

海宁市中大建材股份有限公司土壤及地下水 自行监测报告

海 宁 市 中 大 建 材 股 份 有 限 公 司

嘉兴百诺数智环保科技有限公司

二〇二四年十二月

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 企业名称、地址、坐标等	4
2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围等	6
2.3 地块已有的环境调查与监测情况	10
3 地勘资料	23
3.1 地质信息	23
3.2 水文地质信息	25
4 企业生产及污染防治情况	27
4.1 企业生产概况	27
4.2 企业总平面布置	42
4.3 各重点场所、重点设施设备情况	46
5 重点监测单元识别与分类	48
5.1 重点单元情况	48
5.2 识别/分类结果及原因	50
5.3 关注污染物	51
6 监测点位布设方案	53
6.1 重点单元情况及相应监测点/监测井的布设位置	53
6.2 各点位布设原因	55
6.3 各点位监测指标及选取原因	56
6.4 监测频次	57
7 样品采集、保存、流转与制备	59
7.1 现场采样位置、数量和深度	59
7.2 采样方法及程序	61
7.3 样品保存、流转与制备	68
8 监测结果分析	72
8.1 土壤监测结果分析	72
8.2 地下水监测结果分析	79
9 质量保证与质量控制	89
8.1 自行监测质量体系	89
8.2 监测方案制定的质量保证与控制	90
8.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制	91

- 附件 1：重点监测单元清单
- 附件 2：地理位置图
- 附件 3：平面布置图
- 附件 4：企业地下水监测报告
- 附件 5：环评批复及验收文件
- 附件 6：人员访谈记录
- 附件 7：布点信息现场确认表
- 附件 8：监测报告
- 附件 9：质控报告

委托单位法人代表：杨峰

编制单位法人代表：陈英

项目负责人：李冰霜

报告编写人：李冰霜

报告审核人：沈信权

建设单位：海宁市中大建材股份有限公司

电话：0573-87637091

地址：浙江省嘉兴市海宁市尖山新区仙侠路 128 号

编制单位：嘉兴百诺数智环保科技有限公司

电话：0571-86787206

地址：浙江省嘉兴市海宁市黄湾镇尖山新区厂店城 2 区 2-B 幢 9
层 902

1 工作背景

1.1 工作由来

海宁市中大建材股份有限公司于 2002 年注册成立，位于浙江省嘉兴市海宁市尖山新区仙侠路 128 号，占地面积 43015 平方米，公司主要经营轻质建筑材料、镀锌板制品、彩钢板制品制造、加工、批发、零售等业务，目前共有 2 条镀锌线、2 条彩涂线，经审批生产规模为镀锌卷 32 万 t/a、彩涂卷 33 万 t/a。

根据嘉兴市 2024 年 3 月 28 日《关于公布 2024 年嘉兴市重点排污单位名录的通知》，海宁市中大建材股份有限公司属于地下水重点监管单位。

根据《浙江省土壤污染防治条例》第二十四条规定：（一）严格控制有毒有害物质排放，并按年度向生态环境主管部门报告排放情况；（二）建立、实施污染隐患排查制度，定期对涉及有毒有害物质的重点区域、重点设施开展土壤和地下水污染隐患排查并消除隐患，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散；（三）制定、实施自行监测方案，对存在污染隐患的区域、设施周边的土壤和地下水开展重点监测，并将监测数据报送生态环境主管部门。第二十五条规定：地下水污染防治重点排污单位应当履行条例第二十四条第一款第二项和第三项规定的义务。

海宁市中大建材股份有限公司作为地下水重点监管单位，为贯彻落实《中华人民共和国土壤污染防治法》、《土壤污染防治行动计划》、《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》和《浙江省土壤污染防治条例》相关要求，根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（试行）（HJ1209-2021）和《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》等其他相关标准规范，开展本企业的土壤和地下水自行监测计划，编制了《海宁市中大建材股份有限公司土壤及地下水自行监测方案》，按照方案进行了土壤和地下水相关监测，编制了《海宁市中大建材股份有限公司土壤及地下水自行监测报告》，并将相关报告提交嘉兴市生态环境局海宁分局。

1.2 工作依据

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2014 修订），中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议，2015 年 1 月 1 日实施；

（2）《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）；

- (3) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（部令第3号，2018.5.3发布，2018.8.1实施）
- (4) 《浙江省土壤污染防治条例》（浙江省第十四届人民代表大会常务委员会公告第10号），2023.11.24；
- (5) 《浙江省人民政府关于印发浙江省土壤污染防治工作方案的通知》浙政发〔2016〕47号；
- (6) 《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》（环土壤〔2019〕25号）；
- (7) 《关于公布2024年嘉兴市重点排污单位名录的通知》（嘉兴市生态环境局），2024年3月28日；
- (8) 《关于组织开展2022年土壤及地下水污染防治工作任务布置会的通知》（嘉兴市生态环境局海宁分局），2022年5月31日；
- (9) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）；
- (10) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (11) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- (12) 《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）；
- (13) 《土壤质量土壤样品长期和短保存指南》（GB/T32722-2016）；
- (14) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；
- (15) 《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）；
- (16) 《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (17) 《地块土壤及地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）；
- (18) 《重点监管单位土壤污染隐患排查指南》（生态环境部，2021年1月4日）；
- (19) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021，2021年11月发布，2022年1月1日实施）
- (20) 《海宁市中大建材股份有限公司年产21万吨彩涂卷技改及研发项目环境影响报告书》，2018.1；
- (21) 《海宁市中大建材股份有限公司地下水污染风险管控方案》，2021.12；
- (22) 《海宁市中大建材股份有限公司土壤和地下水自行监测方案》，2024.10。

1.3 工作内容及技术路线

该企业土壤和地下水自行监测报告工作内容包括：资料收集、现场踏勘、人

员访谈、排查企业有潜在土壤污染隐患的重点场所及重点设施设备、重点监测单元识别及分类、制定监测计划包括监测点及监测指标等、编制自行监测方案、开展监测、编制监测报告。具体技术路线如下图：

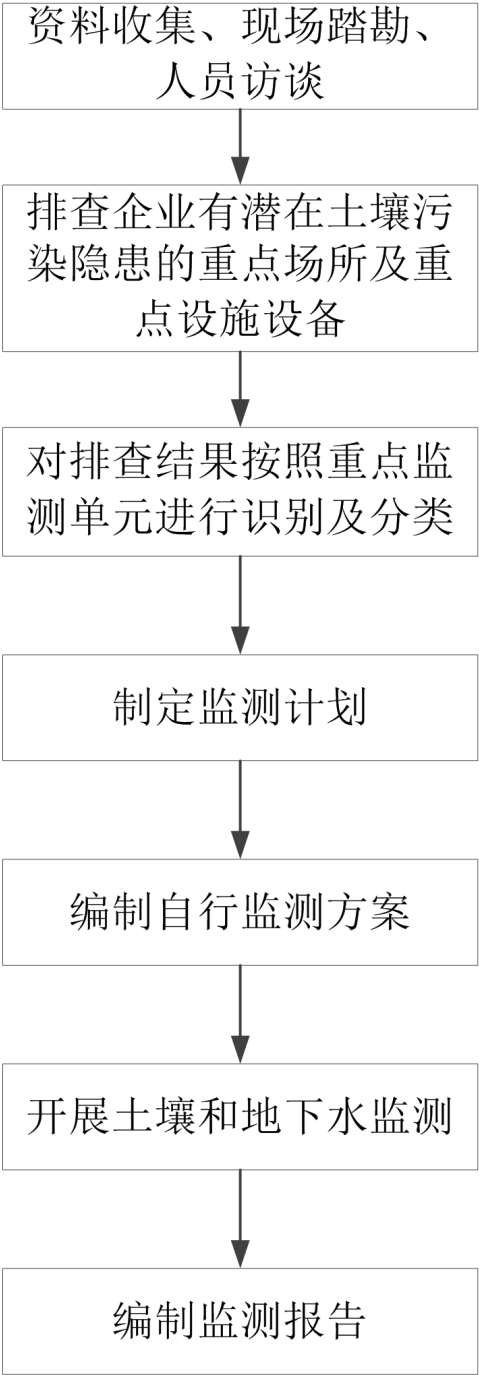


图 1-1 土壤及地下水自行监测方案编制技术路线

2 企业概况

2.1 企业名称、地址、坐标等

海宁市中大建材股份有限公司位于浙江省嘉兴市海宁市尖山新区仙侠路128号，地块中心坐标为120.801127170°（E），30.313487694°（N），地块四至：厂址东至仙侠路，隔路为浙江万宝新能源科技有限公司；南至相思河，隔河为闻澜路，隔路为浙江万凯新材料有限公司；西邻浙江鸿乐光热科技有限公司；北邻鸿翔节能幕墙门窗公司。

表 2-1 企业基本信息表

企业名称	海宁市中大建材股份有限公司
行业类别	金属表面处理及热处理加工
行业代码	3360
统一社会信用代码	913304810873697314
单位负责人（法人）	杨峰
联系方式	0573-87637091
单位地址	浙江省嘉兴市海宁市尖山新区仙侠路128号
环保负责人	钟建军
联系方式	13136235388
是否为重点排污单位	是
排污许可证号	91330400736011140C001P
排污许可证管理级别	重点管理
地块利用历史	2000年以前为滩涂、2000年以后开始逐步围垦造地，2009年厂房建设完成，2009年至今为海宁市中大建材股份有限公司生产用地



图 2-1 地理位置

地块红线图见下图。



图 2-2 海宁市中大建材股份有限公司地块红线图

表 2-2 地块拐点坐标

拐点代号	拐点位置	经度 E	纬度 N
A	厂区东北角	120.802304°	30.314267°
B	厂区正门	120.802300°	30.313475°
C	厂区东南角	120.802295°	30.312793°
D	厂区西南角	120.799693°	30.312792°
E	厂区西北角	120.799685°	30.314304°

2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围等

根据收集的历史资料，企业所在地块早期是滩涂地，2000 年开始围垦造地，2009 年后作为海宁市中大建材股份有限公司生产用地。公司行业类别为：金属表面处理及热处理加工，经营范围为轻质建筑材料、镀锌板制品、彩钢板制品制造、加工、批发、零售等业务，目前共有 2 条镀锌线、2 条彩涂线，经审批生产规模为镀锌卷 32 万 t/a、彩涂卷 33 万 t/a，公司于 2002 年注册成立，原址位于海宁市谈桥镇工业园区，企业建有彩涂生产线 1 条。企业 2007 年 11 月通过环评审批（海环管（2007）184 号）年产 2200 万平方米轻质建筑材料项目，后因建设内容发生变动，企业在海宁市经济贸易局重新备案，将项目名称和内容进行更改，变更后建设内容为：年产 32 万吨热镀锌钢带（包括 1 条 12 万吨彩涂线），项目于 2013 年 1 月 24 日通过环评审批（海环审（2013）25 号），2016 年 11 月 30 日通过竣工验收（海环黄竣备（2016）34 号）。于 2018 年通过环评审批（海环黄审〔2018〕5 号）年产 21 万吨彩涂卷技改及研发项目，2018 年正式投产，2021 年 1 月 21 日完成验收。企业年生产天数 300 天、劳动定员 116 人、24 小时，可实现产镀锌卷 32 万 t/a、彩涂卷 33 万 t/a。地块历史影像图见下图。

	地块及周 边为滩涂
70 年代	
	地块及周 边已开始 围垦造地， 南面堤坝 已形成
2003 年	



2006 年 12 月



2009 年 12 月



2013 年 11 月



2016 年 12 月

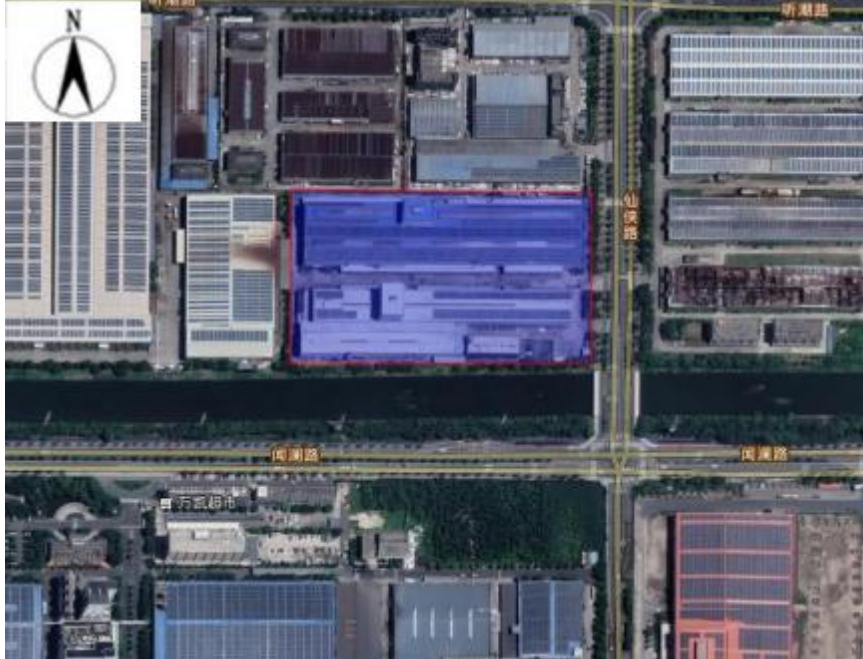
	地块内及相邻四周与2016年无明显变化
2021 年	
	地块内及相邻四周与2021年无明显变化
2024 年	

图 2-3 海宁市中大建材股份有限公司地块历史影像图

2.3 地块已有的环境调查与监测情况

海宁市中大建材股份有限公司主要从事轻质建筑材料、镀锌板制品、彩钢板制品制造、加工、批发、零售等业务，厂区包括 2 个镀锌车间、2 个彩涂车间、1 个办公楼。

1.环评及验收

企业 2007 年 11 月通过环评审批（海环管（2007）184 号）年产 2200 万平方米轻质建筑材料项目，后因建设内容发生变动，企业在海宁市经济贸易局重新

备案，将项目名称和内容进行更改，变更后建设内容为：年产 32 万吨热镀锌钢带（包括 1 条 12 万吨彩涂线），项目于 2013 年 1 月 24 日通过环评审批（海环审（2013）25 号），2016 年 11 月 30 日通过竣工验收（海环黄竣备（2016）34 号）。于 2018 年通过环评审批（海环黄审（2018）5 号）年产 21 万吨彩涂卷技改及研发项目，2018 年正式投产，2021 年 1 月 21 日完成验收。企业目前实际建设规模为年产 32 万吨镀锌卷、33 万吨彩涂卷。

现有企业环评制度与“三同时”制度执行情况详见表 2-3。

表 2-3 现有项目环评及三同时执行情况

序号	项目名称	类别	审批文号	审批时间	验收情况	实施情况
1	海宁市中大建材有限公司年产 2200 万平方米轻质建筑材料技改项目	报告表	海环管（2007）184 号	2007.11	取消项目建设	不实施
2	海宁市中大建材有限公司年产 32 万吨热镀锌钢带技改项目	报告表	海环审（2013）25 号	2013.1	海环黄竣备（2016）34 号	已实施
3	海宁市中大建材有限公司年产 21 万吨彩涂卷技改及研发项目	报告书	海环黄审（2018）5 号	2018.1	自主验收，2021.1.21	已实施

2.排污许可证及相关自行监测

企业于 2020 年 8 月 28 日初次申领排污许可证，企业根据排污许可证自行监测要求制定了相应的监测计划，并根据监测计划对废气、废水及噪声进行了监测。2023 年废气、废水和噪声均按照要求进行监测，废气监测指标为：林格曼黑度、氮氧化物、二氧化硫、颗粒物、苯、甲苯、二甲苯、挥发性有机物，废水监测指标为：pH 值、悬浮物、五日生化需氧量、化学需氧量、总氮（以 N 计）、氨氮（NH₃-N）、总磷（以 P 计）、动植物油，监测结果均达标。具体监测计划如下表，具体监测结果见附件 4。

表 2-4 企业现有排污单位自行监测方案

污染源类型	排放口编号	排放口名称	污染物名称	监测频次	备注
废气	DA001	1#镀锌线废气排放口	林格曼黑度	1 次/半年	
			氮氧化物	1 次/月	
			二氧化硫	1 次/月	
			颗粒物	1 次/月	
	DA002	2#镀锌线废气排放	林格曼黑度	1 次/半年	

污染源类型	排放口编号	排放口名称	污染物名称	监测频次	备注
		口	氮氧化物	1 次/月	
			二氧化硫	1 次/月	
			颗粒物	1 次/月	
	DA003	1#彩涂线废气排放口	林格曼黑度	1 次/半年	
			氮氧化物	1 次/月	
			二氧化硫	1 次/月	
			苯	1 次/季	
			甲苯	1 次/季	
			二甲苯	1 次/季	
			挥发性有机物	1 次/6 小时	在线
			颗粒物	1 次/月	
	DA004	2#彩涂线废气排放口	林格曼黑度	1 次/半年	
			氮氧化物	1 次/月	
			二氧化硫	1 次/月	
			苯	1 次/季	
			甲苯	1 次/季	
			二甲苯	1 次/季	
			挥发性有机物	1 次/6 小时	在线
			颗粒物	1 次/月	
	DA005	1#镀锌线含锌废气排放口	颗粒物	1 次/半年	
	DA006	2#镀锌线含锌废气排放口	颗粒物	1 次/半年	
废水	DW001	生活废水排放口	pH 值	1 次/半年	
			悬浮物	1 次/半年	
			五日生化需氧量	1 次/半年	
			化学需氧量	1 次/半年	
			总氮（以 N 计）	1 次/半年	
			氨氮（NH ₃ -N）	1 次/半年	
			总磷（以 P 计）	1 次/半年	
			动植物油	1 次/半年	
	DW002	生产废水排放口	pH 值	1 次/半年	
			悬浮物	1 次/半年	
			五日生化需氧量	1 次/半年	
			化学需氧量	1 次/半年	
			总氮（以 N 计）	1 次/半年	
			氨氮（NH ₃ -N）	1 次/半年	
			总磷（以 P 计）	1 次/半年	
			动植物油	1 次/半年	

污染源类型	排放口编号	排放口名称	污染物名称	监测频次	备注
噪声		厂界东	dB (A)	1 次/季度	
		厂界南			
		厂界西			
		厂界北			

根据企业已有的环境资料,《海宁市中大建材股份有限公司年产 21 万吨彩涂卷技改及研发项目环境影响报告书》中无土壤及地下水特征污染物;根据企业排污许可证自行监测及验收报告的相关指标,对土壤可能产生影响的指标是苯、甲苯、二甲苯、石油烃(C₁₀-C₄₀),对地下水可能产生影响的指标是苯、甲苯、二甲苯、石油烃(C₁₀-C₄₀)。

3. 企业已有土壤和地下水监测

(1) 2020 年省详细调查监测数据

海宁市中大建材股份有限公司于 2020 年开展了《重点行业企业用地土壤污染状况详查》,并进行了布点采样,根据浙江中蓝环境科技有限公司编制的《海宁市中大建材股份有限公司疑似污染地块布点采样方案》(2020.4),其中布点采样情况见表 2-5,采样深度见表 2-6,监测项目见表 2-7。

根据监测结果,各监测点土壤监测结果均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600--2018)第二类用地筛选值;3 个地下水采样点出现了地下水部分监测因子超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV 类水质标准。相关数据见表 2-7。

表 2-5 地块布点位置信息表

点位编号	布点位置	点位坐标	监测介质	钻探深度
1A01/2A01	污水站东侧 1m	E:120.802044°N:30.314187°	土壤、地下水	6m
1A02	污水站西北角 1m	E:120.802345°N:30.314151°	土壤	6m
1B01/2B01	1#镀锌车间 锌锅东北角 1.5 米	E:120.801410°N:30.313955°	土壤、地下水	7m
1B02	1#镀锌车间 表面处理线西侧 1 米	E:120.801185°N:30.313964°	土壤	6m
1E01/2E01	3#镀锌车间锌锅、表面处理线之间南侧 1 米	E:120.800690°N:30.313490°	土壤、地下水	7m
1E02	危废仓库内地面裂缝处	E:120.799701°N:30.313174°	土壤	6m

表 2-6 土壤采样深度

点位编号	深度	选择理由
1A01	深度 1: 0~0.5m	表层样品
	深度 2: 1.0~1.5m	地下水位线附近样品
	深度 3: 4.0~5.0m	地下设施埋深深度位置
1A02	深度 1: 0~0.5m	表层样品
	深度 2: 1.0~1.5m	地下水位线附近样品
	深度 3: 4.0~5.0m	地下设施埋深深度位置
1B01	深度 1: 0~0.5m	表层样品
	深度 2: 1.0~1.5m	地下水位线附近样品
	深度 3: 6.0~7.0m	地下设施埋深深度位置
1B02	深度 1: 0~0.5m	表层样品
	深度 2: 1.0~1.5m	地下水位线附近样品
	深度 3: 4.0~5.0m	地下设施埋深深度位置
1E01	深度 1: 0~0.5m	表层样品
	深度 2: 1.0~1.5m	地下水位线附近样品
	深度 3: 6.0~7.0m	地下设施埋深深度位置
1E02	深度 1: 0~0.5m	表层样品
	深度 2: 1.0~1.5m	地下水位线附近样品
	深度 3: 5.0~6.0m	底层样品

地下水采样深度：根据采样方案，地下水采样深度设定为 1.0-1.5m 左右。

表 2-7 监测项目一览表

采样区块	布点编号	分析项目	备注
2A	1A01	GB36600 表 1 必测项目、石油烃（C10~C40）、锌、铬	土壤
	1A02		
2B	1B01		
	1B02		
2E	1E01		
	1E02		
2A	2A01	GB36600 表 1 中的 1 至 34 项（除氯甲烷外）、石油烃（C10~C40）、锌、铬	地下水
2B	2B01		
2E	2E01		

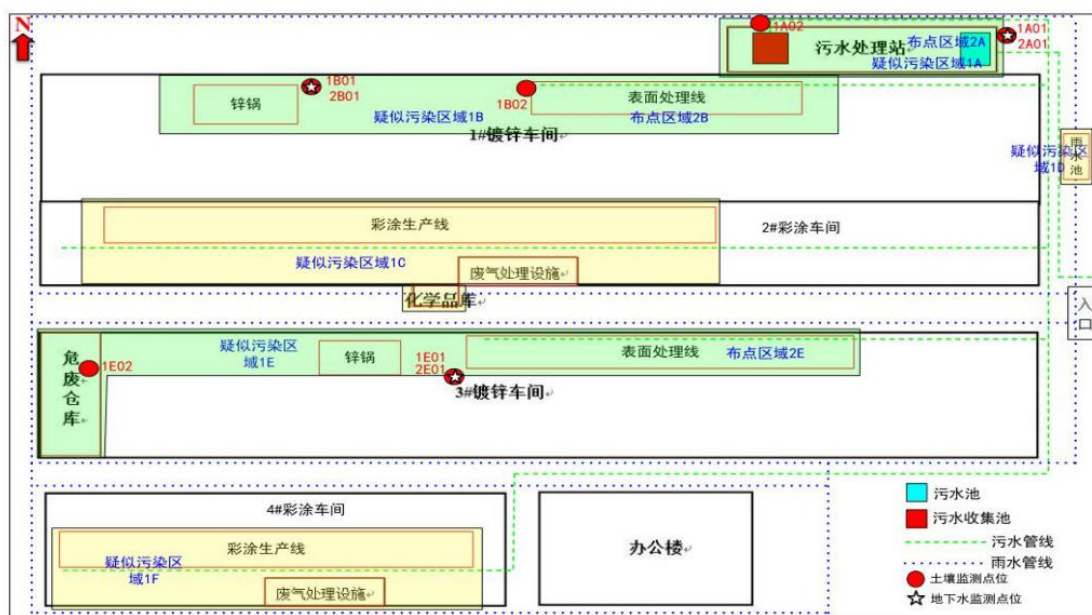


图 2-4 2020 年详查采样点位布置图

表 2-8 《重点行业企业用地土壤污染状况详查》地下水及土壤超标数据清单

样点类型	采样点位置	经纬度	钻探深度	超标因子	检测浓度	GB/T14848-2017IV 类标准值
地下水	3#镀锌车间锌锅、表面处理线之间南侧 1 米 (2E01)	E:120.800690°N:3 0.313490°	7 米	砷	0.0502mg/L	0.05mg/L
	1#镀锌车间锌锅东北角 1.5 米 (2B01)	E:120.801410°N:3 0.313955°	7 米	砷	0.0789mg/L	0.05mg/L
	污水站东侧 1m (2A01)	E:120.802044°N:3 0.314187°	6 米	镍	0.33mg/L	0.1mg/L

超标原因分析见表 2-9。

表 2-9 超标原因分析

样点类型	采样点位置	超标因子	超标原因分析
地下水	3#镀锌车间锌锅、表面处理线之间南侧 1 米 (2E01)	砷	根据调查,企业现阶段生产过程所涉及原辅材料无含砷物料,但不排除早期生产过程所用油漆中的颜料含砷,而早期企业油漆仓库地面仅简单硬化,无完善的防腐防渗措施,在装卸过程中可能存在油漆原料的跑冒滴漏,进而进入地下水环境,导致地块内地下水砷超标。
	1#镀锌车间锌锅东北角 1.5 米 (2B01)	砷	
	污水站东侧 1m (2A01)	镍	2018 年废水管道发生泄漏事件,但企业生产废水仅为脱脂废水,特征因子中并无镍等重金属,根据企业介绍,污水站周边镍超标可能是由于早期使用的净水剂由废酸制取,一般废酸来自不锈钢等金属的酸洗行业,其中含有镍和铬等污染物。

(2) 补充监测数据

海宁市中大建材股份有限公司开展地下水污染风险管控前,于 2021 年 10 月开展了地下水监测,根据杭州市环境保护有限公司编制的《海宁市中大建材股份有限公司地下水污染管控方案》(2021.12),其中布点采样情况见表 2-9,监测项目:①《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)的 39 项常规指标扣除微生物指标和放射性指标(共 35 项)以及水位;②特征污染物:总铬、石油类、镍、银、硒、铍、硼、锑、钡、钴、钼、铊、1,1-二氯乙烯、1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、二氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、1,2-二氯丙烷、三氯乙烯、四氯乙烯、氯乙烯、乙苯、二甲苯。监测点位图见图 2-5。

根据监测结果,地下水样品颜色以及嗅、味无异常,各样品中挥发酚、铬、六价铬、石油烃(C10-C40)、铜、汞、镉、铅、铍、锑、钼、铊、半挥发性有机物和挥发性有机物均低于检出限;多个地下水采样点出现了地下水部分监测因子超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV类水质标准。相关数据见表 2-11。

表 2-10 补充监测地块布点位置信息表

点位	所在位置	点位坐标	点位布设理由	计划建井深度 m	计划样品数
W1	污水站东侧 1m (重点行业详查阶段 2A01 点位)	E:120.802044°N:30.314187°	系统布点法网格内,详查超标区域	6 (利用现有监测井)	1
W2	污水站东南侧 10m 处	E:120.802213°N:30.314241°	系统布点法网格内,作为污水站区域的深井	18	1
W3	厂界外东侧 5m 处	E:120.802369°N:30.314249°	厂界外扩散点,靠近污水站	6	1
W4	污水站西侧 20m 处	E:120.801597°N:30.314233°	系统布点法网格内,靠近热浸镀锌区域	6	1
W5	1#镀锌车间脱脂水洗区域北侧	E:120.8011631°N:30.314229°	系统布点法网格内,靠近脱脂水洗区域	6	1
W6	1#镀锌车间热浸镀锌区域北侧 (重点行业详查阶段 2B01 点位)	E:120.800341°N:30.314154°	系统布点法网格内,详查超标区域	7 (利用现有监测井)	1
W7	1#镀锌车间热浸镀锌区域西侧	E:120.799926°N:30.314235°	系统布点法网格内,热浸镀锌区域	6	1
W8	2#彩涂车间脱脂水洗区域西南侧	E:120.800049°N:30.313600°	系统布点法网格内,靠近彩涂线表面处理线	6	1
W9	危废仓库西南侧	E:120.799822°N:30.313447°	系统布点法网格内,靠近危废仓库	6	1
W10	2#彩涂车间脱脂水洗区域南侧	E:120.800301°N:30.313549°	系统布点法网格内,热浸镀锌区域下游,且靠近彩涂线脱脂水洗区域	6	1

W11	2#彩涂车间化学品仓库南侧	E:120.800711°N:30.313555°	系统布点法网格内，靠近化学品仓库	6	1
W12	3#镀锌车间锌锅、脱脂水洗线之间南侧 1 米（重点行业详查阶段 2E01）	E:120.800690°N:30.313490°	详查超标区域	7（利用现有监测井）	1
W13	污水站南侧约 50m 处	E:120.801187°N:30.313472°	系统布点法网格内，靠近脱脂水洗线	6	1
W14	2#彩涂车间南侧	E:120.801622°N:30.313469°	系统布点法网格内	6	1
W15	4#彩涂车间脱脂水洗区域西南侧	E:120.799927°N:30.312814°	系统布点法网格内，靠近疑似污染区域	6	1
W16	4#彩涂车间辊涂区域南侧	E:120.800335°N:30.312820°	系统布点法网格内，靠近疑似污染区域	6	1
W17	地块外北侧空地	E:120.802723°N:30.314796°	历史上无工业生产活动，因地块周边均为工业企业，东侧空地目前设置围挡无法进入，因此，对照点选取在地块北侧空地	6	1

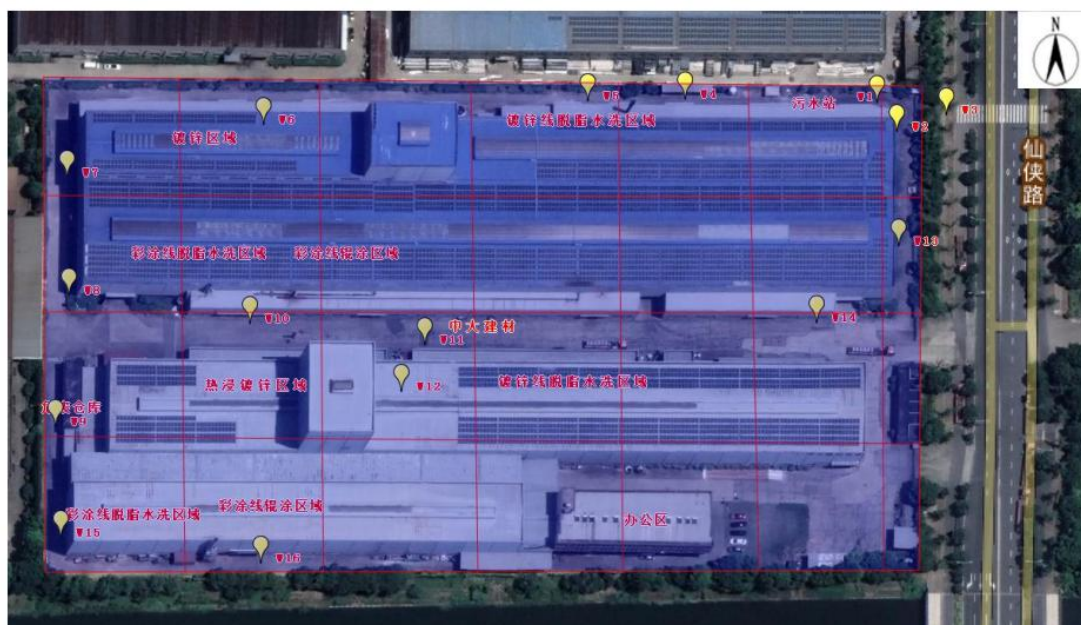




图 2-5 2021 年补充地下水采样点位布置图

表 2-11 管控监测地下水超标数据清单

超标点位 监测结果		W1	W2	W4	W5	W6	W9	W10	W11	W12	W13	W14	W16
镍	监测浓度 (mg/L)	0.539	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	IV 类标准 (mg/L)	0.1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	超标倍数	4.39	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
砷	监测浓度 (ug/L)	/	/	129	150	/	/	78.8	167	/	105	78.6	/
	IV 类标准 (ug/L)	/	/	50	50	/	/	50	50	/	50	50	/
	超标倍数	/	/	1.58	2	/	/	0.58	2.34	/	1.1	0.57	/
银	监测浓度 (mg/L)	0.27	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	IV 类标准 (mg/L)	0.1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	超标倍数	1.7	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
铝	监测浓度 (mg/L)	/	/	/	/	/	/	0.983	/	/	/	/	/
	IV 类标准 (mg/L)	/	/	/	/	/	/	0.5	/	/	/	/	/
	超标倍数	/	/	/	/	/	/	0.97	/	/	/	/	/
总 硬 度	监测浓度 (mg/L)	1.55×10³	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	IV 类标准 (mg/L)	650	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	超标倍数	1.38	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
氯 化 物	监测浓度 (mg/L)	627	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	IV 类标准 (mg/L)	350	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	超标倍数	0.79	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
氨 氮	监测浓度 (mg/L)	4.18	2.16	2.16	3.30	3.46	2.45	2.02	3.72	2.06	2.84	2.08	2.97
	IV 类标准 (mg/L)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	超标倍数	1.79	0.44	0.44	1.2	1.31	0.63	0.35	1.48	0.37	0.89	0.39	0.98

超标原因分析：W1 点位多个因子出现超标（镍、银、总硬度、氯化物、氨氮）可能与该区域污水管道曾发生过破裂有关；地块内多个点位砷出现超标，最大超标点位为 2#彩涂车间化学品仓库南侧，该仓库主要放置涂料，涂料主要成分一般为树脂主剂、稀释剂、颜料，早期使用颜料中可能会涉及含砷，砷超标可能由于早期生产过程中涂料的跑冒滴漏导致；地块内多个点位氨氮超标，但地块外东北侧 W3 点位氨氮浓度满足 IV 类水质要求，结合地块内地下水流向，本次调查认为，氨氮超标可能是由于早期污水管道发生泄漏所致。

（3）管控期间监测数据

海宁市中大建材股份有限公司根据杭州市环境保护有限公司编制的《海宁市中大建材股份有限公司地下水污染管控方案》（2021.12），每半年开展一次地下水监测。其中布点采样情况见表 2-11，监测项目：pH、总硬度（以 CaCO_3 计）、氯化物、氨氮（以 N 计）、砷、镍、铝、银。监测点位图见图 2-6。

根据监测结果，地下水样品颜色以及嗅、味无异常，多个地下水采样点出现了地下水部分监测因子超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类水质标准。相关数据见表 2-13。

表 2-12 地下水监测地块布点位置信息表

点位	所在位置	点位坐标	点位布设理由	计划建井深度 m	计划样品数
W1	污水站东侧 1m（重点行业详查阶段 2A01 点位）	E:120.802044°N: 30.314187°	系统布点法网格内，详查超标区域	6（利用现有监测井）	1
W2	污水站东南侧 10m 处	E120.802213°N: 30.314241°	系统布点法网格内，作为污水站区域的深井	18	1
W9	危废仓库西南侧	E:120.799822°N: 30.313447°	系统布点法网格内，靠近危废仓库	6	1
W11	2#彩涂车间化学品仓库南侧	E:120.800711°N: 30.313555°	系统布点法网格内，靠近化学品仓库	6	1

表 2-13 2022-2024 年地下水超标数据清单

监测时间	监测结果		W1	W2	W9	W11
	超标点位					
2022.9.16	氨氮	监测浓度 (mg/L)	4.19	3.56	/	/
		IV 类标准 (mg/L)	1.50	1.50	/	/
		超标倍数	1.79	1.37	/	/
	砷	监测浓度 (μg/L)	69.9	/	/	76.2
		IV 类标准 (μg/L)	50	/	/	50
		超标倍数	0.40	/	/	0.52
2022.11.28	砷	监测浓度 (μg/L)	104	/	/	/
		IV 类标准 (μg/L)	50	/	/	/
		超标倍数	1.08	/	/	/
	铝	监测浓度 (μg/L)	668	/	/	/
		IV 类标准 (μg/L)	500	/	/	/
		超标倍数	0.336	/	/	/
2023.3.13	砷	监测浓度 (μg/L)	67.1	/	/	/
		IV 类标准 (μg/L)	50	/	/	/

		超标倍数	0.342	/	/	/
2023.10.20	总砷	监测浓度 ($\mu\text{g/L}$)	83.8	/	/	/
		IV 类标准 ($\mu\text{g/L}$)	50	/	/	/
		超标倍数	0.68	/	/	/
	铝	监测浓度 ($\mu\text{g/L}$)	650	/	/	/
		IV 类标准 ($\mu\text{g/L}$)	500	/	/	/
		超标倍数	0.3	/	/	/
2024.3.19	氨氮	监测浓度 (mg/L)	3.83	/	4.02	/
		IV 类标准 (mg/L)	1.50	/	1.50	/
		超标倍数	1.55	/	1.68	/
	总砷	监测浓度 ($\mu\text{g/L}$)	142	/	/	/
		IV 类标准 ($\mu\text{g/L}$)	50	/	/	/
		超标倍数	1.84	/	/	/

超标原因分析：W1 点位多个因子出现超标（砷、氨氮、铝）可能与该区域污水管道曾发生过破裂有关；地块内多个点位砷出现超标，最大超标点位为污水站北侧，企业合金材料中可能会涉及含砷，脱脂和清洗时含砷清洗废水进入污水管道，砷超标可能由于早期该区域污水管道破裂导致；地块内多个点位氨氮超标，但地块外东北侧 W3 点位氨氮浓度满足 IV 类水质要求，结合地块内地下水流向，本次调查认为，氨氮超标可能是由于早期污水管道发生泄漏所致。

3 地勘资料

3.1 地质信息

海宁市域地处长江三角洲杭嘉湖平原，内陆面积 668 平方公里，其中平原 87.94%，山丘占 1.81%，水域占 10.25%。地形狭长，东西长 51.65 公里，南北宽 28.94 公里。地势平坦，处于钱塘江后型复式向北东倾斜部位，大地表面为厚度较大的第四覆盖层，厚度达 70cm，基底构造是由一系列巨大的北东及北北东断裂带及其间分布的中生代隆起拗陷组成。地层有上震旦统灯影组、上侏罗黄尖组、下白垩统朝川组以及第四系。

海宁地区土壤主要是江河湖海综合形成的第四纪石灰性冲积物，由长江流域水流搬运到河口而沉积的粉砂壤土、粘壤土组成，土壤呈弱碱性。地下水位高，潜水矿化度由西向东增大，母质养分丰富。土壤土层深厚，但耕作层相对较浅，质地疏松。

为了解区域地质情况，本方案收集了该企业的地质资料（《海宁市中大建材股份有限公司厂区车间岩土工程详细勘察报告》（工程编号：K2009-K-048-1）），场地地质（勘探深度 30 米）情况如下：

第①层，冲填土：场地内全场覆盖，很湿~饱和，松散~稍密，主要由褐灰、灰黄色粉性土组成，含少量碎石块及少量植物根茎，压缩性中等，工程力学性质一般，层顶高程 3.56~3.86m，层厚：1.1~2.4m。

第②层，砂质粉土：全场分布，很湿~饱和，灰、灰黄色，稍密~中密，含铁锰质氧化锈斑及云母片，压缩性中等偏低，干强度低，低韧性，摇振反应迅速无，切面无光泽，工程力学性质一般。顶板高程 1.31m~2.65m，层厚 6.8~10.7m。

第③层，砂质粉土：全场分布，饱和，灰色，中密，含云母片，土质较均匀，压缩性中低，干强度低，低韧性，摇振反应迅速，切面无光泽，工程力学性质尚可。顶板高程-8.92~-4.69m，局部未钻穿，钻穿孔最大层厚 6.8m，起伏不大。

第④层，粉砂：全场分布，密实，含铁锰质氧化锈斑及云母片，压缩性低，摇振反应迅速，干强度低，韧性低，切面无光泽，工程力学性质较高。顶板高程 -13.14~-10.79m，由已钻孔揭露显示，本次最大钻厚 5.2m，未钻穿。

表 3-1 部分土层渗透系数及分布情况

地层编	地层名	分布情况	层顶高程(m)	层厚(m)	垂直渗	水平渗
-----	-----	------	---------	-------	-----	-----

号	称				透系数 (cm/s)	透系数 (cm/s)
第①层	冲填土	全场分布	3.56~3.86	1.1~2.4	6.5E-04	6.0E-04
第②层	砂质粉 土	全场分布	1.31~2.65	6.8~10.7	4.6E-05	4.0E-05
第③层	砂质粉 土	全场分布	<6.8	-8.92~4.69	4.6E-05	4.0E-05
第④层	粉砂	全场分布	>5.2	-13.14~10.79	5.6E-05	5.9E-05

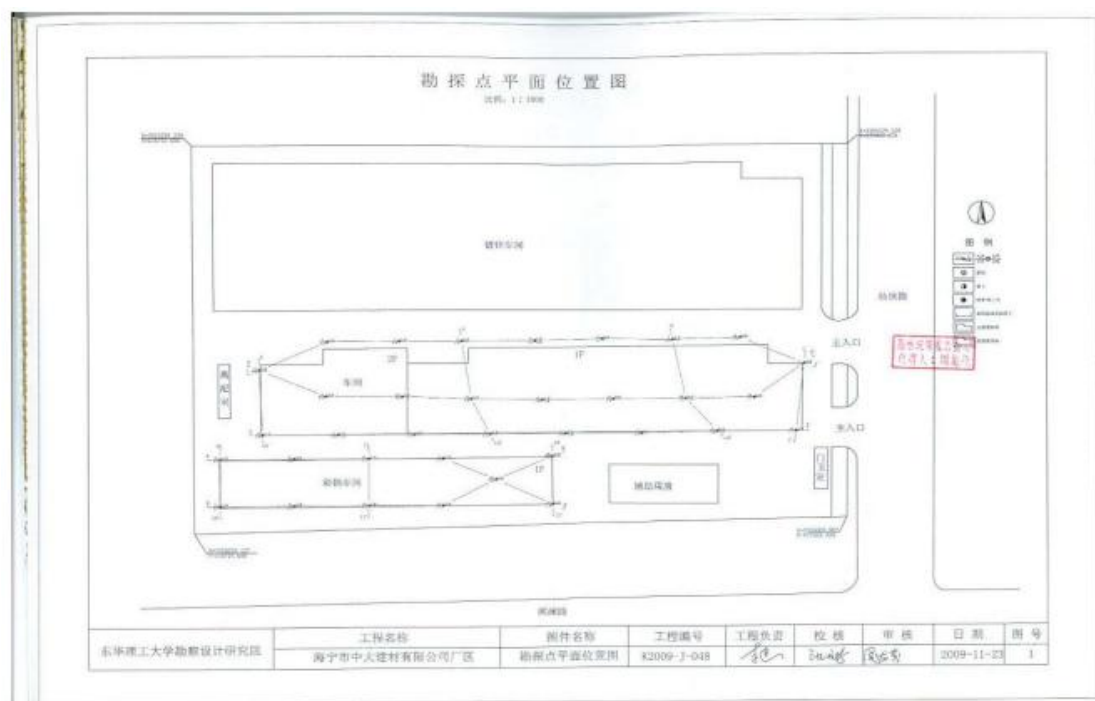


图 3-1 企业所在地块地勘探勘点平面布置图

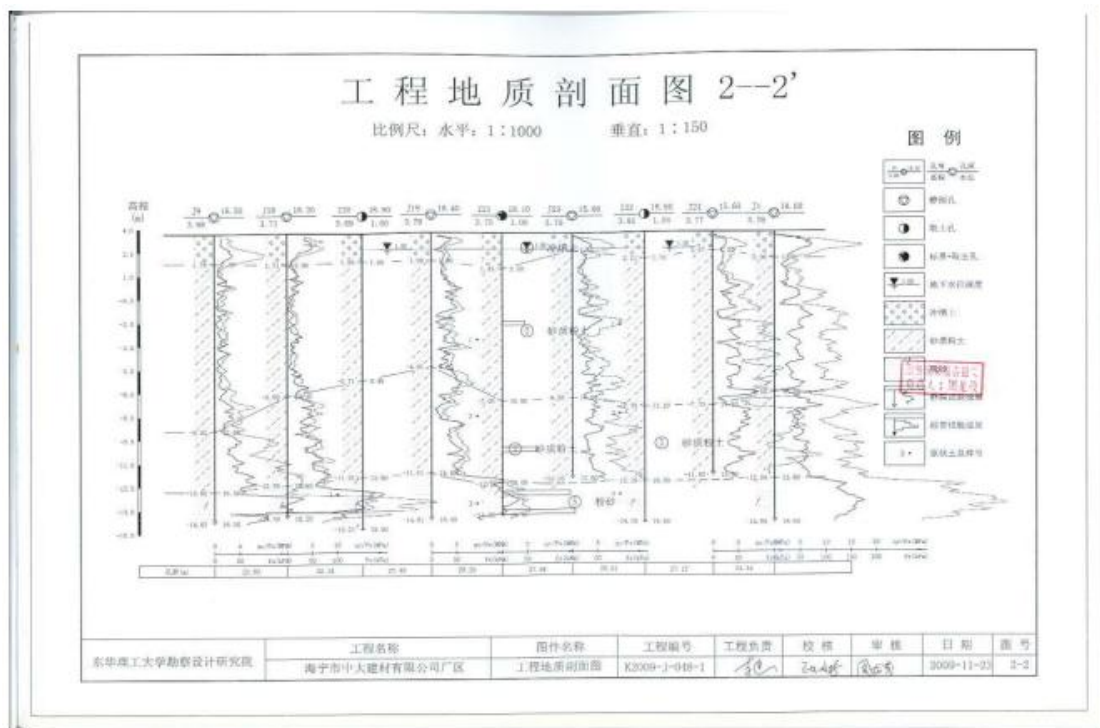


图 3-2 企业所在地块剖面图

3.2 水文地质信息

根据《海宁市中大建材股份有限公司厂区车间岩土工程详细勘察报告》（工程编号：K2009-K-048-1），该区域地地下水为潜水类型，埋藏较浅，根据实测表面，地下水埋深在 0.95-1.2m，平均埋深 1.05m，根据地勘报告，结合场地及周边环境分析，场地内地下水对混凝土结构中的钢筋具有微腐蚀性。

各土层地下水无压，渗透性差。地下水主要受大气降水的补给，并受附近地表、地下水的影响，常年水位变化不大，变化幅度一般在 0.5m-1.0m 左右，根据《海宁市中大建材股份有限公司地下水污染风险管控方案》中地下水水位，区域地下水流向主要呈自东北往西南流的趋势，具体该地块南侧地下水等水位线图如下。

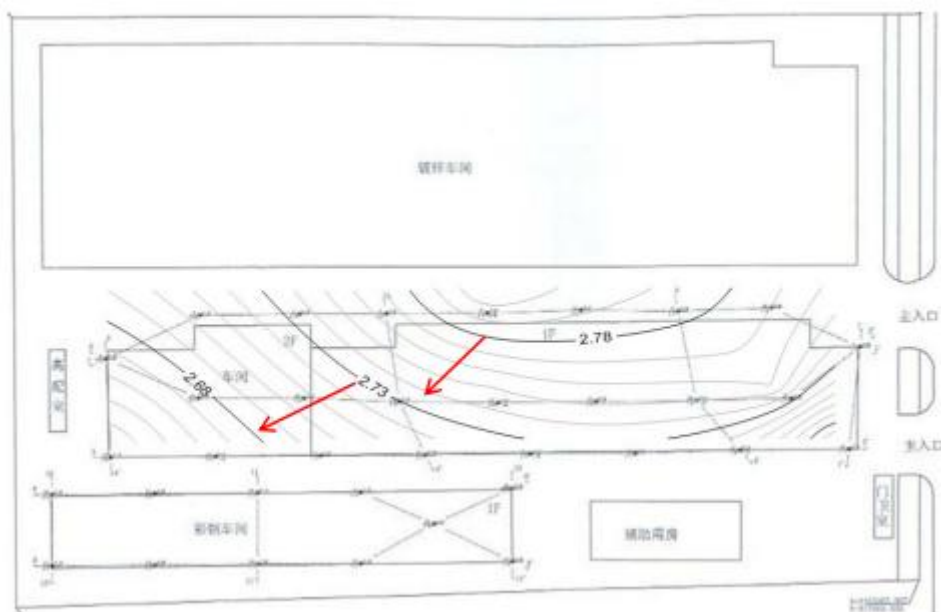


图 3-3 地质勘察期间地下水流向图

4 企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

4.1.1 企业实际生产情况

企业 2007 年 11 月通过环评审批（海环管（2007）184 号）年产 2200 万平方米轻质建筑材料项目，后因建设内容发生变动，企业在海宁市经济贸易局重新备案，将项目名称和内容进行更改，变更后建设内容为：年产 32 万吨热镀锌钢带（包括 1 条 12 万吨彩涂线），项目于 2013 年 1 月 24 日通过环评审批（海环审（2013）25 号），2016 年 11 月 30 日通过竣工验收（海环黄竣备（2016）34 号）。于 2018 年通过环评审批（海环黄审〔2018〕5 号）年产 21 万吨彩涂卷技改及研发项目，2018 年正式投产，2021 年 1 月 21 日完成验收。企业目前实际建设规模为年产 32 万吨镀锌卷、33 万吨彩涂卷。

4.1.2 原辅材料及生产设备情况

根据企业环评及验收资料，企业自成立以来原辅材料基本未发生变化，仅钝化工序早期采用铬酸盐钝化剂，年消耗量约 2t，主要成分为铬酸盐母液。后于 2018 年左右改为无铬钝化剂，原辅材料消耗如下表。

表 4-1 原辅材料消耗情况一览表

序号	名称	单位	用量	备注
镀锌卷	1 碱性脱脂剂	t/a	110.6	氢氧化钠 75%、氢氧化钾 5%、葡萄糖酸钠 2.5%、脂肪醇聚氧乙烯聚氧丙烯醚 7.5%、水 10%
	2 无铬钝化剂	t/a	10.5	柠檬酸、过硫酸钾、次氯酸钾、聚氧乙烯月桂醇醚、苯磺酸，水
	3 化涂剂	t/a	15.22	表面活性剂 4-8%、醇类 65-75%、增稠剂 0.5-5%、石蜡 0.5-5%、酚类 5-10%、其余为水
	4 冷硬钢带	t/a	320000	/
	5 锌锭	t/a	777.71	/
	6 铝锌硅合金	t/a	1648.35	/
	7 液氨	t/a	225.18	/
彩涂卷	8 镀锌卷	t/a	330000	/
	9 碱性脱脂剂	t/a	28.9	氢氧化钠 75%、氢氧化钾 5%、葡萄糖酸钠 2.5%、脂肪醇聚氧乙烯聚氧丙烯醚 7.5%、水 10%
	10 无铬钝化剂	t/a	2.7	柠檬酸、过硫酸钾、次氯酸钾、聚氧乙烯月桂醇醚、苯磺酸，水

11	化涂剂	t/a	10	表面活性剂 4-8%、醇类 65-75%、增稠剂 0.5-5%、石蜡 0.5-5%、酚类 5-10%、其余为水
12	面漆	t/a	2879	/
13	背漆	t/a	1431	/
14	底漆	t/a	1485	/
15	稀释剂	t/a	1664	/
16	纸筒	只/a	53520	/
17	净水剂（PAC、PAM、聚合硫酸铁等）	t/a	142.20	/

企业所用油漆主要成分如下：

表 4-2 油漆主要成分

名称	主要组分	所在比例(%)
卷材面漆	聚酯树脂	50~60
	氨基树脂	10~15
	乙二醇丁醚	1~2
	芳烃（甲苯等）	1~5
	颜填料	30~40
	涂料助剂	1~2
卷材背漆	聚酯树脂	20~25
	环氧树脂	25~30
	氨基树脂	10~15
	丙二醇甲醚	2~3
	二甲苯	4~5
	颜填料	30~35
	涂料助剂	1~2
卷材底漆	聚酯树脂	20~25
	环氧树脂	15~20
	氨基树脂	1~2
	丙二醇甲醚	5~8

表 4-3 主要生产设备一览表

	设备名称	型 号	数量（台/套）
镀锌 1#线	开卷机	G250A	2
	入口液压站		2
	自动焊机	EXFH1350	2
	1~10#S 辊	/	20
	前处理设备	CDL8-1250	1
	清洗刷辊	/	4
	脱脂段挤干辊	/	9
	碱洗刷辊	/	4
	排烟风机	GY	1
	热风交换风机	GY	1

	设备名称	型 号	数量 (台/套)
	助燃风机	GY	1
	活套	/	1
	气刀风机	罗茨风机	1
	锌锅感应体	160t	2
	循环热水泵	KQW65/90	3
	循环冷水泵	KQW65/90	3
	冷却塔	BL(II)-100T	1
	RJC 炉子冷却风机	GY	3
	AJC 高塔冷却风机	GY	3
	收卷机	G250A	1
镀锌 2#线	开卷机	G300A	2
	入口液压站	/	2
	自动焊机	EXFH1350	2
	1~10#S 辊	/	20
	前处理设备	CDL8-1250	1
	清洗刷辊	/	4
	脱脂段挤干辊	/	9
	碱洗刷辊	/	4
	排烟风机	GY	1
	热风交换风机	GY	1
	助燃风机	GY	1
	活套	/	1
	气刀风机	罗茨风机	1
	锌锅感应体	160t	2
	循环热水泵	KQW65/90	3
	冷却塔	BL(II)-100T	1
	循环冷水泵	KQW65/90	3
	RJC 炉子冷却风机	GY	3
	AJC 高塔冷却风机	GY	3
	收卷机	G250A	1
彩涂 1#生 产线	开卷机	C25-1250	2
	缝焊机设备	C180L-4	1
	前处理设备	CDL8-1250	1
	涂装机	YP-30-7	6
	毛刷辊	YP-30-7	10
	纠偏机	YP-30-7	4
	钝化后烘箱循环风机	/	7
	循环风机	GY	1
	循环风机	GY	1
	循环风机	GY	1

	设备名称	型 号	数量（台/套）
	张力机	JS-1100	3
	张力机	JS-2000	1
	张力机	JS-1500	1
	张力机	JS-1500	7
	纠偏机	GD-2Y-80	1
	供热系统	/	1
	收卷机	C25-1250	1
	循环冷却泵	WSCL	3
	冷却塔	BL(Ⅱ)-100T	1
	有机废气处理设施	TO（直接氧化装置）	1
彩涂 2# 生 产 线	开卷机	C25-1250	2 台
	缝焊机设备	C180L-4	1 台
	前处理设备	CDL8-1250	1 台
	电控设备成套	YJTD8-225m	2 台
	涂装机	YP-30-7	3 台
	烘箱	/	1 台
	张力辊全套	JS-1250	1 台
	纠偏机	GD-2Y-80	1 台
	电机齿轮箱	/	1 台
	供热系统	/	1 台
	收卷机	C25-1250	1 台
	循环水冷却系统	WSCL	1 台
	供电配套	6ES7031-2TF60	1 台
	全套连接基座	25*2200-175	4 台
	沸石转轮吸附脱附催化燃烧装置	/	1
公用	废水处理系统	15t/h	1
	纯水机	10t/h	1
	氨分解制氢系统	/	2

4.1.3 生产工艺流程

根据企业提供的资料，本项目各产品生产工艺如下图：

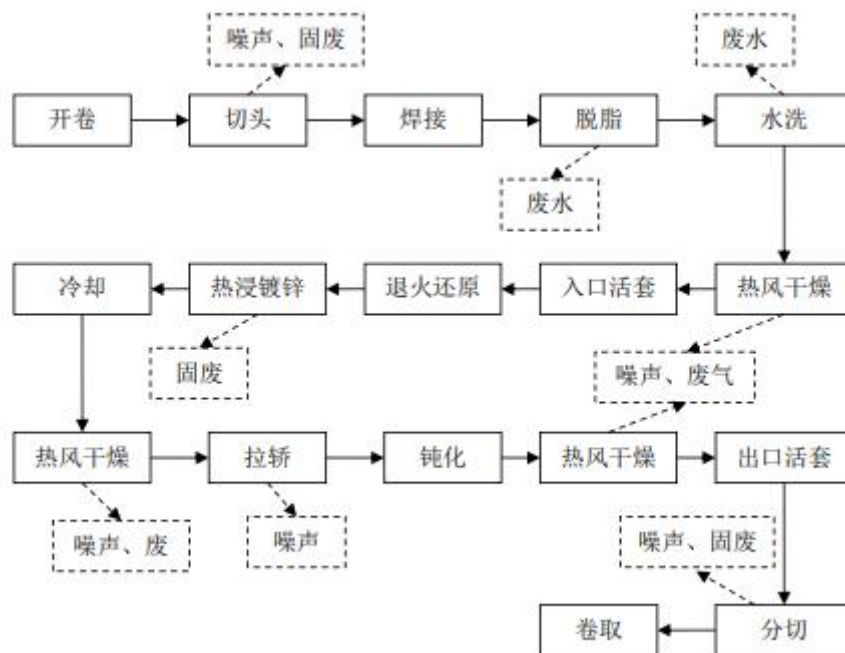


图 4-1 镀锌生产车间工艺流程及产污环节示意图

工艺流程说明:

镀锌卷是以冷硬钢带为原料经过脱脂水洗、烘干、退火还原、热浸镀锌、冷却干燥、钝化干燥、分切卷取进入成品库，生产过程中产生的金属边角料、锌渣等外卖综合利用。

开卷:用入口上卷小车将钢卷运送到开卷机卷筒上，上卷时要注意使钢卷的中心线与卷筒的中心线高度相同，以避免钢卷与卷筒的碰撞。上卷后，降下钢卷小车，卷筒涨紧，通过目视操作入口钢卷对中装置使钢卷处于设备的中心线上。压下压辊，点动开卷机和入口夹送辊使带头送到入口双层剪。通过心轴张力等将卷头带送出来，切除不平整处。

切头:在冷轧带卷的头尾不可避免地要存在超厚部分，在开卷机出来的钢卷，用点动速度送到双层剪进行剪切，直到带钢厚度符合要求为止。剪下的废板头用铁丝捆绑好，摆放到指定地点。在带钢尾部运行到应达到的厚度时，也应该将余下的部分剪切掉。切头切尾，便于卷与卷之间的连接。将两卷钢的头尾相接，实现连续生产。

焊接:带钢尾部剪切后快速将尾部钢板通过焊机压板固定在焊接位置，带头经夹送辊后被送到焊机处，此后带钢的头部进入焊机通过压板在焊机中，带钢的头尾进行对中调整，然后带钢被夹紧、剪切和焊接。

脱脂、水洗、热风干燥：带材经过张力辊进入脱脂段。用脱脂剂清洗带材两面，并配有辊刷机，对钢板上下表面进行刷洗，将冷轧钢板表面上的铁屑和油污等杂质清洗干净，再进入后续水洗段，用水冲洗带材，保证脱脂剂等表面残留液体清洗干净。将带钢表面的水分去除，操作时要控制热风的循环量和热风的温度，并应对喷嘴经常检查，防止其堵塞。

入口活套：在机组正常运行时，入口活套应保持满套状态。在入口段停机后，入口活套将自动放套，入口段操作完成后，应将入口段加速迅速将活套充满。

退火还原：进入还原退火炉。带材在炉内经历加热段、均热段、快速冷却段、热张力辊，1)通过加热、保温与冷却，使带材发生再结晶从而改善金相组织，并消除内应力，改善带材的力学性能，获得强度和塑性良好匹配；2)通过高温使带材表面的残余油污裂化挥发，通过炉内高温和氢气的作用，将带材表面的氧化铁还原为纯铁，达到净化带材表面的目的。最后将带钢从退火炉密闭送入锌锅，以保证其在镀锌前不与大气接触。企业以液氨为原料，使用氨分解器在催化作用下，加热分解并经吸附净化，得到 75%氢和 25%氮的高纯度混合气，该混合气体在退火工序中作保护气体。

热浸镀锌：在热镀锌生产过程中，带钢不断地把锌液从锌锅中带走，形成镀层。同时不可避免地要产生锌渣，而锌渣要不断地从锌锅中清除。因此，必须向锌锅中加锌，来补偿锌液的消耗，在生产过程中，就要保持锌锅锌液面高度的稳定。锌锅控制主要锌液的温度，在锌锅中设有热电偶测量锌液的温度。锌锅温度对产品的质量以及锌渣的形成都有较大的影响，一般要求控制在 460℃左右。在生产时，操作人员可通过调节两个感应体的功率大小来控制锌锅温度。

冷却：带钢出锌锅后，进入镀后冷却部分。带钢在热镀锌时，锌液的温度为 460℃。镀锌后的带钢在离开锌液表面时的温度也在 460℃左右，表面的液态锌需经过冷却才能凝固。带钢表面锌液凝固之后，温度由 419℃降到室温也需要一定的时间，所以在镀锌生产线的工艺流程中采用强制降温 and 自然冷却相结合的方式对镀锌后的带钢进行冷却。带钢镀后冷却分为三部分，到达顶辊前的风冷段、过顶辊后的风冷段和水冷部分。

热风干燥：操作人员在操作时，要注意监控水槽内的液位，在水槽的出口要使用挤干辊将带钢表面的水挤干，同时控制热风干燥的温度，将带钢表面烘干。

拉矫：要提高产品质量，方便用户的使用，镀锌带钢在出厂前必须加工得非

常平坦，无波浪度及瓢曲等缺陷。为了达到此目的，必须对镀锌带钢进行矫直。

钝化：镀锌板在潮湿的空气中会很快地锈蚀，生成以碱式碳酸锌为主的白锈。它既影响表面的美观，又给以后的使用带来麻烦。因此，为了防止镀锌板在储运过程中生锈和延长其使用寿命，必须在不妨碍以后涂装加工使用的前提下解决热镀锌板的防腐问题。为了增强镀锌板表面锌层的防腐能力，生产上采用钝化处理的方法增强镀锌板表面锌层的防腐能力。钝化处理早期采用铬酸盐钝化，于 2018 年开始采用无铬钝化液进行钝化。

出口活套：出口活套的作用是在带钢分卷剪切、切焊缝和切样时储存带钢，保证工艺段以正常速度运行。通常情况下活套是清空的，当出口段减速停车时逐渐充满，在重新卷取后出口段加速清空活套。

分切、卷取：分切的作用是按照所需长度或重量进行分卷；切掉带钢上的焊缝；为了质量控制而进行切样，其剪切过程与入口剪相同，分切后卷取入库。

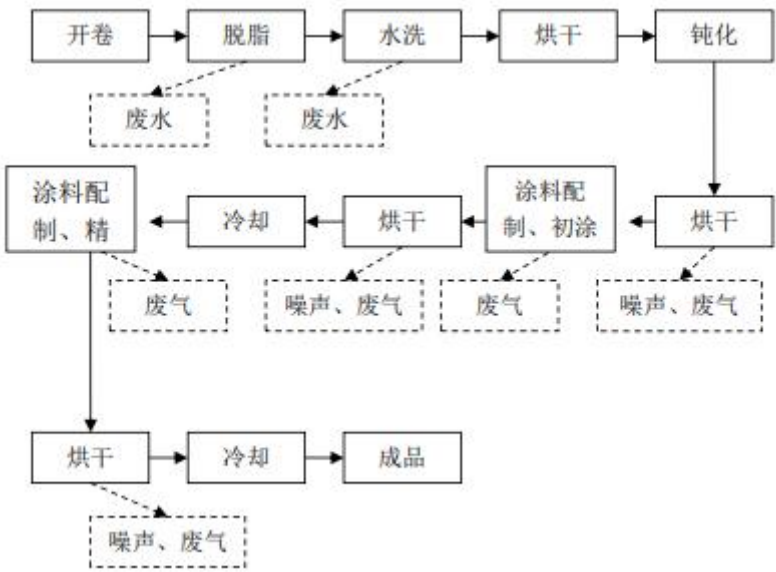


图 4-2 彩涂生产车间工艺流程及产污环节示意图

工艺说明：

开卷：企业彩涂使用卷材大部分使用前道镀锌卷，部分特殊规格产品原料使用外购卷材。用吊车将卷材吊放到彩涂机组的受料台上，再由运输小车将镀锌卷运到彩涂机组前的卷座上，在此处拆除捆带,然后上料小车将卷材上到开卷机上，由引带装置自动将带头引至切头剪处切头，带钢在焊机处与上一卷卷材焊接。

脱脂、水洗、热风干燥：带材经过张力辊进入脱脂段。用脱脂剂清洗带材两面，并配有辊刷机，对卷材上下表面进行刷洗，将卷材表面上的铁屑和油污等杂

质清洗干净，再进入后续水洗段，用水冲洗卷材，保证脱脂剂等表面残留液体清洗干净。将卷材表面的水分去除，操作时要控制热风的循环量和热风的温度，并应对喷嘴经常检查，防止其堵塞。

钝化：卷材在潮湿的空气中会很快地锈蚀，生成以碱式碳酸锌为主的白锈。它既影响表面的美观，又给以后的使用带来麻烦。因此，为了防止卷材在储运过程中生锈和延长其使用寿命，必须在不妨碍以后涂装加工使用的前提下解决卷材的防腐问题。为了增强卷材表面锌层的防腐能力，生产上采用钝化处理的方法增强卷材表面锌层的防腐能力。钝化处理主要采用无铬钝化剂钝化后进行热风烘干。钝化处理早期采用铬酸盐钝化，于 2018 年开始采用无铬钝化液进行钝化。

初涂、精涂：将涂料按比例配制，卷材进入辊涂机进行初涂，通过空气烘干，冷却，然后通过转向辊进入精涂机进行精涂，再进入精涂的固化炉将油漆烘干，冷却。

成品：卷材进入出口活套，经检查台、出口剪，将卷材切成要求的小卷，再由卸卷小车将成品卷运到出口钢卷座上。用车间吊车将成品卷送到包装机组进行包装，然后送入成品库中存放。

4.1.4 三废产生情况说明

根据企业生产工艺，分析每个环节的产污情况，主要产生的三废有废水、废气、固废，废水主要指生产废水来源是脱脂清洗；废气主要来源是彩涂、镀锌等相关工序；固废主要为废包装桶、污泥等危险废物和生活垃圾，具体详见下表。

表 4-4 主要产污环节及污染物一览表

项目	来源	污染物
废水	脱脂清洗	pH、COD _{Cr} 、NH ₃ -N、悬浮物、石油类等
废气	彩涂废气	甲苯、二甲苯、非甲烷总烃、颗粒物、SO ₂ 、NO _x
	浸镀锌废气	颗粒物、SO ₂ 、NO _x
固废	原料及生产过程	废包装桶
		污泥
		生活垃圾

4.1.4.1 废水产生及处置情况

1. 废水产生情况

本项目废水包括生活污水及生产废水。生活污水主要是员工日常办公及宿舍生活废水、食堂含油废水；生产废水主要包括镀锌前脱脂水洗废水、彩涂前脱脂

水洗废水、喷淋废水等。

(1) 镀锌前脱脂水洗废水

热浸镀锌、彩涂都要求钢板表面清洁，清洁时产生脱脂、水洗废水，主要污染因子为 pH、COD_{Cr}、氨氮、石油类、总铬、六价铬等。

(2) 生活污水

主要包括食堂污水与厕所污水，主要污染因子为 SS、COD_{Cr}、NH₃-N、动植物油等。

2. 废水收集、处理情况

厂区内已落实清污分流、雨污分流工作，生活污水经收集后通过化粪池预处理后纳管。生产废水为脱脂清洗废水，为间歇排放，厂内建有生产废水处理设施，处理能力为 15t/h，镀锌前脱脂水洗废水经隔油-混凝处理达到三级入网标准后回用 50% 水量，剩余 50% 废水排入市政污水管网，彩涂脱脂清洗废水含有一类污染物铬，经去铬预处理后与喷淋废水一起进入污水站处理达三级入网标准后回用 50% 水量，剩余 50% 废水排入市政污水管网。具体处理工艺如下图。

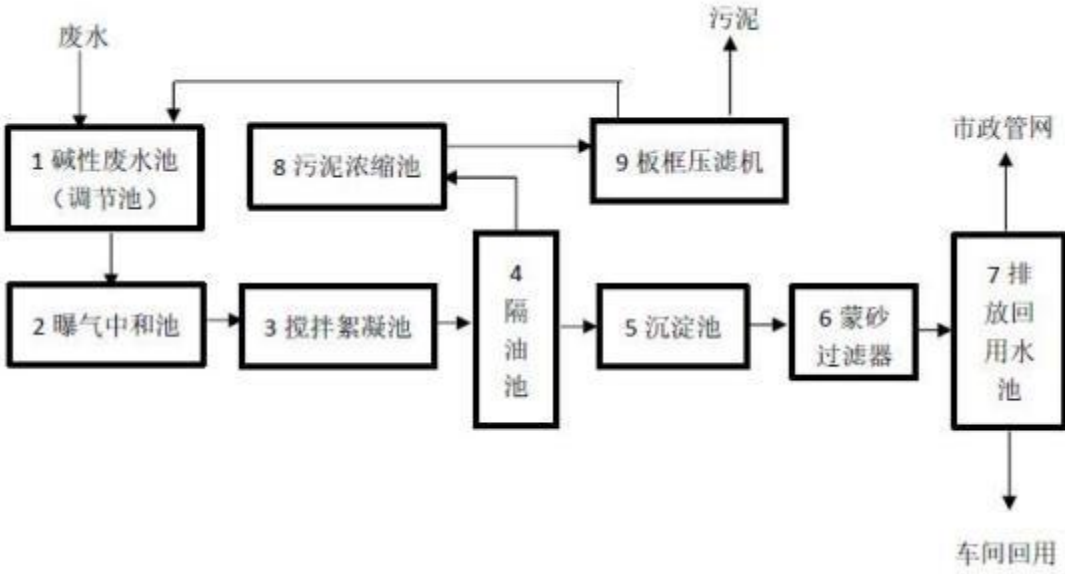


图 4-3 生产废水工艺流程图

4.1.4.2 废气产生及处置情况

项目实际生产中产生的废气主要包括彩涂线废气、镀锌线废气，项目废气治理措施具体见下表。

表 4-5 企业废气汇总

名称	污染物	处理措施
----	-----	------

名称	污染物	处理措施
彩涂废气	甲苯、二甲苯、非甲烷总烃、颗粒物、SO ₂ 、NO _x	两条彩涂线各配备1套有机废气治理设施，南侧彩涂线废气收集后经过直接氧化设施燃烧处理后高空排放，北侧彩涂线废气收集后经直接氧化设施燃烧处理后高空排放
镀锌废气	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	两条镀锌线镀锌废气均收集后高空排放

4.1.4.3 固废产生及处置情况

企业固废实现分类收集和处置，厂区建有规范的危废仓库和一般固废仓库，危险废物（废包装桶、污泥等）收集后委托有资质单位处置，一般固废视其性质采取资源化等方式处置，生活垃圾委托环卫清运，具体如下。

表 4-6 企业固废汇总

序号	固体废物名称	产生工序	属性	主要成分	产生量* (t/a)	处置方式
1	废包装桶	油漆、稀释剂等包装桶	危险废物	油漆、金属	15.8	收集后委托有资质单位处置
2	污水处理站污泥	污水处理	危险废物	重金属、污泥	90	收集后委托有资质单位处置
3	生活垃圾	员工生活	一般固废	纸、塑料	3.0	由环卫部门统一清运

4.1.5 生产涉及的有毒有害物质

有毒有害物质是指：

- 1.列入《中华人民共和国水污染防治法》规定的有毒有害水污染物名录的污染物（《有毒有害水污染物名录(第一批)》）；
- 2.列入《中华人民共和国大气污染防治法》规定的有毒有害大气污染物名录的污染物（《有毒有害大气污染物名录(2018 年)》）；
- 3.《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》规定的危险废物（《国家危险废物名录(2021)》及根据国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法认定的具有危险特性的固体废物）；
- 4.国家和地方建设用地土壤污染风险管控标准管控的污染物（《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018））；
- 5.列入优先控制化学品名录内的物质（《优先控制化学品名录（第一批）》、《优先控制化学品名录（第二批）》）；
- 6.其他根据国家法律有关规定应当纳入有毒有害物质管理的物质。

结合《关于组织开展 2022 年土壤及地下水污染防治工作任务布置会的通知》（嘉兴市生态环境局，2022.2.31）附录 A 《有毒有害物质名录》对企业生产运营过程中涉及到的有毒有害物质进行辨识。辨识结果见表 4-7。

表 4-7 有毒有害物质辨识

序号	类型	是否涉及有毒有害物质	判断依据	污染物项目	CAS 编号
1	原料	碱性脱脂剂（氢氧化钠 75%、氢氧化钾 5%、葡萄糖酸钠 2.5%、脂肪醇聚氧乙烯聚氧丙烯醚 7.5%、水 10%）	否	/	/
2		无铬钝化剂（柠檬酸、过硫酸钾、次氯酸钾、聚氧乙烯月桂醇醚、苯磺酸，水）	否	/	/
3		化涂剂（表面活性剂 4-8%、醇类 65-75%、增稠剂 0.5-5%、石蜡 0.5-5%、酚类 5-10%、其余为水）	否	/	/
4		冷硬钢带	否	/	/
5		锌锭	否	/	/
6		铝锌硅合金	否	/	/
7		液氨	否	/	/
8		镀锌卷	否	/	/
9		面漆（聚酯树脂 50-60%、氨基树脂 10-15%、乙二醇丁醚 1-2%、甲苯等 1-5%、颜填料 30-40%）	是	甲苯	108-88-3
10		背漆（聚酯树脂 20-25%、环氧树脂 25-30%、氨基树脂 10-15%、丙二醇甲醚 2-3%、二甲苯 4-5%、颜填料 30-35%、涂料助剂 1-2%）	是	二甲苯	108-38-3,106-42-3, 95-47-6
11		底漆（聚酯树脂 20-25%、环氧树脂 15-20%、氨基树脂 1-2%、丙二醇甲醚 5-8%）	否	/	/

序号	类型		是否涉及有毒有害物质	判断依据	污染物项目	CAS 编号
12		稀释剂（乙二醇丁醚、芳烃）	否	/	/	/
13		纸筒	否	/	/	/
14		净水剂（PAC 、PAM、聚合硫酸铁等）	否	/	/	/
18	废气	彩涂废气	是	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准 GB36600-2018》、《优先控制化学品名录（第一批）》	甲苯、二甲苯	108-88-3, 108-38-3, 106-42-3, 95-47-6
19		镀锌废气	否	/	/	/
20	废水	脱脂清洗废水	是	《国家危险废物名录(2021)》《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、	-
				有毒有害大气污染物名录的污染物（《有毒有害大气污染物名录(2018 年)》、《国家危险废物名录(2021)》	铬	7440-47-3
				《有毒有害水污染物名录(第一批)》、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 GB36600-2018》、《优先控制化学品名录（第一批）》、《优先控制化学品名录（第二批）》	六价铬	18540-29-9
				《有毒有害水污染物名录(第一批)》、《有毒有害大气污染物名录(2018 年)》、《国家危险废物名录(2021)》、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 GB36600-2018》、《优先控制化学品名录（第一批）》、《优先控制化学品名录（第二批）》	砷	7440-38-2
				《国家危险废物名录(2021)》、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 GB36600-2018》	镍	7440-02-0

序号	类型		是否涉及有毒有害物质	判断依据	污染物项目	CAS 编号
21	固体废物	废包装桶	是	《国家危险废物名录(2021)》	甲苯、二甲苯	108-88-3, 108-38-3,106-42-3, 95-47-6
22		污泥	是	《国家危险废物名录(2021)》	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	-
23		生活垃圾	否	/	/	/

根据表 4-7 结果及 2022 年以来监测情况，企业涉及的有毒有害物质包括：

- 1、甲苯：面漆中含甲苯；
- 2、二甲苯：背漆中含二甲苯；
- 3、铬：脱脂废水中含铬；
- 4、六价铬：脱脂废水中含六价铬；
- 5、锌：原材料及锌锅中含锌；
- 6、生产过程中产生的危险废物：废包装桶、污水处理污泥；
- 7、监测中超标污染物：砷、镍。

表 4-8 涉及有毒有害物质表

序号	名录	名称	工序
1	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准 GB36600-2018》、《优先控制化学品名录（第一批）》	甲苯	彩涂
2	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准 GB36600-2018》	二甲苯	彩涂
3	《国家危险废物名录(2021)》、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	车间电动机、彩涂设备等
4	《有毒有害水污染物名录(第一批)》、《有毒有害大气污染物名录(2018年)》、《国家危险废物名录(2021)》、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 GB36600-2018》、《优先控制化学品名录（第一批）》、《优先控制化学品名录（第二批）》	砷	脱脂清洗
5	《国家危险废物名录(2021)》、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 GB36600-2018》	镍	脱脂清洗
6	有毒有害大气污染物名录的污染物（《有毒有害大气污染物名录(2018年)》、《国家危险废物名录(2021)》	铬	脱脂清洗
7	《有毒有害水污染物名录(第一批)》、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 GB36600-2018》、《优先控制化学品名录（第一批）》、《优先控制化学品名录（第二批）》	六价铬	脱脂清洗
8	《国家危险废物名录(2021)》	废包装桶	油漆、稀释剂等包装桶
9		污水处理站污泥	污水处理

4.2 企业总平面布置

厂区内按东西向布置，厂区主入口一个，设于东侧仙侠路上。生产车间从南到北依次为彩涂车间、2#镀锌车间和 1#镀锌车间。综合楼布置在厂区东南角，污水处理站和危废仓库布置在 1#镀锌车间北侧。企业污水管网为地埋式最大埋深位于企业污水排放口处，埋深为 1.5m。

根据现场踏勘，目前企业正常生产，厂区内除绿化带以外，各生产车间、仓库、厂区道路、三废治理区等均硬化，同时车间、危废仓库均做了防渗、防腐处理。企业现场踏勘情况及总平面布置图见下图。

表 4-9 企业现场影像记录

	1#镀锌车间，地面做水泥硬化处理，已做防腐防渗处理，但部分地面破损
---	--

	1#镀锌车间- 脱脂清洗池， 四周水泥硬 化、防渗、防 腐处理
	2#彩涂车间， 地面做水泥 硬化处理，已 做防腐防渗 处理。



3#镀锌车间，
地面做水泥
硬化处理，已
做防腐防渗
处理，但部分
地面破损。



3#镀锌车间-
脱脂清洗池，
四周水泥硬
化、防渗、防
腐处理。

	4#彩涂车间， 地面做水泥 硬化处理，已 做防腐防渗 处理。
	危废仓库，地 面做水泥硬 化、防渗、防 腐处理。

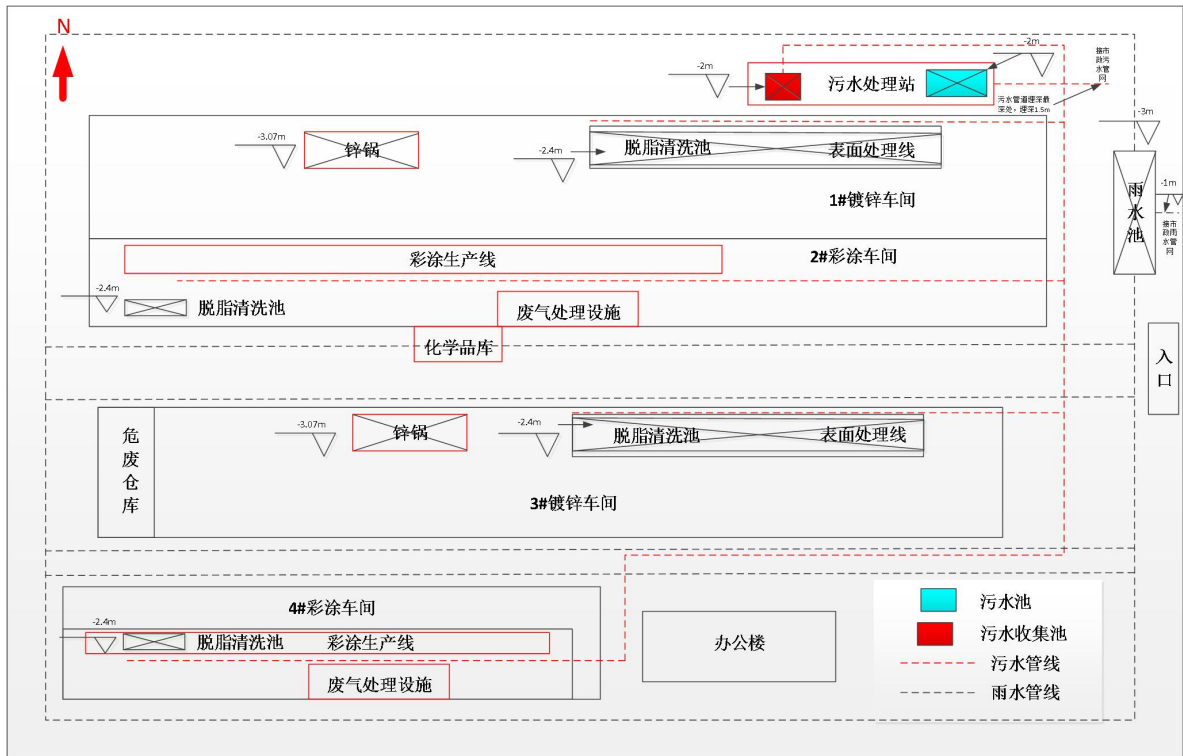


图 4-4 海宁市中大建材股份有限公司相关总平面布置资料图等

4.3 各重点场所、重点设施设备情况

根据企业收集的相关资料，结合现场排查情况，对照有毒有害物质名录表单，涉及有毒有害物质的并可能通过渗漏、流失、扬散等方式对环境造成有影响的场所和设施设备，将划定为重点场所、重点设施设备。通过现场排查情况，企业一期仓库、

二期仓库、办公室、食堂宿舍区域不涉及有毒有害物质，且现场环境状况单一、良好，不涉及物质渗漏、流失、扬散等情况，因此上述四区域属于非重点场所，所以本次重点场所主要集中在车间及三废处置区域，而在一般固废仓库主要贮存边角料铝材、次品易拉罐、干净的包装物，无渗漏、流失、扬散等的方式影响土壤及地下水环境，具体对重点场所、重点设施的划分详见下表。

表 4-10 重点场所、重点设施设备划分依据表

序号	场所或设施设备名称	是否属于重点场所或重点设施设备名称	依据	备注
1	1#镀锌车间-锌锅	否	不涉及有毒有害物质	
2	1#镀锌车间-表面处理线	是	涉及有毒有害物质，脱脂工序中涉及石油烃、砷、铬、六价铬等。	/
3	污水站	是	涉及有毒有害物质，主要指废水中的砷、石油类物质、危险废物污泥。	/
4	污水管网	是	涉及有毒有害物质，主要指废水中的砷、石油类物质、危险废物污泥。	/
5	化学品库	是	涉及有毒有害物质，主要为涂料中含甲苯、二甲苯。	/
6	2#彩涂车间-脱脂清洗池	是	涉及有毒有害物质，主要为脱脂清洗废水中石油烃、砷、铬、六价铬等。	/
7	2#彩涂车间-彩涂生产线	是	涉及有毒有害物质，主要为涂料中含甲苯、二甲苯。	/
8	2#彩涂车间-废气处理设施	是	涉及有毒有害物质，主要为废气中的甲苯、二甲苯。	/
9	3#镀锌车间-锌锅	否	不涉及有毒有害物质。	
10	3#镀锌车间-表面处理线	是	涉及有毒有害物质，脱脂工序中涉及石油烃、砷、铬、六价铬等。	/
11	危废仓库	是	涉及有毒有害物质，主要为危险废物。	/
12	办公楼	否	不涉及有毒有害物质。	/
13	4#彩涂车间-脱脂清洗池	是	涉及有毒有害物质，主要为脱脂清洗废水中砷、	/

序号	场所或设施设备名称	是否属于重点场所或重点设施设备名称	依据	备注
			铬、六价铬等。	
14	4#彩涂车间-彩涂生产线	是	涉及有毒有害物质，主要为涂料中含甲苯、二甲苯。	/
15	4#彩涂车间-废气处理设施	是	涉及有毒有害物质，主要为涂料中含甲苯、二甲苯。	/

5 重点监测单元识别与分类

5.1 重点单元情况

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（试行）和《海宁市中大建材股份有限公司隐患排查报告》，排查企业内有潜在土壤污染隐患的重点场所及重点设施设备，将其中可能通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤或地下水污染的重点场所或重点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。

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。

我单位派遣相关技术人员对该企业地块进行了实地排查和相关资料收集。根据现场排查，目前企业正常生产，厂区内除绿化带以外，全场均做了水泥硬化处理，结合指南要求，全厂可能通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤或地下水污染的重点场所或重点设施设备主要集中在生产车间及三废区域，因此将 1#镀锌车间-表面处理线、污水站、污水管网、2#彩涂车间-彩涂生产线、2#彩涂车间-脱脂清洗池、2#彩涂车间-废气处理设施、化学品库、3#镀锌车间-表面处理线、危废仓库、4#彩涂车间-脱脂清洗池、4#彩涂车间-彩涂生产线、4#彩涂车间-废气处理设施判定为重点监测单元。

表 5-1 重点监测单元划分依据表

序号	重点场所或重点设施设备名称	是否属于重点监测单元	依据	备注
1	1#镀锌车间-表面处理线	是	涉及有毒有害物质，脱脂工序中涉及石油烃、砷、铬、六价铬等。	锌锅最深埋深约 3.07m，脱脂清洗池最深埋深约 2.4m，污水池最深埋深 2.0m，污水管网最深埋深约 1.5m，总面积约 5500 m ²
2	污水站	是	涉及有毒有害物质，主要指废水、危险废物污泥。可能存在渗漏、流失等途径影响土壤及地下水。	
3	污水管网	是	涉及有毒有害物质，主要	

序号	重点场所或重点设施设备名称	是否属于重点监测单元	依据	备注
			指废水。可能存在渗漏、流失等途径影响土壤及地下水。	
5	2#彩涂车间-彩涂生产线	是	涉及有毒有害物质，主要为涂料中含甲苯、二甲苯。虽然地面做了防渗防腐处理，但存在渗漏、流失等途径影响土壤及地下水。	划为同一区域，面积约5000m ² ，脱脂清洗池最深埋深约2.4m
6	2#彩涂车间-脱脂清洗池	是	涉及有毒有害物质，主要为脱脂清洗废水中石油类、砷、铬、六价铬等。虽然地面做了防渗防腐处理，但存在渗漏、流失等途径影响土壤及地下水。	
7	2#彩涂车间-废气处理设施	是	涉及有毒有害物质，主要为废气中的甲苯、二甲苯。	
8	化学品库	是	涉及有毒有害物质，主要为涂料中含甲苯、二甲苯。虽然地面做了防渗防腐处理，但存在渗漏、流失等途径影响土壤及地下水。	
9	3#镀锌车间-表面处理线	是	涉及有毒有害物质，脱脂工序中涉及石油烃、砷、铬、六价铬等。虽然地面做了防渗防腐处理，但存在渗漏、流失等途径影响土壤及地下水。	距离较近，划为同一区域，面积约4500m ² ，脱脂清洗池最深埋深约2.4m
10	危废仓库	是	涉及有毒有害物质，主要为危险废物。可能存在渗漏、流失等途径影响土壤及地下水。	
11	4#彩涂车间-脱脂清洗池	是	涉及有毒有害物质，主要为脱脂清洗废水中砷、铬、六价铬等。可能存在渗漏、流失等途径影响土壤及地下水。	距离较近，划为同一区域，脱脂清洗池最深埋深约2.4m，面积约3000 m ²
12	4#彩涂车间-彩涂生产线	是	涉及有毒有害物质，主要为涂料中含甲苯、二甲	

序号	重点场所或重点设施设备名称	是否属于重点监测单元	依据	备注
			苯。虽然地面做了防渗防腐处理，但存在渗漏、流失等途径影响土壤及地下水。	
13	4#彩涂车间-废气处理设施	是	涉及有毒有害物质，主要为涂料中含甲苯、二甲苯。	

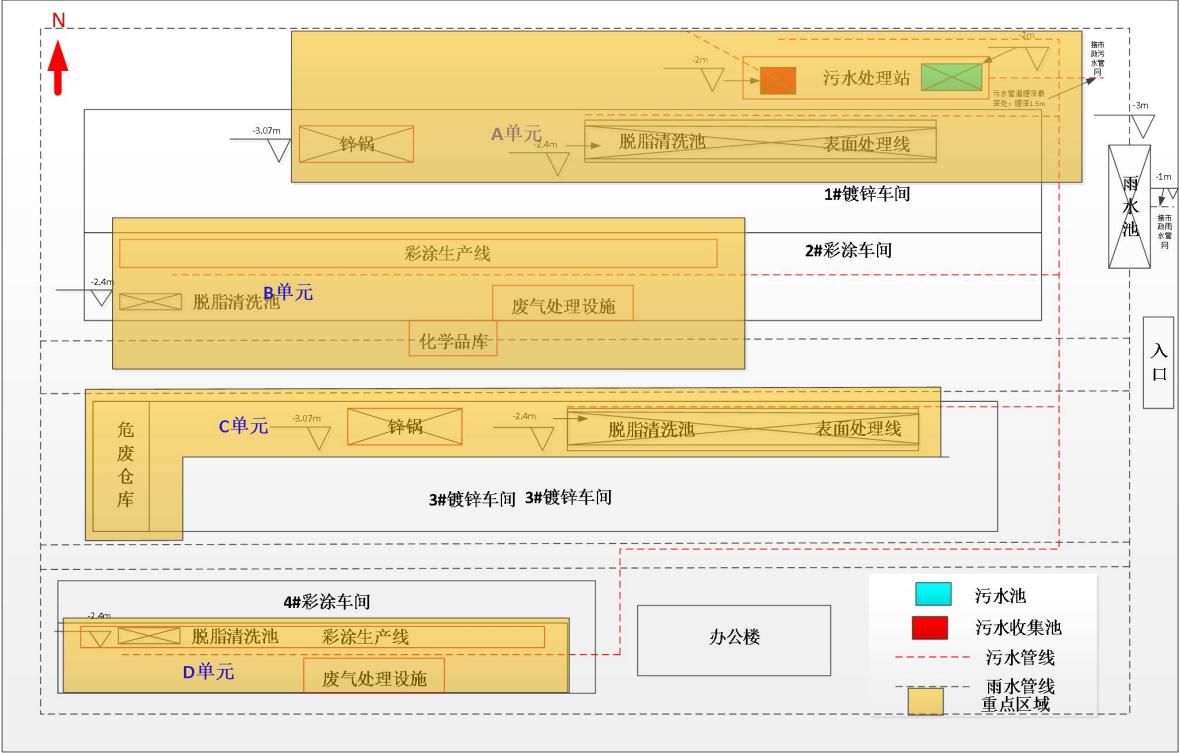


图 5-1 重点监测单元分布情况

表 5-2 重点监测单元汇总表

序号	重点监测单元名称	区域范围	备注
1	A 单元	污水处理站、污水管网、1#镀锌车间-表面处理线	设施、场所十分密集，单元面积约 5500m ²
2	B 单元	2#彩涂车间-脱脂清洗池、2#彩涂车间-彩涂生产线、废气处理设施、化学品库	设施、场所十分密集，单元面积约 5000m ²
3	C 单元	3#镀锌车间-表面处理线、危废仓库	位置相对密集，单元面积约 4500m ²
4	D 单元	4#彩涂车间-脱脂清洗池、4#彩涂车间-彩涂生产线、废气处理设施	面积约 3000m ²

5.2 识别/分类结果及原因

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（试行），在重点监测单元确定后，重点监测单元内部存在隐蔽性重点设施设备的为一类单元，除一类单元外其他

重点监测单元为二类单元。具体划分情况及原因见下表，平面分布图见图5-4。

表 5-3 重点监测单元分类

序号	单元序号	分类	依据	备注
1	A 单元	一类单元	有隐蔽性设施	涉及地下水池等，锌锅最深埋深约 3.07m，脱脂清洗池最深埋深约 2.4m，污水池最深埋深 2.0m，污水管网最深埋深约 1.5m，最深埋深在地下 3.07m
2	B 单元	一类单元	有隐蔽性设施	涉及脱脂清洗池，最深埋深 2.4m
3	C 单元	一类单元	有隐蔽性设施	涉及地下水池等，锌锅最深埋深约 3.07m，脱脂清洗池最深埋深约 2.4m，最深埋深在地下 3.07m
4	D 单元	一类单元	有隐蔽性设施	涉及脱脂清洗池，最深埋深 2.4m

5.3 关注污染物

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（试行），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）。

根据前期调查，企业可能造成土壤污染的物质包括生产车间产生的危险废物（废包装桶、污泥等），彩涂车间使用涂料，脱脂线产生的废水，污水处理产生的危险废物（污泥）以及车间生产过程的润滑油等。

本方案根据前期现场踏勘、资料收集及相关人员陪同核实，分为 4 个重点监测单元：

A 单元包括污水处理站、污水管网、1#镀锌车间-表面处理线等设施，为一类单元。

关注污染物为，土壤：pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）、砷、铝、锌、铬、六价铬；地下水：pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）、砷、铝、锌、铬、六价铬。

B 单元主要包括 2#彩涂车间-彩涂生产线、废气处理设施、化学品库等，为一类单元，关注污染物为，土壤：甲苯、二甲苯、石油烃（C₁₀-C₄₀）、砷、铝、锌、铬、六价铬，地下水：甲苯、二甲苯、石油烃（C₁₀-C₄₀）、砷、铝、锌、铬、六价铬；

C 单元包括 3#镀锌车间-表面处理线、危废仓库等，为一类单元。关注污染物为，土壤：pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）、砷、铝、锌、铬、六价铬；地下水：pH、石油烃（C₁₀-C₄₀）、砷、铝、锌、铬、六价铬。

D 单元主要包括 4#彩涂车间-脱脂清洗池、4#彩涂车间-彩涂生产线、废气处理设施、化学品库等，为一类单元，关注污染物为，土壤：甲苯、二甲苯、石油烃（C₁₀-C₄₀）、砷、铝、锌、铬、六价铬，地下水：甲苯、二甲苯、石油烃（C₁₀-C₄₀）、砷、铝、锌、铬、六价铬；

表 5-4 重点监测单元关注污染物识别汇总表

单元名称	单元类别	重点场所、设施设备名称	识别依据/筛选依据	关注污染物
A 单元	一类单元	污水处理站、污水管网、1#镀锌车间-表面处理线	生产废水含有石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）等有毒有害物质，管控期间氨氮、砷、铝超标，可能存在渗漏、流失、扬散等途径影响土壤及地下水环境。	土壤：pH、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、砷、铝、锌、铬、六价铬；地下水：pH、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、砷、铝、锌、铬、六价铬
B 单元	一类单元	2#彩涂车间-彩涂生产线、废气处理设施、化学品库	生产设施含有石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）等有毒有害物质，使用含有甲苯、二甲苯等有毒有害物质的涂料，可能存在渗漏、流失等途径影响土壤及地下水环境。	土壤：甲苯、二甲苯、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、砷、铝、锌、铬、六价铬，地下水：甲苯、二甲苯、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、砷、铝、锌、铬、六价铬
C 单元	一类单元	3#镀锌车间-表面处理线、危废仓库	脱脂废水含有石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）等有毒有害物质，危废仓库中存放危险废物可能存在渗漏、流失、扬散等途径影响土壤及地下水环境。	土壤：pH、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、砷、铝、锌、铬、六价铬；地下水：pH、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、砷、铝、锌、铬、六价铬

单元名称	单元类别	重点场所、设施设备名称	识别依据/筛选依据	关注污染物
D 单元	一类单元	4#彩涂车间-彩涂生产线	生产设施含有石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)等有毒有害物质,使用含有甲苯、二甲苯等有毒有害物质的涂料,可能存在渗漏、流失等途径影响土壤及地下水环境。	土壤:甲苯、二甲苯、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、砷、铝、锌、铬、六价铬,地下水:甲苯、二甲苯、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、砷、铝、锌、铬、六价铬

6 监测点位布设方案

6.1 重点单元情况及相应监测点/监测井的布设位置

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》(试行),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。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渗漏、流失、扬散等途径影响的隐患点。《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》(试行)指出:一类单元涉及的每个隐蔽性重点设施设施周边原则上均应布设至少1个深层土壤监测点,单元内部或周边应布设至少1个表层土壤监测点;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内部情况及设施分布情况适当调整。

根据前期现场踏勘、资料收集及相关人员陪同核实,本方案将监测区域分为4个重点监测单元,一类单元4个面积:A单元约5500m²、B单元约5000m²、C单元约4500m²、D单元约3000m²。

本方案拟布设8个土壤监测点(4个表层点位、4个深层点位),5个地下水监测点(含对照点),布点设置情况如下表,布点位置见图6-1。

表 6-1 监测点位布点位置情况表

单元名称	单元类别	布点情况	
		土壤监测点位	地下水监测点位
A 单元	一类单元	1 个表层样、1 个深层样	1 个(底层地下水样)
B 单元	一类单元	1 个表层样、1 个深层样	1 个
C 单元	一类单元	1 个表层样、1 个深层样	1 个
D 单元	一类单元	1 个表层样、1 个深层样	1 个(底层地下水样)

地下水对照点	/	/	1 个
--------	---	---	-----

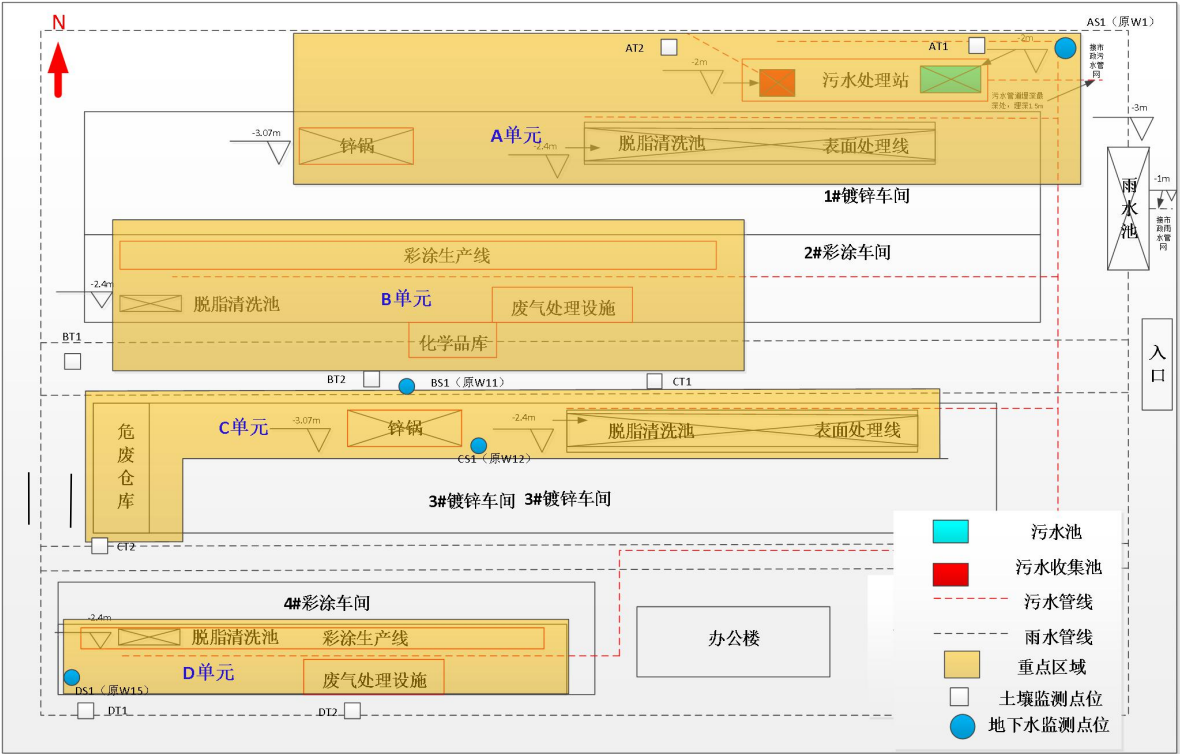


图 6-1 监测点位布点位置图



图 6-2 地下水对照点示意图

6.2 各点位布设原因

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（试行），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。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渗漏、流失、扬散等途径影响的隐患点。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。本方案均对一类单元和二类单元的土壤及地下水进行采样监测。具体布设原因见下表。

表 6-2 监测点位布点设置原因

点位编号	监测点位类型	单元名称	单元类别	布设原因
AT1	深层土壤监测点	A 单元	一类单元	位于污水站北侧，最靠近污水站水池及污水管网，不容易受到二次污染，不影响日常操作。
AT2	表层土壤监测点	A 单	一类单元	位于脱脂线北侧花坛，靠近脱脂清洗线，不容易受到二次污染，不影响日常操作。
BT1	深层土壤监测点	B 单元	一类单元	位于 2#彩涂车间脱脂清洗池西南侧花坛，处于脱脂清洗池下游，且不容易受到二次污染，不影响日常操作
BT2	表层土壤监测点	B 单元	一类单元	位于化学品库西南侧花坛，不容易受到二次污染，不影响日常操作
CT1	深层土壤监测点	C 单元	一类单元	位于 3#镀锌车间脱脂清洗池北侧花坛，不容易受到二次污染，不影响日常操作
CT2	表层土壤监测点	C 单元	一类单元	位于危废仓库南侧花坛，地下水下游方向
DT1	深层土壤监测点	D 单元	一类单元	位于 4#彩涂车间脱脂清洗池南侧花

点位编号	监测点位类型	单元名称	单元类别	布设原因
				坛，不容易受到二次污染，不影响日常操作
DT2	表层土壤监测点	D 单元	一类单元	位于 4#彩涂车间废气治理设施南侧花坛，不容易受到二次污染，不影响日常操作
W17	地下水监测井	/	/	历史上无工业生产活动，因地块周边均为工业企业，东侧空地目前设置围挡无法进入，因此，对照点选取在地块北侧空地
AS1(原 W1)	地下水监测井	A 单元	一类单元	最靠近污水站水池及污水管网，不容易受到二次污染，不影响日常操作。
BS1(原 W11)	地下水监测井	B 单元	一类单元	2#彩涂车间化学品仓库南侧
CS1 (原 W12)	地下水监测井	C 单元	一类单元	位于 C 单元中锌锅东南侧
DS1 (原 W15)	地下水监测井	D 单元	一类单元	4#彩涂车间脱脂清洗池西南侧

6.3 各点位监测指标及选取原因

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（试行），本方案属于初次监测，企业初次监测时，原则上所有土壤监测点的监测指标至少应包括 GB36600 表 1 基本项目，地下水监测井的监测指标至少应包括 GB/T14848 表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外），同时包括该重点单元涉及的所有关注污染物。

本方案土壤监测指标包括《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》GB36600-2018 中表一必测 45 项，因此土壤增测关注污染物：pH、石油烃(C₁₀-C₄₀)、铝、锌、铬。

地下水测《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中表 1 中地下水常规指标 35 项（微生物指标、放射性指标除外）与《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）附录 F 中金属表面处理及热处理加工行业中的特征项目。

表 6-3 监测项目汇总表

样品类型	监测指标
土壤	重金属和无机物（7 项） ：镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬； 挥发性有机物（27 项） ：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； 半挥发性有机物（11 项） ：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘； 其他项目（3 项） ：pH 值、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、铝、铬、锌。
地下水	地下水常规指标（35 项） ：色、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、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯； HJ164 中增加行业指标（2 项） ：二甲苯、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）。

6.4 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），本方案确定表层土壤监测频次为年，深层土壤监测频次为 3 年；企业周围 1km 范围内不涉及地下水集中式饮用水水源和热水、温泉等特殊地下水资源，无地下水环境敏感区，因此确定 A 单元、B 单元、C 单元和 D 单元地下水监测频次为半年，具体见下表。

表 6-4 监测频次

点位编号	监测点位类型	单元名称	单元类别	监测频次
AT1	深层土壤监测点	A 单元	一类单元	三年
AT2	表层土壤监测点	A 单元	一类单元	年
BT1	深层土壤监测点	B 单元	一类单元	三年
BT2	表层土壤监测点	B 单元	一类单元	年
CT1	深层土壤监测点	C 单元	一类单元	三年
CT2	表层土壤监测点	C 单元	一类单元	年
DT1	深层土壤监测点	D 单元	一类单元	三年
DT2	表层土壤监测点	D 单元	一类单元	年
W17	地下水监测井	/	/	年
AS1(原 W1)	地下水监测井	A 单元	一类单元	半年
BS1(原	地下水监测井	B 单元	一类单元	半年

点位编号	监测点位类型	单元名称	单元类别	监测频次
W11)				
CS1 (原 W12)	地下水监测井	C 单元	一类单元	半年
DS1 (原 W15)	地下水监测井	D 单元	一类单元	半年

7 样品采集、保存、流转与制备

7.1 现场采样位置、数量和深度

7.1.1 土壤

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（试行），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，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；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，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。

本方案根据重点监测单元分类及设施位置，拟在 4 个重点监测单元区域采集 4 个土壤点位。

根据收集资料，企业污水池最大埋深为 2.00m，污水管网最大埋深为 1.5m，脱脂槽埋深 2.40m，锌锅埋深 3.07m，因此深层土壤采样深度应大于 3.07m，本方案确定深层土壤采样深度为 4m，表层土壤采样深度为 0~0.5m。

表 7-1 土壤采样点位信息表

点位	经度	纬度	深度	位置
AT1	120.801888321	30.314211844	0~4m	污水站北侧花坛
AT2	120.801282142	30.314244030	0~0.5m	1#镀锌车间脱脂线北侧花坛
BT1	120.799777423	30.313680767	0~4m	2#彩涂车间脱脂清洗池西南侧花坛
BT2	120.800434564	30.313434003	0~0.5m	化学品库西南侧花坛
CT1	120.801553045	30.313369630	0~4m	3#镀锌车间脱脂清洗池北侧花坛
CT2	120.799707685	30.313020943	0~0.5m	危废仓库南侧花坛
DT1	120.799718414	30.312725900	0~4m	4#彩涂车间脱脂清洗池南侧花坛
DT2	120.800619636	30.312731264	0~0.5m	4#彩涂车间废气治理设施南侧花

				坛
--	--	--	--	---

7.1.2 地下水

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（试行），企业原则上应布设至少 1 个地下水对照点。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。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。

本方案共设 4 个地下水监测点位。根据《海宁市中大建材股份有限公司厂区车间岩土工程详细勘察报告》（工程编号：K2009-K-048-1），探勘点位地下水水位高程情况绘制本企业地下水等水位图，地下水总体流向为自东北向西南，因此上游方向位于东北方向，下游方向位于西南方向。地块周边均为工业企业，东侧空地目前设置围挡无法进入，因此，对照点选取在地块历史上无工业生产活动的北侧空地；W17 为对照点；AS1 (原 W1) 为原管控监测超标点位，位于靠近污水池及相关管网附近区域，能尽量反应附近区域地下水状况；本方案 A、B、C 单元下游方向；BS1 (原 W11) 位于 2#彩涂车间化学品仓库南侧，CS1（原 W12）位于 C 单元中锌锅东南侧，DS1（原 W15）位于 4#彩涂车间脱脂清洗池西南侧，地块内 4 个地下水监测井位置呈倒“W”形布置。

根据企业提供的《海宁市中大建材股份有限公司厂区车间岩土工程详细勘察报告》（工程编号：K2009-K-048-1）可知，该区域地下水文条件情况如下：区域地下水属潜水类型，赋存于浅部土层中，区域地下水埋深为 0.95-1.2m，平均埋深 1.05m，年度水位变化幅度在 1m 左右。本次监测利用原有地下水监测井，原有地下水钻孔深度为 7 米。地下水自行监测原则上只调查潜水，结合深层土壤监测深度，原有钻孔深度可满足要求。根据现场踏勘调查，企业原 W1、W11、W12、W15 和 W17 地下水监测井均完好，可利用原地下水井采样。

表 7-2 地下水采样点位信息表

点位	经度	纬度	深度	位置
W17	120.802723	30.314796	7m	地块北侧空地
AS1(原 W1)	120.802044	30.314187	7m	污水站东侧 1m
BS1(原 W11)	120.800711	30.313555	7m	2#彩涂车间化学品仓库南侧
CS1（原 W12）	120.800690	30.313490	7m	危废仓库西南侧

DS1（原 W15）	120.799927	30.312814	7m	4#彩涂车间脱脂水洗区域 西南侧
------------	------------	-----------	----	------------------

7.2 采样方法及程序

7.2.1 土壤

7.2.1.1 采样准备

（1）按照本地块的布点采样方案，由负责人安排采样/现场检测人员及采样用车进行采样和现场检测，由项目负责人带队安排工作，明确工作组内人员任务分工和质量考核要求。

项目负责人需具有 2 年以上相关行业工作经验的专业技术人员，采样/现场检测人员均具有环境、土壤等相关专业知识，熟悉采样流程和操作规程，掌握土壤和地下水采样的相关技术规定和质量管理要求，掌握相关设备的操作方法，经过采样和现场检测的专项技术培训，考核合格，持证上岗。采样/现场检测人员工作认真、遵纪守法、持公正立场，严守样品及相关信息的秘密。

（2）项目负责人制定并确认采样计划，提出采样和现场检测的具体要求。

采样前项目负责人与调查单位负责人提前了解本项目的目的、内容、点位、参数、样品量以及现场情况等，以便后续采样工作准确、顺利地实施。项目负责人与采样/现场检测人员进行技术交流、讲解现场采样要求，布置工作。研究此项目方案的点位、参数、样品数量以及相应检测标准等详细信息，制定符合相关国家规范的采样计划、样品流转方案及实验室检测方案。

（3）依据前期调查及现场踏勘，准备适合的土壤采样工具。

非扰动采样器用于挥发性有机物（VOCs）土壤样品采集，不锈钢的采样器用于非挥发性和半挥发性有机物（SVOCs）土壤样品采集，竹刀用于重金属土壤样品采集。本项目采用不锈钢药匙、竹刀及 VOCs 取样器（非扰动采样器）采集土壤样品。

（4）依据前期调查及现场踏勘，准备适合的地下水采样工具。

根据采样计划，选择适用的洗井设备和地下水采样设备。本项目采用一次性贝勒管采集地下水样品。

（5）依据前期调查及现场踏勘，准备适合的现场便携式设备。

依据前期调查及现场踏勘，准备相应的采样设备。本项目需准备 PID、XRF、GPS、pH 计、电导率仪和氧化还原电位仪等现场快速检测设备。

项目负责人组织采样和现场检测工作各项事宜的准备，确保携带仪器设备正常使用并准确有效，使用时做好采样器具和设备的日常维护。

采样/现场检测人员检查仪器设备性能规格、电池电量、计量检定或校准有效期等情况，按要求领用仪器设备并做好记录。采样/现场检测人员携带的设备配备专用的设备箱，仪器设备在运输途中做好防震、防尘、防潮等工作，对特殊的设备（如 PID、XRF 等）应倍加小心。

（6）准备适合的样品保存设备。

采样/现场检测人员按规定要求选择容器、保存剂或固定剂，样品容器必须按要求清洗干净，并经过必要的检验，同时做好采样辅助设施（如电源线、保温避光贮样装置等）的准备等。本项目样品保存需要样品瓶、样品标签、样品袋、样品箱、蓝冰等，需检查样品箱保温效果、样品瓶种类和数量、样品固定剂数量等。保证携带试剂质量。

（7）准备个人防护用品。

准备安全防护口罩、一次性防护手套、工作服、工作鞋、安全帽等人员防护用品。

（8）准备其他采样物品。

保证携带采样记录单、记录表格正确、充足。

准备卷尺、签字笔、圆珠笔、铅笔、资料夹、影像记录设备、防雨器具、小板凳、桌布、药品箱、现场通讯工具等其他采样辅助用品。

采样和现场检测时明确采样和现场检测目的和方法，严格遵守操作规程。

7.2.1.2 土壤钻探

钻孔深度依据委托单位提供的该地块布点方案确定，实际钻孔过程中可适当调整。为防止潜水层底板被意外钻穿，从以下方面做好预防措施：

①开展调查前，必须收集区域水文地质资料，掌握潜水层和隔水层的分布、埋深、厚度和渗透性等信息，初步确定钻孔安全深度。

②优先选择熟悉当地水文地质条件的钻探单位进行钻探作业。

③钻探全程跟进套管，在接近潜水层底板时采用较小的单次钻深，并密切观察采出岩芯情况，若发现揭露隔水层，立即停止钻探；若发现已钻穿隔水层，立即提钻，将钻孔底部至隔水层投入足量止水材料进行封堵、压实，再完成建井。

钻孔结束后，对于不需设立地下水采样井的钻孔立即封孔并清理恢复作业区地面。

7.2.1.3 土壤钻探设备

为减少采样对企业正常生产的影响，建议使用专业、专用的钻机等设备进行钻孔取样。采样设备的操作与现场钻孔取样均由专业人员负责完成。

7.2.1.4 土壤钻探过程

钻探技术要求参照采样技术规定中土孔钻探的相关要求，具体包括以下内容：

1) 钻机架设

根据钻探设备要求实际需要清理厂区钻探作业面，架设钻机。

2) 开孔

开孔直径应大于正常钻探的钻头直径，开孔深度应超过钻具长度。

3) 钻进

通过连续密闭直推式的方式采集场地内的土柱。选择无浆液钻进，全程套管跟进，防止钻孔坍塌和上下层交叉污染；钻进过程中揭露地下水时，要停钻等水，待水位稳定后，测量并记录初见水位及静止水位。

4) 取样

取样设备在专业人士的操作下进行，采样管取出后根据取样深度，截取合适的长度，两端加盖密封保存。同时，钻孔过程中参照“附件 6-1 土壤钻孔采样记录单”要求填写土壤钻孔采样记录单，对采样点、钻进操作、岩芯箱、钻孔记录单等环节进行拍照记录。

5) 封孔

钻孔结束后，对于不需要设立地下水采样井的钻孔应立即封孔并清理恢复作业区地面。

6) 点位复测

钻孔结束后，使用手持式 GPS 定位仪对钻孔的坐标进行复测，记录坐标和高程。

7.2.1.5 土壤样品采集

1) 样品采集操作

重金属样品采集采用塑料铲或竹铲，挥发性有机物用非扰动采样器，非挥发性和半挥发性有机物采用不锈钢铲或用表面镀特氟龙膜的采样铲。为避免扰动的影响，由浅及深逐一取样。用于检测 VOCs 的土壤样品应单独采集，不允许对样品进行均质化处理，也不得采集混合样。取土器将柱状的钻探岩芯取出后，先采集用于检测 VOCs

的土壤样品，具体流程和要求如下：用刮刀剔除约 1cm~2cm 表层土壤，在新的土壤切面处快速采集样品。针对检测 VOCs 的土壤样品，应用非扰动采样器采集不少于 5g 原状岩芯的土壤样品推入加有 10mL 甲醇（色谱级或农残级）保护剂的 40mL 棕色样品瓶内，推入时将样品瓶略微倾斜，防止将保护剂溅出；检测 VOCs 的土壤样品应采集双份，一份用于检测，一份留作备份。用于检测含水率、重金属、SVOCs 等指标的土壤样品，可用采样铲将土壤转移至广口样品瓶内并装满填实。采样过程应剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。

土壤采样完成后，样品瓶需用泡沫塑料袋包裹，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。采样管密封后，在标签纸上记录样品编码、采样日期和采样人员等信息，贴到样采样管上，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。含挥发性有机物的样品要优先采集、单独采集、不得均质化处理、不得采集混合样、应采集双份。

2) 土壤平行样采集

根据要求，土壤平行样不少于地块总样品数的 10%，平行样在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法应一致，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) 土壤样品采集拍照记录

土壤样品采集过程应针对采样工具、采集位置、取样过程、样品信息编号、盛放岩芯样的岩芯箱、现场快速检测仪器使用等关键信息拍照记录，每个关键信息拍摄 1 张照片，以备质量控制。在样品采集过程中，现场采样人员及时记录土壤样品现场观测情况，包括深度，土壤类型、颜色和气味等表观性状。

4) 其他要求

土壤采样过程中做好人员安全与健康防护，佩戴安全帽和一次性的口罩、手套，严禁用手直接采集土样，使用后废弃的个人防护用品应统一收集处置；采样前后应对采样器进行除污和清洗，不同土壤样品采集应更换手套，避免交叉污染。采样过程应填写土壤钻孔采样记录单。



图 7-1 土壤样品采集

7.2.2 地下水

7.2.2.1 地下水钻探设备

同土壤样品钻探设备一致。

7.2.2.2 采样井建设

建井之前采用 GPS 精确定位地下水监测点位置,采样井建设过程包括钻孔、下管、填充滤料、密封止水、成井洗井和填写成井记录单等步骤,具体包括以下内容:

1) 钻孔

采用钻机进行地下水孔钻探,钻孔达到拟定深度后进行钻孔掏洗,以清除钻孔中的泥浆和钻屑,然后静置 2h-3h 并记录静止水位。

2) 下管

下管前校正孔深,按先后次序将井管逐根测量,确保下管深度和滤水管安装位置准确无误。井管下放速度不宜太快,中途遇阻时可适当上下提动和转动井管,必要时应将井管提出,清除孔内障碍后再下管。下管完成后,将其扶正、固定,井管与钻孔轴心重合。

3) 滤料填充

将石英砂滤料缓慢填充至管壁与孔壁中的环形空隙内，沿着井管四周均匀填充，避免从单一方位填入，一边填充一边晃动井管，防止滤料填充时形成架桥或卡锁现象。滤料填充过程也要进行测量，确保滤料填充至设计高度。

4) 密封止水

密封止水应从滤料层往上填充，直至距离地面 50cm。本项目采用膨润土作为止水材料，每填充 10cm 需向钻孔中均匀注入少量的清洁水，填充过程中进行测量，确保止水材料填充至设计高度，静置待膨润土充分膨胀、水化和凝结。

5) 成井洗井地下水采样井建成 24h 后，采用贝勒管进行洗井工作。洗井时控制流速，成井洗井达标直观判断水质基本上达到水清砂净，同时采用已购置的便携式检测仪器监测 pH 值、电导率、氧化还原电位等参数值达到稳定（连续三次监测数值浮动在 $\pm 10\%$ 以内）。

6) 填写成井记录单

成井后测量记录点位坐标及管口高程，填写成井记录单、地下水采样井洗井记录单；成井过程中对井管处理（滤水管钻孔或割缝、包网处理、井管连接等）、滤料填充和止水材料、洗井作业和洗井合格出水等关键环节或信息拍照记录，每个环节不少于 1 张照片，以备质量控制。

7.2.2.3 采样井洗井

采样前洗井注意事项如下：

1) 采样前洗井应至少在成井洗井 48h 后开始。

2) 采样前洗井避免对井内水体产生气提、气曝等扰动。本项目采用贝勒管进行洗井，贝勒管吸水位置为井管底部，应控制贝勒管缓慢下降和上升，原则上洗井水体积应达到 3~5 倍滞水体积。

3) 洗井前对 pH 计、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，同时洗井过程中每隔 5 分钟读取并记录 pH、电导率和氧化还原电位（ORP），连续三次采样达到以下要求结束洗井：pH 变化范围为 ± 0.1 ；温度变化范围为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ；电导率变化范围为 $\pm 3\%$ ；ORP 变化范围 $\pm 10\text{mV}$ 。

4) 采样前洗井过程填写地下水采样井洗井记录单。

5) 采样前洗井过程中产生的废水，应统一收集处置。

7.2.2.4 地下水样品采集

1) 样品采集操作

采样洗井达到要求后，测量并记录水位，若地下水水位变化小于 10cm，则可以立即采样；若地下水水位变化超过 10cm，应待地下水水位再次稳定后采样，若地下水回补速度较慢，原则上应在洗井后 2h 内完成地下水采样。若洗井过程中发现水面有浮油类物质，需要在采样记录单里明确注明。

地下水样品采集应先采集用于检测 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，地下水采样前需用待采集水样润洗 2-3 次。使用贝勒管进行地下水样品采集时，应缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀或低流量控制器，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免出水口接触液面，避免采样瓶中存在顶空和气泡。地下水装入样品瓶后，标签纸上记录样品编码、采样日期和采样人员等信息，贴到样品瓶上。地下水采集完成后，样品瓶应用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存，装箱用泡沫塑料等分隔以防破损。坚持“一井一管”的原则，避免交叉污染，同时根据《地下水环境监测技术规划（HJ/T164-2020）》，不同的分析指标分别取样，保存于不同的容器中，并根据不同的分析指标在水样中加入相应的保存剂。

2) 地下水样品采集拍照记录

地下水样品采集过程应对洗井、装样以及采样过程中现场快速监测等环节进行拍照记录，每个环节至少 1 张照片，以备质量控制。

3) 其他要求

含挥发性有机物的样品要优先采集。地下水采样过程中应做好人员安全 and 健康防护，佩戴安全帽和一次性的个人防护用品（口罩、手套等），废弃的个人防护用品等垃圾应集中收集处置。



图 7-2 地下水样品采集

7.3 样品保存、流转与制备

7.3.1 样品保存

土壤样品保存方法和有效时间要求参照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)和全国土壤污染状况详查相关技术规定,地下水样品保存方法和有效时间要求参照《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)和《全国土壤污染状况详查地下水样品分析方法技术规定》。样品保存包括现场暂存和流转保存两个环节,主要包括以下内容:

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，样品需在 4℃ 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。含挥发性有机物的土壤样品要加入 10ml 甲醇（色谱级或农残级）保护剂，保存在棕色的样品瓶内。含挥发性有机物的地下水样品要保存在棕色的样品瓶内。

表 7-3 新鲜样品的保存条件和保存时间

介质	检测项目	容器	保存条件	备注
土壤	镉、铜、铅、镍、砷、六价铬	一次性塑料自封袋	0~4℃低温保存	/
	汞	棕色玻璃瓶		
	半挥发性有机物（SVOCs）	棕色玻璃瓶	0~4℃低温保存	土壤样品把棕色广口玻璃瓶填满，不留空隙
	挥发性有机物（VOCs）	棕色吹扫捕集瓶	0~4℃低温保存	于棕色瓶中密封保存
	氟化物	棕色玻璃瓶	0~4℃低温保存	/
	石油烃（C10-C40）	棕色玻璃瓶	加 HCl, pH<2, 4℃冷藏	/
	甲醛	棕色吹扫捕集瓶	0~4℃低温保存	于棕色瓶中密封保存
地下水	pH值、色度、总硬度、溶解性总固体、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、硫酸盐、阴离子表面活性剂、氯化物、铜、镉、铅、铬（六价）、汞、砷、镍	白色聚乙烯瓶	0~4℃低温保存	/
	耗氧量、挥发酚类、半挥发性有机物（SVOCs）	棕色玻璃瓶	0~4℃低温保存	/
	挥发性有机物（VOCs）	棕色玻璃瓶	0~4℃低温保存	添加稀盐酸作稳定剂
	氟化物	棕色玻璃瓶	0~4℃低温保存	/
	石油烃（C10-C40）	棕色玻璃瓶	加 HCl, pH<2, 4℃冷藏	/
	甲醛	棕色玻璃瓶	0~4℃低温保存	/

7.3.2 样品流转

1) 装运前核对

由工作组中样品管理员和质量管理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，按照样品保存检查记录单要求进行样品保存质量检查，核对检查无误后分类装箱。并填写“样品保存检查记录单”，如果核对结果发现异常，应及时查明原因，由样品管理员向组长进行报告并记录。样品装运前，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、样品寄送人等信息。样品运送单用防水封套保护，装入样品箱一同进行送达样品检测单位。样品装入样品箱过程中，要采用泡沫材料填冲样品瓶和样品箱之间空隙。样品装箱完成后，需要用密封胶带或大件木头箱进行打包处理。

2) 样品运输

样品流转运输应保证样品安全和及时送达，同时确保样品在保存时限内能尽快运送至检测实验室。运输过程中要低温保存，采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污。样品运输应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。

3) 样品接收

样品检测单位收到样品箱后，应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。若出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题，样品检测单位的实验室负责人应在“附录样品运送单”中“特别说明”栏中进行标注，并及时与采样工作组组长沟通。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。

样品交接流转单

HBHJ/JJ124

项目编号: HJ20240706 项目名称: 海宁市中大建材股份有限公司

样品类型: ☒地下水 ☐土壤 ☐沉积物 ☐有组织废气 ☐无组织废气 ☐环境空气 ☐废水 ☐地表水 ☐生活饮用水 ☐水质 ☐固体废物 ☐其他

样品情况				样品性状和数量 (交接)	样品标签及包装	保存条件核查	样品性状 (流转)	领样人	领样日期	备注
采样点 位	样品编号	检测项目	样品总数							
R31	YP24628 86	见附录	19	样品类型: ☒ 水样 ☐ 土壤样 ☐ 其他 样品数量: G2L G11 G500ML G200ML P500ML G40ML	☐ 完整 ☐ 不完整	☐ 室温保存 ☐ 冷藏保存 ☐ 冷冻保存 保存温度: __	☐ 符合 ☐ 不符合			
B1PX	YP24628 88	见附录	19	样品类型: ☒ 水样 ☐ 土壤样 ☐ 其他 样品数量: G2L G11 G500ML G200ML P500ML G40ML	☐ 完整 ☐ 不完整	☐ 室温保存 ☐ 冷藏保存 ☐ 冷冻保存 保存温度: __	☐ 符合 ☐ 不符合			
新桥边	YP24628 87	见附录	14	样品类型: ☒ 水样 ☐ 土壤样 ☐ 其他 样品数量: G2L G11 G500ML G200ML P500ML G40ML	☐ 完整 ☐ 不完整	☐ 室温保存 ☐ 冷藏保存 ☐ 冷冻保存 保存温度: __	☐ 符合 ☐ 不符合			
新桥边	YP24628 810	见附录	14	样品类型: ☒ 水样 ☐ 土壤样 ☐ 其他 样品数量: G2L G11 G500ML G200ML P500ML G40ML	☐ 完整 ☐ 不完整	☐ 室温保存 ☐ 冷藏保存 ☐ 冷冻保存 保存温度: __	☐ 符合 ☐ 不符合			
新桥边	YP24628 809	见附录	3	样品类型: ☒ 水样 ☐ 土壤样 ☐ 其他 样品数量: G2L G11 G500ML G200ML P500ML G40ML	☐ 完整 ☐ 不完整	☐ 室温保存 ☐ 冷藏保存 ☐ 冷冻保存 保存温度: __	☐ 符合 ☐ 不符合			
	YP24628	见附录		样品类型: ☐ 水样 ☐ 土壤样 ☐ 其他 样品数量: G2L G11 G500ML G200ML P500ML G40ML	☐ 完整 ☐ 不完整	☐ 室温保存 ☐ 冷藏保存 ☐ 冷冻保存 保存温度: __	☐ 符合 ☐ 不符合			
	YP24628	见附录		样品类型: ☐ 水样 ☐ 土壤样 ☐ 其他 样品数量: G2L G11 G500ML G200ML P500ML G40ML	☐ 完整 ☐ 不完整	☐ 室温保存 ☐ 冷藏保存 ☐ 冷冻保存 保存温度: __	☐ 符合 ☐ 不符合			
	YP24628	见附录		样品类型: ☐ 水样 ☐ 土壤样 ☐ 其他 样品数量: G2L G11 G500ML G200ML P500ML G40ML	☐ 完整 ☐ 不完整	☐ 室温保存 ☐ 冷藏保存 ☐ 冷冻保存 保存温度: __	☐ 符合 ☐ 不符合			
	YP24628	见附录		样品类型: ☐ 水样 ☐ 土壤样 ☐ 其他 样品数量: G2L G11 G500ML G200ML P500ML G40ML	☐ 完整 ☐ 不完整	☐ 室温保存 ☐ 冷藏保存 ☐ 冷冻保存 保存温度: __	☐ 符合 ☐ 不符合			

采样人: 俞泽宇 采样日期: 2024.12.19 收样人: 俞泽宇 收样日期及时间: 17:20 异常样品: ☐有 ☒无 共 1 页 第 1 页

图 7-3 样品交接记录

7.3.3 样品制备

重金属样品: 将样品置于风干盘中, 摊成 2~3cm 的薄层风干, 挑去土壤样品中的石块、草根等明显非样品的东西。风干后, 用木锤将全部样品敲碎, 并用 10 目尼龙筛进行过滤、混匀, 分取约 100 克 10 目样品进行 pH 测试。剩余过 100 目样品用于重金属分析, 不同目数样品均副样保存。

VOCs 样品: 直接进入吹扫捕集仪, 进行上机分析。

SVOCs 样品: 用新鲜样品进行前处理分析。除去样品中的枝棒、叶片、石子等异物后, 木棒碾压、混匀, 用四分法缩分所需用量。

8 监测结果分析

8.1 土壤监测结果分析

8.1.1 分析方法及标准

样品测试方法优先采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》等推荐的分析方法,或者选用检测实验室资质认定范围内的国际标准、区域标准、国家标准及行业标准方法,所采用方法均通过 CMA 认可。各因子的检测方法具体见下表。

表 8-1 土壤检测项目检出限、检测标准及筛选值一览表

检测项目	检测方法	检出限	第二类用地筛选值 (mg/kg)
干物质	土壤 干物质和水分的测定 重量法 HJ 613-2011	/	/
pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ962-2018	/	/
汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅 的测定 第 1 部分: 土壤中 总汞的测定 原子荧光法 GB/T 22105.1-2008	0.002mg/kg	38
砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅 的测定 第 2 部分: 土壤中 总砷的测定 原子荧光法 GB/T 22105.2-2008	0.01mg/kg	60
铅	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	0.1mg/kg	800
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	0.01mg/kg	65
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	1mg/kg	18000
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	3mg/kg	900
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	0.5mg/kg	5.7
铬	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	4mg/kg	10000*
锌		1mg/kg	10000*
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 HJ974-2018	0.03%	/

检测项目	检测方法	检出限	第二类用地筛选值 (mg/kg)
注：*标准限值来源于：《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T 892-2022）			

表 8-2 土壤检测项目检出限、检测标准及筛选值一览表

检测项目	检测方法依据	检出限		第二类用地筛选值
挥发性有机物	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	四氯化碳	1.3μg/kg	2.8
		氯仿	1.1μg/kg	0.9
		氯甲烷	1.0μg/kg	37
		1,1-二氯乙烷	1.2μg/kg	9
		1,2-二氯乙烷	1.3μg/kg	5
		1,1-二氯乙烯	1.0μg/kg	66
		顺-1,2-二氯乙烯	1.3μg/kg	596
		反-1,2-二氯乙烯	1.4μg/kg	54
		二氯甲烷	1.5μg/kg	616
		1,2-二氯丙烷	1.1μg/kg	5
		1,1,1,2-四氯乙烷	1.2μg/kg	10
		1,1,1,2,2-五氯乙烷	1.2μg/kg	6.8
		四氯乙烯	1.4μg/kg	53
		1,1,1-三氯乙烷	1.3μg/kg	840
		1,1,2-三氯乙烷	1.2μg/kg	2.8
		三氯乙烯	1.2μg/kg	2.8
		1,2,3-三氯丙烷	1.2μg/kg	0.5
		氯乙烯	1.0μg/kg	0.43
		苯	1.9μg/kg	4
		氯苯	1.2μg/kg	270
		1,2-二氯苯	1.5μg/kg	560
		1,4-二氯苯	1.5μg/kg	20
		乙苯	1.2μg/kg	28
		苯乙烯	1.1μg/kg	1290
		甲苯	1.3μg/kg	1200
		间二甲苯+对二甲苯	1.2μg/kg	570
		邻二甲苯	1.2μg/kg	640

表 8-3 土壤检测项目检出限、检测标准及筛选值一览表

检测项目	检测方法依据	检出限	第二类用地筛选值
------	--------	-----	----------

半挥发性有机物	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 附录 K 固体废物 半挥发性有机物的测定 气相色谱/质谱法 GB 5085.3-2007	苯胺	0.1mg/kg	260
	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	硝基苯	0.09mg/kg	76
		2-氯酚	0.06mg/kg	2256
		苯并(a)蒽	0.1mg/kg	15
		苯并(a)芘	0.1mg/kg	1.5
		苯并(b)荧蒽	0.2mg/kg	15
		苯并(k)荧蒽	0.1mg/kg	151
		蒽	0.1mg/kg	1293
		二苯并(a,h)蒽	0.1mg/kg	1.5
		茚并(1,2,3-cd)芘	0.1mg/kg	15
		萘	0.09mg/kg	70
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	石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)	6mg/kg	4500

8.1.2 各点位监测结果

本次调查共检测了 20 个土壤样品（地块内 8 个点位共 20 个样品，不含平行样）的 pH、重金属、VOCs、SVOCs 等，实验室分析数据汇总见下表，其中未列出项均为未检出，详细数据见附件 2 检测报告。

表 8-4 土壤检测结果 单位: (mg/kg) (pH 无量纲)

样品编号	测点名称	样品深度(m)	样品性状	分析项目										
				pH	镉	汞	砷	铅	铜	镍	锌	铬	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	铝
YP246043 86	DT2	0~0.3	棕	7.66	0.08	0.042	5.98	21	20	35	334	100	36	11.0%
YP246043 87	BT2	0~0.3	棕	7.48	0.09	0.039	6.69	25	36	76	5.47×10 ₃	229	255	11.2%
YP246043 88	CT2	0~0.3	棕	7.87	0.08	0.069	14.6	22	31	35	1.16×10 ₃	84	324	11.0%
YP246043 89	AT2	0~0.3	棕	7.63	0.07	0.038	5.63	28	12	22	103	38	63	10.5%
YP246043 90	DT1	0~0.5	棕	8.87	0.07	0.039	5.55	27	12	18	63	31	31	10.4%
YP246043 91	DT1	1.5~2.0	棕灰	8.74	0.07	0.043	4.77	27	16	21	64	42	18	10.4%
YP246043 92	DT1	3.0~4.0	棕灰	8.67	0.07	0.030	5.57	28	15	28	67	54	17	10.7%
YP246043 93	DT1	5.0~6.0	棕灰	8.97	0.07	0.037	6.63	32	18	29	70	54	20	11.1%
YP246043 94	DT1 平行	1.5~2.0	棕灰	8.65	0.08	0.046	4.81	25	16	24	59	49	36	10.6%
YP246043 95	BT1	0~0.5	棕	8.49	0.08	0.061	5.09	33	21	25	74	59	16	11.2%
YP246043 96	BT1	1.5~2.0	棕灰	8.65	0.07	0.040	5.54	30	16	22	65	58	14	10.8%

8.1.3 监测结果分析

8.1.3.1 土壤 pH 检测结果分析

本次送检的 20 个土壤样品检测了 pH, 受检样品中, 土壤 pH 处于 7.48~9.54 之间, 地块内土壤偏碱性。

8.1.3.2 土壤重金属检测结果分析

本次地块内送检的 20 个土壤样品均检测了砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌、铬和石油烃 (C₁₀~C₄₀), 检测结果见表 8-4 和检测报告 (附件 2), 各指标分析情况见表 8-5。

检测结果表明, 除了六价铬均未检出外, 其余重金属指标在所有受检的土壤样品中均有检出。检出的重金属含量均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》第二类用地筛选值。

受检土壤样品中砷的最大占标率较高, 为 24.33%, 未超过第二类筛选值。

表 8-5 土壤样品重金属检测结果分析

检测指标		六价铬	镉	汞	砷	铅	铜	镍	锌	铬	铝
送检数		2	20	20	20	20	20	20	20	20	20
检出数		0	0	20	20	20	20	20	20	20	20
检出率		0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
地块内土壤样品含量特征 (mg/kg)	最大值	<0.5	0.09	0.071	14.6	36	36	76	334	229	11.4%
	最小值	<0.5	0.07	0.028	4.46	21	12	18	59	31	10.4%
	平均值	<0.5	0.08	0.05	6.38	30	19	31	93	68	11.0%
第二类筛选值 (mg/kg)		5.7	65	38	60	800	18000	900	10000	10000	/
地块内土壤样品最大占标率%		/	0.14	0.19	24.33	4.50	0.20	8.44	3.34	2.29	/
超标数		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
超标率		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

8.1.3.4 土壤有机污染物检测结果分析

本次送检的 20 个土壤样品均检测了 27 种挥发性有机物、11 种半挥发性有机物指标。

根据分析检测结果，所有送检样品中 27 种挥发性有机物及 11 种半挥发性有机物均未检出，均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》第二类用地筛选值。

8.1.3.5 土壤关注污染物检测结果分析

本次送检的 2 个土壤样品均检测了关注污染物甲苯、二甲苯、石油烃（C₁₀-C₄₀）、砷、铝、锌、铬、六价铬，检测结果见检测报告（附件 2）。

检测结果表明，甲苯、二甲苯、六价铬 3 种关注污染物指标指标在所有受检的土壤样品中均未检出；其余指标均有检出，砷、石油烃（C₁₀-C₄₀）低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》第二类用地筛选值，锌和铬低于《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T 892-2022）中表 A.2 中非敏感用地筛选值。检出指标中砷的最大占标率较高，为 24.33%，未超过第二类筛选值。

检测指标		砷	锌	铬	铝	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
送检数		20	20	20	20	20
检出数		20	20	20	20	20
检出率		100%	100%	100%	100%	100%
地块内土壤样品含量 特征 (mg/kg)	最大值	14.6	334	229	11.4%	324
	最小值	4.46	59	31	10.4%	7
	平均值	6.38	93	68	11.0%	55.04
第二类筛选值 (mg/kg)		60	10000*	10000*	/	4500
地块内土壤样品最大占标率%		24.33	3.34	2.29	/	7.20
超标数		0	0	0	/	0
超标率		0	0	0	/	0
注：*标准来源于《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（DB33/T 892-2022）。						

8.2 地下水监测结果分析

8.2.1 分析方法

样品测试方法优先采用《地下水质量标准》等推荐的分析方法，或者选用检测实验室资质认定范围内的国际标准、区域标准、国家标准及行业标准方法，所采用方法

均通过 CMA 认可。各因子的检测方法具体见下表。

表 8-7 水质检测项目检出限、检测标准及排放标准一览表

检测项目	检测方法依据	检出限	地下水 IV 类标准限值 (mg/L)
水位	地下水环境监测技术规范 HJ/T 164-2004	/	/
pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	/	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0
色度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 1.1 铂-钴标准比色法	5 度	25
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	5mg/L	650
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 GB/T 5750.4-2006 中 8.1 称量法	/	2000
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 萃取分光光度法	0.0003mg/L	0.01
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/T 7494-1987	0.05mg/L	0.3
高锰酸盐指数	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	0.05mg/L	10
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L	1.5
亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	0.003mg/L	4.8
氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009 异烟酸-吡唑啉酮法	0.004mg/L	0.1
六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	0.004mg/L	0.1

表 8-8 水质检测项目检出限、检测标准及排放标准一览表

检测项目	检测方法依据	检出限	地下水 IV 类标准限值 (mg/L)
铜	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.006mg/L	1.50
锌		0.004mg/L	5.00
铁		0.02mg/L	2.0

检测项目	检测方法依据	检出限	地下水 IV 类标准限值 (mg/L)
锰		0.004mg/L	1.50
铝		0.009mg/L	0.50
钠		0.12mg/L	400
总汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	4×10 ⁻⁵ mg/L	0.002
总砷		3×10 ⁻⁴ mg/L	0.05
总硒		4×10 ⁻⁴ mg/L	0.1
铅	石墨炉原子吸收法 《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环保总局(2002 年)	0.001mg/L	0.10
镉		1×10 ⁻⁴ mg/L	0.01
硫化物	水质 硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法 HJ1226-2021	0.003mg/L	0.10
碘化物	地下水水质分析方法 第 56 部分：碘化物的测定淀粉分光光度法	0.025mg/L	0.50
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	0.006mg/L	2.0
氯化物		0.004mg/L	2.0
		0.007mg/L	350
硫酸盐		0.018mg/L	350
硝酸盐氮		0.004mg/L	30.0

表 8-9 水质检测项目检出限、检测标准及排放标准一览表

检测项目	检测方法依据	检出限		地下水 IV 类标准限值 (mg/L)
臭和味	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 3.1 嗅气和尝味法	/		无
浑浊度	水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019	0.3NTU		10
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 GB/T 5750.4-2006 4.1 直接观察法	/		无
挥发性有机物	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	氯仿	0.4μg/L	3000
		四氯化碳	0.4μg/L	50.0

		苯	0.4μg/L	120
		甲苯	0.3μg/L	1400
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 HJ894-2017	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	0.01mg/L	1.2*
*标准来源于《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方 案编制、风险 管控与修 复效果评估工作的补充 规定（试行）》（沪环土[2020]62 号）				

8.2.2 各点位监测结果

本次调查 2 次共检测了地块内 5 个地下水样品（4 个样品，1 个对照样品）的 GB/T14848-2017 中表 1 中地下水常规指标 35 项（微生物指标、放射性指标除外）和二甲苯、石油烃（C₁₀-C₄₀）等特征污染物，实验室分析数据汇总见表 8-10 至表 8-12，其中未列出项均为未检出，详细数据见附件 2 检测报告。

表 8-10 地下水检测结果

样品编号	点位编号	采样时间	分析项目								
			pH 值	色度 (度)	浊度 (NTU)	肉眼可见物	阴离子表面活性剂	总硬度	溶解性总固体	亚硝酸盐氮	挥发酚
YP24608597	AS1	9 月 27 日	7.2	10	8	无肉眼可见物	0.32	1.83×10 ³	3.74×10 ³	<0.003	0.0008
YP24608599	CS1		7.8	20	383	有少量泥沙， 无其它肉眼可见物	<0.05	194	498	0.155	0.0004
YP24608600	DS1		7.6	25	417	有少量泥沙， 无其它肉眼可见物	0.15	588	1.39×10 ³	<0.003	0.0006
YP24608601	W1 7		7.5	25	440	有少量泥沙， 无其它肉眼可见物	<0.05	70	910	0.014	<0.0003
YP24608603	CS1 平行		7.8	20	383	有少量泥沙， 无其它肉眼可见物	<0.05	183	481	0.158	0.0004
YP24628806	BS1	12 月 18 日	7.7	20	382	有显著泥沙， 无肉眼可见物	<0.05	288	435	0.011	<0.0003
YP24628808	BS1 平行		7.7	20	382	有显著泥沙， 无肉眼可见物	<0.05	306	446	0.014	<0.0003
地下水 IV 类标准限值 (mg/L)	/	/	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	25	10	/	0.3	650	2000	4.8	0.01

达标情况	/	/	达标	达标	超标	/	超标	超标	超标	达标	达标
------	---	---	----	----	----	---	----	----	----	----	----

表 8-11 地下水检测结果

样品编号	点位 编号	采样 时间	分析项目									
			高锰酸 盐指数	氨氮	硫化物	钠	铁	锰	铝	砷	碘化物	氟化物
YP24608597	AS1	9 月 27 日	6.32	5.84	<0.003	2.41×10 ³	<0.03	1.08	0.054	4.2×10 ⁻³	0.028	<0.006
YP24608599	CS1		2.84	2.25	0.009	111	<0.03	<0.01	0.076	0.0286	0.110	0.271
YP24608600	DS1		5.59	5.64	0.005	2.36×10 ³	<0.03	<0.01	0.047	4.4×10 ⁻³	<0.025	<0.006
YP24608601	W17		4.96	1.08	0.018	206	<0.03	<0.01	0.458	0.0180	0.127	0.820
YP24608603	CS1 平行		0.10	<0.01	0.015	105	<0.03	<0.01	0.072	0.0325	0.124	0.273
YP24628806	BS1	12 月 18 日	4.60	2.12	0.037	26.1	0.12	0.38	0.170	0.0344	0.211	0.378
YP24628808	BS1 平行		4.89	2.18	0.040	26.2	0.15	0.39	0.229	0.0347	0.217	0.387
地下水 IV 类标准 限值 (mg/L)	/	/	10	1.5	0.10	400	2.0	1.50	0.50	0.05	0.50	2.0
达标情况	/	/	达标	超标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表 8-12 地下水检测结果

样品编号	点位 编号	采样 时间	分析项目				
			氯化物	硝酸盐氮	镉	硫酸盐	可萃取性石油 烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）
YP24608597	AS1	9 月 27 日	3.80×10 ³	<0.004	1×10 ⁻⁴	506	0.20
YP24608599	CS1		69.5	0.202	<1×10 ⁻⁴	44.9	0.18
YP24608600	DS1		1.04×10 ³	<0.004	2×10 ⁻⁴	158	0.37
YP24608601	W17		21.9	<0.004	<1×10 ⁻⁴	12.0	0.19
YP24608603	CS1 平行		57.4	0.190	<1×10 ⁻⁴	43.9	0.25
YP24628806	BS1	12 月 18 日	22.2	<0.004	<1×10 ⁻⁴	26.0	0.24
YP24628808	BS1 平行		22.7	<0.004	<1×10 ⁻⁴	26.3	0.18
地下水 IV 类标准限值（mg/L）	/	/	350	30.0	0.01	350	1.2*
达标情况	/	/	超标	达标	达标	超标	达标

*标准来源于《上海市建设用土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方 案编制、风险管控与修 复效果评估工作的补充 规定（试行）》（沪环土[2020]62 号）

8.2.3 监测结果分析

本次调查 2 次共检测了地块内 4 个地下水样品（3 个样品，1 个对照样品），所有样品均检测了表 1 中地下水常规指标 35 项（微生物指标、放射性指标除外）和二甲苯、石油烃（C₁₀-C₄₀）等特征污染物，企业已开展 3 年地下水风险管控监测，风险管控与本次自行监测共同关注污染物为 W1 和 W11 中砷和铝。近 3 年地下水关注污染物检测结果对比见表 8-13 至表表 8-14、图 8-1 至图 8-2，对比结果表明，企业 AS1(W1) 中砷和铝近 3 年均出现超标，无明显变化趋势，2024 年自行监测数据均达标；BS1（W11）中砷近 3 年数值呈下降趋势，铝在 2022 年第二次监测出现一次超标后下降至标准限值内 2024 年自行监测数据均达标。

表 8-13 近 3 年地下水中砷检测结果（mg/L）

点位名称	2022 年第一次	2022 年第二次	2023 年第一次	2023 年第二次	2024 年第一次	2024 年第二次
AS1（原 W1）	0.0699	0.102	0.066	0.0818	0.142	0.0042
BS1（原 W11）	0.0762	0.0242	0.049	0.0497	0.0364	0.0344
限值	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05

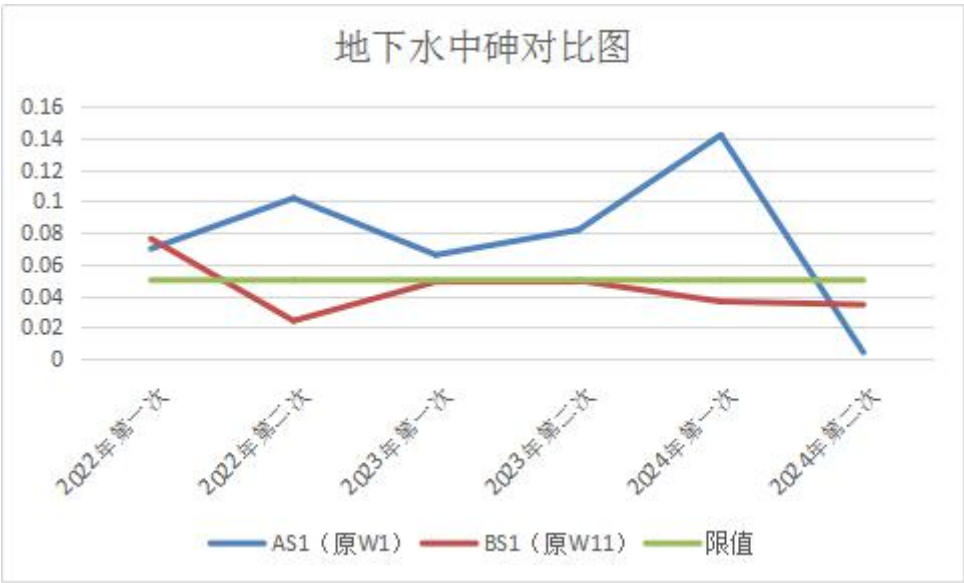


图 8-1 近 3 年地下水中砷数据比对图

表 8-14 近 3 年地下水中铝检测结果（mg/L）

点位名称	2022 年第一次	2022 年第二次	2023 年第一次	2023 年第二次	2024 年第一次	2024 年第二次
AS1（原 W1）	0.417	0.668	0.163	0.650	0.124	0.054

BS1(原 W11)	0.097	1.52	0.085	0.120	0.233	0.229
限值	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

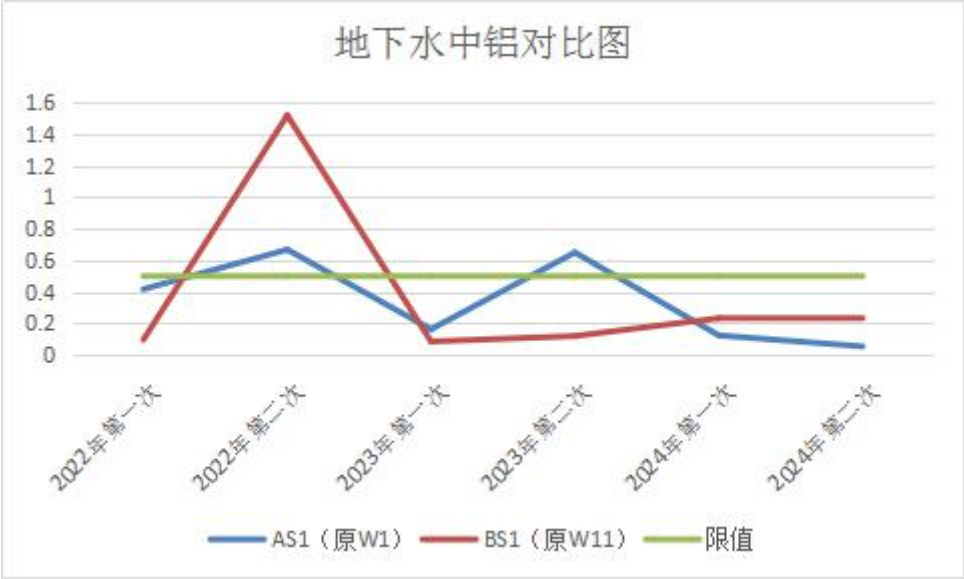


图 8-2 近 3 年地下水中铝数据对比图

检测结果表明，地块内地下水受检样品中，部分点位色度、浊度、溶解性总固体、阴离子表面活性剂、氨氮和硫酸盐超标，其余检测指标均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV 类水质标准限值要求。AS1 点位多个因子出现超标（阴离子表面活性剂、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硫酸盐），可能与该区域污水管道曾发生过破裂有关。根据《地下水污染健康风险评估工作指南》，本地块地下水超标指标均不属于其附录中的有毒有害物质，且地块所在区域的地下水不作为饮用水开发利用，无健康风险。企业关注污染物为甲苯、二甲苯、石油烃（C₁₀-C₄₀）、砷、铝、锌、铬和六价铬，具体结果见表 8-10 至表 8-12。甲苯和二甲苯、六价铬、锌在所有地下水受检样品中均未检出，砷、铝均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV 类水质标准限值要求，石油烃（C₁₀-C₄₀）满足《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修 复效果评估工作的补充 规定（试行）》（沪环土[2020]62 号）标准限值要求。

9 质量保证与质量控制

质量保证和质量控制的目的是为了保证所产生的土壤环境质量监测资料具有代表性、准确性、精密性、可比性和完整性。质量控制涉及监测的全部过程。土壤和地下水自行监测方案根据相关技术指南要求进行编制，土壤平行样和地下水平行样的采集分别执行相关土壤和水质环境监测分析方法标准的规定。每批次土壤或地下水样品均应采集 1 个全程序空白样。采样前在实验室将 5ml 或 10ml 甲醇(土壤样品)或将二次蒸馏水或通过纯水设备制备的水作为空白试剂水(地下水样品)放入 40ml 土壤样品瓶或地下水样品瓶中密封，将其带到现场。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。每批次土壤或地下水样品均应采集 1 个运输空白样。采样前在实验室将 5ml 或 10ml 甲醇(土壤样品)或将二次蒸馏水或通过纯水设备制备的水作为空白试剂水(地下水样品)放入 40ml 土壤样品瓶或地下水样品瓶中密封，将其带到现场。采样时使其瓶盖一直处于密封状态，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，用于检查样品运输过程中是否受到污染。

每批次地下水样品应采集 1 个设备空白样。采样前从实验室将二次蒸馏水或通过纯水设备制备的水作为空白试剂水带到现场，使用适量空白试剂水浸泡清洁后的采样设备、管线，尽快收集浸泡后的水样，放入地下水样品瓶中密封，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，用于检查采样设备是否受到污染。设备空白样一般应在完成潜在污染较重的监测井地下水采样之后采集。

9.1 自行监测质量体系

自行监测过程中，针对影响检测结果的不确定因素（如检测人员、仪器设备、标准物质、检测方法、样品和环境条件等），需进行严格的质量控制，本方案为自行监测建立了一套质量保证体系，详见下图。

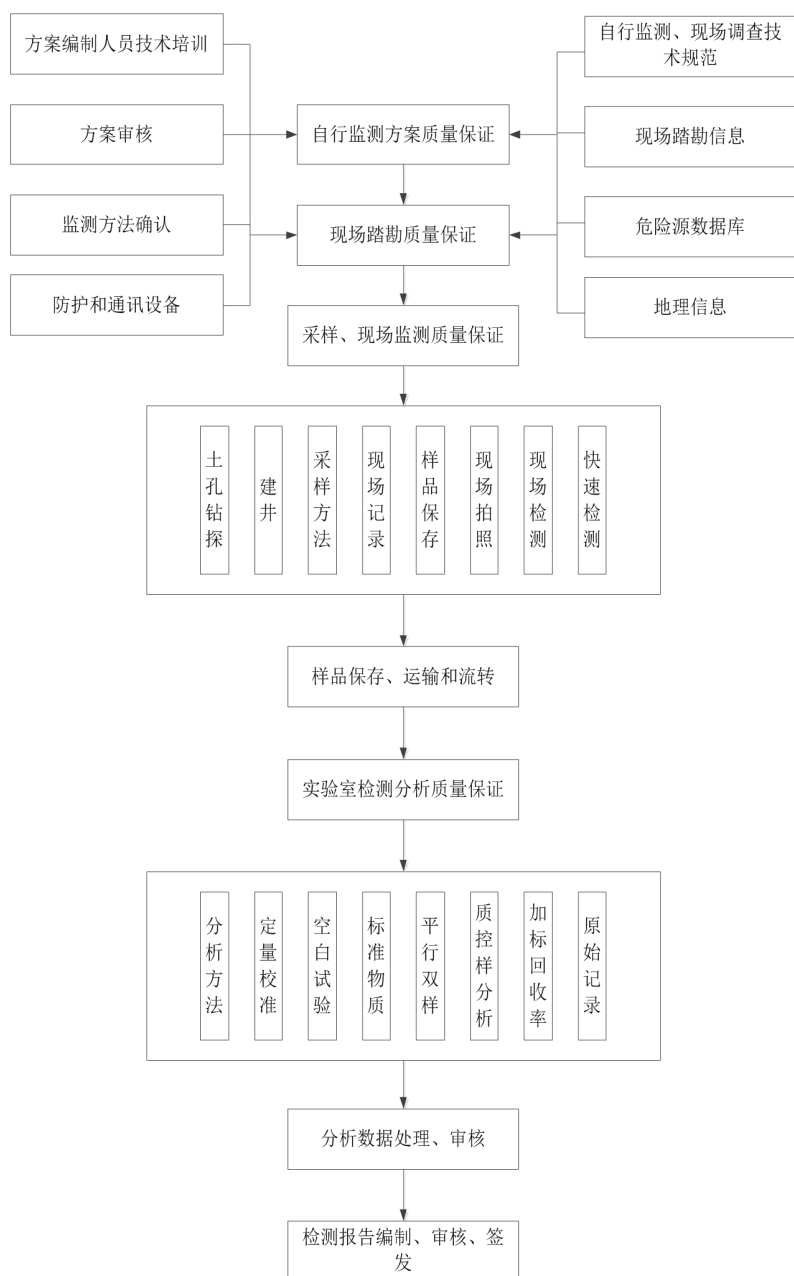


图 9-1 自行监测质量体系

9.2 监测方案制定的质量保证与控制

1、组织完善

接到本次方案编制任务后，我公司立即组建专门工作小组开展该地块布点工作，指定 1 名质量检查员，负责对布置质量进行自审；设置质检督查组进行内审。

2、人员要求

编制人员必须具有工业企业自行监测方面工作经验，熟知土壤及地下水自行监测技术要求。本方案由具有丰富经验的技术人员担任项目负责人，由具有 2 年相关行业工作经验的人员负责收集资料并进行现场踏勘，形成报告。

3、规范编制

按照有关规范进行编制，准确识别关注污染物，按照规范布点。根据《工业企业土壤及地下水自行监测技术指南》（试行），本方案符合要求。

9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制

9.3.1 样品采集质量保证与控制

1、采样人员要求

采样人员必须通过岗前培训，切实掌握采样技术，熟知土壤，地下水样品固定、保存、运输条件。

2、采样点位要求

采样点位有固定取样口，采样人员不得擅自改动采样位置。

3、仪器校准和清洗

现场使用的所有仪器在使用前都进行校准，钻井和取样设备在使用前和两次使用间都进行清水清洗，以防止交叉污染。

4、规范采样

采用一次性手套进行土壤样品和地下水样品的采集，每次采样时，均更换新手套。使用一次性贝勒管进行地下水洗井和地下水采集，每次采样时，均更换新的贝勒管。在进行采集过程中，认真填写水样及土样采样记录表。采样后，及时核对样品与采样记录，并填写送样单。

5、质量控制样品

在分析方案中包含质量保证方案，即采集若干个土壤/地下水平行样，分析指标与原样一致。

6、样品转移和运输

送样前，按照采样记录，仔细清点样品，认真填写送样单。按采样计划在规定的时间内将样品送到实验室，运输过程中应采取必要的防损、避光等措施。样品交接时，送样人和接样人应共同核对样品，确认无误后双方在送样单上签字。

7、安全防护

针对现场调查制定健康和安全规程，以确保员工安全并尽可能减小对环境的影响。在每日工作开始前，现场安全员对所有施工人员进行现场安全培训，并召开安全会谈。

9.3.2 样品保存质量保证与控制

样品保存包括现场暂存和流转保存两个环节，主要包括以下内容：

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样品编号、采样时间等信息。

2) 样品现场暂存

采样现场配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后立即存放至保温箱内。

3) 样品流转保存

样品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。含挥发性有机物的土壤样品密封保存在棕色的样品瓶内。

对于易分解或易挥发等不稳定组分的样品采取低温保存的运输方法，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选用玻璃容器保存。

样品管理员收到样品后，立即检查样品箱是否有破损，按照《环境样品交接单》清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。暂未出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题。

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。

样品库保持干燥、通风、无阳光直射、无污染；样品存放于冰箱中，保证样品在<4℃的温度环境中保存。样品管理员定期查验样品，防止霉变、鼠害及标签脱落。

根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），本项目的样品保存符合质控要求。

9.3.3 样品流转质量保证与控制

（1）装运前核对

样品流转运输保证样品完好并低温保存，采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污，在保存时限内运送至分析实验室。

由现场采样工作组中样品管理员和质量监督员负责样品装运前的核对，对样品与采样记录单进行逐个核对，按照样品保存要求进行样品保存质量检查，检查无误后分类装箱。样品装运前，填写《环境样品交接单》，包括采样人、采样时间、样品性状、

检测项目和样品数量等信息。水样运输前将容器的外（内）盖盖紧。样品装箱过程中采取一定的分隔措施，以防破损，用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙。

（2）样品运输

样品流转运输保证样品安全和及时送达，同时确保样品在保存时限内能尽快运送至检测实验室。

（3）样品接收

样品送达实验室后，由样品管理员进行接收。样品管理员立即检查样品箱是否有破损，按照《环境样品交接单》清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况，对样品进行符合性检查，确认无误后在《环境样品交接单》上签字。

实验室收到样品后，按照《环境样品交接单》要求，立即安排样品保存和检测。

9.3.4 样品制备质量保证与控制

样品制备过程的质量控制主要在样品风干和样品制样过程中进行，土壤风干室和土壤制样室相互独立，并进行有效隔离，能够避免相互之间的影响。土壤制样室是在通风、整洁、无扬尘、无易挥发化学物质的房间内进行，且每个制样操作岗位有独立的空间，避免样品之间相互干扰和影响。

制样过程中的质量控制：

- （1）保持工作室的整洁，整个过程中必须戴一次性防护手套；
- （2）制样前认真核对样品名称与流转单中名称是否一一对应；
- （3）人员之间进行互相监督，避免研磨过程中样品散落、飞溅等；
- （4）制样工具在每处理一份样品后均进行擦抹（洗）干净，严防交叉污染；
- （5）当某个参数所需样品量取完后，及时将样品放回原位，供实验室其它部门使用。

9.3.5 样品分析质量保证与控制

通过以下几个方面来进行数据质量审核：

- （1）样品的实验室分析结果与现场观察和测量结果的一致性评估；

根据现场踏勘及检测单位提供采样记录中样品的颜色、气味初步认定场地土壤未受到污染，与最终实验室检测数据均未超标结果一致。

- （2）通过确认现场 QA/QC 程序，样品运送，分析方法，样品分析等来审核数据质量；质量保证/质量控制和现场采样过程都记录在现场日志中，现场日志记录了采样

步骤、采样工具、现场观察情况（如样品颜色和气味）以及采样状况。并留存检测公司盖章确定的样品流转单、现场采样记录、质控数据等资料，可以保证数据质量控制要求。

（3）根据样品平行样检测结果分析检测结果的有效性；

土壤样品和地下水样品都采集现场平行样（土壤样品采集了大于 10%的质量控制样，地下水采集 1 个质量控制样），根据检测结果，土壤、地下水平行样的相对偏差控制在 30%以内。

（4）分析运输空白样检测结果；

实验室内部的质量保证/质量控制分析，包括试剂空白、加标回收率和平行样质量控制样品（如现场平行样）是在采样的同时额外采集一个样品，以此来检验样品采集和分析过程中是否出现错误，如交叉污染的可能性、采样方法正确与否或分析方法的可靠性。同时，从质量控制样可以分析样品从不同的地点和深度采集时可能出现的随机变化，以及分析样品是否具有代表性。土壤样品和地下水样品都采集质量控制样。质量保证/质量控制和现场采样过程都记录在现场采样记录中，记录采样工具、现场观察情况（如样品颜色和气味）以及采样状况。

地下水按照《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）标准要求，土壤按照《土壤环境检测技术规范》（HJ/T166-2004）进行检测，采用标准样品、加标回收、空白样、平行样等质控手段对数据的准确度、精密度进行控制。
