沟。项目采用分层取土，取土结束后及时进行恢复治理，防止水土流失。

① PT02

a) 耕地恢复

在 PT02 北部覆土 0.7m，并施加 15t/hm² 有机肥，形成耕地，并撒播紫花苜蓿+波斯菊草籽熟化。土地质量符合《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）中对黄土高原地区耕地复垦质量控制标准。

b) 客土种植

在 PT02 除耕地区外的其它区域覆土 0.7m，并施加 15t/hm² 有机肥后，采用圆形坑穴种植的方式种植乔木，坑穴规格 0.6m×0.5m（穴径×穴深）。本项目植被恢复方式采取因地制宜、适地适树的原则，在植物种类选择上，考虑了治理区

气候降雨等特征，根据所选植物的生长习性及其所需的种植条件，结合当地长远的规划，选择适宜树种，达到植被恢复效果，优先选用油松、火炬树、刺槐、山杏、山桃和五角枫。其中，油松苗木规格 $\Phi=4\text{cm}$ ， $H\geq 2\text{m}$ ，种植株行距 $2\times 3\text{m}$ ；火炬树苗木规格 $\Phi=3\text{cm}$ ， $H\geq 2\text{m}$ ，种植株行距 $2\times 2\text{m}$ ；刺槐苗木规格 $\Phi=3\text{cm}$ ， $H\geq 2\text{m}$ ，种植株行距 $2\times 2\text{m}$ ；山杏苗木规格 $\Phi=4\text{cm}$ ， $H\geq 2\text{m}$ ，种植株行距 $2\times 2\text{m}$ ；山桃苗木规格 $\Phi=4\text{cm}$ ， $H\geq 2\text{m}$ ，种植株行距 $2\times 2\text{m}$ ；五角枫苗木规格 $\Phi=4\text{cm}$ ， $H\geq 2\text{m}$ ，种植株行距 $2\times 2\text{m}$ 。并结合山西焦煤集团企业文化，将 6 种乔木分为不同种植区。

为了使整个区域地表复绿，对栽植乔木后的所有覆土区域，进行撒播草籽，每平方米的种子配比为：紫穗槐 6g、胡枝子 6g、柠条 8g、绣线菊 6g、紫花苜蓿 2g、黄香草木樨 2g、波斯菊 1g、披碱草 0.5g、早熟禾 0.5g、冰草 0.5g。所有种子质量必须满足《林木种子质量分级标准》（GB7908-1999）Ⅱ级以上标准。

其中，紫穗槐的净度要求不低于 90%，发芽率要求不低于 60%；胡枝子的净度要求不低于 93%，发芽率要求不低于 75%；柠条的净度要求不低于 90%，发芽率要求不低于 75%；绣线菊在标准未约定，根据工程项目经验，其净度要求不低于 90%，发芽率要求不低于 50%。剩余豆科草本植被，其净度及发芽率要求参照《豆科草种子质量分级》（GB 6141-2008）中二级以上标准进行，紫花苜蓿的净度要求不低于 95%，发芽率要求不低于 85%；黄香草木樨的净度要求不低于 95%，发芽率要求不低于 90%。剩余禾本科草本植被，其净度及发芽率参照《禾本科草种子质量分级》（GB 6142-2008）中二级以上标准执行，冰草的净度要求不低于 90%，发芽率要求不低于 85%；早熟禾的净度要求不低于 93%，发芽率要求不低于 80%；披碱草的净度要求不低于 90%，发芽率要求不低于 80%；波斯菊参照豆科草本植被草木樨的标准执行。

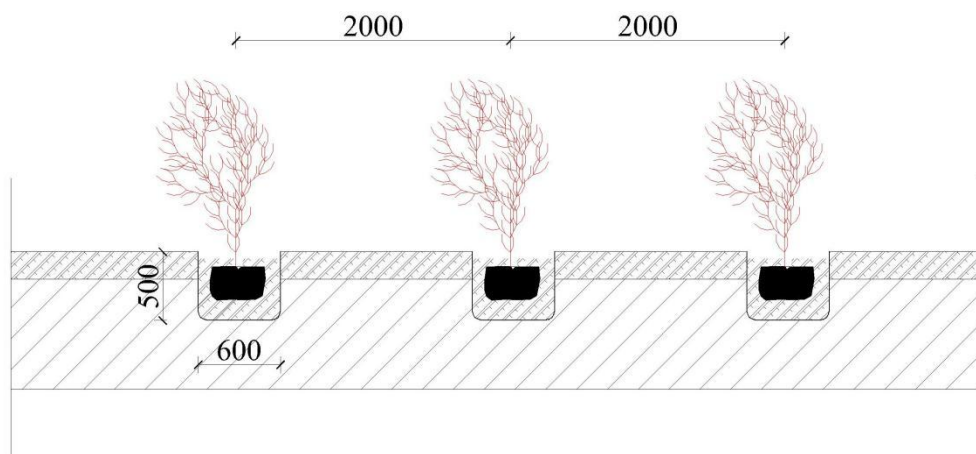


图 3.3.1-7 乔木种植断面图

② BP02、BP03

a) 植生毯复绿

BP02、BP03 为矸石堆积形成的边坡，对 BP02 子边坡及 BP03 采用植生毯复绿的方式进行恢复治理。在铺设植生毯前和播种前，需在坡面整体覆土 0.7m，并施加 15t/hm² 有机肥。坡面区域每平方米的种子配比为：紫穗槐 6g、胡枝子 6g、柠条 8g、绣线菊 6g、紫花苜蓿 2g、黄香草木樨 2g、波斯菊 1g、披碱草 0.5g、早熟禾 0.5g、冰草 0.5g。所有种子质量必须满足《林木种子质量分级标准》（GB7908-1999）Ⅱ级以上标准、《豆科草种子质量分级》（GB 6141-2008）二级以上标准、《禾本科草种子质量分级》（GB6142-2008）二级以上标准。

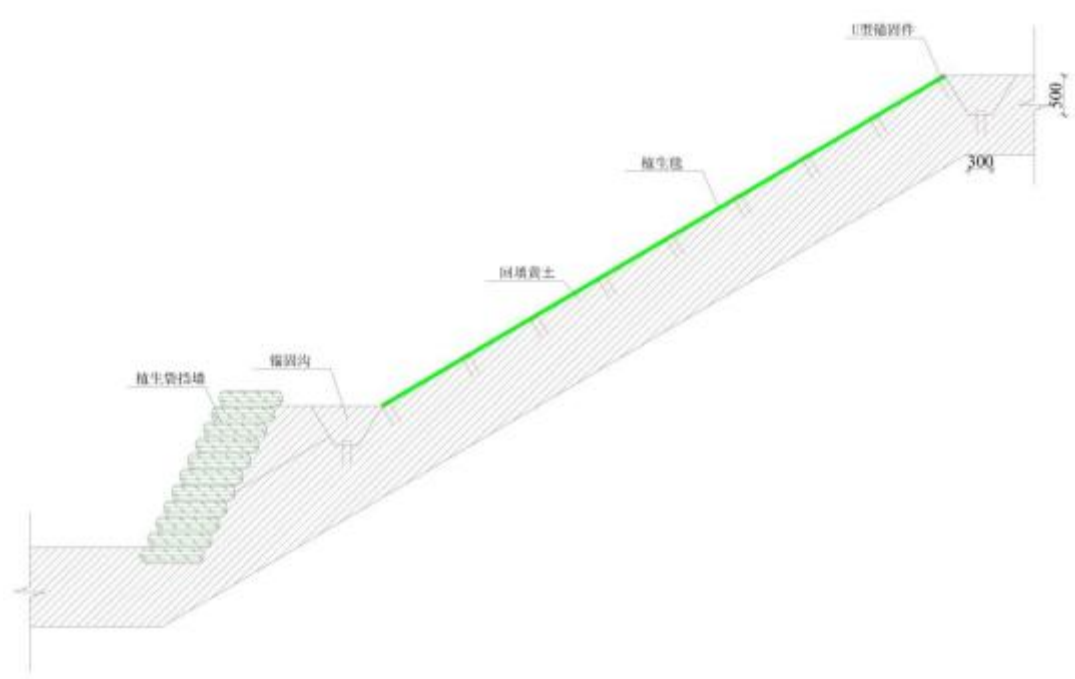


图 3.3.1-8 植生毯复绿工程断面图

植生毯铺设前，需在坡顶、坡底开挖垂直坡面径流方向的锚固沟，植生毯的上下端在坡顶和坡底应埋入锚固沟，并使用 U 型固定件固定，固定密度为 2 根/m²，固定深度为 30cm；铺设要平顺，不要拉紧，相邻两植生毯搭接宽度为 10cm，搭接处固定密度为 2 根/m²，剩余区域固定密度为 1 根/m²。植生毯铺设固定完毕后，表面需铺厚 2cm 壤土，轻轻拍实，使坡面土壤和植生毯完全贴实；并注意及时浇水，观察植被的生长情况，禁止在植生毯上行驶车辆和机械。

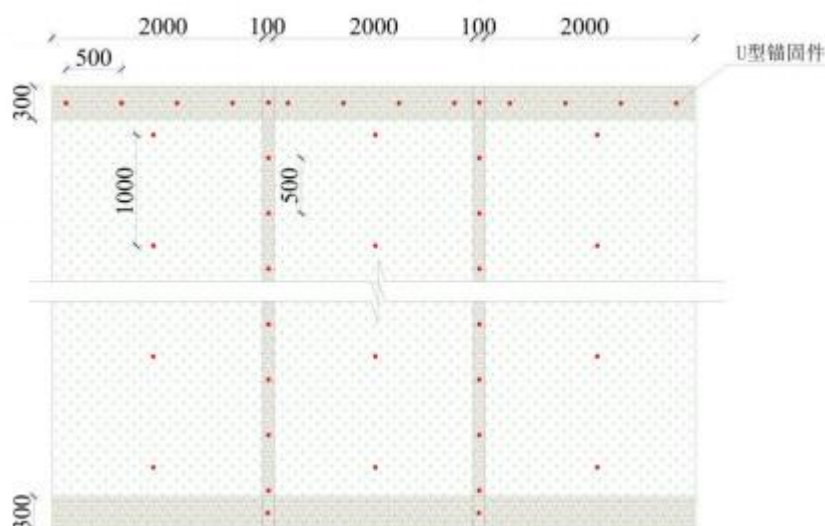


图 3.3.1-9 植生毯复绿工程平面图

b) 客土种植

对 BP02 子平台采用客土种植的方式进行治理。子平台表面覆土 0.7m，并施加 15t/hm² 有机肥后，采用圆形坑穴种植的方式种植油松，坑穴规格 0.6m×0.5m（穴径×穴深），种植株行距 2×3m。为了使整个区域地表复绿，对栽植乔木后的所有覆土区域，进行撒播草籽。油松与草籽规格和种植要求与 PT02 植被恢复工程相同。

c) 生态袋挡墙后客土种植

为增强绿化效果，在生态袋挡墙后方采用覆土至挡墙顶部以下 0.2m 处，并施加 15t/hm² 有机肥后，相间种植一排油松，间距 3m，油松规格与种植要求与 PT02 植被恢复工程相同。

③ BP04

BP04 位于填沟造地工程东侧取土场，表面挖损，对其采用挂网喷播的方式进行治理。施工顺序为坡面整理→坡面铺设金属网→喷播→养护管理。

a) 坡面整理

对比较陡峭的坡面用人工或者机械进行削坡，坡度削成 45-70 度。削坡后，人工对坡面进行平整。

b) 坡面铺设金属网

采用镀锌机编网、丝径φ2.0，网孔 6cm×6cm，网片搭接 10cm，网挂至坡顶，主锚采用φ14 螺纹钢，长 55cm，主锚杆整体间距按 2.0m×2.0m；次锚固件采用

φ14 螺纹钢，长 35cm，次锚杆整体间距按 1.0m×1.0m，坡面次锚杆主要用于对坡面形态变化处进行锚固作用；锚钉外露 3~4cm，网距坡面 2~3cm 处与锚钉绑扎。锚固件呈梅花状或不规则形状布置，分布均匀，不应排成直线。

c) 喷播

喷播厚度一般为 150mm，宜采用分层喷播的方式，先喷底层泥浆 2 遍，用筛子将土过滤，拌和植物纤维进行喷播，再进行面层喷播。用植物种子、植物纤维、复合肥、粘合剂进行混合组成面层泥浆。植物种子使用紫穗槐、刺槐、波斯菊、苜蓿、高羊茅等乔灌木种子。本次喷播面积为 29381m²。

d) 养护管理

喷播后用椰丝毯进行覆盖养护，每日进行喷水，时间持续 20-30 天左右，然后根据土壤和天气情况进行喷水。植物种子萌芽后要及时进行病虫害防治。

④ PT03

PT03 位于填沟造地工程东侧取土场，表面挖损，对其并施加 15t/hm² 有机肥后，采用圆形坑穴种植的方式种植油松，坑穴规格 0.6m×0.5m（穴径×穴深），种植株行距 2×3m，治理面积 15218m²。为了使整个区域地表复绿，对栽植乔木后的所有覆土区域，进行撒播草籽。油松与草籽规格和种植要求与 PT02 植被恢复工程相同。

3、矸石综合利用规划

斜沟矿井及选煤厂工程建成投运以来，受政策、市场等所限，未按环评批复要求将煤矸石用于制砖和电厂燃料。

2021 年 4 月，中央第一生态环境保护督察组在对斜沟煤矿督察的过程中指出，“斜沟煤矿擅自变更建设内容，取消了环评要求建设的煤矸石砖厂等综合利用建设内容，将所产生的煤矸石仅进行了填埋……斜沟煤矿建成后长期达不到环保验收条件”。《山西省贯彻落实中央生态环境保护督察报告整改方案》中明确提出，“斜沟煤矿要编制《煤矸石处置及综合利用方案》，按照建设项目竣工环保验收有关规定，组织完成固废环保验收，做到合法合规生产。”

根据整改要求，斜沟煤矿委托编制了《山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟煤矿及选煤厂煤矸石处置及综合利用方案》，详细研究了斜沟矿井及选煤厂矸石组成、成分及相关政策，确定了建立源头减量及综合利用的矸石利用模式。

基于斜沟煤矿选煤厂目前的选煤工艺及分质贮存的可行性，建立了“井下充

填+梯级利用+生态修复+封存保护”的回用体系，并分别规划了 2022 年、近期（2023-2025）、远期（2026-2030）的源头减量及综合利用路径进行了规划。

计划建立源头减量及综合利用的矸石利用模式，具体见图 3.3.1-6。

2022 年、近期和远期煤矸石源头减量及综合利用路线，具体见图 3.3.1-7、图 3.3.1-8、图 3.3.1-9。

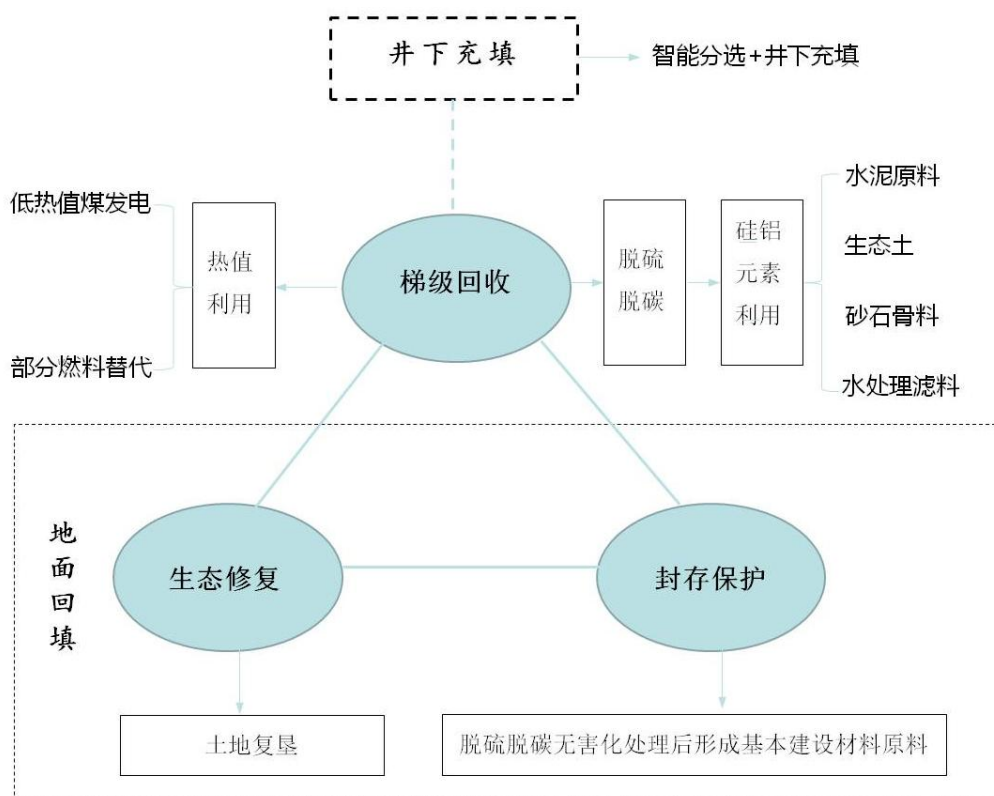


图 3.3.1-6 斜沟矿井及选煤厂工程煤矸石源头减量及综合利用模式

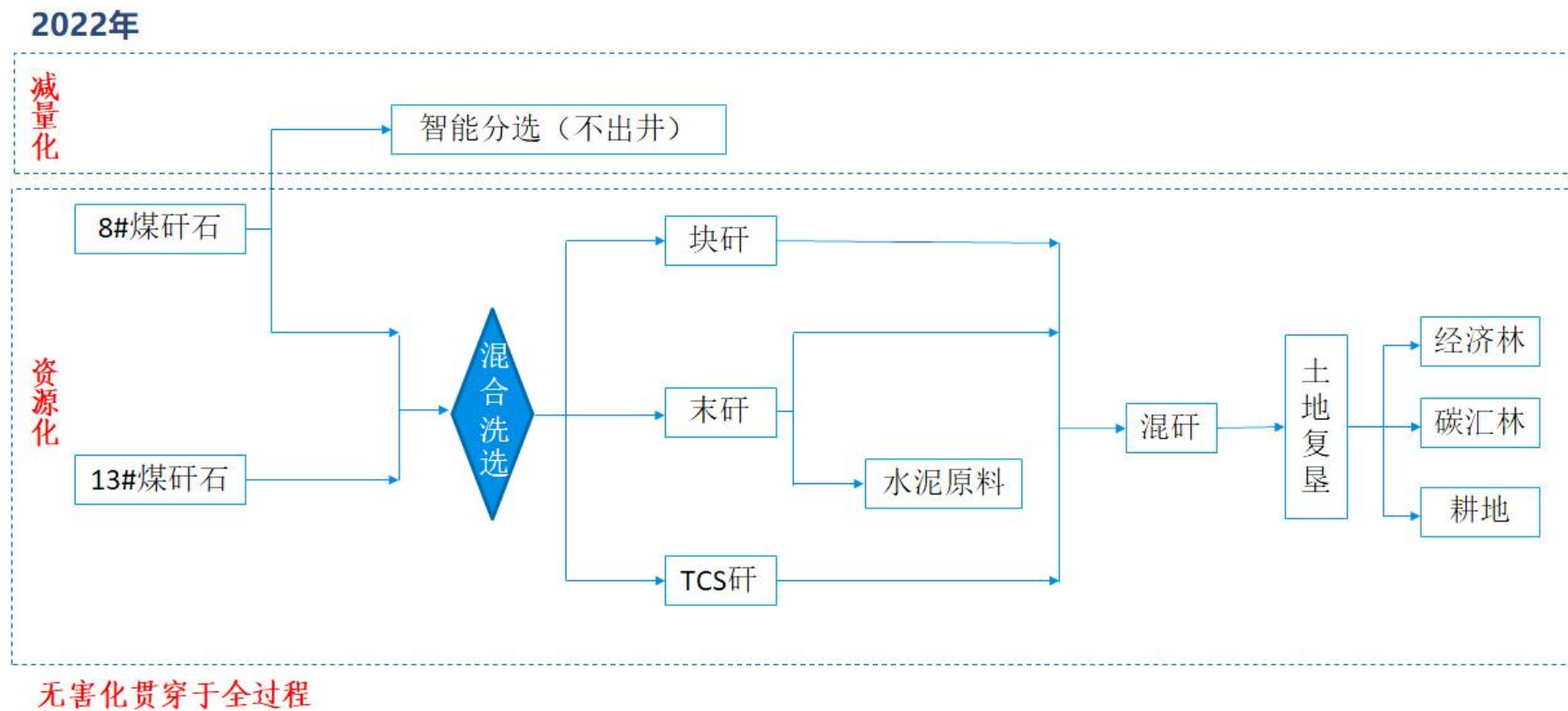


图 3.3.1-7 2022 年源头减量及综合利用路线图

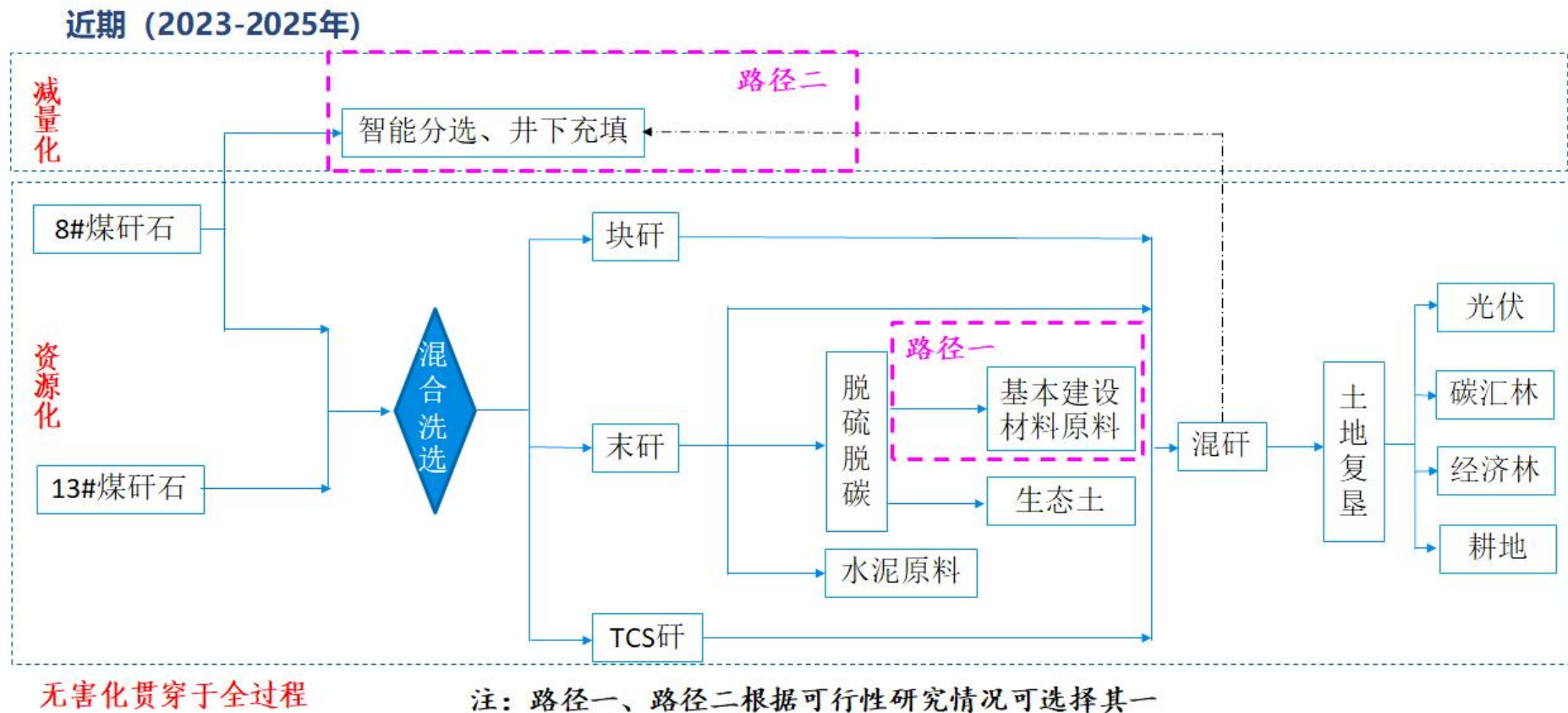


图 3.3.1-8 近期（2023-2025 年）源头减量及综合利用路线图

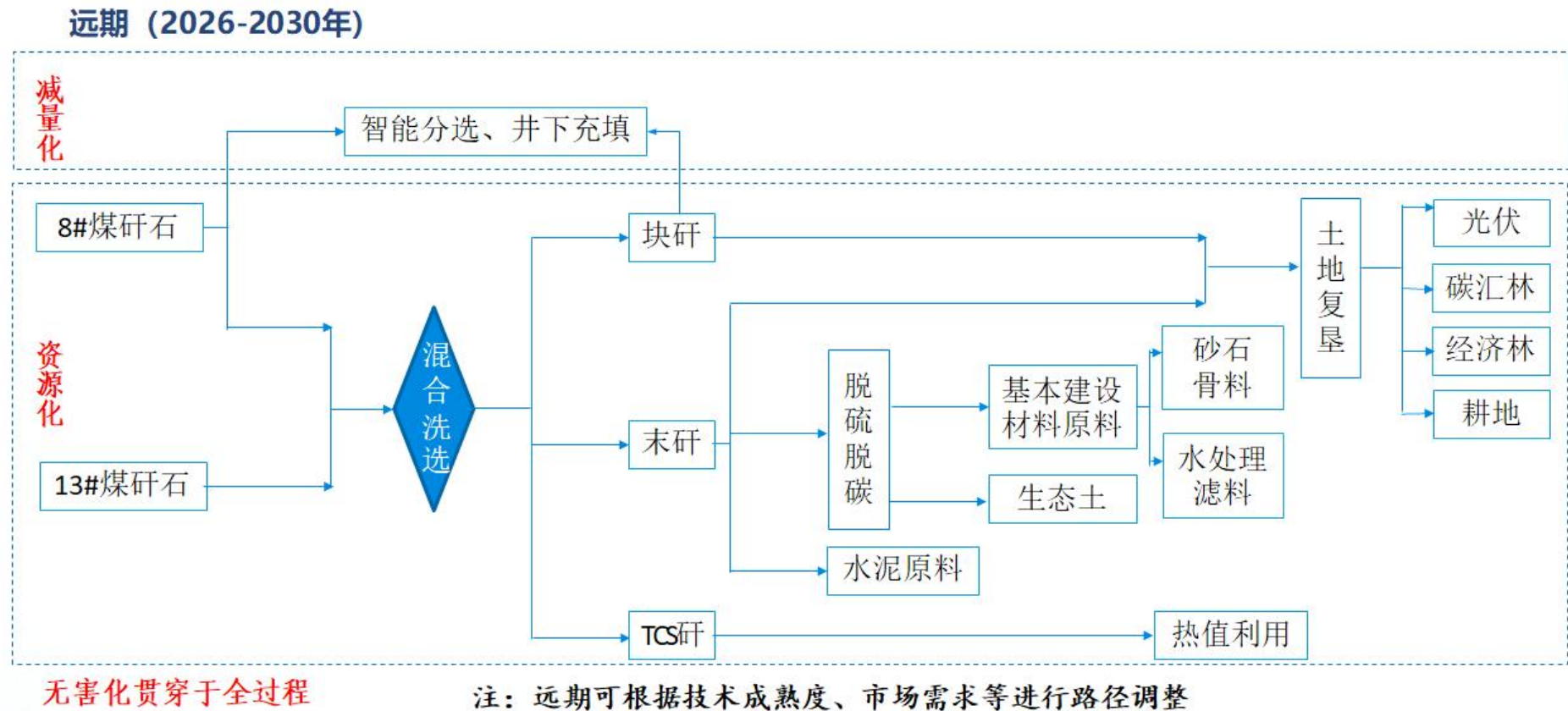


图 3.3.1-9 远期期（2026-2030 年）源头减量及综合利用路线图

3.3.2 危险废物处理设施调查

建设单位在矿井和选煤厂两个二级单位均建有危险废物暂存库，暂存废矿物油、废矿物油桶、油漆桶等。矿井危险废物暂存间地面采用了焊接钢板，上涂环氧树脂防渗层，并设有集油池。

选煤厂危险废物暂存间地面采用了水泥砂浆抹面，上涂环氧树脂防渗层，进行防渗，并设有集油池。

斜沟矿井及选煤厂工程产生的废矿物油、废矿物油桶、油漆桶等含油废物委托资质单位（山西新鸿顺能源有限公司、山西祁丰环保科技有限公司、山西中兴水泥有限责任公司）定期进行处理。危废协议及转移联单见附件 7。



危险废物暂存间内部



危险废物暂存间张贴的危废管理制度和责任制度



危险废物清运车辆及危险废物暂存间



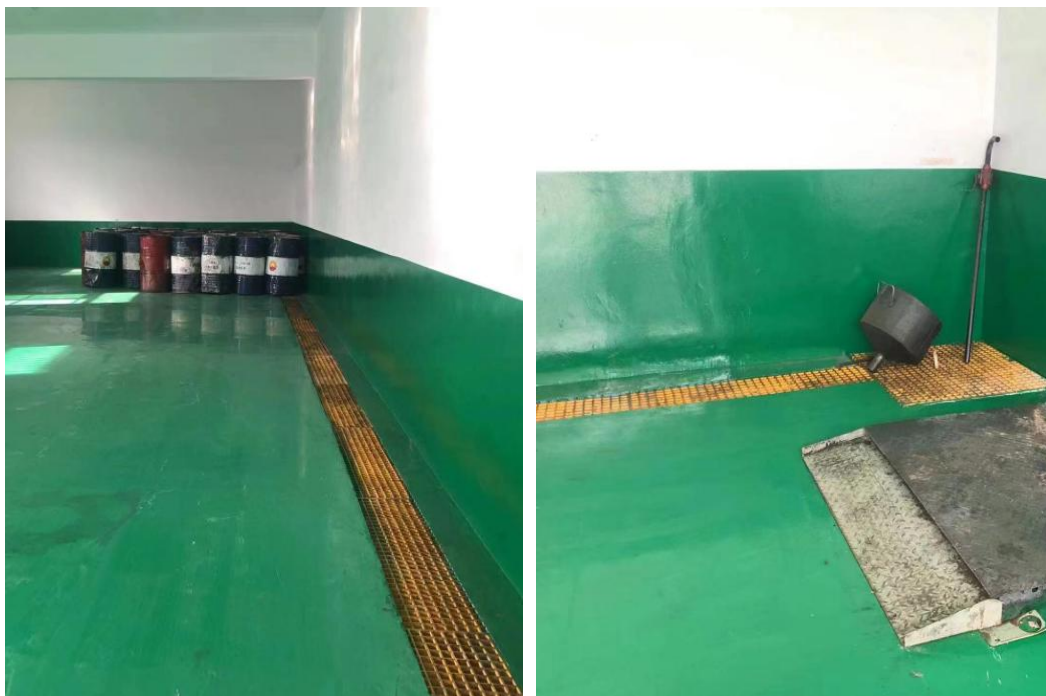
危险废物盛装容器上的标识



危废间门口标识



危废间门口防溢流设计



危废间集油池

JXWZ 20-03(危废)-05

危险废物处置合同

委托人(甲方): 山西西山晋兴能源公司物资供应公司
受托人(乙方): 山西中兴水泥有限责任公司
根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等相关法律、法规

JXWZ21-03(WF)-02

危险废物处置合同

委托人(甲方): 山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟煤矿
受托人(乙方): 山西祁丰环保科技有限公司

JXWZ21-03(WF)-01

危险废物处置合同

委托人(甲方): 山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟煤矿
受托人(乙方): 山西新鸿顺能源有限公司

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等相关法律、法规的规定,甲方在生产过程中产生的废矿物油必须交由有资质的单位进行无害化处置。甲方依据招标结果,经与乙方友好协商,就委托乙方处置废矿物油达成如下合同内容,双方共同遵照执行。

甲方委托处置的废矿物油,属于乙方经营的危险废物处置范围,乙方同意并承诺按照国家相关法律、法规安全处置。

第一条: 危险废物名称、类别、数量

序号	名称	类别(代码)	单位	单价(元/吨)	计划数量(吨)	计划总价(元)
1	废矿物油	HW08(900-249-08)	吨	1500	70	105000

备注: (最终以转移联单实际发生量为准, 全年结算金额不超过计划总金额。)

危险废物处置合同

3.3.3 其它一般工业固体废物处理设施调查

1、炉渣、脱硫渣、灰渣

2020年后，斜沟矿按照国家政策要求，采用固体蓄热电锅炉、空气源热泵等清洁能源替代了全部燃煤锅炉，不再排放锅炉灰渣和炉渣、脱硫渣。

根据调查，2020年清洁能源改造前，整个采暖季斜沟矿井及选煤厂工程共产生锅炉炉渣 3000t，脱硫灰渣 800t，灰渣 340t，均运送至排矸场。其中脱硫渣和灰渣在排矸场及土地复垦生态修复区内单独堆存。

脱硫渣池，底部及边坡铺设土工膜进行防渗，用于堆放锅炉房产生的脱硫渣和灰渣。建设单位每年根据矸石场堆矸高度和实际脱硫渣和灰渣的实际产生量对池体进行加高或另选区域新建脱硫渣池。

炉渣和黄土一样做为隔绝矸石与空气接触的覆盖层，效果良好。



脱硫渣和灰渣填埋池

2、生活污水处理站污泥

生活污水处理站产生的污泥量很小，年排放 12 吨，已随生活垃圾一并处置，对环境无影响。

3、煤泥、除尘灰

斜沟煤矿矿井水处理厂污泥成分为煤泥，年产生 200 吨，均已浓缩后掺入原煤外送至选煤厂；除尘灰掺入原煤外送至选煤厂。

一般情况下，煤泥直接通过车辆运输到选煤厂，在煤泥产生量较大时，会在煤泥棚暂存。煤泥较干燥，无淋溶液。煤泥棚地面硬化，为轻型门式钢结构建筑，屋面均采用压型钢板封闭，屋面坡度为 1/10，门架基础采用钢筋混凝土大直径灌注桩（桩直径 1 米），室内配套照明及消防。煤泥棚有 3 个，位于斜沟煤矿矿井

水处理厂门口。3个煤泥棚尺寸分别为①长117m，宽14m，建筑面积1638m²，檐口高10.7m；②长91m，宽17m，建筑面积1377m²，檐口高10.7m；③长27m，宽7m，建筑面积189m²，檐口高12.12m。



煤泥棚照片

3.3.4 生活垃圾处理设施调查

斜沟矿井及选煤厂工程生产期间生活垃圾每天产生约1.5t，厂区设有密闭的垃圾桶，位于生活区和道路两侧，定期清运，不会对环境产生二次污染，由专门的垃圾运输车送往魏家滩镇生活垃圾场统一进行填埋处理。



生活垃圾清运车辆

3.4 工程主要变更情况

3.4.1 工程变更前情况

根据现场勘查，对照项目环评、环评批复，斜沟矿井及选煤厂工程固体废物污染防治设施项目组成、变更情况及变更原因具体见表3.4.1-1。

根据《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》(环办〔2015〕52号)中《煤炭建设项目重大变动清单(试行)》“4.新增主(副)井工业场地、风井场地等各类场地(包括排矸场、外排土场),或各类场地位置变化。”属于重大变化。

项目不新增排矸场,排矸场位置没有变化,因此,固体废物治理措施没有重大变化。

3.4.2 工程变更主要环境影响因素变化情况分析

斜沟矿井及选煤厂工程固体废物污染防治设施主要变更内容为矸石综合利用方案中环评期间规划的电厂和砖厂未建设;为提高矸石综合利用率,根据2014年最新修订版《煤矸石综合利用管理办法》,国家鼓励煤矸石大宗利用和高附加值利用的措施中包括煤矸石土地复垦及排矸场和土地复垦生态修复区生态环境恢复;《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)中要求历史堆存一般工业固体废物场地经评估确保环境风险可以接受时,可进行封场或土地复垦作业;2021年十部委下发的《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》中要求,在煤炭行业推广“煤矸石井下充填+地面回填”,促进矸石减量,因此,设置了土地复垦生态修复区,采用国家鼓励的煤矸石利用方式处理煤矸石。同时,土地复垦生态修复措施符合山西省人民政府办公厅《关于鼓励引导社会资本参与土地整治的指导意见》(晋政办发[2018]1号)的要求。

在《煤矸石综合利用管理办法》及山西省人民政府办公厅《关于鼓励引导社会资本参与土地整治的指导意见》(晋政办发[2018]1号)等政策的指导下,山西省地区多家煤矿企业采用煤矸石填沟造地、土地复垦生态修复的方式对煤矸石进行综合利用,例如沁源县鑫源昌选煤有限公司煤矸石填沟造地项目、山西东辉集团邓家庄煤业有限公司新建填沟造地项目、山西凌志达煤业有限公司煤矸石填沟造地项目等。利用煤矸石进行土地复垦生态修复,很大程度上解决了当地土地资源短缺的问题。

排矸场占地面积有所增加,属于设计与实际工程误差。另外,排矸场建设方案增加了淋溶液收集系统,拦渣坝上洞涵收集的排入坝北侧集水池,收集后向北排入的斜沟煤矿矿井水污水处理厂深度处理后排放。该系统的建设将大大降低了排矸场淋溶液环境污染的可能性,有利于对地表水、地下水、土壤的保护。

表 3.4.1-1 斜沟矿井及选煤厂工程固体废物污染防治设施实施情况组成一览表

污染物	环评建设内容	实际建设情况	变更情况	是否属于重大变动	变更原因
矸石	1、生产实心砖、空心砖、路牙砖等作为建筑材料和筑路辅助材料。 2、综合利用后剩余矸石暂按运至矸石场堆置处理。排矸系统为带式输送机与汽车运输相结合的排矸方式。拟选矸石场地位于工业场地东南约 1.2km 处一荒沟内，占地约 12.48hm²，容积约 436×10⁴m³，容量约 654×10⁴t，满足矿井和选煤厂排矸 5 年；矸石场服务期满后，可在附近另选荒沟排矸。 3、矿区后期将规划建设一座 2×135MW 资源综合利用电厂，年利用矸石约 75 万 t。 4、矸石还可回填地表沉陷、修筑路基使用。	1、综合利用砖厂未建设。 2、综合利用后剩余矸石运至矸石场堆置处理。排矸系统为带式输送机与汽车运输相结合的排矸方式。在工业场地东南约 1.2km 荒沟内设置排矸场，占地面积 15.15397hm²，容积约 300×10⁴m³，容量约 450×10⁴t。 3、资源综合利用电厂未建设。 4、（1）每年 10 万吨左右用于修建道路或土地复垦；掘进矸石每年 28 万吨全部填充井下，不出井。 （2）约 60 万吨矸石充填石吉塔沟建成风井场地南侧的小公园。 （3）2014 年 7 月排矸场服务期已满，排矸场已经于 2017 年完成生态恢复和土地复垦工作。封场后矸石用于排矸场东南侧土地复垦生态修复区。	排矸场占地面积增加 2.67397hm²，增加 21.4%；矸石综合利用方案中规划的砖厂、电厂未建设；增加土地复垦生态修复区、生态修复利用方式。	不属于	1、排矸场面积增加，是由于填埋场实际地形、坡度在实际工程时与设计存在误差。 2、规划砖厂、电厂不具备建设条件。为提高矸石利用率，按照煤矸石综合利用管理办法和 2021 年十部委下发的《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》，设置土地复垦生态修复区，利用矸石进行生态回填，设置土地复垦生态修复区。
炉渣	工业场地锅炉炉渣与矸石统一运至矸石场处置	2020 年后，斜沟矿按照国家政策要求，采用固体蓄热电锅炉、空气源热	清洁生产改造后，不再排	不属于	清洁生产改造

污染物	环评建设内容	实际建设情况	变更情况	是否属于重大变动	变更原因
		泵等清洁能源替代了全部燃煤锅炉，不再排放锅炉灰渣和炉渣、脱硫渣。2020 年清洁能源改造前，炉渣、脱硫灰渣和灰渣，均运送至排矸场。其中脱硫渣和灰渣在排矸场及土地复垦生态修复区内单独堆存。炉渣和黄土一样做为隔绝矸石与空气接触的覆盖层。	放。		
生活垃圾	生活垃圾由专门的垃圾运输车运至魏家滩镇垃圾场统一处理。	生活垃圾由专门的垃圾运输车运至魏家滩镇垃圾场统一处理。	未变动	不属于	-
污泥	-	1、生活污水处理站污泥随生活垃圾处理。 2、斜沟煤矿矿井水处理厂煤泥运至选煤厂，与煤泥配比后一同销售。	无变动	不属于	-
危险废物	-	矿井和选煤厂设置危险废物暂存间，废矿物油、废矿物油桶、油漆桶由矿井、选煤厂统一收集后经公司物资科委托资质单位山西新鸿顺能源有限公司、山西祁丰环保科技有限公司、山西中兴水泥有限责任公司定期进行处理。	无变动	不属于	-

3.5 验收期间运行工况

验收期间斜沟矿井及选煤厂工程正常运行，验收期间生产能力为 1500 万吨/年。

2020 年斜沟矿井及选煤厂工程进行了清洁能源改造，不再排放锅炉灰渣和炉渣、脱硫渣。

斜沟矿井及选煤厂工程环评期间规划排矸场于 2010 年 2 月开始排矸，2014 年 8 月开始封场，验收期间，已经完成生态恢复工程，至今除南侧 2 个平台上分布临建房屋外，其他占地及护坡皆已经绿化为草地及林地，不再排污。

2014 年排矸场封场后矸石回用于土地复垦生态修复区。

4 环境影响文件及其批复文件回顾

根据《山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂工程环境影响报告书》及其批复文件，有关固体废物治理措施方面的要求如下：

4.1 环境影响评价文件主要结论

1、环评期间固体废物治理措施

（1）施工期固废及其处置方式

施工期固体废物主要来源于井筒掘进、场地开挖、地基开挖、平整的弃土、弃渣，此外尚有建筑垃圾、施工垃圾、生活垃圾。

矿井建设期井筒掘进土石方和工业场地平整剩余土石方可全部用于魏家滩站场填方，可以将建设期产生的剩余土石方基本全部复用，同时减少取土场占地、取土量和减轻水土流失等生态环境影响。生活垃圾清运至魏家滩，与当地生活垃圾统一处理。

（2）运营期固废及其处置方式

①综合利用

斜沟矿井及选煤厂将投资兴建一座年产 1.3 亿块的矸石砖厂，生产实心砖、空心砖、路牙砖等作为建筑材料和筑路辅助材料，年消耗矸石约 60 万 t；根据《山西离柳矿区兴县总体规划》及修改说明，矿区后期将规划建设一座 2×135MW 资源综合利用电厂，年利用矸石约 75 万 t。矸石还可回填地表沉陷、修筑路基使用。矸石综合利用率达到 75%以上。

②矸石堆置处理

综合利用后剩余矸石暂按运至矸石场堆置处理。排矸系统为带式输送机与汽车运输相结合的排矸方式。

拟选矸石场地位于工业场地东南约 1.2km 处一荒沟内，长约 500m，沟宽 180~270m，深 25~40m，占地约 12.48hm²，容积约 436×10⁴m³，容量约 654×10⁴t，满足矿井和选煤厂排矸 5 年；矸石场服务期满后，可在附近另选荒沟排矸。

斜沟矿井及选煤厂矸石属于第 I 类一般工业固体废物，排矸场不需作防渗处理；排矸场周围 500m 内无村庄，选址符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599—2001）中规定的防护距离要求，满足环境保护要求。

③锅炉炉渣和生活垃圾处理

矿井锅炉炉渣排放总量 5953.3t/a，送至矸石场堆存处理。

斜沟矿井及选煤厂生活垃圾产生量每年约为 156t（后期 209t），运至魏家滩镇生活垃圾场统一进行填埋处理。

采取以上措施后，矸石大部分得到综合利用，剩余矸石、炉渣和生活垃圾得到妥善处理，不会对周围环境产生不良影响。

2、排矸场对地下水环境影响

根据矸石淋溶实验结果，淋溶液中各种有害成分含量均小于《危险废物鉴别标准——浸出毒性鉴别》（GB5095.3—1996）中标准值，矸石是属于《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599—2001）中规定的第 I 类一般工业固体废物，不属于危险固体废物；所测元素的浓度值未超过《污水综合排放标准》中最高允许排放浓度和《地下水质量标准》（GB/T14848—93）中 III 类水标准，矸石淋溶液不会影响矸石场下游的地下水水质。

4.2 环境影响评价文件的批复文件要点

1、应尽量减少施工期地表扰动对植被、土壤的破坏，落实排矸场和受沉陷影响地区的生态恢复和土地复垦计划，防止水土流失。

2、加强井田及周围饮用水井的水量观测和排矸场周围地下水水质监测，制定并落实供水预案，及时解决因采煤影响居民生产、生活用水的问题。

3、应积极寻求矸石综合利用途径，控制矸石堆存量。前期煤矸石用于矸石制砖，后期用于矸石电厂作燃料，做好新选排矸场的工程设计和施工监理，确保工程施工质量。矸石运至排矸场，应分层堆放，并覆土绿化，防止水土流失、排矸场溃坝和矸石自燃。

4.3 环境影响评价及批复文件提出的环境保护措施落实情况

斜沟矿井及选煤厂工程固体废物污染防治设施落实情况见表 4.3-1，排矸场污染防治措施落实情况见表 4.3-2。

表 4.3-1 斜沟矿井及选煤厂工程固体废物污染防治设施落实情况统计表

时期	污染物	环评报告及批复环保措施	实际环保措施	落实情况
施工期	土石方	环评报告： 全部用于魏家滩站场填方	全部用于魏家滩站场填方	已落实
运营期	矸石	环评报告： 1、生产实心砖、空心砖、路牙砖等作为建筑材料和筑路辅助材料。 2、综合利用后剩余矸石暂按运至矸石场堆置处理。排矸系统为带式输送机与汽车运输相结合的排矸方式。拟选矸石场地位于工业场地东南约 1.2km 处一荒沟内，占地约 12.48hm²，容积约 436×10⁴m³，容量约 654×10⁴t，满足矿井和选煤厂排矸 5 年；矸石场服务期满后，可在附近另选荒沟排矸。 3、矿区后期将规划建设一座 2×135MW 资源综合利用电厂，年利用矸石约 75 万 t。 4、矸石还可回填地表沉陷、修筑路基使用。	1、综合利用砖厂未建设。 2、综合利用后剩余矸石暂按运至矸石场堆置处理。排矸系统为带式输送机与汽车运输相结合的排矸方式。在工业场地东南约 1.2km 荒沟内设置排矸场，占地面积 15.15397hm²，容积约 300×10⁴m³，容量约 450×10⁴t。 3、资源综合利用电厂未建设。 4、每年 10 万吨左右用于修建道路或土地复垦；掘进矸石每年 28 万吨全部填充井下，不出井。约 60 万吨矸石充填石吉塔沟建成风井场地南侧的小公园。	规划电厂、砖厂未建设，采用土地复垦生态修复区土地复垦方式提高矸石综合利用率；其他环保措施基本已落实

时期	污染物	环评报告及批复环保措施	实际环保措施	落实情况
		环评批复： 1、应尽量减少施工期地表扰动对植被、土壤的破坏，落实排矸场和受沉陷影响地区的生态恢复和土地复垦计划，防止水土流失。 2、加强井田及周围饮用水井的水量观测和排矸场周围地下水水质监测，制定并落实供水预案，及时解决因采煤影响居民生产、生活用水的问题。 3、应积极寻求矸石综合利用途径，控制矸石堆存量。前期煤矸石用于矸石制砖，后期用于矸石电厂作燃料，做好新选排矸场的工程设计和施工监理，确保工程施工质量。矸石运至排矸场，应分层堆放，并覆土绿化，防止水土流失、排矸场溃坝和矸石自燃。	1、2014 年 7 月排矸场服务期已满，排矸场已于 2017 年完成生态恢复和土地复垦工作。 2、井田及周围饮用水井已经监测，排矸场周围地下水水质监测尚未定期监控。 3、矸石运至排矸场，分层堆放，封场后已经覆土绿化。 为提高矸石利用率，按照煤矸石综合利用管理办法和 2021 年十部委下发的《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》，在排矸场东南侧设置土地复垦生态修复区，排矸场封场后矸石用于土地复垦生态修复。 编制完成《山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟煤矿及选煤厂煤矸石处置及综合利用方案》，详细研究了斜沟矿井及选煤厂矸石组成、成分及相关政策，确定了建立源头减量及综合利用的矸石利用模式。	
	炉渣	环评报告： 工业场地锅炉炉渣与矸石统一运至矸石场处置。	1、炉灰炉渣 2014 年 7 月排矸场封场前送至矸石场送至排矸场，封场后用于土地复垦生态修复区。 2、脱硫渣、除尘灰渣送至排矸场、土地复垦生态修复区按照环保规范要求单独填埋。	已落实

时期	污染物	环评报告及批复环保措施	实际环保措施	落实情况
			3、2020年后采用清洁能源替代燃煤锅炉，不再产生炉渣等固废污染物。	
	生活垃圾	环评报告： 生活垃圾由专门的垃圾运输车运至魏家滩镇垃圾场统一处理。	生活垃圾由专门的垃圾运输车运至魏家滩镇垃圾场统一处理。	已落实
	污泥	-	1、生活污水处理站污泥随生活垃圾处理。 2、斜沟煤矿矿井水处理厂煤泥运至选煤厂，与煤泥配比后一同销售。	已落实
	危险废物	-	矿井和选煤厂设置危险废物暂存间，废矿物油、废矿物油桶、油漆桶由矿井、选煤厂统一收集后经公司物资科委托资质单位山西新鸿顺能源有限公司、山西祁丰环保科技有限公司、山西中兴水泥有限责任公司定期进行处理。	已落实

表 4.3-2 排矸场污染防治设施落实情况统计表

污染物	环评报告及批复环保措施	实际环保措施	落实情况
废气	环评报告： 运输车辆全部由篷布遮盖，定期洒水降尘。 配备洒水车进行定时洒水降尘。	运输车辆全部由篷布遮盖，定期洒水降尘。 配备洒水车进行定时洒水降尘。	已落实
废水	环评报告：	1、在排矸场底部修建排洪涵洞排泄上游洪水，涵洞为矩形	已落实

	1、修涵洞做防渗层：在沟口修筑挡矸坝，以防洪水将矸石冲走及对矸石造成浸泡淋溶污染水体；沿沟底修涵洞，用于排放沟内洪水，矸石沟两侧修筑防洪沟（截流沟两侧的雨水不汇入矸石场）。 2、矸石分层堆放。矸石处边坡按矸石堆放阶段形成多个台阶（每抬升 3~5m 设一个台阶，台阶宽度 3~5m），每个台阶形成外高内低（坡度 2~3%），在内侧坡角修 0.5m 宽集水沟，既可保水，又使台阶内的多余水不从边坡漫流，避免了对边坡覆土的冲刷。在上山运矸公路内侧，修建具有防渗的从坡顶到坡底的排水沟系统，加上内倾的路面，使坡面上的雨水能顺利排下，汇入涵洞中排出。 3、外边坡覆土、绿化。 4、为解决矸石场内浆砌石挡墙（坝）排水问题，在矸石场底部设置排水盲沟，沿排矸场轴线方向布设软式透水管，直径 80cm，透水管周边铺设反滤材料，设计长度 250m。	断面，涵洞底宽为 5m，高为 3.5m，长约 1096m，综合护坡 3200m²。 2、在排矸场坡顶修筑截水沟，减少淋溶液的产生； 3、钢筋混凝土拦渣坝，坝上设置排水洞涵； 4、排洪涵洞、截水沟收集的雨水排入下游沟道； 5、拦渣坝上洞涵收集的排入拦渣坝北侧集水池，收集后向北排入的斜沟煤矿矿井水处理厂处理后排放； 6、外边坡覆土、绿化。	
生态	环评报告： 矸石场地及连接道路周围实施绿化，以补偿项目建设的植被损失。矸石场地复垦措施： （1）矸石堆放按分层堆放、推平、压实，对外边坡进行林业复垦； （2）分层厚度为 3m，边坡角度为 45°，复垦厚度≥50cm，平台复土 0.5m； （3）植树采用客土坑栽方式，树坑的几何尺寸一般为 0.8×0.8×0.8（深）m，底部 0.5m。如有水源条件，覆土 30cm 种	分别在综合护坡、一级渣面平台和排矸场周边防护林，二级渣面平台全部进行土地平整。排矸场综合护坡都是混凝土框格梁护坡，每格种植一株乔木和一些地被植物。种植植物主要有油松、景天、金娃娃和萱草。排矸场周边防护林主要栽植了油松、红叶杨、火炬、刺槐、国槐、金叶榆、榆叶梅、丁香、连翘。排矸场栽植乔木 64215 株，灌木 6079 株，植草 0.31hm²，地被、色块、绿篱 4.87hm²。排矸场绿化治理面积已达 9hm²。	已落实

	植蔬菜、花卉亦可； （4）用客土（由熟土与肥料混合而成）填充，以提高树木成活率及所需养分，使矸石场尽快绿化。 （5）外边坡复垦随着分层增加而依次进行。		
固废	环评批复： 应积极寻求矸石综合利用途径，控制矸石堆存量。前期煤矸石用于矸石制砖，后期用于矸石电厂作燃料，做好新选排矸场的工程设计和施工监理，确保工程施工质量。矸石运至排矸场，应分层堆放，并覆土绿化，防止水土流失、排矸场溃坝和矸石自燃。	①运行期掘洗选矸石部分 10 万吨/年左右用于修建道路或土地复垦，约 60 万吨矸石充填石吉塔沟建成风井场地南侧的小公园，剩余矸石全部运至矸石场堆置处理。 ②排矸场目前已完成防渗、边坡防护、截排水设施和边坡绿化，矸石堆存达设计标高后覆土绿化。	基本已落实，由于矸石电厂不能建设，因此，后续建设单位正在积极研究煤矸石制备生态土、煤矸石水泥掺加料、填充利用等综合利用方案。

5 固体废物处理设施环境影响调查

5.1 煤矸石处理设施环境影响调查

斜沟矿井及选煤厂工程掘进矸石全部填充井下，不出井。洗选矸石部分用于土地复垦、修筑路基、其余全部排放至排矸场，2014 年排矸场封场后用于土地复垦生态修复区。

斜沟矿井及选煤厂工程环评期间规划的排矸场已经封场，目前矸石用于土地复垦生态修复区。

为了解排矸场及土地复垦生态修复区的环境影响，建设单位对排矸场及土地复垦生态修复区的环境影响及风险进行了相关监测及评估。

2022 年 1 月编制完成了《山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟煤矿排矸场场地评价报告》，2022 年 2 月编制完成了《山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟煤矿排矸场风险评估报告》。

2022 年 6 月编制完成了《山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂工程土地复垦生态修复区场地评价报告》及《山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂工程土地复垦生态修复区风险评估报告》。

本次验收引用以上报告中相关内容分析排矸场及土地复垦生态修复区的环境影响。

5.1.1 煤矸石固废类别鉴定

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）规定，浸出液（水平振荡法，HJ 557-2010）中任何一种污染物浓度均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）最高允许排放浓度，且 pH 在 6 至 9 范围之内的一般工业固体废物为第 I 类一般工业固体废物。

若浸出液（水平振荡法，HJ 557-2010）中有一种或一种以上的污染物浓度超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）最高允许排放浓度，或者是 pH 在 6 至 9 范围之外的一般工业固体废物为第 II 类一般工业固体废物。

1、排矸场

为确定排矸场堆存煤矸石的固废类别，本次调查针对 15 个煤矸石样品进行了水浸试验，其检测结果见表 5.1.1-1。根据检测结果，15 个煤矸石样品的检测指标均未超过标准限值，因此斜沟煤矿排矸场堆存的煤矸石属于第 I 类工业固废。

2、土地复垦生态修复区

为确定地块煤矸石的固废类别，本次工作针对土地复垦生态修复区堆存的 30 个煤矸石样品进行了水浸试验，其检测结果见表 5.1.1-2。根据检测结果，30 个煤矸石样品的检测指标均未超过标准限值，且 pH 在 6 至 9 之间，因此地块煤矸石属于第 I 类工业固废。

综上，排矸场和土地复垦生态修复区矸石淋溶试验中浸出液的浓度值均未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类水的限值，矸石淋溶不会对地下水造成危害。矸石的淋溶是在矸石被充浸泡的状态下进行的。从区域的气象、汇水范围、治理措施等条件来看，蒸发强烈、汇水面积相对较小、通过分层碾压，修建排水设施后，矸石自然淋溶液达不到充分浸泡状态。自然淋溶后的浓度值比试验值小的多，各元素在经过土壤时会被土壤吸附消减，对地下水的影响很小。因此，排矸场和土地复垦生态修复区煤矸石淋溶不会对地下水环境造成影响。

5.1.2 浸出毒性检测结果

根据《煤和煤矸石淋溶试验方法》（GB/T 34230-2017），煤矸石遇水浸沥，浸出的有害元素汞、砷、氟、铜、镍、锌、铅、镉和铬等迁移转化，从而污染环境。根据该标准规定的浸出毒性鉴别标准值（附录 A），可判断煤矸石浸出毒性。

1、排矸场

本次调查针对排矸场 15 个煤矸石样品进行了浸出试验，浸出毒性检测结果见表 5.1.2-1。根据检测结果，煤矸石样品的浸出液检测指标中汞、砷、镉、铬、铅均未检出；氟、铜、镍、锌均有检出，最大检出浓度分别为 1.94mg/L、3.1ug/L、6.7ug/L、63.1ug/L，均低于浸出液中元素浓度限值，因此可判断地块煤矸石不具有浸出毒性。

2、土地复垦生态修复区

本次工作针对土地复垦生态修复区 30 个煤矸石样品进行了浸出试验，浸出毒性检测结果见表 5.1.2-2。根据检测结果，煤矸石样品的浸出液检测指标中除了氟化物、汞检出外，其余指标均未检出；氟化物、汞的最大检出浓度分别为 1.74mg/L、0.07ug/L，均低于浸出液中元素浓度限值，因此可判断地块煤矸石不具有浸出毒性。

表 5.1.1-1 排矸场煤矸石水浸试验结果

检测指标	单位	SS1-1	SS1-2	SS1-3	SS3-1	SS3-2	SS3-3	SS4-1	SS4-2	SS4-3	SS5-1	SS5-2	SS5-3	SS6-1	SS6-2	SS6-3	GB8978-1996 最高允许 排放浓度	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III 类标准
汞	μg/L	<0.02	0.04	0.08	<0.02	<0.02	0.08	0.04	0.06	0.08	0.08	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	50	1
砷	μg/L	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	500	10
镉	μg/L	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	100	5
铬	μg/L	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	1500	/
铅	μg/L	<4.2	<4.2	<4.2	<4.2	<4.2	<4.2	<4.2	<4.2	<4.2	<4.2	<4.2	<4.2	<4.2	<4.2	<4.2	1000	10
镍	μg/L	<3.8	<3.8	<3.8	<3.8	<3.8	<3.8	<3.8	<3.8	<3.8	<3.8	<3.8	<3.8	<3.8	<3.8	<3.8	1000	20

表 5.1.1-2 土地复垦生态修复区煤矸石水浸试验结果

检测项目	单位	最小值	最大值	最高允许 排放浓度	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III 类标准	检出样品个数 (个)
pH 值	无量纲	6.7	8.8	6-9	/	30
汞	μg/L	0.02	0.02	50	1	1
砷	μg/L	1	2.3	500	10	13
镉	μg/L	1.2	1.2	100	5	1
铬	μg/L	2	2.6	1500	/	3
镍	μg/L	3.8	5.1	1000	20	4
铅	μg/L	4.2	4.2	1000	10	1

表 5.1.2-1 排矸场煤矸石浸出毒性检测结果

检测指标	单位	SS1-1	SS1-2	SS1-3	SS3-1	SS3-2	SS3-3	SS4-1	SS4-2	SS4-3	SS5-1	SS5-2	SS5-3	SS6-1	SS6-2	SS6-3	浓度限值
氟化物	mg/L	1.46	0.72	1.39	0.55	0.84	1.13	0.78	1.23	1.09	1.94	1.05	0.83	1.46	1.31	1.41	100
汞	μg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	100
砷	μg/L	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	5000
铜	μg/L	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	3.1	<2.5	100000
镍	μg/L	<3.8	<3.8	<3.8	5.3	4.5	<3.8	<3.8	<3.8	5.9	4.3	<3.8	3.9	6.7	<3.8	<3.8	5000
锌	μg/L	12.6	<6.4	<6.4	<6.4	<6.4	<6.4	<6.4	<6.4	<6.4	<6.4	<6.4	<6.4	63.1	<6.4	<6.4	100000
镉	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	1
铬	mg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	15
铅	mg/L	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	5

表 5.1.2-2 土地复垦生态修复区煤矸石浸出毒性检测结果

检测指标	单位	浓度限值	最大值	最小值
氟化物	mg/L	100	1.74	0.2
汞	μg/L	100	0.07	0.07
砷	μg/L	5000	未检出	未检出
镉	mg/L	1	未检出	未检出
铜	μg/L	100000	未检出	未检出
铬	mg/L	15	未检出	未检出
镍	μg/L	5000	未检出	未检出
铅	mg/L	5	未检出	未检出
锌	μg/L	100000	未检出	未检出

5.1.3 排矸场环境影响调查

5.1.3.1 生态环境影响调查

1、生态环境现状调查

排矸场服务期已满，2014年8月开始封场，2017年就已经完成生态恢复工作。排矸场占地南侧2个填埋区域上面覆土，覆土上水泥硬化，上面设置临时建筑，暂时用做仓库。其余北侧填埋区平台、拦渣坝护坡、1号护坡、2号护坡皆已经完成绿化，人工植草、种树。种植植物主要有油松、景天、金娃娃和萱草。

排矸场周边防护林主要栽植了油松、红叶杨、火炬、刺槐、国槐、金叶榆、榆叶梅、丁香、连翘。



护坡绿化情况



北侧平台绿化情况



北侧平台植被

2、土壤环境现状调查

斜沟矿井及选煤厂工程排矸场矸石填埋工艺为：首先将矸石场沟底推平夯实，当矸石排至沟底后，由推土机推平、压实，将矸石进行分层堆放，矸石每3m分一层进行堆放；由沟里开始向沟口逐渐排放，始终使矸石保持一个平面，层层推平、压实；如此反复操作，当沟排满后在最顶层覆盖1.0m-2.0m厚的黄土，在上面植树种草绿化。

排矸场2014年已经封场，2017年已经完成生态恢复及复垦工作，覆土上植树种草。

为调查场内煤矸石对土壤环境的影响，本次验收引用排矸场场地评价报告中对项目所在地土壤环境的调查结果评价项目所在地土壤环境质量现状。

（1）采样点布置及采样

1) 采样点位置

根据勘探实施条件，设置 13 个采样点，为其中 5 个为煤矸石兼土壤采用点（SS1、SS3～SS6）；周边土壤采样点仅在地块下游布设 2 个采样点（S1、S2），地下水监测井 MW1 和 MW2 兼作土壤采样孔；在地块上游、下游布设土壤背景值采样点 4 个（BG1、BG2、BG3、BG4）。

5 个采样点兼煤矸石采样点，取煤矸石下伏土壤样；4 个周边土壤采样点，2 个表层采样，2 个取煤矸石下伏土壤样。具体土壤点位布设情况见表 5.1.3-1 及图 5.1.3-1~图 5.1.3-2，取样情况见表 5.1.3-2、表 5.1.3-3。

表 5.1.3-1 土壤采样点位布设情况一览表

序号	采样/勘探点类型	编号	所在区域	数量(个)	备注
1	煤矸石采样点	SS1、SS3～SS6	地块内部	5	
2	周边土壤采样点	S1、S2、SS2(MW2)、MW1	地块下游、上游	4	S1、S2 为表层采样孔 SS2(MW2)、MW1 取煤矸石下伏土壤样

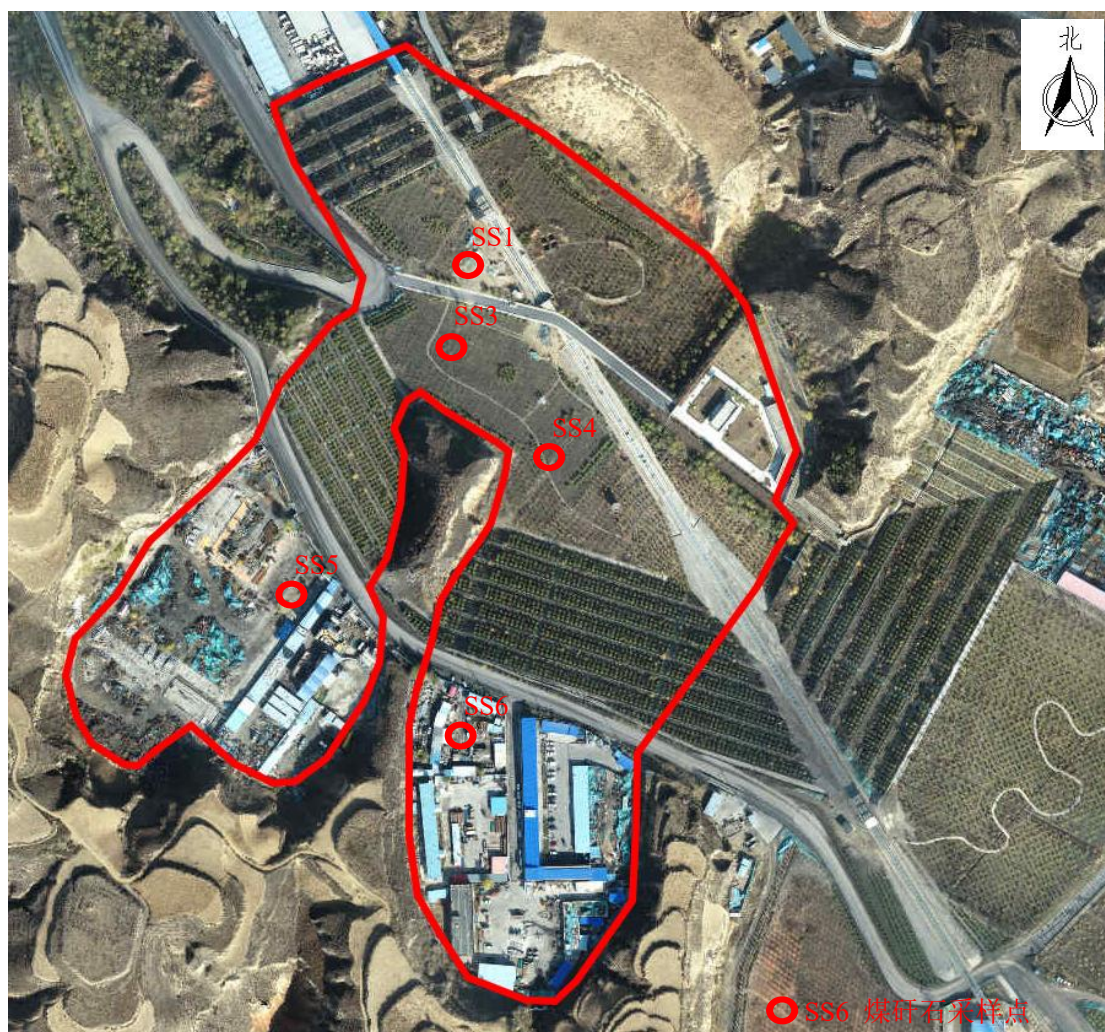


图 5.1.3-1 煤矸石采样点平面布置示意图



图 5.1.3-2 地下水、淋溶液及周边土壤采样点平面布置示意图

2) 采样情况

检测期间共取土壤样品 24 个。为了解排矸场煤矸石对下方土壤的影响，取煤矸石底部土壤样品 12 个（含 2 个平行样品）；为了解项目对周边土壤环境的影响，取周边土壤样品 7 个（含 1 个平行样品）；同时取土壤背景值样品 5 个（含 1 个平行样品）。取样情况见表 5.1.3-2、表 5.1.3-3。

表 5.1.3-2 煤矸石及下层土壤样品采集工作量统计表

序号	采样点编号	样品编号	采样深度 (m)	样品岩性
1	SS1	SS1-土 1	22	碎石土
2		SS1-土 2	25	碎石土
3	SS3	SS3-土 1	25	泥岩
4		SS3-土 2	29	泥岩
5	SS4	*SS4-土 1	18.5	泥岩
6		SS4-土 2	20.5	泥岩
7	SS5	SS5-土 1	46	粉土
8		*SS5-土 2	47	粉土
9	SS6	SS6-土 1	27.5	粉土
10		SS6-土 2	29.5	粉土

注：*为平行样取样点位。

表 5.1.3-3 周边土壤样品基本信息

序号	采样点性质	采样点编号	采样点深度 (m)	岩性
1	周边土壤 采样点	*S1	0.0-0.2	粉土
2		S2	0.0-0.2	粉土
3		MW1-土 1	15	泥岩
4		MW1-土 2	70	泥岩
5		SS2-土 1	16	粉土
6		SS2-土 2	18	粉土

注：*为平行样取样点位。

（2）检测指标

土壤样品检测指标包括 pH 值、氟化物、硫化物、砷、铅、汞、镉、总铬、六价铬、镍、铜、锌及《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 36600-2018）第二类用地筛选值 45 项基本项目中的 VOCs、SVOCs 等有机物。

具体为：氟化物、甲苯、1,2-二氯乙烷、镉、铅、六价铬、铬、铜、镍、锌、砷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、1,1-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、苯、乙苯、间-二甲苯和对-二甲苯、

邻-二甲苯、苯乙烯、1,2-二氯丙烷、四氯化碳、氯甲烷、顺式-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、四氯乙烯、反式-1,2-二氯乙烯、三氯乙烯、氯乙烯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、氯苯、三氯甲烷(氯仿)、2-氯酚、苯并(a)蒽、苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、蒽、二苯并(a,h)蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、萘、硝基苯、苯胺、汞，同时检测 pH 值、水分、水分(以干基计)、硫化物。

(3) 取样时间

现场取样时间为 2021 年 12 月 15 日-2021 年 12 月 27 日。

(4) 检测结果分析

1) 排矸场周边土壤环境质量检测结果与评价

排矸场周边土壤样品 7 个(含 1 个平行样品)中六价铬、汞、VOCs、SVOCs 均未检出，氟化物、硫化物、镉、铅、铬、铜、镍、锌、砷有检出，检出浓度均低于相应标准限值。其中氟化物检出浓度为 413~641mg/kg，硫化物检出浓度为 0.07~0.32mg/kg；镉、铅、铬、铜、镍、锌、砷的检出浓度分布为 0.06~0.12mg/kg、16.3~25.9mg/kg、8~63mg/kg、3~36mg/kg、5~47mg/kg、50~84mg/kg、0.8~15.4mg/kg。pH 为 8.89~9.2。

综上，排矸场周边土壤环境质量较好，检测结果皆满足建设用地土壤污染风险筛选值，同时满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 15681-2018）pH 值>7.5 时筛选值。项目周边土壤环境质量检测样品检出项目的具体检测结果见表 5.1.3-4。

2) 煤矸石下伏土壤环境质量检测结果与评价

排矸场 12 个煤矸石底部土壤样品(含 2 个平行样品)中除了重金属汞、六价铬未检出外，镉、铅、铬、铜、镍、锌、砷、氟化物均有检出，检出浓度范围分别为 0.02~0.2mg/kg、12.8~23mg/kg、29~55mg/kg、14~67mg/kg、13~42mg/kg、45~85mg/kg、3.8~17mg/kg、275~576mg/kg，低于相应标准筛选值。12 个土壤样品的 pH 范围为 8.68~9.42，硫化物检出浓度范围为 0.05~0.26mg/kg。12 个土壤样品的 VOCs、SVOCs 均未检出。

综上，排矸场煤矸石下伏土壤环境质量满足检测结果皆满足建设用地土壤污染风险筛选值，同时满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 15681-2018）pH 值>7.5 时筛选值。排矸场周边土壤环境质量检测样品检出项目的具体检测结果见表 5.1.3-5。

（5）排矸场所在地区土壤环境质量现状调查结论

根据对项目所在地区及周边土壤的实际检测结果可知，排矸场封场至今，未对周边土壤以及堆场下伏土壤造成严重污染，周边土壤及下伏土壤环境质量皆满足建设用地土壤污染风险筛选值，同时满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 15681-2018）pH 值>7.5 时筛选值。满足林地、草地、园地、旱地农田的复垦要求。目前，项目已经复垦为草地及林地，对土壤环境影响较小。

表 5.1.3-4 排矸场周边土壤样品检出指标浓度统计表

检测指标	单位	S1	S1 Dup	S2	MW1- ± 1	MW1- ± 2	SS2-± 1	SS2-± 2	建设用地二类用地筛选值	农业用地 pH 值>7.5 时筛选值	最大值
水分	%	9.6	10	15.9	19	19	14	11.3	/		19
水分(以干基计)	%	10.7	11.1	18.9	23.5	23.5	16.2	12.7	/		23.5
硫化物	mg/kg	0.32	0.1	0.13	0.07	<0.04	<0.04	<0.04	/		0.32
pH 值	-	9.14	9.2	9.16	9.02	8.89	9.05	9	/		9.2
氟化物	mg/kg	414	413	502	572	641	541	525	*10000		641
镉	mg/kg	0.07	0.07	0.06	0.12	0.12	0.06	0.06	65	0.6	0.12
铅	mg/kg	17.4	16.3	20.8	22.6	25.9	18.7	17.7	800	170	25.9
铬	mg/kg	40	47	63	17	8	41	49	*2500	250	63
铜	mg/kg	15	16	36	4	3	22	21	18000	100	36
镍	mg/kg	22	22	47	8	5	29	29	900	190	47
锌	mg/kg	48	50	84	63	64	58	56	*10000	300	84
砷	mg/kg	9.7	9.1	15.4	1	0.8	10.4	9.6	60	25	15.4

注：①氟化物、锌的筛选值来自河北省《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216—2020）第二类用地筛选值；②铬的筛选值来自北京市《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB 11/T 811—2011）工业工地筛选值。③其他指标执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 36600-2018）第二类用地筛选值。

表 5.1.3-5 排矸场煤矸石下伏土壤检出指标浓度统计表

检测指标	单位	SS1- ± 1	SS1- ± 2	SS3- ± 1	SS3- ± 2	SS4- ± 1	SS4- ± 1 Dup	SS4- ± 2	SS5- ± 1	SS5- ± 2	SS5- ± 2 Dup	SS6- ± 1	SS6- ± 3	建设用地 二类用地 筛选值	农业用地 pH 值>7.5 时筛选值	最大 值
氟化物	mg/kg	576	511	471	490	508	486	563	521	442	442	466	275	*10000		576
水分	%	16.9	10.9	16.6	11.6	12.5	13.2	10.3	12.9	11.4	10.9	15.5	15.3	/		16.9
水分(以干基计)	%	20.3	12.3	19.9	13.1	14.2	15.2	11.4	14.8	12.8	12.3	18.3	18.1	/		20.3
硫化物	mg/kg	<0.04	0.26	<0.04	0.06	<0.04	<0.04	<0.04	0.05	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	/		0.26
pH 值	-	8.68	8.99	9.07	9.38	8.87	8.83	9.42	9.02	9.08	9.11	9.12	8.93	/		9.42
镉	mg/kg	0.06	0.2	<0.01	<0.01	0.03	0.02	0.2	0.06	0.07	0.07	0.05	0.08	65	0.6	0.2
铅	mg/kg	23	12.8	14.4	16.8	14.6	16	15.6	18	17.9	16	18	18.6	800	170	23
铬	mg/kg	55	29	47	47	52	46	51	45	51	49	48	46	*2500	250	55
铜	mg/kg	44	67	14	24	21	20	29	18	18	23	18	27	18000	100	67
镍	mg/kg	42	24	13	23	20	19	26	19	25	22	26	36	900	190	42
锌	mg/kg	85	52	56	64	49	45	62	46	54	56	54	66	*10000	300	85
砷	mg/kg	12.7	17	3.8	5.4	5.5	5.3	11.4	9	9.6	9.4	8.5	14.2	60	25	17

注：①氟化物、锌的筛选值来自河北省《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216—2020）第二类用地筛选值；②铬的筛选值来自北京市《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB 11/T811—2011）工业工地筛选值。③其他指标执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 36600-2018）第二类用地筛选值。

3、生态环境保护措施

斜沟矿井及选煤厂工程排矸场边运行边建设，排矸场建设、运行期间会破坏占地内植被，加剧水土流失。为防止以上影响，排矸场运行、封场采取了以下措施：

（1）煤矸石填埋时由使矸石保持一个平面，层层推平、压实；为防止水土流失，在沟口设拦渣坝及排水沟，以防雨水将矸石冲刷带走。

（2）排矸场填满后，在最顶层覆盖 1.0m 厚的黄土，压实防渗。

（3）拦矸坝及周边边坡建设护坡。拦矸坝护坡分 4 层，护坡长约 110m，护坡面积 6800m²，混凝土 1428m³；排矸场西侧还建有 1 号护坡和 2 号护坡，全部为钢筋混凝土 7 拱形护坡，均为 6 层，1 号护坡护坡面积 0.72hm²，混凝土 1512m³，2 号护坡护坡面积 1.26hm²，混凝土 2646m³。每层设置 3m 宽马道，在马道上修建了混凝土矩形截（排）水沟，宽 0.6m，深 0.4m，护坡层与层之间修建了混凝土截水沟，宽 0.6m，深 0.4m。

（4）北侧填埋区平台、拦渣坝护坡、1 号护坡、2 号护坡皆已经完成绿化，人工植草、种树。种植植物主要有油松、景天、金娃娃和萱草。

（5）西侧 2 个平台上地面水泥硬化，防止水土流失。

4、环境保护措施有效性

（1）对地表植被的影响

本项目占地原为荒沟，植被稀疏，主要为野草，采取以上措施后，通过人工植树种草，丰富了植被种类，增加了绿地面积。

（2）对水土流失的影响

斜沟矿井及选煤厂工程排矸场建设了拦矸坝、排洪涵洞、截水沟，减轻了水土流失情况。对占地内陡坡、拦矸坝都设置了护坡，护坡为钢筋混凝土拱形护坡，每层皆修建了混凝土矩形截（排）水沟，防治水土流失。并且对护坡、北侧平台皆进行了绿化，种树植草。同时西侧平台上水泥硬地面。

斜沟矿井及选煤厂工程水土保持设施已于 2015 年 1 月 9 日通过水利部办公厅组织的水土保持设施验收。水土保持措施包括工程措施、植物措施和临时防护措施。

综上，由于排矸场区内已经采取了平整、路面和地面硬化、覆土覆盖和绿化等处理，排水系统也进行了有效地构建，根据实际调查，现状场地基土及堆体边

坡天然工况下均为稳定，降低了水土流失情况。

（3）对土壤环境影响

根据对排矸场所在地区及周边土壤的实际检测结果可知，排矸场封场至今，未对周边土壤以及堆场下伏土壤造成严重污染，周边土壤及下伏土壤环境质量皆满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 15681-2018）pH 值>7.5 时筛选值。满足林地、草地、园地、旱地农田的复垦要求。目前，项目已经复垦为草地及林地，对土壤环境影响较小。

5、生态影响调查结论及整改建议

（1）调查结论

1）斜沟矿井及选煤厂工程排矸场已经建设了拦矸坝、排洪涵洞、截水沟、护坡、覆土绿化、地面硬化等水土保持措施。

2）根据对排矸场所在地区及周边土壤的实际检测结果可知，封场至今，排矸场矸石堆存未对周边土壤以及堆场下伏土壤造成严重污染，周边土壤及下伏土壤环境质量皆满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 15681-2018）pH 值>7.5 时筛选值。满足林地、草地、园地、旱地农田的复垦要求。目前，排矸场已经复垦为草地及林地，对土壤环境影响较小。

3）排矸场封场至今，未发生洪水安全隐患，防洪排水措施可行。排矸场整体稳定性满足相关规范要求。

（2）建议

1）排矸场布设 4 个土壤监测点位，分别在堆场地下水流向上游 200m 处，地下水流向下游 50m、100m、200m 处，共采集 1 次。监测项目应包括：pH 值、氟化物、硫化物、砷、铅、汞、镉、总铬、六价铬、镍、铜、锌等十二项。

2）加强巡查，保证各项水土保持措施正常运行，定期监控土壤环境，发生污染及时处理。

5.1.3.2 地下水环境影响调查

本次验收引用排矸场场地评价报告中对项目所在地地下水环境的调查结果评价项目所在地地下水环境现状。

1、采样情况

为了解排矸场所在地下水环境质量现状，本次调查根据勘探实施条件，在排矸场下游（MW1）、下游（借用自建井 JFJ）各设置 1 个地下水采样点。采样点位置见图 5.1.3-2。

排矸场所在区域地下水样采集情况见下表。

表 5.1.3-6 地下水样品基本信息统计表

序号	采样点编号	样品编号	采样时间	水位埋深（m）	备注
1	MW1	*MW1-1	2021.12.25	6.25	本次新建
2		MW1-2	2021.12.25	6.25	
3	JFJ	JFJ-1	2021.12.25	5.11	自建井
4		JFJ-2	2021.12.26	5.51	

2、检测指标

检测指标包括 pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、硫化物、氟化物、砷、镍、铅、汞、镉、六价铬、铜、锌及《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 基本项目。

具体为：氯化物、硫酸盐、浊度、总硬度（碳酸钙计）、氟化物、亚硝酸盐（以氮计）、溶解性总固体、耗氧量、pH 值、氨氮（以氮计）、硝酸盐（以氮计）、铝、砷、铜、铁、铅、锰、镍、硒、锌、钠、色度、阴离子表面活性剂、硫化物、臭和味、肉眼可见物、碘化物、氰化物、六价铬、挥发酚（以苯酚计）、苯、甲苯、四氯化碳、三氯甲烷（氯仿）、汞、镉。

3、检测结果分析

本地块区域地下水主要适用于生活饮用水及工农业用水，属Ⅲ类功能区，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。

利用已有自建井和新设置的地下水监测井共采集 5 个地下水样品（含 1 个平行样），进行室内检测分析。检测指标包括 pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、硫化物、氟化物、砷、镍、铅、汞、镉、六价铬、铜、锌及《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 基本项目。

检测结果见表 5.1.3-7。根据检测结果，5 个地下水样品的有机项、汞、镉、硫化物、碘化物、氰化物、六价铬、挥发酚(以苯酚计)等均未检出。检出指标中，氯化物、亚硝酸盐(以氮计)、耗氧量、氨氮(以氮计)、硝酸盐(以氮计)、铝、砷、铜、铁、铅、锰、镍、锌均未超过相应标准限值；硫酸盐、总硬度（碳酸钙计）、氟化物、溶解性总固体存在超标现象。

根据相关文献及《2020 年山西省生态环境状况公报》，地下水水质超标，是受天然地质背景原因所致，跟斜沟矿井及选煤厂工程没有直接关系。

表 5.1.3-7 排矸场地下水检出指标浓度一览表

检测指标	单位	MW1-1	MW1-1 Dup	MW1-2	JFJ-1	JFJ-2	III 类 标准	IV 类标 准	V 类 标准	最大值	最大超 标倍数	超标（III 类）样品 个数 （个）
氯化物	mg/L	76.1	78.6	76.1	115	123	≤250	≤350	>350	123	/	0
硫酸盐	mg/L	714	759	729	766	417	≤250	≤350	>350	766	2.06	5
浊度	NTUc	3	3	3	3	3	≤3	≤10	>10	3	/	0
总硬度 （碳酸钙计）	mmol/L （mg/L）	8.46 （846）	8.36 （836）	8.66 （866）	1.61 （161）	1.61 （161）	≤4.5 （450）	≤6.5 （650）	>6.5 （650）	8.66 （866）	0.92	3
氟化物	mg/L	0.63	0.64	0.61	1.32	1.21	≤1	≤2	>2	1.32	0.32	2
亚硝酸盐 （以氮计）	mg/L	0.01	0.01	0.01	0.069	<0.003	≤1	≤4.8	>4.8	0.069	/	0
溶解性总固 体	mg/L	1520	1560	1530	1500	1340	≤1000	≤2000	>2000	1560	0.56	5
耗氧量	mg/L	1.41	1.49	1.49	1.45	0.96	≤3	≤10	>10	1.49	/	0
pH 值	-	7.8	7.8	7.9	8.3	8.2	6.5-8.5	5.5-6.5 或 8.5-9.0	<5.5 或>9.0	8.3	/	0
氨氮(以氮 计)	mg/L	0.09	0.08	0.12	0.14	0.08	≤0.5	≤1.5	>1.5	0.14	/	0
硝酸盐(以氮 计)	mg/L	2.73	2.82	2.57	2.84	2.7	≤20	≤30	>30	2.84	/	0
铝	μg/L	7.71	8.33	6.45	27.9	12	≤200	≤500	>500	27.9	/	0

检测指标	单位	MW1-1	MW1-1 Dup	MW1-2	JFJ-1	JFJ-2	III类 标准	IV类标 准	V类 标准	最大值	最大超 标倍数	超标（III 类）样品 个数 （个）
砷	μg/L	<0.12	<0.12	<0.12	0.74	0.78	≤10	≤50	>50	0.78	/	0
铜	μg/L	3.53	3.69	1.75	0.72	0.75	≤1000	≤1500	>1500	3.69	/	0
铁	μg/L	26.6	26.9	31.4	34.5	13.8	≤300	≤2000	>2000	34.5	/	0
铅	μg/L	0.16	0.16	0.25	7.04	4.5	≤10	≤100	>100	7.04	/	0
锰	μg/L	56.8	58.3	29.8	63.4	69.3	≤100	≤1500	>1500	69.3	/	0
镍	μg/L	16.7	17.3	15.9	15.8	15.2	≤20	≤100	>100	17.3	/	0
锌	μg/L	47.6	47.2	25.6	12.8	52	≤1000	≤5000	>5000	52	/	0

注：本项目所在区域地下水主要适用于生活饮用水及工农业用水，属III类功能区，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。项目地块取样的自建井不用于饮用。

4、地下水环境保护措施

为减少淋溶液对地下水环境的影响，排矸场采取了以下措施：

1) 为减少对地下水环境的影响，排矸场填埋前地面压实防渗，并建设了排洪涵洞、截水沟、填埋平台上覆 1-2m 厚黄土并压实等截流、防渗措施，以上措施有效防止了雨水渗入煤矸石堆体，减少了淋溶液的产生，有效防止地下水和土壤的污染。

2) 排矸场排洪涵洞、排水边沟、截水沟等收集的雨水汇入下游沟道，向北排入地表水体岚漪河，不与淋溶液混排。拦渣坝上设有排放淋溶液的洞涵。拦渣坝北侧下方设有集水沟和集水池。池内收集的淋溶液及集存的降落的雨水通过管线向北排入矿井水集水池，再向北与其他矿井水一起汇入斜沟煤矿矿井水处理厂处理。

3) 排洪涵洞、排水边沟、截水沟、集水池等皆为钢筋混凝土材质，避免下渗。

5、地下水环境影响调查结论及整改建议

(1) 调查结论

1) 排矸场已采取有效的措施防止淋溶液的产生，排洪涵洞、排水边沟、截水沟、集水池等皆为防渗材质。

2) 已采取截流、防渗措施有效防止了雨水渗入煤矸石堆体，减少了淋溶液的产生，淋溶液产生量很少，且均已收集后送往矿井水处理厂进行深度处理，未造成地下水污染。

(2) 建议

加强监控，地下水质量恶化，应分析原因，制定治理方案，开展针对性治理。

5.1.3.3 淋溶液环境影响调查

1、淋溶液收集情况

排矸场排洪涵洞、排水边沟、截水沟等收集的雨水汇入下游沟道，向北排入地表水体岚漪河，不与淋溶液混排。

排矸场拦渣坝上设有排放淋溶液的洞涵。拦渣坝北侧下方设有集水沟和集水池。池内收集的淋溶液及集存的降落的雨水通过管线向北排入矿井水集水池，再向北与其他矿井水一起汇入斜沟煤矿矿井水处理厂处理，深度处理后回用，不外

排。

2、淋溶液浓度检测

（1）采样点及采样情况

本次验收对拦渣坝下淋溶液集水池内积水进行取样检测，取样时间为 2021 年 12 月 22 日-23 日连续两天，每天取样 4 次。其中取 1 个平行样。

（2）检测指标

检测指标为总磷(以磷计)、六价铬、氟化物、硫化物、pH、氨氮(以氮计)、COD、汞、砷、镉、铜、铅、镍、锌。

（3）检测结果

本次工作利用在地块下游已有的淋溶液收集池采集了 9 个淋溶液样品（含 1 个平行样），进行室内检测分析。检测指标为总磷(以磷计)、六价铬、氟化物、硫化物、pH、氨氮(以氮计)、COD、汞、砷、镉、铜、铅、镍、锌。检测结果见 5.1.3-8。

表 5.1.3-8 淋溶液检测指标检出浓度一览表

检测指标	单位	XSC-1	XSC-1Dup	XSC-2	XSC-3	XSC-4	XSC-5	XSC-6	XSC-7	XSC-8	最小值	最大值	IV 类标准	超标样品个数	超标率	最大超标倍数
总磷(以磷计)	mg/L	1.19	1.2	0.86	0.53	1.19	1.24	1.32	1.24	1.25	0.53	1.32	0.3	9	100%	4.4
六价铬	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.05	0	0%	/
氟化物	mg/L	1.09	1.08	1.13	1.11	1.12	1.08	1.06	1.07	1.06	1.06	1.13	1.5	0	0%	/
硫化物	mg/L	0.008	0.008	0.012	0.01	0.006	0.007	0.006	0.011	<0.005	<0.005	0.012	0.5	0	0%	/
pH	-	7.8	7.8	7.7	7.8	7.6	8	7.8	8	7.8	7.6	8	6-9	0	0%	/
氨氮(以氮计)	mg/L	17.7	18.1	22.1	20.8	18.5	24.3	19	20.4	22.6	17.7	24.3	1.5	9	100%	16.2
化学需氧量	mg/L	51	53	61	42	43	45	57	35	32	32	61	30	9	100%	2.03
汞	μg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	1	0	0%	/
砷	μg/L	5.52	5.6	5.85	5.6	5.67	5.67	5.98	6.02	6.21	5.52	6.21	100	0	0%	/
镉	μg/L	0.28	0.3	0.38	0.36	0.36	0.33	0.33	0.46	0.38	0.28	0.46	5	0	0%	/
铜	μg/L	4.87	4.89	6.07	5.54	5.56	5.34	3.69	4.63	4.01	3.69	6.07	1000	0	0%	/
铅	μg/L	12.5	12.5	13	12.3	12.4	11.8	12.1	12.4	12.5	11.8	13	50	0	0%	/
镍	μg/L	39.6	40.1	41.7	39.7	41.3	38.7	41	42	42.5	38.7	42.5	20	9	100%	2.13
锌	μg/L	112	110	151	108	117	113	115	118	116	108	151	2000	0	0%	/

集水池内淋溶液及集存的降落的雨水采样样品超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。排矸场依托矿区斜沟煤矿矿井水处理厂处理淋溶液，集水池内收集的淋溶液及集存的降落的雨水通过管线向北排入矿井水集水池，再向北与其他矿井水一起汇入斜沟煤矿矿井水处理厂处理，深度处理后回用。

3、依托污水处理站情况调查

（1）斜沟煤矿矿井水处理厂简介

斜沟煤矿矿井水处理厂为自运营单位，位于排矸场北侧约 570m，位置见图 3.2.5-1。由山西西山晋兴能源有限责任公司出资，2009 年 6 月动工兴建，2010 年 3 月正式投入运行，初期建设规模为 10000m³/d，2015 年污水处理厂进行了改扩建，目前建设规模为 15000m³/d。2018 年 3 月开始，建设单位对处理站出水进行了提标改造，对外排水在处理工艺后端增加活性炭过滤、除氟装置和超滤设备（处理规模为 2000m³/d），2021 年 11 月进行自动化改造，实现远程操控、精准加药、大数据分析等功能。根据实际检测结果，该污水处理厂外排水质满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中采煤废水污染物排放标准及山西省污水综合排放标准》（DB14/1928-2019）要求。

（2）处理工艺

污水处理系统由初沉系统、调节预处理系统、过滤系统、压滤系统和回用水系统组成，外排水进行活性炭过滤和除氟过滤，安装流量监测和 COD、氨氮和总量等在线监测计量设施。斜沟煤矿矿井水处理厂处理工艺见图 5.1.3-3。

处理工艺为：

矿井水污水经过预沉调节池的初步沉淀，除去粒径较大的泥砂等固体颗粒，并通过提升泵矿井水进入混凝反应池，悬浮物与混凝剂充分反应，胶体悬浮物脱稳并相互碰撞形成较大颗粒的絮凝体及矾花，进入斜管沉淀池后沉淀，上清液排放到中间水池，通过中间水池提升泵，进入多介质过滤器，进一步截留去除水中粒径细小的悬浮物及胶质颗粒，最后在消毒池内消毒后排入回用水池等待回用。

4、措施有效性分析

综上，排矸场采取了以上截流、防渗措施后，淋溶液产生量很少。并且，设置了淋溶液收集措施，淋溶液汇入斜沟煤矿矿井水处理厂处理，斜沟煤矿矿井水处理厂深度处理后回用不外排。

5、淋溶液环境影响调查结论

（1）排矸场雨污分流，设置排洪涵洞、排水边沟、截水沟等措施截流雨水，已采取的截流、防渗措施有效防止了雨水渗入煤矸石堆体，减少了淋溶液的产生，淋溶液产生量很少。

（2）设置了淋溶液收集措施，淋溶液汇入斜沟煤矿矿井水处理厂，深度处理后回用，不排放。

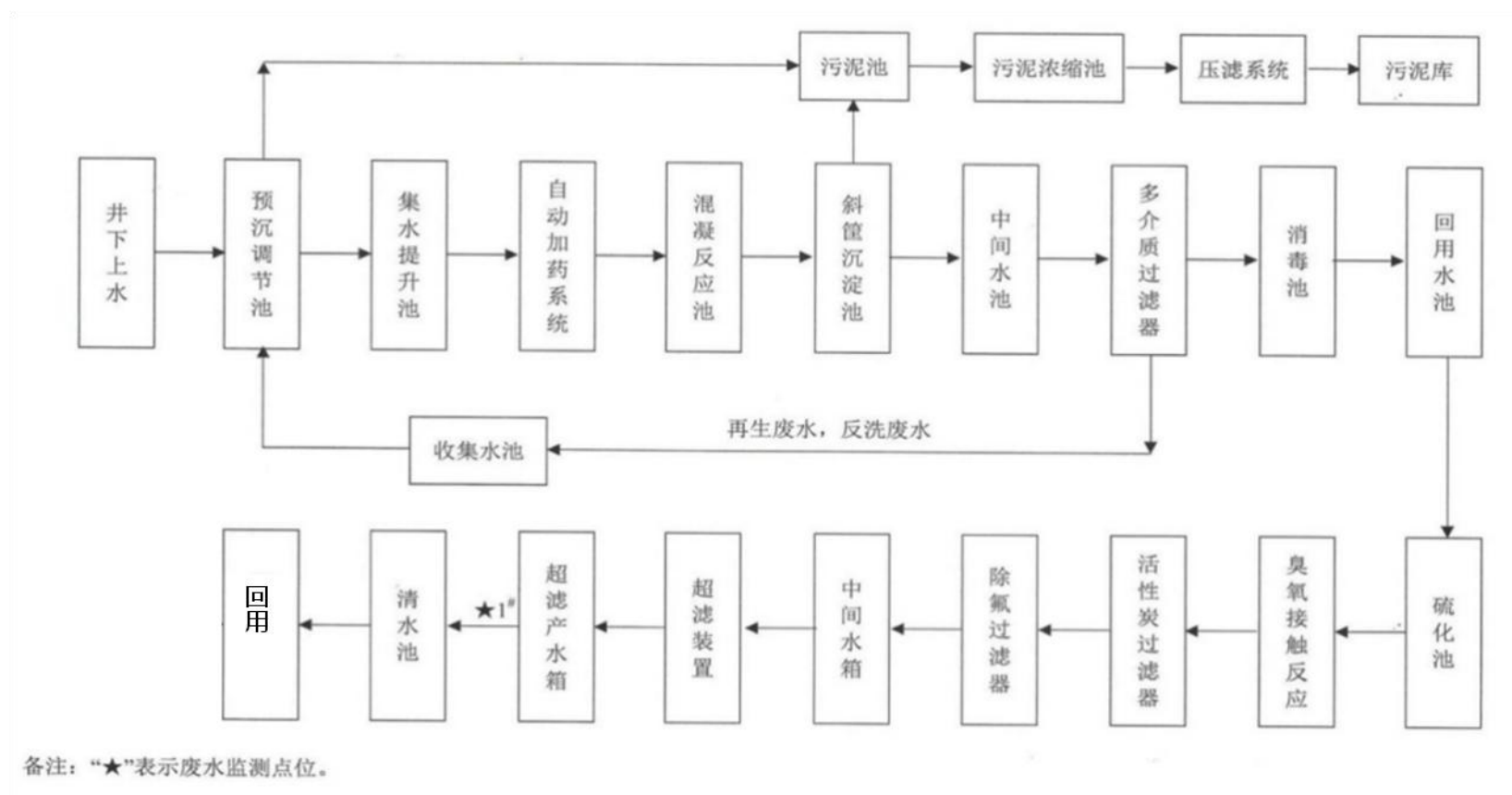


图 5.1.3-3 斜沟煤矿矿井水污水处理厂处理工艺示意图

5.1.3.4 大气环境影响调查

排矸场运行期间废气主要为扬尘。根据调查，排矸场运行期间矸石、锅炉灰渣和炉渣、脱硫渣运输车辆全部由篷布遮盖，道路、排矸场定期洒水降尘，每日安排清扫车进行清扫。排矸场配备洒水车进行定时洒水降尘，减少无组织扬尘污染。

验收期间排矸场已封场，并进行生态恢复治理，完成地面硬化及绿化，不再排放扬尘。

5.1.3.5 排矸场安全性调查评估

本次验收根据《山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂工程排矸场风险评估报告》调查及评估结论，对排矸场安全性进行评估。

1、自燃倾向性调查评估

（1）煤矸石成分

排矸场堆存的矸石全部来自斜沟煤矿 8#、13#煤层。山西省地质矿产研究院 2016 年 10 月 24 日对斜沟煤矿的 8 号和 13 号煤矸石采集样品进行了成分分析。具体见表 5.1.3-9。

根据检测结果，斜沟煤矿 8#、13#煤矸石主要成份是 SiO_2 、 Al_2O_3 ，其成份与一般粘土岩类相近，其它的氧化物成份含量均较低；矸石工业成分全硫含量 0.8%，一般不会发生煤矸石自燃现象。

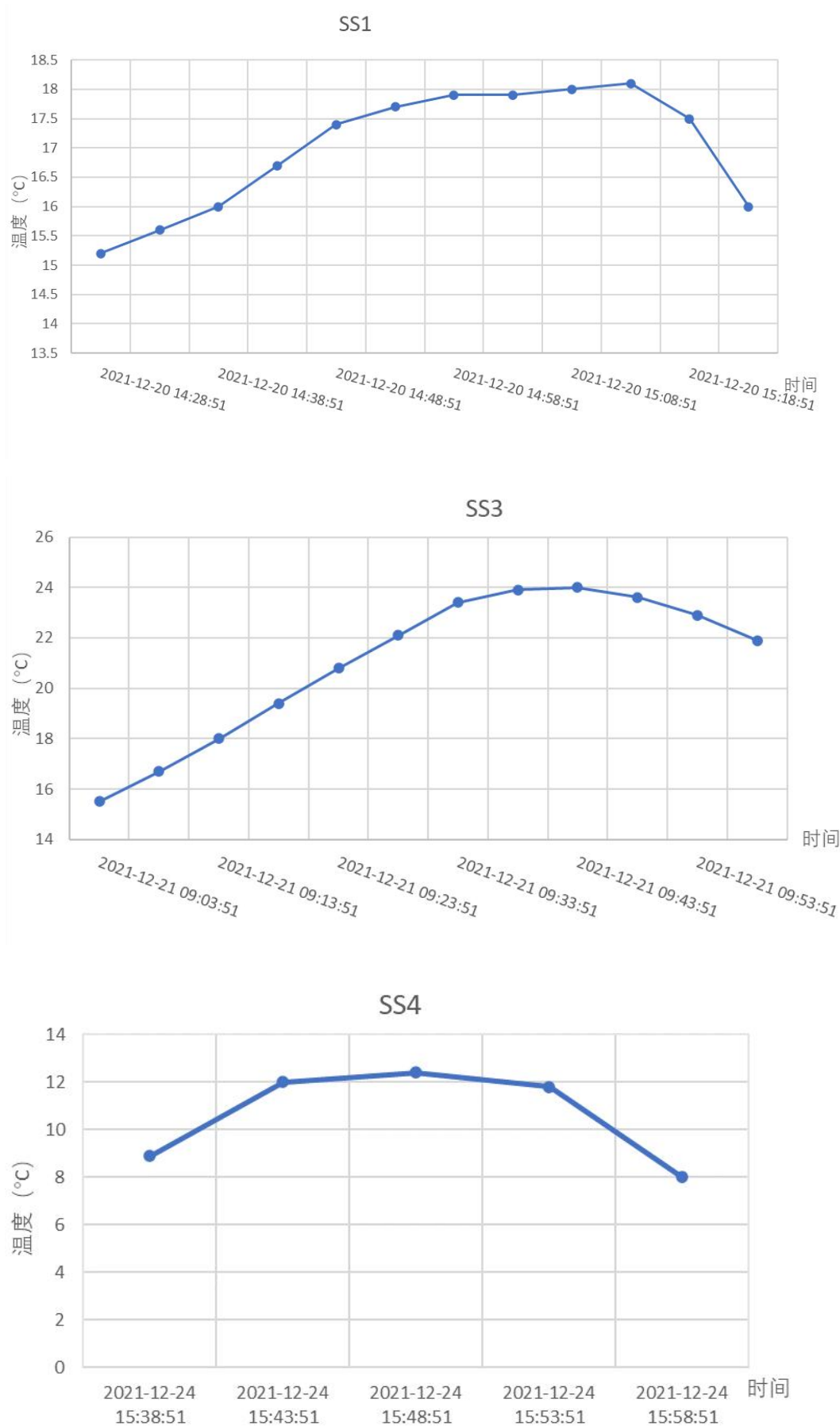
表 5.1.3-9 矸石成分分析表 单位：%

类别	氧化硅	氧化铁	氧化钛	氧化磷	氧化钙	氧化镁	氧化铝	硫	氧化钾	氧化钠	氧化锰	灼减量
8#	41.90	2.26	0.98	0.08	0.78	0.30	27.90	0.78	0.68	0.01	<0.001	24.62
13#	41.98	2.30	0.96	0.08	0.73	0.26	27.58	0.80	0.72	0.08	<0.001	24.83

（2）煤矸石温度

本次调查针对排矸场地块设置的 5 个煤矸石采样点进行了温度连续监测，监测点位见图 5.1.3-1，结果见图 5.1.3-4~5.1.3-5。

根据温度监测成果，地块内 5 个煤矸石采样点 SS1 温度低于 18.5°C ，SS3 温度低于 24°C ，SS4 温度低于 13°C ，SS5 温度低于 40°C ，SS6 温度低于 30°C 。根据《煤矸石堆场生态恢复治理技术规范》（DB14/T 1755-2018），温度监测 $<70^{\circ}\text{C}$ 的煤矸石集中堆放区域为自燃煤矸石堆场防控区。



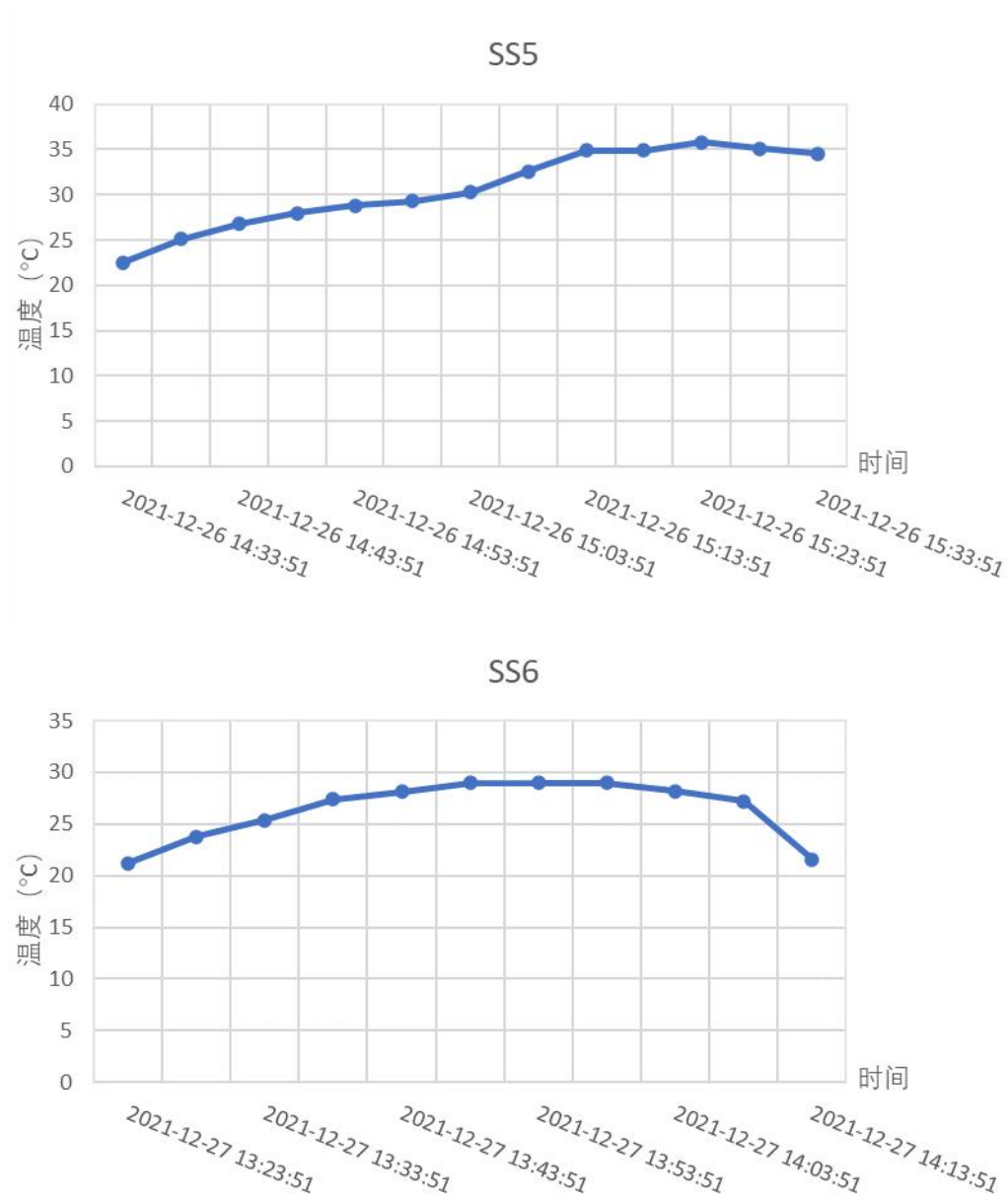


图 5.1.3-4 煤矸石温度-时间曲线

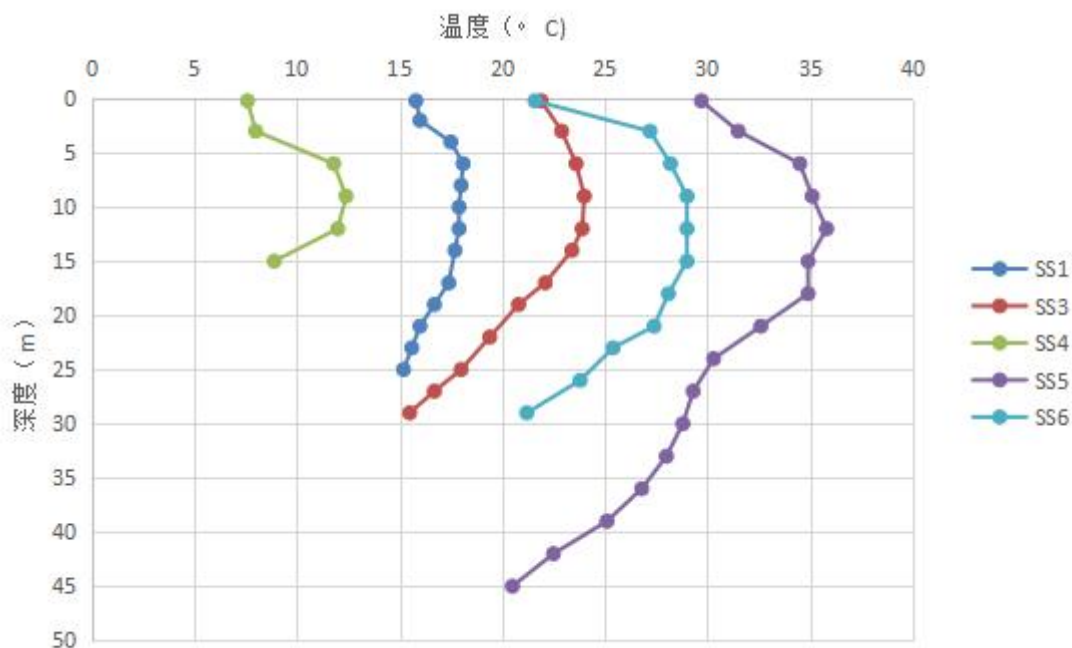


图 5.1.3-5 煤矸石采样点垂向深度-温度曲线

(3) 煤矸石气体含量监测

利用本次设置的煤矸石采样点，在监测煤矸石温度的同时，监测煤矸石气体成分含量。经监测，SS1~SS6 的可燃气、硫化氢、一氧化碳气体均未检出，含量为 0。

根据实测结果，排矸场堆存的煤矸石自燃倾向较小。

2、排矸场安全稳定性调查

(1) 场地稳定性评估

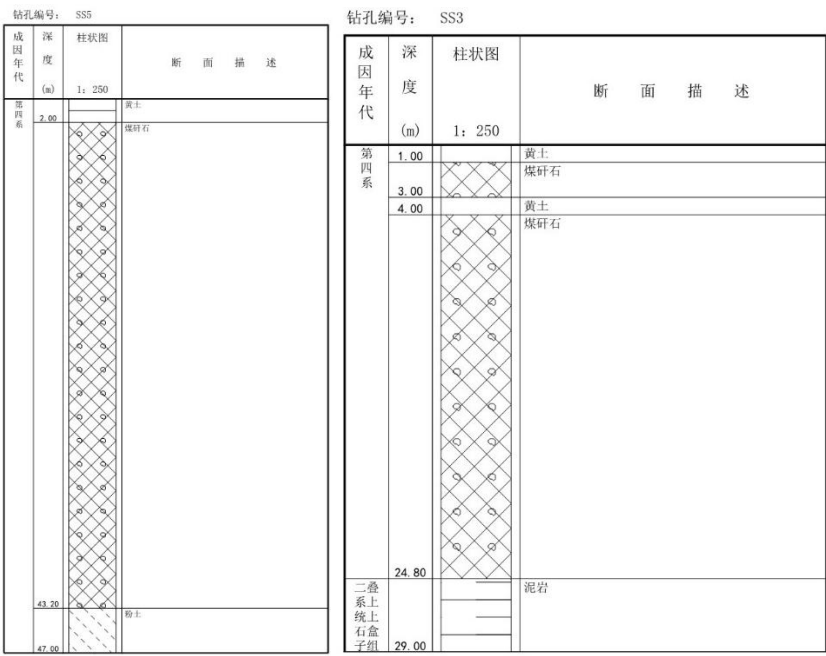
1) 评估区内工程地质条件

根据本项目的《山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟煤矿排矸场场地评价报告》，斜沟矿区位于鄂尔多斯断块东缘，兴县石楼南北向褶皱带的北部，区域构造简单，拟评估范围内未有大的断裂构造。

评估区内地表大部分被第三系上新统和第四系上更新统、全新统所覆盖。基岩仅在沟谷中出露，自东向西（包括勘探区东部外围的部分）依次出露奥陶系中统峰峰组、石炭系中统本溪组、上统太原组、二叠系下统山西组、下石盒子组、上统上石盒子组、石千峰组和三叠系下统刘家沟组。

评估区位于黄土丘陵区，为一“V”字形荒沟。沟底部为第四系上更新统，沟两侧分布有二叠系上统上石盒子组，只在部分地段有岩层出露，地质条件良好。

地面以下主要分布有第四系黄土、粉土、碎石层及二叠系上统上石盒子组泥岩层。受地形起伏影响，基岩埋深深度变化较大，基岩埋深范围为 9~24.8m。地层柱状图详见图 5.1.3-6 所示。



注：天然沉积地层不含煤矸石。

图 5.1.3-6 评估区地层柱状图

2) 评估区水文地质条件

评估区内主要含水层组有：奥陶系岩溶水含水层组、石炭系太原组砂岩裂隙含水层组、二叠系下统下石盒子组与山西组砂岩裂隙含水层组、第四系、上第三系孔隙含水层组等。

对本次评估有重要影响的主要为第四系含水层中的地下水。第四系全新统主要分布在岚漪河一、二级阶地上，含水层为现代冲洪积砂砾石层，单井出水量可达 100~500m³/d，属中等富水含水层。

第三系和第四系孔隙水的补给除大气降水的垂直入渗补给外，有地表水的入渗补给和较高基岩裂隙水的侧向补给。地下水的流向大致与地表水一致，排泄方式除蒸发和以泉的形式排泄外，主要是人工开采。

同时，根据在评估场区设置的 2 个地下水监测井的勘探情况（井深 70.4m），主要揭露 1 层地下水，赋存层位为裂隙发育的泥岩。2021 年 12 月 25 日利用 MW1 和地块下游自建井 JFJ（井深 70m）量测的该层地下水水位埋深约 5.11~6.25m。

3) 地基稳定性分析

考虑到该煤矸石堆体已存在超过五年，故本次地基稳定性分析不考虑其地基土的压缩沉降，仅针对其在不同情况下的稳定性进行分析评价。

根据委托单位提供的本场区的勘察报告和煤矸石堆填方场地设计方案，为评价本堆体高边坡的稳定性，选取最不利剖面，采用有限元分析软件 Midas GTS 分析评估区的整体稳定性。

本次选取的最不利剖面（如图 5.1.3-7 和 5.1.3-8 所示）并对其进行稳定性分析。模型中将岩层产状加以考虑，采用 Goodman 单元模拟其接触面，相关参数按照本工程的岩土工程勘察报告所提参数并加以概化选取（基岩等效内摩擦角 $\varphi=46^\circ$ 考虑；煤矸石堆积层等效内摩擦角 $\varphi=36^\circ$ 考虑）。附属设施的荷载按照均布荷载 20kPa 考虑，稳定性分析方法采用强度折减法（SRM）。

Goodman 单元是一种无厚度、无质量的四节点岩石节理单元，可以很好地反映接触面切向应力和变形等非线性特性，其单元模型如图 5.1.3-7 所示。

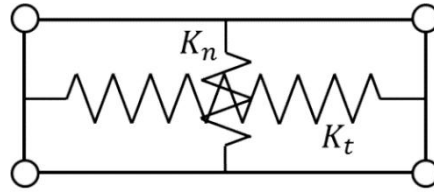


图 5.1.3-7 Goodman 单元模型

图中 K_n 与 K_t 分别表示接触单元的法向刚度和剪切刚度。单元应力与位移的关系可以表示为：

$$\begin{Bmatrix} \tau_s \\ \sigma_n \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} K_t & 0 \\ 0 & K_n \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \Delta u \\ \Delta v \end{Bmatrix} \quad (1)$$

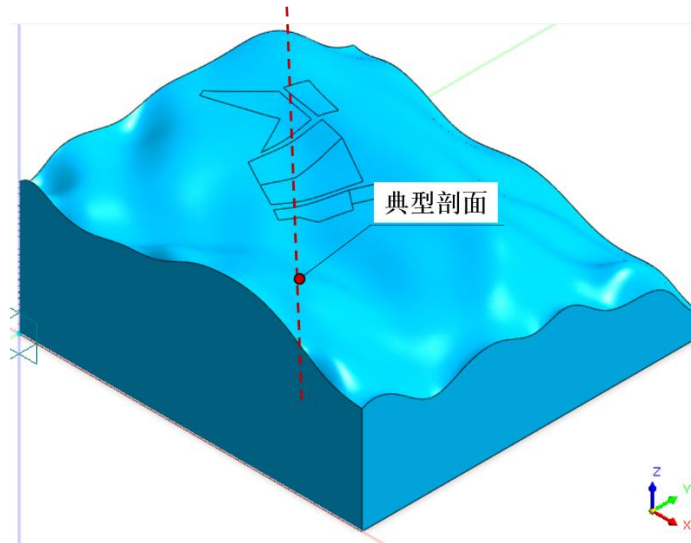


图 5.1.3-8 剖面位置示意图

其位移、应力和等效塑性应变计算云图详见图 5.1.3-9~图 5.1.3-11 所示。

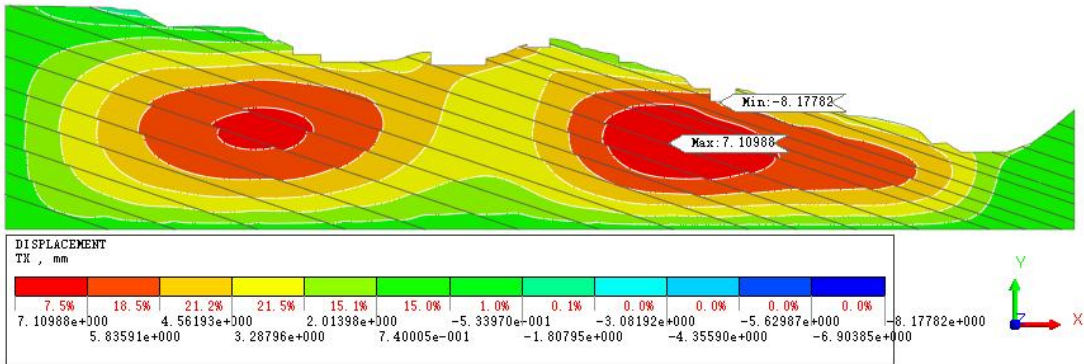


图 5.1.3-9 典型剖面 x 方向位移云图

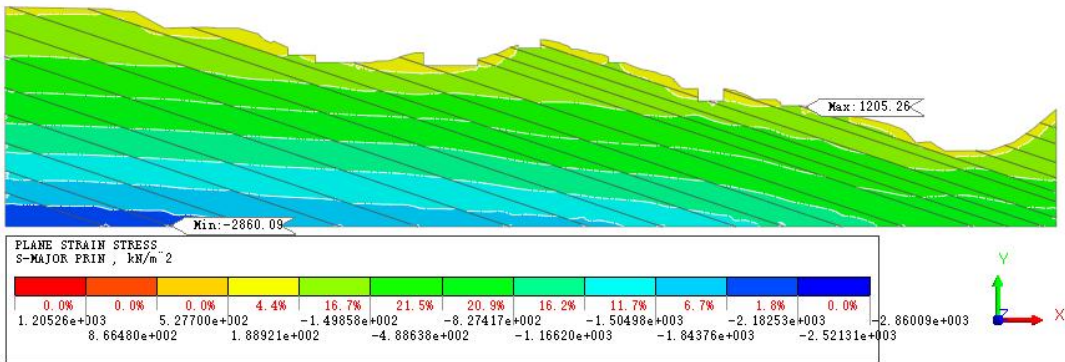


图 5.1.3-10 典型剖面最大主应力云图

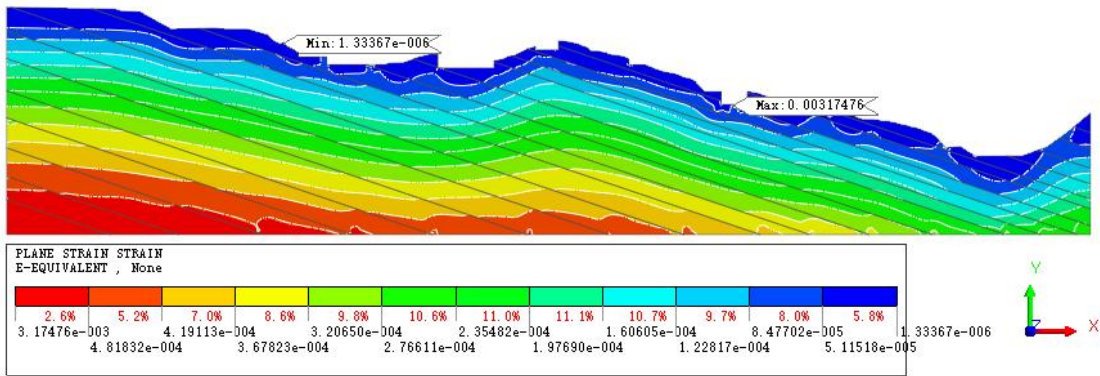


图 5.1.3-11 典型剖面等效塑性应变云图

通过对所研究剖面的位移、应力、等效塑性应变及其整体稳定性分析可知，地基土在堆体荷载的作用下，岩土体 x 方向的位移最大约为 8mm 左右，最大主应力呈近似层状分布，从图 5.1.3-10~图 5.1.3-11 中可以看出，地表起伏较大处有明显的应力集中现象；同时，在局部荷载作用下，其下方和侧面的岩土体处有可能出现塑性变形。

通过强度折减法计算得到整体稳定性安全系数为 1.65，根据《建筑边坡工程技术规范》GB 50330-2013 第 5.3.2 条对边坡稳定性安全系数的规定，认为在外

荷载与自重的作用下，评估区内地基土其整体处于稳定状态，因本分析剖面为评估区内最不利剖面，因此可认为本评估区在外荷载作用下地基土其整体处于稳定状态。

根据以上计算分析可知：在煤矸石堆体和附属设施的荷载作用下地基土整体上处于稳定状态，但需注意对局部挖方切坡处进行削坡或者加固处理。

（2）堆体边坡稳定性评估

根据委托单位提供的煤矸石堆填方场地设计，最大填方高度可达 43m，为评价本高填方边坡的稳定性，选取最不利剖面，采用有限元分析软件 Midas GTS 分析高填方边坡的稳定性。

1) 模型概况

附属设施荷载：20kPa

煤矸石回填土参数：回填土等效内摩擦角 $\phi=36^\circ$ 。

分析工况：

- ①工况一：正常工况；
- ②工况二：地震（非正常）工况。
- ③工况二：暴雨（非正常）工况。

选取最不利剖面建立二维平面模型，模型 x 轴方向长 370m，y 轴方向 100m，边坡高度 43m，煤矸石回填土力学参数综合取值按照等效内摩擦角 $\phi=36^\circ$ 考虑，模型坡顶和中部平台处附属设施荷载按 20kPa 考虑。采用强度折减法对煤矸石高填方边坡整体稳定性进行分析，通过对潜在滑动面与安全系数的求解对整个堆体的边坡稳定性进行评价和分析。有限元模型如图 5.1.3-12 所示。

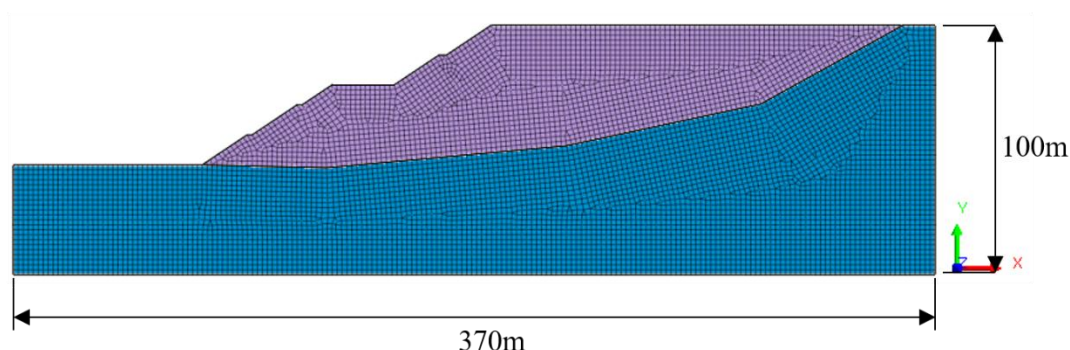


图 5.1.3-12 煤矸石高填方边坡模型

2) 正常工况

稳定性计算如图 5.1.3-13 所示。

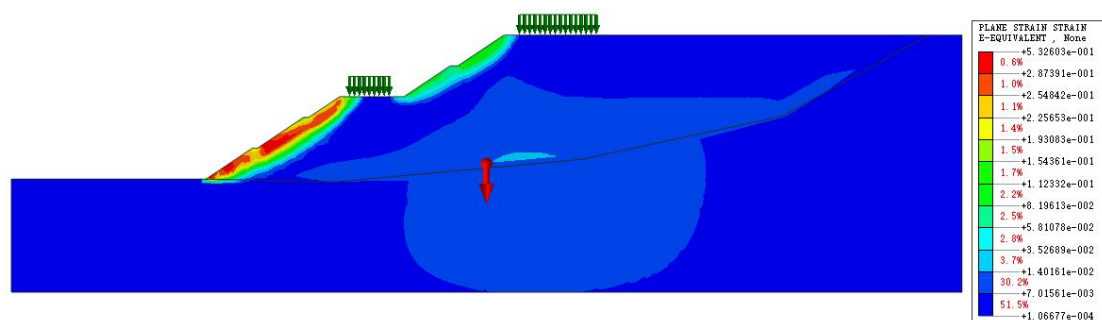


图 5.1.3-13 正常工况安全系数 1.60

根据该边坡等效应变云图 5.1.3-14 所示，经过分析可知，在自重及附属设施荷载作用下，由于煤矸石高填方边坡高差较大，边坡填土有向临空面方向滑动的趋势，即有可能出现沿着图中的滑裂面出现剪切滑移的破坏形式。

根据计算结果，一般工况下边坡整体稳定性安全系数为 1.60，结合《建筑边坡工程技术规范》GB 50330-2013 第 5.3.2 条对边坡稳定性安全系数的规定，认为在外荷载与自重的作用下，本高填方边坡处于稳定状态。

3) 地震工况

该工况下计算云图如图 5.1.3-14 所示。

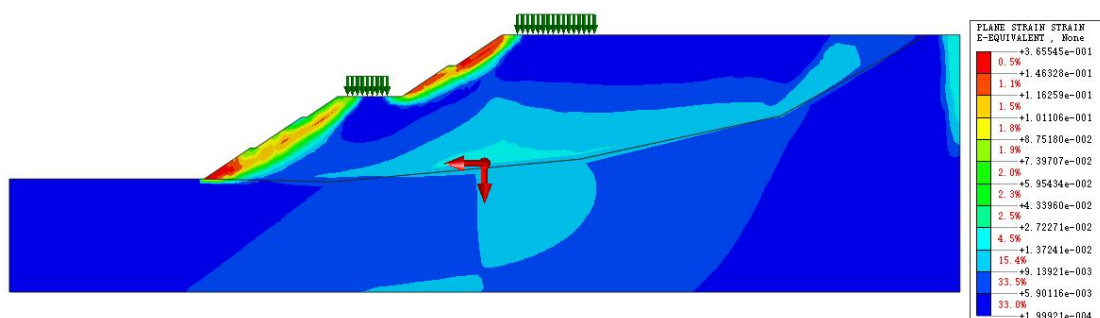


图 5.1.3-14 地震工况安全系数 1.38

从图 5.1.3-14 考虑地震工况下边坡稳定性计算的等效应变云图可以看出，在地震荷载、自重及外荷载作用下，由于高填方边坡高差较大，边坡填土有向临空面方向滑动的趋势，即有可能出现沿着图中的滑裂面出现剪切滑移的破坏形式。

经过计算分析，地震工况下边坡整体稳定性安全系数为 1.38，结合《建筑边坡工程技术规范》GB 50330-2013 第 5.3.2 条对边坡稳定性安全系数的规定，认为在地震荷载、自重及外荷载作用下，边坡处于稳定状态。

4) 暴雨工况

该工况下为计算暴雨不同持续时间时该煤矸石高填方边坡的稳定性。

根据对破坏模式分析结果和现场调查情况可知，该处煤矸石高填方边坡发生滑坡的可能情况为：沿边坡内部潜在滑面的滑坡。

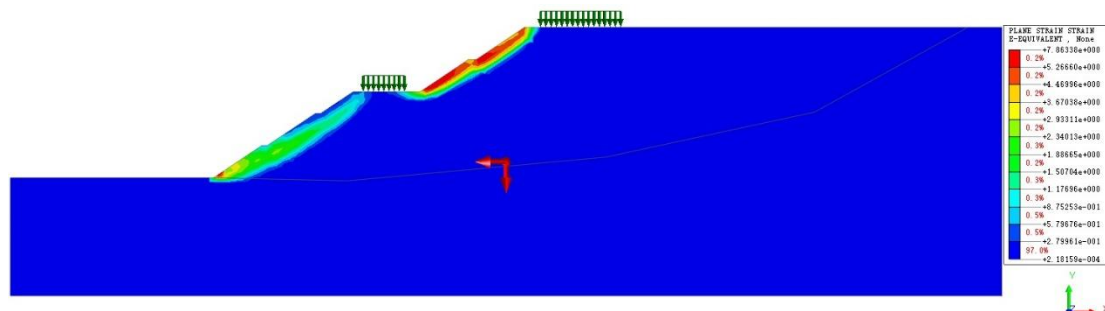


图 5.1.3-15 暴雨工况下坡体稳定性计算

图 5.1.3-15 为暴雨工况下计算得到的该边坡稳定性最危险滑弧。由上图可知：该煤矸石高填方边坡在持续 1h 暴雨侵袭下，雨水渐渐内渗，受此影响，填方边坡内部开始出现微小滑弧；当降雨达 6h 时，内部滑弧开始增大，随着入渗量的增加，高边坡内部稳定性降低，局部处于失稳状态，但整体暂未形成滑面；当降雨时长为 24h 后，弃土场形成清晰的滑面，滑面呈扁长 S 型，易诱发滑坡崩塌等灾害，煤矸石高填方边坡上部开始积水；当持续降雨达 72h 时，弃土场上部积水严重，滑面范围急剧增加，表明在雨水的持续浸润下，内部受影响且失稳的面积增大，该高填方产生滑坡的概率增加。

（3）稳定性分析评价

1) 定性评价

从以上计算分析可知：对于本评估区来说，其地基土的整体稳定性满足相关规范要求；煤矸石堆体边坡的稳定性也满足相关规范要求；同时，考虑到评估区的场地地层分布及岩土体的力学特性以及煤矸石堆体已存在时间的实际情况，评估区地基土及堆体边坡天然工况下均为稳定，但尚需考虑煤矸石堆体局部由于外界条件的变化而导致其稳定性的变化，比如：在持续强降雨条件下边坡的局部稳定和整体稳定性。

2) 定量评价

经过对本评估区地基土地稳定性和煤矸石堆体稳定性的计算分析，评估区边坡稳定安全系数和整体稳定系数均满足相关规范、规程及标准要求。

因此，拟建场区整体是稳定的。

（4）地质安全性预测评价

本评估区在堆放煤矸石和进行附属设施建设时可能存在挖方工程，挖方边坡深度范围内揭露地层为第四系黄土、粉土、碎石层及二叠系上统上石盒子组泥岩层。主要为土质边坡，局部为土岩结合边坡，土质边坡以黄土和粉土混碎石为主，土体抗剪强度低、自稳性差，开挖边坡极易产生滑移、垮塌，开挖地带可能会引发小规模滑坡等地质灾害；土岩边坡开挖至土石界面时，松散土体会沿土石界面产生滑动，形成松散层滑坡；斜坡为斜交顺向坡，基岩内部开挖，发生基岩滑坡的可能性小，堆体深置于基岩中，地层不均匀，可能使地基产生沉降变形，后期运营过程中可能造成地面开裂等地基问题。

同时，煤矸石堆体自身也存在着填方工程，煤矸石的工程特性决定了新填层力学性质欠固结，不均匀性、湿陷性及震陷性，新填煤矸石自身的不均匀性和固结沉降，决定了煤矸石回填层中易产生不均匀沉降或收缩变形，在本土与填土接触带，或前缘填方边坡区先变形，高填方边坡区坡脚土体易剪出，以平缓的滑移面向下滑移，填土固结、下沉、土体及收缩裂隙发育，且已进一步贯通，形成裂隙密集带，动力和加载作用下形成塑性变形。因此煤矸石高填方边坡诱发不均匀沉降，进而造成开裂、局部坍塌，在雨水及地表水等诱发下，可能产生滑坡、泥石流等地质灾害。同时，高填方在施工过程中，注意排水系统的有效性，以免在填筑过程中遇到强降雨等极端天气而引起泥石流等地质灾害的发生。

（5）防洪排水可行性评估

矸石场采取了排水涵洞、综合护坡、截水沟、分台堆放、植被恢复等防洪排水措施。

1) 排水涵洞：排水涵洞为钢筋混凝土圆管，直径 2m，由沉砂池至二道坝。

2) 综合护坡、截水沟：拦渣坝实施钢筋混凝土拱形护坡。在马道上设置修建了混凝土矩形截（排）水沟，宽 0.6m，深 0.4m，护坡层与层之间修建混凝土截水沟，宽 0.6m，深 0.4m。

3) 矸石按照分台堆放，达到一定标高，完成一个平台，对平台进行覆土，达到要求进行了植被恢复措施。

4) 植被措施：分别在综合护坡、渣面平台和排矸场周边设置防护林，渣面平台全部进行土地平整。排矸场综合护坡是混凝土框格梁护坡，每格种植一株乔木和一些地被植物。植物种类主要有油松、景天、金娃娃和萱草。

5) 场区排水沟已按设计要求先行构筑，确保未被污染的强降水直接导出场外，减少暴雨对污水沉淀池的冲击。

6) 为防止坡面、沟道径流漫流，导致固废流失，在荒沟周边充分利用自然地形条件，布设排水沟，将拦矸工程上游的径流排入自然沟渠、河道，以排除产生矸石流失的动力条件。在最终标高之上沿场边线修建排水边沟，防止两侧客水进入。

综上所述，矸石场已满负荷安全稳定运行 8 年，未发生洪水安全隐患，矸石场防洪排水措施可行。

（6）防渗措施评估

排矸场位于黄土丘陵区，为一“V”字形荒沟。沟底部为第四系上更新统，沟两侧分布有二叠系上统上石盒子组，只在部分地段有岩层出露，地质条件良好。根据排矸场现场钻探揭露地层情况，天然地面以下主要分布为二叠系上统上石盒子组泥岩层。受地形起伏影响，基岩埋深深度变化较大，基岩埋深范围为 9~24.8m。泥岩层饱和渗透系数不大于 1.0×10^{-5} cm/s，且厚度不小于 0.75m；下游挡矸坝采取高抗硫酸盐硅酸盐水泥，且基础位于自然地表 2 米以下，防渗措施良好。综上，本排矸场场址防渗措施可以满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）中 I 类场技术要求。

（7）项目场地安全稳定性调查结论

从以上计算分析可知：对于本评估区来说，其地基土的整体稳定性满足相关规范要求；煤矸石堆体边坡的稳定性也满足相关规范要求；同时，考虑到评估区的场地地层分布及岩土体的力学特性以及煤矸石堆体已存在时间的实际情况，评估区地基土及堆体边坡天然工况下均为稳定。

本评估区内煤矸石堆体建设后，场区部分已进行了开挖边坡和已有地质灾害隐患点等的加固治理。同时，由于场区内整平和路面、地面等硬化、覆盖和绿化等处理，排水系统也进行了有效地构建，因此，评估场区可能遭受本场区地质安全影响较小。但对于存在有煤矸石堆体高填方和在改变已有排水系统的堆填区域，需加强巡视和监测等工作。

另外，排矸场采取了排水涵洞、综合护坡、截水沟、分台堆放、植被恢复等防洪排水措施。矸石场已满负荷安全稳定运行 8 年，未发生洪水安全隐患，防洪

排水措施可行。

5.1.4 土地复垦生态修复区环境影响调查

5.1.4.1 项目概况

土地复垦生态修复区从 2014 年 6 月开始建设。2021 年 4 月，中央第一生态环境保护督察组对山西焦煤集团有限责任公司（以下简称山西焦煤集团）下属山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟煤矿开展督察，督察报告指出土地复垦生态修复区存在未批先建等问题。根据新修订的《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），经评估确保环境风险可以接受时，可进行封场作业。为落实整改要求，2022 年 5 月，编制完成了《山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂工程土地复垦生态修复区场地评价报告》及《山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂工程土地复垦生态修复区风险评估报告》，充分调查土地复垦生态修复区。

5.1.4.2 土地复垦生态修复区建设情况

土地复垦生态修复区位于斜沟矿井及选煤厂工程工业场地东南侧的荒沟，南距山西省兴县县城直线距离约 20km。地块中心坐标为东经 111.125349°，北纬 38.644309°。全沟成东南-西北走向，占地约 56hm²。

建设内容包括挡矸墙、排水工程、边坡工程和运输道路、土地复垦工程等。场底初始防渗措施采取沟底黄土经夯实作为防渗层；矸石填充采取“从内向外，从下向上，缩小凌空，分层压实”的堆放方式；填埋场内黄土覆盖层较厚，矸石填充起始标高为 1092m，台阶数量 3 个。根据现场调研，土地复垦生态修复区从 2014 年 6 月开始填充煤矸石，土地复垦生态修复区平面布局见图 10.2.1-5。

规划填埋完毕后开展封场绿化及土地复垦，拟实施挡墙工程 1493m、植被恢复工程 56hm²、道路建设工程 2947m、截排水工程 7195m、淋溶液收集工程 199m、灌溉工程 56hm² 以及监测点 36 个。

通过生态恢复治理工程的实施，预计改变填埋场地各种不良地质环境条件，消除影响环境的不利因素，使场地内的空气、水和土壤等质量进一步优化，改善周边生态环境，提升地形地貌景观品质，为人们提供更为舒适的生活环境和生存环境空间，也为国民经济建设和社会发展创造了良好的条件。

5.1.4.3 场地评价调查结果

2022 年建设单位委托专业机构编制了《山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂工程土地复垦生态修复区场地评价报告》，全面调查了土地复垦生态修复区对当地环境的影响，主要调查内容及结论如下。

（1）布点方案

主要对土地复垦生态修复区填埋的煤矸石、土壤环境、地下水环境、大气环境进行了调查。其中，环境空气引用建设单位原有检测数据。其他环境质量监测点布点方案如下：

①煤矸石采样点

1) 平面布点

采用系统布点和专业判断布点相结合的布点方式。共布置勘探孔 10 个（SS1~SS10），以揭露天然土不少于 2m 为准。

2) 垂向采样

见表层煤矸石采集 1 个煤矸石样品，中层煤矸石、下层煤矸石各采集 1 个样品，矸石底部见天然土采集 1 个土壤样品，见天然土 2m 采集 1 个土壤样品。

3) 检测项目

表层矸石样品：pH、砷、铅、汞、镉、铬、镍、铜、锌。

矸石底部天然土壤样品：pH 值、氟化物、砷、铅、汞、镉、总铬、六价铬、镍、铜、锌及《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 36600-2018）45 项基本项目。

分层矸石样品：

固废类别鉴定检测：对矸石样品分别进行水平震荡法试验，测试包括 pH、汞、砷、镍、铅、镉和铬。

浸出毒性检测：根据《煤和煤矸石淋溶试验方法》（GB/T 34230-2017），测试有害元素汞、砷、氟、铜、镍、锌、铅、镉和铬。

②地下水监测井

1) 平面布点：

在地下水上游方向设置 1 个地下水监测井（MW3），地块内部设置 2 个地下水监测井（MW4、MW5）。井深以揭露稳定分布的地下水为准。连续监测 2 天。地下水下游方向地下水监测井借用《山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿

井及选煤厂工程排矸场场地评价报告》（2022 年）中地下水监测井。

2) 检测项目:

pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、硫化物、氟化物、砷、镍、铅、汞、镉、六价铬、铜、锌及《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 基本项目。

③地块周边土壤采样点

1) 平面布点:

布设 4 个土壤监测点位(S1、S2、S3、S4)，分别在地下水流向上游约 200m 处(S4)，地下水流向侧向 50m、150m、250m 处(S1、S2、S3)，采样点深度 0.4m。

2) 检测项目:

pH 值、氟化物、砷、铅、汞、镉、总铬、六价铬、镍、铜、锌及《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 36600-2018）45 项基本项目。

地块各类采样点平面布置见图 5.1.4-1。



图 5.1.4-1 地块勘探孔平面布置图

（2）监测结果分析

①表层煤矸石检测分析与评价

土地复垦生态修复区规划复垦为林地和耕地。因此对表层煤矸石进行了含量检测。检测指标为 pH 值、铅、汞、镉、铜、镍、铬、锌、砷。

根据检测结果（表 5.1.4-1），10 个煤矸石样品的所有检测指标均有检出，检出浓度均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 36600-2018）第二类用地筛选值、河北省地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216—2020）第二类用地筛选值、北京市地方标准《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB 11/T811—2011）绿地筛选值及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618—2018）。

表 5.1.4-1 表层煤矸石含量检测结果

检测项目	单位	SS 1-1	SS 2-1	SS 3-1	SS 4-1	SS 5-1	SS 6-1	SS 7-1	SS 8-1	SS 9-1	SS1 0-1	筛选值 1	筛选值 2	最大值	最小值
pH 值	无量纲	8.06	7.37	8.1	8.79	8.52	8.87	8.28	8.38	8.74	8.33	/	/	8.87	7.37
铅	mg/kg	40	24.4	41.5	42.4	25.7	42.2	32.5	44.8	37.2	35.5	800	170	44.8	24.4
汞	mg/kg	0.25	0.39	0.15	0.25	0.2	0.2	<0.05	0.22	0.17	0.21	38	3.4	0.39	0.15
镉	mg/kg	0.06	0.09	0.17	0.17	0.16	0.6	0.31	0.16	0.55	0.59	65	0.6	0.75	0.06
铜	mg/kg	17	26	19	16	22	32	22	20	27	24	18000	100	32	16
镍	mg/kg	18	33	20	10	15	20	15	14	42	21	900	190	42	10
铬	mg/kg	51	65	36	52	42	52	41	45	79	45	*800	250	79	36
锌	mg/kg	57	73	76	85	72	125	57	100	89	61	*10000	300	125	57
砷	mg/kg	8.4	7	6.2	6.2	6.8	6.1	4.2	7	8.6	7.5	60	25	8.6	4.2

注：筛选值 1 主要参考《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 36600-2018）第二类用地筛选值。另外锌的筛选值来自河北省《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216—2020）第二类用地筛选值；铬的筛选值来自北京市《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB 11/T811—2011）绿地筛选值；筛选值 2 参考《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618—2018）。

②矸石下伏土壤检测分析与评价

采集了 23 个煤矸石下伏土壤样品（含 3 个平行样），进行室内检测，检测指标包括 pH 值、氟化物、砷、铅、汞、镉、总铬、六价铬、镍、铜、锌及 45

项基本项目中的 VOCs、SVOCs。检测结果见表 10.2.1-6。

根据表 5.1.4-2，20 个土壤样品中除了重金属汞、六价铬未检出外，氟化物、重金属（铅、镉、铜、镍、铬、锌、砷）及有机物（甲苯、间二甲苯+对二甲苯、1,2-二氯乙烷、萘）均有检出。其中氟化物检出浓度范围为 534~651mg/kg，铅、镉、铜、镍、铬、锌、砷检出浓度范围分别为 20.2~40.9mg/kg、20.2~40.9mg/kg、0.02~0.86mg/kg、15~67mg/kg、14~86mg/kg、42~93mg/kg、40~95mg/kg、8.9~18.9mg/kg，甲苯、间二甲苯+对二甲苯、1,2-二氯乙烷、萘的检出浓度分别为 3.5ug/kg、2.9ug/kg、1.9ug/kg、0.13mg/kg。上述检出指标的检出浓度均低于相应标准筛选值。

20 个土壤样品的 pH 范围为 7.84~9.06。

表 5.1.4-2 煤矸石下伏土壤检出指标浓度一览表

检测项目	单位	筛选值	最大值	最小值	检出样品个数
pH 值	无量纲	/	9.06	7.84	20
氟化物	mg/kg	*10000	651	534	20
铅	mg/kg	800	40.9	20.2	20
镉	mg/kg	65	0.86	0.02	20
铜	mg/kg	18000	67	15	20
镍	mg/kg	900	86	14	20
铬	mg/kg	*800	93	42	20
锌	mg/kg	*10000	95	40	20
砷	mg/kg	60	18.4	8.9	20
甲苯	μg/kg	1200000	3.5	3.5	1
间-二甲苯和对-二甲苯	μg/kg	570000	2.9	2.9	1
1,2-二氯乙烷	μg/kg	5000	1.9	1.9	1
萘	mg/kg	70	0.13	0.13	1

注：氟化物、锌的筛选值来自河北省《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216—2020）第二类用地筛选值；铬的筛选值来自北京市《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB 11/T811—2011）绿地筛选值；其余筛选值来自《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 36600-2018）第二类用地筛选值；平行样不参与上述统计。

③周边土壤检测分析与评价

利用设置在土地复垦生态修复区东侧（地下水侧向）的表层土壤采样点 S1、S2、S3 及地块南侧（地下水上游）的 S4 共采集 5 个土壤样品（含 1 个平行样），

检测指标为 pH 值、氟化物、砷、铅、汞、镉、总铬、六价铬、镍、铜、锌及《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 36600-2018）45 项基本项目中的 VOCs、SVOCs。

检测结果见表 5.1.4-3。根据检测结果，4 个土壤样品的六价铬、汞、VOCs、SVOCs 均未检出，氟化物、铅、镉、铜、镍、铬、锌、砷有检出，检出浓度均低于相应标准限值。上述污染物检出浓度分别为 405~485mg/kg、17.9~21.2mg/kg、0.02~0.05mg/kg、13~16mg/kg、18~20mg/kg、40~47mg/kg、56~60mg/kg、8.9~10.9mg/kg。pH 为 8.56~8.8。

表 5.1.4-3 地块周边土壤检测数据一览表

检测项目	单位	S1	S2	S3	S4	筛选值	最大值	最小值
pH 值	无量纲	8.56	8.58	8.8	8.65	/	8.8	8.56
氟化物	mg/kg	484	405	446	483	*10000	484	405
铅	mg/kg	19.1	17.9	18.2	21.2	800	21.2	17.9
镉	mg/kg	0.05	0.04	0.05	0.02	65	0.05	0.02
铜	mg/kg	14	13	14	16	18000	16	13
镍	mg/kg	20	18	20	18	900	20	18
铬	mg/kg	41	40	47	43	*800	47	40
锌	mg/kg	56	57	58	60	*10000	60	56
砷	mg/kg	9.3	10.6	8.9	10.9	60	10.9	8.9

注：氟化物、锌的筛选值来自河北省《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216—2020）第二类用地筛选值；铬的筛选值来自北京市《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB 11/T811—2011）绿地筛选值；其余筛选值来自《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 36600-2018）第二类用地筛选值。平行样不参与上述统计。

④地下水检测分析与评价

土地复垦生态修复区区域地下水主要适用于生活饮用水及工农业用水，属Ⅲ类功能区，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。

利用已有监测井和新设置的地下水监测井共采集 9 个地下水样品（含 1 个平行样），进行室内检测分析。检测指标包括 pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、硫化物、氟化物、砷、镍、铅、汞、镉、六价铬、铜、锌及《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 基本项目。

检测结果见表 5.1.4-4。根据检测结果，色度、阴离子表面活性剂、碘化物、氰化物、硫化物、苯、甲苯、四氯化碳、三氯甲烷、汞均未检出，其余指标均有

检出。

土地复垦生态修复区南侧（地下水上游）2个地下水样品及地块内4个地下水样品所有检出项目的检出浓度均未超过相应标准限值。

土地复垦生态修复区北侧（地下水下游）2个地下水样品（MW1、JFJ）检出指标中硫酸盐、总硬度（碳酸钙计）、氟化物、溶解性总固体存在超标现象，根据环评报告及相关研究资料，超标原因是受天然地质背景原因所致，跟斜沟矿井及选煤厂工程并无直接关系。

表 5.1.4-4 地下水检测指标检出浓度一览表

项目项目	单位	地块南侧 (地下水上游)		地块内				地块北侧 (地下水下游)		III 类 标准	最大 值	最小 值	检 出 样 品 个 数	最大 超 标 倍 数
		MW3-1	MW3-2	MW4-1	MW4-2	MW5-1	MW5-2	JFJ	MW1					
氯化物	mg/L	28.6	24.1	19.2	8.1	13.3	11.9	93	116	250	116	8.1	8	/
硫酸盐	mg/L	51	53	23	10	30	26	757	748	250	757	10	8	2.03
总硬度(碳酸钙计)	mmol/L	1.76	1.71	1.51	1.36	1.11	1.01	8.15	2.21	4.5	8.15	1.01	8	0.81
氟化物	mg/L	0.8	0.95	0.81	0.68	0.91	0.92	0.74	1.39	1	1.39	0.68	8	0.39
亚硝酸盐(以氮计)	mg/L	0.003	0.003	0.003	<0.003	0.007	0.006	0.14	0.003	1	0.14	0.003	7	/
溶解性总固体	mg/L	414	392	264	254	500	480	1520	1290	1000	1520	254	8	0.52
六价铬	mg/L	0.028	0.033	<0.004	<0.004	0.034	0.033	<0.004	<0.004	0.05	0.034	0.028	4	/
耗氧量	mg/L	1.39	1.27	1.27	1.31	1.51	1.35	1.39	1.27	3	1.51	1.27	8	/
pH 值	无量纲	7.9	7.9	8	7.8	8	7.9	7.9	8.2	6.5-8.5	8.2	7.8	8	/
氨氮(以氮计)	mg/L	0.04	0.05	0.06	0.08	0.1	0.08	0.01	0.06	0.5	0.1	0.01	8	/
硝酸盐(以氮计)	mg/L	3.04	2.86	2.5	2.19	1.94	1.89	2.4	3.56	20	3.56	1.89	8	/
砷	μg/L	1.44	1.57	1.38	1.8	3.11	3.47	1.46	1.52	10	3.47	1.38	8	/
铜	μg/L	2.38	1.53	1.37	3.37	1.89	1.95	2.27	1.27	1000	3.37	1.27	8	/
铅	μg/L	0.38	1.72	0.21	2.35	0.16	0.31	1.64	2.97	10	2.97	0.16	8	/
锰	μg/L	31.7	32.1	25.8	10.4	6.56	7.3	19.2	4.78	100	32.1	4.78	8	/
镍	μg/L	0.62	0.75	0.66	0.48	0.75	0.71	14.2	18.7	20	18.7	0.48	8	/
锌	μg/L	39.5	40.3	42.9	25.8	10.5	8.91	25.1	12.4	1000	42.9	8.91	8	/

注：平行样不参与上述统计。

（3）环境空气监测

引用建设单位 2022 年 2 月、2022 年 5 月对北侧排矸场及土地复垦生态修复区周边的空气的检测数据进行分析。上风向设置 1 个参照点、下风向设置 4 个监控点，各监测 1 天，每天连续采样 3 次。监测指标为颗粒物、二氧化硫。具体数据见检测结果见表 5.1.4-5~5.1.4-6。

根据检测结果，项目排矸场监控点颗粒物、SO₂ 无组织排放符合《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中无组织排放限值要求。

表 5.1.4-5 项目无组织排放监测结果表 单位:mg/m³

监测点位	2022.2.12					
	颗粒物			二氧化硫		
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 1 次	第 2 次	第 3 次
11#: 上风向参照点	0.250	0.284	0.267	0.020	0.022	0.022
12#: 下风向监控点	0.367	0.484	0.367	0.032	0.035	0.033
13#: 下风向监控点	0.467	0.417	0.317	0.034	0.030	0.033
14#: 下风向监控点	0.350	0.400	0.384	0.029	0.035	0.038
15#: 下风向监控点	0.434	0.451	0.334	0.032	0.035	0.034
浓度最大值	0.467	0.484	0.384	0.034	0.035	0.038
扣除参照点最大值	0.217			0.016		
《煤炭工业污染物排放 标准》 (GB20426-2006)	1.0			0.4		

表 5.1.4-6 空气监测结果一览表 单位:mg/m³

监测点位	2022.5.26					
	颗粒物			二氧化硫		
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 1 次	第 2 次	第 3 次
11#: 上风向参照点	0.184	0.210	0.207	0.020	0.021	0.021
12#: 下风向监控点	0.368	0.398	0.311	0.033	0.043	0.037
13#: 下风向监控点	0.449	0.356	0.290	0.038	0.036	0.035
14#: 下风向监控点	0.388	0.377	0.290	0.034	0.035	0.037
15#: 下风向监控点	0.408	0.357	0.269	0.039	0.043	0.032
浓度最大值	0.449	0.398	0.311	0.039	0.043	0.037
扣除参照点最大值	0.265			0.022		
《煤炭工业污染物排放 标准》 (GB20426-2006)	1.0			0.4		

（4）自燃倾向性评估

①煤矸石成分分析

山西省地质矿产研究院 2016 年 10 月 24 日对斜沟煤矿的 8 号和 13 号煤矸石采集样品进行了成分分析。具体见表 5.1.3-9。

根据检测结果，斜沟煤矿 8#、13#煤矸石主要成份是 SiO_2 、 Al_2O_3 ，其成份与一般粘土岩类相近，其它的氧化物成份含量均较低；矸石工业成分全硫含量 0.8%，一般不会发生煤矸石自燃现象。

②煤矸石温度分析

针对地块设置的 8 个煤矸石采样点进行了不同深度的温度监测，结果见图 5.1.4-2。

根据温度监测成果，地块内 8 个煤矸石采样点中，SS2-SS8 采样点不同深度煤矸石温度基本低于 25°C ，SS1 采样点煤矸石温度低于 35°C 。根据《煤矸石堆场生态恢复治理技术规范》（DB14/T 1755-2018），温度监测 $<70^{\circ}\text{C}$ 的煤矸石集中堆放区域为自燃煤矸石堆场防控区。

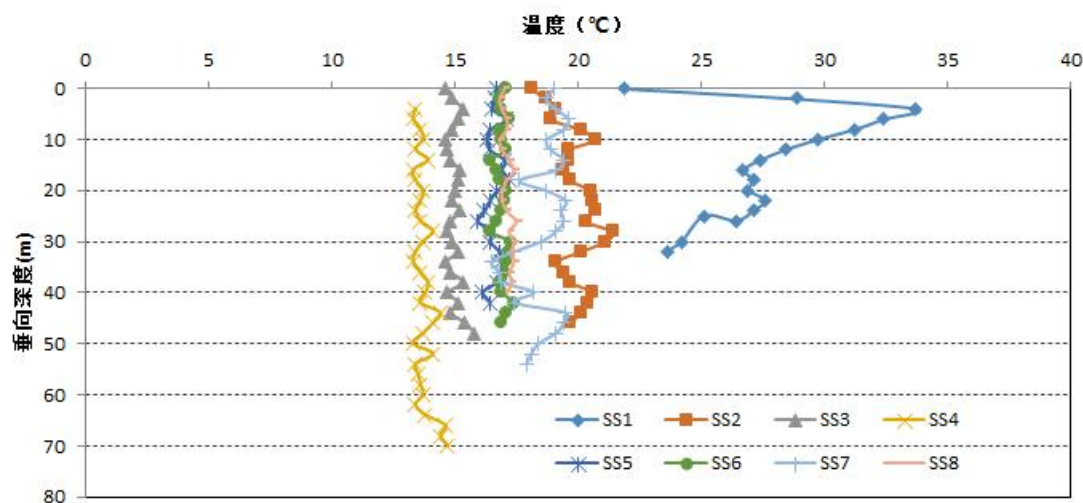


图 5.1.4-2 煤矸石采样点垂向深度-温度曲线

③煤矸石气体含量监测分析

利用本次设置的煤矸石采样点，在监测煤矸石温度的同时，监测煤矸石气体成分含量。经监测，SS1~SS8 的可燃气、硫化氢、一氧化碳气体均未检出，含量为 0。

（10）土地复垦生态修复区场地评价报告结论

通过对采集的煤矸石样品进行固废类别判定、浸出毒性检测、重金属含量，和对场地及周边土壤、地下水检测，根据检测分析及评价结果得出如下结论：

①针对固体废物，采用《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中相关标准划分第Ⅰ类、第Ⅱ类一般工业固体废物。根据检测结果，30个煤矸石样品的检测指标均未超过标准限值，且pH在6~9之间，因此地块煤矸石属于第Ⅰ类工业固废。煤矸石淋溶液浓度低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准，不会对地下水环境造成影响。

根据《煤和煤矸石淋溶试验方法》（GB/T 34230-2017），分析浸出的有害元素汞、砷、氟、铜、镍、锌、铅、镉和铬浓度，可判断煤矸石浸出毒性。根据浸出试验结果，30个煤矸石样品的浸出液检测指标中除了氟化物、汞检出外，其余指标均未检出；氟化物、汞的最大检出浓度分别为1.74mg/L、0.07ug/L，均低于浸出液中元素浓度限值，因此地块煤矸石不具有浸出毒性。

针对表层煤矸石重金属含量检测结果，所有检测指标均符合建设用地相关标准（《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 36600-2018）第二类用地筛选值、河北省地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216—2020）第二类用地筛选值、北京市地方标准《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB 11/T811—2011）绿地筛选值）及农用地相关标准（《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618—2018）），可满足未来复垦要求。

②针对土壤，以土壤含量为依据划分场地土壤是否受到污染，含量超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 36600-2018）第二类用地筛选值、河北省《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216—2020）第二类用地筛选值、北京市《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB 11/T811—2011）绿地筛选值的划分为污染土壤。

煤矸石下伏天然土壤样品检测结果表明，20个土壤样品中除了重金属汞、六价铬未检出外，铅、镉、铜、镍、铬、锌、砷、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、1,2-二氯乙烷、萘均有检出。其中氟化物检出浓度范围为534~651mg/kg，铅、镉、铜、镍、铬、锌、砷检出浓度范围分别为20.2~40.9mg/kg、20.2~40.9mg/kg、0.02~0.86mg/kg、15~67mg/kg、14~86mg/kg、42~93mg/kg、40~95mg/kg、8.9~18.9mg/kg，甲苯、间二甲苯+对二甲苯、1,2-二氯乙烷、萘的检出浓度分别为3.5ug/kg、2.9ug/kg、1.9ug/kg、0.13mg/kg。上述检出指标的检出浓度均低于相应标准筛选值；pH范围为7.84~9.06。

地块周边 4 个土壤样品检测结果表明，六价铬、汞、VOCs、SVOCs 均未检出，氟化物、铅、镉、铜、镍、铬、锌、砷有检出，检出浓度均低于相应标准限值。上述污染物检出浓度分别为 405~485mg/kg、17.9~21.2mg/kg、0.02~0.05mg/kg、13~16mg/kg、18~20mg/kg、40~47mg/kg、56~60mg/kg、8.9~10.9mg/kg。pH 为 8.56~8.8。

表层煤矸石样品的所有检测指标（铅、汞、镉、铜、镍、铬、锌、砷）均有检出，检出浓度均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 36600-2018）第二类用地筛选值、河北省地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216—2020）第二类用地筛选值、北京市地方标准《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB 11/T 811—2011）绿地筛选值及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618—2018），可满足地块未来复垦为林地及耕地需求。

③针对地下水，以含量超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准划为污染指标。根据检测结果，地块南侧（地下水上游）2 个地下水样品及地块内 4 个地下水样品中所有检出项目的检出浓度均未超过相应标准限值。

地块北侧（地下水下游）2 个地下水样品（MW1、JFJ）检出指标中硫酸盐、总硬度（碳酸钙计）、氟化物、溶解性总固体存在超标现象，根据相关文献及《2020 年山西省生态环境状况公报》，地下水水质超标，是受天然地质背景原因所致，跟斜沟矿井及选煤厂工程没有直接关系。

⑥通过分析煤矸石成分、温度及气体含量特征，判断地块煤矸石不具有自燃倾向。

斜沟煤矿 8#、13#煤矸石主要成份是 SiO_2 、 Al_2O_3 ，其成份与一般粘土岩类相近，其它的氧化物成份含量均较低；矸石工业成分全硫含量 0.8%，一般不会发生煤矸石自燃现象。

地块内 8 个煤矸石采样点温度低于 35°C ，属于自燃煤矸石堆场防控区。

地块内煤矸石未释放可燃性、硫化氢、一氧化碳气体等气体，监测结果均为 0。

5.1.4.4 风险评估调查结果

2022 年建设单位委托专业机构编制了《山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂工程土地复垦生态修复区风险评估报告》，对土地复垦生态修复

区进行风险评估，主要内容及结论如下。

（1）人体健康风险评估

依据《建设用土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3—2019）的相关要求，对调查地块地下水中的氟化物、硒分别进行风险评估。经计算，在仅考虑饮用地下水途径情景下，氟化物、硒的危害商分别为 0.77、0.05，均未超过可接受水平 1，其人体健康风险可接受。

（2）煤矸石堆场风险评估

①自燃倾向性评估

1) 根据山西省地质矿产研究院 2016 年 10 月 24 日对斜沟煤矿的 8 号和 13 号煤矸石采集样品的检测结果，斜沟煤矿 8#、13#煤矸石主要成份是 SiO_2 、 Al_2O_3 ，其成份与一般粘土岩类相近，其它的氧化物成份含量均较低；矸石工业成分全硫含量 0.8%，一般不会发生煤矸石自燃现象。

2) 根据对地块设置的 8 个煤矸石采样点进行了不同深度的温度监测，监测成果表明，地块内 8 个煤矸石采样点煤矸石温度均低于 35°C 。根据《煤矸石堆场生态恢复治理技术规范》（DB14/T 1755-2018），温度监测 $<70^\circ\text{C}$ 的煤矸石集中堆放区域为自燃煤矸石堆场防控区。

3) 煤矸石气体含量监测分析

利用场地评估报告设置的煤矸石采样点，在监测煤矸石温度的同时，监测煤矸石气体成分含量。经监测，SS1~SS8 的可燃气、硫化氢、一氧化碳气体均未检出，含量为 0。

综上所述，地块煤矸石自燃倾向较小。

②安全稳定性评估

1) 场地稳定性评估

考虑到该煤矸石堆体已存在超过五年，故本次地基稳定性分析不考虑其地基土的压缩沉降，仅针对其在不同情况下的稳定性进行分析评价。

根据委托单位提供的本场区的勘察报告和煤矸石堆填方场地设计方案，为评价本堆体高边坡的稳定性，选取最不利剖面，采用有限元分析软件 Midas GTS 分析评估区的整体稳定性。

通过对所研究剖面的位移、应力、等效塑性应变及其整体稳定性分析可知，地基土在堆体荷载的作用下，岩土体 x 方向的位移最大约为 16.98mm 左右，最

大主应力呈近似层状分布，地表起伏较大处有明显的应力集中现象；同时，在局部荷载作用下，其下方和侧面的岩土体处有可能出现塑性变形。

通过强度折减法计算得到整体稳定性安全系数为 1.88，根据《建筑边坡工程技术规范》GB 50330-2013 第 5.3.2 条对边坡稳定性安全系数的规定，认为在外荷载与自重的作用下，评估区内地基土其整体处于稳定状态，因本分析剖面为评估区内最不利剖面，因此可认为本评估区在外荷载作用下地基土其整体处于稳定状态。

2) 堆体边坡稳定性评估

根据委托单位提供的煤矸石堆填方场地设计，最大填方高度可达 35m，为评价本高填方边坡的稳定性，选取最不利剖面，采用理正岩土 7.0--边坡稳定分析软件分析高填方边坡的稳定性。

正常工况：根据计算结果，正常下边坡整体稳定性安全系数为 1.94，结合《建筑边坡工程技术规范》GB 50330-2013 第 5.3.2 条对边坡稳定性安全系数的规定，认为在外荷载与自重的作用下，本高填方边坡处于稳定状态。

地震（非正常）工况：经过计算分析，地震工况下边坡整体稳定性安全系数为 1.81，结合《建筑边坡工程技术规范》GB 50330-2013 第 5.3.2 条对边坡稳定性安全系数的规定，认为在地震荷载、自重及外荷载作用下，边坡处于稳定状态。

暴雨（非正常）工况：该煤矸石高填方边坡在持续 1h 暴雨侵袭下，雨水渐渐内渗，受此影响，填方边坡内部开始出现微小滑弧；当降雨达 6h 时，内部滑弧开始增大，随着入渗量的增加，高边坡内部稳定性降低，局部处于失稳状态，但整体暂未形成滑面；当降雨时长为 24h 后，弃土场形成清晰的滑面，滑面呈扁长 S 型，易诱发滑坡崩塌等灾害，煤矸石高填方边坡上部开始积水；当持续降雨达 72h 时，弃土场上部积水严重，滑面范围急剧增加，表明在雨水的持续浸润下，内部受影响且失稳的面积增大，该高填方产生滑坡的概率增加。

3) 稳定性分析评价

从以上计算分析可知：对于本评估区来说，其地基土的整体稳定性满足相关规范要求；煤矸石堆体边坡的稳定性也满足相关规范要求；同时，考虑到评估区的场地地层分布及岩土体的力学特性以及煤矸石堆体已存在时间的实际情况，评估区地基土及堆体边坡天然工况下均为稳定，但尚需考虑煤矸石堆体局部由于外界条件的变化而导致其稳定性的变化，比如：在持续强降雨条件下边坡的局部稳

定和整体稳定性。

经过对本评估区地基土地稳定性和煤矸石堆体稳定性的计算分析，评估区边坡稳定安全系数和整体稳定系数均满足相关规范、规程及标准要求。

因此，场区整体是稳定的。

③地质安全性预测评价

土地复垦生态修复区评估区内煤矸石堆体建设后，场区部分已进行了开挖边坡和已有地质灾害隐患点等的加固治理以及生态修复工程。同时，由于场区内整平和路面、地面等硬化、覆盖和绿化等处理，排水系统也进行了有效地构建，因此，评估场区可能遭受本场区地质安全影响较小。

④防洪排水可行性评估

土地复垦生态修复区采取了排水涵管、排水竖井、分台堆放、植被恢复等防洪排水措施，土地复垦生态修复区从 2014 年至今已稳定运行 8 年，未发生洪水安全隐患，防洪排水措施可行。

⑤防渗措施评估

土地复垦生态修复区利用复垦区为沟谷凹地，沟道大致呈东南—西北走向，东南高西北低，沟横断面呈“U”字形，复垦区长约为 1000m，宽约 400m，深约 55m，占地面积约为 56hm²。沟底部为第四系上更新统，沟两侧分布有二叠系上统上石盒子组，只在部分地段有岩层出露，地质条件良好。根据排矸场现场钻探揭露地层情况，天然地面以下主要分布为二叠系上统上石盒子组泥岩层。受地形起伏影响，基岩埋深深度变化较大，总体由南向北，埋深逐渐变小。根据本次勘察揭露地层及周边地层情况，基岩埋深范围为 9~95m。泥岩层饱和渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，且厚度不小于 0.75m；下游挡矸坝采取高抗硫酸盐硅酸盐水泥，且基础位于自然地表 2 米以下，防渗措施良好。另外矸石分层压实（压实标准以水的渗透速率作为标准，即 $K_{\text{渗}} \leq 1 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ）、黄土覆盖处理后，可达到良好的防渗效果。综上，防渗措施可以满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）中 I 类场技术要求。

5.1.5 取土场环境影响调查

5.1.5.1 取土场位置

排矸场和土地复垦生态修复区取土场位于生态修复区东侧，占地面积约为

3.6hm²，多为取土形成的多级边坡平台。位置如下图所示。



图 5.1.5-1 取土场位置

5.1.5.2 取土场取土作业

（1）取土场设在排矸场和土地复垦生态修复区周边的指定山体且控制取土面范围，取土时严格执行生态保护红线，取土时按照从上到下、分层分台阶的方式进行，取土作业时保证边坡稳定。坡度控制在 $\leq 60^\circ$ ，每阶高度 ≤ 8 米，每阶顶部预留马道 ≥ 3 米并留设排水设施。未随意开挖、掏底取土，防止发生水土流失和山体滑坡事故。

（2）在取土前先对山体高度、坡度、稳定性、界桩位置等地质条件进行勘察，制定安全、可靠的取土计划，有序进行。

（3）装载机在取土平台下方进行装运，未擅自在坡脚处进行取土，未使上方山体滑坡发生安全事故。

（4）取土区域上方有不稳定岩体、石块、土壤时会提前进行处理，在取土过程中未突然滑落发生安全事故。

（5）取土过程中设专人进行监护，注意山体稳定性，发现滑坡、塌方迹象危及安全时要立即停止作业，及时通知作业人员、机械撤离，防止发生安全事故。

（6）挖掘机、装载机在边坡、边沟作业时，作业人员随时检查作业区域土壤坚实性和平稳性，并与边缘保持 1.5m 的安全距离。

（7）运土车辆在等待装土时停在安全位置，并拉紧手刹制动器，车辆驾驶员未在取土区域下方停留。

（8）取土作业结束后，作业单位对山体坡面进行防护处理，保证坡面安全

稳定，未发生滑坡事故。

（9）每天取土作业完成后及时对取土面用密目绿网覆盖。

5.1.5.3 治理措施

取土场主要地质环境破坏为取土形成的土质边坡与平台，形成的土质边坡对其采用挂网喷播的方式进行治理。施工顺序为坡面整理→坡面铺设金属网→喷播→养护管理；形成的平台采用“覆土种植+撒播草籽”的方式进行治理。

1) 坡面整理

对比较陡峭的坡面用人工或者机械进行削坡，坡度削成 45-70 度。削坡后，人工对坡面进行平整。

2) 坡面铺设金属网

采用镀锌机编网、丝径 $\phi 2.0$ ，网孔 $6\text{cm} \times 6\text{cm}$ ，网片搭接 10cm ，网挂至坡顶，主锚采用 $\phi 14$ 螺纹钢，长 55cm ，主锚杆整体间距按 $2.0\text{m} \times 2.0\text{m}$ ；次锚固件采用 $\phi 14$ 螺纹钢，长 35cm ，次锚杆整体间距按 $1.0\text{m} \times 1.0\text{m}$ ，坡面次锚杆主要用于对坡面形态变化处进行锚固作用；锚钉外露 $3 \sim 4\text{cm}$ ，网距坡面 $2 \sim 3\text{cm}$ 处与锚钉绑扎。锚固件呈梅花状或不规则形状布置，分布均匀，不应排成直线。

3) 喷播

喷播厚度一般为 150mm ，宜采用分层喷播的方式，先喷底层泥浆 2 遍，用筛子将土过滤，拌和植物纤维进行喷播，再进行面层喷播。用植物种子、植物纤维、复合肥、粘合剂进行混合组成面层泥浆。植物种子使用紫穗槐、刺槐、波斯菊、苜蓿、高羊茅等乔灌木种子。喷播面积为 29381m^2 。

4) 养护管理

喷播后用椰丝毯进行覆盖养护，每日进行喷水，时间持续 20-30 天左右，然后根据土壤和天气情况进行喷水。植物种子萌芽后要及时进行病虫害防治。

5) 平台治理“坑穴种植+撒播草籽”

对其并施加 $15\text{t}/\text{hm}^2$ 有机肥后，采用圆形坑穴种植的方式种植油松，坑穴规格 $0.6\text{m} \times 0.5\text{m}$ （穴径 $\times$ 穴深），种植株行距 $2 \times 3\text{m}$ ，治理面积 15218m^2 。为了使整个区域地表复绿，对栽植乔木后的所有覆土区域，进行撒播草籽。

取土场治理后对生态环境影响不大，水土保持良好。

5.2 危险废物环境影响调查

斜沟矿井及选煤厂工程工业场地机修车间在车辆检修过程中会产生一定量的废矿物油、废矿物油桶、油漆桶等。

建设单位在矿井和选煤厂两个二级单位均建有危险废物暂存库，暂存废矿物油、废矿物油桶、油漆桶等。矿井危险废物暂存间地面采用了焊接钢板，上涂环氧树脂防渗层防渗，并设有集油池。

选煤厂危险废物暂存间地面采用了水泥砂浆抹面，上涂环氧树脂防渗层，进行防渗，并设有集油池。

斜沟矿井及选煤厂工程产生的废矿物油、废矿物油桶、油漆桶等含油废物委托资质单位（山西新鸿顺能源有限公司、山西祁丰环保科技有限公司、山西中兴水泥有限责任公司）定期进行处理。

采取以上措施后，危险废物得到有效处理，周围环境影响很小。

5.3 其它一般工业固体废物环境影响调查

1、炉渣、脱硫渣、灰渣

2020年后，斜沟矿按照国家政策要求，采用固体蓄热电锅炉、空气源热泵等清洁能源替代了全部燃煤锅炉，不再排放锅炉灰渣和炉渣、脱硫渣。

根据调查，2020年清洁能源改造前，炉渣、脱硫渣、灰渣均运送至排矸场及土地复垦生态修复区。其中脱硫渣和灰渣在矸石场内单独堆存。炉渣和黄土一样做为隔绝矸石与空气接触的覆盖层，效果良好。堆存后对周围环境影响较小。

2、生活污水处理站污泥

生活污水处理站产生的污泥量很小，随生活垃圾一并处置，对周围环境影响较小。

3、煤泥、除尘灰

井下水处理站污泥成分为煤泥，均已浓缩后掺入原煤外送选煤厂；除尘灰掺入原煤外送选煤厂，外售不排放。

综上，项目产生的一般工业固体废物（煤矸石除外）均以得到妥善处理，对周围环境影响较小。

5.4 生活垃圾环境影响调查

斜沟矿井及选煤厂工程厂区设有密闭的垃圾桶，位于生活区和道路两侧，定

期清运，不会对环境产生二次污染，由专门的垃圾运输车送往魏家滩镇生活垃圾场统一进行填埋处理，对周围环境影响较小。

5.5 固体废物环境影响调查结论及整改建议

5.5.1 调查结论

（1）斜沟煤矿及选煤厂工程施工期土石方全部合理调配，实现挖方和填方平衡，无弃土弃渣，亦无拆迁造成的建筑垃圾。掘进矸石部分用于工业场地地面构筑物建筑材料，剩余部分约 20 万 m³ 全部排放至排矸场；活垃圾均已清运至魏家滩，与当地生活垃圾统一处理。

（2）运营期掘进矸石全部填充井下，不出井；初期约 60 万吨矸石充填石吉塔沟建成风井场地南侧的小公园；每年约有 10 万吨左右用于修建道路或土地复垦；剩余矸石全部运至排矸场和土地复垦生态修复区堆置处理。目前环评期间规划的排矸场已经封场，完成生态修复。2014 年 8 月开始矸石用于斜沟煤矿及选煤厂土地复垦生态修复区。

（3）排矸场位于工业场地东南约 1.2km 左右的石吉塔沟内，占地 15.15397hm²，沟内无人居住，总堆存量为 450 万吨。排矸场设置拦渣坝，排水工程、淋溶液收集工程、生态治理工程均已建设完成。

（4）土地复垦生态修复区位于排矸场东南侧的荒沟，全沟成东南-西北走向，占地约 56hm²。建设内容包括挡矸墙、排水工程、边坡工程和运输道路、土地复垦工程等。场底初始防渗措施采取沟底黄土经夯实作为防渗层；矸石填充采取“从内向外，从下向上，缩小凌空，分层压实”的堆放方式；填埋场内黄土覆盖层较厚，矸石填充起始标高为 1092m，台阶数量 3 个。根据现场调研，土地复垦生态修复区从 2014 年 6 月开始填充煤矸石，规划复垦为林地和耕地。

（5）根据对排矸场和土地复垦生态修复区堆存矸石的浸出试验数据，本矿区矸石属 I 类一般工业废弃物，矸石堆放不会对当地水体产生污染。

（6）根据无组织废气监控点监测结果，排矸场和土地复垦生态修复区各监控点的颗粒物、SO₂ 周界外浓度最高点与对照点的差值都小于《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中无组织排放限值要求，达标率 100%，排矸场对环境空气的污染较小。

（7）根据实际检测，排矸场和土地复垦生态修复区周边土壤及下伏土壤环

境质量皆满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 15681-2018）pH 值>7.5 时筛选值。满足林地、草地、园地、旱地农田的复垦要求。目前，排矸场已经复垦为草地及林地，南侧平台及道路地面硬化；土地复垦生态修复区复垦为林地和农田。对土壤环境影响较小。

（8）规划电厂、砖厂未建设，采用土地复垦方式提高矸石综合利用率。现状矸石部分用于生态环境治理、土地复垦生态修复区，后期综合利用电厂、砖厂未建设。建设单位委托编制了《山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟煤矿及选煤厂煤矸石处置及综合利用方案》，确定了建立源头减量及综合利用的矸石利用模式。

（9）2020 年清洁能源改造前炉渣送至排矸场内和黄土一样做为隔绝矸石与空气接触的覆盖层；脱硫渣和灰渣运送至排矸场单独堆存。

（10）生活垃圾用垃圾箱集中收集后，由当地环卫部门统一处理；斜沟煤矿矿井水处理厂污泥浓缩后掺入原煤外送，除尘灰掺入原煤外送至选煤厂；生活污水处理站污泥量很小，随生活垃圾一并处置。综上，项目生产期固体废物均按照环评要求进行了有效处置，基本满足环评要求。

5.5.2 建议

加大后期矸石综合利用方案研究，增加矸石利用方案减少矸石排放量。

6 环境管理、环境监测及环境监理落实情况及清洁生产调查

6.1 建设单位环境管理状况

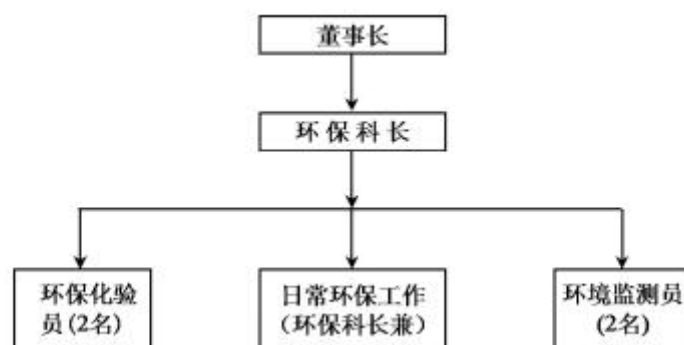
6.1.1 环境管理机构和人员设置

建设单位设环保科，全面负责山西西山晋兴能源有限责任公司环保管理工作，对斜沟矿井和选煤厂的环保工作进行业务指导。具体负责环保档案和资料的管理工作，存档资料主要包括环境管理制度档案、环境保护相关政策及环保主管部门下达的文件、环境保护“三同时”制度执行情况、环保设施设计、施工资料、环保设施运行及相关人员教育培训资料及环保法规宣传资料等。

其中，斜沟矿井由一名矿长负责兼管环保工作，配备专职人员 1 人，负责全矿的环境管理工作、环境监测及环保制度的落实等。

斜沟选煤厂由一名副厂长负责兼管环保工作，配备专职人员 1 人，负责全厂的环境管理工作、环境监测及环保制度的落实等。

企业环境管理组织机构见下图。



生产运行期，环境管理工作由各环保科具体负责。环保科配备有相应的监测仪器和设备；设矿井水在线监测室；设立生活污水污水处理站化验室，化验、监测人员均归选煤厂管理；环保科负责日常环境管理、污水排放水质监测及污染治理具体工作，及环保设施运行记录和污染物排放监测记录的存档工作，确保各项环保措施及环保制度的贯彻落实。

6.1.2 环境管理制度

为促进环境保护工作顺利开展，建设单位制定了一系列的环境管理制度，用于指导煤矿生产运营期间的环境保护管理工作。

这些制度主要包括工作职责、岗位责任制度、安全责任制度、设施运行制度、操作规程、环保培训教育制度、污染物排放日常监测制度、污染物排放统计工作制度、岗位考核制度等，此外还制定了地下水巡视及地表沉陷观测制度，危险废物管理制度，用于规范煤矿日常环境保护和管理工作。

环保科具体负责环保档案和资料的管理工作，存档资料主要包括环境管理制度档环境保护相关政策及环保主管部门下达的文件、环境保护“三同时”制度执行情况、环保设施设计、施工资料、环保设施运行及检测记录、污染物排放监测记录、相关人员教育培训资料及环保法规宣传资料等。

6.1.3 环境保护“三同时”制度执行情况调查

2007 年 1 月 15 日，原国家环境保护总局以《关于山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂工程环境影响报告书》（环审[2007]22 号）对本项目进行了批复。

表 6.1.3-1 固体废物环境保护设施运行管理要求落实情况

污 染 物	防治措施管理要求	落实情况
矸 石	1、生产实心砖、空心砖、路牙砖等作为建筑材料和筑路辅助材料。 2、综合利用后剩余矸石暂按运至矸石场堆置处理。排矸系统为带式输送机与汽车运输相结合的排矸方式。拟选矸石场地位于工业场地东南约 1.2km 处一荒沟内，占地约 12.48hm²，容积约 436×10⁴m³，容量约 654×10⁴t，满足矿井和选煤厂排矸 5 年；矸石场服务期满后，可在附近另选荒沟排矸。 3、矿区后期将规划建设一座 2×135MW 资源综合利用电厂，年利用矸石约 75 万 t。 4、矸石还可回填地表沉陷、修筑路基使用。	1、综合利用砖厂未建设。 2、综合利用后剩余矸石运至矸石场堆置处理。排矸系统为带式输送机与汽车运输相结合的排矸方式。在工业场地东南约 1.2km 荒沟内设置排矸场，占地面积 15.15397hm²，容积约 300×10⁴m³，容量约 450×10⁴t。 3、资源综合利用电厂未建设。 4、（1）每年 10 万吨左右用于修建道路或土地复垦；掘进矸石每年 28 万吨全部填充井下，不出井。 （2）约 60 万吨矸石充填石吉塔沟建成风井场地南侧的小公园。 （3）2014 年 7 月排矸场服务期已满，排矸场已经于 2017 年完成生态恢复和土地复垦工作。封场后矸石用于排矸场东南侧土地复垦生态修复区。
炉 渣	工业场地锅炉炉渣与矸石统一运至矸石场处置	2020 年后，斜沟矿按照国家政策要求，采用固体蓄热电锅炉、空气源热泵等清洁能源替代了全部燃煤锅炉，不再排放锅炉灰渣和炉渣、脱硫渣。 2020 年清洁能源改造前，炉渣、脱硫灰渣和灰渣，均运送至排矸场。其中脱

污 染 物	防治措施管理要求	落实情况
		硫渣和灰渣在排矸场及土地复垦生态修复区内单独堆存。炉渣和黄土一样做为隔绝矸石与空气接触的覆盖层。
生 活 垃 圾	生活垃圾由专门的垃圾运输车运至魏家滩镇垃圾场统一处理。	生活垃圾由专门的垃圾运输车运至魏家滩镇垃圾场统一处理。
污 泥	-	1、生活污水处理站污泥随生活垃圾处理。 2、斜沟煤矿矿井水处理厂煤泥运至选煤厂，与煤泥配比后一同销售。
危 险 废 物	-	矿井和选煤厂设置危险废物暂存间，废矿物油、废矿物油桶、油漆桶由矿井、选煤厂统一收集后经公司物资科委托资质单位山西新鸿顺能源有限公司、山西祁丰环保科技有限公司、山西中兴水泥有限责任公司定期进行处理。

6.1.4 环境保护设施运行管理情况

据调查，斜沟矿井及选煤厂工程环境影响评价文件处提出涉及固体废物环境保护设施运行管理要求为：矸石、炉渣送往固体废物处置场处置，服务期满后复土绿化；生活垃圾送魏家滩镇生活垃圾场统一处理。

项目排矸场已建成，矸石、炉渣、脱硫渣送往矸石场处置，生活垃圾等定点收集、及时清运。

固体废物环境保护设施已经落实。

6.2 环境监测计划落实情况调查

环境监测计划落实情况见下表。

表 6.2-1 监测计划落实情况表

监测 内容	监测计划			落实情况
	监测项目	监测点位	监测频率	
地下 水	pH、总硬度、氟化物、总砷、六价铬、氨氮、硫酸盐、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、细菌总数和总大肠菌群、汞、铁等 13 项，同时监测水位情况	矸石场下游魏家滩水井	在建设期前监测 1 次本底值，运营期每年按枯、丰水期进行，每期 1 次。	建设期前已完成水位和水质监测，生产期完成一次丰水期水质监测。

噪声	/	排矸场 4 个厂界	每个季度监测 1 次	已落实
废气（无组织）	/	排矸场上风向设置 1 个参照点、下风向设置 4 个监控点	每个季度监测 1 次	已落实

6.3 工程环境监理工作开展情况调查

山西西山晋兴能源有限责任公司委托德圣工程咨询有限公司开展了施工期环境监理工作，并编制了《斜沟矿井及选煤厂工程环境监理报告》。环境监理单位按照环评批复和环境影响报告书的要求开展了环境工程监理工作，对该项目的环保工程进行现场勘查，并对项目不符合环保要求的建设提出了整改要求。

从《环境监理总结报告书》中可知，本项目主要环保设施较好的执行了“三同时”的要求，与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行。现场监理结束时未发现遗留问题。

本项目与主体工程配套的污染防治措施分为水、气、声、渣、生态五个方面，包括斜沟煤矿矿井水处理厂、生活污水处理站、初期雨水收集池、锅炉房、矸石场、绿化等。经监理单位现场监理，一部分与主体工程配套的污染防治和生态保护措施均按照环评和批复建设，一部分环保设施与环评要求的处理工艺不同，但基本能达到环评要求的处理效果，基本落实了环保“三同时”制度。

6.4 突发环境风险事故防范措施落实情况调查

2020 年 9 月编制完成《山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂突发环境事件应急预案》。

6.5 清洁生产调查

2020 年，斜沟矿按照国家政策要求，进行了清洁生产改造，采用固体蓄热电锅炉、空气源热泵等清洁能源替代了全部燃煤锅炉，不再排放锅炉废气、灰渣、炉渣和脱硫渣等污染物。

7 公众意见调查

7.1 调查目的、对象、范围及调查方法

7.1.1 调查目的

根据项目环境影响特点和公众参与相关管理办法要求，本次验收对项目所在地受影响公众开展了公众意见调查。在本项目竣工环境保护验收期间进行公众意见调查，了解和听取企业职工、当地居民的意见和建议，以促使企业进一步做好环境保护工作。

7.1.2 调查对象、范围及调查方法

在验收调查期间，通过发放调查问卷的方式，走访了周围区域的居民，企业职工，在敏感点处张贴公告，并就项目建设及有关环保问题进行了问卷调查，发放调查表 50 份。调查对象为排矸场周边各年龄段的人群，企业职工。为使调查更具代表性，调查对象将选择不同地域、不同年龄、职业的公众分别进行调查。



公告张贴现场



填表现场

7.2 调查内容

本次公众意见调查问卷内容见表 7.2-1。

表 7.2-1 公众意见调查表

工程概况	山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂工程排矸场位于斜沟矿井及选煤厂工程工业场地东南约 1.2 公里，长约 500 米，沟宽 180~270 米，深 25~40 米，占地约 12.48 万平方米，排渣场容积约 436 万立方米，容量约 654 万吨。排干场采用多级拦渣坝，拦截雨季洪水携带的矸石、杂物；从矸石堆顶层到底层修筑相联的排水沟，从而达到减轻对矸石堆坡面表土的冲刷。目前排矸厂已经填满，并已完成生态恢复，表面最终覆土种草种树。									
基本情况	姓名		性别		年龄		民族		文化程度	
	单位或住址			职务			联系电话			
施工期	施工期间本项目是否发生过环境污染或扰民事件					有（ ）	无（ ）	不知道（ ）		
	施工机械噪声对您的影响					很大（ ）	较大（ ）	较小（ ）	无（ ）	
	施工期运输扬尘对您的影响					很大（ ）	较大（ ）	较小（ ）	无（ ）	
	施工期废水排放对您的影响					很大（ ）	较大（ ）	较小（ ）	无（ ）	
	施工垃圾的堆放对您的影响					很大（ ）	较大（ ）	较小（ ）	无（ ）	
	施工期对周围植被的影响					很大（ ）	较大（ ）	较小（ ）	无（ ）	
	您对本项目施工期采取的环保措施是否满意					满意（ ）	基本满意（ ）	不满意（ ）	无所谓（ ）	
运营期	运营期间本项目是否发生过环境污染或扰民事件					有（ ）	无（ ）	不知道（ ）		
	矸石运输、填埋机械噪声对您的影响					很大（ ）	较大（ ）	较小（ ）	无（ ）	
	矸石运输、填埋扬尘对您的影响					很大（ ）	较大（ ）	较小（ ）	无（ ）	
	矸石运输、填埋对周围植被的影响					很大（ ）	较大（ ）	较小（ ）	无（ ）	
	运营期间项目对您影响最大的是					废气（ ）	噪声（ ）	废水（ ）	废渣（ ）	
	您对本项目运营期采取的环保措施是否满意					满意（ ）	基本满意（ ）	不满意（ ）	无所谓（ ）	
封场后	封场后本项目是否发生过环境污染或扰民事件					有（ ）	无（ ）	不知道（ ）		
	您对本项目封场措施是否满意					满意（ ）	基本满意（ ）	不满意（ ）	无所谓（ ）	
您对本项目环境保护工作的总体评价					满意（ ）	基本满意（ ）	不满意（ ）	无所谓（ ）		
其他意见和建议										

7.3 调查结果与分析

公众意见调查表结果统计见表 7.3-1。

表 7.3-1 公众意见调查结果统计表

调查内容		意见	人数	比例（%）
施工期	施工期间本项目是否发生过环境污染或扰民事件	有	0	0.00
		无	29	60.42
		不知道	19	39.58
	施工机械噪声对您的影响	很大	0	0.00
		较大	0	0.00
		较小	21	43.75

调查内容		意见	人数	比例（%）
	施工期运输扬尘对您的影响	无	27	56.25
		很大	0	0.00
		较大	0	0.00
		较小	22	45.83
		无	26	54.17
	施工期废水排放对您的影响	很大	0	0.00
		较大	0	0.00
		较小	19	39.58
		无	29	60.42
	施工垃圾的堆放对您的影响	很大	0	0.00
		较大	0	0.00
		较小	19	39.58
		无	29	60.42
	施工期对周围植被的影响	很大	0	0.00
		较大	15	31.25
		较小	33	68.75
		无	0	0.00
	您对本项目施工期采取的环保措施是否满意	满意	22	45.83
		基本满意	26	54.17
		不满意	0	0.00
		无所谓	0	0.00
运营期	运营期间本项目是否发生过环境污染或扰民事件	有	0	0.00
		无	30	62.50
		不知道	18	37.50
	矸石运输、填埋机械噪声对您的影响	很大	0	0.00
		较大	0	0.00
		较小	27	56.25
		无	21	43.75
	矸石运输、填埋扬尘对您的影响	很大	0	0.00
		较大	0	0.00
		较小	28	58.33
		无	20	41.67
	矸石运输、填埋对周围植被的影响	很大	0	0.00
		较大	8	16.67
		较小	38	79.17
		无	2	4.17
	运营期间项目对您影响最大的是	废气	28	58.33
		噪声	24	50.00
		废水	0	0.00

调查内容		意见	人数	比例（%）
		废渣	0	0.00
	您对本项目运营期采取的环保措施是否满意	满意	23	47.92
		基本满意	25	52.08
		不满意	0	0.00
		无所谓	0	0.00
封场后	封场后本项目是否发生过环境污染或扰民事件	有	0	0.00
		无	38	79.17
		不知道	10	20.83
	您对本项目封场措施是否满意	满意	23	47.92
		基本满意	25	52.08
		不满意	0	0.00
		无所谓	0	0.00
您对本项目环境保护工作的总体评价	满意	21	43.75	
	基本满意	27	56.25	
	不满意	0	0.00	
	无所谓	0	0.00	

对本问卷的调查结果进行分析可以得出以下结论：

（1）施工期：被调查公众无人认为施工期发生过环境污染或扰民事件。全部公众对施工期采取的环保措施满意或基本满意。

（2）运营期：被调查公众无人认为运营期发生过环境污染或扰民事件。全部公众对运营期采取的环保措施满意或基本满意。

（3）封场后：被调查公众无人认为排矸场封场后发生过环境污染或扰民事件。全部公众对封场措施满意或基本满意。

（4）被调查公众对本项目的环境保护工作表示满意或基本满意，无不满意者。

8 调查结论与建议

8.1 工程概况

斜沟矿井及选煤厂工程生产过程产生的主要固体废物包括：矸石、生活垃圾、锅炉灰渣和炉渣、脱硫渣、生活污水处理站污泥、斜沟煤矿矿井水处理厂煤泥、少量的废矿物油、废矿物油桶、油漆桶等。

初期煤矸石堆存在排矸场，排矸场库容满后，于 2014 年 8 月封场并完成生态修复工作。由于电力政策原因及该矿实际情况，未建设煤矸石砖厂、电厂，为提高煤矸石综合利用率，依据煤矸石综合利用等相关政策，建设土地复垦生态修复区，采用矸石生态回填进行土地复垦综合利用，土地复垦生态修复区自 2014 年投运至今。

2020 年后，斜沟矿按照国家政策要求，采用固体蓄热电锅炉、空气源热泵等清洁能源替代了全部燃煤锅炉，不再排放锅炉灰渣和炉渣、脱硫渣。

2020 年清洁能源改造前锅炉灰渣和炉渣、脱硫渣、洗选矸石运至排矸场进行规范化处置堆存，排矸场封场后运至土地复垦生态修复区；生活垃圾、生活污水处理站污泥由专门的垃圾运输车送往魏家滩镇生活垃圾场统一进行填埋处理；斜沟煤矿矿井水处理厂煤泥浓缩后掺入原煤外送选煤厂；除尘灰掺入原煤外送选煤厂；废矿物油、废矿物油桶、油漆桶等含油废物委托资质单位山西新鸿顺能源有限公司、山西祁丰环保科技有限公司、山西中兴水泥有限责任公司定期进行处理，在矿井和选煤厂设置危险废物暂存间。

斜沟矿井及选煤厂工程排矸场和土地复垦生态修复区位于斜沟矿井及选煤厂工程工业场地东南约 1.2 公里。斜沟井田位于山西省兴县县城以北直线距离约 24km 处的岚漪河两侧，行政区划隶属于魏家滩镇与白家沟乡管辖。项目工业场地位于井田中部、魏家滩西南的岚漪河南岸。

排矸场占地面积 15.15397hm²，建设拦渣坝 1 座、护坡 2 座、排洪涵洞 1 条、淋溶液收集管道 1 条、配套排水边沟、截水沟等。排矸场于 2010 年 2 月开始排矸，2014 年 8 月开始封场，目前已经完成生态恢复。排矸场主要堆存斜沟矿井及选煤厂工程产生煤矸石及少量锅炉产生的炉灰炉渣（0.3 万 t/a）、脱硫渣（0.08 万 t/a）、除尘灰渣（0.034 万 t/a）等。其中，炉灰炉渣和黄土一起做为隔绝矸石与空气接触的覆盖层。排矸场位置不变，占地增加 2.67397hm²

（21.4%），矸石实际堆存量为 450 万吨，容量减少 204 万吨（31.2%），增加了淋溶液收集系统。变化不属于重大变化。

建设土地复垦生态修复区自 2014 年开始运行，土地复垦生态修复区占地约 56hm²，包括挡矸墙、排水工程、边坡工程和运输道路、土地复垦工程等，建设混凝土拦矸挡墙、生态挡墙、4 级护坡、混凝土加生态柔性截排水渠等。

8.2 环境保护措施要求的落实情况

建设单位基本落实了环境影响报告书提出的固体废物环境保护措施要求及环保主管部门的批复和审查意见要求。

建设单位根据矿区的实际情况，对部分环保措施的落实进行了优化，总体来看，固体废物污染防治设施运行时废水、废气、固废等均能得到妥善处置，排矸场淋溶液依托斜沟煤矿矿井水污水处理厂处理，深度处理后回用。

建设单位已经制定了《山西西山晋兴能源有限责任公司突发环境事件应急预案》。公司已设置了环保管理机构，制定了环境监测计划，环境规章制度健全，环境管理较完善。

8.3 固体废物处理设施环境影响调查的结果

（1）斜沟煤矿及选煤厂工程施工期土石方全部合理调配，实现挖方和填方平衡，无弃土弃渣，亦无拆迁造成的建筑垃圾。掘进矸石部分用于工业场地地面构筑物建筑材料，剩余部分约 20 万 m³ 全部排放至排矸场；活垃圾均已清运至魏家滩，与当地生活垃圾统一处理。

（2）运营期掘进矸石全部填充井下，不出井；初期约 60 万吨矸石充填石吉塔沟建成风井场地南侧的小公园；每年约有 10 万吨左右用于修建道路或土地复垦；剩余矸石全部运至排矸场和土地复垦生态修复区堆置处理。目前环评期间规划的排矸场已经封场，完成生态修复。2014 年 8 月开始矸石用于斜沟煤矿及选煤厂土地复垦生态修复区。

（3）排矸场位于工业场地东南约 1.2km 左右的石吉塔沟内，占地 15.15397hm²，沟内无人居住，总堆存量为 450 万吨。排矸场设置拦渣坝，排水工程、淋溶液收集工程、生态治理工程均已建设完成。

（4）土地复垦生态修复区位于排矸场东南侧的荒沟，全沟成东南-西北走向，占地约 56hm²。建设内容包括挡矸墙、排水工程、边坡工程和运输道路、土地复

垦工程等。场底初始防渗措施采取沟底黄土经夯实作为防渗层；矸石填充采取“从内向外，从下向上，缩小凌空，分层压实”的堆放方式；填埋场内黄土覆盖层较厚，矸石填充起始标高为 1092m，台阶数量 3 个。根据现场调研，土地复垦生态修复区从 2014 年 6 月开始填充煤矸石，规划复垦为林地和耕地。

（5）根据对排矸场和土地复垦生态修复区堆存矸石的浸出试验数据，本矿区矸石属 I 类一般工业废弃物，矸石堆放不会对当地水体产生污染。

（6）根据无组织废气监控点监测结果，排矸场和土地复垦生态修复区各监控点的颗粒物、SO₂ 周界外浓度最高点与对照点的差值都小于《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中无组织排放限值要求，达标率 100%，排矸场对环境空气的污染较小。

（7）根据实际检测，排矸场和土地复垦生态修复区周边土壤及下伏土壤环境质量皆满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 15681-2018）pH 值>7.5 时筛选值。满足林地、草地、园地、旱地农田的复垦要求。目前，排矸场已经复垦为草地及林地，南侧平台及道路地面硬化；土地复垦生态修复区复垦为林地和农田。对土壤环境影响较小。

（8）规划电厂、砖厂未建设，采用土地复垦方式提高矸石综合利用率。现状矸石部分用于生态环境治理、土地复垦生态修复区，后期综合利用电厂、砖厂未建设。建设单位委托编制了《山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟煤矿及选煤厂煤矸石处置及综合利用方案》，确定了建立源头减量及综合利用的矸石利用模式。

（9）2020 年清洁能源改造前炉渣送至排矸场内和黄土一样做为隔绝矸石与空气接触的覆盖层；脱硫渣和灰渣运送至排矸场单独堆存。

（10）生活垃圾用垃圾箱集中收集后，由当地环卫部门统一处理；斜沟煤矿矿井水处理厂煤泥浓缩后掺入原煤外送至选煤厂，除尘灰掺入原煤外送至选煤厂；生活污水处理站污泥量很小，随生活垃圾一并处置。综上，项目生产期固体废物均按照环评要求进行了有效处置，基本满足环评要求。

8.4 环境管理情况

建设单位在建设、运营阶段对环境保护工作比较重视，矿长是环保工作的第一责任人，由副矿长负责环境保护的组织与领导工作。设置了环保科，负责环境

保护日常管理工作，配置了专职环保管理人员，从上到下形成较为完善的环保管理体系。制定了各项环境保护管理制度。环境管理职责明确，日常环境监测工作已开展，符合环保管理要求。

8.5 环境风险的防范与应急

1、建设单位按照环评及其批复要求，采取了相应的环境风险防范措施。试运行期内，未发生环境风险事故。

2、建设单位已编制了《山西西山晋兴能源有限责任公司突发环境事件应急预案》，并已备案。

8.6 公众意见

对本问卷的调查结果进行分析可以得出以下结论：

1、施工期：被调查公众无人认为施工期发生过环境污染或扰民事件。全部公众对施工期采取的环保措施满意或基本满意。

2、运营期：被调查公众无人认为运营期发生过环境污染或扰民事件。全部公众对运营期采取的环保措施满意或基本满意。

3、封场后：被调查公众无人认为封场后发生过环境污染或扰民事件。全部公众对封场措施满意或基本满意。

4、被调查公众对本项目的环境保护工作表示满意或基本满意，无不满意者。当地环保部门未接到有关矿井工程的环保问题的投诉。

8.7 调查建议

1、排矸场布设 4 个土壤监测点位，分别在堆场地下水流向上游 200m 处，地下水流向下游 50m、100m、200m 处，共采集 1 次。监测项目应包括：pH 值、氟化物、硫化物、砷、铅、汞、镉、总铬、六价铬、镍、铜、锌等十二项。

2、加强巡查，保证各项水土保持措施正常运行，定期监控土壤和地下水环境，发生污染及时处理。

3、加强监控，地下水质量恶化，应分析原因，制定治理方案，开展针对性治理。

4、加强坝体、边坡和地基的安全稳定性监测，采取措施，排除不稳定因素。

5、加大后期矸石综合利用方案研究，增加矸石利用方案减少矸石排放量。

8.8 综合结论

综上所述，山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂工程固体废物污染防治设施在设计、施工和运营初期采取了许多行之有效的污染防治和生态保护措施，项目的环境影响报告书和批复中要求的生态保护和污染控制措施已得到落实，符合竣工环境保护验收条件。

建议山西西山晋兴能源有限责任公司斜沟矿井及选煤厂工程固体废物污染防治设施通过竣工环境保护验收。