立邦涂料（天津）有限公司
企业用地环境调查与监测服务项目

中新瑞美（天津）环保科技有限公司

2018 年 11 月

立邦涂料（天津）有限公司
企业用地环境调查与监测服务项目

中新瑞美（天津）环保科技有限公司

2018 年 11 月

中新瑞美（天津）环保科技有限公司营业执照副本

WQ 1608365

营业执照

（副本）

统一社会信用代码 91120222MA05WR5H6G

名　　称　中新瑞美（天津）环保科技有限公司

类　　型　有限责任公司

住　　所　天津市武清开发区福源道18号558室-67（集中办公区）

法定代表人　张景辉

注册资本　壹仟万元人民币

成立日期　二〇一七年一月二十日

营业期限　2017年01月20日至长期

经营范围　环保技术开发，市场调查，节能技术、新材料技术推广服务，土壤治理，货物及技术进出口，化工产品（易燃易爆易制毒危险化学品除外）销售，机械设备制造、销售，工程项目咨询服务，工程项目管理服务，工程期货设计。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

登记机关

2017 年 01 月 20 日

每年1月1日至6月30日，应登录公示系统报送年度报告，逾期列入经营异常名录

企业信用信息公示系统网址：www.tjcredit.gov.cn

中华人民共和国国家工商行政管理总局监制

此扫描件与原件一致

澳实分析检测（上海）有限公司北京分公司资质认定证书

检验检测机构

资质认定证书

证书编号：160112050322

名称：澳实分析检测（上海）有限公司北京分公司

地址：北京市北京经济技术开发区康定街1号13号楼3层

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。

澳实分析检测（上海）有限公司北京分公司对外出具检验检测报告的法律责任由其所属法人单位：澳实分析检测（上海）有限公司承担。

许可使用标志

CMA

发证日期：2016年09月23日

有效期至：2022年09月22日

发证机关：北京市质量技术监督局

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。

提示：获证检验检测机构不得超出证书附表范围的项目，不得使用CMA标志及编号。

请在本证书有效期届满三个月前向发证部门提出复查换证申请，不再另行通知。

澳实分析检测（上海）有限公司北京分公司实验室认可证书

中国合格评定国家认可委员会

实验室认可证书

（注册号：CNAS L6727）

兹证明：

澳实分析检测（上海）有限公司北京分公司

北京市经济技术开发区康定街 1 号国盛科技园 13 号楼 3 层，100176

符合 ISO/IEC 17025：2005《检测和校准实验室能力的通用要求》（CNAS-CL01《检测和校准实验室能力认可准则》）的要求，具备承担本证书附件所列服务能力，予以认可。

获认可的能力范围见标有相同认可注册号的证书附件，证书附件是本证书组成部分。

签发日期：2017-03-03

有效期至：2023-03-02

初次认可：2014-02-26

中国合格评定国家认可委员会授权人

中国合格评定国家认可委员会（CNAS）经国家认证认可监督管理委员会（CNCA）授权，负责实施合格评定国家认可制度。
CNAS是国际实验室认可合作组织（ILAC）和亚太实验室认可合作组织（APLAC）的互认协议成员。
本证书的有效性可登陆www.cnas.org.cn获认可的机构名录查询。

委　托　单　位：立邦涂料（天津）有限公司

编　制　单　位：中新瑞美（天津）环保科技有限公司

法　人　代　表：张景辉

项 目 负 责 人：何彦

项目组主要成员：张景辉、刘志强、何彦、王健男、梁洪刚、张超、张泽

报 告 编 制 人：何彦

报 告 审 核 人：刘志强

报 告 审 批 人：张景辉

目录

摘要.....1
1 概述.....3
1.1 项目概况.....3
1.2 调查范围.....5
1.3 调查目的.....6
1.4 调查依据.....7
1.4.1 法律法规依据.....7
1.4.2 技术依据.....8
1.4.3 其他依据.....9
1.5 基本原则.....10
1.6 工作方案.....10
1.6.1 调查方法.....10
1.6.2 工作内容.....11
1.6.3 技术路线.....12
2 污染识别.....13
2.1 信息采集.....13
2.1.1 资料收集与分析.....13
2.1.2 人员访谈.....13
2.1.3 现场踏勘.....16
2.1.4 信息采集情况汇总与分析.....21
2.2 项目地块及周边情况.....25

2.2.1 区域环境概况 25
2.2.2 地块现状和历史 27
2.2.3 场地周边环境敏感目标 37
2.2.4 相邻地块现状和历史 38
2.2.5 地块周边污染源分布情况 41
2.2.6 地块周边地表水分布情况 43
2.3 地块初步污染概念模型 46
2.3.1 场地及周边地块可能产生的污染物情况分析 46
2.3.2 关注污染物及受体分析 56
2.3.3 场地污染概念模型 58
2.4 污染识别结论 60
3 初步采样及分析 62
3.1 采样方案 62
3.1.1 土壤采样点位布设 62
3.1.2 地下水采样点位布设 64
3.1.3 采样点位布设原则 65
3.2 现场采样 67
3.2.1 采样深度 67
3.2.2 土壤样品采样 67
3.2.3 地下水采样 71
3.2.4 现场采样质量控制 78
3.3 实验室检测 81

3.3.1 检测项目及分析方法 81
3.3.2 实验室检测质量控制 83
3.4 检测结果统计 84
3.4.1 土壤样品检测结果统计 84
3.4.2 地下水样品检测结果统计 86
4 风险筛选.....90
4.1 筛选标准 90
4.2 筛选方法和过程 93
4.2.1 土壤样品筛选 93
4.2.2 地下水样品筛选 93
4.3 土壤污染分布与分析 95
4.4 地下水污染分布与分析 98
4.5 筛选结果 100
4.6 筛选结论 100
5 风险分级.....102
5.1 工作程序 102
5.2 组织实施 103
5.3 风险分级 103
5.3.1 风险分级指标 103
5.3.2 风险分级等级划分 106
6 调查结论.....108
7.不确定性分析 110

8 建议.....111

摘要

中新瑞美（天津）环保科技有限公司受立邦涂料（天津）有限公司委托，对立邦涂料（天津）有限公司开展土壤环境调查与风险评估工作。

本项目场地位于天津大王古经济开发区东南部京滨工业园区，丰元道以南，城王公路以西，益元道以北。该企业占地约 145440.8 平方米，厂区总建筑面积达 63400 平方米，隶属于涂料制造行业。在最初现场踏勘阶段，经 XRF 和 PID 现场检测，未发现超标项。

根据本项目场地情况，依据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿）、《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》，对该企业重点关注区域进行初步采样阶段布点，本项目共布设 8 个土壤采样点位，其中 4 个为水土共用采样点。

通过现场踏勘、资料收集、人员访谈以及土壤、地下水采样监测分析得出以下结论：

（1）本项目场地位于天津大王古经济开发区东南部京滨工业园区，丰元道以南，城王公路以西，益元道以北。该企业隶属涂料生产行业，主要生产水性环氧树脂涂料、粉末涂料、工业涂料。经过现场踏勘以及分析该企业日常生产所需原料我们得出结论：该场地内土壤和地下水中的潜在污染物可能涉及重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、多氯联苯、氰化物、氟化物、石油烃等。

（2）本项目场地共布设 8 个土壤采样点位。土壤样品检测指标

包括：金属八项（镉、铜、铅、汞、砷、锌、镍、铬）、氰化物、氟化物、总石油烃（C10-C40）、多氯联苯（总量）、VOCs、SVOCs、水分。土壤样品中砷、铜、锌、铅、镍、铬、汞及氟化物均有检出，但均未超过选定筛选值。其余分析指标未检出。

故本项目土壤不需要进一步开展场地风险评估工作。

（3）本项目场地内共布设 4 个水土共用监测点。其中 LBW-01 采样点的检测指标为：色度、浑浊度、pH、总硬度、溶解性总固体、金属八项（镉、铜、铅、汞、砷、锌、镍、铬）、氰化物、氟化物、总石油烃（C10-C40）、多氯联苯（总量）、VOCs、SVOCs。LBW-03，LBW-06，LBW-08 采样点的检测指标为：金属八项（镉、铜、铅、汞、砷、锌、镍、铬）、氰化物、氟化物、总石油烃（C10-C40）、多氯联苯（总量）、VOCs、SVOCs。其中 LBW-01 点位地下水样品有 1,2-二氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷检出，但均不超过选定筛选值；LBW-08 点位地下水有 1,2-二氯乙烷检出，不超过选定筛选值。

其中 LBW-01 点位的地下水常规性指标检测结果表明：该项目地块地下水样品 pH 约为 7.68，且该场地地下水质量综合类别为Ⅴ类，Ⅴ类指标为色度、浊度、pH、氟化物。

故本项目地下水不需要进一步开展场地风险评估工作。

（4）结合前期收集的基本信息资料与实验室样品的检测结果，分析判定该企业地块属于低风险地块。

1 概述

1.1 项目概况

立邦是世界知名的涂料制造商，成立于 1883 年，已有超过 100 年的历史，是世界上较早的涂料公司之一。1962 年立邦集团成立，负责管理全球立邦涂料的所有业务活动，业务发展覆盖到了 12 个亚洲国家，先后建立 20 多家制造工厂，员工超过 6,000 多名。1992 年进入中国的立邦涂料，在全球涂料厂家的排名一直较好，是国内涂料行业的佼佼者。

立邦涂料（天津）有限公司位于天津市武清区，隶属于涂料制造业。主营优质粉末涂料、一般工业粉末涂料、轮毂粉末涂料、建材粉末涂料等。在化工－涂料乳液及成膜物质行业获得广大客户的认可。公司秉承“保证一流质量，保持一级信誉”的经营理念，坚持“客户第一”的原则为广大客户提供优质的服务。企业占地约 145440.8 平方米，厂区总建筑面积达 63400 平方米。于 2008 年 9 月开工建设，2009 年 1 月建成并投入试运行。2008 年前该项目地块为农用地，使用状况良好。企业营业执照见下图。

1735409

营业执照

统一社会信用代码 91120222792511887E

名称	立邦涂料（天津）有限公司
类型	有限责任公司(台港澳法人独资)
住所	天津市武清区大王古庄镇京滨工业园益元道2号
法定代表人	黄骏
注册资本	贰亿玖仟伍佰万元人民币
成立日期	2006-09-05
营业期限	2006-09-05至2056-09-04
经营范围	含易燃溶剂的合成树脂、油漆、辅助材料、涂料等制品【醇酸树脂（15670吨/年）、聚酯漆（1000吨/年）、醇酸漆（11000吨/年）、环氧树脂漆（5000吨/年）、丙烯酸漆（7000吨/年）】生产；生产、销售水性涂料（危险化学品、易制毒品除外）；涂料技术的研发并提供相关的售后服务。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）***

登记机关 天津市场和质量监督管理委员会

2018 年 01 月 11 日

每年1月1日至6月30日，应登录公示系统报送年度报告，逾期列入经营异常名录

企业信用信息公示系统网址：www.tjcredit.gov.cn

中华人民共和国国家工商行政管理总局监制

图 1-1 项目企业营业执照

该企业的经营范围包括生产、加工、销售高性能涂料、水性汽车涂料及配套水性树脂等（危险化学品、易制毒品除外）。含易燃溶剂

的合成树脂、油漆、辅助材料、涂料等制品，并提供涂料技术的研发并提供相关的售后服务。根据该企业 2017 年 8 月的环境影响补充报告，该企业目前的生产规模为年产各类粉末涂料 12000 吨、水性环氧树脂涂料 6000 吨、工业涂料 24000 吨。

图 1-2 场地位置图

1.2 调查范围

立邦涂料（天津）有限公司位于天津大王古经济开发区东南部，项目用地为工业用地，该企业地块位于丰元道以南，城王公路以西，规划益元道以北。厂址东侧为居民区，南侧为天津世凯威包装有限公司，北邻京滨工业园，西邻富乐德科技发展有限公司。占地约 145440.8 平方米，厂区总建筑面积达 63400 平方米。具体场地边界点经纬度见表 1-1。

表 1-1 地块边界定位数据

地块名称	方位角	编号	纬度（N）	经度（E）
立邦涂料（天津）有限公司	西北角	A	39°33'25.16"	116°49'7.69"
	东北角	B	39°33'30.37"	116°49'25.96"
	东南角	C	39°33'22.01"	116°49'30.80"
	西南角	D	39°33'13.43"	116°49'14.18"

图 1-2 场地定位图

1.3 调查目的

（1）通过现场踏勘、资料收集与分析、人员访问三种途径收集场地相关信息，将所得信息与厂区生产工艺相结合分析调查区域整体污染情况，为后期检测及风险评估工作做好基础工作。

（2）通过采样分析手段，对场地内土壤和地下水进行监测，详细调查该场地的污染分布状况，确定污染物种类与浓度。

（3）利用基于健康风险评估的理论方法对污染物进行分析，给

出其对人类健康的危害程度，评估该场地对进驻人群可能造成的致癌风险和非致癌风险，判断环境风险是否超过可接受风险水平并提供合理的建议。

（4）为企业生产安全与企业内部用地规划利用提供决策依据，为土地和环境管理相关部门提供技术支撑。

1.4 调查依据

1.4.1 法律法规依据

（1）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国办发〔2016〕31 号）

（2）天津市人民政府关于印发《天津市土壤污染防治工作方案》的通知（津政发〔2016〕27 号）

（3）市环保局关于印发《建设用地土壤环境调查评估及治理修复文件编制大纲（试行）》的通知

（4）《天津市重点行业企业用地基础信息采集工作方案》

（5）市环保局发布《关于场地环境调查与风险评估土壤风险筛选适用标准问题的通知》（津环保办秘函〔2014〕49 号）

（6）《近期土壤环境保护和综合治理工作安排》（国办发〔2013〕7 号）

（7）环境保护部、工业和信息化部、国土资源部、住房和城乡建设部四部委联合发布《关于保障工业企业场地在开发利用环境安全的通知》（环办〔2012〕140 号）

（8）《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35 号）

（9）《关于进一步加强重金属污染防治工作的指导意见》（国办发〔2009〕61 号）

（10）《关于加强土壤防治工作的意见》（环发〔2008〕48 号）

（11）《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发〔2005〕39 号）

（12）《关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知》（环办〔2004〕47 号）

（13）《废弃危险化学品污染环境防治办法》（国家环境保护总局令第 27 号）

（14）《污染地块土壤环境管理办法》（试行）（中华人民共和国环境保护部令第 42 号）

1.4.2 技术依据

（1）《场地环境调查技术导则》（HJ 25.1-2014）

（2）《场地环境监测技术导则》（HJ 25.2-2014）

（3）《污染场地环境风险评估技术导则》（HJ25.3-2014）

（4）《污染地块土壤环境管理办法》

（5）《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166）

（6）《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164）

（7）《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）

（8）《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011）

（9）《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南》（试行）

（10）《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（国家环境保护部公告 2017 年第 72 号）

（11）《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）

（12）《省级土壤污染状况详查实施方案编制大纲》

（13）《在产企业地块风险筛查与风险分级技术规定》

（14）《重点行业企业用地调查信息采集技术规定》

（15）《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定》

（16）《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》

（17）《重点监管企业用地土壤自测技术及文件编制规范》

1.4.3 其他依据

（1）《立邦涂料（天津）有限公司项目 环境影响补充报告》

（2）《立邦涂料（天津）有限公司环境风险评估报告》

（3）厂区平面图

（4）生产工艺流程图

1.5 基本原则

（1）针对性原则

切实了解实际情况，针对环境调查、风险评估的目的和要求，确保结果的代表性、准确性和时效性，为后续企业内部土地规划利用提供依据。

（2）规范性原则

严格遵守国家法律法规，依据相关规定，采用程序化和系统化的方式规范场地环境调查、风险评估过程，保证科学性和客观性。

（3）可行性原则

在满足污染场地调查和风险评估要求的条件下，综合考虑技术、时间和经费等因素，结合实际情况，使调查、评估过程切实可行。

1.6 工作方案

1.6.1 调查方法

在场地环境调查过程中，我公司严格执行我国现有的污染场地管理法律法规，运用场地环境调查与修复的技术规范，特别是《场地环境技术调查导则》（HJ 25.1-2014）和《场地环境监测技术导则》（HJ 25.2-2014），并结合在产企业的土壤环境调查与修复的相关技术规范，特别是《省级土壤污染状况详查实施方案编制大纲》、《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿）等。以我国的质量标准与土壤污染评估为依据，适当参照国外成熟的场地环境调查规范与污染评估标准，来组织实施本次环境调查工作。

调查方法：对场地历史利用情况的调查与分析，主要通过资料收集、现场踏勘和人员访谈等手段来开展；对场地土壤与地下水污染程度及范围的确认，以现场采样、实验室检测和数据分析为主。

1.6.2 工作内容

为了科学充分的调查和判断本项目所在区域的详细污染情况及污染对自身和周围敏感目标的健康风险，决定将本次调查评估工作分为三个阶段进行。

（1）第一阶段场地调查(污染识别阶段)：主要内容是通过资料收集、场地初勘、人员访问等形式，了解场地过去和现在的使用情况，收集造成土壤污染的化学品生产、贮存、运输等活动的信息，识别和判断场地环境污染的可能性。

（2）第二阶段场地调查（污染物确定阶段）：主要内容是通过现场采样、样品检测、数据分析，确定场地内污染物种类、浓度和空间分布。

（3）第三阶段场地调查（污染场地风险评估）：将第一阶段和第二阶段的场地调查中确定的污染物浓度与筛选值进行比较。如果关注污染物含量高于筛选值，则依据《污染场地环境风险评估技术导则》计算暴露量，确定污染物参数，计算风险表征值，对污染场地的风险程度进行评价，从而确定场地的污染程度和范围。如果超过风险值，则提供修复建议。

1.6.3 技术路线

针对立邦涂料（天津）有限公司企业用地环境调查与监测服务项目评估工作主要分为三个阶段，分别是第一阶段场地环境调查，第二阶段场地环境调查，第三阶段场地环境调查，具体技术路线图见图 1-3。

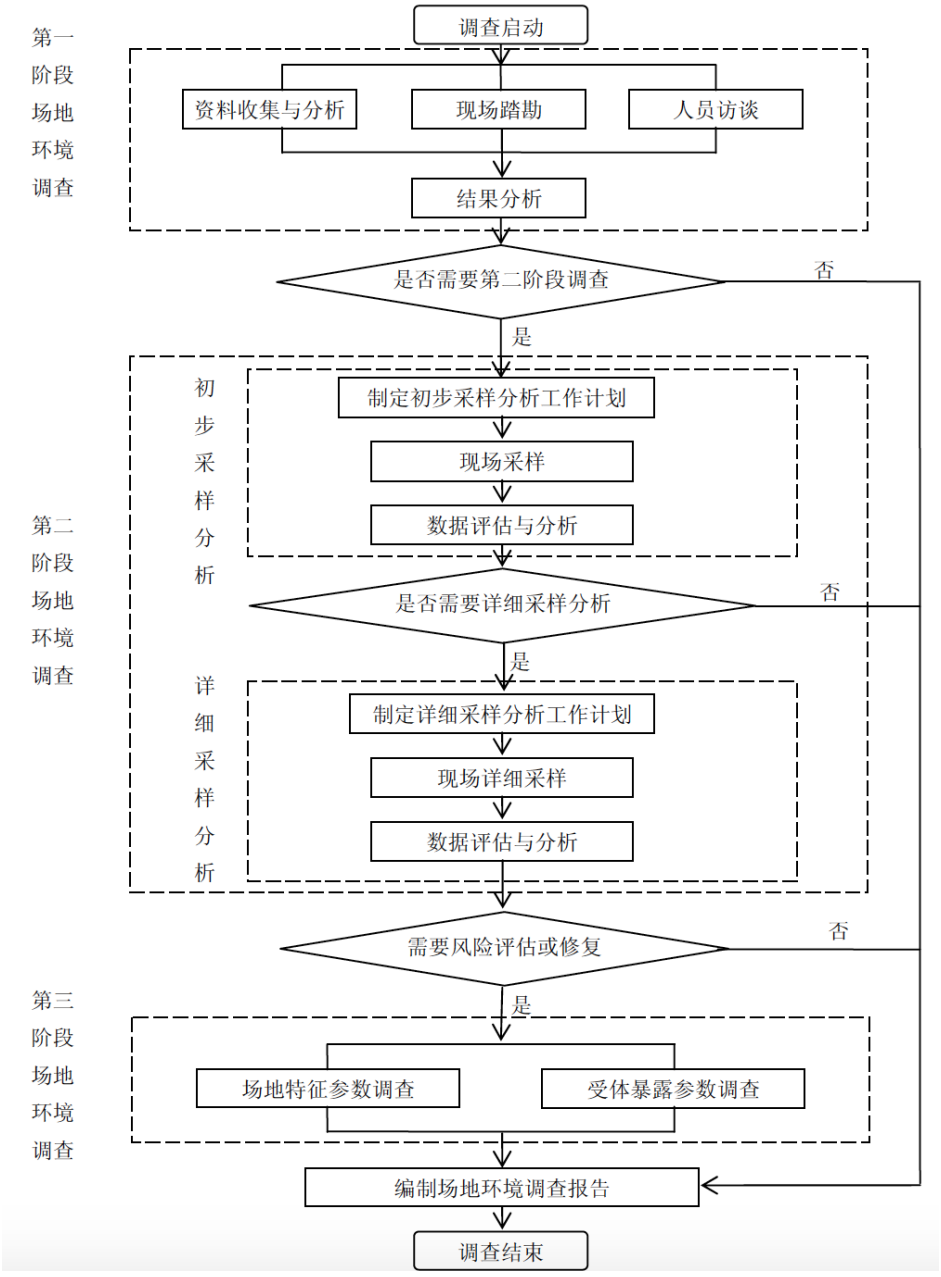


图 1-3 场地调查技术路线示意图

2 污染识别

2.1 信息采集

本章主要通过资料收集与分析、现场探勘、人员访谈等手段，了解该企业所在地块历史使用情况，企业厂房分布及从事生产类型。初步判断该场地可能的污染来源和污染物类型，为是否进行第二阶段场地环境调查提供依据。具体工作包括以下几个方面：

2.1.1 资料收集与分析

为了全面了解该地块的历史使用情况，土地利用规划等方面的信息，我公司工作人员在与业主方沟通了解之后，获取了部分场地土壤环境调查所需资料，其中包括：生产工艺流程图、场地利用规划、地块范围示意图、Google Earth 遥感卫星图、环境影响补充报告、突发环境事件风险评估报告、应急预案等。

2.1.2 人员访谈

以当面交流、电话交流及电子或书面调查等形式对这该场地管理机构和地方政府的官员，环境保护行政主管部门的官员，场地过去和现在各阶段的使用者，以及场地所在地或熟悉场地的第三方等进行访谈，以了解该场地的基本情况，历史使用情况，场内建筑物名称及功能，生产工艺流程等，并对已有资料信息进行考证。

人员访谈记录如下：

调查时间：2018 年 10 月 5 日

调查对象：立邦涂料（天津）有限公司职员

主要获取信息摘要：

该地块历史使用情况为农业用地。该公司成立日期为 2006 年 9 月 5 日，为有限责任公司(外商独资)。2009 年 11 月厂区建成后投入生产试运行，后一直营业至今。该企业占地面积约 14 万平方米，建筑面积约 6.3 万平方米，约有在职员工 300 人。该企业主要生产三大类涂料，即粉末涂料、水性树脂涂料与工业涂料，各自年产量占比约为 30% 、26%、43%，其中工业涂料占较大比重。

该企业营业至今未发生过环境污染及泄漏事件，周边企业也未发生过环境污染事件；该企业具有完备的污染物处理及存储工艺流程。

人员访谈记录表见下表 2-1。

表 2-1 人员访谈记录表

地块编码	120114-1-26-0019
地块名称	立邦涂料（天津）有限公司
访谈日期	2018.10.5
访谈人员	姓名：何彦、张超 单位：中新瑞美（天津）环保科技有限公司 联系电话：18142201046
受访人员	受访对象类型：企业管理人员 姓名：魏国 单位：立邦涂料（天津）有限公司 职务或职称：HSE 经理 联系电话：13931630060
受访问题	1.本地块历史上是否有其他工业企业存在？**否**
	2.本地块内目前职工人数是多少？ **300 人**
	3.本地块内是否有任何正规或非正规的工业固体废物堆放场？**无**
	4.本地块内是否有工业废水排放沟渠或渗坑？**否**
	5.本地块内是否有产品、原辅材料、油品的地下储罐或地下输送管道？**否**
	6.本地块内是否有工业废水的地下输送管道或储存池？**否**
	7.本地块内是否曾发生过化学品泄漏事故？或是否曾发生过其他环境污染事故？**否** 本地块周边邻近地块是否曾发生过化学品泄漏事故？或是否曾发生过其他环境污染事故？**否**
	8.是否有废气排放？**否** 是否有废气在线监测装置？**否** 是否有废气治理设施？**是**
	9.是否有工业废水产生？**是** 是否有废水在线监测装置？**是** 是否有废水治理设施？**是**
	10.本地块内是否曾闻到过由土壤散发的异常气味？**否**
	11.本地块内危险废物是否曾自行利用处置？**否**
	12.本地块内土壤是否曾受到过污染？**否**
	13.本地块内地下水是否曾受到过污染？ **否**
	14.本地块周边 1km 范围内是否有幼儿园、学校、居民区、医院、自然保护区、农田、集中式饮用水水源地、饮用水井、地表水体等敏感用地？**是** **居民区 200 米** 若有农田，种植农作物种类是什么？**无**
	15.本地块周边1km范围内是否有水井？**否**
	16.本区域地下水用途是什么？**不开发** 周边地表水用途是什么？**不利用**
	17.本企业地块内是否曾开展过土壤环境调查监测工作？**否** 是否曾开展过地下水环境调查监测工作？**否** 是否开展过场地环境调查评估工作？**是（正在开展）**

2.1.3 现场踏勘

根据《重点行业企业用地调查信息采集技术规定》、《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2014）及《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》等，为调查场区基本情况、判断污染来源和污染物类型，调查人员对污染场地进行现场踏勘，具体工作内容包括：

（1）查看场地内是否有可见污染源。若存在可见污染源，记录其位置、污染类型、有无防渗措施，分析有无发生污染的可能以及可能的污染范围。

（2）调查场地内是否有已经被污染的痕迹，如植被损害、异味、地面腐蚀痕迹等。

（3）重点查看曾经存储危险物质的场所，如地上、地下存储设施及其配套的输送管线情况、各类集水池、存放电力及液压设备的场所。调查以上场所中涉及的存储容器的数量、种类、有无损坏痕迹、有无残留污染物等情况。

（4）重点查看场地内现存建筑物以及曾经存在建筑物的位置。查看这些区域是否存在由于化学品腐蚀和泄漏造成污染的痕迹。

（5）查看场地内有无建筑垃圾和固体废物的堆积情况。

（6）查看场地内所有水井中水的颜色、气味等，判断是否存在水质异常情况。

（7）查看场地周边相邻区域。查看场地四周相邻企业，包括企

业污染物排放源、污染物排放种类等，并分析其是否与评价场地污染存在关联。查看场地附近有无已确定的污染场地。观察和记录场地周围是否有可能受污染物影响的居民区、学校、医院、饮用水源保护区以及其他公共场所等地点。

根据现场勘查情况，该地块现为在产企业用地，地块总面积约为14 万平方米，总建筑面积达 6.3 万平方米。该企业内建筑设施主要由两大部分组成，工业生产区和办公生活区，其中工业生产区占总建筑面积约 90%，主要由仓库区、罐区、生产区组成，主要分布在厂区的西面和南面；办公生活区主要由办公行政楼、员工食堂、浴室等组成，主要分布在厂区的东面；厂区东北侧为较大面积的绿植覆盖。厂区内无明显污染痕迹。

图 2-1 场地地面硬化情况

图 2-2 树脂水性中间产品储罐

图 2-3 生产车间

图 2-4 足球场

为了了解该场地的污染状况，在现场探勘期间用快速检测设备 PID 检测了场地的部分土壤样品，检测结果见下表。

表 2-2 现场踏勘 PID 数据

样品序号	PID（ppm）
危废车间（1）	1.115
罐区旁的污水池（2）	0.932
粉末车间旁（3）	0.756

由上表可以看出，现场踏勘期间对厂区内几处疑似污染区域附近的土壤进行现场 PID 快速检测，其数值均小于 2ppm，初步判断为未

受到污染，但为了准确辨识该区域的污染状况，应对该区域的土壤和地下水进行取样分析，进行下一阶段场地环境调查，通过采样送检，得出分析数据，从而评估该场地的污染现状。其他区域也未发现污染迹象。

2.1.4 信息采集情况汇总与分析

（1）基本信息

通过人员访谈与资料收集，我们了解到该场地历史使用情况为农业用地。该企业 2006 年成立，2008 年开始建设，2009 年建成后开始试运行至今。该地块的四至范围是城王公路以西，规划益元道以北，丰元道以南，富乐德科技发展有限公司以东。在现场踏勘过程中，我们了解了整个厂区的现状情况，并随机取了几个土壤样品进行快速检测，检测结果数值均较小；场地位置位于天津市武清区大王古经济开发区东南部京滨工业园区，周边多为厂房企业，厂区东侧与西侧有村庄。敏感目标较多。企业基本信息汇总见下表。

表 2-3 企业基本信息表

公司名称	立邦涂料（天津）有限公司
隶属于	立邦涂料（中国）有限公司
公司类型	外商独资企业
法人代表	黄骏
统一社会信用代码	91120222792511887E
成立日期	2006 年 9 月 5 日
投产时间	2009 年 11 月
生产规模	设计生产能力为年产各类粉末涂料 17000 吨、树脂 14400 吨、工业涂料 24000 吨。根据该企业 2017 年 8 月的环境影响补充报告，该企业目前的生产规模为年产各类粉末涂料 12000 吨、水性环氧树脂涂料 6000 吨、工业涂料 24000 吨。
生产地址	天津市武清区大王古庄镇京滨工业园益元道 2 号
经纬度	东经：116°46'44"　北纬：39°07'04"
行业类别	涂料产品制造
行业代码	2641
投资	总投资 2.95 亿元，其中环保投资 1490 万元，投资比例 5.1%

占地面积	145440.8m^2
总建筑面积	63400m^2
从业人员	在职员工约 300 人
生产制度	实行三班两运转制，年工作时间按 4000 小时计
历史突发环境事件	无
是否位于工业园区	位于京滨工业园区

（2）企业污染区域识别

根据我公司技术人员现场踏勘以及人员访谈情况，结合该企业厂区平面图，识别该企业建筑区域如下。

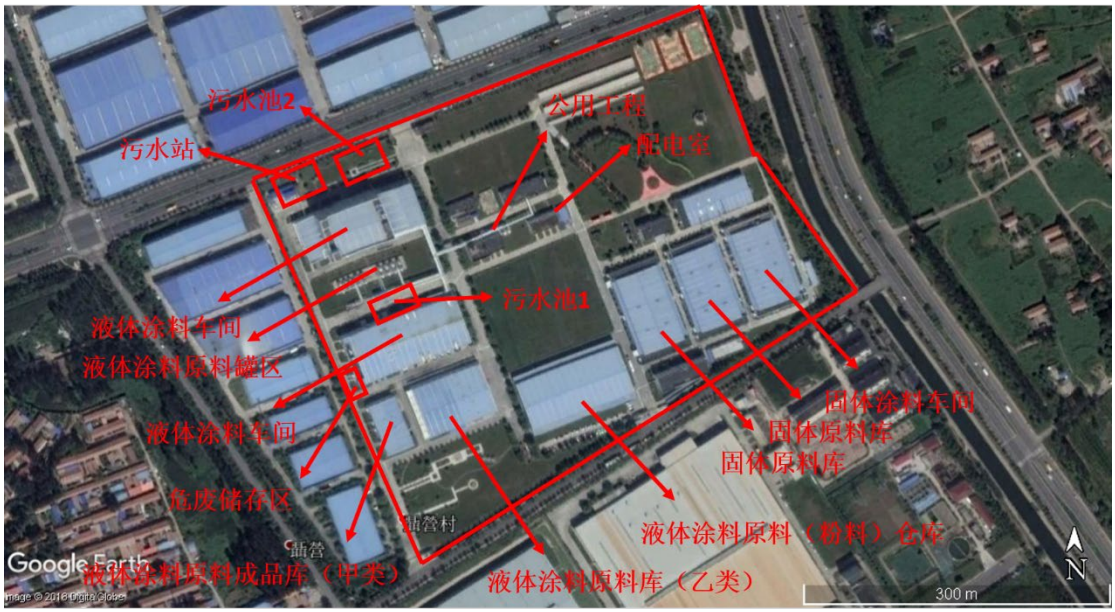


图 2-5 厂区内建筑分布图

根据不同建筑物的功能类别，结合生产工艺介绍与厂区平面图，识别该企业疑似污染区域如下图。

图 2-6 疑似污染区域识别图

由上图可以看出，疑似污染区域主要分布于生产区，根据《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》中规定：对于在产企业，土壤布点应尽可能接近疑似污染源，并应在不影响企业正常生产、且不造成安全隐患或二次污染的情况下确定（例如钻探过程可能引起爆炸、坍塌、打穿管线或防渗层等）及《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南（征求意见稿）》中对于监测对象的规定：自行监测企业应针对识别出的重点设施及重点区域，开展土壤及地下水监测工作。我司在后期土壤环境调查中应着重对疑似污染区域进行监测布点工作。

2.2 项目地块及周边情况

2.2.1 区域环境概况

2.2.1.1 地形地貌

天津市的地貌处于燕山山地向滨海平原的过渡地带，北部山区属燕山山地，南部平原属华北平原一部分，东南部濒临渤海湾，总的地势特征北高南低，西北高，东南低，由北部山地向南部滨海平原逐级下降。根据地貌基本形态和成因类型，可将天津市地貌划分为山地丘陵区、堆积平原区（包括构造－洪积倾斜平原、洪积－冲积平原、冲积平原、海积－冲积低平原、海积平原）及海岸潮间带区三个大的形态类型和九个次级成因形态类型。

该项目地块位于天津市武清区大王古经济开发区东南部，武清区位于天津市西北部，海河水系中下游，东经 116°46′43″-117°19′59″，北纬 39°07′05″-39°42′20″，东西宽 41.78 公里，南北长 65.22 公里，北阔南狭。地块内地形平坦，场地内为在产建筑物。

2.2.1.2 气候气象特征

天津市气候为暖温带半湿润大陆性季风型气候。受冬、夏季风影响，冬季寒冷干燥，夏季高温多雨，春季温暖多风，秋季天高气爽，干湿季节分明，寒暑交替明显。雨热同期，热量丰富，雨水充足，是东丽区的气候优势。旱涝、冰雹、寒潮、大风等灾害时有发生，是不利的气候条件。根据气象实测资料统计：项目地块所在的武清区属温带半湿润大陆性季风气候，四季分明。春季日照长，干旱、少雨、多

风；夏季炎热，降雨集中；秋季昼暖夜凉，温差大；冬季寒冷，北风多，日照少，降水稀少。年平均气温为 11.6°，1 月平均气温为-5.1°，7 月平均气温为 26.1°。年平均降水量为 606 毫米。无霜期 212 天。

2.2.1.3 场地土质特征结论

1.人工填土层（Qml）

由素填土组成，厚度 0.3~1.2m 左右，厚度较薄，土质褐黄，松散，以粉土为主。

2.全新统上组新近沉积层（Q_4^{3N}a1）

厚度 0.7~2.6m，主要由粉质粘土组成。土质黄褐色~灰褐色，可塑。

3.全新统第Ⅰ陆相湖沼相沉积层（$Q_4^3$1+h）

一般层厚 2.3~4.2m，整体呈粉土与粘土、粉土粘土交互分布，水平方向相互渐变穿插，主要由上部的粉质粘土及下部的粉土组成。

4.全新统第Ⅱ陆相层沼泽相沉积（Q_4^1h）

厚度 0.9~2.5m，主要由粉质粘土组成，灰黑-灰白色，可塑状态，局部砂性大，含有机质，中高压缩性，分布较稳定。

5.全新统下组第Ⅱ陆相河床-河漫滩相沉积层（Q_4^1a1）

厚度 5.80~7.10m，主要由上部的粉质粘土及下部的粉土组成。呈黄褐色，可塑状态，局部夹粉土及粘土薄层，含铁质及疆石，中压缩性。分布连续。

6.上更新统五组第III陆相河床-河漫滩相沉积层（Q_3^ca1）

厚度一般为 14.8~16.6m，主要由上部的粉质粘土、中部的粉土及下部的粉质粘土组成。

7.上更新统四组第 II 滨海相沉积层（$Q_3^{d}mc$）

主要由上部的粉质粘土及下部的细砂组成。

2.2.1.4 地下水相关结论

1.根据岩土工程岩土工程勘察报告，该地下水属 HCO_3^--$SO4^{2-}$-Cl^--K^+-Na^+-Mg^{2+}-Ca^{2+}型水，pH 值为 7.2~7.4，为中性水。

2.地下水位年变化幅度一般在 0.5~1.0m 左右。初见水位埋深 3.0~4.2m，标高 5.16~6.47m，稳定水位埋深一般为 2.6~3.6m，标高 5.76~6.88m。

3.根据工程地质剖面图可知，该地块地下水大致流向为由西北流向东南。

2.2.2 地块现状和历史

2.2.2.1 历史情况

本项目调查地块现为立邦涂料（天津）有限公司。根据人员访谈及 Google Earth 卫星影像图像了解到：

从 Google Earth 卫星影像图中可以看出，该地块 2006 年以前为农用地，后与该企业员工交流中得知，该地块 2008 年以前均为农用地；该企业于 2008 年 9 月开始建厂，2009 年 1 月建成后开始试运行；从下图可以看出，该企业自建成后至今，厂区内建筑面积区域基本无变化。厂区内有水泥硬化路面与较大面积的绿植。现场勘查过程中未

发现明显污染痕迹。

2006.8

2012.9

2016.9

2017.9

图 2-7 地块历史情况图

2.2.2.2 场地土地现状

根据现场勘查情况，该项目地块现为在产企业用地，占地约145440.8平方米，厂区总建筑面积达63400平方米。场地内东北侧有较大面积为绿化用地，中部区域是较大面积的足球场地。场地内多为水泥硬化路面。其他区域基本为建筑区域，该企业现状见图2-8。

场地东北侧绿化用地

树脂水性中间产品储罐

厂区内的污水站

树脂涂料车间

危废存放处

工业漆车间

库房

厂区内足球场地

粉末涂料生产车间

粉末涂料成品库

员工食堂

员工浴室

行政楼

消防水池

图 2-8 地块现状图

2.2.3 场地周边环境敏感目标

经实地调查和查阅 Google Earth 历史影像图得知，场地位于天津大王古经济开发区东南部京滨工业园区，丰元道以南，城王公路以西，益元道以北。企业厂区东侧为城王公路，公路左侧为一水渠，右侧为小王古庄村；南侧为天津世凯威包装有限公司、京滨文化创意产业园区、国家电网充电站；西侧为富乐德科技发展有限公司、得铭保温材料有限公司；北侧为丰源道，道路北侧为北京凡士通空气弹簧有限公司天津分公司与一小型商业中心。场区周围敏感目标的相对场地位置及与场地的距离见表 2-4、分布情况见图 2-9。

表 2-4 场地周边敏感目标

序号	敏感目标	方位	距离（m）
1	聂营庄	西	220
2	小王古庄	东	730
3	商业区	北	45
4	京滨文化创意产业园	东南	40

图 2-9 场地周边敏感目标分布图

2.2.4 相邻地块现状和历史

该企业场地相邻地块为工业企业用地，主要是富乐德科技发展有限公司、得铭保温材料有限公司。该地块现状见下图 2-10。

得铭保温材料公司

富乐德科技发展有限公司

图 2-10 相邻场地现状

得铭（天津）保温材料有限公司于 2012 年创立，是高起点进入绿色保温领域的环保型保温材料专业生产商，采用当前国际最先进二氧化碳发泡技术生产各种等级、型号的挤塑保温板。

富乐德科技发展（天津）有限公司总部为日本磁性流体技术股份有限公司（Ferrotec Corporation），位于日本东京，为专业从事磁性流体/热电制冷及其应用产品开发制造及经营的跨国集团公司。其属下机构遍布中国、日本、美国、德国、法国、英国、西班牙、意大利、俄罗斯、新加坡、韩国等国家和地区。Ferrotec（中国）作为日本磁性流体技术股份有限公司的全球重要组成部分，经过二十年的持续发展，已相继在天津、杭州、上海、银川等地建立了关联公司以及北京、天津等分支机构。集团以磁性流体技术、半导体技术、真空技术为核心，形成为半导体材料、精密机械加工、电子部品制造领域配套服务的能力，产品遍布高新半导体产业、热电制冷产业、机械加工产业、太阳能光伏产业。

从 Google Earth 历史遥感卫星图（见下图 2-11）可以发现，该场地自 2010 年以前均为空地，未被利用；2011 年开始建设有部分厂房，2013 年该地块基本被厂房覆盖。现场踏勘也未发现明显污染痕迹。

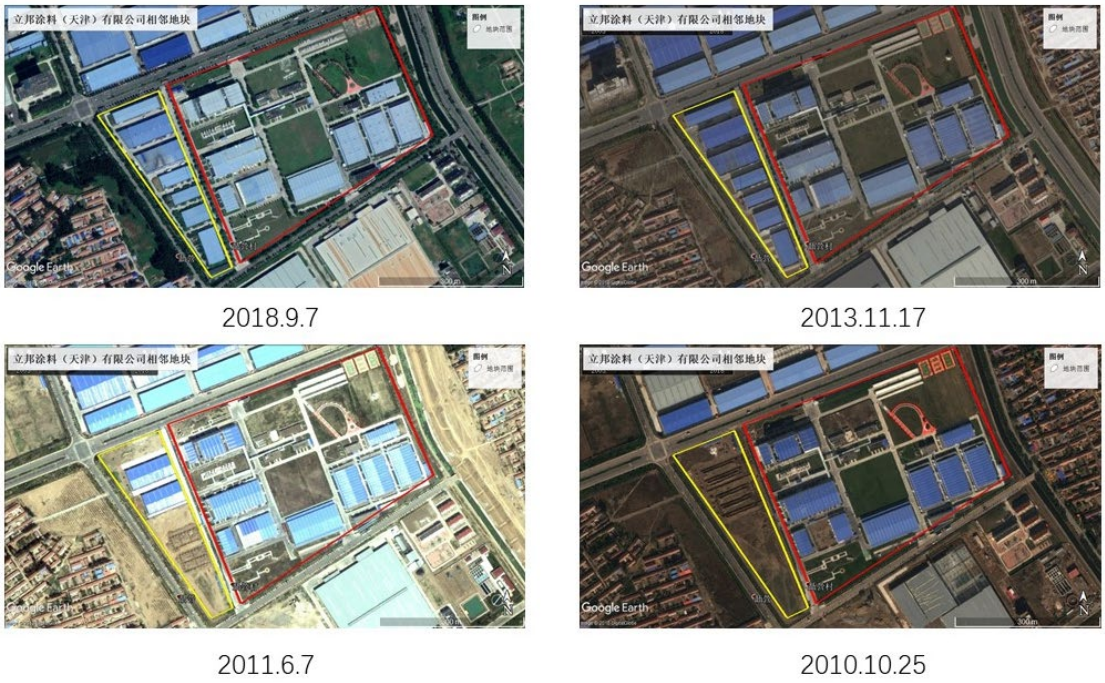


图 2-11 相邻地块历史遥感卫星图

2.2.5 地块周边污染源分布情况

根据现场踏勘及地图识别情况（见下图 2-12），项目地块周边可能存在的污染源主要是其他工业企业。各个企业可能产生的污染物分析见下表 2-5。

图 2-12 周边地块企业情况识别

表 2-5 周边企业可能产生的污染物分析表

周边企业名称	可能产生的污染物
天津世凯威包装有限公司	重金属、氯代有机物
国家电网充电站	持久性有机污染物
富乐德科技发展有限公司	重金属、有机氯溶剂、持久性有机污染物
得铭保温材料有限公司	挥发性有机物、半挥发性有机物、重金属、持久性有机污染物
北京凡士通空气弹簧有限公司天津分公司	重金属、有机氯溶剂、持久性有机污染物

2.2.6 地块周边地表水分布情况

该项目地块位于天津市武清区大王古庄京滨工业园区，周边多为企业公司用地与道路绿化用地，地表水源较少。通过现场踏勘和 Google Earth 遥感卫星图可以了解到周边地块的使用情况，距离项目地块较近的几处地表水分布见下图 2-13，具体位置统计见下表 2-6，下表中方位与距离均是以项目地块为参照物。

表 2-6 周边地表水相对位置统计表

序号	方位	距离（m）	经纬度（某一点）
地表水 1	东	50	116°49'27.88" 39°33'31.21"
地表水 2	西北	340	116°49'6.78"　39°33'36.78"

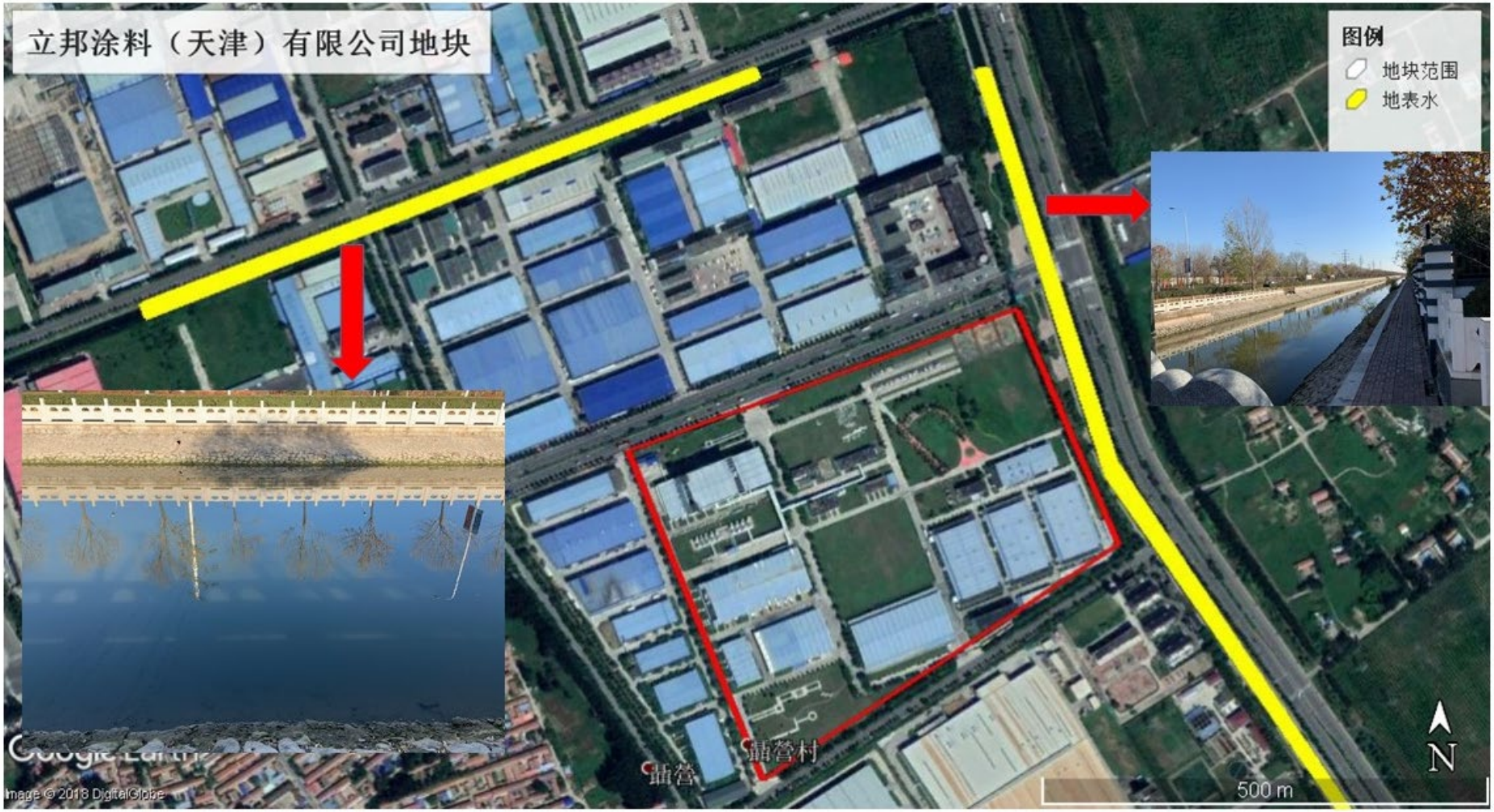


图 2-13 项目地块周边地表水分布情况

2.3 地块初步污染概念模型

2.3.1 场地及周边地块可能产生的污染物情况分析

该项目地块现为立邦涂料（天津）有限公司，约 2009 年以前为农用地，根据用地性质，该地块 2009 年以前初步断定未造成污染。根据对企业生产工艺与销售货物的初步调查，该企业的业务范围为：该企业的经营范围包括生产、加工、销售高性能涂料、水性汽车涂料及配套水性树脂等（危险化学品、易制毒品除外）。含易燃溶剂的合成树脂、油漆、辅助材料、涂料等制品，并提供涂料技术的研发并提供相关的售后服务。根据该企业 2017 年 8 月的环境影响补充报告，该企业目前的生产规模为年产各类粉末涂料 12000 吨、水性环氧树脂涂料 6000 吨、工业涂料 24000 吨。由该企业的生产工艺及所用原辅料可知，立邦涂料（天津）有限公司的潜在污染物为 VOCs 和 SVOCs、固体粉末、酸等。该企业现有工艺生产线所用原辅料汇总清单见下表。

表 2-7 主要原辅料清单

粉末涂料	环氧树脂	25kg 袋装
	聚酯树脂	25kg 袋装
	钛白粉	25kg 袋装
	硫酸钡	25kg 袋装
	碳酸钙	25kg 袋装
	安息香	5kg 袋装
	铁黄	5kg 袋装

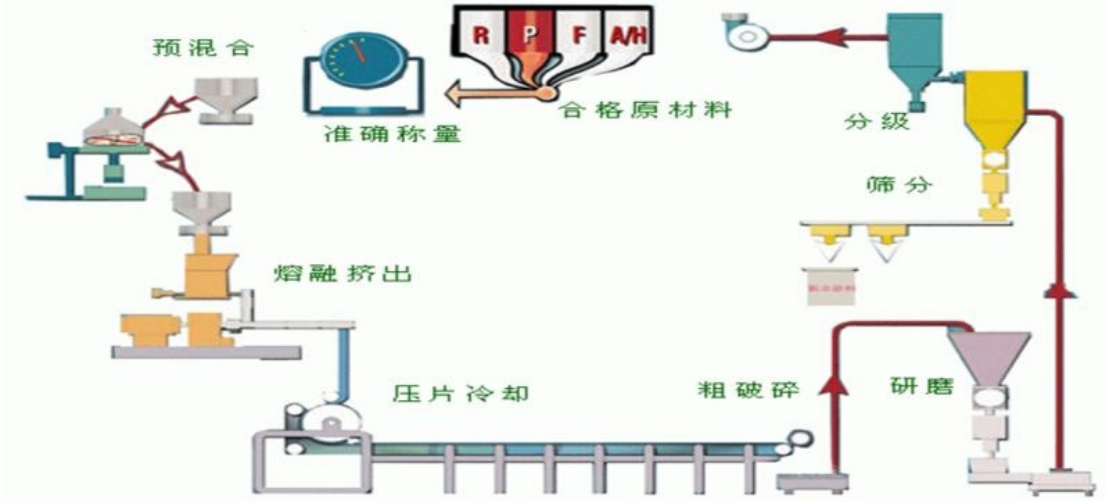
	铁红	5kg 袋装
	炭黑	5kg 袋装
	TGIC	25kg 袋装
	流平剂	25kg 袋装
水性环氧树脂	环氧树脂	200L 铁桶
	二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）	200L 铁桶
	甲基异丁基甲酮（MIBK）	罐区
	纯水	
	有机酸（异辛酸、乳酸等）	20L 铁桶
	无机酸（硝酸、磷酸等）	20L 铁桶
	其它助剂	20L、200L 铁桶
工业涂料	醇酸树脂（含溶剂）	罐区
	水性环氧树脂	罐区
	氨基树脂（含溶剂）	200L 铁桶
	丙烯酸树脂（含溶剂）	200L 铁桶
	水性树脂	200L 铁桶
	S-150 溶剂油	罐区
	乙二醇丁醚	罐区

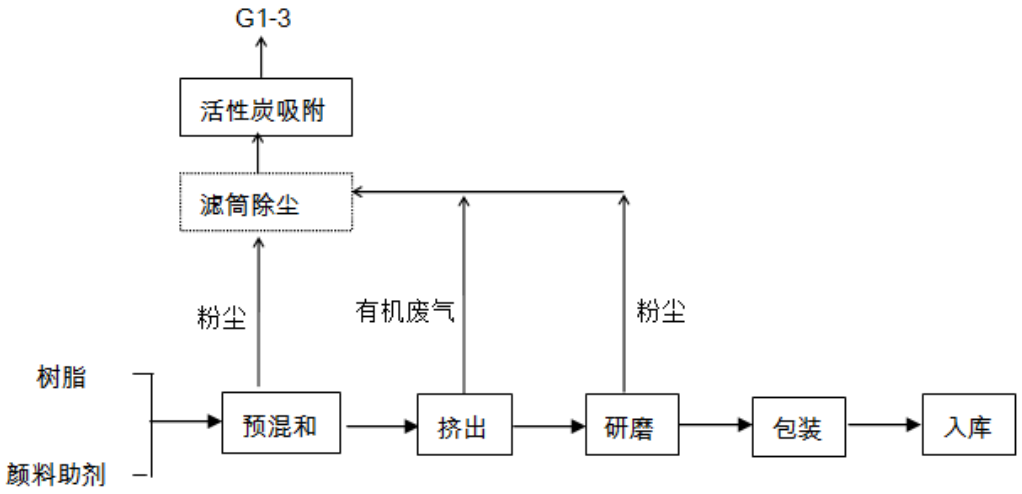
	正丁醇	200L 铁桶
	丙二醇甲醚	罐区
	甲乙酮	200L 铁桶
	纯水	
	钛白粉	纸袋
	其它颜料	纸袋
	固体填料	纸袋

2.3.1.1 该企业现有生产工艺概述

（1）粉末涂料生产工艺

工艺流程图：





图示：G—废气

图 2-14 粉末涂料生产工艺流程图及排污节点图

粉末涂料工艺流程简述：

该企业的粉末涂料生产在一个车间内进行。首先将树酯、颜料及助剂按一定比例投入到高速混合机中混合，混合过程中产生粉尘 G1-3，通过设备上方集气罩收集，经滤筒除尘+活性炭吸附装置处理后排放。混合均匀后投入到挤出机中进行混炼，挤出机以电力为能源，温度控制在 80-120℃，使原料呈熔融状态并充分混合，然后从出料口挤出，熔融原料挤出过程中产生少量有机废气，通过设备上方集气罩收集，汇入车间集气系统处理后排放。出料使用机械辊碾压，机械辊中通入冷却水，使原料在碾压过程中冷却成型。然后将原料进一步投入研磨机中，在研磨机内依次进行磨碎、风选和筛分等加工，将原料加工至指定的粒径。首先对原料进行研磨破碎加工，然后使用风旋设备将粒径较小的粉料引至除尘设备，再通过筛分滤得粒径合格的粉料，从出料口置入包装桶内，出料口与包装桶密闭连接。筛分过程粒径较

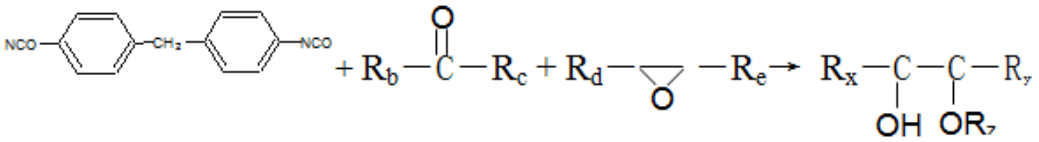
大的粉料与新投入的原料一并送往研磨装置重新加工。研磨过程产生粉尘 G1-3，通过与设备连接的负压集气管道收集，经滤筒除尘装置处理后排放。产品经质检合格后打好包装入库保存。

在实验粉末涂料静电喷涂效果时，会有产生粉尘 G4，由于有机废气仅在熔融状态（80-120℃）产生，故品保车间无有机废气产生，粉尘通过每个检测工位上方设置负压集气罩收集，经一套滤芯除尘装置处理后排放。

（2）水性环氧树脂生产工艺

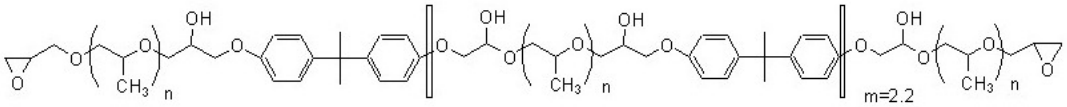
水性环氧树脂反应原理：

水性环氧树脂合成反应式：

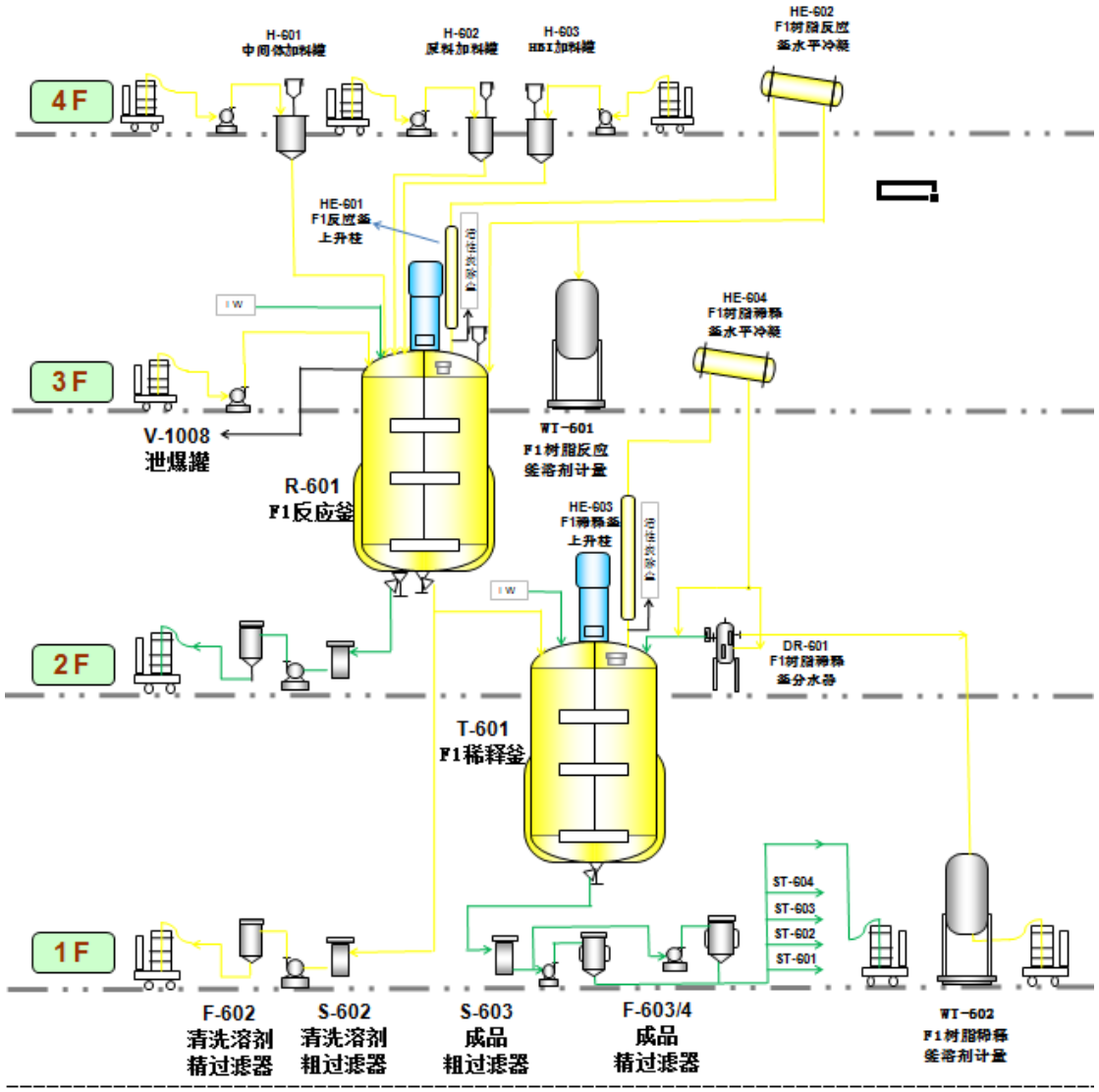


（MDI）（MIBK）（环氧树脂）（水性环氧树脂）

水性环氧树脂产物的化学结构式如下：



工艺流程图：


4F
3F
2F
1F
H-601
中间体加料罐
H-602
原料加料罐
H-603
HBI加料罐
HE-602
F1树脂反应
釜水平冷凝
HE-601
F1反应釜
上升柱
HE-604
F1树脂稀释
釜水平冷凝
V-1008
泄爆罐
R-601
F1反应釜
WT-601
F1树脂反应
釜溶剂计量
HE-603
F1稀释釜
上升柱
DR-601
F1树脂稀释
釜分水器
T-601
F1稀释釜
ST-604
ST-603
ST-602
ST-601
F-602
清洗溶剂
精过滤器
S-602
清洗溶剂
粗过滤器
S-603
成品
粗过滤器
F-603/4
成品
精过滤器
WT-602
F1树脂稀释
釜溶剂计量

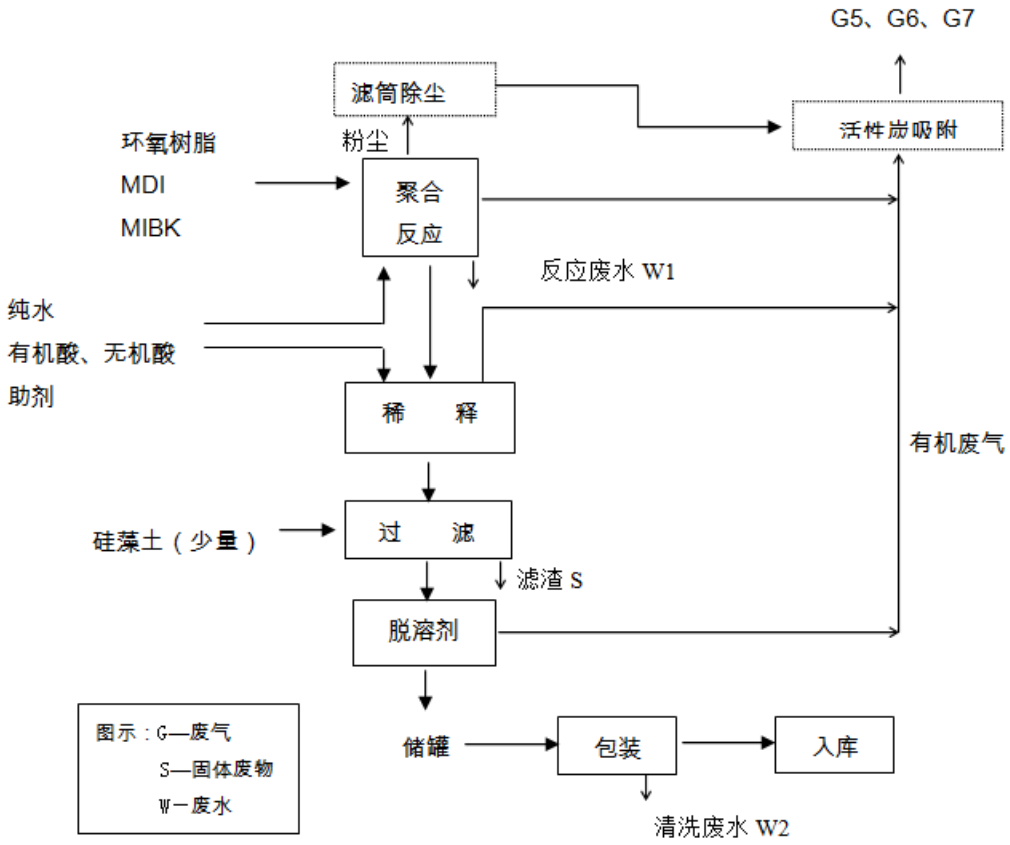


图 2-15 环氧树脂生产工艺流程图和排污节点图

水性环氧树脂工艺流程简述：

环氧树脂、MDI、MIBK、有机酸、无机酸及助剂及一定量的水通过管道一次加入不锈钢的反应釜中，将反应釜内的温度控制在 135℃左右（热源由热媒加热炉加热介质油，热介质油通入反应釜外夹套提供）下发生聚合反应。在加料过程中有粉状原材料加入，会产生少量粉尘及少量有机废气 G5，经收集后，引至滤筒除尘+活性炭吸附装置处理后排放。

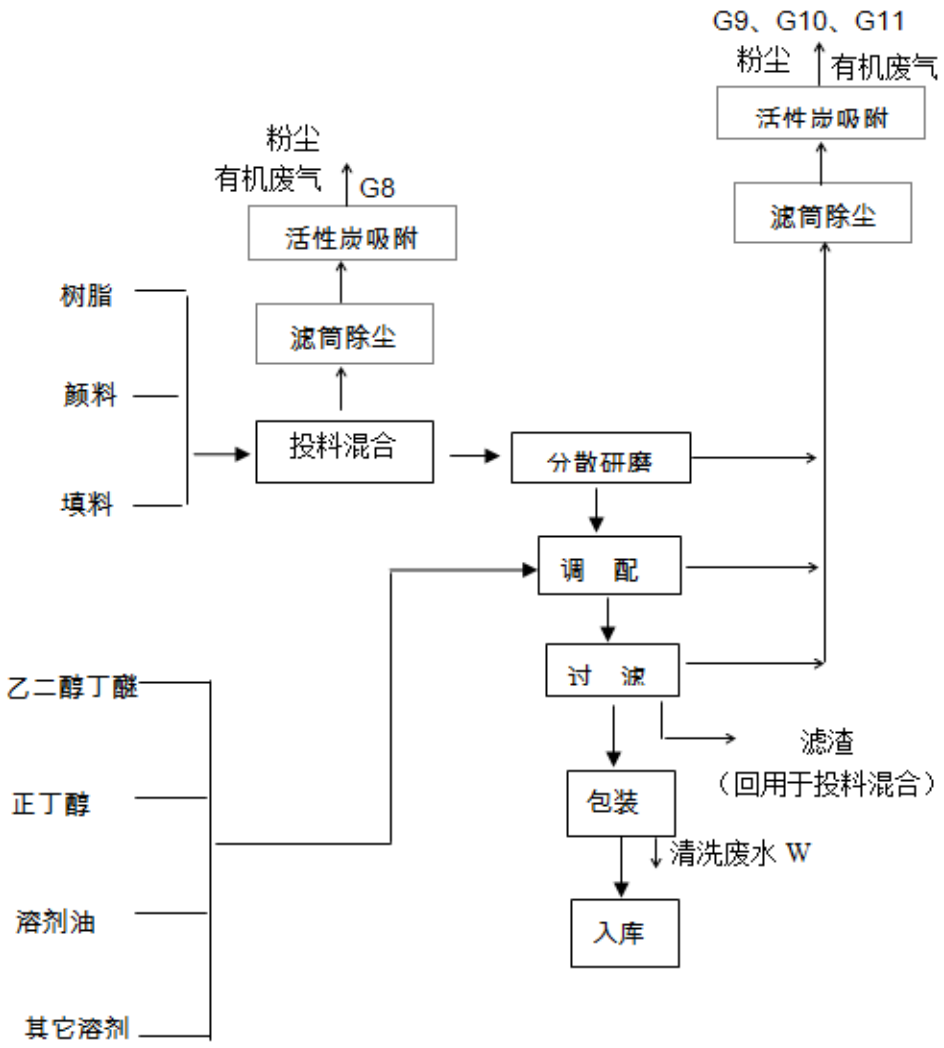
在稀释罐中事先放入一部分所需的溶剂（纯水、其它溶剂及助剂），然后将反应完成后的树脂放入稀释罐内，用部分纯水冲洗反应釜内剩下的树脂，一起放入稀释罐内，搅拌均匀。

将稀释好的环氧树脂由稀释罐自流入过滤机中进行过滤。过滤操作是在密闭状态下进行的，过滤时采用少量硅藻土作为助剂，加快过滤速度，过滤过程产生废滤渣（S），作为危险废物交有资质单位处置。过滤好的树脂经抽真空脱溶剂去掉多余的有机溶剂 MIBK，再将树脂通过泵直接送入罐区贮存，然后外售。聚合、稀释过程中所需助剂均为开盖投入，原料中的 MIBK 会有少量挥发出来，最后步骤为以抽真空的方式脱去半成品中多余的 MIBK，上述挥发的 MIBK（G6、G7）经收集后，引至 2 套活性炭吸附装置处理后排放。

考虑加料过程中粉状原材料投加过程产生粉尘 G5，并会有部分有机废气逸出，故会将粉尘处理装置连接至一套活性炭吸附装置（G6），处理后经一根排气筒排放。

（3）工业涂料生产工艺

工艺流程图：



图示：G—废气，S—固体废物，W—废水

图 2-16 工业涂料生产工艺流程图

生产工艺简述：

工业涂料的生产工艺过程均为物理加工过程，无任何化学反应。

生产工艺是通过泵将各种液体原料经管道打入预混缸中，原料量的控制由预混缸上的称量装置反馈信息至 PLC 中，通过 PLC 控制管路上气动球阀开启关闭以实现初步的控制，而后由预混缸前的重量显示屏由人工手动调节最后的进料量；颜料、填料等固态化工原料采用人工的方式从缸体顶盖直接倒入。投料过程中产生粉尘及少量有机废

气 G8，经滤筒除尘装置+活性炭吸附装置处理后排放。在预混缸中通过用高速分散机调和配制，使原料有效地混合均匀，个别较为粘稠的涂料，选用双轴高速搅拌。在混料过程中，由于液流受到高速机械搅动,部分有机溶剂挥发，预混缸设置抽风管道，将有机废气 G9 引至滤筒除尘装置+活性炭吸附装置处理后排放。

在混和原料的过程中同时通过密闭管道将原料泵送至先进行密闭式砂磨机，砂磨机自带循环泵，可将砂磨后的物料经由预混缸循环砂磨直到细度达到要求指标。

细度达到要求的物料由隔膜泵打入调稀罐，同时通过密闭管道泵入各种溶剂，少量助剂、色浆需开盖投入，投料过程中产生溶剂挥发有机废气和粉尘 G10、G11，经 1 套经滤筒除尘装置+2 套活性炭吸附装置（一备一用）处理后排放。由搅拌器进行搅拌，使物料混合均匀。搅拌电机为变频式，可根据要求调整搅拌速率。

预混/分散完成后，物料通过缸底底阀自动出料，在出料口经过 200 目滤袋过滤后，将物料置入包装桶内，入库保存。过滤出料过程为非密闭操作，产生溶剂挥发有机废气 G10、G11，经 1 套经滤筒除尘装置+2 套活性炭吸附装置（一备一用）处理后排放。过滤滤得的滤渣主要为未完全分散于溶剂中的颜料，经收集后可投入下批次产品生产中。

更换产品批次需使用溶剂油清洗反应釜，其中生产油性涂料时产生的废有机清洗液运至厂区溶剂回收装置处理后回用生产；生产水性涂料时产生的废有机清洗液和清洗包装桶产生的清洗废液，将会罐装

定期交由有资质单位处置。

2.3.1.2 周边企业分布情况概述

通过对该地块周边用地情况的调查（见 2.2.5），该场地周边多为工业企业用地，且隶属不同行业，所产生的可能污染物也不尽相同。但综合来说，主要分为三大类：重金属、VOC 和 SVOC。

2.3.1.3 场地及周边可能产生的污染物情况分析

根据立邦涂料（天津）有限公司的生产原辅料及现有生产工艺的分析，判断该场地可能存在以下疑似污染物：钛白粉、二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）、甲基异丁基甲酮（MIBK）、有机酸（异辛酸、乳酸等）、无机酸（硝酸、磷酸等）、S-150 溶剂油、水性树脂、乙二醇丁醚、正丁醇、丙二醇甲醚、甲乙酮、有机废气、粉尘等。同时由于收集的资料及其他形式的访谈等均未获得场地内完整的确切的生产历史沿革，故该地块内亦可能存在其它 VOCs、SVOCs 和重金属等潜在污染物。

项目地块周边为工业企业用地，由于周边企业生产经营资料的缺失，故不能得出更为详尽的疑似污染物分析。根据现场踏勘与查访情况，判断周边地块可能产生的污染物为重金属、SVOCs、VOCs。

2.3.2 关注污染物及受体分析

通过对该项目场地及周边土地使用情况分析调查，得出各个可能污染源的关注污染物及受体人群情况见下表 2-7。

表 2-7 关注污染物及受体情况分析

可能污染源	位置	关注污染物	传播介质	受体人群
项目地块	厂区内	VOCs、SVOCs、酸类、固体粉末类、有机废气、粉尘等	土壤、地下水、空气	儿童、成人
天津世凯威包装有限公司	场地南侧	重金属、氯代有机物	土壤、地下水	儿童、成人
国家电网充电站	场地西侧	持久性有机污染物	土壤、地下水	儿童、成人
富乐德科技发展有限公司	场地西侧	重金属、有机氯溶剂、持久性有机污染物	土壤、地下水	儿童、成人
得铭保温材料有限公司	场地西北侧	挥发性有机物、半挥发性有机物、重金属、持久性有机污染物	土壤、地下水	儿童、成人
北京凡士通空气弹簧有限公司天津	场地西北侧	重金属、有机氯溶剂、持久性有机污染物	土壤、地下水、大气	儿童、成人

分公司				

2.3.3 场地污染概念模型

场地污染概念模型是综合描述场地污染源释放的污染物通过土壤、水体和空气等环境介质，进入人体并对场地周边及场地未来居住、工作人群的健康产生影响的关系模型。场地概念模型包括污染物、污染物的迁移途径、人体接触污染的介质和接触方式等。

根据前期现场踏勘及对该项目地块和周边地块历史用地情况的调查得知，该地块可能产生的污染物为酸类、VOCs、SVOCs 和固体废物、有机废气、粉尘这六大类，所以该场地对人体健康产生危害的主要是土壤及地下水中的酸类、VOCs、SVOCs 和固体废物、粉尘以及空气中的有机废气和粉尘。

暴露途径反映了污染物从污染源进入人体的过程，主要由污染源的特征、场地的用途和人群的活动特点决定。受污染的表层土壤的表面会产生扬尘进入空气中，同时会从地表产生污染物蒸汽进入空气中。地表以下受污染的土壤也会产生污染物的蒸气进入空气中。而且，受污染的地下水也会产生污染物的蒸气进入空气中。

根据该场地的土地利用情况，场地的暴露情景为工作及居住人群生活过程暴露，主要体现在经口摄入污染土壤，皮肤接触污染土壤，吸入土壤颗粒物、以及室内外空气中的气态污染物。由于该地块所处位置的地下水属于禁采区域，因此不考虑地下水的食入及使用接触暴露途径。

经口摄入的途径主要为首先经口进入消化系统，经呼吸摄入的途径为首先经口鼻进入肺部，皮肤接触途径主要为首先经人体的头、颈、手臂、手、脚踝等部位的皮肤接触污染物质，然后通过皮肤吸收污染物进入体内。

该场地为工业企业用地，将其作为非敏感用地方式来建立场地污染模型。暴露途径见表 2-8，暴露途径示意图见图 2-17。

表 2-8 非敏感用地暴露途径

来源	暴露途径	非敏感用地
表层土壤（0-2m）	经口摄入土壤途径	是
	皮肤接触土壤途径	是
	吸入室内土壤的颗粒物	是
	吸入室外土壤的颗粒物	是
	吸入表层土壤室外蒸气	是
下层土壤（2-12m）	吸入下层土壤室内蒸气	是
	吸入下层土壤室外蒸气	是
地下水	吸入地下水室外的蒸气	是
	吸入地下水室内的蒸气	是

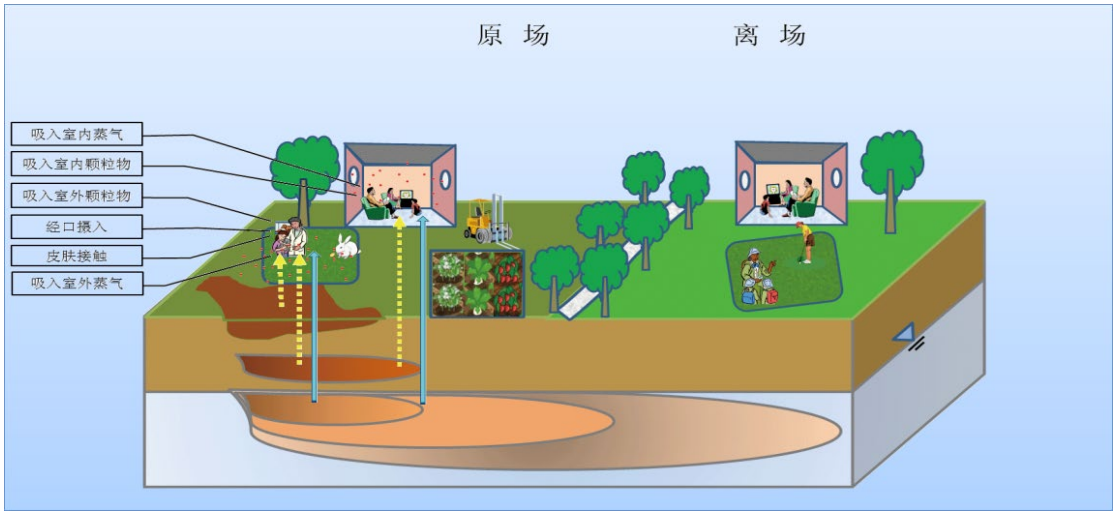


图 2-17 非敏感用地暴露途径示意图

2.4 污染识别结论

通过现场踏勘、人员访谈以及 Google Earth 遥感卫星图得知，该项目场地现为立邦涂料（天津）有限公司，该公司于 2008 年 9 月开工建设，2009 年 1 月建成并投入试运行至今。占地约 145440.8 平方米，厂区总建筑面积达 63400 平方米。该厂区分为三大块：北侧为厂前区，厂区主大门接开发区内的丰元道，厂前区内布置有总变电所、包装容器库、停车场等。厂区的西侧为树脂、工业涂料生产装置区，自北向南依次布置树脂车间、溶剂罐区、工业涂料车间、工业涂料仓库。厂区的东侧为固体粉末涂料生产、仓库区，从西往东依次为固体原料库、固体原料库与固体涂料车间。食堂和浴室分布在粉末涂料车间南侧，厂区的东南角。厂区中央位置是足球场，主要的绿植覆盖区在厂区东北侧，厂区内道路均为硬化路面，踏勘时未发现明显污染源。相邻地块多为工业企业用地。

根据立邦涂料（天津）有限公司的生产原辅料及现有生产工艺的

分析，初步判断该场地可能存在以下疑似污染物：钛白粉、二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）、甲基异丁基甲酮（MIBK）、有机酸（异辛酸、乳酸等）、无机酸（硝酸、磷酸等）、S-150 溶剂油、水性树脂、乙二醇丁醚、正丁醇、丙二醇甲醚、甲乙酮、有机废气、粉尘等。同时由于收集的资料及其他形式的访谈等均未获得场地内完整的确切的生产历史沿革，故该地块内亦可能存在其它 VOCs、SVOCs 和重金属等潜在污染物。

鉴于场地内现有收集资料无法表明场地是否受到了污染，建议通过现场采样、实验室检测等方式开展第二阶段场地环境调查，判断该场地是否受到污染。

基于保守性原则考虑，我公司决定加大样品采集点以及取样密度，对所有采集样品的重金属元素进行快速设备检测分析和实验室监测分析，以较客观的反应场地的污染情况。

3 初步采样及分析

初步采样调查是在第一阶段场地环境调查基础上，对场地内不同位置、不同深度的土壤和地下水进行分别采样，并对样品进行检测分析，以识别本项目场地内是否存在污染物超过筛选值相应标准的情况。若存在污染物超筛选值情况，则进一步分析污染物的种类和污染的程度。

3.1 采样方案

3.1.1 土壤采样点位布设

结合前期调查结果，根据厂区现有建筑物大致的分布情将该项目地块分为生产区和绿化区两个大区，如下图所示。布点时根据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿）中，监测点/监测井应布设在重点设施周边并尽量接近重点设施；且该场地 2008 年以前均为空地，地块使用情况良好，未出现重大污染事件，故此次土壤环境调查仅针对该厂区内的疑似污染区域即生产区进行点位布设。结合判断布点原则，在场地内共设置 8 个土壤采样点位。通过岩土工程勘察报告得知，该企业地下水流向大致为由西北流向东南，故在土壤采样点选取其中 4 个为水土共用采样点，即该场地共布设 8 个土壤采样点，其中 4 个为水土共用点，布设点位图见 3-1。

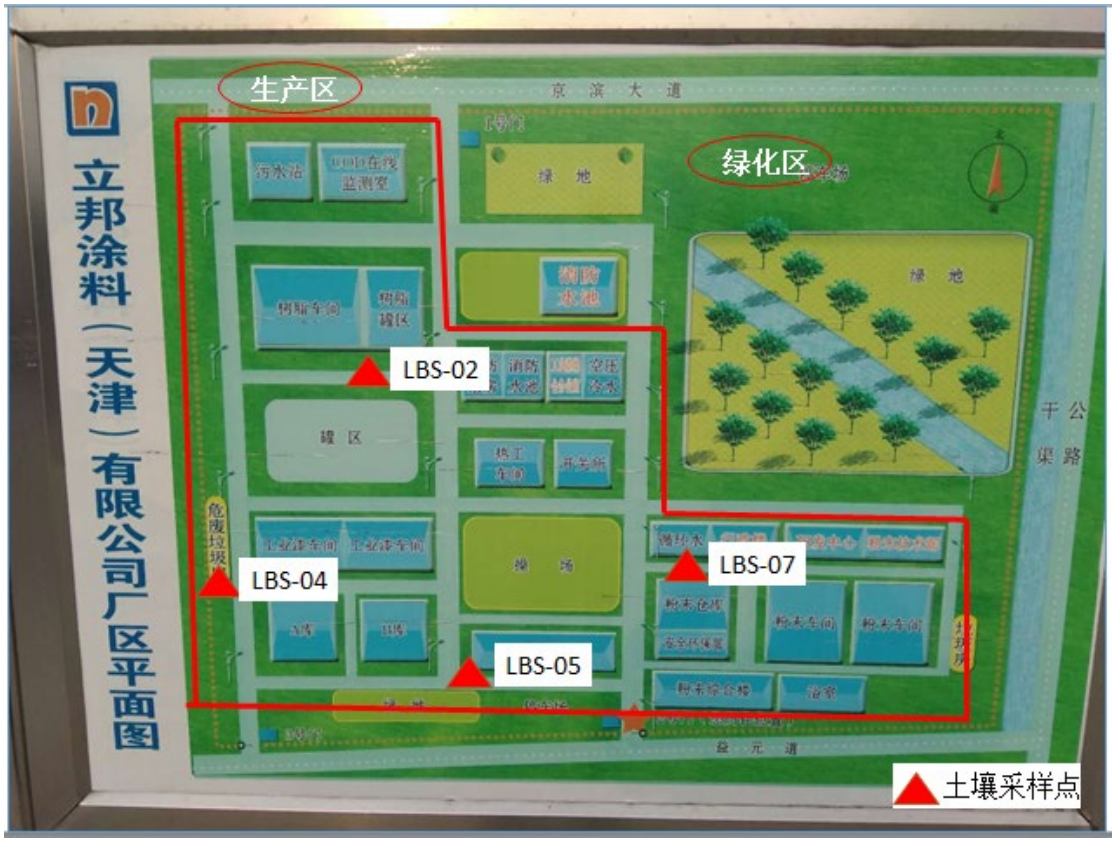


图 3-1 土壤采样点位布设图

表 3-1 土壤采样点坐标

点位	经纬度（°）	备注
LBS-02	116.8195 39.5561	
LBS-04	116.8205 39.5563	
LBS-05	116.8215 39.5548	
LBS-07	116.8228 39.5563	

3.1.2 地下水采样点位布设

本项目场地建有 4 个水土共用采样点，编号分别为 LBW-02，LBW-04 ，LBW-05， LBW-07。点位经纬度见下表。

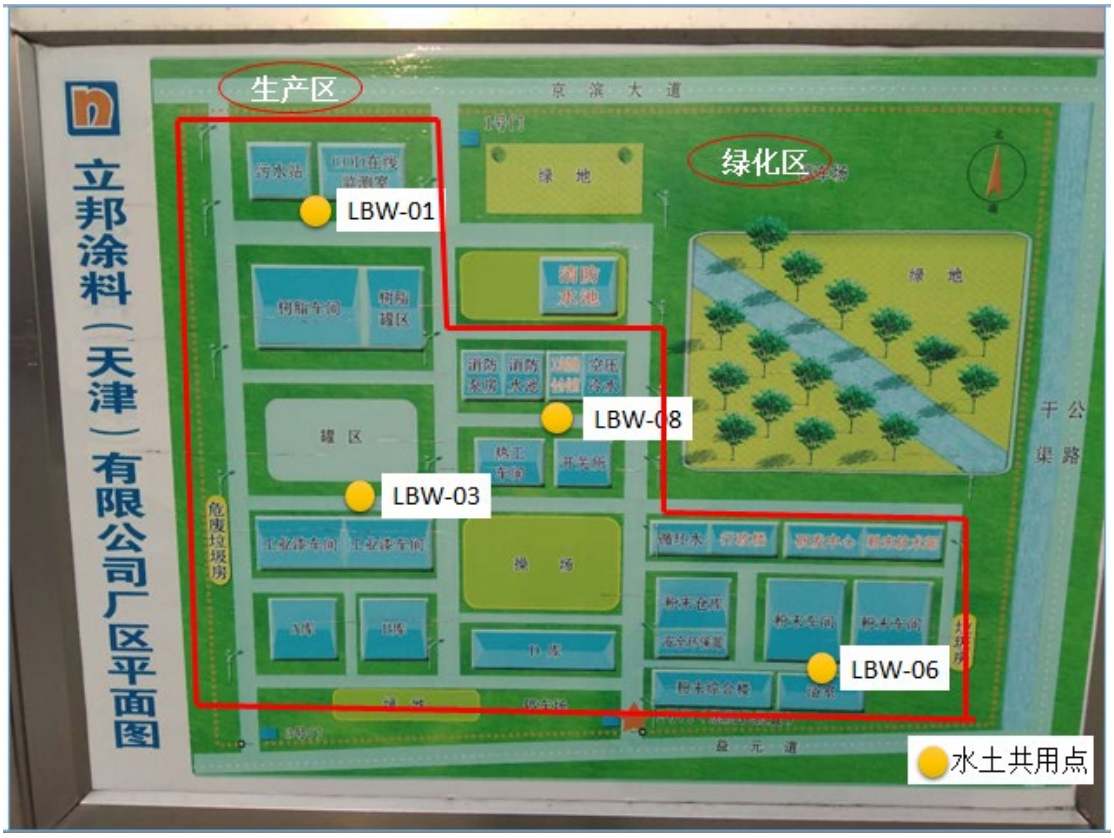


图 3-2 地下水采样点点位及编号

表 3-2 地下水采样点位坐标

点位	经纬度（°）	备注
LBW-01	116.8194　39.5570	
LBW-03	116.8198　39.5550	
LBW-06	116.8247　39.5558	
LBW-08	116.8213　39.5570	

3.1.3 采样点位布设原则

现场监测点位数量布置主要依据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿），现将其要点陈列如下：

①自行监测点/监测井应布设在重点设施周边并尽量接近重点设施。

②重点设施数量较多的企业可根据重点区域内部重点设施的分布情况，统筹规划重点区域。内部自行监测点/监测井的布设，布设位置应尽量接近重点区域内污染隐患较大的重点设施。

③监测点/监测井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。

④每个重点设施周边布设 1-2 个土壤监测点，每个重点区域布设 2-3 个土壤监测点，具体数量可根据设施大小或区域内设施数量等实际情况进行适当调整。

⑤每个存在地下水污染隐患的重点设施周边或重点区域应布设至少 1 个地下水监测井，具体数量可根据设施大小、区域内设施数量

及污染物扩散途径等实际情况进行适当调整。

现场具体布点充分考虑点位布设情况是否会对业主方的正常运营造成影响，根据这一实际情况，最终的点位布设情况见下图。应业主方要求，我公司在业主方熟悉的厂区平面图上进行布点。图 3-3 为该项目厂区内告示牌中所标识的厂区平面示意图。

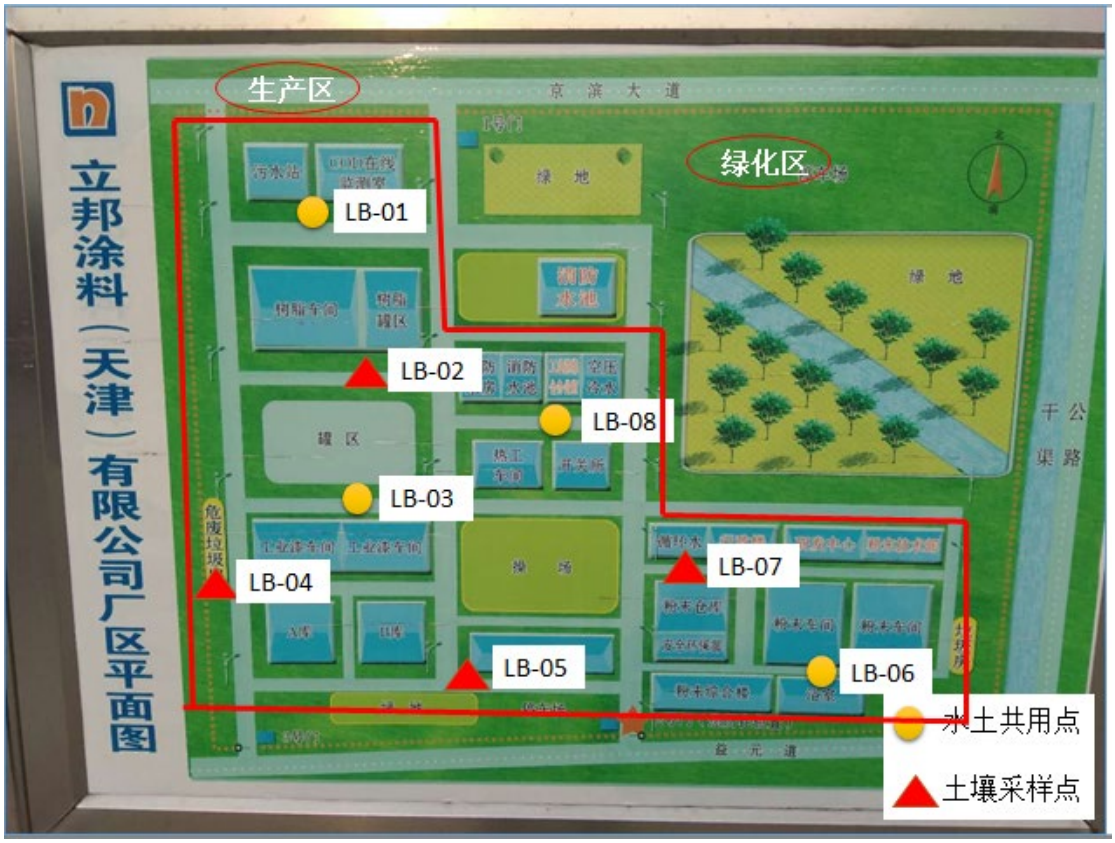


图 3-3 点位布设示意图

3.2 现场采样

3.2.1 采样深度

根据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿）与《北京市重点企业土壤环境自行监测技术指南》（暂行）（2018 年 5 月）中的采样要求，将监测区域内表层土壤（0.2 m 处）作为重点采样层，开展采样工作。所以拟定初始土壤采样深度为 3m。可根据现场快速检测结果动态调整采样深度为 3-5m。

土壤样品采样时，快速检测设备采样保证样品间隔为每 0.5m 或 1m 一个样。

LBS-02、04、05、07 为土壤采样点，样品采样深度暂定为采样起始位置始 0.2m，1.5m，3m，共计 3 个采样深度。最终采样深度根据现场快速检测设备结果动态调整。若 3m 处快速检测结果显示数值较小，满足标准要求，可停止钻孔。每送检 10 个样品取一个平行样。

LBW-01、03、06、08 为水土共用点位，样品采样深度暂定为 0.2m，1m，初见水位线 1 个，含水层 1 个，隔水层顶板 1 个，共计 5 个采样深度。采样深度依据现场实际对应深度记录。

3.2.2 土壤样品采样

采用 30 直压式钻机在土壤采样点处进行钻探，记录钻探和地层信息，包括土层变层深度、土层名称、颜色、初见水位等（注：与污染物实验室检测取样同步进行）。

使用 30 钻机，在土壤采样点位进行钻探，过程中不加水和泥浆，

不改变含水层渗透性；采用直压式推进，取岩芯（原状土样），每个点位取 1 个原状土样，并记录。具体采样过程见下图 3-4。

现场采样时，先观察土壤的组成类型、密实程度、湿度和颜色、石块含量等。样品采集点根据当时土层地质情况，在土层交汇处弱透水层端以及污染物容易聚集的区域采样。采样后利用 XRF（X 射线荧光光谱分析仪）和 PID（光离子化检测仪）快速扫描土壤样品中重金属和有机物含量并记录（图 3-5），筛选出需重点关注的样品寄送到实验室进行分析检测。初步采样点位记录单见附件。

收集土壤样品时，应把表层硬化地和大的砾石、树枝剔除，采样过程中全程佩戴手套。取原状土样时浅部土层采用取土器静压取样，轻稳地从取土器卸样并快速放入样品瓶中，拧紧瓶盖，严禁摔砸土样，并及时将土样标号。

现场采样记录、现场监测记录使用表格描述土壤特征、可疑物质或异常现象等，同时保留现场相关影像记录，其内容、页码、编号编制齐全便于核查，如有改动注明修改人及时间。

采样过程中，为防止交叉污染，将现场采样设备清洗，取样过程中手套的使用，无扰动采样器一次性针筒的使用等方面采取如下措施：

（1）现场采样设备清洗：在两个钻孔之间钻探设备应该进行清洁，同一钻孔不同深度采样时也应对钻探设备、取样装置进行清洗，与土壤接触的其他采样工具重复使用时也要清洗。现场采样设备和取样装置，用刷子刷洗、高压水冲洗等方法去除粘附较多的污染物；

（2）每个采样点位需更换新的丁腈手套；

（3）每个采样点位需更换无扰动一次性采样管。

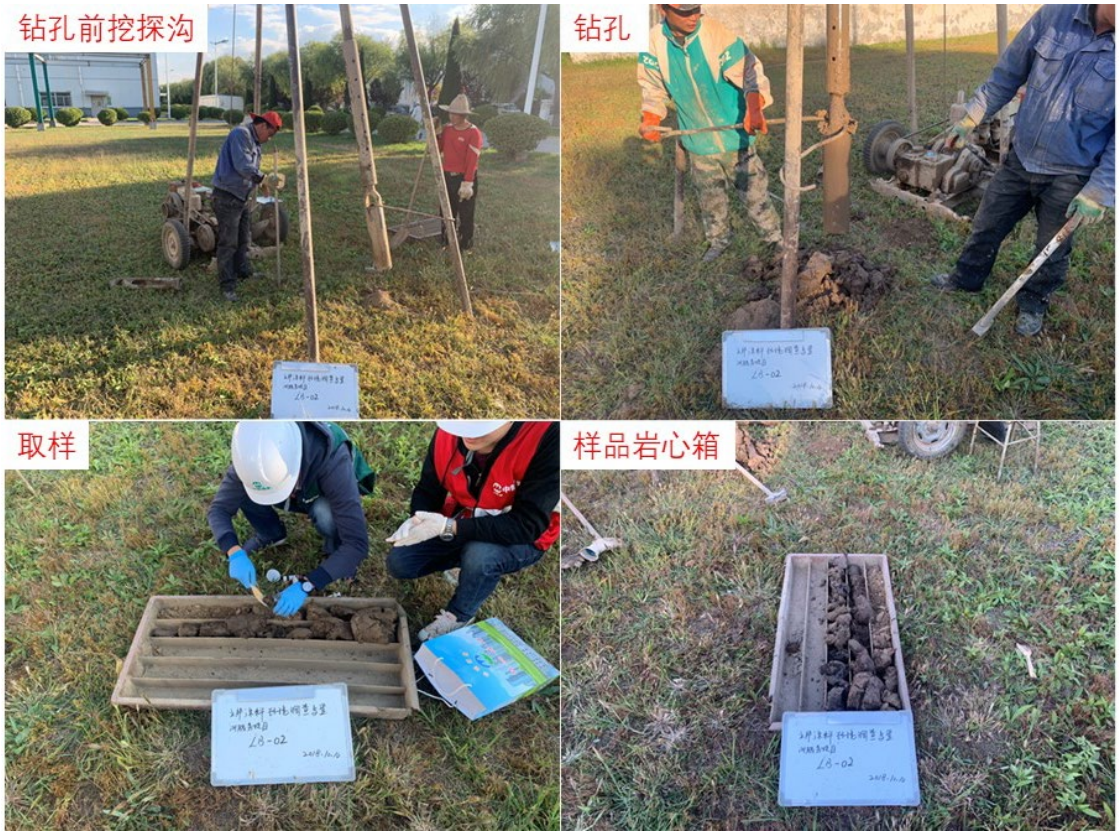
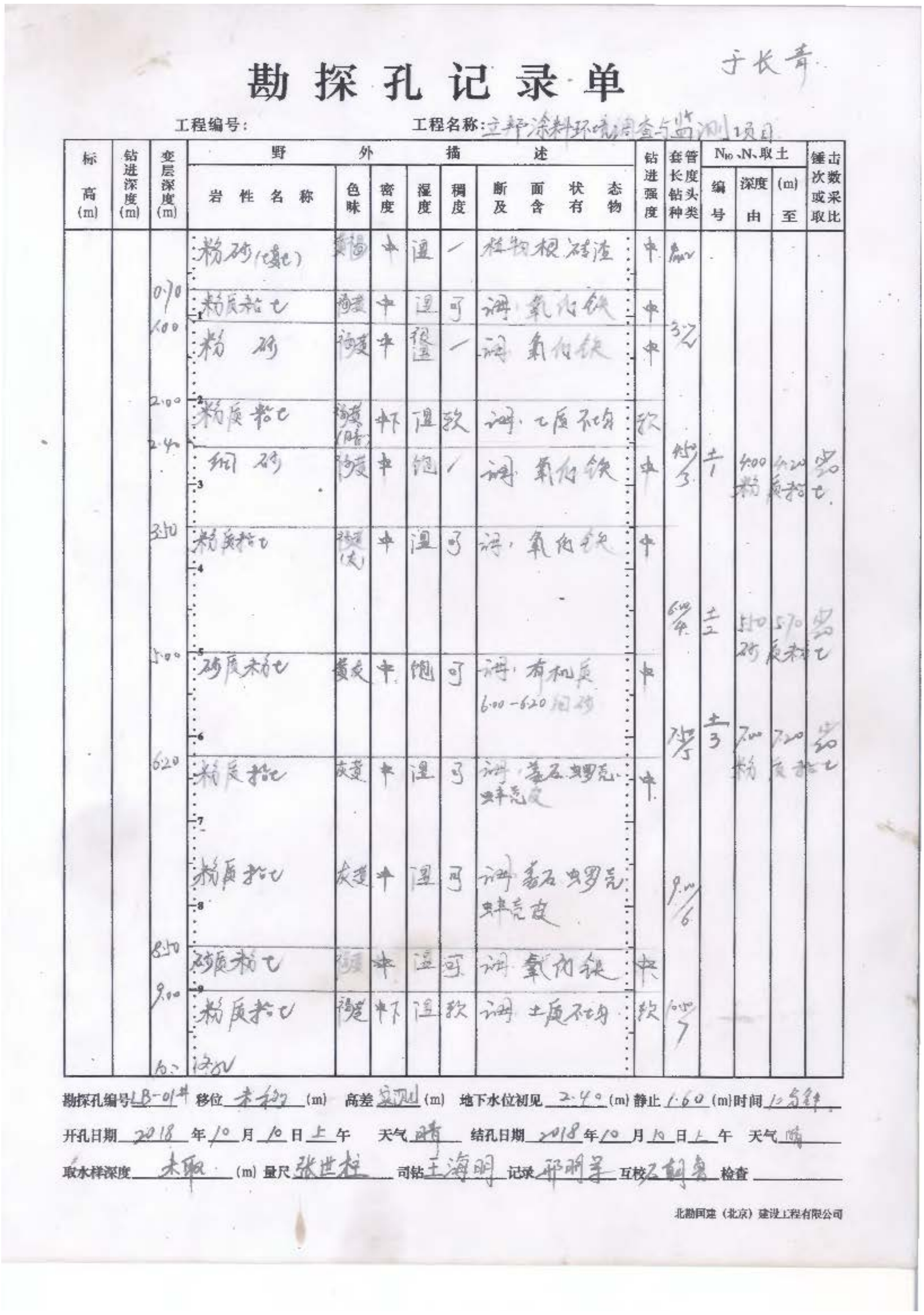


图 3-4 现场钻孔示意图

A：XRF 快速检测；B：PID 快速检测

图 3-5 现场快速检测示意图



勘探孔记录单

于长青

工程编号： 工程名称：立邦涂料环境调查与监测项目

标高(m)	钻进深度(m)	变层深度(m)	岩性名称	色味	密度	湿度	稠度	断面及含有状态物	钻进强度	套管长度钻头种类	编号	深度(m)由	深度(m)至	锤击次数或采取比
			粉砂(填土)	黄褐	中	湿	/	植物根 砖渣	中					
		0.70	粉质粘土	褐黄	中	湿	可	潮 氧化铁	中					
		1.00	粉砂	褐黄	中	稍湿	/	潮 氧化铁	中	3/2				
		2.00	粉质粘土	褐黄(褐灰)	中下	湿	软	潮 土质不均	软					
		2.40	细砂	褐黄	中	饱	/	潮 氧化铁	中	4.5/3	土1	4.00	4.20	粉质粘土
		3.50	粉质粘土	褐黄(灰)	中	湿	可	潮 氧化铁	中	6/4	土2	5.50	5.70	砂质粉土
		5.00	砂质粉土	黄灰	中	饱	可	潮 有机质 6.00-6.20 细砂	中	7.5/5	土3	7.00	7.20	粉质粘土
		6.20	粉质粘土	灰黄	中	湿	可	潮 蕴石 螺壳 蚌壳皮	中					
			粉质粘土	灰黄	中	湿	可	潮 蕴石 螺壳 蚌壳皮		9.0/6				
		8.50	砂质粉土	灰	中	湿	可	潮 氧化铁	中					
		9.00	粉质粘土	褐黄	中下	湿	软	潮 土质不均	软	10.5/7				
		10.5	终孔											

勘探孔编号 LB-01井 移位 未移 (m) 高差 实测 (m) 地下水位初见 2.40 (m) 静止 1.60 (m) 时间 10分钟

开孔日期 2018 年 10 月 10 日 上 午 天气 晴 结孔日期 2018 年 10 月 10 日 上 午 天气 晴

取水样深度 未取 (m) 量尺 张世杰 司钻 王海明 记录 邢明洋 互校 [illegible] 检查

北勘同建（北京）建设工程有限公司

图 3-6 钻孔记录单（部分）

3.2.3 地下水采样

（1）钻探取样

使用 30 钻机在地下水采样点位进行钻探，过程中不加水和泥浆，不改变含水层渗透性。

①井管

地下水环境监测井如无特殊要求，均为单管单层监测井。井管组成包括三部分，自上至下依次为井壁管、滤水管和沉淀管。初步采样阶段所建监测井均为全井，即：滤水管长度范围从含水层底板或沉淀管顶到地下水位以上的部分。沉淀管长度为 50~60 cm，视弱透水层的厚度而定。沉淀管底部放置在弱透水层内。

井管的直径为 75 mm，井管全部采用螺纹式连接，各接头连接时未使用任何黏合剂或涂料，井管材质为 PVC，滤水管上的空隙直径为 7 mm。滤水管外层包裹一层滤网，并用螺丝固定。

②地下水监测井下管

下管前校正孔深，确定下管深度、滤水管长度和安装位置。下管时，速度适中，操作稳准，井管保持竖直。中途遇阻时，缓慢地上下提动和转动井管或扫除障碍后再下管。

③填砾及止水

砾料为质地坚硬、密度大、浑圆度好的白色石英砂砾（直径 2-3 mm）。砾料高度，自井底向上直至与实管的交界处，即含水层顶板。

止水材料选用球状膨润土回填。止水部位根据场地内含水层分布的情况确定，选择在良好的隔水层或弱透水层处。止水厚度至少从砾

料往上 50 cm。

④建井完成后，测量井管顶的高程。

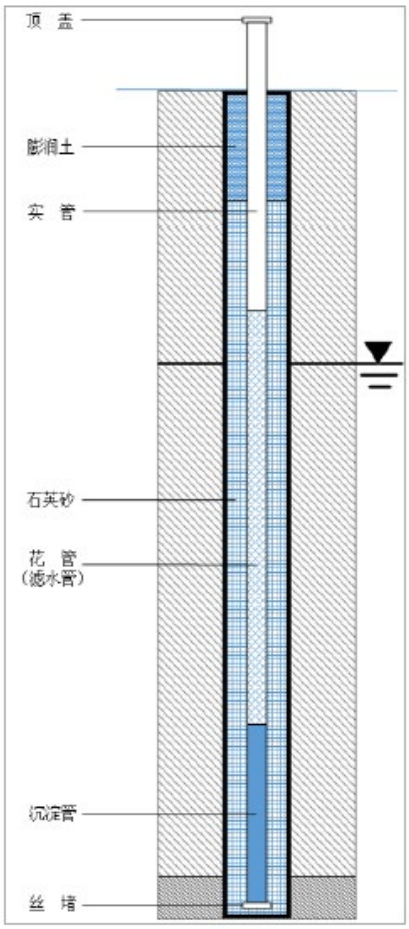


图 3-7 建井模型图

图 3-8 建井示意图

（2）成井

钻孔至指定深度（8m），提起钻头约 30cm，连接井筛管（在下，开缝宽度 0.25 mm、筛缝间距 0.25 cm，最底端封堵）和井管（在上），置入中空钻管内，并将木塞击落；依次拔出钻杆、倒入石英砂滤料（粒径大小 1.0~2.5 mm）；石英砂填充高度高于筛管 60cm 后，再倒入膨润土（径大小 0.5-1.5cm，厚度不少于 60cm），膨润土上方用新鲜土壤或膨润土回填至地表。

（3）洗井完井

建井后至少 24 小时，当地下水水位稳定后，采用贝勒管以气提方式洗井，将滞留于滤料中的细颗粒洗出，避免井内产生堵塞，影响

后续地下水现场分析和采样。整个洗井过程中，测定地下水的温度、pH 值、导电度、氧化还原电位、溶解氧等参数，记录水质特性。

其中洗井注意事项有：

①洗井次数：两次，建井后和采样前。取样前的洗井在第一次洗井 24 小时后开始。记录洗井时间。

②洗井体积：将井内储水掏净。记录洗井体积。

③使用贝勒管洗井，遵循一井一管原则，且洗每口监测井时，贝勒管需使用蒸馏水润洗三遍。

④洗井过程中应记录地下水的水位深度、浊度、颜色、气味。

洗井记录单见附件，洗井现场检测照片见下图。

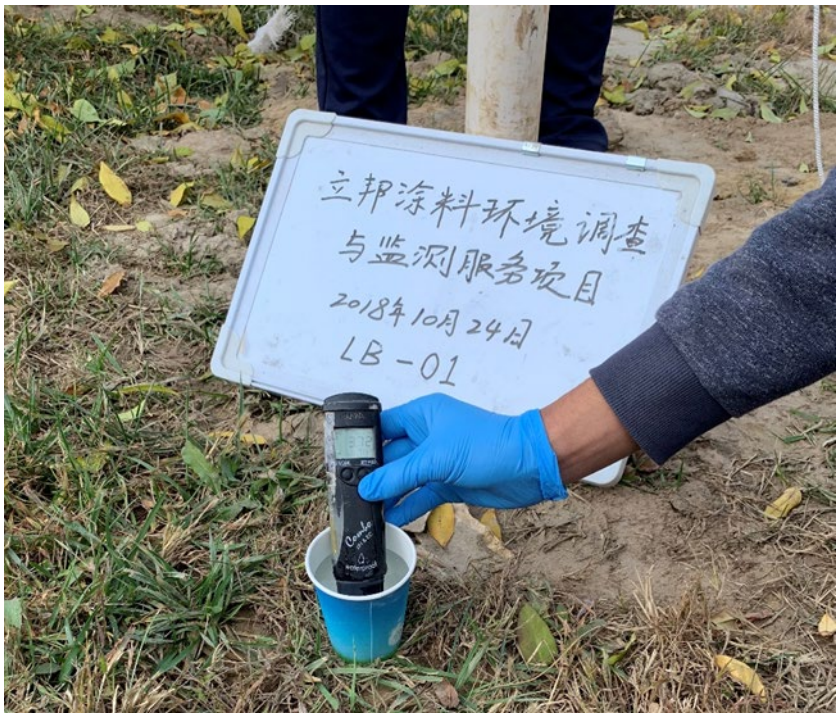


图 3-9 洗井现场检测照片

建井后洗井

立邦涂料环境调查
与监测服务项目
2018年10月24日
LB-01

采样前洗井

图 3-10 洗井示意图

（4）地下水采样

①查看监测井内地下水是否清澈，清澈时方可取样。

②测量并记录水位深度。

③取样时应使用贝勒管，取监测井内水柱中间位置的地下水，记录取样深度、取样时间、样品的颜色、气味、浊度。

④将取得的水样分别装入用于检测不同指标的容器中。其中，检

测半挥发性有机物（SVOC）和检测重金属（HM）的容器要在取样前使用监测井内地下水润洗。

⑤在容器上标注好样品编号和取样时间。

⑥样品需放入 4℃以下保温箱中保存。

⑦贝勒管使用遵循一井一管原则，且取每个监测井内地下水贝勒管需使用蒸馏水润洗三遍。

图 3-11 地下水采样示意图

3.2.4 现场采样质量控制

3.2.4.1 现场质量控制样品

为评估从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段的质量控制效果，本项目质量控制样包括现场平行样和运输空白样，现场平行

样占检测样品总数 5%-10%，样品运输时加质控样进行质量控制，具体质量控制报告见附件。

3.2.4.2 样品保存

用于 VOC 测定的土壤样品，按上述无扰动式的快速压入法分开单独采集，取土样约 5g 快速置于预先放有 10ml 甲醇的 40ml 螺纹样品瓶中，并于 4℃以下密封保存。用于测定 SVOC、pH、重金属指标的土壤样品，采集后装入 250ml 广口玻璃瓶内，密封保存。最后用纸箱封装保证避光环境。

用于 VOC 测定的地下水样品取样需充满加有 HCl 稳定剂的 40ml 取样瓶，用于 SVOC 测定的地下水样品需充满 1L 棕色玻璃瓶，重金属取样需充满 500ml 塑料瓶。全部样品需在 4℃以下密封保存。最后用纸箱封装保证避光环境。

3.2.4.3 样品流转

所有样品经分类、整理、造册后包装，12 小时内发往检测单位。样品运输装箱时用波纹纸板垫底和间隔，用于防震。运输过程中样品放入 0-4℃密闭移动式冷藏箱内保存，并严防样品的损失、混淆和污染。运回实验室后，经分类、整理、造册后包装。样品流转记录单见图 3-12，完整的流转记录单见附件。

ALS ANALYTICAL TESTING (SHANGHAI) CO. LTD. BEIJING BRANCH

ALS Environmental

CHAIN OF CUSTODY FORM 样品流转单

ALS Beijing 澳实北京

Address: 北京市北京经济技术开发区康定街1号国盛科技园13号楼3楼
3/F No. 13 Guosheng Science & Technology Park, No. 1 Kangding Street, Beijing Economic & Technology Development Zone, Beijing 100176
Phone: +8610 8756 3988 Fax: +86 10 6781 0809

CLIENT 客户名称: 中新瑞美（天津）环保科技有限公司	TURNAROUND REQUIREMENTS 时间要求：(Please call the laboratory should you have any special turnaround time needs)	■ Standard TAT (List due date) 标准（日期）:7个工作日 □ Non Standard or urgent TAT (List due date) 非标准时间 （日期）：	最终报告方式 / Final Report 中文: ■ English: □
ADD 地址: 天津市南开区金平路10号			
PROJECT 项目:立邦涂料（天津）有限公司企业用地环境调查与监测服务项目	ALS QUOTE NUMBER 澳实报价号: BJHZF/0019/18		COC SEQUENCE NUMBER (Circle) COC: 1 (页码) OF: 2 (总页数)
ORDER NUMBER 订单号:	SPECIAL INSTRUCTIONS 特别指示:		
PROJECT MANAGER 项目负责人:何彦			

FOR LABORATORY USE ONLY (Circle)
Custody Seal Intact? Yes No N/A
Free ice / frozen ice bricks present upon receipt? Yes No N/A
Random Sample Temperature on Receipt: ℃
Other comment:

CONTACT PHONE 联系电话:18142201046	COC E-MAILED TO ALS (YES / NO) COC已经发出（有/无）	RELINQUISHED BY 供样人:	RECEIVED BY 接收人:	RELINQUISHED BY 供样人:	RECEIVED BY 接收人: YG
CONTACT E-MAIL: 联系人邮件:1126590985@qq.com	HARDCOPY REPORT REQ'D (YES /NO) 需要文本报告（是/否）				
Email Reports to (will default to PM if no other addresses are listed)报告邮件给（如无邮址，项目负责人将会自动收到报告邮件）：		DATE/TIME: 日期/时间	DATE/TIME: 日期/时间	DATE/TIME: 日期/时间	DATE/TIME: 日期/时间 17:00 10/12/2018
Email Invoice to (will default to PM if no other addresses are listed) 发票邮件给（如无邮址，项目负责人将会自动收到发票邮件）：					

OTHER COMMENTS 其他要点:样品来源: □客户自送 □ 澳实采样 √客户快递: 快递单号:

ALS 专用	SAMPLE DETAILS - MATRIX: SOLID (S) WATER (W) AIR (A) 样品状态-土壤 (S) 水(W) 空气 (A)			CONTAINER INFORMATION 存放样品箱详情	ANALYSIS REQUIRED 分析要求 Where Metals are required, specify Total (unfiltered bottle required) or Dissolved (field filtered bottle required).要求金属检测时请注明总（用无过滤瓶子）或溶解性的 （须现场过滤后入瓶子）											Additional Information 其他讯息
LAB ID 实验室编号	SAMPLE ID 样品编号	DATE / TIME 日期/时间	MATRIX 样品状态	TOTAL NUMBER OF CONTAINERS PER SAMPLE CONTAINER 箱内样品数量	金属8项(镉、铜、铅、汞、砷、锌、镍、铬)	氰化物	氟化物	总石油烃（C10-C40）	多氯联苯（总量）	VOCs	SVOCs	水分				Comments on likely contaminant levels, dilutions, or samples requiring specific QC analysis 评论可能污染物的水平，是否稀释过，或特殊质控的要求
1	LBS01-0.2	2018.10.10	土壤		√	√	√	√	√	√	√	√				
2	LBS01-2.5	2018.10.10	土壤		√	√	√	√	√	√	√	√				
3	LBS01-10.0	2018.10.10	土壤		√	√	√	√	√	√	√	√				
4	LBS02-0.2	2018.10.10	土壤		√	√	√	√	√	√	√	√				
5	LBS02-1.5	2018.10.10	土壤		√	√	√	√	√	√	√	√				
6	LBS02-3.0	2018.10.10	土壤		√	√	√	√	√	√	√	√				
7	LBS03-0.2	2018.10.10	土壤		√	√	√	√	√	√	√	√				
8	LBS03-2.5	2018.10.10	土壤		√	√	√	√	√	√	√	√				
9	LBS03-8.5	2018.10.10	土壤		√	√	√	√	√	√	√	√				
10	LBS04-0.2	2018.10.10	土壤		√	√	√	√	√	√	√	√				
11	LBS04-1.5	2018.10.10	土壤		√	√	√	√	√	√	√	√				
12	LBS04-3.0	2018.10.10	土壤		√	√	√	√	√	√	√	√				
13	LBS05-0.2	2018.10.10	土壤		√	√	√	√	√	√	√	√				
14	LBS05-1.5	2018.10.10	土壤		√	√	√	√	√	√	√	√				
15	LBS05-3.0	2018.10.10	土壤		√	√	√	√	√	√	√	√				
				TOTAL												

Environmental Division
Beijing
Work Order Reference
BJ1811848
Telephone : + 86 10 8756 3988

ALSBJ-ENFM(15.2).CH　　　　Effective Date: 01/01/2018

图 3-12 样品流转单（部分）

3.2.4.4 分析测试质量控制

样品送达实验室后的分析测试由澳实分析检测（上海）有限公司北京分公司进行检测。具体的质量控制方案如下。

（1）仪器设备：澳实分析检测（上海）有限公司北京分公司选择国际知名品牌、最先进仪器进行样品分析，该设备在使用前都经过相应的检定；标准物质优先选择国际通用供应商产品，如没有的选择色谱纯或者分析纯的试剂作为参考。

（2）实验室质控样：除现场平行样，清洗空白外，澳实分析检测（上海）有限公司北京分公司还有一套内部质控要求，这些实验室质控样品包括：方法空白，实验室控制样，实验室平行样，基质加标样品及基质加标平行样品的检测分析对检测质量进行控制。

3.3 实验室检测

3.3.1 检测项目及分析方法

本项目土壤、地下水等所有样品的测定均委托有资质的实验室进行检测分析，具体检测方法及依据见表 3-3 和表 3-4。

（1）土壤样品检测项目及分析方法

该企业属于涂料行业，根据《省级土壤污染状况详查实施方案编制指南》中附表 1-3《重点行业企业特征污染物分类》、附表 1-4《重点行业企业用地调查分析测试项目》，本阶段土壤样品检测项目为：金属八项（镉、铜、铅、汞、砷、锌、镍、铬）、氰化物、氟化物、总石油烃（C10-C40）、多氯联苯（总量）、VOCs、SVOCs、水分。土壤样品具体分析方法见表 3-3。

表 3-3 土壤样品检测检测项目及分析方法

检测项目	检测方法	检出限（mg/kg）
金属八项（镉、铜、铅、汞、砷、锌、镍、铬）	USEPA 6010D-T GB/T 17136-1997	砷：1 镉：0.3 汞：0.05 其他：0.5
氰化物	HJ745-2015	0.04
氟化物	GB/T 22104-2008	12
总石油烃	USEPA 8015C	100
多氯联苯（总量）	USEP 8270E	0.01-0.1
VOCs	HJ605-2011	0.05-2
SVOCs	USEP 8270E	0.1-1 mg/kg
水分	LY/T 1213-1999	0.1%

（2）地下水样品检测项目及分析方法

本阶段地下水样品检测指标如下：

LBW-01 采样点：色度、浑浊度、pH、总硬度、溶解性总固体、金属八项（镉、铜、铅、汞、砷、锌、镍、铬）、氰化物、氟化物、总石油烃（C10-C40）、多氯联苯（总量）、VOCs、SVOCs。地下水样品具体分析方法见表 3-4。

LBW-03，LBW-06，LBW-08 采样点：金属八项（镉、铜、铅、汞、砷、锌、镍、铬）、氰化物、氟化物、总石油烃（C10-C40）、多氯联苯（总量）、VOCs、SVOCs。

表 3-4 地下水样品检测检测项目及分析方法

检测项目	检测方法	检出限（mg/L）
色度	GB/T 5750.4-2005	1PCU
浑浊度	GB/T 5750.4-2005	0.1NTU
pH	GB/T 5750.4-2005	0.01（无量纲）
总硬度	GB/T 5750.4-2005	1
溶解性总固体	GB/T 5750.4-2005	1
金属八项（镉、铜、铅、汞、砷、锌、镍、铬）	USEPA 6010D-T GB/T 17136-1997	镉：0.005 汞：0.00005 其他：0.11
氰化物	HJ745-2015	0.002
氟化物	GB/T 22104-2008	0.2
总石油烃	USEPA 8015C	50μg/L
多氯联苯（总量）	USEP 8270E	0.05-0.5μg/L
VOCs	HJ605-2011	0.5-5μg/L
SVOCs	USEP 8270E	1-5μg/L

3.3.2 实验室检测质量控制

样品分析质量控制由第三方实验室保证，实验室从接收样品到出数据报告的整个过程严格执行 CNAL/CL01:2006《检测和校准实验室认可准则》体系和计量认证体系要求。为了保证分析样品的准确性，除了实验室已经过 CMA 认证，仪器按照规定定期校正外，在进行样品分析时还对各环节进行质量控制，随时检查和发现分析测试数据是否受控（主要通过标准曲线、精密度、准确度等）。每个测定项目计算结果要进行复核，保证分析数据的可靠性和准确性。

3.4 检测结果统计

3.4.1 土壤样品检测结果统计

（1）土壤重金属检测结果

重金属检测样品数为 26 个（包括 2 个平行样）。其中包含表层土壤（0-2m）样品 13 个，中层土壤（2-5m）样品 9 个，底层土壤（>5m）样品 4 个。其中镉未检出，砷、铜、锌、铅、镍、铬、汞均有检出，检出结果统计如下。

表 3-5 土壤样品重金属类指标检测结果统计

单位：mg/kg

序号	分析指标	检出限	最小值	最大值	均值	检出率
1	镉(Cd)	/	/	/	/	0%
2	砷(As)	1	4	19	13	100%
3	铜(Cu)	0.5	6.8	41.2	21	100%
4	锌(Zn)	0.5	41.9	106	63	100%
5	铅(Pb)	0.5	7.8	21	15	100%
6	镍(Ni)	0.5	17.4	44.8	26	100%
7	铬(Cr)	0.5	39	72.4	53	100%
8	汞(Hg)	0.05	0.05	0.07	0.06	96%

（2）土壤总石油烃检测结果

对所有送检样品进行总石油烃的分析检测，共计 26 个样品（包括 2 个平行样）。结果表明所有样品中均未检出石油烃。

（3）土壤挥发性有机物检测结果

本项目对 26 个送检样品均进行了挥发性有机物检测。检测结果表明，所有样品中均未检出 VOCs。

（4）土壤半挥发性有机物检测结果

本项目对 26 个送检样品均进行了半挥发性有机物检测。未发现有污染物检出。

（5）土壤氟化物检测结果

本项目对 26 个送检样品均进行了氟化物检测。检测结果见下表。

表 3-6 土壤样品氟化物检测结果统计

单位：mg/kg

序号	分析指标	检出限	最小值	最大值	均值	检出率
1	氟化物	12	289	752	454	100%

（6）土壤氰化物检测结果

本项目对 26 个送检样品均进行了氰化物检测。未发现有氰化物检出。

（7）土壤样品污染物检出情况汇总

本项目阶段土壤送检样品中砷、铜、锌、铅、镍、铬、汞以及氟化物均有检出。污染物检出情况见图 3-13。

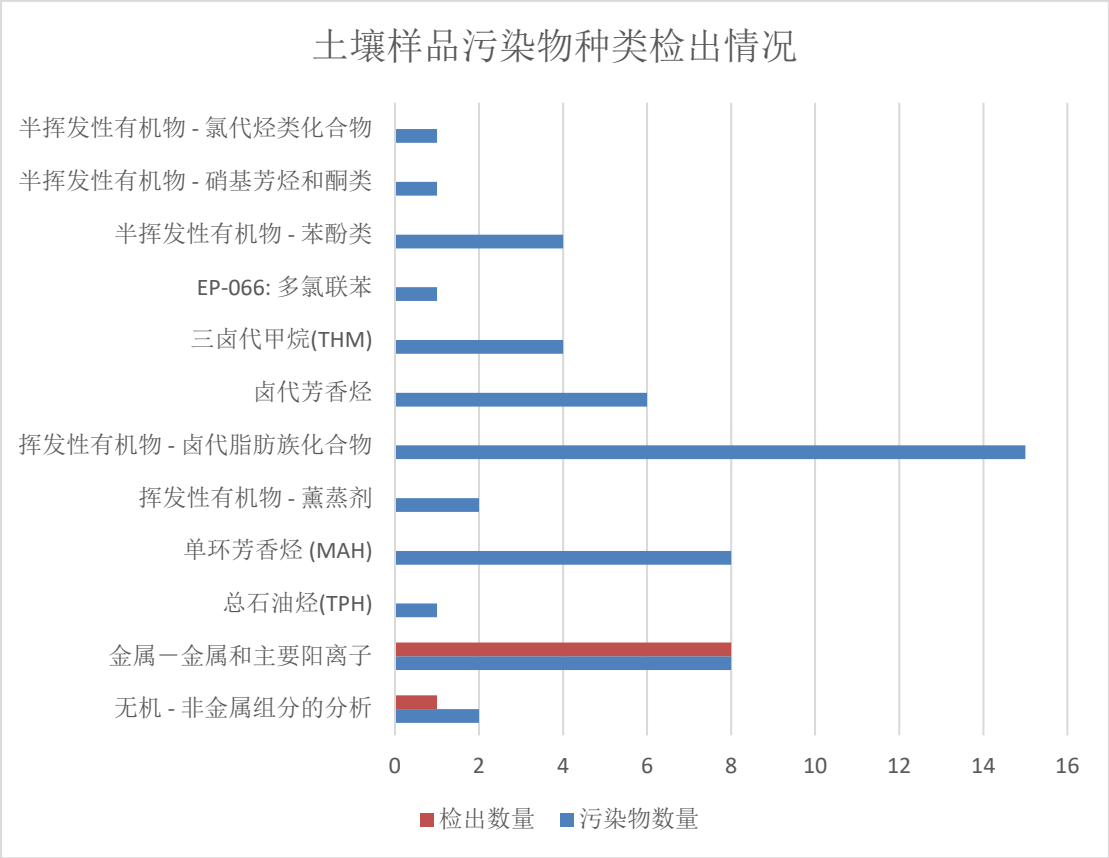


图 3-13 土壤污染物检出情况示意图

3.4.2 地下水样品检测结果统计

（1）常规性指标

本次地下水样品检测，共送检 5 个样品（包括 1 个平行样），分比为 LBW-01、LBW-03、LBW-06、LBW-06（平）、LBW-08。其中 LBW-01 点位的水样进行了常规性指标的检测，包括 pH、色度、浑浊度、总固体、总溶解硬度。其中 pH 为 7.68，色度 50PCU，浑浊度 200NTU，总硬度 530mg/L，总溶解固体 1520mg/L，检出率均为 100%。

（2）重金属

LBW-01、LBW-03、LBW-06、LBW-06（平）、LBW-08 均进行了重金属的检测，包括铬、镉、砷、铜、锌、镍、铅、汞。检测结果表明，所有送检样品均未有重金属检出。

（3）挥发性有机物（VOCs）

LBW-01、LBW-03、LBW-06、LBW-06（平）、LBW-08 均进行了 VOCs 的检测。其中 1,2-二氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷有检出，检出率分别为 40%、20%，最大检出含量分别为 0.001mg/L、0.002 mg/L。具体检测结果统计分析见表 3-7。

表 3-7 地下水样品 VOCs 检测结果统计

单位：mg/L

序号	分析指标	各点位污染物浓度							
		LBW-01	LBW-03	LBW-06	LBW-06（平）	LBW-08	最大值	平均值	检出率
1	1,2-二氯乙烷	0.001	/	/	/	0.001	0.001	0.001	40%
2	1,1,2-三氯乙烷	0.002	/	/	/	/	0.002	0.002	20%
其他 VOCs 指标检出值均低于检出限。									

（3）半挥发性有机物（SVOCs）

LBW-01、LBW-03、LBW-06、LBW-06（平）、LBW-08 进行了 SVOCs 的检测。检测结果表明，所有检测项均未有检出。

（4）总石油烃（C10-C40）

LBW-01、LBW-03、LBW-06、LBW-06（平）、LBW-08 均进行了

总石油烃（C10-C40）的检测。

检测结果表明：送检地下水样品总石油烃（C10-C40）均未检出。

（5）多氯联苯（总量）

LBW-01、LBW-03、LBW-06、LBW-06（平）、LBW-08 进行了多氯联苯（总量）的检测。

检测结果表明：送检地下水样品多氯联苯（总量）均未检出。

（6）氟化物

LBW-01、LBW-03、LBW-06、LBW-06（平）、LBW-08 进行了氟化物的检测。检测结果表明所有送检水样的氟化物均有检出，最大检出量为 3.7mg/L，最小检出量为 2.3mg/L，检出率为 100%。具体检测结果统计见下表。

表 3-8 地下水样品氟化物检测结果统计

单位：mg/L

序号	分析指标	各点位污染物浓度							
		LBW-01	LBW-03	LBW-06	LBW-06（平）	LBW-08	最大值	平均值	检出率
1	氟化物	3.5	3.7	2.3	2.3	2.6	3.7	2.88	100%

（7）氰化物

LBW-01、LBW-03、LBW-06、LBW-06（平）、LBW-08 进行了氰化物的检测。检测结果表明所有送检水样的氰化物均未检出。

（8）地下水样品污染物检出情况汇总

根据上面的分析统计，本项目送检水样的常规项指标（pH、色度、浊度、总硬度、总溶解固体）、氟化物、1,2-二氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷有部分样品检出。具体检出情况汇总见下图。

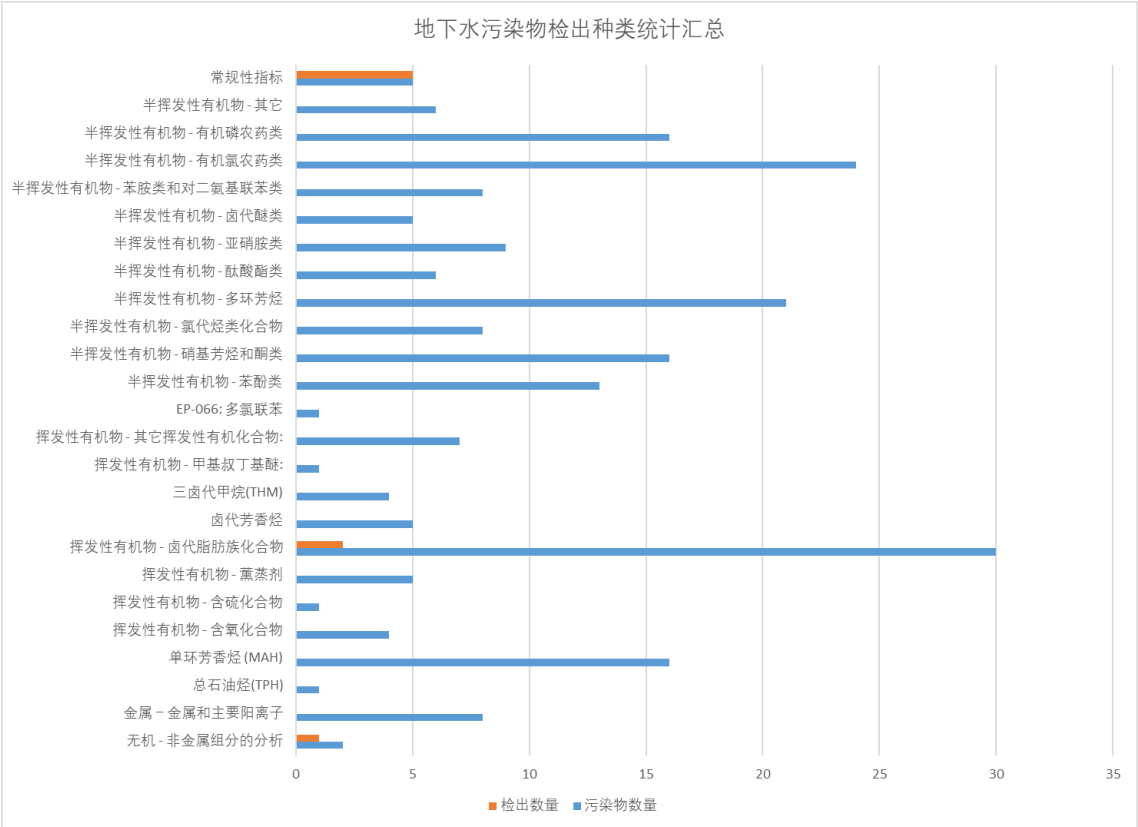


图 3-14 地下水样品检出情况汇总

4 风险筛选

4.1 筛选标准

（1）土壤筛选值的选取

根据生态环境部 国家市场监督管理总局2018年6月22日发布，2018年8月1日起实施的《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018），本项目以《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值作为判定是否开展场地土壤环境风险评估的启动值，前述标准未列出的筛选值，参照《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011）执行。

（2）地下水筛选值的选取

我国尚未提出有关筛选值，本项目按照优先顺序依次参考《地下水质量标准》（GB 14848-2017）、《地下水水质标准》（DZ/T 0290-2015）等相关标准来进行分析比对。最终选定的土壤、地下水筛选值见下表。

表 4-1 选用的土壤筛选值（mg/kg）

序号	污染物类别	CAS 编号	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）	《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011）（工业/商服用地）	选用筛选值	检出最大值
1	砷	7440-38-2	60	20	60	19
2	锌	7440-66-6		10000	10000	106
3	铬	7440-47-3		2500	2500	72.4
4	铜	7440-50-8	18000	10000	18000	41.2
5	铅	7440-69-9	800	1200	800	21
6	镍	7440-02-0	900	300	900	44.8
7	汞	7487-94-7	38	14	38	0.07
8	氟化物	16984-48-8		2000	2000	752

表 4-2 选用的地下水筛选值（mg/L）

序号	污染物类别	CAS 编号	地下水质量标准 （GB/T14848-2017） （IV 类）	《地下水水质标准》 （DZ/T 0290-2015） （IV 类）	选用筛选值	最大值
1	pH	/	5.5~6.5 8.5~9.0	5.5~6.5 8.5~9.0	5.5~6.5 8.5~9.0	7.68
2	色度	/	≤25PCU	≤25PCU	≤25PCU	50
3	浊度	/	≤10NTU	≤10NTU	≤10NTU	300
4	总硬度	/	≤650	≤650	≤650	530
5	总溶解固体	/	≤2000	≤2000	≤2000	1520
6	1,2-二氯乙烷	107-06-2	≤40（μg/L）	≤40（μg/L）	≤40（μg/L）	0.001
7	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	≤60（μg/L）	≤60（μg/L）	≤60（μg/L）	0.002
8	氟化物	16984-48-8	≤2.0	≤2.0	≤2.0	3.7

4.2 筛选方法和过程

4.2.1 土壤样品筛选

土壤样品检测指标为：金属八项（镉、铜、铅、汞、砷、锌、镍、铬）、氰化物、氟化物、总石油烃（C10-C40）、多氯联苯（总量）、VOCs、SVOCs、水分。

检测结果表明所有送检土壤样品的检出污染物浓度均未超过筛选值。

土壤检出污染物与筛选值的关系见下图。

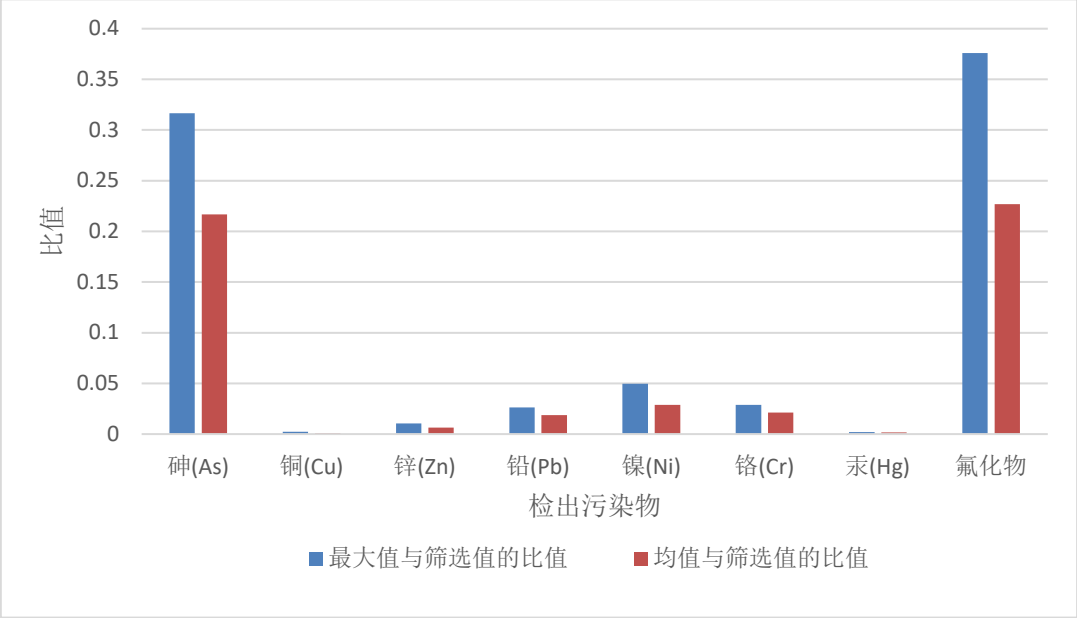


图 4-1 土壤检出污染物浓度与筛选值比值示意图

4.2.2 地下水样品筛选

地下水样品污染物检测指标为：色度、浑浊度、pH、总硬度、溶解性总固体、金属八项（镉、铜、铅、汞、砷、锌、镍、铬）、氰化物、氟化物、总石油烃（C10-C40）、多氯联苯（总量）、VOCs、

SVOCs。

地下水送检样品仅对 LBW-01 点位进行了常规性指标的检测，其中检测结果表明色度、浊度、pH 均不满足《地下水质量标准》（GB 14848-2017）中IV类水的标准。另 1,2-二氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、氟化物也有部分检出，其余检测项均未检出。具体检出情况统计见下图。

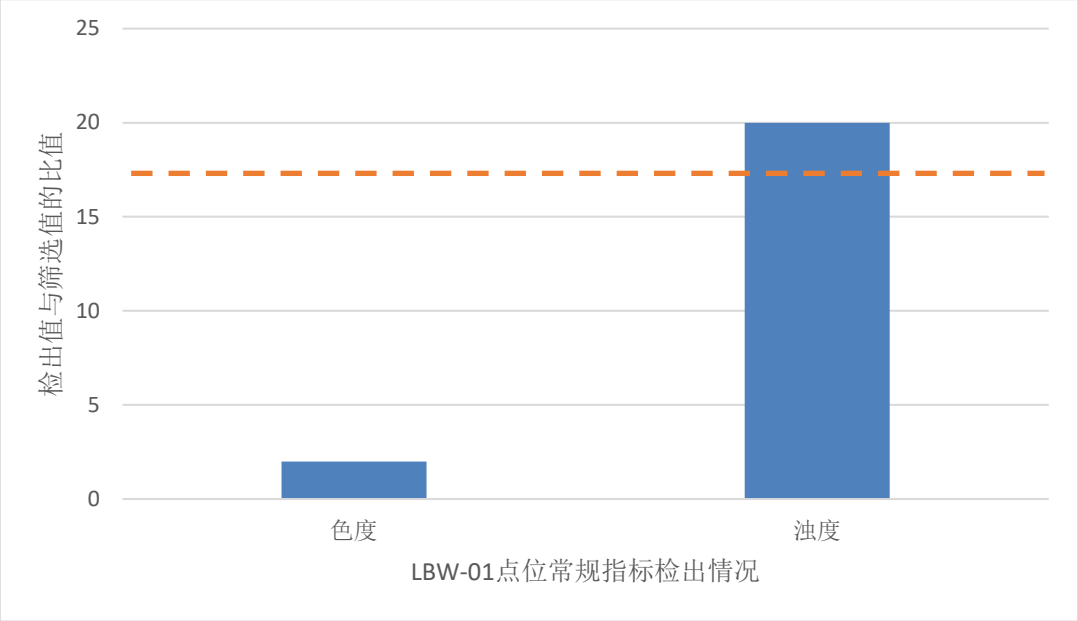


图 4-2 LBW-01 点位常规性指标检出污染物与筛选值比值示意图

另外 LBW-01 点位地下水的 pH 值不满足《地下水质量标准》（GB 14848-2017）中IV类水的标准 5.5≤pH＜6.5，8.5＜pH≤9.0。

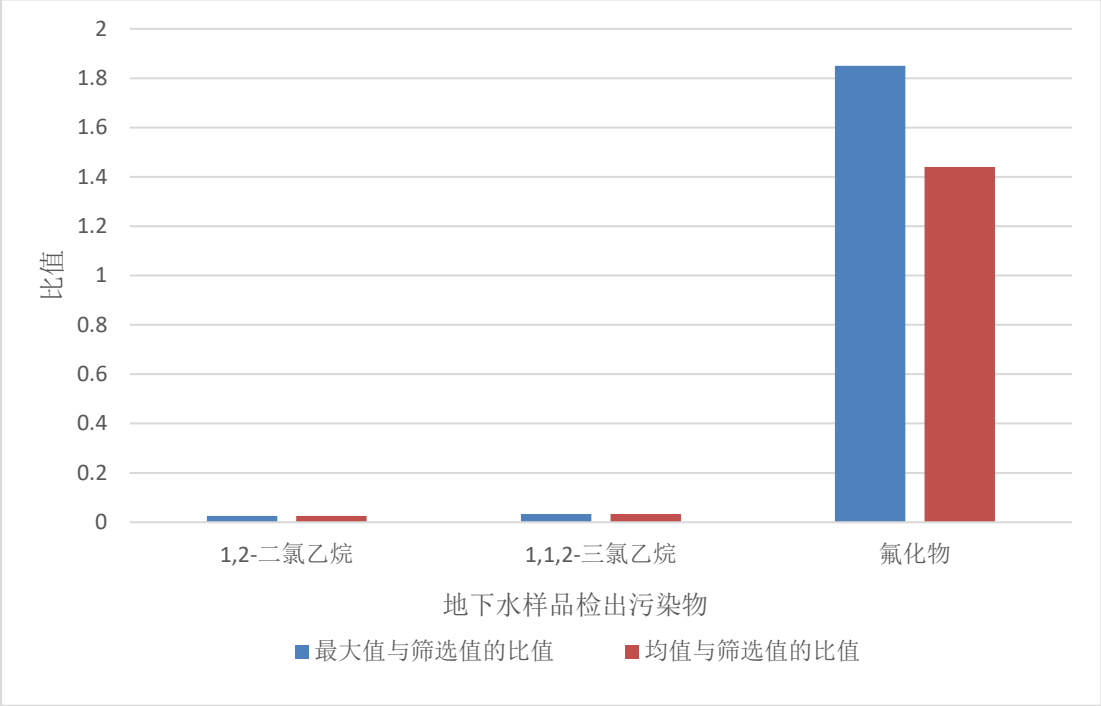
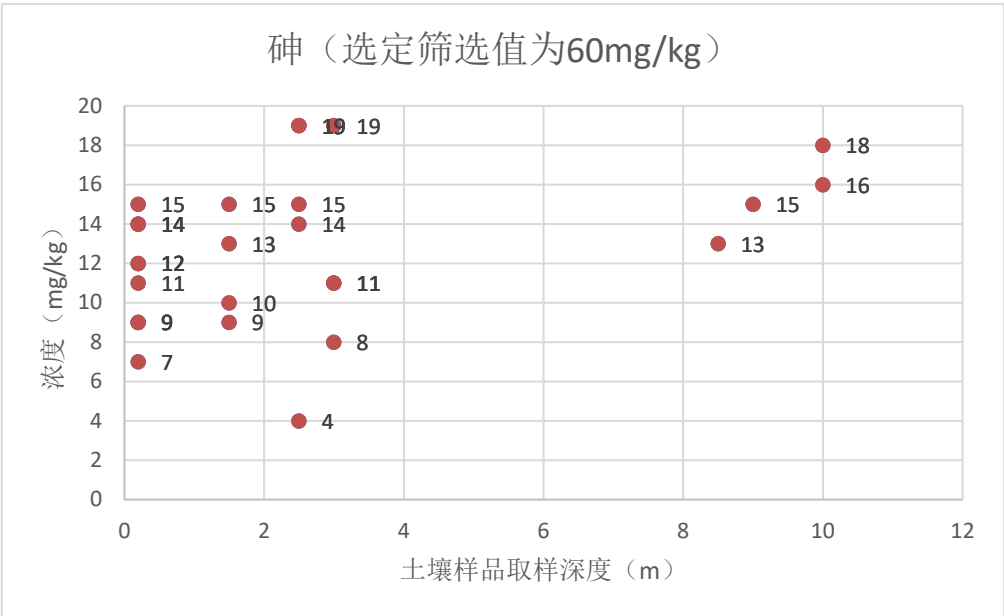
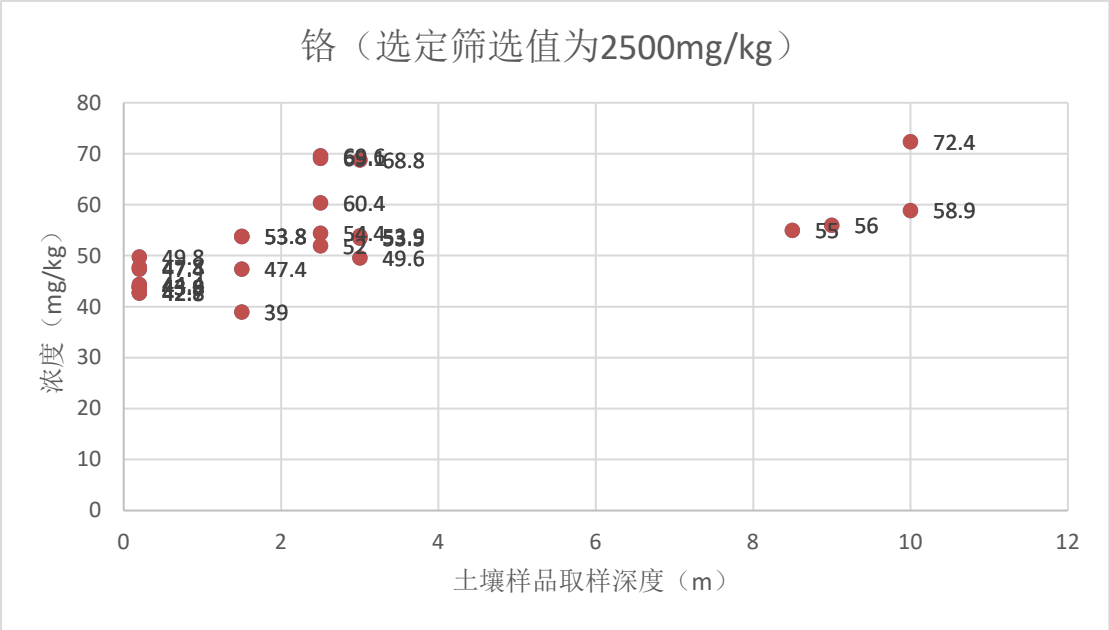


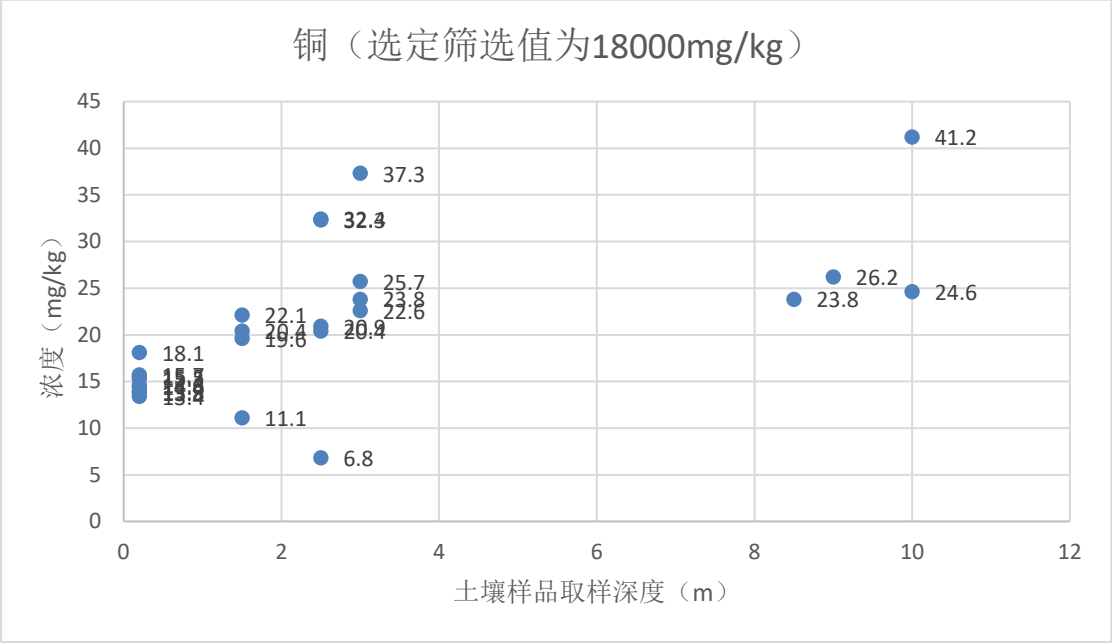
图 4-3 地下水样品检出污染物浓度与筛选值比值示意图

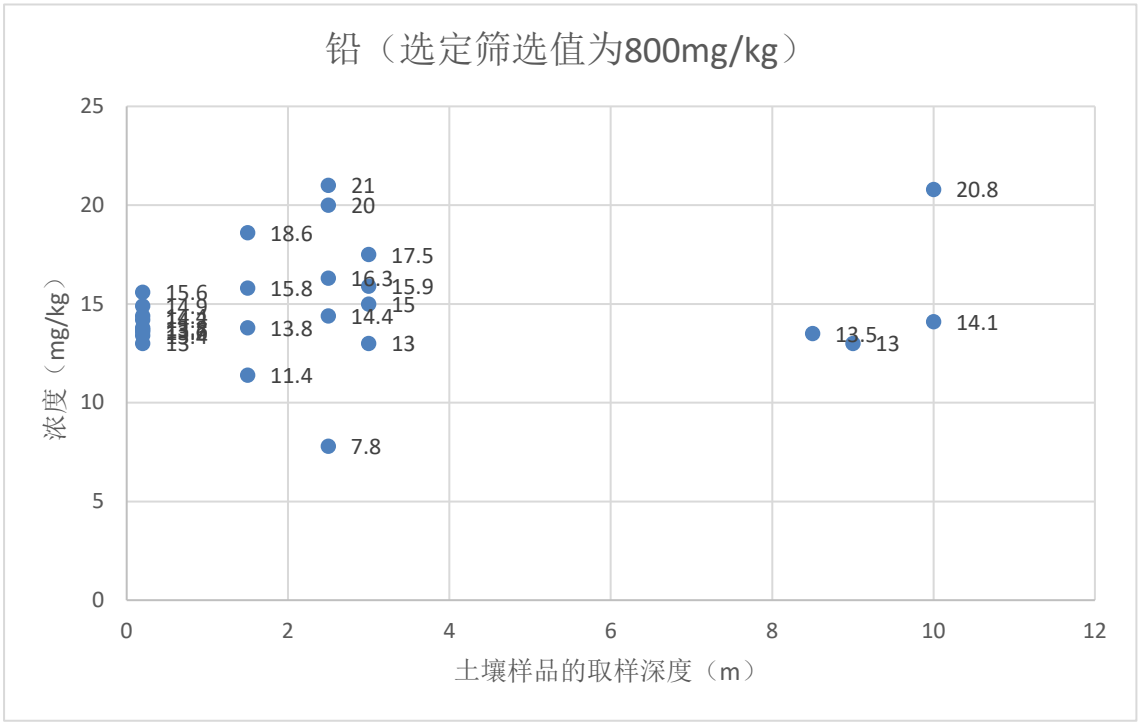
4.3 土壤污染分布与分析

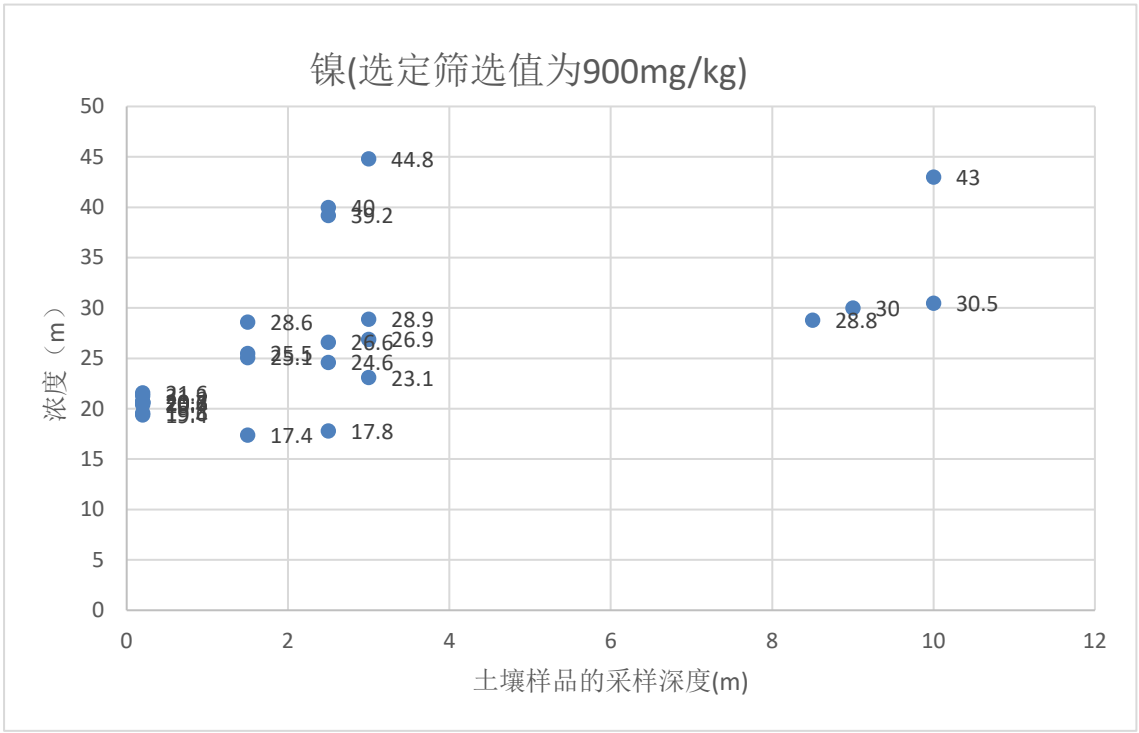
送检的各点位土壤样品中砷、铜、锌、铅、镍、铬、汞和氟化物均有检出，但均未超过选定的筛选值。土壤样品各检出污染物浓度随深度的分布关系见下图。

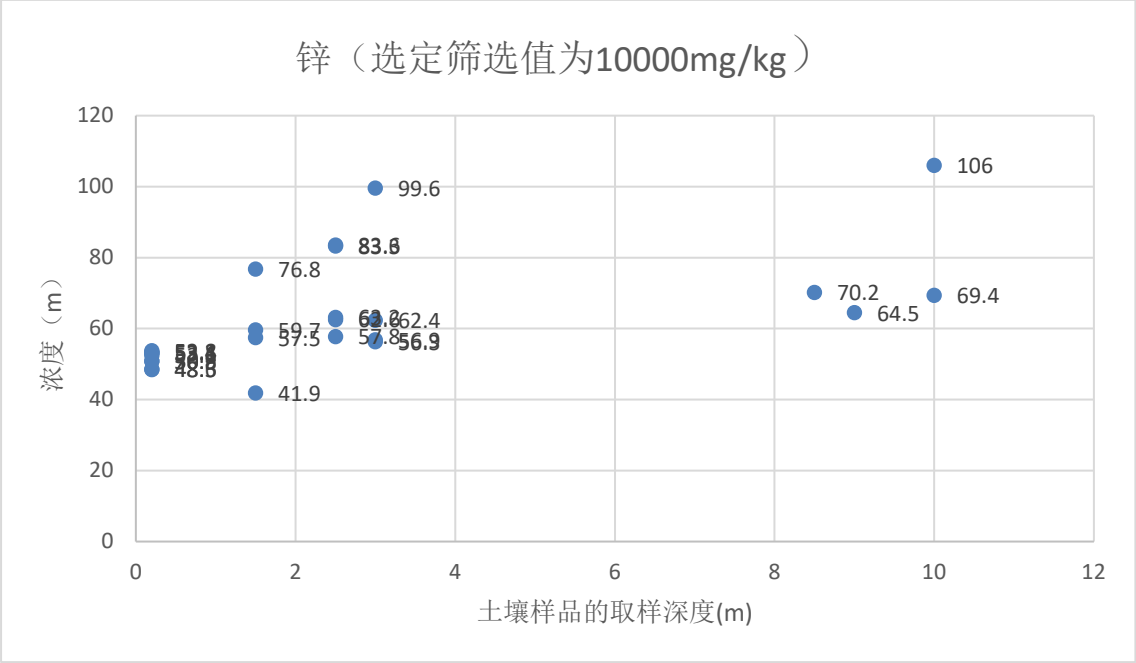



铬（选定筛选值为2500mg/kg）
浓度（mg/kg）
土壤样品取样深度（m）
0
10
20
30
40
50
60
70
80
0
2
4
6
8
10
12
72.4
58.9
56
55
68.8
60.4
53.8
49.6
47.4
39


铜（选定筛选值为18000mg/kg）
浓度（mg/kg）
土壤样品取样深度（m）
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
0
2
4
6
8
10
12
41.2
37.3
26.2
24.6
23.8
25.7
23.8
22.6
22.1
20.4
18.1
11.1
6.8


铅（选定筛选值为800mg/kg）
浓度（mg/kg）
土壤样品的取样深度（m）
0
5
10
15
20
25
0
2
4
6
8
10
12
21
20
18.6
17.5
16.3
15.9
15.8
15
14.4
13.8
13
11.4
7.8
20.8
14.1
13.5
13


镍(选定筛选值为900mg/kg)
浓度（m）
土壤样品的采样深度(m)
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
0
2
4
6
8
10
12
44.8
43
40
39.2
30.5
30
28.8
28.9
28.6
26.9
26.6
25.5
24.6
23.1
17.4
17.8



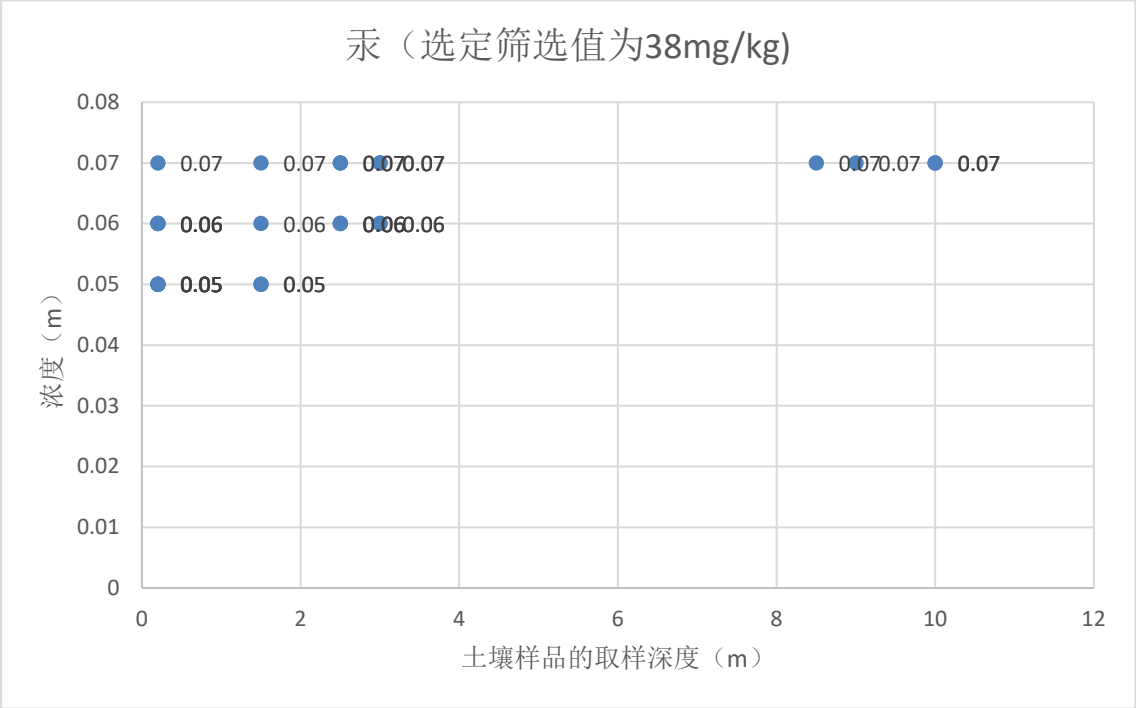


图 4-4 土壤检出污染物浓度随深度的分布关系图

4.4 地下水污染分布与分析

对 LBW-01 点位地下水进行常规指标分析得到的数据显示，依据《地下水质量标准》（GB 14848-2017）中地下水质量评价标准，场地

地下水质量综合类别为V类，V类指标为色度、浊度、pH 与氟化物。LBW-01 点位地下水常规性指标超标项检测数据见下表。

表 4-3 LBW-01 点位地下水常规性指标超标项统计

分析指标	《地下水质量标准》 IV 类	LBW-01 点位数据
色度	≤25	**50**
浊度	≤10	**200**
pH	5.5≤pH＜6.5， 8.5＜pH≤9.0	**7.68**

注：加粗的超标项。

另外，所有送检水样的氟化物均有检出，且均超过《地下水质量标准》（GB 14848-2017）中 IV 类水标准，超标项统计情况见下表。

表 4-4　氟化物检出超标情况统计

分析指标	《地下水质量标准》 IV 类	点位编号				
		LBW-01	LBW-03	LBW-06	LBW-06（平）	LBW-08
氟化物	≤2	**3.5**	**3.7**	**2.3**	**2.3**	**2.6**

注：加粗的为超标项。

LBW-01 点位地下水样品有 1,2-二氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷检出，但均不超过选定筛选值；LBW-08 点位地下水有 1,2-二氯乙烷检出，

不超过选定筛选值。检出情况统计见下表。

表 4-5 VOCs 检出情况统计

分析指标	选定筛选值	点位编号	
		LBW-01	LBW-08
1,2-二氯乙烷	≤40（μg/L）	0.001mg/L	0.001mg/L
1,1,2-三氯乙烷	≤60（μg/L）	0.002mg/L	/

4.5 筛选结果

（1）土壤样品筛选结果

根据送检土壤样品的检出污染物浓度统计分析结果，场地内土壤样品的所有检测指标均未超过选定的筛选值。

（2）地下水样品筛选结果

对 LBW-01 点位地下水进行常规性指标分析得到的数据显示，依据《地下水质量标准》（GB 14848-2017）中地下水质量评价标准，场地地下水质量综合类别为V类，V类指标为色度、浊度、pH、氟化物。

其余检出项均不超过选定的筛选值。

4.6 筛选结论

分析实验室样品检测结果，得出以下结论：

（1）场地土壤

本项目场地边界内共布设 8 个土壤采样点位，其中 4 个为水土共用采样点。土壤检测指标包括：金属八项（镉、铜、铅、汞、砷、锌、

镍、铬）、氰化物、氟化物、总石油烃（C10-C40）、多氯联苯（总量）、VOCs、SVOCs、水分。土壤样品中砷、铜、锌、铅、镍、铬、汞及氟化物均有检出，但均未超过选定筛选值。其余分析指标未检出。

故本项目土壤不需要进一步开展场地风险评估工作。

（2）场地地下水

本项目场地边界内共布设 4 个水土共用监测点。其中 LBW-01 采样点的检测指标为：色度、浑浊度、pH、总硬度、溶解性总固体、金属八项（镉、铜、铅、汞、砷、锌、镍、铬）、氰化物、氟化物、总石油烃（C10-C40）、多氯联苯（总量）、VOCs、SVOCs。LBW-03，LBW-06，LBW-08 采样点的检测指标为：金属八项（镉、铜、铅、汞、砷、锌、镍、铬）、氰化物、氟化物、总石油烃（C10-C40）、多氯联苯（总量）、VOCs、SVOCs。其中 LBW-01 点位地下水样品有 1,2-二氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷检出，但均不超过选定筛选值；LBW-08 点位地下水有 1,2-二氯乙烷检出，不超过选定筛选值。

经检测 LBW-01 点位的地下水常规性指标后我们可以得出结论：该项目地块地下水样品 pH 约为 7.68，场地地下水质量综合类别为V类，V类指标为色度、浊度、pH、氟化物。

故本项目地下水不需要进一步开展场地风险评估工作。

5 风险分级

5.1 工作程序

对全部的高度关注和部分中度、低度关注地块进行初步采样调查。依据在产企业地块初步采样调查结果与地块相关信息，采用基于“源-途径-受体”风险三要素构建的风险分级指标体系和评估方法，评估在产企业地块的相对风险水平，确定在产企业地块的风险等级。

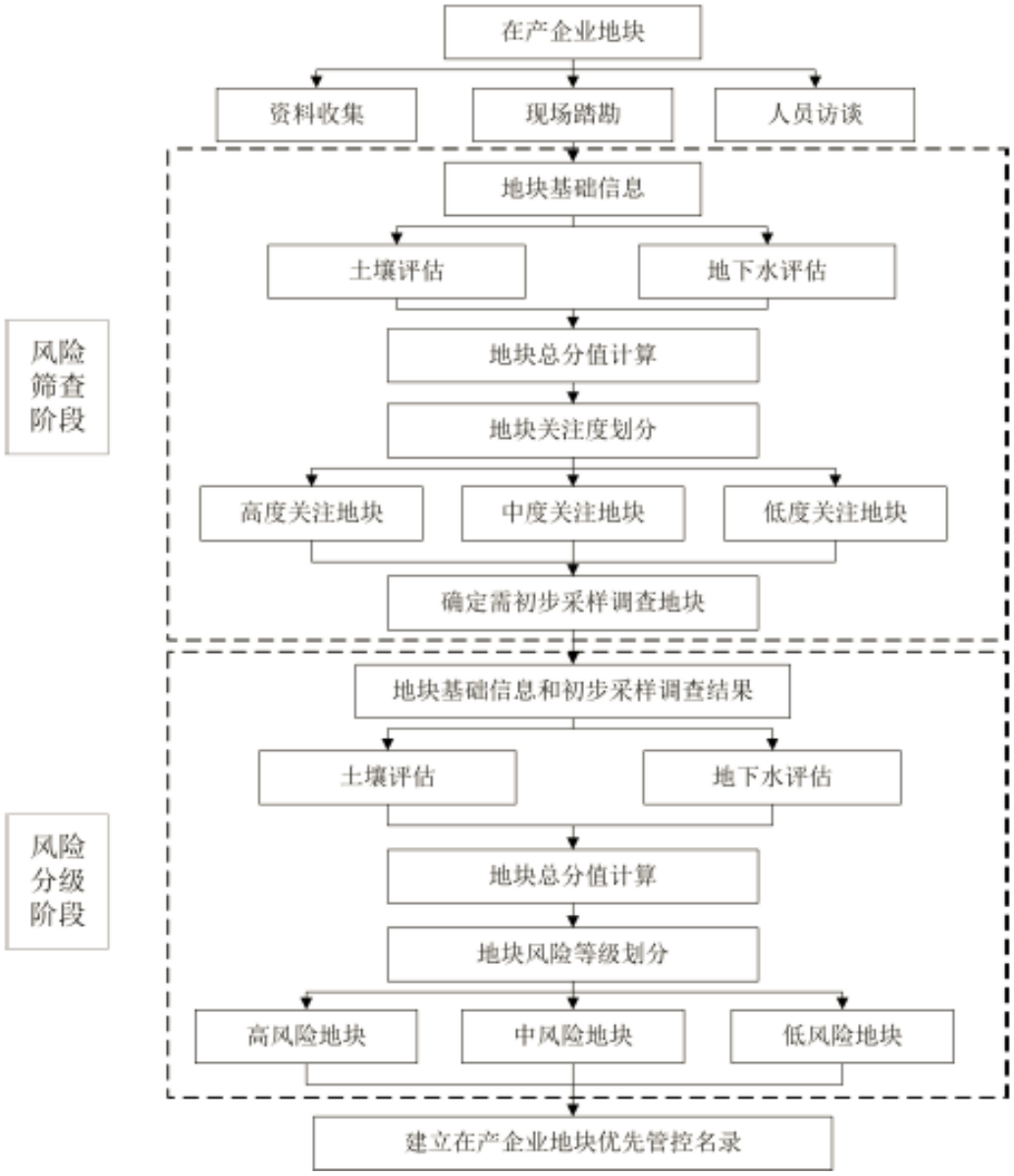


图 5-1 在产企业地块风险筛查与风险分级工作程序

5.2 组织实施

在风险分级阶段，根据《全国土壤污染状况详查总体方案》要求，对全部的高度关注和部分中度、低度关注企业地块进行初步采样调查。依据《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》开展地块初步采样调查，利用检测结果计算各地块的环境风险分值，初步划分地块风险等级，对风险分级结果存疑的地块进行复核，最终确定地块风险等级。

综合分析污染地块土地规划用途、行业特征、风险等级、社会影响等因素，确定污染地块优先管控名录。

5.3 风险分级

5.3.1 风险分级指标

在产企业地块风险分级指标包含三个级别。其中，一级指标包括土壤和地下水 2 项；二级指标包括企业环境风险管理水平、地块污染现状、污染物迁移途径和污染受体 4 项；土壤和地下水的三级指标分别为 18 项和 17 项。

5.3.1.1 土壤

具体分级指标及等级划分见下表。

表 5-1 风险分级阶段土壤指标及等级划分

指标		指标赋值	
二级指标	三级指标	指标等级	指标分值
企业环境风险管理水平	泄漏物环境风险（T_m）	高风险	5.0
	废水环境风险（T_w）	低风险	0.4
	废气环境风险（T_g）	低风险	0.2
	固体废物环境风险（T_{sw}）	低风险	0.8
	企业环境违法行为次数	无	0.4
地块污染现状	土壤污染物超标总倍数（E_s）	未超标	/
	重点区域面积（A）	2 公顷≤ A ＜ 10 公顷	3.0
	土壤污染物对人体健康的危害效应（T_s）	低毒性	2.0
	土壤污染物中是否含持久性有机污染物	否	0
土壤污染物迁移途径	重点区域地表覆盖情况	硬化地面完好	0.4
	地下防渗措施	有全面、完好的防渗措施	0.6
	包气带土壤渗透性	粉土	1.2
	土壤污染物挥发性	亨利常数 H：H ＜ 0.001	1.2
	土壤污染物迁移性（M_s）	低	1.4
	年降水量（P）	400 毫米≤ P ＜ 1000 毫米	1.8
土壤污染受体	地块中职工的人数（W）	100 ≤ W ＜ 1000	6.0

	地块周边 500 米内的人口数量（R）	1000≤R ＜ 5000	6.6
	重点区域离最近敏感目标的距离（D_s）	D_s ＜ 100 米	9.0

5.3.1.2 地下水

具体分级指标及等级划分见下表。

表 5-2 风险分级阶段地下水指标及等级划分

指标		指标赋值	
二级指标	三级指标	指标等级	指标分值
企业环境风险管理水平	泄漏物环境风险（T_m）	高风险	5.5
	废水环境风险（T_w）	低风险	0.8
	固体废物环境风险（T_{sw}）	低风险	0.5
	企业环境违法行为次数	无	0.4
地块污染现状	地下水污染物超标总倍数（E_{gw}）	2.7	3.0
	地下水污染物对人体健康的危害效应（T_{gw}）	低毒性	2.4
	地下水污染物中是否含持久性有机污染物	否	0
地下水污染物迁移途径	地下防渗措施	有全面、完好的防渗措施	1.0
	地下水埋深（GD）	3 米≤ GD ＜ 10 米	0.9
	包气带土壤渗透性	粉土	1.2
	饱和带土壤渗透性	亨利常数 H：H ＜ 0.001	1.2
	地下水污染物挥发性	亨利常数 H：	0.6

		H ＜ 0.001	
	地下水污染物迁移性（M_{gw}）	低	1.2
	年降水量（P）	400 毫米≤ P ＜ 1000 毫米	1.8
地下水污染受体	地下水及邻近区域地表水用途	不利用	2.4
	地块周边 500 米内的人口数量（R）	1000 ≤ R ＜ 5000	4.2
	重点区域离最近饮用水井或地表水体的距离（D_{gw}）	D_s ＜ 100 米	12

5.3.2 风险分级等级划分

根据收集到的在产企业地块基础信息资料，分别对表 5-1 和表 5-2

中土壤和地下水的各项三级指标进行赋值。相应三级指标的分值之和，即为二级指标（企业环境风险管理水平、地块污染现状、污染物迁移途径和受体）的得分；相应二级指标的分值之和，即为一级指标（土壤和地下水）的得分；地块风险分级的总得分可通过以下公式由土壤和地下水的一级指标得分计算得到。

$$S = \sqrt{\frac{S_s^2 + S_{gw}^2}{2}}$$

式中：

S_s 为地块土壤得分；

S_w 为地块地下水得分；

S 为地块风险分级总得分。

由 5.3.1 可知，S_s=40，S_w=39.1，故 S=39.77＜40，属于低风险地块。

6 调查结论

中新瑞美（天津）环保科技有限公司受立邦涂料（天津）有限公司委托，对立邦涂料（天津）有限公司开展土壤环境调查与风险评估工作。通过现场踏勘、资料收集、人员访谈以及土壤、地下水采样监测分析得出以下结论：

（1）本项目场地位于天津大王古经济开发区东南部京滨工业园区，丰元道以南，城王公路以西，益元道以北。该企业隶属涂料生产行业，主要生产水性环氧树脂涂料、粉末涂料、工业涂料。经过现场踏勘以及分析该企业日常生产所需原料我们得出结论：该场地内土壤和地下水中的特征污染物涉及重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、多氯联苯、氰化物、氟化物、石油烃等。

（2）本项目场地共布设 8 个土壤采样点位，其中 4 个为水土共用采样点。土壤样品检测指标包括：金属八项（镉、铜、铅、汞、砷、锌、镍、铬）、氰化物、氟化物、总石油烃（C10-C40）、多氯联苯（总量）、VOCs、SVOCs、水分。土壤样品中砷、铜、锌、铅、镍、铬、汞及氟化物均有检出，但均未超过选定筛选值。其余分析指标未检出。

故本项目土壤不需要进一步开展场地风险评估工作。

（3）本项目场地边界内共布设 4 个水土共用监测点。其中 LBW-01 采样点的检测指标为：色度、浑浊度、pH、总硬度、溶解性总固体、金属八项（镉、铜、铅、汞、砷、锌、镍、铬）、氰化物、氟化物、总石油烃（C10-C40）、多氯联苯（总量）、VOCs、SVOCs。LBW-03，LBW-06，LBW-08 采样点的检测指标为：金属八项（镉、铜、铅、汞、

砷、锌、镍、铬）、氰化物、氟化物、总石油烃（C10-C40）、多氯联苯（总量）、VOCs、SVOCs。其中 LBW-01 点位地下水样品有 1,2-二氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷检出，但均不超过选定筛选值；LBW-08 点位地下水有 1,2-二氯乙烷检出，不超过选定筛选值。

其中 LBW-01 点位的地下水常规性指标检测结果表明：该项目地块地下水样品 pH 约为 7.68，且该场地地下水质量综合类别为V类，V类指标为色度、浊度、pH、氟化物。

故本项目地下水不需要进一步开展场地风险评估工作。

（4）结合前期收集的基本信息资料与实验室样品的检测结果，分析判定该企业地块属于低风险地块。

7.不确定性分析

本项目通过现场踏勘、资料收集与文件审核、人员访谈、制定采样监测方案、现场采样及实验室分析、地下水风险评估等过程，严格按照《省级土壤污染状况详查实施方案编制大纲》、《在产企业地块风险筛查与风险分级技术规定》、《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》等技术规范中的相关要求，最终得到本项目调查与评估结论。但考虑到现实条件存在不确定因素，因此，有必要对本项目调查评估结论进行不确定性分析。

（1）本报告所得出的结论是基于该企业现有生产工艺、生产模式以及现有的调查评估依据，若本项目完成后该企业生产工艺发生变化，或调查评估依据的变更会带来本报告结论的不确定性。

（2）考虑到现场环境调查及日常生产中存在不确定性，生产过程中若发现超标或其它异常现象应及时采取有效防范措施并及时向环境保护主管部门报告。

8 建议

根据土壤、地下水取样分析检测结果与风险分级显示，目前该场地土壤及地下水中污染物浓度低于选定筛选值，不会对该企业地块周边造成环境影响，危害指数低于人体可接受水平。具体建议如下：

（1）由初步采样调查分析的结果来看，该企业地块的地下水偏碱性，pH 约 7.68，场地地下水质量综合类别为V类，V类指标为色度、浊度、pH、氟化物。建议长期跟踪地下水各项指标变化，禁止作为饮用水源。

（2）该企业属于大型外企，生产工艺及经营模式都十分成熟，对于日常生产中可能出现的各类污染物都有相应的应对处理方法，为了周边居民及生产区工作人员的身体健康、企业更好的发展，建议坚持各种日常生产污染物的处理模式，绿色安全生产。