

济源市清源水处理有限公司虎岭厂 区 2022 年土壤及地下水环境自行监 测报告

建设单位：济源市清源水处理有限公司虎岭厂区

编制单位：河南省科龙环境工程有限公司

二零二二年十月

目 录

一、 工作背景	1
1.1 工作由来	1
1.2 工作依据	1
1.3 工作内容及技术路线	2
二、 企业概况	2
2.1 企业基本情况	2
2.2 企业用地已有的环境调查与监测情况	3
三、 地勘资料	3
3.1 地质信息	3
3.2 水文气象信息	5
四、 企业生产及污染防治情况	6
4.1 企业生产概况	6
4.2 生产工艺流程及工艺流程产污图	7
4.3 产污环节分析	9
4.4 企业生产设施设备布置情况	10
4.5 重点区域、设施及污染物识别情况	10
五、 重点监测单元识别与分类	13
5.1 重点单元情况	13
5.2 识别/分类结果及原因	16
5.3 关注污染物	16
六、 监测点位布设方案	17
6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置	17
6.2 各点位布设原因	18
6.3 各点位监测因子及选取原因	19
七、 样品采集、保存、流转与制备	21
7.1 采样方法及程序	21
7.2 样品保存、流转与制备	22
八、 监测结果分析	23
8.1 土壤监测结果分析	23
8.2 地下水监测结果分析	36
九、 质量保证与质量控制	41
9.1 自行监测质量体系	41
9.2 监测方案制定的质量保证与控制	41
9.3 样品采集、保存、流转、制备的质量保证与控制	41
9.4 样品分析的质量保证与控制	42
十、 结论与建议	44
10.1 监测结论	44
10.2 建议与措施	44
附件	

一、工作背景

1.1 工作由来

土壤污染问题已经成为继大气污染、水污染之后引起全社会高度关注、亟需解决的重大环境问题，为进一步贯彻落实《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号）、《河南省清洁土壤行动计划》豫政【2017】13号等相关文件要求，切实推动土壤污染防治的开展，落实企业污染防治的主体责任，了解企业在生产过程中可能造成的环境污染问题，济源市清源水处理有限公司虎岭厂区委托河南省科龙环境工程有限公司对该项目所在地块开展场地环境质量现状调查，对该场地土壤环境及地下水污染情况进行监测，为该场地的后续管理提供必要的支撑。

1.2 工作依据

1.2.1 法律法规及政策

①《中华人民共和国土壤污染防治法》（中华人民共和国主席令第八号，2019年01月01日起实施）；

②《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国主席令第七十号，2018年01月01日起实施）；

③《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》 国发【2016】31号

④《河南省清洁土壤行动计划》豫政【2017】13号

⑤《济源产城融合示范区生态环境局关于印发2022年土壤环境重点监管企业名单的通知》

1.2.2 技术规范

①《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）；

②《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；

③《场地环境调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；

④《场地环境监测技术导则》（HJ 25.2-2019）；

⑤《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）；

⑥《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；

⑦《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2014）；

⑧《建设用地土壤环境调查评估技术指南》，环境保护部，2017年12月14日；

⑨《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ1209-2021）；

⑩《重点行业企业用地调查质量保证和质量控制技术规定（试行）》

⑪《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）

1.3 工作内容及技术路线

河南省科龙环境工程有限公司受济源市清源水处理有限公司虎岭厂区委托对其开展土壤及地下水自行监测工作，通过对项目所在地进行现场勘察、采样和检测，评估项目场地内土壤和地下水环境质量，以期了解掌握项目地块土壤和地下水污染状况的基本情况，识别项目地块土壤污染状况。

按照《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》逐一排查，重点对生产区、原材料及废物堆存区、储放区、转运区开展排查。重点排查对象（可能涉及土壤污染的工业活动和设施）：散装液体存储（地下储罐、地表储罐、离地的悬挂储罐、水坑或渗坑）；散装液体转运（管道运输、泵传输）；散装和包装材料的存储与运输（散装商品的存储与运输、固态物质的存储与运输、液态的存储与运输）；其他活动（污水处理与排放、紧急收集装置、车间存储）等。

土壤和地下水自行监测工作大致可分为四个阶段，首先是排查企业重点区域及重点设施设备，确定是否存在土壤污染隐患，若确定存在土壤污染隐患则为该单位进行风险分级，编制监测方案，之后根据监测方案取样分析，最后分析监测结果编制监测报告。

二、企业概况

2.1 企业基本情况

济源市清源水处理有限公司有 2 个厂区，老厂区位于济源市轵城镇黄河路东段与 208 国道交叉口向南 1500 米，虎岭厂区位于济源市虎岭产业集聚区精细化工产业园（济源市 G327 与虎岭 1 号线交叉口向南 50m）。公司主要产品为 HEDP 及其盐、聚合物料水处理剂、甲叉类水处理剂等，老厂区具有年产 90000 吨水处理剂的生产规模，虎岭厂区具有年产 18 万吨水处理剂的生产规模。地块主要涉及生产用地及办公生活用地。具体信息见表 2-1。

表 2-1 企业基本信息

序号	信息项目	
1	企业名称	济源市清源水处理有限公司虎岭厂区
2	法定代表人	郝德武

济源市清源水处理有限公司虎岭厂区 2022 年土壤及地下水环境自行监测报告

3	企业地址	济源市虎岭产业集聚区化工产业园
4	地理位置	东经：112° 32′ 34.04″ 北纬：35° 03′ 10.08″
5	企业类型	有限责任公司
6	产品规模	年产18万吨水处理剂
7	行业类型及代码	C2666 环境污染处理专用药剂材料制造
8	所属工业区或集聚区	济源市虎岭产业集聚区
9	地块占地面积	105649.63m ²
10	现使用权属	济源市清源水处理有限公司虎岭厂区
11	地块利用历史	本项目成立前该地块为荒地

2.2 企业用地已有的环境调查与监测情况

2022 年，济源示范区生态环境局下发《济源示范区生态环境局关于印发 2022 年土壤环境重点监管企业名单的通知》，更新印发济源示范区 2022 年土壤环境重点监管企业名单，济源市清源水处理有限公司虎岭厂区为首次新增的土壤环境重点监管企业名单，故之前未对该项目土壤及地下水环境进行监测。

三、地勘资料

3.1 地质信息

济源市位于河南省西北部，北依太行、王屋两山，与山西省晋城市、阳城县搭界；南隔黄河与洛阳、孟津、新安相望；西与山西省垣曲接壤；东为开阔平原，与沁阳、孟州市毗邻。地处东经 112° 01′ —112° 46′ ，北纬 34° 53′ —35° 17′ 之间，市域面积 1931.26km²。

济源市清源水处理有限公司虎岭厂区位于济源市清水精细化工产业园，项目近距离环境敏感点有项目东侧 170m 的西留养村，西北侧 930m 的长泉新村，北侧 890m 的大驿村，项目占地为三类工业用地。

3.1.1 地质特征

济源市地处黄淮平原西端与山西高原的交接处，北部和西部为太行山和中条山，南部和东部为丘陵，洪积扇，平原等地貌类型。总的地势是西北高，东南低，由西北向东南方向徐徐倾斜。济源市北部为太行山脉，岩层组成底部为片麻岩、片岩与石英岩，中部多为石灰岩、夹页岩及部分砂岩，上部为厚层石灰岩。有喀斯特发育，故可见到裂隙水、溶洞

水出现。李八庄以西为低山丘陵，境内山峦起伏，沟壑纵横，海拔高度 200~600m，除王屋、邵原一带地面普遍为黄土覆盖外，其余大部分为红色砂页岩丘陵或石灰岩低山，岩性较松，易于风化，故切割强烈，形成深谷，谷深达 100~300m。东南部为黄土丘陵，地形起伏，海拔高度为 150~400m，成土母质为泥页岩、砂岩和风积黄土，土层深厚，疏松，易遭冲刷，故切割强烈，水土流失严重，形成残垣阶地，沟壑密布，地形破碎。李八庄以东为山前倾斜平原，北部崇山峻岭，西部群山连绵，南部丘陵起伏，三面环山形成了西高东低的簸箕形盆地，地表为第四系物质所覆盖，海拔高度为 131~260m。地面向东及东南倾斜，坡度为百分之一至六百分之一，属华北平原的边缘地带。集聚区规划范围内地势南高北低，学苑路以南至石曲路之间的区域内地形较为平整，海拔高度为 160m 左右；规划区南部济运高速公路附近地形较复杂，为浅丘地形，起伏较大，海拔变化高度为 170~260m，地表覆土为第四系黄土和红色黏土，地表岩层主要为石灰岩和砂岩。本项目位于济源断陷盆地的中南部。根据区域地质构造图，场区及周边无活动性断裂构造，第四纪全新世以来，区域地质构造活动相对微弱。

3.1.2 土壤、植被现状

太行山区的土壤多为灰棕色森林土和砂土，土层极薄，分布不均，山麓梯田多为红、棕、灰色壤土，冲积层一般为 0.5~2.0m。西部浅山区成土母质多为紫红色泥页岩，其上覆盖着第四系黄土及红色粘土母质，除王屋、邵原附近有较厚的黄土类亚砂土外，其余地区土层薄，耕层浅，肥力低，水土流失严重。东南部黄土丘陵区成土母质为泥页岩和砂岩，第四系黄土覆盖，厚薄不匀，丘陵西部土层较薄，东部黄土覆盖较厚，可分为立黄土，白面土等，厚度 10~50m 不等。山前倾斜平原区多为粘壤土，在济河两岸，西许、裴村以南、马头、亚桥以北，以及丘陵地区的沟底有稻畦分布，这一地区土层厚，肥力高，耐旱涝，适宜耕作。济源市植被为温带落叶阔叶林地带，大部分属于针阔混合林。太行山区为落叶栎植树片，西部除鳌背山附近有少部分原始森林外，其余多为次生栎树林的杂木林，东部石灰岩地区有少量的松柏林，其余多为杂木林和灌木丛，森林覆盖率达 48%。西部浅山区为以小麦杂粮为主的二年三熟栽培植被片，这一带森林稀少，荒山荒坡多，除砚瓦河附近有少量的次生栎树林外，其余的山颠岭尖多为人工刺槐林，山坡丘顶生长着马甲刺、荆条、小枣等灌木丛，森林覆盖率达到 20%，东南黄土丘陵和山前倾斜平原区皆为小麦杂粮为主的一年两熟的栽培植被片；丘陵一带多垦为农田，森林覆盖率 14%。全市林地面积为 81.36 万亩，其中天然林 44.03 万亩，人工林 37.33 万亩。

3.2 水文气象信息

3.2.1 地表水

济源市境内有大小河流 200 余条，皆属黄河流域，主要河流有黄河、蟒河、沁河，主要支流有逢石河、涧底河、大峪河、砚瓦河、仙口河、大沟河、道西河、济河、双阳河、铁山河、石河、白涧河。济源市境内其主要支流有济河、溲水河（南蟒河）、济洪涝河、济永涝河、苇泉河。

3.2.2 地下水

济源地下水的类型，主要为基岩孔隙裂隙水和松散岩层孔隙水。基岩孔隙裂隙水主要由大气降水补给，其中一部分以地下水径流形式排入河道，成为河川径流，一部分变为深层水，或以山前侧渗形式进入山前倾斜平原。松散岩层浅层地下水，主要受大气降水灌溉回归和山前侧渗等项补给，其消耗项主要为开采、蒸发，一部分由河谷排泄。水洪池、虎岭以西，因片岩之类的柔性岩层隔水作用较强，故存水条件较好，为强富水区，地下水补给模数为 $10\sim 15$ 万 m^3/km^2 。西部浅山区由于切割强烈，岩层倾角大，大部分排泄为河川基流，为弱富水区，地下水补给模数为 $5\sim 10$ 万 m^3/km^2 。东南部黄土丘陵区由于岩性泥质成分高，裂隙发育差，仅有构造断裂水，但水深量小，分布局限，土层虽厚，但缺乏较好的隔水层，加以沟壑发育，排泄能力强，土壤蓄水弱，故为弱富水区，地下水补给模数为 $5\sim 10$ 万 m^3/km^2 。山前倾斜平原，地下水类型属松散岩层孔隙水。山前边缘地带地下水位埋藏深度为 $10\sim 45\text{m}$ ，向平原的中部及东部逐渐变浅，埋藏深度为 $0.8\sim 3.0\text{m}$ ，该区地下水含水层厚度大，补给来源广，水量丰富，水质良好，一般为矿化度小于 2g/L 的淡水，浅层地下水补给模数为 $50\sim 75$ 万 m^3/km^2 。地下水由山区向平原中部汇集，在市区一带其流向为自西北向东南流动。厂址区域地下水岩层属石灰岩裂隙发育，受大气降雨补给后，即渗入深部。

3.2.3 气象气候

济源市属暖温带大陆季风性气候，季风进退与四季替换比较明显，由于受季风和地形的影响，地区气候差异性较大，总的特点是：四季分明，干旱或半干旱季节明显，春季气温回升快，多风少雨干旱；夏季炎热，光照充足，降水集中；秋季秋高气爽；冬季寒冷，干燥少雪。年平均气温 14.3°C ，年主导风向为东北风，年平均风速 1.7m/s 。

四、企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

企业生产规模见表 4-1。

表 4-1 产品规模一览表

产品	产品化学名	产品名缩写	规格	形态	产量(万 t/a)
水处理剂	羟基亚乙基二膦酸及其盐	HEDP	60%	液态, 桶装	8
	2-膦酸基-1, 2, 4 -三羧基丁烷	PBCTA	50%	液态, 桶装	2
	水解聚马来酸酐	HPMA	50%	液态, 桶装	1
	丙烯酸类聚合物	/	/	液态, 桶装	2
	十二烷基二甲基苄基氯化铵	1227	44%	液态, 桶装	1
	氨基三亚甲基膦酸及其盐	ATMP	50%	液态, 桶装	2
	二亚乙基三胺五亚甲基膦酸及其盐	DTPMP	50%	液态, 桶装	1
	乙二胺四亚甲基膦酸盐	EDTMPA	30%	液态, 桶装	0.25
	己二胺四亚甲基膦酸盐	HDTMPA	40%	液态, 桶装	0.25
	双 1, 6-亚己基三胺五亚甲基膦酸及其盐	108	50%	液态, 桶装	0.25
	2-羟基膦酰基乙酸	HPAA	50%	液态, 桶装	0.25
其它产品	三氯化磷 (全部自用)	PCl ₃	99.5%	液态, 罐装	10
	亚磷酸	H ₃ PO ₃	99%	固态, 袋装	2
	一氯甲烷	CH ₃ Cl	98%	加压液化罐装	10
	盐酸*	HCl	31%	液态	8
	甲醇*	CH ₃ OH	98%	液态	1
	马来酸二甲酯*	DMM	99%	液态	1

注：其中盐酸主要来自各装置中产生的氯化氢，当氯甲烷装置不能满负荷运行时会有多余的氯化氢产生，这部分氯化氢用于生产 31%的盐酸，最大产量为 8 万 t/a；当氯甲烷装置不能满负荷运行时，PBCTA 装置会有多余的甲醇生产，这部分甲醇最大产生量为 1 万 t/a；当 PBCTA 装置不能满负荷运行时，会有多余马来酸二甲酯产生，最大产生量为 1 万 t/a。

4.2 生产工艺流程及工艺流程产污图

4.2.1 项目生产工艺流程图如下。

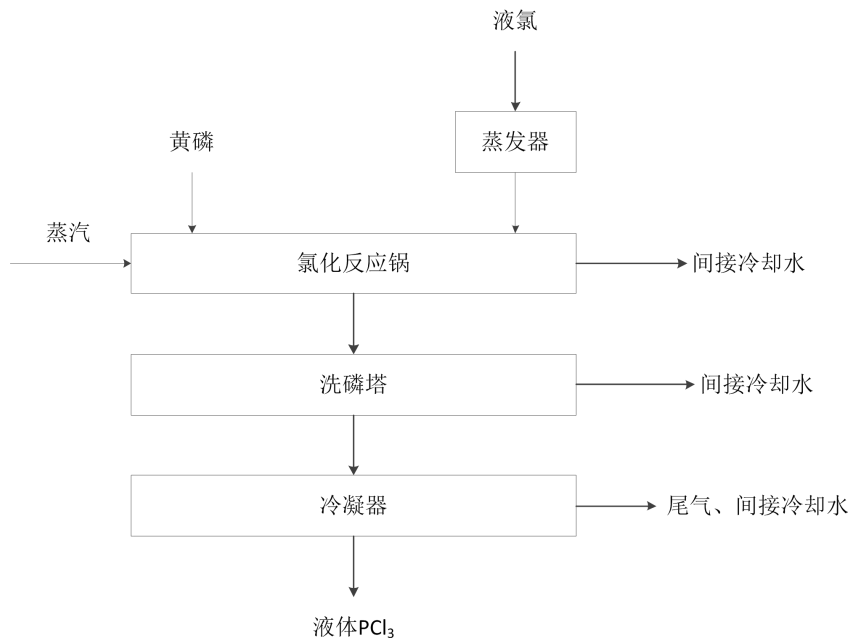


图 4-1 PCl_3 生产工艺流程及产污环节图

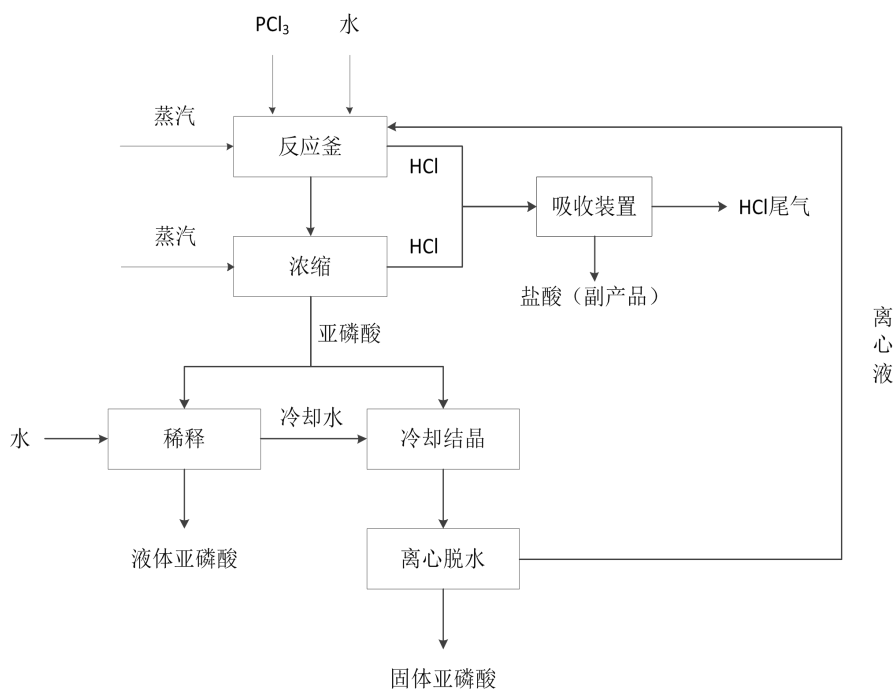


图 4-2 亚磷酸生产工艺流程及产污环节图

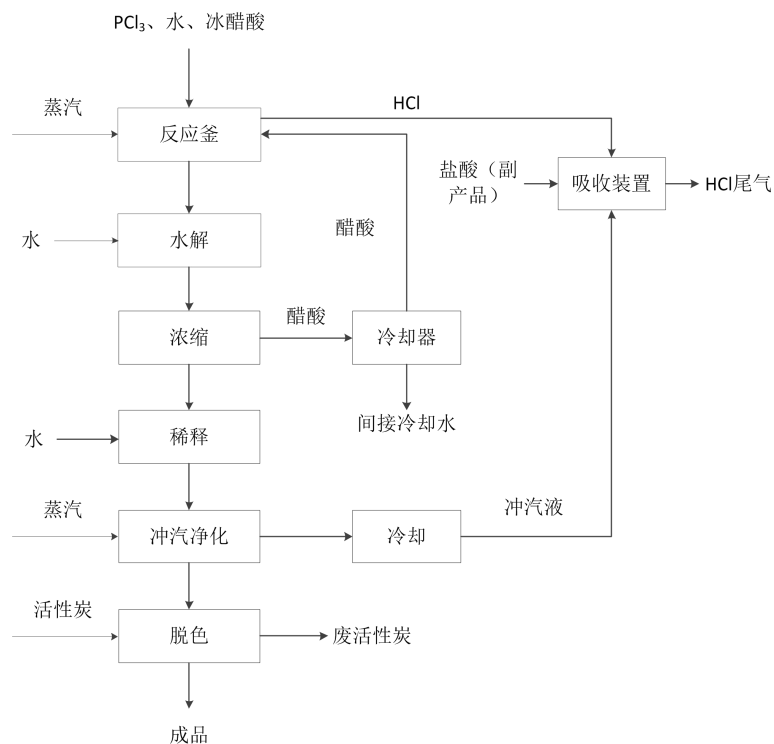


图 4-3 HEPD 生产工艺流程及产污环节图

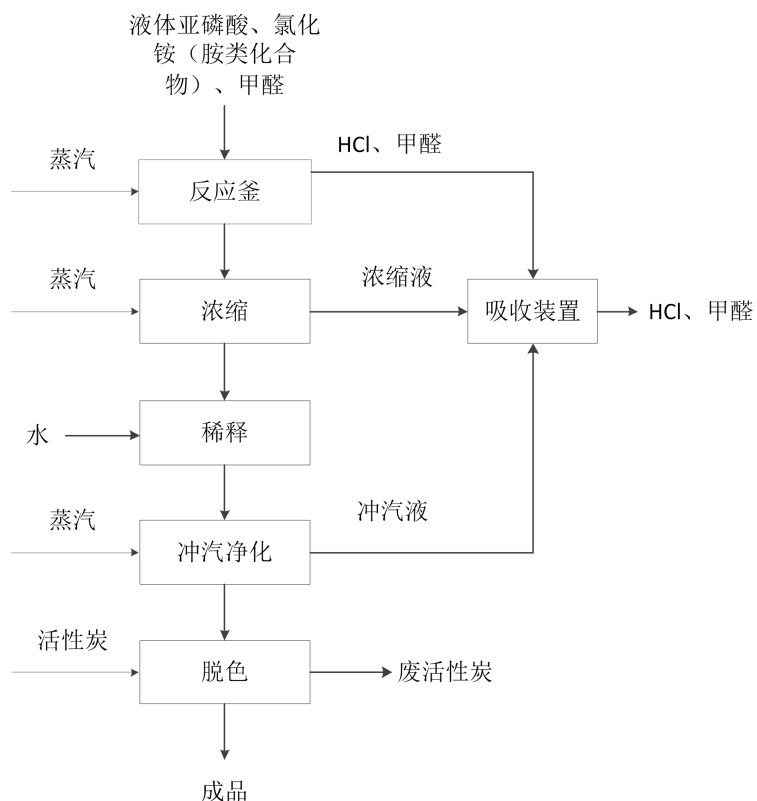


图 4-4 甲叉类生产工艺流程及产污环节图

4.3 产污环节分析

(1) 废气

①HEDP 装置尾气，主要污染物为 HCl、Cl₂，这部分冷凝尾气经尾气吸收塔+碱洗塔处理后达标排放。

②亚磷酸装置尾气，主要污染物为 HCl，采用水洗吸收装置处理后达标排放。

③盐酸吸收装置尾气，主要污染物为 HCl，碱洗塔处理后达标排放。

④PBTA 装置尾气（冷凝器不凝气），主要污染物甲醇，采用水喷淋处理后达标排放。

⑤甲叉类装置装置尾气，主要污染物为 HCl、甲醛，采用水喷淋处理后达标排放。

⑥储罐尾气，主要污染物 HCl、醋酸，采用碱喷淋处理后达标排放。

(2) 废水

①HEDP 装置尾气吸收液，主要污染物为 COD、SS、Cl⁻，这部分废水送亚磷酸工段回用，不外排。

②氯甲烷装置蒸馏釜液，主要污染物为 NaCl，这部分废液收集后混入亚磷酸副产盐酸。

③盐酸解析废水，主要污染物为 COD、氨氮、这部分废水送厂区废水站处理。

④各装置设备清洗废水，主要污染物为 COD、SS，这部分废水送厂区废水站处理。

⑤地面冲洗水，主要污染物为 COD、SS，这部分废水送厂区废水站处理。

⑥循环冷却水系统排污水，主要污染为 COD、SS，这部分水送厂区废水站处理。

⑦外购蒸汽冷凝水，为洁净水，部分用于工艺水投料，部分用于循环水系统补充水。

⑧纯水制备系统浓水，主要为盐类，排入厂区废水站处理。

(3) 固废

项目产生的固体废物主要为氯化釜产生的磷渣、废活性炭、纯水系统废反渗透膜、废催化剂、废水站污泥、机修过程产生的废矿物油，废滤布、废活性炭及生活垃圾。纯水制备产生的反渗透膜、生活垃圾交环卫部门处理，废水在污水站处理过程形成的污泥，机修过程产生的废矿物油，废滤布及废活性炭交有资质单位处理。

主要产污环节及污染物排放情况详见表 4-2。

表 4-2 主要产污环节、污染物及排放情况

类别	产污环节	主要污染因子	治理措施
废气	HEDP 装置尾气	HCl、Cl ₂	经尾气吸收塔（水洗）+碱液吸收塔处理后达标排放

济源市清源水处理有限公司虎岭厂区 2022 年土壤及地下水环境自行监测报告

	亚磷酸装置尾气	HC1	经水洗吸收后达标排放
	盐酸吸收装置尾气	HC1	经碱液吸收后达标排放
	PBTCA装置尾气	甲醇	经水洗吸收后达标排放
	甲叉类装置尾气	HC1、甲醛	经水洗吸收后达标排放
	储罐尾气	HC1、CH ₃ OH	经各自的水洗吸收/碱液吸收后达标排放
废水	生产废水	PH、COD、氨氮、悬浮物、总磷、BOD5	经污水处理站（芬顿氧化+中和混凝+斜板沉淀等+污泥处理工艺）处理后排入济源市第二污水处理厂
	生活污水	PH、COD、氨氮、悬浮物、总磷、BOD5	经化粪池处理后排入济源市第二污水处理厂
固废	磷渣	/	交由有资质单位处理
	废活性炭	/	交由有资质单位处理
	废反渗透膜	/	交由当地环卫部门统一处理
	废催化剂	/	交由有资质单位处理
	废水站污泥	/	交由有资质单位处理
	生活垃圾	/	交由当地环卫部门统一处理

4.4 企业生产设施设备布设情况

项目主要建设内容、设备布设见表 4-3。

表 4-3 功能区分布及设施设备布设一览表

序号	产污单元	区域设施或设施功能
1	原料储存区	原料储罐区、产品包装和堆放库房等
2	办公辅助区	办公楼、化验室、消防控制室等
3	成品堆放区	成品堆放
4	雨水、污水处理区	污水处理
5	生产装置区	PBTCA 装置，甲叉类装置，亚磷酸装置、HEDP 氯化装置、酯化装置，氯甲烷装置，聚合物装置等
6	罐区	三氯化磷罐区、黄磷罐区、液氯卸车库、氯甲烷罐区、装卸区、盐酸储罐等

4.5 重点区域、设施及污染物识别情况

企业历史上未曾发生过污染事件，故本次重点排查区域全部在生产区域。根据企业具体情况分布可知，重点区域为储罐区、各生产区域、污水处理站、危废暂存间等，企业平面布置图见图 4-5，企业重点区域划分见图 4-6。



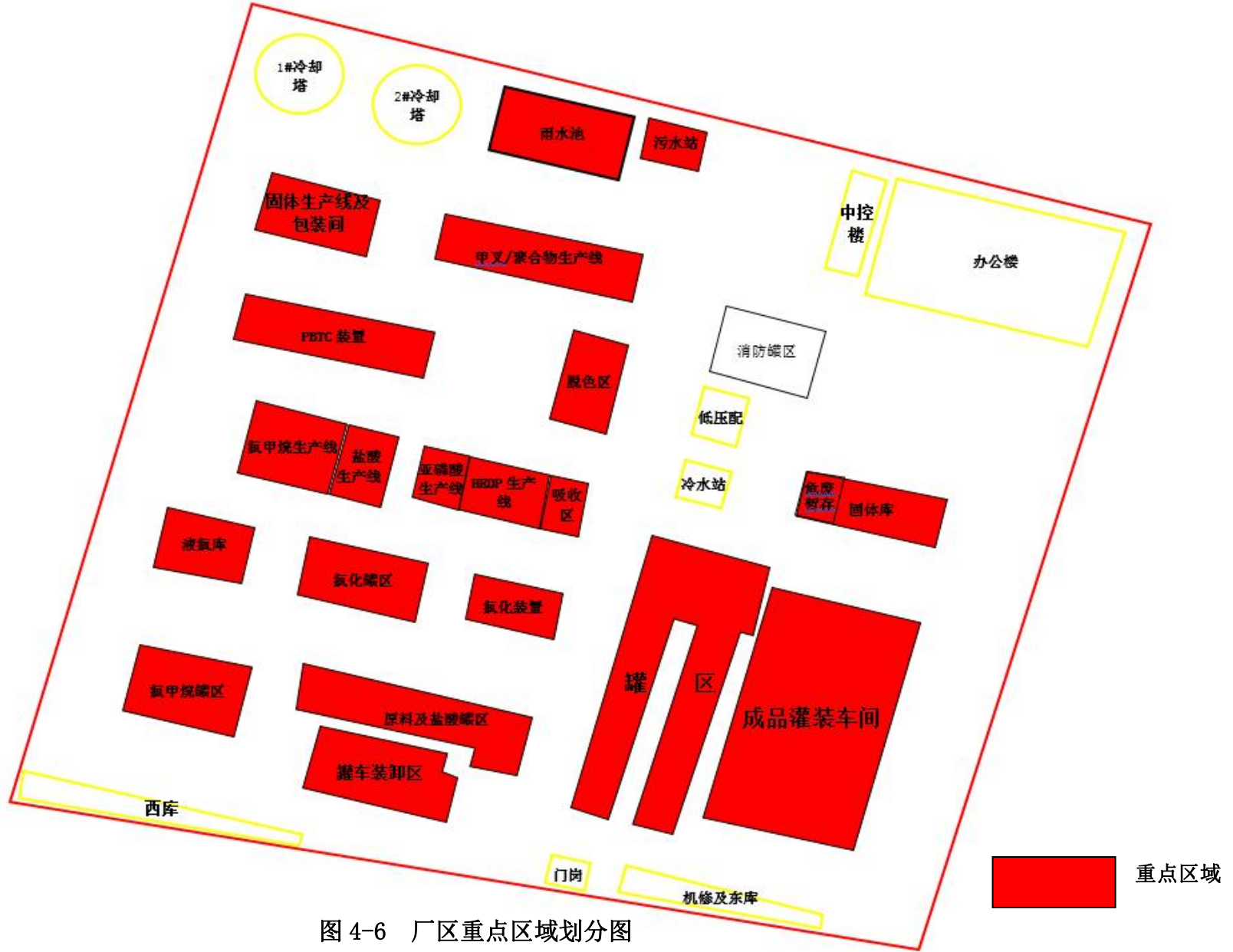


图 4-6 厂区重点区域划分图

五、重点监测单元识别与分类

重点区域识别工作主要有资料搜集、现场踏勘、人员访谈、重点区域及设施识别。为确定是否存在土壤污染，主要收集重点监管单位基本信息、生产信息、环境管理信息、生产活动过程涉及的物质、设施设备和运行管理等信息，并梳理有毒有害物质信息清单，通过充分的研究，确定污染物进入土壤的可能性以及分散方式，可能产生疑似污染的区域等。

5.1 重点单元情况

对资料搜集、现场踏勘和人员访谈三个环节的调查结果进行分析、总结和评价。根据各设施信息、污染物迁移途径等，识别企业内部存在土壤及地下水污染隐患的重点设施。存在土壤或地下水污染隐患的重点设施一般包括但不限于：涉及有毒有害物质的精馏残渣、固体废物等的贮存放域；涉及有毒有害物质的精馏残渣、固体废物等的转运、传送或装卸区域；三废（废气、废水、固体废物）处理处置或排放区域。本项目土壤污染隐患重点场所、重点设施设备清单见表 5-1。

济源市清源水处理有限公司虎岭厂区 2022 年土壤及地下水环境自行监测报告

表 5-1 土壤污染隐患重点场所、重点设施设备一览表

企业名称	济源市清源水处理有限公司虎岭厂区			所属行业	C2666 环境污染处理专用药剂材料制造					
填写日期	2022. 6. 10			填报人员		联系方式				
序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能（即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动）	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	设施坐标（中心点坐标）	是否为隐蔽性设施	单元类别（一类/二类）	该单元对应的监测点位编号及坐标		
1	雨水、污水处理区	污水处理、初期雨水贮存	生产废水、初期雨水	有机物	112° 32' 32.92" E 35° 3 ' 15.15" N	是	一类	土壤	S02	E112° 32' 34.13" N35° 03' 14.14"
									S21(深层样)	E112° 32' 31.42" N35° 03' 14.76"
2	固体生产线及包装车间	固体生产	固体类产品	有机物	112° 32' 29.54" E 35° 3 ' 13.77" N	否	二类	土壤	S03	E112° 32' 29.08" N35° 03' 15.05"
3	甲叉类及聚合物生产线	甲叉类、聚合物	甲叉类、聚合物	有机物	112° 32' 32.47" E 35° 3 ' 13.44" N	否	二类	土壤	S04	E112° 32' 31.46" N35° 03' 14.49"
	PBTCA 装置区、脱色区	PBTCA	PBTCA	有机物	112° 32' 30.45" E 35° 3 ' 12.65" N	否	二类	土壤	S05	E112° 32' 28.85" N35° 03' 13.41"
									S06	E112° 32' 33.86" N35° 03' 12.41"
4	氯甲烷生产线、盐酸生产线、HEDP 生产线	氯甲烷、盐酸、HEDP 生产	氯甲烷、盐酸、HEDP	有机物	112° 32' 30.77" E 35° 3 ' 10.49" N	否	二类	土壤	S08	E112° 32' 27.75" N35° 03' 12.05"
									S09	E112° 32' 30.35" N35° 03' 10.44"
									S10	E112° 32' 33.02" N35° 03' 11.08"
5	液氯库、氯化罐区、氯化装置区	液氯库、氯化罐区、甲醇罐区等	液氯等	有机物	112° 32' 29.78" E 35° 3 ' 9 .28" N	否	二类	土壤	S11	E112° 32' 26.87" N35° 03' 10.33"
									S12	E112° 32' 29.24"

济源市清源水处理有限公司虎岭厂区 2022 年土壤及地下水环境自行监测报告

									N35° 03' 08.91"	
								S13	E112° 32' 33.09" N35° 03' 09.19"	
6	氯甲烷罐区、原料及盐酸罐区	氯甲烷储罐、盐酸罐等	氯甲烷、盐酸等	有机物	112° 32' 29.71" E 35° 3' 7.34"	否	二类	土壤	S14	E112° 32' 26.28" N35° 03' 08.65"
									S15	E112° 32' 28.96" N35° 03' 06.97"
									S16	E112° 32' 31.82" N35° 03' 07.93"
7	危废暂存间	危险废物暂存	危废等	油类等危废	112° 32' 35.99" E 35° 3' 10.35" N	否	二类	土壤	S07	E112° 32' 35.35" N35° 03' 10.91"
8	罐区	储罐区	聚合类产品	聚合类有机物	112° 32' 34.20" E 35° 3' 7.82" N	否	二类	土壤	S17	E112° 32' 33.73" N35° 03' 09.71"
									S18	E112° 32' 33.07" N35° 03' 05.95"
									S19	E112° 32' 33.98" N35° 03' 05.48"
9	成品灌装车间	成品灌装	HEDP 产品	有机物	112° 32' 35.96" E 35° 3' 7.23" N	否	二类	土壤	S20	E112° 32' 36.85" N35° 03' 06.50"

5.2 识别/分类结果及原因

基于第一阶段场地环境调查（资料搜集、现场踏勘和人员访谈）获取的资料，暂未发现周边企业出现过化学品泄漏事件和其它的环境污染事故，初步认为对本地块土壤和地下水产生影响的可能性较小，因此只对本地块可能存在的污染情况进行分析。存在土壤或地下水污染隐患的重点设施一般包括但不限于：①涉及有毒有害物质的生产区或生产设施；②涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的贮存或堆放区；③涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的转运、传送或装卸区；④贮存或运输有毒有害物质的各类管槽或管线；⑤三废（废气、废水、固体废物）处理处置或排放区，具体分析内容见表 5-2。

表 5-2 识别原因分析表

设施	识别原因
成品堆场、各类储罐区	涉及有毒有害物质的原辅材料、产品等的贮存或堆放区域
甲叉工段、HDEP 工段、固体工段等生产区域	涉及有毒有害物质的生产区或生产设施
水处理区域	涉及贮存或运输有毒有害物质或污水的管槽和罐体
危废暂存区域	涉及有毒有害物质的固体废物等的贮存或堆放区域

5.3 关注污染物

根据济源市清源水处理有限公司虎岭厂区使用的原辅材料清单，并结合企业的生产工艺、生产过程中产生的废气、废水和固废，对项目中可能产生的污染因子进行识别分析，由于公司主要进行水处理剂生产项目，故本项目可能产生的污染因子有重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物等。通过污染因子的分析确定本地块潜在污染源主要为罐原料料仓、成品堆场、各类储罐区、甲叉工段、HDEP 工段、固体工段等生产区域、水处理区域、危废暂存区域等。土壤监测关注污染物详见下表。

表 5-3 土壤关注污染物及其关注区域

关注区域	关注污染物
原料料仓、成品堆场、各类储罐区、甲叉工段、HDEP 工段、固体工段等生产区域、水处理区域、危废暂存区域	砷、镉、铜、六价铬、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、四氯乙烯、氯乙烯、苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、二甲苯

根据《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 及《地下水环境监测技术规范》

(HJ 164-2020) 附录 F 可确定该企业地下水关注污染物为：pH、耗氧量、溶解性总固体、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、总磷、氟化物、氰化物、挥发性酚类、烷基汞、汞、铅、镉、六价铬、铜、锌、铍、钡、镍、砷、总大肠菌群、菌落总数、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯。

六、监测点位布设方案

6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置

基于第一阶段场地环境调查（资料搜集、现场踏勘和现场访谈）结果，按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）及《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ1209-2021）等要求进行布点，本次自行监测总共布设了 21 个土壤监测点位（包含 1 个土壤对照点、1 个土壤深层样）、3 个地下水监测点位。土壤监测点位布置详见图 6-1。



图 6-1 土壤监测点位示意图

6.2 各点位布设原因

土壤：基于第一阶段场地环境调查（资料搜集、现场踏勘和现场访谈）结果，并根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ1209-2021）要求，土壤一般监测应以监测区域内表层土壤（0-0.5m）为重点采样层，开展采样工作，本次调查共布设 21 个土壤自行监测点位（包含 1 个土壤背景点、1 个土壤深层样）。

本次调查考虑到地块内土壤存在的潜在污染方式主要由地面以上污染源由地面自上而下进行渗透迁移导致表层土壤受到污染。故本次监测以重点设施或重点区域内表层土壤为重点采样层，开展采样工作。

地下水：基于第一阶段场地环境调查（资料搜集、现场踏勘和现场访谈）结果，并根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ1209-2021）要求，监测点位应布设在重点设施周边并尽量接近重点设施。可根据重点区域内部重点设施的分布情况，统筹规划重点区域内部监测点位的布设，布设位置应尽量接近重点区域内污染隐患较大的重点设施。企业或邻近区域内现有的地下水监测井，如果符合本指南要求，可以作为地下水对照点或污染物监测井。

根据调查，项目厂区地下水属第四系松散孔隙潜水类型，地下水补给来源主要为大气降水及侧向径流补给，厂区内有三个地下水井，分别位于消防水罐区、堆场和成品灌装车间，本次检测这三个水井的地下水。土壤监测点位布设原因见表 6-1。

表 6-1 土壤监测点位布设原因

编号	监测点位	布点原因
S01	办公楼南侧绿化带（背景点）	背景点
S02	污水站东南侧绿化带	污水处理区域
S03	固体生产线西北侧绿化带	主要生产区域，可能发生跑冒滴漏，对土壤造成污染
S04	甲叉生产线北侧绿化带	
S05	PBTC 生产线北侧绿化带	
S06	脱色区东北侧绿化带	
S07	危废暂存间西北侧绿化带	涉及有毒有害物质的固体废物等的贮存或堆放区域
S08	氯甲烷生产线西北侧绿化带	主要生产区域，可能发生跑冒滴漏，对土壤造成污染
S09	盐酸生产线东侧绿化带	

S10	吸收区北侧绿化带	主要生产区域，可能发生跑冒滴漏，对土壤造成污染
S11	液氯库西北侧绿化带	涉及有毒有害物质的原辅材料的贮存或堆放区域
S12	三氧化磷罐区南侧绿化带	
S13	反应区北侧绿化带	主要生产区域，可能发生跑冒滴漏，对土壤造成污染
S14	氯甲烷罐区西北侧绿化带	涉及有毒有害物质的原辅材料的贮存或堆放区域
S15	原料罐区东南侧绿化带	
S16	盐酸罐区北侧绿化带	涉及有毒有害物质的原辅材料或产品的贮存或堆放区域
S17	西罐区西北侧绿化带	涉及有毒有害物质的产品的贮存或堆放区域
S18	西罐区东南侧绿化带	
S19	东罐区东侧绿化带	
S20	成品灌装区东北侧绿化带	
S21	雨水池西南侧绿化带（深层样）	初期雨水暂存区域

6.3 各点位监测因子及选取原因

本年度该企业土壤监测点位共计 21 个点位（含一个背景点，1 个深层样）。土壤监测因子及选取原因见表 6-2，地下水监测因子及选取原因见表 6-3。

表 6-2 土壤监测因子及选取原因

编号	监测点位	监测因子	采样深度及频次	选取原因
S01	办公楼南侧绿化带（背景点）	砷、镉、铜、六价铬、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间-二甲苯+对-二甲苯、邻-二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯苯酚、苯并[a]蒽、	0-50cm, 1次/年	本年度为《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ1209-2021）下发后首次监测，根据该企业的原辅材料、生产活动及指南要求，土壤的监测因子主要为《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》
S02	污水站东南侧绿化带			
S03	固体生产线西北侧绿化带			
S04	甲叉生产线北侧绿化带			
S05	PBTC 生产线北侧绿化带			
S06	脱色区东北侧绿化带			
S07	危废暂存间西北侧绿化带			
S08	氯甲烷生产线西北侧绿化带			
S09	盐酸生产线东侧绿化带			
S10	吸收区北侧绿化带			
S11	液氯库西北侧绿化带			

S12	三氧化磷罐区南侧绿化带	苯并[a]芘、苯并[b]荧蒹、苯并[k]荧蒹、蒽、二苯并[ah]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘、pH	GB36600-2018 表 1 中 45 项因子、pH
S13	反应区北侧绿化带		
S14	氯甲烷罐区西北侧绿化带		
S15	原料罐区东南侧绿化带		
S16	盐酸罐区北侧绿化带		
S17	西罐区西北侧绿化带		
S18	西罐区东南侧绿化带		
S19	东罐区东侧绿化带		
S20	成品灌装区北侧绿化带		
S21	雨水池西南侧绿化带（深层样）		

表 6-3 地下水监测因子及选取原因

编号	监测点位	监测因子	选取原因
D01	消防水罐区水井（对照点）	色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发酚、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、烷基汞、氯苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、三氯苯、锑、铊、蒽、荧蒹、苯并[b]荧蒹、苯并[a]芘、萘、石油类	本年度为《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》(HJ1209-2021) 下发后首次监测，根据该企业的原辅材料、生产活动及指南要求，地下水的监测因子主要为《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 表 1 及《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020) 附录 F 中相关监测因子
D02	堆场附近水井		
D03	成品灌装车间水井		

七、样品采集、保存、流转与制备

7.1 采样方法及程序

7.1.1 土壤

土壤样品采集方法参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）的要求采集 0-50cm 表层土。

（1）采样前准备

为保证采集样品的质量，避免交叉污染，现场采样中规定了一套设备清洗程序。在采样过程中，所有进行钻孔作业的设备，包括钻头、钻杆以及套管等，在使用前以及变换操作地点时，均经过严格的清洁步骤，以避免交叉污染。

（2）钻孔和土壤样品采集

土壤采样时使用相应的工具（铁锹、铲、竹片等）去除与采样工具接触的土壤，适当去除表皮后，将采集到的样品放入专用的玻璃瓶或自封袋中。为了避免样品被污染和交叉污染，采样工具被严格分开。标签包括以下信息：检测点编号、样品深度、采样时间和日期、检测分析因子等。

7.1.2 地下水

地下水采样方法按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）

样品采集一般按照挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）、稳定有机物及微生物样品、重金属和普通无机物的顺序采集。

a) 采样时，除细菌总数、大肠菌群、油类、溶解氧和有机物等有特殊要求的项目外，要先用采样水荡洗采样器与水样容器 2~3 次，再将水样采入容器。采集 VOCs 水样时必须注满容器，上部不留空隙。测定硫化物、油类、细菌类和放射性等项目的水样应分别单独采样。

b) 根据监测项目和监测目的，按要求在样品中加入保存剂。

c) 采集水样后，立即将水样容器瓶盖紧、密封，贴好标签，标签设计可以根据具体情况，一般包括采样日期和时间、样品编号、监测项目等。

d) 采样结束前，应核对采样计划、采样记录与水样，如有错误或漏采，应立即重

采或补采。

7.2 样品保存、流转与制备

7.2.1 样品保存

土壤样品保存：根据分析项目和要求按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)中 9 有关样品保存进行。样品保存按样品名称、编号、粒径分类保存。对于易分解或易挥发等不稳定组分的样品要采取低温保存的运输方法，并尽快送到实验室分析测试。测试项目需要新鲜样品的土样，采集后用可密封的聚乙烯或玻璃容器在 4℃ 以下避光保存，样品要充满容器。避免用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容器盛装保存样品，测定有机污染物用的土壤样品要选用玻璃容器保存。预留样品在样品库造册保存。分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，也移交样品库保存。分析取用后的剩余样品一般保留半年，预留样品保留 6 年。

地下水样品保存：为了避免污染和交叉污染，在地下水采集期间，采样工具将被严格分开或清洗。根据检测因子样品保存需要，实验室在样品瓶准备时，在采集瓶中添加好保存剂，确保样品在保存和运输过程中不会发生化学、生物和物理性变化。

7.2.2 样品流转

由采样人员负责样品装运前的核对，要求逐件与采样记录单进行核对，按照样品保存检查要求进行样品保存质量检查，核对检查无误后分类装箱。样品装运前，填写样品交接单，明确样品名称、采样时间、采样地点（须详细记录坐标）、样品介质、检测因子等信息。样品运送单装入样品箱一同进行送回。

样品运输与交接

a) 样品运输过程中应避免日光照射，置于 4℃ 低温冷藏箱中保存，气温异常偏高或偏低时还应采取适当保温措施，还应采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污。

b) 不得将现场测定后的剩余水样作为实验室分析样品送往实验室。

c) 水样装箱前应将水样容器内外盖盖紧，对装有水样的玻璃磨口瓶应用聚乙烯薄膜覆盖瓶口并用细绳将瓶塞与瓶颈系紧。

d) 同一采样点的样品瓶尽量装在同一箱内，与采样记录逐件核对，检查所采水样是否已全部装箱。

e) 样品送达实验室后，由样品管理员接收。样品管理员对样品进行符合性检查，

包括：样品包装、标志及外观是否完好；对照采样记录单检查样品名称、采样地点、样品数量、形态等是否一致；核对保存剂加入情况；样品是否冷藏，冷藏温度是否保持在 1~5 ℃；样品是否有损坏、污染。确认无误后，样品管理员确定样品符合样品交接条件后，进行样品登记，并由双方签字。

7.2.3 样品制样

土壤样品制样：严格按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）中样品制备进行。在风干室将土样放置于风干盘中，铺成 2~3cm 薄层，适时压碎、翻动，拣出碎石，砂砾，植物残体。在磨样室将风干的样品倒在有机玻璃板上，用木锤敲打，用木棍、木棒、有机玻璃棒再次压碎，拣出杂质，混匀，并用四分法分取压碎样，过孔径 0.25mm（60 目）尼龙筛。过筛后的样品全部置于无色聚乙烯薄膜上，并充分搅拌混匀，再采用四分法取其两份，一份交样品库存放，另一份作样品细磨。粗磨样可直接用于土壤 pH、阳离子交换量、元素有效态含量等项目的分析。

用于细磨的样再用四分法分成两份，一份研磨到全部过孔径 0.25mm（60 目）筛，用于农药或土壤有机质、土壤全氮量等项目分析；另一份研磨到全部过孔径 0.15mm（100 目）筛，用于土壤元素全量分析。

制样过程中采样时的土壤标签与土壤始终放在一起，严禁混错，样品名称和编码始终不变。制样工具每处理一份样后擦抹（洗）干净，严防交叉污染。

地下水样品制样：地下水样品的制备按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）及监测因子分析方法的要求进行制备。

八、监测结果分析

8.1 土壤监测结果分析

①土壤监测分析方法及使用仪器见表 8-1

表 8-1 土壤监测分析方法及使用仪器一览表

检测项目	分析方法	使用监测仪器	检出限或最低检出浓度
pH	土壤 pH 的测定 电位法 HJ 962-2018	PXSJ-226 离子计	/
砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	AFS-230E 原子荧光光度计	0.01mg/kg

济源市清源水处理有限公司虎岭厂区 2022 年土壤及地下水环境自行监测报告

镉	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪	0.09mg/kg
六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	TAS-990F 型 原子吸收分光光度计	0.5mg/kg
铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	TAS-990F 型 原子吸收分光光度计	1mg/kg
铅	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	TAS-990F 型 原子吸收分光光度计	10mg/kg
汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	AFS-230E 原子荧光光度计	0.002mg/kg
镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	TAS-990F 型 原子吸收分光光度计	3mg/kg
四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.3 μg/kg
氯仿	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.1 μg/kg
氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.0 μg/kg
1,1-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.2 μg/kg
1,2-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.3 μg/kg
1,1-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.0 μg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.3 μg/kg
反-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.4 μg/kg
二氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.5 μg/kg
1,2-二氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.1 μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.2 μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.2 μg/kg
四氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.4 μg/kg
1,1,1-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.3 μg/kg

济源市清源水处理有限公司虎岭厂区 2022 年土壤及地下水环境自行监测报告

1, 1, 2-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.2 μg/kg
三氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.2 μg/kg
1, 2, 3-三氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.2 μg/kg
氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.0 μg/kg
苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.9 μg/kg
氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.2 μg/kg
1, 2-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.5 μg/kg
1, 4-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.5 μg/kg
乙苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.2 μg/kg
苯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.1 μg/kg
甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.3 μg/kg
间-二甲苯+对-二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.2 μg/kg
邻-二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.2 μg/kg
硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.09mg/kg
苯胺	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.09mg/kg
2-氯苯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.06mg/kg
苯并[a]蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.1mg/kg
苯并[a]芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.1mg/kg
苯并[b]荧蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.2mg/kg
苯并[k]荧蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.1mg/kg
蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.1mg/kg
二苯并[a, h]蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.1mg/kg

济源市清源水处理有限公司虎岭厂区 2022 年土壤及地下水环境自行监测报告

茚并 [1, 2, 3-cd] 芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气 相色谱-质谱法 HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相 色谱质谱联用仪	0.1mg/kg
萘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气 相色谱-质谱法 HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相 色谱质谱联用仪	0.09mg/kg

②各点位监测结果

各点位检测结果详见下表 8-2、8-3、8-4。

济源市清源水处理有限公司虎岭厂区 2022 年土壤及地下水环境自行监测报告

表 8-2 土壤检测结果表

采样时间	2022.09.14							达标情况	
采样点位	S01 办公楼 南侧绿化带 (背景点)	S02 污水站 东南侧绿化 带	S03 固体生 产线西北侧 绿化带	S04 甲叉生 产线北侧绿 化带	S05 PBTC 生 产线北侧绿 化带	S06 脱色区 东北侧绿化 带	S07 危废暂 存间西北侧 绿化带	筛选值 (mg/kg)	是否达标
采样深度	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	/	/
pH	8.61	8.57	8.67	8.63	8.67	8.69	8.80	/	/
砷 (mg/kg)	13.7	8.42	12.9	8.26	16.5	13.0	12.6	60	达标
镉 (mg/kg)	0.83	1.32	1.06	1.12	0.93	1.43	1.05	65	达标
铬(六价) (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5.7	达标
铜 (mg/kg)	26	27	18	13	25	27	36	18000	达标
铅 (mg/kg)	40	46	50	55	81	64	61	800	达标
汞 (mg/kg)	0.330	0.058	0.173	0.207	0.219	0.204	0.093	38	达标
镍 (mg/kg)	47	42	40	25	28	31	31	900	达标
四氯化碳 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8	达标
三氯甲烷 (μg/kg)	1.5	1.9	1.6	1.7	1.6	1.6	1.5	0.9	达标
氯甲烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	37	达标
1,1-二氯乙烷(μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	9	达标
1,2-二氯乙烷(μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5	达标
1,1-二氯乙烯(μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	66	达标

济源市清源水处理有限公司虎岭厂区 2022 年土壤及地下水环境自行监测报告

顺-1,2-二氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	596	达标
反-1,2-二氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	54	达标
二氯甲烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	52.1	50.7	44.9	48.2	46.1	53.5	44.7	616	达标
1,2-二氯丙烷($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5	达标
1,1,1,2-四氯乙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	10	达标
1,1,2,2-四氯乙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	6.8	达标
四氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	3.3	2.9	4.0	3.0	未检出	1.6	1.7	53	达标
1,1,1-三氯乙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	840	达标
1,1,2-三氯乙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8	达标
三氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8	达标
1,2,3-三氯丙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.5	达标
氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.43	达标
苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	4	达标
氯苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	270	达标
1,2-二氯苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	560	达标
1,4-二氯苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	20	达标

济源市清源水处理有限公司虎岭厂区 2022 年土壤及地下水环境自行监测报告

乙苯 (μg/kg)	未检出	未检出	2.3	2.3	未检出	未检出	未检出	28	达标
苯乙烯 (μg/kg)	2.2	2.0	2.0	1.8	未检出	2.0	未检出	1290	达标
甲苯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1200	达标
间-二甲苯+对-二甲苯 (μg/kg)	1.6	未检出	1.4	1.5	1.4	未检出	未检出	570	达标
邻-二甲苯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	640	达标
硝基苯 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	76	达标
苯胺 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	260	达标
2-氯苯酚 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2256	达标
苯并[a]蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	15	达标
苯并[a]芘 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5	达标
苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	15	达标
苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	151	达标
蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1293	达标
二苯并[ah]蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5	达标
茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	15	达标
萘 (mg/kg)	0.11	未检出	未检出	0.12	0.11	0.12	0.12	70	达标
结论	对 S01-S07 号点位分析, 检测结果均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)中第二类用地 筛选值要求, 无超标现象发生。								

济源市清源水处理有限公司虎岭厂区 2022 年土壤及地下水环境自行监测报告

表 8-3 土壤检测结果表

采样时间	2022.09.14							达标情况	
采样点位	S08 氯甲烷 生产线西北 侧绿化带	S09 盐酸生 产线东侧绿 化带	S10 吸收区北 侧绿化带	S11 液氯库 西北侧绿化 带	S12 三氧化磷 罐区南侧绿 化带	S013 反应区 北侧绿化带	S14 氯甲烷 罐区西北侧 绿化带	筛选值 (mg/kg)	是否达标
采样深度	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	/	/
pH	8.74	8.69	8.76	8.71	8.67	8.59	8.63	/	/
砷 (mg/kg)	8.87	13.9	12.1	7.64	11.9	17.3	12.2	60	达标
镉 (mg/kg)	1.14	1.17	1.57	1.28	1.06	0.99	0.95	65	达标
铬(六价) (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5.7	达标
铜 (mg/kg)	39	44	41	46	48	46	34	18000	达标
铅 (mg/kg)	58	57	53	26	25	21	40	800	达标
汞 (mg/kg)	0.147	0.185	0.230	0.285	0.220	0.438	0.291	38	达标
镍 (mg/kg)	43	36	35	34	31	30	31	900	达标
四氯化碳 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8	达标
三氯甲烷 (μg/kg)	1.9	1.7	2.3	1.9	1.8	2.2	1.8	0.9	达标
氯甲烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	37	达标
1,1-二氯乙烷(μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	9	达标
1,2-二氯乙烷(μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5	达标
1,1-二氯乙烯(μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	66	达标

济源市清源水处理有限公司虎岭厂区 2022 年土壤及地下水环境自行监测报告

顺-1,2-二氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	596	达标
反-1,2-二氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	54	达标
二氯甲烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	86.7	73.0	78.7	61.3	61.4	60.0	63.4	616	达标
1,2-二氯丙烷($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5	达标
1,1,1,2-四氯乙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	10	达标
1,1,2,2-四氯乙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	6.8	达标
四氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	3.4	4.6	6.2	2.8	5.8	4.0	3.2	53	达标
1,1,1-三氯乙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	840	达标
1,1,2-三氯乙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8	达标
三氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8	达标
1,2,3-三氯丙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.5	达标
氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.43	达标
苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	4	达标
氯苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	270	达标
1,2-二氯苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	560	达标
1,4-二氯苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	20	达标

济源市清源水处理有限公司虎岭厂区 2022 年土壤及地下水环境自行监测报告

乙苯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	2.3	2.4	未检出	28	达标
苯乙烯 (μg/kg)	1.9	2.0	2.1	2.0	1.8	1.8	2.0	1290	达标
甲苯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1200	达标
间-二甲苯+对-二甲苯 (μg/kg)	未检出	1.4	1.5	未检出	1.5	未检出	未检出	570	达标
邻-二甲苯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	640	达标
硝基苯 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	76	达标
苯胺 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	260	达标
2-氯苯酚 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2256	达标
苯并[a]蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	15	达标
苯并[a]芘 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5	达标
苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	15	达标
苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	151	达标
蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1293	达标
二苯并[ah]蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5	达标
茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	15	达标
萘 (mg/kg)	0.12	0.12	0.11	0.12	0.12	未检出	0.12	70	达标
结论	对 S08-S14 号点位分析, 检测结果均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)中第二类用地 筛选值要求, 无超标现象发生。								

济源市清源水处理有限公司虎岭厂区 2022 年土壤及地下水环境自行监测报告

表 8-4 土壤检测结果表

采样时间	2022.09.14							达标情况	
采样点位	S15 原料罐区东南侧绿化带	S16 盐酸罐区北侧绿化带	S17 西罐区西北侧绿化带	S18 西罐区东南侧绿化带	S19 东罐区东侧绿化带	S20 成品灌装区北侧绿化带	S21 雨水池西南侧绿化带(深层样)	筛选值(mg/kg)	是否达标
采样深度	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	3-4m	/	/
pH	8.66	8.63	8.69	8.69	8.74	8.61	8.76	/	/
砷 (mg/kg)	9.68	8.27	10.3	10.3	17.9	16.2	11.6	60	达标
镉 (mg/kg)	0.76	1.26	0.77	0.77	1.29	1.33	1.18	65	达标
铬(六价) (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5.7	达标
铜 (mg/kg)	43	41	30	30	33	28	36	18000	达标
铅 (mg/kg)	29	31	26	26	27	19	39	800	达标
汞 (mg/kg)	0.495	0.395	0.254	0.254	0.554	0.603	0.152	38	达标
镍 (mg/kg)	26	28	31	31	30	28	48	900	达标
四氯化碳 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8	达标
三氯甲烷 (μg/kg)	1.8	1.9	1.8	1.8	1.9	2.0	1.6	0.9	达标
氯甲烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	37	达标
1,1-二氯乙烷(μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	9	达标
1,2-二氯乙烷(μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5	达标
1,1-二氯乙烯(μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	66	达标

济源市清源水处理有限公司虎岭厂区 2022 年土壤及地下水环境自行监测报告

顺-1,2-二氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	596	达标
反-1,2-二氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	54	达标
二氯甲烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	62.4	62.9	60.4	60.4	55.6	64.5	55.0	616	达标
1,2-二氯丙烷($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5	达标
1,1,1,2-四氯乙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	10	达标
1,1,2,2-四氯乙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	6.8	达标
四氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	3.0	3.9	6.2	6.2	3.2	3.8	1.7	53	达标
1,1,1-三氯乙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	840	达标
1,1,2-三氯乙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8	达标
三氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8	达标
1,2,3-三氯丙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.5	达标
氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.43	达标
苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	4	达标
氯苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	270	达标
1,2-二氯苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	560	达标
1,4-二氯苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	20	达标

济源市清源水处理有限公司虎岭厂区 2022 年土壤及地下水环境自行监测报告

乙苯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.3	未检出	28	达标
苯乙烯 (μg/kg)	未检出	2.0	2.1	2.1	未检出	2.0	2.2	1290	达标
甲苯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1200	达标
间-二甲苯+对-二甲苯 (μg/kg)	未检出	1.5	未检出	未检出	未检出	1.5	未检出	570	达标
邻-二甲苯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	640	达标
硝基苯 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	76	达标
苯胺 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	260	达标
2-氯苯酚 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2256	达标
苯并[a]蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	15	达标
苯并[a]芘 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5	达标
苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	15	达标
苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	151	达标
蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1293	达标
二苯并[ah]蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5	达标
茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	15	达标
萘 (mg/kg)	未检出	0.12	0.12	0.12	未检出	未检出	未检出	70	达标
结论	对 S15-S21 号点位分析, 检测结果均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)中第二类用地 筛选值要求, 无超标现象发生。								

③监测结果分析

2022 年济源市清源水处理有限公司虎岭厂区共布设 21 个土壤监测点，其中 S01 为背景点，S21 为土壤深层样，通过以上监测结果可知，本年度所有土壤监测点位检测结果均满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中第二类用地 筛选值要求，无超标现象发生。

8.2 地下水监测结果分析

①地下水监测分析方法及使用仪器见表 8-5。

表 8-5 地下水监测分析方法及使用仪器一览表

监测项目	分析方法	使用监测仪器	检出限
pH	水质 pH 的测定 玻璃电极法 HJ 1147-2020	PXSJ-226 离子计	/
色度	水质 色度的测定（铂钴比色法） GB 11903-89	50mL 比色管	/
嗅和味	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标（3.1 嗅和味 嗅气和尝味法） GB/T 5750.4-2006	/	/
浑浊度	水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019	WZS-188 浊度计	0.3NTU
肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标（4.1 肉眼可见物 直接观察法） GB/T 5750.4-2006	/	/
溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标（8.1 溶解性总固体 称重法） GB/T 5750.4-2006	LE-204E 电子天平	/
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB 7477-1987	滴定管	0.05mmol/L
硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法（试行） HJ/T 342-2007	V-1000 可见分光光度计	8mg/L
氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB 11896-1989	酸式滴定管	10mg/L
铁	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪	0.82 μg/L
锰	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪	0.12 μg/L
铜	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪	0.08 μg/L
锌	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪	0.67 μg/L

济源市清源水处理有限公司虎岭厂区 2022 年土壤及地下水环境自行监测报告

铝	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪	1.15 μg/L
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	V-1000 可见分光光度计	0.0003 mg/L
阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB 7494-1987	V-1000 可见分光光度计	0.05mg/L
耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2006 1.1 酸性高锰酸钾滴定法	滴定管	0.05mg/L
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	V-1000 可见分光光度计	0.025mg/L
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	V-1000 可见分光光度计	0.003mg/L
钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11904-1989	TAS-990F 型原子吸收分光光度计	0.01mg/L
亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB 7493-1987	V-1000 可见分光光度计	0.003mg/L
硝酸盐氮	水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法(试行) HJ/T 346-2007	UV-1600 紫外可见分光光度计	0.08mg/L
氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法方法 3 异烟酸-巴比妥酸分光光度法 HJ 484-2009	V-1000 可见分光光度计	0.001mg/L
氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB 7484-87	PXSJ-226 离子计	0.05mg/L
碘化物	水质 碘化物的测定 离子色谱法 HJ 778-2015	IC6000 离子色谱仪	0.002mg/L
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-230E 原子荧光光度计	0.04 μg/L
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-230E 原子荧光光度计	0.3 μg/L
硒	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-230E 原子荧光光度计	0.4 μg/L
镉	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪	0.05 μg/L
六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB 7467-1987	V-1000 可见分光光度计	0.004mg/L
铅	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪	0.09 μg/L
三氯甲烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.4 μg/L
四氯化碳	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.5 μg/L
苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.4 μg/L

济源市清源水处理有限公司虎岭厂区 2022 年土壤及地下水环境自行监测报告

甲苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.4 μg/L
烷基汞	水质 烷基汞的测定 气相色谱法 GB/T 14204-1993	GC-7820 气相色谱仪	甲基汞: 10ng/L 乙基汞: 20ng/L
氯苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.0 μg/L
乙苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.8 μg/L
二甲苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	间,对-二甲苯: 2.2 μg/L 邻-二甲苯: 1.4 μg/L
苯乙烯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.6 μg/L
1,2-二氯苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.8 μg/L
1,4-二氯苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.8 μg/L
三氯苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1,2,3-三氯苯: 1.0 μg/L 1,2,4-三氯苯: 1.1 μg/L
铈	水质 汞、砷、硒、铋和铈的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-230E 原子荧光光度计	0.2 μg/L
铊	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	SUPEC7004 电感耦合等离子体质谱法	0.02 μg/L
蒽	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ 478-2009	高效液相色谱仪 LC-20A	0.004μg/L
荧蒽	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ 478-2009	高效液相色谱仪 LC-20A	0.005μg/L
苯并[b]荧蒽	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ 478-2009	高效液相色谱仪 LC-20A	0.004μg/L
苯并[a]芘	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ 478-2009	高效液相色谱仪 LC-20A	0.004μg/L
萘	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ 478-2009	高效液相色谱仪 LC-20A	0.012μg/L
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法(试行) HJ 970-2018	UV-1600 紫外可见分光光度计	0.01mg/L

②各点位监测结果

各点位检测结果详见下表 8-6。

表 8-6 地下水检测结果表

采样时间	2022. 09. 14			/	
采样点位	D01 消防水罐区水井 (对照点)	D02 堆场附近水井	D03 成品灌装车间水井	标准限值	达标情况
pH	7.3	7.5	7.1	$6.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$	达标
色度 (度)	<5	<5	<5	≤ 15	达标
臭和味	无	无	无	无	达标
浊度 (NTU)	未检出	未检出	未检出	≤ 3	达标
肉眼可见物	无	无	无	无	达标
总硬度 (以 CaCO_3 计) (mg/L)	338	372	386	$\leq 450 \text{mg/L}$	达标
溶解性总固体 (mg/L)	562	581	536	$\leq 1000 \text{mg/L}$	达标
硫酸盐 (mg/L)	86	91	87	$\leq 250 \text{mg/L}$	达标
氯化物 (mg/L)	70	72	74	$\leq 250 \text{mg/L}$	达标
铁 ($\mu\text{g/L}$)	10.8	10.5	11.8	$\leq 0.3 \text{mg/L}$	达标
锰 ($\mu\text{g/L}$)	0.40	0.39	0.40	$\leq 0.10 \text{mg/L}$	达标
铜 ($\mu\text{g/L}$)	0.27	0.27	0.28	$\leq 1.00 \text{mg/L}$	达标
锌 ($\mu\text{g/L}$)	1.83	1.83	1.82	$\leq 1.00 \text{mg/L}$	达标
铝 ($\mu\text{g/L}$)	4.60	4.19	4.39	$\leq 0.20 \text{mg/L}$	达标
挥发酚 (mg/L)	0.0006	0.0005	0.0008	$\leq 0.002 \text{mg/L}$	达标
阴离子表面活性剂 (mg/L)	未检出	未检出	未检出	$\leq 0.3 \text{mg/L}$	达标
耗氧量 (mg/L)	0.94	1.14	1.78	$\leq 3.0 \text{mg/L}$	达标
氨氮 (mg/L)	未检出	未检出	未检出	$\leq 0.50 \text{mg/L}$	达标
硫化物 (mg/L)	未检出	未检出	未检出	$\leq 0.02 \text{mg/L}$	达标
钠 (mg/L)	29.3	26.6	23.4	$\leq 200 \text{mg/L}$	达标
亚硝酸盐氮 (mg/L)	5.74	6.30	7.63	$\leq 1.00 \text{mg/L}$	达标
硝酸盐氮 (mg/L)	未检出	未检出	未检出	$\leq 20.0 \text{mg/L}$	达标
氰化物 (mg/L)	未检出	未检出	未检出	$\leq 0.05 \text{mg/L}$	达标

济源市清源水处理有限公司虎岭厂区 2022 年土壤及地下水环境自行监测报告

氟化物 (mg/L)	0.29	0.33	0.31	≤1.0mg/L	达标	
碘化物 (mg/L)	未检出	未检出	未检出	≤0.08mg/L	达标	
汞 (μg/L)	0.44	0.31	0.36	≤0.001mg/L	达标	
砷 (μg/L)	3.9	3.2	2.6	≤0.01mg/L	达标	
硒 (μg/L)	4.2	2.6	3.4	≤0.01mg/L	达标	
镉 (μg/L)	未检出	未检出	未检出	≤0.005mg/L	达标	
六价铬 (mg/L)	未检出	未检出	未检出	≤0.05mg/L	达标	
铅 (μg/L)	1.11	1.13	1.06	≤0.01mg/L	达标	
三氯甲烷 (μg/L)	未检出	未检出	未检出	≤60 μg/L	达标	
四氯化碳 (μg/L)	未检出	未检出	未检出	≤2.0 μg/L	达标	
苯 (μg/L)	未检出	未检出	未检出	≤10.0 μg/L	达标	
甲苯 (μg/L)	未检出	未检出	未检出	≤700 μg/L	达标	
烷基汞	甲基汞 (ng/L)	未检出	未检出	未检出	不得检出	达标
	乙基汞 (ng/L)	未检出	未检出	未检出	不得检出	达标
氯苯 (μg/L)	未检出	未检出	未检出	≤300 μg/L	达标	
乙苯 (μg/L)	未检出	未检出	未检出	≤300 μg/L	达标	
二甲苯 (μg/L)	未检出	未检出	未检出	≤500 μg/L	达标	
苯乙烯 (μg/L)	未检出	未检出	未检出	≤20 μg/L	达标	
1,2-二氯苯 (μg/L)	未检出	未检出	未检出	≤1000 μg/L	达标	
1,4-二氯苯 (μg/L)	未检出	未检出	未检出	≤300 μg/L	达标	
三氯苯 (μg/L)	未检出	未检出	未检出	≤20 μg/L	达标	
铈 (μg/L)	5.5	3.6	4.4	≤0.005mg/L	达标	
铊 (μg/L)	未检出	未检出	未检出	≤0.0001mg/L	达标	
蒽 (μg/L)	未检出	未检出	未检出	≤1800 μg/L	达标	
荧蒽 (μg/L)	未检出	未检出	未检出	≤240 μg/L	达标	
苯并[b]荧蒽 (μg/L)	未检出	未检出	未检出	≤4.0 μg/L	达标	

苯并[a]芘 (μg/L)	未检出	未检出	未检出	≤0.01 μg/L	达标
萘 (μg/L)	未检出	未检出	未检出	≤100 μg/L	达标
石油类 (mg/L)	0.03	0.04	0.03	/	/

③监测结果分析

2022 年济源市清源水处理有限公司虎岭厂区共布设 3 个地下水监测点，其中 D01 为对照点，位于消防罐区的地下水井，D02 为堆场附近地下水井、D03 为成品灌装车间地下水井，通过以上监测结果可知，本年度所有地下水监测点位检测结果均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准要求，无超标现象发生。

九、质量保证与质量控制

9.1 自行监测质量体系

本次土壤和地下水监测的检测分析工作由河南省科龙环境工程有限公司统一负责，该公司拥有河南省市场监督管理局颁发的检验检测机构资质认定证书（编号：221612050137），符合实验室分析工作的条件和相应资质要求。

凡承担本项目的采样和检测分析的人员，均通过了相关检测因子的上岗证考核，并取得了公司内部上岗证。

9.2 监测方案制定的质量保证与控制

基于第一阶段场地环境调查（资料搜集、现场踏勘和现场访谈）结果，本次监测严格按照《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）、《重点行业企业用地调查质量保证和质量控制技术规定（试行）》及《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）等要求进行。

9.3 样品采集、保存、流转、制备的质量保证与控制

按照相关技术规定，对地块现场采样过程进行严格的质量控制。

(1) 由具有场地调查经验且掌握土壤、地下水采样规范的专业技术人员组成采样小组，组织学习相关技术规范和导则，工作前对相关流程和规范进行交底，为样品采

集做好人员和技术准备。

(2) 采样工具和设备应干燥、清洁，便于使用、清洗、保养、检查和维修，不能和待采样品发生反应，防止采样过程中的交叉污染。钻机采样过程中，对连续多次钻孔的钻探设备进行清洁，同一钻机不同深度采样时对钻探设备、取样装置进行清洗，与土壤接触的其他采样工具重复利用时也进行清洗。一般情况下可用清水清理，也可用待采土让或清洁土进行清洗。此次采样用清水进行清洗，防止样品受到污染或变质。

(3) 盛装样品的容器必须满足以下要求：容器材质不与样品物质发生反应，没有渗透性；使用前应洗净干燥，具有符合要求的盖塞；容器采用棕色瓶或用铝箔包裹的玻璃瓶，避免目标物质发生光解。

(4) 采样工具保持清洁，必要时应用水和有机溶剂清洗，避免采集的样品间的交叉污染。

(5) 采样时应及时填写采样记录表，包括样品的名称、采样点位、采样层次、采样量、采样日期、采样人员等信息。样品采集完成后在 4℃ 以下的低温环境中保存，24h 内送至实验室分析。

参照《土壤环境监测技术规范》和《地下水环境监测技术规范》的要求。样品完成采集后，现场填写样品运输单，记录信息包括样品编号、采集日期、分析的参数、送样联系人等信息。采样现场需配备样品保温箱，样品采集后应立即存放至保温箱内，保证样品在 4℃ 低温保存。

在采样小组分工中应明确现场核对负责人，样品装运前应进行样品清点核对，逐件与采样记录单进行核对，保存核对记录，核对无误后分类装箱。如果样品清点结果与采样记录有任何不同，应及时查明原因，并进行说明。样品装运同时需填写样品运送单，明确样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法等信息。

样品流转运输的基本要求是保证样品安全和及时送达。样品应在保存时限内尽快运送回实验室。运输过程中要有样品箱并做好适当的减震隔离，严防破损、混淆或沾污。对光敏感样品应有避光外包装。

样品由专人送至实验室，实验室样品接收人员应确认样品的保存条件和保存方式是否符合要求。收样实验室应清点核实样品数量，并在样品交接单上签字确认。

9.4 样品分析的质量保证与控制

9.4.1 监测人员

(a) 监测人员要求

土壤和地下水监测人员应具备扎实的环境监测、分析化学基础理论和专业知识；正确熟练地掌握土壤和地下水监测操作技术和质量控制程序；熟知有关环境监测管理的法规、标准和规定。

(b) 监测人员持证上岗制度

凡承担土壤和地下水监测分析工作、报告监测数据者，必须参加持证上岗考核。经考核合格并取得（某项目）合格证者，方能报出（该项目）监测数据。

9.4.2 实验室分析

样品采集完成后，密封保存，尽快送入实验室进行分析。分析过程严格按照监测方案中规定的分析测试方法进行实验室分析，并用现场平行、全程空白、盲样、加标等手段做好质量保证质量控制工作，以保证测试结果的精密度和准确度。在实验室分析过程中，通过分析平行样品、加标回收、环保部有证盲样、过程空白等手段对检测过程进行质量控制，确保实验室分析过程准确无误。

9.4.3 检测报告

根据检测数据出具检测报告，并对检测结果根据相应的排放标准、标准限值 超标与否进行研判。检测报告经三级审核，授权签字人签发后按合同要求交付委托方。

9.4.4 质量保障体系

为保证给客户提供的服务，公司制定了严格的质量管理体系，同时实验室建立有清晰、可操作的内部质量控制与质量监督制度，并根据实验室的发展不断地进行完善，具体包括：

质量考核：实验室质量部定期实施质量考核计划，以进一步了解人员的测试能力。

质量监督：在各个关键流程点实施质量监督，以及时发现问题并在第一时间进行解决和预防。

内审：为保证管理体系按照质量文件要求运行，促进管理体系规范有序的运作，以期达到预期的目的和要求，实验室每年至少开展一次内审工作，以全面了解体系的进行状况、对管理体系运行的符合性进行自我评价，从而有效的保证测试结果的准确性。

管理评审：为了衡量管理体系是否符合自身实际状况，评价管理体系对自身管理工作是否真正有效，是否能够保证方针和目标的实现，实验室最高管理者定期开展管理评审会议，确保管理体系持续适用和有效，并进行管理体系的不断改进。

实验室日常质量控制数据统计：实验室定期对质控样品的测试结果进行统计，更全面地了解质控结果的总体情况，为质控计划的有效实施提供依据。

能力验证：实验室除积极参加国家规定的能力验证外，也要主动积极参与非强制性的能力验证，借此考核实验室分析人员的能力，将实验室质量考核常态化。

十、结论与建议

10.1 监测结论

依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021），结合本项目生产情况及“三废”处理情况，本次土壤环境自行监测共布设 21 个采样点位，其中 S21 为深层样，采样深度为 3-4m 处土壤，其余均为表层样，采样深度为表层 0-0.5m 处土壤。地下水共布设 3 个采样点位，其中其中 D01 为对照点，位于消防罐区的地下水井，D02 为堆场附近地下水井、D03 为成品灌装车间地下水井。

经分析，该企业 21 个土壤采样点位中重金属、无机物、挥发性有机物以及半挥发性有机物等污染物监测结果均不超标，均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中第二类用地筛选值要求。3 个地下水采样点位中各污染因子监测结果均不超标，满足《地下水质量标准》GB/T14848-2017 中 III 类标准要求。

10.2 建议与措施

济源市清源水处理有限公司虎岭厂区属于环境污染处理专用药剂材料制造，生产过程中产生的废气、废渣、废水等“工业三废”应妥善处理、处置。定期检修生产设备、运输管道及阀门，防止罐体等出现泄漏的风险；原辅材料、产品、固体废物等的转运、输送或卸载等规范操作，减小废气等污染物无组织排放；确保“三废”（废气、废水、固体废物）处理设备运行良好，长期稳定达标排放。主要建议如下：

（1）定期检查罐区、生产区、危废间、污水处理站等的防渗工作，保证场地水泥路面完好，避免原料泄露污染土壤；

（2）原料装卸时，尽可能避免泼洒至路面，一旦洒至路面，立即清除；

（3）加强罐区、运输管道及阀门等的保养维护，定期对管道、线路进行检修，尽可能减少“跑、冒、滴、漏”事故发生；

（4）定期维护环保设施，确保污染物长期、稳定、达标排放；

(5) 加强对污水处理站的巡检维护，做好相关设施的运行记录，确保污水处理设施稳定运行；

(6) 严格按照排污许可要求，开展企业污染物跟踪监测工作，掌握本公司污染物排放和生产控制情况，一旦出现异常，及时上报当地环保部门。





监测点位布置卫星图