

北京高盟新材料股份有限公司
2024 年度土壤和地下水环境自行监测报告



2024 年 10 月

项目基本信息

报告名称: 北京高盟新材料股份有限公司燕山分公司 2024 年度土壤和地下水自行监测报告

项目委托单位: 北京高盟新材料股份有限公司

项目承担单位: 谱尼测试集团股份有限公司

项目负责人: 张明辉

技术负责人: 王清林

项目参与人员及分工:

序号	名称	职称/职务	任务分工
1	张明辉	工程师	项目总体负责
2	王清林	工程师	项目技术负责

1 项目背景

1.1 项目由来

为贯彻落实《土壤污染防治行动计划》与《北京市土壤污染防治工作方案》的要求，切实推进北京市土壤污染防治工作，规范和指导重点企业开展土壤环境自行监测工作，北京市房山区环境环保局向其辖区重点关注企业北京高盟新材料股份有限公司（以下简称“高盟新材公司”）下达通知编

制土壤环境监测报告，高盟新材公司委托我司开展其在产企业土壤与地下水环境调查与监测工作，以期完成本年度的监测报告备案工作，同时建设地下水监测固定井，为后续年度监测工作提供设施基础条件。根据国家及北京市相关技术文件规范，重点参考《北京市重点企业土壤环境自行监测技术指南（暂行）》（以下简称“指南文件”）并结合企业实际，编制了本土壤及地下水自行环境监测报告。

1.2 工作依据

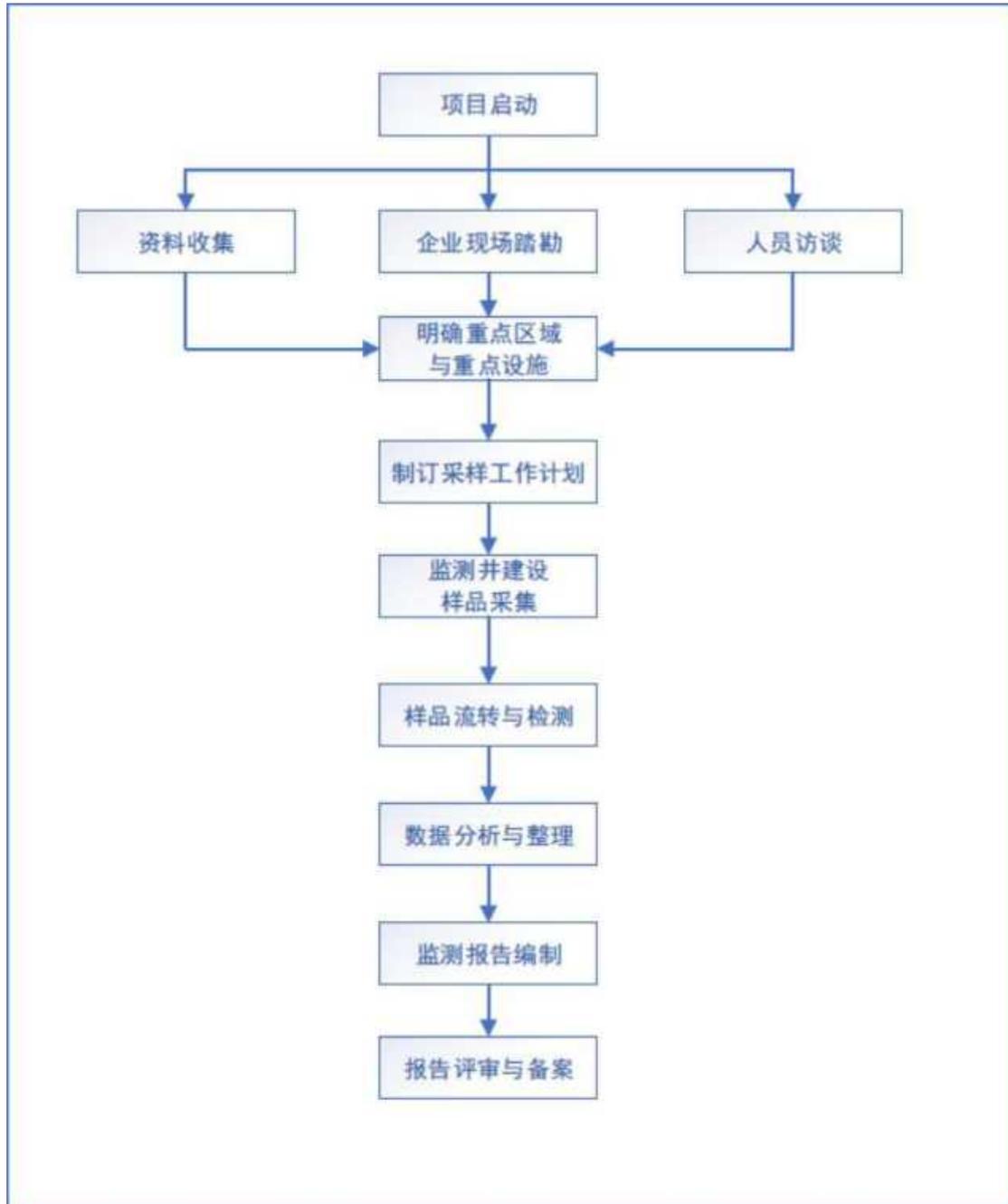
《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订，2015 年 1 月 1 日起施行）
《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部第 42 号令（2016 年））
《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号）
《北京市重点企业土壤环境自行监测技术指南（暂行）》
《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南（环境保护部）》
《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》
《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定》
《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2014）
《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014）
《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2014）
《污染场地土壤修复技术导则》（HJ25.4-2014）
《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164）
《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166）
《场地环境评价导则》（DB11/T 656）
《北京市场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T 811）
《建设用地区域土壤环境调查评估技术指南》（原环境保护部公告 2017 年第 72 号）
《地下水质量标准》（GB/T 14828）
《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）
《污染场地挥发性有机物调查与风险评估技术导则》（DB11/T 1278）

1.3 工作内容及技术路线

本项目的主要工作内容包括资料收集、采样技术与设计、样品监测与分析、数据分析与整理、调查报告的编制。现场踏勘与重点设施区域识别体现为对调查范围进行详细的现场踏勘工作，了解企业设施布局；同时重点收集调查范围内的主要设施分布、原材料使用、生产工艺、产污环节及防治措施等资料，为明确采样点位以及监测指标做准备。制定现场调查方案及样品分析方案，在调查范围内进行布点采样，调查的环境介质包括土壤、地下水等，通过样品检测结果分析，明确场地土壤和地下水中可能的主要污染物。

具体包括编制监测方案、监测点位测量与布设、建设地下水监测井、建设监测井、采集样品、样品送检分析以及监测报告的整理与分析等。

本项目的技术路线如下图所示：



2 企业概况

2.1 企业基本信息

北京高盟新材料股份有限公司于 2010 年 3 月经北京市工商管理局批准由北京高盟化工有限公司整体变更而来。公司成立于 1999 年 7 月，注册资金为 26065.1171 万元。该企业是从事聚氨酯和丙烯酸类粘接材料、密封材料、高分子涂层、水性树脂、高性能结构胶等材料的研制、开发、生产和销售的国家高新技术企业。燕山分公司是北京高盟新材料股份有限公司的生产基地（以下简称高盟新材）。高盟新材 6000 吨/年溶剂型粘合剂生产

线，已于 2018 年 1 月根据北京市产业政策的清退目录进行了停产，现有产品及

生产线为 7000 吨/年无溶剂产品生产线、2000 吨/年水性胶产品生产线。

高盟新材公司位于北京市房山区燕山东流水工业区内，占地面积约 26000 平方米，于 2016 年初完成无溶剂生产线的技术改造，实现了设备更新及环保工艺水平提升。同时公司设有北京市企业技术中心，具有先进的小试、中试研发设备及项目管理平台，配套引进了一系列食品安全等精细质量检测设备，为公司核心技术研发基地。

2.2 企业平面图

高盟新材公司共分为东厂与西厂，其中东厂为老厂，生产设施已停用，东厂仅作为产品库使用。其地理位置如下图所示。

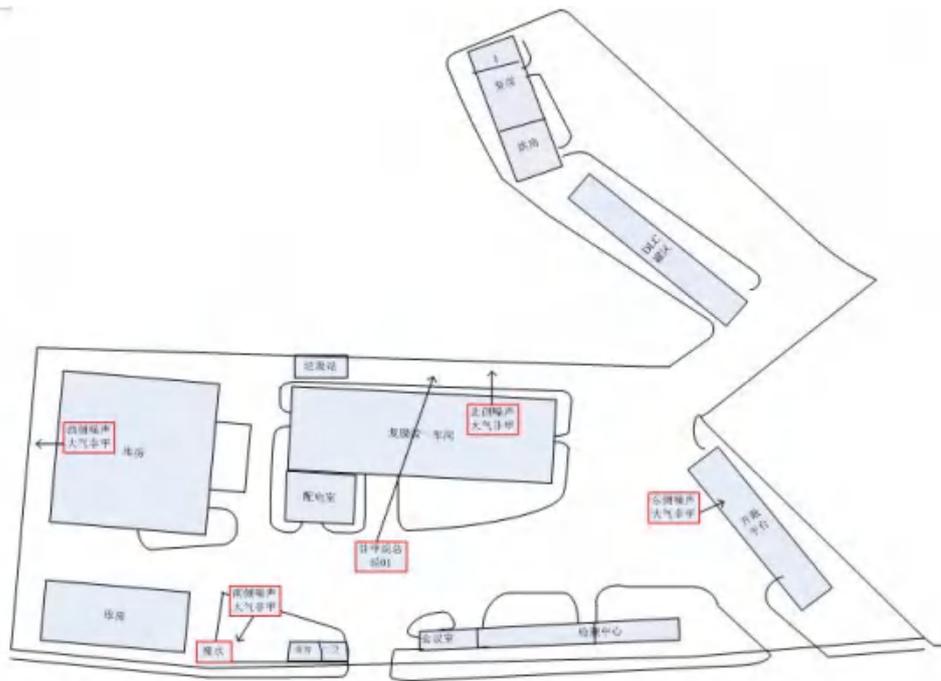


西厂区 (a)

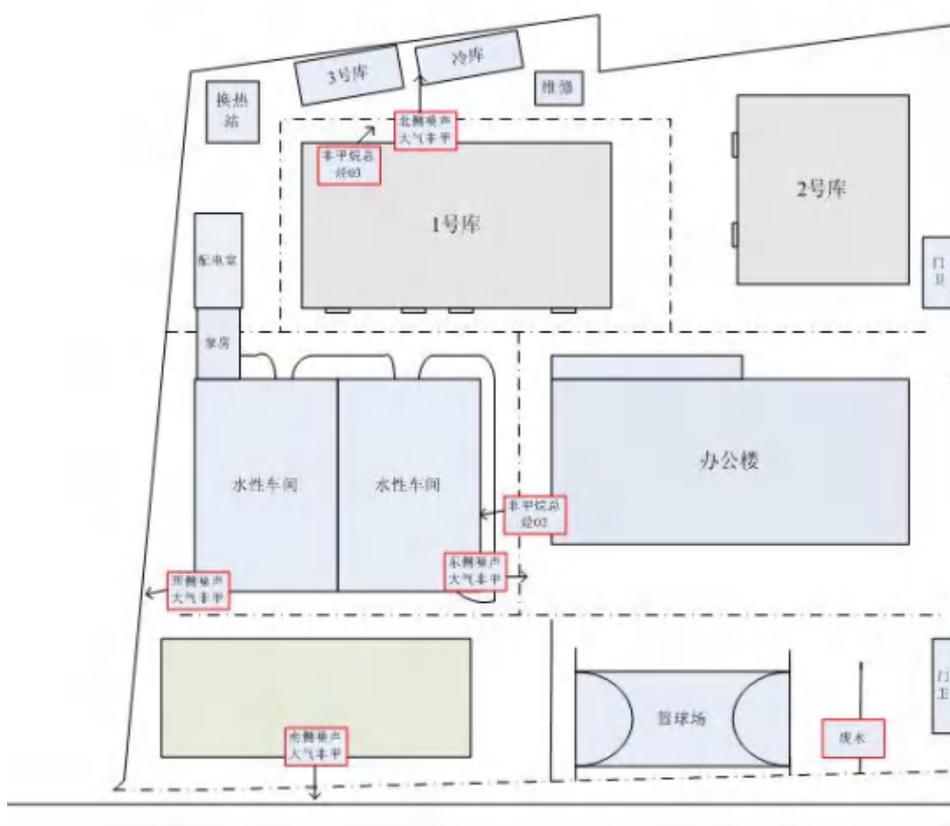


东厂区 (b)

图 2-1 关注企业所在地（东厂区与西厂区）
该企业平面布置如下图所示。



东厂区 (a)



西厂区 (b)

图 2-2 企业平面布置图

3 周边环境及自然情况

3.1 自然环境

3.1.1 气候环境

企业所在地属于暖温带半湿润、半干旱大陆性季风气候区，气候特征为季风气候明显、四季分明、气候类型多样、多灾害性天气。根据房山区气象站（站点编号 54596）近 20 年（1989-2008 年）主要气候统计资料：房山区年主导风向为西南风，次主导风向为东北风。年平均风速为 1.8m/s，最大风速为 14.7m/s。年平均气温为 12.4℃，极端最高气温为 38.9℃，极端最低气温为-19.1℃。年平均相对湿度为 61%。年均降水量为 552.3mm，最大降水量为 828.7mm，出现在 1996 年，最小降水量为 335.2mm，出现在 1999 年。年均日照小时数为 2349.7 小时。

3.1.2 地形地貌

房山区处于华北平原与太行山交界地带，地质构造属华北地台燕山沉降带中的西山凹陷上升褶皱区。地貌类型复杂多样，由西北向东南依次为中山，低

山、丘陵、岗台地、洪冲积平原和冲积平原。山地和丘陵面积占总面积的三分之二强。境内大小山峰 120 余座，主要山峰有百花山、猫耳山、百尺岭、白草畔、石人梁、将军坨、上方山等，分布于西北部和中部海拔 800 米以上，其中白草畔主峰为本区最高峰，海拔 2035 米。山区地貌峡谷相间，山峰突兀，坡麓陡峭，气势雄伟。低山为本区主要地貌类型，分布面积约 900 平方公里，海拔在 800 米以下。其洪冲积平原和冲积平原主要分布在永定河与大石河、大石河与拒马河之间，地势平坦、土层厚，有优良稳定的自然生态，是本地的主要农业区。

3.1.3 水文地质情况

房山地区的河流分属海河流域的大清河、永定河水系，境内水系可分为大石河水系、拒马河水系和小清河水系。房山区境内有河流 13 条，河流流域面积 2019 平方公里。其中大石河流域面积最大，流经霞云岭、佛子庄、河北镇、青龙湖、阎村、窦店、石楼、琉璃河等 9 个乡镇、100 多个村庄，流程 108 公里，流域面积 1243.4 平方公里，其中山区河流长度 73 公里，流域面积 675.9 公里，平原河流长度 35 公里，流域面积 567.5 平方公里。主要河流中，仅大石

河发源于境内，永定河、拒马河、小清河均发源于境外，为过境河流。永定河、小清河的流向由北至南，大石河、拒马河的流向由西北流向至东南。

3.2 社会环境

3.2.1 周边地块用途

企业位于北京市房山区东流水工业区，周围多为工业企业，周边地块主要用作工业用地以及公共道路用地，企业西侧为北京仁创合力化工科技有限公司，南侧为北标知识产权（北京）有限公司，东侧为北京燕山新峰工程公司，北侧为北京燕山工业园管委会和北京燕山三国商贸有限公司，企业周边状况见图 3-1。



图 3-1 项目所在地周边情况

3.2.2 敏感目标分布

企业周围无文物、古迹、珍稀动植物、人文景观等环境保护目标，也不在地下水源保护区。

4 企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

北京高盟新材料股份有限公司是从事聚氨酯和丙烯酸类粘接材料、密封材料、高分子涂层、水性树脂、高性能结构胶等等材料的研制、开发、生产和销售的国家高新技术企业。燕山分公司是北京高盟新材料股份有限公司的生产基地成立于 2008 年 12 月。

高盟新材公司 6000 吨/年溶剂型粘合剂生产线，已于 2018 年 1 月根据北京市产业政策的清退目录进行了停产，现有产品及生产线为 7000 吨/年无溶剂产品生产线、2000 吨/年水性胶产品生产线。

4.2 企业设施布置

企业总占地面积 26000m²，目前只有西厂正在生产，包括水胶车间、无溶剂聚氨酯密封胶生产车间、科研楼、库房、污水站、冷库等；东厂已停产，主要包括成品库房、办公室、泵站、烘房、危废间、回车场（敞开库房平台等）等，目前，东厂主要用作成品库使用。

4.3 生产工艺与污染防治情况

4.3.1 生产工艺

（1）水性粘合剂工艺

水性粘合剂生产线生产工艺流程如下：

1) 乳化反应

向乳化釜中加入水 300kg、丙烯酸丁酯 150kg、甲基丙烯酸甲酯 300kg 及少量水性乳化剂，在常温、常压下搅拌 3 小时，进行乳化反应。

2) 聚合反应

向聚合釜投入第二批原料，水 1500kg、丙烯酸乙酯 330kg、甲基丙烯酸甲酯 390kg、碳酸氢钠溶液 30kg 后反应釜通过蒸汽加热至 80° C，然后加入 1.5kg

的快速引发剂(偶氮二异丁氰)进行反应，在 80° C、常压下搅拌反应 5 小时。

3) 配置

聚合反应完成后，通过氮气压料进入成品釜，加入耐水解基团和环氧树脂等助剂配置得到成品，通过循环冷却水降至常温后分装销售。

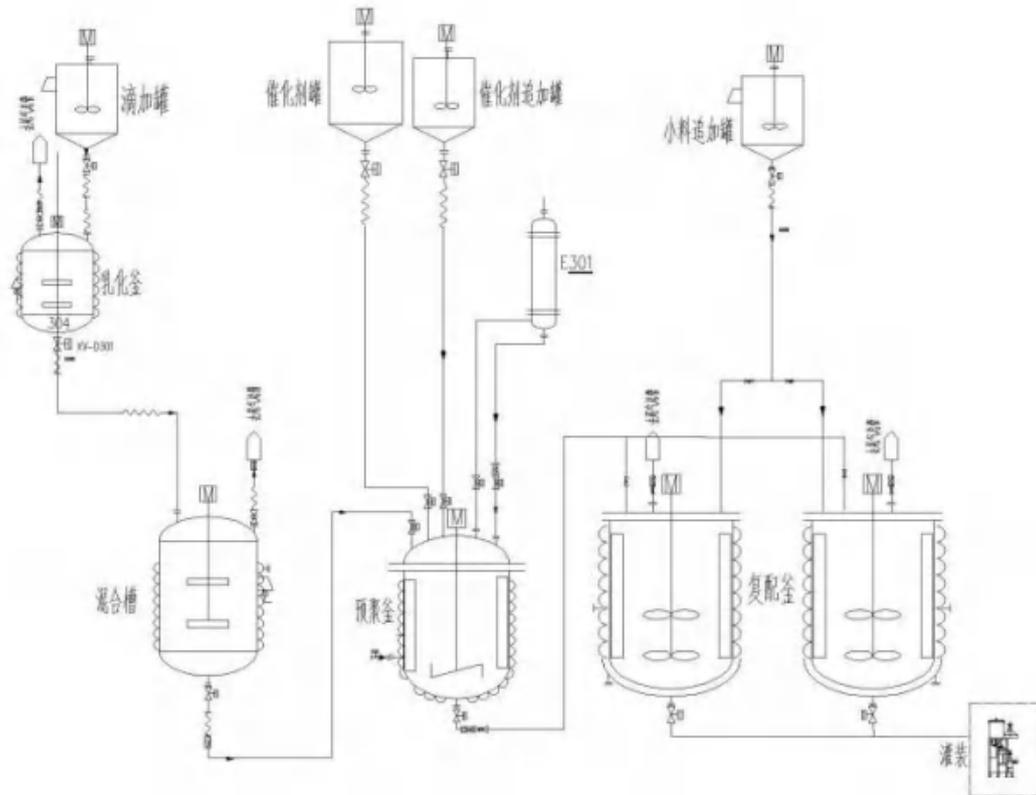


图 4-1 水性粘合剂生产工艺流程图
(2) 无溶剂密封胶工艺流程

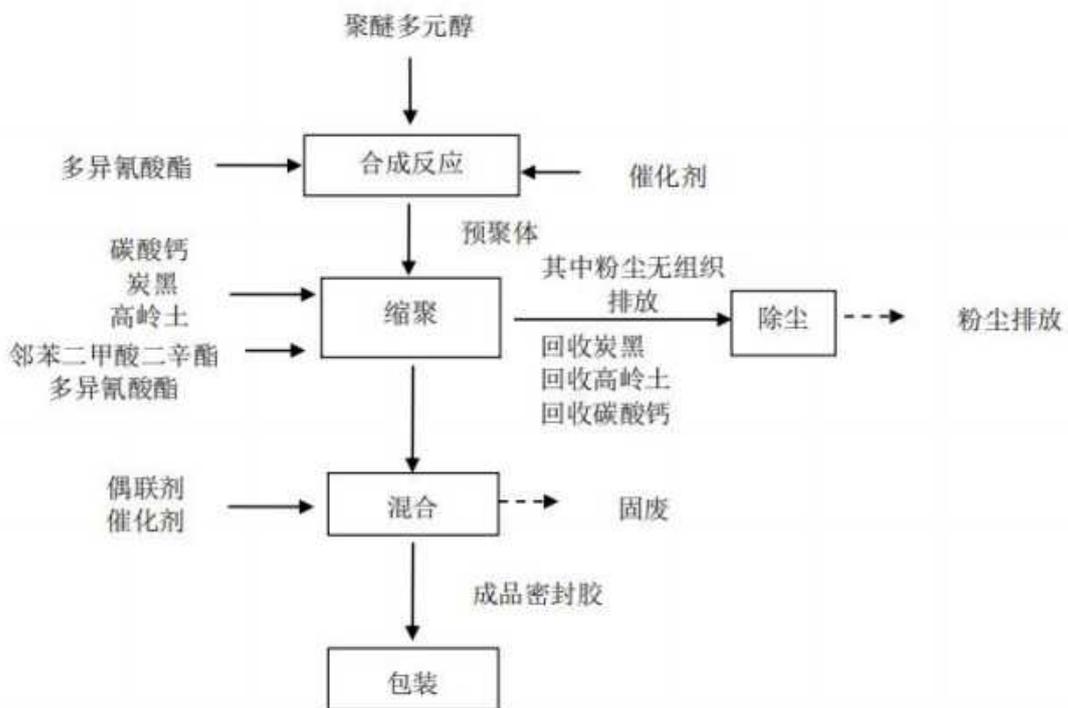


图 4-2 无溶剂密封胶工艺流程图

密封胶系列每年生产 460 批，24h/批，反应时间两天能生产 3 批，年生产 7360 小时。生产工艺包括合成预聚物、触变剂的制备、粉料烘干、混合、加小

料、加有机铋催化剂、包装等工序。

(3) 无溶剂型聚氨酯粘合剂生产工艺

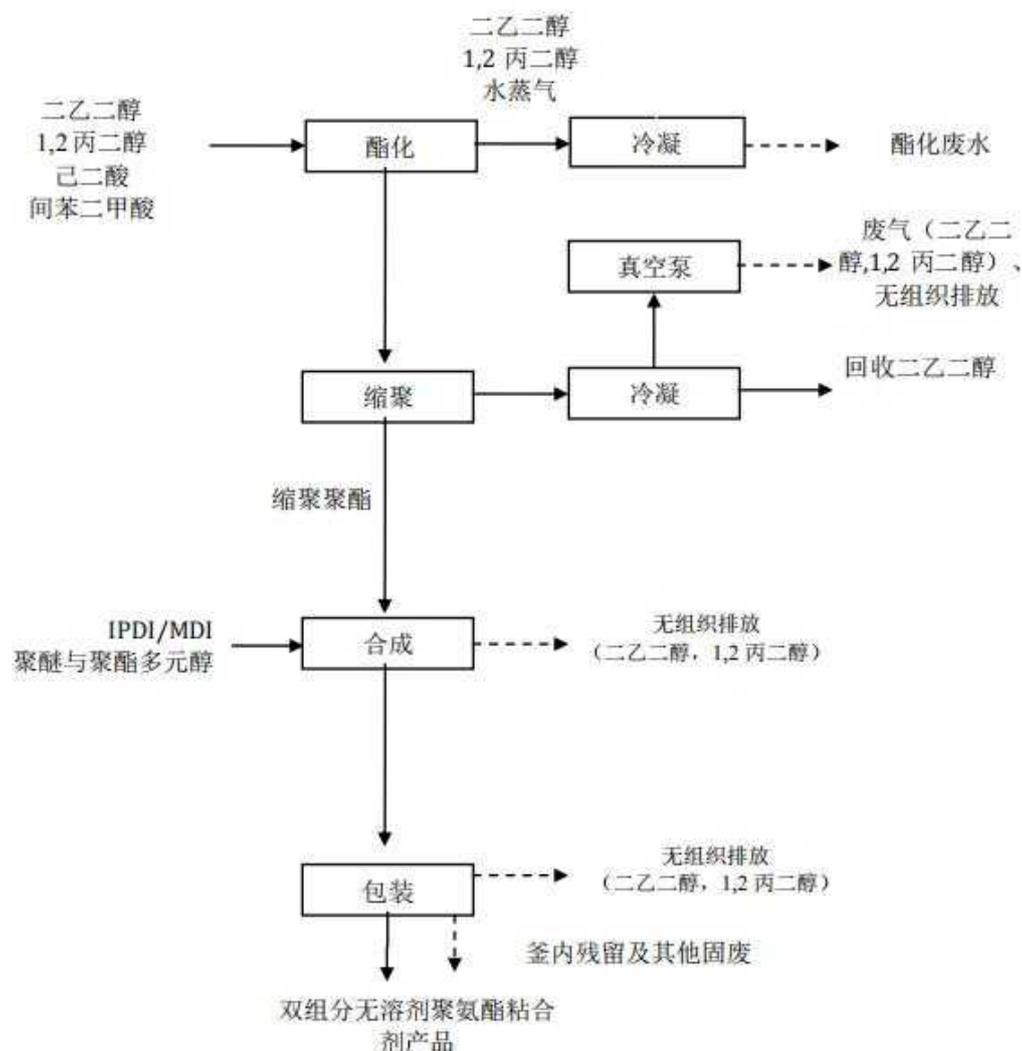


图 4-3 无溶剂型聚氨酯粘合剂生产工艺流程图

双组分无溶剂型聚氨酯粘合剂产品每年生产 300 批，24h/批，年生产 7200h。双组份无溶剂型聚氨酯粘合剂产品分为 A、B 两个组分，分别包装，用户在使用时按照使用说明混合。生产工艺：A、B 两个组分工艺过程相同，都是经过酯化、缩聚、合成、包装四个工序，区别在合成工序中，A 组分在合成工序中加入二苯甲烷二异氰酸酯、聚酯二元醇和聚醚二元醇，B 组分在合成工序中则加入聚酯二元醇和聚醚二元醇。

4.3.2 污染防治总体情况

(1) 废水

本项目废水处理设施名称为西厂区污水处理站，处理生产废水和全厂的生活污水。设计处理能力为 50m³/d，实际处理水量为 30m³/d，占实际处理负荷的 60%，西厂区污水处理站的工艺流程为：酯化废水经气浮处理后与其它生产废水

和生活污水一同汇入调节池，西厂区调节池内污水采用泵提升至东厂区调节池内统一处理。从调节池中提升的污水进入换热器，在换热器内进行加温，加温后的水用隔膜泵提升至 UBF 厌氧反应器。污水经 UBF 厌氧反应器厌氧处理后，进入 A2/O 反应池，在 A2/O 池内充分实现去除有机物和脱氮的功能。再经沉淀后的废水，进一步采用次氯酸钠氧化后达标排放。UBF 厌氧反应器、A2/O 池产生的剩余污泥排入污泥储池，经浓缩后上清液回流至调节池，底部污泥定期用罐车运出，送北京金隅红树林环保技术有限责任公司进行处理。

(2) 废气

本项目大气污染物主要为东厂区车间复合聚氨酯粘胶剂生产线产生的 VOCs 有机废气；西厂区 3#车间无溶剂型聚氨酯粘合剂生产线、弹性体组合料系列密封胶生产线和现有的水性粘结剂生产线产生的有机废气、粉尘和炭黑尘；西厂区 5#车间无溶剂型聚氨酯密封胶生产线产生的粉尘和炭黑尘。无组织排放源主要为原料罐区和生产装置（阀门、法兰、泵等处）无组织泄漏的原料，主要污染物为 VOC。本企业安装了 VOC 无组织泄漏检测及修复系统（LDAR），配备有毒挥发气体分析仪等设备，通过系统的方法对潜在泄漏源（阀门、法兰、泵密封等）进行常规化巡检和仪器检测相结合，以定点并及时有效的维修泄漏源，阻止气体泄漏。

(3) 固废

本企业生产过程中产生的危险废物交由具有资质的专业第三方处理处置，主要包括废包装桶、废活性炭、各种聚氨酯粘合剂以及污水处理站产生的污泥，第三方处理单位是河北佐英环境工程技术有限公司、天津绿展环保科技有限公司。公司产生的一般固废主要是行政办公产生的生活垃圾，交环卫部门统一清运并进行无害化处理。

4.4 各设施涉及的有毒有害物质清单

本企业涉及的有毒有害物料及其所存放位置等信息见表 4-1。

表 4-1 有毒有害物质清单列表

序号	名称	所在位置
1	1,2 丙二醇	2#库房（西厂区）
2	高岭土	2#库房（西厂区）
3	硅烷偶联剂	2#库房（西厂区）
4	间苯二甲酸	东厂区库房
5	聚酯多元醇	2#库房（西厂区）
6	气相二氧化硅	2#库房
7	炭黑	2#库房
8	多异氰酸酯	西厂区冷库
9	二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）	西厂区冷库
10	乙二醇	东厂区库房
11	己二酸	东厂区库房
12	聚醚多元醇	4#车间储罐
13	邻苯二甲酸二辛酯	2#库房
14	碳酸钙	2#库房

序号	名称	所在位置
15	危废	危废车间
16	VOCs	车间尾气排放口

5 重点设施及重点区域识别

5.1 重点设施识别

5.1.1 识别原因

根据指南要求，具有土壤或地下水污染隐患的区域或设施包括但不限于以下几个方面：

涉及有毒有害物质的生产区域或生产设施；

涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的贮存或堆放区域；

涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的转运、传送或装卸区域；

贮存或运输有毒有害物质的各类罐槽或管线；

三废（废气、废水、固体废物）处理处置或排放区域。

5.1.2 关注污染物

根据企业所用原辅料以及生产工艺特征，本企业的关注污染物主要有二乙二醇、乙酸乙酯、非甲烷总烃、粉尘、炭黑尘以及 VOCs 等。

5.1.3 污染物潜在迁移途径

本企业涉及污染物的重点设施与区域主要有：污水管线、污水总排口、污水处理站、原料库、成品库、生产车间、危废车间等，污染物可能通过生产、存放、运输过程中的排放、下渗和遗漏以及挥发等途径向土壤和地下水迁移。

5.2 重点区域划分

表 5-1 重点区域列表

序号	类型	本企业重点区域与设施
1	涉及有毒有害物质的生产区域或生产设施	聚氨酯粘合剂生产厂房、无溶剂聚氨酯密封胶生产车间、水胶车间
2	涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的贮存或堆放区域	危废车间、库房、聚氨酯粘合剂生产厂房、无溶剂聚氨酯密封胶生产车间、水胶车间
3	涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的转运、传送或装卸区域	库房进出口、危废车间进出口、回停车场（敞开库房平台）
4	贮存或运输有毒有害物质的各类罐槽或管线	储罐、污水管线

序号	类型	本企业重点区域与设施
5	三废（废气、废水、固体废物）处理处置或排放区域	废气排放口、污水排放口、废水处理设施

企业现场及重点区域与设施见下图：



图 5-1 东厂区危废库房（已停用）



图 5-2 东厂区生产车间



图 5-3 东厂区库房



图 5-4 西厂区 2 号库房



图 5-5 西厂区原材料存放车间



图 5-6 生产车间（灌装区）



图 5-7 西厂区自动化生产车间



图 5-8 西厂区污水排放口



图 5-9 西厂区危废库房

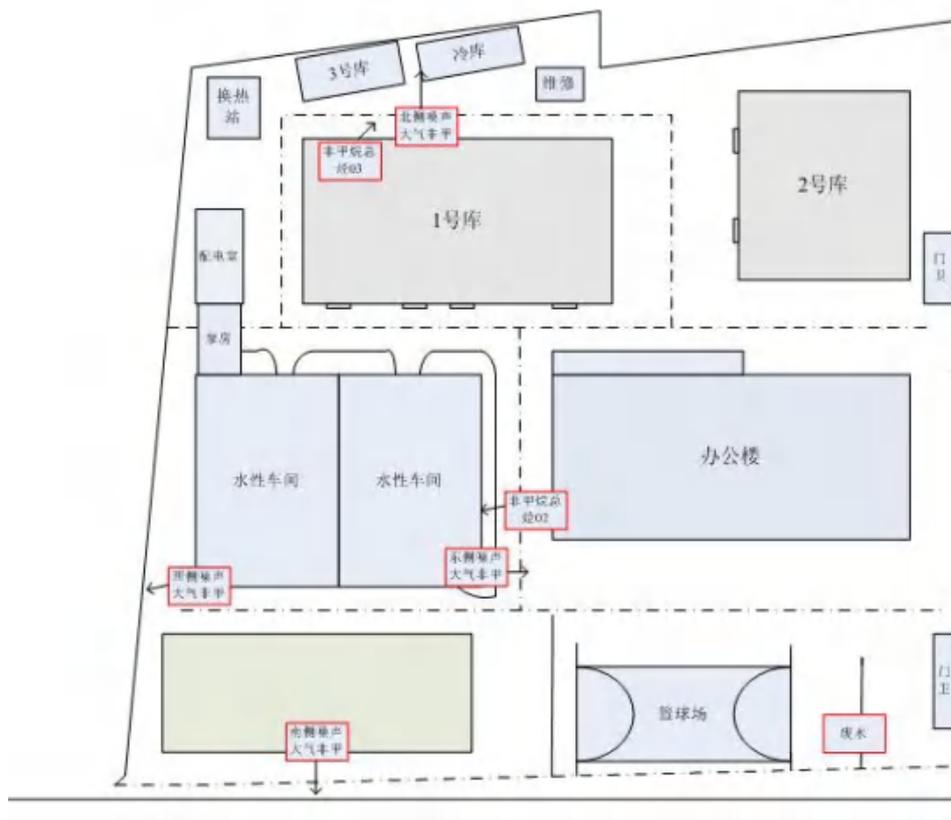
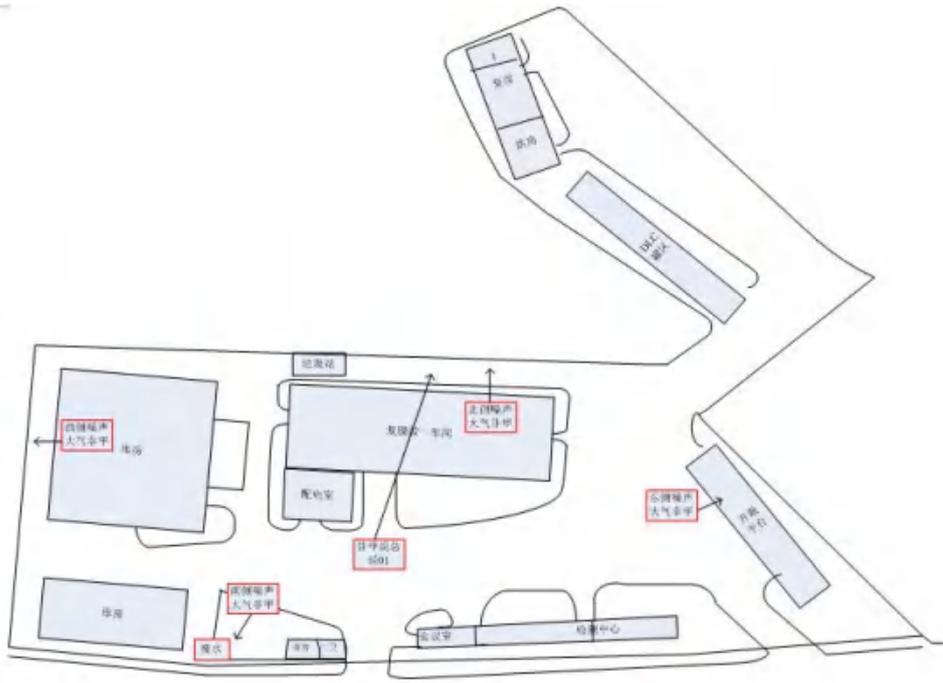


图 3-10 重点区域及设施分布图

6 土壤和地下水监测点位布设方案

6.1 点位布设平面图

6.1.1 土壤监测点位

土壤监测点位布置图分别如下图所示，其中在西厂设置了 8 个土壤采样点位，在东厂设置了 9 个土壤采样点位，合计 17 个土壤监测点位。

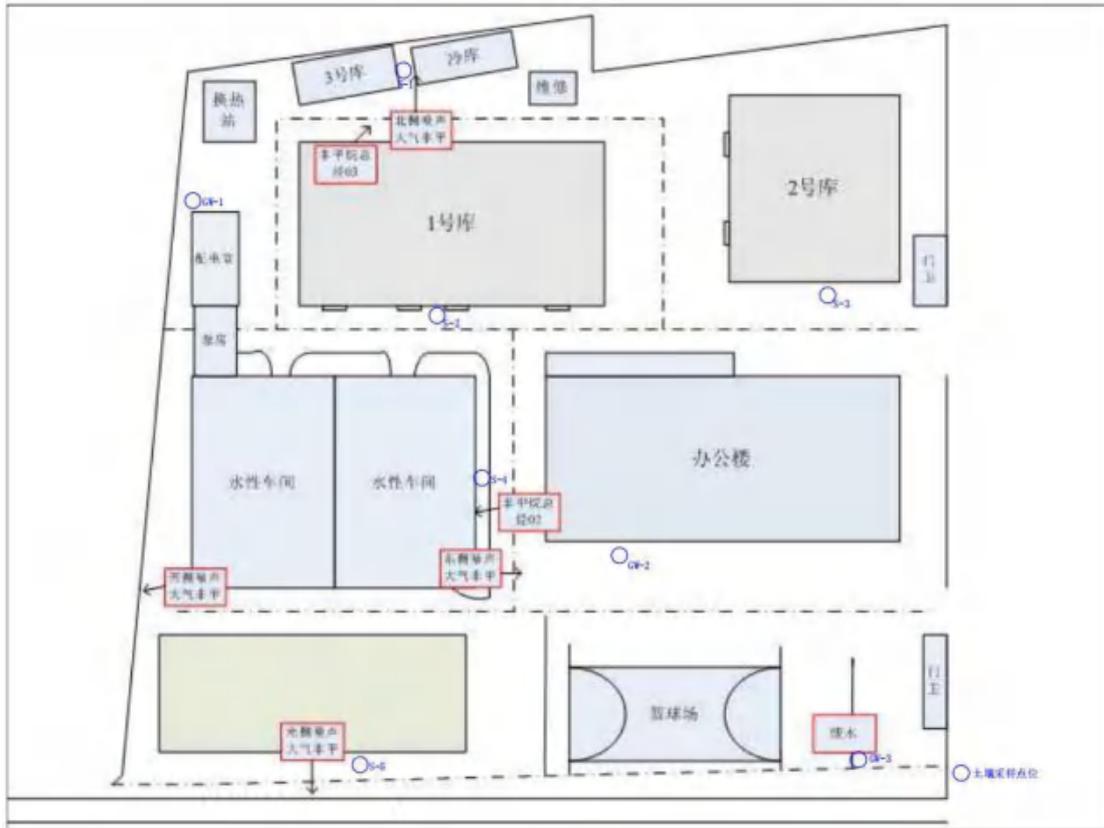


图 6-1 西厂区土壤点位布置图

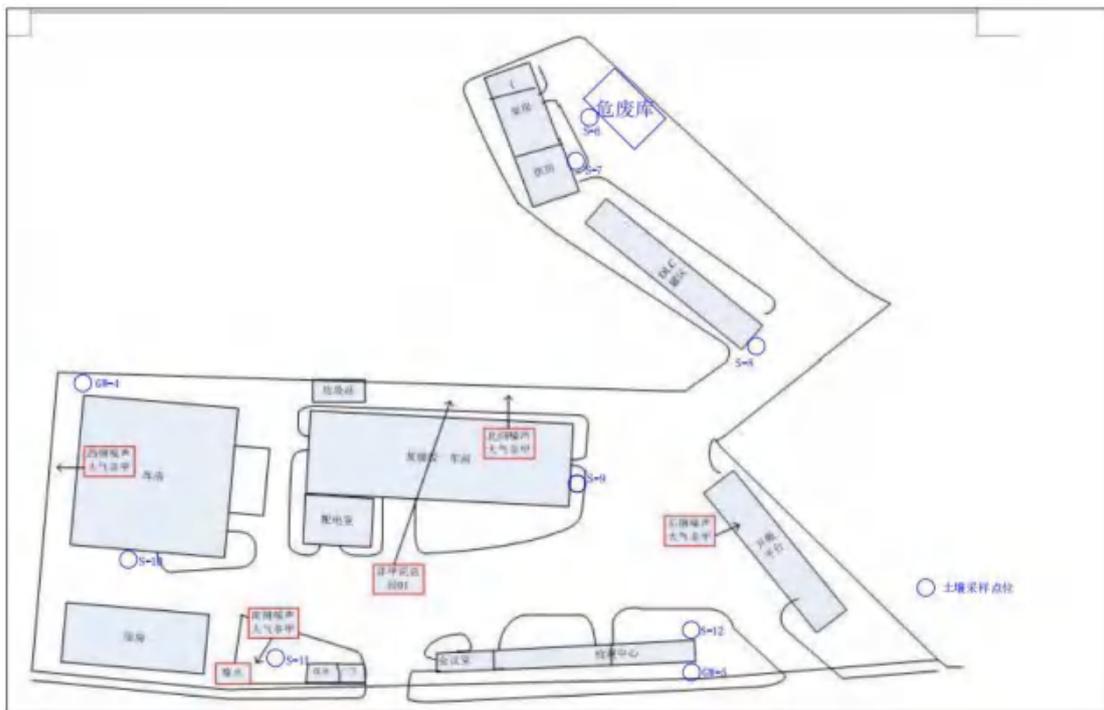


图 6-2 东厂区土壤点位布置图

各监测点位的坐标如下表所示。

表 6-1 土壤监测点位坐标

编号	E	N
S-1	115° 59' 06.07"	39° 44' 40.84"
S-2	115° 59' 05.27"	39° 44' 39.01"
S-3	115° 59' 07.81"	39° 44' 38.58"
S-4	115° 59' 06.61"	39° 44' 38.26"
S-5	115° 59' 04.21"	39° 44' 36.55"
S-6	115° 59' 14.17"	39° 44' 35.92"
S-7	115° 59' 14.32"	39° 44' 35.38"
S-8	115° 59' 14.53"	39° 44' 34.58"
S-9	115° 59' 13.81"	39° 44' 33.76"
S-10	115° 59' 10.95"	39° 44' 32.42"
S-11	115° 59' 12.28"	39° 44' 32.98"
S-12	115° 59' 14.06"	39° 44' 33.22"
GW-1	115° 59' 03.90"	39° 44' 39.35"
GW-2	115° 59' 06.51"	39° 44' 37.47"
GW-3	115° 59' 08.14"	39° 44' 36.22"
GW-4	115° 59' 10.09"	39° 44' 34.51"
GW-5	115° 59' 14.35"	39° 44' 33.00"

6.1.2 地下水监测点位

地下水监测点位布置图分别下图所示。在本次调查中，共计设置了 5 口地下水监测井，其中西厂区设置了 3 口地下水监测井，东厂区设置了 2 口地下水监测井。

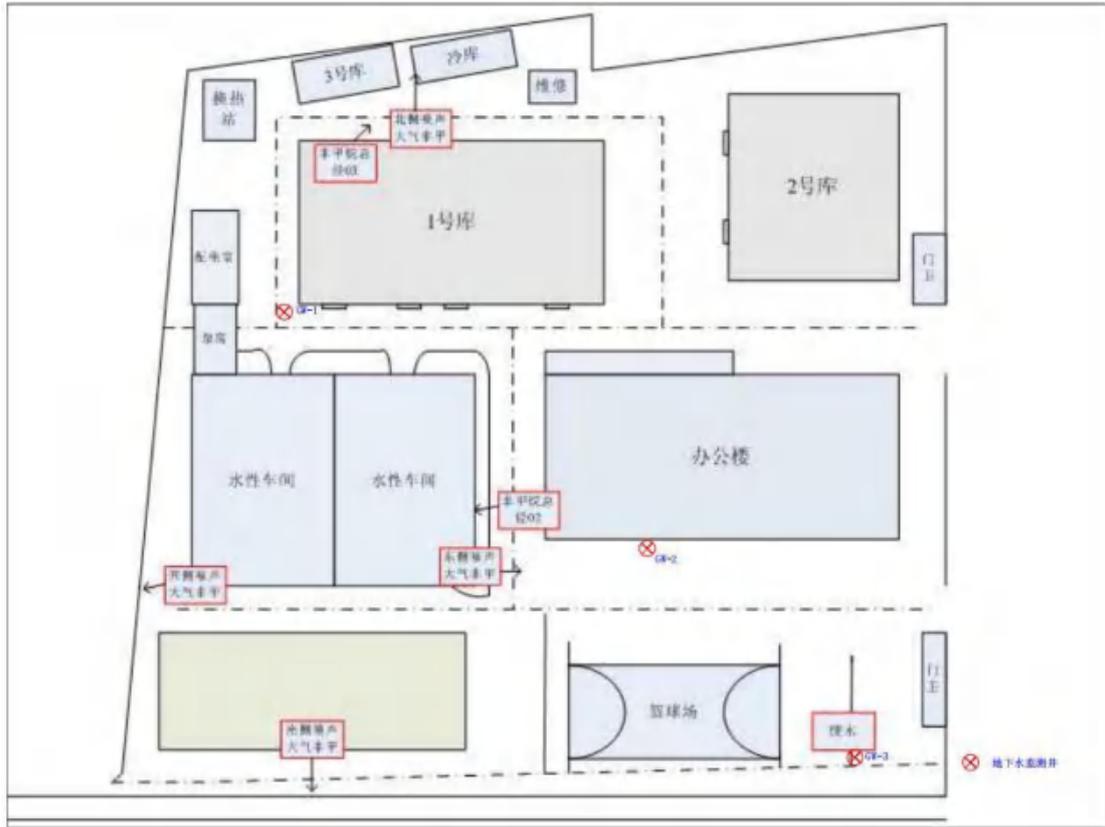


图 6-3 西厂地下水监测井点位布置图

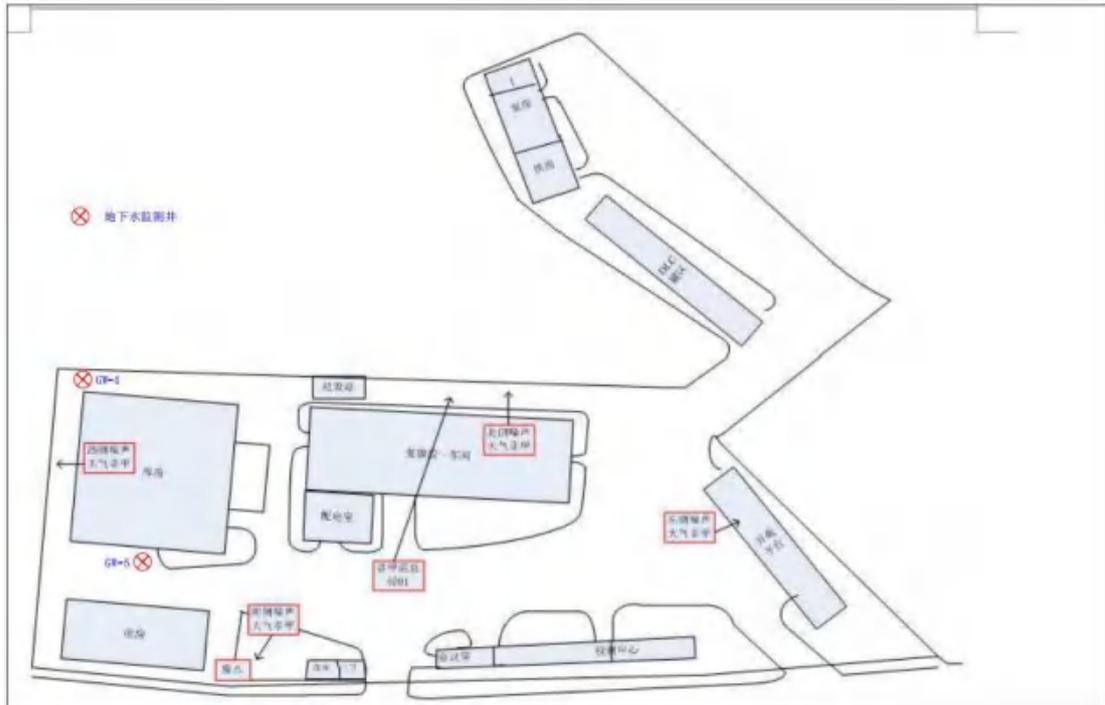


图 6-4 东厂地下水监测井点位布置图

各地下水监测井的坐标如下表所示。

表 6-2 地下水监测井点位测量坐标

编号	Y	X
GW-1	468625.1931	286544.4399
GW-2	468650.8533	286480.3209
GW-3	468693.4178	286439.243
GW-4	468739.5794	286397.8798
GW-5	468757.5247	286357.5902

6.2 各点位分析测试项目及选取原因

目前高盟新材料股份有限公司只有西厂区处于在产状态，作为老厂的东厂区已停产，东厂区目前仅作为成品库房使用，鉴于老厂区以前从事过生产活动且缺乏土壤环境质量调查的数据，本次调查范围包括西厂区和东厂区。

6.2.1 土壤

根据《北京市重点企业土壤环境自行监测技术指南》要求，在重点区域及设施附近设置采样点，包括原料库房、生产车间、污水处理设施、污水总排口、危废车间、废气排口等附近。本企业厂区车间内外地面皆做了硬化处理，企业目前为在产状态，车间内地面皆有硬化处理，而且对于暂时堆放危废的地面区域做了防渗处理。综上，暂不考虑在车间内设置土壤监测点，为了更精准地完成监测任务，在车间外紧靠近该重点单元的区域周边设置土壤监测点，分别紧邻库区、车间、废水处理设施、危废车间以及污水总排口，而且这也符合指南中“采样点应在不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的情况下尽可能接近污染源”的相关规定。为满足指南中“背景监测点应设置在所有重点区域及设施的上游，以提供不受企业生产过程影响且可以代表土壤的样品”的要求，在一厂场地设置背景土壤检测点。

根据以上，各点位的监测项目及样品采集布设点位选取说明如下表。

表 6-3 土壤点位布设说明

序号	土壤点位编号	选取原因	分析测试项目
1	S-1	检测西厂区冷库与 3 号库附近土壤质量状况	根据《北京市重点企业土壤环境自行监测技术指南》中的“附表 2-2 各行业可能存在的特征污染物”本企业属于化学原料和化学制品制造业，结合企业实际排放的污染物，需要重点监测挥发性有机污染物以及石油烃，具体为苯、甲苯、氯苯、乙苯、
2	S-2	调查生产车间附近土壤质量状况	
3	S-3	调查 2 号库附近土壤质量状况	
4	S-4	分析水性车间周边土壤质量状况	
5	S-5	分析 4 号库及危废车间周边土壤质量状况	
6	GW-1	背景土壤采样点	
7	GW-2	调查水性车间附近土壤质量状况	
8	GW-3	分析污水总排口附近土壤质量状况	
9	S-6	分析东厂区危废车间周边土壤质量状况	

序号	土壤点位编号	选取原因	分析测试项目
10	S-7	分析东厂区烘房周边土壤质量状况	二甲苯、苯乙烯、三甲苯、二氯苯、三氯苯和 C10-C40 总量。
11	S-8	分析东厂区 DLC 储罐区周边土壤质量状况	
12	S-9	分析东厂区聚氨酯车间周边土壤质量状况	
13	S-10	分析东厂区成品库房周边土壤质量状况	
14	S-11	分析东厂区废水排放口周边土壤质量状况	
15	S-12	分析东厂区回车场周边土壤质量状况	
16	GW-4	分析土壤背景值	
17	GW-5	分析东厂区成品库开放平台周边土壤质量状况	

6.2.2 地下水

本区域地下水总流向是从西北流向东南，由于西厂区西侧地处岩石区，地质条件不适合钻孔打井，故在西厂厂区上游绿化带中设置一口地下水监测井 GW-1，作为背景监测井。在整个厂区下游设置一个污染物监测井 GW-3，用于监控整个西厂区的生产车间和库房等重点设施对地下水环境质量状况，在水性车间靠近办公楼附近的绿化带中设置地下水监测井 GW-2，用于调查水性车间对地下水环境质量的影响。

在东厂区的西北角位置设置一背景监测井 GW-4，由于东厂区东侧部分地下 10m 以下皆为基岩，10m 以上无地下水，故在东厂西侧靠近成品库房处设置第二口地下水监测井 GW-5，用于分析成品库房对地下水的影响。

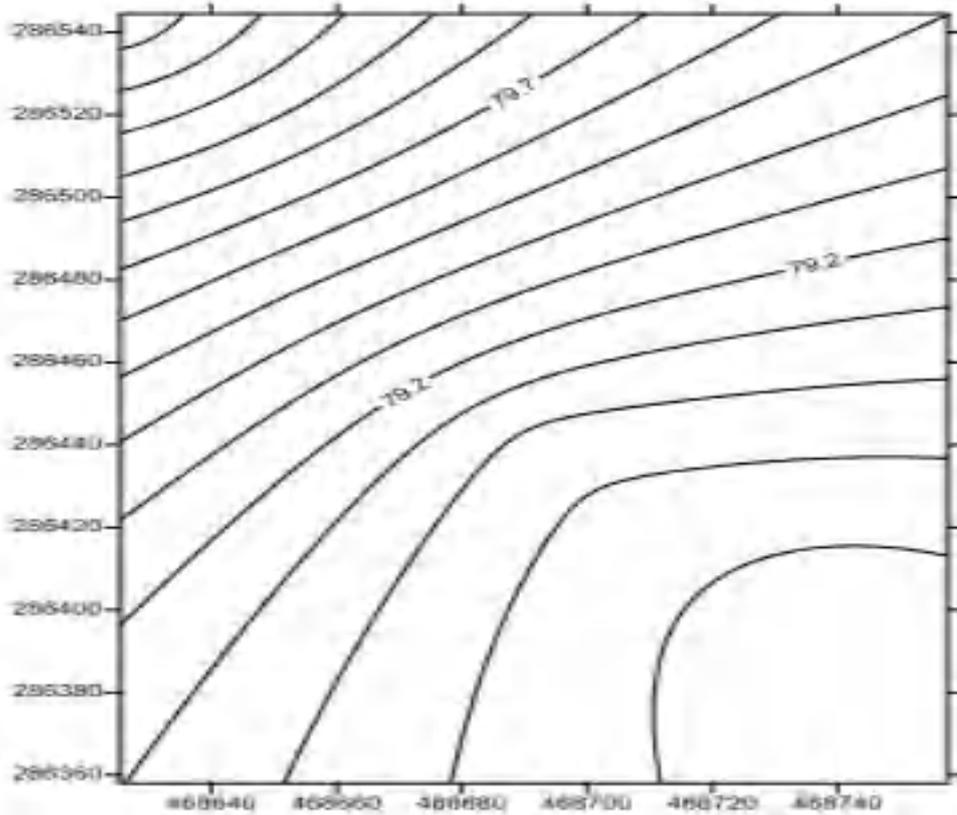


图 6-5 厂区地下水流向图

表 6-4 地下水监测井布设情况

序号	土壤点位编号	所处位置	功能定位	检测项目
1	GW-1	西厂	背景监测井	根据《北京市重点企业土壤环境自行监测技术指南》中的“附表 2-2 各行业可能存在的特征污染物”本企业属于化学原料和化学制品制造业，结合企业实际排放的污染物，需要重点监测挥发性有机污染物以及石油烃，具体为苯、甲苯、氯苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、三甲苯、二氯苯、三氯苯和 C10-C40 总量。
2	GW-2	西厂	分析水性胶生产车间及 4 号库房对地下水环境质量的影响	
3	GW-3	西厂	分析污水处理站、污水总排口对地下水环境质量的影响	
4	GW-4	东厂	东厂区背景监测井	
5	GW-5	东厂	分析东厂区成品库房对地下水质量的影响	

7 监测结果及分析

7.1 土壤监测结果及分析

污染物	检测方法	单位	样品编号																
			S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8	S-9	S-10	S-11	S-12	GW-1	GW-2	GW-3	GW-4	GW-5
正丁基苯	HJ605-2011	mg/kg	<0.0017	<0.0017	<0.0017	<0.0017	<0.0017	<0.0017	<0.0017	<0.0017	<0.0017	<0.0017	<0.0017	<0.0017	<0.0017	<0.0017	<0.0017	<0.0017	<0.0017
1,2-二溴-3-氯丙烷	HJ605-2011	mg/kg	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019
1,2,4-三氯苯	HJ605-2011	mg/kg	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
1,2,3-三氯苯	HJ605-2011	mg/kg	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
仲丁基苯	HJ605-2011	mg/kg	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011
萘	HJ605-2011	mg/kg	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
石油烃(C10-C40)	HJ605-2011	mg/kg	45	21	15	51	34	12	57	21	200	16	44	15	78	415	32	35	20

土壤有机污染物检测结果见表 7-1，参照《北京市场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811）工业用地筛选值与《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，所有已检有机污染物检测指标均低于相应筛选值标准，除石油烃、甲苯、乙苯、二甲苯、三甲苯在个别样品中有检出外，其余有机污染物苯、苯乙烯、氯苯、二氯苯含量均低于检出限。三甲苯无土壤环境质量标准，作为现状值保留。

7.2 地下水监测结果与分析

地下水质量有机污染物指标监测结果见表 7-2，参照地下水质量标准（GB/T 14848），除石油烃类检测指标有检出外（无相应的地下水环境质量标准），9 种 VOCs 物质检测指标均低于检出限，针对所测指标 5 口监测井中地下水样的结果均满足 I 类标准。

表 7-2 地下水检测结果

样品编号			GW-1		GW-2		GW-3		GW-4		GW-5	
分析指标	方法	单位	地下水	分类								
四氯化碳	HJ639-2012	Ug/L	0.4	I								
苯	HJ639-2012	Ug/L	0.4	I								
甲苯	HJ639-2012	Ug/L	0.3	I								
邻-二苯甲	HJ639-2012	Ug/L	0.2	I								
间, 对-二甲 苯	HJ639-2012	Ug/L	0.5	I								
二氯甲烷	HJ639-2012	Ug/L	14.8	I	0.5	I	0.5	I	0.5	I	0.5	I
1,2-二氯乙 烷	HJ639-2012	Ug/L	0.4	I								
1,1,1-三氯 乙烷	HJ639-2012	Ug/L	0.4	I								
1,1,2-二氯 乙烷	HJ639-2012	Ug/L	0.4	I								
1,2-二氯丙 烷	HJ639-2012	Ug/L	0.4	I								
氯乙烯	HJ639-2012	Ug/L	0.5	I								
1,1-二氯乙 烯	HJ639-2012	Ug/L	0.4	I								
三氯乙烯	HJ639-2012	Ug/L	0.4	I								
四氯乙烯	HJ639-2012	Ug/L	0.2	I								
氯苯	HJ639-2012	Ug/L	0.2	I								

样品编号			GW-1		GW-2		GW-3		GW-4		GW-5	
分析指标	方法	单位	地下水	分类								
邻二氯苯 /1,2-二氯苯	HJ639-2012	Ug/L	0.4	I								
对二氯苯 /1,4-二氯苯	HJ639-2012	Ug/L	0.4	I								
乙苯	HJ639-2012	Ug/L	0.3	I								
二甲苯(总量)	HJ639-2012	Ug/L	0.4	I								
苯乙烯	HJ639-2012	Ug/L	0.2	I								
萘	HJ639-2012	Ug/L	0.4	I								
1,1,1,2-四 氯乙烷	HJ639-2012	Ug/L	0.3	I								
1,1,2,2-四 氯乙烷	HJ639-2012	Ug/L	0.4	I								
1,1-二氯丙 烯	HJ639-2012	Ug/L	0.3	I								
1,1-二氯乙 烷	HJ639-2012	Ug/L	0.4	I								
1,2,3-三氯 丙烷	HJ639-2012	Ug/L	0.2	I								
1,2,3三氯 苯	HJ639-2012	Ug/L	0.5	I								
1,2,4-三氯 苯	HJ639-2012	Ug/L	0.3	I								

样品编号			GW-1		GW-2		GW-3		GW-4		GW-5	
分析指标	方法	单位	地下水	分类								
1,2,4-三甲 基苯	HJ639-2012	Ug/L	0.3	I								
1,2-二溴-3- 氯丙烷	HJ639-2012	Ug/L	0.3	I								
1,2-二溴乙 烷	HJ639-2012	Ug/L	0.4	I								
1,3,5-三甲 基苯	HJ639-2012	Ug/L	0.3	I								
1,3-二氯丙 烷	HJ639-2012	Ug/L	0.4	I								
1,3 二氯苯	HJ639-2012	Ug/L	0.3	I								
2,2-二氯丙 烷	HJ639-2012	Ug/L	0.5	I								
2-氯甲苯	HJ639-2012	Ug/L	0.4	I								
4-异丙基甲 苯	HJ639-2012	Ug/L	0.3	I								
4-氯甲苯	HJ639-2012	Ug/L	0.3	I								
一氯二溴甲 烷	HJ639-2012	Ug/L	0.05	I								
三卤甲烷	HJ639-2012	Ug/L	0.0043	I	0.0100	I	0.0035	I	0.0035	I	0.0037	I
二溴甲烷	HJ639-2012	Ug/L	0.3	I								
仲丁苯	HJ639-2012	Ug/L	0.3	I								
六氯丁二烯	HJ639-2012	Ug/L	0.4	I								

样品编号			GW-1		GW-2		GW-3		GW-4		GW-5	
分析指标	方法	单位	地下水	分类								
反-1,2-二氯 乙烯	HJ639-2012	Ug/L	0.3	I								
反-1,3-二氯 丙烯	HJ639-2012	Ug/L	0.3	I								
叔丁基苯	HJ639-2012	Ug/L	0.4	I								
异丙苯	HJ639-2012	Ug/L	0.3	I								
正丁基苯	HJ639-2012	Ug/L	0.3	I								
正丙苯	HJ639-2012	Ug/L	0.2	I								
氯丁二烯	HJ639-2012	Ug/L	0.5	I								
溴氯甲烷	HJ639-2012	Ug/L	0.5	I								
溴苯	HJ639-2012	Ug/L	0.4	I								
环氧氯丙烷	HJ639-2012	Ug/L	2.3	I								
可萃取性石 油烃 (C10-C40)	HJ639-2012	Ug/L	0.18	I	0.14	I	0.12	I	0.15	I	0.22	I
顺-1,2-二氯 乙烯	HJ639-2012	Ug/L	0.4	I								
顺-1,3-二氯 丙烯	HJ639-2012	Ug/L	0.3	I								
二氯一溴甲 烷	HJ639-2012	Ug/L	0.08	I								

8 结论与措施

8.1 监测结论

(1) 土壤

根据《北京市场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811）工业用地筛选值与《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，本项目所采集的 17 个点位 17 个土壤样品的检测指标均低于相应筛选值。三甲苯无土壤环境质量标准，作为现状值保留。

(2) 地下水

对于本项目建设的 5 口地下水监测井，采集的 5 个地下水样品，参照地下水质量标准（GB/T 14848），除石油烃类有检出外（无标准值，仅作为现状值保留），所检项目中的 VOCs 物质检测指标均低于检出限，依据现有已测指标，5 口监测井中地下水样均满足 I 类标准。

8.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及选取原因

- 1) 继续加强地下水与土壤环境质量的定期监测工作。
- 2) 严格落实环评报告书要求，确保常规“三废”达标排放。
- 3) 强化安全生产，避免出现有毒有害泄漏等安全环保事故的发生。
- 4) 在生产设施、危废间以及污水处理站区域做好防渗以及突发环境事件应急工作。

9 质量保证与质量控制

9.1 监测机构

本项目高盟新材股份有限公司委托 PONY 谱尼测试集团创立于 2002 年,由科研院所改制而成。集团总部位于北京,现已发展成为员工总人数近 6000 人,拥有 20 多个大型实验基地、30 多家全资子公司,服务网络遍布各地的大型综合性检验检测认证集团。谱尼测试可提供综合的检验检测、认证、监测、校准、评价、咨询等服务,业务涵盖食品、医药、保健品、农产品、生态环境、消费品、电子电器、汽车、基因、建材、电商、验厂验货、计量、认证、毒理、职业卫生、绿色低碳节能等领域。谱尼测试具备 CMA、CNAS、食品复检机构、CATL、CCC、DILAC、计量、认证等资质,检测报告获得 90 多个国家和地区的公认。

9.2 监测人员

项目总体监测工作,包括资料收集、样品采集、数据整理与分析、报告编制等,主要人员为王清林。

实验室检测人员为韩艳军。

9.3 监测方案制定的质量保证与控制

9.3.1 采样点

本项目调查的环境介质包括土壤和地下水,根据北京市重点企业土壤环境自行监测技术指南,结合企业实际,开展本项工作。本企业的重点区域与设施主要是生产车间、原料库房、成品库房、污水处理站、污水总排口、危废车间等。

根据指南文件,每个重点区域或设施周边应至少布设 1-3 个土壤采样点,采样点具体数量可根据待监测区域大小等实际情况进行适当调整。在以上重点区域与设施分别布设采样点位,土壤点位共设置 17 个,采样深度为 0.2m,满足指

南要求。在企业厂区的上中下游临近重点设施的区域分别布设地下水监测井,在两个厂区设置地下水监测井共计 5 个。本监测方案用于分析在产企业土壤及地下水环境质量状况。

表 9-1 采样数量统计

序号	项目	点位(个)	样品数量(个)
1	土壤	17	20(含平行样)
2	地下水	5	6(含平行样)
共计			26

9.3.2 监测项目

根据《北京市重点企业土壤环境自行监测技术指南》中的“附表 2-2 各行业可能存在的特征污染物”本企业属于化学原料和化学制品制造业，结合企业实际排放的污染物，土壤和地下水样品中需要重点监测挥发性有机污染物以及石油烃，具体为苯、甲苯、氯苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、三甲苯、二氯苯、三氯苯和 C10-C40 总量。

9.3.3 检测方法

样品检测将严格按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164）与《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166）执行，监测样品的分析和测试工作将委托具有中国计量认证（CMA）资质的检测机构进行。

9.4 样品采集、保存与流转的质量保证与控制

9.4.1 土壤样品采集

9.4.1.1 土壤采样定位和钻孔

本项目土壤钻孔采用手动原状取土钻，具体流程和要求如下：根据可获得的地下管线位置图、人员访谈、使用管线探测仪对点位周围地下管线进行初步排查。对确定的点位进行测量，确定其方位坐标。为防止交叉污染，在采样过程中准备两张牛皮纸，一张用于整齐摆放已清洗的采样工具、样品保存瓶等，另一张准备摆放钻出的土壤样品；现场采样点位皆为非硬化地面，将地表上杂物、植物残留物等清理干净后进行采样；钻孔过程中，对钻进深度、地层描述、土壤污染等信息进行准确记录。现场定位过程如下图所示



图 9-1 点位测量

9.4.1.2 土壤样品采集

土壤样品采集具体流程如下：

用于无机及理化项目送检样品，将钻出的土壤放在牛皮纸上或塑料布，用木铲将与钻头接触的部分刮掉后方再采集样品，样品应敲碎并搅拌均匀后，置于密封塑料样品袋中，采样量约 500g。用于分析半挥发性污染物指标的土壤样

品，用采样铲将土壤转移至广口样品瓶内并装满填实，采样量约 200g。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。对于土壤样品中挥发性有机污染物的采集，采用挖探坑的方式采集表层土样，在探坑中有明显污染痕迹的位置剔除表面土壤后立即用非扰动采样器采集侧壁足量的样品转移至样品瓶内。土壤装入样品瓶后，应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，样品瓶需用泡沫塑料袋包裹，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品恒温箱内进行临时保存。土壤采用过程如下图所示。



9.4.1.3 土壤样品记录

现场填写采样记录表和样品标签，拍摄相片，记录实际采样点中心点位坐标。采样结束，逐项检查土壤样品和样袋标签、采样记录。每个采样瓶瓶身与瓶盖处皆记录采样信息。土壤无机分析样品装入塑料袋，内标签先装入小自封袋中再放入塑料袋中，外标签贴在塑料袋外用胶带加固，防止脱落、磨损等。采样信息包括：样品介质、样品编码、采样地点、采样深度、采样日期等。

9.4.2 地下水样品采集

本方案将地下水样品采集工作分为：监测井建井、洗井、地下水样品采集、样品记录与编码。

9.4.2.1 监测井建井

监测井建井过程包括钻孔、下管、滤料填充、密封止水、井台构筑、成井洗井等步骤，具体要求如下：

钻孔：本项目地下水监测井钻孔直径为 180mm，钻孔达到设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。

下管：采用 90mmU-PVC 井管，下管前应校正孔深，确定下管深度、滤水管长度安装位置，按先后次序将井管逐根丈量、排列、编号、式扣，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，井管应与钻孔轴心重合。下管过程如下图所示



图 9-3 地下水监测井钻孔

滤料填充：使用导砂管将滤料缓慢填充至管壁与孔壁中的环形空隙内，应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。滤料填充过程进行测量，确保滤料填充至设计高度。

密封止水：密封止水应从滤料层往上填充，直至距离地面 50cm。采用黏土球作为止水材料，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，然后回填混凝土浆层。

井台构筑：本地下水监测井为长期监测井，设置保护性的隐蔽式井台。同时针对处于敏感地段的监测井，设置安全警示桩，如下图所示。井台地上部分井管长度保留 30cm~50cm，地上部分的井管采用管套保护（管套选择强度较大的不锈钢保护管，不宜损坏材质），管套与井管之间注混凝土浆固定。此外，井头安装锁具进行保护，为避免保护管生锈受腐蚀，保护管外壁涂抹油漆进行保护。

9.4.2.2 监测井洗井

监测井洗井包括成井洗井和采样洗井，具体步骤如下：

成井洗井在地下水监测井建成 24h 后（待井内的填料得到充分养护、稳定后）进行，本项目使用贝勒管及低流量潜水泵进行洗井，直观判断水质基本上达到水清砂净后完成成井洗井，同时检测 pH 值、水温等参数值达到稳定（连续三次检测数值浮动在±10%以内）。

采样前洗井在成井洗井 48h 后开始，采样前洗井避免对井内水体产生气提、气曝等扰动。本项目选用 Geotech 气囊泵，如下图所示，泵体进水口置于水面下

1.0m 左右，抽水速率 0.1L/min，洗井过程测定地下水位，确保水位下降小于 10cm。现场对地下水温度、pH 值和电导率等水的物理参数进行测量，连续两次测量的结果表明地下水已经充分稳定。

洗井过程与洗井地下水水质物理参数要求如下：pH 变化范围为±0.1；温度变化范围为±3%；电导率变化范围为±3%；溶解氧（DO）变化范围为±10%（或当 DO<2.0mg/L 时，其变化范围为±0.2mg/L）；氧化还原电位（ORP）变化范围±10mV。

9.4.2.3 地下水样品采集

采集地下水样品并立即放入由实验室提供的带有固定剂的样品瓶中。样品瓶将详细记录样品编码、采样日期时间以及分析项目等。采集地下水样品依照检测指标分类采集。采样洗井达到要求后，使用水位测量仪测量并记录水位，精度应达到 1cm。地下水水位变化小于 10cm，进行采样。

采用 Geotech 气囊泵，控制采样水流量 0.1L/min，将采样管出水口靠近样品瓶中下部，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，过程中避免出水口接触液面，直至瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡，本次采样所用样品瓶内装有第三方检测公司备好的保护剂。



地下水装入样品瓶后，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。根据地下水平行样采集要求，本次采样平行样占比为 20%。

地下水水位测量需在洗井后静水水位情况下测量，测量水位高程值必须精确到分米范围内。三口地下水监测井的水位埋深见下表。

表 9-2 地下水监测井水位

水井编号	Y	X	地下水埋深 (M)	水位高程 (M)
GW-1	468625.3838	286544.4938	4.83	80.2866
GW-2	468650.8233	286480.1884	5.4	79.5404
GW-3	468693.4826	286439.2636	5.28	78.9453
GW-4	468739.9884	286397.6454	4.88	78.7309
GW-5	468757.6326	286357.974	4.99	78.752

9.4.3 样品流转与保存

9.4.3.1 样品流转

采样小组在每天采样完成后要及时将样品送至第三方检测实验室样品制备中心。样品运输过程中要有样品箱，并做好适当的减震隔离，严防破损、混淆或沾污；有机样品要求在 4℃ 以下避光保存，在规范要求时间内完成分析测试。采用车载冷藏箱冷藏有机样品，并适时检查冷藏箱温度，如温度超过 4℃，应及时采取冷藏措施如添加冰块、及时送至实验室冷藏等，确保有机样品在 4℃ 以下避光保存。

土壤与地下水样品送至检测实验室样品制备中心后，采样人员和制样室样品管理员双方均需清点核实样品，并在样品交接记录表上签字确认。样品交接记录表一式四份，由采样人员填写并保存一份，样品管理员保存一份，交分析人员两份，其中一份存留，另一份随数据存档。

9.4.3.2 样品保存

样品保存涉及现场样品保存、样品暂存保存和样品流转保存等环节，保存要求应遵循以下原则：

土壤样品保存应参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166）要求进行，地下水样品保存应参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164）要求进行。采样现场需配备样品保温箱，保温箱内放置冷冻的蓝冰，样品采集后应立即存放至保温箱内，保证样品在 4℃低温保存。如采集的样品不能当天寄送至实验室进行检测，样品需用冷藏柜低温保存，冷藏柜温度应调至 4℃。采集后的样品需要长期保存时，应需求建立专门的样品库。样品库建设以安全、准确、便捷为基本原则，样品库环境保持干燥（相对湿度<75%）、阴凉（10~20℃）、通风、无阳光直射、无污染。长期保存的土壤样品均应在 4℃以下低温保存，土壤无机分析预留样品保留两年。

9.4.3.3 样品流转与保存质量控制

样品流转阶段，接样单位需对样品质量状况进行检查；样品保存阶段，实验室样品管理小组、实验室需对样品保存质量状况进行现场监督检查和文件资料抽样检查。样品流转与保存阶段，送样单位、接样单位、实验室需准备的检查材料清单如下：

样品交接记录表；

质量检查人员对样品流转与保存的检查内容包括但不限于如下：

样品交接记录表的完整性、清晰性；

样品编码的唯一性、完整性、清晰性；

样品容器选择的正确性；

样品重量、数量、保存温度、样品应送达时限、保存期限等信息；

样品贮存场所检查，包括样品存放防玷污、防腐、防虫等措施、样品入库管理措施。

9.5 样品分析测试的质量保证与控制

9.5.1 分析方法与参数确认

9.5.1.1 分析参数确认

应根据项目实施方案进行土壤检测项目进行逐一核对，避免错漏。

9.5.1.2 分析方法确认

检测实验室依据实施方案中规定的方法，如有偏离，应提供相关证明材料说明所选用方法的等同性，出具的检测报告应加盖实验室资质认定标识。实验室在正式开展初查样品分析测试任务之前，均应参考《环境监测分析

方法标准制修订技术导则》(HJ 168-2010)的有关要求,完成对所选用分析测试方法的检出限、测定下限、精密度、准确度、线性范围等方法各项特性指标的确认,并形成相关质量记录。样品分析方法检出限应低于有关污染物限量标准。

9.5.2 实验室内部质量控制

9.5.2.1 空白试验

每批次样品分析时,应进行空白试验,分析测试空白样品。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,已收回建设用地调查的每批次样品或每 20 个样品应至少做 1 次空白试验。

空白样品分析结果一般应低于方法检测限。若空白分析结果低于方法检出限,则可忽略不计;若空白分析结果略高于方法检测限但比较稳定,可进行多次重复试验,计算空白分析平均值并从样品分析结果中扣除;若空白分析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。

9.5.2.2 定量校准

(1) 标准物质

分析仪器校准应首先选用有证标准物质。但当没有合适有证标准物质时,也可用纯度较高(一般不低于 98%)、性质稳定的化学试剂直接配制仪器校准用标准溶液。

(2) 校准曲线

采用校准曲线法进行定量分析时,校准曲线的绘制应严格按照《全国土壤污染状况详查样品分析测试方法技术规定》中的有关要求执行。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。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 $r > 0.999$ 。分析人员进行自我控制时,可与过去所绘制的

校准曲线斜率、截距、空白大小等进行比较,判断是否正常。校准曲线不合格,不能使用

(3) 仪器稳定性检查

连续进样分析时,每分析测试 20 个样品,应测定一次校准曲线中间浓度点,确认分析仪器校准曲线是否发生显著变化。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,无机检测项目分析测试相对偏差应控制在 10%以内,有机检测项目分析测试相对偏差应控制在 20%以内,超过此范围时需要查明原因,重新绘制校准曲线,并重新分析测试该批次全部样品。

(4) 精密度控制

每批次样品分析时,每个检测项目均须进行平行双样分析。在每批次分析样品中,应随机抽取 5%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 2 个样品进行平行双样分析。

平行双样分析应由实验室质量管理人员将平行双样以密码编入分析样品中交检测人员进行分析测试。

若平行双样分析的相对偏差（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。RD 计算公式如下

$$\text{合格率}(\%) = \frac{\text{合格样品数}}{\text{总分析样品数}} \times 100$$

注：RD 为相对偏差；A、B 分别为平行双样的实测值。

若 A、B 两个实测值落在两个不同的评价区域，按照实测值数据较大所对应区域的标准执行，也就是按照精密度和准确度要求较高的标准来执行。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，计算公式如下：

对平行双样分析测试合格率要求达到 95%。当平行双样测定合格率小于 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，本批次样品不合格的分析测试项目需要重新测定。

（5）准确度控制

使用有证标准物质：

当具备与被测土壤样品基体相同或类似的有证标准物质时，应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，应至少插入 2 个标准物质样品。

将标准物质样品的分析测试结果（x）与标准物质认定值（或标准值）（μ）进行比较，计算相对误差（RE）。RE 计算公式如下：

$$\text{RE}(\%) = \frac{x - \mu}{\mu} \times 100$$

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。土壤标准物质样品中其他检测项目 RE 允许范围可参照标准物质证书给定的扩展不确定度确定。

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初查送检样品不合格的分析测试项目重新进行分析测试。

加标回收率试验：

当没有合适的土壤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。每批同类型试样中，应随机抽取 5%试样进行加标回收分析。当批次分析样品数 < 20 时，应至少随机抽取 2 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。

基体加标和替代物加标回收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。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出分析方法的测定上限。

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。

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