

中油宝世顺(秦皇岛)钢管有限公司
2025 年度土壤和地下水自行监测报告

委托单位：中油宝世顺(秦皇岛)钢管有限公司

编制单位：河北旭安检测有限公司

编制日期：2025 年 11 月

基本信息概览

地块基本信息	
地块名称	中油宝世顺(秦皇岛)钢管有限公司地块
企业类型	在产企业
地址	秦皇岛经济技术开发区（东区）河北北路 1 号
行业类型	C3130 钢压延加工
地块土壤关注污染物	锰、氟化物、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、石油烃(C10-C40)、汞、pH、氨氮、镉、铅、铜、铝、镍、锌、铁
地块地下水关注污染物	锰、氟化物、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、石油烃(C10-C40)、汞、pH、氨氮、镉、铅、铜、铝、镍、锌、铁、硫酸盐、氯化物
监测报告主要内容	
重点监测单元	A（新能源管材厂）、B（防腐生产区）、C（直缝焊管生 产区）、D（弯管生产区）、E（危废间、污水处理区）、 F（原材料库）
土壤布点数量	16 个表层土壤采样点（包含背景点）
土壤钻探深度	0-0.5m
土壤测试项目	锰、氟化物、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、石油烃(C10-C40)、 汞、pH、氨氮、镉、铅、铜、铝、镍、锌、铁
地下水布点数量	8 个地下水采样点（包含背景点）
地下水取样深度	水面下 0.5m（石油烃(C10-C40) 水面下 0.3m）
地下水测试项目	锰、氟化物、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、石油烃(C10-C40)、 汞、pH、氨氮、镉、铅、铜、铝、镍、锌、铁、硫酸盐、 氯化物

目录

1、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
2、企业概况	4
2.1 企业基本情况	4
2.2 地块利用历史情况	4
2.3 企业现状	8
2.4 企业历史调查和监测情况	8
3、地勘资料	19
3.1 地质信息	19
3.2 区域水文地质情况	19
3.3 地块水文地质情况	21
4、企业生产及污染防治情况	26
4.1 企业生产情况	26
4.2 总平面布置	39
4.3 各重点单元、重点设施设备	41
5、重点监测单元识别与分类	47
5.1 重点单元情况	47
5.2 识别结果及原因	54
5.3 关注污染物分析	56
6、监测点位布设方案	58
6.1 布点原则	58
6.2 布点数量	59
6.3 点位位置	59
6.4 采样深度	63
6.5 现场点位定位	63
6.6 各点位监测指标及选取原因	70

6.7 监测频次	73
7、样品采集、保存、流转及制备	74
7.1 采样准备	74
7.2 土孔钻探	75
7.3 土壤样品采集、保存、流转	76
7.4 地下水样品采集、保存、流转	81
7.5 样品流转可行性分析	83
7.6 方案与实际工作一致性分析	83
8 监测结果分析	85
8.1 土壤监测结果分析	85
8.2 地下水监测结果分析	89
9、质量保证	92
9.1 内部质量保证与质量控制	92
9.2 采样施工过程的质量控制	92
9.3 样品保存、流转的质量控制	93
9.4 实验室内部质量控制	93
9.5 质量控制结论	99
10 结论与措施	100
10.1 监测结论	100
10.2 建议	101
11、附件	102

1、工作背景

1.1 工作由来

土壤是经济社会可持续发展的物质基础，关系人民群众身体健康，关系美丽中国建设，保护好土壤环境是推进生态文明建设和维护国家生态安全的重要内容。根据《中华人民共和国土壤污染防治法》、《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》、《重点排污单位名录管理规定》、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ1209-2021）的相关规定，被列入土壤污染重点监管单位的企业应落实企业自行监测制度，制定并实施自行监测方案，将监测数据报生态环境主管部门并向社会公开。

2025年7月中油宝世顺(秦皇岛)钢管有限公司对企业现有地块开展自行监测方案编制工作，我单位组织技术人员进行了资料收集、现场踏勘、场地调研、资料分析等工作，并在此基础上，按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ1209-2021）等文件要求，完成了《中油宝世顺(秦皇岛)钢管有限公司土壤环境自行监测方案》的编制工作，并于同年8月11日通过了专家评审会议，专家意见认为该方案内容符合规范要求，修改完善后可作为下一步监测工作的依据。

我公司依据修改完善并经专家确认后的方案，于2025年10月20-22日完成了现场样品采集及样品流转工作，并根据样品检测结果编制完成《中油宝世顺(秦皇岛)钢管有限公司2025年度土壤和地下水自行监测报告》。

1.2 工作依据

- 1、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ1209-2021）；
- 2、《国家危险废物名录（2021年版）》；
- 3、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月31日）；
- 4、《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部第3号令）；
- 5、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》；
- 6、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- 7、《地块土壤和地下水挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）；
- 8、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- 9、《土壤质量标准建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）；
- 10、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）；
- 11、《土壤质量土壤样品长期和短期保存指南》（GB_T32722-2016）；

- 12、《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》；
- 13、《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规定》；

1.3 工作内容及技术路线

中油宝世顺(秦皇岛)钢管有限公司地块土壤环境自行监测工作方案编制及实施的主要任务如下：

- 1) 负责组织建立本单位内部的项目组，明确项目参与人员，开展单位内部的学习和培训工作，提高项目参与人员的业务水平；
- 2) 负责项目开展所需相关设备器材的准备；
- 3) 按照具体分工，制定各工作阶段的工作计划；
- 4) 完成土壤环境自行监测工作方案编制和审查；
- 5) 按照相关技术规定，对本项目开展过程中各个环节开展“自审”和“内审”工作，并对各阶段工作的成果质量负责；
- 6) 采样及测试工作结束后，按照相关技术规定编制自行监测成果报告并按照相关要求提交备案。

监测方案内容至少包括：企业基本信息，监测点位及布置图，监测指标与频次，拟选取的样品采集、保存、流转、制备与分析方法，质量保证与质量控制等。工作程序如图 1-1 所示。



图1-1 布点、样品采集、保存和流转工作程序流程图

2、企业概况

2.1 企业基本情况

中油宝世顺（秦皇岛）钢管有限公司为在产企业，该企业位于秦皇岛经济技术开发区东区，企业厂址中心坐标为东经 $119^{\circ}48'13.68''$ ，北纬 $40^{\circ}0'22.13''$ ，总占地面积为 $658323.28m^2$ ，厂区情况如下：

中油宝世顺（秦皇岛）钢管有限公司北侧为空地，西侧为河北北路，东侧为秦皇岛盛威重工机械设备有限公司、长春道，南侧为秦兴燃气，主要从事 C3130 钢压延加工，经现场核实，企业于 2023 年完成对新能源管材厂的改造并在厂区东南处建设 110kV 变电站，企业现有建设规模为年产直缝、螺旋及新能源埋弧焊管 29 万吨，弯管 8600 吨，内、外防腐钢管 600 万平方米，本地块特征污染物为锰、氟化物、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、石油烃（C10-C40）、汞、pH、氨氮、镉、铅、铜、铝、镍、锌、铁，本地块地理位置见图 2-1。



图 2-1 企业地理位置图

2.2 地块利用历史情况

经核实，根据调查，企业于 2006 年开始建设，于 2009 年投产，使用年限 14 年（2009-2024），建设前均为荒地，2003 至今为中油宝世顺（秦皇岛）钢管有限公司，从事 C3130 钢压延加工。地块利用历史见表 2-1，历史影像见图 2-2。地块利用历史见表 2-1。

表 2-1 中油宝世顺(秦皇岛)钢管有限公司地块利用历史

序号	起（年）	止（年）	行业类别	危废处理类别	备注
----	------	------	------	--------	----

①	--	2006	荒地	/	/
②	2006	2009	荒地	/	建设期
③	2009	2010	C3130 钢压延加工	直缝埋弧焊管、大口径螺旋焊管	/
④	2010	2012	C3130 钢压延加工	直缝埋弧焊管、大口径螺旋焊管	弯管生产区建设期
⑤	2012	至今	C3130 钢压延加工	直缝埋弧焊管、大口径螺旋焊管、感应加热弯管	/

地块历史影像图如下：





2009年9月地块历史影像图



2012年5月地块历史影像图



2020 年 1 月地块历史影像图



2022 年 5 月地块历史影像图



2025年5月地块历史影像图

2.3 企业现状

结合企业营业执照、往期自行监测报告等相关信息可知，中油宝世顺（秦皇岛）钢管有限公司成立于2006年，经营范围为：油气输送钢管制造、输水输热钢管制造、结构钢管制造、双金属冶金复合管制造、管件制造及防腐、保温，提供制管、防腐、保温技术服务，销售自产产品及副产品，装卸、普通货物道路运输（危险化学品除外）、货物运输代理、仓储服务，场地、房屋租赁服务；货物及技术的进出口；金属材料销售；钢管管道工程；钢管的网上销售；石油管材及金属材料检验、检测评价；提供劳务服务（不含劳动派遣）；物联网应用服务；企业管理咨询服务；行业类别：C3130钢压延加工。

2025年6月，我公司对企业进行了现场踏勘，并查阅了上一年度《自行监测工作方案》及《监测报告》中地块使用现状情况，综合现场勘查结果可知：企业经过多次改扩建后，现有工程主要产品为直缝埋弧焊钢管、螺旋埋弧预精焊钢、弯管以及内、外防腐钢管。

2.4 企业历史调查和监测情况

1、《中油宝世顺（秦皇岛）钢管有限公司土壤污染隐患排查报告（2025年版）》

企业于2025年6月开展了隐患排查工作，排查范围为中油宝世顺（秦皇岛）钢管有限公司整个地块。通过资料分析、现场踏勘，结合企业具体情况建立了隐患排查台账，见下表2-3。

表 2-3 土壤隐患排查台账

企业名称		中油宝世顺(秦皇岛)钢管有限公司	所属行业	C3130钢压延加工			
现场排查负责人(签字)		王力		排查时间	2025年5月15日		
序号	涉及工业活动	重点场所或重点设施设备	位置信息(如经度坐标,或位置描述等)	现场图片	隐患点	建议整改	备注
1	新能源管材厂	地下设施水压循环水池、地下液压泵站、扩径工序、乳化液循环水池	螺旋焊管生产车间内		地面硬化良好,车间日常巡检,未发现隐患点	日常巡检,定期检查	/
2	防腐生产区	防腐车间、防腐原料库	一车间、二车间、防腐原料库(车间东北侧)		地面硬化良好,车间日常巡检,未发现隐患点	日常巡检,定期检查	/

3	直缝焊管生产区	乳化液循环水池、成型机地下液压站、预弯机地下液压站、水压机	直缝焊管生产车间内		地面硬化良好，车间日常巡检，未发现隐 患点	日常巡 检，定期检 查	/
4	弯管生产区	除锈、防腐	弯管生产车间内		地面硬化良好，车间日常巡检，未发现隐 患点	日常巡 检，定期检 查	/
5	污水处理站	综合池	厂区西北侧		污水处理站日常巡检，污水站排水管道锈蚀	更换污水站排水管，加装防护盖板	/

6	涉及有毒有害物质的原辅材料的贮存或堆放区	原料库	厂区东南侧		地面硬化，物品离地储存，未发现隐患点	日常巡检，定期检查	/
7	危废储存区	危废间	厂区西北侧		地面硬化防腐防渗，危废分区存放，未发现隐患点，危废库墙角有雨水渗漏	对危废库墙角进行防渗处理，涂刷防水漆	/

通过排查，中油宝世顺（秦皇岛）钢管有限公司总体上的生产经营对于造成土壤污染的风险较小，但是有部分区域存在土壤污染隐患，需要加强整改和日常维护。对于存在污染隐患点及时进行整改，防止对场地内土壤及地下水造成污染。通过此次排查和相关规范建立隐患整改方案，纳入中油宝世顺（秦皇岛）钢管有限公司今后日常巡查监管制度，并以有则改之无则加勉的保守态度加强土壤污染安全隐患的日常监管，具体管理措施如下

- (1) 以企业负责人为领导的巡视小组每月 1-2 次对重点区域巡查，且对重点区域进行专项巡查，由专人负责日常检查；
- (2) 对员工加强日常培训，主要包括：培训员工正确使用检查设备，熟悉工

艺操作规程，以及针对应急事件的处理措施等，并在培训后进行考核；

（3）隐患排查活动结束后，将本次隐患排查报告归档备查；

（4）继续加强生产过程中的监管，避免发生原料的跑、冒、滴、漏等可能污染土壤及地下水事件；加强土壤污染防治岗位责任及岗位技能、土壤污染防治知识培训。

（5）加强生活污水的管理，严禁生活污水随意倾倒漫延；

（6）加强生产区域的防渗层管理，发现裂隙时及时修补，避免发生污染事件时，污染物的横向和纵向迁移及扩散；

（7）建议企业按照土壤和地下水污染隐患排查治理制度执行，并定期对涉及有毒有害物质的地下存储池、污染治理设施等重点设施开展隐患排查；通过排查，一旦发现企业存在土壤和地下水污染隐患的区域或设施，相关监管小组应当尽快制定相应的整改方案并进行整改措施的落实，及时采取措施消除隐患，并对隐患排查、治理情况如实记录并建立档案，完成土壤和地下水污染隐患排查的闭环和归档工作。

建议企业根据本次土壤污染隐患排查结果进一步完善泄露事件应急预案，以有效应对突发性泄露事件。包括①完善工作程序，定期巡查、检修以预防泄漏事件发生；②明确责任人员，开展人员培训；③保证充足的事故应急物资，以及时处理泄漏或者泄漏隐患。

土壤和地下水自行监测工作要定期开展，这是有效应对泄漏事件的重要手段，根据隐患排查结果有风险位置可优先布点，以便及时发现污染情况并做出应对，隐患整改结束后，针对过去超标点位进行布点，检查隐患整改效果是否理想，污染是否以消除或者减轻，是否存在污染加剧现象。

2、中油宝世顺（秦皇岛）钢管有限公司土壤及地下水历年监测结果

为反应厂区土壤环境质量变化趋势，企业下一步土壤污染防治提出合理化建议，特将 2020 年—2024 年度土壤环境自行监测报告中相同检测项目进行对比分析，将 2021 年定为第一年监测，故本年度为第五年度开展自行监测工作。

在企业近三年土壤自行监测调查中，土壤检测因子检测无超标情况；企业 2020 年和 2021 年开展的中油宝世顺（秦皇岛）钢管有限公司地块土壤污染状况调查工作检出因子有 pH、氨氮、石油烃、砷、镉、铜、铅、汞、镍、锰，2022 年开展的自行监测工作检出因子为 pH、氨氮、石油烃、氟化物、镉、铅、锰、汞，2023 年土壤测试项目为锰、

氟化物、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、石油烃（C10-C40）、汞、pH、氨氮、镉、铅、铜、铝、镍、锌、铁、硫酸盐、氯化物，2024年土壤测试项目为锰、氟化物、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、石油烃（C10-C40）、汞、pH、氨氮、镉、铅、铜、铝、镍、锌、铁、硫酸盐、氯化物均未超标。

2020年中油宝世顺（秦皇岛）钢管有限公司开展土壤环境自行检测工作，检测报告显示，土壤无超标；污水处理站调节池东侧2m地下水存在铅超标，危废间南侧2m地下水存在锰超标。经公司分析公司均未存储铅酸电池，分析原因危废间污水处理站位于该点位的地下水流动的上游方向和2021、2022、2023年未检出，地下水铅超标属偶发因素。报告中将锰超标可能的原因分析为“可能存在地下水迁移以及该场地地址构造以及历史功能相关造成的锰超标”，经公司分析认同超标项目非公司生产活动所致。

数据对比分析表见表2-4。

表 2-3 中油宝世顺（秦皇岛）钢管有限公司历年监测数据对比

监测年份	检测项目	监测因子	检测结果
2020年	土壤及地下水	土壤： GB36600-2018中45项基本项目、pH、氨氮、石油烃、砷、镉、铜、铅、汞、镍、锰	不超标
		地下水： GB36600-2018中45项基本项目、pH、氨氮、石油烃、砷、镉、铜、铅、汞、镍、锰	铅、锰超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准评价
2021年	土壤及地下水	土壤： GB36600-2018中45项基本项目、pH、氨氮、石油烃、砷、镉、铜、铅、汞、镍、锰	不超标
		地下水： GB14848-2017表1中感官性状及一般化学指标和毒理学指标35项、石油烃、砷、镉、铜、铅、汞、镍、锰	不超标
2022年	土壤及地下水	土壤： 锰、氟化物、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、石油烃（C10-C40）、汞、pH、氨氮、镉、铅	不超标
		地下水： 锰、氟化物、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、石油烃（C10-C40）、汞、pH、氨氮、镉、铅	不超标
2023年	土壤及地下水	土壤： 锰、氟化物、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、石油烃（C10-C40）、汞、pH、氨氮、镉、铅、铜、铝、镍、锌、铁、硫酸盐、氯化物	不超标
		地下水： 锰、氟化物、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、石油烃（C10-C40）、汞、pH、氨氮、镉、铅、铜、铝、镍、锌、铁、硫酸盐、氯化物	不超标
2024年	土壤及地下水	土壤： 锰、氟化物、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、石油烃（C10-C40）、汞、pH、氨氮、镉、铅、铜、铝、镍、锌、铁、硫酸盐、氯化物	不超标
		地下水： 锰、氟化物、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、石油烃（C10-C40）、汞、pH、氨氮、镉、铅、铜、铝、镍、锌、铁、硫酸盐、氯化物	不超标

2020年—2024年度土壤检测结果比对结果如下。

表 2-4 土壤检测数据比对分析表单位: (mg/kg)

检测项目	筛选值	2020 对照点均值	2020 年含量范围	2020 年平均值	2021 对照点均值	2021 年含量范围	2021 年平均值	2022 对照点均值	2022 年含量范围	2022 年平均值	2023 年含量范围	2024 年含量范围
pH (无量纲)	/	7.95	7.06-9.67	/	7.43	6.9-8.2	/	7.1	7.84-8.28	8.14	7.81~8.74	8.20-8.87
氨氮	1200	/	/	/	3.19	2.38-5.13	3.84	3.19	0.36-7.24	1.51	0.24~6.09	未检出
石油烃 (C10-C40)	4500	未检出	未检出	未检出	23.67	7-28	15.55	23.67	40-84	54	39~441	7-1480
砷	60	1.16	0.01-8.14	2.51	4.45	5.26-8.54	7.07	/	/	/	/	/
镉	65	0.04	0.01-0.09	0.04	0.40	0.14-1.23	0.47	0.40	0.12-0.19	0.16	0.15~0.57	0.06~0.31
铜	18000	24	0.51-81	21.01	35.00	8-108	28.74	/	/	/	/	/
铅	800	23.67	5-66	26.56	27.90	13.8-49.8	28.35	27.9	32.5-61.8	39.3	32.5~61.8	32.7~90.3
汞	38	0.011	0-0.054	0.01	0.20	0.088-0.534	0.22	0.20	0.044-1.54	0.213	0.047~0.118	0.013~0.109
镍	900	28	1.5-68	19.69	31.00	5-57	25.17	/	/	/	/	/
锰	/	370	137-826	355.58	494.67	123-1.35×10 ³	376.02	494.07	445-873	618	445~873	421~871
氟化物	10000	/	/	/	/	/	/	/	/	/	4.0~27.7	/

在企业近三年土壤自行监测调查中，土壤检测因子检测无超标情况；企业2020年和2021年开展的中油宝世顺（秦皇岛）钢管有限公司地块土壤污染状况调查工作检出因子有pH、氨氮、石油烃、砷、镉、铜、铅、汞、镍、锰，2022年开展的自行监测工作检出因子为pH、氨氮、石油烃、氟化物、镉、铅、锰、汞。2023年开展的自行监测工作检出因子为pH、氨氮、石油烃、氟化物、镉、铅、锰、汞，2024年开展的自行监测工作检出因子为pH、氨氮、石油烃、氟化物、镉、铅、锰、汞。

2.4.2.2 地下水检测数据变化趋势分析

为反映厂区地下水环境质量变化趋势，企业下一步土壤污染防治提出合理化建议，特将2020年—2024年度调查结果土壤环境自行监测报告中相同检测项目进行对比分析。2020年—2024年度下水检测结果比对结果分别见下表2-5。

表2-5 2020年—2024年地下水关注污染物检出数据分析表

点位描述	检测项目	标准值	2020年浓度值	2021年浓度值	2022年浓度值	2023年浓度值	2024年浓度值
焊接成型机东 北侧	锰 (mg/L)	0.1	0.04L	0.01L	8.83×10^{-3}	0.074	/
	铅 (mg/L)	0.01	0.001L	$2.5 \times 10^{-3}L$	7.10×10^{-4}	0.008	0.00093
防腐2车间喷 涂烘干工序北 侧	锰 (mg/L)	0.1	0.04L	/	3.23×10^{-3}	0.036	/
	铅 (mg/L)	0.01	0.001L	/	0.09L	0.007	0.0011
水压液压设备 北侧	锰 (mg/L)	0.1	0.19	/	3.20×10^{-3}	0.036	/
	铅 (mg/L)	0.01	0.001L	/	0.09L	0.007	0.00042
下脚料堆放区 内	锰 (mg/L)	0.1	0.04L	/	2.03×10^{-3}	0.002	/
	铅 (mg/L)	0.01	0.001L	/	3.88×10^{-3}	0.002	0.00138
污水处理站调 节池东侧 2m	锰 (mg/L)	0.1	1.64	0.01L	4.60×10^{-4}	0.067	/
	铅 (mg/L)	0.01	0.017	$2.5 \times 10^{-3}L$	1.58×10^{-3}	0.008	0.00126
危废间南侧 2m	锰 (mg/L)	0.1	0.001L	/	3.79×10^{-3}	0.076	/
	铅 (mg/L)	0.01	4.56	/	3.98×10^{-3}	0.007	0.00094
公司原料库东 北侧	锰 (mg/L)	0.1	/	0.01L	7.13×10^{-3}	0.061	/
	铅 (mg/L)	0.01	/	$2.5 \times 10^{-3}L$	8.20×10^{-4}	0.008	0.00431

本企业2020年—2024年开展过自行监测工作，根据历史监测情况本次中油宝世顺（秦皇岛）钢管有限公司地下水检出的持续关注特征物主要有铅、锰，本次对同点位地下水2020年、2021年、2022年、2023年及2024年检出值对比分析。

由上表可知：中油宝世顺（秦皇岛）钢管有限公司2020年-2023年地下水持续检出的关注污染物主要有铅、锰，比较本年度检测结果与历史检测值变化趋势可知：中油宝世顺（秦皇岛）钢管有限公司焊接成型机东北侧、防腐2车间喷涂烘干工序

北侧、水液压设备北侧、污水处理站调节池东侧 2 米监测井本年度铅、锰检测结果较 2023 年均有所下降；下脚料堆放区监测井铅、锰检测结果与历史检测值无明显差异；危废间南侧 2 米监测井本年度铅、锰检测结果较历史检测值明显下降；公司原料库东北侧监测井锰检测结果较 2023 年有所下降，铅检测结果与历史检测值无明显变化。

2021年11月中油宝世顺(秦皇岛)钢管有限公司委托河北欣蓝环境科技有限公司,2022年、2023年、2024年委托河北旭安检测有限公司开展环境自行监测对同点位进行自行,根据监测结果显示,送检的8份地下水样品中,地下水检出项目均未超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中三类限值要求。



2020 年布设点位示意图



2021 年布设点位示意图



2022 年布设点位示意图



2023 年布设点位示意图



图例：

- 重点监测区域
- 非重点监测区域
- 土壤采样点
- 地下水采样点

2024 年布设点位示意图

3、地勘资料

3.1 地质信息

3.1.1 地理位置

秦皇岛市位于河北省东部，地处北纬 $39^{\circ}24'-40^{\circ}37'$ ，东经 $118^{\circ}33'-119^{\circ}51'$ ，北依燕山，南临渤海，东接辽宁省葫芦岛市，西近京津。地处燕山山脉东段丘陵与山前平原地带，地势北高南低，形成北部山区-低山丘陵区-山间盆地-冲积平原-沿海区。秦皇岛现辖4个市辖区（海港区、山海关区、北戴河区、抚宁区）、2个县（昌黎县、卢龙县）、1个自治县（青龙满族自治县），海港区是秦皇岛市的中心城区，南临渤海、北与青龙满族自治县接壤，东毗历史名城山海关区，西连抚宁区，西南紧邻避暑胜地北戴河区。中油宝世顺（秦皇岛）钢管有限公司位于秦皇岛经济技术开发区东区，企业厂址中心坐标为东经 $119^{\circ}48'13.68''$ ，北纬 $40^{\circ}0'22.13''$ 。

3.1.2 地质地貌

秦皇岛市为剥蚀平原和堆积平原，地势北高南低，北部是低缓的剥蚀丘陵，起伏不平；中部是剥蚀平原和堆积平原，地势平坦；南部滨海地区是泻湖平原，地势低平，局部沼泽化，常年积水。

3.2 区域水文地质情况

3.2.1 区域地质概况

秦皇岛市位于燕山山脉东段丘陵地区与山前平原地带，地势北高南低，形成北部山区—低山丘陵区—山间盆地区—冲积平原区—沿海区。北部山区位于秦皇岛市青龙满族自治县境内，海拔在1000米以上的山峰有都山、祖山等4座。低山丘陵区主要为北部的山间丘陵区，海拔一般在100~200米之间，集中分布于卢龙县和抚宁区，该区是秦皇岛市甘薯、旱粮及工矿区。山间盆地区位于秦皇岛市西北和北部区域的抚宁、燕河营、柳江三处较大盆地，该区是粮食作物的主产区。冲积平原区，主要在海拔0~20米区域，分布在抚宁区和昌黎县。沿海区主要分布在城市四区和昌黎县，该区域是秦皇岛市重要沿海旅游资源区，有山海关、北戴河、南戴河等独特的自然和人文景观，是中国著名的避暑胜地。

秦皇岛市为剥蚀平原和堆积平原，地势北高南低，北部是低缓的剥蚀丘陵，起伏不平；中部是剥蚀平原和堆积平原，地势平坦；南部滨海地区是泻湖平原，地势低平，局部沼泽化，常年积水。

3.2.2 水文地质条件

秦皇岛市多年平均径流量 12.59 亿立方米。境内河流均属滦河及冀东沿海水系。主要河流有青龙河、洋河、戴河、饮马河、汤河、石河和新开河。除青龙河外，都是独流入海的季节性河流，水量不大。城市主要饮用水源地为石河水库、洋河水库、桃林口水库。

本区域地下水走向总体趋势为由北向南入海，区域含水层由孔隙含水层、岩溶含水层、基岩裂隙含水层组成。

区域地下水运动规律严格受地形、地貌、气象和地表水系的控制，本区地下水的补给来源主要为大气降水。地下水交替强烈。无论是地表水还是地下水，均汇入到相应的河流、谷底、盆地中赋存或补给下游。基岩裂隙水以泉的形式为主要排泄途径。盆地、谷地中地下水排泄为人工开采、测向径流及少量蒸发。本区各类型地下水径流距离短，具有就近补给、当地排泄的特点。

区内地表水、地下水参与改变着地形地貌，使沟谷深切，地形变陡，支沟发育。形成了水土流失的地形地貌。另外，在漫长的地壳演化中，由于地下水的参与活动，加剧了岩石的风化、剥离。

秦皇岛地处渤海西部，辽东湾两翼。海岸线东起山海关金丝河口，西至昌黎县滦河口，总长 162.7 公里。所辖海区 15 米等深线海域面积 1000 平方公里。全市现有捕捞作业渔场 1 万平方公里，有适宜发展养殖的浅海 80 万亩，滩涂 2 万亩。

厂区所在区域底层上部为第四系覆盖层，岩性以粉土、粉质黏土、粗砂为主，下伏基岩为太古界混合花岗岩。地层自上至下简述如下：

第一层粉土、粉质黏土：黄褐色，可塑，局部软塑，湿，见氧化铁渲染，局部见有薄层粉质黏土，属中压缩性土。该层具有随着深度的增加，涵水量增加，强度降低的特点，特别是在底部初见水位附近地基强度相对较低。该层厚度 6.00-9.50m。

第二层粗砂：以粗砂为主，颗粒较均匀，成分以石英和长石为主，下部含有圆砾、卵石。中密-密实，饱和。该层顶板埋深为 6.00-9.50m，顶板标高为 15.5-20.3m，厚度 1.00-4.00m。该层主要分布西北部。

第三层残积土：残基成因，岩性以角砾夹粘性土为主或粉质黏土混角砾，褐黄色，混砂粒，成分含未风化的石英颗粒，该层仅在局部地段分布。

第四层混合花岗岩：根据风化程度分为三个亚层，①全风化混合花岗岩：杂色，分化呈砂状及碎屑状，除石英粒外，原岩层结构可辨识，该层分布局部可见，厚度 1.0-2.0m；②强风化混合花岗岩：灰黄色-褐色，岩心呈块状，粒径 20-50mm，节理面清晰，可见铁质渲染，厚度 1.0-2.0m；③中等风化混合花岗岩：灰黄-灰白，岩芯呈短柱状，原岩结构部分破坏，厚度 1.0-2.0m。

根据已完成钻孔资料进行分析，共划分以下几个工程地质层。

①1 素填土（Q4ml）：黄褐色，松散，稍湿，以砂粒和风化岩碎块为主，局部含粉质黏土。该层分布全场地，层厚 0.20~1.60m，层顶标高 22.02~25.35m。

②2 粉质黏土（Q4al+pl）：黄褐色，硬塑，局部可塑或坚硬，无摇振反应，稍有光泽，干强度及韧性中等，局部夹黄斑和砂粒。该层主要分布在拟建建筑物东南侧，层厚 0.60~2.30m，层顶标高 21.72~24.05m。承载力 $fak=150Kpa$ 。

③全风化混合花岗岩（Ar）：黄褐色，粗粒结构，块状构造，主要成分为长石，石英及云母，原岩组织结构已基本破坏，母岩结构尚可辨，有残余结构强度，坚硬程度属极软岩，完整程度属极破碎，质量等级属V级。该层零星分布在场地中，层厚 0.40~0.60m，层顶标高 20.22~20.88m。承载力 $fak=350Kpa$ 。

④强风化混合花岗岩（Ar）：黄褐色，粗粒结构，块状构造，主要成分为长石，石英及云母，原岩组织结构已大部分破坏，风化裂隙很发育，坚硬程度属软岩，完整程度属破碎，岩体基本质量等级属V级。该层分布连续，层顶标高 19.82~23.87m。承载力 $fak=500Kpa$ 。

3.3 地块水文地质情况

（1）场地地质条件

根据《中油宝世顺(秦皇岛)钢管有限公司地块土壤环境自行监测报告》（2021 年）土壤钻孔柱状图，场地内土层分为 4 层，杂填土、粉土、细砂、粉质粘土，最大钻探深度 13.5m。

场地土壤钻孔柱状图见下图：

钻孔柱状图

工程名称		中油宝世顺(秦皇岛)钢管有限公司土壤环境自行监测								
孔号		1A01		坐标	E119° 48' 18.94"	钻孔直径	110	稳定水位深度	4.5	
孔口标高		19.03			N40° 00' 28.35"	初见水位深度	3.5	测里日期	2021.9.1 3	
地质时代	层号	层底标高(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图	地层描述		取样编号	标贯实测 击数(击)	
	1	18.53	0.5	0.5		素填土:潮湿、黄棕色、无异味				
	2	17.83	1.2	0.7		中壤土:潮湿、黄棕色、无异味				
	3	15.53	3.5	2.3		砂土:潮湿、棕黄、无异味				
	4	14.03	5	1.5		风化花岗岩				
2021 年土壤自行监测钻孔地质柱状图 (1A01)										

钻孔柱状图									
工程名称		中油宝世顺(秦皇岛)钢管有限公司土壤环境自行监测							
孔号		1E01		坐标	E119° 47' 54.479974"	钻孔直径	110	稳定水位深度	14.9
孔口标高		18.54			N40° 00' 29.806000"	初见水位深度	13.5	测量日期	2021.9.1 1
地质时代	层号	层底标高(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1: 100	地层描述	取样编号	标贯实测	击数(击)
								深度(m)	
	1	14.54	4	4		淤壤、潮湿：黄棕色、无异味			
	2	12.24	6.3	2.3		岩石层、花岗岩			
	3	12.04	6.5	0.2		粉质黏土、中壤土：潮湿、黄棕色、无味			
	4	5.54	13.0	6.5		粉质黏土、壤土：潮湿、黄棕色、无味			
2021 年土壤自行监测钻孔地质柱状图 (1E01)									

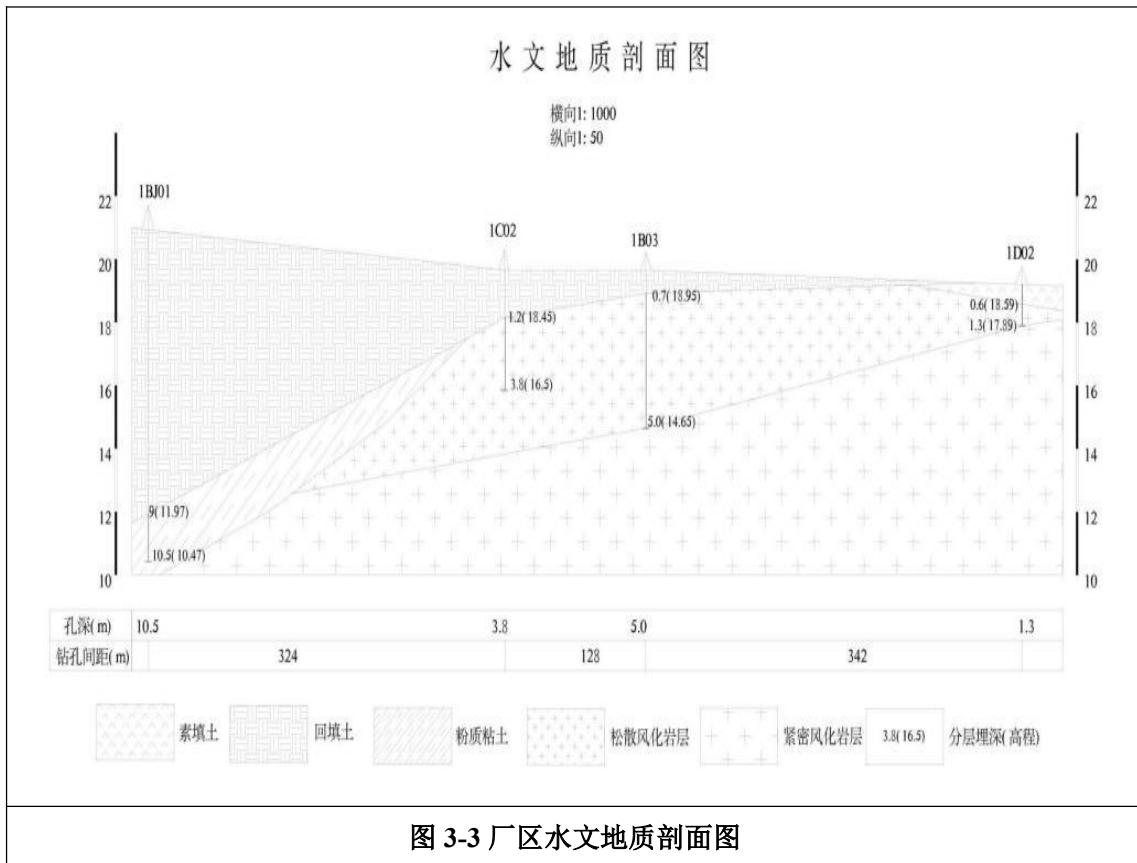
图 3-1 场地土壤钻孔柱状图

(2) 地下水

根据《中油宝世顺(秦皇岛)钢管有限公司地块土壤环境自行监测报告》(2024年)调查取样过程钻井以及场地历史岩土工程勘察结果，地块共布设8个地下水监测井，判断地下水流向为由西北向东南，地下水埋深约1.8~11.0米；其类型为潜水，以大气降水为主要补给方式，排泄方式是人工开采、侧向径流流出和蒸发。

序号	点位 编号	位置	经度	纬度	井口高程 (m)	稳定水位埋深 (m)
1	2A01	焊接、成型机东北侧	119.805238	40.007917	20.56	4.1
2	2C01	水压液压设备北侧	119.803805	40.005281	19.03	3.1
3	2E01	污水处理站调节池东侧 2m	119.798467	40.00828	19.56	1.8
4	2F01	公司原料库东北侧	119.806006	40.004121	18.54	5.4
5	2BJ01	未利用空地	119.798813	40.003694	20.97	5





4、企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产情况

4.1.1 项目基本概况

根据收集的资料及本次现场核实掌握企业的基本信息如下表所示：

表 4-1 企业资料信息一览表

企业名称	中油宝世顺(秦皇岛)钢管有限公司
地理位置	东经 119°48'13.68", 北纬 40°0'22.13"
面积 (m ²)	658323.28
生产历史 (时间)	2009 年至今
单位名称	中油宝世顺(秦皇岛)钢管有限公司
企业行业类型	C3130 钢压延加工
经营状况	在产企业
规划用地类型	工业用地

4.1.2 产品方案

表 4-2 产品情况一览表

序号	名称	产量	贮存位置、措施
1	直缝、螺旋及新能埋弧焊管	29 万吨/年	车间外库存放
2	弯管	8600 吨 (2000 件)	车间外库存放
3	内、外防腐钢管	600 万平方米	车间外库存放

4.1.3 原辅材料

公司使用的原辅材料见下表 4-3。

表 4-3 原辅材料一览表

序号	原料	年用量 (t)	储存地点	是否为危险化 学品	备注
1	钢板	175020	直缝原料库	否	/
2	钢卷	93853	新能源管材原料库	否	/
3	焊丝	640	公司原材料库	否	/
4	焊剂	680	公司原材料库	否	/
5	聚乙烯	5800	防腐原料库	否	/
6	胶粘剂	310	防腐原料库	是	/
7	环氧粉末	420	防腐原料库	是	/

8	双组份液体环氧涂料	170	防腐原料库	是	/
9	稀释剂	1.52	公司原材料库	是	/
10	乳化液	200m ³	直缝工厂	是	/
11	液压油	120	公司原材料库	是	/
12	润滑油	0.08	作业现场	是	/
13	钢丸/钢砂	104	公司原材料库	否	/
14	硫酸	0.5L	污水处理站	是	/
15	盐酸	20L	公司原材料库	是	/
16	乙醇	50L	公司原材料库	是	/
17	氧气	0.96	作业现场	否	/
18	乙炔	0.96	作业现场	是	/
19	二氧化碳	9	作业现场	否	/
20	天然气	78 万 m ³	/	/	/

原辅材料主要理化性质及组分如下：

焊丝：地块生产工序所用焊丝为无铅焊丝，焊丝化学成分如下：

表 4-4 焊丝成分一览表

成分	碳	硅	锰	磷	硫	钼	钛	硼
含量%	0.08	0.19	1.56	0.009	0.005	0.36	0.05	0.005

焊剂：地块所用焊剂为烧结焊剂，烧结焊剂主要成分如下

表 4-5 焊剂成分一览表

成分	CaO+MgO	Al ₂ O ₃ +MnO	SiO ₂	CaF ₂	S	P
含量%	24.31	24.48	21.92	16.85	0.028	0.034

聚乙烯：[C₂H₄]n，无味，不溶于水，熔点 71-110°C,燃烧温度 343°C。

环氧粉末：是由酚醛环氧、固化剂等构成的混合物，固体粉末，pH 值：6-8。熔点 90-120°C。相对密度：1.2-1.5，溶解性：难溶于水。

胶粘剂：PE50%左右，PE 接枝物 30%，弹性体 20%左右，为颗粒状，袋装。（PE 是乙烯经聚合制得的一种热塑性树脂）

双组份液体环氧涂料：粘稠液体，有刺激性气味，由环氧树脂（30%-50%）、颜料、填料、助剂、有机溶剂（≤15%的丁醇、≤15%的二甲苯或≤65%的聚酰胺树脂和 30%-50%的丁醇）组成，闪点 23-61°C,不溶于水，易溶于无水乙醇、乙醚、氯仿、苯。

稀释剂：也称为无溶剂型液体环氧树脂涂料，主要成分为环氧树脂、环氧活性稀释

剂、聚酰胺固化剂；外观及性状：一般为绿色、红色、灰色、黑色，呈粘稠液体状；相对密度： $1.48\pm0.05\text{g/cm}^3$ ；固含量：99.5%以上；粘度： $30000\sim35000\text{mPa}\cdot\text{s}$ ；溶解性：易溶于苯类、醇类混合的有机溶剂，溶于丙酮，不溶于水；无放射性，无腐蚀性；用于钢质管道和储罐的防腐及修补；

乳化液：乳化液为油喷管内后遇水形成的混合液，理化性质同下面油的理化性质

液压油：抗磨液压油（高压）：精炼基础油、添加剂、二烷基二硫代磷酸锌；外观：黄褐色透明液体。气味：特有气味，无刺激性、密度（ kg/m^3 , 20°C ）：800—900、运动黏度（ mm/s , 40°C ）： $28.8\sim35.2/41.4\sim50.6/61.2\sim74.8/90\sim110$ 、闪点（开口）， $^\circ\text{C}$ ：不低于200 溶解性：不溶于水，溶于醇、醚、酮、脂、烃等大部分有机溶液。

无灰抗磨液压油：精炼基础油、添加剂、烷基苯酚。外观：黄褐色透明液体。气味：特有气味，无刺激性；密度（ kg/m^3 , 20°C ）：800—900；运动黏度（ mm/s , 40°C ）： $28.8\sim35.2/41.4\sim50.6/61.2\sim74.8$ ；闪点（开口）， $^\circ\text{C}$ ：不低于200；溶解性：不溶于水，溶于醇、醚、酮、脂、烃等大部分有机溶液。

润滑油：扩径油由植物油、极压剂、乳化剂组成；深褐色具有气味的液体；密度为 0.987g/cm^3 ，闪点为 192°C ；

硫酸：密度 1.84g/cm^3 ，沸点 337°C ，能与水以任意比例互溶，同时放出大量的热，使水沸腾。具有腐蚀性、脱水性和强氧化性。

盐酸：盐酸是无色液体（工业用盐酸会因有杂质三价铁盐而略显黄色），为氯化氢的水溶液，具有刺激性气味。由于浓盐酸具有挥发性，挥发出的氯化氢气体与空气中的水蒸气作用形成盐酸小液滴，所以会看到白雾。盐酸与水、乙醇任意混溶，氯化氢能溶于许多有机溶剂。浓盐酸稀释有热量放出。具有酸性、还原性、配位性等性质。

4.1.4 生产工艺流程及排污节点

碳钢管生产工艺流程及排污节点

（1）原料上料、焊接引熄弧板及检查

本项目所需原料钢板由汽车运输进厂，暂存于生产车间内的原料跨。生产使用时，由天车吊运至上料台架，由检查人员逐张检查钢板表面质量并测量几何尺寸。合格原料钢板进行正式编号，编号在钢板的两端，便于操作工人进行跟踪。合格原料钢板由传输辊道送至引熄弧板自动焊接装置，在钢板四个角处均焊接引熄弧板，引熄弧板的作用是用于钢管预焊、内焊和外焊的起熄弧，保证管端焊接区域稳定，减少管端的缺陷，获得

高品质的产品。完成引熄弧板焊接作业后，由传送辊道送钢板探伤设备进行探伤检验（超声波探伤检验，采用水作为耦合剂，检验后的水返回循环水池循环利用，不外排）；

（2）铣边

经探伤检验合格的钢板，经传输辊道送入铣边机，铣边机主要由台架、停止器、对中装置、左右铣削单元和排屑装置等组成。钢板由台架通过电控方式准确的停在固定夹钳加料位置；通过对中装置将钢板的理论中心与铣边机组的大轴线重合；将钢板通过左右铣削单元铣削出两道平行的坡口，达到要求的工作宽度、平行度及坡口形状；通过排屑装置将出屑口排出的铁屑输送到铁屑斗内；

（3）预弯边和成型

铣边后的钢板经传输辊道送入预弯边机，通过预弯边机内的专用模具对钢板纵向边缘逐步弯曲，确保预弯边曲率和成型钢管曲率相同。预弯边后的钢板经传输辊道送入 JCO 成型机，在成型机上先将预弯后的钢板一半经过多次步进压制，压成“J”形，然后将钢板的另一半同样方式压制，压成“C”形，最后形成开口的“O”形；

（4）预焊、检查、修补

成型后的钢管经传输辊道送入预焊机（气体保护连续焊）进行连续焊接，压制成的开口钢管与预焊机的上端相连，将钢管固定在预焊机的开口处，将开口的母管合缝焊接。通过对钢管进行焊接，可以为下道工序（精焊）提供可靠质量保证的直缝管坯，有效的提高生产线的生产效率。合缝焊接后的钢管在预焊检查工位进行焊缝检查、修磨和补焊。采用人工方式对焊缝表面进行目视检查，检查过程中通过风机吹扫钢管内侧，发现焊缝缺陷采用焊缝自动修磨装置进行修磨；采用手工 MAG 焊接方式，修正引熄弧板的变形；通过预焊后清渣装置将预焊后的飞溅物清除，为后续内外焊做好充分准备；

（5）精焊

预焊并完成修补、清理作业的钢管经传输辊道送至精焊设备进行精焊。首先采用多丝埋弧焊在钢管内侧进行焊接，再采用多丝埋弧焊接方式在钢管外侧进行焊接，完成焊接作业后通过风机将钢管内残余的焊剂经 1 台脉冲袋式除尘器回收后再利用。完成精焊作业后的钢管经引熄弧板自动切割装置将引熄弧板切掉，切割处进行修磨作业；切掉引熄弧板后的钢管经精焊后清渣机清理内外焊接残留焊剂、焊渣；采用人工方式对焊缝表面进行目视检查，检查过程中通过风机吹扫钢管内侧，发现咬边、高度或不规则等焊缝缺陷采用焊缝自动修磨装置进行修磨；

（6）焊缝探伤、修复、补焊

完成焊接作业的钢管经传输辊道送至 X 光显像设备对焊缝进行 X 射线检查 (X 射线探伤的工作原理是利用 X 射线穿透物质和在物质中有衰减的特性来发现其中缺陷。X 射线具有穿透性，它能穿透可见光不能穿透的物质。X 射线透过样品时，会产生吸收现象。物质的致密度、厚度的不同会使 X 射线影像成像出现差异)，对有缺陷的钢管和补焊焊缝进行拍片，并送到补焊台进行处理，补焊后再进行 X 光拍片复查。经 X 射线检查后再传输至 48 通道自动超声波焊缝探伤装置处进行焊缝探伤 (超声波焊缝探伤装置原理：在均匀的材料中，缺陷的存在将造成材料的不连续，这种不连续往往又造成声阻抗的不一致，由反射定理可知，超声波在两种不同声阻抗的介质的界面上将会发生反射，反射回来的能量的大小与交界面两边介质声阻抗的差异和交界面的取向、大小有关。脉冲反射式超声波探伤仪就是根据这个原理设计的)，经检验确定有缺陷的钢管，输送到补焊台进行修复、补焊或进行其它处理，处理后的钢管用超声波焊缝探伤装置进行复查。经超声波焊缝探伤装备和 X 光显像设备对钢管焊缝检验合格后，经传输辊道送扩径工段进行钢管扩径；

(7) 扩径、矫直和整圆

扩径前对钢管内表面采用清水进行清理，除去残留在钢管内的焊渣和氧化铁皮，清洗水返回循环水池循环利用；然后将钢管送入机械扩径机对钢管全长进行扩径（向机械扩径机内钢管表面喷洒扩径油，起到表面润滑作用），扩径量为管径的 0.5%~1.5%，扩径可以提高钢管的几何尺寸精度，改善钢管内部及焊缝应力，提高屈服强度；扩径后对钢管内表面采用清水进行清理，去除钢管内附着的扩径油，清洗水返回循环水池循环利用（配套一套含油废水净化系统，经絮凝沉淀后，循环利用），定期更换循环水池清洗水。完成扩径作业后的钢管若存在管形成型不好，传输到钢管矫直整圆机进行校正处理，减小错边，对小管径厚壁钢管进行校直、整圆；

(8) 水压试验

完成扩径作业的钢管经传输辊道逐根送入水压机进行水压检验（水压水循环利用，定期更换），以保证达到规定的试验压力，减小钢管及焊缝的残余应力；

(9) 平头倒棱

经水压试验检验合格的钢管经传输辊道送至平头倒棱机，将管端加工出标准要求的坡口和钝边；

(10) 产品检验及转运

完成平头倒棱作业后的钢管经传送辊道送入产品检验区，依次经超声波焊缝探伤装

置检查（主要检查焊缝横向缺陷、纵向缺陷、热影响区缺陷等）、超声波手探复查（主要对焊缝超声波检查发现缺陷的钢管及每个钢管的两端进行检查）、磁粉检验（对钢管管端，主要包括坡口面和近坡口的内外表面进行检查，发现缺陷可将钢管返回到倒棱机进行再次倒棱，之后再进行磁粉检验）、X射线检查（对钢管管端焊缝区域进行拍片检查）。经综合检查合格后的钢管经称重测长装置进行自动称重、测长并记录。合格的钢管输送到厂房外的钢管台架上，由行车进行吊运、码垛。

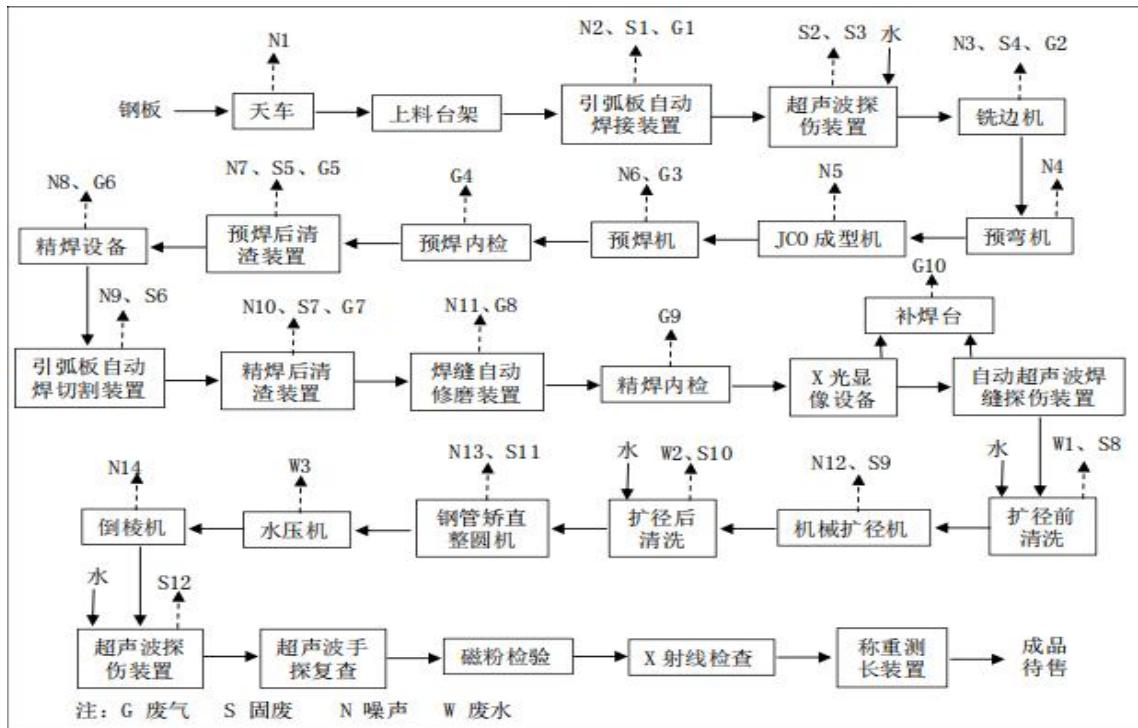


图 4-1 碳钢管生产工艺流程及排污节点图

外防腐生产工艺流程及排污节点

- (1) 预加热：钢管在除锈前，表面必须干燥、无油，管体温度应高于露点温度 5°C，若表面干燥，则不用进行预热处理。预热温度为 40-60°C；
- (2) 抛丸除锈：钢管在除锈前应去除表面的油脂、污垢、焊渣、毛刺等，然后进行喷丸处理；
- (3) 除锈质量检测：除锈后的钢管应按照有关规定进行检测，以达到除锈等级的要求。检测合格的钢管进入外涂敷，不合格的钢管返回重新除锈；
- (4) 钢管内吹扫：利用压缩空气喷嘴伸入管内，将管内除锈后的残渣、钢砂吹扫干净，确保涂敷时不落入喷涂室内，影响再次利用的回收粉末质量；
- (5) 管端预留段贴纸：为了便于焊接，管体两端要求一定的预留段，预留段长度根据设计要求选定，一般为 100—150mm。涂敷前按预留段宽度贴纸或涂刷可去除性涂料；

(6) 微尘处理：钢管进入涂敷室前进行微尘处理，去掉除锈后钢管表面的一些微粉尘，以利于提高涂层的附着力；

(7) 中频加热：采用无污染的中频感应电加热方式，快速均匀地将管体加热到 240°C 左右，满足涂敷温度的需要；

(8) 环氧粉末底漆喷涂：单层环氧粉末、双层环氧粉末、三层结构层的底漆采用了具有良好附着力、抗阴极电流剥离等优良防腐性能和机械性能的环氧粉末涂料。该涂料在钢管加热到 240°C 左右后采用静电喷涂，喷涂厚度 60--100 μm 并由设计确定；

(9) 胶粘剂/PE 挤出侧缠绕：对于三层结构涂层，中间层是胶粘剂，最外层是 PE 层，这两种涂层中，胶粘剂起着底漆与 PE 两种不同极性材料的粘接作用；对于两层 PE 结构层，没有中间层，底层是胶粘剂，最外层是 PE 层。采用塑料挤出机和专用模头将这两种涂层材料挤成片材并缠绕在管体上；

(10) 涂层表面滚压：刚涂敷完 PE 层的钢管，通过压辊将多个 PE 层叶压成单层，并把 PE 层与其他成分连接在一起，保证了涂层的平整均匀，还可以防止空气夹杂在层中。

(11) 切口：由于管子一根接着一根进行连续作业，且管体两端要求一定的预留段，因而在涂敷前必须按照预留段的宽度贴纸或涂刷可去除性涂料，涂敷后用人工切断或机械自动切断方式切断两管段间的连续涂层，并剥去预留段；

(12) 冷却：钢管被涂敷后，涂料在管体上还处于熔融状态，不能与作业线传动轮相接触，迅速冷却钢管到 60°C 左右，不但不损坏涂层而且能提高生产力；

(13) 端头打磨：去除钢管两端预留段的涂层后，还须打磨干净，并把涂层端面打磨成斜角，以便补口时与补口涂层更好结合；

(14) 涂层质量检验：按照有关规定进行针孔、剥离、厚度、冲击等质量检测；

(15) 标识：对合格的成品管必须贴产品，包括涂层结构、钢管直径、长度、生产单位及日期等。

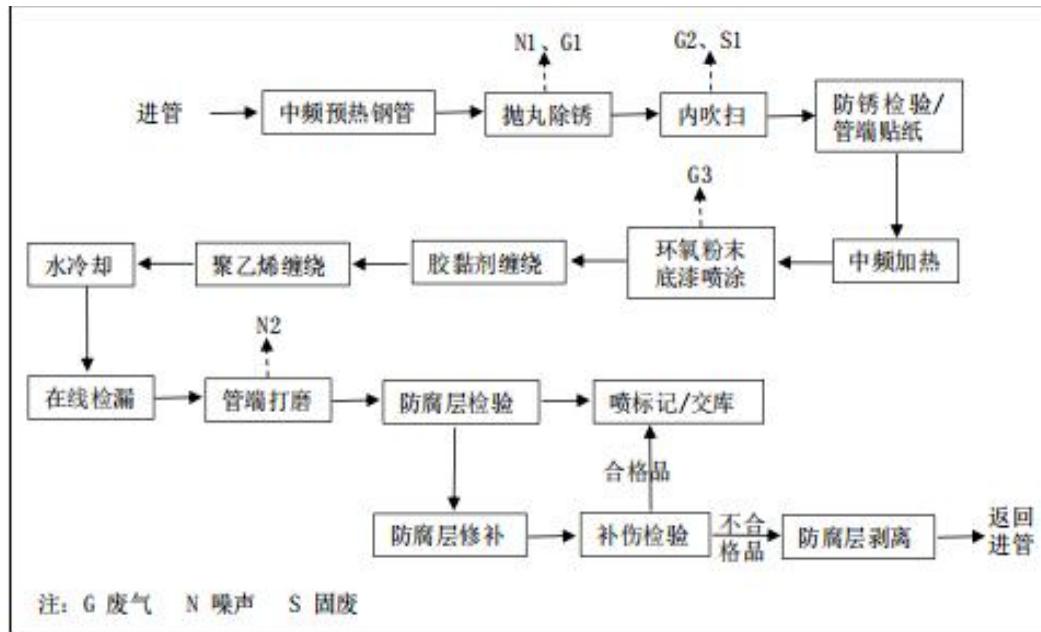


图 4-2 外防腐生产线工艺流程及排污节点图

内涂层生产工艺流程及排污节点

- (1) 预加热：钢管在内除锈前，管内表面必须干燥，管体温度应大于露点温度 5°C。若管内壁干燥，则不用进行预热处理，否则应对钢管进行预热处理，预热温度在 45°C 左右；
- (2) 内抛丸除锈：钢管在进行内抛/喷丸处理前，应去除内表面的油脂、污垢、焊渣、毛刺等，然后进行抛/喷丸机械处理过程；
- (3) 空气清扫：除锈后，用抬管装置将钢管倾斜 15~30°角，使钢丸沿管内壁进入回收装置，然后用压缩空气清扫管内壁，去掉除锈后管内壁的一些微小粉尘，有利于提高涂层的附着力；
- (4) 除锈后质量检测：除锈后的钢管应按照有关规定进行检测以达到除锈等级的要求；
- (5) 切口：为了便于焊接，管体两端要求一定的预留段，预留段长度根据设计要求选定，一般为 50~80mm。涂敷前按预留段宽度贴纸或涂刷可去除性涂料；
- (6) 喷涂：钢管内表面和端部处理后应立即进行第一道底漆喷涂，时间间隔最多不超过 6h，上一道底漆表干后方可进行下一道底漆的喷涂；
- (7) 固化：管子经过内涂敷后，在存放或运输之前，要求一定的固化时间，其主要取决于大气温度，较高温度时，固化时间将缩短。如果大气温度过低，而不能正常固化，则需有强制固化系统，如热空气固化炉；
- (8) 内涂层质量检验：按照有关规定，对涂层质量进行检测；

(9) 标识：对合格的成品管必须贴产品标识。

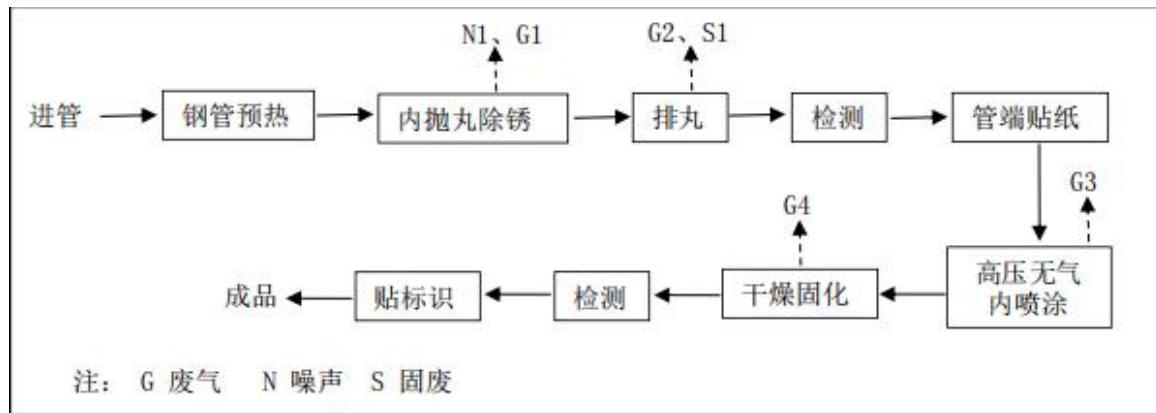


图 4-3 内涂层生产工艺流程及排污节点图

螺旋焊管预精焊生产工艺流程及排污节点

- (1) 上料：利用起重机将原料钢板吊至受料辊道上；
- (2) 拆卷：卷钢板进入生产线后，首先进行拆卷钢板；
- (3) 三辊直头尾：采用三辊机矫直钢板头尾；
- (4) 五辊矫平：采用五辊机矫平钢板；一卷矫平后下一卷紧接着完成上述工序。
- (5) 剪切对焊：上一卷的尾部剪切后和下一卷剪切后的头部对焊，焊接成一体，剪切对焊是在跟随钢卷前进过程中在一段约 76m 长的辊道上完成的；
- (6) 带钢递送：将上工序完成的工件往下工序递送；
- (7) 粗、精铣：对钢板边缘进行双面铣削，使之达到要求的工作宽度、平行度及坡口形状；
- (8) 表面清扫、导料：采用压缩空气清扫表面切屑，转下工序；
- (9) 板边预弯：利用预成型机将钢板的边部按照一定的曲率弯曲成型，其作用是防止成型后管筒对缝处的板边产生平直段；
- (10) 螺旋成型：在成型机上首先将预弯后的钢板经过多次步进冲压，最后形成开口的“O”型；
- (11) 钢管预焊：使成型后的钢管合缝并采用气体保护焊进行连续焊接；
- (12) 钢管切断、输出：按产品规格尺寸切断钢管并由运管小车逐根运送往输送辊道；
- (13) 管头切除：切除管头；
- (14) 内焊、内焊道清理：管筒焊缝置于指定位置并由夹紧装置固定，在成型预焊机组上完成螺旋成型和内焊缝的预焊，结束后进行内焊渣清除；
- (15) 1#内检：采用钢管横移台架将钢管在线预焊缝检查、修补和管道内清渣（同时设置有离线预焊缝检查、修补和切断台架）；

(16) 焊引/熄弧板：完成焊缝检查、修补和管道内清渣之后钢管横移到旋转托辊上，人工焊接引/熄弧板；

(17) 钢管终焊：钢管经输送辊道和小车横移分别运送到螺旋精焊机组完成焊缝的内焊和外焊；

(18) 去除引/熄弧板、管内清理：钢管焊接完成后，切除引/熄弧板，并对管端有轴向错位的部分进行切割，完成后对钢管内进行清理；

(19) 2#内检、焊缝修磨：进行人工目测外焊缝检查、自动超声波焊缝检查和 X 光检查，如为缺陷管则需要进行修磨、补焊，经检验合格后方可进入管端扩径区；

(20) 扩径整圆：横移小车从辊道上托起钢管送到管端扩径工位，夹紧机构将钢管夹紧，两台扩径机给进对钢管两端扩径；

(21) X 光实时探伤：扩径后钢管送往精整跨 X 光实时探伤。设置两台 X 光实时探伤机，用输送辊道和横移小车分料，将钢管分别送每台 X 光实时探伤机完成探伤。探伤后有缺陷的钢管进行补焊。补焊后再进行 X 光实时探伤。无缺陷的钢管直接送水压试验；

(22) 水压检查：对钢管逐根进行水压试验，以保证达到规定的试验压力，不合格钢管判废吊出，合格钢管再次进行焊缝全长超声波探伤；

(23) 平头倒棱：超声波探伤合格的钢管用横移小车将钢管送平头倒棱机倒棱工位。钢管被抬起，以确保钢管中心标高与平端面设备刀盘中心标高一致。两台端面设备相向移动到钢管两端位置，钢管夹紧装置将钢管固定，刀盘旋转开始平端面。平头倒棱完成后，刀盘快速返回到初始位置，升降托辊下降，将钢管放到上/卸料小车的 V 型槽上，由上/卸料小车将钢管运送到出料台架上，平端面工作是按程序自动完成的；

(24) 荧光磁粉探伤、手动超声探伤：平头倒棱后，横移小车将钢管送管端荧光磁粉探伤工位进行荧光磁粉探伤和手动磁粉探伤。探伤不合格的钢管，对于缺陷分布在管端 20mm 之内的钢管，回到平头倒棱机进行重新平头倒棱，直至坡口分层消除为止。探伤合格的钢管由横移小车送到输送辊道上；（对补焊的钢管要进行管体 X 射线拍片进行复验确定，确定没有缺陷，则返回到合格管的流程路线，确认有缺陷的钢管要进行修磨）。

(25) A 端 X 光拍片、B 端 X 光拍片：管端拍片分两步进行。拍完一端，钢管横移，再拍另一端。每端管端拍片位有一暗室。拍片在暗室中完成。拍片后的钢管经辊道和拨料机构送到测长称重工位；

(26) 测长称重、标记：对焊管进行测长称重，测长称重后的钢管经辊道、斜台架运送到标记工位进行人工标记；人工标记后的钢管经辊道、横移小车吊运到成品跨，用吊

车运送到成品堆放地。

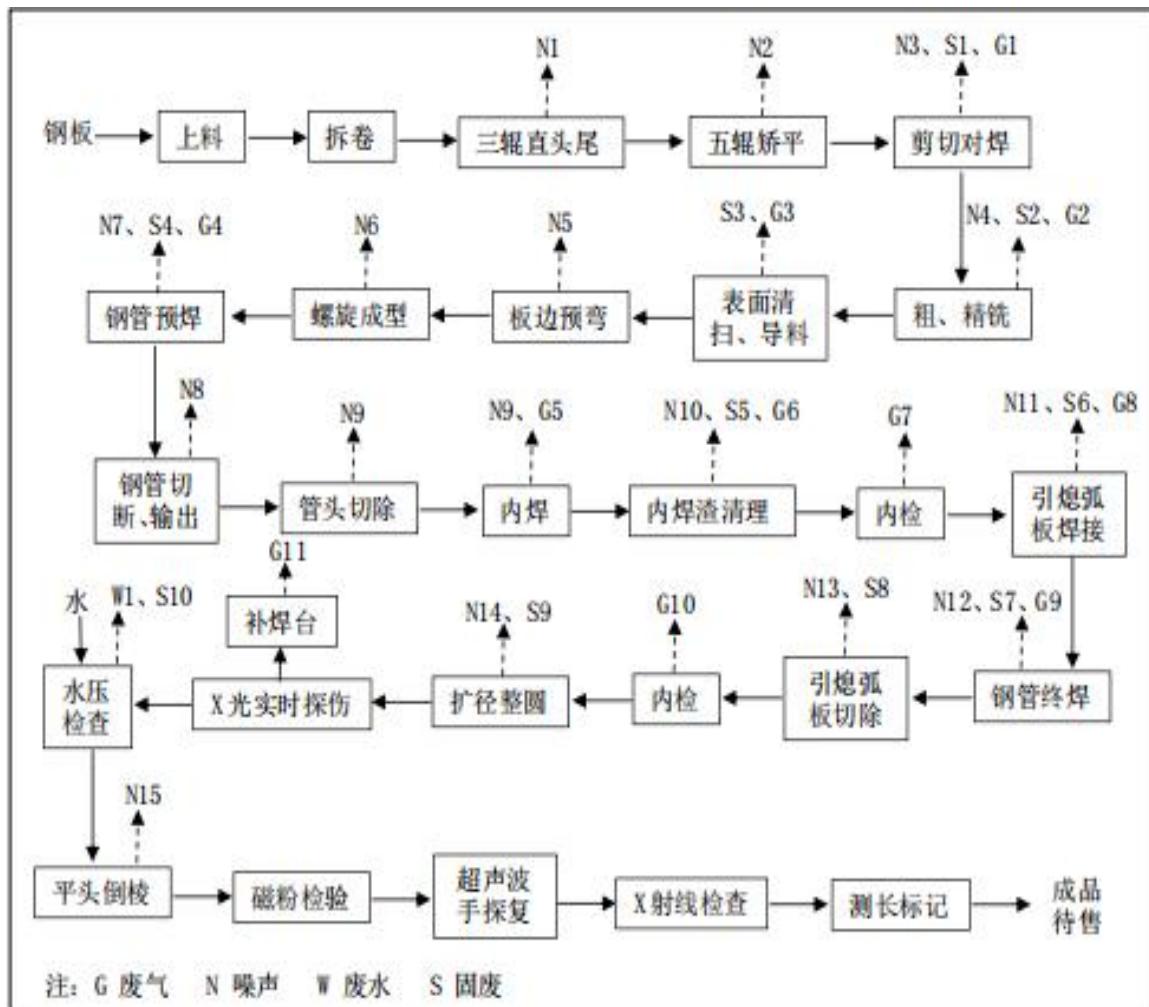


图 4-4 螺旋焊管预精焊生产工艺流程及排污节点图

感应加热弯管生产工艺流程及排污节点

- (1) 原材料检验：逐根进行外观质量检查和随机抽样进行无损探伤等检查；
- (2) 弯管推制：通过中频感应加热，管壁采用水冷加风冷的冷却方法使推制机推动坯料通过芯棒成型为弯管；
- (3) 弯后检查：主要检查项目包括直径与周长、外弧侧壁厚减薄率、圆度、弯曲角度、曲率半径、弯管平面度等；
- (4) 弯后热处理：按照工艺要求确定最佳回火工艺，然后将弯管加热到一定温度之后保温，保温时间到后出炉进行冷却，最后编制热处理报告。弯管加热采用热处理炉，热处理炉采用天燃气加热，通过控制加热的升温、保温、降温速度和时间，按工艺的要求为物质进行加热、淬火或回火等热处理，热处理炉炉膛最高温度为 1200℃；
- (5) 工艺质量及缺陷修整：对每根钢管内外表面进行检查，内外表面必须清除油污、锈蚀等，发现缺陷后要详细地记录，制定修补方案和修补后检验方法；修补方案需要得

到买方或其授权的代理人的认可；

(6) 管端加工：管端 150mm 范围内的内外焊缝必须磨平，根据要求加工端头的坡口，进行打磨处理。管端检查的项目包括管端垂直度、管端平面度、坡口角度及钝边；

(7) 检验和试验：检验和试验包括力学性能和无损探伤等；

(8) 标志与产品防护：按照标准规范要求对弯管进行喷标。标识项目包括公称直径、弯管外径、直管段厚度、钢级、弯曲半径、弯曲角度、弯管标号、制造商名称等内容；产品的防护根据用户要求，弯管端口上保护器或进行内外防腐；

(9) 交库：喷标和防护后的钢管入库等待发运。

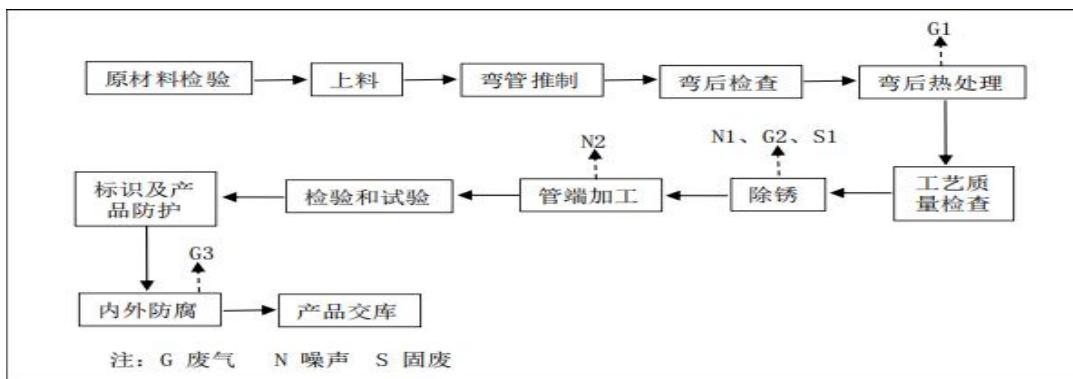


图 4-5 感应加热弯管生产工艺流程及排污节点图

发电生产工艺流程及排污节点

(1) 光伏组件电流产生：项目采用 545Wp 高效单晶单面组件 13353 块，420Wp 柔性叠瓦组件 2346 块，直流侧安装容量 18MWp。太阳能光伏组件经日光照射后，形成低压直流电，光伏阵列通过光伏专用电缆引至组串式逆变器的直流侧。

(2) 直流电逆变交流电并升压：空地及大面积屋面光伏组件产生的直流电经汇流后接入组串式逆变器，运用三相桥式交换原理，逆变器将直流电转变为 0.8KV 交流输出，输出的交流电经 7 回电路接入厂区 7 座升压橇，将电压升压至 10kV，经升压橇升压后的 10KV 交流电经 4 回集电线路接入中油宝世顺（秦皇岛）钢管有限公司已建的 2 座 10kV 主电室备用柜。交流电缆采用直埋方式敷设电缆，埋深 1m 左右。小面积屋面光伏组件发出的直流电通过逆变器将转变成 0.4KV 交流电，就近接入屋内已建动力箱，交流电缆采用直埋方式敷设电缆，埋深 1m 左右，就近消纳。

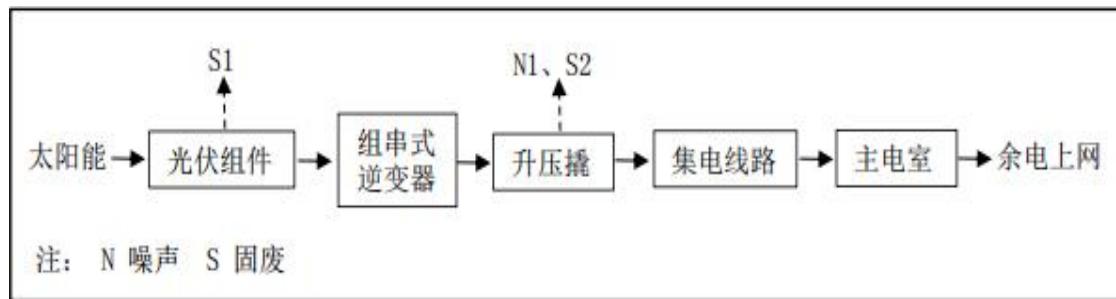


图 4-6 太阳能光伏发电生产工艺流程及排污节点图

企业产排污情况见表 4-6。

表 4-6 企业产排污情况

类别	污染源	主要污染物	所在位置
废气 有组织	焊接	颗粒物	各车间焊接处
	切割、清理吹扫	颗粒物	各车间切割、清扫处
	抛丸除锈 (FQ001~FQ007)	颗粒物	防腐与弯管车间抛丸除锈
	外防腐喷涂 (FQ008~FQ010)	颗粒物	防腐与弯管车间外防腐喷涂
	内防腐喷涂、烘干 (FQ011~FQ012)	苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃	防腐车间内防腐喷涂、烘干
	固化炉、热处理炉 (FQ013~FQ015)	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	防腐与弯管车间
	静电涂敷 (FQ016~FQ017)	苯乙烯、臭气浓度	防腐车间
	污水处理站 (FQ018)	硫化氢、氨、臭气、非甲烷总烃	污水处理站
废水	生产废水 (包括废乳化液和废酸液)	COD、SS、氨氮、石油类	污水处理站
固体废物	生产	废铁屑、边角料	新能源管材厂、直缝焊管车间
		除锈粉尘、环氧粉末	防腐车间、弯管车间
	废气治理	废 UV 灯管、废过滤棉、废活性炭	危废间
	实验	酸空试剂瓶	
	变电站	废铅酸电池	
	维修、防腐	废油、废涂料、废滤芯、包装物	
	污水处理	含油污泥、废 MBR 膜、C OD 分析仪废液	
	职工生活	生活垃圾	环卫部门处置
	光伏发电	废旧电池板、废磷酸铁锂电池	不在厂区暂存由厂家回收处置

4.2 总平面布置

通过资料收集、现场踏勘，厂区占地面积为 658323.28m²。企业分为四个生产区、危废间污水处理区、办公区，西部未利用空地。

(1) 西部

西部主要为危废间污水处理区和未利用空地（西部未利用空地）。

(2) 中部

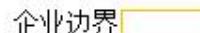
由北向南依次为：北侧堆场（堆放管道）、新能源管材厂、防腐生产区、直缝焊管生产区、办公区、原料库。

(3) 东部

东部由北向南依次为：下脚料堆放区（堆放下脚料区域现空置状态）、弯管生产区、南侧成品堆场（成品堆放）、110kV 变电站。



企业边界



区域



图 4-8 企业平面布置图

4.3 各重点单元、重点设施设备

4.3.1 涉及有毒有害物质的生产区或生产设施

(1) 新能源管材厂

新能源管材厂位于厂区北部，该区域包括生产车间、原料库、废铁屑与废边角料堆放区。该生产区 2006 年开始建设，2009 年投产，使用年限为 2009 年-至今。

生产车间主要工艺流程包括焊接、精焊、扩径、水压测试、超声探伤等工序。螺旋焊管原料库储存钢卷，无污染土壤及地下水的可能性。生产车间内存在内部存在隐蔽性重点设施设备，有发生泄露的可能性。本区域重点地下设施主要为水压循环水池、地下液压泵站、乳化液循环水池、扩径工序，水压循环水池涉及到液压设备。此区域地下设施深度见下表。

该生产区焊接工序使用的焊丝、焊剂可能产生的污染物包括锰、氟化物，水压测试工序的液压设备使用液压油，可能产生的污染物为石油烃，因此该区域特征污染物为锰、氟化物、石油烃、铜、铝、镍、锌、铁。

表 4.3-1 地下设施一览表

位置	设施名称	地面至坑底 (米)	坑底部水泥防水 层厚度 (米)	是否为重点地下设施
新能源管材厂	水压循环水池	5.5	1	是
	地下液压泵站	5	1	
	乳化液循环水池	5.5	1	
	扩径工序	3	1	

(2) 防腐生产区

防腐生产区位于厂区北部，该区域包括防腐一车间、防腐二车间及原料库，该生产区 2006 年开始建设，2009 年投产，使用年限为 2009 年-至今。

防腐一车间与防腐二车间生产工艺一致，均包含除锈、外防腐与内喷涂。外防腐使用原料为聚乙烯及环氧粉末，内喷涂使用原料为涂料。生产车间为在产状态，地面硬化完好，有防渗措施，但外防腐与喷涂生产线附近地面覆盖有一层物料，存在污染土壤的风险，防腐一车间存在冷却水池，不存储有毒有害物质，无污染地下水、土壤的风险；防腐原料库储存聚乙烯、胶粘剂、环氧粉末、双组份液体环氧涂料，地面硬化完好、但存在地面破裂的风险。本区域地下设施为冷却水房水池，不涉及到有毒有害物质的使用、处理或暂存。

该区域外防腐工序可能涉及的污染物为苯乙烯，内防腐工序涉及的污染物为甲苯、二甲苯，原料库可能涉及的污染物为苯乙烯、甲苯、二甲苯、苯。因此该区域特征污染物为苯乙烯、苯、甲苯、二甲苯。

(3) 直缝焊管生产区

直缝焊管生产区位于厂区南部，办公生活区北侧，该区域包括生产车间、直缝焊管原料库、废铁屑与废边角料暂存区，此区域 2006 年开始建设，2009 年投产，使用年限为 2009 年-至今。

直缝焊管生产区主要包含预弯、焊接、焊缝超声探伤、水压试验、扩径等生产工序。本区域涉及到有毒有害物质的使用、处理或暂存的地下设施为乳化液循环水池、成型机地下液压站、预弯机地下液压站、水压机，有毒有害物质为液压油、乳化液，因此本区域设置为重点监测内容的地下设施为乳化液循环水池、成型机地下液压站、预弯机地下液压站、水压机。此区域地下设施深度见下表。

该区域焊丝、焊剂可能产生的污染物包括锰、氟化物，乳化液循环水池、成型机地下液压站、预弯机地下液压站、水压机可能涉及的污染物为石油烃。因此该区域特征污染物为锰、氟化物、石油烃。

表 4.3-2 直缝焊管生产区地下设施深度一览表

位置	序号	设施名称	地面至坑底 (米)	坑底部水泥防水 层厚度(米)	是否为重点地 下设施
直缝焊 管生产 区	1	乳化液循环水池	4.75	0.75	是
	2	水压机	5.25	0.75	是
	3	成型机地下液压站	4.3	0.7	是
	4	预弯机地下液压站	4.275	0.775	是

(4) 弯管生产区

弯管生产区位于厂区东部，生产车间包含防腐工艺，使用原料为聚乙烯及环氧粉末。此区域 2006 年开始建设，2009 年投产，使用年限为 2009 年-至今。

生产车间为在产状态，地面硬化完好，有防渗措施，但防腐生产线附近地面覆盖有一层物料，存在污染土壤的风险。弯管生产区主要包括焊接、弯管（热煨）、除锈、外防腐等生产工序，包括各地下水池。本区域的地下设施均为水的循环水池、冷却水池、热水池、沉淀水池，不涉及有毒有害物质的使用、暂存或处理，因此本区域地下设施不设置为重点监测设施设备。

焊接工序涉及的污染物主要为锰、氟化物，弯管工序涉及的污染物主要为石油烃，

外防腐生产工序涉及的污染物为苯乙烯。因此，该区域涉及的特征污染物为锰、氟化物、石油烃、苯乙烯、硫酸盐、氯化物。

4.3.2 贮存或运输有毒有害物质的各类罐槽或管线

企业贮存有毒有害物质的管槽与管线为乳化液循环水池（直缝焊管生产区地下设施已识别）和污水处理站各水池。企业乳化液与生产废水的转运均依托车辆，无乳化液与生产的管线，所涉及到的地下管线为天然气、氧气、氩气、二氧化碳、乙炔以及生活污水管线，不作为重点关注。

4.3.3 三废（废气、废水、固体废物）处理处置或排放区

表 4.3-3 企业产排污情况

类别	污染源	主要污染物	所在位置
废气	焊接	颗粒物	各车间焊接处
	切割、清理吹扫	颗粒物	各车间切割、清扫处
	抛丸除锈（FQ001~FQ007）	颗粒物	防腐与弯管车间抛丸除锈
	外防腐喷涂（FQ008~FQ010）	颗粒物	防腐与弯管车间外防腐喷涂
	内防腐喷涂、烘干（FQ011~FQ012）	甲苯、二甲苯、非甲烷总烃	防腐车间内防腐喷涂、烘干
	固化炉、热处理炉（FQ013~FQ015）	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	防腐与弯管车间
	静电涂敷（FQ016~FQ017）	苯乙烯、臭气浓度	防腐车间
废水	污水处理站（FQ018）	硫化氢、氨、臭气、非甲烷总烃	污水处理站
	生产废水（包括废乳化液和废酸液）	COD、SS、氨氮、石油类	污水处理站
	光伏发电	SS	蒸发消耗、不外排
固体废物	生产	废铁屑、边角料	螺旋焊管、直缝焊管车间
		除锈粉尘、环氧粉末	防腐车间、弯管车间
	废气治理	废UV灯管、废过滤棉、废活性炭	危废间
	实验	酸空试剂瓶	
	维修、防腐	废油、废涂料、废滤芯、包装物	
	变电站	废铅酸电池	
	污水处理	含油污泥、废MBR膜、COD分析仪废液	
	职工生活	生活垃圾	环卫部门处置
	光伏发电	废旧电池板、废磷酸铁锂电池	不在厂区暂存由厂家回收处置

表 4.3-4 废气治理设施编号一览表

编号	位置	治理设施名称	编号	位置	治理设施名称
FQ001	防腐 1 车间外防腐 1# 抛丸除锈	布袋除尘器	FQ010	弯管工厂外防腐喷涂	旋风除尘器+布袋除尘器
FQ002	防腐 1 车间外防腐 2# 抛丸除锈	布袋除尘器	FQ011	防腐 1 车间内防腐喷涂烘干	UV 光氧净化
FQ003	防腐 2 车间外防腐 1# 抛丸除锈	布袋除尘器	FQ012	防腐 2 车间内防腐喷涂烘干	UV 光氧净化
FQ004	防腐 2 车间外防腐 2# 抛丸除锈	布袋除尘器	FQ013	防腐一车间固化炉	排气筒
FQ005	防腐 1 车间内防腐抛丸除锈	布袋除尘器	FQ014	防腐 2 车间固化炉	排气筒
FQ006	防腐 2 车间内防腐抛丸除锈	布袋除尘器	FQ015	弯管工厂热处理炉	排气筒
FQ007	弯管工厂抛丸除锈	旋风除尘器+布袋除尘器	FQ016	防腐 1 车间外防涂敷	低温等离子+活性炭
FQ008	防腐 1 车间外防腐喷涂	布袋除尘器	FQ017	防腐 2 车间外防涂敷	低温等离子+活性炭
FQ009	防腐 2 车间外防腐喷涂	布袋除尘器	FQ018	污水处理站	光氧+活性炭

新能源管材厂中部和直缝焊管车间中部暂存废铁屑、边角料。

在防腐车间、弯管车间抛丸除锈处理装置旁暂存除锈粉尘；在防腐车间、弯管车间外防腐喷涂处理装置旁存储环氧粉末，主要污染物为苯乙烯。

危废间位于厂区西北部，污水处理站西侧，2018 年开始建设，2019 年投产，使用年限为 2019 年-至今，该区域主要存放企业产生的各类危险废物，库区为封闭库，地面硬化较完整，内部发生泄露的可能性中等，同时由于危废产生量较大且危废间距离生产区较远，考虑危险废物运输过程中遗洒的可能性大。危废间实际存储的危险废物包括废液压油、废酸试剂瓶废涂料、废 UV 灯管、沾染废物的包装、废过滤棉、废活性炭、废 MBR 膜及含油污泥，所涉及特征污染物主要为石油烃、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、汞、pH。

污水治理站位于厂区西北部，危废间东侧，该区域 2006 年开始建设，2009 年投产，使用年限为 2009 年-至今，该区域包括污泥脱水间、加药间、调节池、污泥池及清水池等。该区域存在废水的地下输送管线和地下储存池，其中调节池、污泥池、清水池均为地下池体，池体发生溢流的可能性较大，废水污染物中主要包含废乳化液、含油废水等，区域主要特征污染物为石油烃、氨氮、pH。

本区域地下设施深度见下表。

表 4.3-5 污水处理站地下设施深度一览表

位置	序号	设施名称	地面至坑底 (米)	坑底部水泥防水层 厚度(米)	是否为重点地 下设施
危废间 污水处 理区	1	调节池	5.3	0.5	是
	2	1#污泥池	5.3	0.5	是
	3	2#污泥池	5.3	0.5	是
	4	泥浆池	5.3	0.5	是

4.3.4 涉及有毒有害物质的原辅材料的贮存或堆放区

通过资料收集、现场踏勘及人员访谈，并结合《土壤隐患排查报告》，中油宝世顺（秦皇岛）钢管有限公司重点场所和重点设施设备确定一览表，企业涉及有毒有害物质的原辅料用量及储存位置如下表。

表 4.3-6 涉及有毒有害物质的原辅料及储存位置表

序号	名称	用量	是否为危险化学品	储存位置
1	聚乙烯	5800	是	防腐原料库
2	胶粘剂	310	是	防腐原料库
3	环氧粉末	420	是	防腐原料库
4	双组份液体环氧涂料	170	是	防腐原料库
5	稀释剂	1.52	是	公司原材料库
6	乳化液	200m ³	是	直缝工厂
7	液压油	120	是	公司原材料库
8	润滑油	0.08	是	作业现场
9	硫酸	0.5L	是	污水处理站
10	盐酸	20L	是	公司原材料库
11	乙醇	50L	是	公司原材料库
12	焊丝	640	是	公司原材料库

由上表可知，企业涉及的有毒有害物质的原辅料的贮存区为防腐原料库、直缝车间、公司原材料库、污水处理站。

防腐原料库内存放聚乙烯、胶粘剂、环氧粉末、双组份液体环氧涂料，特征污染物为苯乙烯、苯、甲苯、二甲苯，防腐原料库已在生产区域内识别，因此不再此重复识别。

直缝车间内涉及到乳化液的存储，特征污染物为石油烃。

污水处理站存储硫酸，特征污染物为 pH。

公司原材料库 2007 年开始建设，2008 年投产，使用年限为 2008 年-至今。公司原材料库内存储稀释剂、液压油、盐酸、乙醇，库内地面硬化良好，关注污染物为锰、氟化物、石油烃（C10-C40）、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、pH。

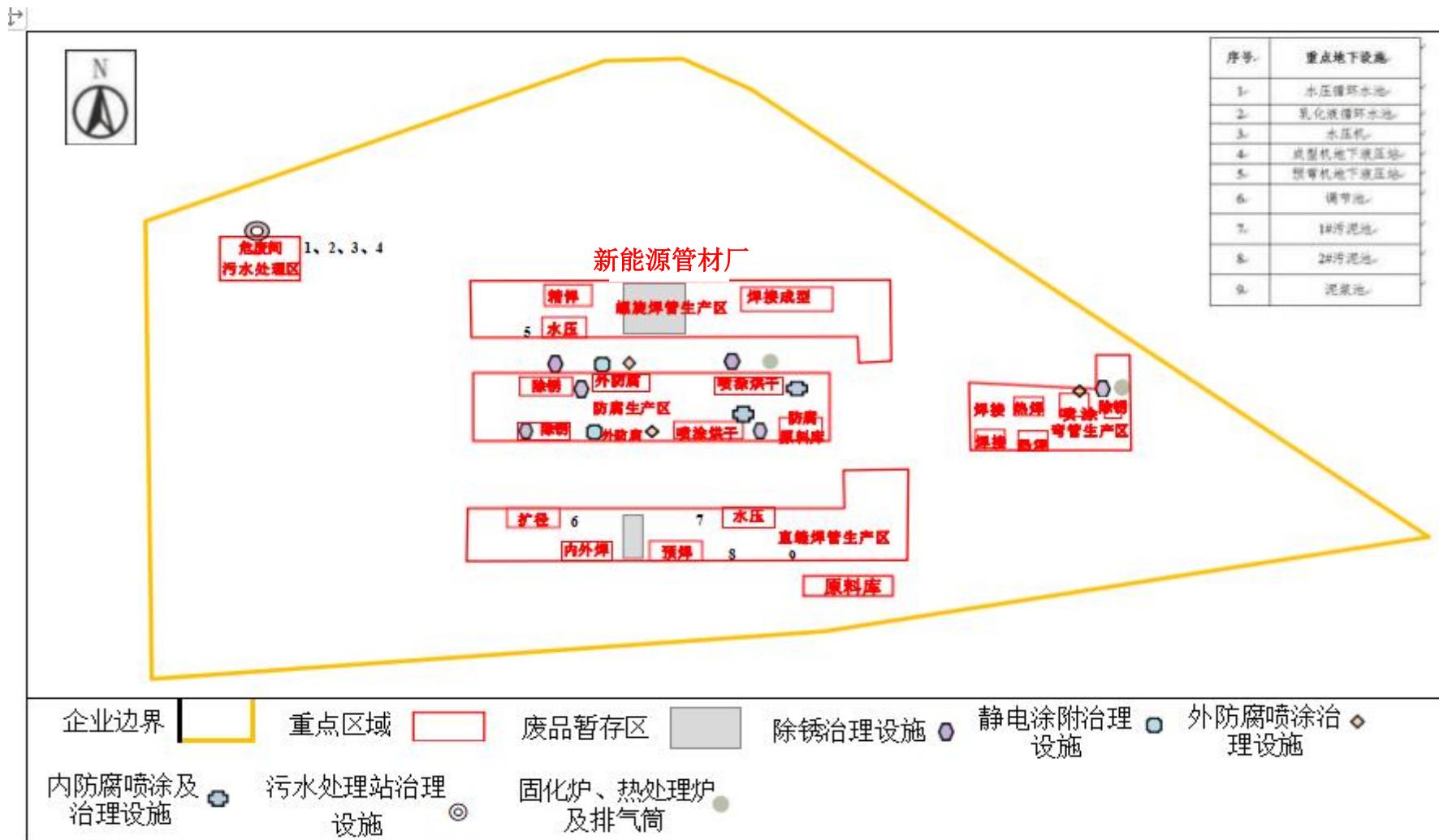


图 4-9 重点单元、重点设备布置图

5、重点监测单元识别与分类

5.1 重点单元情况

5.1.1 识别原则

根据《工业企业土壤及地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209—2021），本次基于企业基础信息和现场踏勘，结合重点设施、污染源分布、污染类型、迁移途径，综合识别重点监测区域，主要参考下列次序并结合企业实际情况开展识别工作：

- (1) 将可能通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤或地下水污染的场所或设施设备识别为重点监测单元，开展土壤和地下水监测工作。
- (2) 重点场所或重点设施设备分布较密集的区域可统一划分为一个重点监测单元，每个重点监测单元原则上面积不大于 6400m²。
- (3) 重点监测单元确定后，应依据表 5-1 所述原则对其进行分类。

表 5-1 重点监测单元分类表

单元类别	划分依据
一类单元	内部存在隐蔽性重点设施设备的重点监测单元
二类单元	除一类单元外其他重点监测单元

注：隐蔽性重点设施设备，指污染发生后不能及时发现或处理的重点设施设备，如地下、半地下或接地的储罐、池体、管道等。

5.1.2 资料收集

为了详细、充分地收集和掌握项目地块的相关资料及信息，本项目制定了资料收集清单，详见表 5-2。

表 5-2 资料收集情况一览表

资料名称	获取情况	来源
地块位置、面积、边界	获得	业主提供
敏感目标分布及地块历史影像	获得	周边调查结合卫星地图
环境影响评价文件	获得	业主提供
环境影响评价验收文件	获得	业主提供
突发环境事件应急预案	获得	业主提供
排污许可	获得	业主提供
2021 年土壤自行监测报告	获得	业主提供
2021 土壤污染隐患排查报告	获得	业主提供

5.1.3 识别过程

1、重点设施识别过程

根据中油宝世顺(秦皇岛)钢管有限公司环境影响评价文件以及现场实际情况，重点设施见表 5-3。

表 5-3 重点设施识别表

序号	主要设备	规格	是否为重点设备
1	天车	起重重量 20+20t	否
2	上料台架+传输辊道	φ258	否
3	引熄弧板自动焊接装置	50kg 机械臂	是
4	钢板探伤设备	双晶探头脉冲反射法；系统探伤速度≤20m/min	是
5	铣边机	刀盘直径：φ800mm，刀盘数量：2个，铣边速度：3-10m/min	是
6	预弯边机	压力机额定压力：2×2400 吨；预弯模具长度：3000mm	是
7	JCO 成型机	成型力：10000 吨；油压型 10.32t 液压油	是
8	预焊机	CO2 气体保护连续焊焊接速度：1-7m/min	是
9	预焊后清渣装置	—	否
10	精焊设备	φ508-1626mm	是
11	引熄弧板自动切割装置	—	是
12	精焊后清渣机	50kg 机械臂	是
13	焊缝自动修磨装置	80kg 机械臂	是
14	48 通道自动超声波焊缝探伤装置	φ508-1626mm	是
15	X 光射线设备	—	否
16	DR 拍片设备机械扩径机	型式：扇形块液压涨缩式，扩径量 0.5-1.5%；200T	否
17	钢管矫直整圆机	φ406-2438mm	是
18	水压机	—	是
19	平头倒棱机	CZCC-20T-8-18	是
20	称重测长装置	20T	否
21	桥式起重机	—	否
22	焊剂集中供应系统	—	是
23	TIG 焊机	—	是
24	等离子焊机	0.4-0.7MPa	是
25	空压机	起重重量 20+20t	否
26	预弯机	—	是
27	成型机	—	是

2、重点场所识别过程

根据中油宝世顺(秦皇岛)钢管有限公司产品原辅料、生产工艺、配套设备的使用功能分析，该地块生产和使用过程中潜在的污染环节包括生产中的原辅料、生产废水、废气、设备使用和维护等。

根据资料分析，重点单元见下表 5-4。

表 5-4 重点单元识别表

编号	重点监测单元	识别依据/筛选依据
A	新能源管材厂	A 新能源管材厂位于厂区北部，该区域包括螺旋焊管生产车间、螺旋焊管原料库、废铁屑与废边角料堆放区。该生产区 2006 年开始建设，2009 年投产，使用年限为 2009 年-至今，于 2023 年完成改造，在现有螺旋焊管车间处新增成型机、预焊机等，同时利用及改造现有预精焊螺旋埋弧焊管生产线精焊设备、焊缝探伤装置、X 光设备、水压机等，改建成 1 条新能源管材制造生产线。生产车间主要工艺流程包括焊接、精焊、扩径、水压测试、超声探伤等工序。螺旋焊管原料库储存钢卷，无污染土壤及地下水的可能性。生产车间内存在内部存在隐蔽性重点设施设备，有发生泄露的可能性。生产区焊接工序使用的焊丝、焊剂可能产生的污染物包括锰、氟化物，水压测试工序的液压设备使用液压油，可能产生的污染物为石油烃，因此该区域特征污染物为锰、氟化物、石油烃。本区域有重点地下设施水压循环水池、地下液压泵站、扩径工序、乳化液循环水池，故将本区域识别为一类重点监测单元。
B	防腐生产区	防腐生产区位于厂区北部，该区域包括防腐一车间、防腐二车间及原料库。该生产区 2006 年开始建设，2009 年投产，使用年限为 2009 年-至今。防腐一车间与防腐二车间生产工艺一致，均包含除锈、外防腐与内喷涂。外防腐使用原料为聚乙烯及环氧粉末，内喷涂使用原料为涂料。生产车间为在产状态，地面硬化完好，有防渗措施，但外防腐与喷涂生产线附近地面覆盖有一层物料，存在污染土壤的风险，防腐一车间存在冷却水池，不存储有毒有害物质，无污染地下水、土壤的风险；防腐原料库储存聚乙烯、胶粘剂、环氧粉末、双组份液体环氧涂料，地面硬化完好、但存在地面破裂的风险。外防腐工序可能涉及的污染物为苯乙烯，内防腐工序涉及的污染物为甲苯、二甲苯，原料库可能涉及的污染物为苯乙烯、甲苯、二甲苯、苯。因此该区域特征污染物为苯乙烯、苯、甲苯、二甲苯。本区域地下设施为冷却水房水池，不涉及到有毒有害物质的使用、处理或暂存。不存在隐蔽性重点设施设备，故识别为二类单元。

C	直缝焊管生产区	<p>C 直缝焊管生产区位于厂区南部，办公生活区北侧，该区域包括生产车间、直缝焊管原料库、废铁屑与废边角料暂存区，此区域 2006 年开始建设，2009 年投产，使用年限为 2009 年-至今。直缝焊管生产区主要包含预弯、焊接、焊缝超声探伤、水压试验、扩径等生产工序。本区域涉及到有毒有害物质的使用、处理或暂存的地下设施为乳化液循环水池、成型机地下液压站、预弯机地下液压站、水压机，有毒有害物质为液压油、乳化液。</p> <p>焊丝、焊剂可能产生的污染物包括锰、氟化物，乳化液循环水池、成型机地下液压站、预弯机地下液压站、水压机可能涉及的污染物为石油烃。</p> <p>因此该区域特征污染物为锰、氟化物、石油烃。</p> <p>本区域重点监测的地下设施为乳化液循环水池、成型机地下液压站、预弯机地下液压站、水压机。故将本区域识别为一类重点监测单元。</p>
D	弯管生产区	<p>D 弯管生产区位于厂区东部，生产车间包含防腐工艺，使用原料为聚乙烯及环氧粉末。此区域 2006 年开始建设，2009 年投产，使用年限为 2009 年-至今。</p> <p>生产车间为在产状态，地面硬化完好，有防渗措施，但防腐生产线附近地面覆盖有一层物料，存在污染土壤的风险。弯管生产区主要包括焊接、弯管（热煨）、除锈、外防腐等生产工序，包括各地下水池。</p> <p>焊接工序涉及的污染物主要为锰、氟化物，弯管工序涉及的污染物主要为石油烃，外防腐生产工序涉及的污染物为苯乙烯。因此，该区域涉及的特征污染物为锰、氟化物、石油烃、苯乙烯。</p> <p>本区域的地下水池均为水的循环水池、冷却水池、热水池、沉淀水池，不涉及有毒有害物质的使用、暂存或处理，因此本区域地下设施不设置为重点监测设施设备。不存在隐蔽性重点设施设备，故识别为二类单元。</p>
E	危废间污水处理区三废(废气、废水、固体废物)处置或排放区识别结果	<p>E 危废间污水处理区，危废间位于厂区西北部，污水处理站西侧，2018 年开始建设，2019 年投产，使用年限为 2019 年-至今，该区域主要存放企业产生的各类危险废物，库区为封闭库，地面硬化较完整，内部发生泄露的可能性中等，同时由于危废产生量较大且危废间距离生产区较远，考虑危险废物运输过程中遗洒的可能性大。危废间实际存储的危险废物包括废液压油、废酸试剂瓶废涂料、废 UV 灯管、沾染废物的包装、废过滤棉、废活性炭、废 MBR 膜及含油污泥。污水治理站位于厂区西北部，危废间东侧，该区域 2006 年开始建设，2009 年投产，使用年限为 2009 年-至今，该区域包括污泥脱水间、加药间、调节池、污泥池及清水池等。该区域存在废水的地下输送管线和地下储存池，其中调节池、污泥池、泥浆池均为地下池体，池体发生溢流的可能性较大，废水污染物中主要包含废乳化液、含油废水等。所涉及特征污染物主要为石油烃、氨氮、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、汞、pH。</p> <p>本区域地下设施为处理废水的调节池、污泥池、泥浆池，故将本区域识别为一类重点监测单元。</p>
F	原材料库涉及有毒有害物质的原辅材料的贮存或堆放区	<p>企业涉及的有毒有害物质的原辅料的贮存区为防腐原料库、直缝车间、公司原材料库、污水处理站。其中防腐原料库、直缝车间、污水处理站不进行重复识别。</p> <p>F 公司原材料库 2007 年开始建设，2008 年投产，使用年限为 2008 年-至今。公司原材料库内存储焊丝、稀释剂、液压油、盐酸、乙醇，库内地面硬化良好。特征污染物为锰、氟化物、石油烃（C10-C40）、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、pH。</p>



图 5-1 重点单元分布图

现场照片如下：

	
新能源管材厂门口	新能源管材厂内
	
新能源管材厂内	新能源管材厂内
	
防腐生产区外绿化	防腐生产区内

	
直缝焊管生产区外硬化道路	直缝焊管生产区
	
弯管生产区外	弯管
	
危废间门口	危废间

	
污水处理站	污水处理池
	
原料库	弯管生产区

5.2 识别结果及原因

根据资料分析，识别结果见下表 5-5。

表 5-5 重点单元识别结果表

区域编号	区域名称	单元类型	原因
A	新能源管材厂	一类单元	<p>A 新能源管材厂位于厂区北部，该区域包括螺旋焊管生产车间、螺旋焊管原料库、废铁屑与废边角料堆放区。该生产区 2006 年开始建设，2009 年投产，使用年限为 2009 年-至今，于 2023 年完成改造，在现有螺旋焊管车间处新增成型机、预焊机等，同时利用及改造现有预精焊螺旋埋弧焊管生产线精焊设备、焊缝探伤装置、X 光设备、水压机等，改建成 1 条新能源管材制造生产线。生产车间主要工艺流程包括焊接、精焊、扩径、水压测试、超声探伤等工序。螺旋焊管原料库储存钢卷，无污染土壤及地下水的可能性。生产车间内存在内部存在隐蔽性重点设施设备，有发生泄露的可能性。生产区焊接工序使用的焊丝、焊剂可能产生的污染物包括锰、氟化物，水压测试工序的液压设备使用液压油，可能产生的污染物为石油烃，因此该区域特征污染物为锰、氟化物、石油烃。</p> <p>本区域有重点地下设施水压循环水池、地下液压泵站、扩径工序、乳化液循环水池，故将本区域识别为一类重点监测单元。</p>

B	防腐生产区	二类单元	防腐生产区位于厂区北部，该区域包括防腐一车间、防腐二车间及原料库。该生产区 2006 年开始建设，2009 年投产，使用年限为 2009 年-至今。防腐一车间与防腐二车间生产工艺一致，均包含除锈、外防腐与内喷涂。外防腐使用原料为聚乙烯及环氧粉末，内喷涂使用原料为涂料。生产车间为在产状态，地面硬化完好，有防渗措施，但外防腐与喷涂生产线附近地面覆盖有一层物料，存在污染土壤的风险，防腐一车间存在冷却水池，不存储有毒有害物质，无污染地下水、土壤的风险；防腐原料库储存聚乙烯、胶粘剂、环氧粉末、双组份液体环氧涂料，地面硬化完好、但存在地面破裂的风险。外防腐工序可能涉及的污染物为苯乙烯，内防腐工序涉及的污染物为甲苯、二甲苯，原料库可能涉及的污染物为苯乙烯、甲苯、二甲苯、苯。因此该区域特征污染物为苯乙烯、苯、甲苯、二甲苯。本区域地下设施为冷却水房水池，不涉及到有毒有害物质的使用、处理或暂存。不存在隐蔽性重点设施设备，故识别为二类单元。
C	直缝焊管生产区	一类单元	直缝焊管生产区位于厂区南部，办公生活区北侧，该区域包括生产车间、直缝焊管原料库、废铁屑与废边角料暂存区，此区域 2006 年开始建设，2009 年投产，使用年限为 2009 年-至今。直缝焊管生产区主要包含预弯、焊接、焊缝超声探伤、水压试验、扩径等生产工序。本区域涉及到有毒有害物质的使用、处理或暂存的地下设施为乳化液循环水池、成型机地下液压站、预弯机地下液压站、水压机，有毒有害物质为液压油、乳化液。焊丝、焊剂可能产生的污染物包括锰、氟化物，乳化液循环水池、成型机地下液压站、预弯机地下液压站、水压机可能涉及的污染物为石油烃。因此该区域特征污染物为锰、氟化物、石油烃。 本区域重点监测的地下设施为乳化液循环水池、成型机地下液压站、预弯机地下液压站、水压机。
D	弯管生产区	二类单元	弯管生产区位于厂区东部，生产车间包含防腐工艺，使用原料为聚乙烯及环氧粉末。此区域 2006 年开始建设，2009 年投产，使用年限为 2009 年-至今。 生产车间为在产状态，地面硬化完好，有防渗措施，但防腐生产线附近地面覆盖有一层物料，存在污染土壤的风险。弯管生产区主要包括焊接、弯管（热煨）、除锈、外防腐等生产工序，包括各地下水池。焊接工序涉及的污染物主要为锰、氟化物，弯管工序涉及的污染物主要为石油烃，外防腐生产工序涉及的污染物为苯乙烯。因此，该区域涉及的特征污染物为锰、氟化物、石油烃、苯乙烯。 本区域的地下水池均为水的循环水池、冷却水池、热水池、沉淀水池，不涉及有毒有害物质的使用、暂存或处理，因此本区域地下设施不设置为重点监测设施设备。不存在隐蔽性重点设施设备。
E	危废间污水处理区三废（废气、废水、固体废物）处理处置或排放区识别结果	一类单元	危废间污水处理区，危废间位于厂区西北部，污水处理站西侧，2018 年开始建设，2019 年投产，使用年限为 2019 年-至今，该区域主要存放企业产生的各类危险废物，库区为封闭库，地面硬化较完整，内部发生泄露的可能性中等，同时由于危废产生量较大且危废间距离生产区较远，考虑危险废物运输过程中遗洒的可能性大。危废间实际存储的危险废物包括废液压油、废酸试剂瓶废涂料、废 UV 灯管、沾染废物的包装、废过滤棉、废活性炭、废 MBR 膜及含油污泥。污水治理站位于厂区西北部，危废间东侧，该区域 2006 年开始建设，2009 年投产，使用年限为 2009 年-至今，该区域包括污泥脱水间、加药间、调节池、污泥池及清水池等。

			该区域存在废水的地下输送管线和地下储存池，其中调节池、污泥池、泥浆池均为地下池体，池体发生溢流的可能性较大，废水污染物中主要包含废乳化液、含油废水等。所涉及特征污染物主要为石油烃、氨氮、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、汞。本区域地下设施为处理废水的调节池、污泥池、泥浆池。
F	原材料库涉及有毒有害物质的原辅材料的贮存或堆放区	二类单元	企业涉及的有毒有害物质的原辅料的贮存区为防腐原料库、直缝车间、公司原材料库、污水处理站。其中防腐原料库、直缝车间、污水处理站不进行重复识别。 公司原材料库 2007 年开始建设，2008 年投产，使用年限为 2008 年-至今。公司原材料库内存储焊丝、稀释剂、液压油、盐酸、乙醇，库内地面硬化良好。特征污染物为锰、氟化物、石油烃（C10-C40）、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯。

5.3 关注污染物分析

根据原辅材料和产品、排污许可证报告、环评报告等资料，并结合该行业的特征污染物对该企业涉及特征污染物分析。

序号	识别依据	关注污染因子	备注
1	新能源管材厂中焊接工序使用的焊丝可能产生的污染物包括锰，水压测试工序的液压设备使用液压油，可能产生的污染物为石油烃，废铁屑、废边角料堆放区可能产生的污染物石油烃。	锰、铜、铝、镍、锌、铁、石油烃（C10-C40）、氟化物	/
2	防腐生产区中外防腐工序使用原料为聚乙烯及环氧粉末可能涉及的污染物为苯乙烯，内防腐工序使用原料为涂料涉及的污染物为甲苯、二甲苯。防腐原料库储存聚乙烯、胶粘剂、环氧粉末、双组份液体环氧涂料涉及的污染物为甲苯、二甲苯、苯乙烯。	苯乙烯、甲苯、二甲苯、苯乙烯	/
3	直缝焊管生产区主要包含预弯、焊接、焊缝超声探伤、水压试验、扩径等生产工序，其中焊接工序涉及的污染物为锰；扩径使用乳化液，存在乳化液循环水池，涉及的污染物为石油烃；废铁屑、废边角料堆放区可能产生的污染物石油烃。	石油烃（C10-C40）、氟化物、锰	/
4	弯管生产区涉及到有毒有害物质的使用，焊接工序涉及的污染物主要为锰，弯管工序涉及的污染物主要为石油烃，外防腐生产工序涉及的污染物为苯乙烯。	石油烃（C10-C40）、氟化物、锰、苯乙烯	/
5	危废间实际存储的危险废物包括废液压油、废酸试剂瓶废涂料、废 UV 灯管、沾染废物的包装、废过滤棉、废活性炭、废 MBR 膜及含油污泥。	石油烃（C10-C40）、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、汞、pH、硫酸盐、氯化物	/
6	污水处理站处理废水污染物中主要包含废乳化液、含油废水等。	石油烃（C10-C40）、氨氮、pH	/
7	公司原材料库内存储稀释剂、液压油、盐酸、乙醇。	石油烃（C10-C40）、苯、甲苯、二甲苯、pH、苯乙烯、锰、氟化物	/
8	历史监测数据超标	锰、铅	/

9	历史监测数据存在增高趋势因子	汞、镉、石油烃 (C10-C40)	/
---	----------------	----------------------	---

综合以上结论，确定地块内土壤关注污染物主要为锰、氟化物、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、石油烃（C10-C40）、汞、pH、氨氮、镉、铅、铜、铝、镍、锌、铁。

确定地块内地下水关注污染物主要为锰、氟化物、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、石油烃（C10-C40）、汞、pH、氨氮、镉、铅、铜、铝、镍、锌、铁。

6、监测点位布设方案

6.1 布点原则

(1) 监测点位的布设应遵循不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的原则。

(2) 点位应尽量接近重点单元内存在土壤污染隐患的重点场所或重点设施设备，重点场所或重点设施设备占地面积较大时，应尽量接近该场所或设施设备内最有可能受到污染物渗漏、流失、扬散等途径影响的隐患点。

(3) 根据地勘资料，目标采样层无土壤可采或地下水埋藏条件不适宜采样的区域，可不进行相应监测，但应在监测报告中提供地勘资料并予以说明。

6.1.1 土壤布点原则

a) 监测点位置及数量

1) 一类单元

一类单元涉及的每个隐蔽性重点设施设备周边原则上均应布设至少1个深层土壤监测点，单元内部或周边还应布设至少1个表层土壤监测点。

2) 二类单元

每个二类单元内部或周边原则上均应布设至少1个表层土壤监测点，具体位置及数量可根据单元大小或单元内重点场所或重点设施设备的数量及分布等实际情况适当调整。监测点原则上应布设在土壤裸露处，并兼顾考虑设置在雨水易于汇流和积聚的区域，污染途径包含扬散的单元还应结合污染物主要沉降位置确定点位。

b) 采样深度

1) 深层土壤

深层土壤监测点采样深度应略低于其对应的隐蔽性重点设施设备底部与土壤接触面。

下游50m范围内设有地下水监测井并按照本标准要求开展地下水监测的单元可不布设深层土壤监测点。

2) 表层土壤

表层土壤监测点采样深度应为0~0.5m。

单元内部及周边20m范围内地面已全部采取无缝硬化或其他有效防渗措施，无裸露土壤的，可不布设表层土壤监测点，但应在监测报告中提供相应的影像记录并予以说明。

6.1.2 地下水布点原则

企业原则上应布设至少 1 个地下水对照点。

对照点布设在企业用地地下水流向上游处，与污染物监测井设置在同一含水层，并应尽量保证不受自行监测企业生产过程影响。

临近河流、湖泊和海洋等地下水流向可能发生季节性变化的区域可根据流向变化适当增加对照点数量。

b) 监测井位置及数量

每个重点单元对应的地下水监测井不应少于 1 个。每个企业地下水监测井（含对照点）总数原则上不应少于 3 个，且尽量避免在同一直线上。

应根据重点单元内重点场所或重点设施设备的数量及分布确定该单元对应地下水监测井的位置和数量，监测井应布设在污染物运移路径的下游方向，原则上井的位置和数量应能捕捉到该单元内所有重点场所或重点设施设备可能产生的地下水污染。

地面已采取了符合 HJ610 和 HJ964 相关防渗技术要求的重点场所或重点设施设备可适当减少其所在单元内监测井数量，但不得少于 1 个监测井。

企业或邻近区域内现有的地下水监测井，如果符合本标准及 HJ164 的筛选要求，可以作为地下水对照点或污染物监测井。

监测井不宜变动，尽量保证地下水监测数据的连续性。

c) 采样深度

自行监测原则上只调查潜水。涉及地下取水的企业应考虑增加取水层监测。

采样深度参见 HJ164 对监测井取水位置的相关要求。

6.2 布点数量

1、土壤布点数量

本地块共筛选出 6 个布点区域，共布设土壤采样点 16 个（包含土壤参照点 1 个）。

2、地下水布点数量

本地块共筛选出 6 个布点区域，共布设地下水采样点 8 个（包含地下水参照点 1 个）。

6.3 点位位置

采样点位置表见表 6-1、表 6-2，图 6-1。

表 6-1 土壤采样点位置表

区域编号	点位编号	坐标 (经纬度)	单元类型	采样深度	点位位置描述	点位位置布设依据
A (新能源管材厂)	1A01	119°48'15.336"、 40°0'28.375"	一类单元	表层	焊接、成型机 工序车间门口 西侧 1m 处	该点位位于焊接、成型机东北侧（该点位处于主导风向的下风向，用于捕捉焊接、成型产生的污染物，观察大气沉降和焊接、成型对土壤造成的影响）
	1A02	119°48'8.370"、 40°0'25.639"		表层	水压液压设备 南侧 1m 处	该点位位于水压液压设备南侧（该点位距离水压液压设备最近捕捉重点地下设施水压循环水池产生的污染物，监视水压液压设备是否存在渗漏、流失）
B (防腐生产区)	1B01	119°48'16.066"、 40°0'24.937"	二类单元	表层	防腐 2 车间喷 涂烘干工序北 侧 2m 处	该点位位于防腐 2 车间喷涂烘干工序北侧（该点位处于主导风向的下风向，用于捕捉车间烘干工序产生的污染物，观察大气沉降和喷涂烘干对土壤造成的影响）
	1B02	119°48'8.996"、 40°0'24.800"		表层	防腐 2 车间外 防腐工序北侧 2m 处	该点位位于防腐 2 车间外防腐工序北侧（该点位处于主导风向的下风向，用于捕捉防腐工序产生的污染物，观察大气沉降和防腐对土壤造成的影响）
	1B03	119°48'12.009"、 40°0'20.199"		表层	防腐 1 车间喷 涂烘干设备西 南侧 1m 处	该点位位于防腐 1 车间喷涂烘干设备西南侧（该点位处于主导风向的下风向，用于捕捉喷涂烘干工序产生的污染物，观察大气沉降和喷涂烘干对土壤造成的影响）
C (直缝焊管生产区)	1C01	119°48'16.066"、 40°0'24.937"	一类单元	表层	水压液压设备 北侧 1m 处	该点位位于水压液压设备北侧（该点位距离水压液压设备最近捕捉重点地下设施水压设备产生的污染物，监视水压液压设备是否存在渗漏、流失）
	1C02	119°48'8.470"、 40°0'18.979"		表层	乳化液循环水 池北侧 1m 处	该点位位于乳化液循环水池北侧（该点位距离乳化液循环水池最近捕捉乳化液循环水池渗漏产生的污染物，监视监视乳化液循环水池是否存在渗漏、流失）
	1C03	119°48'15.696"、 40°0'16.282"		表层	地下液压站南 侧 1m 处	该点位位于地下液压站南侧（该点位距离液压设备最近捕捉地下液压站产生的污染物，监视监视液压设备是否存在渗漏、流失）
D (弯管生产区)	1D01	119°48'30.110"、 40°0'24.469"	二类单元	表层	喷涂装置北侧 1.5 米裸露土 壤处	该点位位于喷涂装置北侧（捕捉喷涂装置等设备产生的污染物，观察该区域大气沉降和喷涂装置对土壤造成的影响）
	1D02	119°48'26.275"、 40°0'24.292"		表层	焊接区东南侧 2m 处	该点位位于焊接区东南侧（捕捉焊接等工序产生的污染物，观察该区域焊接对土壤造成的影响）
E (危废间、污水 处理区)	1E01	119°47'53.872"、 40°0'30.189"	一类单元	表层	污水处理站东 北侧 1m 处	该点位位于污水处理站东北侧（该点位距离污水池最近捕捉污水处理池渗漏产生的污染物，监视污水池是否存在渗漏、流失）

	1E02	119°47'53.812"、 40°0'29.907"		表层	污水处理池西侧 0.5m 处	该点位位于污水处理池西侧 0.5m 处为距离最近的可施工位置且易捕捉污染因子
	1E03	119°47'52.422"、 40°0'29.487"		表层	危废间门口 1m 处	该点位位于危废间门口(监视危废运输、转移、储存过程中遗撒、泄漏对土壤产生的影响)
F (原材料库)	1F01	119°48'21.621"、 40°0'29.487"	二类单元	表层	原料库东北侧 1m 处	该点位位于公司原料库东北侧(监视原料运输、转移、储存过程中遗撒、泄漏对土壤产生的影响)
	1F02	119°48'17.654"、 40°0'15.062"		表层	原料库门口 0.5m 处	该点位位于公司原料库门口(监视原料运输、转移、储存过程中遗撒、泄漏对土壤产生的影响)
背景点	BJ01	119°47'58.770"、 40°0'33.321"	/	表层	厂区北侧 5m 处	该点为背景值点, 为厂界外部距离生产区较远, 表层土壤裸露未受扰动区域

表 6-2 监测点位布设汇总表 (地下水)

布点区域	编号	点位坐标	实际布点位置	布点位置确定理由	备注
A (新能源管材厂)	S1	119°48'18.856"、 40°0'28.501"	焊接、成型机东北侧(位于焊接、成型工序的下游, 监视焊接、成型对地下水影响)	该地下水采样井保存完好, 满足本次监测工作需要, 可再次利用。	利用现有
B (防腐生产区)	S2	119°48'16.066"、 40°0'24.937"	防腐 2 车间喷涂烘干工序北侧(位于喷涂烘干工序的下游, 监视喷涂烘干对地下水的影响)	该地下水采样井保存完好, 满足本次监测工作需要, 可再次利用。	利用现有
C (直缝焊管生产区)	S3	119°48'15.458"、 40°0'16.354"	水压液压设备东南侧(位于水压设备的下游, 监视水压液压设备对地下水的影响)	该地下水采样井保存完好, 满足本次监测工作需要, 可再次利用。	利用现有
D (弯管生产区)	S4	119°48'26.301"、 40°0'26.931"	下脚料堆放区内(位于喷涂生产工序的下游, 监视弯管生产区喷涂对地下水的影响)	该地下水采样井保存完好, 满足本次监测工作需要, 可再次利用。	利用现有
E (危废间、污水处理区)	S5	119°47'50.881"、 40°0'29.807"	污水处理站调节池东侧 2m(该点位距离污水池最近, 监视重点地下设施污水池对地下水的影响, 历史超存在标持续关注)	该地下水采样井保存完好, 满足本次监测工作需要, 可再次利用。	利用现有
	S6	119°47'52.483"、 40°0'29.530"	危废库门口(位于污水处理池的下游, 监视重点地下设施污水池对地下水的影响)	该地下水采样井保存完好, 满足本次监测工作需要, 可再次利用。	利用现有
F(原材料库)	S7	119°48'21.621"、 40°0'14.835"	公司原料库东北侧(监视原料运输、转移、储存过程中遗撒、泄漏对地下水的影响)	该地下水采样井保存完好, 满足本次监测工作需要, 可再次利用。	利用现有
背景点	S0	119°47'57.609"、 40°0'14.552"	未利用空地(离生产车间较远且上游无污染源)	该地下水采样井保存完好, 满足本次监测工作需要, 可再次利用。	利用现有



图6-1点位布设位置图

6.4 采样深度

本次仅采集表层样品，采样深度为 0-0.5m。地下水全部利用地块内现有监测井。

表 6-3 钻探深度一览表

点位编号	布点位置	钻探深度	理由	采样位置
1A01	焊接、成型机工序车间门口西侧 1m 处	0-0.5m	表层样	表层
1A02	水压液压设备南侧 1m 处	0-0.5m	表层样	表层
1B01	防腐 2 车间喷涂烘干工序北侧 2m 处	0-0.5m	表层样	表层
1B02	防腐 2 车间外防腐工序北侧 2m 处	0-0.5m	表层样	表层
1B03	防腐 1 车间喷涂烘干设备西南侧 1m 处	0-0.5m	表层样	表层
1C01	水压液压设备北侧 1m 处	0-0.5m	表层样	表层
1C02	乳化液循环水池北侧 1m 处	0-0.5m	表层样	表层
1C03	地下液压站南侧 1m 处	0-0.5m	表层样	表层
1D01	喷涂装置北侧 1.5 米裸露土壤处	0-0.5m	表层样	表层
1D02	焊接区东南侧 2m 处	0-0.5m	表层样	表层
1E01	污水处理站东北侧 1m 处	0-0.5m	表层样	表层
1E02	污水处理池西侧 0.5m 处	0-0.5m	表层样	表层
1E03	危废间门口 1m 处	0-0.5m	表层样	表层
1F01	原料库东北侧 1m 处	0-0.5m	表层样	表层
1F02	原料库门口 0.5m 处	0-0.5m	表层样	表层
BJ01	厂区北侧 5m 处	0-0.5m	表层样	表层

6.5 现场点位定位

2025 年 5 月 30 日，布点方案编制小组对 16 个土壤采样点位、8 个地下水采样点位进行了现场确认，在确认采样点位所在位置无地下设施，无安全隐患的前提下，由布点单位使用 RTK 对采样点位进行坐标测量确认后。采样点现场定位照片见表 6-4。

表 6-4 土壤现场定点照片









1E03



1F01



1F02



BJ01

表 6-4 地下水现场定点照片





S5



S6



S7



S0

6.6 各点位监测指标及选取原因

6.6.1 监测指标原则

根据《工业企业土壤及地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209—2021）要求，关注污染物一般包括：

- 1) 企业环境影响评价文件及其批复中确定的土壤和地下水特征因子；
- 2) 排污许可证等相关管理规定或企业执行的污染物排放（控制）标准中可能对土壤或地下水产生影响的污染物指标；
- 3) 企业生产过程的原辅用料、生产工艺、中间及最终产品中可能对土壤或地下水产生影响的，已纳入有毒有害或优先控制污染物名录的污染物指标或其他有毒污染物指标；
- 4) 上述污染物在土壤或地下水中转化或降解产生的污染物；
- 5) 涉及 HJ164 附录 F 中对应行业的特征项目（仅限地下水监测）。

b) 后续监测

后续监测按照重点单元确定监测指标，每个重点单元对应的监测指标至少应包括：

- 1) 该重点单元对应的任一土壤监测点或地下水监测井在前期监测中曾超标的污染物，超标的判定参见本标准 7，受地质背景等因素影响造成超标的指标可不监测；
- 2) 该重点单元涉及的所有关注污染物。

6.6.2 土壤测试因子

根据 5.3 章节关注污染物分析，确定本地块关注污染物主要有挥发性有机物（苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯）、重金属类（锰、汞、镉、铅、铜、铝、镍、锌）、pH、氨氮、石油烃(C10-C40)、氟化物。

6.6.2.2 土壤分析测试方法与检出限

本地块土壤样品由河北旭安检测有限公司进行分析测试，实验室检测方法及检出限见表 6-5。

表 6-5 土壤样品分析方法一览表

序号	检测项目	检测标准名称	标准号	检出限/最低检出浓度
1	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	10 mg/kg
2	镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》	GB/T 17141-1997	0.01 mg/kg

3	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	0.002 mg/kg
4	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	1 mg/kg
5	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	3 mg/kg
6	锌	《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	1 mg/kg
7	氨氮	《土壤 氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮的测定 氯化钾溶液提取-分光光度法》	HJ 634-2012	0.10 mg/kg
8	水溶性氟化物*	《土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法》	HJ 873-2017	0.7 mg/kg
9	铁*	《土壤和沉积物 11 种元素的测定 碱熔-电感耦合等离子体发射光谱法》	HJ 974-2018	0.02 %
10	锰*	《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	0.4 mg/kg
11	铝*	《土壤和沉积物 11 种元素的测定 碱熔-电感耦合等离子体发射光谱法》	HJ 974-2018	0.03 %
12	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	1.9×10^{-3} mg/kg
13	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	1.3×10^{-3} mg/kg
14	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	1.2×10^{-3} mg/kg
15	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	1.2×10^{-3} mg/kg
16	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	1.1×10^{-3} mg/kg
17	pH*	《土壤 pH 值的测定 电位法》	HJ 962-2018	--
18	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)*	《土壤和沉积物 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定 气相色谱法》	HJ 1021-2019	6 mg/kg

6.6.3 地下水测试因子

6.6.3.1 地下水测试因子分析

根据 5.3 章节关注污染物分析, 确定本地块关注污染物主要有挥发性有机物 (苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯) 、重金属类 (锰、汞、镉、铅、铜、铝、镍、锌、铁) 、pH、氨氮、石油烃(C10-C40)、氟化物、硫酸盐、氯化物。

6.6.3.2 地下水分析测试方法与检出限

本地块地下水样品由河北旭安检测有限公司进行分析测试, 实验室检测方法及检出限见表 6-7。

表 6-7 地下水样品分析方法一览表

序号	检测项目	检测标准名称	标准号	检出限/最低检出浓度
1	汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》	HJ 694-2014	4×10^{-5} mg/L
2	锰	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》	GB/T 11911-1989	0.01 mg/L
3	镉	《生活饮用水标准检验方法 第6部分: 金属和类金属指标》中12.1无火焰原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2023	5×10^{-4} mg/L
4	铅	《生活饮用水标准检验方法 第6部分: 金属和类金属指标》中 14.2 氢化物原子荧光法	GB/T 5750.6-2023	1.0×10^{-3} mg/L
5	铜	《生活饮用水标准检验方法 第6部分: 金属和类金属指标》中 7.2 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2023	0.2 mg/L
6	铝	《生活饮用水标准检验方法 第6部分: 金属和类金属指标》中 4.3 无火焰原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2023	0.010 mg/L
7	镍	《生活饮用水标准检验方法 第6部分: 金属和类金属指标》中 18.1 无火焰原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2023	5×10^{-3} mg/L
8	锌	《生活饮用水标准检验方法 第6部分: 金属和类金属指标》中 8.1 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2023	0.05 mg/L
9	铁	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》	GB/T 11911-1989	0.03 mg/L
10	苯	《水质 苯系物的测定 顶空/气相色谱法》	HJ 1067-2019	2 μg/L
11	甲苯	《水质 苯系物的测定 顶空/气相色谱法》	HJ 1067-2019	2 μg/L
12	间二甲苯	《水质 苯系物的测定 顶空/气相色谱法》	HJ 1067-2019	2 μg/L
13	对二甲苯	《水质 苯系物的测定 顶空/气相色谱法》	HJ 1067-2019	2 μg/L
14	邻二甲苯	《水质 苯系物的测定 顶空/气相色谱法》	HJ 1067-2019	2 μg/L
15	苯乙烯	《水质 苯系物的测定 顶空/气相色谱法》	HJ 1067-2019	3 μg/L
16	pH	《水质 pH 值的测定 电极法》	HJ 1147-2020	测定范围

				0-14
17	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》	HJ 535-2009	0.025 mg/L
18	氟化物	《水质 无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法》	HJ 84-2016	0.006 mg/L
19	硫酸盐	《水质 无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法》	HJ 84-2016	0.018 mg/L
20	氯化物	《水质 无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法》	HJ 84-2016	0.007 mg/L
21	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) *	《水质 可萃取性石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法》	HJ 894-2017	0.01 mg/L

6.7 监测频次

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021)中自行监测的最低监测频次要求,企业应按照监测方案,根据自身条件和能力自行或委托相关机构定期开展后续监测活动。中油宝世顺(秦皇岛)钢管有限公司土壤监测点位、监测项目及监测频次见表 6-6。

表 6-6 土壤自行监测频次表

		监测对象	监测频次	时间
土壤	表层土壤	1A01(焊接、成型机工序车间门口西侧 1m 处)、1B01 (防腐 2 车间喷涂烘干工序北侧 2m 处)、1B02 (防腐 2 车间外防腐工序北侧 2m 处)、1B03 (防腐 1 车间喷涂烘干设备西南侧 1m 处)、1C01 (水压液压设备北侧 1m 处)、1C03 (地下液压站南侧 1m 处)、1D01 (喷涂装置北侧 1.5 米裸露土壤处)、1D02 (焊接区东南侧 2m 处)、1E02 (污水处理池西侧 0.5m 处)、1E03 (危废间门口 1m 处)、1F01 (原料库东北侧 1m 处)、1F02 (原料库门口 0.5m 处)、BJ01 (厂区北侧 5m 处)	1 次/年	本次监测时间 2025 年 10 月,下次监测时间 2026 年 10 月
	表层土壤	1A02(水压液压设备南侧 1m 处)、1C02 (乳化液循环水池北侧 1m 处)、1E01 (污水处理站东北侧 1m 处)	1 次/年	本次监测时间 2025 年 10 月,下次监测时间 2026 年 10 月
地下水	一类单元	S1 (焊接、成型机东北侧)、S3 (水压液压设备东南侧)、S5 (污水处理站调节池东侧 2m)、S6 (危废库门口)	半年/次 (1 年 2 次采样间隔时间不少于 5 个月)	本次监测时间 2025 年 10 月,下次监测时间 2026 年 4 月
	二类单元	S2 (防腐 2 车间喷涂烘干工序北侧)、S4 (下脚料堆放区内)、S7 (公司原料库东北侧)	1 次/年	本次监测时间 2025 年 10 月,下次监测时间 2026 年 4 月

7、样品采集、保存、流转及制备

7.1 采样准备

7.1.1 采样前准备

(1) 采样工具

本次土壤样品采集工具安排铁锹、竹铲作样品取样工具。

(2) 样品保存工具

样品保存工具主要由河北旭安检测有限公司统一安排，有自封袋、样品箱和蓝冰等。

样品保存工具一览表见表7.1-1。

表7.1-1 采样工具及样品保存工具一览表

企业名称	中油宝世顺(秦皇岛)钢管有限公司		
采样单位	河北旭安检测有限公司		
采样工具	专用竹铲、VOC样品采样器		
样品保存工具	样品瓶、自封袋、蓝冰、保护剂、样品箱		
 贝勒管	 竹铲	 水质多参数测试仪（测 pH、电导率、ORP、溶解氧）	 土壤采样瓶



7.2 土孔钻探

7.2.1 钻孔深度

依据地块调查资料，本次调查土孔采样最大深度为 0.5m。

7.2.2 土壤取样

在土壤取样前跟企业核实采样点下部是否存在地下罐槽、管线、集水井、检查井及电缆电线等设施，为保证施工安全，确认无地下设施后再开展采样工作。

采样过程中参照“土壤采样记录单”要求填写土壤采样记录单，对采样点、采样记录单等环节进行拍照记录；采样拍照要求：按照钻井东、南、西、北四个方向进行拍照记录，照片应能反映周边建构筑物、设施等情况，以点位编号+E、S、W、N分别作为东、南、西、北四个方向照片名称；钻孔拍照要求：应体现取土器使用、原状土样采集等环节操作要求，每个环节至少1张照片；其他照片还包括钻孔照片(含钻孔编号和钻孔深度)、钻孔记录单照片等。

取样结束后，对土壤采样井的钻孔应立即封孔并清理恢复作业区地面。

取样结束后，使用全球定位系统（GPS）或手持智能终端对钻孔的坐标进行复测，记录坐标和高程。

取样过程中产生的污染土壤应统一收集和处理，对废弃的一次性手套、口罩等个人防护用品应按照一般固体废物处置要求进行收集处置。

7.3 土壤样品采集、保存、流转

7.3.1 土壤样品采集要求

在土壤取样前跟企业核实采样点下部是否存在地下罐槽、管线、集水井、检查井及电缆电线等设施，为保证施工安全，确认无地下设施后再开展采样工作。

采样过程中参照“土壤采样记录单”要求填写土壤采样记录单，对采样点、采样记录单等环节进行拍照记录；采样拍照要求：按照钻井东、南、西、北四个方向进行拍照记录，照片应能反映周边建构筑物、设施等情况，以点位编号+E、S、W、N分别作为东、南、西、北四个方向照片名称；钻孔拍照要求：应体现取土器使用、原状土样采集等环节操作要求，每个环节至少1张照片；其他照片还包括钻孔照片(含钻孔编号和钻孔深度)、钻孔记录单照片等。

取样结束后，对土壤采样井的钻孔应立即封孔并清理恢复作业区地面。

取样结束后，使用全球定位系统（GPS）或手持智能终端对钻孔的坐标进行复测，记录坐标和高程。

7.3.2 土壤样品采集

土壤样品采集参照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)和《地块土壤和地下水中有毒挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019）等相关技术规定执行。

1、土壤样品采集一般要求

(1) 用于检测 VOCs 的土壤样品单独采集，样品不进行均质化处理，也不采集混合样。

(2) 用铁锹将表层土壤去除向下挖掘 0.2m 左右，先采集用于检测 VOCs 的土壤样品，具体流程和要求如下：①使用非扰动采样器采集土壤样品，采样器需配有助推器，可将土壤推入样品瓶中。不应使用同一非扰动采样器采集不同采样点位或深度的土壤样品。②如直接从原状取土器中采集土壤样品，应刮出原状取土器中土芯表面约 2cm 的土

壤(直压式取土器除外), 在新露出的土芯表面采集样品: 如原状取土器中的土芯已经转移至垫层, 应尽快采集土芯中的非扰动部分。③一个样品采取 3 瓶 40ml 的 VOCs 平行样品, 并用 60ml 样品瓶另外采集一份样品, 用于测定含水率和高含量挥发性有机物, 一起送实验室检测。

采样过程剔除石块等杂质, 保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。

土壤装入样品瓶后, 使用采样记录表记录样品编码、采样日期和采样人员等信息, 并填写样品签贴于样品瓶上。为了防止样品瓶上编码信息丢失, 应同时在样品瓶原有标签上手写样品编码和采样日期, 要求字迹清晰可辨。

土壤采样完成后, 样品瓶应单独密封在自封袋中, 避免交叉污染, 随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。

2、土壤平行样要求

土壤平行样应不少于地块总样品数的 10%, 地块至少采集 1 份。每份平行样品需要采集 2 个, 进行二次编码后送检测实验室。本地块采集土壤样品数 16 个, 设 2 个平行样在 1F01 (表层)、BJ01 (表层) 点位采集。

平行样在土壤样同一位置采集, 两者检测项目和检测方法保持一致, 在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。

3、土壤空白样品采集

①VOCs 土壤样品采集过程中每批 (包含采样批次和运输批次) 样品采集 1 个运输空白, 采集 1 个全程序空白。平行样采集过程中, 额外采集对应的运输空白和全程序空白, 用于质控实验室分析。

②空白样具体操作

运输空白——采样前在实验室将一份空白试剂水和转子放入样品瓶中密封, 将其带到采样现场。采样时其瓶盖一直处于密封状态, 随样品送回实验室, 按与样品相同的分析步骤进行处理和测定, 用于检查样品运输过程中是否受到污染。

全程序空白——采样前在实验室将一份空白试剂水加转子放入样品瓶中密封, 将其带到采样现场。与采样的样品瓶同时开盖和密封, 随样品运回实验室, 按与样品相同的分析步骤进行处理和测定, 用于检查样品采集到分析全过程是否受到污染。

4、其他要求

采样过程应填写土壤钻孔采样记录单。

7.3.3 土壤样品保存

土壤样品保存方法参照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019) 和《地块土壤和地下水挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019) 相关技术规定执行。

样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节，遵循以下原则进行：

- (1) 根据不同检测项目要求，在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样品瓶标签上标注检测单位内控编号，并标注样品有效时间。
- (2) 样品现场暂存。采样现场需配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后立即存放至保温箱内，样品采集完后需用冷藏柜在 4℃温度下避光保存。
- (3) 样品流转保存。样品应保存在有冰冻蓝冰的保温箱内运送到实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。

表 7-4 土壤样品保存、采样体积技术指标表

样品分类	污染物项目	容器材质	保存温度	取样最小量	样品保存时间
重金属	铅、镉、锰、铜、铝、镍、锌、铁	聚乙烯、玻璃	4℃下冷藏	500g	180d
	汞	玻璃	4℃下冷藏		28d
挥发性有机物	苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯	玻璃（棕色）	4℃下冷藏	取 5 瓶，其中 1 瓶加甲醇 取样 5g，3 瓶加转子取样 5g，1 瓶不加任何保护剂	冷藏保存，未添加保护剂保存 7d，添加甲醇的保存 14d
其他	石油烃(C10-C40)	广口棕色玻璃瓶	4℃下冷藏	200g	14d
	pH	聚乙烯、玻璃	常温	200g	180d
	氨氮	聚乙烯瓶	4℃下冷藏	500g	3d
	水溶性氟化物	聚乙烯	4℃下冷藏	500g	180d

7.3.4 样品流转

土壤样品采用的流转方式，主要分为装运前核对、样品运输、样品接受 3 个步骤。

7.3.4.1 装运前核对

样品管理员和质量检查员负责样品装运前的核对，样品与采样记录单进行逐个核对，检查无误后分类装箱，并填写“样品保存检查记录单”。

样品装运前，填写“样品运送单”，包括样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、

检测方法和样品寄送人等信息，样品运送单用防水袋保护，随样品箱一同送达样品检测单位。

样品装箱过程中，用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙。样品箱用密封胶带打包。

7.3.4.2 样品运输

样品流转运输保证样品完好并低温保存，采用减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污，在保存时限内运送至样品检测单位。

样品运输设置运输空白样进行运输过程的质量控制，一个样品运送批次设置一个运输空白样品。

7.3.4.3 样品接收

样品检测单位收到样品箱后，立即检查样品箱是否有破损，按照样品运输单清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。

上述工作完成后，样品检测单位的实验室负责人在纸版样品运送单上签字确认并拍照发给采样单位。样品运送单应作为样品检测报告的附件。

样品检测单位收到样品后，按照样品运送单要求，立即安排样品保存和检测。

7.3.5 土壤样品制备与样品留样保存

7.3.5.1 土壤样品制备

1) 制样工作室要求

分设风干室和磨样室。风干室朝南(严防阳光直射土样)，通风良好，整洁，无尘，无易挥发性化学物质。

2) 制样工具及容器

风干用白色搪瓷盘及木盘；

粗粉碎用木锤、木滚、木棒、有机玻璃棒、有机玻璃板、硬质木板、无色聚乙烯薄膜；磨样用玛瑙研磨机(球磨机)或玛瑙研钵、白色瓷研钵；过筛用尼龙筛，规格为2~100目；装样用具塞磨口玻璃瓶、具塞无色聚乙烯塑料瓶或特制牛皮纸袋，规格视量而定。

3) 制样程序

制样者与样品管理员同时核实清点、交接样品，在样品交接单上双方签字确认。

①风干

在风干室将土样放置于风干盘中，摊成2~3mm的薄层，适时地压碎、翻动，拣出碎

石、沙砾、植物残体。

②样品粗磨

在磨样室将风干的样品倒在有机玻璃板上，用木锤敲打，用木滚、木棒、有机玻璃棒再次压碎，拣出杂质，混匀，并用四分法取压碎样，过孔径 0.25mm(20 目)尼龙筛。过筛后的样品全部置无色聚乙烯薄膜上，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，另一份作样品的细磨用。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。

③样品细磨

用于细磨的样品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。

④样品分装

研磨混匀后的样品，分别装于样品袋或样品瓶，填写土壤标签一式两份，瓶内或袋内一份，瓶外或袋外贴一份。

⑤注意事项

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要擦抹(洗)干净，严防交叉污染；分析挥发性、半挥发性有机物或可萃取有机物无需上述制样，用新鲜样按特定的方法进行样品前处理。

7.3.5.2 土壤样品留样保存

1) 新鲜样品的保存

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°C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。

2) 预留样品

预留样品在样品库造册保存。

3) 分析取用后的剩余样品

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。

4) 保存时间

分析取用后的剩余样品一般保留半年，预留样品一般保留 2 年。特殊、珍稀、仲裁、有争议样品一般要永久保存。

5) 样品库要求

保持干燥、通风、无阳光直射、无污染；要定期清理样品，防止霉变、鼠害及标签脱落。样品入库、领用和清理均需记录。

7.4 地下水样品采集、保存、流转

地下水样品采集、保存、流转方法参照《地下水质量标准(GB/T14848-2017)》中规定、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）和《全国土壤污染状况详查地下水样品分析方法技术规定》执行。样品保存时间执行相关水质环境监测分析方法标准的规定。

7.4.1 采样前洗井

- 1、依托现有监测井。
- 2、采样前洗井避免对井内水体产生气提、气曝等扰动。贝勒管进行洗井，贝勒管汲水位置为井管底部，控制贝勒管缓慢下降和上升。。
- 3、洗井前对 pH 计、溶解氧仪、电导率和氧化还原电位仪等检测仪器进行现场校正，校正结果填入地下水采样井洗井记录单。

开始洗井时，以小流量抽水，记录抽水开始时间，同时洗井过程中每隔 5 分钟读取并记录 pH、温度 (T) 、电导率、溶解氧 (DO) 、氧化还原电位 (ORP) 及浊度，连续三次采样达到以下结束洗井：

- a) pH 变化范围为 ± 0.1 ;
- b) 温度变化范围为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$;
- c) 电导率变化范围为 $\pm 3\%$;
- d) DO 变化范围为 $\pm 10\%$ ，当 $\text{DO} < 2.0\text{mg/L}$ 时，其变化范围为 $\pm 0.2\text{mg/L}$;
- e) ORP 变化范围 $\pm 10\text{mV}$;
- f) $10\text{NTU} < \text{浊度} < 50\text{NTU}$ 时，其变化范围应在 $\pm 10\%$ 以内；浊度 $< 10\text{NTU}$ 时，其变化范围为 $\pm 1.0\text{NTU}$ ；若含水层处于粉土或粘土地层时，连续多次洗井后的浊度 $\geq 50\text{NTU}$ 时，连续三次测量浊度变化值小于 5NTU。

4、本次洗井水体积达到 3~5 倍采样井内水体积后即进行采样。

5、采样前洗井过程填写地下水采样井洗井记录单。

6、采样前洗井过程中产生的废水，统一收集处置。

7.4.2 地下水样品采集

1、地下水样品采集一般要求

(1) 采样洗井达到要求后，测量并记录水位。

(2) 地下水样品采集先采集用于检测 VOCs 的水样，然后再采集用于检测其他水质指标的水样。

对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前用待采集水样润洗 2~3 次。

采集地下水样品时，采用便携式设备现场测定地下水水温、pH 值、浊度、电导率和氧化还原电位。然后利用专门采样泵（贝勒管）进行采样，一井一管，在洗井后 2h 内完成地下水采样。采样过程贝勒管应缓慢放入水面，避免冲击，减少空气进入和地下水的浑浊，降低因采样过程引起的挥发性有机物含量的负误差，重金属和无机物含量的正误差。收集 VOC 水样时，适当减缓流速，避免冲击过程产生气泡导致水中挥发性有机物的逸出。样品采集后，在保温箱冷藏保存送实验室分析。

地下水装入样品瓶后，使用手持智能终端记录样品编码、采样日期和采样人员等信息，打印后贴到样品瓶上。

装有地下水样品的样品瓶，应单独密封在自封袋中，避免交叉污染，并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。

2、地下水平行样采集

地下水平行样应不少于地块总样品数的 10%，每个地块至少采集 1 份。本地块采集地下水平行样 1 份。本地块采集地下水样品数 8 个，设 1 个平行样(视样品采集实际数量调整)，在 S4 点位采集。

7.4.3 地下水样品保存

地下水样品保存方法参照《地下水质量标准(GB/T14848-2017)》中规定、《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164) 和《全国土壤污染状况详查地下水样品分析方法技术规定》执行。样品保存时间执行相关水质环境监测分析方法标准的规定。水样保存、容器的洗涤和采样体积技术指标见表 7-5。

样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节，遵循以下原则进行：

1、根据不同检测项目要求，应在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样品瓶标签上标注检测单位内控编号，并标注样品有效时间。

2、样品现场暂存。采样现场需配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后应立即存放至保温箱内，样品采集当天不能寄送至实验室时，样品需用冷藏柜在 0-4°C 温度下避光保存。

3、样品流转保存。样品应保存在有冰冻蓝冰的保温箱内寄送或运送到实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。

表 7-5 地下水试项目分类及采样流转测试安排

样品分类	污染物项目	容器材质	保存剂用量	采样量	样品保存时间
重金属	铅、镉、锰、铜、铝、镍、锌、铁	G/P	加 HNO ₃ 使其含量达到 1%	250mL/个	14d
	汞	G/P	1L 水样中加浓 HCl 10mL		14d
挥发性有机物	苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯	40mL ZG	用 1+10HCl 调至 pH≤2，加入 0.01g~0.02g 抗坏血酸除去余氯	40mL/个	14d
其他	石油烃(C10-C40)	G	加入 HCl 至 pH<2	2L	3d
	pH	G/P	/	250mL	12h(现场测定)
	氨氮	G/P	加入硫酸至 pH<2	250mL	
	氟化物	P	NaOH, pH>12	250mL	14d
	硫酸盐	P, 1L	原样	车辆运输	10d
	氯化物	P, 1L	原样	车辆运输	10d

7.5 样品流转可行性分析

采用汽车转运，取样后土壤样品 1 天内送往实验室地下水样品 12h 内送到实验室，满足样品测试时限要求。

7.6 方案与实际工作一致性分析

表 7-6 采样实物工作与方案设计一致性分析

序号	项目	方案设计	实际工作	一致性分析
1	点位数量	16 个表层土壤采样点（包含背景点）、8 个地下水采样点（包含背景点）	16 个表层土壤采样点（包含背景点）、8 个地下水采样点（包含背景点）。	一致
2	测试项目	土壤：锰、氟化物、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、石油烃(C10-C40)、汞、pH、氨氮、镉、铅、铜、铝、镍、锌、铁；地下水：锰、氟化物、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、石油烃(C10-C40)、汞、pH、氨氮、镉、铅、铜、铝、镍、锌、铁、	土壤：锰、氟化物、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、石油烃(C10-C40)、汞、pH、氨氮、镉、铅、铜、铝、镍、锌、铁；地下水：锰、氟化物、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、石油烃(C10-C40)、汞、pH、氨氮、镉、铅、铜、铝、镍、锌、铁、	一致

		硫酸盐、氯化物	硫酸盐、氯化物	
3	点位位置	详见表6-1、6-2方案土壤和地下水点位布设位置汇总表。	与方案点位一致	一致
4	样品数量	计划采集地下水样品9个，包括1个地下水平行样品，1个对照样品。计划采集土壤样品18个，包括2个平行样，一个对照样品。	实际采集地下水样品9个，包括1个地下水平行样品，1个对照样品。实际采集土壤样品18个，包括2个平行样，一个对照样品。	一致
5	检测实验室	河北旭安检测有限公司 (分包单位益铭检测技术服务(青岛)有限公司)	河北旭安检测有限公司 (分包单位益铭检测技术服务(青岛)有限公司)	一致

8 监测结果分析

8.1 土壤监测结果分析

8.1.1 土壤内各点位监测结果

中油宝世顺(秦皇岛)钢管有限公司本年度共设置 16 个土壤监测点位（含 1 个背景点），采集 18 组土壤样品（含 2 组平行样），测试因子为 pH、锰、氟化物、氨氮、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、石油烃（C10-C40）、汞、镉、铅、铜、铝、镍、锌、铁。

表 8-1 土壤监测结果一览表

检测因子	单位	1A01	1A02	1B01	1B02	1B03	1C01	1C02	1C03	1D01	1D02	1E01	1E02	1E03	1F01	1F02	BJ01	标准限值	达标情况
铅	mg/kg	54	65	81	68	55	35	32	49	96	65	39	32	46	38	35	28	800	达标
镉	mg/kg	0.15	0.3	0.23	0.21	0.15	0.28	0.16	0.31	0.15	0.11	0.15	0.12	0.16	0.08	0.24	0.08	65	达标
汞	mg/kg	0.055	0.027	0.018	0.02	0.018	0.017	0.036	0.094	0.019	0.059	0.088	0.056	0.035	0.04	0.037	0.052	38	达标
铜	mg/kg	28	35	29	26	28	33	36	31	29	41	46	40	33	32	31	27	18000	达标
镍	mg/kg	28	28	29	31	29	33	41	34	35	31	43	51	47	39	37	32	900	达标
锌	mg/kg	76	137	139	164	111	99	155	111	113	109	117	233	205	87	86	84	10000	达标
水溶性氟化物*	mg/kg	22.9	11.8	18.5	14	6	11.8	14.1	7.6	8.9	20.2	18.3	23.9	28.7	18.4	25.1	19	10000	达标
铁*	mg/kg	5.76	8.08	6.5	7.3	5.29	8.61	7.27	4.81	6	6.5	7.38	5.38	8.73	5.94	7.33	8.1	/	达标
锰*	mg/kg	629	396	468	357	357	341	419	457	462	390	445	477	591	403	504	371	/	达标
铝*	mg/kg	10.7	7.76	12.5	11.5	8.18	15.1	11.4	12.7	11.1	12.6	11.5	8.34	15.2	11	11.6	7.77	/	达标
pH*	无量纲	9.53	9.06	8.94	8.81	8.76	9.14	9.53	9.41	9.2	9.41	9.26	8.76	9.13	9.4	8.7	9.52	/	达标
石油烃(C10-C40)*	mg/kg	102	67	53	63	138	71	123	190	141	172	66	121	90	69	70	160	4500	达标

注: 1.“**”为分包项目, 分包单位为益铭检测技术服务(青岛)有限公司, 分包报告编号 QDYM2510233101B。

2.土壤均执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)表1、表2中筛选值第二类用地标准限值要求。

表 8-2 土壤样品检出数据统计表

检测因子	最小值	最大值	平均值	最大值点位	检出个数	超标率	标准限值(mg/kg)
铅	32	96	52.67	1D01	15	0	800
镉	0.08	0.31	0.19	1C03	15	0	65
汞	0.017	0.094	0.04	1C03	15	0	38
铜	26	46	33.20	1E01	15	0	18000
镍	28	51	35.73	1E02	15	0	900
锌	76	233	129.47	1E02	15	0	10000
水溶性氟化物*	6	28.7	16.68	1E03	15	0	10000
铁*	4.81	8.73	6.73	1E03	15	0	/
锰*	341	629	446.40	1A01	15	0	/
铝*	7.76	15.2	11.41	1E03	15	0	/
pH*	8.7	9.53	9.14	1C02	15	0	/
石油烃(C10-C40)*	53	190	102.40	1C03	15	0	4500

注：以上仅给出土壤检出物质，未检出物质未在表中列出。

重点单元内镉、镍、汞、铅、铜、锌、氟化物（水溶性）、石油烃（C10-C40）均有检出，检出率 100%，检出值均远低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）表 1、表 2 中筛选值第二类用地标准限值要求；锰、铝、铁均有检出，检出率 100%，锰、铝、铁无相关标准，暂不进行评价；氨氮、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯均未检出；重点单元内 pH 值范围为 8.7-9.58，地块内部分土壤呈中度碱化。E 区铜、镍、锌、氟化物、铁、铝检测值略高于其他点位，E 区为危废间、污水处理区，危废间主要用于暂存废液压油、含油污泥等；C 区镉、汞、检测结果略高于其他点位。

8.1.2 监测结果与背景值对比分析

中油宝世顺（秦皇岛）钢管有限公司本年度在厂区内外利用空地布设 1 个土壤背景点，背景点仅采集表层（0.5m）样品，检测项目与重点单元内一致，土壤背景点检测结果如下：

表 8-3 背景点土壤样品监测结果一览

检测因子	铅	镉	汞	铜	镍	锌	水溶性氟化物*	铁*	锰*	铝*	pH*	石油烃(C10-C40)*
BJ01	28	0.08	0.052	27	32	84	19	8.1	371	7.77	9.52	160

注：以上仅给出土壤检出物质，未检出物质未在表中列出。

中油宝世顺（秦皇岛）钢管有限公司本年度重点单元内共设置 15 个土壤监测点位，采集土壤样品 20 组，单项污染物的累积性评价采用单因子累计指数法，其计算公式为：

$$Ai = Bi/Ci$$

式中：Ai：土壤中污染物 i 的单因子累积指数

Bi：土壤中污染物 i 的含量；单位与 Ci 保持一致

C_i : 土壤污染物 i 的本底值

根据 A_i 值, 将土壤点位单项污染物累计程度分为无明显累积和有明显累积。评价方法如下:

表 8-4 土壤单项污染物累积评价结果

累计等级	A_i 值	累计程度
I	$A_i < 1.5$	无明显累积
II	$A_i \geq 1.5$	有明显累积

比较本年度重点单元内各监测项目最大值与背景点检测值, 统计本年度各监测因子的整体性累积情况, 统计结果见表 8-5。

表 8-5 各监测因子整体性累积评价一览表

检测因子	单位	平均值	BJ01	A_i	累积程度
铅	mg/kg	47.97	28	1.7	有明显累积
镉	mg/kg	1.31	0.08	16.3	有明显累积
汞	mg/kg	1.20	0.052	23.1	有明显累积
铜	mg/kg	33.09	27	1.2	无明显累积
镍	mg/kg	36.83	32	1.2	无明显累积
锌	mg/kg	122.96	84	1.5	无明显累积
水溶性氟化物*	mg/kg	18.19	19	1.0	无明显累积
铁*	mg/kg	7.34	8.1	0.9	无明显累积
锰*	mg/kg	425.49	371	1.1	无明显累积
铝*	mg/kg	11.63	7.77	1.5	无明显累积
pH*	无量纲	9.63	9.52	1.0	无明显累积
石油烃 (C10-C40)*	mg/kg	110.72	160	0.7	无明显累积

由表 8-6 可知, 本年度重点单元内土壤中镉、铅、汞、较背景点有明显累积, 其他因子无明显累积。

8.1.3 土壤监测结果整体分析与结论

中油宝世顺(秦皇岛)钢管有限公司本年度共设置 16 个土壤监测点位(含 1 个背景点), 采集 21 组土壤样品(含 2 组平行样), 测试因子为 pH、锰、氟化物、氨氮、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、石油烃(C10-C40)、汞、镉、铅、铜、铝、镍、锌、铁。

1、检测结果分析结论

重点单元内镉、镍、汞、铅、铜、锌、氟化物(水溶性)、石油烃(C10-C40)均有检出, 检出率 100%, 检出值均远低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018) 表 1、表 2 中筛选值第二类用地标准限值要求; 锰、铝、铁均有

检出，检出率 100%，锰、铝、铁无相关标准，暂不进行评价；氨氮、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯均未检出；重点单元内 pH 值范围为 8.7-9.58，地块内部分土壤呈中度碱化。E 区铜、镍、锌、氟化物、铁、铝检测值略高于其他点位，E 区为危废间、污水处理区，危废间主要用于暂存废液压油、含油污泥等；C 区镉、汞、检测结果略高于其他点位。

2、累积性分析结论

本年度重点单元内土壤中镉、铅、汞、较背景点有明显累积，其他因子无明显累积。

8.2 地下水监测结果分析

8.2.1 样品采集情况

中油宝世顺（秦皇岛）钢管有限公司本年度共设置 8 个地下水监测点位（含 1 个背景点），采集 9 组地下水样品（含 1 组平行样），测试因子为 pH、氨氮、氯化物、硫酸盐、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、锰、铅、汞、镉、铜、铝、镍、锌、铁、石油类、石油烃（C10-C40）。

8.2.2 监测结果与评价标准对比分析

中油宝世顺（秦皇岛）钢管有限公司重点单元内共设置 7 个地下水监测点位，采集 8 组地下水样品（含 1 组平行样），地下水监测结果按照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准评价，监测结果见下表。

表 8-6 地下水监测结果一览表

地下水	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
pH（无量纲）	7.3	7.3	7.1	7.2	7.4	7.2	7.2
氨氮（mg/L）	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.061	0.025L
硫酸盐（mg/L）	76.3	106	39.8	70.4	77.3	105	142
氯化物（mg/L）	11.4	9.11	23.7	10.2	53.3	73.7	16.5
氟化物（mg/L）	0.172	0.57	0.322	0.281	0.201	0.273	0.656
铝（mg/L）	0.010L	0.010L	0.010L	0.02	0.017	0.010L	0.010L
铅（mg/L）	1.0×10^{-3} L	1.2×10^{-3}	1.0×10^{-3} L	1.3×10^{-3}	1.3×10^{-3}	1.0×10^{-3} L	3.7×10^{-3}

注：“检出限+L”表示低于最低检测质量浓度/检出限；以上仅给出地下水检出物质，未检出物质未在表中列出。

表 8-7 地下水监测结果统计一览表

监测因子	标准限值	含量范围	受检个数	检出个数	检出率（%）	超标个数	超标率（%）	最大占比率（%）	最高含量样品
pH（无量纲）	6-9	7.1-7.4	7	7	100	0	0	/	/
氨氮	0.5	0.025L-0.061	7	1	14	0	0	12.2	S6

(mg/L)									
硫酸盐 (mg/L)	250	39.8-142	7	7	100	0	0	56.8	S7
氯化物 (mg/L)	250	10.2-73.7	7	7	100	0	0	29.48	S6
氟化物 (mg/L)	1	0.172-0.656	7	7	100	0	0	65.6	S7
铝 (mg/L)	0.2	0.010L-0.02	7	2	28	0	0	10	S4
铅 (mg/L)	0.01	$1 \times 10^{-3} L - 3.7 \times 10^{-3}$	7	4	57	0	0	37	S7

由上表可知，硫酸盐、氯化物、氟化物全部检出，检出率为 100%，检测结果均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类限值；氨氮、铝、铅部分检出，检出结果均满足III类标准要求；石油类、镉、锰、铁、镍、铜、锌、汞、苯、甲苯、邻二甲苯、间二甲苯+对二甲苯、苯乙烯均未检出；重点单元内地下水 pH 值范围为 7.1-7.4，满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类限值要求。

8.2.3 监测结果与背景值对比分析

表 8-8 地块内外地下水样品检出数据分析表

检测项目	背景点检测结果 S0	地块内平均值	趋势
硫酸盐 (mg/L)	77.3	88.11	上升
氯化物 (mg/L)	32.6	28.27	下降
氟化物 (mg/L)	0.204	0.35	上升

注：仅分析地块内外均有检出项目。

由上表可知，重点单元内地下水硫酸盐、氯化物、氟化物地块内外均有检出，其中硫酸盐、氟化物检测结果均高于背景点检测值，氯化物检测结果略低于背景点。

8.2.4 监测结果与上一次监测值对比分析

上一年度地下水有检出因子为硫酸盐、氯化物、氟化物、氨氮、铝、铅、铁、镍、铜、锌、可萃取性石油烃 ($C_{10}-C_{40}$)，本年度有检出因子为硫酸盐、氯化物、氟化物、氨氮、铝、铅，针对均有检出因子进行对比分析。

表 8-9 地块本次检测值与上次检测值变化趋势

监测项目	监测时间	氨氮(以 N 计)(mg/L)	硫酸盐 (SO_4^{2-}) (mg/L)	氯化物(C1) (mg/L)	氟化物 (mg/L)	铝($\mu g/L$)	铅($\mu g/L$)
S1	2024 年	0.02L	93	13.0	0.18	4.01	0.93
	2025 年	0.025L	76.3	11.4	0.172	/	/
	变化趋势	/	-0.219	-0.140	-0.047	/	/
S2	2024 年	0.02L	112	8.8	0.61	7.50	1.05
	2025 年	0.025L	106	9.11	0.57	/	1.2
	变化趋势	/	-0.057	0.034	-0.070	/	0.125
S3	2024 年	0.02L	41	23.3	0.34	8.32	0.42
	2025 年	0.025L	39.8	23.7	0.322	/	/

变化趋势		/	-0.030	0.017	-0.056	/	/
S4	2024 年	0.02L	72	10.7	0.30	35	1.38
	2025 年	0.025L	70.4	10.2	0.281	20	1.3
变化趋势		/	-0.023	-0.049	-0.068	-0.750	-0.062
S5	2024 年	0.02L	82	55.6	0.20	21.6	1.25
	2025 年	0.025L	77.3	53.3	0.201	27	1.3
变化趋势		/	-0.061	-0.043	0.005	0.200	0.038
S6	2024 年	0.07	103	74.4	0.23	5.56	0.94
	2025 年	0.061	105	73.7	0.273	/	/
变化趋势		-0.148	0.019	-0.009	0.158	/	/
S7	2024 年	0.02L	145	17.0	0.68	4.44	4.31
	2025 年	0.025L	142	16.5	0.656	/	3.7
变化趋势		/	-0.021	-0.030	-0.037	/	-0.165

根据上表可知，对比上一次检测结果变化趋势均小于 30%，各检出因子存在波动，无明显变化趋势。

9、质量保证

9.1 内部质量保证与质量控制

本地块布点方案编制、现场采样和分析测试按《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2）等技术规范要求开展样品采集、保存、流转等全过程的质量控制工作。本地块质量控制工作安排及人员分工见表 9-1。采样方案内审见附件。

表 9.1-1 质控工作安排及人员分工

工作类别	姓名	分工	单位名称	联系电话
布点工作	陈鑫	方案编制	河北旭安检测有限公司	13653360647
	王艳	方案自审		
	崔艳	方案内审		
采样工作	于凤举	联系人	河北旭安检测有限公司 实验室	15930597021
检测实验室	张琪	土壤和地下水样品检测	河北旭安检测有限公司 实验室	

自审及内审人员应对点位布设方案及有关资料进行质量检查，具体质控内容核实情况如下：

- 1、布点单元、布点位置、布点数量、平行样点、采样深度符合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）及相关技术规定的要求；
- 2、不同点位样品采集类型和检测指标设置合理；
- 3、布点记录信息表填写规范；
- 4、布点方案经专家论证通过并修改完善。

9.2 采样施工过程的质量控制

同一监测点位两人进行采样，相互监护，注意安全防护，防止意外发生。采样过程中防止交叉污染。

每个土壤样品采集及现场监测都使用干净的一次性丁腈手套进行操作。现场测试前对直读仪器进行校准。每个点位的水质现场监测设备在使用之前进行清洗。现场采样时按技术规定要求详细填写现场采样记录单，并在现场由另一人核查采样记录，保证填写规范，信息完整，符合要求。每个采样现场环节均进行拍照。

每个采样批次设置 1 个全程序空白。其中，土壤和地下水 VOCs 全程序空白的制备依据《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）的规定进行。

土壤重金属的全程序空白为采样前将实验室用水装入土壤样品瓶（实验室分析时将水样称重，按与土壤样品相同的分析步骤进行消解和仪器分析）中密封，现场采样时样品瓶开盖，采样后盖紧瓶盖，随样品运回实验室。

9.3 样品保存、流转的质量控制

在采样现场，样品按名称、编号保存。样品采集完成后及时放入装有足量蓝冰的保温箱内，防止现场温度过高导致样品变质。样品在采样完成，按照样品保存要求，在规定时间内送往检测实验室，运输过程中注意样品处于冷藏状态。

样品装运前仔细核对样品标识、重量、数量等信息和采样记录表中的信息一致，填写样品保存检查记录单，核对无误后分类装箱，同一采样点的样品瓶装在同一箱内。装箱时，样品瓶和样品箱之间的空隙用泡沫材料或波纹纸板填充，水样容器内外盖盖紧，严防样品破损和玷污；运输过程中避免日光照射，气温异常偏高时要采取适当保温措施。

依据《地块土壤和地下水挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）的规定，每个运输批次设置1个运输空白，对 VOCs 进行监控。

9.4 实验室内部质量控制

9.4.1 空白试验

每批次样品分析时，进行空白试验。空白样品分析测试结果一般应低于方法检出限。若空白样品分析测试结果低于方法检出限，可忽略不计；若空白样品分析测试结果略高于方法检出限但比较稳定，可进行多次重复试验，计算空白样品分析测试结果平均值并从样品分析测试结果中扣除；若空白样品分析测试结果明显超过正常值，实验室应查找原因并采取适当的纠正和预防措施，并重新对样品进行分析测试。

表 9.4-1 地下水全程序空白样品检测结果表

检测项目	单位	检测结果	标准要求	结果评价
苯	μg/L	<2	<2	符合
甲苯	μg/L	<2	<2	符合
间二甲苯	μg/L	<2	<2	符合
对二甲苯	μg/L	<2	<2	符合
邻二甲苯	μg/L	<2	<2	符合
苯乙烯	μg/L	<3	<3	符合
氨氮	mg/L	<0.025	<0.025	符合

表 9.4-2 土壤全程序空白样品检测结果表

检测项目	单位	检测结果	标准要求	结果评价
苯*	mg/kg	<1.9×10 ⁻³	<1.9×10 ⁻³	符合
甲苯*	mg/kg	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	符合

间二甲苯+	mg/kg	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	符合
对二甲苯*	mg/kg	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	符合
邻二甲苯*	mg/kg	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	符合
苯乙烯*	mg/kg	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	符合

表 9.4.3 土壤实验室空白样品检测结果表

检测项目	单位	检测结果	标准要求	结果评价
铅	mg/kg	<10	<10	符合
	mg/kg	<10	<10	符合
镉	mg/kg	<0.01	<0.01	符合
	mg/kg	<0.01	<0.01	符合
汞	mg/kg	<0.002	<0.002	符合
	mg/kg	<0.002	<0.002	符合
铜	mg/kg	<1	<1	符合
	mg/kg	<1	<1	符合
镍	mg/kg	<3	<3	符合
	mg/kg	<3	<3	符合
锌	mg/kg	<1	<1	符合
	mg/kg	<1	<1	符合

表 9.4.4 地下水实验室空白样品检测结果表

检测项目	单位	检测结果	标准要求	结果评价
汞	mg/L	<4×10 ⁻⁵	<4×10 ⁻⁵	符合
		<4×10 ⁻⁵	<4×10 ⁻⁵	符合
锰	mg/L	<0.01	<0.01	符合
		<0.01	<0.01	符合
镉	mg/L	<5×10 ⁻⁴	<5×10 ⁻⁴	符合
		<5×10 ⁻⁴	<5×10 ⁻⁴	符合
铅	mg/L	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	符合
		<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	符合
铜	mg/L	<0.2	<0.2	符合
		<0.2	<0.2	符合
铝	mg/L	<0.010	<0.010	符合
		<0.010	<0.010	符合
镍	mg/L	<5×10 ⁻³	<5×10 ⁻³	符合
		<5×10 ⁻³	<5×10 ⁻³	符合
锌	mg/L	<0.05	<0.05	符合
		<0.05	<0.05	符合
铁	mg/L	<0.03	<0.03	符合
		<0.03	<0.03	符合
苯	μg/L	<2	<2	符合
甲苯	μg/L	<2	<2	符合
间二甲苯	μg/L	<2	<2	符合
对二甲苯	μg/L	<2	<2	符合
邻二甲苯	μg/L	<2	<2	符合
苯乙烯	μg/L	<3	<3	符合

9.4.2 定量校准

(1) 标准物质

分析仪器校准应选用有证标准物质。

(2) 校准曲线

采用校准曲线法进行定量分析时，一般应至少使用 5 个浓度梯度的标准溶液（除空白外），覆盖被测样品的浓度范围，且最低点浓度应接近方法测定下限的水平。分析测试方法有规定时，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，校准曲线相关系数要求为 $r>0.999$ 。

(3) 仪器稳定性检查

连续进样分析时，每分析测试 20 个样品，应测定一次标准物质，确认分析仪器准确度。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，检测项目分析测试相对偏差应控制在 10% 以内。

9.4.3 精密度控制

(1) 每批次样品分析时，每个检测项目（除挥发性有机物外）均须做平行双样分析。在每批次分析样品中，应随机抽取 20% 的样品进行平行双样分析；当批次样品数 <20 时，应至少随机抽取 1 个样品进行平行双样分析。

(2) 若平行双样测定值 (A,B) 的相对偏差 (RD) 在允许范围内，则该平行双样的精密度控制为合格，否则为不合格。

平行双样分析测试合格率按每批同类型样品中单个检测项目进行统计，对平行双样分析测试合格率要求应达到 95%。当合格率小于 95% 时，应查明产生不合格结果的原因，采取适当的纠正和预防措施。除对不合格结果重新分析测试外，应再增加 5%~15% 的平行双样分析比例，直至总合格率达到 95%。

表 9.4-5 土壤实验室平行样品检测结果表

检测项目	单位	检测结果		相对偏差 (%)	标准要求 (%)	结果评价
		平行样品 1	平行样品 2			
铅	mg/kg	52	55	2.8	≤ 20	符合
镉	mg/kg	0.15	0.15	0	≤ 30	符合
	mg/kg	0.12	0.10	9.1	≤ 30	符合
汞	mg/kg	0.054	0.056	1.8	≤ 35	符合
	mg/kg	0.088	0.088	0	≤ 35	符合
铜	mg/kg	27	29	3.6	≤ 20	符合
镍	mg/kg	27	29	3.6	≤ 20	符合
锌	mg/kg	76	76	0	≤ 20	符合
氨氮	mg/kg	<0.010	<0.010	0	≤ 20	符合
	mg/kg	<0.010	<0.010	0	≤ 20	符合

表 9.4-6 地下水实验室平行样品检测结果表

检测项目	单位	检测结果		相对偏差 (%)	标准要求 (%)	结果评价
		平行样品 1	平行样品 2			
汞	mg/L	<4×10 ⁻⁵	<4×10 ⁻⁵	0	≤20	符合
锰	mg/L	<0.01	<0.01	0	≤20	符合
镉	mg/L	<5×10 ⁻⁴	<5×10 ⁻⁴	0	≤30	符合
铅	mg/L	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	0	≤30	符合
铜	mg/L	<0.2	<0.2	0	≤5	符合
铝	mg/L	<0.010	<0.010	0	≤20	符合
镍	mg/L	<5×10 ⁻³	<5×10 ⁻³	0	≤20	符合
锌	mg/L	<0.05	<0.05	0	≤10	符合
铁	mg/L	<0.03	<0.03	0	≤20	符合
苯	μg/L	<2	<2	0	≤20	符合
甲苯	μg/L	<2	<2	0	≤20	符合
间二甲苯	μg/L	<2	<2	0	≤20	符合
对二甲苯	μg/L	<2	<2	0	≤20	符合
邻二甲苯	μg/L	<2	<2	0	≤20	符合
苯乙烯	μg/L	<3	<3	0	≤20	符合
氨氮	mg/L	<0.025	<0.025	0	≤20	符合
		<0.025	<0.025	0	≤20	符合
氟化物	mg/L	0.202	0.205	0.7	≤10	符合
硫酸盐	mg/L	77.2	77.4	0.1	≤10	符合
氯化物	mg/L	32.8	32.4	0.6	≤10	符合

9.4-7 地下水现场平行样品检测结果表

检测项目	单位	检测结果		相对偏差 (%)	标准要求 (%)	结果评价
		平行样品 1	平行样品 2			
苯	μg/L	<2	<2	0	≤20	符合
甲苯	μg/L	<2	<2	0	≤20	符合
间二甲苯	μg/L	<2	<2	0	≤20	符合
对二甲苯	μg/L	<2	<2	0	≤20	符合
邻二甲苯	μg/L	<2	<2	0	≤20	符合
苯乙烯	μg/L	<3	<3	0	≤20	符合
pH	--	7.3	7.3	0	≤±0.1	符合
	--	7.2	7.2	0	≤±0.1	符合
氨氮	mg/L	<0.025	<0.025	0	≤20	符合

9.4.4 准确度控制

(1) 使用有证标准物质

1) 当具备与被测土壤或地下水样品基体相同或类似的有证标准物质时，在每批次样品分析时同步均匀插入与被测样品含量水平相当的有证标准物质样品进行分析测试。每批次同类型分析样品要求按

样品数 5% 的比例插入标准物质样品；当批次分析样品数<20 时，插入 1 个标准物质样品。

2) 将标准物质样品的分析测试结果与标准物质认定值（或标准值）进行比较，计算

相对误差（RE）。

若 RE 在允许范围内，则对该标准物质样品分析测试的准确度控制为合格，否则为不合格。土壤和地下水标准物质样品中主要检测项目相对误差允许范围按照《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定（试行）》的要求确定。

3) 对有证标准物质样品分析测试合格率要求应达到 100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该标准物质样品及与之关联的详查送检样品重新进行分析测试。

表 9.4-8 地下水有证标准物质检测结果

检测项目	标准物质证书编号	单位	检测结果	标准要求	结果评价
汞	B24080240	μg/L	0.874	0.844±0.153	符合
锰	23121138	mg/L	1.04	1.01±0.06	符合
镉	B22030351	μg/L	44.6	44.9±2.0	符合
铅	201245	μg/L	64.4	65.3±3.3	符合
铜	201140	mg/L	1.62	1.58±0.07	符合
铝	25D40833	μg/L	19.1	20.0±1.5	符合
镍	25D60293	μg/L	24.5	25.0±1.1	符合
锌	B23070040	mg/L	0.480	0.477±0.023	符合
铁	B23050095	mg/L	0.804	0.810±0.037	符合
pH	B24120056	--	7.22	7.21±0.05	符合
氨氮	2005208	mg/L	4.88	5.03±0.18	符合
氟化物	B24120293	mg/L	0.840	0.831±0.093	符合
硫酸盐	B25060257	mg/L	19.3	19.2±1.4	符合
氯化物	201863	mg/L	22.3	22.7±0.7	符合

表 9.4-9 土壤有证标准物质检测结果

检测项目	标准物质证书编号	单位	检测结果	标准要求	结果评价
铅	GSS-13	mg/kg	21.0	21.6±1.2	符合
镉	GSS-13	mg/kg	0.12	0.13±0.01	符合
汞	GSS-13	mg/kg	0.054	0.052±0.006	符合
铜	GSS-13	mg/kg	22.0	21.6±0.8	符合
镍	GSS-13	mg/kg	28.4	28.5±1.2	符合
锌	GSS-13	mg/kg	66	65±3	符合

(2) 加标回收率试验

1) 当没有合适的土壤或地下水基体有证标准物质时，应采用基体加标回收率试验对准确度进行控制。每批次同类型分析样品中，应随机抽取 5% 的样品进行加标回收率试验；当批次分析样品数<20 时，应至少随机抽取 1 个样品进行加标回收率试验。此外，在进行有机污染物样品分析时，最好能进行替代物加标回收率试验。

2) 基体加标和替代物加标回收率试验应在样品前处理之前加标，加标样品与试样应

在相同的前处理和分析条件下进行分析测试加标量可视被测组分含量而定，含量高的可加入被测组分含量的0.5~1.0倍，含量低的可加2~3倍，但加标后被测组分的总量不得超过分析测试方法的测定上限。

3) 若基体加标回收率在规定的允许范围内，则该加标回收率试验样品的准确度控制为合格，否则为不合格。基体加标回收率允许范围依照《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定（试行）》执行。

4) 对基体加标回收率试验结果合格率的要求应达到100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该批次样品重新进行分析测试。

表 9.4-10 土壤加标回收率检测结果表

检测项目	单位	加标量	样品值	加标样品值	加标回收率 (%)	标准要求 (%)	结果评价
氨氮	μg	3	0	2.77	92.3	80-120	符合
	μg	3	0	2.84	94.7	80-120	符合

表 9.4-11 加标回收率检测结果表

检测项目	单位	加标量	样品值	加标样品值	加标回收率 (%)	标准要求 (%)	结果评价
汞	μg/L	0.400	0	0.366	91.5	70-130	符合
苯	μg/L	300	<2	308	103	70-130	符合
甲苯	μg/L	300	<2	323	108	70-130	符合
间二甲苯	μg/L	300	<2	308	103	70-130	符合
对二甲苯	μg/L	300	<2	315	105	70-130	符合
邻二甲苯	μg/L	300	<2	303	101	70-130	符合
苯乙烯	μg/L	300	<2	315	105	70-130	符合
氟化物	mg/L	1.8	0	1.77	98.3	80-120	符合
硫酸盐	mg/L	15	0	16.1	107	80-120	符合
氯化物	mg/L	8	0	8.08	101	80-120	符合

9.4.5 分析测试数据记录与审核

(1) 检测实验室应保证分析测试数据的完整性，确保全面、客观地反映分析测试结果，不得选择性地舍弃数据，人为干预分析测试结果。

(2) 检测人员应对原始数据和报告数据进行校核。对发现的可疑报告数据，应与样品分析测试原始记录进行校对。

(3) 分析测试原始记录应有检测人员和审核人员的签名。检测人员负责填写原始记录；审核人员应检查数据记录是否完整、抄写或录入计算机时是否有误、数据是否异常等，并考虑以下因素：分析方法、分析条件、数据的有效位数、数据计算和处理过程、法定计量单位和内部质量控制数据等。

(4) 审核人员应对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。

9.4.6 实验室外部质量控制

为评估样品采集、运输、贮存和数据分析等不同阶段的质量控制效果，本次调查在现场采样过程中设置了质量控制样品，包括现场平行样、运输空白样、全程序空白样等，以进行质量控制。

在采样过程中，质控样品的数量主要遵循以下原则：样品总数不足10个时设置1个平行样；超过10个时，每10个样品设置1个平行样；采集挥发性有机物时每批次应采集1个全程序空白样和1个运输空白样。

本地块采集16土壤样品（含对照1个），另采集平行样品2组，不少于地块总样品数的10%，满足相关要求。

本地块采集8个地下水样品，另采集平行样品1组，不少于地块总样品数的10%，满足相关要求。

9.5 质量控制结论

(1)本年度自行监测工作，河北旭安检测有限公司作为方案制定、采样和分析单位配备了数量充足、技术水平满足工作要求的技术人员。

(2)自行监测方案制定时执行三级审核，对方案的适用性和准确性进行了评估，评估结果均合格。

(3)监测分析方法采用国家有关部门颁布的现行有效标准，并按照相关监测技术规范中的有关要求进行样品采集、运输、保存、前处理、实验室分析和数据处理等操作。

(4)监测过程同时严格执行本公司管理体系中的有关规定。

(5)本年度自行监测工作样品在采集过程中采取现场平行样、运输和全程序空白样，分析过程中采取曲线回测、平行双样分析、加标回收率测定、有证标准物质测定等内部质控措施，内部质控样的插入比例和相关指标要求满足标准要求。

10 结论与措施

10.1 监测结论

中油宝世顺（秦皇岛）钢管有限公司为在产企业，该企业位于秦皇岛经济技术开发区东区，企业厂址中心坐标为东经 $119^{\circ}48'13.68''$ ，北纬 $40^{\circ}0'22.13''$ ，总占地面积为 $658323.28m^2$ 。主要从事 C3130 钢压延加工，经现场核实，企业于 2023 年完成对新能源管材厂的改造并在厂区东南处建设 110kV 变电站，企业现有建设规模为年产直缝、螺旋及新能源埋弧焊管 29 万吨，弯管 8600 吨，内、外防腐钢管 600 万平方米。

10.1.1 土壤监测结果整体分析与结论

中油宝世顺（秦皇岛）钢管有限公司本年度共设置 16 个土壤监测点位（含 1 个背景点），采集 21 组土壤样品（含 2 组平行样），测试因子为 pH、锰、氟化物、氨氮、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、石油烃（C10-C40）、汞、镉、铅、铜、铝、镍、锌、铁。

1、检测结果分析结论

重点单元内镉、镍、汞、铅、铜、锌、氟化物（水溶性）、石油烃（C10-C40）均有检出，检出率 100%，检出值均远低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）表 1、表 2 中筛选值第二类用地标准限值要求；锰、铝、铁均有检出，检出率 100%，锰、铝、铁无相关标准，暂不进行评价；氨氮、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯均未检出；重点单元内 pH 值范围为 8.7-9.58，地块内部分土壤呈中度碱化。E 区铜、镍、锌、氟化物、铁、铝检测值略高于其他点位，E 区为危废间、污水处理区，危废间主要用于暂存废液压油、含油污泥等；C 区镉、汞、检测结果略高于其他点位。

2、累积性分析结论

本年度重点单元内土壤中镉、铅、汞、较背景点有明显累积，其他因子无明显累积。

10.1.2 地下水监测结果整体分析与结论

中油宝世顺（秦皇岛）钢管有限公司本年度共设置 8 个地下水监测点位（含 1 个背景点），采集 9 组地下水样品（含 1 组平行样），测试因子为 pH、氨氮、氯化物、硫酸盐、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、锰、铅、汞、镉、铜、铝、镍、锌、铁、石油类、石油烃（C10-C40）。

1、检测结果分析结论

硫酸盐、氯化物、氟化物全部检出，检出率为 100%，检测结果均满足《地下水质

量标准》(GB/T 14848-2017) III类限值; 氨氮、铝、铅部分检出, 检出结果均满足III类标准要求; 石油类、镉、锰、铁、镍、铜、锌、汞、苯、甲苯、邻二甲苯、间二甲苯+对二甲苯、苯乙烯均未检出; 重点单元内地下水 pH 值范围为 7.1-7.4, 满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类限值要求。

2、监测结果与背景值对比分析

重点单元内地下水硫酸盐、氯化物、氟化物地块内外均有检出, 其中硫酸盐、氟化物检测结果均高于背景点检测值, 氯化物检测结果略低于背景点。

3、监测结果与上一次监测值对比分析

上一年度地下水有检出因子为硫酸盐、氯化物、氟化物、氨氮、铝、铅、铁、镍、铜、锌、可萃取性石油烃($C_{10}-C_{40}$), 本年度有检出因子为硫酸盐、氯化物、氟化物、氨氮、铝、铅, 针对均有检出因子进行对比分析。

对比上一次检测结果变化趋势均小于 30%, 各检出因子存在波动, 无明显变化趋势。

10.2 建议

本地块为在产企业, 针对其特殊性提出以下建议:

加强生产过程中的监管, 避免发生原料、副产物的跑、冒、滴、漏等可能污染土壤及地下水事件;

建议企业加强危险废物管理, 尤其在运输危险废物过程中, 装有危险废物的容器保持密封状态, 防止危险废物撒漏导致对土壤造成污染;

建议企业应严格按照隐患排查制度定期进行检查, 发现隐患及时进行整改, 对重点区域应加强日常管理及巡查, 加强土壤污染防治专业培训;

11、附件

- 附件1 检测单位资质
- 附件2 方案专家意见及修改单
- 附件3 现场采样记录
- 附件4 洗井记录
- 附件5 样品流转单
- 附件6 检测报告
- 附件7 质控报告

附件 1 实验室资质



检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 220312340857

名称: 河北旭安检测有限公司

地址: 秦皇岛市经济技术开发区黄河道街道西环北路 60 号

经审查, 你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力, 现予批准, 可以向社会出具具有证明作用的数据和结果。特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

机构对外出具检验检测报告或证书的法律责任由河北旭安检测有限公司承担。

许可使用标志



220312340857

发证日期: 2024 年 04 月 30 日

有效期至: 2028 年 12 月 18 日

发证机关: 河北省市场监督管理局

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制, 在中华人民共和国境内有效。



检验检测机构 资质认定证书

证书编号：191512340276

名称：益铭检测技术服务（青岛）有限公司

地址：山东省青岛市即墨市潮海办事处烟青一级公路即墨段177号(266200)

经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基
本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数
据和结果，特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。



许可使用标志



191512340276

发证日期：2019年05月13日

有效期至：2025年05月12日

发证机关：山东省市场监督管理局

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。

附件 2 方案专家意见及修改单

中油宝世顺（秦皇岛）钢管有限公司 2025 年度土壤和地下水自行监测方案专家论证意见

2025 年 8 月 11 日，中油宝世顺（秦皇岛）钢管有限公司组织相关专家（名单附后）对编写的《中油宝世顺（秦皇岛）钢管有限公司 2025 年度土壤和地下水自行监测方案》（以下简称“方案”）进行论证，经质询讨论，形成专家论证意见如下：

一、企业按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）相关要求，编制完成了中油宝世顺（秦皇岛）钢管有限公司 2025 年度土壤和地下水自行监测方案。

二、建议方案修改完善的主要内容：

1. 完善编制依据，核实周边环境敏感区情况，完善有毒有害物质、关注污染物识别，核实监测因子及频次，完善点位和频次选定依据；
2. 补充现有井可用性分析，强化历史检测结果分析，完善现场记录内容和质量控制；
3. 完善相关附图附件；规范方案文本及相关图表等内容。

专家组：

王海平 程小彦 邱丽萍

2025 年 8 月 11 日

中油宝世顺(秦皇岛)钢管有限公司
2025年度土壤和地下水自行监测方案论证书专家组名单

2025年8月11日				
姓 名	工作单位	职 称	联系 电 话	签 字
韩小宾	河北省地质矿产勘查开发局第八地质大队	高工	18133407903	李家军
肖勇	秦皇岛市环境科学协会	正高	13603357776	贺海
张丽华	秦皇岛市固体废物管理中心	正高	13930301991	王丽华

中油宝世顺(秦皇岛)钢管有限公司
2025 年度土壤和地下水环境自行监测方案
专家评审意见修改说明

序号	专家意见	修改说明
1	完善编制依据，核实周边环境敏感区情况，完善有毒有害物质、关注污染物识别，核实监测因子及频次，完善点位和频次选定依据	已完善编制依据，核实周边环境敏感区情况，完善有毒有害物质、关注污染物识别，核实监测因子及频次，完善点位和频次选定依据
2	补充现有井可用性分析，强化历史检测结果分析，完善现场记录内容和质量控制	已补充现有井可用性分析，强化历史检测结果分析，完善现场记录内容和质量控制
3	完善相关附图附件；规范文案文本及相关图表等内容	已完善相关附图附件；规范文案文本及相关图表等内容

专家签字：

孙小彦 2025年9月8日

2025 年 9 月 8 日