

天津津南区迎新 110 千伏输变电工程地块  
土壤污染状况初步调查报告  
(报审版)

委托单位：国网天津市电力公司城南供电分公司

编制单位：河北百润环境检测技术有限公司

编制日期：二〇二〇年一月



# 营业执照

统一社会信用代码 91130104MA08F2ED7J

名称 河北百润环境检测技术有限公司

类型 有限责任公司

住所 河北省石家庄市鹿泉区铜冶镇永壁西街河北省(福建)中小企业科技园3号厂房三层

法定代表人 兰建库

注册资本 壹仟万元整

成立日期 2017年04月20日

营业期限 2017年04月20日 至 2037年04月19日

经营范围 环境检测, 职业卫生检测, 建筑材料检测, 检测技术咨询, 公共场所卫生检测。(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



2018年 9月 19日

www.gsxt.gov.cn

企业信用信息公示系统网址:

中华人民共和国国家工商行政管理总局监制





# 营业执照

(副本)

统一社会信用代码  
91520900M6GWTFC2X



扫描二维码  
“国家企业信用信息公示系统”  
了解更多登记、备案、许可、监管信息。

注册资本 伍仟万圆整

成立日期 2018年04月04日

营业期限 长期

登记机关  
2019年09月24日



名称 智诚建科设计有限公司

类型 有限责任公司(自然人投资或控股的法人独资)

法定代表人 杜佳

经营范围 法律、法规、国务院决定规定禁止的不得经营；法律、法规、国务院决定规定应当许可(审批)的，经审批机关核准后凭许可(审批)文件经营；法律、法规、国务院决定规定无需许可(审批)的，市场主体自主选择经营。建设工程设计，工程咨询，工程造价，工程施工，工程造价，建设工程项目管理，城乡规划，人防设备生产、销售，安装、园林绿化工程施工，安全评价报告、职业卫生报告，环境影响评价报告编制，涉及许可经营项目，应取得相关部门许可后方可经营

住所 贵州省安顺市西秀区黄安综合保税区电商科创园6栋8楼807号

登记机关

2019年09月24日



国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示信息。

国家市场监督管理总局监制





企业名称	河北大地建设科技有限公司
注册地址	河北省石家庄市青园街255号
成立时间	1997年09月25日
注册资本	2000万元人民币
营业执照注册号	13000000014050
经营性质	有限责任公司
证书编号	B113006423-6/6
有效期	至2020年06月17日
法定代表人	李俊英
项目负责人	高建英
技术负责人	何继成
职称或执业资格	高级工程师

备注：  
原资质证书编号：030120-kj

业务范围

工程勘察综合类甲级。  
可承担各类建设工程项目的岩土工程、水文地质勘察、工程测量业务（海洋工程勘察除外），其规模不受限制（岩土工程勘察高级项目除外）。

仅供工程备案使用



仅供工程备案使用





# 检验检测机构 资质认定证书

证书编号：170312341275

名称：河北实朴检测技术服务有限公司

地址：石家庄高新区方亿科技园C区2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。

许可使用标志



发证日期：2017年08月15日

有效期至：2023年08月14日

发证机关：河北省质量技术监督局

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。

**项目名称：**天津津南区丰泽路110千伏输变电工程地块土壤污染状况初步调查报告

**委托单位：**国网天津市电力公司城南供电分公司

**编制单位：**河北百润环境检测技术有限公司

**单位负责人：**兰建库

**项目负责人：**周 波

**参与人员：**

姓名	专业	职称	本项目承担工作
刘一阳	化工设备与机械	工程师	现场采样
马立朋	材料工程技术	工程师	现场采样
高 岩	资源环境与城乡规划管理	工程师	现场探勘、资料收集、质量控制
李广鹏	机械设计制造及其自动化	工程师	现场探勘、资料收集、现场记录报告编制
周 波	资源环境与城乡规划管理	工程师	现场探勘、人员访谈、报告审核

**检测单位：**河北百润环境检测技术有限公司

河北实朴检测技术服务有限公司

## 摘要

河北百润环境检测技术有限公司受国网天津市电力公司城南供电分公司的委托,对天津津南区迎新 110 千伏输变电工程地块开展土壤污染状况调查及风险评估工作。天津津南区迎新 110 千伏输变电工程地块位于天津市津南区小站镇,东至工业区九号路,南至荣盛路,西至规划工业用地,北至规划垃圾转运站用地。地块总占地面积 3558.1m<sup>2</sup> (约合 5.3 亩)。本项目地块目前为空地 2016 年前一直为农田。目前该地块将开发利用,未来规划为 U 供应、环境安全等设施用地中的 U12 供电用地。根据国家对污染场地调查评估的相关技术规范,本项目调查评估工作分段进行,第一阶段通过资料搜集和现场踏勘等分析地块历史背景,初步识别可能的潜在污染源,在初步识别的基础上在现场布设土壤采样点 3 个,地下水监测井 3 个,共采集土壤样品 9 组,另含现场平行样 1 组,地下样品 3 组。采集的样品中除测定有机磷农药的土样委托河北实朴检测技术服务有限公司实验室进行化验分析外,其余样品由河北百润环境检测技术有限公司实验室进行化验分析,通过对比《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)规定的第二类用地筛选值及《地下水质量标准》(GB 14848-2017)IV类标准,结果分析表明该地块相关污染物浓度均未超过相关标准,因此不需要进行进一步土壤污染状况调查工作,该地块环境质量符合再开发利用 U 供应、环境安全等设施用地中的 U12 供电用地的环保要求。

# 目 录

<b>1 概述</b> .....	<b>1</b>
1.1 项目概况.....	1
1.2 调查范围.....	2
1.3 调查目的.....	3
1.4 调查依据.....	4
1.4.1 法律依据.....	4
1.4.2 技术导则与标准规范.....	5
1.4.3 相关文件及技术资料.....	5
1.5 基本原则.....	6
1.6 工作方案.....	6
<b>2 污染识别</b> .....	<b>9</b>
2.1 信息采集.....	9
2.1.1 资料收集情况.....	9
2.1.2 现场踏勘.....	9
2.1.3 信息采集情况分析.....	10
2.2 地块及周边情况.....	11
2.2.1 区域环境概况.....	11
2.2.2 地块现状和历史.....	15
2.2.3 地块利用规划.....	21
2.2.4 地块周边敏感目标.....	22
2.2.5 相邻地块现状和历史.....	23
2.2.6 地块周边污染源分布情况.....	25
2.2.7 地块周边地表水分布情况.....	26
2.3 地块及周边使用情况分析.....	26
2.3.1 地块历史使用概况.....	26
2.3.2 污染物种类及其分布.....	27
2.3.3 周边污染物对地块的影响分析.....	27

2.4 地块初步污染物概念模型.....	27
2.4.1 地块应关注的污染物种类.....	27
2.4.2 地块初步污染概念模型.....	28
2.4.3 水文地质条件分析.....	28
2.4.4 污染物特征及其在环境介质中的迁移分析.....	28
2.4.5 受体分析.....	29
2.4.6 暴露途径分析.....	29
2.5 污染识别结论.....	30
<b>3 地块地质情况.....</b>	<b>31</b>
3.1 地质调查情况.....	31
3.2 地质勘察标高.....	31
3.3 土层分布条件.....	32
3.4 地下水分布条件.....	35
3.4.1 地下水位埋深.....	35
3.4.2 地下水流方向.....	35
3.4.3 地表水与地下水之间的水力联系.....	37
3.5 实验室与现场试验成果.....	37
<b>4 初步采样及分析.....</b>	<b>39</b>
4.1 土壤初步采样.....	39
4.1.1 土壤采样方案.....	39
4.1.2 土壤监测点位布设情况与工作量.....	40
4.1.3 土壤样品现场采集.....	43
4.1.4 土壤样品保存与流转.....	45
4.1.5 土壤样品实验室检测分析.....	47
4.2 地下水初步采样.....	53
4.2.1 地下水采样方案.....	53
4.2.2 地下水监测井布设情况及工作量.....	53
4.2.3 地下水样品现场采集.....	54

4.2.4 地下水样品保存与流转.....	57
4.2.5 地下水样品实验室检测分析.....	59
4.3 质量保证与质量控制 (QA/QC) .....	61
4.3.1 质量保证.....	61
4.3.2 质量控制.....	63
4.4 检测数据分析.....	75
4.4.1 土壤检测数据分析.....	75
4.4.2 地下水检测数据分析.....	76
4.5 采样分析结论.....	77
<b>5 风险筛选.....</b>	<b>79</b>
5.1 筛选标准.....	79
5.2 筛选方法、过程及结果.....	80
5.3 筛选结论.....	82
<b>6 初步调查结果分析.....</b>	<b>83</b>
6.1 调查结果分析.....	83
6.1.1 土壤.....	83
6.1.2 地下水.....	83
6.2 土壤污染状况调查总结.....	83
6.3 不确定性分析.....	84
<b>7 结论及建议.....</b>	<b>85</b>
7.1 地块概况.....	85
7.2 现场采样和检测.....	85
7.3 检测结果分析.....	85
7.4 调查结论.....	86
7.5 建议.....	86

## 图目录

- 图 1.2-1 调查地块范围示意图
- 图 1.6-1 地块污染状况调查的工作内容与程序
- 图 2.1-1 现场踏勘情况
- 图 2.2-1 项目地理位置图
- 图 2.2-2 地块现状照片
- 图 2.2-3 地块利用历史（2005 年 12 月） 地块全部为农田
- 图 2.2-4 地块利用历史（2011 年 08 月） 地块全部为农田
- 图 2.2-5 地块利用历史（2015 年 09 月） 地块全部为农田
- 图 2.2-6 地块利用历史（2016年06月）地块为闲置空地
- 图 2.2-7 地块利用历史（2019 年 07 月） 地块为闲置空地
- 图 2.2-8 本地块建设用地规划许可证
- 图 2.2-9 地块周边环境保护目标分布图（800m 范围）
- 图 2.2-10 相邻地块现状分布图
- 图 2.2-11 项目相邻地块现状照片
- 图 2.2-12 地块周边污染源分布情况（800m范围）
- 图 3.3-1 钻孔柱状图
- 图 3.3-2 地质剖面结构图
- 图 3.4-1 等水位线图
- 图 4.1-1 本项目地块土壤采样点位
- 图 4.1-2 现场钻探照片
- 图 4.1-3 现场采样照片
- 图 4.1-4 土壤样品保存容器
- 图 4.2-1 地下水采样点位布设图
- 图 4.2-2 地下水监测井模型图
- 图 4.3-1 样品避光冷藏保存

## 表目录

- 表 1.2-1 调查范围拐点坐标一览表
- 表 2.1-1 资料清单
- 表 2.2-1 地层统计表
- 表 2.2-2 项目周边土地利用情况表
- 表 2.4-1 潜在污染源识别
- 表 2.4-2 地块初步污染概念模型
- 表 3.2-1 钻孔标高统计表
- 表 3.3-1 土层分布统计表
- 表 3.4-1 地下水位监测数据列表
- 表 3.5-1 常规物理性质参数表
- 表 4.1-1 土壤样品现场采样记录表
- 表 4.1-2 土壤样品的保存方式及注意事项
- 表 4.1-3 土壤检测项目与方法
- 表 4.2-1 地下水样品现场采样记录表
- 表 4.2-2 地下水样品的保存方式及注意事项
- 表 4.2-3 地下水检测项目及分析方法
- 表 4.3-1 样品采集、流转、检测情况一览表
- 表 4.3-2 现场采集的平行样一览表
- 表 4.3.3 土壤现场平行样分析结果
- 表 4.3-4 pH 实验室标准物质质控结果统计表
- 表 4.3-5 pH 实验室平行样质控结果统计表
- 表 4.3-6 重金属实验室基体加标回收率质控结果统计表
- 表 4.3-7 重金属类实验室标准物质质控结果统计表
- 表 4.3-8 重金属类实验室平行样质控结果统计表
- 表 4.3-9 挥发性有机物实验室基体加标回收率质控结果统计表

- 表 4.3-10 挥发性有机物实验室空白加标回收率质控结果统计表
- 表 4.3-11 挥发性有机物实验室平行样质控结果统计表
- 表 4.3-12 半挥发性有机物实验室基体加标回收率质控结果统计表
- 表 4.3-13 半挥发性有机物实验室空白加标回收率质控结果统计表
- 表 4.3-14 半挥发性有机物实验室平行样质控结果统计表
- 表 4.3-15 其他因子实验室基体加标回收率质控结果统计表
- 表 4.3-16 其他因子实验室空白加标回收率质控结果统计表
- 表 4.3-17 其他因子实验室平行样质控结果统计表
- 表 4.3-18 地下水有证标准物质测定结果
- 表 4.3-19 地下水空白加标回收测定结果
- 表 4.3-20 地下水实验室平行测定结果统计表
- 表4.4-1 土壤样品重金属实验室检出结果统计表
- 表4.4-2 土壤挥发性有机物检出结果统计表
- 表4.4-3 本项目地下水样品污染物浓度数据统计结果
- 表5.1-1 项目土壤中有检出的污染因子选用的筛选值
- 表5.1-2 项目地下水样品检出因子拟选用评价依据
- 表5.2-1 检出污染物筛选统计表

# 1 概述

## 1.1 项目概况

天津津南区迎新 110 千伏输变电工程地块位于天津市津南区小站镇，东至工业区九号路，南至荣盛路，西至规划工业用地，北至规划垃圾转运站用地。地块总占地面积 3558.1m<sup>2</sup>（约合 5.3 亩）。该地块历史及目前用地性质均为农业用地，历史上未进行过任何工业生产活动，目前为闲置空地，未来规划用地性质为 U12 供电用地，国网天津市电力公司城南供电分公司拟在该地块内建设 110 千伏输变电工程。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》第五十九条：用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。天津津南区迎新 110 千伏输变电工程地块用地性质拟由原来的农业用地变更为 U 供应、环境安全等设施用地中的 U12 供电用地，依据相关法规要求，天津津南区迎新 110 千伏输变电工程地块在开发利用之前，需要对该地块开展土壤污染状况调查工作，确保满足后续用地的要求。

2019 年 12 月，国网天津市电力公司城南供电分公司委托河北百润环境检测技术有限公司承担本项目地块土壤污染状况调查工作。我单位在接受委托后立即组织技术人员进行现场踏勘、地块调研、资料收集与分析等工作，并在此基础上编制完成了本项目的土壤污染状况调查方案，以作为后续钻探取样、样品检测分析、数据分析整理的依据。2019 年 12 月 14 日，我单位对本地块进行了现场钻探取样工作，采集到的土壤和地下水样品交由河北百润环境检测技术有限公司和河北实朴检测技术服务有限公司实验室进行化验分析，在取得检测报告后，我单位针对检测结果进行了深入分析，根据相关资料编制完成了《天津津南区迎新 110 千伏输变电工程地块土壤污染状况初步调查报告》（报审版）。

## 1.2 调查范围

天津津南区迎新 110 千伏输变电工程地块位于天津市津南区小站镇，东至工业区九号路，南至荣盛路，西至规划工业用地，北至规划垃圾转运站用地。地块总占地面积 3558.1m<sup>2</sup>（约合 5.3 亩）。该项目调查范围各拐点坐标见表 1.1-1，调查范围示意图见图 1.1-1（红线部分）依据《天津津南迎新 110 千伏输变电工程项目建设用地规划许可证》（证书编号津南地证 0007 号）及《国网天津市电力公司城南供电分公司天津津南区迎新 110 千伏输变电工程核定用地测量技术报告》（天津市大地汇通工程勘察测绘有限公司，2018 年 12 月 27 日），本项目地块具体范围见图 1.2-1，本次调查地块拐点坐标见表 1.2-1。

表1.2-1 调查范围拐点坐标一览表

拐点	X	Y
J1	275673.643	117243.795
J2	275701.370	117285.444
J3	275655.697	117318.726
J4	275634.317	117314.960
J5	275673.643	117286.397
J1	275673.643	117243.795



图1.2-1 调查地块范围示意图

### 1.3 调查目的

(1) 通过现场踏勘、资料收集与分析、人员访谈三种途径收集场地相关信息，结合所获得的信息，初步分析、识别场地潜在污染物类型与污染范围，为初步采集土壤及地下水等监测提供依据。

(2) 通过对地块场地内土壤及地下水的初步采样监测，调查该场地是否存在污染，初步确定污染物类型、污染特征、污染程度及范围，对照筛选值及相应

标准进行评价，确定地块是否具有人体健康风险以及是否需要进行详细调查工作。

## 1.4 调查依据

### 1.4.1 法律依据

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（主席令[2015]9号，2015年1月1日起实施）；

(2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（主席令[2018]8号，2019年1月1日起实施，2018年8月31日第十三届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过）；

(3) 《中华人民共和国水污染防治法》（主席令[2017]70号，2018年1月1日起施行，2017年6月27日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过）；

(4) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环保部令第42号，2017年7月1日起实施）；

(5) 《关于加强土壤污染防治工作的意见》（环发[2008]48号，2008年6月6日起实施）；

(6) 《关于加强重金属污染防治工作的指导意见》（国办发[2009]61号，2009年12月28日起实施）；

(7) 《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号，2016年5月28日起实施）；

(8) 《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，2017年02月24日起实施）；

(9) 《天津市水污染防治条例》（2017年12月22日修订版）；

(10) 《天津市土壤污染防治工作方案》（津政发〔2016〕27号）；

(11) 《天津市土壤污染防治条例》（2019年12月11日天津市第十七届

人民代表大会常务委员会第十五次会议通过，2020年1月1日起实施）。

### 1.4.2 技术导则与标准规范

- (1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（环保部 HJ 25.1-2019）；
- (2) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（环保部 HJ 25.2-2019）；
- (3) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（环保部 HJ 25.3-2019）；
- (4) 《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则》（HJ 25.5-2018）；
- (5) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）；
- (6) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ 682-2019）；
- (7) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环保部[2017]72号公告，2018年1月1日起施行）；
- (8) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（环保部，2014年11月30日）；
- (9) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- (10) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）；
- (11) 《水质采样样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）；
- (12) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）；
- (13) 《地下水环境质量标准》（GB/T 14848-2017；）
- (14) 《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）；
- (15) 《土的分类标准》（GBJ 145-90）。

### 1.4.3 相关文件及技术资料

- (1) 《天津津南区行政审批局关于天津津南迎新 110 千伏输变电工程项目核准的批复文件》（津南投申[2018]509号）；
- (2) 《天津津南迎新 110 千伏输变电工程项目委托书》（2018年12月25

日)；

(3)《天津津南迎新 110 千伏输变电工程项目》(编号:2018 津南选证 0010)；

(4)《天津津南迎新 110 千伏输变电工程项目建设用地规划许可证》(证书编号津南地证 0007)；

(5)《天津津南迎新 110 千伏输变电工程项目用地意见的函》(2018 年 10 月 26 日)；

(6)《国网天津市电力公司城南供电分公司天津津南区丰泽路 110 千伏输变电工程核定用地测量技术报告》(天津市大地汇通工程勘察测绘有限公司,2018 年 12 月 27 日)；

(7)《国网天津市电力公司城南供电分公司天津津南区丰泽路 110 千伏输变电工程水文地质勘察报告》(智诚建科设计有限公司,2020 年 1 月 5 日)。

## 1.5 基本原则

### (1) 针对性原则

针对地块的特征和潜在污染物特性,进行污染物浓度和空间分布调查,为地块的环境管理提供依据。

### (2) 规范性原则

采用程序化和系统化的方式规范土壤污染状况调查过程,保证调查过程的科学性和客观性。

### (3) 可操作性原则

综合考虑调查方法、时间和经费等因素,结合当前科技发展和专业技术水平,使调查过程切实可行。

## 1.6 工作方案

土壤污染状况调查分为三个阶段:

### (1) 第一阶段地块污染状况调查(资料收集阶段)

第一阶段地块污染状况调查是以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染

识别阶段，原则上不进行现场采样分析。若第一阶段调查确认地块内及周围区域当前和历史上均无可能的污染源，则认为地块的环境状况可以接受，调查活动可以结束。

### (2) 第二阶段地块污染状况调查

第二阶段地块污染状况调查是以采样与分析为主的污染证实阶段。若第一阶段地块污染状况调查表明地块内或周围区域存在可能的污染源，如化工厂、农药厂、冶炼厂、加油站、化学品储罐、固废处理等可能产生有毒有害废弃物设施或活动；以及由于资料缺失等原因造成无法排除地块内存在污染源时，则需进行第二阶段地块污染状况调查，确定污染物种类、浓度（程度）和空间分布。

第二阶段地块污染状况调查通常可以分为初步采样分析和详细采样分析两步分别进行，每步均包括制定工作计划、现场采样、数据评估和结果分析等步骤。初步采样分析和详细采样分析均可根据实际情况分批次实施，逐步减少调查的不确定性。

根据初步采样分析结果，如果污染物浓度均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）等国家和地方等相关标准以及清洁对照点浓度，并且经过不确定分析确认不需要进一步调查后，第二阶段地块污染状况调查工作可以结束，否则认为可能存在环境风险，须进行详细调查。标准中没有涉及到的污染物，可根据专业知识和经验综合判断。详细采样分析是在初步采样分析的基础上，进一步加密采样和分析，确定地块污染程度和范围。

### (3) 第三阶段地块污染状况调查

第三阶段地块污染状况调查以补充采样和测试为主，获得满足风险评估及土壤和地下水修复所需要的参数。本阶段的调查工作可单独进行，也可在第二阶段调查过程中同时开展。

本项目技术路线如图 1.6-1（加粗部分）所示。

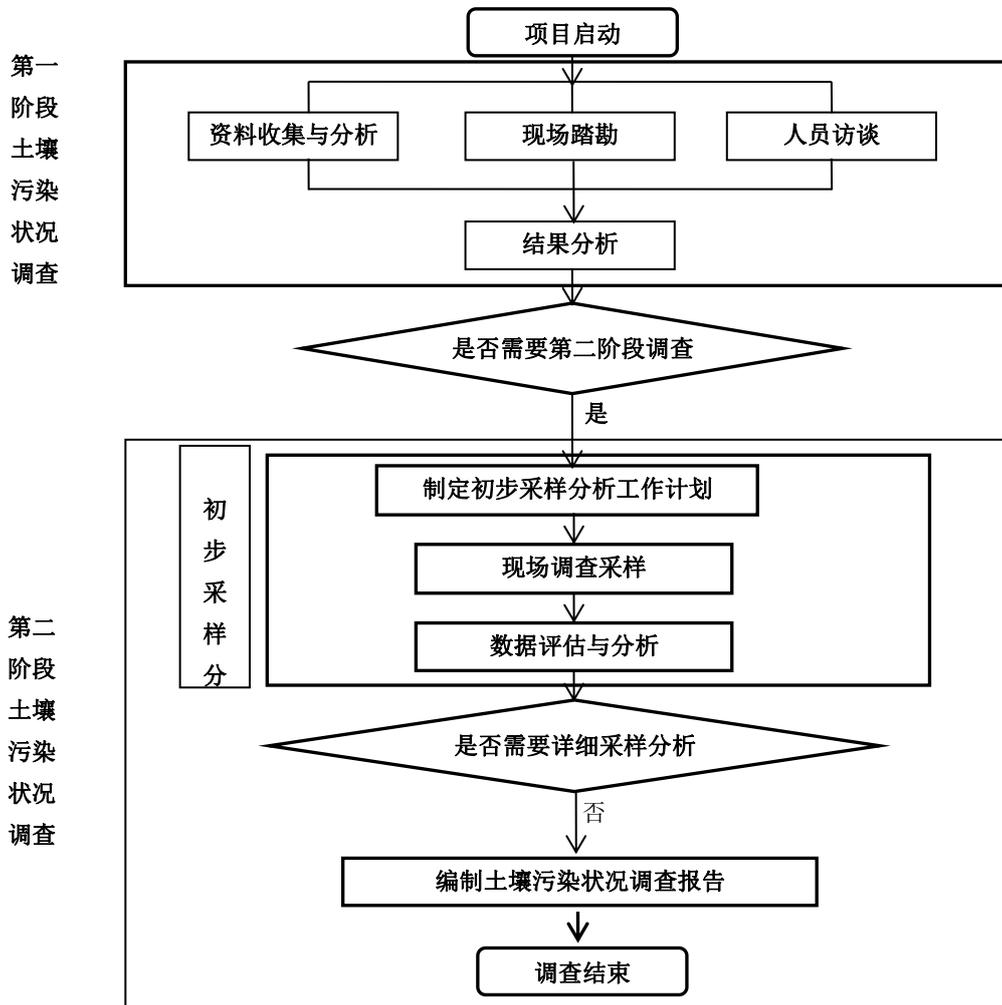


图1.6-1 土壤污染状况调查的工作内容与程序

## 2 污染识别

### 2.1 信息采集

#### 2.1.1 资料收集情况

我单位技术人员通过信息检索、部门走访、电话咨询等途径，广泛收集了地块及周边区域的自然环境状况、水文地质情况、工程地质情况、地块利用历史、环境污染历史、未来规划相关文件等信息，同时需要通过对地块及周边历史情况等相关资料的审核，根据专业知识和经验判断资料的有效性。资料清单及获取情况见表 2.1-1。

表2.1-1 资料清单

编号	资料类别	资料名称	来源
1	地块利用变迁资料	地块土地使用历史情况	Google Earth 影像图、甲方
		地块土地未来利用规划	甲方
2	地块环境资料	地块水文地质条件	水文地质勘查报告
		地块与自然保护区和水源地保护区的位置关系	环评
4	区域自然社会信息	地理位置图、地形、地貌、土壤、水文、地质、气象资料	查阅资料
		敏感目标分布	Google Earth 影像图、现场踏勘

#### 2.1.2 现场踏勘

现场踏勘的目的是通过对地块及其周边环境设施的现场调查，判断是否具备进场施工条件，观察地块内污染痕迹，核实资料收集的准确性，获取与地块污染有关的线索。

2019年12月5日，我单位技术人员与业主单位的领导进行了现场踏勘，根据卫星图片了解地块及周边土地利用情况。现场踏勘发现，该地块目前处于闲置状态。现场踏勘照片见图 2.1-1



图2.1-1 现场踏勘情况

### 2.1.3 信息采集情况分析

通过对现场踏勘结合搜集资料的分析判断，现场踏勘成果总结如下：

项目地块利用历史在 2016 年以前一直作为农田使用，2016 年 6 月至今，地块一直处于闲置状态。地块历史上除进行过农业生产活动外，未进行过任何工业生产活动。

## 2.2 地块及周边情况

### 2.2.1 区域环境概况

#### 2.2.1.1 自然环境概况

##### (一) 地形地貌

本项目地块位于津南区小站镇，盛塘路与津港高速交口以南，传盛村路以北。

本项目区域属海积冲积低平原，由近代海侵层和河流冲积形成，海相层分布广。其东部为团泊洼平原洼地，地势低洼，易生涝灾。调查区地处海河流域下游，河流、渠干纵横交错，素有“九河下梢”之称，从上游带来的大量的泥沙在本区长时间的沉积，形成巨厚的新生代松散沉积物覆盖层。在成陆过程中，经历过数次海进海退，加以晚期河流纵横，分割封闭，排水不畅的地理环境，形成历史上的低洼盐碱地区，但是近些年来，采取了多种治理措施，盐渍土地逐渐减少。

##### (二) 气候气象

本项目位于天津市东南部，属于暖温带半湿润大陆性季风气候。天津气候特点是：春季干旱多风，冷暖多变；夏季温高湿重，雨热共济；秋季天高云淡，风和日丽；冬季寒冷干燥，雨雪稀少。

气温：年平均气温 12.4℃；7 月份平均气温为 26℃，1 月份平均气温为-4.8℃，极端最高气温 40.6℃（1972 年 7 月 4 日），极端最低气温为-24.9℃（1966 年 2 月 22 日）。

降雨：年平均降雨量 526.6mm，多集中在 7、8、9 三月份，占年降雨量的 70%以上。最大年降雨量 762.9mm（1995 年），最小降雨量 307.3mm（2002 年）；平均蒸发量为 1830.3mm。

冻深：冻土深度约 60cm，全年无霜期平均为 214d，霜期一般自 10 月下旬至次年 4 月上旬；其地表以下 10cm 处全年平均地温 12.1~13.0℃，12 月至次年 2 月地温低于 0℃，三月上旬解冻，冻结天数 100 天左右。

主导风向风速：累年最多风向为西南风，冬季多为北风，夏季多为东南风和东风，春秋两季多为西南风。年平均风速为 3.1m/s（1959~1990），最高风速

4.3m/s（见于4月），最低风速为2.2 m/s（见于8月）。

日照：全年日照2699.1小时，日照率为61%。日照最多的5月份为284.7小时，日照率为65%。

### （三）地层岩性

根据本次水文地质勘察资料和《天津市地基土层序划分技术规程》(DB/T29-191-2009)，本地块埋深约20.00m深度范围内地层按成因年代可分为4层，按力学性质可进一步划分为6个亚层，现自上而下分述情况见地层统计表2.2-1：

表2.2-1 地层统计表

时代成因	层号	土质名称	分布厚度(m)	顶板高程(m)	岩性特征及分布规律
Qml	①	素填土	0.20~0.40	1.18~2.10	黄褐色，松散，土质不均匀，以黏性土为主，含少量植物根系。
Q43al	④	粉质黏土	1.80~2.40	0.88~1.70	灰黄色，可塑，土质不均匀，具锈染，夹粉土薄层。
Q42m	⑥1	粉质黏土	2.10~2.80	-0.92~-0.40	灰色，软塑~可塑，土质不均匀，含有机质，夹贝壳碎片，局部夹黏土团。
	⑥2	粉质黏土	8.70~9.10	-3.20~-3.02	灰色，流塑~软塑，土质不均匀，含大量有机质及贝壳碎片。
	⑥3	粉质黏土	3.30~3.90	-12.12~-11.90	灰色，软塑，土质不均匀，含大量有机质，夹粉土薄层。
Q41al	⑧	粉质黏土	未揭穿	-15.92~-15.20	灰黄色，灰黄，土质不均匀，顶端夹浅灰色粉质黏土薄层，具锈染，夹粉土薄层。

### （四）区域水文概况

#### ①地表水

天津位于海河流域下游，是海河五大支流南运河、北运河、子牙河、大清河、永定河的汇合处和入海口，素有“九河下梢”、“河海要冲”之称。流经天津的一级河道19条，总长度1095.1公里。还有子牙新河、独流减河、马厂减河、永定新河、潮白新河、还乡新河6条人工河道，总长度284.1公里。二级河道79条，

总长度 1363.4 公里，深渠 1061 条，总长度 4578 公里。天津 1983 年 9 月建成引滦入津工程，由取水、输水、蓄水、净水、配水等部分组成，输水总距离 234 公里，年输水量 10 亿立方米，最大输水能力 60~100 立方米/秒。天津还多次引黄济津，利用现有渠道和河道，从山东省聊城市的黄河位山闸引水，经河北省境内的临清渠、清凉江、清南连渠，在泊镇市附近入南运河，由九宣闸进入天津境内，线路总长 392 公里，其中山东省境内 128 公里，河北省境内 224 公里，两省边界段 40 公里。天津地铁 8 号线一期工程沿线穿越的河流有津河、卫津河、复兴河，长泰河等，河流均不通航。其中，卫津河河底标高约为-0.67m，长泰河河底标高约为-0.65m。

## ②地下水

（津南区内分布主要为第四系松散岩层孔隙水，咸水覆盖全区，咸水底板下分布有孔隙承压淡水层，是区内农业及生活用水的主要来源，1972 年后由于地下水过度开采及补给条件差，已引起地面沉降，并产生环境危害。浅层淡水(第一-孔隙浅水)为全新统层，底板埋深 20 米左右，上部矿化度为 2~5g/L。咸水层属上更新统上段，多为冲积、海积的中细粉细砂层，呈透镜体分布，出水量为极贫区，水位埋深浅，其矿化度大于 5g/L,白塘口、巨葛庄咸水底板达 190 米，板桥凹陷小站一带咸水底板 160 米。第二孔隙水承压含水层主要属上更新统至中更新统地层，含水组顶板埋深与咸水层底板下致，砂层以中细砂为主，单层厚为 2-5 米，总厚 20~40 米。含水层富水性与其岩性、导水性和补给条件有关，葛沽--咸水沽--巨葛庄--线以北为弱富水区，出水率 0.08~0.25m<sup>3</sup>/h，导水系数 4.17~8.83m<sup>3</sup>/h，以南为较弱富水区，出水率小于 0.08m<sup>3</sup>/h。咸水沽附近 pH 值大于 8.4，含氟量约为 6mg/L。第三孔隙水承压含水组属下更新统上段地层，底界埋深 290~315 米，矿化度小于 0.5g/L, pH 值为 7.5~8.5，含氟量低于 1mg/L,符合饮用水标准。第四孔隙水承压含水组主要属下更新统下段地层，底界埋深 370~429 米，矿化度 0.30~1.58 克每升，pH 值为 7.7~8.7，含氟量为 2~5mg/L。

天津平原松散地层地下水开采始于 20 世纪初，滨海平原由于浅层地下水基

本为咸水，故以开采深层地下水为主，除用于村镇的集中供水和农业灌溉外，主要用于工业生产。随着深层地下水开采量的逐渐增大，深层地下水位持续下降，历史上在中心城区及周边地区、海河中下游工业园区形成了大面积的深层水位降落漏斗，并出现了地面沉降。1983年9月“引滦入津”通水后，缓解了天津中心城区及周边地区的工业用水和生活用水压力，逐渐压缩了地下水开采量，1987年以后，天津市开始出台一系列制度限制地下水的开采，地下水开采量大幅度压缩，中心城区及周边地区深层地下水水位有了一定程度的回升，地面沉降也得到了了一定的控制。

上世纪70年代，津南区深层地下水平均开采强度约为 $6 \times 10^4 \text{m}^3/(\text{a} \cdot \text{km}^2)$ ；至80年代，开采量逐渐增大，平均开采强度增至 $11.2 \times 10^4 \text{m}^3/(\text{a} \cdot \text{km}^2)$ ；至90年代，平均开采强度压缩至 $9.17 \times 10^4 \text{m}^3/(\text{a} \cdot \text{km}^2)$ 。1991年至今，津南区第I含水组的浅层咸水开采量基本为0，深层地下水平均开采量约为 $3338 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，以第III含水组开采量最大，约占总开采量的36.7%；深层地下水的开采主要用途为生活用水，约占总开采量的57.7%，工业用水占16.4%，农业用水占25.9%。

### 2.2.1.2 社会环境概况

#### （一）行政区划与人口

津南区面积387.84平方公里，人口45万。居住着汉、回、满、蒙、朝鲜、壮、苗、土家、彝、维吾尔、白、布依、侗、哈尼、东乡、瑶、纳西等17个民族，辖咸水沽、双港、八里台、辛庄、双桥河、北闸口、葛沽、小站等8镇和地处市区的长青办事处，全区共有173个行政村。

#### （二）经济与社会发展

2013年西青区全区实现地区生产总值756亿元，同比增长22.2%。其中，第一产业农业总产值10.67亿元，比上年增长1.9%。其中，种植业产值3.07亿元，林业产值1.87亿元，畜牧业产值0.90亿元，渔业产值4.83亿元；第二产业全区工业增加值295.24亿元，比上年下降1.8%；建筑业增加值69.77亿元，比上年下降17.5%；第三产业全区金融业增加值33.66亿元，比上年下降2.6%。截

至年末,城乡储蓄存款余额 762.28 亿元,比上年下降 6.8%,其中居民储蓄 409.49 亿元,比上年增长 9.2%。城乡贷款余额 594.35 亿元,比上年下降 8.2%。

### (三) 教育、文化

津南区现有各级各类学校 70 所。其中:国办幼儿园 8 所,小学 43 所,国办初中校 9 所、完中校 5 所,民办完中校 1 所、初中校 1 所,中等职业学校 1 所,教师进修学校 1 所,特殊教育学校 1 所。截止 2008 年 8 月,全区共有在校生 52849 人,教师 4237 人;全区 3~6 岁幼儿入园率达 96%,义务教育入学率、巩固率达到 100%,中考合格率超过全市平均水平,高中阶段普及率超过市教委规定指标。全区教育用地 1716352m<sup>2</sup>,建筑面积 427866m<sup>2</sup>。

津南区已建成 10 个基层文化服务点,配建 20 套体育健身设施,竞技体育保持全市领先水平。成功举办了津南区首届民俗文化艺术节、第四届文化艺术节,开展百名画家画津南和海河历史故事征集活动等,文化事业蓬勃发展。

### (四) 交通条件

公路:横跨津南的丹拉高速和津晋高速与全国高速路网相通,通过京津塘高速公路到北京仅需 1 小时。铁路:蓟港铁路跨海河与京山线相连。航空:距天津滨海国际机场 15 公里。天津滨海国际机场为国家级大型现代化国际空港,是中国北方最大的货运机场,拥有国际国内航线 43 条,每周 400 个航班,年承运旅客 100 万人次以上,货物 10 万吨左右。航运:天津港是中国北方最大的贸易港,共有各类泊位 72 个,万吨级以上的深水泊位 48 个,年货物吞吐能力超过 2 亿吨,与 160 多个国家和地区的 300 多个港口有集装箱班轮航线 70 余条。

## 2.2.2 地块现状和历史

### 2.2.2.1 地块地理位置

项目所在区域津南区地处天津市东南部,距天津市中心区 12 公里,距天津港 30 公里,位于北纬 38°50'02"~39°04'32",东经 117°14'32"~117°33'10"之间东与塘沽区接壤,南与大港区毗邻,西与河西区、西青区相连,北与东丽区隔海河相望。津南区东西长 25 公里,南北宽 26 公里,总面积 420.72 平方公里。

天津津南区迎新 110 千伏输变电工程地块位于津南区小站镇盛东至工业区九号路，南至荣盛路，西至规划工业用地，北至规划垃圾转运站用地。地块中心地理坐标为 E117.66872°， N39.51640°，项目地理位置示意图见图 2.2-1。



### 2.2.2.2 地块现状情况

2019年12月5日，我单位技术人员与业主单位的领导进行了现场踏勘，本项目地块目前处于闲置状态。地块现状照片见图2.2-2



### 2.2.2.3 地块历史使用情况

项目地块利用历史自2016年以前一直作为农田使用，2016年6月至今，地块一直处于闲置状态。地块历史上除进行过农业生产活动外，未进行过任何工业生产活动。地块不同时期卫星记录图片见图2.2-3~2.2-7。



图2.2-3 地块利用历史（2005年12月） 地块全部为农田



图2.2-4 地块利用历史（2011年08月） 地块全部为农田



图2.2-5 地块利用历史（2015年09月） 地块全部为农田



图2.2-6 地块利用历史（2016年06月） 地块为闲置空地



图 2.2-7 地块利用历史（2019 年 07 月） 地块为闲置空地

### 2.2.3 地块利用规划

据天津市规划局津南区规划分局出具的《天津津南区迎新 110 千伏输变电工程建设项目选址意见书》（2018 津南地条申字 0011 号）、《天津津南迎新 110 千伏输变电工程项目建设用地规划许可证》（证书编号津南地证 0007），本项目地块未来规划用地性质为公共设施用地中的“U12 供电用地”。根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（环保部 HJ 25.1-2019）的要求，该地块土壤污染状况评价应按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地要求进行。



图2.2-8 本地块建设用地规划许可证

## 2.2.4 地块周边敏感目标

根据现场踏勘并通过查阅相关资料，项目周边 800m 范围内基本为农业用地无居民区、学校、疗养院、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产等敏感环境保护目标，项目周边环境见图 2.2-9。



图2.2-9 地块周边环境敏感目标分布图（800m范围）

## 2.2.5 相邻地块现状和历史

### 2.2.5.1 相邻地块使用现状

本地块周边为农用地或闲置空地。

相邻地块现状分布图见图 2.2-10，相邻地块现状照片见图 2.2-11



图2.2-10 相邻地块现状分布图





### 2.2.5.2 相邻地块历史使用情况

本地块周边基本为农用地或闲置空地。

项目周边土地历史利用情况见表 2.2-2。

表2.2-2 项目周边土地利用情况表

序号	方位	距离 (m)	土地利用情况
1	东	紧邻	2016年之前全部为农田；2016年至今为田间道路
2	南	紧邻	2016年之前全部为农田；2016年至今为田间道路
3	西	紧邻	一直为农田
4	北	紧邻	2016年之前全部为农田；2016年至今为空地

### 2.2.6 地块周边污染源分布情况

本项目地块周边 800m 范围内历史上绝大为农业用地或空地，农业用地在使用的过程中可能会因为喷洒化肥、农药对地块内土壤和地下水造成污染。在该地块东南 800m 左右有一小站工业园区，园区内主要为科技电子贸易公司，项目周边 800m 范围内只有一个正在建设的创星科技园。创星科技园正处于建设状况因此认定不会对该地块产生污染。地块周边污染源分布情况见图 2.2-12。



图 2.2-12 地块周边污染源分布情况（800m 范围）

## 2.2.7 地块周边地表水分布情况

经第一阶段调可知本项目区域调查范围内无地表水分布。

## 2.3 地块及周边使用情况分析

### 2.3.1 地块历史使用概况

项目地块利用历史自 2016 年以前一直作为农田使用，2016 年 6 月至今，地块一直处于闲置状态。地块历史上除进行过农业生产活动外，未进行过任何工业生产活动。

### 2.3.2 污染物种类及其分布

本项目地块历史上仅作为农田使用，可能会因为喷洒化肥、农药对地块内土壤和地下水造成污染；主要污染因子体现在两个方面：①化肥在长期使用过程中造成土壤中重金属的累积，主要包括砷、镉、镍、铅、汞等。②农药长期使用造成的部分难降解农药成分在土壤中的累积，本项目主要考虑毒性大且难降解的特征污染因子有机磷农药、有机氯农药。分析认为化肥与农药的使用是成面积成区域使用的，所以认为该项目地块的潜在污染是平均分布在整個地块内。

### 2.3.3 周边污染物对地块的影响分析

根据现场踏勘并通过查阅相关资料，可知项目周边范围内基本为农业或空地潜在污染物的种类与该地块一直所以基本可以判定周边主要污染因子也体现在两个方面：①化肥在长期使用过程中造成土壤中重金属的累积，主要包括砷、镉、镍、铅、汞等。②农药长期使用造成的部分难降解农药成分在土壤中的累积，本项目主要考虑毒性大且难降解的特征污染因子有机磷农药、有机氯农药。重金属和农药类可能因本身在地块中的迁移对该项目地块产生一定的影响。

## 2.4 地块初步污染物概念模型

根据已获得的地块信息，建立地块污染概念模型，分析项目地块污染的产生过程和扩散方式，具体包括：污染产生过程分析、污染迁移扩散方式分析。地块概念模型可有效指导调查工作方案制定，是调查技术方案的前提和依据。

### 2.4.1 地块应关注的污染物种类

经过第一阶段调查分析可知，该地块存在潜在污染源主要是对该地块进行农药和化肥喷洒时产生的重金属和农药类。重金属主要包括砷、镉、镍、铅、汞等。农药类主要考虑毒性大且难降解的特征污染因子有机磷农药、有机氯农药。

## 2.4.2 地块初步污染概念模型

经过第一阶段调查分析可知，本项目潜在污染区域包括本项目地块及与之相邻的农田、空地都有可能存在一定的潜在污染物。

## 2.4.3 水文地质条件分析

根据本次勘探资料的地基土的岩性分布、室内渗透试验结果及地块地下水测量情况综合分析，本地块埋深 0.40m~1.36m 以上为包气带，包气带地层主要为人工填土层及全新统上组陆相冲积层粉质黏土（地层编号④）；埋深 0.40m~17.6m 段的全新统上组陆相冲积层粉质黏土黏土（地层编号④）、全新统中组海相沉积层粉质黏土（地层编号⑥1）、粉质黏土（地层编号⑥2）、粉质黏土（地层编号⑥3）为潜水含水层，透水性依次为微透水~弱透水~微透水~微透水，潜水含水层底部埋深在 17.10m~17.60m；埋深约 17.10m~20.00m 段的以下的全新统下组河床~河漫滩相沉积层粉质黏土（地层编号⑧），为极微透水层，为本地块潜水含水层的相对隔水底板，揭露厚度 2.40m~2.90m。勘察期间地块内监测井静止水位大沽标高为 0.74~0.78m，地块地下水流向是由西北流向东南，地块水位最大高差约 0.04m，水力梯度约为 1.143‰。

## 2.4.4 污染物特征及其在环境介质中的迁移分析

### （1）地块内分析

本项目地块内历史仅作为农用地主要种农作物，以满足当地居民的生活需要。农田喷洒化肥、农药对土壤潜在污染物为重金属类和有机氯、有机磷农药等；

### （2）地块周边污染源分析

本项目周边不存在农业外的任何企业，所以分析认为周边潜在污染源同地块内的一致。潜在污染源识别见表 2.4-1

表2.4-1 潜在污染源识别

类型	区域	污染情况分析	潜在污染物	迁移机制
地块内	农田	化肥农药喷洒	重金属、农药类	淋溶，有机类污染物在土壤中自然迁移性较强，但使用量少，自然迁移可能至表层土壤及以下区域
地块外周边污染源	农田	化肥农药喷洒	重金属、农药类	

### 2.4.5 受体分析

主要暴露对象为未来变电站工作人员。

### 2.4.6 暴露途径分析

对照《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）相关规定，本项目污染物主要考虑经口摄入土壤、皮肤接触土壤、吸入土壤颗粒物。具体暴露途径如下

- (1) 经口摄入土壤：人群可因经口摄入土壤而暴露于污染土壤；
- (2) 皮肤接触土壤：人群可因皮肤直接接触而暴露于污染土壤；
- (3) 吸入土壤颗粒物：人群可因吸入空气中来自土壤的颗粒物而暴露于污染土壤。

表2.4-2 地块初步污染概念模型

位置	区域	生产工序	污染物	潜在污染途径	介质	受体
地块内	整个区域	农田种植	砷、铜、铅、汞等重金属、有机磷农药、有机氯农药	雨水淋溶	土壤、地下水	未来变电站工作人员
周边	周边农田	农田种植	砷、铜、铅、汞等重金属、有机磷农药、有机氯农药	雨水淋溶	土壤、地下水	未来变电站工作人员

## 2.5 污染识别结论

根据现场踏勘及资料收集与分析可知：

(1) 天津津南区迎新 110 千伏输变电工程地块位于天津市津南区小站镇，东至工业区九号路，南至荣盛路，西至规划工业用地，北至规划垃圾转运站用地。地块总占地面积 3558.1m<sup>2</sup>（约合 5.3 亩）。本项地块为农用地，该地块周边相邻地块为农田或空地。

### (2) 地块内分析

项目地块历史仅作为农田使用，2016 年 6 月至今，地块一直处于闲置状态。本地块内涉及的潜在污染主要为历史上农作物种植过程中化肥和农药的使用可能给地块土壤造成一定的影响。因此本项目地块内主要污染因子体现在两个方面：①化肥在长期使用过程中造成土壤中重金属的累积，主要包括砷、镉、镍、铅、汞等。②农药长期使用造成的部分难降解农药成分在土壤中的累积，本项目主要考虑毒性大且难降解的特征污染因子有机磷农药、有机氯农药。

### (3) 地块周边污染源分析

本项目地块周边历史上仅作为农田使用，目前该地块周边绝大部分为农田或空地不存在任何企业，所以分析认为周边潜在污染源同地块内的完全一致。主要污染因子体现在两个方面：①化肥在长期使用过程中造成土壤中重金属的累积，主要包括砷、镉、镍、铅、汞等。②农药长期使用造成的部分难降解农药成分在土壤中的累积，本项目主要考虑毒性大且难降解的特征污染因子有机磷农药、有机氯农药。

综合以上考虑，为确定污染物种类以及是否有污染迁移至土壤及地下水中，将开展第二阶段土壤污染状况调查工作。

### 3 地块地质情况

#### 3.1 地质调查情况

为了查明天津津南区迎新 110 千伏输变电工程地块的地质情况，我公司委托智诚建科设计有限公司对地块地层分布与水文地质情况进行调查（见附件）。土壤理化性质的检测调查除采集的测定有机磷农药的土壤样品委托河北实朴检测技术服务有限公司实验室进行化验分析外，其余样品由河北百润环境检测技术有限公司实验室进行化验分析。本次地质勘察外业工作于 2019 年 12 月 9 日-12 月 14 日完成，室内试验于 2020 年 1 月 2 日完成。具体工作内容包括：

(1) 本次水文地质勘察工作，设置 3 个勘探孔进行水文地质勘察。勘察深度 20m，同时在勘探孔附近布置 3 个地下水监测井，其中 S1、S2、S3 号井的井深为 4.5m；

(2) 测量各勘察孔点位标高，绘制各孔钻孔柱状图；

(3) 查清水文地质勘察范围内地层成因年代及分布规律，提供各层土的物理性常规指标；

(4) 查清地下水的埋藏条件，判断地下潜水水位，绘制等水位线、判断地下水流向；

(5) 通过试验室分析测定水文地质勘察范围内各层土的渗透性及渗透系数；

(6) 绘制地下水监测井建井结构图。

#### 3.2 地质勘察标高

本次水文地质勘察各孔孔口标高采用大沽 2015 高程，采用 RTK 测量高程及坐标。本项目工作量及钻孔标高见表 3.2-1。

表3.2-1 钻孔标高统计表

钻孔类型	孔号	孔深 (m)	大沽 2015 高程	坐标 (m)	
				E	N
土壤取样孔	ZK1	3	2.10	275666.655	117266.791
	ZK2	3	1.70	275628.346	117294.490
	ZK3	3	1.18	275667.268	117299.096

### 3.3 土层分布条件

根据本次水文地质勘察资料和《天津市地基土层序划分技术规程》(DB/T29-191-2009),本地块埋深约 20.00m 深度范围内地层按成因年代可分为 4 层,按力学性质可进一步划分为 6 个亚层,现自上而下分述之见表 3.3-1,调查部分钻孔柱状图见图 3.3-1,水文地质剖面图见图 3.3-2:

表3.3-1 土层分布统计表

时代成因	层号	土质名称	分布厚度(m)	顶板高程(m)	岩性特征及分布规律
Qml	①	素填土	0.20~0.40	1.18~2.10	黄褐色,松散,土质不均匀,以黏性土为主,含少量植物根系。
Q43al	④	粉质黏土	1.80~2.40	0.88~1.70	灰黄色,可塑,土质不均匀,具锈染,夹粉土薄层。
Q42m	⑥1	粉质黏土	2.10~2.80	-0.92~-0.40	灰色,软塑~可塑,土质不均匀,含有机质,夹贝壳碎片,局部夹黏土团。
	⑥2	粉质黏土	8.70~9.10	-3.20~-3.02	灰色,流塑~软塑,土质不均匀,含大量有机质及贝壳碎片。
	⑥3	粉质黏土	3.30~3.90	-12.12~-11.90	灰色,软塑,土质不均匀,含大量有机质,夹粉土薄层。
Q41al	⑧	粉质黏土	未揭穿	-15.92~-15.20	灰黄色,灰黄,土质不均匀,顶端夹浅灰色粉质黏土薄层,具锈染,夹粉土薄层。



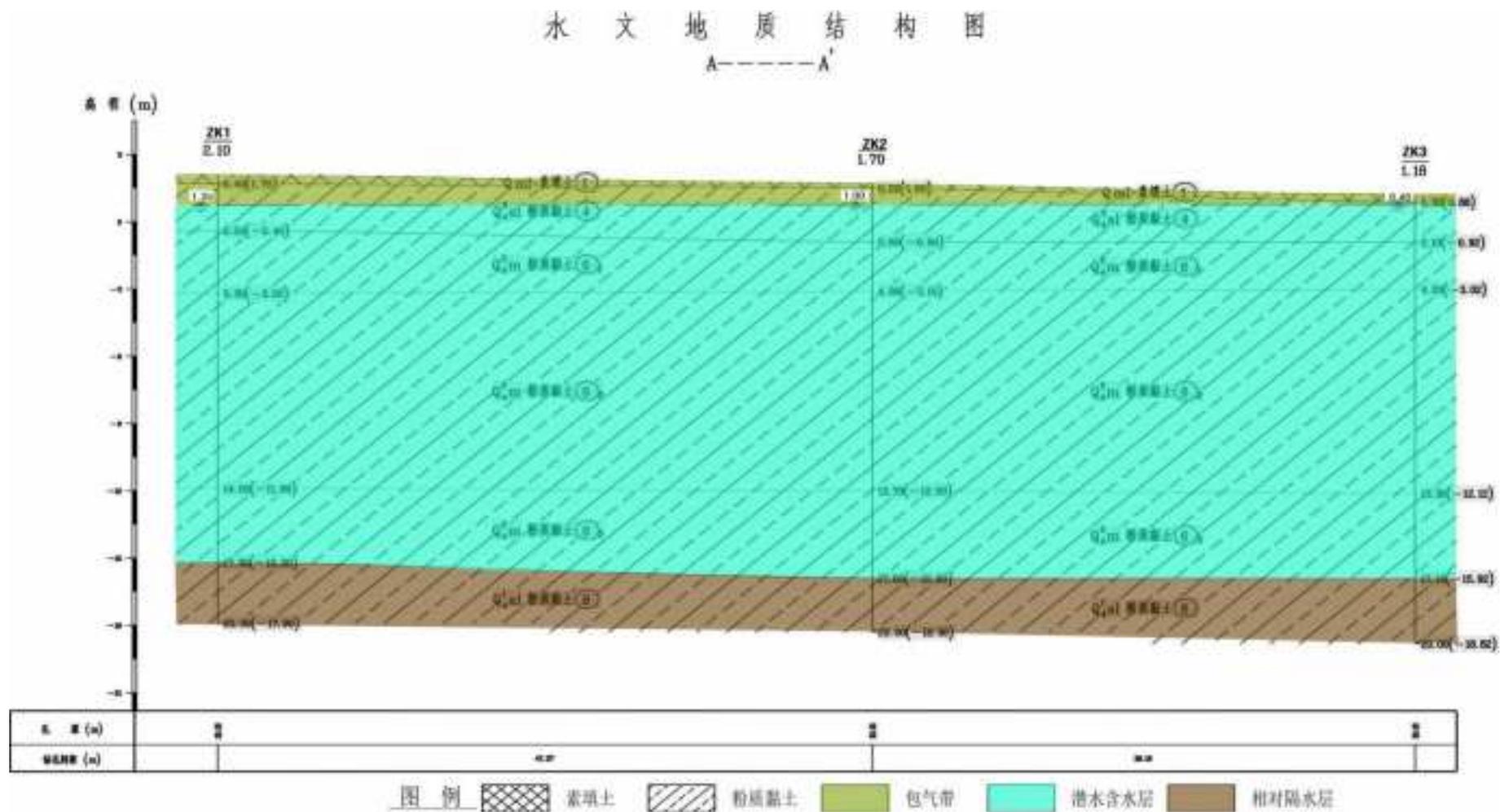


图3.3-2 地质剖面结构图

### 3.4 地下水分布条件

#### 3.4.1 地下水位埋深

野外勘察时对各钻孔的初见水位进行了观测。外业完成后采用 RTK (Real-time kinematic) 载波相位差分技术对各井成井标高进行了测量，各地下水位监测数据见表 3.4-1。

表3.4-1 地下水位监测数据列表

井号	1月10号上午	1月10号下午	1月11号上午	1月11号下午	取值 (m)	水位埋深 (m)
	水位标高(m)	水位标高(m)	水位标高(m)	水位标高(m)		
W1	0.67	0.70	0.72	0.74	0.74	1.36
W2	0.73	0.76	0.75	0.77	0.77	0.93
W3	0.74	0.75	0.76	0.78	0.78	0.40

#### 3.4.2 地下水流方向

勘察期间地块内监测井静止水位大沽标高为 0.70~0.75m，地块地下水流向是由西北流向东南，地块水位最大高差约 0.05m，根据场地内流场情况计算得出调查范围内潜水水力梯度为 0.833%。根据地下水水位观测资料并结合区域水文地质条件综合分析，绘制地块内地下水等水位线图见图 3.4-1。

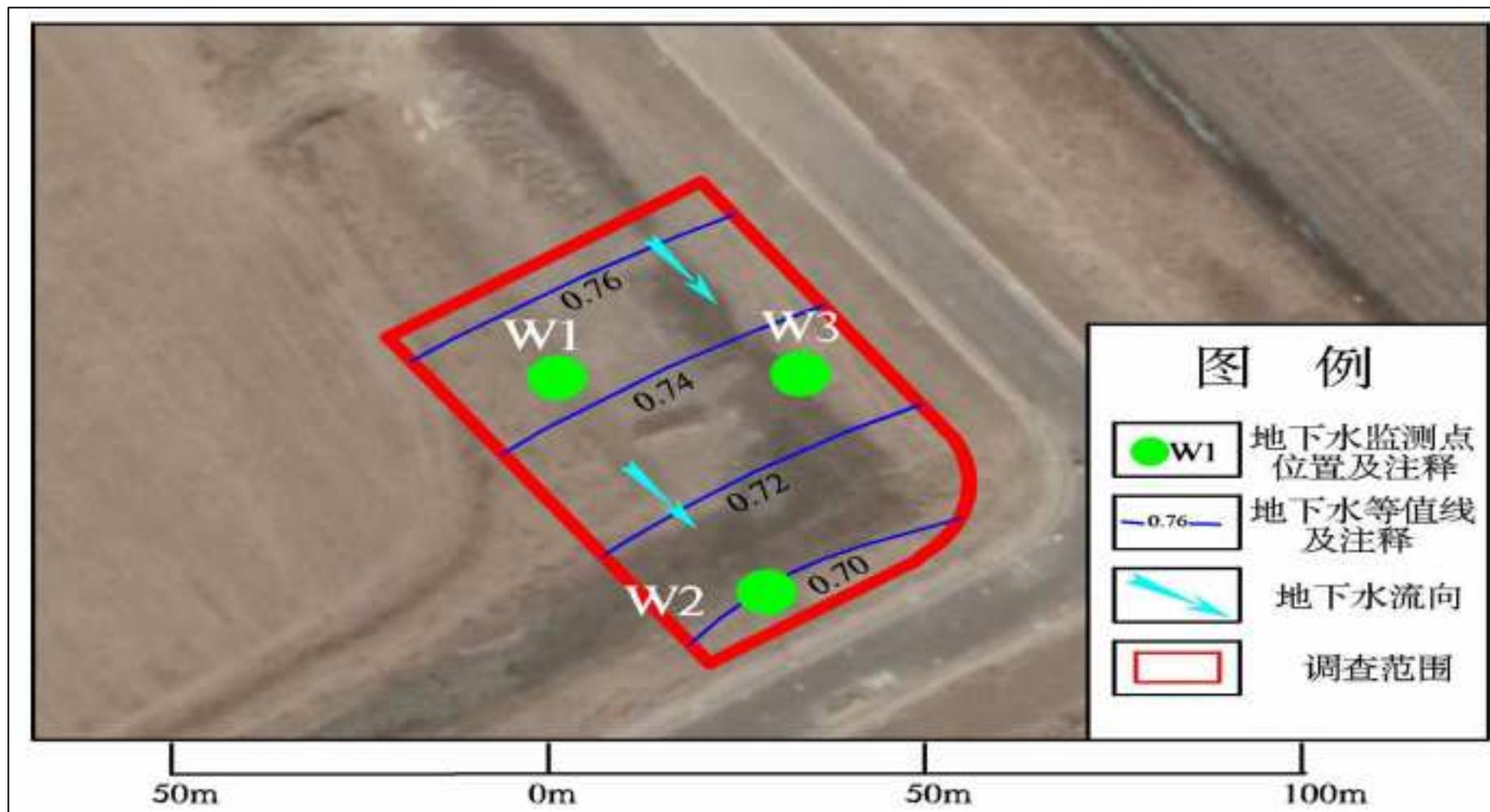


图3.4-1 项目区域等水位线图

### 3.4.3 地表水与地下水之间的水力联系

经第一阶段节点可知本项目区域调查范围内不存在与地下水有联系的地表水。所以天津津南区迎新 110 千伏输变电工程地块土壤污染状况调查不需要分析地表水与地下水之间的水力联系。

### 3.5 实验室与现场试验成果

本次工作针对粉质黏土层采集原状样送土工实验室分析物理性质常规指标，试验指标主要包括：天然含水率、天然密度、饱和度、孔隙比、液限、塑性指数、液性指数等。各土样试验成果见附件“土分析成果报告”。为了便于委托方开展地块风险评估工作，现将与地块风险评估相关的各主要土层的常规物理性质参数进行统计，见表 3.5-1。

表3.5-1 常规物理性质参数表

岩土编号	岩土名称	统计项目	天然含水量 $\omega$ (%)	重力密度 $\Gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	天然孔隙比 $e$	液限 $\omega_L$ (%)	塑限 $\omega_p$ (%)	塑性指数 IP	液性指数 IL
④	粉质黏土	统计个数	3	3	3	3	3	3	3
		最大值	26.8	20.1	0.778	34.8	18.8	16.0	0.67
		最小值	24.1	19.4	0.673	29.8	17.8	12.0	0.49
		平均值	25.8	19.7	0.735	31.9	18.2	13.6	0.56
⑥1	粉质黏土	统计个数	4	4	4	4	4	4	4
		最大值	28.5	19.5	0.807	30.0	18.0	12.0	0.99
		最小值	24.0	19.2	0.723	28.6	17.0	11.6	0.52
		平均值	26.8	19.3	0.780	29.4	17.5	11.8	0.79
⑥2	粉质黏土	统计个数	13	13	13	13	13	13	13
		最大值	34.9	19.4	0.973	34.7	18.7	16.0	1.06
		最小值	26.0	18.5	0.760	28.8	17.1	11.7	0.76
		平均值	30.7	18.9	0.881	31.7	18.1	13.6	0.92
⑥3	粉质黏土	统计个数	5	5	5	5	5	5	5
		最大值	30.6	20.5	0.886	34.8	18.8	16.0	0.76
		最小值	21.0	18.9	0.588	24.1	13.8	10.3	0.47
		平均值	23.9	19.8	0.693	28.8	16.5	12.3	0.60
⑧	粉质黏土	统计个数	3	3	3	3	3	3	3
		最大值	23.0	21.2	0.669	27.2	16.0	11.2	0.62

天津津南区迎新110千伏输变电工程地块土壤污染状况初步调查报告

岩土编号	岩土名称	统计项目	天然含水量 $\omega$ (%)	重力密度 $\Gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	天然孔隙比 $e$	液限 $\omega_L$ (%)	塑限 $\omega_p$ (%)	塑性指数 IP	液性指数 IL
		最小值	18.1	19.9	0.499	24.6	14.1	10.5	0.38
		平均值	20.6	20.6	0.580	26.3	15.3	11.0	0.48

## 4 初步采样及分析

本项目第一阶段的污染识别表明，地块内存在一定的潜在污染。根据国家相关规定，为查明其污染状况，本项目开展了第二阶段的污染确认工作，其目的是在污染识别的基础上，通过勘探采样及检测分析，查明地块内土壤是否存在污染及污染物的种类、污染程度和污染范围。

本项目土壤污染确认工作选择最有可能受到污染的区域进行勘探取样和检测分析，初步调查采样时间为2019年12月14日，我单位对项目地块进行了土壤与地下水的现场取样工作，采集的样品除测定有机磷农药的土样委托河北实朴检测技术服务有限公司实验室进行化验分析外，其余样品由河北百润环境检测技术有限公司实验室进行化验分析，具体内容如下：

### 4.1 土壤初步采样

#### 4.1.1 土壤采样方案

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》等相关规范文件，以及前期收集到的资料与信息，确定本次调查的采样布点方案。

##### （1）土壤布点原则

本次土壤污染初步调查主要为确定地块内污染物种类和污染区的位置，并初步确定污染范围。本项目地块从污染识别角度考虑，项目地块内历史上仅作为农田使用，由于对农田进行农药喷洒会对项目地块土壤环境造成一定的影响。分析认为以上污染途径对地块土壤的污染程度是相对均匀的，依据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019），本地块土壤监测点采用系统布点法的方式进行布设，同时根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》相关要求，初步调查阶段，当地块面积 $\leq 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于3个，本项目采用系统布点法共布设3个土壤监测点，单个采样点代表的面积约为

1200m<sup>2</sup>。

## (2) 土壤取样深度原则

采样深度主要根据地块土层分布情况和污染物潜在污染途径综合进行确定。考虑到若透水层对污染物有较好的阻隔作用，原则上最大钻探采样深度揭露但不穿透第一层若透水层为止。本项目水文地质勘查阶段表明地块地下水埋深约 1m，地块内 20m 深度范围内土层自上而下为表层耕土、深层全部为粉质粘土。取样深度主要依据现场钻探深度、钻探时土层分布情况、土壤颜色、气味等因素综合确定取样深度为 3m，表层土壤、黏土层、下层黏土层各采集 1 个土壤样品。

## (3) 土壤分层取样原则

为了确认污染物在土壤中的垂向分布情况及污染深度，本次调查将采集分层土壤样品，包括表层土壤样品和深层土壤样品。具体的采样层次和采样深度根据地块土层的分布和岩性特征、污染源的位置、污染物在土壤中的垂直迁移特性、地面扰动情况等因素决定。原则上，表层土壤样品在地表 0.5m 范围内采集；深层土壤样品则依据本地块污染识别阶段对地块土层分布相关资料的分析，结合钻探采样过程每个采样点土层分布的实际情况进行采集。

①不同性质土层至少每个土层采集一个样品，样品采集选择两个土层交界面（如若透水层顶部）。当同一性质土层厚度较大或发现明显污染痕迹时，根据实际情况增加采样点。

②土层发生变化时应在变化处弱透水性的一侧采集一个土壤样品。

③当同一土层的厚度大于 2m 时，每隔 2m 加采集一个土壤样品

### 4.1.2 土壤监测点位布设情况与工作量

本次土壤污染状况调查共布设 3 个采样点位。土壤采样深度应根据地块水文地质条件进行设计，采样深度应达到无污染区域。根据当地水文地质资料，该区域浅层地下水水位埋深约 1m，第四系主要土层为粉质粘土，结合该地块前期的地块污染识别成果，土壤钻探深度为 3m，现场调查采样时，根据调查区块实际土层结构、污染程度（土层气味、颜色）和污染物迁移特性等因素，进行修正和

调整。现场采样过程中按照上面提到的土壤取样深度原则和土壤分层取样原则进行土壤样品采集。本项目土壤污染状况调查现场采样工作于2019年12月14日进行，现场共布设3个土壤监测点位，采集9组土壤样品，另采集1组土壤现场平行样品。土壤采样点布置图详见图4.1-1。土壤采样布点情况一览表见表4.1-1。



图4.1-1 本项目地块土壤采样点位

表4.1-1 土壤样品现场采样记录表

点位编号	坐标	样品编号	采样深度	岩性	颜色/气味	监测因子	布点目的	布点方法
S1	X117266.7969 Y275666.6723	S1-0.2-14	0.2m	耕土	黄褐色、无味	pH、45项基本因子、 有机磷农药、有机氯 农药	验证化肥、 农药喷洒 可能对本 项目地块 的影响程 度	系统布点 法
		S1-1.3-14	1.3m	黏土	黄褐色、无味			
		S1-2.5-14	2.5m	黏土	黄褐色、无味			
S2	X117288.7963 Y275636.7456	S1-0.2-14	0.2m	耕土	黄褐色、无味	pH、45项基本因子、 有机磷农药、有机氯 农药		
		S1-1.3-14	1.3m	黏土	黄褐色、无味			
		S1-2.5-14	2.5m	黏土	黄褐色、无味			
S3	X117299.1573 Y275667.2294	S1-0.2-14	0.2m	耕土	黄褐色、无味	pH、45项基本因子、 有机磷农药、有机氯 农药		
		S1-1.3-14	1.3m	黏土	黄褐色、无味			
		S1-2.5-14	2.5m	黏土	黄褐色、无味			

### 4.1.3 土壤样品现场采集

#### (1) 采样前准备

①在采样前做好个人的防护工作，佩戴安全帽、口罩等。

②根据采样计划，准备本项目调查方案、钻探记录单、土壤采样记录单、样品流转单及采样布点图。

③准备相机、样品瓶、标签、签字笔、记号笔、保温箱、干冰、橡胶手套、PVC手套、木铲、采样器等。

④确定采样设备和台数。

⑤进行明确的任务分工。

#### (2) 定位和探测

采样前，采用卷尺、GPS 卫星定位仪等工具在现场确定采样点的具体位置和地面标高，并在采样布点图中标出。通过询问相关人员明确钻孔位置地下有无电缆、管线、沟、槽等地下障碍物，也可采用金属探测器或探地雷达等设备进行探测。

#### (3) 钻探技术要求

本次现场取样的钻探工作委托河北大地建设科技有限公司进行，钻探采用30-冲击钻按照设计方案施工，取出原状土后采样。

钻机就位后，应严格按照现场工程师的要求进行，不得随意移动钻孔位置。如发现异常情况应立即向现场工程师汇报并经批准后方可继续作业。为保证钻孔质量，开孔时，须扶正导向管，保持钻孔垂直，落距不宜过高，如发现歪孔影响质量时，要立即纠正。

钻探时，每台钻机配备钻头及取土器各2个，并配有取砂器一个。在钻探过程中，如果遇见污染严重的土壤（气味重、颜色深或含有焦油等物质），须立即更换钻头或取土器，然后将卸下的钻头或取土器拿去清洗干净，以备后用。整个钻探过程中不允许向钻孔添加水、油等液体。特别是取土器及套管接口应用钢刷清洁，不允许添加机油润滑。

现场钻探照片见图 4.1-2



图4.1-2 现场钻探照片

#### (4) 土壤样品采集

本项目地块确定的检测因子主要包括 pH、重金属、挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs），采样过程由我公司技术人员根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）和《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）等相关技术要求进行：

①用于检测 VOCs 的土壤样品应单独采集，利用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，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，采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。

②用于检测干重、pH、汞、SVOCs 等指标的土壤样品，用采样铲将土壤转移至广口样品瓶内并装满填实。

③用于检测重金属（含六价铬，不含汞）指标的土壤样品，用采样铲将土壤转移至 PE 自封袋内保存。

④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。

⑤土壤采样后，立即对采样瓶进行编号，编号内容包括监测点位编号、采样深度和采样日期等。

现场采样照片见图 4.1-3。

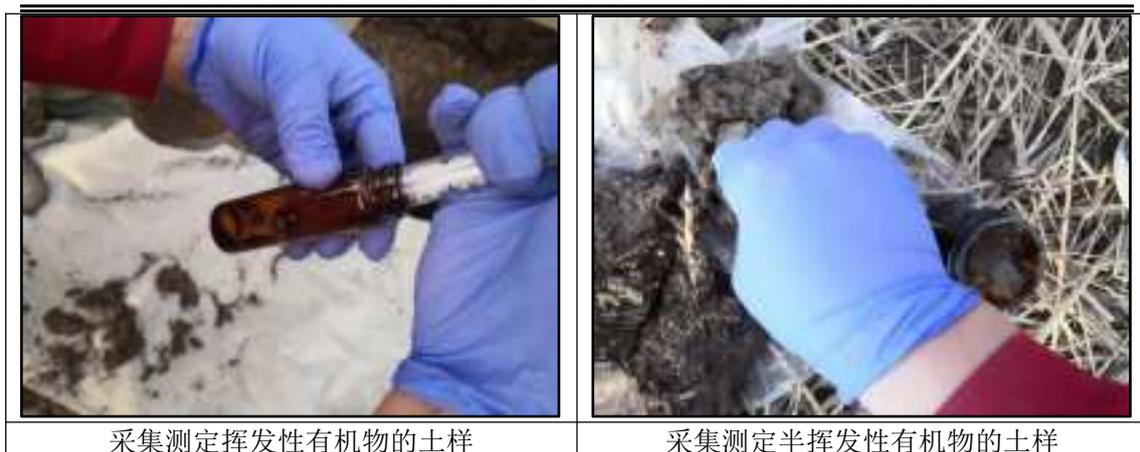


图4.1-3 现场采样照片

#### 4.1.4 土壤样品保存与流转

##### 4.1.4.1 土壤样品保存

用于检测挥发性有机物的土壤样品采用装有 10ml 甲醇保护液的 40ml 棕色玻璃瓶保存；检测重金属（含六价铬）的土壤样品选用 PE（聚乙烯）材料自封袋装取；检测 SVOCs 的土壤样品采用 250ml 广口玻璃瓶保存。土壤样品保存容器见图 4.1-4。样品保存方式见表 4.1-2。

现场采集的样品装入取样容器中后，对采样日期、采样地点等进行记录并在容器标签及容器盖上分别用无二甲苯等挥发性化学品的记号笔进行标识并确保拧紧容器盖。

标识后的样品立即存放在现场装有适量蓝冰的低温保存箱中，低温保存箱在使用前均需经仔细检查，确保其无破损，且密封性较好。低温保存箱中的样品随后转移储存在冰箱中低温保存。冰箱保持恒温 4℃，每天至少两次检查现场冰箱的工作状态并与现场记录核对样品，本次现场采样期间室外温度基本在 2℃ 左右，因此样品基本处于冷藏状态。



250ml棕色玻璃瓶

40ml棕色玻璃瓶

图4.1-4 土壤样品保存容器

表4.1-2 土壤样品的保存方式及注意事项

序号	检测类型	容器材质	注意事项	保存
1	重金属（汞除外）	聚乙烯袋	取样前刮去表层约1cm的土层，采集足量的土壤样品	4℃低温保存 180天
2	汞	聚乙烯袋	取样前刮去表层约1cm的土层，采集足量的土壤样品	4℃低温保存 28天
3	六价铬	聚乙烯袋	取样前刮去表层约1cm的土层，采集足量的土壤样品	4℃低温保存 萃取前30天
4	SVOCs（含有机磷、有机氯农药）	棕色玻璃瓶	取样前刮去表层约1cm的土层，然后装满瓶子，与瓶口形成切面，不留空气。填装过程要快，减少暴露时间。	4℃低温保存 萃取前14天
5	VOCs	棕色玻璃瓶	取样前刮去表层约1cm的土层，然后利用采样器采集不少于5g的土壤样品快速采集到装有10ml甲醇保护液的40ml棕色玻璃瓶中，填装过程要快，减少暴露时间。挥发性有机物浓度较高的样品装瓶后应密封在塑料袋中，避免交叉污染。	4℃低温保存 无酸保护7天

#### 4.1.4.2 土壤样品流转

所有样品经分类、整理和造册后包装，12小时内发往实验室，样品运输过程中放入0~4℃密闭移动式冷藏箱内保存。样品链(COC)责任管理中关键的节点包括：现场采样链，样品标识记录链，样品保存递送链和样品接收链。

##### (1) 现场采样链

作为样品链的起点，现场采样链由现场采样人员负责，直至样品转移至样品标识记录人员，此过程中样品的转移次数应尽可能少。

## (2) 样品标识链

所有由现场采样人员转移的样品需进行标识记录，标识中应包括如下信息：项目名称/编号，钻探点位编号，样品编号，样品形态，采样日期。

## (3) 样品保存递送链

送检联单是与实验室针对分析项目等内容进行正式交流的文件，将随样品一同递交实验室。任何样品都随送检联单正本递交实验室，现场工程师保存副本一份。样品送交实验室进行分析前，项目工作组将完成标准的样品送检联单，送检联单中包括如下关键内容：项目名称，样品编号，采样时间，样品状态，分析指标，样品保存方法，质量控制要求，要求的分析方法，分析时间要求，COC编写人员签字及递送时间，实验室接受COC时间及人员签字。

## (4) 样品接收链

本链管理中，实验室的工作程序如下：

①实验室收到样品后，由实验室接收样品人员在送检联单上记录接收时样品状态，实验室核实送检联单信息是否与样品标识相符；

②确认相符后，实验室根据依据其自身要求保存样品；

③依据预处理、分析、数据检验、数据报告的顺序进行工作并记录；

④分析人员对样品负责直至样品返回收样人员；

⑤分析及实验室QA/QC工作结束后，样品依据项目工作组要求保存。在整个链责任管理过程中，由样品管理员负责监督整个过程完整性和严密性，并向现场质量控制人员报告，现场质量控制人员对整个过程进行审核。

## 4.1.5 土壤样品实验室检测分析

### 4.1.5.1 分析项目

重金属类（HM）：镉、汞、砷、铜、铅、镍；

有机物类：挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）；

其他：有机磷农药、有机氯农药。

#### 4.1.5.2 分析方法

本项目土壤污染状况调查阶段采集的样品除测定有机磷农药的土样由经计量认证合格河北实朴检测技术服务有限公司（CMA 认证资质）进行检测分析外，其余土壤样品全部由经计量认证合格的河北百润环境检测技术有限公司（CMA 认证资质）进行检测分析。本项目土壤样品各因子检测分析及检出限详见表 4.1-3，要求各检测因子的检出限不得大于该因子相应的筛选值。

表4.1-3 土壤检测项目与方法

检测项目	检测方法	检测仪器	检出限	方法来源	与GB36600-2018规定的一致性
pH	电位法	PHS-3C型pH计	-	HJ 962-2018	-
砷	微波消解/原子荧光法	PF32原子荧光光度计	0.01mg/kg	HJ 680-2013	一致
镉	原子吸收分光光度法	TAS-990原子吸收分光光度计	0.01mg/kg	GB/T 17141-1997	一致
六价铬	碱性消解法及比色法	722G可见分光光度计	0.16mg/kg	US EPA 7196A-1992	检测方法一致
铜	火焰原子吸收分光光度法	TAS-990原子吸收分光光度计	1mg/kg	HJ 491-2019	一致
铅	石墨炉原子吸收分光光度法	TAS-990原子吸收分光光度计	0.1mg/kg	GB/T 17141-1997	一致
汞	微波消解/原子荧光法	PF32原子荧光光度计	0.002mg/kg	HJ 680-2013	一致
镍	火焰原子吸收分光光度法	TAS-990原子吸收分光光度计	3mg/kg	HJ 491-2019	一致
四氯化碳	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	ATOMX-XYZ; TRACE1300 ISQ QD气相质谱仪	1.3μg/kg	HJ 605-2011	一致
氯仿			1.1μg/kg		
氯甲烷			1.0μg/kg		
1,1-二氯乙烷			1.2μg/kg		
1,2-二氯乙烷			1.3μg/kg		
1,1-二氯乙烯			1.0μg/kg		
顺式-1,2-二氯乙烯			1.3μg/kg		
反式-1,2-二氯乙烯			1.4μg/kg		
二氯甲烷			1.5μg/kg		
1,2-二氯丙烷			1.1μg/kg		

天津津南区迎新110千伏输变电工程地块土壤污染状况初步调查报告

检测项目	检测方法	检测仪器	检出限	方法来源	与 GB36600-2018 规定的一致性
1,1,1,2-四氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	ATOMX-XYZ; TRACE1300 ISQ QD 气相质谱仪	1.2µg/kg	HJ 605-2011	一致
1,1,2,2-四氯乙烷			1.2µg/kg		
四氯乙烯			1.4µg/kg		
1,1,1-三氯乙烷			1.3µg/kg		
1,1,2-三氯乙烷			1.2µg/kg		
三氯乙烯			1.2µg/kg		
1,2,3-三氯丙烷			1.2µg/kg		
氯乙烯			1.0µg/kg		
苯			1.9µg/kg		
氯苯			1.2µg/kg		
1,2-二氯苯			1.5µg/kg		
1,4-二氯苯			1.5µg/kg		
乙苯			1.2µg/kg		
苯乙烯			1.1µg/kg		
甲苯			1.3µg/kg		
间,对-二甲苯			1.2µg/kg		
邻-二甲苯	1.2µg/kg				
硝基苯	气相色谱-质谱法	ASE350 加速溶剂萃取仪; TRACE1300 ISQ7000 气相质谱仪	0.09mg/kg	HJ 834-2017	一致
2-氯苯酚			0.06mg/kg		
苯并[a]蒽			0.1mg/kg		

天津津南区迎新110千伏输变电工程地块土壤污染状况初步调查报告

检测项目	检测方法	检测仪器	检出限	方法来源	与 GB36600-2018 规定的一致性
苯并[a]芘	气相色谱-质谱法	ASE350 加速溶剂萃取仪； TRACE1300 ISQ7000 气相质谱仪	0.1mg/kg	HJ 834-2017	一致
苯并[b]荧蒽			0.2mg/kg		
蒽			0.1mg/kg		
苯并[k]荧蒽			0.1mg/kg		
二苯并[a,h]蒽			0.1mg/kg		
茚并[1,2,3-cd]芘			0.1mg/kg		
萘			0.09mg/kg		
苯胺	气相色谱法/质谱分析法； 加压流体萃取（PFE）	ASE350 加速溶剂萃取仪； TRACE1300 ISQ7000 气相质谱仪	0.3mg/kg	US EPA 8270E； US EPA 3545A-2007	一致
α-氯丹	气相色谱-质谱法	ASE350 加速溶剂萃取仪； TRACE1300 ISQ7000 气相质谱仪	0.02mg/kg	HJ 835-2017	一致
γ-氯丹			0.02mg/kg		
p,p'-DDD			0.08mg/kg		
p,p'-DDE			0.04mg/kg		
o,p'-DDT			0.08mg/kg		
p,p'-DDT			0.09mg/kg		
α-硫丹			0.06mg/kg		
β-硫丹			0.09mg/kg		
七氯			0.04mg/kg		
α-六六六			0.07mg/kg		

天津津南区迎新110千伏输变电工程地块土壤污染状况初步调查报告

检测项目	检测方法	检测仪器	检出限	方法来源	与 GB36600-2018 规定的一致性
β-六六六	气相色谱-质谱法	ASE350 加速溶剂萃取仪； TRACE1300 ISQ7000 气相质谱仪	0.06mg/kg	HJ 835-2017	一致
γ-六六六			0.06mg/kg		
六氯苯			0.03mg/kg		
灭蚁灵			0.06mg/kg		
敌敌畏	气相色谱-质谱法	7890B/577B 型气相色谱-质谱联用仪	0.1mg/kg	USEPA 8270E-2018	检测方法一致
乐果			0.1mg/kg		
阿特拉津			0.1mg/kg		

## 4.2 地下水初步采样

### 4.2.1 地下水采样方案

根据《建设用土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《建设用土壤环境调查评估技术指南》等相关规范文件，以及前期收集到的资料与信息，确定本次调查的地下水布点采样方案。

#### （1）地下水监测井布设原则

地块地下水监测井的布点应根据地块地下水流向、地下水位及与污染产生位置的相对关系，结合地块现有监测井或水井位置等实际情况进行设定。原则上，每个地块至少设置3个以上监测井，场界地下水上游设1个采样点，下游设2个采样点。本项目土壤污染状况初步调查阶段利用地块水文地质勘察布设的浅层地下水井做为地下水监测井，不再进行新建。

#### （2）地下水采样深度

对于地下水采样深度，根据地块的水位地质状况、地块可能造成的污染深度等情况进行确定。一般情况下，地块初步调查阶段监测井的采样深度应是地块中普遍赋存的第一层含水层。如地块第一含水层已明显污染，且其含水层底板土壤也存在较大污染的情况下，则需采用组井的方式，在重污染区采集第二含水层的地下水样品。

### 4.2.2 地下水监测井布设情况及工作量

本项目地块较小，现场调查时，地下水采样点位利用地块水文地质勘查阶段布设的3口浅层地下水井，不再进行新建。本项目地下水采样工作于2019年12月14日进行，现场共采集3组地下水样品。地下水监测井布置图详见图4.2-1。地下水采样布点情况一览表见表4.2-1。



图4.2-1 地下水采样点位布设图

表4.2-1 地下水样品现场采样记录表

序号	点位坐标 X	点位坐标 Y	位置	检测因子
W1	275666.655	117266.791	地块西北部	pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、挥发性酚类、耗氧量、氨氮、硫化物、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、六价铬、铅
W2	275628.346	117294.490	地块东部	
W3	275667.268	117299.096	地块南部	

### 4.2.3 地下水样品现场采集

#### (1) 地下水监测井建井

##### ①井管组成

井管由三部分组成，从地表向下井管按以下顺序排列：井壁管、滤水管和沉淀管。井管的内径为 75mm，壁厚为 2.5mm，监测井管采用螺纹接口，未使用任何粘接剂，井管材质为 PVC，滤水管上的筛孔直径为 2mm。滤水管从含水层底

板或沉淀管顶部到地下水位以上部分，沉淀管长度为 50cm，视弱透水层的厚度而定。

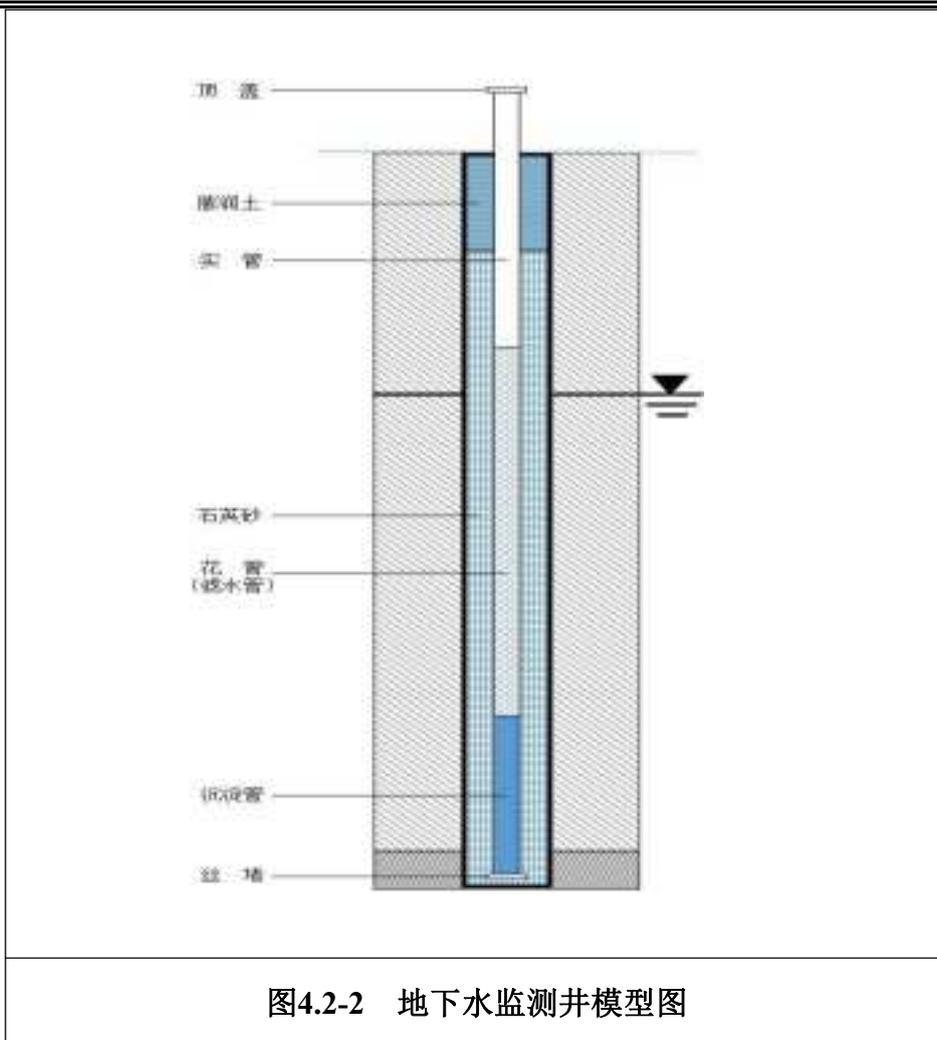
### ②监测井下管

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填料及止水

监测井过滤材料由经过清水或蒸汽清洗、按比例筛选、化学性质稳定、成分已知、尺寸均匀的球形颗粒构成，本次地下水监测井滤料选用质地坚硬、密度大、浑圆度好的白色石英砂砾（直径 2~4mm）。滤料高度为自井底向上至含水层顶板，滤料的高度应超出滤水管顶部约 50cm，安装时，应仔细检查过滤层的顶部的深度和核实过滤层材料用量，确定过滤层材料没有架桥，避免出现环状滤层失稳的空穴。止水材料选用球状膨润土，采用膨润土密封时，需在半干状态下从井管周围缓缓填入。止水部位根据地块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。止水厚度至少从过滤层往上 50cm。

④建井完成后，测量井管顶的高程及地表至井管顶的距离。地下水监测井模型见图 4.2-2。



### (2) 洗井

洗井分两次，即建井后的洗井和采样前的洗井。建井后的洗井要求直观判断基本达到水清砂净。取样前的洗井在第一次洗井 24 小时后开始，其洗出的水量为井中储水体积的 3~5 倍，洗井采用贝勒管，做到一井一管，同时记录洗井时间、洗井体积等。

### (3) 地下水样品采集

①采样水井：本次地下水采样共 3 口水井，本次调查对潜水层地下水进行取样监测，共采集地下水样品 3 组。

②采样水层：地下水采样在第二次洗净后两小时进行，取样位置为地下水水位线以下 0.5 米处的地下水。

③采样方法：水样采集使用一次性贝勒管，一井一管。采样过程贝勒管缓慢

放入水面，避免冲击，减少空气进入和地下水的浑浊。将取得的地下水样品分别装入用于检测不同指标的容器中。其中，重金属（HM）的容器要在取样前使用监测井内的地下水润洗。

④现场测试：现场使用便携式分析仪器设备对地下水的温度、溶解氧、pH、电导率、浊度进行分析测试记录，并记录地下水水位和地下水气味、颜色等。

## 4.2.4 地下水样品保存与流转

### 4.2.4.1 地下水样品保存

测定常规项地下水样品需充满相应容积的塑料瓶或玻璃瓶。样品保存方式见表 4.2-2。

现场采集的样品装入取样容器中后，对采样日期、采样地点等进行记录并在容器标签及容器盖上分别用无二甲苯等挥发性化学品的记号笔进行标识并确保拧紧容器盖。

标识后的样品立即存放在现场装有适量蓝冰的低温保存箱中，低温保存箱在使用前均需经仔细检查，确保其无破损，且密封性较好。低温保存箱中的样品随后转移储存在冰箱中低温保存。冰箱保持恒温 4℃，每天至少两次检查现场冰箱的工作状态并与现场记录核对样品，本次现场采样期间室外温度基本在 2℃左右，因此样品基本处于冷藏状态。

表4.2-2 地下水样品的保存方式及注意事项

质期	采样量 (ml)	注意事项	样品保护剂	保质期	采样量
1	pH、总硬度、溶解性总固体、亚硝酸盐、硝酸盐、硫酸盐、氯化物、氟化物	G	原样	10d	200
2	锰、锌、砷、镉、铁、铅、铜	P	HNO <sub>3</sub> , 1L 水中加入 10ml	14d	2000
3	氨氮	P	1-5℃避光冷藏，用硫酸酸化 pH≤2	24h	500
4	耗氧量	G	原样	10d	500
5	硫化物	G	水样充满容器。1L 水样加	24h	500

质期	采样量 (ml)	注意事项	样品保护剂	保质期	采样量
			NaOH 至 pH=9, 加入 5%抗坏血酸 5ml, 饱和 EDTA3ml, 滴加饱和 Zn(Ac) <sub>2</sub> , 至胶体产生, 常温避光		
6	汞	G	250 水样中加浓 HCl 2.5ml	14d	250
7	六价铬	G	NaOH, pH=8-9	14d	500
8	氰化物	G	NaOH, pH>12	24h	500
9	挥发性酚类	G	加入抗坏血酸 0.01~0.02g 除去残余氯	24h	1000

注：上表参照《地下水环境质量标准》（GB/T 14848-2017）执行。

#### 4.2.4.2 地下水样品流转

所有样品经分类、整理和造册后包装，12 小时内发往实验室，样品运输过程中放入 0~4℃ 密闭移动式冷藏箱内保存。样品链(COC)责任管理中关键的节点包括：现场采样链，样品标识记录链，样品保存递送链和样品接收链。

##### (1) 现场采样链

作为样品链的起点，现场采样链由现场采样人员负责，直至样品转移至样品标识记录人员，此过程中样品的转移次数应尽可能少。

##### (2) 样品标识链

所有由现场采样人员转移的样品需进行标识记录，标识中应包括如下信息：项目名称/编号，钻探点位编号，样品编号，样品形态，采样日期。

##### (3) 样品保存递送链

送检联单是与实验室针对分析项目等内容进行正式交流的文件，将随样品一同递交实验室。任何样品都随送检联单正本递交实验室，现场工程师保存副本一份。样品送交实验室进行分析前，项目工作组将完成标准的样品送检联单，送检联单中包括如下关键内容：项目名称，样品编号，采样时间，样品状态，分析指标，样品保存方法，质量控制要求，要求的分析方法，分析时间要求，COC 编写人员签字及递送时间，实验室接受 COC 时间及人员签字。

#### (4) 样品接收链

本链管理中，实验室的工作程序如下：

①实验室收到样品后，由实验室接收样品人员在送检联单上记录接收时样品状态，实验室核实送检联单信息是否与样品标识相符；

②确认相符后，实验室根据依据其自身要求保存样品；

③依据预处理、分析、数据检验、数据报告的顺序进行工作并记录；

④分析人员对样品负责直至样品返回收样人员；

⑤分析及实验室 QA/QC 工作结束后，样品依据项目工作组要求保存。在整个链责任管理过程中，由样品管理员负责监督整个过程完整性和严密性，并向现场质量控制人员报告，现场质量控制人员对整个过程进行审核。

### 4.2.5 地下水样品实验室检测分析

#### 4.2.5.1 分析项目

地下水常规监测因子：pH、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、氯化物、硫化物、氰化物、氟化物、铁、锰、铜、锌、汞、砷、镉、六价铬、铅、挥发酚类等常规指标。

#### 4.2.5.2 分析方法

本项目地下水样品分析方法见表 4.2-3。

表4.2-3 地下水检测项目及分析方法

检测项目	检测方法	检出限	方法来源
pH	水质 pH 值的测定 玻璃电极法	—	GB/T 5750.4-2006(5.1)
总硬度 (以 CaCO <sub>3</sub> 计)	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》乙二胺四乙酸二钠滴定法	1.0mg/L	GB/T 5750.4-2006 (7.1)
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》称量法	—	GB/T 5750.4-2006 (8.1)

天津津南区迎新110千伏输变电工程地块土壤污染状况初步调查报告

检测项目	检测方法	检出限	方法来源
耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> 法以 O <sub>2</sub> 计)	《生活饮用水标准检验方法 有机 物综合指标》碱性高锰酸钾滴定法	0.05mg/L	GB/T 5750.7-2006(1.2)
氨氮	《生活饮用水标准检验方法 无机 非金属指标》纳氏试剂分光光度法	0.02mg/L	GB/T 5750.5-2006(9.1)
硫酸盐	《生活饮用水标准检验方法 无机 非金属指标》铬酸钡分光光度法(热 法)	5mg/L	GB/T 5750.5-2006 (1.3)
硝酸盐(以 N 计)	《生活饮用水标准检验方法 无机 非金属指标》紫外分光光度法	0.2mg/L	GB/T 5750.5-2006 (5.2)
亚硝酸盐(以 N 计)	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光 度法》	0.003mg/L	GB/T 7493-1987
氯化物	《生活饮用水标准检验方法 无机 非金属指标》硝酸银容量法	1.0mg/L	GB/T 5750.5-2006 (2.1)
硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分 光光度法》	0.005mg/L	GB/T 16489-1996
氰化物	《生活饮用水标准检验方法 无机 非金属指标》异烟酸-吡唑酮分光光 度法	0.002mg/L	GB/T 5750.5-2006 (4.1)
氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电 极法》	0.05mg/L	GB/T 7484-1987
铁	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸 收分光光度法》	0.03mg/L	GB/T 11911-1989
锰		0.01mg/L	
铜	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原 子吸收分光光度法》	0.05mg/L	GB/T 7475-1987
锌		0.05mg/L	
汞	《水质 汞、砷、硒、铍和锑的测定 原子荧光法》	0.04μg/L	HJ 694-2014
砷		0.3μg/L	
镉	《生活饮用水标准检验方法 金属 指标》无火焰原子吸收分光光度法	0.5μg/L	GB/T 5750.6-2006 (9.1)
六价铬	《生活饮用水标准检验方法 金属 指标》二苯碳酰二肼分光光度法	0.004mg/L	GB/T 5750.6-2006 (10.1)
铅	《生活饮用水标准检验方法 金属 指标》无火焰原子吸收分光光度法	2.5μg/L	GB/T 5750.6-2006 (11.1)
挥发性酚类 (以苯酚计)	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替 比林分光光度法》	0.0003mg/L	HJ 503-2009

### 4.3 质量保证与质量控制 (QA/QC)

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。

#### 4.3.1 质量保证

本项目质量保证过程主要是严格按照相应的技术规范对样品进行采集、保存、运输、交接等，避免采样设备及外部环境条件等因素对样品产生影响。

##### 4.3.1.1 采样现场质量保证

为了保证本次土壤污染质量状况调查具有代表性、准确性、精密性、可比性和完整性，本项目建立了严格的现场质量控制体系。

(1) 采样过程中，为防止交叉污染，现场采样设备清洗、取样过程等方面采取如下措施：

①现场采样设备清洗：在更换钻孔时对钻探设备进行清洁，同一钻孔不同深度采样时对钻探设备、取样装置进行清洗，与土壤接触的其他采样工具重复使用时也及时清洗。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每采集一个土层的土壤样品更换新的丁腈手套；

③用于 VOCs 测定的土壤样品一针一管进行采集；

④用于 VOCs 测定的土壤样品，按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 SVOCs、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；

⑤采集地下水样品时，用蒸馏水荡洗采样器。依据检测指标进行了单独采样。测定常规项地下水样品需充满相应容积的塑料瓶或玻璃瓶。全部样品在 4℃ 以下密封保存。

##### 4.3.1.2 样品保存及流转质量保证

①现场采集的样品在放入保温箱进行包装前，应对每个样品瓶上的采样编

号、采样日期、采样地点等相关信息进行核对，并登记造册，同时应确保样品的密封性和包装的完整性。

②装有土壤样品的样品瓶均应单独密封在自封袋中，避免交叉污染。

③核对后的样品应立即放入装有蓝冰的保温箱中，且确保保温箱内部温度不高于 4℃，直至样品安全抵达分析实验室。

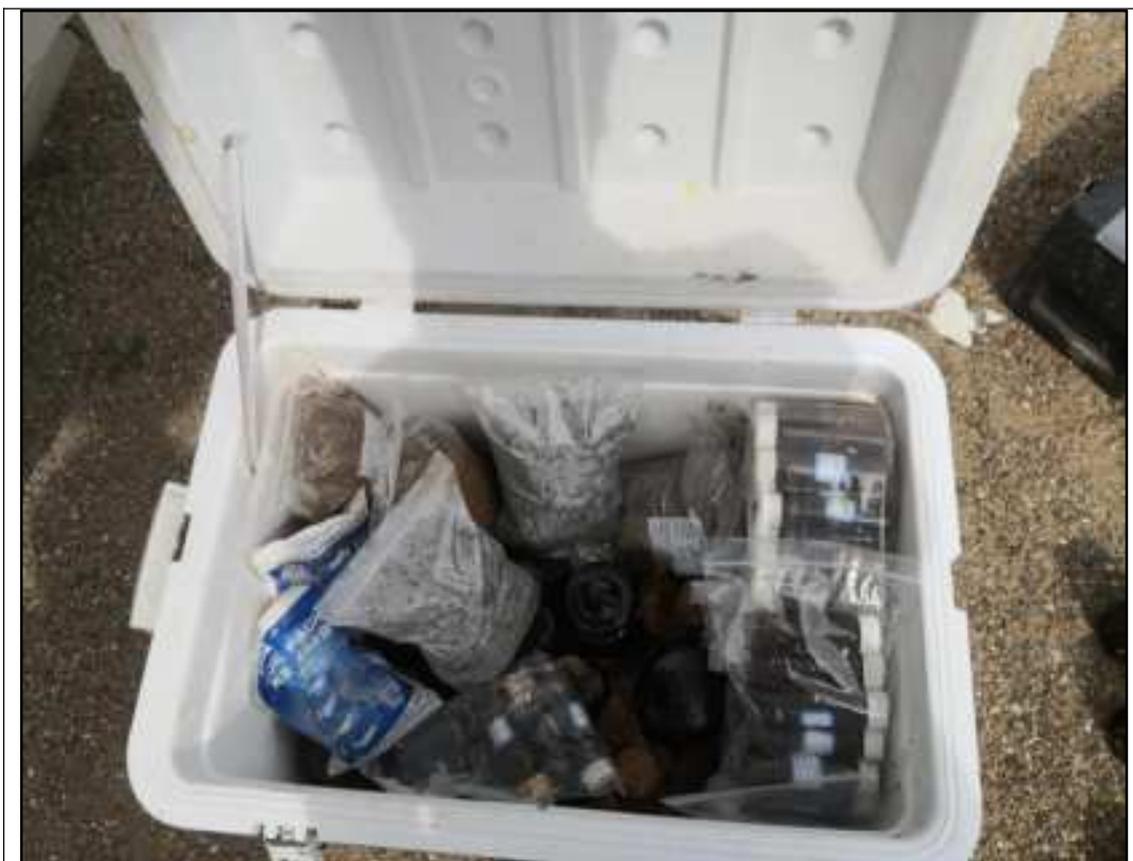


图4.3-1 样品避光冷藏保存

本项目样品的采集、流转、检测情况见表 4.3-1

表4.3-1 样品采集、流转、检测情况一览表

介质	采样时间	采样人员	检测因子	检测分析时间	报告编号	检测单位
土壤	2019.12.14	刘一阳 马立朋	有机磷农药	2019.12.19-24	SEP/HB/E 1912176	河北实朴检测技术服务有限公司；

介质	采样时间	采样人员	检测因子	检测分析时间	报告编号	检测单位
			pH 45项基本因子 有机氯农药	2019.12.15-18	HBBR环 字(1912) 第H 031 号	河北百润 环境检测 技术有限 公司
地下水	2019. 12.14	刘一阳 马立朋	pH、总硬度、 溶解性总固体、 耗氧量、氨氮、 硫酸盐、硝酸 盐、亚硝酸盐、 氯化物、硫化 物、氰化物、氟 化物、铁、锰、 铜、锌、汞、砷、 镉、六价铬、铅、 挥发酚类	2019.12.14-16	HBBR环 字(1912) 第H 031 号	河北百润 环境检测 技术有限 公司

### 4.3.2 质量控制

本项目质量质控主要分为现场质量控制、实验室内部质量控制两部分。其中现场质量控制分为现场空白样质量控制、运输空白样质量控制、现场平行样质量控制三部分。

#### 4.3.2.1 现场空白样质量控制

现场空白样（field blank）主要目的在于提供一种判断现场采样设备及其在采样过程中是否受到污染的方法。在采样过程中，在现场打开现场空白样采样瓶（装有 10ml 甲醇），采样结束后盖紧瓶盖，与样品同等条件下保存、运输和送交实验室，以判断采样过程中是否受到现场环境条件的影响。

#### 4.3.2.2 运输空白样质量控制

运输空白样（Trip blank）主要被用来检测样品瓶在运输至地块以及从地块运输至实验室过程中是否受到污染，且主要针对 VOCs。运输空白样的可能污染方式包括实验室用水污染，采样瓶不干净，样品瓶在保存、运输过程中受到交叉污染等。

#### 4.3.2.3 现场平行样质量控制

本项目在现场共采集、检测 9 组土壤样品，1 组土壤平行样品。本次采样过程的土壤质量控制样品数量占目标样品总数的 11.1% 满足现场质量控制要求，平行样统计情况见表 4.3-2。

表4.3-2 现场采集的平行样一览表

类别	原始样	平行样	检测项目
土壤	S3-0.2-14	P1	pH、45项基本因子、有机磷农药、有机氯农药

采集现场质量控制通过原始样和平行样的相对分析误差（RD）来评价从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段的质量控制效果，RD 目标值要求重金属不超过±20%，有机物不超过±30%。对于检出浓度低于 10 倍检测限的参数，其相对分析误差未计算，或者可以接受更高的 RD。RD 计算公式如下：

$$RD = (C_{i1} - C_{i0}) / (C_{i1} + C_{i0})$$

式中：C<sub>i1</sub>—某平行样 i 中某检测项目的检出浓度；

C<sub>i0</sub>—平行样 i 对应的原始样中该检测项目的检出浓度。

土壤 RD 分析结果详见表 4.3.3。测定的 VOCs、SVOCs、六价铬有机磷农药、有机氯农药等全部小于该检测因子的检出限或小于检出限的 10 倍，表中未进行统计。

表4.3.3 土壤现场平行样分析结果

检测因子	砷	镍	铅	镉	铜	汞
土壤检出限 (mg/kg)	0.01	3	0.1	0.01	1	0.002
P1	7.98	45	15.9	0.27	22	0.080
S3-0.2	7.63	44	17.8	0.25	23	0.079
<b>RD (%)</b>	2.3	1.1	5.7	3.9	2.2	0.65

#### 4.3.3.4 实验室内部质量控制

样品分析质量控制由河北百润环境检测技术有限公司和河北实朴检测技术服务有限公司实验室保证。样品的实验室检测分析，要严格按照规范要求进行，实施全程序质量控制：

①实验室已经过 CMA 认证。

②检测分析仪器均符合国家有关标准和技术规范的要求，均经过计量检定部门的检定或校准，并在有效期内，满足检测分析的使用要求。

③检测分析人员均经过考核并持证上岗。

④严格按照方案要求进行样品保存和流转。

⑤检测分析方法采用国家颁布标准或推荐的分析方法，具体见表 4.1-3 及表 4.2-3。

⑥检测实验室在正式开展土壤和地下水分析测试任务之前，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。

⑦定量校准应包括分析仪器校准、校准曲线制定、仪器稳定性检查三个方面。

⑧分析测试数据记录与审核。检测实验室应保证分析测试数据的完整性，确保全面、客观地反映分析测试结果，不得选择性地舍弃数据，人为干预分析测试结果。检测人员应对原始数据和报告数据进行校核，填写原始记录。对发现的可疑报告数据，应与样品分析测试原始记录进行校对；审核人员应对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。

⑨设置实验室质量控制样。主要包括：空白加标样、样品加标样和实验室平行样。要求每 20 个样品或者至少每一批样品作一个系列的实验室质量控制样，也可根据情况适当调整。质量控制样品应不少于总检测样品的 10%。本项目针对所检测的 10 组土壤样品（含 1 组平行样）、3 组地下水样品河北百润环境检测技术有限公司及河北实朴检测技术服务有限公司针对不同的检测因子均提供了相应的实验室质控结果：

土壤样品：本项目针对所采集的 9 组土壤样品及 1 组土壤平行样品，河北百润环境检测技术有限公司针对不同的检测因子均提供了相应的实验室质控结果：pH 值共提供 1 组实验室标准物质质控结果、1 组实验室平行样质控结果；重金属共提供 1 组基体加标回收率质控结果、1 组实验室标准物质质控结果、1 组实

实验室平行样质控结果；挥发性有机物共提供了 1 组基体加标回收率指控结果、1 组空白加标回收率指控结果、1 组实验室平行样质控结果；半挥发性有机物共提供了 1 组基体加标回收率指控结果、1 组空白加标回收率指控结果、1 组实验室平行质控样质控结果；其他检测因子中六价铬提供 1 组基体加标回收率指控结果、1 组实验室平行样质控结果；苯胺提供 2 组基体加标回收率指控结果、2 组空白加标回收率质控结果、1 组实验室平行样指控结果；农药类有机氯农药共提供 1 组基体加标回收率指控结果、1 组空白加标回收率质控结果、1 组实验室平行样质控结果；河北实朴检测技术服务有限公司针对机磷农药共提供 1 组空白加标回收率质控结果、1 组实验室平行样质控结果，各检测单位提供质控结果均满足实验室日常质量要求。

#### ①pH

针对本地块内所采集样品中 pH 值分析项目，河北百润环境检测技术有限公司实验室共提供 1 组实验室标准物质质控结果、1 组实验室平行样质控结果。各类质控结果均满足相应的实验室质量控制要求，统计结果详见表 4.3-4 至 4.3-5。

**表4.3-4 pH实验室标准物质质控结果统计表**

检测项目	单位	测定值	标准值范围
pH	无量纲	8.40	8.37±0.04

**表4.3-5 pH实验室平行样质控结果统计表**

检测项目	相对偏差	控制范围	结论
pH	0.22	±0.3	合格

#### ②重金属

针对本地块内所采集样品中重金属分析项目，河北百润环境检测技术有限公司实验室共提供 1 组基体加标回收率指控结果、1 组实验室标准物质质控结果、1 组实验室平行样质控结果。各类质控结果均满足相应的实验室质量控制要求，统计结果详见表 4.3-6 至 4.3-8。

**表4.3-6 重金属实验室基体加标回收率质控结果统计表**

因子	加标回收率%	控制范围%	结论
砷	95.2	85-105	合格
镉	104	85-110	合格
铜	87.5	80-120	合格
铅	99.5	80-110	合格
汞	98.2	75-110	合格
镍	91.0	80-120	合格

**表4.3-7 重金属类实验室标准物质质控结果统计表**

检测项目	单位	测定值	标准值范围
砷	mg/kg	13.9	13.7±1.2
镉	mg/kg	0.16	0.16±0.01
铜	mg/kg	30	32±2
铅	mg/kg	27	26±2
汞	mg/kg	0.053	0.053±0.006
镍	mg/kg	37	38±2

**表4.3-8 重金属类实验室平行样质控结果统计表**

因子	相对偏差%	控制范围%	结论
砷	0.4	≤20	合格
镉	4.2	≤30	合格
铜	25	≤20	合格
铅	25.1	≤25	合格
汞	0.056	≤35	合格
镍	44	≤20	合格

③挥发性有机物

针对本地块内所采集样品中挥发性有机物分析项目，河北百润环境检测技术有限公司实验室共提供了 1 组基体加标回收率指控结果、1 组空白加标回收率指控结果、1 组实验室平行样质控结果。各类质控结果均满足相应的实验室质量控制要求，统计结果详见表 4.3-9 至 4.3-11。

**表4.3-9 挥发性有机物实验室基体加标回收率质控结果统计表**

检测项目	加标回收率 (%)	标准要求 (%)	评价
四氯化碳	113	53.8~126	合格
氯仿	120	73.0~129	合格

天津市南区迎新110千伏输变电工程地块土壤污染状况初步调查报告

检测项目	加标回收率 (%)	标准要求 (%)	评价
氯甲烷	86.6	84.1~106	合格
1,1-二氯乙烷	119	66.1~130	合格
1,2-二氯乙烷	111	77.5~120	合格
1,1-二氯乙烯	96.4	47.6~134	合格
顺式-1,2-二氯乙烯	111	75.4~118	合格
反式-1,2-二氯乙烯	79.3	61.8~134	合格
二氯甲烷	89.9	70.4~134	合格
1,2-二氯丙烷	90.4	83.1~113	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	103	78.1~117	合格
1,1,2,2-四氯乙烷	112	60.5~123	合格
四氯乙烯	97.5	80.9~103	合格
1,1,1-三氯乙烷	120	63.3~133	合格
1,1,2-三氯乙烷	93.5	56.4~128	合格
三氯乙烯	84.9	72.0~118	合格
1,2,3-三氯丙烷	108	73.0~133	合格
氯乙烯	96.3	82.5~113	合格
苯	94.3	67.0~123	合格
氯苯	108	68.0~113	合格
1,2-二氯苯	123	22.7~131	合格
1,4-二氯苯	115	21.0~138	合格
乙苯	101	59.1~123	合格
苯乙烯	113	50.7~126	合格
甲苯	116	77.8~118	合格
间,对-二甲苯	110	54.6~125	合格
邻-二甲苯	112	62.3~122	合格

表4.3-10 挥发性有机物实验室空白加标回收率质控结果统计表

因子	加标回收率范围%	控制范围%	结论
四氯化碳	114	70~130	合格
氯仿	117	70~130	合格
氯甲烷	78.6	70~130	合格
1,1-二氯乙烷	114	70~130	合格
1,2-二氯乙烷	109	70~130	合格
1,1-二氯乙烯	94.8	70~130	合格
顺式-1,2-二氯乙烯	110	70~130	合格
反式-1,2-二氯乙烯	81.0	70~130	合格

天津市南区迎新110千伏输变电工程地块土壤污染状况初步调查报告

因子	加标回收率范围%	控制范围%	结论
二氯甲烷	75.6	70~130	合格
1,2-二氯丙烷	91.0	70~130	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	102	70~130	合格
1,1,2,2-四氯乙烷	101	70~130	合格
四氯乙烯	97.1	70~130	合格
1,1,1-三氯乙烷	118	70~130	合格
1,1,2-三氯乙烷	91.6	70~130	合格
三氯乙烯	85.3	70~130	合格
1,2,3-三氯丙烷	106	70~130	合格
氯乙烯	85.3	70~130	合格
苯	94.1	70~130	合格
氯苯	107	70~130	合格
1,2-二氯苯	121	70~130	合格
1,4-二氯苯	114	70~130	合格
乙苯	118	70~130	合格
苯乙烯	111	70~130	合格
甲苯	114	70~130	合格
间,对-二甲苯	119	70~130	合格
邻-二甲苯	118	70~130	合格

表4.3-11 挥发性有机物实验室平行样质控结果统计表

因子	相对偏差%	控制范围%	结论
四氯化碳	—	<25	合格
氯仿	—	<25	合格
氯甲烷	—	<25	合格
1,1-二氯乙烷	—	<25	合格
1,2-二氯乙烷	—	<25	合格
1,1-二氯乙烯	—	<25	合格
顺式-1,2-二氯乙烯	—	<25	合格
反式-1,2-二氯乙烯	—	<25	合格
二氯甲烷	—	<25	合格
1,2-二氯丙烷	—	<25	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	—	<25	合格
1,1,2,2-四氯乙烷	—	<25	合格
四氯乙烯	—	<25	合格
1,1,1-三氯乙烷	—	<25	合格

因子	相对偏差%	控制范围%	结论
1,1,2-三氯乙烷	—	<25	合格
三氯乙烯	—	<25	合格
1,2,3-三氯丙烷	—	<25	合格
氯乙烯	—	<25	合格
苯	—	<25	合格
氯苯	—	<25	合格
1,2-二氯苯	—	<25	合格
1,4-二氯苯	—	<25	合格
乙苯	—	<25	合格
苯乙烯	—	<25	合格
甲苯	—	<25	合格
间,对-二甲苯	—	<25	合格
邻-二甲苯	—	<25	合格

#### ④半挥发性有机物

针对本地块内所采集样品中半挥发性有机物分析项目,河北百润环境检测技术有限公司实验室共提供了1组基体加标回收率指控结果、1组空白加标回收率指控结果、1组实验室平行质控样质控结果。各类质控结果均满足相应的实验室质量控制要求,统计结果详见表4.3-12~表4.3-14。

**表4.3-12 半挥发性有机物实验室基体加标回收率质控结果统计表**

因子	加标回收率范围%	控制范围%	结论
硝基苯	58.8	45~75	合格
2-氯苯酚	66.1	47~82	合格
苯并[a]蒽	85.0	84~111	合格
苯并[a]芘	72.2	46~87	合格
苯并[b]荧蒽	85.7	68~119	合格
苯并[k]荧蒽	85.7	84~109	合格
蒽	87.5	59~107	合格
二苯并[a,h]蒽	83.9	82~126	合格
茚并[1,2,3-cd]芘	81.7	74~131	合格
萘	58.5	48~81	合格

**表4.3-13 半挥发性有机物实验室空白加标回收率质控结果统计表**

因子	加标回收率范围%	控制范围%	结论
硝基苯	74.1	45~75	合格
2-氯苯酚	65.8	47~82	合格
苯并[a]蒽	96.1	84~111	合格
苯并[a]芘	51.0	46~87	合格
苯并[b]荧蒽	69.6	68~119	合格
苯并[k]荧蒽	85.3	84~109	合格
蒽	61.1	59~107	合格
二苯并[a,h]蒽	85.9	82~126	合格
茚并[1,2,3-cd]芘	82.7	74~131	合格
萘	72.6	48~81	合格

**表4.3-14 半挥发性有机物实验室平行样质控结果统计表**

因子	相对偏差%	控制范围%	结论
硝基苯	—	<40	合格
2-氯苯酚	—	<40	合格
苯并[a]蒽	—	<40	合格
苯并[a]芘	—	<40	合格
苯并[b]荧蒽	—	<40	合格
苯并[k]荧蒽	—	<40	合格
蒽	—	<40	合格
二苯并[a,h]蒽	—	<40	合格
茚并[1,2,3-cd]芘	—	<40	合格
萘	—	<40	合格

⑤其他因子

本项目地块内除检测 pH 值、重金属、VOCs、SVOCs 外还检测了六价铬、苯胺、有机氯农药、有机氯农药。其中河北百润环境检测技术有限公司针对六价铬提供 1 组实验室基体加标回收率质控结果、1 组实验室平行样质控结果；苯胺提供 2 组实验室基体加标回收率质控结果、2 组实验室空白加标回收率质控结果、1 组实验室平行样质控结果；有机氯农药提供 1 组实验室基体加标回收率质控结果、1 组实验室空白加标回收率质控结果、1 组实验室平行样质控结果。河北实朴检测技术服务有限公司针对机磷农药共提供 1 组空白加标回收率质控结果、1

组实验室平行样质控结果，各类质控结果均满足相应的实验室质量控制要求，统计结果详见表 4.3-15 至 4.3-17。

表4.3-15 其他因子实验室基体加标回收率质控结果统计表

因子	加标回收率%	控制范围%	结论	质控实验室
六价铬(可溶)	88.4	75~125	合格	河北百润环境检测技术有限公司
六价铬(不可溶)	89.0	75~125	合格	
苯胺	55.4	52.9~66.4	合格	
	54.0	52.9~66.4	合格	
$\alpha$ -氯丹	100	88~116	合格	
$\gamma$ -氯丹	97.0	86~116	合格	
p,p'-DDD	98.8	92~122	合格	
p,p'-DDE	100	94~116	合格	
o,p'-DDT	99.4	92~124	合格	
p,p'-DDT	84.0	82~136	合格	
$\alpha$ -硫丹	95.1	90~112	合格	
$\beta$ -硫丹	88.3	84~104	合格	
七氯	92.3	84~128	合格	
$\alpha$ -六六六	83.6	60~98	合格	
$\beta$ -六六六	81.1	72~124	合格	
$\gamma$ -六六六	76.8	68~114	合格	
六氯苯	83.6	66~94	合格	
灭蚁灵	96.8	88~108	合格	

表4.3-16 其他因子实验室空白加标回收率质控结果统计表

因子	加标回收率范围%	控制范围%	结论	质控实验室
苯胺	55.8	52.9~66.4	合格	河北百润环境检测技术有限公司
	62.0	52.9~66.4	合格	
$\alpha$ -氯丹	103	88~116	合格	
$\gamma$ -氯丹	98.1	86~116	合格	
p,p'-DDD	103	92~122	合格	
p,p'-DDE	103	94~116	合格	
o,p'-DDT	103	92~124	合格	
p,p'-DDT	84.6	82~136	合格	
$\alpha$ -硫丹	97.7	90~112	合格	
$\beta$ -硫丹	85.6	84~104	合格	
七氯	93.4	84~128	合格	

因子	加标回收率范围%	控制范围%	结论	质控实验室
$\alpha$ -六六六	82.9	60~98	合格	河北实朴检测 技术服务有限 公司
$\beta$ -六六六	81.8	72~124	合格	
$\gamma$ -六六六	77.8	68~114	合格	
六氯苯	79.5	66~94	合格	
灭蚁灵	97.7	88~108	合格	
敌敌畏	93	60~130	合格	
乐果	116	30~130	合格	
阿特拉津	106	60~130	合格	

表4.3-17 其他因子实验室平行样质控结果统计表

因子	相对偏差%	控制范围%	结论	质控实验室
六价铬	—	$\leq 20$	合格	河北百润环境 检测技术有限 公司
苯胺	—	$< 40$	合格	
$\alpha$ -氯丹	—	$< 35$	合格	
$\gamma$ -氯丹	—	$< 35$	合格	
p,p'-DDD	—	$< 35$	合格	
p,p'-DDE	—	$< 35$	合格	
o,p'-DDT	—	$< 35$	合格	
p,p'-DDT	—	$< 35$	合格	
$\alpha$ -硫丹	—	$< 35$	合格	
$\beta$ -硫丹	—	$< 35$	合格	
七氯	—	$< 35$	合格	
$\alpha$ -六六六	—	$< 35$	合格	
$\beta$ -六六六	—	$< 35$	合格	
$\gamma$ -六六六	—	$< 35$	合格	
六氯苯	—	$< 35$	合格	
灭蚁灵	—	$< 35$	合格	
敌敌畏	—	—	合格	
乐果	—	—	合格	
阿特拉津	—	—	合格	

地下水样品:本项目针对所采集的3组地下水样品,河北百润环境检测技术有限公司针对不同的检测因子均提供了相应的实验室指控结果:

pH、总硬度(以CaCO<sub>3</sub>计)、耗氧量(COD<sub>Mn</sub>法以O<sub>2</sub>计)、氟化物、铁、锰、铜、锌、汞、砷、镉、铅、氯化物等提供了1组地下水有证标准物质测定结

果；氨氮、硫酸盐、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、硫化物、氰化物、六价铬、挥发酚类（以苯酚计）提供了 1 组地下水空白加标回收测定结果；pH、硝酸盐（以 N 计）、六价铬、总硬度（以 CaCO<sub>3</sub> 计）、溶解性总固体、氨氮、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发酚类（以苯酚计）、耗氧量（COD<sub>Mn</sub> 法以 O<sub>2</sub> 计）、氯化物、氟化物、氰化物、硫酸盐提供了 1 组地下水实验室平行测定结果。质控结果均满足实验室日常质量要求。统计结果详见表 4.3-18 至 4.3-20。

**表4.3-18 地下水有证标准物质测定结果**

检测项目	保证值/不确定度	测定值	评价
pH	7.36±0.05	7.34	合格
总硬度（以 CaCO <sub>3</sub> 计）	1.60±0.06mmol/L	1.63mmol/L	合格
耗氧量（COD <sub>Mn</sub> 法以 O <sub>2</sub> 计）	2.55±0.23 mg/L	2.53mg/L	合格
氟化物	3.11±0.15 mg/L	2.98 mg/L	合格
氯化物	96.4±4.4mg/L	97.1mg/L	合格
铁	1.50±0.06 mg/L	1.48mg/L	合格
锰	1.52±0.06 mg/L	1.54mg/L	合格
铜	1.50±0.07mg/L	1.50mg/L	合格
锌	0.603±0.035 mg/L	0.593mg/L	合格
汞	2.96±0.47 μg/L	2.76μg/L	合格
砷	79.2±4.3μg/L	78.0μg/L	合格
镉	11.2±0.8 μg/L	11.5μg/L	合格
铅	0.499±0.023 mg/L	0.495mg/L	合格

**表4.3-19 地下水空白加标回收测定结果**

检测项目	回收率（%）	标准要求（%）	评价
氨氮	98.3	90-110	合格
硫酸盐	97.4	90-110	合格
硝酸盐（以 N 计）	98.9	85-115	合格
亚硝酸盐（以 N 计）	99.0	85-115	合格
硫化物	94.6	92~103	合格
氰化物	84.2	80-92	合格
六价铬	92.3	90-110	合格
挥发性酚类（以苯酚计）	97.0	85-115	合格

表4.3-20 地下水实验室平行测定结果统计表

监测点位	检测项目	相对偏差%	控制范围%	结论
W2	pH	0.02 (无量纲)	±0.05 (无量纲)	合格
	硝酸盐(以N计)	4.3	≤5	合格
	六价铬	—	≤15	合格
	总硬度(以CaCO <sub>3</sub> 计)	0.1	≤8	合格
	溶解性总固体	0.1	≤10	合格
W1	氨氮	0.0	≤15	合格
	亚硝酸盐(以N计)	0.0	≤10	合格
	挥发性酚类(以苯酚计)	—	≤20	合格
	耗氧量(COD <sub>Mn</sub> 法以O <sub>2</sub> 计)	0.8	≤15	合格
	氯化物	0.2	≤5	合格

## 4.4 检测数据分析

### 4.4.1 土壤检测数据分析

本项目土壤污染状况调查阶段在现场共设置3个土壤监测点位，现场采集土壤样品9组，另采集1组现场平行样品。现场采集除有机磷农药委托河北实朴检测技术有限公司实验室进行化验分析外其余土壤样品全部送至河北百润环境检测技术有限公司实验室进行化验分析。

#### (1) 重金属

地块土壤样品中六价铬在送检的9组样品中均无检出；砷、铜、镍、铅、镉、汞在送检的9组样品中均有检出，检出率为100.0%。土壤样品重金属实验室检出结果统计见表4.4-1。

表 4.4-1 土壤样品重金属实验室检出结果统计表

项目	筛选值 (mg/kg)	检测个数	检出个数	检出率 (%)	浓度范围 (mg/kg)
镍	900	9	9	100	30-48
铜	18000	9	9	100	16-26
镉	65	9	9	100	0.23-0.36
铅	800	9	9	100	15.8-24.6

项目	筛选值 (mg/kg)	检测个数	检出个数	检出率 (%)	浓度范围 (mg/kg)
汞	38	9	9	100	0.060-0.082
砷	60	9	9	100	3.44-7.63

### (2) 挥发性有机物 (VOCs)、半挥发性有机物 (SVOCs)

地块送检的9组土壤样品中有3中SVOCs有检出，VOCs各因子均低于方法检出限。送检的9组样品中1组样品中二并[a,h]蒽有检测出，检出率为11.11%，检出位置为点位S1深度1.3m处，最大检出浓度为0.18mg/kg，8组样品中茚并[1,2,3-cd]芘有检出，检出率为88.88%，检出位置为点位S1深度2.3m、2.5m、点位S2深度0.2m、1.5m、2.5m、点位S3深度0.2m、1.5m、2.6m处，最大检出浓度为0.1mg/kg，8组样品中苯并[a]芘有检出，检出率为88.88%，检出位置为点位S1深度2.3m、2.5m、点位S2深度0.2m、1.5m、2.5m、点位S3深度0.2m、1.5m、2.6m处，最大检出浓度为0.1mg/kg。土壤样品中半挥发性有机物检出情况见表4.4-2。

表4.4-2 土壤挥发性有机物检出结果统计表

项目	筛选值 (mg/kg)	检测个数	检出个数	检出率 (%)	浓度范围 (mg/kg)
二苯并[a,h]蒽	1.5	9	1	11	0.1
茚并[1,2,3-cd]芘	15	9	8	89	0.1-0.2
苯并[a]芘	1.5	9	8	89	0.1

注：本表中只对有检出因子检出结果进行统计

### (3) 有机氯农药、有机磷农药

地块内送检的9组土壤样品中有机氯农药、有机磷农药均低于方法检出限。

## 4.4.2 地下水检测数据分析

本项目土壤污染状况调查阶段在现场共设置3口地下水监测井，现场采集地下水样品3组，现场采集所有地下水样品全部送至河北百润环境检测技术有限公司实验室进行化验分析。

地块内地下水样品中铁、锰、pH、氨氮、硝酸盐、总硬度、氟化物、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物等11种因子在送检的3组地下水样品中均有检出，检出率为100%；亚硝酸盐在送检的3组地下水样品中有2组有检出，检出

率为66.7%；硫化物、氰化物、铜、锌、汞、砷、镉、六价铬、铅、挥发酚类等10种因子在送检的3组地下水样品中均低于检出限。本项目地下水常规因子检出数据统计结果见表4.4-3。

表4.4-3 本项目地下水样品污染物浓度数据统计结果

项目	单位	筛选值	检测个数	检出个数	检出率(%)	浓度范围
总硬度 (以 CaCO <sub>3</sub> 计)	mg/L	650	3	3	100	1140-1440
溶解性总固体	mg/L	2000	3	3	100	4460-5370
耗氧量(COD <sub>Mn</sub> 法以 O <sub>2</sub> 计)	mg/L	10	3	3	100	5.52-6.65
氨氮(以 N 计)	mg/L	1.5	3	3	100	0.08-0.14
硝酸盐(以 N 计)	mg/L	30	3	3	100	0.2-0.5
亚硝酸盐(以 N 计)	mg/L	4.8	3	2	66.6	0.03-0.059
硫酸盐	mg/L	350	3	3	100	1030-1210
氯化物	mg/L	350	3	3	100	2040-2450
氟化物	mg/L	2.0	3	3	100	0.36-0.49
铁	mg/L	2.0	3	3	100	0.16-0.23
锰	mg/L	1.5	3	3	100	0.37-1.77
pH	无量纲	5.5~6.5 8.5~9.0	3	3	100	7.92-8.12

## 4.5 采样分析结论

本项目地块共布设3个土壤监测点及3口地下水监测井。采样调查阶段共采集9组土壤样品及1组现场平行样，3组地下水样品，全部样品均进行实验室检测。土壤样品检测指标为45项基本因子、有机氯农药、有机磷农药，地下水样品检测指标为常规22项因子。

地块土壤样品中六价铬在送检的9组样品中均无检出；砷、铜、镍、铅、镉、汞在送检的9组样品中均有检出，检出率为100.0%。地块送检的9组土壤样品中有3中SVOCs有检出，VOCs各因子均低于方法检出限。送检的9组样品中1组样品中二并[a,h]萘有检测出，检出率为11.11%，检出位置为点位S1深度1.3m处，最大检出浓度为0.18mg/kg，8组样品中茚并[1,2,3-cd]芘有检出，检出率为88.88%，检出

位置为点位S1深度2.3m、2.5m、点位S2深度0.2m、1.5m、2.5m、点位S3深度0.2m、1.5m、2.6m处，最大检出浓度为0.1mg/kg，8组样品中苯并[a]芘有检出，检出率为88.88%，检出位置为点位S1深度2.3m、2.5m、点位S2深度0.2m、1.5m、2.5m、点位S3深度0.2m、1.5m、2.6m处，最大检出浓度为0.1mg/kg。地块内送检的9组土壤样品中有机氯农药、有机磷农药均低于方法检出限。

地块内地下水样品中铁、锰、pH、氨氮、硝酸盐、总硬度、氟化物、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物等11种因子在送检的3组地下水样品中均有检出，检出率为100%；亚硝酸盐在送检的3组地下水样品中有2组有检出，检出率为66.7%；硫化物、氰化物、铜、锌、汞、砷、镉、六价铬、铅、挥发酚类等10种因子在送检的3组地下水样品中均低于检出限。

## 5 风险筛选

### 5.1 筛选标准

#### (1) 土壤筛选值标准

本项目地块未来规划为供电用地，本次调查土壤质量标准主要参考《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地“工业用地”筛选值。

将地块土壤的分析检测结果与上述标准进行对比，通过对比分析了解地块中各种污染物浓度的大小程度。项目土壤中有检出的污染因子选用的筛选值见表5.1-1。

表5.1-1 项目土壤中有检出的污染因子选用的筛选值

污染因子 <sup>①</sup>	CAS 编号	本项目选用筛选值 <sup>②</sup>	单位	参考标准来源
镍	7440-02-0	900	mg/kg	《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地“工业用地”
铜	7440-50-8	18000	mg/kg	
镉	7440-43-9	65	mg/kg	
铅	7439-92-1	800	mg/kg	
汞	7439-97-6	38	mg/kg	
砷	7440-38-2	60	mg/kg	
二苯并[a,h]蒽	53-70-3	1.5	mg/kg	
茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15	mg/kg	
苯并[a]芘	50-32-8	1.5	mg/kg	

注：①上表仅列出样品中有检出的污染物因子；

②所有检测因子选用的检测方法的检出限均不大于该因子的筛选值。

#### (2) 地下水评价依据

本项目地块未来规划为供电用地且项目地块所在区域地下水无引用功能，本次调查地下水评价首选《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的IV类标准作为评价依据，IV类地下水化学组分含量较高，以农业和工业用水质量要求以及一定水平的人体健康风险为依据，适用于农业和部分工业用水，适当处理后可作生活饮用水。本项目地下水中有检出的污染因子选用的评价依据见表5.1-2。

表5.1-2 项目地下水样品检出因子拟选用评价依据

污染因子	单位	本项目选用筛选值	参考标准来源
铁	mg/L	2.0	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的IV类标准
锰	mg/L	1.5	
pH	无量纲	5.5<pH<6.5 8.5<pH<9.0	
氨氮	mg/L	1.5	
硝酸盐	mg/L	30	
亚硝酸盐	mg/L	4.8	
总硬度	mg/L	650	
氟化物	mg/L	2.0	
溶解性总固体	mg/L	2000	
耗氧量	mg/L	10	
硫酸盐	mg/L	350	
氯化物	mg/L	350	

注：①上表仅列出样品中有检出的污染物因子；

②所有检测因子选用的检测方法的检出限均不大于该因子的筛选值。

## 5.2 筛选方法、过程及结果

### （1）筛选方法及过程

1) 比对本次土壤及地下水检测报告中各关注污染物的检出限是否低于相关标准或场地污染筛选值，避免因检出限过高而导致样品试验结果高于筛选值的情况出现；

2) 核实土壤及地下水中各关注污染物的检出值是否低于相应筛选值；

3) 满足以上两条、且不确定性分析显示本次工作准确、有效时，表明场地未受污染或污染程度较低，可以结束初步调查采样调查工作。

### （2）筛选结果

本次工作中，土壤及地下水中各关注污染物检出限均低于场地污染筛选值或相应标准。

土壤样品中，重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、有机氯农药、有机磷农药的检出值均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试

行)》(GB36600-2018)第二类用地“工业用地”筛选值。

地下水样品中,3口地下水监测井的水质检测结果,共有12项指标有测出,其中三口地下水中总硬度(以CaCO<sub>3</sub>计)、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、锰、pH的检测结果均超过《地下水质量标准》(GB14848-2017)IV类标准,其中总硬度(以CaCO<sub>3</sub>计)最大超标1.2倍、溶解性总固体最大超标1.7倍、硫酸盐最大超标2.5倍、氯化物最大超标6.0倍、锰最大超标0.18倍。除以上指标外,其他各监测指标均满足《地下水质量标准》(GB14848-2017)IV类标准。根据区域地下水相关资料资料:李桂玲等,2007:天津海岸带松散岩类地下水地球化学特征调查与评价[D].中国地质大学(北京)和李俊等,2009:天津市浅层地下水水质分析及腐蚀性评价[J],该地区区域性浅层地下水水质硬度偏高,为高矿化度盐水,主要表现为SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、Cl<sup>-</sup>和Ca<sup>2+</sup>明显偏高。表明天津市地下水整体含盐量偏高,硫酸盐、氯化物、总溶解固体等地下水常规指标偏高为区域性特征。

表5.2-1 检出污染物筛选统计表

检测因子	筛选值	检测个数(个)	检出个数(个)	检出率(%)	最高值	最大超标倍数	超筛选值个数	超筛选值率
<b>土壤重金属样品 (mg/kg)</b>								
镍	900	9	9	100	48	—	0	0
铜	18000	9	9	100	26	—	0	0
镉	65	9	9	100	0.36	—	0	0
铅	800	9	9	100	24.6	—	0	0
汞	38	9	9	100	0.082	—	0	0
砷	60	9	9	100	7.63	—	0	0
<b>土壤半挥发性有机物样品 (mg/kg)</b>								
二苯并[a,h]蒽	1.5	9	1	11	0.1	—	0	0
茚并[1,2,3-cd]芘	15	9	8	89	0.2	—	0	0
苯并[a]芘	1.5	9	8	89	0.2	—	0	0

天津津南区迎新110千伏输变电工程地块土壤污染状况初步调查报告

检测因子	筛选值	检测个数 (个)	检出个数 (个)	检出率 (%)	最高值	最大超标倍数	超筛选值个数	超筛选值率
地下水常规因子样品 (mg/L)								
总硬度 (以 CaCO <sub>3</sub> 计)	650	3	3	100	1440	1.2	3	100
溶解性 总固体	2000	3	3	100	5370	1.7	3	100
耗氧量	10	3	3	100	6.65	—	3	100
氨氮	1.5	3	3	100	0.14	—	0	0
硝酸盐	30	3	3	100	0.5	—	0	0
亚硝酸盐	4.8	3	2	66.6	0.059	—	0	0
硫酸盐	350	3	3	100	1210	2.5	3	1000
氯化物	350	3	3	100	2450	6.0	3	1000
氟化物	2.0	3	3	100	0.49	—	0	0
铁	2.0	3	3	100	0.23	—	0	0
锰	1.5	3	3	100	1.77	0.18	3	100
pH	5.5~6.5 8.5~9.0	3	3	100	8.12	—	3	100

### 5.3 筛选结论

本项目地块内所有检测的土壤样品中重金属（镍、铜、镉、铅、汞、砷）均有检出，但各检出因子的最大浓度均未超过本地块土壤污染状况调查所选用的筛选值。所有土壤样品中六价铬、VOCs、SVOCs 均未检出。地下水样品中除总硬度（以 CaCO<sub>3</sub> 计）、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、等区域性因子检出值偏高外，其他因子的检出浓度均未超出本地块土壤污染状况调查所选用的评价标准。地块土壤、地下水环境符合道供电用地环境质量要求，地块可用来建设输变电站及其配套设施。

## 6 初步调查结果分析

### 6.1 调查结果分析

#### 6.1.1 土壤

本项目地块内布设的3个土壤采样点位，采集9组土壤样品。检测指标为pH、45项基本因子、VOCs全项、SVOCs全项、有机磷农药、有机氯农药。

根据检测报告统计分析结果，本项目地块内土壤样品中有检出的污染因子包括镍、铜、镉、铅、汞、砷、苯并[a]芘、二苯并[a,h]、蒽茚并[1,2,3-cd]芘，各检出因子的最大检出浓度均未超过本次地块环境调查所选用的筛选值，满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地（公用设施用地）相关标准要求。

#### 6.1.2 地下水

地下水样品中有检出的因子包括总硬度（以CaCO<sub>3</sub>计）、溶解性总固体、氨氮(以N计)、硝酸盐(以N计)、亚硝酸盐(以N计)、硫酸盐、氯化物、氟化物、铁、锰。其中三口地下水监测井中的总硬度（以CaCO<sub>3</sub>计）、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰的检出浓度均超出《地下水质量标准》（GB14848-2017）IV类标准，其他有检出指标均满足《地下水质量标准》IV类标准。上述部分指标超标分析认为是由于津南区地处沿海区，属于咸水区域，导致上述物质浓度相对增高，属于区域背景因素。本区域潜水不作为饮用水使用，无开发价值及利用规划。

### 6.2 土壤污染状况调查总结

通过对本地块土壤、地下水样品检测数据结合地块情况分析，本地块土壤和地下水中污染物检出率均较低，且检出浓度均未超过相应筛选值，地块可用来作为供电用地使用。

### 6.3 不确定性分析

本报告基于实际调查，以科学理论为依据，结合专业的判断来进行逻辑推论与结果分析。通过对目前所掌握的调查资料的判别和分析，并结合项目成本、地块条件等多因素的综合考虑来完成的专业判断。地块土壤污染状况调查工作的开展存在以下不确定性，现总结如下：

（1）本次调查所得到的数据是根据有限数量的采样点所获得，尽可能客观的反应地块污染物分布情况，但受采样点数量、采样点位置、采样深度等因素限制，所获得的污染物空间分布和实际情况会有所偏差。

（2）点位布设是基于 Google Earth 等影像资料为依据，现场采样点是通过亚米级 GPS 确定，因软件和设备本身存在一定的误差，会导致采样点与实际位置有所偏差。

（3）本报告是针对本阶段调查状况来展开分析、评估和提出建议的，如果评估后地块上有挖掘、回填等扰动活动，可能再次改变污染物的分布状况，从而影响本报告在应用时的准确性。

## 7 结论及建议

### 7.1 地块概况

天津津南区迎新 110 千伏输变电工程所占地块位于天津市津南区小站镇，东至工业区九号路，南至荣盛路，西至规划工业用地，北至规划垃圾转运站用地。地块总占地面积 3558.1m<sup>2</sup>（约合 5.3 亩）。该地块历史及目前用地性质均为农业用地，历史上未进行过任何工业生产活动，目前为闲置空地，未来规划用地性质为供电用地，国网天津市电力公司城南供电分公司拟在该地块内建设 110 千伏输变电工程。

### 7.2 现场采样和检测

#### （1）土壤

本项目土壤质量状况调查阶段土壤采样工作于 2019 年 12 月 14 日进行。现场共布设 3 个土壤监测点位，现场采集 9 组土壤样品，另采集 1 组土壤平行样品，现场采集样品除有机磷农药委托河北实朴检测技术有限公司实验室进行化验分析外，其余样品由河北百润环境检测技术有限公司实验室进行化验分析

#### （2）地下水

本项目土壤质量状况调查阶段地下水采样工作于 2019 年 12 月 14 日。现场共布设 3 个地下水监测点位，现场采集 3 组地下水样品，现场采集地下水样品送至河北百润环境检测技术有限公司实验室进行化验分析。

### 7.3 检测结果分析

#### （1）土壤检测结果分析

根据检测报告统计分析结果，本项目地块内土壤样品中有检出的污染物为：镍、铜、镉、铅、汞、砷、苯并[a]芘、二苯并[a,h]、蒽茚并[1,2,3-cd]芘，各检出因子的最大检出浓度均未超过本次地块环境调查所选用的筛选值，满足《土壤环

境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地（公用设施用地）相关标准要求。

## （2）地下水检测结果分析

地下水样品中有检出的因子包括总硬度（以  $\text{CaCO}_3$  计）、溶解性总固体、耗氧量、氨氮(以 N 计)、硝酸盐(以 N 计)、亚硝酸盐(以 N 计)、硫酸盐、氯化物、氟化物、铁、锰。其中 W1、W2、W3 地下水监测井中的总硬度（以  $\text{CaCO}_3$  计）、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、的检出浓度超出《地下水质量标准》

（GB14848-2017）IV类标准，其他有检出指标均满足《地下水质量标准》IV类标准。分析认为是由于津南区地处沿海区，属于咸水区域，导致上述物质浓度相对增高，属于区域背景因素。本区域潜水不作为饮用水使用，无开发价值及利用规划，因此本项目地下水质量满足地块规划为供电用地的环境质量要求。

## 7.4 调查结论

本项目地块内所有检测的土壤样品中重金属（镍、铜、镉、铅、汞、砷）均有检出，但各检出因子的最大浓度均未超过本地块土壤污染状况调查所选用的筛选值。所有土壤样品中六价铬、VOCs、SVOCs 均未检出。地下水样品中除总硬度（以  $\text{CaCO}_3$  计）、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、等区域性因子检出值偏高外，其他因子的检出浓度均未超出本地块土壤污染状况调查所选用的评价标准。地块土壤、地下水环境符合道供电用地环境质量要求，地块可用来建设输变电站及其配套设施。

## 7.5 建议

（1）本次调查结果是基于地块现有条件和现有评价标准而做出的专业判断，未来该地块由于用地类型或评价标准等发生变化时，应对现有调查结论进行评估，必要时需重新开展土壤污染状况调查。

（2）本地块区域地下水埋深较浅，后续作为供电用地开发时可能会涉及基坑降水。基坑降水时应检验地下水水质是否满足天津市《污水综合排放标准》

(DB12/356-2008) 相应排放标准，如水质不满足排放标准，应处理达标后排放或直接运至污水处理站进行处置。