

菏泽农药厂现存地块（家属院、仓储区）

土壤污染状况调查报告

委托单位：菏泽市生态环境局牡丹区分局

编制单位：山东圆衡检测科技有限公司

2021年2月

项目名称：菏泽农药厂现存地块（家属院、仓储区）土壤污染状况调查报告

委托单位：菏泽市生态环境局牡丹分局

编制单位：山东圆衡检测科技有限公司

检测单位：山东圆衡检测科技有限公司

报告编制人员一览表

职责	姓名	编制章节	职称	签名
项目负责人	张秋霞	—	中级工程师	
报告编制人	田希法	第 6、7 章	助理工程师	
	肖闯闯	第 3、4、5 章	助理工程师	
	王志伟	第 1、2 章	中级工程师	
报告审核人	于伟	—	助理工程师	



QUESTION

1. The following information is available:

- (a) The company's sales are expected to increase by 10% over the next year.
- (b) The company's variable costs are expected to increase by 5% over the next year.
- (c) The company's fixed costs are expected to remain constant over the next year.
- (d) The company's operating leverage is 2.0.
- (e) The company's operating leverage is 1.5.

Required:

1. Calculate the company's operating leverage.

中國人壽壽險

中國人壽保險有限公司
中國人壽保險有限公司
中國人壽保險有限公司

中國人壽保險有限公司
中國人壽保險有限公司
中國人壽保險有限公司

中國人壽保險有限公司
中國人壽保險有限公司
中國人壽保險有限公司

中國人壽保險有限公司

QUESTION 201: (Topic: Risk Management)

Scenario: A project manager is managing a project with a budget of \$1,000,000. The project has a duration of 36 months. The project manager is concerned about the risk of budget overruns. To mitigate this risk, the project manager has implemented a budget control system that tracks the project's budget performance on a monthly basis. The project manager also has a contingency reserve of \$100,000.

Question: What is the project manager's most likely response to a budget overrun of \$50,000?

- A. Increase the contingency reserve.
- B. Reallocate resources from other areas of the project.
- C. Request a budget increase from the sponsor.
- D. Implement corrective actions to bring the budget back on track.

Answer: D. Implement corrective actions to bring the budget back on track.

Rationale: A budget overrun of \$50,000 is a significant deviation from the budget. The project manager's most likely response is to implement corrective actions to bring the budget back on track. This could include reviewing the project's budget performance, identifying the causes of the overrun, and taking steps to reduce costs or increase revenue.

Keywords: Budget control, contingency reserve, budget overrun, corrective actions.

1. 請將下列各句改寫成「把」字句或「被」字句。
 (1) 他看見了那隻可愛的小狗。
 (2) 這件衣服是我媽媽買來的。
 (3) 他昨天在公園裡放風箏。
 (4) 這本小說是我在圖書館借來的。
 (5) 他昨天在公園裡放風箏。

原句	改寫	原句	改寫
他看見了那隻可愛的小狗。	他看見了那隻可愛的小狗。	他看見了那隻可愛的小狗。	他看見了那隻可愛的小狗。
這件衣服是我媽媽買來的。	這件衣服是我媽媽買來的。	這件衣服是我媽媽買來的。	這件衣服是我媽媽買來的。
他昨天在公園裡放風箏。	他昨天在公園裡放風箏。	他昨天在公園裡放風箏。	他昨天在公園裡放風箏。
這本小說是我在圖書館借來的。	這本小說是我在圖書館借來的。	這本小說是我在圖書館借來的。	這本小說是我在圖書館借來的。
他昨天在公園裡放風箏。	他昨天在公園裡放風箏。	他昨天在公園裡放風箏。	他昨天在公園裡放風箏。

《菏泽农药厂现存地块土壤污染状况调查报告》

专家评审意见整改说明

2020年12月12日，菏泽市生态环境局会同菏泽市自然资源和规划局在菏泽组织召开了《菏泽农药厂现存地块土壤污染状况调查报告》（以下简称《报告》）专家评审会。参加会议的有菏泽市生态环境局牡丹区分局、菏泽市牡丹区自然资源局、山东圆衡检测科技有限公司（调查单位）等单位的代表。会议邀请了五位专家组成专家组（名单附后）。与会专家实地踏勘了调查地块现场，并听取了编制单位的汇报，经质询与讨论，对报告编制中不足之处提出了宝贵意见，我公司领导高度重视，立即召开专题会议，分析原因并结合实际情况落实整改，进一步对地块污染状况进行了详细调查。增加6处土壤监测点位、4处地下水监测点位，对其特征污染物进一步分析检测。细化质控数据分析。细化了结论及图表。

【例題】「お前様」の敬称、敬語、敬語の用法、敬語の用法

敬語の用法

敬語は、相手に対する敬意を示す言葉です。敬語の用法は、相手との関係や場面によって異なります。敬語の用法は、相手との関係や場面によって異なります。

敬語の用法は、相手との関係や場面によって異なります。敬語の用法は、相手との関係や場面によって異なります。

敬語の用法は、相手との関係や場面によって異なります。敬語の用法は、相手との関係や場面によって異なります。

敬語の用法は、相手との関係や場面によって異なります。敬語の用法は、相手との関係や場面によって異なります。

敬語の用法は、相手との関係や場面によって異なります。敬語の用法は、相手との関係や場面によって異なります。

敬語の用法は、相手との関係や場面によって異なります。敬語の用法は、相手との関係や場面によって異なります。

敬語の用法は、相手との関係や場面によって異なります。敬語の用法は、相手との関係や場面によって異なります。

Table 1. Summary of the results of the regression analysis

Variable	Model	Parameter	Estimate	Standard Error	t-Statistic	p-Value
Constant	Model 1	Intercept	1.234	0.123	10.03	<0.001
		Slope	0.567	0.045	12.60	<0.001
Control Variables	Model 2	Age	0.012	0.003	4.00	<0.001
		Gender	0.056	0.015	3.73	<0.001
Independent Variable	Model 3	Perceived Stress	0.345	0.023	15.00	<0.001
		Resilience	-0.234	0.018	-13.00	<0.001
Interaction Term	Model 4	Perceived Stress × Resilience	-0.123	0.008	-15.38	<0.001
		Control Variables	0.015	0.002	7.50	<0.001
Model Fit	Model 5	R-squared	0.456			
		F-statistic	12.34			<0.001

《菏泽农药厂现存地块（家属院、仓储区）

土壤污染状况调查报告》专家评审意见

2021年1月9日，菏泽市生态环境局会同菏泽市自然资源和规划局在菏泽组织召开了《菏泽农药厂现存地块（家属院、仓储区）土壤污染状况调查报告》（以下简称《报告》）专家评审会。参加会议的有菏泽市生态环境局牡丹区分局、菏泽市自然资源局、山东圆衡检测科技有限公司（调查单位、检测单位）等单位的代表。会议邀请了五位专家组成专家组（名单附后）。部分专家实地踏勘了调查地块现场，与会专家听取了本单位的汇报，经质询与讨论，对报告编制中不足之处提出了宝贵意见，我公司领导高度重视，立即召开专题会议，分析原因并结合实际情况落实整改，现将整改情况汇报如下：

1.细化人员访谈的针对性，规范地块调查范围和利用规划来源	已对人员访谈进行针对性细化见附件2，已规范地块调查范围见 p4-p5，利用规划来源 p57。
2.细化地块现状踏勘调查，加强本地块和相邻地块生产工艺、原辅材料调查及特征污染物识别、重点区域识别	地块现状踏勘调查进行了细化见 p59-p60，本地块和相邻地块生产工艺、原辅材料调查及特征污染物识别、重点区域识别见 p51-p56，p64-p70。
3.完善地下水水文参数来源分析，补充地下水流场检测依据；细化水土点位布设依据分析，规范检测过程记录，采样图片，样品流转记录，建井记录和图片等	增加地下水水文参数来源分析，补充地下水流场检测依据见 p125-p128；水土点位布设依据分析见 p80-p84，检测过程记录，采样图片，建井记录和图片见附件3-附件6；样品流转记录见附件10。
4.加强质控措施及质控数据、检测数据的分析，附加标回收标准物质编号	加强质控措施及质控数据、检测数据的分析见 p129-p159，附加标回收标准物质编号 p149-p159。
5.完善报告文本编制和附件、图件	完善报告文本编制和附件、图件详见 p31-p38、p42-p50 及附件6
本次土壤调查工作按照专家评审意见进行第三方检测机构验证，根据验证机构验证结果与原数据结果进行比对无明显差异。	

中國人民銀行

姓名	張三
地址	北京市
電話	12345678
日期	2023年10月
金額	10000.00
用途	日常消費
簽名	張三
印章	中國人民銀行
備註	此為憑證，請妥善保管。

专家个人意见整改汇总

1.细化人员访谈的针对性，规范地块调查范围和利用规划来源	已对人员访谈进行针对性细化见附件2，已规范地块调查范围见 p4-p5，利用规划来源 p57。
2.细化地块现状踏勘调查，加强本地块和相邻地块生产工艺、原辅材料调查及特征污染物识别、重点区域识别	地块现状踏勘调查进行了细化见 p59-p60，本地块和相邻地块生产工艺、原辅材料调查及特征污染物识别、重点区域识别见 p51-p56， p64-p70。
3.完善地下水水文参数来源分析，补充地下水流场检测依据；细化水土点位布设依据分析，规范检测过程记录，采样图片，样品流转记录，建井记录和图片等	增加地下水水文参数来源分析，补充地下水流场检测依据见 p125-p128；水土点位布设依据分析见 p80-p84，检测过程记录，采样图片，建井记录和图片见附件3-附件6；样品流转记录见附件10。
4.加强质控措施及质控数据、检测数据的分析，附加标回收标准物质编号	加强质控措施及质控数据、检测数据的分析见 p129-p159，附加标回收标准物质编号 p149-p159。

UNIT ANSWERS

1	1. $2x^2 + 3x - 4$
2	2. $5x^2 - 7x + 1$
3	3. $4x^2 - 6x + 2$
4	4. $3x^2 - 5x + 1$
5	5. $2x^2 + 4x - 3$
6	6. $1.5x^2 - 2.5x + 0.5$
7	7. $0.5x^2 + 1.5x - 1$
8	8. $2.5x^2 - 3.5x + 1.5$
9	9. $1.5x^2 - 2.5x + 0.5$
10	10. $0.5x^2 + 1.5x - 1$
11	11. $2.5x^2 - 3.5x + 1.5$
12	12. $1.5x^2 - 2.5x + 0.5$
13	13. $0.5x^2 + 1.5x - 1$
14	14. $2.5x^2 - 3.5x + 1.5$
15	15. $1.5x^2 - 2.5x + 0.5$
16	16. $0.5x^2 + 1.5x - 1$
17	17. $2.5x^2 - 3.5x + 1.5$
18	18. $1.5x^2 - 2.5x + 0.5$
19	19. $0.5x^2 + 1.5x - 1$
20	20. $2.5x^2 - 3.5x + 1.5$

© 2004 Pearson Education, Inc.

ISBN 0-02-278888-8

专家个人意见整改汇总

1.结合农药厂平面布置图，补充说明调查地块南面及原农药厂南区、北区已开发利用情况	已对地块南面及原农药厂南区、北区已开发利用情况进行了说明见 p62。
2.根据卫星图片显示，菏泽拖拉机厂等3家企业不属于相邻地块	菏泽拖拉机厂等3家企业改为周边地块，见 p51-p56。
3.梳理现有内容，强化场地内及周边地块污染识别	强化场地内及周边地块污染识别 p69-p70。
4.根据现场勘查判断1967年代地块硬化防渗情况不符合现实，建议考虑历史分析潜在污染情况	根据现场勘查考虑历史情况地块硬化防渗进行进一步说明，进一步分析潜在污染情况 p59-p60。
5.根据《建设用地土壤污染调查评估技术指南》，补充调查点位布设的密度原则，核实是否符合要求	根据《建设用地土壤污染调查评估技术指南》，补充调查点位布设的密度原则，并进行了核实见 p79-p81
6.核实快检数据，提供快检数据的支撑材料，如典型样品的XRF屏幕照片	快检数据与现场记录进行了核对见 P88-p93， p100-p102
7.简化质控报告，具体质控数据可以作为附件；土壤检测数据汇总表可以作为附件	质控措施分析已细化见 p129-p159

专家个人意见整改汇总

<p>1.根据《山东省土壤污染状况调查报告专家评分表》要求，附件中须附加检测资质证书及其检测检测资质认证明细材料。鉴于地块的复杂性，敏感性，对地块内地下水，土壤样品委托另一检测机构重新采样监测，以佐证和保障地块调查评价的充分性</p>	<p>检测资质证书及其检测检测资质认证明细材料见 p108-p110 及附件 11。另一检测机构重新采样监测，数据分析见 P172-P174 及附件 11</p>
<p>2.“1 前言”章节中，叙述调查结论情况时需明确下实物工作量（布设点位数，采集样品件数，监测指标等），便于对报告的整体情况有个了解。</p>	<p>在前言章节中，增加了叙述调查结论情况时需明确下实物工作量（布设点位数，采集样品件数，监测指标等），便于对报告的整体情况有个了解。见 p1-p2</p>
<p>3.“2.3.2 相关技术标准”章节中，《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定（试行）》删掉，不适于场调工作，《地下水环境监测技术规范》最新的版本是 2020 年的。报告的页码存在错误。</p>	<p>《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定（试行）》已删掉，《地下水环境监测技术规范》最新的版本是 2020 年的已标注见 p7</p>
<p>4.“2.4.2 工作内容”章节，本次工作没有涉及风险评估，叙述中不应出现风险评估的介绍，原叙述“通过现场勘察与采样分析，确定地块土壤污染区域，获取不同深度土壤中污染物的浓度，污染区地层分布情况及土壤多数，并采集地块内地下水样品”，不应是针对初调的描述，反而更适于详调，这段叙述是建立在已经发现了污染的基础上的。好好梳理下这个章节的逻辑。</p>	<p>已对“2.4.2 工作内容”章节中，没有涉及风险评估，叙述中不应出现风险评估的介绍，进行了删除。原叙述“通过现场勘察与采样分析，确定地块土壤污染区域，获取不同深度土壤中污染物的浓度，污染区地层分布情况及土壤多数，并采集地块内地下水样品”进行了修改。见 p10</p>
<p>5.“3.1 区域环境概况”章节中，有关区域条件的介绍，建议以“地理位置—气象水文→地形地貌→土壤→地质→水文地版→工程地质→社会经济”顺序进行介绍。介绍完区域的环境概况之后，均应补充点明调查地块局部区域的情况。“3.1.5 地下水水文水系”没有这么个叫法，改成区域水文地质条件即可，水文水系一般泛指地表水，有关水文地质的就述有不少内容重复，比如第四系浅层孔隙水（非第四类松散类空隙水）等有重复权述，核实后精间，缺少有关工程地质条件的叙述。有关生态保护红线的内容移至敏感目标中叙述，</p>	<p>“3.1 区域环境概况”章节中，有关区域条件的介绍，以“地理位置—气象水文→地形地貌→土壤→地质→水文地版→工程地质→社会经济”顺序进行修改。介绍完区域的环境概况之后，并补充点明调查地块局部区域的情况。3.1.5 已改成区域水文地质条件，有关水文地质的就述有不少内容重复，比如第四系浅层孔隙水（非第四类松散类空隙水）等有重复权述，已精间，增加了有关工程地质条件的叙述。见 p11-p24 有关生态保护红线的内容已移至敏感目标中叙述，“图 3.1-5 项目位置区域水文图”中有集中供水水源地，调查地块</p>

<p>“图 3.1-5 项目位置区域水文图”中有集中供水水源地，调查地块是否位于水源保护区内，有关叙述也需在“3.2 敏感目标”章节中体现。</p>	<p>不在水源保护区内，有关叙述已在“3.2 敏感目标”章节中体现。见 p25-p28</p>
<p>6. “3.3.1 地块的现状”章节中，现状照片上附加文字描述，分不清楚照片对应的是什么。地块内及周边历年的历史影响图缺少文字描述，发生了哪些变化？识别要足够细致。</p>	<p>已在“3.3.1 地块的现状”章节中，现状照片上附加文字描述。地块内及周边历年的历史影响图添加文字描述。见 p30-p50</p>
<p>7.有关“4.1 地块岩土层的分析”移至“3.1 区域环境概况”章节中，勿多页复制，显得繁琐，把关键的工程地质条件体现出来即可。</p>	<p>有关“4.1 地块岩土层的分析”移至“3.1 区域环境概况”章节中，其工程地质条件进行叙述。见 p23-p24</p>
<p>8. “5.3.2 地下水采样方法和程序”章节，原叙述“在地块内建设了3口地下水监测井（D1#、D2#、D3#），水井深度设置在6.5m”，前面叙述曾说布置了9处监测水井，土壤结孔深度大致有10米，为什么水井设置6.5米？</p>	<p>“5.3.2 地下水采样方法和程序”章节，叙述“在地块内建设了3口地下水监测井（D1#、D2#、D3#），水井深度设置在6.5m”，前面叙述曾说布置了9处监测水井，土壤结孔深度大致有10米，为什么水井设置6.5米？的情况进行了叙述。见 p105-p106</p>
<p>9. “5.4 实验室分析”章节中，原叙述“土壤污染物分析方法按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/166-2004）执行，地下水污染物分析方法参原《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）执行”不恰当。</p>	<p>“5.4 实验室分析”章节中，叙述“土壤污染物分析方法按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/166-2004）执行，地下水污染物分析方法参原《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）执行”不恰当处进行删除修改。见 p108</p>
<p>10. “6.1 地块的地质和水文地质条件”章节中，根据调查地块的钻孔编录，给出地块内的土层剖面图，《山东省土壤污染状况调查报告专家评分表》对此有明确的要求。</p>	<p>根据调查地块的钻孔编录，画出地块内的土层剖面图，见 p125-p128</p>
<p>11. “7.2 不确定性说明”章节移至“6 结果和评价”中，不确定性能够接受了才能下结论</p>	<p>不确定性说明”章节移至“6 结果和评价”中，见 p175</p>

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
DIVISION OF THE PHYSICAL SCIENCES
DEPARTMENT OF CHEMISTRY
5780 SOUTH CAMPUS DRIVE
CHICAGO, ILLINOIS 60637

RECEIVED
MAY 15 1964

MEMORANDUM FOR THE RECORD
FROM: [Name]
SUBJECT: [Subject]
[Detailed text of the memorandum follows, including a description of the work and any findings.]

APPROVED: [Signature]
DATE: [Date]

专家个人意见整改汇总

1.补充地域规划文件、图件及附件	已补充地域规划文件、图件及附件见 p57-p58。
2.完善人员访谈及现场勘查内容	已完善人员访谈及现场勘查内容，见 p59-p61 及附件 2。
3.完善农药厂生产工艺、原辅料、产污环节危废去向等内容	已完善农药厂生产工艺、原辅料、产污环节危废去向等内容 p62-p64。
4.委托第三方对地域内采样点采样检测，补充柱状采样两处，并与编制单位采样检测情况进行比对	第三方已对地域内采样点采样检测，补充柱状采样两处，并与编制单位采样检测情况进行比对见 p172-p174 及附件 11。

QUESTIONNAIRE

NAME	_____
ADDRESS	_____
PHONE	_____
DATE	_____
QUESTIONS	
1. _____	
2. _____	
3. _____	
4. _____	
5. _____	
6. _____	
7. _____	
8. _____	
9. _____	
10. _____	
11. _____	
12. _____	
13. _____	
14. _____	
15. _____	
16. _____	
17. _____	
18. _____	
19. _____	
20. _____	
21. _____	
22. _____	
23. _____	
24. _____	
25. _____	
26. _____	
27. _____	
28. _____	
29. _____	
30. _____	
31. _____	
32. _____	
33. _____	
34. _____	
35. _____	
36. _____	
37. _____	
38. _____	
39. _____	
40. _____	
41. _____	
42. _____	
43. _____	
44. _____	
45. _____	
46. _____	
47. _____	
48. _____	
49. _____	
50. _____	
51. _____	
52. _____	
53. _____	
54. _____	
55. _____	
56. _____	
57. _____	
58. _____	
59. _____	
60. _____	
61. _____	
62. _____	
63. _____	
64. _____	
65. _____	
66. _____	
67. _____	
68. _____	
69. _____	
70. _____	
71. _____	
72. _____	
73. _____	
74. _____	
75. _____	
76. _____	
77. _____	
78. _____	
79. _____	
80. _____	
81. _____	
82. _____	
83. _____	
84. _____	
85. _____	
86. _____	
87. _____	
88. _____	
89. _____	
90. _____	
91. _____	
92. _____	
93. _____	
94. _____	
95. _____	
96. _____	
97. _____	
98. _____	
99. _____	
100. _____	



Figure 1

专家个人意见整改汇总

1.补充第一次专家评审意见，并针对评审意见做出修改说明	见《菏泽农药厂现存地块土壤污染状况调查报告》专家评审意见整改说明
2.明确调查范围和坐标的来源	查范围和坐标的来源见 p4-p55。
3.对本地块周边紧邻地块（北、西）的用地历史进行补充调查，历史上是否一直为居民区，注明周边企业与本地块的距离	本地块周边紧邻地块（北、西）的用地历史进行补充调查，周边企业与本地块的距离见 p39-p50。
4.倍硫磷向土壤下层百年迁移只有10~20cm，资料来源？	倍硫磷向土壤下层百年迁移只有 10~20cm 删除见 p65。
5.1990 年农药厂宗地图、图 3.7-1 厂区平面布置图存在不一致，说明 1990 年至 1998 年期间地面构筑物可能发生了变化，请进一步查清农药厂 60 年代至 90 年代初，是否在目前调查范围内曾建有其他可能导致污染的设施，工艺是否有调整？	请进一步调查农药厂 60 年代至 90 年代初，是否在目前调查范围内曾建有其他可能导致污染的设施，工艺是否有调整见 p62
6.表 4.2-1，增加设计钻孔深度、采集土样编号及深度、是否送检样品（打钩）、土层性质、平行样及编号；表 4.2-2，补充位置说明、钻孔深度、筛管位置	增加设计钻孔深度、采集土样编号及深度土层性质、平行样及编号；表 4.2-2，补充位置说明、钻孔深度、筛管位置 P81-p83，
7.地下水流向的依据，高程数据的获得方式？	地下水流向的依据，高程数据的获得方式见 p125
8.P82，挥发性有机物、半挥发性有机物？	已整改见 p85-p86
9.表 5.3-2，补充实际的钻孔采样信息，同问题 6；	补充实际的钻孔采样信息已整改见 p94-p99
10.图 5.3-2 土壤现场钻探情况，缺图片；	已整改见附件 6
11.P96，“在地块内建设了 3 口地下水监测井（D1#、D2#、D3#），水井深度设置在 6.5m”，与前文、表 5.3-4 描述不一致；	“在地块内建设了 3 口地下水监测井（D1#、D2#、D3#），水井深度设置在 6.5m”，与前文、表 5.3-4 描述不一致；已整改见 p80-p81， p105-p106
12.6.3.2 地下水样品质量评价标准，选用的三类，6.3.4 用四类评价，前后矛盾；	已整改见 P162、p169-p171
13.表 6.3-4、表 6.3-5，增加一列筛选值；	表 6.3-4、表 6.3-5，增加了一列筛选值；见 p166-p168
14.附件 6 采样照片，按照点位排列，按过程命名。	已整改见附件 6
15.核实检测数据。	已整改见 p172-p174 及附件 11

目 录

.....	错误! 未定义书签。
1 前言.....	1
2 概述.....	3
2.1 调查的目的和原则.....	3
2.1.1 调查目的.....	3
2.1.2 调查原则.....	3
2.2 调查范围.....	4
2.3 调查依据.....	6
2.3.1 相关法规与管理文件.....	6
2.3.2 相关技术标准.....	7
2.4 调查方法.....	8
2.4.1 工作程序.....	8
2.4.2 工作内容.....	10
3 项目地块概况.....	11
3.1 区域环境概况.....	11
3.1.1 地理位置.....	11
3.1.2 气象水文.....	13
3.1.3 地形地貌及地质.....	17
3.1.4 区域水文地质条件.....	18
3.1.5 工程地质.....	23
3.1.6 社会经济.....	24
3.2 敏感目标.....	25
3.3 地块的现状和历史.....	29
3.3.1 地块的现状.....	29
3.3.2 项目地块的历史.....	30
3.4 相邻地块的现状和历史.....	39
3.4.1 相邻地块的现状.....	39
3.4.2 相邻地块的历史及利用情况.....	41
3.5 地块利用的规划.....	54
3.6 现场勘查及人员访谈.....	57
3.6.1 现场勘查.....	57
3.6.2 资料收集及人员访谈汇总.....	58
3.7 紧邻地块生产活动及产品分析.....	60
3.7.1 原菏泽农药厂区原平面布置.....	60
3.7.2 主要产品合成工艺.....	62
3.7.3 主要产品及原料一览表.....	63
3.8 潜在污染物分析.....	67
3.9 第一阶段土壤污染状况调查总结.....	69
4 第二阶段地块环境初步调查工作计划.....	70
4.1 地块岩土层的分析.....	70
4.2 采样方案.....	77
4.2.1 土壤与地下水采样布点方案.....	77

4.2.2 采样深度.....	83
4.3 分析检测项目.....	83
5 现场采样和实验室分析.....	86
5.1 采样前准备.....	86
5.2 现场探测方法和程序.....	86
5.3 采样方法和程序.....	87
5.3.1 土壤采样方法和程序.....	87
5.3.2 地下水采样方法和程序.....	97
5.3.3 样品保存与流转.....	98
5.4 实验室分析.....	99
5.5 质量控制与质量保证.....	109
5.5.1 基础条件质量保证.....	109
5.5.2 采样质量保证.....	109
5.5.3 样品制备与保存.....	110
5.5.4 实验室的质量控制.....	111
6 结果和评价.....	115
6.1 地块的地质和水文地质条件.....	115
6.2 检测数据分析.....	119
6.3 结果分析和评价.....	150
6.3.1 土壤质量评价标准.....	150
6.3.2 地下水质量评价标准.....	152
6.3.3 土壤检测结果结果分析和评价.....	154
6.3.4 地下水检测结果分析和评价.....	159
6.4 第三方检测机构检测数据说明.....	162
6.5 不确定说明.....	162
7 结论和建议.....	163
7.1 结论.....	163
7.1.1 土壤调查结论.....	163
7.1.2 地下水调查结论.....	163
7.1.3 总结论.....	164
7.2 建议.....	164
附件 1: 宗地图.....	错误! 未定义书签。
附件 2: 人员访谈.....	错误! 未定义书签。
附件 3: 土壤钻孔采样记录单.....	错误! 未定义书签。
附件 4: 土壤采样现场筛查记录表.....	错误! 未定义书签。
附件 5: 成井记录单、地下水采样井洗井记录单.....	错误! 未定义书签。
附件 6: 现场采样照片.....	错误! 未定义书签。
附件 7: 检验检测机构资质证书及检测项目.....	错误! 未定义书签。
附件 8: 质控报告.....	错误! 未定义书签。
附件 9: 检测报告.....	错误! 未定义书签。
附件 10: 批量样品保存检查及运送交接单.....	错误! 未定义书签。
附件 11: 第三方验证机构资质证书及检测项目检测报告及采样照片.....	错误! 未定义书签。
附件 12: 现场采样记录单.....	错误! 未定义书签。

1 前言

菏泽农药厂现存地块（家属院、仓储区）位于牡丹区东城办事处魏海社区，地处黄河路以北、人民路以西、紧邻赵王河，为原菏泽农药厂家属院和仓储区。原菏泽农药厂始建于 1967 年，1999 年 12 月宣告破产，分北厂区和南厂区，主要从事农药生产，原北厂区主要生产农药六六六、磁化肥，原南厂区主要生产农药灭多威、倍硫磷。原菏泽农药厂南厂区及北厂区南侧的生产车间均已拆除并改造为赵王河公园。本次调查地块位于北厂区北侧，为原家属院和仓储区，目前地块处于闲置状态，本次土壤污染状况调查针对菏泽农药厂现存地块（家属院、仓储区）开展。本次调查该地块占地面积约 13557.1m²。

根据国家环境保护部、国土资源部等四部委《关于保障工业企业地块再开发利用环境安全的通知》（环发[2012]140 号）、《中华人民共和国环境保护法》2017 年第 14 号、《关于加强工业企业关停、搬迁及原址地块再开发利用过程中污染防治工作的通知》（环发[2014]66 号）、《关于保障工业企业地块再开发利用环境安全的通知》（环境保护部、工业和信息化部、国土资源部、住房和城乡建设部）（环发[2012]140 号）、山东省生态环境厅及菏泽市生态环境局关于加强工业企业地块再开发利用环境管理等相关文件要求，为保障工业企业地块再开发利用环境安全，本项目地块须开展土壤污染环境调查。

山东圆衡检测科技有限公司（以下称我公司）受菏泽市生态环境局牡丹区分局的委托，在对本地块历史发展状况、各个历史时期等情况调查基础上，识别和判断地块土壤污染的可能性，初步分析可能存在的排污点、污染因子、污染途径、污染范围及程度，对土壤及地下水进行了布点，共布设 16 个土壤点位（13 个柱状土、3 个对照点）、9 个地下水点位（厂区 7 个，上下游各一个对照点），实际采集土壤样品数 93 个（含 10 个随机平行样），采集地下水样品数 10 个（含 1 个随机平行样），检测土壤污染因子 58 项，检测地下水污染因子 69 项。

2020 年 12 月我公司按照《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）》和《建设用地土壤环境调查评估技术指南》，对地块土壤和地下水进行监测，在进一步对区域生产情况、污染排放、治理情况的调查基础上，完成了《菏泽农药厂现存地块（家属院、仓储区）土壤污染状况调查报告》。

该地块后期规划用作绿地公园用地，本次调查将按照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地进行评价，由检测结果可知，本次地块土壤调查各监测点位的监测因子均能满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用筛选值标准要求，根据土壤污染状况调查的工作内容与程序，该地块不属于污染地块，不需要开展进一步的详细采样分析和调查评估工作，可作为公园用地开发利用。

2 概述

2.1 调查的目的和原则

2.1.1 调查目的

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》《山东省土壤污染防治条例》有关规定及相关政策要求，为进一步加强建设用地土壤环境管理，防控环境风险，现对菏泽农药厂现存地块（家属院、仓储区）进行土壤污染状况调查。本次土壤污染状况调查的主要目的是依据相关法律法规及技术规范，为避免目标地块内可能存在的污染物对未来地块内及周边活动人员身体健康造成影响，本报告通过对该地块的历史经营和自然环境调查，包括对产品、原辅材料等潜在污染源和污染物排放的分析，明确企业生产活动等可能污染场地土壤的途径，识别目标地块可能存在的遗留土壤和地下水污染；通过开展现场钻探、采样分析和实验室检测，初步确定调查地块的土壤、地下水主要的污染物种类和水平，以利于后续场地环境详细调查或场地开发利用决策提供依据。

2.1.2 调查原则

建设用地土壤环境调查评估工作应当依据《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），并符合《建设用地土壤环境调查评估技术指南》相关要求。

本次调查本着遵循国家法律、技术导则和相关规范的原则，调查过程中的技术细节依据我国现有项目地块调查相关的政策和标准，以科学的观点分析和论述项目地块中存在的相关环境问题。

本次项目地块调查的基本原则如下：

（1）针对性原则：针对项目地块的特征和潜在污染物特性，进行污染浓度和空间分布的初步调查，为项目地块的环境管理和下一步可能需要的项目地块环境调查工作提供依据；

（2）规范性原则：采用程序化和系统化的方式开展项目地块环境初步调查工作，尽力保证调查过程中的科学性和客观性。本次调查本着遵循国家相关法律、技术导则和规范的原则，如果某些标准国内尚未制定，则按惯例参照国外的标准；

（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。本次调查将以国家标准、规范及技术导则为主，进行地块环境调查工作。

2.2 调查范围

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019），项目地块与邻近地区存在相互污染的可能时，需调查邻近地区的相关记录和资料。调查范围以项目地块内为主，并应包括项目地块周边区域，在勘查项目地块时，除受环境或障碍物所阻碍，或其它无法克服的原因，应尽可能勘查项目地块的设施、建筑物、构筑物，如罐、槽、沟等，同时观察是否有敏感目标存在，并进一步说明。

本次地块调查的范围为菏泽农药厂现存地块（家属院、仓储区），地块位于牡丹区东城办事处魏海社区黄河路以北、人民路以西紧邻赵王河，土地面积约13557.1m²。除了调查项目地块外，还对地块外相邻1km范围内的区域进行了调查。本次调查地块范围见图2.2-1。调查地块范围拐点坐标见表2.2-1

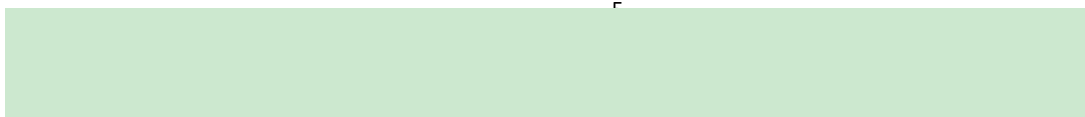
表 2.2-1 菏泽农药厂现存地块（家属院、仓储区）（CGCS2000）

地块名称	边界拐点名称	X	Y
菏泽农药厂现存地块（家属院、仓储区）	J1	3904910.716	38635661.317
	J2	3904895.352	38635729.580
	J3	3904790.951	38635728.146
	J4	3904800.394	38635639.134
	J5	3904696.034	38635622.389
	J6	3904698.294	38635605.383
	J7	3904872.603	38635616.170
	J8	3904873.067	38635611.592
	J9	3904881.518	38635612.408
	J10	3904879.656	38635656.506
	J1	3904910.716	38635661.317

注：本次调查范围是经菏泽市生态环境局牡丹区分局确认后进行现场勘测定界



图 2.2-1 菏泽农药厂现存地块（家属院、仓储区）范围图



2.3 调查依据

2.3.1 相关法规与管理文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日施行；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月1日施行；
- (3) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年1月1日施行；
- (4) 《中华人民共和国土地管理法》，2020年01月01日修订；
- (5) 《中华人民共和国水土保持法》，2011年3月1日起施行；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年9月1日施行；
- (7) 《建设项目环境保护管理条例》，2017年10月1日起施行；
- (8) 《全国土壤污染状况调查公报》，2014年4月17日；
- (9) 《土壤污染防治行动计划》，2016年5月31日起施行；
- (10) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》，2018年1月1日起施行；
- (11) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31号），2016年5月31日起施行；
- (12) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》，部令第42号；
- (13) 《山东省人民政府关于印发山东省土壤污染防治工作方案的通知》，鲁政发[2016]37号；
- (14) 《山东省生态环境厅 山东省自然资源厅关于加强建设用地土壤污染风险管控和修复管理工作的通知》鲁环发[2020]4号；
- (15) 《山东省环境保护厅关于印发〈山东省土壤环境保护和综合治理工作方案〉的通知》（鲁环发[2014]126号，2014.09.29发布并施行）；
- (16) 《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）；
- (17) 《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）；
- (18) 《关于土壤污染防治工作的意见》（环发[2008]48号）；
- (19) 《环境保护部关于贯彻落实〈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〉的通知》（环发[2013]46号）；

- (20) 《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）；
- (21) 《国务院办公厅关于推进城区老工业区搬迁改造的指导意见》（国办发[2014]9号）；
- (22) 《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）；
- (23) 《菏泽市建设用地污染地块安全利用工作整改方案》（荷生态环委[2020]4号）；

2.3.2 相关技术标准

- (1) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ682-2019）；
- (2) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；
- (3) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；
- (4) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- (5) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- (6) 《工业企业地块环境调查评估与修复工作指南（试行）》（环境保护部，2014年11月）；
- (7) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004），《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）2021年3月1日实施；
- (8) 《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (9) 《地下水污染健康风险评估工作指南》（生态环境部，2019.09.29）；
- (10) 《建筑工程地质勘探与取样技术规程》（JGJ/T87-2012）；
- (11) 《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011）；
- (12) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）。

2.4 调查方法

2.4.1 工作程序

地块环境调查与风险评估主要包括三个阶段进行：第一阶段是资料收集分析、第二阶段是地块环境调查、第三阶段是地块风险评价。本项目地块土壤污染状况调查工作流程见图 2.4-1。

第一阶段的工作内容为：通过资料收集、现场踏勘及人员访谈了解地块的基本情况，包括地块利用历史、生产工艺、原辅料使用情况、地理位置、地形情况、地块现状等基本信息。第二阶段工作内容为：通过污染物识别了解到地块基本情况，并进行分析，若地块在以前的使用过程中可能受到污染，则需要进行调查。通过制定采样计划并现场调查采样，获取代表性的环境样品，对样品进行检测。

本次调查地块主要为菏泽农药厂现存地块（家属院、仓储区），通过对成品性质及原辅料使用情况判断，故本次调查进行至第二阶段土壤污染状况调查初步采样分析阶段。

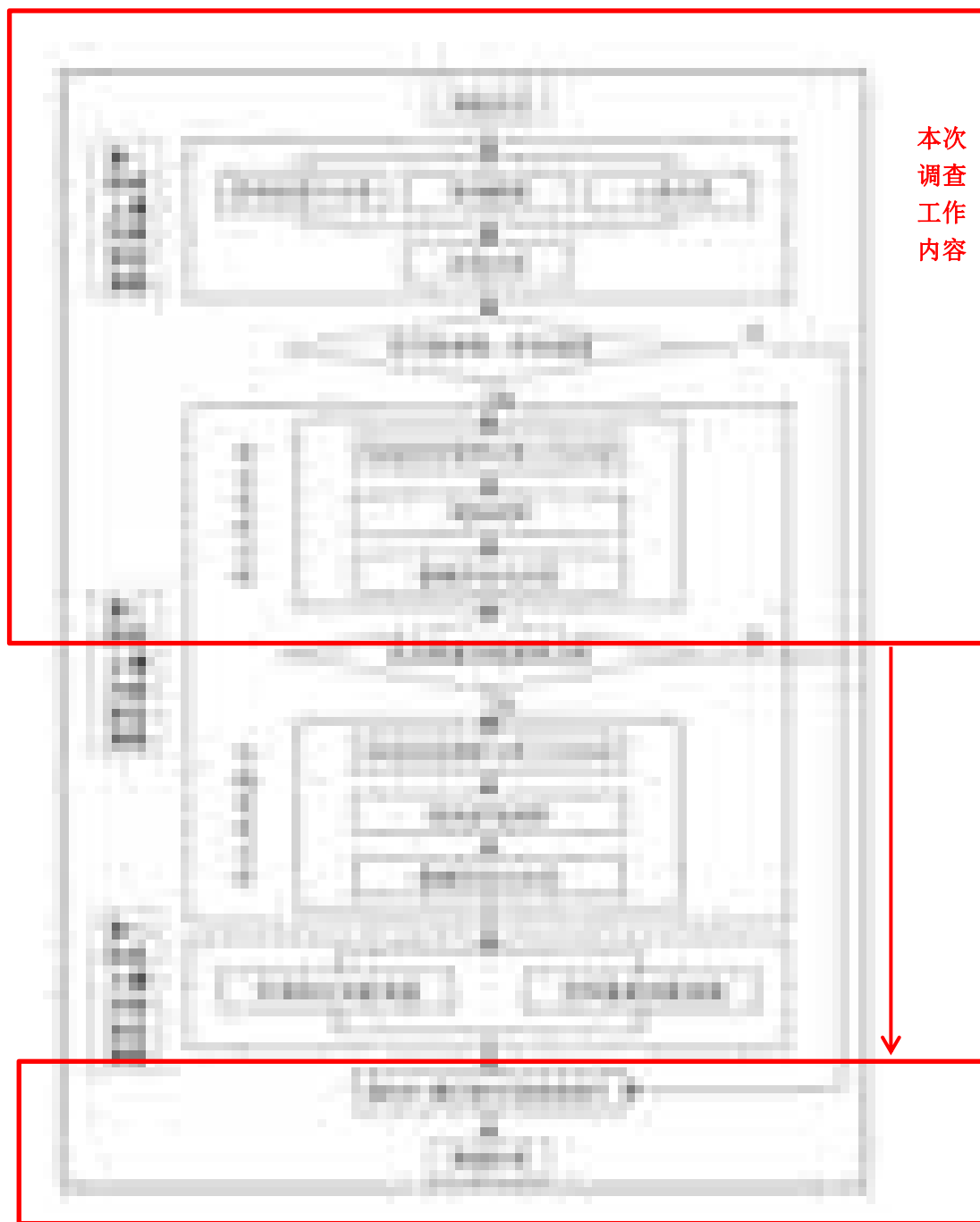


图 2.4-1 本次地块环境调查的工作内容与程序

2.4.2 工作内容

根据建设用地土壤调查与风险评估的目的，制定出土壤污染状况调查工作内容主要包括以下方面：

（1）地块污染识别：通过文件审核、现场调查、人员访问等形式，获取地块水文地质特征、土地利用情况、生产工艺污染识别等基本信息，初步识别和判断地块污染的潜在污染物种类、污染介质以及潜在污染区域；

（2）现场勘察与采样分析：通过现场勘察与采样分析，确定地块土壤污染区域，通过现场钻探、实验室分析获取不同深度土壤是否受到污染，并采集地块内地下水样品并确定地下水是否受到影响。根据分析情况编制土壤污染状况调查报告。本次调查通过对污染物的识别，制定初步的土壤采样方案，初步识别污染土壤环境风险。采用先进的采样技术和样品分析检测技术，对样品采集及检测分析质量工作进行全过程控制，确保样品的代表性与分析数据的可靠性。

3 项目地块概况

3.1 区域环境概况

3.1.1 地理位置

菏泽市，中国牡丹之都，隶属于山东省，古称曹州。位于山东省西南部，鲁苏豫皖四省交界地带，东与济宁市相邻，东南与江苏省徐州市、安徽省宿州市接壤，南与河南省商丘市相连，西与河南省开封市、新乡市毗邻，北接河南省濮阳市。介于北纬 34°39'-35°52'，东经 114°45'-116°25'之间，南北长 157 千米，东西宽 140 千米，总面积 12238.62 平方千米。常住总人口 862.26 万人。

菏泽是全国重要的交通枢纽之一，境内京九铁路与新亚欧大陆桥、日东高速与济菏高速、荷兰高速交汇。菏泽市通车里程 4500 km，105、106、220、240、327、518 六条国道通贯全境，市区距济南机场 260 km，距郑州机场 230 km，距嘉祥机场 75 km，菏泽牡丹机场已正式启动，预计 2020 年年底通航。

菏泽农药厂现存地块（家属院、仓储区）属于菏泽市牡丹区东城办事处魏海社区，地处黄河路以北、人民路以西、紧邻赵王河，交通便利，其具体地理位置详见图 3.1-1。



图 3.1-1 项目地理位置示意图

3.1.2 气象水文

菏泽市位于山东省西南部，该区属于暖温带半湿润季风气候区，冬冷夏热，四季分明。春季（3~5月）风大干旱，夏季（6~8月）炎热多雨，秋季（9~11月）天高气爽，冬季（12~2月）寒冷干燥。终年环流置于高压西风带内，地面高低压系统活动频繁，环流的季节变化极为明显。冬季受蒙古高压的控制，盛行偏北气流，干冷的极地大陆气团随气流不断南下，每隔3~5天便有强度不同的冷锋过境，促使气温猛降，伴有强劲之偏北风，间或降雪。但由湿度不足雪量一般不大。夏季处于大陆性低压范围内，盛行偏南气流，水汽充沛的亚热带太平洋团常随气流北移，途径该区。气温随之升高，由于此时仍有南下的冷气流不时南侵，二锋相抵，易形成降雨。

菏泽市域除黄河滩区 379km² 为黄河流域外，其余 11849km² 均为淮河流域，河道径流注入南四湖。菏泽市境内新老河道纵横交错，黄河从市区西北边境穿过，境内长 14.82km，黄河多年平均流经菏泽市域水量 428 亿 m³，是菏泽市乃至山东省的重要客水资源。除黄河外，内河主要有洙赵新河、东鱼河、万福河、太行堤河、黄河故道 5 个水系。其中菏泽主要有南北两大水系：东鱼河北支以北为洙赵新河水系，东鱼河北支以南为东鱼河水系。境内河流丰枯变化大，属季节性河流。项目所在区属于黄河冲积平原，与其密切相关的主要河流有洙赵新河、赵王河、七里河（安兴河）、渔沃河、赵王河均是以防洪、排涝、灌溉为主的河道，无通航要求。

项目所在区域水系主要紧邻赵王河。赵王河全长 8km，总面积 203 公顷，其中水面面积 97 公顷，主要作为景观用途，建设有赵王河公园：从南至北分为城市公园、文化休闲绿地、多样性主题公园、湿地生态保护及旅游区 4 个景观区。赵王河是连接万福河与安兴河的重要支流，与安兴河一起汇入洙赵新河，根据 2019 年、2020 年省控地表水水质状况看，赵王河水质符合地表水三类水限值。菏泽市地表水系分布图详见图 3.1-2，2019 年、2020 年省控地表水水质状况见图 3.1-3~3.1-4。

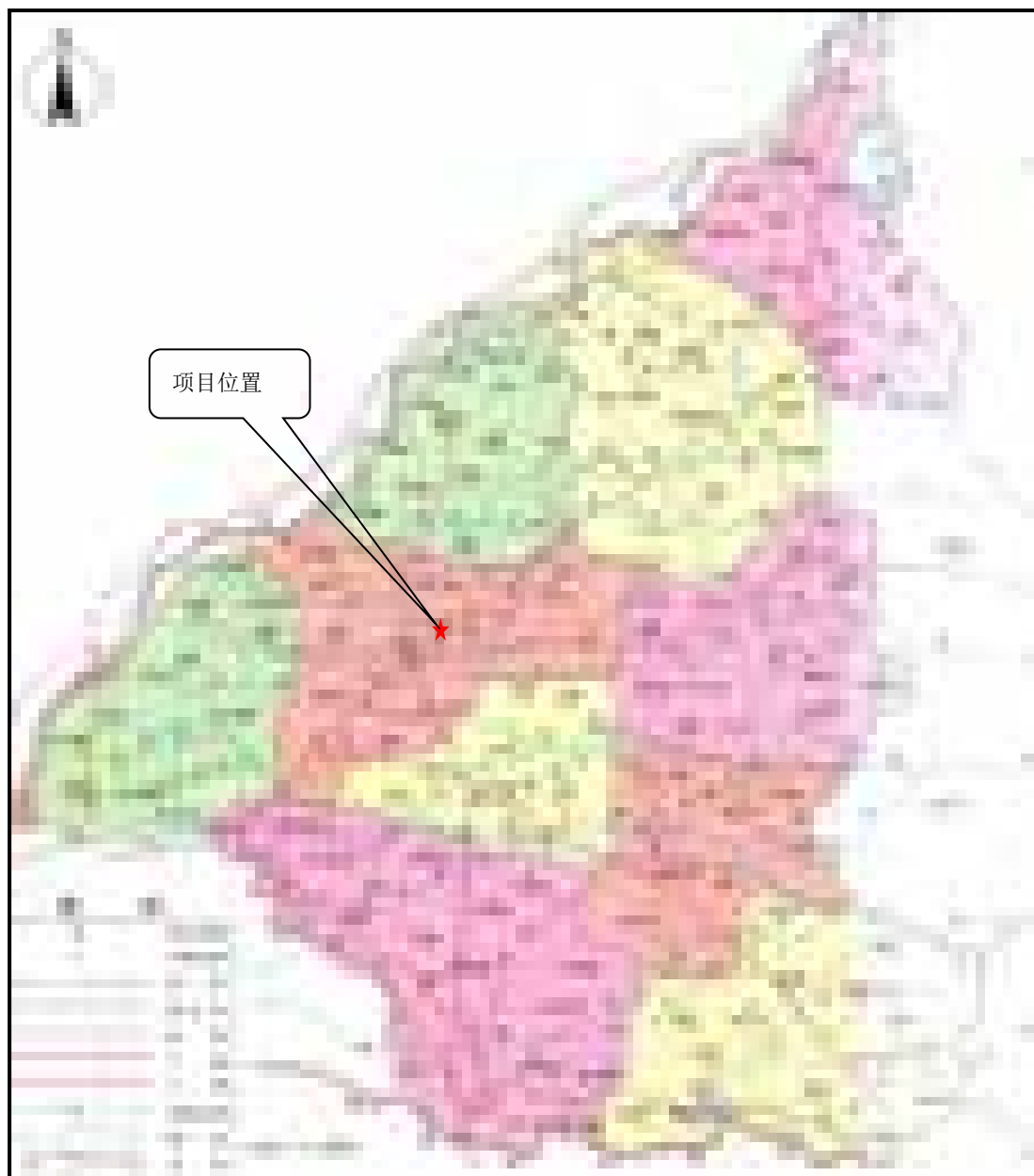


图 3.1-2 菏泽市地表水系分布图

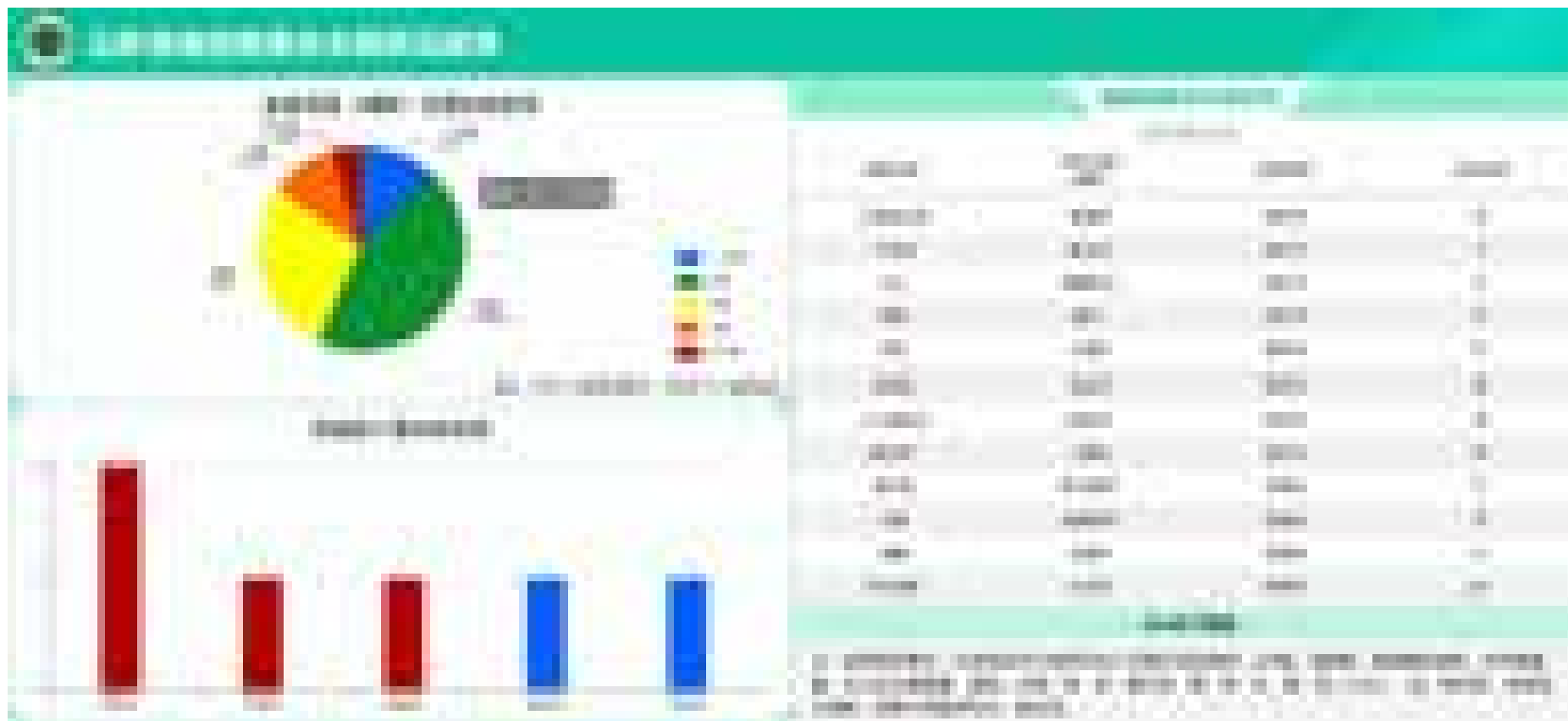


图 3.1-3 2019 年省控地表水水质状况



图 3.1-4 2020 年省控地表水水质状况

3.1.3 地形地貌及地质

菏泽市地属于华北平原。境内地势西南高东北低，西南海拔 55.5m，东北海拔 44m，高差 11.5m，平均坡降为 1/8000。全市地形从北向南呈岗洼相间、东西向带状分布。全市地貌分为 8 个类型区：河滩高地、砂丘高地、决口扇形地、坡地、浅平洼地、碟形洼地、河槽地、背河槽洼地。

项目地块所在区域地势西南高、东北低，在地形的总势上，项目所在区域地势平坦，起伏高差较小，由于历史上黄河多次决口改道，冲刷沉积，形成了地面坡状起伏，形成了高、平、洼三种类型地貌形态，包括河滩高地、砂垅高地、缓平坡地、河槽洼地、背河洼地、河间浅平洼地、决口扇形地等六种微地貌类型。项目地貌以缓平坡地为主。

菏泽市土壤成土母质属第四纪沉积物，经黄河搬运、泛滥淤积，在气象、潜水、生物及人类生产活动的共同作用下，不断发展变化，形成当前的土壤状况。

菏泽土壤分为潮土土类和白潮盐土两类；褐土化潮土亚类、潮土亚类、盐化潮土亚类和白潮盐土亚类四个亚类；褐土化潮土土属、潮土土属、盐化潮土土属、白潮盐土土属和淤灌潮土土属五个土属，共 108 个土种。耕层土壤多属壤质，平均容重为 1.31g/cm^3 ，总空隙率 50.6%，表现为土壤偏紧，通透性差，物理性状不良，但抗蚀性较强。土壤养分失调，供肥能力不高。

根据菏泽市区域地形图本地块所处缓平坡地边缘与沙化高地交界，地貌以缓平坡地为主。见图3.1-5。

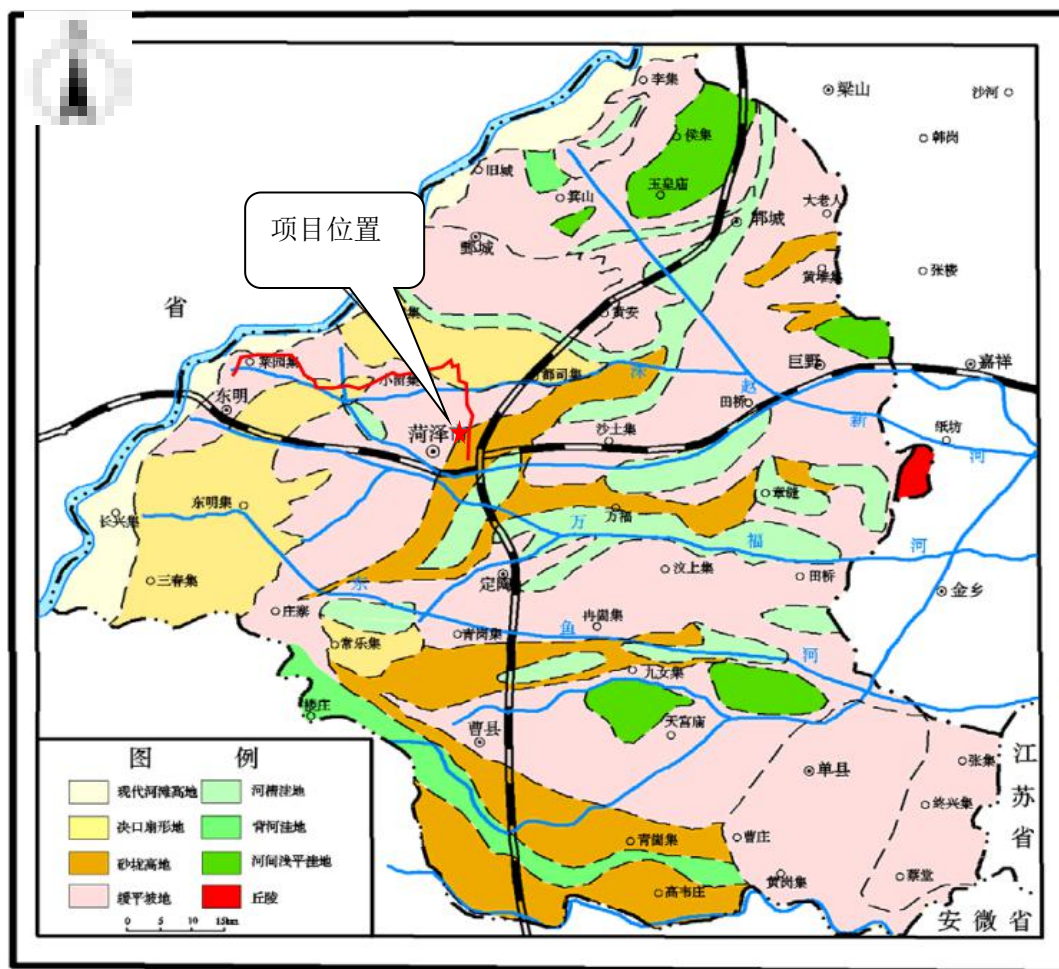


图 3.1-5 菏泽市区域地形图

3.1.4 区域水文地质条件

1、区域水文地质

菏泽市具经济意义的为第四系孔隙含水岩性，依赋存条件和水质结构分为三个含水岩组。

(1) 浅层地下水含水岩组（浅层淡水）

分布面积较广，含水层底板埋深一般 20-40m，最大埋深 60m，水位埋深 2-5m。其中古河道密集带～淡水丰富地段，含水层岩性以粉细砂、粉砂为主，粗砂和中砂次之，以重碳酸盐型水为主；过渡带～淡水较丰富地段，分布在古河道带的外围，含水层岩性仍以粉砂、细砂为主，涌水量一般在 480~960 m³/d；河间带～淡水贫乏地段，含水层岩性由粉砂、细砂及粉质砂土组成。浅层地下水参与三水转化，以垂向运动为主，埋藏浅，水质良好，易采易补，再生能力强，是城乡居民的主要供水水源。

（2）中深层地下水含水岩组

广布区内，比较稳定，含水层厚度 54~113m，底板埋深约 270m 左右。因顶、底板是以粉质粘土为主的隔水层，地下水具承压性，与上、下含水系统无明显的水力联系。含水层岩性为细砂，富水性弱，矿化度大于 2.5g/L，属氯化物硫酸盐型水，为一咸水层，不具供水意义。据以往勘查钻孔抽水试验资料，本含水岩组单井涌水量均小于 150m³/d，富水性弱。中层孔隙水的水位埋深一般 8-11m。

（3）深层地下水含水岩组

除巨野及郓城南部在地面 400m 以下为全咸水体外，其余地段全为淡水。含水层埋藏于 250 米以下，岩性以细砂、中粗砂为主，单井涌水量 1036~1663 m³/d，地下水具较强的承压性，是目前城市供水的主要开采层。

2、地下水类型

根据含水介质的岩性、埋藏条件、地下水动态及水化学特征，区域地下水自上而下划分为第四类松散岩类孔隙水、碎屑类裂隙水和碳酸盐岩类裂隙岩溶水。

（1）第四类松散岩类孔隙水

①浅层淡水赋存于第四系全新统冲、湖积层中，埋深小于 50m，粉砂、粉土、粉质粘土、粉细砂、中砂夹淤泥质土中孔隙水较发育。主要含水层为中细砂、细砂、粉砂层，沙层较松散，透水性好，受大气降水补给，水量较丰富。由于砂层与粉质粘土相互交错沉积，地下水多为潜水具承压性。

②中深层咸水

位于浅层孔隙含水岩组下，埋深在 50~80m，赋存于第四系全新统底部中更新统冲、洪积层、细砂层中。因该层顶、底板及其间夹有多层较厚且连续分布的以粉质粘土为主的隔水层，该层水具有承压性，含水层岩性为粉细砂、细砂、粉砂、中砂，矿化度一般大于 4g/L。

③深层淡水

为水质较好的孔隙水，埋深大于 80m，含水层岩性主要为中粗、中、细及粉细砂，并有多层较厚且隔水性好的粘土所分离，有较强的承压性。矿化度为 2g/L 左右。

3、地下水补给、径流、排泄条件

根据水系图可知，本项目地块所在区域地下水类型属于松散岩类孔隙水，水

量中等，单井涌水量 500~1000m³/d。

本区域松散岩类孔隙水的补给、径流、排泄特征如下：

（1）浅层孔隙水（淡水）

浅层地下水补给来源主要有：大气降水入渗、河流侧渗和农田灌溉回渗。降水补给是平原区浅层地下水的重要补给来源，约占地下水总补给量的 82%。降水对地下水的补给量的大小与降水量的大小、包气带岩性和地下水水位埋深有关。河流对近岸地带浅层地下水的形成起着不可忽视的作用，河渠渗漏补给量约占总补给量的 6%，农田灌溉回渗量约占总补给量的 12%。浅层孔隙水的排泄主要有自然蒸发和人工开采。

（2）中深层孔隙水（咸水）

中层孔隙水承受西部境外的顺层补给，呈水平径流方式自西向东运移。

（3）深层孔隙水（淡水）

区内大部分属于黄河冲积平原区，其补给、径流、排泄条件，主要受黄河冲积扇及其堆积物的控制，同时还受人为开采因素的影像。区内深层地下水具有承压类型的基本特征。

深层地下水水位年变化不大，水位较平稳，浅层地下水水位年变化较大。根据水文地质钻孔资料分析，深层与浅层含水层之间有厚约 30m 粘性土隔水层，致使深层地下水与浅层地下水之间没有密切的水力联系。天然条件下，深层地下水来源于上游地下水径流补给，它与大气降水没有直接补给联系。因此，深层地下水的补给来源主要为水平径流补给，垂直补给极其微弱。

近年来，随着工农业的发展，深层地下水的开采量逐年增大，在局部改变了地下水的天然流场，以菏泽市牡丹区、单县、东明、成武等城区为中心，形成了地下水位降落漏斗，漏斗外围的地下水转向漏斗中心径流。天然状态下，深层地下水的排泄，除局部地带以越流形势排泄外，一般自西向东以缓慢的水平径流方式排泄区外。在开采强度较大的漏斗区，人工开采大于径流排泄；在开采强度较弱的非漏斗区，仍以自西向东缓慢水平径流。

4、浅层孔隙水水位动态

区域浅层孔隙水水位动态受大气降水入渗补给和引用地表水灌溉渗漏补给影像，年内随着大气降水的“少—多—少”分配规律，水位动态表现为“下降—陡

升一下降”的变化趋势，春末夏初受大气降水的影像，水位呈现陡升缓降状态，一般 5~7 月份出现年最低水位，水位标高 40~61m，但受 7 月中旬大量降水补给影像水位陡升，最高水位出现在雨季的 7 月~9 月初，水位标高 45~63m，水位年变幅大于 2m。

5、水力联系

浅层淡水赋存于全新统地层。深层地下水为中、下更新统含水层组，顶界面埋深 300 m 左右，根据菏泽市水利局资料，该层水与上部含水层之间未发现有水力联系。资料表明，该地区自地表下 17m 以上为浅层咸水，地下 17~37m 为浅层淡水，37~40m 为咸水层，280m 以下为深层淡水。浅层水水质良好，对建筑物无侵蚀作用。



图 3.1-6 项目位置区域水文图

3.1.5 工程地质

该地块未做工程地质勘察报告，根据位于距离本地块1km处鲁商·凤凰城小区的《鲁商·凤凰城小区岩土工程的勘察报告》（2012年）资料类比本地块工程地质和水文地质条件。

1、工程地质条件

地块属黄河冲积平原地貌，其地貌单元属鲁西黄泛平原区，地形平坦。

场地地层为第四系全新统（Q4）及晚更新统（Q3）黄河冲积层，主要由粉土、粉细砂及粘性土等构成，近地表普遍分布有0.30-0.90m厚的耕土或素填土，地层从上至下可分为9个主层及1个亚层，分述如下：

①层耕土(Q4pd): 灰黄色,稍密,稍湿,成分以粉土为主,含少量植物根系及虫孔等。该层土质均匀性很差,局部为素填土。厚度:0.30~0.90m。

②层粉土(Q4al): 灰黄色,稍密~中密,局部密实,稍湿~湿,摇震反应迅速,无光泽反应,干强度低,韧性低。该层具中压缩性,土质均匀性较差,中夹粉质粘土薄层(红棕色,可塑~软塑)。场区普遍分布,厚度:2.00~7.20m。

③层粉质粘土(Q4al): 棕灰色~棕褐色,可塑,局部软塑或硬塑,无摇震反应,稍有光泽,干强度中等,韧性中等。该层具中~高压缩性,土质均匀性较差,中夹粉土薄层(黄灰色,中密~密实,湿)。该层分布不稳定,勘探揭露厚度:0.80~5.00m。

④层粉土(Q4al): 灰黄色,中密~密实,湿,摇震反应迅速,无光泽反应,干强度低,韧性低。该层具中压缩性,土质均匀性较差,中夹粉质粘土薄层(棕褐色,可塑~硬塑)。场区普遍分布,厚度:2.30~6.70m。

④-1层粉质粘土(Q4al): 棕褐色~棕灰色,可塑~硬塑,无摇震反应,稍有光泽,干强度中等,韧性中等。该层具中压缩性,土质均匀性一般。该层分布不稳定,勘探揭露厚度:0.40~1.60m。

⑤层粉质粘土(Q4al): 棕褐色,可塑~硬塑,含少量姜石,局部富集,粒径一般不大于2cm,无摇震反应,稍有光泽,干强度中等,韧性中等。该层具中压缩性,土质均匀性较差,中夹粉土薄层(灰黄色,中密~密实,湿)。场区普遍分布,厚度:2.40~9.30m。

⑥层粉细砂(Q4al): 灰黄色,中密~密实,饱和,级配不良,成分以石英为主,长石云母次之。该层具中~低压缩性,土质均匀性较差,顶部夹粉土薄层,局部20.00m左右夹粉质粘土薄层(棕褐色,可塑~硬塑)。场区普遍分布,厚度:8.70~14.60m。

⑦层粉质粘土(Q4al): 棕黄色~棕褐色,可塑~硬塑,局部坚硬,含少量姜石,局部富集,粒径一般不大于2cm,无摇震反应,稍有光泽,干强度中等,韧性中等。该层具中压缩性,土质均匀性较差,中夹粉土薄层(灰黄色,中密~密实,湿)。场区普遍分布,厚度:6.00~9.80m。

⑧层粉土(Q3al): 灰黄色,密实,湿,局部砂粒含量较高,摇震反应迅速,无光泽反应,干强度低,韧性低。该层具中~低压缩性,土质均匀性较差,中夹粉质粘土薄层(棕黄色,硬塑)。场区普遍分布,厚度:3.20~5.90m。

⑨层粉质粘土(Q3al): 棕黄色~棕褐色,硬塑~坚硬,局部可塑,含少量姜石,局部富集,粒径一般不大于2cm,无摇震反应,稍有光泽,干强度中等,韧性中等。该层具中压缩性,土质均匀性较差,中夹粉土薄层(灰黄色,密实,湿)。最大揭露厚度22.20m。

2、水文地质条件

地块浅层地下水属于第四系孔隙潜水,其主要补给来源为大气降水入渗,以地面蒸发为主要排泄方式。侧向迳流滞缓。稳定水位埋深 0.23~5.32m,水位呈季节性及年际间变化,据查区域水文资料,年水位变化幅度一般 2.50m 左右。

3.1.6 社会经济

牡丹区2019年实现地区生产总值336亿元、增长6.5%,在全省县(市、区)排序中前移10个位次;一般公共预算收入20.6亿元、增长10.2%,高于全市2.5个百分点;城乡居民人均可支配收入达到30940元、14288元,分别增长8.3%、9.4%。优质增量持续扩大,新签约华英无人机产业园等项目50个,新开工保税物流中心B型等项目53个,在建项目164个,光大生活垃圾发电等22个项目竣工投产,规模以上固定资产投资增长9.3%,增幅居全市第二;天华智慧经济产业园等7个项目入选省新旧动能转换优选项目库,保华国际金融商务区等14个项目列为省市重点;新增“四上”企业117家,位居全市第一位。金融服务能力持续增强,争取棚改专债14.18亿元、保障性安居工程资金2.6亿元,分别占全市总量的三分之一、五分之一以上;设立1亿元“新旧动能转换基金”、3000万元应急转贷基金,为中小企业开展转贷业务1.07亿元;不良贷款率为0.92%,低于全市4个百分点;新增挂牌企业12家。持续优化产业结构,三次产业比调整为9.9:31.8:58.3,三产占比提高1个百分点。粮食总产67.3万吨,单产创近年新高。四大商贸园区、八大专业市场、20家重点企业持续壮大,十大城市综合体快速推进,邮政物流园投入运行,济铁

菏泽物流园完成到发量570万吨，规上服务业营业收入增幅全市第二，被评为全省“十三五”服务业综合改革试点十大优秀县区。实现社会消费品零售总额247亿元、市场交易额985.1亿元，分别增长5.5%、12.5%；接待游客710万人次，实现综合收入35亿元，均增长12%；国际国花博览园牡丹交易中心、方特“熊出没”主题乐园启动建设。电子商务蓬勃发展，新增淘宝镇3个、淘宝村9个，家纺、家居类销售额突破30亿元，花卉苗木销售额全省第一，实现电商交易额508亿元、增长31%。工业经济注入新活力，新签约落地工业项目23个，新增规上工业企业31家，7家企业入库税金进入全市工业企业百强，同比增长1倍以上。科技资源加速聚集，招引高层次人才135名，与院校合作建立平台8个，落地招才引智项目16个。

3.2 敏感目标

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）的要求，经现场实地踏勘得知，项目周围无重点文物和珍稀动植物保护目标，地块周围 1km 范围内主要敏感目标为居民住宅区，项目周围环境敏感目标信息详见表 3.2-1，敏感目标位置见图 3.2-1。

表 3.2-1 地块周围环境敏感目标信息表

序号	敏感目标名称	相对地块位置	相对地块场界的距离
1	港湾新城	N	700m
2	鲁商蓝岸公馆	N	280m
3	因果寺	W	400m
4	公园壹号、盛世豪庭、天宏嘉园、公路局家属院	E	980m
5	菏泽富鲁老年病医院	E	710m
6	菏泽市政务服务中心、菏泽市交通运输局	E	830m
7	天阔逸城	E	520m
8	一毛厂家属院	E	820m
9	郭庄	E	350m
10	大成社区文华小区	E	520m
11	天翔毛纺家属院、二毛厂家属院	E	680m

12	郭庄社区委员会	N	810m
13	菏泽碧桂园	N	450m
14	菏泽市城管局	N	520m
15	菏泽市建筑安全与设备管理 协会	N	730m
16	菏泽市科技职业中专	E	990m
17	王梨庄	W	710m
18	赵王河、赵王河公园	S	1m



图 3.2-1 调查项目地块周围敏感目标分布图

根据《山东省生态保护红线规划（2016-2020年）》及其登记表可知：牡丹区境内的生态保护红线区有两处，名称为黄河干流水源涵养生态保护红线区（SD-17-B1-05）、东鱼河北支水源涵养生态保护红线区（SD-17-B1-08）。本项目位于最近的生态红线保护区（东鱼河北支水源涵养生态保护红线区（SD-17-B1-08）东北侧约6.8km，不在生态红线保护区内。因此，本项目符合《山东省生态保护红线规划（2016-2020年）》，具体生态保护红线见图3.2-2。图3.1-6项目位置区域水文图内距本地块5km菏泽城区水源地于2008年停止使用，城区用水主要以距离本地块9.5km雷泽湖水库（东鱼河北支水源涵养生态保护红线区（SD-17-B1-08）进行给水。



图 3.2-2 菏泽市生态保护红线图

3.3 地块的现状和历史

3.3.1 地块的现状

本次调查地块为菏泽农药厂现存地块（家属院、仓储区），项目地块位于菏泽市牡丹区东城办事处魏海社区，目前地块处于闲置状态，菏泽农药厂现存地块（家属院、仓储区）主要为菏泽农药厂北厂区的仓储区、居住区，现居住区还未拆除，仓储区大部分已拆除：未拆除仓储区南面库房现为废品回收点、北面仓库东侧现为汽车维修点。



图 3.3-1 菏泽农药厂现存地块功能区分布图



图 3.3-2 菏泽农药厂现存地块现状

3.3.2 项目地块的历史

通过对现场勘查、人员访谈、历史卫星地图影像、资料收集等途径所收集的项目地块信息得知：本项目地块位于菏泽市牡丹区东城办事处魏海社区，具体位置位于菏泽市牡丹区人民路以西、黄河路以北紧邻赵王河，总占地面积约 13557.1m²。

本地块一直为菏泽农药厂家属院、仓储区及原来办公室，地块内原办公区 1999 年后部分转为居住地、部分闲置，仓储区 1967 年-1980 年主要储存农药六六六，1980 年-1998 年主要储存磁化肥，现南面库房现为废品回收点、北面仓库东侧现为汽车维修点。

通过对人员访谈、资料收集、现场勘查 2000 年至 2020 年现存地块内无重大变化，通过山东省天地图调取了 2008 年-2020 年 5 月的卫星历史影像图，具体见图 3.3-2 至 3.3-9。





从2012年地块卫星地图中可见，地块与2008年卫星地图比仓储区西北角仓库部分房屋拆除，西侧建设一处居住房屋。其它无明显变化

图 3.3-3 地块 2012 年 7 月影像图



从2013年地块卫星地图中可见，地块与2012年卫星地图比无明显变化。

图 3.3-4 地块 2013 年 11 月影像图



从2015年地块卫星地图中可见，地块与2013年卫星地图比仓储区东南角房屋进行了翻新重建，改为废品回收站点，其它无明显变化。

图 3.3-5 地块 2015 年 12 月影像图



从2017年地块卫星地图中可见，地块与2015年卫星地图比无明显变化。

图 3.3-6 地块 2017 年 2 月影像图



从2018年地块卫星地图中可见，地块与2017年卫星地图比无明显变化。

图 3.3-7 地块 2018 年 4 月影像图



从2019年地块卫星地图中可见，地块与2018年卫星地图比，2012年西侧建设居住房屋拆除，汽车维修点遮雨棚拆除，其它无明显变化。

图 3.3-8 地块 2019 年 5 月影像图



从 2020 年
地块卫星
地图中可
见，地块与
2019 年卫
星地图比，
无明显变
化。

图 3.3-9 地块 2020 年 4 月影像图

3.4 相邻地块的现状和历史

3.4.1 相邻地块的现状

菏泽农药厂现存地块周围主要为居民小区和赵王河公园。与本地块紧邻西侧、北侧的郭老庄、打渔店已全部拆除，本地块周围现状图见图 3.4-1。

	
菏泽拖拉机厂	因果寺
	
赵王河公园	双河文武学校
	
运输公司	垃圾中转站

	
菏泽市城市管理局	菏泽碧桂园
	
砂石料厂	郭庄
	
天阔逸城	山东天翔毛纺有限公司



图 3.4-1 地块周围现状图

3.4.2 相邻地块的历史及利用情况

本项目地块周围主要为村庄、居民小区、企业等。根据人员访谈得知从 1967 年至今地块西侧、北侧主要为郭老庄居民区，现郭老庄已全部拆除，根据卫星历史影像可见 2008 年 11 月-2020 年 5 月相邻地块发生的变化，地块周边历史影像图见图 3.4-2 至图 3.4-10。





从2012年地块卫星地图中可见，项目地块东南侧的公园壹号、天阔逸城开始建设，其余相邻地块与2008年比无明显变化。

图3.4-3 周边相邻地块2012年7月历史影像图





从2015年地块卫星地图中可见，项目地块四周的相邻地块与2013年相比无明显变化，

图3.4-5 周边相邻地块2015年3月~5月历史影像图



从2016年地块卫星地图中可见，项目地块四周的相邻地块与2015年相比无明显变化，

图3.4-6 周边相邻地块2016年2月~8月历史影像图



从 2017 年地块卫星地图中可见，项目地块西侧郭老庄、魏海，北侧的打渔店、羊庄基本拆迁完毕，南侧的双河集、东侧的郭庄、大成庄开始拆迁，其余相邻地块与 2016 年相比无明显变化，

图3.4-7 周边相邻地块2017年9月历史影像图



从2018年地块卫星地图中可见，项目地块东北侧菏泽碧桂园开始建设，其余相邻地块与2017年相比无明显变化。

图3.4-8 周边相邻地块2018年4月历史影像图



从2019年地块卫星地图中可见，项目地块北侧蓝岸公馆开始建设，其余相邻地块与2018年相比无明显变化。

图3.4-9 周边相邻地块2019年4月历史影像图



从 2020 年地块卫星地图中可见，地块西侧铝材大市场、菏泽拖拉机制造有限公司拆除，其它与 2019 年相比无明显变化。

图3.4-10 周边相邻地块2020年5月历史影像图

我公司人员通过人员访谈、资料收集和现场勘查，对项目地块周边工业企业可能对本项目地块造成的影响进行了具体分析：通过现场勘查和人员访谈得知，地块西侧 280m 为菏泽拖拉机厂，地块东侧 380m 为山东天翔毛纺有限公司、颐海（菏泽）热电有限公司，及紧邻地块原菏泽农药厂。见表 3.4-1 相邻地块 1km 内企业及图 3.4-11 周边相邻地块企业位置图，见图 3.4-3

表 3.4-1 周边地块 1km 内企业

序号	企业名称	起始时间	企业概况	现状
1	菏泽拖拉机制造有限公司	2001 年-2018 年	公司主要生产拖拉机、农用运输车、农机配件、农机具的生产等	建筑物大部分已拆除
2	山东天翔毛纺有限公司	2008 年-至今	公司主要生产面料纺织加工；家用纺织制成品制造；纺纱加工；服装制造；面料印染加工等	正常运营
3	颐海（菏泽）热电有限公司	2001 年-2012 年	公司主要供电、供热	已停产，部分设施已拆除开发
4	原菏泽农药厂	1967 年-1998 年	主要生产农药六六六、倍硫磷、灭多威	主要生产区已开发建设为赵王河公园

本地块南侧紧邻原菏泽农药厂 1999 年宣告破产，南厂区及北厂区生产车间已拆除，2000 年开发建设为人工河、赵王河公园，菏泽农药厂现存地块（家属院、仓储区）图与原菏泽农药厂范围图，见图 3.4-12（1998 年-1999 年地块出售转让给山东菏泽源丰农药厂及个人，山东菏泽源丰农药厂未在地块上开发利用，个人部分在原宿舍区改建为居住楼现已拆迁。结合 19990 年菏泽农药厂宗地图、1998 年菏泽农药厂宗地图、1999 年菏泽源丰农药厂宗地图与人员访谈手绘图绘制），地块宗地图见附件 1。



图 3.4-11 周边地块企业位置图



图 3.4-12 菏泽农药厂现存地块（家属院、仓储区）范围与菏泽农药厂范围图

（1）菏泽拖拉机制造有限公司

菏泽拖拉机制造有限公司 2001 年注册成立，公司已在 2018 年开始拆迁，公司主要生产拖拉机、农用运输车、农机配件、农机具的生产等，生产过程中产生的污染物主要为石油烃、VOCs，生产过程中产生的 VOCs 经集气罩收集处理后排放，企业产生的废水经污水处理设施处理达标后经管道排入污水管网。生活垃圾放置在固定的垃圾存放点，由环卫部门进行统一处理。其工艺：

（2）山东天翔毛纺有限公司

山东天翔毛纺有限公司 1982 年成立，早期为菏泽天香毛纺，公司主要生产面料纺织加工；家用纺织制成品制造；纺纱加工；服装制造等，生产过程中产生的污染物主要为粉尘、COD、氨氮，生产过程中产生的粉尘经收集处理后排放，企业产生的废水经污水处理设施处理达标后经管道排入污水管网。生活垃圾放置在固定的垃圾存放点，由环卫部门进行统一处理。结合地下水及地表水的流向山东天翔毛纺有限公司处于本项目地块下游对本地块土壤和地下水影响较小。其工艺：

（3）颐海（菏泽）热电有限公司

颐海（菏泽）热电有限公司 2001 年注册成立，现已停产关闭，公司主要供电、供热，生产过程中产生的污染物主要为粉尘、NO_x、SO₂ 等，生产过程中产生的粉尘、煤渣经收集处理后综合利用，废气中 NO_x、SO₂ 经脱硫脱硝装置处理后排放，企业产生的废水经污水处理设施处理后经管道排入污水管网。生活垃圾放置在固定的垃圾存放点，由环卫部门进行统一处理。结合地下水及地表水的流向颐海（菏泽）热电有限公司处于本项目地块下游方向对本地块土壤和地下水影响较小。其工艺：

3.5 地块利用的规划

菏泽市规划局官网 2017 年 9 月 30 日公布五个地块控制性详细规划方案中双河路立交桥片区控制性详细规划及 2018 年 10 月 13 日-11 月 12 日公示的《菏泽市城市总体规划(2018-2035 年)》，都涉及到本地块后期规划利用，根据双河路

立交桥片区控制性详细规划和菏泽市城市总体规划图（2018-2035年），该地块未来规划为公园绿地，用地性质为《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地中的绿地与广场用地（G）。地块具体规划用途如图 3.5-1、图 3.5-2 所示。



图 3.5-1 双河路立交桥片区地块控制性详细规划图



图 3.5-2 菏泽市城市总体规划图

3.6 现场勘查及人员访谈

3.6.1 现场勘查

菏泽农药厂现存地块（家属院、仓储区）主要为北厂区的仓储区、居住区，尚未拆除，目前地块大部分处于闲置状态。仓储区南侧库房现为废品回收点，地面硬化完好，仓库内堆满回收的各类废品。北侧仓库东现为汽车维修点，北侧仓库西部分房屋已拆除。仓储区地面已破坏无法确认现存地块上的硬化是否为原有硬化层，根据访谈得知现有硬化地面为后期硬化，原硬化地面基本全部破坏，主要为汽车维修点、废品回收点的硬化都是为 2000 年后，仓库中心位置堆放少量建筑垃圾。根据现场勘查及人员访谈得知，本地块内，不涉及产品生产，地块内地下无生产管线、无地下槽罐，无消防水池、污水池存在。现场无刺激性气味。





图 3.6-1 现场勘查图

3.6.2 资料收集及人员访谈汇总

在开展本地块污染状况调查工作中，我公司项目组按以下方法进行了资料收集整理工作。为更好地了解地块历史使用详细情况及人类活动对地块的扰动，我公司项目组采取尽可能的手段广泛联系。

(1)资料收集类别：收集的资料主要包括地块利用变迁资料、地块相关记录、有关政府文件以及地块所在区域自然社会信息等内容。

(2)资料的范围：当地块与邻近地区存在相互污染的可能时，须调查邻近地区的相关记录和资料。

(3)资料的分析：调查人员应根据专业知识和经验识别资料中的错误和不合理的信息，如果资料缺失影像判断地块污染状况时，应在报告中说明。

人员访谈主要是通过通过对比较了解地块情况的人员进行访问，以便于得到在收集资料过程中未曾收集到，且容易遗漏的可能对本项目比较重要的资料。访谈方式有现场访谈、电话访谈等，访谈记录见附件 2。

通过走访周边村民、原菏泽农药厂员工可知，该地块原菏泽农药厂在产期间未发生过爆炸、泄露事故。通过访谈本地块环保局可知，该地块在产期间未发生过泄露事故，也未受到相关处罚。通过访谈原菏泽农药厂人员了解到本地块地块的利用历史。地块主要为家属院、仓储区，不涉及生产区域，仓库主要存放产品六六六、磁化肥，南北厂区有各自仓库，厂区布置无变化，地块内无外来土壤覆盖层。

表 3.6-1 人员访谈一览表

序号	与本地块关系	姓名	电话
1	菏泽市生态环境局牡丹区分局东城环保所（所长）	孙冠军	15864417989
2	东城办事处统战委员（土管所）	卢向军	18963052375
3	原菏泽农药厂员工	牟桂喜	13854095153
4	原菏泽农药厂员工	徐学涛	15653039820
5	周边村民	周新兴	15553007748

表 3.6 -2 访谈问题记录表

序号	问题	访谈总结
1	您对该地块是否了解	是
2	地块内是否有遗留的危险废物堆存	否
3	地块内是否有工业废水污染	否
4	地块内是否有地下储罐或输送管道	否
5	地块内是否闻到过土壤散发的异常气味	否
6	本地块历史上是否发生过环境污染事故	否

3.7 紧邻地块生产活动及产品分析

菏泽农药厂现存地块（家属院、仓储区）为原菏泽农药厂的家属区、办公区及仓储区，不涉及生产区，由于地块紧邻原菏泽农药厂主要生产区域，因此本次调查对原菏泽农药厂整个厂区生产活动及产品进行了调查分析。

3.7.1 原菏泽农药厂区原平面布置

原菏泽农药厂分为南厂区和北厂区，北厂区主要生产农药六六六，后改为生产磁化肥，南侧厂区主要生产农药灭多威、倍硫磷，本次主要调查菏泽农药厂现存地块（家属院、仓储区）。1967 年至今部分阶段平面布置图情况见图 3.7-1（根据 1990 年菏泽农药厂宗地图结合人员访谈绘制，根据人员访谈绘制图与 1990 年菏泽农药厂宗地图进行对比发现一处不一致，对菏泽农药厂进行确认，原北厂区北侧仓库原为六六六仓库，1990 年改为生产磁化肥时改为包装车间，1991 年不再作为包装车间继续作为仓库使用）。根据菏泽农药厂平面布置图可以看出，北厂区的生产区域现为赵王河绿地公园，根据人员访谈得知该区域在 2000 年公园建设时对该地块进行了土地修整，原生产区域地貌、土壤都被破坏。原南厂区现为赵王河河面，根据走访得知赵王河平均水深在 2m 以上，其地貌、地质已完全破坏。原北厂区生产区域及整个南厂区不在本次调查范围内。



图 3.7-1 原菏泽农药厂厂区平面布置图

3.7.2 主要产品合成工艺

因菏泽农药厂现存地块（家属院、仓储区）属原菏泽农药厂北厂区，菏泽农药厂生产时间较长、早期环保设施不够完善可能对本地块土壤和地下水造成影响，因此本次调查重点除本地块外，另对原菏泽农药厂原辅材料及生产工艺进行分析，由于企业生产运营到宣告破产时间较早，生产原辅料、工艺流失无法收集到详细资料，本次对产品合成工艺分析主要借鉴于精细化工上产品工艺合成。

北厂区

1.六六六的生产合成

六六六是通过在光照下将氯气通入纯苯中而制备的。这个过程得到的是六氯环己烷各种异构体的混合物，其主要污染物为农药六六六、苯、氯气及副产物（氯苯、二氯苯、六氯苯等），本项目生产过程中不产生废水，产品为粉状成品。污染物主要以废气形式为主。

2. 磁化肥

磁性载体与氮、磷、钾及微量元素等按一定比例混合、造粒，在整个生产过程中对本地块影响较小。

南厂区：

1.倍硫磷的生产合成

3-甲基-4-甲硫基苯酚的制备二甲二硫法将硫黄粉均匀地加入硫化物水溶液中，于 50~60℃反应 1h，然后在 35~45℃滴加硫酸二甲酯，加毕，继续反应一定时间，物料导入蒸馏釜加热蒸馏，馏出液静置分离后得二甲二硫。生成的二甲二硫与间甲酚混合，冷却至 10℃，开始滴加浓硫酸，反应温度控制在 10~15℃，滴毕继续反应 5h，得 3-甲基-4-甲硫基苯酚。倍硫磷的合成在 10~20℃下，将 O，O-二甲基硫代磷酰氯均匀滴入 3-甲基-4-甲硫基苯酚和氢氧化钠溶液中，滴加完毕后缓慢升温至 (60±1)℃，恒温反应 2h，定时检查反应液 pH 值变化，当 pH 值<9 时，适当补加碱液。反应毕，经后处理得倍硫磷。

2.灭多威的生产合成

将乙醛与硫酸羟胺在碱性溶液中反应制成乙醛肟，经氯化制得氯代乙醛肟。在氯代乙醛肟生成液中，加甲硫醇及水，于 5℃下滴加 50%氢氧化钠溶液至 pH 值为 6-7，制成灭多威肟溶液。加入三乙胺和异氰酸甲酯进行反应则得灭多威。

3.7.3 主要产品及原料一览表

表3.7-1主要产品及原料一览表

序号	产品/物料名称	物化性质	毒理性质
1	六六六	六氯环己烷；六氯化苯对酸稳定，在碱性溶液中或锌、铁、锡等存在下易分解，长期受潮或日晒会失效，受高热分解，放出腐蚀性、刺激性的烟雾，溶于苯，微溶于氯仿，不溶于水。	六六六稳定性强，不易分解，大量使用直接造成对农作物的污染，同时农药残留在水和土中，通过食物链进入人体，而人体又不能通过新陈代谢把它排出体外。人体中毒时，对神经系统主要表现为头痛、头晕、多汗、无力、震颤、上下肢呈癫痫状抽搐、站立不稳、运动失调、意识迟钝甚至昏迷，并可因呼吸中枢抑制而呼吸衰竭。对消化系统造成流涎、恶心、呕吐、上腹不适疼痛而腹泻等症状。呼吸及循环系统可以造成咽、喉、鼻粘膜充血，喉部有异物感。对皮肤刺激使皮肤潮红、产生丘疹、水疱、皮炎。甚至糜烂。对眼部产生流泪，剧烈疼痛。大剂量的六六六会伤害中枢神经系统和某些实质脏器。由于化学性质稳定，受日光及微生物作用后分解少，在环境中降解缓慢，因此在食物中残留性强，属高残毒农药。六六六在土壤中的半衰期为2年，六六六的残留期长达50年
2	苯	最简单的芳烃，在常温下是甜味、可燃、有致癌毒性的无色透明液体，并带有强烈的芳香气味。易燃物质，有毒物质不溶于水，溶于乙醇、乙醚和丙酮等多数有机溶剂，苯参加的化学反应大致有3种：一种是其他基团和苯环上的氢原子之间发生的取代反应；一种是发生在苯环上的加成反应；一种是氧化反应。	<p>由于苯的挥发性大，暴露于空气中很容易扩散。人和动物吸入或皮肤接触大量苯进入体内，会引起急性和慢性苯中毒。引起苯中毒的部分原因是由于在体内苯生成了苯酚。</p> <p>(1) 长期吸入会侵害人的神经系统，急性中毒会产生神经痉挛甚至昏迷、死亡。</p> <p>(2) 在白血病患者中，有很大一部分有苯及其有机制品接触历史。</p>

3	氯气	<p>常温常压下为黄绿色，有强烈刺激性气味的剧毒气体，具有窒息性，密度比空气大，可溶于水和碱溶液，易溶于有机溶剂，易压缩，可液化为黄绿色的油状液氯，是氯碱工业的主要产品之一，可用作为强氧化剂氯气中混和体积分数为5%以上的氢气时遇强光可能会有爆炸的危险氯气能与有机物和无机物进行取代反应和加成反应生成多种氯化物。</p>	<p>氯气是一种有毒气体，它主要通过呼吸道侵入人体并溶解在黏膜所含的水分里，生成次氯酸和盐酸，对上呼吸道黏膜造成损伤：次氯酸使组织受到强烈的氧化；盐酸刺激黏膜发生炎性肿胀，使呼吸道黏膜浮肿，大量分泌黏液，造成呼吸困难，所以氯气中毒的明显症状是发生剧烈的咳嗽。症状重时，会发生肺水肿，使循环作用困难而致死亡。由食道进入人体的氯气会使人恶心、呕吐、胸口疼痛和腹泻。1L空气中最多可允许含氯气0.001mg，超过这个量就会引起人体中毒</p>
4	倍硫磷	<p>难溶于水，易溶于醇、苯等大多数有机溶剂及脂肪油中棕色液体纯品为无色无臭油状液体、工业品为棕黄色油状液体，略带有特殊气味的物质。微有蒜臭。易溶于甲醇、乙醇、乙醚、丙酮和多种其他有机溶剂，对光和碱稳定，加热至210°C不分解不能与碱性物质混用</p>	<p>倍硫磷是对人、畜低毒的有机磷杀虫剂，对多种害虫有效，主要起触杀的胃毒作用，残效期长倍硫磷在环境中的迁移途径符合有机磷农药的一般规律。倍硫磷在水中的溶解度小，间接抑制剂，其有机磷在毒症状出现较迟，作用慢，但接续时间长，并且症状常出现反复。近年发现，本品急性中毒后可诱发中间型综合症，主要表现为突触后的神经肌接触头损伤，罹及呼吸肌，重者可导致呼吸肌麻痹。倍硫磷本身在人体内基本上不存在残留和蓄积作用，主要是它的分解速度很快。</p>
5	硫磺粉	<p>硫磺有特殊臭味。硫磺不溶于水，微溶于乙醇、醚，易溶于二硫化碳，是电和热的良好绝缘体。粉尘可能会形成可燃或爆炸性气体混合物，</p>	<p>一般会出现吸入、食入、经皮肤吸收等几种情况。因其能在肠内部分转化为硫化氢而被吸收，故大量口服可导致硫化氢中毒。急性硫化氢中毒的全身毒作用表现为中枢神经系统症状，有头痛、头晕、乏力、呕吐、昏迷等。硫磺还可引起眼结膜炎、皮肤发炎</p>
6	二甲二硫	<p>二甲基二硫一般指二甲基二硫醚是一种人工合成，无色或浅黄带有毒性的化学试剂，不溶于水，溶于乙醇、乙醚和烃类有硫化物异臭味</p>	<p>对水稍微有危害的，不要接触地下水，水道或者污水系统。对水中的鱼和浮游生物有毒害。</p>

7	硫酸二甲酯	硫酸二甲酯，无色或微黄色，略有葱头气味的油状可燃性液体。溶于乙醇和乙醚，在水中溶解度2.8g/100ml。在50°C或者碱水易迅速水解成硫酸和甲醇。在冷水中分解缓慢。遇热、明火或氧化剂可燃。	硫酸二甲酯属高毒类，作用与芥子气相似，急性毒性类似光气，比氯气大15倍。对眼、上呼吸道有强烈刺激作用，对皮肤有强腐蚀作用。可引起结膜充血、水肿、角膜上皮脱落，气管、支气管上皮细胞部分坏死，穿破导致纵膈或皮下气肿。此外，还可损害肝、肾及心肌等，皮肤接触后可引起灼伤，水疱及深度坏死。
8	间甲酚	间甲苯酚又名间甲酚，无色或淡黄色可燃液体。有苯酚气味。微溶于水，可溶于乙醇、乙醚、氢氧化钠溶液	本品对皮肤、粘膜有强烈刺激和腐蚀作用。引起多脏器损害。引起肌肉无力、胃肠道症状、中枢神经抑制、虚脱、体温下降和昏迷，并可引起肺水肿和肝、肾、胰等脏器损害，最终发生呼吸衰竭。对环境有危害，对水体可造成污染。
9	3-甲基-4甲硫基苯酚	白色固体，纯品为白色针状结晶。不溶于水，易溶于苯、乙醚、丙酮等有机溶剂。	/
10	O, O-二甲基硫代磷酰氯	外观与性状 无色或微黄色液体，有令人窒息的刺激性气味不溶于水，溶于苯、氯仿、乙醚等多数有机溶剂	过量接触刺激上呼吸道。高浓度引起肺刺激，出现咳嗽、不适、呼吸困难待。患呼吸系统疾病者，对本毒物的敏感性增加。
11	灭多威	为白色结晶，稍有硫黄味溶于水（5.8 g/100 mL），甲醇 100%，丙酮 73%，乙醇 42%，异丙醇 22%，甲苯 3%，水 5.8%。在水溶液中较稳定，在土壤中易分解。其水溶液无腐蚀性，贮存稳定该品可燃，	对皮肤无刺激作用，对眼睛有中等刺激。在试验中无发现致畸、致突变、致癌作用。主要出现胆碱能的危象。主要症状包括流涎、流泪、视力模糊、震颤、惊厥、精神错乱、昏迷、恶心、呕吐、腹泻、腹痛，最后呼吸衰竭而死亡对环境有危害，对水体和土壤可造成污染。
12	乙醛	是一种有机化合物，分子式为C ₂ H ₄ O，无色液体，又名醋醛，无色易流动液体，无色液体，有强烈的刺激臭味，易挥发。，可与水和乙醇等一些有机物质互溶。易燃易挥发，蒸气与空气能形成爆炸性混合物，爆炸极限4.0%~57.0%（体积）。易燃烧	类似酒精中毒。表现有体重减轻、贫血、谵妄、视听幻觉、智力丧失和精神障碍。乙醛主要经呼吸道和胃肠道进入人体。进入血液的乙醛在红细胞中的浓度约为血浆的10倍。高等动物致畸性实验结果阴性，但可引起植物及低等动物染色体畸变。环境危害：对环境有危害，对水体可造成污染。

13	硫酸羟胺	硫酸胍，又名硫酸羟胺、硫酸盐，是一种无色的结晶，具腐蚀性、刺激性，其熔点为 172°C。易溶于水，微溶于乙醇	该品系高铁血红蛋白形成剂。吸入或口服后，可出现紫绀、惊厥和昏迷。对眼和皮肤有刺激性。
14	乙醛肟	有两种结晶形态， α 型熔点 46.5°C， β 型熔点 12°C。相对密度 0.966，沸点 114.5°C，折光率 1.415。可被盐酸分解成乙醛和羟胺。易溶于水、醇和醚。由羟胺和乙醛水溶液反应而得。用于有机合成。	吸入后对鼻、咽喉、肺部有刺激作用。皮肤和眼接触有刺激性。该品易燃，有毒，具刺激性
15	甲硫醇	无色气体，有不愉快的气味。不溶于水，溶于乙醇、乙醚等有机溶剂。用于有机合成及喷气机添加剂、杀虫剂的原料、催化剂等。由甲醇和硫化氢作用，或由烯烃和硫化氢作用后分离而得。	其毒作用类似硫化氢。吸入甲硫醇蒸气后，可引起头痛、恶心及不同程度的麻醉作用；高浓度的蒸气，可产生呼吸麻痹而死亡。本品对眼睛、皮肤、黏膜和上呼吸道有强烈的刺激作用。可对肝肾产生损害
16	三乙胺	三乙胺是一种有机化合物，分子式为 C ₆ H ₁₅ N，为无色油状液体，有强烈氨臭、易燃。稍溶于水，溶于乙醇、乙醚等有机溶剂具有叔胺的化学性质。水溶液呈碱性，与卤代烷反应可生成季铵盐。对氧化剂不稳定。	对呼吸道有强烈的刺激性，吸入后可引起肺水肿甚至死亡。口服腐蚀口腔、食道及胃。眼及皮肤接触可引起化学性灼伤。
17	异氰酸甲酯	是一种无色有刺鼻臭味、催泪瓦斯味的液体，常作为有机合成原料，用作农药西维因的中间体。	异氰酸甲酯可经由呼吸、皮肤或误食而使人体中毒，与之接触可使皮肤及眼睛灼伤。大量吸入、食入或由皮肤进入都可致命。
18	氯代乙醛肟	合成农药灭多威、硫双灭多威和棉铃威的中间体。	/

3.8 潜在污染物分析

①地块内污染物识别

菏泽农药厂现存地块（家属院、仓储区），不涉及生产活动，主要是仓储区内成品存放，其污染物主要为农药六六六，因菏泽农药厂现存地块（家属院、仓储区）紧邻仓库原六六六生产车间，结合原菏泽农药厂六六六生产工艺分析及原辅材料分析，可能产生污染物为苯、氯气以及成品中的副产物（六氯苯、氯苯、二氯苯），原变电室可能泄露的变压器油，本地块土壤可能受到的污染物主要是苯、氯气、农药六六六、六氯苯、氯苯、二氯苯、多氯联苯等。

②周边企业污染物识别

相邻地块历史使用情况及现状为村庄、居民区，污染物主要为生活污水及生活垃圾，生活污水排入城镇污水管网，生活垃圾由环卫部门清运统一处理，没有有害物质的集中储存、使用和处置场所，不存在罐槽等地下设施，历史上也未发生过土壤和地下水污染事故，该相邻地块内土壤和地下水不涉及潜在污染物。

地块周边历史上存在四处生产性企业，分别为菏泽拖拉机制造有限公司生产时间为2001-2018年，山东天翔毛纺有限公司生产时间为2008年至今，颐海（菏泽）热电有限公司生产时间为2001-2012年，菏泽农药厂生产时间为1967-1999年。其前三家生产企业距离本地块较远对本地块影响较小，菏泽农药厂南厂区及原六六六生产车间为紧邻地块对本地块影响较大。根据生产工艺及产污环节分析，涉及的污染物为挥发性有机物、石油烃、灭多威、倍硫磷、苯、氯气、农药六六六、汞、砷等。对本地块土壤、地下水可能造成影响。

③潜在污染区域识别

本地块在1967年至1999年为原菏泽农药厂家属院、仓储区，地块现大部分处于闲置状态，本次工作重点关注原仓储区、变电室及与生产车间紧邻区域（本区紧邻原菏泽农药厂主要生产区域，受到污染的可能性较大）。通过分析本地块内与周边企业主要原辅材料、产品、生产工艺、污染物排放情况和处理处置方式，对土壤从表层到深层产生不同程度的污染，也可能通过纵向迁移污染地下水。表层土壤对金属类污染物沉积较多，深层土壤或地下水对液体污染物或迁徙活性比较大的污染物沉积较多，识别出对本地块可能造成污染的潜在污染物。潜在污染区域识别具体见表3.8-1。

表3.8-1污染物识别表

本地块内调查的潜在污染物		
公司名称	生产经营时间	潜在污染物
菏泽农药厂现存地块（家属院、仓储区）	1967年-1998年	六六六、苯、氯气、多氯联苯、石油烃、六氯苯、氯苯、二氯苯等
周边地块调查潜在污染物		
公司名称	生产经营时间	潜在污染物
原菏泽农药厂	1967年-1998年	六六六、苯、氯气、多氯联苯、石油烃、六氯苯、氯苯、二氯苯、倍硫磷、灭多威、二甲二硫、硫酸二甲酯、间甲酚、3-甲基-4-甲硫基苯酚、乙醛、硫酸羟胺、乙醛肟、甲基异丁基甲酮、氯代乙醛肟、甲硫醇、三乙胺、异氰酸甲酯、O，O-二甲基硫代磷酰氯、硫化物、石油烃
菏泽拖拉机制造有限公司	2001年-2018年	石油烃、VOCs
山东天翔毛纺有限公司	2008年-至今	COD、氨氮、总磷、阴离子表面活性剂
颐海（菏泽）热电有限公司	2001年-2012年	砷、汞、苯并芘、颗粒物

3.9 第一阶段土壤污染状况调查总结

通过资料收集、现场勘察和人员访谈结果得知，该地块历史上用地类型为工业用地，原使用权人为菏泽农药厂，主要为菏泽农药厂家属院、仓储区，办公室区，本地块于 1967 年建设至 1998 年建筑设施位置均未发生变化。1998 年该企业停产后。地块内仓储区部分拆除，部分改为废品回收点及汽车维修点，原办公室部分改为居住房，无生产性活动。

地块内主要为菏泽农药厂家属院、仓储区，不涉及生产车间，主要污染区域为仓储区、原配电室及紧邻六六六生产车间区域，仓储区地面进行了硬化防渗，地块内不存在地埋式储罐、管线。地块内无无遗留废气污染源，除汽车维修点无明显固体废物堆存造成的黑、臭、异味点，未发现可能造成土壤和地下水污染的异常现象。

考虑到在生产期间企业产品的堆存、转运造成影响的遗撒可能会导致土壤和地下水环境受到污染，因地块紧邻生产区域，生产过程中原辅材料可能泄露及产生的废水、废气通过迁移均可能会导致本地块土壤和地下水环境受到污染，因此不排除本地块的土壤和地下水受到污染的可能性。因此应将调查地块作为潜在的污染地块进行第二阶段的土壤环境调查。

4 第二阶段地块环境初步调查工作计划

4.1 地块岩土层的分析

本次调查由于该地块未开展过岩土工程勘查收集到距离本地块 1km 处鲁商·凤凰城小区的《鲁商·凤凰城小区岩土工程的勘察报告》见图 4.1-1 至 4.1-7，参考地块地层信息表 4.1-1。



图 4.1-1 项目距离鲁商·凤凰城距离

4.1-1 参考地块地层信息表

序号	土层性质	厚度 (m)	底层埋深 (m)	地下水埋深 (m)
1	耕土	0.30-0.90	0.30-0.90	0.23-5.32
2	粉土	2.00-7.20	2.00-7.70	
3	粉质粘土	0.80-5.00	4.40-11.10	

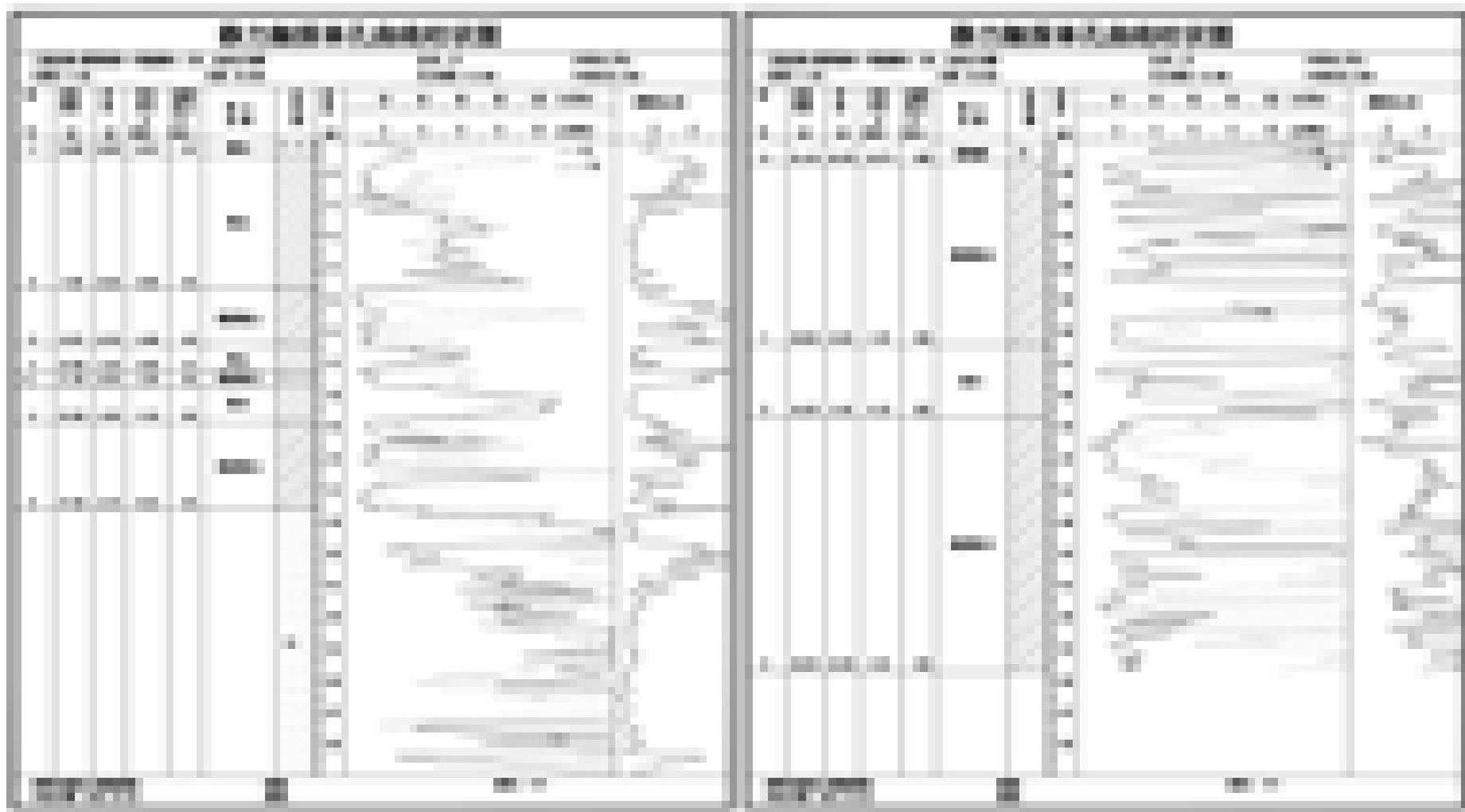


图 4.1-2 《鲁商·凤凰城小区岩土工程的勘察报告》

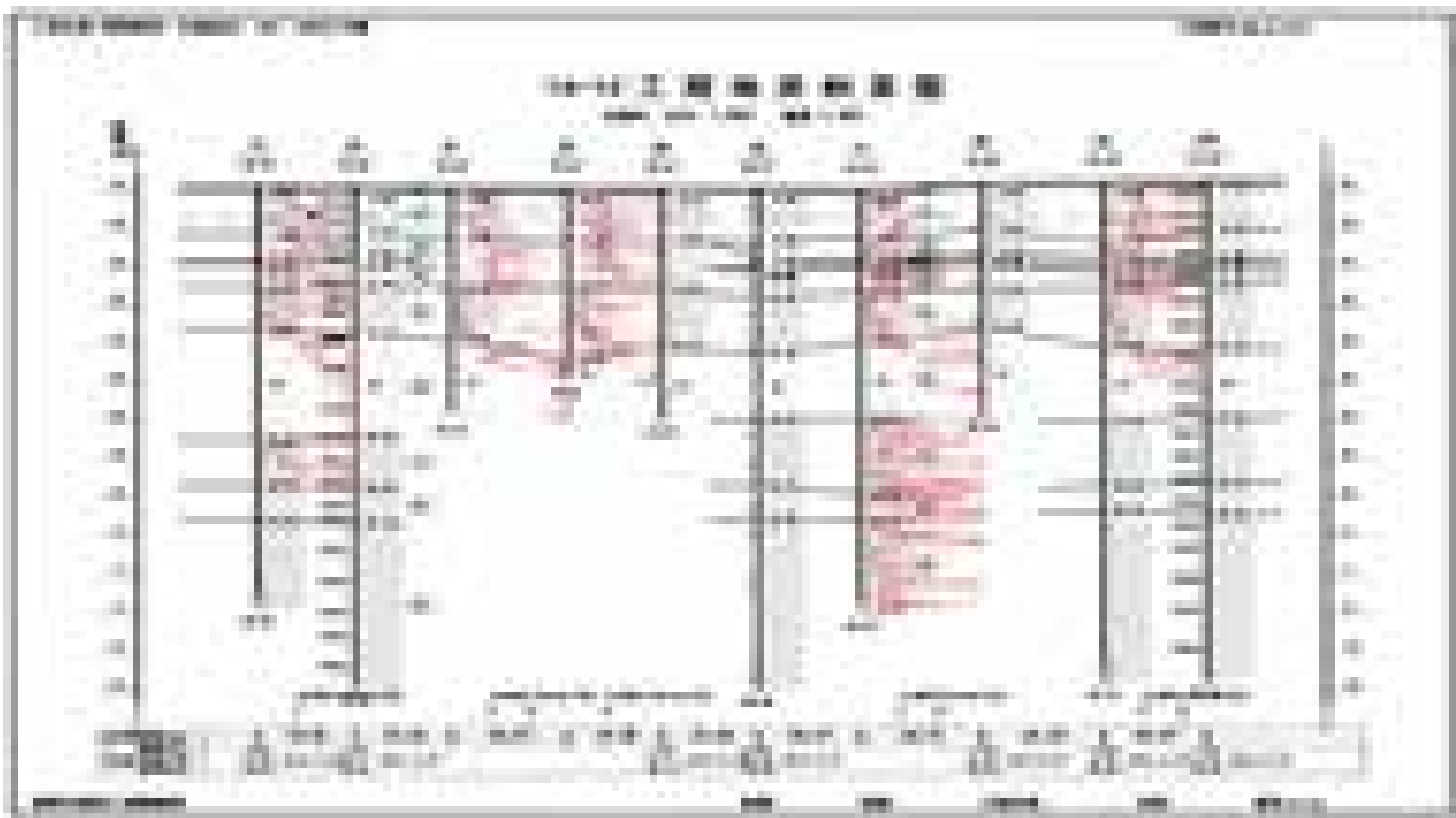


图 4.1-3 《鲁商·凤凰城小区岩土工程的勘察报告》



图 4.1-4 《鲁商·凤凰城小区岩土工程的勘察报告》

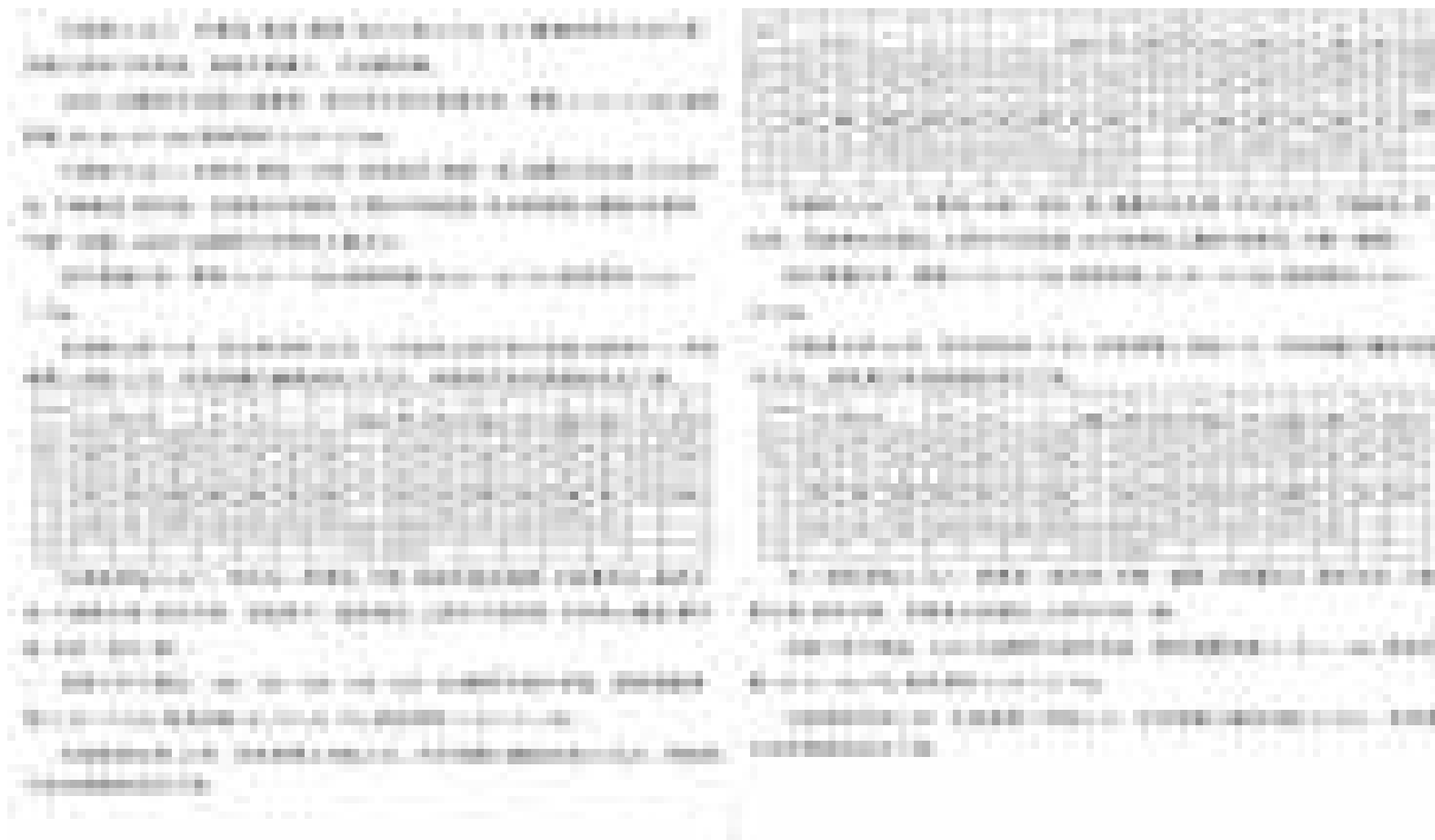


图 4.1-5 《鲁商·凤凰城小区岩土工程的勘察报告》

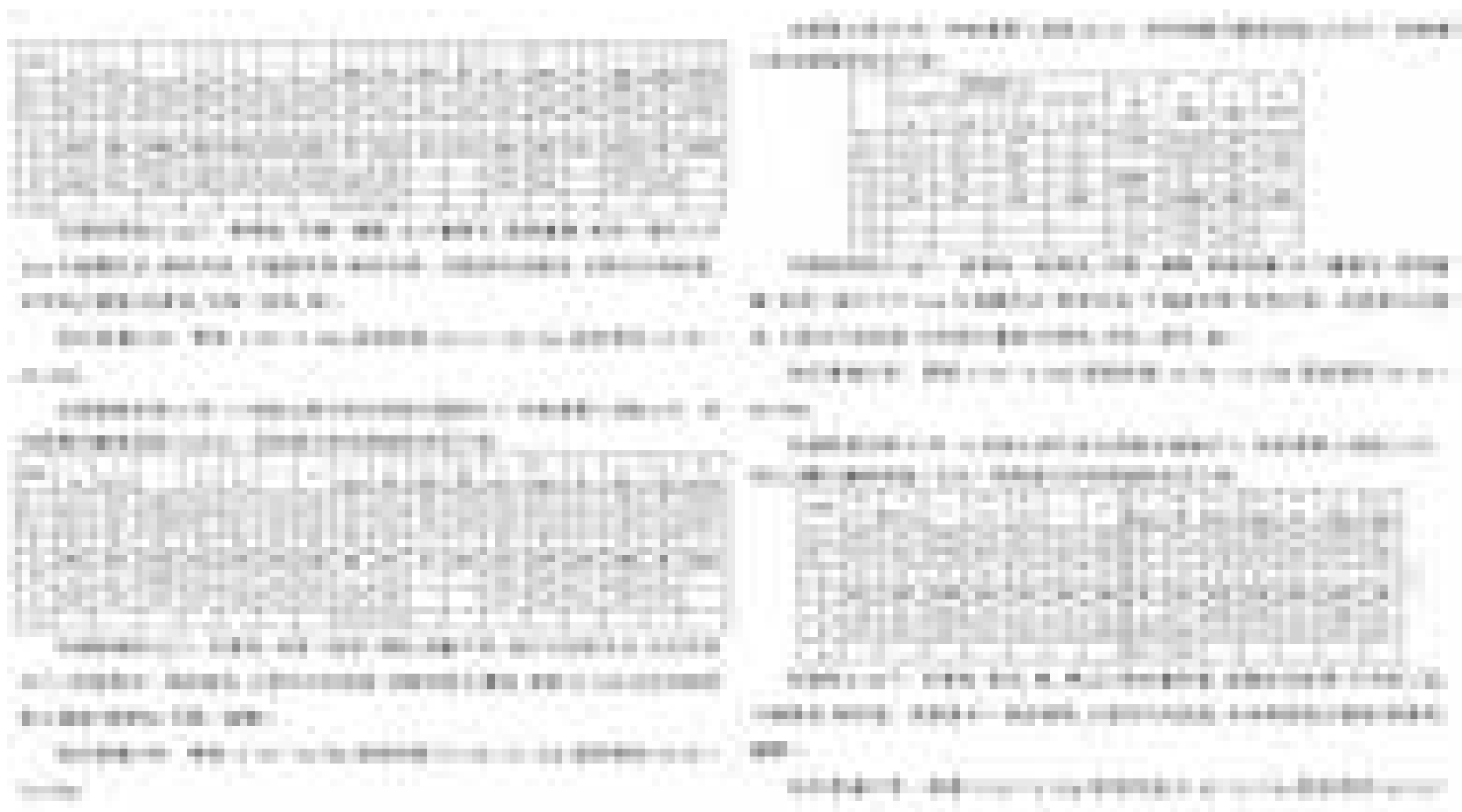


图 4.1-6 《鲁商·凤凰城小区岩土工程的勘察报告》

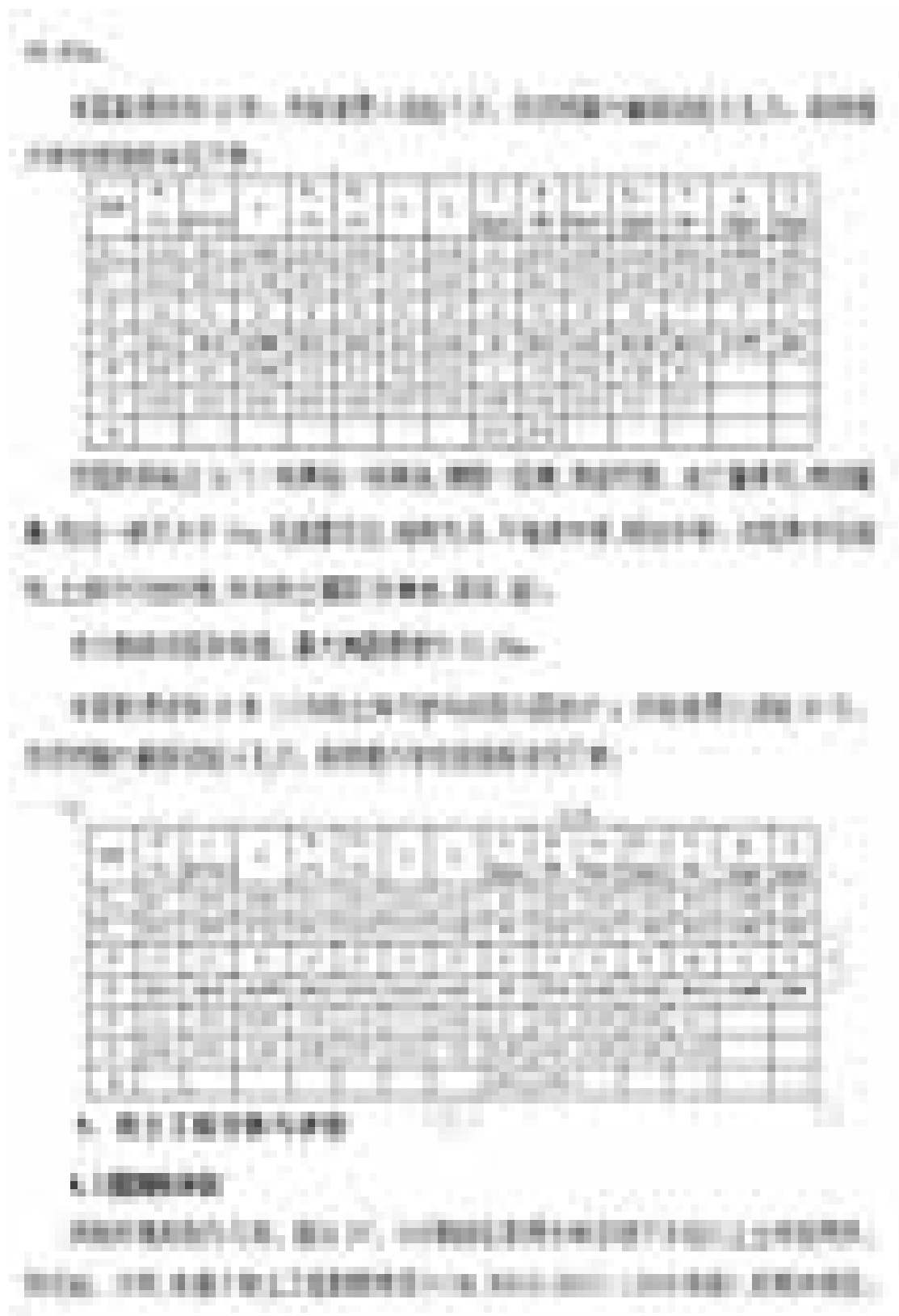


图 4.1-7 《鲁商·凤凰城小区岩土工程的勘察报告》

4.2 采样方案

4.2.1 土壤与地下水采样布点方案

一、布点依据及原则

1.布点依据

根据国家《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》，以及本项目相关资料分析和现场踏勘结果确定潜在污染和潜在污染物识别结果，对地块内土壤和地下水布点采样监测。

2.布点原则

采用分区布点的原则，在地块污染识别的基础上，确定地块是否受到污染，选择潜在污染区域进行土壤和地下水采样。布点原则如下：

①土壤采样点选择应有代表性，取样分析数据能反映出污染地块的污染程度，以便为土壤功能如何恢复提供科学依据；

②依据原厂区的平面布置及功能区划分，将场地划分为不同的监测区域。原则上监测点位应选择在地块的中央或与有明显污染的部位；

③根据厂区运行年限、污染物迁移特性、场地未来规划等设置采样深度。每个采样点采集表层、深层土及饱和层土样；

④现场采样时如发现采样点不具污染代表性，或遇障碍物设备无法采集样品，可根据现场情况适当调整采样点。本项目在土壤采样点中选取部分或全部点位同步进行地下水采样。

⑤《建设用地土壤环境调查评估技术指南》中布点要求布点是土壤环境调查的关键环节。布点不当可能发现不了污染，造成误判。布点数量应当综合考虑代表性和经济可行性原则。鉴于具体地块的差异性，布点的位置和数量应当主要基于专业的判断。原则上：初步调查阶段，地块面积 $\leq 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于3个；地块面积 $> 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于6个，并可根据实际情况酌情增加。有以下情形的，可根据实际情况加密布点，如污染历史复杂或信息缺失严重的，水文地质条件复杂的等。

二、土壤与地下水采样布点方案

菏泽农药厂现存地块（家属院、仓储区）占地面积越 13557.1m²，根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》，结合现场走访和项目地块现场及周边情况及历史资料的调查和整理分析，地块使用功能不同及污染特征明显差异的地块，采用分区布点法进行监测点位的布设。监测点具体设置见表 4.2-1。

根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019），本地块内现存区域的使用功能可划分为办公区、仓储区、居住区及变电室等。本次布点按照分区布点进行布点，因地块生产时间较长、污染历史复杂、信息缺失严重，结合《建设用地土壤环境调查评估技术指南》中布点要求对重点区域进行了加密布点（如仓储区、紧邻生产区域），具体布点如下：

① 变电室：电器在维护维修时变压器油可能泄露产生多环芳烃、氯联苯、重金属对地块可能形成污染，为重点调查区域，此区域布设 1 个土壤监测点和 1 个地下水监测监测点。

② 办公区：因菏泽农药厂生产时间较长，因紧邻仓库、生产车间，为潜在污染区。在此区域布设 2 个土壤点和 1 个地下水监测点。

③ 居住区：因菏泽农药厂生产时间较长，污染迁移可能对本区域造成一定影响，因此对居住区进行了调查，此区域布设 2 个土壤监测点。

④ 仓储区：本项目成品六六六转运过程中造成的遗撒可能带来污染，部分地面硬化已被破坏无法确定企业生产期间地面是否开裂，地块内现有一处汽车维修点、一处垃圾回收点，因此仓储区为重点调查区域，此区域布设 4 个土壤监测点和 1 个地下水监测监测点。

⑤ 地块紧邻生产车间区域（仓储区南侧）：因该区域为本地块与生产车间紧邻区域，为明确紧邻地块生产活动是否通过迁移对本地块造成影响，因此紧邻生产车间的区域为重点调查区域，此区域布设 4 个土壤监测点和 4 个地下水监测监测点。

土壤对照点：本项目在地块外部区域东西南北厂界外四个垂直轴向上，设置 3 个土壤对照点（因南侧紧邻赵王河向市中区延伸，地块表层已被破坏未设置对照点），采集表层样品。选择在一定时间内未经外界扰动的裸露土壤，应采集表层土壤样品，采样深度尽可能与地块表层土壤采样深度相同。

对照监测井：本项目所在区域地下水流向为自西北向东南流，根据地下水径流方向及埋深情况，以及结合岩土勘察中地块地质特征，本项目在地块外部区域设置 2 个对照监测井，在地块上游方向（地块西北方向）布设一个地下水监测井，下游（地块东南方向）布设 1 个地下水监测井，共采集地下水样品 9 个。

综上所述，本次调查地块面积 13557.1m²，共布设土壤点位 16 个，采集柱状样品 13 个点位，对照点布设 3 个点位，采集表层样品。监测点数量满足《建设用地土壤环境调查评估技术指南》初步调查阶段，地块面积≤5000m²，土壤采样点位数不少于 3 个；地块面积>5000m²，土壤采样点位数不少于 6 个，并可根据实际情况酌情增加的布点要求。共布设 9 个地下水井，包括上游地下水井 1 个，下游地下水井 1 个。监测点布设情况见图 4.2-1，监测点具体设置见表 4.2-1 表 4.2-2 及点位布置说明表 4.2-3。

表 4.2-1 土壤采样点位置

类别	点位	点位位置	设计采样深度 (m)	经度 (E)	纬度 (N)
土壤	T1	变电室	采集 0-0.5m 表层土，0.5-6m 土层采样间隔不超过 2 米根据有明显污染情况（气味、颜色异常或 XRF、PID 读数较大）的土样，采样深度至黏土层	115.490492	35.262657
	T2	办公区		115.490623	35.263339
	T3	仓库		115.492853	35.263252
	T4	仓库		115.491272	35.263247
	T5	仓库		115.490993	35.263480
	T6	仓库		115.491420	35.263491
	T7	地块东侧对照点	采集 0-0.5m 表层土	115.492047	35.263618
	T8	地块北侧对照点	采集 0-0.5m 表层土	115.491295	35.264851
	T9	地块西侧对照点	采集 0-0.5m 表层土	115.489860	35.263253
	T10	办公区	采集 0-0.5m 表层土，0.5-6m 土层采样间隔不超过 2 米根据有明显污染情况（气味、颜色异常或 XRF、PID 读数较大）的土样，采样深度至黏土层	115.490782	35.263834
	T11	居住区		115.490945	35.263979
	T12	居住区		115.491397	35.263815
	T13	紧邻原生产车间区域		115.490672	35.263100
	T14	紧邻原生产车间区域		115.491095	35.263019
	T15	紧邻原生产车间	115.491484	35.262947	

		区域			
	T16	紧邻原生产车间区域		115.490549	35.262202

表 4.2-2 地下水采样点位置

类别	点位	点位	经度 (E)	纬度 (N)
地下水	D1	变电室	115.490492	35.262657
	D2	办公区	115.490623	35.263339
	D3	仓库	115.491420	35.263491
	D4	地块东侧对照点	115.492047	35.263618
	D5	地块西侧对照点	115.489860	35.263253
	D6	紧邻原生产车间区域	115.490672	35.263100
	D7	紧邻原生产车间区域	115.491095	35.263019
	D8	紧邻原生产车间区域	115.491484	35.262947
	D9	紧邻原生产车间区域	115.490549	35.262202

表4.2-3点位布置说明

监测点位	监测类别	设置说明
T1、D1	土壤、地下水	位于原变电室，变压油的滴渗，为潜在污染区，监测该区域土壤、地下水环境质量状况，判断是否存在污染
T2、D2	土壤、地下水	位于原办公区，为潜在污染区，监测该区域土壤、地下水环境质量状况，判断该区域是否受到污染
T3	土壤	位于仓储区，主要储存农药六六六、磁化肥，为潜在污染区，监测该区域土壤环境质量状况，判断是否存在污染
T4	土壤	
T5	土壤	
T6、D3	土壤、地下水	位于仓储区，主要储存农药六六六、磁化肥，为潜在污染区，监测该区域土壤环境质量状况，判断是否存在污染，该点位处于仓储区地下水流向下游，设置1个地下水点位
T7、D4	土壤、地下水	土壤东侧对照点、地下水下游对照点
T8	土壤	北侧对照点
T9	土壤	西侧对照点
T10	土壤	位于居住区，为潜在污染区，监测该区域土壤、地下水环境质量状况，判断该区域是否受到污染
T11	土壤	位于居住区，为潜在污染区，监测该区域土壤、地下水环境质量状况，判断该区域是否受到污染
T12	土壤	位于居住区，为潜在污染区，监测该区域土壤、地下水环境质量状况，判断该区域是否受到污染
T13、D6	土壤、地下水	紧邻原农药六六六、磁化肥生产区域，为潜在污染区，监测该区域土壤、地下水环境质量状况，判断相邻区域生产车间的污染物迁移是否对现存地块造成污染
T14、D7	土壤、地下水	
T15、D8	土壤、地下水	
T16、D9	土壤、地下水	
D5	地下水	上游对照点



图 4.2-1 土壤、地下水监测布点示意图

4.2.2 采样深度

（1）土壤样品采集深度

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）。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，0.5 m 以下下层土壤样品根据判断布点法采集，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。一般情况下，应根据地块土壤污染状况调查阶段性结论及现场情况确定下层土壤的采样深度，最大深度应直至未受污染的深度为止。

根据距离本地块 1km 左右范围内《鲁商·凤凰城小区岩土工程的勘察报告》①表层土：厚度 0.30m-0.90m②层粉土：该层厚 2.00m-7.20m；③层粉质粘土：该层厚 0.80m-5.00m，水位埋深为 0.23m-5.32 米左右。初步确定土壤采样深度为：

- （1）0~0.5m表层样；
- （2）粉土层；
- （3）粉质粘土层；

采样过程中通过 PID 快筛、XRF 快筛，有明显污染情况（气味、颜色异常或 XRF、PID 读数较大）的土样，应优先选择。并根据土层情况对采样深度进行实时调整。

（2）地下水采样深度

一般情况下采样深度应在监测井水面下 0.5 m 以下。对于低密度非水溶性有机物污染，监测点位应设置在含水层顶部；对于高密度非水溶性有机物污染，监测点位应设置在含水层底部和不透水层顶部。

4.3 分析检测项目

根据对菏泽农药厂现存地块（家属院、仓储区）资料收集、人员访谈和污染源调查的基础上，并结合现场实际情况，企业运行生产过程中可能影响影响土壤及地下水的污染源包括以下：

现存地块不涉及生产活动，主要是仓储区内成品存放，其污染物主要为农药六六六，因地块紧邻仓库原六六六生产车间，结合原菏泽农药厂六六六生产工艺分析及原辅材料分析，可能产生污染物为苯、氯气以及成品中的副产物（六氯苯、

氯苯、二氯苯），原变电室可能泄露的变压器油，本地块土壤可能受到的污染物主要是苯、氯气、农药六六六、六氯苯、氯苯、二氯苯、多氯联苯、石油烃等。

周边企业污染物相邻地块历史使用情况及现状多为村庄居住地没有有害物质的集中储存、使用和处置场所，不存在罐槽等地下设施，历史上也未发现发生过土壤和地下水污染事故，该相邻地块内土壤和地下水不涉及潜在污染物。周边 1000 米范围内历史上存在 4 处生产性企业，分别为菏泽拖拉机制造有限公司、山东天翔毛纺有限公司、颐海（菏泽）热电有限公司、原菏泽农药厂。根据生产工艺及产污环节分析，周边企业可能对地块造成的污染物主要为汞、砷、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃、倍硫磷、灭多威、二甲二硫、硫酸二甲酯、间甲酚、3-甲基-4-甲基苯酚、乙醛、硫酸羟胺、乙醛肟、甲基异丁基甲酮、氯代乙醛肟、甲硫醇、三乙胺、异氰酸甲酯、硫化物等。

表 4.3-1 地块土壤和地下水检测指标确定表

特征污染物	无法检测的特征因子说明	最终检测项目
<p>六六六、苯、氯气、多氯联苯、石油烃、氯苯、二氯苯、六氯苯倍硫磷、灭多威、二甲二硫、硫酸二甲酯、间甲酚、3-甲基-4-甲硫基苯酚、乙醛、硫酸羟胺、乙醛肟、甲基异丁基甲酮、氯代乙醛肟、甲硫醇、三乙胺、异氰酸甲酯、O，O-二甲基硫代磷酰氯、硫化物</p>	<p>特征因子二甲二硫、硫酸羟胺、乙醛肟、甲硫醇、异氰酸甲酯、O，O-二甲基硫代磷酰氯（污染物字典中无毒性分值，水及土壤中暂无检测分析方法）3-甲基-4-甲硫基苯酚、氯代乙醛肟无分析测试方法，经咨询SGS、华测、谱尼等多个检测实验室，均无检测资质和方法，实验室也无借鉴方法依据，其特征污染因子暂无法检测</p>	<p>土壤：</p> <p>(1) pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍；</p> <p>(2) VOCs：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯</p> <p>(3) SVOC：硝基苯、苯胺、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、2-氯酚</p> <p>(4) 特征污染物：六六六（α-六六六、β-六六六、γ-六六六）、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、石油烃、倍硫磷、六氯苯、硫化物、多氯联苯、灭多威、硫酸二甲酯、甲基异丁基甲酮、间甲酚、乙醛、三乙胺</p> <p>地下水：</p> <p>(1) VOCs：四氯化碳、三氯甲烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、乙苯、苯乙烯、氯乙烯、甲苯、二甲苯、三溴甲烷、1,2-二氯乙烯、三氯苯</p> <p>(2) SVOCs：苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、蒽、萘、荧蒽</p> <p>(3) pH 值、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚、氰化物、耗氧量、氟化物、砷、汞、镉、六价铬、铁、锰、色度、嗅和味、肉眼可见物、浑浊度、硫酸盐、氯化物、铜、阴离子表面活性剂、钠、硫化物、碘化物、铅、锌、铝、硒</p> <p>(4) 特征污染物：苯、氯苯、对-二氯苯、邻-二氯苯、多氯联苯、石油烃、六氯苯、六六六、倍硫磷、灭多威、硫酸二甲酯、间甲酚、乙醛、甲基异丁基甲酮、三乙胺</p>

5 现场采样和实验室分析

5.1 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，准备采样计划单、土壤采样记录单、地下水采样记录单及采样布点图。
- (3) 准备相机、180 型直推式钻机、光离子化检测仪（PID）（仪器型号为 TY2000-D）、X 射线荧光光谱仪（XRF）（仪器型号 EXPLORER9000）、样品瓶、标签、签字笔、保温箱、冰袋、橡胶手套、PE 手套、丁腈手套、蒸馏水、水桶、木铲、采样器、甲醇等。

5.2 现场探测方法和程序

现场检测可采用便携式有机物快速检测仪、重金属快速测定仪等现场快速筛选技术手段进行定性或定量分析，可采用直接贯入设备现场连续测试底层和污染物垂向分布情况，也可采用土壤气体现场检测手段初步判断地块污染物及其分布，指导样品采集及监测点位布设。

根据地块污染情况和仪器灵敏度水平，设置 PID、XRF 等现场快速检测仪器的最低检测限和报警限，并将现场使用的便携式仪器的型号和最低检测限记录于“土壤钻孔采样记录单”。根据现场快速检测结果辅助筛选送检土壤样品。

(1) 挥发性有机物快速检测 VOCs 样品快检操作要求：用采样铲在取样相同位置采集土壤置于聚乙烯自封袋中，自封袋中土壤样品体积应占 1/2 自封袋体积，取样后，自封袋应置于背光处，避免阳光直晒，取样后在 30 分钟内完成快速检测。检测时，将土样尽量揉碎，放置 10 分钟后摇晃或振荡自封袋约 30 秒，静置 2 分钟后将 PID 探头放入自封袋顶空 1/2，紧闭自封袋，记录最高读数。

(2) 金属快速检测 重金属样品快检操作要求：土壤重金属快速检测方法分析前将 XRF 开机预热 15-30min，清理土壤表面石块、杂物；土壤表面保持平坦，保证检测端与土壤表面充分接触，压实土壤增加土壤的紧密度。土壤样品厚度至少达到 1cm，检测时间为 90 秒。现场快速检测照片见图 5.2-1。

图 5.2-1 现场快速检测

5.3 采样方法和程序

5.3.1 土壤采样方法和程序

土壤样品采集参照《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）》规定的有关要求。在每次采样前，先观察土壤的组成类型、密实程度、温度和湿度、石块含量。根据采样计划，制定采样计划表，准备各种记录表单、足够的取样器材并进行消毒或预先清洗。

土孔钻探：本次钻探取样工作采 180 型直推式钻机完成，钻机采用双套管取样技术，将土壤取样器直接压入地下，采集柱状土壤样品，选取所需深度的土壤样品。在钻探过程中，全程跟进套筒，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。为防止交叉污染，在每次使用钻探设备和采样工具事前和中间都要进行清洗。岩心取出后，现场人员观察并记录了土层特性。土孔钻探全程按照钻机架设、开孔、钻进、取样、封孔、点位复测的工作流程进行。钻孔采用 180 型直推式钻机进行土孔钻探，全程套管推进，采样过程中土样直接进入 PVC 采样管，避免样品二次污染，对取样土壤无污染、少扰动，确保高效率、高质量完成采样工作。

由现场实地勘探钻孔可知，本地块地下水位埋深为5.15-5.51m，在专探过程中取出的土壤，无刺激性气味、无颜色异常变化或XRF、PID读数较大情况，土层信息分布为杂填土-粉土-黏土，各土层厚度分布大致如下：①杂填土层 0.2~1.0m；②粉土6.2-10.2m③黏土。本次调查期间地块地层信息见表5.3-1。钻孔柱状图见图5.3-1。

表 5.3-1 地块地层信息

序号	土层性质	厚度 (m)	层底埋深 (m)	地下水埋深 (m)
1	杂填土	0.2-1.0	0.2-1.0	5.15-5.51
2	粉土	6.2-10.2	7.0-10.5	
3	黏土层	>0.1	>7.0	

柱状图							
工程名称	菏泽农药厂家属院、仓储区			工程编号	—	孔深	11.5m
孔号	鉴别孔	坐	115.491420	钻孔直径	89mm	稳定水位深度	5.51m
孔口标高	—	标	35.263401	初见水位深度	5.20m	测量日期	20201218
层号	层底深 (m)	厚度 (m)	岩土名称	柱状图	备注		
1	0.3	0.3	杂填土				
2	10.7	10.4	粉土				
3	11.5	0.8	黏土				

图 5.3-1 钻孔柱状图

(二) 采样深度

本地块现场采样表层样采集 0~0.5m 样品，0.5m 以下下层土壤样品根据《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）判断布点法采集，土壤采样间隔不超过 2 m；不同性质土层至少保证采集一个土壤样品，因此本地块钻探深度计划钻探至黏土层，采集至少 3 个不同深度的土壤样品；每个土壤采样点深度根据现场钻探结果、土壤污染状况及土壤岩性变化情况进行了适当调整。采样过程中通过 PID 快筛、XRF 快筛，优先选择有明显污染情况（气味、颜色异常或 XRF、PID 读数较大）的土样。根据现场实地勘探钻孔及 PID、XRF 测试结果，故本次土壤采样钻探深度见表 5.3-2 现场土壤点位样品采集深度。表 5.3-3 PID、XRF 检测数据。PID、XRF 快速检测见附件 4。

表 5.3-2 现场土壤点位样品采集深度

类别	点位	点位位置	经纬度	取样深度 (m)	编号	土层性质	是否送检样品	备注
土壤	T1	变电室	E:115.490492 N:35.262657	0.3-05	T101	杂填土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
				1.1-1.4	T102	壤土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
				2.3-2.6	T103	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
				3.7-4.0	T104	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
				5.2-5.5	T105	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
				7.2-7.5	T106	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
				9.2-9.5	T107	黏土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
	T2	办公区	E:115.490623 N:35.263339	0.3-05	T201	杂填土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
				1.6-1.9	T202	壤土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
				2.7-3.0	T203	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
				3.6-3.9	T204	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
				5.2-5.5	T205	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
				8.2-8.5	T206	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
				9.3-9.7	T207	黏土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
				5.2-5.5	T205	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	平行样
				8.2-8.5	T206	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	平行样
	9.3-9.7	T207	黏土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	平行样			
	T3	仓库	E:115.492853 N:35.263252	0.3-05	T301	杂填土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
				1.5-1.7	T302	壤土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
				3.3-3.5	T303	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
				5.2-5.5	T304	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
7.1-7.4				T305	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/	
9.5-9.9				T306	黏土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/	

T4	仓库	E:115.491272 N:35.263247	0-0.3	T401	杂填土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
			1.2-1.5	T402	壤土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
			3.2-3.5	T403	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
			5.4-5.7	T404	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
			7.4-7.7	T405	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
			9.5-9.8	T406	黏土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
T5	仓库	E:115.490993 N:35.263480	0.3-0.5	T501	杂填土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
			1.5-1.7	T502	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
			3.0-3.2	T503	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
			4.5-4.7	T504	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
			5.3-5.6	T505	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
			7.2-7.5	T506	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
			9.6-9.9	T507	黏土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
T6	仓库	E:115.491420 N:35.263491	0.3-0.5	T601	杂填土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
			2.0-2.3	T602	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
			3.3-3.6	T603	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
			5.0-5.3	T604	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
			7.2-7.4	T605	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
			10.7-11.0	T606	黏土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
T7	地块东侧对照点	E:115.492047 N:35.263618	0-0.2	T7	壤土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
T8	地块北侧对照点	E:115.491295 N:35.264851	0-0.2	T8	壤土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
T9	地块西侧对照点	E:115.489860 N:35.263253	0-0.2	T9	壤土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/

T10	办公区	E:115.490782 N:35.263834	0.3-05	T1001	杂填土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
			1.8-2.1	T1002	壤土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
			3.8-4.0	T1003	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
			5.2-5.5	T1004	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
			6.3-6.5	T1005	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
			7.7-8.0	T1006	黏土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
			3.8-4.0	T1003	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	平行样
			5.2-5.5	T1004	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	平行样
			6.3-6.5	T1005	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	平行样
			7.7-8.0	T1006	黏土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	平行样
T11	居住区	E:115.490945 N:35.263979	0.2-05	T1101	杂填土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
			2.1-2.5	T1102	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
			4.0-4.3	T1103	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
			5.2-5.5	T1104	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
			7.1-7.4	T1105	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
			8.0-8.3	T1106	黏土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
T12	居住区	E:115.491397 N:35.263815	0.2-05	T1201	杂填土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
			1.7-2.1	T1202	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
			3.6-4.0	T1203	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
			5.0-5.4	T1204	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
			7.2-7.5	T1205	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
			9.5-9.9	T1206	黏土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
T13	紧邻原生产车间 区域	E:115.490672 N:335.263100	0.3-05	T1301	杂填土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
			2.1-2.4	T1302	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
			3.9-4.2	T1303	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/

				5.0-5.4	T1304	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/			
				8.3-8.5	T1305	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/			
				9.5-9.9	T1306	黏土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/			
T14	紧邻原生产车间区域	E:115.491095 N:35.263019		0.2-05	T1401	杂填土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/			
				2.1-2.4	T1402	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/			
				4.0-4.3	T1403	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/			
				5.1-5.4	T1404	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/			
				8.2-8.5	T1405	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/			
				10.0-10.3	T1406	黏土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/			
			T15	紧邻原生产车间区域	E:115.491484 N:35.262947		0.3-0.5	T1501	杂填土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
							2.0-2.3	T1502	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/
	3.7-4.0	T1503				砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/			
	5.1-5.4	T1504				砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/			
	8.0-8.3	T1505				砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/			
	10.2-10.5	T1506				黏土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/			
T16	紧邻原生产车间区域	E:115.490549 N:35.262202		0.3-05	T1601	杂填土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/			
				2.1-2.4	T1602	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/			
				3.2-3.5	T1603	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/			
				4.9-5.2	T1604	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/			
				7.0-7.3	T1605	黏土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	/			
				3.2-3.5	T1603	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	平行样			
				4.9-5.2	T1604	砂土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	平行样			
				7.0-7.3	T1605	黏土	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	平行样			

表 5.3-3 PID、XRF 检测数据

监测 点位	筛 查 深 度 (m)	PID 检 测 值 (ppm)	XRF 检测值 (ppm)						
			铬	铜	铅	砷	镉	镍	汞
T1	0.3-0.5	0.179	42.56	22.91	27.89	8.15	ND	34.08	ND
	1.1-1.4	0.154	40.38	20.84	22.34	7.02	ND	31.17	ND
	2.3-2.6	0.141	38.91	20.97	17.49	7.25	ND	29.57	ND
	3.7-4.0	0.135	38.70	17.51	17.25	7.83	ND	28.01	ND
	5.2-5.5	0.130	35.98	18.17	17.03	7.89	ND	28.14	ND
	7.2-7.5	0.127	35.47	20.84	23.41	7.94	ND	29.83	ND
	9.2-9.5	0.125	34.76	19.62	20.77	7.31	ND	28.59	ND
10.3-10.5	0.124	34.32	18.91	19.82	7.28	ND	27.99	ND	
T2	0.3-0.5	0.192	43.52	23.87	21.84	7.75	ND	29.75	ND
	1.6-1.9	0.177	40.46	19.13	24.92	8.17	ND	27.13	ND
	2.7-3.0	0.159	40.01	17.05	17.59	7.98	ND	27.99	ND
	3.6-3.9	0.142	38.79	16.85	16.88	7.95	ND	26.81	ND
	5.2-5.5	0.131	38.33	16.97	17.93	6.83	ND	28.05	ND
	8.2-8.5	0.127	37.42	20.11	16.67	7.88	ND	30.87	ND
	9.3-9.7	0.110	35.82	23.69	21.81	8.59	ND	33.79	ND
10.4-10.5	0.105	35.59	21.24	20.53	7.92	ND	31.26	ND	
T3	0.3-0.5	0.181	41.07	25.81	21.33	7.71	ND	33.27	ND
	1.5-1.7	0.175	36.41	22.45	21.08	7.56	ND	30.18	ND
	3.3-3.5	0.170	33.22	18.73	17.49	7.38	ND	29.75	ND
	5.2-5.5	0.163	30.05	17.21	17.25	7.95	ND	30.06	ND
	7.1-7.4	0.158	28.63	22.05	17.07	7.91	ND	31.94	ND
	9.5-9.9	0.127	28.87	21.83	22.28	7.82	ND	35.28	ND
	10.3-10.5	0.102	28.39	21.35	20.81	7.64	ND	35.44	ND
T4	0.0-0.3	0.153	45.25	24.53	28.14	10.12	ND	40.65	ND
	1.2-1.5	0.144	42.68	20.89	26.35	9.45	ND	35.37	ND
	3.2-3.5	0.138	40.01	19.11	18.41	8.10	ND	30.12	ND
	5.4-5.7	0.129	38.21	15.10	18.27	7.98	ND	28.50	ND
	7.4-7.7	0.123	37.43	19.46	17.62	7.65	ND	30.62	ND
	9.5-9.8	0.115	36.36	21.47	19.36	7.51	ND	34.67	ND
	10.3-10.5	0.093	32.05	20.24	19.11	7.13	ND	34.01	ND
T5	0.3-0.5	0.185	41.32	23.08	17.05	8.42	ND	32.08	ND
	1.5-1.7	0.151	38.04	18.65	16.94	8.03	ND	31.75	ND
	3.0-3.2	0.132	36.85	17.82	16.53	7.65	ND	30.33	ND
	4.5-4.7	0.119	35.38	17.25	16.21	7.78	ND	29.56	ND
	5.3-5.6	0.105	34.71	18.04	16.04	7.94	ND	30.29	ND
	7.2-7.5	0.087	33.58	21.28	20.06	8.21	ND	34.06	ND
	9.6-9.9	0.081	33.11	22.73	24.34	8.29	ND	36.23	ND
10.3-10.5	0.073	32.49	22.19	24.05	8.05	ND	36.01	ND	

菏泽农药厂现存地块（家属院、仓储区）土壤污染状况调查报告

T6	0.3-0.5	0.171	39.28	24.16	21.15	8.05	ND	34.31	ND
	2.0-2.3	0.153	38.87	22.03	17.36	7.93	ND	32.23	ND
	3.3-3.6	0.139	36.13	20.49	17.01	7.81	ND	30.91	ND
	5.0-5.3	0.127	34.81	19.08	18.12	7.65	ND	28.52	ND
	7.2-7.4	0.121	33.69	18.74	20.18	7.72	ND	30.11	ND
	10.7-11.0	0.107	32.25	19.88	24.92	7.77	ND	32.27	ND
	11.8-12.0	0.093	30.86	18.24	22.28	7.03	ND	29.95	ND
T10	0.3-0.5	0.191	41.77	26.14	31.32	8.29	ND	38.19	ND
	1.8-2.1	0.183	40.59	20.47	19.96	7.22	ND	35.54	ND
	3.8-4.0	0.175	40.01	20.03	17.48	7.06	ND	30.81	ND
	5.2-5.5	0.154	39.82	19.91	17.01	7.57	ND	30.42	ND
	6.3-6.5	0.120	38.71	19.37	18.85	7.89	ND	30.69	ND
	7.7-8.0	0.101	37.48	22.56	22.77	8.22	ND	35.97	ND
	8.8-8.9	0.083	35.92	20.09	20.25	7.25	ND	30.03	ND
T11	0.2-0.5	0.153	49.62	24.25	30.51	8.11	ND	36.59	ND
	2.1-2.5	0.131	43.58	20.81	22.13	7.03	ND	61.51	ND
	4.0-4.3	0.107	38.64	21.07	17.08	7.37	ND	30.22	ND
	5.2-5.5	0.094	36.43	16.93	16.95	8.15	ND	27.74	ND
	7.1-7.4	0.088	35.19	17.79	16.72	8.10	ND	28.10	ND
	8.0-8.3	0.083	33.80	22.65	26.29	8.27	ND	29.74	ND
	8.8-8.9	0.081	31.16	20.43	18.81	6.52	ND	27.65	ND
T12	0.2-0.5	0.184	44.29	20.72	24.49	7.92	ND	30.25	ND
	1.7-2.1	0.169	40.52	20.51	15.92	7.03	ND	29.91	ND
	3.6-4.0	0.142	36.09	23.19	17.87	7.38	ND	29.14	ND
	5.0-5.4	0.134	34.22	19.25	16.93	7.81	ND	29.63	ND
	7.2-7.5	0.129	31.98	19.91	17.75	7.79	ND	29.51	ND
	9.5-9.9	0.125	31.57	27.08	23.97	7.88	ND	30.48	ND
	10.4-10.5	0.120	30.82	22.56	21.66	7.62	ND	28.83	ND
T13	0.3-0.5	0.192	39.81	23.17	24.38	7.85	ND	33.57	ND
	2.1-2.4	0.171	38.16	20.84	19.11	7.14	ND	32.90	ND
	3.9-4.2	0.158	36.20	19.03	17.05	7.21	ND	29.05	ND
	5.0-5.4	0.153	34.98	19.75	16.93	6.83	ND	29.51	ND
	8.3-8.5	0.147	34.51	22.88	16.75	7.52	ND	30.28	ND
	9.5-9.9	0.142	33.79	23.12	24.69	7.61	ND	30.93	ND
	10.3-10.5	0.134	32.62	22.49	20.21	7.32	ND	30.06	ND
T14	0.2-0.5	0.169	43.29	24.62	20.73	7.90	ND	31.44	ND
	2.1-2.4	0.162	40.88	20.11	17.15	7.03	ND	29.85	ND
	4.0-4.3	0.155	38.94	16.89	16.94	7.71	ND	27.96	ND
	5.1-5.4	0.147	38.36	18.20	16.82	7.25	ND	29.12	ND
	8.2-8.5	0.128	37.91	20.06	19.98	7.53	ND	28.73	ND
	10.0-10.3	0.101	36.52	22.41	24.79	7.71	ND	29.92	ND
	10.4-10.5	0.095	36.48	20.53	22.99	7.50	ND	29.77	ND
T15	0.3-0.5	0.190	46.13	22.97	18.15	7.52	ND	31.79	ND

	2.0-2.3	0.172	45.25	18.73	16.94	6.98	ND	28.01	ND
	3.7-4.0	0.145	42.88	16.43	17.02	7.74	ND	29.34	ND
	5.1-5.4	0.138	40.17	16.95	16.81	7.39	ND	28.05	ND
	8.0-8.3	0.129	38.29	22.03	16.89	7.05	ND	29.42	ND
	10.2-10.5	0.100	37.62	22.88	24.30	7.61	ND	30.88	ND
T16	0.3-0.5	0.153	38.71	23.86	19.90	8.37	ND	34.72	ND
	2.1-2.4	0.136	35.62	22.97	16.81	8.52	ND	30.55	ND
	3.2-3.5	0.125	33.95	18.05	18.07	7.68	ND	30.01	ND
	4.9-5.2	0.103	30.84	15.91	16.99	7.84	ND	32.78	ND
	7.0-7.3	0.094	29.79	17.13	23.95	8.08	ND	32.43	ND
	7.4-7.5	0.072	29.45	17.02	20.18	7.92	ND	30.15	ND

（三）土壤样品采集

本次土壤确定布点数量 16 个，地块内采集 13 个土壤柱状样品，对照点采集 3 个表层土壤样品。

样品采集后现场分装，加固定剂，分瓶。土壤采样时，采样人员均佩戴一次性的丁腈手套，每个土样采样前均要更换新的手套，以防止样品之间的交叉污染。现场有专人全面负责所有样品的采集、记录与包装。将被选土样装入专用土壤样品密封保存瓶中；专人负责对采样日期、采样地点、样品编号、土壤及周边情况等进行记录，并在容器标签上用记号笔进行标识并确保拧紧容器盖，最后对采样点进行拍照记录。VOC 的土壤样品均单独采集，不允许对样品进行均质化处理，也不得采集混合样。取土器将柱状的钻探岩芯取出后，先采集用于检测 VOCs 的土壤样品。具体流程和要求如下：

用刮刀剔除约 1cm~2cm 表层土壤，在新的土壤切面处快速采集样品。

针对检测 VOCs 的土壤样品，使用非扰动采样器采集不少于 5g 原状岩芯的土壤样品推入 40mL 棕色样品瓶内。

同一点位同一深度需采集 5 瓶测土壤 VOCs 样品，其中 2 瓶（一瓶用于检测，一瓶留作备份）加有 10mL 甲醇保护剂（色谱级或农残级），3 瓶（一瓶用于检测，一瓶用于室内平行，一瓶留作备份）不加保护剂，但加有磁子。

用采样铲另采集 1 瓶棕色广口玻璃瓶土样（60mL，满瓶），用于测定土壤含水率。

VOCs 样品采集完成后采样组长立即对该深度土壤进行 PID 快检，并在土壤钻孔采样记录单记录快检结果以备实验室参考。VOCs 样品快检操作要求：用采

样铲在取样相同位置采集土壤置于聚乙烯自封袋中，自封袋中土壤样品体积应占 1/2 自封袋体积，取样后，自封袋应置于背光处，避免阳光直晒，取样后在 30 分钟内完成快速检测。检测时，将土样尽量揉碎，放置 10 分钟后摇晃或振荡自封袋约 30 秒，静置 2 分钟后将 PID 探头放入自封袋顶空 1/2，紧闭自封袋，记录最高读数。

其他样品根据前述采样工具使用要求使用相应材质采样铲将土壤转移至采样瓶内并装满填实。

土壤采样完成后，样品瓶用泡沫塑料袋包裹，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。

注：采样过程应剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。

对于送往实验室检测的样品，不同样品装入不同容器中以满足样品保存要求。瓶装样品注意尽量充满容器（空气量控制在最低水平），并且在分装土样的过程中尽量减少土壤样品在空气中的暴露时间。

土壤样品采集过程应针对采样工具、采集位置、VOCs 和 SVOCs 采样瓶土壤装样过程、样品瓶编号、盛放柱状样的岩芯箱、现场检测仪器使用等关键信息拍照记录，每个关键信息至少 1 张照片，以备质量控制。

在样品采集和运输过程中保证将样品放在装有足够冰盒的保温箱中，保证样品箱内样品温度 4°C 以下。

对于送往实验室检测的样品，不同样品装入不同容器中以满足样品保存要求。瓶装样品注意尽量充满容器（空气量控制在最低水平），并且在分装土样的过程中尽量减少土壤样品在空气中的暴露时间。

在样品采集和运输过程中保证将样品放在装有足够冰盒的保温箱中，保证样品箱内样品温度 4°C 以下。现场专探、采样见附件 6，新鲜土壤样品保存条件和保存时间见表 5.3-3。

表 5.3-3 新鲜土壤样品保存条件和保存时间

测试项目	容器材质	温度 (°C)	保存时间 (d)	备注
重金属（除汞和六价铬）	聚乙烯、玻璃	<4	180	
汞	玻璃	<4	28	
六价铬	聚乙烯、玻璃	<4	1	
挥发性有机物	玻璃（棕色）	<4	7	采样瓶装满装 实并密封
半挥发性有机物	玻璃（棕色）	<4	10	
氰化物	玻璃（棕色）	<4	2	
难挥发性有机物	玻璃（棕色）	<4	14	

注：采样过程应剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。

5.3.2 地下水采样方法和程序

地下水样品采集参照《建设用地土壤污染状况调查技术导则（HJ25.1-2019）》和《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）规定的相关要求。

（1）地下水井建设

在地块内建设了 7 个地下水监测井，水井深度设置在 6.5m 以下。在地下水监测井内部安装了 63mm 的硬质 PVC 管。井管连接采用卡扣进行连接，不使用粘合剂。井管连接后各井管轴心线保持一致。上方设置了高于水位的滤水管，地下水采样阶段滤水管现场加工，滤水孔缝宽 0.2 mm，滤水管钻孔直径不超过 5mm，钻孔之间距离在 10 mm~20 mm。滤水管顶部至地面以上安装无缝 PVC 管。地下水采样井填料从下至上依次为滤料层、止水层、回填层。滤料选用粒径为 1mm~2mm、球度与圆度好、无污染的石英砂。止水层从滤料层顶部至地面，止水材料选用球状膨润土回填层位于止水层之上至采样井顶部，选用膨润土作为回填材料。地块上游、下游建设了共两口地下水监测井。

（2）地下水样品采集

监测井清洗后待地下水位稳定，可以测量监测井井管顶端到稳定地下水位间的距离。地下水采样按照《水质采样技术指导》（HJ 494-2009）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）的要求，在取水样前，监测井经过大于24h 的稳定，取样前采用贝勒管进行洗井，洗井水量为监测井水量3.01-3.88倍，并汲水开始时，观察汲出水有无颜色、异味及杂质等并现场检测1.pH在±0.1； 2.溶解氧在±0.3%以内； 3.水温在±0.5°C以内； 4.浊度在10NTU以下。在满足要求后进行采样。采

样在采样前洗井完成后两小时内完成。水样采集使用贝勒管，去离子水冲洗多次，然后用地下水润洗三次后，采集地下水样品。进行地下水采集时贝勒管紧靠容器壁，减少气泡产生，保证地下水装满容器，用容器盖驱赶气泡后密封。现场样品采集时优先采集用于检测VOC的样品，其次再采集用于检测SVOC和重金属的样品；依据检测指标单独采样。VOC样品取样充满加有HCl稳定剂的40ml取样瓶，SVOC充满1L棕色玻璃瓶。重金属取样充满 250ml聚乙烯瓶。其中，检测半挥发性有机物和检测重金属的容器要在取样前使用监测井内地下水润洗。地下水采集完成后，样品瓶用泡沫塑料袋包裹并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。运输过程中，轻拿轻放，于箱内填充泡沫，防止运输过程中的振动导致的样品扰动或样品破损。运输过程中样品密封，尽量避免了日光、高温、潮湿及酸碱气体的影响。现场钻探、采样见附件6，地下水点位样品采集深度见表5.3-4，成井、洗井记录表见附件5。

表 5.3-4现场地下水点位样品采集深度

点位	位置	钻孔深度 (m)	筛管位置 (m)	砂料回填 (m)	膨润土密封 (m)	稳定水位 (m)
D1	变电室	6.3	2.8-5.8	4.0	1.8	5.20
D2	办公区	6.3	2.8-5.8	4.0	1.8	5.50
D3	仓库	6.2	2.7-5.7	4.0	1.7	5.51
D4	地下水下游对照点	6.3	2.7-5.7	4.0	1.7	5.50
D5	地下水上游对照点	6.35	2.85-5.85	4.0	1.85	5.15
D6	紧邻原生产车间区域	10.5	4.3-7.3	4.0	3.3	5.30
D7	紧邻原生产车间区域	10.5	4.3-7.3	4.0	3.3	5.50
D8	紧邻原生产车间区域	10.5	4.3-7.3	4.0	3.3	5.25
D9	紧邻原生产车间区域	7.5	2.8-5.8	4.0	1.8	5.30

注：地下水井 D1-D6 为 2020 年 10 月时建井，D7-D9 为 2020 年 12 月时成井。

5.3.3 样品保存与流转

(1) 样品保存

土壤样品保存方法参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、全国土壤污染状况详查相关技术规定执行，地下水样品保存方法参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）。本地块土壤和地下水样品保存方法如下：

根据不同检测项目要求，对土壤和地下水样品进行分类保存，并根据各检测指标的保存要求，完成保护剂的添加。

样品流转至实验室的过程中需要4℃以下低温保存的样品，需要保存在存有

冷冻冰袋的保温箱内，运输过程中保证保温箱内的温度在4℃以下。

（2）样品流转

采样小组在样品装运前进行清点核对，核对无误后分类装箱。采样小组在样品装运前要求样品与采样记录单进行逐个核对，检查无误后分类装箱，并填写“样品保存检查及运送交接单”。如果核对结果发现异常，应及时查明原因，由样品管理员向组长进行报告并记录。样品装运前，填写“样品保存检查及运送交接单”，包括样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法和样品寄送人等信息，样品运送单用防水袋保护，随样品箱一同送达样品检测单位。样品装箱过程中，要用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙。样品箱用密封胶带打包。

该地块位于菏泽市双河立交桥距离检测实验室山东圆衡检测科技有限公司车程为0.5小时，当天样品采集工作完成后，由专门样品转运车可保证当天将核对后的待测样品送达检测实验室。

样品流转运输过程中保证样品完好并低温保存，用于测试土壤有机项目的样品应全程保存与专用保温箱（避光保存，加冷冻冰袋），用于测试无机项目的样品全程避光常温保存，通过添加泡沫进行减震隔离，严防样品瓶的破损、混淆或沾污。

样品运输过程中设置运输空白样进行运输过程的质量控制，一个样品运输批次设置一个运输空白样品。

样品检测实验室收到样品箱后，应立即检查样品箱是否有破损，按照样品运输单清点核实样品数量、样品编号以及破损情况。经检测单位确认，所有样品数量、编号与运输清单一致，样品瓶无破损情况。

上述工作完成后，样品检测单位的实验室负责人在纸质版样品运输单上签字确认。

实验室样品接收人员确认样品的保存条件和保存方式是否符合要求后，清点核对样品数量，并在样品运送单上签字确认。

5.4 实验室分析

本次地块环境调查采样及检测委托山东圆衡检测科技有限公司。山东圆衡检测科技有限公司，是一家以环境领域为主的综合性第三方检验检测公司，具备 CMA 认证资质，见图 5.4-1 检验机构资质认定证书，本次山东圆衡检测科技有限公司无法检测项目将委托山东信泽环境检测科技有限公司检测，见图 5.4-2 检验机构资质认定证书，检测单位资质及能力见附件 7。本次调查中的土壤样品关注污染物的实验室分析测定按照国家土壤监测分析标准方法进行样品析测试。地下水水质分析测定均选用国家现行的标准分析方法。具体分析方法如表 5.4-1 至表 5.4-2 所示：

表 5.4-1 土壤项目分析检测方法及检出限

土壤				
序号	检测项目	检测分析方法	检测依据	方法检出限或最低检出浓度
1	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	0.01mg/kg
2	汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的 测定 微波消解原子荧光法	HJ 680-2013	0.002mg/kg
3	砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的 测定微波消解原子荧光法	HJ 680-2013	0.01mg/kg
4	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的 测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	1mg/kg
5	铅	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的 测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	10mg/kg
6	镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的 测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	3mg/kg
7	铬（六价）	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液 提取-火焰原子吸收分光光度法	HJ 1082-2019	0.5mg/kg
8	氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0µg/kg
9	氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0µg/kg
10	1,1-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0µg/kg
11	二氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5µg/kg
12	反-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.4µg/kg
13	1,1-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2µg/kg
14	顺-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3µg/kg
15	氯仿	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1µg/kg
16	1,1,1-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3µg/kg
17	1,2-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3µg/kg
18	苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.9µg/kg
19	三氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2µg/kg

20	1,2-二氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1μg/kg
21	甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg
22	1,1,2-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
23	四氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.4μg/kg
24	氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
25	1,1,1,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
26	乙苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
27	间, 对-二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
28	邻二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
29	苯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1μg/kg
30	1,1,2,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
31	1,4-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5μg/kg
32	1,2-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5μg/kg
33	四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg
34	1,2,3-三氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
35	2-氯酚	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	0.06mg/kg
36	硝基苯	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	0.09mg/kg
37	萘	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	0.09mg/kg
38	苯胺	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	0.2mg/kg
39	苯并[a]蒽	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	0.1mg/kg
40	蒽	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	0.1mg/kg
41	苯并[b]荧蒽	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	0.2mg/kg

42	苯并[k]荧蒽	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	0.1mg/kg	
43	苯并[a]芘	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	0.1mg/kg	
44	茚并[1,2,3-cd]芘	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	0.1mg/kg	
45	二苯并[a,h]蒽	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	0.1mg/kg	
46	六六六	α-六六六	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱法	HJ 921-2017	0.06μg/kg
		β-六六六			0.05μg/kg
		γ-六六六			0.06μg/kg
		δ-六六六			0.06μg/kg
47	倍硫磷	土壤和沉积物 有机磷类和拟除虫菊酯类等 47 种农药的测定 气相色谱-质谱法	HJ 1023-2019	0.2mg/kg	
48	石油烃	土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)的测定 气相色谱法	HJ 1021-2019	6mg/kg	
49	pH 值	土壤 pH 的测定 电位法	HJ 962-2018	/	
50	六氯苯	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	0.1mg/kg	
51	硫化物	土壤和沉积物 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法	HJ 833-2017	0.04mg/kg	
52	对/间-甲酚	土壤和沉积物 酚类化合物的测定 气相色谱法	HJ 703-2014	0.02mg/kg	
53	乙醛	土壤和沉积物醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法	HJ 997-2018	0.04mg/kg	
54	4-甲基-2-戊酮	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.8μg/kg	
55	多氯联苯	土壤和沉积物 多氯联苯的测定 气相色谱-质谱法	HJ 743-2015	0.6μg/kg	
56	灭多威	土壤和沉积物 氨基甲酸酯类农药的测定 柱后衍生-高效液相色谱法	HJ 960-2018	2μg/kg	
57	三乙胺	(借鉴)水质 三乙胺的测定 溴酚蓝 分光光度法	GB/T14377-1 993	0.167mg/kg	
58	硫酸二甲酯	(借鉴提取)化妆品中硫酸二甲酯硫酸二乙酯的测定 气相色谱-质谱法	GB/T35771-2 017	1.0μg/kg	
		(借鉴进样)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		

表 5.4-2 地下水项目分析检测方法及检出限

序号	检测项目	检测分析方法	检测依据	方法检出限或最低检出浓度
1	色	生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标 1 色度 1.1 铂-钴标准比色法	GB/T 5750.4-2006	5 度
2	嗅和味	生活饮用水标准检验方法 嗅气和尝味法	GB/T 5750.4-2006	/
3	浑浊度	水质 浊度的测定 目视比浊法	GB/T 13200-1991	1NTU
4	肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 直接观察法	GB/T 5750.4-2006	/
5	pH	水质 pH 值的测定 玻璃电极法	GB/T 6920-1986	/
6	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法	GB/T 7477-1987	5.00mg/L
7	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 8 溶解性总固体 8.1 称量法	GB/T 5750.4-2006	/
8	硫酸盐	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法	HJ 84-2016	0.018mg/L
9	氯化物	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法	HJ 84-2016	0.007mg/L
10	铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11911-1989	0.03mg/L
11	锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11911-1989	0.01mg/L
12	铜	水质铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	1μg/L
13	锌	水质铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	0.05mg/L
14	铝	生活饮用水标准检验方法 金属指标 1.3 无火焰原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006	10μg/L
15	挥发性酚类 (以苯酚计)	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替吡啉三氯甲烷萃取分光光度法	HJ 503-2009	0.0003mg/L
16	阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法	GB/T 7494-1987	0.05mg/L
17	耗氧量 (COD _{Mn} 法)	水质 高锰酸盐指数的测定	GB/T 11892-1989	0.5mg/L

	以 O ₂ 计)			
18	氨氮(以 N 计)	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025mg/L
19	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法	GB/T 16489-1996	0.005mg/L
20	钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11904-1989	0.01mg/L
21	亚硝酸盐 (以 N 计)	生活饮用水标准检验方法重氮耦合 分光光度法	GB/T 5750.5-2006	0.001mg/L
22	硝酸盐 (以 N 计)	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、 Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的 测定 离子色谱法	HJ 84-2016	0.004mg/L
23	氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属 指标 4 氰化物 4.1 异烟酸-吡唑 酮 分光光度法	GB/T 5750.5-2006	0.002mg/L
24	氟化物	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、 Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的 测定 离子色谱法	HJ 84-2016	0.006mg/L
25	碘化物	水质 碘化物的测定 离子色谱法	HJ 778-2015	0.002mg/L
26	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	0.04μg/L
27	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	0.3μg/L
28	硒	生活饮用水标准检验方法 金属指标 7.1 氢化物原子荧光法	GB/T 5750.6-2006	0.4μg/L
29	镉	水质铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	1μg/L
30	铬(六价)	生活饮用水标准检验方法金属指标 10 铬（六价）二苯碳酰二肼分光光 度法	GB/T 5750.6-2006	0.004mg/L
31	铅	水质铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	10μg/L
32	三氯甲烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.4μg/L
33	四氯化碳	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.5μg/L
34	苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.4μg/L
35	甲苯	水质 挥发性有机物的测定	HJ 639-2012	1.4μg/L

			吹扫捕集/气相色谱-质谱法		
36	二氯甲烷		水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.0μg/L
37	1,2-二氯乙烷		水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.4μg/L
38	1,1,1-三氯乙烷		水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.4μg/L
39	1,1,2-三氯乙烷		水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.5μg/L
40	1,2-二氯丙烷		水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.2μg/L
41	三溴甲烷		水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	0.6μg/L
42	氯乙烯		水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.5μg/L
43	1,1-二氯乙烯		水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.2μg/L
44	1,2-二氯乙烯	反-1,2-二氯乙烯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.1μg/L
		顺-1,2-二氯乙烯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.2μg/L
45	三氯乙烯		水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.2μg/L
46	四氯乙烯		水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.2μg/L
47	氯苯		水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.0 μg/L
48	邻二氯苯		水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	0.8μg/L
49	对二氯苯		水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	0.8μg/L
50	三氯苯 (总量)	1,2,4-三氯苯	水质 氯苯类化合物的测定	HJ621-2011	0.08μg/L
		1,2,3-三氯苯			0.08μg/L
		1,3,5-三氯苯			0.11μg/L
51	乙苯		水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	0.8μg/L
52	二甲	间, 对	水质 挥发性有机物的测定	HJ 639-2012	2.2μg/L

	苯 (总量)	二甲苯 邻二甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法		1.4μg/L
53	苯乙烯		水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	0.6μg/L
54	六六六 (总量)	α-六六六	水质 六六六、滴滴涕的测定 气相色谱法		9.6ng/L
		β-六六六			26ng/L
		γ-六六六			25ng/L
		δ-六六六			19ng/L
55	可萃取性石油烃		水质 可萃取性石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定 气相色谱法	HJ 894-2017	0.01mg/L
56	PCB-28		水质多氯联苯的测定 气相色谱-质谱法	HJ 715-2014	1.8ng/L
	PCB-52				1.7ng/L
	PCB-101				1.8ng/L
	PCB-118				2.1ng/L
	PCB-138				2.1ng/L
	PCB-153				2.1ng/L
	PCB-180				2.1ng/L
	PCB-169				2.2ng/L
	PCB-189				2.2ng/L
	多氯联苯(总量)				/
57	萘		水质 多环芳烃的测定 液液萃取和 固相萃取高效液相色谱法	HJ 478-2009	0.012μg/L
58	蒽		水质 多环芳烃的测定 液液萃取和 固相萃取高效液相色谱法	HJ 478-2009	0.004μg/L
59	荧蒽		水质 多环芳烃的测定 液液萃取和 固相萃取高效液相色谱法	HJ 478-2009	0.005μg/L
60	苯并(b)荧蒽		水质 多环芳烃的测定 液液萃取和 固相萃取高效液相色谱法	HJ 478-2009	0.004μg/L
61	苯并(α)芘		水质 多环芳烃的测定 液液萃取和 固相萃取高效液相色谱法	HJ 478-2009	0.012μg/L
62	六氯苯		水质 氯苯类化合物的测定	HJ 621-2011	0.003mg/L
63	间甲酚		水质 酚类化合物的测定气相色谱- 质谱法	HJ 744-2015	0.2μg/L
64	乙醛		水源水中乙醛、丙烯醛卫生检验标准 方法 气相色谱法	GB/T 11934-1989	0.24mg/L
65	灭多威		水质 灭多威和灭多威肟的测定 液	HJ 851-2017	1μg/L

		相色谱法		
66	4-甲基-2-戊酮	(借鉴)土壤和沉积物 挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ605-2011	1.9 μ g/L
67	硫酸二甲酯	(借鉴)水质 挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ639-2012	1.0 μ g/L
68	三乙胺	(借鉴)水质三乙胺的测定溴酚蓝分光光度法	GB/T14377-1993	0.125mg/L
69	倍硫磷	(借鉴)水质 有机磷农药的测定 气相色谱法	GB/T13192-1991	3.0 $\times 10^{-5}$ μ g/L

5.5 质量控制与质量保证

菏泽农药厂现存地块（家属院、仓储区）在采样布点、样品运输与保存、样品制备、实验室分析、数据处理等各个环节上严格执行《土壤环境监测技术规范》HJ/T 166-2004、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）和其他有关技术规定，抓好全过程的质量保证和质量控制工作，确保了土壤、地下水环境质量例行监测结果的科学性、准确性和可靠性。

5.5.1 基础条件质量保证

（1）人员：参加此次检测的所有人员，包括实验室分析人员均持证上岗，确保人员的专业技术能力满足此次监测的需求。

（2）仪器：此次检测涉及的仪器包括采样仪器及实验室分析仪器全部通过计量检定合格，且在有效期内使用。

（3）试剂：为了保证检测结果的准确性，实验室分析所用试剂均为分析纯或优级纯，并向合格供应商购买。

（4）方法：本次检测分析所采用的所有分析方法，均为国家最新现行有效版本标准。

（5）环境：针对有特殊要求的项目，实验室配备了中央空调、抽湿机、温湿度计等设备，确保分析环境能够满足本次检测的要求。

5.5.2 采样质量保证

（1）样品采集 样品采集严格按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）执行。对于易分解挥发等不稳定组分的土壤样品采取低温保存运输方法。现场采样设备清洗。取样设备在使用前和两个采样点之间均进行了清洗，同一采样点不同深度采样时也进行清洗，与土壤接触的其他采样工具重复使用时也进行清洗。现场采样设备和取样装置用刷子刷洗(去离子水(蒸馏水))去除粘附较多的污染物。每个样品采集均需更换新丁腈手套。1个土壤点位采集全程序空白样品；1个土壤点位采集运输空白样品；用于VOCs测定的土壤样品，用非扰动采样器将样品采集到样品瓶(具聚四氟乙烯-硅胶衬垫螺旋盖的40ml螺纹棕色广口玻璃瓶)中。清除掉样品瓶螺纹及外表面上粘附的样品，密封样品瓶，置于便携式冷藏箱内。用于测定

SVOCs 的土壤样品，采集后装入洁净的具塞磨口棕色玻璃瓶内，密封保存。用于测定重金属、pH 指标的土壤样品，土壤样品(1kg)，测量重金属的样品用采集后装入样品袋，密封保存。采集地下水样品时，首先用去离子水荡洗采样器，然后再用水润洗一遍。采集样品时使水样在样品瓶中溢流且不留空间，取样时尽量避免或减少样品在空气中暴露。样品运输装箱时用减震膜垫底和间隔，用于防震。运输过程中样品放入带有冰袋密封移动式冷藏箱内保存，并严防样品的损失、混淆和污染。运回实验室后，经分类、整理、造册后包装。

(2) 采样记录信息齐全。采样人员正确、完整地填写样品标签和土壤样品采集现场记录表。每个点位拍摄了采样现场点位情况，拍摄照片清晰。

(3) 样品运输和流转装运前在现场逐项核对采样记录表、样品标签、采样点位图标记等，核对无误后分类装箱。样品运输过程中严防损失、混淆或沾污，土壤有机污染物样品运输过程防震、低温保存、避免阳光照射，及时送至实验室。采样人员填好样品流转单，同样品一起交给样品管理员。样品送回实验室，样品管理员检查核对，准确无误后签字确认。

5.5.3 样品制备与保存

在采样现场，样品按名称、编号保存。样品采集完成后及时放入装有足量蓝冰的保温箱内，防止现场温度过高导致样品变质。样品在采样完成当日送往山东圆衡检测科技有限公司实验室，运输过程中保证样品处于冷藏状态。

样品装运前仔细核对样品标识、重量、数量等信息是否和采样记录表中的信息一致，填写样品保存检查记录单，核对无误后分类装箱，同一采样点的样品瓶尽量装在同一箱内。为保证样品转运过程中样品完好到达检测实验室，装箱前，先将样品瓶逐个装入自封袋，防止交叉污染；装箱时，样品瓶和样品箱之间的空隙用泡沫材料或波纹纸板填充，水样容器内外盖盖紧，严防样品破损和沾污；样品箱用密封胶带打包；运输过程中避免日光照射，气温异常偏高时要采取适当保温措施。

土壤样品分为风干样品和新鲜样品两种。用于测定土壤有机污染物的新鲜样品直接送入实验室进行前处理和分析测试。在未进行前处理时，在4℃以下冷藏冰箱中保存；测定理化性质、重金属的风干样品经风干、粗磨、细磨后干燥常温

保存。实验室样品制备间阴凉、避光、通风、无污染。样品保存与流转质量控制如下：

（1）样品需用保温箱运输和保存。每个保温箱内放置冰袋，冷藏箱收到后打开，取出冰袋，放入冰箱冷冻5小时以上，采样后将冰袋连同样品一起放回冷藏箱，使样品在运输过程中处于冷藏状态。

（2）采样时填写样品记录单，以及瓶子上的标签。

（3）在安放样品容器时要做到小心谨慎。在样品容器之间放防撞填充物以免容器在运输过程中破裂。

（4）样品瓶打开保持瓶口向上，以免瓶中的少量保存剂流出，且避免吸入保存剂气体。采样时戴手套操作。

（5）所有样品瓶均已清洗干净。

（6）所有样品瓶仅在临采样前打开，采样后立即按原样封好瓶盖。尽量缩短瓶口开放时间。

（7）打开瓶盖后瓶盖妥善放置，不得随意放置，以免污染。

（8）采取具有代表性的样品。

（9）土壤样品采集时采满样品瓶，水样品采样过程中避免水样溢出，以免瓶内保存剂被冲走。

（10）样品采好装箱时在空隙处用泡沫物品填充箱子，以使玻璃样品瓶在运输途中受到较好保护，从而降低瓶子破碎的风险。

5.5.4 实验室的质量控制

检测实验室采取空白试验、定量校准、精密度控制、准确度控制、分析测试数据记录与审核等多种方式进行内部质量控制。

（一）空白试验

每批次样品分析时，进行空白试验，分析测试空白样品。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，每批次分析样品分析测试1个空白样品。分析结果一般均低于方法检出限。若空白样品分析测试结果低于方法检出限，则可忽略不计；若空白样品分析测试结果高于方法检出限（附标准要求）但比较稳定，可进行重复试验，计算空白样品分析测试平均值并从样品分析测试结果中扣除。

（二）定量校准

定量校准方式主要包括分析仪器校准、绘制校准曲线和仪器稳定性检查。其中分析仪器校准首先选用有证标准物质。采用校准曲线法进行定量分析，使用不少于 5 个浓度梯度的标准溶液，覆盖被测样品的浓度范围，且最低点浓度接近方法测定下限的水平。相关系数、斜率、能满足分析测试方法的要求，测试方法无规定时，无机项目校准曲线相关系数要求为 $r > 0.999$ ；有机项目校准曲线相关系数要求为 $r > 0.990$ 。连续进样分析时，每分析测试 20 个样品，测定一次校准曲线中间浓度点，确认分析仪器校准曲线是否发生显著变化。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定的，无机检测项目分析测试相对偏差需控制在 10% 以内，有机检测项目分析测试相对偏差需控制在 20% 以内。超过此范围时需要查明原因，重新绘制校准曲线，并重新分析测试该批次全部样品。

（三）精密度控制

在每批次分析样品中，随机抽取 5% 的样品进行平行双样分析；当批次样品数 < 20 时，至少随机抽取 1 个样品进行平行双样分析。平行双样分析由本实验室质量管理人员将平行双样以密码编入分析样品中交检测人员进行分析测试。实验室内平行双样分析相对偏差计算的起始含量值为方法定量限（注：土壤和地下水样品定量限为 4MDL），低于方法定量限时，可不计算相对偏差。若平行双样测定值（A，B）的相对偏差（RD）在允许范围内，则该平行双样的精密度控制为合格，否则为不合格。平行双样分析测试合格率要求需达到 95% 以上。当合格率小于 95% 时，查明产生不合格结果的原因，采取必要纠正和预防措施。

（四）准确度控制

（1）使用有证标准物质

当具备与被测土壤或地下水样品基体相同或类似的有证标准物质时，在每批次样品分析时同步均匀插入与被测样品含量水平相当的有证标准物质样品进行分析测试。每批次同类型分析样品要求插入 1 个标准物质样品。若 RE 在允许范围内，则对该标准物质样品分析测试的准确度控制为合格，否则为不合格。土壤和地下水标准物质样品中基本项目 RE 允许范围按照标准方法规定执行。土壤和地下水标准物质样品其他检测项目 RE 允许范围参照标准物质证书给定的扩展不

确定度确定。有证标准物质样品分析测试合格率要求需达到 100%。当出现不合格结果时，查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该标准物质样品及与之关联的重点行业企业用地调查送检样品重新进行分析测试。

（2）加标回收率试验

每批次同类型分析样品中，随机抽取 10% 的样品进行加标回收率试验。基体加标回收率试验在样品前处理之前加标，加标样品与试样在相同的前处理和分
析条件下进行分析测试。加标量可视被测组分含量而定，但加标后被测组分的总量不得超出分析测试方法的测定上限。

（3）分析测试数据记录与审核检测实验室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，对发现的可疑报告数据，与样品分析测试原始记录进行校对。分析测试原始记录必须有检测人员和审核人员的签名。检测人员负责填写原始记录；审核人员检查数据记录是否完整、抄写或录入计算机时是否有误、数据是否异常等，并考虑以下因素：分析方法、分析条件、数据的有效位数、数据计算和处理过程、法定计量单位和内部质量控制数据等。审核人员对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。

（3）分析测试结果的表示

详查样品分析测试结果应按照分析方法规定的有效数字和法定计量单位进行表示。平行样品的分析测试结果在允许范围内时，用其平均值报告分析测试结果。分析测试结果低于方法检出限时，用“ND”表示，并注明“ND”表示未检出，同时给出本实验室的方法检出限值。

（五）实验室内部质量评价

实验室在完成每项企业用地调查样品分析测试合同任务时，对其最终报出的所有样品分析测试结果的可靠性和合理性进行全面、综合的质量评价，并提交质量评价总结报告。报告内容包括：

- （1）承担的任务基本情况介绍；
- （2）选用的分析测试方法；
- （3）本实验室开展方法验证所获得的各项方法特性指标；
- （4）样品分析测试精密度控制合格率（要求达到 95%）；

（5）样品分析测试准确度控制合格率（要求达到 100%）；

（6）为保证样品分析测试质量所采取的各项措施；

（7）总体质量评价根据质量控制与质量保证计划，本项目实施过程中采取了必要的质量控制与质量保证措施，主要体现在现场采样过程、运输及流转过程、实验室检测分析过程三个阶段。

6 结果和评价

6.1 地块的地质和水文地质条件

本次地块环境初步调查，共布设13个土壤柱状点位和9个地下水监测点，地块内共布设7个地下水监测井，上下游各布设1个地下水监测点。根据土壤钻孔采样记录、成井记录、地下水采样井洗井记录数据知，本地块内黏土层（第一隔水层）基本自西向东埋深逐渐增加，地下水稳定水位埋深自西向东埋深逐渐增加，本地块地质水文条件与距本地块1km处的《鲁商·凤凰城小区岩土工程的勘察报告》地质水文条件基本相符。根据地块内和对照点地下水数据，通过G138BD型GPS定位仪对地下水井井口高程进行测量，调查地块地下水流向为自西北向东南，调查地块南部受到南侧赵王河地表水影响地下水流向为自西向东。土壤黏土层埋深汇总见表6.1-1及地块土层剖面图，见图6.1-1。地下水稳定水位埋深见表6.1-2，地下水流向图见图6.1-2、6.1-3。

表6.1-1土壤黏土层埋深汇总

点位	经度 (E)	纬度 (N)	粉质黏土层埋深 (m)
T1	115.490492	35.262657	9.2
T2	115.490623	35.263339	9.3
T3	115.492853	35.263252	9.5
T4	115.491272	35.263247	9.5
T5	115.490993	35.263480	9.6
T6	115.491420	35.263491	10.5
T10	115.490782	35.263834	7.7
T11	115.490945	35.263979	7.6
T12	115.491397	35.263815	9.5
T13	115.490672	35.263100	9.5
T14	115.491095	35.263019	10.0
T15	115.491484	35.262947	10.2
T16	115.490549	35.262202	7.0
备注：《鲁商·凤凰城小区岩土工程的勘察报告》第一粉质黏土层埋深 4.4-11.1m。			

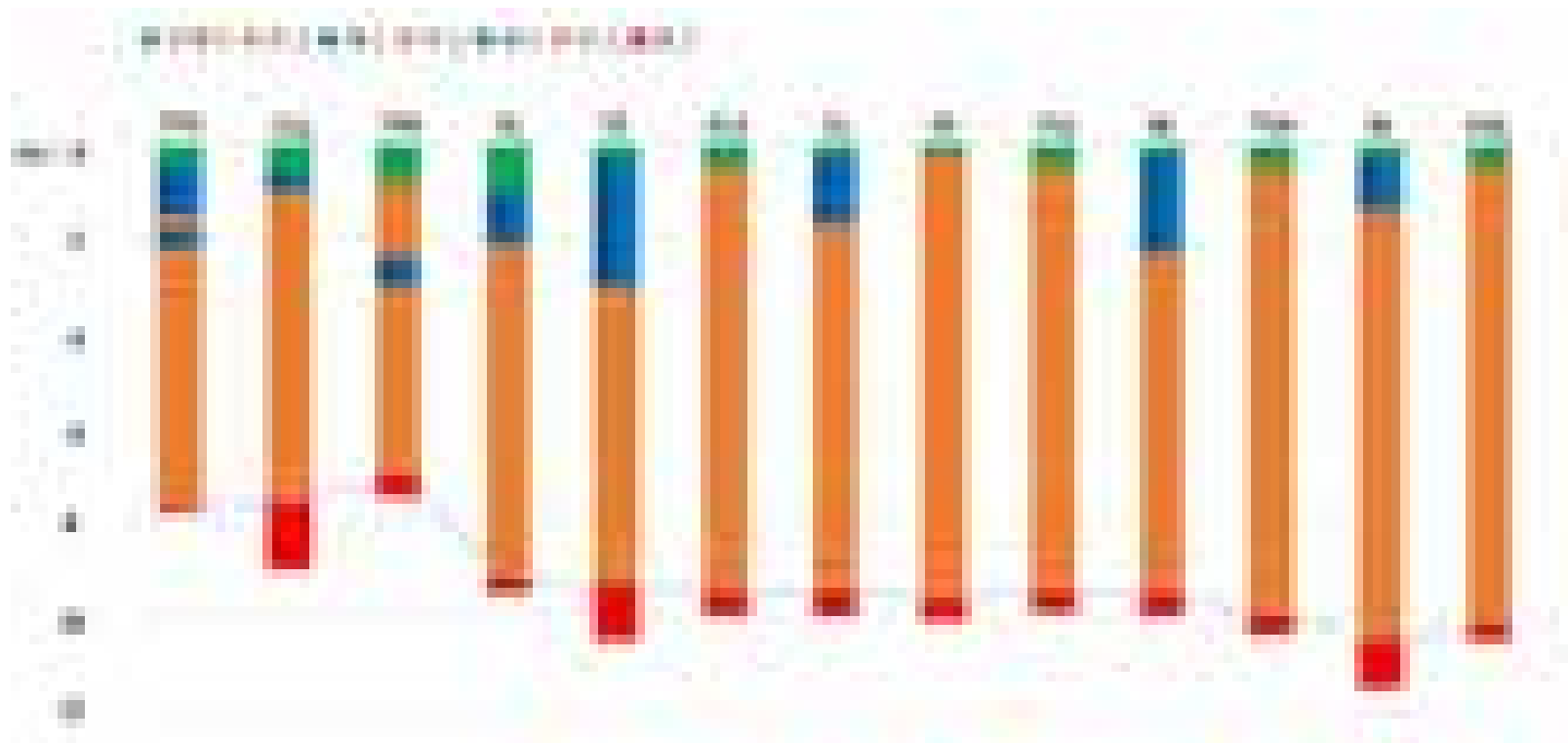


图 6.1-1 地块土层剖面图

表 6.1-2 地下水稳定水位埋深

点位	经度 (E)	纬度 (N)	稳定水位埋深 (m)	井口高程 (m)	稳定水位高程 (m)
D1	115.490492	35.262657	5.20	52.952	47.752
D2	115.490623	35.263339	5.50	53.347	47.847
D3	115.491420	35.263491	5.51	52.267	46.757
D4	115.492047	35.263618	5.50	51.739	46.239
D5	115.489860	35.263253	5.15	54.601	49.451
D6	115.490672	35.263100	5.30	52.982	47.682
D7	115.491095	35.263019	5.50	52.303	46.803
D8	115.491484	35.262947	5.25	51.582	46.332
D9	115.490549	35.262202	5.30	52.104	46.804

备注：《鲁商·凤凰城小区岩土工程的勘察报告》地下水埋深0.23-5.32m。

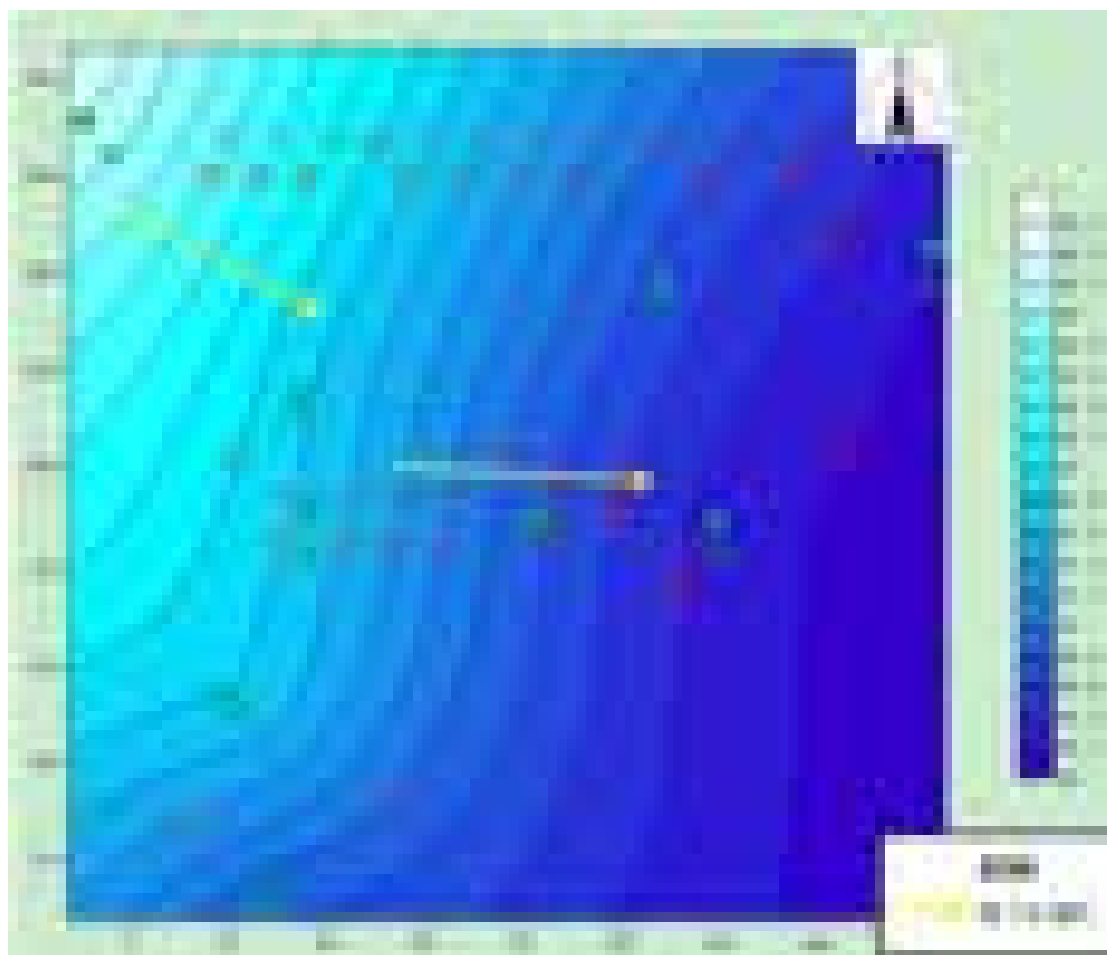


图 6.1-2 Surfer 模拟地下水流场图



图 6.1-3 地下水流向图

6.2 检测数据分析

根据 HJ/T 166-2004《土壤环境监测技术规范》、HJ 25.2-2019《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》、GB 36600-2018《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》、GB/T14848-2017《地下水质量标准》及相关分析标准中的质量保证与质量控制要求：

菏泽农药厂现存地块（家属院、仓储区）土壤污染状况调查项目土壤检测基本45项和特征因子13项：pH值、六六六（ α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六）、石油烃、倍硫磷、六氯苯、硫化物、多氯联苯、灭多威、硫酸二甲酯、甲基异丁基甲酮、间甲酚、乙醛、三乙胺，样品总数99个（含平行样、全程空白、运输空白）；地下水检测69项，样品总数10个（含平行样、全程空白、运输空白）。该项目检测实验室采取空白试验、定量校准、精密度控制、准确度控制、加标回收多种方式进行内部质量控制。

①空白试验

土壤样品中重金属项目共7项：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍，其实验室空白值均符合标准要求。

土壤中挥发性有机物共28项：实验室空白4个、运输空白3个、全程序空白3个，其检测值均小于方法检出限。

土壤中半挥发性有机物共11项，其实验室空白值均未检出。

土壤中六六六（ α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六）、石油烃、倍硫磷、六氯苯、硫化物、多氯联苯、灭多威、硫酸二甲酯、甲基异丁基甲酮、间甲酚、乙醛、三乙胺，其实验室空白均未检出。

地下水样品各检测项目实验室空白值均未检出。

②本次项目采用校准曲线法进行定量分析使用不少于5个浓度梯度的标准溶液，覆盖被测样品的浓度范围，且最低点液度接近方法测定下限的水平。无机项目校准曲线相关系数满足 $r > 0.999$ ；有机项目校准曲线相关系数满足 $r > 0.990$ 。每批样品测定一次校准曲中间浓度点，无机检测项目分析测试相对偏差小于10%，有机检测项目分析测试相对偏差小于20%。

项目	曲线范围	曲线系数 (r)	评价标准 (%)	结果评价
砷	1.0-10.0 (μ g/L)	0.9994	0.9990	合格

镉	0.5-5.0 (μg/L)	0.9993		合格
镍	0.1-2.0 (mg/L)	0.9996		合格
铜	0.1-2.0 (mg/L)	0.9994		合格
铅	0.2-2.0 (mg/L)	0.9991		合格
汞	0.1-1.0 (μg/L)	0.9992		合格
六价铬	0.1-2.0 (mg/L)	0.9998		合格
铁	0.1-2.0 (mg/L)	0.9997		合格
锰	0.1-2.0 (mg/L)	0.9996		合格
铜	0.05-0.50 (mg/L)	0.9990		合格
锌	0.05-0.50 (mg/L)	0.9993		合格
铝	10.0-50.0 (μg/L)	0.9991		合格
钠	5.0-50.0 (mg/L)	0.9999		合格
汞	0.1-1.0 (μg/L)	0.9994		合格
砷	1.0-10.0 (μg/L)	0.9996		合格
硒	1.0-10.0 (μg/L)	0.9996		合格
镉	0.05-0.50 (mg/L)	0.9996		合格
铅	0.2-2.0 (mg/L)	0.9993		合格
氨氮	5-100 (μg/mL)	0.9993		合格
亚硝酸盐	0.05-1.25 (μg/mL)	0.9996		合格
阴离子表面活性剂	10-200 (μg/mL)	0.9993		合格
挥发酚	0.005-0.125(μg/mL)	0.9992		合格
氰化物	0.1-2.0 (μg/mL)	0.9992		合格
硫化物	0.05-0.7 (μg/mL)	0.9994		合格
六价铬	0.2-10 (μg/mL)	0.9998		合格
三乙胺	0.005-0.035(μg/mL)	0.9994		合格
硝酸盐	1.0-20.0 (mg/L)	0.9996		合格
氟化物	0.1-2.00 (mg/L)	0.9995		合格
碘化物	0.010-1.00 (mg/L)	0.9992		合格

菏泽农药厂现存地块（家属院、仓储区）土壤污染状况调查报告

硫酸盐	2.00-40.0 (mg/L)	0.9991		合格
氯化物	2.00-40.0 (mg/L)	0.9993		合格

③土壤精密密度控制

本次样品随机选取了 12.0%（83 个样品，10 个随机平行样）的样品进行平行双样分析，其相对偏差均符合评价标准。

检测日期	检测项目	样品编号	结果 (mg/kg)	相对偏差 RD%	评价标准 (%)	结果评价
2020.12.28	砷	TR2020993	6.97	4.89	20	合格
		TR2021017	6.32			
		TR2021001	7.97	3.78		合格
		TR2021025	7.39			
		TR2021009	8.15	3.09		合格
		TR2021033	8.67			
		TR2020739	7.38	2.70		合格
		TR2020771	7.79			
		TR2020747	7.69	0.72		合格
		TR2020779	7.58			
		TR2020755	7.67	0.78		合格
		TR2020787	7.79			
		TR2020763	8.01	1.14		合格
		TR2020795	7.83			
		TR2021207	7.93	0.13		合格
		TR2021231	7.95			
TR2021215	7.79	1.52	合格			

		TR2021239	8.03			
		TR2021223	8.43	1.93	合格	
		TR2021247	8.11			
2020.12.30	镉	TR2020993	0.09	12.5		合格
		TR2021017	0.07			
		TR2021001	0.08	15.8	合格	
		TR2021025	0.11			
		TR2021009	0.13	13.0	合格	
		TR2021033	0.10			
		TR2020739	0.08	6.67	合格	
		TR2020771	0.07			
		TR2020747	0.09	5.88	合格	
		TR2020779	0.08			
		TR2020755	0.06	20.0	合格	
		TR2020787	0.09			
		TR2020763	0.11	4.35	合格	
		TR2020795	0.12			
		TR2021207	0.08	5.88	合格	
		TR2021231	0.09			
TR2021215	0.07	12.5	合格			

		TR2021239	0.09			
		TR2021223	0.11	4.76		合格
		TR2021247	0.10			
2020.12.28	六价铬	TR2020993	ND	ND		合格
		TR2021017	ND			
		TR2021001	ND	ND		合格
		TR2021025	ND			
		TR2021009	ND	ND		合格
		TR2021033	ND			
		TR2020739	ND	ND		合格
		TR2020771	ND			
		TR2020747	ND	ND		合格
		TR2020779	ND			
		TR2020755	ND	ND		合格
		TR2020787	ND			
		TR2020763	ND	ND		合格
		TR2020795	ND			
		TR2021207	ND	ND		合格
TR2021231	ND					
TR2021215	ND	ND		合格		

		TR2021239	ND			
		TR2021223	ND	ND	合格	
		TR2021247	ND			
		TR2020993	18			5..8
		TR2021017	16			
		TR2021001	20	2.56	合格	
		TR2021025	19			
		TR2021009	25	4.17	合格	
		TR2021033	23			
		TR2020739	20	5.26	合格	
		TR2020771	18			
		TR2020747	16	11.1	合格	
		TR2020779	20			
		TR2020755	16	8.57	合格	
		TR2020787	19			
		TR2020763	23	6.98	合格	
		TR2020795	20			
		TR2021207	16	5.88	合格	
		TR2021231	18			
		TR2021215	14	6.67	合格	

		TR2021239	16			
		TR2021223	18	5.88	合格	
		TR2021247	16			
2020.12.29	铅	TR2020993	20	11.1		合格
		TR2021017	16			
		TR2021001	16	ND	合格	
		TR2021025	16			
		TR2021009	25	11.1	合格	
		TR2021033	20			
		TR2020739	16	ND	合格	
		TR2020771	16			
		TR2020747	16	ND	合格	
		TR2020779	16			
		TR2020755	20	11.1	合格	
		TR2020787	16			
		TR2020763	25	8.70	合格	
		TR2020795	21			
		TR2021207	16	15.3	合格	
		TR2021231	21			
TR2021215	16	ND	合格			

		TR2021239	16			
		TR2021223	25	ND		合格
		TR2021247	25			
2020.12.29	汞	TR2020993	0.046	5.75		合格
		TR2021017	0.041			
		TR2021001	0.058	8.33		合格
		TR2021025	0.049			
		TR2021009	0.059	5.36		合格
		TR2021033	0.053			
		TR2020739	0.054	4.85		合格
		TR2020771	0.049			
		TR2020747	0.051	6.42		合格
		TR2020779	0.058			
		TR2020755	0.057	5.56		合格
		TR2020787	0.051			
		TR2020763	0.059	10.3		合格
		TR2020795	0.048			
		TR2021207	0.050	4.17		合格
		TR2021231	0.046			
TR2021215	0.048	7.69			合格	

		TR2021239	0.056			
		TR2021223	0.059	4.07	合格	
		TR2021247	0.064			
2020.12.29	镍	TR2020993	27	5.26		合格
		TR2021017	30			
		TR2021001	28	9.68	合格	
		TR2021025	34			
		TR2021009	32	7.25	合格	
		TR2021033	37			
		TR2020739	32	4.62	合格	
		TR2020771	29			
		TR2020747	30	3.45	合格	
		TR2020779	28			
		TR2020755	29	4.92	合格	
		TR2020787	32			
		TR2020763	34	4.23	合格	
		TR2020795	37			
				TR2021207	29	ND
		TR2021231	29			
		TR2021215	31	3.12	合格	

		TR2021239	33				
		TR2021223	34	4.62		合格	
		TR2021247	31				
2020.12.19	硫化物	TR2020746	ND	ND		合格	
		TR2020778	ND				
		TR2020754	ND	ND		合格	
		TR2020786	ND				
		TR2020762	ND	ND		合格	
		TR2020794	ND				
		TR2020770	ND	ND		合格	
		TR2020802	ND				
2020.12.20	硫化物	TR2021000	ND	ND	/	合格	
		TR2021024	ND				
		TR2021008	ND	ND			合格
		TR2021032	ND				
		TR2021016	ND	ND			合格
		TR2021040	ND				
2020.12.21	硫化物	TR2021214	ND	ND		合格	
		TR2021238	ND				
		TR2021222	ND	ND		合格	

		TR2021246	ND			
		TR2021230	ND	ND		合格
		TR2021254	ND			
2020.12.18- 2020.12.24	四氯化碳	TR2020740	ND	ND	25	合格
	氯仿	TR2020748	ND	ND		合格
		TR2020756	ND	ND		合格
	氯甲烷	TR2020764	ND	ND		合格
	1,1-二氯乙烷	TR2020772	ND	ND		合格
	1,2-二氯乙烷	TR2020780	ND	ND		合格
	1,1-二氯乙烯	TR2020788	ND	ND		合格
	顺-1,2-二氯乙 烯	TR2020796	ND	ND		合格
		TR2020994				
	反-1,2-二氯乙 烯	TR2021010	ND	ND		合格
		TR2021018				
	二氯甲烷	TR2021026	ND	ND		合格
1,2-二氯丙烷	TR2021034	ND	ND	合格		
1,1,1,2-四氯乙 烷	TR2021208	ND	ND	合格		
	TR2021216					
		TR2021224				

	1,1,2,2-四氯乙烷	TR2021232 TR2021240 TR2021248	ND	ND		合格
	四氯乙烯		ND	ND		合格
	1,1,1-三氯乙烷		ND	ND		合格
	1,1,2-三氯乙烷		ND	ND		合格
	三氯乙烯		ND	ND		合格
	1,2,3-三氯丙烷		ND	ND		合格
	氯乙烯		ND	ND		合格
	苯		ND	ND		合格
	氯苯		ND	ND		合格
	1,2-二氯苯		ND	ND		合格
	1,4-二氯苯		ND	ND		合格
	乙苯		ND	ND		合格
	苯乙烯		ND	ND		合格
	甲苯		ND	ND		合格
	间-二甲苯+对-二甲苯		ND	ND		合格

	邻二甲苯		ND	ND		合格
	4-甲基-2-戊酮		ND	ND		合格
2020.12.27- 2020.12.30	硝基苯	TR2020746	ND	ND	40	合格
	苯胺	TR2020754	ND	ND		合格
	2-氯酚	TR2020762	ND	ND		合格
	苯并[a]蒽	TR2020770	ND	ND		合格
	苯并[a]芘	TR2020778	ND	ND		合格
	苯并[a]芘	TR2020786	ND	ND		合格
	苯并[b]荧蒽	TR2020794	ND	ND		合格
	苯并[k]荧蒽	TR2020802	ND	ND		合格
	蒽	TR2020984	ND	ND		合格
	二苯并[a,h]蒽	TR2020992	ND	ND		合格
	茚并[1,2,3-cd]芘	TR2021000	ND	ND		合格
2020.12.22	萘	TR2021008	ND	ND	20	合格
		TR2021016				
		TR2021024	ND	ND		合格
	α -六六六	TR2021032	ND	ND		合格
	β -六六六	TR2021040	ND	ND		合格
	γ -六六六	TR2021230	ND	ND		合格
		TR2021214	ND	ND		合格

2020.12.27- 2020.12.30	倍硫磷	TR2021222 TR2021238	ND	ND	30	合格
2020.12.22	石油烃	TR2021246	ND	ND	25	合格
2020.12.22	六氯苯	TR2021254	ND	ND	20	合格
2020.12.19	硫化物		ND	ND	/	合格
2020.12.28	对/间甲酚		ND	ND	30	合格
2020.12.21- 2020.12.23	乙醛		ND	ND	45	合格

地下水精密度控制

本次随机选取了11.1%（9个样品，1个随机平行样）的样品进行平行双样分析，其相对偏差均符合评价标准。

检测日期	检测项目	样品编号	检测结果 (mg/L)	相对偏差 RD%	评价标准%	结果评价
2020.12.24	总硬度(以 CaCO ₃ 计)	DX2029327	815	0.123	8	合格
		DX2029377	817			
2020.12.24	溶解性总固体	DX2029327	1653	0.362	10	合格
		DX2029377	1665			
2020.12.24	硫酸盐	DX2029328	231	0.87	10	合格
		DX2029378	227			
2020.12.24	氯化物	DX2029328	113	1.8	10	合格
		DX2029378	109			
2020.12.24	铁	DX2029330	0.29	9.38	15	合格
		DX2029380	0.35			

2020.12.24	锰	DX2029329	0.17	ND	15	合格
		DX2029379	017			
2020.12.25	铜	DX2029329	ND	ND	15	合格
		DX2029379	ND			
2020.12.24	锌	DX2029329	ND	ND	20	合格
		DX2029379	ND			
2020.12.26	铝	DX2029329	ND	ND	/	合格
		DX2029379	ND			
2020.12.24	耗氧量	DX2029331	4.6	1.10	15	合格
		DX2029381	4.5			
2020.12.24	氨氮(以 N 计)	DX2029331	0.842	0.718	8	合格
		DX2029381	0.830			
2020.12.24	硫化物	DX2029333	ND	ND	30	合格
		DX2029383	ND			
2020.12.24	钠	DX2029330	259	2.26	8	合格
		DX2029380	271			
2020.12.24	亚硝酸盐(以 N 计)	DX2029328	ND	ND	15	合格
		DX2029378	ND			
2020.12.24	硝酸盐(以 N 计)	DX2029328	4.29	2.0	15	合格
		DX2029378	4.47			
2020.12.24	氰化物	DX2029332	ND	ND	20	合格
		DX2029382	ND			
2020.12.24	挥发性酚类	DX2029332	ND	ND	20	合格
		DX2029382	ND			
2020.12.24	阴离子表面活性剂	DX2029327	ND	ND	20	合格

		DX2029377	ND			
2020.12.24	氟化物	DX2029328	1.00	8.7	8.0	合格
		DX2029378	1.19			
2020.12.24	碘化物	DX2029328	ND	ND	5.0	合格
		DX2029378	ND			
2020.12.25	汞	DX2029329	0.00011	15.4	30	合格
		DX2029379	0.00015			
2020.12.25	砷	DX2029330	0.0013	8.33	15	合格
		DX2029380	0.0011			
2020.12.25	硒	DX2029329	ND	ND	20	合格
		DX2029379	ND			
2020.12.24	铬(六价)	DX2029330	ND	ND	10	合格
		DX2029380	ND			
2020.12.25	镉	DX2029329	ND	ND	15	合格
		DX2029379	ND			
2020.12.25	铅	DX2029329	ND	ND	15	合格
		DX2029379	ND			
2020.12.25	苯	DX2029334 DX2029384	ND	ND	30	合格
	三氯甲烷		ND	ND		合格
	甲苯		ND	ND		合格
	二氯甲烷		ND	ND		合格
	1,2-二氯乙烷		ND	ND		合格

	1,1,1-三氯乙烷		ND	ND		合格
	1,1,2-三氯乙烷		ND	ND		合格
	1,2-二氯丙烷		ND	ND		合格
	三溴甲烷		ND	ND		合格
	氯乙烯		ND	ND		合格
	1,1-二氯乙烯		ND	ND		合格
	三氯乙烯		ND	ND		合格
	四氯乙烯		ND	ND	30	合格
	氯苯		ND	ND		合格
	邻二氯苯		ND	ND		合格
	对二氯苯		ND	ND		合格
	三氯苯		ND	ND		合格
	乙苯		ND	ND		合格
	二甲苯（总量）		ND	ND		合格
	苯乙烯		ND	ND		合格
	1,2-二氯乙烯		ND	ND		合格
	四氯化碳		ND	ND		合格

2020.12.25	萘	DX2029335 DX2029385	ND	ND	15	合格
	蒽		ND	ND		合格
	苯并[a]芘		ND	ND		合格
	苯并[b]荧蒽		ND	ND		合格
	荧蒽		ND	ND		合格
2020.12.26	间甲酚		ND	ND	30	合格
2020.12.24	乙醛		ND	ND	30	合格
2020.12.23	六六六（总量）		ND	ND	25	合格
2020.12.25	多氯联苯（总量）		ND	ND	50	合格
2020.12.24	六氯苯		ND	ND	30	合格
2020.12.23	石油烃	DX2029386	ND	ND	20	合格
		DX2029336				

④有证标准物质

土壤					
检测日期	检测项目	标准物质编号	保证值范围	检测结果	结果评价
2020.12.29	铜	GBW07452(GSS-23)	32±1mg/kg	31mg/kg	合格
2020.12.29	铅		28±1mg/kg	29mg/kg	合格

2020.12.29	镍		38±1mg/kg	37mg/kg	合格
2020.12.30	镉		0.15±0.02mg/kg	0.15mg/kg	合格
2020.12.28	六价铬	RMU025	48.4±4.7mg/kg	52.2mg/kg	合格
2020.12.29	汞	GBW07452(GSS-23)	0.058±0.005mg/kg	0.058mg/kg	合格
2020.12.28	砷		11.8±0.9mg/kg	11.8mg/kg	合格
地下水					
检测日期	检测项目	标准物质编号	保证值范围	检测结果	结果评价
2020.12.25	镉	201433	12.8±0.8μg/L	12.3μg/L	合格
2020.12.24	铁	202427	0.495±0.02mg/L	0.513mg/L	合格
2020.12.25	汞	202042	2.96±0.47μg/L	3.31μg/L	合格
2020.12.24	钠	B1907106	15.8mg/L	15.8mg/L	合格
2020.12.25	铜	201128	0.299±0.015mg/L	0.309mg/L	合格
2020.12.25	砷	200443	55±3.3μg/L	57.6μg/L	合格
2020.12.25	硒	203720	13.7±1.3μg/L	14.6μg/L	合格
2020.12.24	总硬度(以 CaCO ₃ 计)	D0009434	2.25±0.09mmol/L	2.26mmol/L	合格
2020.12.24	氯化物	C0006978	13.7±0.6μg/mL	13.4μg/mL	合格
2020.12.24	耗氧量	203164	4.67±0.46mg/L	4.38mg/L	合格

2020.12.24	氨氮(以 N 计)	C0006384	21.5±1mg/L	21.6mg/L	合格
2020.12.24	硫化物	205541	2.02±0.14mg/l	1.98mg/l	合格
2020.12.24	氰化物	202269	0.144±0.012mg/l	0.136mg/l	合格
2020.12.24	氟化物	C0006859	0.920±0.046µg/mL	0.922µg/mL	合格
2020.12.24	铬(六价)	203349	0.299mg/l	0.295mg/l	合格

本次样品分析同时测定17个带有编号有证标准物质，其检测结果均符合标准物质要求的测量范围。

⑤加标回收

土壤加标回收

按照标准要求，土壤挥发性有机物加标回收率要求：70-130%，土壤半挥发性有机物加标回收率要求：60-140%，土壤醛类化合物加标回收率要求：45-120%（HJ 997-2018），根据实验室结果土壤挥发性有机物加标回收率71.2-113.6%，符合加标要求；土壤半挥发性有机物加标回收率70.0-110.8%，符合加标要求；土壤醛类化合物加标回收率65.2%，符合加标要求。

检测日期	检测项目	样品编号	加标量(mg/kg)	加标前 (µg/L)	加标后 (µg/L)	加标回收率%	结果评价
20020.12.30	苯胺	TR2020538JB (22675-002 标样批号)	1.0	ND	0.7	70.0	合格
	2-氯苯酚		1.0	ND	0.73	73.2	合格
	硝基苯		1.0	ND	0.86	85.6	合格
	萘		1.0	ND	0.89	88.7	合格
	苯并(α)蒽		1.0	ND	1.1	107.0	合格
	蒎		1.0	ND	0.8	84.9	合格

	苯并 (b) 荧蒽		1.0	ND	1.0	96.8	合格
	苯并 (k) 荧蒽		1.0	ND	0.8	77.3	合格
	苯并 (α) 芘		1.0	ND	0.9	94.6	合格
	茚并 (1,2,3-cd) 芘		1.0	ND	1.0	98.8	合格
	二苯并 (a,h) 蒽		1.0	ND	1.0	96.1	合格
20020.12.30	苯胺	TR2020824JB (22675-002 标样批号)	1.0	ND	0.8	75.9	合格
	2-氯苯酚		1.0	ND	0.76	75.6	合格
	硝基苯		1.0	ND	0.82	82.2	合格
	萘		1.0	ND	1.02	101.8	合格
	苯并 (α) 蒽		1.0	ND	1.1	110.8	合格
	蒽		1.0	ND	1.0	100.5	合格
	苯并 (b) 荧蒽		1.0	ND	0.9	89.0	合格
	苯并 (k) 荧蒽		1.0	ND	1.0	98.7	合格
	苯并 (α) 芘		1.0	ND	0.9	93.8	合格
	茚并 (1,2,3-cd) 芘		1.0	ND	0.8	80.2	合格
	二苯并 (a,h) 蒽		1.0	ND	1.0	97.5	合格
20020.12.30	苯胺	TR2021070JB	1.0	ND	0.7	73.6	合格

	2-氯苯酚	(22675-002 标样批号)	1.0	ND	0.83	82.8	合格
	硝基苯		1.0	ND	0.86	85.9	合格
	萘		1.0	ND	1.02	102.2	合格
	苯并(α)蒽		1.0	ND	0.7	70.8	合格
	蒽		1.0	ND	1.0	100.2	合格
	苯并(b)荧蒽		1.0	ND	0.8	78.6	合格
	苯并(k)荧蒽		1.0	ND	0.8	83.3	合格
	苯并(α)芘		1.0	ND	0.9	94.9	合格
	茚并(1,2,3-cd)芘		1.0	ND	0.7	70.4	合格
	二苯并(a,h)蒽		1.0	ND	0.8	81.1	合格

检测日期	检测项目	样品编号	加标量 (ug/kg)	加标前 (ug/kg)	加标后 (ug/kg)	加标回收率%	结果评价
20020.12.24	氯甲烷	TR2021266JB	40.0	ND	38.1	95.3	合格
	氯乙烯	(20245-003 标样批号)	40.0	ND	44.5	111.2	合格
	1,1-二氯乙烯		40.0	ND	33.4	83.5	合格

	二氯甲烷		40.0	ND	31.3	78.3	合格
	反式 1,2-二氯乙烯		40.0	ND	30.5	76.3	合格
	1,1-二氯乙烷		40.0	ND	33.6	83.9	合格
	顺式 1,2-二氯乙烯		40.0	ND	33.3	83.3	合格
	三氯甲烷		40.0	ND	34.6	86.5	合格
	1,1,1-三氯乙烷		40.0	ND	32.5	81.2	合格
	1,2-二氯乙烷		40.0	ND	37.5	93.8	合格
	苯		40.0	ND	31.3	78.4	合格
	三氯乙烯		40.0	ND	32.1	80.1	合格
	1,2-二氯丙烷		40.0	ND	32.1	80.2	合格
	甲苯		40.0	ND	30.0	75.1	合格
	1,1, 2-三氯乙烷		40.0	ND	35.2	87.9	合格
	四氯乙烯		40.0	ND	33.3	83.4	合格
	氯苯		40.0	ND	41.9	104.7	合格
	1,1,1, 2-四氯乙烷		40.0	ND	33.1	82.8	合格

	乙苯		40.0	ND	39.6	98.9	合格
	对/间二甲苯		80.0	ND	35.6	88.9	合格
	邻二甲苯		40.0	ND	78.3	97.9	合格
	苯乙烯		40.0	ND	38.6	96.4	合格
	1,1,2,2-四氯乙烷		40.0	ND	34.4	86.0	合格
	1,4-二氯苯		40.0	ND	34.9	87.3	合格
	1,2-二氯苯		40.0	ND	45.4	113.6	合格
	四氯化碳		40.0	ND	38.4	96.1	合格
	1,2,3-三氯丙烷		40.0	ND	34.6	86.4	合格
	4-甲基-2-戊酮		40.0	ND	39.6	99.0	合格
20020.12.24	氯甲烷	TR2021036JB (20245-003 标样批号)	50.0	ND	41.3	82.5	合格
	氯乙烯		50.0	ND	43.6	87.1	合格
	1,1-二氯乙烯		50.0	ND	36.6	73.1	合格
	二氯甲烷		50.0	ND	39.0	77.9	合格
	反式 1,2-二氯乙烯		50.0	ND	35.8	72.6	合格
	1,1-二氯乙烷		50.0	ND	38.6	77.3	合格

	顺式 1,2-二氯乙烯		50.0	ND	39.4	78.7	合格
	三氯甲烷		50.0	ND	39.2	78.4	合格
	1,1,1-三氯乙烷		50.0	ND	36.6	73.1	合格
	1,2-二氯乙烷		50.0	ND	42.7	85.5	合格
	苯		50.0	ND	35.6	71.2	合格
	三氯乙烯		50.0	ND	38.1	76.2	合格
	1,2-二氯丙烷		50.0	ND	38.8	77.6	合格
	甲苯		50.0	ND	36.3	72.6	合格
	1,1, 2-三氯乙烷		50.0	ND	43.5	87.1	合格
	四氯乙烯		50.0	ND	37.3	74.7	合格
	氯苯		50.0	ND	38.7	77.5	合格
	1,1,1, 2-四氯乙烷		50.0	ND	36.4	72.9	合格
	乙苯		50.0	ND	44.3	88.6	合格
	对/间二甲苯		100.0	ND	49.1	98.2	合格
	邻二甲苯		50.0	ND	98.5	98.5	合格
	苯乙烯		50.0	ND	42.4	84.7	合格

	1,1,2,2-四氯乙烷		50.0	ND	41.7	83.3	合格
	1,4-二氯苯		50.0	ND	53.8	107.5	合格
	1,2-二氯苯		50.0	ND	44.4	88.8	合格
	四氯化碳		50.0	ND	45.1	90.2	合格
	1,2,3-三氯丙烷		50.0	ND	47.3	94.6	合格
	4-甲基-2-戊酮		50.0	ND	44.9	89.8	合格
20020.12.24	氯甲烷	TR2020798JB (20245-003 标样批号)	40.0	ND	38.4	96.0	合格
	氯乙烯		40.0	ND	35.0	87.5	合格
	1,1-二氯乙烯		40.0	ND	37.5	93.8	合格
	二氯甲烷		40.0	ND	40.9	102.2	合格
	反式 1,2-二氯乙烯		40.0	ND	33.6	84.1	合格
	1,1-二氯乙烷		40.0	ND	35.8	89.6	合格
	顺式 1,2-二氯乙烯		40.0	ND	34.1	85.4	合格
	三氯甲烷		40.0	ND	35.2	87.9	合格
	1,1,1-三氯乙烷		40.0	ND	34.7	86.7	合格
	1,2-二氯乙烷		40.0	ND	41.2	102.9	合格

	苯		40.0	ND	35.5	88.8	合格
	三氯乙烯		40.0	ND	34.5	86.2	合格
	1,2-二氯丙烷		40.0	ND	37.4	93.4	合格
	甲苯		40.0	ND	33.8	84.4	合格
	1,1, 2-三氯乙烷		40.0	ND	40.5	101.3	合格
	四氯乙烯		40.0	ND	34.7	86.8	合格
	氯苯		40.0	ND	42.9	107.3	合格
	1,1,1, 2-四氯乙烷		40.0	ND	34.8	87.1	合格
	乙苯		40.0	ND	35.3	88.2	合格
	对/间二甲苯		80.0	ND	77.3	96.6	合格
	邻二甲苯		40.0	ND	38.3	95.6	合格
	苯乙烯		40.0	ND	45.4	113.6	合格
	1,1,2,2-四氯乙烷		40.0	ND	35.6	89.0	合格
	1,4-二氯苯		40.0	ND	34.7	86.7	合格
	1,2-二氯苯		40.0	ND	41.7	104.3	合格
	四氯化碳		40.0	ND	40.0	100.1	合格
	1,2,3-三氯丙烷		40.0	ND	35.7	89.3	合格

	4-甲基-2-戊酮		40.0	ND	42.1	105.2	合格
20020.12.22	乙醛	TR2021040JB (301806Y59 标样批号)	4.0	ND	2.61	65.2	合格

地下水加标回收

按照标准要求，地下水挥发性有机物加标回收率要求：70-130%。地下水半挥发性有机物加标回收率要求：60-130%。根据实验室结果地下水挥发性有机物加标回收率70.5-110.9%，符合加标要求；地下水半挥发性有机物加标回收率74.4-96.0%，符合加标要求；

检测日期	检测项目	样品编号	加标量(μg/L)	加标前(μg/L)	加标后(μg/L)	加标回收率%	结果评价
2020.12.25	氯乙烯	DX2029384JB (20245-003 标样批号)	10.0	ND	8.3	83.3	合格
	1,1-二氯乙烯		10.0	ND	7.6	75.9	合格
	二氯甲烷		10.0	ND	7.1	70.5	合格
	反式 1,2-二氯乙烯		10.0	ND	7.4	74.1	合格
	1,2-二氯乙烷		10.0	ND	9.1	90.7	合格
	顺式 1,2-二氯乙烯		10.0	ND	7.8	77.9	合格
	氯仿		10.0	ND	9.0	90.1	合格
	1,1,1-三氯乙烷		10.0	ND	7.3	73.1	合格

	四氯化碳		10.0	ND	8.5	84.8	合格
	苯		10.0	ND	7.4	74.2	合格
	三氯乙烯		10.0	ND	9.6	95.8	合格
	1,2-二氯丙烷		10.0	ND	8.6	86.2	合格
	甲苯		10.0	ND	8.8	88.3	合格
	1,1,2-三氯乙烷		10.0	ND	10.4	103.8	合格
	四氯乙烯		10.0	ND	8.4	84.1	合格
	氯苯		10.0	ND	8.3	82.7	合格
	乙苯		10.0	ND	8.6	86.1	合格
	间, 对-二甲苯		20.0	ND	18.5	92.3	合格
	邻-二甲苯		10.0	ND	11.1	110.9	合格
	苯乙烯		10.0	ND	9.6	95.8	合格
	溴仿		10.0	ND	8.8	87.5	合格
	1,4-二氯苯		10.0	ND	8.6	85.9	合格
	1,2-二氯苯		10.0	ND	9.6	95.7	合格

2020.12.24	六氯苯	DX2029375JB (A1911007 标样批号)	0.01	ND	0.0096	96	合格
2020.12.25	多氯联苯（总量）	DX 2029395JB (641907 标样 批号)	450	ND	395	87.7	合格
2020.12.26	间甲酚	DX2029385JB (301713Y33 标样批号)	5.0	ND	3.7	74.4	合格

根据实验室质控情况分析：其检测结果符合《土壤环境监测技术规范》HJ/T 166-2004、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）和其他有关技术规定中全过程的质量保证和质量控制，确保了土壤、地下水环境质量例行监测结果的科学性、准确性和可靠性。实验室质控情质控报告况见附件 7。

6.3 结果分析和评价

6.3.1 土壤质量评价标准

该地块规划用于绿地公园，用地性质属于建设用地第二类用地中的绿地与广场用地（G），土壤污染物筛选值参照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。

表 6.3-1 建设用地土壤污染风险筛选值和管控值（单位：mg/kg）

污染物项目	筛选值		管制值	
	第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
砷	20	60	120	140
镉	20	65	47	172
铬（六价）	3.0	5.7	30	78
铜	2000	18000	8000	36000
铅	400	800	800	2500
汞	8	38	33	82
镍	150	900	600	2000
四氯化碳	0.9	2.8	9	36
氯仿	0.3	0.9	5	10
氯甲烷	12	37	21	120
1,1-二氯乙烷	3	9	20	100
1,2-二氯乙烷	0.52	5	6	21
1,1-二氯乙烯	12	66	40	200
顺-1,2-二氯乙烯	66	596	200	2000
反-1,2-二氯乙烯	10	54	31	163

菏泽农药厂现存地块（家属院、仓储区）土壤污染状况调查报告

二氯甲烷	94	616	300	2000
1,2-二氯丙烷	1	5	5	5
1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	26	100
1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	14	50
四氯乙烯	11	53	34	183
1,1,1-三氯乙烷	701	840	840	840
1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	5	15
三氯乙烯	0.7	2.8	7	20
1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	0.5	5
氯乙烯	0.12	0.43	1.2	4.3
苯	1	4	10	40
氯苯	68	270	200	1000
1,2-二氯苯	560	560	560	560
1,4-二氯苯	5.6	20	56	200
乙苯	7.2	28	72	280
苯乙烯	1290	1290	1290	1290
甲苯	1200	1200	1200	1200
间-二甲苯+对-二甲苯	163	570	500	570
邻-二甲苯	222	640	640	640
硝基苯	34	76	190	760
苯胺	92	260	211	663
2-氯酚	250	2256	500	4500
苯并（a）蒽	5.5	15	55	151
苯并（a）芘	0.55	1.5	5.5	15

苯并（b）荧蒽	5.5	15	55	151
苯并（k）荧蒽	55	151	550	1500
蒽	490	1293	4900	12900
二苯并（a,h）蒽	0.55	1.5	5.5	15
茚并（1,2,3-cd）芘	5.5	15	55	151
萘	25	70	255	700
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	826	4500	5000	9000
α-六六六	0.09	0.3	0.9	3
β-六六六	0.32	0.92	3.2	9.2
γ-六六六	0.62	1.9	6.2	19
六氯苯	0.33	1	3.3	10

6.3.2 地下水质量评价标准

《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）主要用于地下水的分类，定义了五类地下水质量及对应的五级地下水质量标准：I类—地下水化学组分含量低，主要适用于各种用途；

II类—地下水化学组分含量较低，适用于各种用途；

III类—地下水化学组分含量中等，以GB5749-2006为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业用水；

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，适当处理后可做生活饮用水；

V类—地下水化学组分含量高，不宜作为生活饮用水水源，其他用水可根据适用目的选用。

根据前期走访调查可知本地块作为绿地公园，本项目地块地下水不作为饮用水使用，本次将按照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类标准进行评价。

表6.3-2 地下水质量标准指标及限值

序号	指标	III类	IV类	V类
1	色	≤15	≤25	>25
2	嗅和味	无	无	有
3	浑浊度	≤3	≤10	>10

菏泽农药厂现存地块（家属院、仓储区）土壤污染状况调查报告

4	肉眼可见物	无	无	有
5	pH	6.5≤pH≤8.5	5.5≤pH<6.5 8.5≤pH<9.0	PH<5.5 或 pH >9.0
6	总硬度 (mg/L)	≤450	≤650	>650
7	溶解性总固体 (mg/L)	≤1000	≤2000	>2000
8	硫酸盐 (mg/L)	≤250	≤350	>350
9	氯化物 (mg/L)	≤250	≤350	>350
10	铁 (mg/L)	≤0.3	≤2.0	>2.0
11	锰 (mg/L)	≤0.10	≤1.50	>1.50
12	铜 (mg/L)	≤1.00	≤1.50	>1.50
13	锌 (mg/L)	≤1.00	≤5.00	>5.00
14	铝 (mg/L)	≤0.20	≤0.50	>0.50
15	挥发性酚类 (mg/L)	≤0.002	≤0.01	>0.01
16	阴离子表面活性剂 (mg/L)	≤0.3	≤0.3	>0.3
17	耗氧量 (mg/L)	≤3.0	≤10.0	>10.0
18	氨氮 (mg/L)	≤0.50	≤1.50	>1.50
19	硫化物 (mg/L)	≤0.02	≤0.10	>0.10
20	钠 (mg/L)	≤200	≤400	>400
21	亚硝酸盐氮 (mg/L)	≤1.00	≤4.80	>4.80
22	硝酸盐 (mg/L)	≤20.0	≤30.0	>30.0
23	氰化物 (mg/L)	≤0.05	≤0.1	>0.1
24	氟化物 (mg/L)	≤1.0	≤2.0	>2.0
25	碘化物 (mg/L)	≤0.08	≤0.50	>0.50
26	汞 (mg/L)	≤0.001	≤0.002	>0.002
27	砷 (mg/L)	≤0.01	≤0.05	>0.05
28	硒 (mg/L)	≤0.01	≤0.1	>0.1
29	镉 (mg/L)	≤0.005	≤0.01	>0.01
30	铬（六价） (mg/L)	≤0.05	≤0.10	>0.10
31	铅 (mg/L)	≤0.01	≤0.10	>0.10
32	三氯甲烷 (μg/L)	≤60	≤300	>300
33	四氯化碳 (μg/L)	≤2.0	≤50.0	>50.0
34	苯 (μg/L)	≤10.0	≤120	>120
35	甲苯 (μg/L)	≤700	≤1400	>1400
36	二氯甲烷	≤20	≤500	>500
37	1,2-二氯乙烷 (μg/L)	≤30.0	≤40.0	>40.0
38	1,1,1,-三氯乙烷 (μg/L)	≤2000	≤4000	>4000
39	1, 1,2-三氯乙烷 (μg/L)	≤5.0	≤60.0	>60.0

40	1, 2-二氯丙烷 (μg/L)	≤5.0	≤60.0	>60.0
41	三溴甲烷 (μg/L)	≤100	≤800	>800
42	氯乙烯 (μg/L)	≤5.0	≤90.0	>90.0
43	1, 1-二氯乙烯 (μg/L)	≤30.0	≤60.0	>60.0
44	1,2-二氯乙烯 (μg/L)	≤50.0	≤60.0	>60.0
45	三氯乙烯 (μg/L)	≤70.0	≤210	>210
46	四氯乙烯 (μg/L)	≤40.0	≤300	>300
47	氯苯 (μg/L)	≤300	≤600	>600
48	邻二氯苯 (μg/L)	≤1000	≤2000	>2000
49	对二氯苯 (μg/L)	≤300	≤600	>600
50	三氯苯 (μg/L)	≤20.0	≤180	>180
51	乙苯 (μg/L)	≤300	≤600	>600
52	二甲苯 (μg/L)	≤500	≤1000	>1000
53	苯乙烯 (μg/L)	≤20.0	≤40.0	>40.0
54	多氯联苯(总量)(μg/L)	≤0.50	≤10.0	>10.0
55	萘 (μg/L)	≤100	≤600	>600
56	蒽 (μg/L)	≤1800	≤3600	>3600
57	荧蒽 (μg/L)	≤240	≤480	>480
58	苯并(a)芘 (μg/L)	≤0.01	0.50	>0.50
59	苯并(b)荧蒽 (μg/L)	≤4.0	≤8.0	>8.0
60	六六六(总量)(μg/L)	≤5.00	≤300	>300
61	六氯苯 (μg/L)	≤1.00	≤2.00	>2.00

6.3.3 土壤检测结果结果分析和评价

根据地块 16 个点位（13 个柱状土，3 个对照点）83 个土壤样品的实验室分析结果，土壤污染物的检测情况总结如下：

表 6.3-3 土壤中检测因子检出率与超标统计分析

检测因子	检测样品	检出数量	检出率	最小值 (mg/kg)	最大值 (mg/kg)	超标数量	超标率 (%)
砷	83	83	100	6.64	9.76	0	0
镉	83	83	100	0.06	0.15	0	0
铜	83	83	100	15	26	0	0
铅	83	83	100	16	30	0	0
汞	83	83	100	0.042	0.064	0	0
镍	83	83	100	26	38	0	0

(1) 土壤重金属：六价铬均未检出，有 6 种重金属（砷、汞、镉、铜、镍、铅）在分析的土壤样品中检出，地块内样品检出浓度与对照点检出浓度基本一致。

(2) 土壤中挥发性有机物、半挥发性有机物，在分析的土壤样品中及对照点均未检出。

（3）地块内监测点 pH 范围 7.56-8.46（无量纲），对照点 pH 范围 7.94-8.26（无量纲）通过与对照点对比基本一致。

（4）土壤中特征污染物六六六（ α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六）、石油烃、倍硫磷、六氯苯、硫化物、多氯联苯、灭多威、硫酸二甲酯、甲基异丁基甲酮、间甲酚、乙醛、三乙胺在分析的地块内土壤样品及对照点土壤样品中均未检出。

根据上述检测结果数据分析，本地块内检测的土壤样品中未发现土壤受到污染，本地块土壤状况检测结果符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地筛选值。土壤样品的分析结果及检出点位信息总结于表 6.3-4，土壤检测项检测结果见附件 9 检测报告。

表 6.3-4 土壤检测数据检出点位汇总表

点位	深度 (m)	砷(mg/kg)	镉(mg/kg)	铜(mg/kg)	铅(mg/kg)	汞(mg/kg)	镍(mg/kg)	PH (无量纲)
第二类用地筛选值		60	65	18000	800	38	900	/
T1	0.3-0.5	8.51	0.11	26	25	0.052	35	8.22
	1.1-1.4	8.69	0.1	22	20	0.049	30	7.93
	2.3-2.6	7.93	0.08	19	16	0.053	29	7.86
	3.7-4.0	7.95	0.09	16	16	0.046	29	8.13
	5.2-5.5	7.19	0.07	18	16	0.048	30	8.2
	7.2-7.5	8.03	0.09	19	16	0.056	33	8.2
	9.2-9.5	8.38	0.11	24	21	0.056	36	8.02
T2	0.3-0.5	7.46	0.09	24	20	0.049	29	8.22
	1.6-1.9	8.05	0.11	18	25	0.051	26	8.18
	2.7-3.0	7.82	0.1	16	16	0.046	28	8.04
	3.6-3.9	7.71	0.09	16	16	0.05	26	8.13
	5.2-5.5	6.64	0.08	17	18	0.044	28	7.86
	8.2-8.5	7.68	0.1	20	16	0.054	31	7.95
	9.3-9.7	8.41	0.12	24	22	0.056	34	8.18
T3	0.3-0.5	7.93	0.12	25	20	0.049	36	8.12
	1.5-1.7	7.74	0.1	20	20	0.051	29	8.46
	3.3-3.5	7.04	0.08	17	16	0.053	28	8.26
	5.2-5.5	7.85	0.08	16	16	0.046	29	8.16
	7.1-7.4	7.76	0.1	20	16	0.053	32	8.18
	9.5-9.9	7.95	0.09	19	21	0.051	34	8.02
T4	0-0.3	9.76	0.13	25	30	0.056	38	8.08
	1.2-1.5	8.35	0.1	19	25	0.047	32	8.16
	3.2-3.5	7.96	0.08	17	16	0.042	29	8.27
	5.4-5.7	7.81	0.09	16	16	0.049	27	8.36
	7.4-7.7	7.96	0.11	20	16	0.053	31	8.23

菏泽农药厂现存地块（家属院、仓储区）土壤污染状况调查报告

	9.5-9.8	8.13	0.1	22	25	0.055	35	8.13
T5	0.3-0.5	8.21	0.09	20	16	0.053	34	8.13
	1.5-1.7	7.99	0.1	17	16	0.049	29	7.91
	3.0-3.2	7.46	0.07	16	18	0.048	29	8.28
	4.5-4.7	7.39	0.07	16	16	0.048	28	8.18
	5.3-5.6	7.57	0.09	17	16	0.056	29	8.12
	7.2-7.5	7.83	0.11	19	20	0.053	32	7.96
	9.6-9.9	8.02	0.12	23	25	0.049	35	7.99
T6	0.3-0.5	7.96	0.12	24	20	0.049	35	8.36
	2.0-2.3	7.85	0.09	21	16	0.051	31	8.38
	3.3-3.6	7.82	0.07	19	16	0.043	29	8.35
	5.0-5.3	7.57	0.07	18	18	0.05	27	8.34
	7.2-7.4	7.69	0.09	17	20	0.054	31	8.25
	10.7-11.0	7.83	0.1	20	25	0.056	33	8.05
T10	0.3-0.5	7.96	0.14	25	29	0.061	37	8.08
	1.8-2.1	7.68	0.11	21	20	0.064	34	7.96
	3.8-4.0	7.58	0.08	19	16	0.052	30	7.59
	5.2-5.5	7.64	0.08	19	16	0.054	29	8.13
	6.3-6.5	7.73	0.08	18	18	0.054	30	7.79
	7.7-8.0	7.92	0.12	22	23	0.054	36	8.02
T11	0.2-0.5	7.9	0.11	23	29	0.057	35	7.58
	2.1-2.5	6.98	0.14	19	21	0.061	30	8.1
	4.0-4.3	7.18	0.09	20	16	0.055	29	8.13
	5.2-5.5	7.69	0.08	16	16	0.049	27	8.23
	7.1-7.4	7.69	0.1	18	16	0.052	28	8.22
	8.0-8.3	7.88	0.09	21	25	0.057	30	8.27
T12	0.2-0.5	7.76	0.08	20	25	0.048	31	8.15
	1.7-2.1	6.91	0.09	22	16	0.057	29	8
	3.6-4.0	7.22	0.08	18	18	0.052	28	7.58

菏泽农药厂现存地块（家属院、仓储区）土壤污染状况调查报告

	5.0-5.4	7.61	0.06	19	16	0.045	29	8.2
	7.2-7.5	7.69	0.09	16	16	0.052	28	8.13
	9.5-9.9	7.78	0.09	24	25	0.049	32	8.23
T13	0.3-0.5	7.76	0.09	23	25	0.047	32	8.34
	2.1-2.4	7	0.08	20	18	0.054	32	8.17
	3.9-4.2	7.08	0.06	18	16	0.043	28	8.37
	5.0-5.4	6.9	0.09	19	16	0.052	29	8.02
	8.3-8.5	7.69	0.07	22	16	0.051	30	7.97
	9.5-9.9	7.78	0.1	23	25	0.057	33	8.03
T14	0.2-0.5	7.76	0.11	25	20	0.042	31	8.18
	2.1-2.4	6.93	0.08	19	16	0.051	29	7.83
	4.0-4.3	7.58	0.07	16	16	0.055	27	8.09
	5.1-5.4	6.97	0.09	18	16	0.048	29	7.97
	8.2-8.5	7.6	0.09	20	20	0.055	28	7.91
	10.0-10.3	7.78	0.11	22	25	0.055	30	8.12
T15	0.3-0.5	7.28	0.1	23	18	0.053	32	7.56
	2.0-2.3	6.89	0.08	18	16	0.051	27	7.61
	3.7-4.0	7.58	0.06	16	16	0.048	29	7.61
	5.1-5.4	7.61	0.09	17	16	0.053	28	8.07
	8.0-8.3	6.96	0.08	21	16	0.051	29	8.02
	10.2-10.5	7.78	0.1	23	25	0.059	31	8.15
T16	0.3-0.5	8.51	0.1	24	20	0.052	35	8.09
	2.1-2.4	8.69	0.09	22	16	0.053	30	7.6
	3.2-3.5	7.94	0.08	17	18	0.048	29	7.74
	4.9-5.2	7.91	0.08	15	16	0.052	32	7.95
	7.0-7.3	8.27	0.1	17	25	0.062	32	8.06
T7	0-0.5（对照点）	7.81	0.12	23	25	0.042	34	8.26
T8	0-0.5（对照点）	7.69	0.11	19	20	0.051	31	8.14
T9	0-0.5（对照点）	7.94	0.15	26	21	0.055	38	7.94

6.3.4 地下水检测结果分析和评价

根据前期走访调查可知本地块作为绿地公园，本项目地块地下水不作为饮用水使用，本次将按照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类标准进行评价。

根据地块 9 个地下水样品的实验室分析结果，地下水污染物的检出情况总结如下：

(1) 本地块内地下水与对照点地下水总硬度指标监测结果均超出《地下水质量标准》中 IV 类限值。

(2) 本地块内地下水挥发性有机物、半挥发性有机物均未检出，可满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类标准。

(3) 地下水中多氯联苯、石油烃、六氯苯、六六六、倍硫磷、灭多威、硫酸二甲酯、间甲酚、乙醛、甲基异丁基甲酮、三乙胺在分析的地下水样品中均未检出。

(4) 地下水地块内 pH 范围 7.02-7.36，对照点 pH 范围 7.19-7.23 其地块内 pH 与对照点基本一致。

(5) 本地块内地下水其余常规指标分析均可满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类标准。地下水样品的分析结果及检出点位信息总结于表 6.3-6。具体所有地下水检测项检测见附件 9 检测报告。

根据查阅近年菏泽市地下水监测数据，该地块内总硬度超标主要与该地区水文地质有关，超标因子背景值均偏高。

为考察超标程度，应用超标倍数对样品污染程度进行表征，如下式所示：

$$PI = \frac{Ci - C0}{C0}$$

式中，PI： 污染物超标倍数；

Ci： 地下水样品中污染物浓度， mg/L；

C0： 污染物指标与限值， mg/L， 本计算中取《地下水质量标准》中 IV 类限值。

依据上式进行污染物超标倍数计算， 结果如表 6.3-5 所示；

表 6.3-5 超标点污染物超出筛选值的超标倍数

污染物种类	点位	污染物浓度 mg/L	IV 类限值 mg/L	超标倍数
总硬度	1#	920	650	0.415
	2#	743		0.143
	3#	886		0.363
	4#	802		0.234
	5#	816		0.255
	6#	979		0.506

菏泽农药厂现存地块（家属院、仓储区）土壤污染状况调查报告

污染物种类	点位	污染物浓度 mg/L	IV 类限值 mg/L	超标倍数
	7#	810		0.246
	8#	887		0.365
	9#	948		0.458

总硬度超标率为 100%，最大超标倍数为 0.506 倍。

表 6.3-6 地下水检测数据检出点位汇总表

序号	检测项目	单位	D1#	D2#	D3#	D4#	D5#	D6#	D7#	D8#	D9#	IV 类限值
1	pH	无量纲	7.15	7.06	7.10	7.19	7.23	7.02	7.36	7.13	7.28	8.5≤pH<9.0
2	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	mg/L	920	743	886	802	816	979	810	887	948	≤650
3	溶解性总固体	mg/L	1856	1664	1681	1591	1659	1683	1590	1639	1756	≤2000
4	硫酸盐	mg/L	342	321	232	240	229	202	275	207	249	≤350
5	氯化物	mg/L	154	152	112	105	111	120	118	119	124	≤350
6	铁	mg/L	0.29	0.26	0.81	0.89	0.32	0.22	ND	ND	ND	≤2.0
7	锰	mg/L	0.06	0.16	0.14	0.16	0.17	0.26	0.46	0.03	0.09	≤1.5
8	耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	mg/L	5.8	4.9	5.1	3.0	4.6	5.3	4.6	4.2	3.9	≤10.0
9	氨氮(以 N 计)	mg/L	1.26	0.953	0.897	0.987	0.836	0.697	0.527	0.175	0.953	≤1.5
10	钠	mg/L	252	256	232	223	265	161	187	172	235	≤400
11	硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	4.50	4.49	3.62	4.47	4.38	ND	2.44	2.09	1.84	≤30.0
12	氟化物	mg/L	1.12	1.05	1.12	1.22	1.10	1.15	1.06	1.38	1.12	≤2.0
13	汞	mg/L	0.00011	0.00015	0.00009	0.00010	0.00013	0.00012	0.00009	0.00011	0.00010	≤0.002
14	砷	mg/L	0.0013	0.0011	0.0018	0.0010	0.0012	0.0010	0.0009	0.0012	0.0014	≤0.05

注：上表仅列检出因子，其他未检出因子均未列出。

6.4 第三方检测机构检测数据说明

本次土壤调查工作按照专家评审意见进行第三方检测机构验证，根据验证机构验证结果与原数据结果进行比对无明显差异。第三方检测机构验证报告见附件11。

6.5 不确定说明

由于企业为关闭企业，企业停产时间较长，收集到的资料不够全面，人员访谈带来的不可控因素，都可能使污染因子、污染物分布识别不全面，识别结果和实际可能会有所偏差，地块内汽车维修点、垃圾中转站点的存在及地块内居住活动，带来不确定因素，造成的极端情况，本次调查所采集的样品和分析数据不一定能代表场地内的极端情况。

7 结论和建议

7.1 结论

7.1.1 土壤调查结论

本次地块初步调查取样区域共有 16 个土壤采样点，共 93 个采样样本，其中土壤背景对照点 3 个。对所有土壤样品检测了 7 种金属（汞、砷、镉、铅、铜、六价铬、镍）、VOC、SVOC、六六六、倍硫磷、石油烃（C₁₀-C₄₀）、六氯苯、硫化物、对/间甲酚、乙醛、4-甲基-2-戊酮、多氯联苯、灭多威、硫酸二甲酯、三乙胺，对可能涉及的污染区域进行了布点取样分析，将各污染物对地块的影响真实、全面的反应在统计结果中。

检测结果表明，该地块土壤样品中重金属和无机物类中除铬（六价）未检出外均有检出，检出含量均低于 GB36600-2018 中第二类用地筛选值。

对该地块 16 个点位检测土壤中的六六六、倍硫磷、石油烃（C₁₀-C₄₀）、六氯苯、硫化物、对/间甲酚、乙醛、4-甲基-2-戊酮、多氯联苯、灭多威、硫酸二甲酯、三乙胺，共有土壤样品 93 个，93 个土壤样品均未检出。

对地块 16 个土壤检测点位检测土壤样品中的挥发性有机物、半挥发性有机物进行了检测，共检测土壤样品 93 个，土壤样品中挥发性有机物、半挥发性有机物检测结果均未检出。满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中二类用地第二类用地筛选值要求。

7.1.2 地下水调查结论

地下水初步调查阶段共布设 9 个地下水监测井，共采集 9 个地下水样品，其中 2 个地下水对照井。所有地下水样品均检测了地下水常规指标及特征因子。

由检测结果可知，地下水样品中总硬度全部超出《地下水质量标准》中 IV 类限值，超标率为 100%，最大超标倍数为 0.506，其余检测项目均满足《地下水质量标准》中 IV 类限值。对比该区域背景检测值总硬度与对照点检出值相差不大，判定该地块内总硬度超标可能与本区域水文地质有关。地下水各监测值也与对照点监测值基本一致，综上，本项目地块地下水污染风险可以接受。

7.1.3 总结论

根据前期调查得知，菏泽农药厂现存地块（家属院、仓储区）1967年建设完成后，一直为菏泽农药厂居住区、办公区、仓储区，地块内不涉及生产，期间地块内未发生过泄露事故，1999年菏泽农药厂破产后，至今该地块一直处于闲置状态，无生产性活动。

根据现场调查采样情况得知，地块内采集的土壤无异味，土壤检测结果均未超出《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中二类用地限值。

地下水初步调查阶段共布设9个地下水监测井，共采集9个地下水样品，其中2个地下水对照井。所有地下水样品均检测了地下水常规指标及特征因子。

由检测结果可知，地下水样品中总硬度全部超出《地下水质量标准》中IV类限值，超标率为100%，最大超标倍数为0.506，其余检测项目均满足《地下水质量标准》中IV类限值。

本项目采样及质量保证按照《建设用土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《建设用土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）进行。由检测结果可知，本次地块土壤调查各监测点位的监测因子均能满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值标准要求，根据《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中5.3.2“建设用土壤中污染物含量等于或者低于风险筛选值的，建设用土壤污染风险一般可以忽略”。因此判定该地块不属于污染地块，不需要进行详细采样调查、风险评估工作，可作为公园用地开发利用。

7.2 建议

根据调查结果分析确认本地块符合《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第一类用地筛选值，从环保角度，对该地块后续开发利用过程中提出如下建议：

（1）在地块未来开发建设过程中若发现疑似污染土壤或不明物质，建议进行补充调查，并采取相应的环保措施，不得随意处置。

（2）加强对地块的环境监管，在下一步开发或建筑施工期间应保护地块不

被地块内汽车维修点、垃圾回收点及外界人为造成环境污染，控制该地块保持现有的良好状态。杜绝地块再开发利用的监管真空，防止出现人为倾倒固废、偷排废水等现象，因此本地块后期应加强管理，一旦发生土壤或地下水的污染事件，应及时报告辖区生态环境主管部门。

（3）地块在未来开发利用过程中，要进行具有针对性的安全环保培训，特别是地块环境保护的培训，确保施工及消防工作过程的安全进行。施工之前要制定完备的安全环保方案，为施工安全生产提供指导并要求现场人员遵照执行。

