

# 陕西杨凌金沔房地产开发有限公司 两宗地块 建设用地土壤污染状况 初步调查报告

陕西经纬科技发展有限责任公司

2019 年 12 月

目录

|                             |          |
|-----------------------------|----------|
| <b>一、项目简介 .....</b>         | <b>1</b> |
| 1.1 项目概况 .....              | 1        |
| 1.2 编制依据 .....              | 3        |
| 1.3 调查评估范围 .....            | 4        |
| 1.4 调查评估目的 .....            | 5        |
| 1.5 调查评估原则 .....            | 5        |
| 1.6 调查评估方法 .....            | 6        |
| 1.7 调查评估程序 .....            | 6        |
| 1.8 调查评估工作内容 .....          | 7        |
| <b>二、第一阶段土壤污染状况调查 .....</b> | <b>8</b> |
| 2.1 场地所在区域环境概况 .....        | 8        |
| 2.2 场地现状 .....              | 10       |
| 2.3 人员访谈记录 .....            | 10       |
| 2.4 场地使用历史情况 .....          | 11       |
| 2.5 场地未来规划 .....            | 17       |
| 2.6 场地周围敏感目标 .....          | 17       |

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| 2.7 第一阶段调查结论 .....          | 18        |
| 2.8 不确定性分析.....             | 19        |
| <b>三、第二阶段土壤污染状况调查 .....</b> | <b>20</b> |
| 3.1 布点采样 .....              | 20        |
| 3.2 布点方案 .....              | 22        |
| <b>四、采样与分析 .....</b>        | <b>25</b> |
| 4.1 检测方案 .....              | 25        |
| 4.2 现场采样 .....              | 26        |
| 4.3 检测分析 .....              | 34        |
| <b>五、场地调查结果与分析 .....</b>    | <b>37</b> |
| 5.1 场地环境评价标准 .....          | 37        |
| 5.2 检测结果及分析.....            | 39        |
| 5.3 场地水文地质.....             | 44        |
| <b>六、结论与建议 .....</b>        | <b>45</b> |
| 6.1 结论 .....                | 45        |
| 6.2 建议 .....                | 46        |

## 一、项目简介

### 1.1 项目概况

陕西杨凌金沚房地产开发有限公司于 2015 年 05 月 19 日在杨凌示范区工商行政管理局注册成立，地址位于陕西省杨凌示范区常青北路兴佳门窗公司以北，注册资本为 200 万，主要经营房地产开发及销售。

本项目调查范围为陕西杨凌金沚房地产开发有限公司位于杨凌农业高新技术产业示范区两宗地块，宗地一：产权证号：陕（2016）杨凌示范区不动产权第 0001364 号；位于凤凰路以南、常青路以西，面积 10523.54 平方米；宗地二：产权证号：陕（2016）杨凌示范区不动产权第 0001365 号；位于兴佳门窗厂以北、常青路以西，面积 3417.64 平方米。范围见下图红色标志。

项目地理图见图 1-1，位置图见图 1-2，地块分布图见图 1-3。



图 1-1 项目地理图



图 1-2 项目位置图



图 1-3 地块分布图

由于本项目场地未来规划暂未确定，但考虑到本地块现归属于房地产公司，将来可能涉及到地块性质转变，由工业用地转变为居住用地，为了查明场地后期开发过程以及开发后对周边环境及居民的潜在健康风险，确保用地安全，依据《中华人民共和国土壤污染防治法》、陕西省人民政府《陕西省土壤污染防治工作方案》（陕政法 [2016]52号）、陕西省环境保护厅《陕西省污染地块土壤环境管理办法》（陕环发[2017]40号）等文件中相关规定，对于拟回收或转让土地使用权的、已回收土地使用权的，亦即用途变更为居住、商业、学校、医疗、疗养机构等公共设施用地的疑似污染地块，需根据国家有关环境标准和技术规范，开展土壤环境初步调查，并编制调查报告。因此，本地块需要进行初步场地调查。

2019年11月20日，陕西杨凌金沚房地产开发有限公司委托陕西经纬科技发展有限责任公司对场地环境进行初步调查，接受委托后，陕西经纬科技发展有限责任公司组织相关技术人员对该地块进行现场踏勘，根据场地规划和已发布的导则规范及法律法规，陕西经纬科技发展有限责任公司组织技术人员编制了《陕西杨凌金沚房地产开发有限公司两宗地块土壤环境质量初步调查工作方案》，并于2019年11月21日启动本次场地环境初步调查工作。通过资料搜集、现场踏勘、人员访谈了解项目的土地使用历史，通过布点采样、实验室检测分析、质量控制等工作，依据国家颁布的相关技术规范，编制完成本报告。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 法律、法规和政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月);
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2018年9月);
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018年1月1日);
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2016年11月7日);
- (5) 《中华人民共和国土地管理法》(2019年8月26日);
- (6) 《污染地块土壤环境管理办法(试行)》(2017年7月1日);
- (7) 《土壤污染防治行动计划》(国发〔2016〕31号);
- (8) 《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);
- (1) 《废弃危险化学品污染环境防治办法》(总局令第27号);
- (2) 《关于加强土壤污染防治工作的意见》(环发〔2008〕48号);
- (3) 《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》(环发〔2012〕140号);
- (4) 《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知》(国办发〔2013〕7号);
- (5) 《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》(环发〔2014〕66号);
- (6) 《污染地块土壤环境管理办法(试行)》(2017年7月1日);
- (7) 《工业用化学产品采样安全通则》(GB3723-1999);
- (8) 《关于规范工业污染场地污染防治工作的通知》(苏环办[2013]246号)
- (9) 《陕西省土壤污染防治工作方案》(陕政发[2016]52号)。

### 1.2.2 相关标准及技术规范

- (1) 《建设用地土壤污染状况调查 技术导则》(HJ25.1-2019);
- (2) 《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》(HJ25.2-2019);
- (3) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ25.3-2019);
- (4) 《建设用地土壤修复技术导则》(HJ25.4-2019);

- (5) 《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则（试行）》（HJ25.5-2018）
- (6) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（2018年1月1日）；
- (7) 《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）；
- (8) 《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2017）；
- (9) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- (10) 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）
- (11) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (12) 《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2014）；
- (13) 《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）；
- (14) 《土的工程分类标准》（GB/T 50145-2007）；
- (15) 《土工试验方法标准》（GB/T 50123-1999）；
- (16) 《工程测量规范》（GB 50026-2007）；
- (17) 《水位观测标准》（GB/T50138-2010）。

### 1.3 调查评估范围

本项目调查范围为陕西杨凌金沚房地产开发有限公司位于杨凌农业高新技术产业示范区两宗地块，宗地一：产权证号：陕（2016）杨凌示范区不动产权第0001364号；位于凤凰路以南、常青路以西，面积10523.54平方米（15.785亩）；宗地二：产权证号：陕（2016）杨凌示范区不动产权第0001365号；位于兴佳门窗厂以北、常青路以西，面积3417.64平方米（5.126亩）。两宗地块不动产权证见附件A，宗地界址坐标见表1.1。

表1.1 本报告调查的两宗地的界址坐标

| 宗地一  |             |              |        |
|------|-------------|--------------|--------|
| 点号   | 坐标          |              | 边长 (m) |
|      | x (m)       | Y (m)        |        |
| J302 | 3795280.470 | 36507510.590 | 98.48  |
| J36  | 3795284.150 | 36507609.000 | 109.89 |
| J-1  | 3795174.262 | 36507609.916 | 95.57  |
| J-2  | 3795173.465 | 36507514.344 | 107.07 |
| J302 | 3795280.470 | 36507510.590 | --     |
| 宗地二  |             |              |        |
| 点号   | 坐标          |              | 边长 (m) |
|      | x (m)       | Y (m)        |        |
| J-2  | 3795173.465 | 36507514.344 | 95.57  |
| J-1  | 3795174.262 | 36507609.916 | 34.08  |
| J57  | 3795140.680 | 36507610.200 | 94.64  |
| J301 | 3795135.680 | 36507515.670 | 37.81  |
| J-2  | 3795173.465 | 36507514.344 | --     |

#### 1.4 调查评估目的

为了解和把握陕西杨凌金沚房地产开发有限公司两宗地块的污染情况,防止因场地用地性质变化而带来新的环境污染问题,保障环境安全和居民身体健康,在合理开发利用该场地前,对土壤和地下水环境质量进行初步调查,确定场地可能存在的潜在污染及污染物种类、浓度,为该场地再开发利用规划提供依据。

#### 1.5 调查评估原则

##### (1) 针对性原则

根据场地土壤和地下水污染的基本特征,围绕污染土壤和地下水治理修复需求,开展有针对性的调查,为确定场地是否污染,是否需要治理修复提供依据。

##### (2) 规范性原则

严格按照目前已发布的场地环境调查技术规范及要求,采用程序化和系统化的方式,规范场地环境调查的行为,保证场地环境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、经费等,使调查过程切实可行。

## 1.6 调查评估方法

通过资料收集、现场踏勘和人员访谈了解陕西杨凌金沚房地产开发有限公司位于杨凌农业高新技术产业示范区两宗地块的使用历史；通过现场采样、检测 and 数据分析，掌握本地块土壤和地下水污染物种类、污染程度；通过人体健康风险评估来确定场地是否需要修复，如需修复，结合样品检测数据和风险评估结果，确定污染范围及深度，估算土壤修复面积和理论土方量。

## 1.7 调查评估程序

调查评估工作程序根据我国《建设用地土壤污染状况调查 技术导则》（HJ25.1-2019）中规定，工作程序见图 1-4。

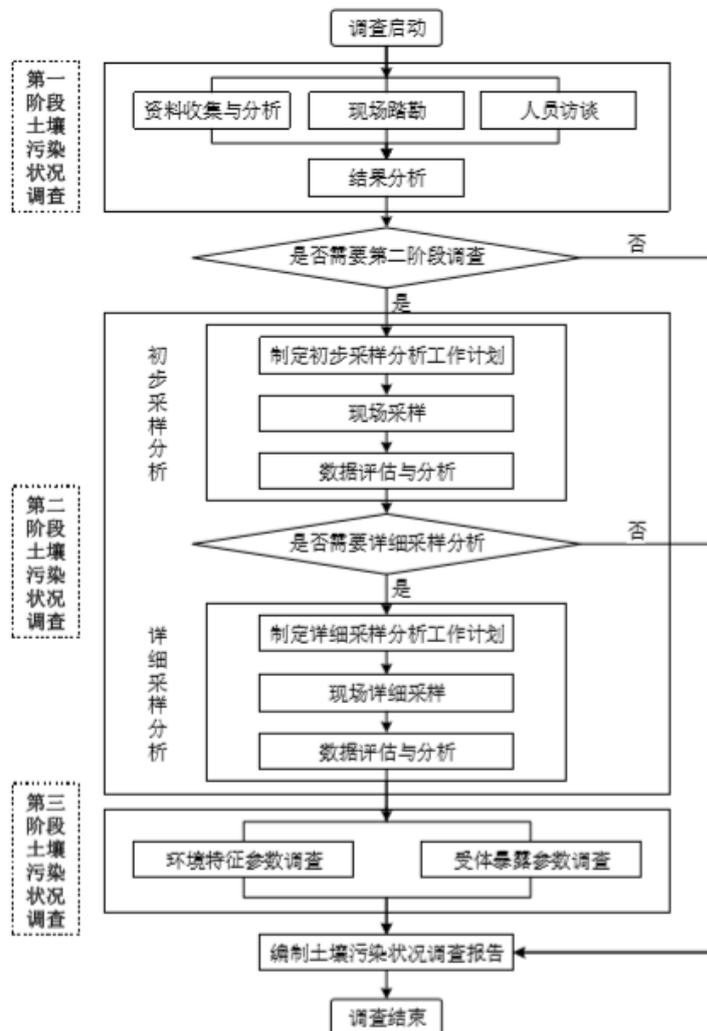


图 1-4 场地环境调查评估工作程序

## 1.8 调查评估工作内容

本次初步调查将包含以下主要工作内容：

### (1) 前期资料收集

收集本项目调查的陕西杨凌金沚房地产开发有限公司两宗地块的相关资料，了解场地使用历史、原有企业的生产情况、厂区周边地区生态环境信息（包括地形、地貌、水系、地质、土壤类型和性质等）、了解场地周边环境敏感目标情况、污染物泄漏等突发性事故情况（如有）、环境污染纠纷情况。

### (2) 调查监测方案制定

根据前期获得的资料，结合厂区生产布局和可能污染源以及排污环节的分析，制定有针对性的污染场地调查方案，明确调查目的、范围、点位布设、样品采集的要求，确定检测项目等。

### (3) 现场采样与勘察

根据调查方案实施现场采样工作，包括样品的采集、编号、保存、运输及现场表单的记录等，如现场采样遇到困难，可根据现场情况进行适当的调整，保证现场采样工作的顺利进行。

在现场采样工作完成后，对采样点位进行测绘定位及高程测量。

### (4) 实验室分析

样品运输至有资质的实验室进行样品预处理和测试分析工作，并出具检测报告。

### (5) 实验室检测结果分析

根据选取的场地评价标准，对检测数据进行分析与整理，确定污染物超标情况及分布。

### (6) 编制报告

在对检测数据进行汇总分析的基础上，判断本项目两宗地块是否需要开展土壤详细调查工作，编写建设用地土壤污染状况初步调查报告。

## 二、第一阶段土壤污染状况调查

### 2.1 场地所在区域环境概况

本项目两宗地块位于陕西省杨凌农业高新技术产业示范区凤凰路以南、常青路以西。交通便利，区域位置优越，道路网络密集，水、电、通讯、天然气等基础设施配套齐全，环境状况良好。



图 2-1 杨凌农业高新技术产业示范区地理图

#### 2.1.1 位置、面积

杨凌农业高新技术产业示范区，简称杨凌区或杨凌示范区，隶属陕西省，位于陕西关中平原中部，西安市西部85公里处，地理坐标介于东107°59'—108°08'，北纬34°14'—34°20'之间，东与武功县大庄镇以漆水河为界，南与周至县哑柏镇隔渭河相望，西与扶风县绛帐镇接壤，北依漳河与武功县武功镇、扶风县杏林镇相邻，东西长约16公里，南北宽约7公里，总面积135平方公里，城市规划区35平方公里，是中国第一个农业高新技术产业示范区。

#### 2.1.2 地形地貌

杨凌农业高新技术产业示范区地处鄂尔多斯地台南缘的渭河地堑，系属渭河谷地新生代断陷地带。南侧为中国南北方地理分界线秦岭山脉，北侧为横贯陕西中部的渭北黄土塬。渭河自西向东流经本区南界，区内自南向北依次分为渭河滩地，一级阶地、二级阶地、三级阶地和沟坡地五种地貌单元，形成本区北高南低，西高东低，南北呈阶梯地形。海拔在418.0~540.1米之间。

### 2.1.3 气候

杨凌农业高新技术产业示范区属东亚暖温带半湿润半干旱气候区，具有春暖多风，夏热多雨、秋热凉爽多连阴雨、冬寒干燥等明显的大陆性季风气候特征。年均气温12.9℃，无霜期211天。年均日照时数2163.8小时，年总太阳辐射量114.86千卡/平方厘米，年均降水量635.1毫米。

### 2.1.4 土壤

杨凌区土地相对比较平坦，土壤比较肥沃，共有7个土类、11个亚类、15个土属、34个土种。区内土娄土面积最大，占土地总面积的71.70%，广泛分布在一、二、三级阶地的阶面；黄土类土面积占总面积的10.80%，主要分布在塬边梯田壕地和沟坡地；新积土面积占总面积的11.10%，主要分布于渭河及漆水河河滩地。区内亦有潮土、水稻土、红粘土、沼泽土等土类，分别占总面积的2.70%、1.80%、1.1%、0.80%。

### 2.1.5 水文

杨凌农业高新技术产业示范区境内及其周边分布的主要河流有渭河、漆水河、漳河。渭河从揉谷镇的姜塬村流入该区，境内11.9公里，多年平均流量136.5立方米/秒，年径流总量46.03亿立方米。漆水河系渭河北岸一级支流，该区内流程8.5公里，多年平均流量4.15立方米/秒，年径流总量1.31亿立方米。漳河系渭河二级支流、漆水河的一级支流，境内流程24.6公里，多年平均流量0.46立方米/秒，年径流总量1448万立方米。

除上述三条天然河流以外，亦有宝鸡峡主干渠、二支渠、渭惠渠等人工灌溉渠系流经本区。其中宝鸡峡主干渠年入水量230万立方米，渭惠渠年入水量359.5万立方米，宝鸡峡二支渠入水量917.1万立方米，渭河滩民堰入水量61.3万立方米。

杨凌示范区地下水含水层可分为黄土孔隙含水层、砂砾石孔隙潜水含水层和砂砾石层浅层承压水含水层。该区的地下水水文地质特征：

黄土层孔隙层--黄土层中发育有孔隙、孔洞和裂隙，它们之间相互连通，构成地下水储存的良好空间，地下水一般埋深在40~70m之间，该类型地下水主要分布于北部黄土台原区；

砂砾石层孔隙潜水层--在引渭高干渠以南的河漫滩及二级阶地区，砂砾石层孔隙潜水星连续分布、厚度较大，特别是与亚粘土层呈互层分布的砂砾石层，赋

存着丰富的地下水。河漫滩地区一般在2~3m;二级阶地区分布于上更新统黄土层之下，埋深一般在10~20m，埋藏浅，富水性好；

砂砾石层浅层承压水层--该层地下水在全区均有分布，北部黄土台原区，赋存于厚度较大的黄土层之下的河流相冲积层中。南部阶地区，分布于潜水层的下部。该类地下水含水层主要由中、下更新统砂砾石层组成，厚度可达150~200m，主要含水层一般埋藏在200m之内，富水性强，水质好。

## 2.2 场地现状

2019年11月，本单位组织相关技术人员对该地块进行现场踏勘，现场踏勘照片见表2.1。

表2.1 现场踏勘照片



经现场踏勘发现，目前该地块拆迁已经结束，处于空闲状态，场区覆土状况良好，因设有门禁，场地封闭，管理较为严格，无不相关人员进入现场，故场地内无建筑垃圾及生活垃圾堆存状况，没有发现二次污染现象。

## 2.3 人员访谈记录

2019年10月底，我公司组织专业人员对陕西杨凌金沚房地产开发有限公司位于杨凌农业高新技术产业示范区两宗地块周边区域工作人员和居民进行了访谈，人员访谈的内容包括资料分析和现场踏勘所涉及的相关问题，由我公司调查

人员提前准备设计；受访者为场地现状或历史的知情人，包括：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、场地过去和现在的不同阶段使用者、场地所在地或熟悉当地事物的第三方、（如附近居民、目前地块所有人陕西杨凌金沚房地产开发有限公司负责人、陕西东朋开元农业科技有限公司员工）。访谈采取当面交流、电话交流、电子或书面调查表（书面调查表见附件 B）等方式进行。对访谈所获得的内容应进行整理，并对照已有资料，对其中可疑处和不完善处进行核实和补充。

人员访谈得到的相关信息如下：

（1）场地历史：2002年11月前本地块为农用地，种植小麦等农作物，2002年陕西国丰化工有限公司购得此地块，2003年厂区建成后开始运营；2015年本项目两宗地块归属权变更为陕西杨凌金沚房地产开发有限公司，2015年8月陕西国丰化工有限公司工厂搬迁，地块内建筑物拆除，地块空闲至今。

（2）生产历史：陕西国丰化工有限公司主要经营化肥及农药的贸易，厂区内建筑物主要用途为化肥及农药的暂存地，该公司后于2011年6月取得了农药安全生产许可证（农药生产许可范围为可湿性粉剂、乳油、水剂、悬浮剂4项，限制除草剂、杀鼠剂、植物生长调节剂生产），自此时开始进行许可范围内的农药复配生产；

（3）产品及生产方式：自2011年6月至2015年8月，陕西国丰化工有限公司将农药原料（应营业许可限制，不包含有毒原料）运送至此进行加水作业，配置农药水剂。

（4）环保部门档案及企业相关人员访谈显示，本地块没有发生过涉及土壤污染的废物泄露事故。

## 2.4 场地使用历史情况

根据人员访谈、历史资料记载及历史影像资料，本项目地块 2002 年 11 月为农用地，2003 年至 2015 年 2 月，为陕西国丰化工有限公司厂房及办公楼，生产内容为农药复配，2015 年下半年厂区搬迁，本地块空闲至今。

所属地块具体历史沿革见表 2.2。

**表 2.2 地块历史沿革一览表**

| 可追溯的年代                 | 企业名称                                   | 生产内容               | 发展状况 |
|------------------------|--|--------------------|------|
| 2002 年 11 月之前          | 无                                      | 农作物                | 耕地   |
| 2002 年 11 月~2011 年 6 月 | 陕西国丰化工有限公司<br>(现名: 陕西东朋开元<br>农业科技有限公司) | 无生产, 经营农药<br>及化肥贸易 | 建厂运营 |
| 2011 年 6 月~2015 年 8 月  |  | 复配农药               |      |
| 2015 年 9 月~今           | 无                                      | 无                  | 空闲   |

本场地最后使用人为陕西国丰化工有限公司(现名: 陕西东朋开元农业科技有限公司)。陕西国丰化工有限公司, 现已更名为陕西东朋开元农业科技有限公司, 于 2002 年 11 月 7 日注册成立, 成立以来公司经历过两次名称变更, 具体变更信息见表 2.3, 国家企业信用信息公示系统上查询信息见图 2-2。

**表 2.3 公司名称变更记录表**

| 变更日期       | 变更前名称          | 变更后名称          |
|------------|----------------|----------------|
| 2015 年 2 月 | 陕西国丰化工有限公司     | 陕西道森农业生态科技有限公司 |
| 2019 年 1 月 | 陕西道森农业生态科技有限公司 | 陕西东朋开元农业科技有限公司 |



图 2-2 国家企业信用信息公示系统查询信息

经资料收集调查,并结合人员访谈信息,可以得知:

(1) 陕西国丰化工有限公司于 2003 年厂房建成后开始运营,主要经营化肥及农药的贸易,厂区内建筑物主要用途为化肥及农药的暂存地,在此期间,由于没有农药安全生产许可证,企业没有进行农药产生。

(2) 陕西国丰化工有限公司于 2011 年 6 月取得了农药安全生产许可证(农药生产许可范围为可湿性粉剂、乳油、水剂、悬浮剂 4 项,限制除草剂、杀鼠剂、植物生长调节剂生产),自此时开始进行许可范围内的农药复配生产,将农药原料运送至此进行加水作业,配置农药水剂。历史生产流程图见图 2-3。

(3) 企业员工及负责人表示，由于许可经营范围不包含有毒有害农药类，因此企业从未生产或销售过有毒有害类农药。

(4) 2015 年 8 月工厂搬迁，地块内建筑物拆除，地块空闲至今，没有进行过生产或货物存放。

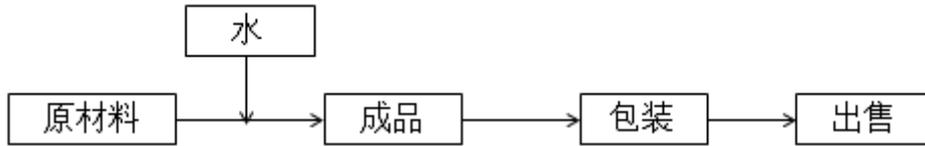


图 2-3 地块历史生产流程图

根据资料记载，原厂区平面布置为办公楼及农药复配车间，无农药原料生产车间，无工业污水池，员工生活污水收集接管至市政污水处理厂。

原厂区布置图见图 2-4，原厂区公司影像图见图 2-5，地块场地历史卫星示意图见图 2-6。

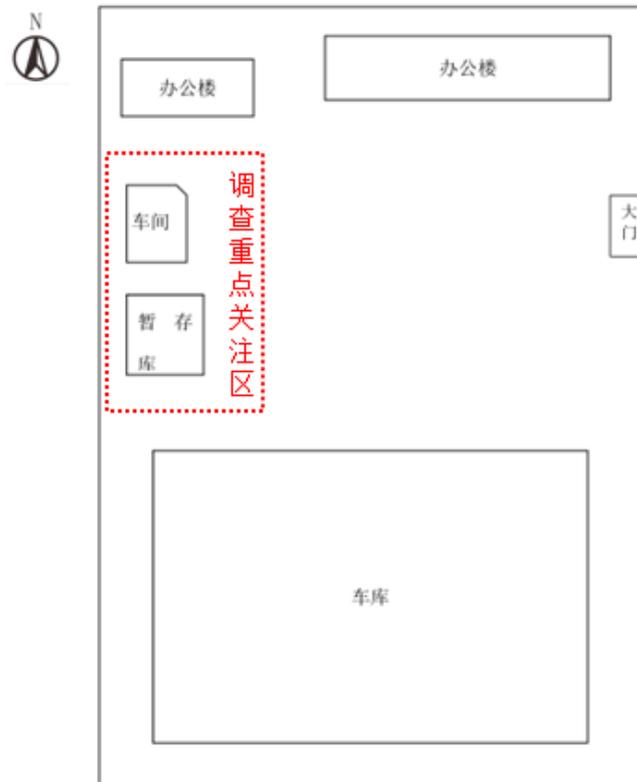


图 2-4 原厂区平面布置图



图 2-5 原厂区公司影像图



图 2-6 地块场地历史卫星示意图

通过分析厂区产品及生产过程，结合人员访谈信息，可以排除地块内有毒有害农药污染物污染可能，地块主要污染物排放如下：

- (1) 废水：职工生活污水；
- (2) 固废：生活垃圾、农药复配过程中产生相关固废等。

根据以上资料，确定本次场地调查需要关注的污染物为常规重金属、VOCs、SVOCs。

## 2.5 场地未来规划

本项目地块原隶属于陕西国丰化工有限公司，属于工业用地，现隶属于陕西杨凌金沚房地产开发有限公司，未来该地块用途暂未确定，但结合本地块现归属于房地产公司，为了查明场地后期开发过程以及开发后对周边环境及居民的潜在健康风险，确保用地安全，暂按照居住用地定义本地块，因此本报告依据建设用地第一类用地对土壤环境进行评价。

## 2.6 场地周围敏感目标

本场地主要敏感目标集中在场地东侧，具体描述见表 2.4 及敏感目标示意图 2-7。

表 2.4 场地周边敏感目标

| 环境敏感对象名称 | 方位  | 与本项目最近距离 | 用地性质  |
|----------|-----|----------|-------|
| 杨凌上院小区   | 西侧  | 80m      | 居住    |
| 杨陵区超新幼儿园 | 南侧  | 137m     | 教育    |
| 凤凰国际酒店   | 东侧  | 35m      | 商业服务业 |
| 凤凰山庄     | 东南侧 | 40m      | 居住    |



图 2-7 场地周边敏感目标分布图

## 2.7 第一阶段调查结论

根据人员访谈及历史记载资料，得到以下结论：

(1) 用地历史：该地块在2003年之前为农用地，2003年至2015年隶属于陕西国丰化工有限公司（现名：陕西东朋开元农业科技有限公司），2003年厂房建成后开始运营，2015年，本项目两宗地块归属权变更为陕西杨凌金沔房地产开发有限公司，同年8月陕西国丰化工有限公司工厂搬迁，地块内建筑物拆除，地块空闲至今，未来可能规划为房地产项目；

(2) 场地现状：场区覆土状况良好，无建筑垃圾，因设有门禁，场地封闭，管理较为严格，无不相关人员进入现场，故场地内无生活垃圾，没有发现二次污染现象。同时，经与当地生态环境管理部门访谈，在企业经营期间，没有发生涉土、涉污水污染事故。

(3) 生产历史：陕西国丰化工有限公司（现名：陕西东朋开元农业科技有限公司），自2003年至2015年8月，主要经营化肥及农药的生产及贸易，由于行政许可明确限制，没有销售或生产有毒有害农药。具体分为两阶段：第一阶段（2003年至2011年6月），由于没有农药安全生产许可证，企业没有进行农药产生，只是

进行库存及销售；第二阶段（2011年6月至2015年8月），企业取得了农药安全生产许可证（农药生产许可范围为可湿性粉剂、乳油、水剂、悬浮剂4项，限制除草剂、杀鼠剂、植物生长调节剂生产），自此时开始进行许可范围内的农药复配生产，将农药原料运送至此进行加水作业，配置农药水剂（限制生产有毒有害农药）。

（4）厂区内无农药原料生产车间（无化工合成工艺，不产生工业废水），无工业污水池，员工生活污水收集接管至市政污水处理厂。

（5）综合以上信息，初步判断本场地需要进行疑似污染场地调查。由于许可经营范围不包含有毒有害农药类，因此可排除本地块有毒有害类农药污染可能性。需要关注的污染物为常规重金属、VOCs、SVOCs。

（6）由于本项目可能涉及工业用地转变为居住用地，依据《中华人民共和国土壤污染防治法》以及《陕西省土壤污染防治工作方案》的要求，相关标准参考《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I类用地的要求。

## 2.8 不确定性分析

由于历史原因，陕西国丰化工有限公司未进行环境影响评价，因此历史生产资料信息由人员访谈、工商信息以及农药生产许可证进行分析及推测出一些，但是缺少系统的产品方案和生产工艺的信息，不排除在生产过程中有土壤污染的可能，需要进行地块的初步环境调查。

### 三、第二阶段土壤污染状况调查

根据本次调查目的：确定项目地块场地环境质量调查，摸清潜在污染影响范围。按照“分区分块”开展调查的基本工作思路，针对场地存在内不同用地性质地块，进行合理分区，根据国家相关的技术导则和要求制定相应的采样工作计划。根据现场不同分区，灵活采用不同的技术手段，紧扣调查工作目的实时调整采样布点及采样工作计划。

#### 3.1 布点采样

##### 3.1.1 采样布点依据

根据国家《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》和《场地环境评价导则》(北京市质量技术监督局 DB11/T 656-2009)等文件规定及相关要求，以及本项目相关资料分析和现场踏勘结果确定本次采样布点方案。相关规定及要求如下：

(1) 依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)第6.1.3.2章节，采样点垂直方向的土壤采样深度可根据污染源的位置、迁移和地层结构以及水文地质进行判断设置。若对场地信息了解不足，难于合理判断采样深度，可按 0.5~2 m等间距设置采样位置。

(2) 依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)第6.2.2章节，根据初步采样分析结果，结合场地分区，制定采样方案。应采用系统布点法加密布设采样点。对于需要划定污染边界范围的区域，采样单元面积不大于 1600平方米(40×40m网格)。垂直方向采样深度和间隔根据初步采样结果判断。

(3) 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)第6.2.1.1章节，对于每个工作单元，表层土壤和下层土壤垂直方向层次的划分应综合考虑污染物迁移情况、构筑物及管线破损情况、土壤特征等因素确定。采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度，原则上应采集0~0.5 m表层土壤样品，0.5m以下下层土壤样品根据判断布点法采集，建议0.5~6 m土壤采样间隔不超过2 m；不同性质土层至少采集一个土壤样品。同一性质土层厚度较大或出现明显污染痕迹时，根据实际情况在该层位增加采样点。

(4)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)第6.2.1.2章节,单个工作单元的面积可根据实际情况确定,原则上不应超过1600m<sup>2</sup>。对于面积较小的地块,应不少于5个工作单元。

(5)依据《场地环境评价导则》(DB11/T 656-2009)第6.2.3.4章节,在场内地地下水上下游及污染区域内应至少设置三个地下水井,地下水监测井设点与土壤采样点并点考虑。

(6)依据《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》第2.2.3.3章节及《场地环境评价导则》(DB11/T 656-2009)第6.2.3.11章节,当第一层含水层为非承压类型,应在表层、表层与第一层弱透水层之间、地下水水位线、含水层及含水层底板设置土壤采样。

### **3.1.2 布点原则**

采用分区布点和系统布点相结合的原则,在场地污染识别的基础上,确定场地是否受到污染,选择潜在污染区域进行土壤和地下水采样,特别是对本项目重点调查区(生产车间及仓库)等进行布点。

#### **3.1.2.2 地下水采样点布点原则**

通过查阅场地现有地勘资料和陕西省地下水分布特征,本次地下水监测井初步定为20m,如果20m内未见地下水,则不进行地下水采样。

### **3.1.3 采样布点方案**

#### **3.1.3.1 土壤布点采样**

(1)本次场地环境调查与评估范围为本次调查方案针对陕西杨凌金沚房地产开发有限公司所在地块,地块一位于凤凰路以南、常青路以西,面积10523.54平方米(15.785亩),地块二位于兴佳门窗厂以北、常青路以西,面积3417.64平方米(5.126亩)。

目前地块已拆迁完全,故采用判断布点法+系统布点法(采用40×40m的网格布点),布设8个土壤采样点,另在车间及暂存库加密布设2个点,共10个采样点。

(2)土壤采样深度均为5米。车间及暂存库点为重点关注区域,两个样点采集0~50cm、50cm~100cm、100cm~150cm、150cm~200cm、200cm~250cm、250cm~300cm、300cm~400cm、400cm~500cm处土壤样品;其余样点采集0~100cm、200cm~300cm、400cm~500cm处土样样品。

(3) 依据第一阶段土壤污染状况调查结论，初步推算地块关注污染因子主要包括土壤：7种常规重金属，VOCs，SVOCs，pH等；地下水：7种常规重金属，VOCs，SVOCs，基本水质因子（pH，氨氮、高锰酸盐指数，氯化物、氟化物等）。

(4) 采集样品数量的10%个平行样。

(5) 使用车载50钻机采样设备，样品采集和保存需符合相关操作规范。

(6) 场地外选取1个点位，采集土壤样为背景对照点，共1个土样背景对照点。

### **3.1.3.2 地下水布点采样**

本项目的地下水点位在场地区域内选取两个，共设置2个地下水监测井，另在场地外选取1个点位取1个对照点样。

本项目地下水监测井设计深度为20m。

## **3.2 布点方案**

本项目共设置11个土壤采样点、2个地下水监测井，具体位置见表3.1及图3-1，选取距离位于相邻生活区（杨凌上院小区）绿化带内土壤样品为对照点，对照点位图见图3-2。

表 3.1 地块土壤及地下水采样点具体位置

| 序号 | 采样点编号   | 坐标                        |
|----|---------|---------------------------|
| 1  | S1      | 34°16'59.44";108°5'13.92" |
| 2  | S2      | 34°16'59.45";108°5'15.29" |
| 3  | S3 (W1) | 34°16'58.94";108°5'12.95" |
| 4  | S4      | 34°16'57.75";108°5'12.97" |
| 5  | S5      | 34°16'57.81";108°5'14.21" |
| 6  | S6      | 34°16'57.90";108°5'15.77" |
| 7  | S7      | 34°16'56.77";108°5'14.20" |
| 8  | S8(W2)  | 34°16'56.78";108°5'15.52" |
| 9  | S9      | 34°16'55.70";108°5'14.07" |
| 10 | S10     | 34°16'55.74";108°5'15.56" |



图 3-1 采样点点位图



图 3-2 对照点点位图

本项目土壤、地下水样品采样、检测工作项目初步统计汇总见表 3.2。

表 3.2 本项目工作量初步统计表

| 样品类别   | 布点数<br>(个) | 采样总深度<br>(m) | 样品数量<br>(个) | 备注  |
|--------|------------|--------------|-------------|---|
| 土壤     | 10         | 50           | 40          | 场地内共10个点，其中8个点位<br>每个点3个样品，2个点位每个<br>点8个样，共计40个样品 |
| 土壤对照点  | 1          | 5            | 1           |   |
| 土壤平行样  |            |              | 4           | 10%   |
| 地下水    | 2          | 40           | 2           | 在地下水位0.5米以下取样                                     |
| 地下水对照点 | 1          | 20           | 1           |   |

## 四、采样与分析

### 4.1 检测方案

#### 4.1.1 原则与依据

(1)《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019) 6.1.5规定:检测项目应根据保守性原则,按照第一阶段调查确定的地块内外潜在污染源和污染物,依据国家和地方相关标准中的基本项目要求,同时考虑污染物的迁移转化,判断样品的检测分析项目;对于不能确定的项目,可选取潜在典型污染样品进行筛选分析。一般工业地块可选择的检测项目有:重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、氰化物和石棉等。如土壤和地下水明显异常而常规检测项目无法识别时,可进一步结合色谱-质谱定性分析等手段对污染物进行分析,筛选判断非常规的特征污染物,必要时可采用生物毒性测试方法进行筛选判断。

(2)《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》规定,对于不能确定的项目,可选取少量潜在典型污染样品进行筛选分析。一般工业场地可选择的检测项目有:石油烃、重金属、挥发性有机物(VOCs)、半挥发性有机物(SVOCs)和其他有毒有害物质。

(3)根据第一阶段调查结论,本项目确定本次土壤采样检测的污染物主要包括重金属和无机物、挥发性有机物(VOCs)、半挥发性有机物(SVOCs),本项目监测指标为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)规定的建设用地土壤污染风险筛选必测45项基本项目。

#### 4.1.2 检测指标

##### 4.1.2.1 土壤检测指标

本项目暂按照居住用地定义本地块,属于 GB36600-2018 中规定的第一类用地,故选取第一类用地为本项目筛选值。

表 4.1 本项目土壤检测指标

| 污染因子分类            | 指标   |
|-------------------|--|
| 重金属和无机物           | 砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍  |
| 挥发性有机化合物 (VOCs)   | 四氯化碳、氯甲烷、氯仿、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间和对-二甲苯、邻-二甲苯 |
| 半挥发性有机化合物 (SVOCs) | 硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒎、蒽、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-cd]芘、二苯并[a,h]蒎、萘  |

#### 4.1.2.2 地下水检测指标

本次地下水的检测指标如下表：

表 4.2 地下水检测指标

| 污染因子分类            | 指标   |
|-------------------|--|
| 重金属和无机物           | 砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍  |
| 挥发性有机化合物 (VOCs)   | 四氯化碳、氯甲烷、氯仿、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间和对-二甲苯、邻-二甲苯 |
| 半挥发性有机化合物 (SVOCs) | 硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒎、蒽、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-cd]芘、二苯并[a,h]蒎、萘  |
| 基本水质因子            | pH, 氨氮、高锰酸盐指数、氯化物、氟化物等   |

## 4.2 现场采样

### 4.2.1 调查准备

在进入地块现场实施之前，做好技术准备工作，如查阅场地调查资料、编制调查方案、进行采样点位设计以确定土壤和地下水采样点位数量、位置、深度、

分析指标等参数，并进行了采样点现场定点，落实采样材料与设备。具体采样照片见附件C。

该建设用地土壤污染状况初步调查报告准备材料和设备包括：采样机械设备；土壤和地下水的取样设备；采样瓶；样品的保存装置；土壤采样器洗涤用水；安全防护设备；现场快速检测设备等等。

#### 4.2.2 采样准备

表4.3 样品的保存方式及注意事项

| 项目  | 检测类别  | 容器                  | 注意事项   | 保存              |
|-----|-------|---------------------|--|-----------------|
| 土壤  | 重金属   | 聚乙烯密封袋              | 采集均质样品，填满瓶子消除顶空  | 保温箱 4℃ 以下 6 个月  |
|     | 汞     | 聚乙烯密封袋              | 采集均质样品，填满瓶子消除顶空  | 保温箱 4℃ 以下 28 天  |
|     | SVOCs | 250mL 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。  | 保温箱 4℃ 以下 10 天  |
|     | VOCs  | 装有甲醇保护液的 40mL 棕色玻璃瓶 | 取样前刮去表层约 1cm 的土层，然后用采样器采集 4-5m <sup>3</sup> 的土壤样品装入采样瓶中，要求土壤样品能完全浸入保护液中。取样、填装、封口过程要快，最大减少暴露时间。                                   | 保温箱 4℃ 以下 7 天   |
| 地下水 | 挥发酚   | 1000mL 棕色玻璃瓶        | 用 H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> 调至 pH=2，用 0.01~0.02g 抗坏血酸除去余氯；水样装满瓶子，不留空气，有带螺纹的聚四氟乙烯盖封口   | 保温箱，温度 ≤4℃，24h  |
|     | 重金属   | 250mL 玻璃瓶           | 镉、铅、铜、锌、镍因子 1L 水样中加浓 HNO <sub>3</sub> 10ml；汞因子 1L 水样中加浓 HCl 2ml；砷 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ，pH<2；水样装满瓶子，不留空气，有带螺纹的聚四氟乙烯盖封口 | 保温箱，温度 ≤4℃，14 天 |
|     | 其他因子  | 1000mL 聚乙烯瓶         | 水样装满瓶子，不留空气，有带螺纹的聚四氟乙烯盖封口  | 保温箱，温度 ≤4℃      |

本次调查地块内土壤样品采用土工钻机进行采集，半径20mm的取样管截取20cm，剖开样品装入带有Teflon瓶盖的250mL专用土壤采样瓶，采样时使用一次性丁腈手套，钻进的深度控制在0.5m~5.0m。

采样瓶注明样品编号、采样日期等信息。

现场根据土壤类型、颜色、含水量、气味和斑痕等特征对土层进行描述与记录。所有样品均存放于固体冰的保温箱中，随后同样品流转单一起运往有资质的

第三方检测机构实验室进行分析。

钻孔过程除使用专用采样器进行土壤样品的采集时，随时记录土层垂直向变化和是否有异味、异物之类污染特征。现场观察到的土壤特征信息记录在标准的钻孔采样记录单上。

#### **4.2.3 场地采样**

##### **4.2.3.1 现场采样**

本项目调查采样的现场工作和样品检测在 2019 年 11 月 21 日及 22 日进行。现场采样和实验室分析按照《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》的具体要求实施，详细介绍如下。

###### **(1) 土壤采样**

根据采样点的设计位置，在现场选择在合适的位置钻孔。钻机就位后由现场工程师检查设备，用带有破碎锤的挖机在混凝土硬化的地面进行破碎。为了解目标场地的地质情况，本项目土壤采样设计深度为 5m。

根据不同的检测指标，土壤样品截取后按要求将土壤样品装入不同的样品瓶中。现场人员及时填写采样记录表，并在管体上贴上标签，注明样品编号、采样日期、采样人等信息。本次样品制备完成后，在 4℃ 以下的低温环境中保存，72h 内送至检测单位实验室分析。

表 4.4 土壤采样照片示例

|  |  |
|--|--|
|   |  |
| <p>①钻孔</p>   | <p>②采样</p>   |
|  |  |
| <p>③样品保存</p>   |  |

## (2) 地下水及地表水采样

地下水监测井采用自动采样设备中钻井设备,采用高液压动力驱动,将 110~130mm 的钻具钻至潜水层再往下 3 米。安装直径 60mm 的 PVC 材料的井管,井管底部 1.5 米为滤水管,其余为盲水管。滤水管底部应安装一个 5 厘米的管帽,水井顶端的盲水管上也需安装一个 5 厘米长的管帽。井的顶端一般超过地面 0.2-0.5 米。地下水监测井剖面示意图见图 4-1。

监测井筛管外侧周围用粒径  $d>0.25\text{mm}$  的清洁石英砂回填作为滤水层，石英砂回填至地下水位线处，其上部再回填不透水的膨润土，最后在井口处用水泥砂浆回填至自然地坪处。

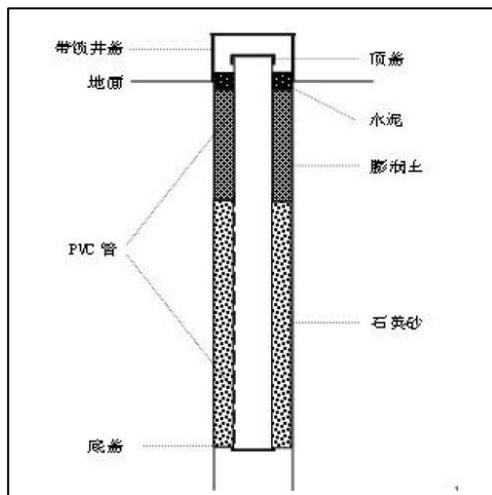
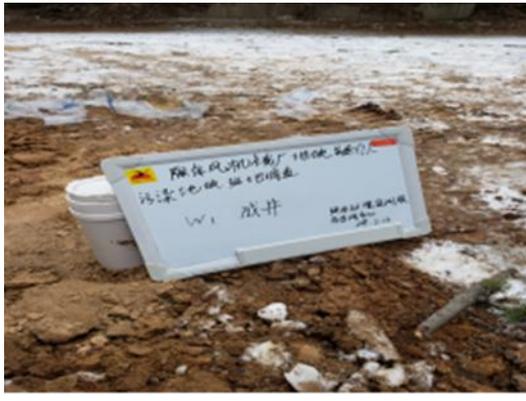


图 4-1 监测井剖面示意图

由于杨凌地区地下水水位较深，同时该地块没有发生过污水泄漏事件，因此本次调查地下水采样过程中，三个点位 20 米深度均未发现地下水。

表 4-6 现场地下水采样照片示例

|   |  |
|---|--|
|    |    |
| <p>① 钻井对位</p>   | <p>② 成孔</p>  |
|   |   |
| <p>③ 井管安装</p>   | <p>④ 充填滤料</p>  |
|  |  |
| <p>⑤ 充填止水材料</p>   | <p>⑥ 成井</p>  |

#### 4.2.4 样品送检

现场所采集的土壤样品首先进行了现场样品 XRF 快速检测及 PID 快速检测，并对土样感官指标(主要有气味、颜色、性状)以及污染迹象、样品深度分布的原则综合判断。

### (1) XRF、PID 检测

在现场用 XRF 和 PID 快速检测仪器检测采集的每个样品，定量检测样品重金属和挥发性有机气体浓度，读数越高表明污染越严重。本次调查快速检测均未发现快速检测超标的样品。

### (2) 感观指标和污染迹象

在现场仔细观察采集的每个样品，从土壤样品的气味、颜色、性状以及污染迹象定性的判断土壤是否受到污染。本次调查没有发现感观指标异常、有明显污染迹象的样品。

### (3) 样品深度分布

每个采样点将采集不同深度的土壤样品，从而判断土壤污染的垂直分布，划分污染的深度范围。

表 4.7 送样检测工作量统计

| 样品类别   | 布点数<br>(个) | 采样<br>总深度<br>(m) | 样品数量<br>(个) | 检测项目   | 备注  |
|--------|------------|------------------|-------------|--|---|
| 土壤     | 10         | 50               | 40          | 重金属和无<br>机物、挥发性<br>有机物<br>(VOCs)、半<br>挥发性有机<br>物 (SVOCs) | 场地内共10个点,其中8个点位每个点3个样品,2个点位每个点8个样,共计40个样品 |
| 土壤对照点  | 1          | 5                | 1           |  | 对照点为D2                                    |
| 土壤平行样  |            |                  | 4           |  | 10%                                       |
| 地下水    | 2          | 40               | 0           |  | 20米监测井未打出地下水                              |
| 地下水对照点 | 1          | 20               | 0           |  |   |

本项目结合场地生产历史及勘查人员依据《建设用地土壤污染状况调查 技术导则》(HJ25.1-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》(HJ25.2-2019)等导则要求对场地土壤颜色、气味等性状的初步判断,网格中布点选取3个样品(分别为表层0-100cm、200cm~300cm、400cm~500cm处土样样品)、车间及暂存库点选取8个样品(分别为0~50cm、50cm~100cm、100cm~150cm、150cm~200cm、200cm~250cm、250cm~300cm、300cm~400cm、400cm~500cm处土壤样品)进行实验室检测(另外选取10%的平行样品)。本项

目样品制备完成后，在 4℃ 以下的低温环境中保存，72h 内送至检测单位实验室分析。

#### 4.2.5 样品保存

工作组设置专人负责样品管理，负责所有样品整理、统计、包装及运输。样品的记录、保存及运输过程如下：现场样品采集装入由实验室提供的标准取样容器并记录后，由样品管理人将样品瓶放入现场装有适量低温蓝冰的保存箱中（图 4-2），并确保低温保存箱无破损且密封性良好。低温保存箱中的样品之后转移储存在临时办公室内冰箱中低温保存。冰箱保持恒温 4℃，样品管理人每日至少两次检查冰箱的工作状态。

本项目样品于 2019 年 11 月 22 日采样完成，将样品转移装入预先放置蓝冰的低温保存箱，保存箱所有缝隙严格密封，放入柔性填充物以防止运输过程中样品瓶破裂，准备样品采集与送检联单，封装好的样品箱运送至实验室进行检测。



图4-2 样品保存箱

#### 4.2.6 样品流转

现场采集的样品装入由实验室提供的标准取样瓶中，技术人员对采样日期、采样地点等进行记录并在瓶标签上用油性记号笔进行标识并确保拧紧瓶盖。标识后的样品经现场负责人核对后，立即存放入低温并放置适量蓝冰的保存箱中，随后转移到办公室冰箱内，其内保持恒温 4℃。每天至少两次检查冰箱的工作状态并与现场记录核对样品。每日送样前，准备好样品采集与送检联单，将样品箱放入蓝冰及柔性填充物，并进行封装，通过空运方式送往实验室。样品链（COC）

责任管理中的关键节点包含现场采样链，样品标识记录链，样品保存递送链和样品接收链。汞在室温条件下即能挥发，除控制温度外，还需要进行避光处理。

在整个采样、送检管理过程中，由样品管理员负责监督整个过程的完整性和严密性，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。

本项目样品预先放置蓝冰的低温保存箱，样品箱封装完好，于 2019 年 11 月 24 日抵达苏州汉宣检测科技有限公司，拆封后立即放入检测公司冰箱中保存，实验人员于当天开始对样品进行预处理并检测分析。

### 4.3 检测分析

本次样品检测选择具有国家实验室认可证书的检测机构——苏州汉宣检测科技有限公司（实验室认可证书及批准的实验室检测能力表见附件 D），以确保实验室检测能力和水平，保证出具数据的可靠性和有效性。

#### 4.3.1 检测分析方法

表 4.8 检测项目及分析方法

| 介质     | 检测指标  | 检测方法  |
|--------|---|---|
| 土壤     | pH 值  | 土壤 pH 值的测定 电位法<br>HJ 962-2018   |
|        | 砷   | 土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法<br>第 2 部分：土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008   |
|        | 镉   | 土壤质量 铅、镉的测定<br>石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997   |
|        | 铜   | 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定<br>火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019  |
|        | 铅   | 土壤质量 铅、镉的测定<br>石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997   |
|        | 镍   | 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定<br>火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019  |
|        | 汞   | 土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法<br>第 1 部分：土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008   |
|        | 六价铬   | 固体废物 六价铬的测定<br>碱消解/火焰原子吸收分光光度法 HJ 687-2014<br>生态环境部解释：<br><a href="http://www.mee.gov.cn/hdjl/gzqg/hfhz/201811/t20181119_674290.shtml">http://www.mee.gov.cn/hdjl/gzqg/hfhz/201811/t20181119_674290.shtml</a> |
| 挥发性有机物 | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定<br>吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011 |   |

| 介质  | 检测指标                   | 检测方法  |
|-----|------------------------|---|
|     | 半挥发性有机物                | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017  |
| 地下水 | 挥发性有机物 (VOCs)          | 挥发性有机物的测定 吹脱捕集 气相色谱-质谱法 JSKD-FB-001-2014 [ 等同于美国标准 前处理 吹脱捕集 USEPA 5030C Rev.3(2003.5)\检测方法 气相色谱-质谱法 USEPA 8260C Rev.3(2006.8) ]               |
|     | 半挥发性有机物 (SVOCs)        | 液液萃取 气相色谱-质谱法 (GC-MS)测定 水和土壤中半挥发性有机物 JSKD-FB-002-2016 [ 等同于美国标准 前处理 液液萃取 USEPA 3510C Rev.3(1996.12)\检测方法 气相色谱-质谱法 USEPA 8270D Rev.5(2014.7) ] |
|     | pH、溶解性固体、氨氮、高锰酸盐指数、重金属 | 《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》 (GB/T 5750.4-2006)  |

#### 4.3.2 质量保证与控制措施

##### 4.3.2.1 采样前的组织准备工作

土壤样品的采集方法对分析结果影响很大，采样造成的误差有时会比分析测试时的误差大。因此，为保证土壤监测样品的采集质量，保证土壤样品的代表性，真实反映采样点位的土壤情况，本次调查成立专门的采样小组，采样前组织采样人员进行技术培训，学习有关技术文件及第一阶段调查内容，了解土壤环境质量的相关监测技术规范。

##### 4.3.2.2 采集样品及样品流转质量保证

现场采样过程质量保证工作主要是保证现场挖掘、采样、样品保存过程满足项目实施方案的要求。

(1) 采样中认真观察了土壤的组成类型、密实程度、湿度和颜色，并特别注意了是否有异样的污渍或异味存在。

(2) 本地块取样主要为机器开挖，每取一个样品均对取样工具进行清洗，以防治交叉污染。

(3) 样品采集完毕后，立即将装有样品的保温箱送至检测单位实验室进行样品检测分析。

根据土壤监测区域相关的背景资料和采样点位的基本布设要求，制定点位布设方案，结合当地地形的具体实际情况，使用 GPS 确定采样点位。采样现场将 GPS 中采样点位信息（样品编号、经纬度、日期和时间）进行储存。采集的土壤样品采用统一规定的编码，采样人现场填写现场记录表。

现场采样结束后，采样人员填好样品流转单，同土壤样品一起送至检测单位。

#### **4.3.2.3 土壤保存和制备的质量保证**

用于测定有机污染物的土壤样品，贮存在带聚四氟乙烯密封垫或磨口的棕色玻璃瓶内，土壤样品尽量装满容器，并置于 4℃ 冷藏保存，并在 7d 内进行前处理，40d 内完成分析。

样品制备是土壤样品分析过程中很关键的一个环节。首先样品制备间保持清洁、通风、无污染。样品风干、敲打、研磨、过筛等操作要符合规范；样品过筛时，保证将每一个点位所采集回来的样品全部过筛，每次加工完一个点位样品要对加工工具进行彻底清理干净，防止交叉污染。

#### **4.3.2.4 实验室质量控制**

实验室质量保证工作主要是保证样品检测符合相关检测规定。本次检测实验室是通过资质认证和计量认证，具有相应分析项目资质的实验室。

检测仪器一直处于开机和稳定的运行状态，检测容量和检测效能较高，并且定期进行内部和外部校准。

根据本项目的要求，检测公司对送检样品进行了样品平行样分析实验、样品加标回收率分析实验、检测方法空白样分析实验、实验室控制样品加标回收分析实验。由检测报告可以看出，检测公司质量控制的各项指标值均能够满足本评估的要求，因此，本项目土壤样品的检测数据是有效的。

#### **4.3.2.5 土壤监测数据异常值的质量控制**

本次检测没有发现土壤监测数据出现异常值。

## 五、场地调查结果与分析

### 5.1 场地环境评价标准

#### 5.1.1 土壤评价标准

《土壤污染风险管控标准建设用地土壤污染风险筛选值（试行）》（GB36600-2018）为建设用地土壤环境调查、监测、评估和修复系列标准的最新配套标准，是国家标准，在本报告中优先使用，同时参考《污染场地风险评估技术导则》。为了确保用地安全，同时结合本地块现归属于房地产公司，暂按照居住用地定义本地块，居住用地属于 GB3660-2018 中规定的第一类用地，故选取第一类用地为本项目选值。

本调查报告土壤污染物筛选值见表 5.1。

表5.1 土壤污染物筛选值

| 序号      | 污染物项目    | CAS编号      | 第一类用地<br>筛选值（mg/kg） |
|---------|----------|------------|---------------------|
| 重金属和无机物 |          |            |                     |
| 1       | 砷（As）    | 7440-38-2  | 20                  |
| 2       | 镉（Cd）    | 7440-43-9  | 20                  |
| 3       | 六价铬（Cr）  | 18540-29-9 | 3.0                 |
| 4       | 铜（Cu）    | 7440-50-8  | 2000                |
| 5       | 铅（Pb）    | 7439-92-1  | 400                 |
| 6       | 汞（Hg）    | 7439-97-6  | 8                   |
| 7       | 镍（Ni）    | 7440-02-0  | 150                 |
| 挥发性有机物  |          |            |                     |
| 8       | 四氯化碳     | 56-23-5    | 0.9                 |
| 9       | 氯仿       | 67-66-3    | 0.3                 |
| 10      | 氯甲烷      | 74-87-3    | 12                  |
| 11      | 1,1-二氯乙烷 | 75-34-3    | 3                   |
| 12      | 1,2-二氯乙烷 | 107-06-2   | 0.52                |

| 序号      | 污染物项目        | CAS编号                 | 第一类用地<br>筛选值 (mg/kg) |
|---------|--------------|-----------------------|----------------------|
| 13      | 1,1-二氯乙烯     | 75-35-4               | 12                   |
| 14      | 顺-1,2-二氯乙烯   | 156-59-2              | 66                   |
| 15      | 反-1,2-二氯乙烯   | 156-60-5              | 10                   |
| 16      | 二氯甲烷         | 75-09-2               | 94                   |
| 17      | 1,2-二氯丙烷     | 78-87-5               | 1                    |
| 18      | 1,1,1,2-四氯乙烷 | 630-20-6              | 2.6                  |
| 19      | 1,1,2,2-四氯乙烷 | 79-34-5               | 1.6                  |
| 20      | 四氯乙烯         | 127-18-4              | 11                   |
| 21      | 1,1,1-三氯乙烷   | 71-55-6               | 701                  |
| 22      | 1,1,2-三氯乙烷   | 79-00-5               | 0.6                  |
| 23      | 三氯乙烯         | 79-01-6               | 0.7                  |
| 24      | 1,2,3-三氯丙烷   | 96-18-4               | 0.05                 |
| 25      | 氯乙烯          | 75-01-4               | 0.12                 |
| 26      | 苯            | 71-43-2               | 1                    |
| 27      | 氯苯           | 108-90-7              | 68                   |
| 28      | 1,2-二氯苯      | 95-50-1               | 560                  |
| 29      | 1,4-二氯苯      | 106-46-7              | 5.6                  |
| 30      | 乙苯           | 100-41-4              | 7.2                  |
| 31      | 苯乙烯          | 100-42-5              | 1290                 |
| 32      | 甲苯           | 108-88-3              | 1200                 |
| 33      | 间二甲苯+对二甲苯    | 108-38-3,<br>106-42-3 | 163                  |
| 34      | 邻二甲苯         | 95-47-6               | 222                  |
| 半挥发性有机物 |              |                       |                      |
| 35      | 硝基苯          | 98-95-3               | 34                   |
| 36      | 苯胺           | 62-53-3               | 92                   |
| 37      | 2-氯酚         | 95-57-8               | 250                  |

| 序号 | 污染物项目         | CAS编号    | 第一类用地<br>筛选值 (mg/kg) |
|----|---------------|----------|----------------------|
| 38 | 苯并[a]蒽        | 56-55-3  | 5.5                  |
| 39 | 苯并[a]芘        | 50-32-8  | 0.55                 |
| 40 | 苯并[b]荧蒽       | 205-99-2 | 5.5                  |
| 41 | 苯并[k]荧蒽       | 207-08-9 | 55                   |
| 42 | 蒽             | 218-01-9 | 490                  |
| 43 | 二苯并[a,h]蒽     | 53-70-3  | 0.55                 |
| 44 | 茚并[1,2,3-cd]芘 | 193-39-5 | 5.5                  |
| 45 | 萘             | 91-20-3  | 25                   |

### 5.1.2 地下水评价标准

由于本次调查 20m 深度依然没有见到地下水，且土壤调查结果显示土壤没有发现污染物超标现象；同时考虑到杨凌当地地下水水位低、黄土层不以渗水等因素，因此没有对地下水进行采样，也没评价地下水。

## 5.2 检测结果及分析

### 5.2.1 土壤检测结果

本地块场地环境调查地块内实际共布设了土壤采样点 10 个，场外布置 D2 点位（位于相邻生活区绿化带内）为土壤对照点，共采集 41 个土壤样品，送检 41 个土壤样品。检测指标包括重金属（7 种）和挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）。共检测污染物 45 种，检出 7 种，所有污染物浓度均未超过第一类用地的土壤筛选值（检测报告见附件 D）。检出结果统计及土壤对照点位样品检测结果见表 5.2。

表5.2 土壤中检出的污染物浓度结果统计表

| 序号 | 污染物项目        | 检出限<br>(mg/kg) | 浓度范围<br>(mg/kg) | 平均值<br>(mg/kg) | 检出率<br>(%) | 对照样品<br>(mg/kg) | 第一类用地<br>筛选值<br>(mg/kg) |
|----|--------------|----------------|-----------------|----------------|------------|-----------------|-------------------------|
| 1  | 砷 (As)       | 0.01           | 8.20~16.88      | 12.21          | 100        | 10.6            | 20                      |
| 2  | 镉 (Cd)       | 0.01           | 0.05~0.19       | 0.11           | 100        | 0.12            | 20                      |
| 3  | 六价铬 (Cr)     | 2.0            | ND              | ND             | 0          | ND              | 3.0                     |
| 4  | 铜 (Cu)       | 1              | 16.89~32.05     | 23.66          | 100        | 21              | 2000                    |
| 5  | 铅 (Pb)       | 0.1            | 12.20~19.84     | 16.03          | 100        | 13.4            | 400                     |
| 6  | 汞 (Hg)       | 0.002          | 0.01~0.05       | 0.02           | 100        | 0.015           | 8                       |
| 7  | 镍 (Ni)       | 3.0            | 32.0~50.12      | 42.04          | 100        | 38              | 150                     |
| 8  | 四氯化碳         | 0.0013         | ND              | ND             | 0          | ND              | 0.9                     |
| 9  | 氯仿           | 0.0011         | ND              | ND             | 0          | ND              | 0.3                     |
| 10 | 氯甲烷          | 0.0010         | ND              | ND             | 0          | ND              | 12                      |
| 11 | 1,1-二氯乙烷     | 0.0012         | ND              | ND             | 0          | ND              | 3                       |
| 12 | 1,2-二氯乙烷     | 0.0013         | ND              | ND             | 0          | ND              | 0.52                    |
| 13 | 1,1-二氯乙烯     | 0.0010         | ND              | ND             | 0          | ND              | 12                      |
| 14 | 顺-1,2-二氯乙烯   | 0.0013         | ND              | ND             | 0          | ND              | 66                      |
| 15 | 反-1,2-二氯乙烯   | 0.0014         | ND              | ND             | 0          | ND              | 10                      |
| 16 | 二氯甲烷         | 0.0015         | ND              | ND             | 0          | ND              | 94                      |
| 17 | 1,2-二氯丙烷     | 0.0011         | ND              | ND             | 0          | ND              | 1                       |
| 18 | 1,1,1,2-四氯乙烷 | 0.0012         | ND              | ND             | 0          | ND              | 2.6                     |
| 19 | 1,1,2,2-四氯乙烷 | 0.0012         | ND              | ND             | 0          | ND              | 1.6                     |
| 20 | 四氯乙烯         | 0.0014         | ND              | ND             | 0          | ND              | 11                      |
| 21 | 1,1,1-三氯乙烷   | 0.0013         | ND              | ND             | 0          | ND              | 701                     |
| 22 | 1,1,2-三氯乙烷   | 0.0012         | ND              | ND             | 0          | ND              | 0.6                     |
| 23 | 三氯乙烯         | 0.0012         | ND              | ND             | 0          | ND              | 0.7                     |
| 24 | 1,2,3-三氯丙烷   | 0.0012         | ND              | ND             | 0          | ND              | 0.05                    |
| 25 | 氯乙烯          | 0.0010         | ND              | ND             | 0          | ND              | 0.12                    |
| 26 | 苯            | 0.0019         | ND              | ND             | 0          | ND              | 1                       |
| 27 | 氯苯           | 0.0012         | ND              | ND             | 0          | ND              | 68                      |
| 28 | 1,2-二氯苯      | 0.0015         | ND              | ND             | 0          | ND              | 560                     |
| 29 | 1,4-二氯苯      | 0.0015         | ND              | ND             | 0          | ND              | 5.6                     |
| 30 | 乙苯           | 0.0012         | ND              | ND             | 0          | ND              | 7.2                     |
| 31 | 苯乙烯          | 0.0011         | ND              | ND             | 0          | ND              | 1290                    |
| 32 | 甲苯           | 0.0013         | 0.0124~0.0177   | 0.0122         | 12.5       | ND              | 1200                    |
| 33 | 间二甲苯+对二甲苯    | 0.0012         | ND              | ND             | 0          | ND              | 163                     |
| 34 | 邻二甲苯         | 0.0012         | ND              | ND             | 0          | ND              | 222                     |

|    |               |      |           |      |     |      |      |
|----|---------------|------|-----------|------|-----|------|------|
| 35 | 硝基苯           | 0.09 | ND        | ND   | 0   | ND   | 34   |
| 36 | 苯胺            | 0.1  | ND        | ND   | 0   | ND   | 92   |
| 37 | 2-氯酚          | 0.06 | ND        | ND   | 0   | ND   | 250  |
| 38 | 苯并[a]蒽        | 0.1  | ND        | ND   | 0   | ND   | 5.5  |
| 39 | 苯并[a]芘        | 0.1  | ND        | ND   | 0   | ND   | 0.55 |
| 40 | 苯并[b]荧蒽       | 0.2  | ND        | ND   | 0   | ND   | 5.5  |
| 41 | 苯并[k]荧蒽       | 0.1  | ND        | ND   | 0   | ND   | 55   |
| 42 | 蒽             | 0.1  | ND        | ND   | 0   | ND   | 490  |
| 43 | 二苯并[a,h]蒽     | 0.1  | ND        | ND   | 0   | ND   | 0.55 |
| 44 | 茚并[1,2,3-cd]芘 | 0.1  | ND        | ND   | 0   | ND   | 5.5  |
| 45 | 萘             | 0.09 | ND        | ND   | 0   | ND   | 25   |
| 46 | pH值           | /    | 8.05~8.86 | 8.72 | 100 | 8.48 |      |

注：ND 代表未检出，小于检出限

根据土壤样品检测结果可知，所有土壤样品中 7 种重金属中砷、镉、铜、铅、汞、镍在所有样品中均有检出，均未超标，所有土壤样中检测的 VOCs、SVOCs 共 38 种指标中，除甲苯外其余 37 种指标均未检出，其中：

砷：监测点位所有土壤样品分析值在 8.20~16.88mg/kg 之间，对照点位值为 10.6mg/kg，40 个样品中有 29 个样品检出值大于背景值，所有样品均低于第一类用地筛选值 20mg/kg；

镉：监测点位所有土壤样品分析值在 0.05~0.19mg/kg 之间，对照点位值为 0.12 mg/kg，40 个样品中有 13 个样品检出值大于背景值，所有样品均低于第一类用地筛选值 20mg/k；

铜：监测点位所有土壤样品分析值在 16.89~32.05mg/kg 之间，对照点位值为 21mg/kg，40 个样品中有 23 个样品检出值大于背景值，所有样品均低于第一类用地筛选值 2000mg/kg；

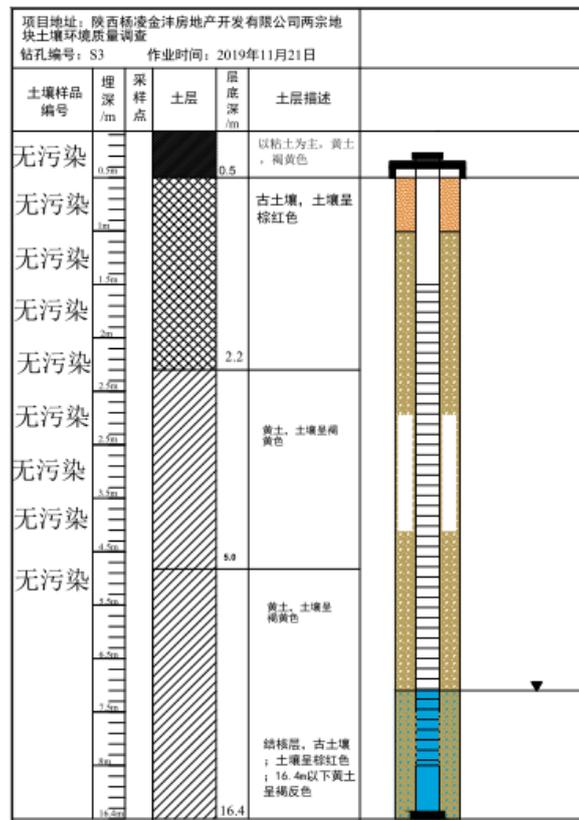
铅：监测点位所有土壤样品分析值在 12.20~19.84mg/kg 之间，对照点位值为 13.4mg/kg，40 个样品中有 33 个样品检出值大于背景值，所有样品均低于第一类用地筛选值 400mg/kg；

汞：监测点位所有土壤样品分析值在 0.01~0.05mg/kg 之间，对照点位值为 0.015mg/kg，40 个样品中有 34 个样品检出值大于背景值，所有样品均低于第一类用地筛选值 8mg/kg；

镍：监测点位所有土壤样品分析值在 32.0~50.12mg/kg 之间，对照点位值为 38 mg/kg，40 个样品中有 30 个样品检出值大于背景值，所有样品均低于第一类用地筛选值 150mg/kg；

甲苯：监测点位中共 40 份样品中有 5 份土壤样品测出，分析值在 0.0124~0.0177mg/kg 之间，对照点位值为未检出，所有样品值均低于第一类用地筛选值 1200mg/kg。

对于疑似污染区域车间及复配农药暂存库（点位 S3 及 S4），根据样品检测分析结果作污染状况断面图，见图 5-1。



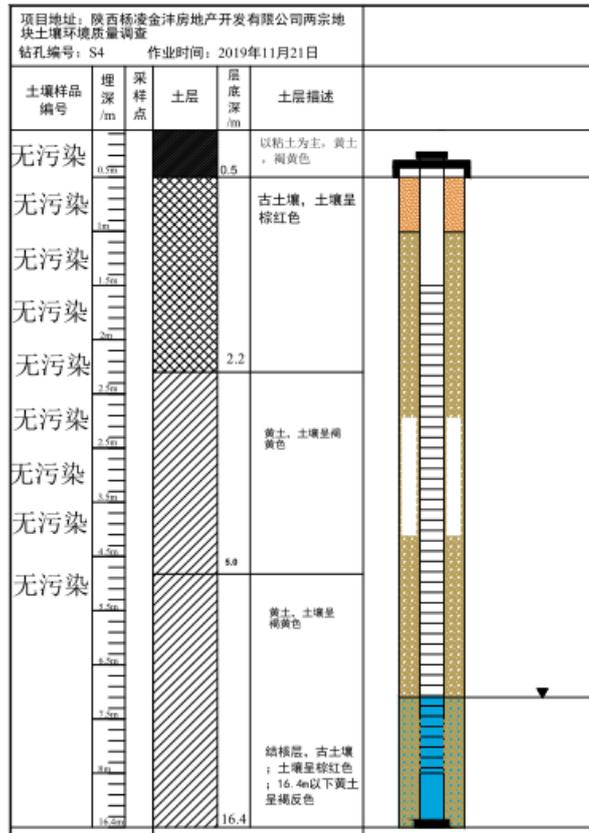


图 5-1 车间及暂存库采样点污染状况断面图

### 5.2.2 地下水检测结果

本项目的地下水点位在场地区域内选取两个，共设置 2 个地下水监测井，另在场地外选取 1 个点位取 1 个对照点样，地下水监测井取样深度为 20m。

在本项目实际钻井取样过程中，20 米仍未有地下水渗出，结合本场地土壤剖面土层，16.4 米以下均为黄土，由此可判断本地块地下水埋深较深，考虑到地块使用历史污水污染可能性较小，不涉及地下水开采，故本次调查不考虑深层地下水。

### 5.3 场地水文地质

#### 5.3.1 土壤钻孔记录

本项目地块采样的土层结构见表 5.3，土钻孔记录及监测井记录如图 5-2。

表5.3土层结构

| 序号 | 深度 (m)    | 土壤性状 | 颜色  | 备注  |
|----|-----------|------|-----|-----|
| 1  | 0~3.6     | 黄土   | 褐黄色 |     |
| 2  | 3.6~9.2   | 古土壤  | 棕红色 |     |
| 3  | 9.2~11.5  | 黄土   | 褐黄色 |     |
| 4  | 11.5~16.0 | 古土壤  | 棕红色 |     |
| 5  | 16.0~16.4 | 古土壤  | 棕红色 | 结核层 |
| 6  | 16.4 以下   | 黄土   | 褐黄色 |     |

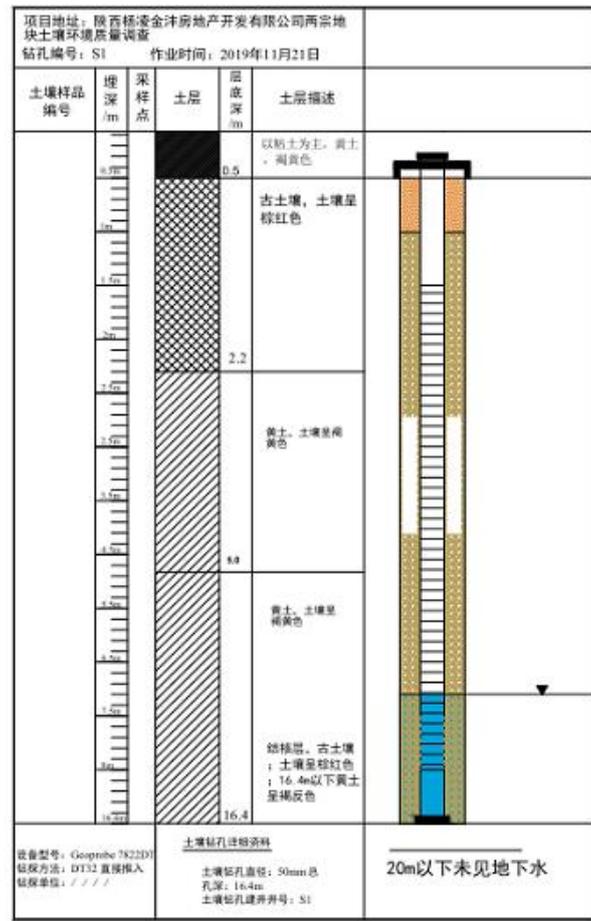


图 5-2 S3 土壤及 W1 监测井钻孔记录表

#### 5.3.2 地下水分布

据本次勘察及临近工程勘察资料，场地 20 米以内无地下水。

## 六、结论与建议

### 6.1 结论

根据第一阶段土壤污染状况调查,该地块在2003年之前为农用地,2003年至2015年隶属于陕西国丰化工有限公司(现名:陕西东朋开元农业科技有限公司),该企业2003年-2015年8月,主要经营化肥及农药的生产及贸易,后于2011年6月取得了农药安全生产许可证(农药生产许可范围为可湿性粉剂、乳油、水剂、悬浮剂4项,限制除草剂、杀鼠剂、植物生长调节剂生产),自此时开始进行许可范围内的农药复配生产,将农药原料运送至此进行加水作业,厂区内无农药原料生产车间,不产生工业废水,无工业污水池,员工生活污水收集接管至市政污水处理厂。经与当地生态环境管理部门访谈得知,企业经营过程中,没有发生涉土、涉污水污染事故。2015年,本项目两宗地块归属权变更为陕西杨凌金沚房地产开发有限公司,同年8月陕西国丰化工有限公司工厂搬迁,地块内建筑物拆除,地块空闲至今。场区覆土状况良好,无建筑垃圾,因设有门禁,场地封闭,管理较为严格,无不相关人员进入现场,故场地内无生活垃圾,没有二次污染现象。

第二阶段土壤污染状况初步调查,地块内实际共布设了土壤采样点10个,地下水监测井2个,场外布置D2点位(位于相邻生活区绿化带内)为土壤及地下水监测对照点,调查区采样深度为5.0 m,采集0~100cm、200cm~300cm、400cm~500cm处土样样品;重点区域(车间及暂存库点)采集0~50cm、50cm~100cm、100cm~150cm、150cm~200cm、200cm~250cm、250cm~300cm、300cm~400cm、400cm~500cm处土壤样品。地下水监测点打井深20米。共采集41个土壤样品,1个土壤对照点样品,送检41个土壤样品进行实验室检测(另外选取10%的平行样品)。检测指标包括重金属(7种)和挥发性有机物(VOCs)、半挥发性有机物(SVOCs)。

土壤、地下水及地表水采样及检测结果详细情况如下:

#### (1) 土壤

所有采样的41个土壤样品全部送检分析,共检测污染物45种(45种必测指标全测,增加pH值)。根据土壤样品检测结果,所有土壤样品中7种重金属中砷、镉、铜、铅、汞、镍在所有样品中均有检出;所有土壤样中检测的VOCs、

SVOCs 共 38 种指标中，除甲苯外其余 37 种指标均未检出；说明该地块目前不存在土壤污染。

所有样品 45 种必测指标及土壤 pH 值均未超过第一类用地的土壤筛选值，表明本次调查没有发现土壤污染现象。

## (2) 地下水

在本项目实际钻井取样过程中，20 米仍未有地下水渗出，结合本场地土壤剖面土层，16.4 米以下均为黄土，由此可判断本地块地下水埋深较深，考虑到地块使用历史污水污染可能性较小，不涉及地下水开采，故本次调查不考虑深层地下水。

由于本项目地块未来规划及用途暂未确定，结合本地块现归属于房地产公司，为了确保用地安全，从严判定，暂按照居住用地定义本地块，属于 GB36600-2018 中规定的第一类用地，检测结果表明，该地块土壤及地下水的各项检测因子含量均在引用标准范围内，可以不进行第二阶段土壤污染状况详细调查及风险评估，符合下一步开发利用条件。

## 6.2 建议

(1) 本项目对土壤污染可能性进行了采样分析，考虑到地块使用历史污水污染可能性较小，不涉及地下水开采，故本次调查不考虑深层地下水；若后期场地规划用途确定后需要利用深层地下水，则需进一步进行必要的调查及评估；

(2) 建议在后续开发利用过程中做好环境保护工作，避免二次污染，拆迁过程中若发现有污染泄露或非法污染物倾倒情况，须及时上报，再次启动场地环境调查工作，进一步监测确认。