

神池县府东街福惠居建设项目
土壤场地污染状况
初步调查报告

土地使用权人：山西宇桓栋房地产开发有限公司

编制单位：山西三晋中环环境科技有限公司

编制时间：二〇二二年五月

目 录

第 1 章 前言	1
第 2 章 概述	3
2.1 调查的目的和原则	3
2.2 调查范围	4
2.3 调查依据	7
2.4 调查方法	8
2.5 工作流程	10
第 3 章 第一阶段土壤污染初步调查	13
3.1 自然环境概况	13
3.2 敏感目标	25
3.3 地块的现状和历史	27
3.4 地块用地规划	35
3.5 相邻地块现状和历史的资料分析	37
3.6 信息采集	37
3.7 地块内污染识别	38
3.8 地块周边污染识别及结论	39
3.9 污染识别结论	40
3.10 地块水文地质情况	41
3.11 地块初步污染概念模型	42
3.12 第一阶段土壤污染调查结论与分析	43
第 4 章 初步采样及分析	44
4.1 采样方案	44
4.2 初步调查布点采样方案	45
4.3 样品采集与记录	50
4.4 样品保存和流转计划	56
4.5 监测因子设定及分析方法	60
4.6 健康与安全防护措施	68
第 5 章 现场采样和记录	错误!未定义书签。
5.1 现场样品采集	错误!未定义书签。
5.2 现场记录	错误!未定义书签。
5.3 质量控制与质量保证	错误!未定义书签。

5.4 样品检测	错误!未定义书签。
第 6 章 初步调查结果分析	错误!未定义书签。
6.1 浅部地层分布特征	错误!未定义书签。
6.2 评估标准	错误!未定义书签。
6.3 地块内土壤样品检测结果分析	错误!未定义书签。
6.4 地块内地下水样品检测结果分析	错误!未定义书签。
6.5 土壤对照点样品检测结果分析	错误!未定义书签。
6.6 地块初步污染概念模型	错误!未定义书签。
第 7 章 结论和建议	70
7.1 结论	70
7.2 不确定性分析	71
7.3 建议	71
附件 1 委托书	错误!未定义书签。
附件 2 备案证	错误!未定义书签。
附件 3 土地证	错误!未定义书签。
附件 4 人员访谈记录表	错误!未定义书签。
附件 5 现场采样照片	错误!未定义书签。
附件 6 土壤采样记录	错误!未定义书签。
附件 7 地下水采样记录	错误!未定义书签。
附件 8 土壤样品筛查记录	错误!未定义书签。
附件 9 样品流转单	错误!未定义书签。
附件 10 仪器校准记录	错误!未定义书签。
附件 11 地勘报告	错误!未定义书签。
附件 12 实验室 CMA 证书	错误!未定义书签。
附件 13 实验室能力附表	错误!未定义书签。
附件 14 实验室检测报告和质控报告	错误!未定义书签。
附件 15 样品交接单	错误!未定义书签。

第 1 章 前言

随着经济发展和城镇建设速度的加快，土地用地性质的变更越来越频繁，许多原有的存在生产活动的建设用地被逐步开发为居住用地、商业或娱乐公园用地。遗留的环境问题不仅可能对土壤、地下水等造成一定影响，而且可能危害到群众健康安全。

为了减少土地性质变更对人群的人身健康安全，2019年1月1日实施的《中华人民共和国土壤污染防治法》中规定，用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查；2016年5月，国务院印发的《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号）（“土十条”）明确指出“实施建设用地准入管理，防范人居环境风险”，要求开展土壤环境状况调查评估和治理修复工作。2017年7月1日实施的《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令[2017]第42号）指出，疑似污染地块应开展土壤环境初步调查，确定为污染地块的，应开展土壤环境详细调查与风险评估。

根据“土十条”的相关要求，2016年12月28日山西省人民政府发布《山西省土壤污染防治工作方案》，方案中也明确提出实施建设用地准入管理，防范人居环境风险，要求建立建设用地土壤环境调查评估制度，并严格用地准入，将建设用地土壤环境管理要求纳入城市规划和供地管理，土地开发利用必须符合土壤环境质量要求。未开展土壤环境状况调查评估或经评估对人体健康有严重影响的污染地块，未经治理修复或治理修复后仍不符合相应规划用地土壤环境质量要求，不得纳入用地程序。

神池县府东街福惠居建设项目已于2021年11月5日在神池县行政审批服务管理局备案（项目代码：2111-140927-89-01-785140），调查地块位于忻州市神池县县城，北侧为神府东街，东侧为神池县人民医院，南侧和西侧均为居民区，规划用地 27563.55m²，建筑面积 98000m²。

按照《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》（环境保护环发[2014]66号）中强调工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治的重要性，强化工业企业关停搬迁中的污染防治，并积极督促场地使用权人等相关责任人委托专业机构开展关停搬迁企业原址场地的环境调查和风险评估工作。

因此，2021年10月受山西宇桓栋房地产开发有限公司委托，我对神池县府东街福惠居建设项目的地块进行土壤污染状况初步调查工作。

第 2 章 概述

2.1 调查的目的和原则

2.1.1 调查目的

在收集和分析地块及周边区域水文地质条件、厂区布置等资料的基础上，通过在疑似污染区域设置采样点，进行土壤的实验室检测。并结合资料收集、现场踏勘、人员访谈、调查采样、数据分析评估，摸清地块土壤环境质量状况；明确地块内是否存在污染物，并明确是否需要进一步的风险评估及土壤修复工作。若有污染，初步确定污染物类型、污染分布范围和污染程度，为下一步环境管理提供数据支撑和工作基础。

本次地块环境调查与评估的目的如下：

1、通过对神池县府东街福惠居建设项目地块疑似污染地块土壤环境初步调查，识别潜在污染区域。通过对工艺分析、现场勘查等形式对地块生产历史、生产资料和产排污情况进行分析，识别潜在关注污染源和污染物种类，划定疑似重点污染区域和潜在污染区域。

2、根据场地现状及未来土地利用的要求，通过调查、取样检测等方法分析调查场地内污染物的潜在环境风险，并明确场地是否需要进一步的评估及土壤修复工作。如需进行风险评估，则进一步采集土壤及地下水样品，确定超标污染物污染范围及风险值，编制风险评估报告，为后续土壤修复工作做准备。

3、按照国家导则要求，采用分区与专业判断结合布点的方式，制定调查工作方案，开展现场调查和采样分析。

4、若地块存在污染，分析特征污染物、深度、平面分布范围及污染物量。

5、充分结合地块的现状与未来土地利用的要求，对调查数据进行整理分析，从保障场地再开发利用过程的环境安全角度，为地块用地规划建设及有关行政主管部门的环境管理提供决策依据。

2.1.2 调查原则

根据我国现阶段土壤环境调查的内容与相关管理要求，神池县府东街福惠居建设项目地块土壤污染状况初步调查遵循以下原则：

1、针对性原则

调查采样工作应具有针对性，在资料收集的基础上充分识别潜在特征污染物和潜在重污染区域，有针对性地开展调查工作，针对企业历史生产、工艺特征和地块历史使用情况，对潜在污染物特性，进行污染状况调查，为地块的环境管理提供依据。

2、规范性原则

根据《建设用土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部公告 2017 年第 72 号）、《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）等污染地块相关技术导则或指南要求，采用程序化和系统化的方式规范土壤污染状况调查过程，保证现场调查过程的科学性。

3、客观性原则

依据国家和山西省相关技术导则要求，充分结合场地历史生产和现状情况，采取分区和专业判断相结合进行现场调查和采样布点，委托有资质的第三方检测单位现场采样、送检并检测样品，保证调查结论的客观性。

4、可操作性原则

综合考虑周边环境、历史用地情况与现状，结合当前科技发展与专业技术水平，制定切实可行的调查工作方案，确保调查过程可操作性强，结果合理可信。

2.2 调查范围

为了便于厂区内地块在土壤调查后可有效开发利用，本次地块土壤污染状况初步调查范围为神池县府东街福惠居建设项目地块，调查地块面积 27563.55m²。神池县府东街福惠居建设项目地块范围见表 2.2-1 和图 2.2-1。

神池县府东街福惠居建设项目地块调查范围顶点坐标见下表：

表 2.2-1 地块调查范围顶点坐标（2000 坐标）

序号	X	Y
J1	4329154.767	37604482.986
J2	4329172.016	37604576.519
J3	4329176.076	37604602.389
J4	4329190.050	37604679.450
J5	4329175.270	37604682.230
J6	4329106.204	37604692.510
J7	4329106.517	37604695.170
J8	4329054.070	37604705.029
J9	4329017.917	37604509.694
J10	4329084.928	37604496.920

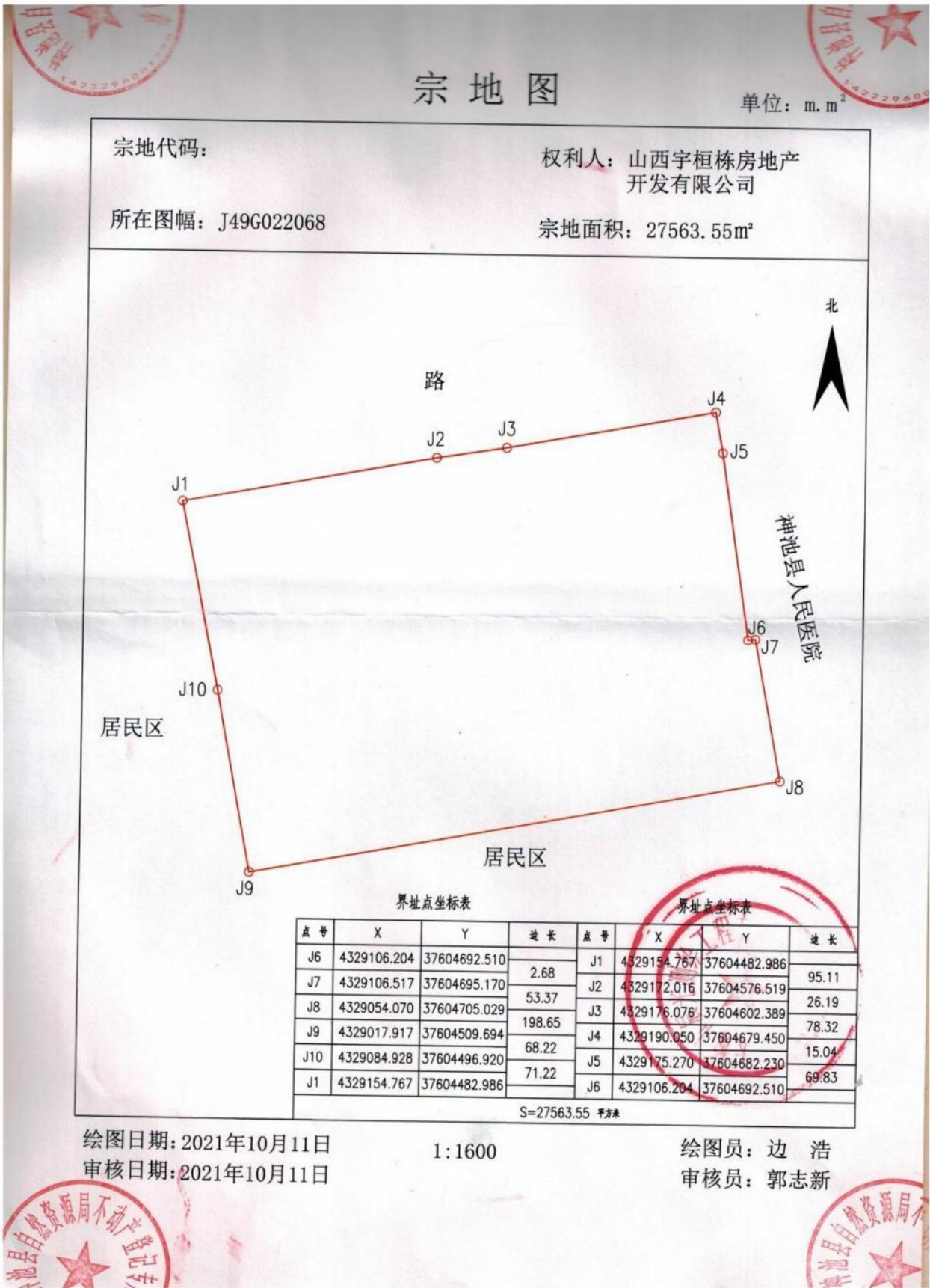


图 2.2-1 调查范围

2.3 调查依据

2.3.1 相关法律、法规、政策

- 1、《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- 2、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令〈第682号〉，2017年10月1日起施行）；
- 3、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日修正）；
- 4、《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修订，2018年1月1日起施行）；
- 5、《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日）；
- 6、《中华人民共和国水法》（2016年7月2日修订）；；
- 7、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订并施行）；
- 8、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日起施行）；
- 9、《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）；
- 10、《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环保部令第42号）（2017年7月1日起施行）；
- 11、《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）；
- 12、《关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知》国务院办公厅（国办发[2013]7号）；
- 13、《关于加强土壤污染防治工作的意见》（环发[2008]48号）；
- 14、《关于进一步明确重点行业企业用地调查相关要求的通知》（环办土壤函[2018]924号）；
- 15、《关于进一步加强重点行业企业用地调查质量管理的通知》（环办土壤函[2019]352号）；
- 16、《关于进一步稳妥推进重点行业企业用地土壤污染状况调查工作的通知》（环办土壤函[2019]818号）；
- 17、《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）》；
- 18、《山西省工业企业关停、搬迁及原址地块再开发利用过程中污染防治工

作实施方案》（晋环函[2014]1218号）；

19、《关于印发山西省土壤污染防治2019年行动计划的通知》（晋环土壤[2019]142号）；

20、《山西省土壤污染防治工作方案》（晋政发[2016]69号）。

2.3.2 相关标准、规范、技术导则

1、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；

2、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）；

3、《工业企业地块环境调查评估与修复工作指南（试行）》（原环境保护部公告2014年第78号）；

4、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环保部公告2017年第72号）；

5、《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB 50137-2011）；

6、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）；

7、《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ 682-2019）；

8、《水质采样技术指导》（HJ 494-2009）；

9、《水质采样-样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）；

10、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）；

11、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；

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

13、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；

14、《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》。

以上标准规范与国家及行业现行标准规范不符的执行现行标准及规范。

2.3.3 相关技术资料

1、《神池县府东街福惠居建设项目岩土工程勘察报告》

2.4 调查方法

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）的要求，土壤污染状况调查可分为三个阶段。

2.4.1 第一阶段土壤污染状况调查

第一阶段土壤污染状况调查是以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段，原则上不进行现场采样分析。若第一阶段调查确认场地内及周围区域当前和历史上均无可能的污染源，则认为地块的环境状况可接受，调查活动可以结束。

2.4.2 第二阶段土壤污染状况调查

1、第二阶段土壤污染状况调查是以采样与分析为主的污染证实阶段。若第一阶段土壤污染状况调查表明场地内或周围区域存在可能的污染源，如化工厂、农药厂、冶炼厂、加油站、化学品储罐、固体废物处理等可能产生有毒有害物质的设施或活动；以及由于资料缺失等原因无法排除地块内外存在污染源时，进行第二阶段土壤污染状况调查，确定污染物种类、浓度（程度）和空间分布。

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

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

2.4.3 第三阶段土壤污染状况调查

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

2.4.4 本次调查工作的开展情况

本次调查为地块土壤污染状况初步调查，工作内容包括地块环境调查的第一

阶段与第二阶段的初步采样分析部分，具体为场地资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈、初步调查方案编制、现场采样、样品分析和报告编制等阶段。

我公司接受委托后，首先开展第一阶段调查工作，包括成立调查组，开展资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈等事项。依托上述材料，明确了场地内及周围区域可能存在的污染源，以明确污染物种类和空间分布，并结合地块实际环境情况调查，形成监测方案。

第二阶段土壤污染状况调查的开展是在第一阶段土壤污染状况调查的基础上，结合监测方案，开展初步采样与分析工作。

结合采样分析结果可知，各类污染物浓度均未超过国家和地方等相关标准，按照导则要求调查工作可以结束，并不需要开展第三阶段土壤污染状况调查。

2.5 工作流程

本项目工作流程依据《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），同时参照《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环保部公告 2017 年第 72 号）要求制定，主要程序依次为资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈、结果分析、制定初步采样分析工作计划、现场采样、数据评估与分析、报告编写。详见图 2.5-1 红色框内。

（1）资料收集与分析

资料的收集主要包括地块利用变迁资料、地块环境资料、地块相关记录、有关政府文件以及地块所在区域的自然和社会信息。当调查地块与相邻地块存在相互污染的可能时，须调查相邻地块的相关记录和资料。对所收集的资料进行统一整理，分析其有效性及正确性。

（2）现场踏勘

现场踏勘前，根据地块的具体情况掌握相应的安全卫生防护知识，并装备必要的防护用品。主要内容有：地块的现状与历史情况，相邻地块的现状与历史情况，周围区域的现状与历史情况，区域的地质、水文地质和地形的描述等。

（3）人员访谈

通过对地块现状和历史的知情人进行访谈，以解答资料收集和现场踏勘过程中的疑问、补充缺失信息及考证已有资料真实性等。

(4) 结论与分析

本阶段调查结论应明确地块内及周围区域有无可能的污染源，并进行不确定性分析。若有可能的污染源，应说明可能的污染类型、污染状况和来源，并提出第二阶段土壤污染状况调查的建议。

(5) 制定初步采样分析工作计划

根据潜在污染来源、地块历史变迁资料以及现场踏勘情况，本项目工作计划按照《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），制定针对本项目地块的具体工作方案。包括核查已有信息、制定监测采样方案、制定健康和安全防护措施、制定样品分析方案、制定质量保证和质量控制等工作内容。

(6) 现场采样

根据项目方案，严格按照《水质采样技术指导》（HJ 494-2009）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）和《水质采样-样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）等标准中的相关规定，对地块环境展开调查。按照监测工作计划，采用 XY-200 钻探设备进行土壤样品采集，采用聚氯乙烯（PVC）管直至孔底设立地下水监测井。

(7) 数据评估与分析

江苏格林勒斯检测科技有限公司为本次调查提供土壤和地下水样品检测服务，并保证检测数据的准确性。

(8) 报告编写

根据前期收集的资料及样品检测数据，严格落实《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）中的要求完成报告编写。

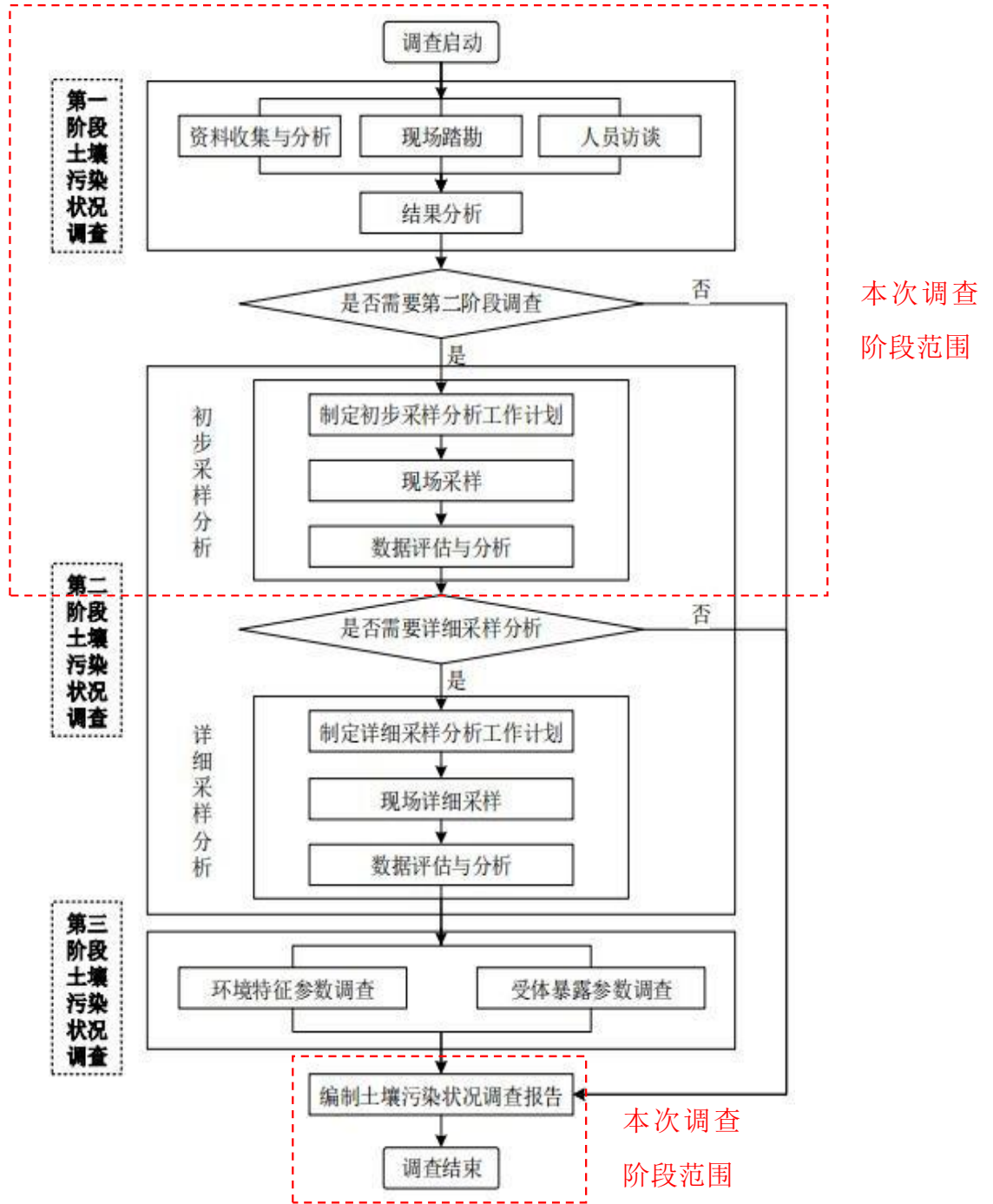


图 2.5-1 调查工作范围具体工作程序

第3章 第一阶段土壤污染初步调查

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

神池县位于山西省西北部，忻州市辖县。境内群山绵亘，沟壑纵横，东北与朔州接壤，西北与偏关相依，东南与宁武为邻，西南与五寨相接，地跨东经 $111^{\circ}42'-112^{\circ}18'$ ，北纬 $38^{\circ}56'-39^{\circ}24'$ 之间，平面轮廓呈东南斜向西北的长方形。

该项目建设地点位于神池县神府东街南侧。项目中心坐标为：经度 $112^{\circ}12'32.147''$ ；纬度 $39^{\circ}5'21.357''$ 。北侧为神府东街，东侧为神池县人民医院，南侧和西侧均为居民区。地理位置图见图 3.1-1，调查地块地理位置图见图 3.1-2。

3.1.2 地形、地貌

神池县的地形地貌比较复杂，受洪涛山山脉和管岑山山脉走向控制，神池县东高西低，由东向西呈放射状倾斜。东北部为洪涛山山脉，南部为管岑山山脉，朱家山呈东西向踞于境中，将全县隔为两大块。其北为大面积黄土丘陵和县川河丘间盆地，其南至管岑山脚为朱家川河谷平川，故境内地貌有“三山夹两川”之说，其类型有三种：

平川地区：神池县平川区在境内中部偏南，朱家川河从东向西横贯县境，形成东西狭长小块平川区。东部较窄，向西逐渐开阔，北至朱家山，南至管岑山边缘，海拔 $1320\sim 1500\text{m}$ ，东西长 44km ，南北宽 $5\sim 10\text{km}$ 。地势平坦，土壤肥沃，为本县主要农作物区。

丘陵地区：县境西北部、朱家山北、县川河流域有大面积黄土丘陵和丘间盆地，地势东高西低，其表面呈波状起伏，登高远望，县川河象飘带蜿蜒其上，源头沟谷呈掌状纵横分布，由两岸陵区向县川河汇聚；因受基岩古地形控制及后期地表径流侵蚀作用，沟谷切割破碎，在基岩削蚀的残丘上，常有黄土覆盖，形成高低不平的丘陵地带和丘间盆地。其土地呈梯田状，丘陵中心常见基岩裸露的丘顶，顶坡 $2^{\circ}\sim 4^{\circ}$ ，麓坡为 $5^{\circ}\sim 10^{\circ}$ ，海拔 $1300\sim 1600\text{m}$ 。



图 3.1-2 调查地块地理位置图

基岩山区：神池县南部和北部均为基岩山区，山地面积约占全县总面积的 58%，依其延伸脉络，境域南部山区属管涔山山脉，其山尖而瘠瘦，其沟深而坡陡，山势呈东北—西北走向，海拔 1700~2545m。地表植被良好，且有大量天然次生森林，山沟虽呈“U”型发育，但无地表径流。最高山峰为草垛山，海拔 2545m。北、东部山区属洪涛山山脉，多为中、低山。山势呈东—南—西北走向。马坊乡大羊泉、畔庄沟、刘庄子一线以南属朱家川河流域，以北属县川河和野猪口河流域，海拔 1600~1800m，高差 200m，峰峦叠嶂，阴陡阳缓，沟谷山洼和部分基岩削蚀的残丘及山坡被新老黄土覆盖，形成较厚的土层，有天然牧草及灌木分布。最高山峰为祭羊山，海拔 1965m。

神池县丘陵面积广阔，约占神池县总面积的 88%以上，大部分地区海拔在 1300-1600 米之间。平川地区约 314 平方公里，占全县总面积的 21.3%；丘陵区面积 525.5%平方公里，占全县总面积的 35.7%；山地面积为 623.5 平方公里，约占全县总面积的 43%。

神池县地表支离破碎、起伏悬殊，最高的草垛山海拔 2545 米，最低海拔 1254 米，高差达 1291 米。县城海拔 1508 米。

3.1.3 地质构造

神池县内出露地层由老到新依次为：奥陶系中统上马家沟组（O_{2s}）、石炭系中统本溪组（C_{2b}）、石炭系上统太原组（C_{3t}）、第四系上更新统（Q₃）。基岩出露较好，从下至上详述如下：

（1）奥陶系中统上马家沟组（O_{2s}）

为一套石灰岩、白云质灰岩、泥灰岩组成的碳酸盐沉积建造。石灰岩为青灰色，致密状结构，中厚层状构造。白云质灰岩、泥灰岩为灰黄色，局部为砖红色，致密状结构，薄层状构造，产于该组顶部。

矿区出露厚度小于 50m，分布于矿区南北两侧山顶及沟谷底部。

（2）石炭系中统本溪组（C_{2b}）

本溪组平行不整合于奥陶系中统上马家沟组之上。为一套含铁、铝的泻湖、海湾相沉积建造。根据含矿特征及沉积特征，以半沟灰岩及相当岩层底板为界，将其划分为上下两段。下段称含矿段，上段称半沟段。

1) 含矿段（G）

厚 3.42~18.74m。自下而上层序为：铁质粘土岩或铁铝岩—铝土矿—硬质耐火粘土岩—粘土岩。

铁质粘土岩或铁铝岩：褐红色，局部相变为透镜状山西式铁矿。

铝土矿（Al）：灰—灰白色，少数为灰绿色或褐绿色，以粗糙状结构和碎屑状结构为主，有少量的致密状结构，块状构造。

硬质耐火粘土岩：浅灰色，表面常为粉红色，致密状结构，块状构造，横向不稳定。

粘土岩：灰白色，灰黄色，粘土质结构，层状构造，横向较稳定。

2) 半沟段（C_{2b}²）

厚 2.54~17.14m。自下而上层序为：石灰岩或砂岩—泥岩、粘土岩夹炭质泥岩。

石灰岩：俗称半沟灰岩。青灰色，微细晶结构。含腕足类、蜓类、海百合茎等生物化石碎片。该层横向常相变为中细粒长石石英砂岩。

泥岩、粘土岩：灰—深灰色，粘土质结构，块状构造，中上部常夹一层炭质泥岩。

3) 石炭系上统太原组（C_{3t}）

该组地层与本溪组为连续沉积，厚 60~90m 为一套含煤的滨海平原相沉积建造。自下而上层序大致为灰白色中粗粒长石石英砂岩（晋祠砂岩）、深灰色泥岩、粘土层、煤层（主采煤层）、灰白色中粗粒长石石英砂岩、深灰色泥岩、粘土岩夹砂质泥岩及薄煤层。

该组地层本矿区北部外围大沟儿涧矿段保存完整。

4) 第四系上更新统（Q₃）

不整合覆盖于各时代地层之上。为浅黄色亚砂土，最大厚度大于 100m，广泛分布于矿区山梁及山坡上。

3.1.4 气候、气象

神池县属温带大陆性季风气候，四季分明，冬季寒冷干燥，夏季炎热多雨，春秋短暂，温差较大。全年平均气温 8.7℃。一月份最冷，平均气温为-6.6℃，七月份最热，平均气温 23.1℃。年平均降水量 585.9mm，主要集中在 7~9 月份，占全年降水量的 66%。平均蒸发量 1873.0mm，是降水量的 3.2 倍。全年无霜期 175 天。

该区全年主导风向为西风，次主导风向为西南风，冬季多西风、西南风，夏季多偏东风，年平均风速为 2.8m/s。

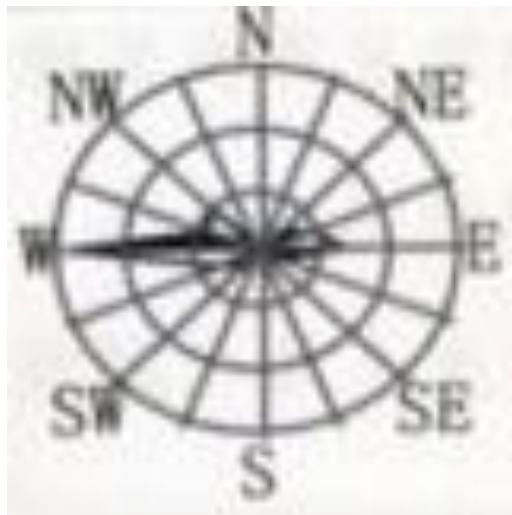


图 3.1-3 区域风向玫瑰图

本项目地块东面距离 0.394km 处有中国石油加油站，本地块所在区域全年主导风向为西风，加油站位于该地块下风向，因此该加油站的存在不会对本地块空气质量造成污染。

3.1.5 地表水

神池县境内主要河流有四条，分属黄河和海河流域。属于黄河流域的有朱家川河、县川河、野猪口河。属于海河流域的有涧口河。四条河除汛期外，长期干旱，属间歇性河流。

①朱家川河：发源于东湖乡金土梁村，从东北向西横贯县境内中南部，由贺职乡桥上村出境，经五寨、保德县流入黄河。境内流域面积 739km²，境内河长 60.6km，全长 167.6km，流域面积 2915km²，河道平均比降 5.47‰，多年平均径流量 3460 万 m³。该河为季节性河流，初春冰雪消融时有少量融冰水，4~6 月则成干沟，7~9 月由暴雨形成洪水，行洪时间长短不一，洪水过后即断流。实测最大洪峰流量 2420m³/s(1967 年 8 月 10 日)。

②县川河：发源于大严备乡六家河村，从东向西北横贯县境内西北部，由长畛乡前梨树洼村出境，经偏关、五寨、河曲县注入黄河，境内流域面积 648km²，河长 35.5km，是全县第二大河流。

③野猪口河：发源于烈堡乡解家岭村，由石湖村出境流入黄河支流。控制流域面积 89km²，河长 20km。

④涧口河：发源于龙泉镇前村，由陈家沟出境，流入海河支流。控制流域面积 71km²，河长 6.7km。近年来地表水水量急剧减少，地下水源也较为贫乏，地下水净储量为 6.16 万吨，动储量为 5.9 万吨/昼夜，主要依赖大气降水补给，地下水水位较深且分布不均，多集中在朱家川河和县川河流域的平川区。县域部分地区人畜饮水较困难。

距离本地块最近的河流为朱家川河，距离为 8.72km。地表水系图见图 3.1-4。

3.1.6 地下水

区域地下水浅层水补给主要以大气降水，降水补给地层后，地下水受地质控制运移。深层水补给以在裸露区接受大气降水为主，流向由西向东。县境内地下水多集中于朱家川河流域的东湖、义井、贺职和县川河流域的八角、长畛、红崖子等地段。

神池县多为山地、丘陵，全境海拔较高，地表又无常年流水河的补给，地下水源贫乏，且分布极不平衡。据 1973 年山西省地质局水文地质队勘察报告，神池县是较为缺水的县份之一。境内含水层埋深一般在 2.5~144.92m，全县地下水静储量 6.16 亿吨，动储量 59 万吨/昼夜，可开采量为 266 万吨，多集中于朱家川河流域的东湖、义井、贺职和县川河流域的八角、长畛、红崖子等地段。

按全县不同地貌区主要含水岩系的水文地质特征和地下水径流排泄条件，可分为基岩山区、黄土丘陵区、冲洪积平原区 3 个水文地质区。

基岩山区：该县南部奥陶系及寒武系山区和北部零星分布的灰岩山区，主要含水层为灰岩、白云质灰岩、白云岩等，裂隙和溶系为地下水流的主要通道。但由于地形高，水位低，而本区灰岩多属漏水层，只在个别薄层泥灰岩顶板上赋存有少量上层滞水。

黄土丘陵区：黄土丘陵区覆盖有大面积的第三系、第四系松散岩系，其下部多为奥陶系灰岩，而灰岩水位深，普遍为漏水基岩，含水层岩性一般为砂黄土、砂砾石、粘土夹砾石，第三系粘土直接与基岩接触，形成良好隔水底板，大气降水通过砂性土渗入红粘土之上，形成潜水，民用水井多凿到此层。该层潜水受地形、岩性控制，水量大小不等，水位埋深度变化较大，个别地区冲沟切割地下水，则形成下降泉。

(1) 水源地

神池县县城供水水源地位于县城西约 6km 的南辛庄至庄子村之间的南辛庄水源地，在阳河公路北，与公路相距 200-300m，1 号井位于南辛庄西偏北 1200m，2 号井位于南辛庄偏北 1400m。水源地只有这两口供水井，水井深 600-656m。

水源地从区域地质条件上看，处在东湖构造向斜盆地核心部位，并在太平庄断层的下盘。从局部隐伏构造上看，水源地北侧和东侧有两个较大的基岩隆起，水源地正好处在基岩隆起地带的凹陷区。水源地岩溶水含水岩组主要为中下奥陶统和中寒武统碳酸盐岩裂隙岩溶含水岩组，现只揭穿和利用中下奥陶统碳酸盐岩裂隙岩溶含水岩组。从混合开采井岩溶地下水位看，水源地岩溶地下水由西南部庄儿上、虎北和南部邵家洼一带补给，经水源地向东偏北方向排泄，水源地岩溶水水位埋深 231m 左右，水位标高 1330m 左右。本项目地块所在区域不在南辛庄水源地保护区范围内。

(2) 神头泉域

神头泉位于朔州市盆地区北部的神头、司马泊、新磨一带，泉群沿源子河河道及两岸出露，分布面积约 5km²，主要由神头泉组、司马泊泉组和小泊泉组组成，出露标高为 1044-1053m，为一构造上升泉。多年平均流量 7.84 m³/s，天然状态下，泉水流量不稳定系数为 1.1，动态稳定。80 年代以来由于降水量减少及人类活动的影响，泉水多年平均实测流量已减少为 6.33 m³/s。

泉水为 HCO₃-Ca·Mg 型水，矿化度 285-360mg/l，总硬度 232-277mg/l。水温 15℃ 左右。岩溶水水质总体良好，局部受浅层、中层地下水影响，已不同程度地受到污染，如神头泉群的司马泊泉水亚硝酸盐氮、氨氮超标。

神头泉域范围包括朔州市的朔城区、平鲁区和山阴县、大同市的左云县、忻州地区北部的宁武县、神池县部分地区。区域构造上处于大同一静乐复向斜的中段。其中以马关向斜、朔州向斜和神池向斜形成的三个蓄水构造为泉域岩溶水的富集区。泉域北、西、南三面环山，决定了岩溶水由西北、南向盆地迳流汇集，在神头源子河谷一带岩溶水受阻于盆地第四系松散层覆盖较薄地段涌出地表成泉，届山前断裂非全排型溢流泉。

泉域多年平均年降水量为 418.67mm。是海河流域永定河水系主流桑干河的发源地，主要河流有马营河、马关河、恢河、七里河、黄水河。

泉域范围：

东部边界：南段：受马邑断层控制，断层呈阶梯状，埋深依次加大，断层以东埋深达 800~1000m，上覆新生界地层主要由砂质粘土和粘土组成，隔水性良好，构成了阻水边界。自北向南为朔县的大夫庄—福善庄—神武村—保全庄。北段：为马营河和大峪河之间分水岭，处于小京庄向斜东翼，由古老变质岩系和寒武系下统泥页岩构

成隔水边界，自北向南为马道头—偏岭—甘庄—大羊村—大夫庄一线。

北部边界：在小京庄—平鲁城—杨家窑一线，标高 1450~1700m，地表水向北汇入海河水系之十里河、黄河之三道河；向南汇入马营河，基本上以马营河和十里河、三道河之分水岭即黄河水系与桑干河水系的分水岭为界。自西向东为杨家窑—平鲁城—麻黄头村—何家庄—高家堡—元堡子—小京庄。

西部边界：北段：以断层及黑驼山地表分水岭为界。自北向南由杨家窑—刘家窑—下水头—暖崖东。南段：由暖崖东—大严备—义井镇—油梁沟，与天桥泉域为界。

南部边界：西段：以神池县南部两条北东东向断层及近南北向摩天岭断层与雷鸣寺泉域为界。自西向东由五寨大东沟—刘新岭疙旦—春景洼。东南段：以宁武向斜轴结合

地表水分水岭的连线为界。自西向东由榆庄—冯家谚—汪铁沟—神堂沟—薛家窟—盘道梁。

以上划定神头泉域总面积为 4756km²，其中大同市为 215km²，忻州地区为 1337km²，朔州市为 3204km²。泉域裸露可溶岩面积约 2990km²。

重点保护区范围：

泉水集中出露带及耿庄重点水源地，其边界为：

北部：以担水沟断层为界，该断层位于洪涛山前，长约 32m，为一走向近东西的导水断层，上盘为第四系松散层，下盘为奥陶系灰岩，自西向东由耿庄—神西—耿庄断层与马邑断层交汇处，长约 11.5km。

东部：以马邑断层为界，为一走向北北东的阶梯状阻水断层组。自北向南由上述两断层交汇处—小泊泉—韩家窑，长约 4.5km。

西部：以规划的城市大型供水水源地—耿庄水源地以西为界。自西向南由担水沟—耿庄，长约 3.0km。

南部：以神头一、二电厂南部为界。自西向东由耿庄—安庄南—神头电厂南—韩家窑，长约 12km。

重点保护区面积 50km²，包括神头泉群、神头电厂水源地、耿庄水源地及神头电厂。由图 3.1.5 可以看出，本项目地块所在区域不在神头泉域重点保护区范围内。

神头泉域位置关系见图 3.1-5。

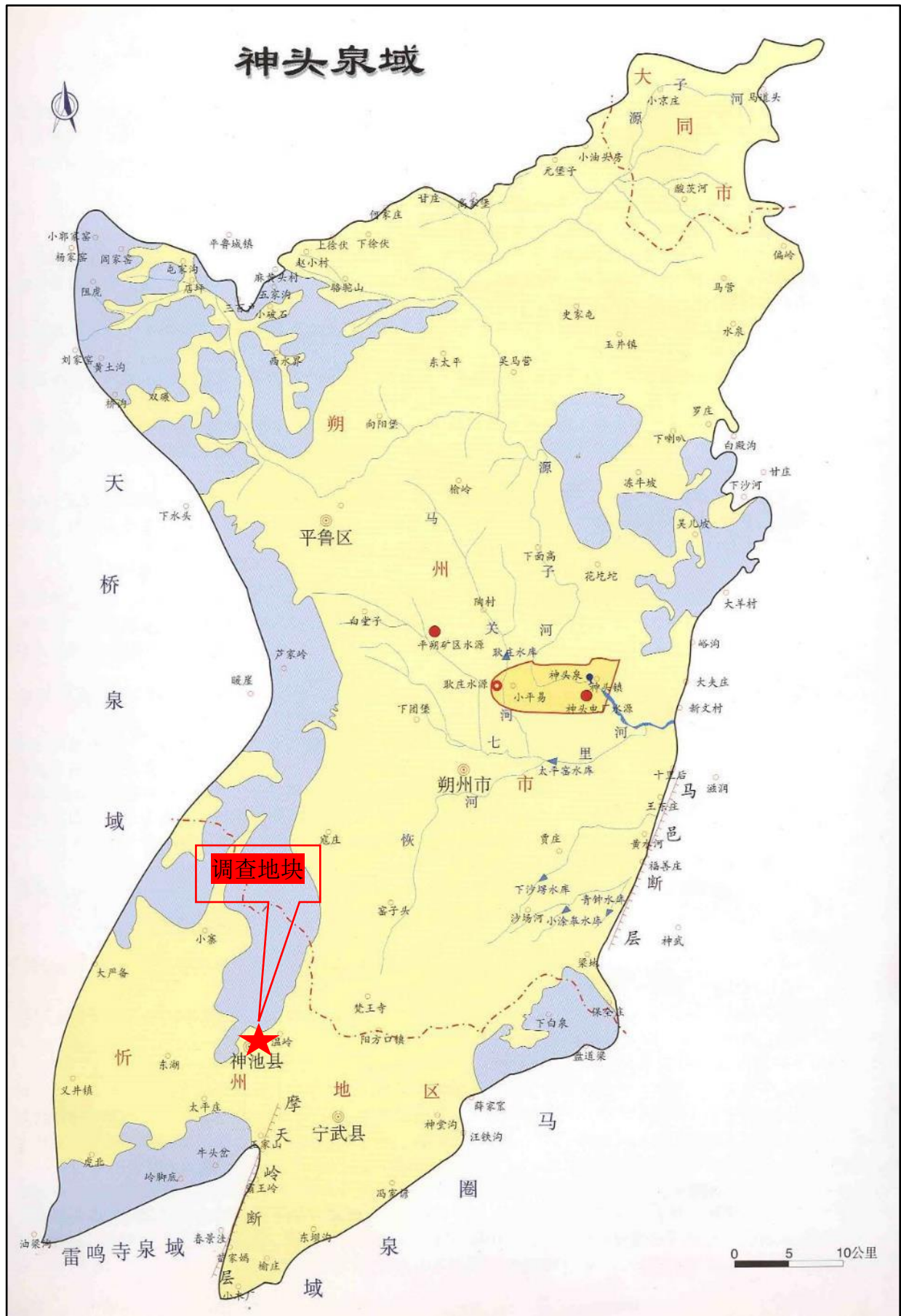


图 3.1-5 神头泉域分布图

3.1.7 城镇集中饮用水水源地

忻州市神池县集中式供水水源地有 11 个，其中城市集中式饮用水水源地 2 个，分别为南辛庄水源地和神池县城东水源地。南辛庄水源地有 2 眼水井，编号为 1 号和 2 号，两井相距 200 米，呈北东—南西向分布。水井深 600-656 米。

神池县城东水源地有 1 眼水井，编号为 1#，水井深 469.3m，位于县城东南约 6 公里，温岭村南约 4 公里的狗儿涧的沟谷中。

全县所辖 10 个乡镇中，龙泉镇为城镇集中供水，义井镇、八角镇、东湖乡、太平庄乡、虎北乡、贺职乡、长畛乡、烈堡乡、大严备乡 9 个乡镇设有 1 处集中供水工程，其中，八角镇有水源井 2 眼，其余乡镇各有水源井 1 眼；集中式供水水源均为地下水型水源。

集中供水水源地基本情况调查见表 3.1-1，全县集中式饮用水水源地分布情况见图 3.1-6。

表 3.1-1 神池县乡镇集中式饮用水水源地情况表

序号	水源地名称	位置	水源地类型	水源井个数	服务对象	服务人口(万人)	设计取水量(t/d)	实际取水量(万t/a)
1	南辛庄水源地	南辛庄村西北	岩溶裂隙承压水型	2	神池县城镇居民	5	2000	49
2	城东水源地	县城东南约 6 公里	岩溶裂隙承压水型	1	神池县城镇居民		1000	25
3	义井镇集中供水水源	庄儿上村北 200m	岩溶裂隙承压水	1	义井镇	1.21	720	4.4
4	八角镇集中供水水源	八角中学西 50m 八角村舞台西沟中	孔隙承压水	2	八角镇	0.52	480	9.5
5	虎北乡集中供水水源	虎北村南偏东 305m	孔隙承压水	1	虎北乡	0.24	552	4.4
6	贺职镇集中供水水源	贺职旧村北 250m	岩溶裂隙承压水	1	贺职镇	0.16	720	2.9
7	长畛乡集中供水水源	长畛村西北 400m	孔隙承压水	1	长畛乡	0.1	480	1.8

神池县府东街福惠居建设项目土壤场地污染状况初步调查报告

序号	水源地名称	位置	水源地类型	水源井个数	服务对象	服务人口(万人)	设计取水量(t/d)	实际取水量(万t/a)
	源							
8	烈堡乡集中供水水源	鹞子沟村西 700m	孔隙承压水	1	烈堡乡	0.24	240	4.4
9	大严备乡集中供水水源	大严备乡政府院西侧	岩溶裂隙承压水	1	大严备乡	0.16	480	2.9
10	东湖乡集中供水水源	南辛庄村西北 900 余 m	岩溶裂隙承压水	1	靳庄子、东湖村及乡政府、学校	0.5	1000	5
11	太平庄乡集中供水水源	板井村北约 1900m	岩溶裂隙承压水	1	太平庄、邵家洼、板井村、冷饭坡、凤凰山、永祥山	0.35	500	9
	合计			14		8.48	25172	93.3

由图 3.1-6 可以看出，本项目地块所在区域不在神池县乡镇集中式饮用水水源地保护区范围内，不会产生污染。

3.1.8 地震烈度

根据《中华人民共和国建筑抗震设计规范》(GB50011-2010),项目区的地震烈度为Ⅷ度。地震动峰值加速度为 0.15g。

3.1.9 矿产资源

神池县矿产资源以石灰石为主,遍布境内。南部太平庄、温岭乡拥有气煤储量 23733 万吨,可开采储量为 22000 万吨。铁矿埋藏于县境东部、北部和东南部,品种多为山西式,间有少量鞍山式,含铁量在 30-58%。铝矾土主要产于温岭、小寨、太平庄、东湖、大严备、义井、八角等乡镇,经初步勘察藏量约为 3000 余万吨,以乡、村集体和个体采矿为主。

3.1.10 土壤及土地利用

神池县土壤分为 6 个土类,13 个亚类,28 个土属,35 个土种。主要有山地棕壤、风沙土、草甸土、栗钙土、褐土。山地棕壤主要分布在东西毛家皂、歪沟、西岭、岭脚底一带;灰褐土分布较广,各地具有分布;风沙土主要分布在贺职、韩家岭交界处;草甸土主要分布在达木河、金土梁两村交界处、城关镇东南;栗钙土主要分布在龙泉镇涧口以东低山地带、大狗儿涧;褐土主要在斗沟村、陈家沟一带。

神池县土地总面积 218.63 万亩,人均 22 亩。其中可耕地 93.3 万亩,人均 11.5 亩,播种面积 66 万亩,人均 8.1 万亩,林地 39 万亩,草地 7.7 万亩,宜林宜草地 82 万亩。南部管涔山北天然林地 5 万多亩。人造林数十万亩,使林地面积达到 62 万亩,零星植树达到 100 多万株。神池县全境有宜农地 75 万余亩,宜林地 35.3 万余亩,宜牧地区性 17.1 万余亩。

3.1.11 自然植被及农业生态

1、植被

神池县在植被区划上属于暖温带落叶阔叶林地带,自然植被以森林、灌草丛和草丛为主,人工植被以农业植被为主。乔木树种主要有油松、山杨和刺槐等,灌草丛植物以黄刺玫、沙棘灌丛及白羊草草丛、蒿类草丛等为主;旱地农作物为玉米、谷子、马铃薯、豆类、莜麦、胡麻等。

2、动物资源

神池境内野生动物以啮齿类动物居多，如鼠类、野兔等和爬行类，无国家重点保护动物种类分布。

3.2 敏感目标

根据现场踏勘情况，调查地块范围内无名木古树、历史文物等保护目标，也无水源保护区。调查地块周围环境敏感点主要为医院、学校、居民小区、事业单位办公地等，结合地块现场勘查及查询周边环境可知，调查地块周边 1.0km 范围内的主要敏感点详见下表。

表 3.2-1 地块周边主要敏感点一览表

序号	敏感点名称	方位	功能	与地块距离	保护类别
1	神池县人民医院	E	医院	0.04km	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018年修改清单中的二级标准；《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准。
2	神池疾控中心	E	办公	0.1km	
3	神池县卫生健康和体育局	W	办公	0.32km	
4	幸福小区	SW	居住	0.065m	
5	神池县第二中学校	N	学校	0.05km	
6	神池县不动产登记中心	W	办公	0.53	
7	神池县气象局	NW	办公	0.832	
8	神池县水利局	NE	办公	0.895	
9	南关街村	SW	居住	0.595	
10	中国石油加油站	SE	加油站	0.394	

调查地块周边主要敏感点分布图详见下图：

3.3 地块的现状和历史

3.3.1 地块的现状

2021年10月，我公司组织技术人员进行了实地的踏勘和访谈，本次踏勘的范围以场地内为主。

现场踏勘的主要内容包括：场地的现状，场地历史，相邻场地的现状，周围区域的现状与历史情况、水文地质、地形的描述，建筑物、构筑物、设施或设备的描述。下表是开展现场踏勘时所需调查的主要内容。

表 3.3-1 现场踏勘的主要内容

序号	主要内容
场地的现状与历史情况	
1	可能造成土壤和地下水污染的物质的使用、生产、贮存或“三废”处理与排放以及泄漏状况
2	场地过去使用中留下的可能造成土壤和地下水污染异常迹象，如污水管网泄漏，废弃物临时堆放污染痕迹
相邻场地的现状与历史情况	
1	相邻场地的使用现况与可能存在的污染
2	以及过去使用中留下的可能造成土壤和地下水污染的异常迹象，如污水管网泄漏，废弃物临时堆放污染痕迹
周围区域的现状与历史情况	
1	对于周围区域目前或过去土地利用的类型，如住宅、商店、工厂等，应尽可能观察和记录
2	周围区域的废弃和正在使用的各类井，如水井等
3	污水处理和排放系统
4	废弃物的储存和处置设施
5	地面上的沟/河/池
6	地表水体、雨水排放和径流及道路和公用设施
地质、水文地质、地形的描述	

序号	主要内容
1	场地及其周围区域的地质、水文地质与地形应观察、记录，并加以分析，以协助判断周围污染物是否会迁移到调查场地，以及场地内污染物迁移到地下水和场地之外

此次调查人员和项目周边居民等人员进行了访谈，访谈的主要内容包括以下三点：

- (1) 前期资料收集和现场踏勘所涉及疑问的核实，信息的补充。
- (2) 已有资料的考证，现场场地调查范围的确定和指认，场地调查现场获取信息与地块历史的相关性的核实等。
- (3) 项目建设地周边居民对项目建设所持态度等。根据访谈结果汇总，得到以下相关信息。

目前地块四周设置有围挡，地块内有少量建筑垃圾堆放。地块内从裸露出来的土壤得知土壤颜色正常，无异味，地块内无污染的痕迹。地块主体为矩形，项目场地整体走向为东西走向。根据现场踏勘，该地块原始类型为耕地，现已开工建设。项目地块现状图见下图：



图 3.3-1 地块现状图

我公司技术人员就该地块及周边地块的土地利用情况及历史沿革进行了人员访谈，访谈对象以该地块原使用者周边居民和建筑工人为主，访谈问题主要包括地块及周边是否发展过工业企业、是否进行过规模化养殖、是否发生过废水排放、废液泄漏等的污染事故等，以此分析总结该地块及周边可能的污染因素。

通过人员访谈了解到，该地块之前为农用地，没有工业企业的存在，不涉及规模化养殖、有害有毒物质输送和运输，不涉及环境污染事故、危险废物的堆放、固废堆放与倾倒、固体填埋，没有工业废水和排放沟渠和渗坑，没有发生过化学泄露，地块内的土壤未曾出现过异味。

周边居民对该项目的态度：根据周边居民反馈的信息来看，居民普遍认为项目开展将有利于当地人居环境的改善，并能在一定程度上促进本地区的经济发展，因此受访居民均支持本项目开展。

表 3.3-2 受访人员列表

人员类别	人员数量
房地产	1
环保局	1
自然资源局	1
住建局	1
土地使用者	1
周边工作人员或居民	1

表 3.3-3 场地调查人员访谈内容及结果统计表

序号	访谈问题	回答	人数统计(人)
1	本地块历史上是否有工业企业存在？	否	6
2	本地块内是否有任何正规或非正规的工业固体废物堆场？	无	5
3	本地块内是否有灌溉沟渠？	否	6
4	本地块内是否有工业废水地下输送管道或存储地？	否	6
5	是否发生过环境污染事故？	否	5
6	本地块内是否曾闻到由土壤散发的异常气味？	否	6
7	本地块内土壤是否受过污染？	否	6

序号	访谈问题	回答	人数统计(人)
8	周围区域是否有废弃的或正在使用的各类井，如水井等？	否	5
9	本地块周围 1km 范围内是否有：幼儿园、学校、居民区、医院、自然保护区、农田、集中引用水源地？	学校、居民区、医院	6
10	本地块企业现状及历史情况。	无	6
11	地块利用变迁过程中地块内建筑、设施、工艺流程和生产污染等的变化情况？	无	6
12	相邻地块的现状及历史情况。	东：医院，南：居民区，西：居民区，北：神府东街	5
<p>分析：本次访谈共访 6 人，有周边居民、土地使用者、环保局人员和自然资源和规划局人员，访谈之人大部分对回答的问题非常确定，但有极少几个人对地块历史上是否曾受到过污染不太清楚。地块未发展过工业企业、无进行过规模化养殖、未曾发生过废水排放、废液泄露等的污染事故。但都不确定该地块有没有做过土壤监测或调查（按没有做对待）。</p>			

3.3.2 地块的使用历史及资料分析

通过调查核实，结合历史影像资料分析，该地块一直未发展工业企业。该地块最早的影像资料可追溯至 2001 年，本次调查通过收集各历史阶段的卫星影像资料作为地块利用变迁资料，以此辨识该地块的土地利用及开发活动状况和污染因素。

该地块自 2008 年至目前，主要情况如下：

(1) 该地块上世纪九十年代时为耕地，2000 年以来由于周边土地的使用以及人民生活的变化，地块由原来的耕地变为荒地，且未发现规模化养殖、工业生产等痕迹；

(2) 由历史影像图显示，该地块从 2003 年至 2020 年一直为荒地；

(3) 根据卫图影响结合人员访谈得知，该地块作为山西宇桓房地产开发有限公司所有之前一直为荒地未做其他用途，没有生产、加工等行业企业存在，场地内没有外来土壤进入。

(4) 2020年12月31日，山西宇桓房地产开发有限公司取得了神池县国有建设用地使用权不动产权证书（晋（2021）神池县不动产权第0002383号），使用期限为2020年12月31日起至2090年12月30日止。

结合调查可知，原有地块为荒地。通过 GoogleEarth 查询场地历史卫星影像，最早可追溯到2001年的影像资料，最新影像为2020年8月。调查地块2003年至2020年历史变迁卫星拍摄详见下图：



图 3.3-2 地块卫星遥感图（2003年7月）



图 3.3-5 地块卫星遥感图（2015 年 10 月）



图 3.3-6 地块卫星遥感图（2017 年 11 月）



图 3.3-7 地块卫星遥感图（2018 年 9 月）



图 3.3-8 地块卫星遥感图（2019 年 10 月）



图 3.3-9 地块卫星遥感图（2020 年 8 月）

3.4 地块用地规划

根据《神池县县城总体规划》（2010-2020），神池县划分为县域、市规划区和中心城区三个地域层次：县域规划范围为县辖行政区域。该地块规划为住宅用地，属于《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的第一类用地。

神池县城中心城区空间增长边界结合中心城区外围主要道路和地形划定，北到规划中的高速连接线，西到西海子，南到规划的过境公路，东到规划外环路。建设用地主要集中布置在旧城区、新建城区、铁路区。规划期末城市建设用地规模为 6.34 平方公里。

县城中心城区人口规模为：近期 2010-2015 年，县城总人口数为 4.5 万人。远期 2016-2020 年，县城总人口数 6.5 万人。

发展方向：县城以“先东扩，后南跨，适当拓展西北向”为发展方向，近期以向东发展为主，建设城东新区，同时加强引黄工地治理，增加城市的发展备用地，

远期考虑跨铁路向南发展，旧城区在现有基础上以内生式发展为主，保持现有的用地规模。神池县总体规划见图 3.4-1。

3.5 相邻地块现状和历史的资料分析

本次调查重点以该地块周边 1km 范围内的相邻地块作为调查重点，结合 3.3 节调查地块 2003 年至 2020 年历史变迁卫星影像资料、现场踏勘、人员访谈进行信息汇总分析。

根据上述收集的地块周边环境资料进行分析总结，周边情况总结如下：

1、该地块总体位于神池县的东南方向，属于城区边缘地带，该地块周边 1km 范围内无集中工业生产企业，无金属矿开采、金属冶炼、炼焦、生活垃圾/危废/处置等行业企业分布。

2、通过调查的影像资料、结合人员访谈情况分析，以 2003 年为起始节点，该地块 1km 范围内，主要以商业娱乐、居民区、学校为主，另外周边还有商场、洗车店、饭店等商铺。历史上没有存在过任何工业企业。根据 2003 年至今资料显示，该地块周围有医院、学校、小区、事业单位等建筑物，地块北面动工的为忻州市一场两馆（主体育场、主体育馆、游泳馆）的主体工程。根据人员访谈和现场踏勘，地块周边这些建筑物没有向该地块排放污水、倾倒垃圾的情况，对该地块影响极小。

3.6 信息采集

3.6.1 资料收集情况

山西省神池县府东街福惠居建设项目地块位于神池县神府东街南侧，北侧为神府东街，东侧为神池县人民医院，南侧和西侧均为居民区。调查范围面积约 27563.55m²，土地性质现已为建设用地。本地块目前收集到的资料包括：

（1）地块变迁资料：地块变迁及平面布置借助新版的 Google Earth（GE）搜索不同时间地块卫星图片，尝试发现地块变更的情况；

（2）地块相关记录：由于地块历史简单，因此地块相关情况主要通过人员访谈获得；

（3）地块所在区域的自然和社会经济信息：包括地块所在地的地理位置图、卫星图、地形、地貌、土壤、水文地质、气象资料；地块所在地的人口分布，敏感目标分布等等。

3.6.2 人员访谈情况

由于本地块历史活动简单，相关资料、记录较少，因此本项目的相关信息主要来源于人员访谈。访谈对象为目前地块所在地附近居民及其他知情者。调查人员主要采用当面交流的方式对相关人员进行访谈。结合已收集到的资料，对地块历史信息进行了核实和补充。

3.6.3 现场踏勘情况

调查人员于 2021 年 6 月进入山西省神池县府东街福惠居建设项目地块进行现场踏勘，针对前期收集的资料进行了全面踏勘，核实补充了地块基本信息，同时重点记录疑似污染区域及污染源。通过调查人员的踏勘走访，对地块的情况有了系统全面的了解。

3.7 地块内污染识别

该地块目前为荒地，历史上（上世纪九十年代）曾经为耕地，故不存在扰动情况。

3.7.1 道路机动车

地块北侧为神府东街，道路机动车尾气可能对地块造成影响，机动车尾气对地块污染主要为铅、VOCs 和石油烃。

3.7.2 地块本身

本地块历史上主要为农业用地，涉及的污染物为重金属和有机农药。

3.7.3 堆土

地块东侧有一堆土，根据人员访谈，堆土来源于地块动工过程中挖出的土，临时堆放。

3.7.4 地块内污染识别结论

经分析，地块内潜在污染主要来自农业生产农药、农家肥的不合理施用及汽车尾气沉降，对本地块环境产生影响的污染物主要为重金属、VOCs、石油烃。

3.8 地块周边污染识别及结论

地块周边 1 公里范围内有中国石油加油站（地块东南方向 0.394km 处），污染物主要是在输送、储存、加油过程中产生的，对本地块土壤和地下水产生影响的污染物主要为 VOCs。加油站主要生产工艺及产污情况如下：

加油站采用常规自吸式加油工艺：装载有成品油的汽车槽车通过软管和导管，将成品油卸入加油站地埋式储油罐内，加油机本身自带的泵将油品从储油罐吸到加油机内，经泵提升加压后给汽车油箱加油，每个加油枪设单独管线吸油。项目运营期工艺流程及产污环节如图 3.8-1 和图 3.8-2 所示。

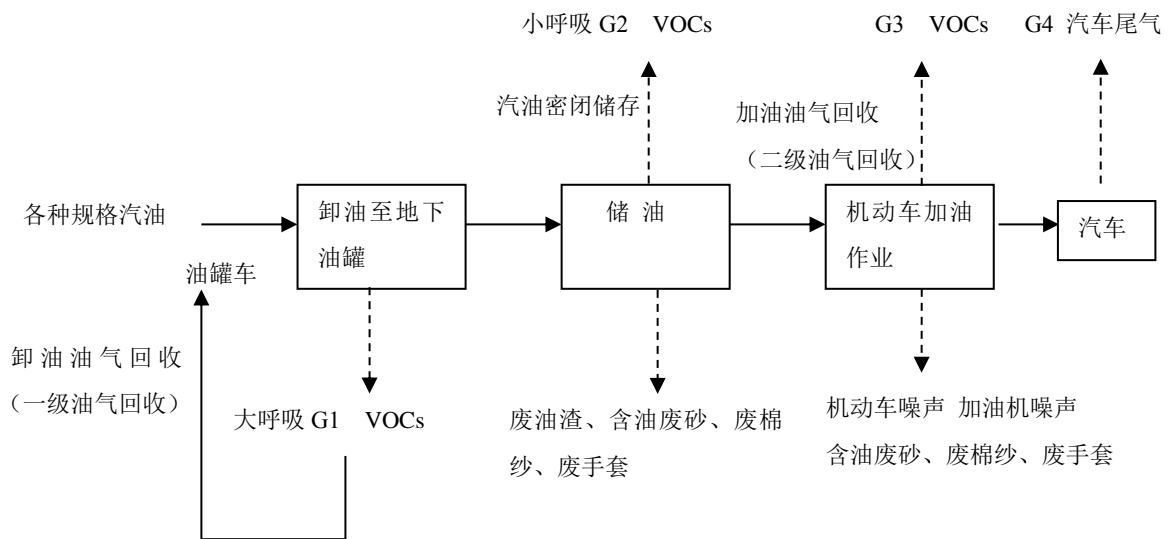


图 3.8-1 运营期汽油加油工艺流程及产污环节示意图

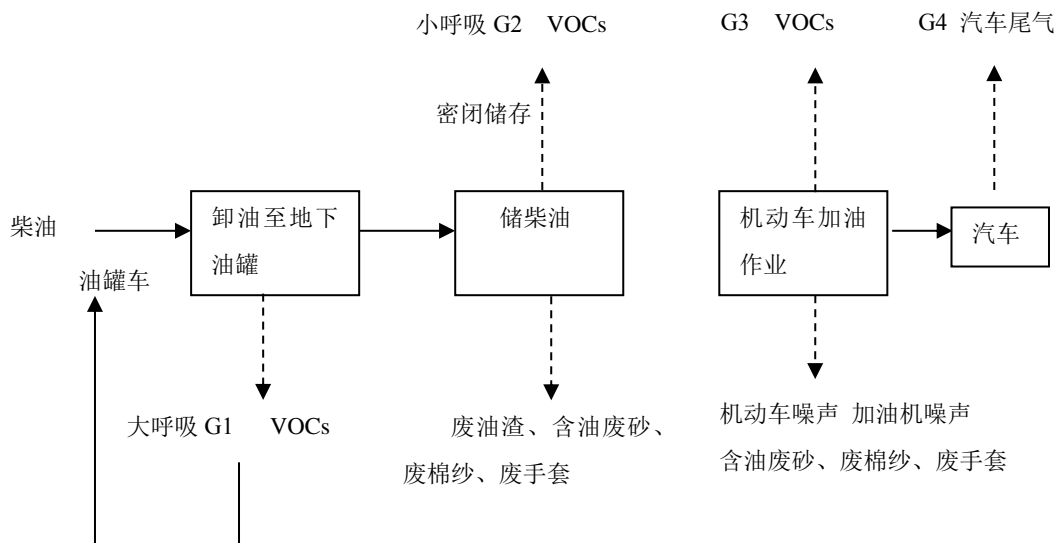


图 3.8-2 运营期柴油加油工艺流程及产污环节示意图

根据《神池县府东街福惠居建设项目岩土工程勘察报告》，本次调查地块地下水埋深较浅，加油站对调查地块环境产生影响的主要途径为大气扩散途径。

地块周边其它的环境敏感点主要为学校、居民小区、事业单位办公地等，均为非生产型企业，无污染物产生，不会对本次调查地块产生影响；敏感点医院、加油站是否会对地块土壤和地下水产生影响，需进一步布点检测。

3.9 污染识别结论

通过对神池县府东街福惠居建设项目地块利用历史、污染物排放等进行分析，以及现场的踏勘和调查访问，初步确认该地块存在疑似污染。主要污染包括：农业生产、道路机动车、农药、化肥等农业投入品的不合理使用以及机动车尾气沉降可能造成土壤的污染，对本地块土壤和地下水产生影响的污染物主要为重金属、VOCs、有机农药。

与项目地块紧邻区域主要为居民区和道路，现场踏勘过程中地块及其周边区域没有识别到污染痕迹，地块污染识别情况如下：

表 3.9-1 地块污染识别结果

与项目地块的关系	用地历史及现状	污染类型	对项目地块土壤环境影响程度
地块内	地块历史：上世纪九十年代时候为耕地，不存在扰动情况； 地块现状：荒地。	重金属和有机农药	地块内可能受到的污染有：农业生产农药、农家肥的不合理施用及汽车尾气沉降。
地块外紧邻区域	北侧：神府东街； 南侧：幸福小区、恒顺小区，中国石油加油站； 西侧：神池县第二中学、神池县卫生和体育局； 东侧：神池县人民医院。	重金属铅、VOCs和石油烃	地块北侧为一道路，道路机动车尾气可能对地块造成影响，机动车尾气对地块污染主要为重金属铅、VOCs和石油烃。地块南侧有一中国石油加油站，对地块污染主要为VOCs。
地块周边1000m范围	1.历史上主要为居民区、学校、公共管理公共服务用地； 2.现主要为居民区、学校、公共管理公共服务用地。	无	周边居民生活及办公对项目地块内土壤地下水环境影响较小。

3.10 地块水文地质情况

3.10.1 地层分布条件

根据《神池县府东街福惠居建设项目岩土工程勘察报告（详勘）》，本次勘察深度范围内场地地层时代及成因类型、地基土岩土构成及岩性特征如下。

项目场地地形基本平坦，勘察期间各勘探点地面标高介于 1517.95m~1520.77m 之间，东低西高的趋势，最大高差 2.82m（高程采用 1985 国家高程基准）。

项目场地所处地貌单元为低山丘陵区。

1、地层时代及成因类型

根据钻探揭露的地层及其沉积旋回特征，结合区域地质资料，综合分析判断，勘察深度范围内，场地地基土沉积时代及成因类型自上而下依次为：第四系全新统人工堆积层（ Q_4^{2ml} ）；第四系早期冲、洪积层（ Q_4^{al+pl} ），本次勘察未揭穿该层。

2、地基土岩土构成及岩性特征

根据野外钻探、原位测试及室内土工试验结果，在勘探深度范围内，场地地基土自上而下可划分为 6 层，现依层序分述如下：

第①层 人工填土（ Q_4^{2ml} ）

根据其物理力学性质及包含物的不同将第①层人工填土层分为两个亚层，分别如下：

第①₁层 杂填土（ Q_4^{2ml} ）

杂色，松散，含石块，生活垃圾等，主要以粉土充填；结构松散，呈欠固结结构；该层在局部地段缺失。

第①₂层 素填土（ Q_4^{2ml} ）

褐黄色，湿，含有煤屑、砖屑、植物根系等，以粉土为主，土质软，结构松散，性质不均，呈欠固结状态，局部地段有缺失。

第②层 粉土（ Q_4^{al+pl} ）

褐灰色，饱和，稍密状态，含云母、氧化物等，局部混有少量砂质成分；摇振反应迅速，无光泽反应，韧性及干强度低。

该层标准贯入试验实测击数 5.0~9.0 击，平均 6.9 击。

第③层 粉质粘土（ Q_4^{al+pl} ）

褐黄色，可塑，稍密，含云母、氧化物等，局部混有薄层粉砂等；切面有光泽，无摇晃反应，干强度及韧性中等。

该层标准贯入试验实测击数 4.0~14.0 击，平均 8.9 击。

第④层 粉土 (Q₄^{al+pl})

褐黄色，饱和、稍密，含有云母、氧化物等，局部夹有薄层粉质粘土，稍有粘性；无光泽反应，摇晃反应中等，干强度及韧性低。

该层标准贯入试验实测击数 11.0~19.0 击，平均 14.5 击。

第⑤层 粉质粘土 (Q₄^{al+pl})

褐黄色，可塑、中密，含有云母、氧化物等，局部地段夹有薄层粉土，局部混有少量粗砂成分，偶见砂砾石；有光泽反应，无摇晃反应，干强度及韧性中等。

该层标准贯入试验实测击数 8.0~19.0 击，平均 12.2 击。

第⑥层 粉质粘土 (Q₄^{al+pl})

褐黄色，硬可塑，中密~密实，含云母、氧化物等，土质较纯，有光泽反应，无摇晃反应，干强度及韧性强。

该层标准贯入试验实测击数 12.0~26.0 击，平均 18.8 击。

3.10.2 地块地下水分布

根据《神池县府东街福惠居建设项目岩土工程勘察报告（详勘）》，本次勘察期间揭露场地地下水初见水位埋深约自然地水平下 0.0m，即开孔见水；静止水位埋深为 0.0~1.3m，高程介于 1517.95~1520.77m，地下水类型为潜水，主要靠大气降水及侧向径流补给；勘察期间为平水期，水位季节性变化幅度约 1.0m。抗浮设计水位高程按 1519.00m 考虑。

3.11 地块初步污染概念模型

通过该地块及周边地块生产历史、污染物排放和处理等资料的分析及现场踏勘和人员调查访问，初步确认该地块可能存在污染，其地块概念模型情况如下：

3.11.1 地块主要污染源及污染物

初步判断，神池县府东街福惠居建设项目地块的主要污染源及其污染物来源于汽车尾气排放，可能对本地块环境产生影响的污染物为铅和 VOCs。

因此，神池县府东街福惠居建设项目地块可能存在的污染物包括重金属和VOCs。

3.11.2 污染迁移途径

经分析，本地块土壤的污染途径主要包括以下三个方面：

(1) 地块内大气污染物干湿沉降造成的污染

汽车尾气排放的大气污染物会沉降进入地块表层土壤，从而引起地表土壤污染，再通过污染物的垂直迁移污染深层土壤。

(2) 土壤中挥发性污染物的再扩散

在地块受到挥发性有机污染物污染情况下，地块局部区域的污染物会因其挥发作用产生水平和纵向迁移，造成污染范围的进一步扩大或再分布。本地块存在挥发性有机物污染再扩散的情况。

3.11.3 受体及暴露途径分析

由于本地块下一步规划为住宅项目，属于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地类型。其未来规划使用条件下污染物的主要受体具有以下风险暴露途径：主要暴露人群为在该地块的居民。这些受体可通过经口摄入、皮肤接触、吸入污染颗粒物和挥发性气体等途径受到暴露。

3.12 第一阶段土壤污染调查结论与分析

通过前期收集资料与人员访谈信息比对，并进行现场踏勘比对，各种信息基本吻合，各项资料信息具有一致性，可信度较高。通过前期对地块内及周围区域污染状况分析，该地块历史上未曾受到过污染。因此，根据第一阶段调查情况，地块内应开展采样调查分析工作，依据分析结果判断是否进行详细采样分析。

第 4 章 初步采样及分析

4.1 采样方案

经第一阶段资料收集、现场踏勘及人员访谈，对地块内疑似污染源和污染物进行了初步识别。为核实其污染情况，开展了地块第二阶段的调查，制定初步采样方案。

初步采样调查目的是检测判定地块污染物是否存在，判断污染物的可能分布情况。本次采样调查工作为第二阶段污染确认中的初步采样分析阶段，根据地块具体情况、历史变迁情况、地块内污染源分布、水文地质条件以及污染物迁移和转化因素，判定地块污染物在土壤和地下水中的可能分布，以此为指导制定并实施初步采样方案。本次初步调查采样方案工作程序如下。

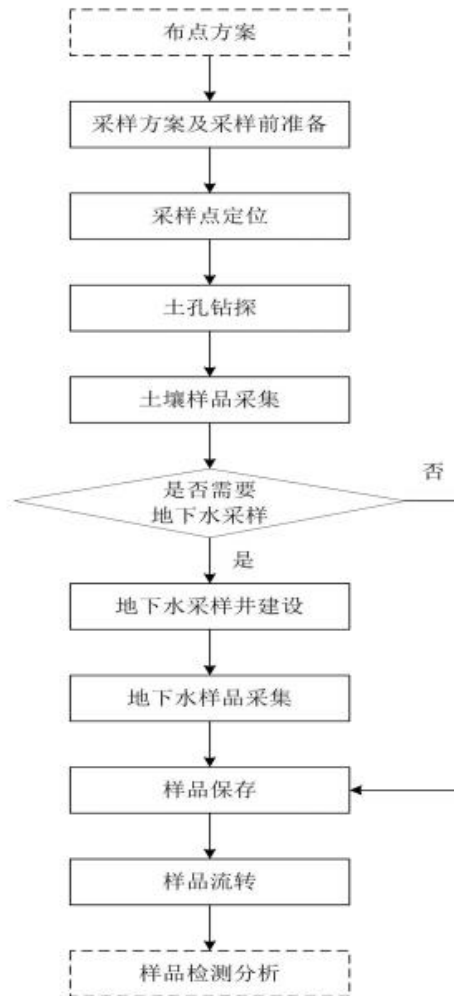


图 4.1-1 采样方案工作程序

4.2 初步调查布点采样方案

4.2.1 布点目的

为了验证地块及周边潜在污染区域和特征污染物是否对地块土壤和地下水造成污染，根据国家、省和市的相关技术规范要求，开展现场钻探、采样分析、实验室检测和分析工作，初步确定调查地块土壤中主要的污染物种类、浓度（程度）和分布区域，明确是否需要进一步开展地块环境详细调查工作。

4.2.2 布点依据

根据国家《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环保部 2017 年第 72 号令），《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）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、等文件的有关要求，以及调查地块相关资料分析和现场踏勘结果、潜在污染区域和潜在污染物的识别结果，对本次调查地块内土壤和地下水进行布点采样监测。

本次调查对已有资料分析与现场踏勘的基础上，采用系统+随机布点法的方式，在地块内疑似污染的区域布设采样点位。

4.2.3 布点原则

1、地块内布点原则

根据国家相关技术导则，本地块土壤和地下水监测点位设置原则如下：

（1）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。

（《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环保部 2017 年第 72 号））

（2）一般在地块外部区域设置土壤对照监测点位。对照监测点位尽量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。如有必要也应采集下层土壤样品。（《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））

（3）应在地下水流向上游的一定距离设置对照监测井。（《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））

4.2.4 点位布设

根据现场潜在污染识别、地块历史情况、地块总占地面积及地块现状，本次调查采用专业判断布点法结合系统布点法。

地块内共布设土壤采样点位 7 个，1 个地下水监测井，监测点位布设依据及采样深度详见表 4.2-1；其中 1 个地下水监测点位与土壤监测点位重合，为复合监测点位。

另外于历史上无工业生产活动的区域布设 1 个土壤监测对照点，地块外东北侧 1.633km 处，该区域一直为绿化带，历史上无工业生产活动，具体点位布设见图 4.2-1。

总计（包含对照点）：8 个土壤监测点，1 个地下水监测井。

表 4.2-1 监测点位布设依据

点位编号	布设依据	土壤钻孔深度 (m)	地下水钻孔深度 (m)	备注
1#	历史上为耕地，现为待建设的荒地，地块内潜在污染主要来自农业生产农药、农家肥的不合理施用及汽车尾气沉降，可能造成地块土壤污染。	0.5	/	系统布点法
2#	历史上为耕地，现为待建设的荒地，地块内潜在污染主要来自农业生产农药、农家肥的不合理施用及汽车尾气沉降，可能造成地块土壤污染。	0.5	/	系统布点法
3#	历史上为耕地，现为待建设的荒地，地块内潜在污染主要来自农业生产农药、农家肥的不合理施用及汽车尾气沉降，可能造成地块土壤污染。	0.5	/	系统布点法
4#	历史上为耕地，现为待建设的荒地，地块内潜在污染主要来自农业生产农药、农家肥的不合理施用及汽车尾气沉降，可能造成地块土壤污染。	0.5	/	系统布点法
5#	历史上为耕地，现为待建设的荒地，地块内潜在污染主要来自农业生产农药、农家肥的不合理施用及汽车尾气沉降，可能造成地块土壤污染。	0.5	/	系统布点法
6# (DZS)	历史上无工业活动区域	0.5	/	系统布点法
7# (S/W 补测)	历史上为耕地，现为待建设	15	15	专业判断法

神池县府东街福惠居建设项目土壤场地污染状况初步调查报告

点位编号	布设依据	土壤钻孔深度 (m)	地下水钻孔深度 (m)	备注
1#点)	的荒地，地块内潜在污染主要来自农业生产农药、农家肥的不合理施用及汽车尾气沉降，可能造成地块土壤污染。另地块东侧有神池县人民医院，有造成地块土壤污染的可能性。			
8# (补测 2#点)	地块内土堆处	0.5	/	系统布点法

神池县府东街福惠居建设项目土壤场地污染状况调查监测方案



图 4.2-1 土壤点位布设图

4.2.5 点位垂向布设

为确认污染物在地块土壤中的垂直分布情况及污染深度，本次调查将采集表层土壤样品。具体的采样层次和采样深度地块历史情况、污染物种类、迁移能力和地块地层岩性确定，一般采样深度应达到相对隔水层，并且针对不同的疑似污染区域的点位设计不同的钻探深度，具体钻探深度应根据实际情况而定，并确保最终深度的土壤未受污染。

4.2.6 采样深度

《建设用土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）原则要求对于每个工作单元，表层土壤和下层土壤垂直方向层次的划分应综合考虑污染物迁移情况、构筑物及管线破损情况、土壤特征等因素确定。采样深度应扣除地表非土壤硬化层厚度，原则上应采集 0~0.5m 表层土壤样品，0.5m 以下下层土壤样品根据判断布点法采集，建议 0.5~6m 土壤采样间隔不超过 2m；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。

结合本项目各地块实际，土壤最大采样深度为 15m。

4.2.7 地下水监测井布设

地块内无生产性工业企业，仅距本项目地块 1.18km 处有一供热站（神池益源供热公司），由于神池县地下水流向为由西向东，因此地下水受到污染可能性小，本次调查在地块内布设地下水监测井 1 处。

4.2.8 点位布设调整

如遇到以下情况，可适当调整采样点位置及采样深度，但应事先沟通确定：

- （1）采样时遇到地下管线，需要避让的；
- （2）采样过程中发现疑似污染痕迹，或者采用快速检测设备检测污染物浓度较高时；
- （3）其它需要进行点位调整的情况；

4.3 样品采集与记录

依据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《建设用地土壤污染状况调查和风险评估技术导则》（DB11/T 656-2019）和《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》等导则和技术规范，确定本项目采样方法具体如下。

4.3.1 采样原则

根据国家及山西省相关技术导则，本地块土壤和地下水样品采集原则如下：

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

（2）应根据监测目的、所处含水层类型及其埋深和相对厚度来确定监测井的深度，且不穿透浅层地下水底板。（《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））

4.3.2 样品采集

4.3.2.1 土壤钻孔

（1）采样点地下情况探查

土孔钻探前应探查采样点下部的地下罐槽、管线、集水井和检查井等地下情况，若地下情况不明，可选用手工钻探或物探设备探明地下情况。

（2）钻孔深度

依据该地块布点方案，本次调查采样深度 $\geq 6\text{m}$ ，为防止潜水层底板被意外钻穿，应从以下方面做好预防措施：

①开展调查前，必须收集区域水文地质资料，掌握潜水层和隔水层的分布、埋深、厚度和渗透性等信息，初步确定钻孔安全深度。

②优先选择熟悉当地水文地质条件的钻探单位进行钻探作业。

③钻探全程跟进套管，在接近潜土层底板时采用较小的单次钻探，并密切观察采出岩芯情况，若发现揭露隔水层，应立即停止钻探；若发现已钻穿隔水层，应立即提钻，将钻孔底部至隔水层投入足量止水材料进行封堵、压实，再完成建井。

（3）土孔钻探技术要求

土孔钻探按照钻机架设、开孔、钻进、取样、封孔、点位复测的流程进行，各环节技术要求如下：

①根据钻探设备实际需要清理钻探作业面，架设钻机，设立警示牌或警戒线。

②开孔直径应大于正常钻探的钻头直径，开孔深度应超过钻具长度。

③每次钻进深度宜为50cm-150cm，岩芯平均采取率一般不小于70%。

④钻孔过程中参照“场地环境监测井（采样）记录表”要求填写土壤钻孔采样记录单。

⑤钻孔结束后，应立即封孔并清理恢复作业区地面。

⑥钻孔结束后，使用华测RTK-I80先进行点位校正，在满足精度要求后进行点位测量；其它点位在已知点的基础上，标高采用水准仪进行联测，坐标采用全站仪在定向之后直接测取。

⑦钻孔过程中产生的污染土壤应统一收集和处理，对废弃的一次性手套、口罩等个人防护用品应按照一般固体废物处置要求进行收集处置。

（4）地下构筑物调查

在钻探活动开始前，开展钻孔位置地下设施调查以保证钻孔的顺利实施以及避免对现场工作人员的潜在危害。在地块内标出所有的钻孔位置后，现场工作小组首先与熟悉地块历史的人员或者土地所有者对地下设施进行逐一确认，一旦发现有地下公用设施、管线、下水道、地基和其他障碍物等，对钻孔位置进行合理移位规避风险。

（5）采样设备清洗

为了保证采集得到的样品的质量，一套设备清洗程序用于可能被污染的土壤或地下水对设备导致的交叉污染。针对一次性使用的设备，则均需对产生的废弃物进行合理的打包。在采样过程中，所有进行钻孔操作的设备，包括钻头、钻杆

以及临时套管，在使用前以及变换操作地点时，都需经过严格清洗步骤，以避免交叉污染。

(6) 采样深度

由于监测点位的表层土受污染的可能性最大，但不排除表层污染物或地下管道污染物的渗漏对中下层土壤的影响。监测中对每个监测地块分层采样。根据地块历史使用及土壤的实际情况，本项目点位采样分为3层，包括表层土壤、下层土壤以及饱和带土壤，且不同性质的土层至少采集1个典型样品；本项目暗浜采样点，兼顾采集暗浜填土和浜底原状土。

(7) 钻探取样

若有硬化地面，部分区域需要进行硬化破除，硬化厚度较小的区域采用水泥开孔器破除水泥地面；较厚地面采用破土机械进行硬化破除。然后，将带土壤采样功能的取土器冲击至地下指定深度，采集各个不同深度的土壤样品，按深度依次摆放至洁净的UPVC管上，依据采样要求采集不同深度的土壤样品。采用木制刮刀清理土壤芯外侧与采样器接触的土壤，采集内部代表性土壤，现场转移装入土壤样品瓶。取样结束后，重新回填钻孔，并将桩恢复到原位置。

4.3.2.2 土壤样品采样

(1) 土壤样品采集

土壤重金属样品由木制铲收集，存于密封袋中。SVOCs样品用250mL棕色玻璃瓶收集，VOCs样品用预先存放有一个清洁的磁力搅拌棒及5mL甲醇的40mL棕色玻璃瓶收集，用聚四氟乙烯密封垫的瓶盖盖紧后，再用聚四氟乙烯膜密封。

用于检测VOCs的土壤样品单独采集，不允许对样品进行均质化处理，也不得采集混合样。

在采样现场使用用于挥发性有机物测定的便携式仪器对样品进行目标物含量高低的初筛。现场采集土壤平行样，并用60ml样品瓶（或大于60ml其他规格的样品瓶）另外采集一份样品，用于测定高含量样品中的挥发性有机物和样品含水率。

土壤平行样为地块总样品数的10%，平行样应在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法应一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。

(2) 土壤样品现场快速检测

根据地块污染情况，使用光离子化检测仪（PID）对土壤VOCs进行快速检测，使用X射线荧光光谱仪（XRF）对土壤重金属进行快速检测。

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进行记录。

现场快速检测土壤中VOCs时，用采样铲在VOCs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1/2~2/3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处，紧闭自封袋，记录最高读数。应根据现场快速检测结果辅助筛选送检土壤样品。

4.3.2.3 地下水采样井建设

采样井建设过程包括钻孔、下管、填充滤料、密封止水、成井洗井等步骤，具体要求如下：

(1) 选用直径210mm中空螺纹钻杆钻至-6.0米时，在钻杆内灌入石英砂为监测井底部垫层，然后将UPVC管（外径63mm）放入中空螺纹钻杆内，将中空螺纹钻杆起拔20厘米，再将井管敲击至木塞与钻杆脱落，再之后边起拔边下石英砂，直至指定深度停止下石英砂。

(2) 下管前应校正孔深，按先后次序将井管逐根丈量、排列、编号、试扣，确保下管深度和滤水管安装位置准确无误。

井管下放速度不宜太快，中途遇阻时可适当上下提动和转动井管，必要时应将井管提出，清除孔内障碍后再下管。下管完成后，将其扶正、固定，井管应与钻孔轴心重合。

(3) 滤料填充

滤料（石英砂）在钻杆起拔过程中，随起拔幅度逐步下石英砂，石英砂应沿着井管四周均匀填充，避免从单一方位填入，一边填充一边晃动井管，防止滤料填充时形成架桥或卡锁现象。

滤料填充过程应进行测量，确保滤料填充至设计高度。

(4) 密封止水

拟采用膨润土球作为止水材料，每填充10cm需向钻孔中均匀注入少量的清洁水，填充过程中应进行测量，确保止水材料填充至设计高度，静置待膨润土充分膨胀、水化和凝结。

4.3.2.4 地下水样品采集

(1) 采样前洗井

采样前洗井要求如下：

- ①采样前洗井应至少在成井洗井24h后开始。
- ②采样前洗井应避免对井内水体产生气提、气曝等扰动。本项目拟采用贝勒管进行洗井，贝勒管汲水位置为井管底部，应控制贝勒管缓慢下降和上升，原则上洗井水体积应达到3~5倍滞水体积。
- ③洗井前对pH计、溶解氧仪、电导率和氧化还原电位仪等检测仪器进行现场校正。

开始洗井时，以小流量抽水，记录抽水开始时间，同时洗井过程中每隔5分钟读取并记录pH、温度（T）、电导率、溶解氧（DO）、氧化还原电位（ORP）及浊度，连续三次采样达到以下要求结束洗井：

- a) pH变化范围为 ± 0.1 ；
- b) 温度变化范围为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ；
- c) 电导率变化范围为 $\pm 10\%$ ；
- d) DO变化范围为 $\pm 0.3\text{mg/L}$ 或 $\pm 10\%$ ；
- e) ORP变化范围 $\pm 10\text{ mV}$ 或 10% ；
- f) 浊度 $\leq 10\text{NTU}$ 或 10% 。

④若现场测试参数无法满足③中的要求，或不具备现场测试仪器的，则洗井水体积达到3-5倍采样井内水体积后即可进行采样。

⑤采样前洗井过程填写地下水采样洗井与样品采集记录单。

⑥采样前洗井过程中产生的废水，应统一收集处置。

(2) 地下水样品采集

①采样洗井达到要求后，测量并记录水位，若地下水水位变化小于10cm，则可以立即采样；若地下水水位变化超过10cm，应待地下水水位再次稳定后采样，

若地下水回补速度较慢，原则上应在洗井后2h内完成地下水采样。

若洗井过程中发现水面有浮油类物质，需要在采样记录单里明确注明。

②地下水样品采集应先采集用于检测VOCs的水样，然后再采集用于检测其他水质指标的水样。对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用待采集水样润洗2-3次。

使用贝勒管进行地下水样品采集，应缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀或低流量控制器，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。

地下水装入样品瓶后，在样品瓶上记录样品编码、采样日期和采样人员等信息。

地下水采集完成后，样品瓶应用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。

③地下水平行样采集要求。地下水平行样应不少于地块总样品数的10%，每个地块至少采集1份。

④使用非一次性的地下水采样设备，在采样前后需对采样设备进行清洗，清洗过程中产生的废水，应集中收集处置。

⑤地下水采样过程中应做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的个人防护用品（口罩、手套等），废弃的个人防护用品等垃圾应集中收集处置。

土壤和地下水的样品编号见表 4.3-1。

表 4.3-1 土壤和地下水的样品编号汇总表

序号	采样项目	样品名称	样品编号	采样层位	备注
1	第一次检测	1#	T1201F001	0-0.5m	
2		TPX1	T1201F002	0-0.5m	1#点位的平行样品
3		2#	T1201F003	0-0.5m	
4		3#	T1201F004	0-0.5m	
5		4#	T1201F005	0-0.5m	
6		5#	T1201F006	0-0.5m	

神池县府东街福惠居建设项目土壤场地污染状况调查监测方案

序号	采样项目	样品名称	样品编号	采样层位	备注
7		DZ	T1201F007	0-0.5m	土壤对照采样样品
8		T211129QCK	T1201F008	/	第一次检测空白样品
9		T211129YCK	T1201F009	/	第一次检测运输样品
10		设备淋洗样	X200029W1A	/	
11	第二次检测	7#点位（对应补充检测 1#点位）	1#-1	0-0.5m	
12			1#-2	1.0-1.5m	
13			1#-3	2.5-3.0m	
14			1#-4	4.0-4.5m	
15			1#-5	5.5-6.0m	
16			TPX1	5.5-6.0m	
17			1#-6	14.5-15.0m	
18			W1	15m	地下水样品
19			XPX1	15m	地下水平行样品
20			8#点位（对应补充检测 2#点位）	2#	0-0.2m
21		/	T211129QCK	/	补测空白样品
22		/	T211129YCK	/	补测运输样品

4.4 样品保存和流转计划

4.4.1 土壤样品的保存

土壤样品保存方法参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）和全国土壤污染状况详查相关技术规定执行。

土壤 VOCs 样品用预先存放有甲醇溶剂 40mL 玻璃瓶收集，用具聚四氟乙烯密封垫的瓶盖盖紧，再用聚四氟乙烯膜密封。SVOCs、有机农药、土壤重金属 Hg 样品和其他特征性污染物土壤样品均用 250mL 玻璃瓶收集，土壤重金属（Hg

除外)采用聚乙烯密封袋收集。现场采集的所有样品均在采样现场放入保温箱,加冰袋在低温(4℃)条件下进行保存,直至到实验室。回实验室后,将样品置于低温冰箱内保存。本项目样品保存情况见表 4.4-1。

表 4.4-1 土壤样品保存情况

分析项目	盛样器	保存温度	保存时间
SVOCs	250mL 棕色玻璃瓶	<4℃	样品萃取 14 天内完成, 萃取液 40 天内完成分析
VOCs	40mL 棕色玻璃瓶	<4℃	14 天
重金属(Hg 和 Cr(VI)除外)	聚乙烯密封袋	<4℃	180 天
Hg	250mL 棕色玻璃瓶	<4℃	28 天
Cr(VI)	聚乙烯密封袋	<4℃	30 天
有机农药	250mL 棕色玻璃瓶	<4℃	样品萃取 14 天内完成, 萃取液 40 天内完成分析

4.4.2 地下水样品保存

重金属样品用 1L 塑料瓶收集; 六价铬用装有氢氧化钠保护剂的 1L 塑料瓶收集; 挥发性有机物用装有盐酸保护剂的 40 mL 棕色玻璃瓶收集; 其他样品用 1L 棕色玻璃瓶收集。所有样品盖紧后均用聚四氟乙烯膜密封, 在 4℃ 温度下保存。

表 4.4-2 样品的保存条件和保存时间

样品类型	分析类型	存放容器	温度(℃)	可保存时间(d)	备注
土壤样品	无机及金属类	棕色玻璃瓶	<4	180	汞: 28d 六价铬: 1d
	VOCs	40ml 棕色玻璃瓶	<4	7	
	SVOCs	棕色玻璃瓶	<4	10	
	石油烃	棕色玻璃瓶	<4	14	
地下水样品	无机及重金属类、pH	棕色塑料瓶	<4	180	六价铬: 10d
	VOCs	40ml 棕色玻璃瓶	<4	14	
	SVOCs	1L 棕色玻璃瓶	<4	7	
	石油烃	1L 棕色玻璃瓶	<4	14	

4.4.3 样品的流转

(1) 样品核对

- ①样品管理员和质量检查员负责样品装运前的核对；
- ②样品与采样记录单进行逐个核对；
- ③检查无误后分类装箱，并填写“样品保存检查记录单”；
- ④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。

(2) 样品运输

①填写“样品运送单”，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。

②一个样品运送批次应设置一个运输空白样品，同步寄往样品检测单位。

③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。

④样品流转运输应保证样品完好并低温保存，采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污，在保存时限内运送至样品检测单位。

第一次检测样品运输和补充检测样品的运输都采用顺丰快递邮寄方式，快递单号分别为：SF1108871391456 和 SF1409434206447。

(3) 样品接受

①样品检测单位收到样品箱后，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、样品瓶编号以及破损情况。

②若出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题，样品检测单位的实验室负责人应及时与采样工作组组长沟通。

③样品检测单位的实验室负责人在纸版样品运送单上签字确认并拍照发给采样单位。样品交接单应作为样品检测报告的附件。

④样品检测单位收到样品后，按照样品运送单要求，立即安排样品保存和检测。

本次调查期间，样品采集日期为 2021 年 11 月 29 日，接样日期 2021 年 12 月 01 日，检测日期 2021 年 12 月 01 日，土壤样品补充采样日期为 2022 年 5 月

4日，地下水样品采样日期为2022年05月05日和2022年05月06日，接样日期2022年05月06日，检测日期2022年05月06日，样品流转、检测均在保质期内完成。

4.4.4 样品统计

①地块内共设7个（1#-5#、7#、8#）土壤监测点，其中1#监测点采集两个样品（1个平行样），7#监测点采集七个样品（1个平行样），其余均采集1个土壤样品，1个地下水样品。（注：报告中的7#点位对应补充监测中的1#点位，8#点位对应补充监测中的2#点位）。

②地块外对照点采集1个土壤样品。

③现场采样质量保证/质量控制：本项目现场共采集2个土壤平行样品，1个地下水平行样品，3个运输空白样品、3个全程序空白样、1个设备淋洗样品。

综上，共采集15个土壤样品（包括2个平行样）、1个地下水样品、1个设备淋洗样品和3个运输空白样品、3个全程序空白样，详见下表4.4-3。

表 4.4-3 样品采集统计表

土壤					
监测深度	监测点位数	取样方式		筛查原则	
0-0.2m,0-0.5m, 1.0-1.5m,2.5-3.0m ,4.0-4.5m,5.5-6.0 m14.5-15.0m	8个（加对照点）	直推		50 cm/100cm 筛查采样	
平行样					
土壤平行样	2个				
现场质控样					
设备淋洗样	1个	运输空白样	3个	全程序空白样	3个
总样品数（个）					
土壤	地下水	设备淋洗	运输空白	全程序空白	
15个（包括2个平行样）	1个	1个	3个	3个	

4.5 监测因子设定及分析方法

1、监测因子设定

本项目综合考虑地块及周边历史、现状，通过前期地块污染识别，结合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）要求，综合确定本地块监测因子，土壤监测项目筛选情况见表 4.5-1，地下水监测指标在土壤监测指标的基础上增加氟化物。各点位的具体检测项目见表 4.5-2~4.5-3。

本项目综合考虑地块及周边历史、现状，通过前期地块污染识别，结合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）要求，综合确定本地块监测因子，土壤监测项目筛选情况见表。

神池县府东街福惠居建设项目土壤场地污染状况调查监测方案

表 4.5-1 监测因子汇总表

污染项目	污染物项目	是否监测	检测样品	选择依据	
基本项目	重金属 7 项 （六价铬、砷、镉、铜、铅、汞、镍） 挥发性有机物 26 项 （四氯化碳、氯仿、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯） 半挥发性有机物 19 项 （硝基苯、苯胺、2-氯酚、萘烯、萘、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒎、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-c,d]芘、蔡、苯并[g,h,i]芘）	是	所有土壤和地下水样品	必测	
	重金属 4 项 （镉、铍、钴、钒）	否	/	地块及周边地块历史不涉及此潜在污染	
其他项目	挥发性有机物 4 项 （一溴二氯甲烷、溴仿、二溴氯甲烷、1,2-二溴乙烷）	否	/	地块及周边地块历史不涉及此潜在污染	
	半挥发性有机物 10 项 （六氯环戊二烯、2,4-二硝基甲苯、2,4-二氯酚、2,4,6-三氯酚、2,4-二硝基酚、五氯酚、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸丁基苄酯、邻苯二甲酸二正辛酯、3,3'-二氯联苯胺）	否	/	地块及周边地块历史不涉及此潜在污染	
	有机农药 18 项	α-氯丹、β-氯丹、p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、α-六六六、β-六六六、γ-六六六、o,p'-滴滴涕	是	所有土壤和地下水样品	地块及周边地块历史不涉及此潜在污染
		阿特拉津、氯丹、敌敌畏、乐果、α-硫丹、β-硫丹、七氯、六氯苯、灭蚁灵	是	所有土壤和地下水样品	地块及周边地块历史不涉及此潜在污染
石油烃类 （石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ））	是	所有土壤和地下水样品	地块周边有加油站，可能对地块环境产生此类污染		

神池县府东街福惠居建设项目土壤场地污染状况调查监测方案

污染项目	污染物项目	是否监测	检测样品	选择依据
	氰化物	否	/	地块及周边地块历史不涉及此潜在污染
	多氯联苯（总量）	否	/	地块及周边地块历史不涉及此潜在污染
	多溴联苯（总量）			
	甲基汞			
	二噁英			

神池县府东街福惠居建设项目土壤场地污染状况调查监测方案

表 4.5-2 监测因子汇总表

污染项目	污染物项目	是否监测	选择依据	
基本项目	重金属 7 项（六价铬、砷、镉、铜、铅、汞、镍） 挥发性有机物 26 项（四氯化碳、氯仿、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯）	是	必测	
其他项目	重金属 4 项（镉、铍、钴、钒）	否	地块及周边地块历史不涉及此潜在污染	
	挥发性有机物 4 项（一溴二氯甲烷、溴仿、二溴氯甲烷、1,2-二溴乙烷）	否	地块及周边地块历史不涉及此潜在污染	
	半挥发性有机物 10 项（六氯环戊二烯、2,4-二硝基甲苯、2,4-二氯酚、2,4,6-三氯酚、2,4-二硝基酚、五氯酚、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸丁基苄酯、邻苯二甲酸二正辛酯、3,3'-二氯联苯胺）			
	有机农药 18 项	α -氯丹、 β -氯丹、p,p'-滴滴滴、p,p'-滴滴伊、滴滴涕、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、o,p'-滴滴涕、	是	地块及周边地块历史不涉及此潜在污染
		阿特拉津、氯丹、敌敌畏、乐果、 α -硫丹、 β -硫丹、七氯、六氯苯、灭蚁灵	是	地块及周边地块历史不涉及此潜在污染
	氟化物	是	地块及周边地块历史不涉及此潜在污染	
	氰化物	否	地块及周边地块历史不涉及此潜在污染	
	多氯联苯（总量）	否	地块及周边地块历史不涉及此潜在污染	
	多溴联苯（总量）			
	甲基汞			
二噁英				

表 4.5-3 土壤监测点位及因子一览表

采样 介质	点位 编号	采样深度	检测指标
土壤	1#~6#, DZ	表层（0-0.5m）、 下层（表层土壤底部~地下水水位以上）、 饱和带（初见水位以下）	<p style="text-align: center;">基本项目</p> <p>重金属和无机物：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍</p> <p>挥发性有机物：四氯化碳、三氯甲烷（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、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯/对二甲苯、邻二甲苯</p> <p>半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、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</p> <p style="text-align: center;">其他项目</p> <p>pH 值、氟化物</p>

神池县府东街福惠居建设项目土壤场地污染状况调查监测方案

采样介质	点位编号	采样深度	检测指标
地下水	(7#) W1	水面0.5m以下	<p>基本项目</p> <p>重金属和无机物: 砷、镉、硒、镍、铅、汞、镍、铁、锰、铜、锌、铝、钠</p> <p>挥发性有机物: 四氯化碳、三氯甲烷(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、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯/对二甲苯、邻二甲苯</p> <p>半挥发性有机物: 硝基苯、苯胺、2-氯酚、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</p> <p>其他项目</p> <p>pH</p> <p>石油烃类: C₁₀-C₄₀</p>
质控	设备淋洗	——	7项重金属(砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍)
	运输空白	——	26项挥发性有机物
	全程空白	——	26项挥发性有机物

2、实验室分析方法

为保证检测结果的科学性及准确性，本项目所有样品由具有 CMA 资质的江苏格林勒斯检测科技有限公司承担检测工作，本项目土壤检测指标及检出限见表 4.5-4，地下水检测指标及检出限见表 4.5-5。

表 4.5-4 土壤样品实验室分析方法统计

序号	项目	检出限	分析标准	第一类用地 风险筛选值 mg/kg
基本项目				
重金属和无机物		单位: mg/kg		
1	铬(六价)	0.5	HJ 1082-2019	3.0
2	砷	0.01	GB/T 22105.1-2008	20
3	镉	0.01	GB/T 17141-1997	20
4	铜	1	HJ 491-2019	2000
5	铅	0.1	GB/T 17141-1997	400
6	汞	0.002	GB/T 22105.2-2008	8
7	镍	3	HJ 491-2019	150
挥发性有机物		单位: µg/kg		
8	四氯化碳	1.3	HJ 605-2011	0.9
9	氯仿	1.1	HJ 605-2011	0.3
10	氯甲烷	1	HJ 605-2011	12
11	1,1-二氯乙烷	1.2	HJ 605-2011	3
12	1,2-二氯乙烷	1.3	HJ 605-2011	0.52
13	1,1-二氯乙烯	1	HJ 605-2011	12
14	顺-1,2-二氯乙烯	1.3	HJ 605-2011	66
15	反-1,2-二氯乙烯	1.4	HJ 605-2011	10
16	二氯甲烷	1.5	HJ 605-2011	94
17	1,2-二氯丙烷	1.1	HJ 605-2011	1
18	1,1,1,2-四氯乙烷	1.2	HJ 605-2011	2.6
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.2	HJ 605-2011	1.6
20	四氯乙烯	1.4	HJ 605-2011	11
21	1,1,1-三氯乙烷	1.3	HJ 605-2011	701
22	1,1,2-三氯乙烷	1.2	HJ 605-2011	0.6
23	三氯乙烯	1.2	HJ 605-2011	0.7
24	1,2,3-三氯丙烷	1.2	HJ 605-2011	0.05
25	氯乙烯	1	HJ 605-2011	0.12
26	苯	1.9	HJ 605-2011	1

序号	项目	检出限	分析标准	第一类用地 风险筛选值 mg/kg
27	氯苯	1.2	HJ 605-2011	68
28	1,2-二氯苯	1.5	HJ 605-2011	560
29	1,4-二氯苯	1.5	HJ 605-2011	5.6
30	乙苯	1.2	HJ 605-2011	7.2
31	苯乙烯	1.1	HJ 605-2011	1290
32	甲苯	1.3	HJ 605-2011	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	1.2	HJ 605-2011	163
34	邻二甲苯	1.2	HJ 605-2011	222
半挥发性有机物 单位: mg/kg				
35	硝基苯	0.09	HJ 834-2017	34
36	苯胺	0.1	HJ 834-2017	92
37	2-氯酚	0.06	HJ 834-2017	250
38	苯并[a]蒽	0.1	HJ 834-2017	5.5
39	苯并[a]芘	0.1	HJ 834-2017	0.55
40	苯并[b]荧蒽	0.2	HJ 834-2017	5.5
41	苯并[k]荧蒽	0.1	HJ 834-2017	55
42	蒽	0.1	HJ 834-2017	490
43	二苯并[a,h]蒽	0.1	HJ 834-2017	0.55
44	茚并[1,2,3-c,d]芘	0.1	HJ 834-2017	5.5
45	萘	0.09	HJ 834-2017	25
重金属和无机物 单位: mg/kg, pH: 无量纲				
46	pH 值	-	HJ 962-2018	-
有机农药类 单位: mg/kg				
47	阿特拉津	0.2	HJ 1052-2019	2.6
48	氯丹 ^①	0.02	HJ 835-2017	2.0
49	p,p'-滴滴涕	0.08	HJ 1023-2019	2.5
50	p,p'-滴滴伊	0.04	HJ 1023-2019	2.0
51	滴滴涕 ^②	0.09	HJ 1023-2019	2.0
52	敌敌畏	0.1	HJ 1023-2019	1.8
53	乐果	1	HJ 1023-2019	86
54	硫丹 ^③	0.06	HJ 1023-2019	234
55	七氯	0.04	HJ 1023-2019	0.13
56	α -六六六	0.07	HJ 1023-2019	0.09
57	β -六六六	0.06	HJ 1023-2019	0.32
58	γ -六六六;林丹	0.06	HJ 1023-2019	0.62

序号	项目	检出限	分析标准	第一类用地 风险筛选值 mg/kg
59	六氯苯	0.03	HJ 1023-2019	0.33
60	灭蚁灵	0.06	HJ 1023-2019	0.03
61	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	6.0	HJ 1021-2019	826

注：①氯丹为 α -氯丹、 γ -氯丹两种物质含量总和。
 ②滴滴涕为 o,p'-滴滴涕、 p,p'-滴滴涕两种物质含量总和。
 ③硫丹为 α -硫丹、 γ -硫丹两种物质含量总和。

表 4.5-5 地下水样品实验室分析方法统计

项目	检出限 (mg/L)	分析标准	第IV类地下水限 值(mg/L)
pH	-	GB 6920-1986	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0
镉	0.00005	HJ 700-2014	≤0.01
汞	0.00004	HJ 694-2014	≤0.002
六价铬	0.004	GB/T 7467-1987	≤0.1
镍	0.00006	HJ 700-2014	≤0.1
铅	0.00009	HJ 700-2014	≤0.1
砷	0.00012	HJ 700-2014	≤0.05
铜	0.00008	HJ 776-2015	≤1.50
挥发性有机物	/	HJ 639-2012	-
半挥发性有机物	/	《水和废水监测分析方法》 (第四版)	-
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	0.01	HJ 894-2017	0.6

4.6 健康与安全防护措施

我们在开始现场工作之前编制环境、健康和方案以及工作危害分析，评估在本场地的土壤、地下水和地表水调查过程中潜在存在的环境、健康和安全风险，并准备相应的预防方案降低危害风险。现场每日开工之前对所有工人进行工作危害性分析讲解，同时所有的工人都会配备合适的个人劳保用品。在现场调查期间，我们委派专员负责健康安全的管理，全程按照健康和安全的要求进行施工。

(1) 健康安全方案

在正式入场进行现场土壤和地下水调查之前，项目组根据调查区域存在的潜在环境、健康和安全风险进行准备，主要包含以下内容：

1) 对作业现场进行风险评估，并制定相应的控制措施来使得这些危险因素降到可以接受的安全状态；

2) 根据识别出来的现场危险因素，选择合适的 PPE，确定最有效的防护措施；

3) 制定相应事故应急处理流程。

(2) 工作危害性分析

在项目实施过程中，我们对每一项工作步骤进行工作危害性分析，确定每一个工作步骤可能产生的风险及相应控制措施。本项目技术人员也去现场核查相应控制措施是否到位，以及对现场进行风险再评估。

(3) 个人劳保用品

根据现场调查识别出来的现场危险因素，配备合适的个人劳保用品，主要包括（但不限于）：安全帽、安全鞋、长袖工作服、一次性丁腈手套等。

第 7 章 结论和建议

7.1 结论

神池县府东街福惠居建设项目地块位于神池县神府东街南侧，北侧为神府东街，东侧为神池县人民医院，南侧和西侧均为居民区，总占地面积为 27563.55m²，历史上（上世纪九十年代）主要为耕地；现权属为山西宇桓栋房地产开发有限公司，地块目前已平整。后续规划为住宅用地，属于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地类型。

调查工作

（1）本次调查采用专业判断布点法结合系统布点法，共布设了 8 个土壤采样孔（包含 1 个对照点），土壤采样深度最深至 15m，共采 15 个土壤样品（包括 2 个平行样）、1 个地下水样品、1 个设备淋洗样品和 3 个运输空白样品、3 个全程序空白样。

（2）土壤样品检测指标包括：《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中 45 项基本项和有机农药类以及 pH 值，共计 63 项；

（2）土壤和地下水样品检测指标包括：《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中 45 项基本项和表 2 中的石油烃（C₁₀~C₄₀）、氟化物以及 pH 值，共计 48 项；

（3）土壤样品检测结果选用《土壤环境质量 建设地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）一类用地作为主要评价依据；地下水样品检测结果选用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 IV 类标准进行评价，其中未涉及的监测因子评价标准参照《上海市建设用地下水污染风险管控筛选值补充指标》中的第一类用地筛选值。

土壤检测结果

土壤样品 pH 值在 8.45~8.63 范围内，偏碱性；7 项重金属（六价铬、砷、镉、铜、铅、汞、镍）除六价铬未检出，其余 6 项重金属均有检出，检出浓度均低于《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值，其余监测因子均未检出。

地下水检测结果

地下水 pH 值均为 7.6, 呈弱碱性, 符合《地下水质量标准》(GB/T14818-2017) 中 IV 类标准; 6 项金属 (砷、镉、铜、铅、汞、镍) 中除砷、铜、镍有不同程度检出, 其余 3 项重金属均未检出, 检出浓度均低于《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) IV 类标准限值; 其余检测因子均未检出。

结论

综上所述, 本地块内土壤环境质量满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 第一类用地筛选值, 地下水环境质量分别满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) IV 类标准限值和《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》中的第一类用地筛选值, 无需开展下一步的土壤污染状况详细调查工作, 可作为第一类用地开发利用。

7.2 不确定性分析

本次调查以标准技术规范为依据, 在分析地块收集资料以及采样分析数据的基础上完成本次调查报告。本次地块土壤污染状况调查过程中, 存在以下不确定性:

(1) 本项目虽然搜集了地块历史信息等相关资料, 但历史原貌与搜集资料的内容的相符度具有不确定性;

(2) 本次调查收集到的资料有限, 缺少地块长期的历史监测资料和环评资料, 无法分析地块及周边区域的历史污染情况和污染变化迁移趋势;

(3) 调查工作是基于地块现有条件和现有调查依据进行的, 本次调查完成后地块发生变化或调查依据的变更会带来调查结果的不确定性;

(4) 调查工作是基于技术规范的抽样调查, 由于调查手段和方法的限制, 可能会对调查结果产生偏差。

7.3 建议

(1) 建议后期建设单位做好地块日常管理工作, 禁止人员随意进出, 垃圾妥善处理, 防止开发过程中建筑垃圾或生活垃圾等排入周边地块, 造成周边地块二次污染。

(2) 根据《中华人民共和国土壤污染防治法》第三十三条，后续开发建设中剥离的表土，应当单独收集和存放，符合条件的应当优先用于土地复垦、土壤改良、造地和绿化等。

(3) 地块后续开发建设过程中，建设单位应做好现场建材及相关材料的管理，防止使用不当造成地块内污染。

