芜湖新兴投资开发有限责任公司

芜湖新兴铸管弋江老厂区 5#地块场地环境调查与风险评估报告

（公示版）

南京大学环境规划设计研究院股份公司

二零一八年八月

项目名称：芜湖新兴铸管弋江老厂区 5#地块场地环境调查与风险评估报告

委托单位：芜湖新兴投资开发有限责任公司

调查单位：南京大学环境规划设计研究院股份公司

委托第三方检测单位：江苏实朴检测服务有限公司

项目负责人：张启

编制人员：吴明洲 余期冲 杨道军 郑玉虎 张振昌

审核人员：董迎雯 刘冬

目　录

附件

前言

1 总则

1.1 项目背景

芜湖新兴铸管有限责任公司(以下简称“芜湖新兴铸管”)位于芜湖市弋江区，其前身是 1958 年建厂的芜湖钢铁厂。2003 年 4 月，在芜湖市政府的大力支持下，经国务院国资委批准，由新兴铸管股份公司和新兴际华集团（原新兴铸管集团）共同出资重组成立。随着芜湖城市发展以及城市功能定位的转型升级，位于城市中心区的厂区已被居民区所包围，企业的生存发展与城市发展相矛盾。2011 年 3 月，根据芜湖城市发展、城市功能定位及《芜湖市国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》和《芜湖市城市总体规划（2012-2030 年）》所提出的战略定位和空间布局，芜湖新兴铸管从战略布局的高度出发，决定实施钢厂搬迁。2014 年 5 月，公司与芜湖市人民政府就芜湖新兴整体由弋江老厂区搬迁至三山区事项签署搬迁协议。

根据《弋江路沿线地区总体城市设计》和相关规划，芜湖新兴铸管弋江老厂区将作为商业和住宅用地进行规划。新兴铸管股份公司成立了芜湖新兴投资开发有限责任公司负责搬迁遗留地块的后期开发工作，按照规划，分地块分批次进行开发。

关停后的原址场地可能遗留有原企业生产活动产生的有害物质，对场地内的土壤和地下水可能有一定的污染。根据《关于保障工业企业场地在开发利用环境安全的通知》环发[2012]140 号和《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），化工、金属冶炼、电镀、农药等生产、储存、使用等搬迁工业企业原场地在进行二次开发利用前，需要进行调查，根据调查评估结果，为合理规划污染场地的土地用途提供参考意见。

芜湖新兴投资开发有限责任公司组织了搬迁遗留老厂区5#地块的场地环境调查与风险评估的招标，我公司有幸中标参与该项工作。我公司首先组织相关人员对该场地及临近地区土地利用历史及现状进行资料收集与现场勘查，对相关人员和部门进行了访问调查；然后根据所掌握的资料信息、国家有关技术导则制定了场地调查方案，并根据调查方案于2017年9月~2018年3月期间，分期对5-1#和5-2#地块进行了初步采样，在分析数据、判断场地所受污染的基础上，

提出加密布点的方案，于2018年3月~4月进行了两次详细调查加密布点采样工作，以及场地特征参数的调查，根据详细调查结论，开展人体健康风险评估，并编制《芜湖新兴铸管弋江老厂区5#地块场地环境调查与风险评估报告》。

1.2 调查范围

根据芜湖新兴投资开发有限责任公司提供的规划资料及本批次开发计划，明确了 5#地块的范围，由于 5#地块中部规划一条城市道路，将本地块分隔成 5-1#和 5-2#地块，本次场调对 5-1#和 5-2#地块分批采样。图 1.2-1 为本次调查的范围卫星图。

其中 5-1#地块面积为 169000m^2 左右（包含规划道路），5-2#地块面积为 90300m^2 左右，5#地块面积总计为 259300m^2 左右。

图 1.2-1　场地调查范围卫星图

1.3 调查目的及原则

1.3.1 调查目的

本项目的调查目的是对污染场地的土壤和地下水进行调查，获取污染场地的信息；判断场地土壤和地下水是否受到污染。若出现超出风险评估筛选值的污染物，以可接受的健康风险水平和危害商为出发点进行健康风险评价，提出保护人体健康的土壤和地下水的风险控制值，确定场地污染风险是否满足后续使用功能，提出是否需进行治理修复的建议。

1.3.2 调查原则

针对性原则。针对场地的特征和潜在污染物特性，进行污染物浓度和空间分布调查，为场地的环境管理提供依据。

规范性原则。采用程序化和系统化的方式规范场地环境调查过程，保证调查过程的科学性和客观性。

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

1.4 编制依据

（一）相关法律法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》，2015 年;

（2）《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年;

（3）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016 年;

（4）《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）;

（5）《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》（环发[2014]66 号）;

（6）《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）;

（7）《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环保部令 第 42 号），2017 年;

（8）《安徽省人民政府关于印发安徽省土壤污染防治工作方案的通知》安徽省人民政府办公厅（皖政[2016]116 号）;

（9）《芜湖市土壤污染防治工作方案》，2017 年。

（二）相关标准

（1）《土壤污染风险管控标准 建设用地土壤污染风险筛选值（试行）》（GB36600-2018）;

（2）《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）;

（3）《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）;

（4）《场地土壤环境风险评价筛选值（DB11/T 811-2011）》;

（5）《钢铁工业水污染物排放标准（GB 13456-2012）》;

（6）《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）。

（三）相关技术导则

（1）《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2014）;

（2）《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014）;

（3）《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2014）;

（4）《污染场地土壤修复技术导则》（HJ25.4-2014）;

（5）《场地环境评价导则》（DB11T-656-2009）。

（四）相关技术规范

（1）《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）;

（2）《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）;

（3）《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002）;

（4）《危险废物鉴别技术规范》（HJ/T 298）;

（5）《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）。

（五）其它

（1）关于发布《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》的公告（环境保护部公告 2014 年第 78 号）;

（2）《芜湖新兴铸管搬迁项目环境影响报告书》;

（3）《芜湖市城市总体规划（2012~2030 年）》;

（4）《芜湖市土地利用总体规划》（2006-2020 年）;

（5）《芜湖市城南新兴铸管老厂区 CN-06 管理单元规划》;

（6）《芜湖新兴铸管有限责任公司径向锻车间岩土工程勘察报告》;

（7）《芜湖市桃李春风春华苑项目岩土工程勘察报告》;

（8）《新兴铸管厂环境水文地质勘察》;

（9）《美国 EPA 通用筛选值（Regional Screening Level（RSL）2018）》;

（10）甲方提供的其他资料。

1.5 工作程序和技术路线

场地环境调查可分为三个阶段，第一阶段是以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段，以确认场地内及周围区域可能存在的污染源，确定场地是否受到污染及采样监测的必要性；第二阶段是以采样与分析为主的污染证实阶段，以确定场地的污染种类、程度和范围为目标；第三阶段是以补充采样和测试

为主，满足风险评估和土壤及地下水修复过程所需参数。调查的工作程序如图 1.5-1 所示。

主要工作内容包括制定调查工作方案、现场调查采样、数据评估与分析、风险评估等。

图 1.5-1 场地环境调查的工作内容与程序

1.5.1 第一阶段场地调查——污染识别

第一阶段场地环境调查是以资料收集、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，则认为场地的环境状况可以接受，调查活动可以结束。

1.5.2 第二阶段场地调查——初步及详细采样调查

第二阶段场地环境调查是以采样与分析为主的污染证实阶段。若第一阶段场地环境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、化学品储罐、固废处理等可能产生有毒有害废弃物设施或活动；以及由于资料缺失等原因造成无法排除场地内存在污染源时，作为潜在污染场地进行第二阶段场地环境调查，确定污染物种类、浓度（程度）和空间分布。

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

1.5.3 第三阶段场地调查——风险评估

若需要进行风险评估或污染修复时，则要进行第三阶段场地环境调查。第三阶段场地环境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。

1.6 不确定性分析

截至目前，并没有一项调查能够彻底明确一个场地的全部潜在污染。此次调查中没有发现的污染物质及情况不应被视为现场中该类污染物及情况完全不存在的保证，而是在项目工作内容局限和成本的考量范围内所得出的调查结果。本次调查过程中存在以下的不确定性因素。

本报告结果是基于现场调查范围、测试点和取样位置得出的，在调查过程中选择能够代表地块特征的点位进行测试，但是地下条件和表层状况特征可能在各个测试点、取样位置或其它未测试点有所不同。地下条件和污染状况可能

在一个有限的空间和时间内会发生变化，因此不能保证在现场的其它位置处能够得到完全一致的结果。

本次调查中得到的部分调查发现是基于第三方提供的信息及数据获得的，场地环境调查报告的质量在很大程度上取决于第三方提供的信息及数据的准确性与完整性。即使本调查完全遵照针对现场制定的程序作业，一些状况还是会影响样品的检测和其结果的准确性。这些状况包括但不限于复杂的地质环境、某些危险物质和石油产品的迁移特性、现有污染的分布、气象环境和其它环境现象、公用工程和其它人造设施的位置，以及评估技术及实验室分析方法的局限性。综上，本报告第二阶段采样调查中没有发现的污染物质及情况不应被视为地块内不存在污染的保证。

本项目开展的人体健康风险评估是在对场地土壤污染情况进行详细调查调查的基础上进行的，评估过程中考虑了土地利用方式、土地规划、受体活动方式（暴露情景）等。基本上比较全面、准确定量的评估出规划后土壤中污染对人体健康的风险，筛选出了在本次调查基础上需要优先关注的污染物，并计算出了这些优先关注污染物的风险控制值。由于仅进行了一次调查，评估计算中所需要的片区特征参数信息不完善，进行评估和风险控制值计算时采用的模型参数比较多的采用默认参数，因此评估结果也存在一定的不确定性，不确定性主要来源于以下几个方面：

（1）人群活动方式：人群活动方式决定着人群的暴露频次、暴露周期、暴露量等主要参数，本次评估中人群活动方式信息比较缺乏，由此也对最终评估结果也会产生一定的不确定性。

（2）污染物迁移过程的不确定性：本项目的风险评估模型中的污染物迁移过程来源于风险评估技术导则，但模型的拟合程度与场地的实际情况（如水文地质情况、地层结构等）拟合情况如何，还无从验证，其评价过程与评价结果仍存在一些不确定性因素。

（3）计算模型的不确定性：风险评估按照《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2014）的基本要求，采用 HERA 软件进行计算。虽然风险评估的计算模型是基于理论原理建立，且长期以来被广泛应用于实际污染场地的风险管理决策，但必须认识到几乎没有一个数学模型可以完全准确地描述污染物迁移和暴露

的全过程。随着技术的发展，暴露计算和风险计算的方法可能会发生改变。

（4）场地参数和暴露参数的不确定性：本项目的模型输入数据均为场地实测数据（如场地土壤理化性质参数、水文地质参数、气候参数等）或国家导则中的默认保守参数。由于我国对于风险评估的基础研究相对匮乏（如对暴露参数和建筑物参数的统计），模型根据国家导则计算目标场地的风险或危害商可能与目标场地的实际情况有所差异。

（5）污染物毒性学性质：不同的研究机构或政府机构根据特定条件下的研究结果或统计结果提出了不同的毒性参数和理化参数，这些参数根据试验条件的不同略有差异，而且会根据毒性学的研究进展进行更新。本项目中关注污染物的物理化学特性参数和毒理学参数主要来自于《污染场地风险评估技术导则》的规范性目录以及其他权威部门发布的数据，部分参数可能会随着数据的更新而发生改变。

（6）风险评估的结果是基于对应场地概念模型中的暴露情景，当实际的暴露情形发生时，本次风险评估的结果并不能保证污染源的风险可接受性，例如土壤异食癖人群等。因此，在使用本次风险评估的结果时应注意风险评估中的暴露情景。

（7）本场地风险评估工作基于业主提供的相关资料及场地调查时的结果开展的，若未来场地发生大的变化及污染物的衰减等，将为计算结果带来极大不确定性，导致本次计算结果不适用于变更后的情况。

（8）由于地下状况评估特有的不确定性，存在可能影响调查结果的已改变的或不可预计的地下状况；南京大学环境规划设计研究院股份公司不承担任何由于这种地下不确定性而引起的显著差异造成的后果。

本项目采样方案是在综合考虑现场勘查、人员访谈、地块特性、周边区域环境和个人经验的情况下指定的，并将采集的样品送至有资质的实验室进行检测，然后基于对地块内土壤和地下水样品检测数据的分析结果、利用相关风险评价模型展开人体健康风险评估，最终得到地块内需要的修复面积及土方量。本报告中的内容不得在未经南京大学环境规划设计研究院股份公司同意的前提下更改、断章取义，南京大学环境规划设计研究院股份公司对上述更改情况所造成的结果不承担任何责任。

第一阶段 污染识别

2 场地概况

2.1 场地区域环境状况

2.1.1 场地地理位置及场地卫星影像图

芜湖新兴铸管弋江老厂区的 5#地块位于安徽省芜湖市弋江区弋江南路，地理位置见图 2.1-1 所示，图 2.1-2 为本次调查的范围及卫星影像图。

图 2. 1-1 本项目所在地理位置

图 2.1-2 场地调查范围及卫星图

2.1.2 地形、地貌情况

芜湖市沿长江一带，地势平缓，大部分为三角洲沉积的饱和软土，属淮阳山字型构造前弧东翼宁芜盆地西南缘，基岩以岩浆为主，西部地层为上侏罗统龙王山组(T、L)基岩和中生代喷出岩及火山碎屑岩，东部为中性浅成岩和上白垩统浦口组沉积岩类，不整合接触，后经夷平并为砂质、淤泥质冲积物覆盖，构成现代平原的地貌基础。搬迁项目用地基本为平地，地势平缓，坡度在 1°~3°，高程在 6~10m 之间。

2.1.3 气候、气象特征

芜湖市地处亚热带，属北亚热带季风性湿润气候，光照充足，四季分明，雨量充沛，冬冷夏热。年均降水量 1192.97mm。多年平均气温 16.1℃；历年最高气温 37.34℃；历年最低气温-7.34℃，月平均气温最低为元月份 1.1℃，月平均气温最高为七月份 31℃。全年平均降雪日 8~9 天；历年最大积雪深度 250mm；冰冻深度 0.1m；无霜期每年达 219~240 天。总日照时数 2032 个小时。区域常年盛行风向为东北风，最大风速 28m/s；次盛行风向为东风、东北偏东风。多年平均风速 2.4m/s，年平均相对湿度约 78%。

2.1.4 水系及水文特征

芜湖市地处长江中下游，河流纵横，长江和青弋江为该区域主要地表水体，青弋江、漳河大小支流贯穿南陵、繁昌、芜湖三县，黑沙湖、龙窝湖、奎湖散布

其间，全市水面面积为 478km^2，占总面积的 14.4%。长江从市区北缘流过，长江芜湖段江岸平直、稳定，为芜湖市的主要供水水源，兼有饮用、工业、家业、渔业、航运旅游、调节生态平衡等功能的多用途水体。

2.1.5 地质构造

区域上位于我国大陆的东南部，所在大地构造单元为下扬子准地台。晋宁运动(850 ~ 1050Ma)造就了其基底的变形和回返固结，基底岩系上溪群和张八岭群多出露在地台的南、北边缘。地台盖层发育，以泾县断裂为界划分为芜湖块体和黄山块体。前者地台盖层包括寒武系 ~ 下三叠统，震旦系具有浅变质强变形特征；后者地台盖层始自震旦系，但晚奥陶统地层具有复理石建造特征。厂址位于芜湖块体之上。

2.1.6 水文地质条件

①地下水类型

按含水介质的性质，项目区地下水类型分为第四系松散岩类孔隙水和基岩裂隙水两种类型。

(1)第四系松散岩类孔隙水

组成本类型地下水岩性有芜湖组②$_2$层，岩性主要为灰色淤泥质、粉质粘土，夹粉砂互层，局部存在透镜体，钻探揭露厚度为 4~17.5 米，为弱透水层；本类型地下水主要为芜湖组②$_3$层灰色、灰白色，粉 ~ 中细砂层，厚约 8~36m，厚度从西南向东北逐渐变薄，含水层富水程度一般。在垂直方向含水层与弱透水层相间，组成具多层结构的含水层组，为该区主要含水层。

(2)基岩裂隙水

岩性为三叠系中统黄马青组(T_2h)灰白色砂岩，水量贫乏。据区域水文地质资料显示，地下水化学类型主要为重碳酸钙镁型水，地下水矿化度为 0.3~0.5g/L，pH 在 7.6 左右。富水性较差，上部风化段为弱含水层。地下水主要赋存于砂岩裂隙中。含水层主要为强 – 中风化砂岩，地下水主要赋存于风化或节理裂隙中，厚度一般 3 ~ 10m，为埋藏型，埋藏深度由调查区的西往东变深，西则约 38.5m，东则约 44.6~46.6m。

②地下水补径排特征

评价区地下水主要的补给来源有降雨入渗和地表水的补给等，其中降雨入渗

是最主要的补给来源。丰水期，地下水可能接受长江及小江河的补给。而在枯水期，长江水位低于评价区地下水位，补给地下水。地下水的径流方向主要为自南向北。

该区主要的排泄方式为蒸发排泄和侧向流出，其中蒸发排泄为主要的排泄方式。区域地下水向北、西侧排泄，并以西侧为主，排入长江。由于区内工农业用水主要以地表水为主，在评价区内不存在地下水的开采。

地下水动态主要受各项入渗补给量和排泄量的影响，补给项主要包括降雨入渗和地表水补给，其中降雨入渗为主要的补给来源，地下水水位、水量与降雨量关系密切，动态基本一致；排泄项包括蒸发排泄和侧向流出，其中蒸发排泄为主要排泄方式。因此，地下水位的动态变化与降水量、蒸发条件的变化密切相关。根据评价区地下水补给、径流及排泄特征，地下水动态类型属于渗入-水平径流-蒸发型。

③地表水体与地下水水力联系

地下水与长江水体之间的水力联系受降雨影响明显。丰水期内，长江水高于评价区地下水水位 0.5m~2.5m 左右，地下水可能受到长江水体的补给。而在枯水期，长江水位低于评价区地下水位 2.6m 左右，地下水部分补给长江水体。据《安徽省芜湖市水文地质工程环境地质综合勘察报告(1:25000)》(1988)，在旱季，地下水位高于地表水位，降雨入渗是区域地下水的主要补给来源。但当雨季，区域内地表水位骤涨，流量急增，同时长江水位于汛期高出地面 2.5m 左右，引起江水倒灌。

2.2 场地利用历史、现状和未来规划

2.2.1 场地使用历史回顾

本次调查场地为芜湖新兴铸管弋江老厂区的 5#地块。

一、芜湖新兴铸管地块使用历史回顾

1958 年以前，芜湖新兴铸管老厂区原址地块为农用地或荒地;

1958 年，该地块上芜湖钢铁厂成立;

2003 年 4 月，由新兴铸管股份公司和新兴际华集团（原新兴铸管集团）共同出资重组成立芜湖新兴铸管厂;

2015 年，芜湖新兴铸管全面停产搬迁。

二、本次调查场地历史情况

本次调查场地为芜湖新兴铸管老厂区 5#地块，本地块涉及芜湖新兴铸管的文体中心、办公楼、保卫处、设备仓库、停车场及绿化带、炼钢车间、高炉车间、焦化车间、动力车间及变电所。自 58 年芜钢厂成立之后，这些生产车间用途未变，一直作为生产车间使用，芜湖新兴铸管成立后，在芜钢厂原有的公辅设施及生产车间保持不变的基础上，进行了设备升级；办公楼处原为渣场，后改造成办公区域；停车场及绿化带为原芜钢厂的食堂、球场和浴室。调查区域具体历史变迁情况见图 2.2-1 所示。

历史卫星影像图 20050427

历史卫星影像图 20070508

历史卫星影像图 20070906

历史卫星影像图 20120917

历史卫星影像图 20141024

历史卫星影像图 20150417

历史卫星影像图 20160729

历史卫星影像图 20171027

图 2.2-1 场地历史卫星影像图

2.2.2 土地利用现状

目前调查场地 5#地块范围内的厂区，除办公楼、保卫处外仍在使用外，其余生产车间已经全部拆除完毕，文体中心和设备仓库空置未拆除，大部分道路保存完整，现场遍布大量碎砖石等建筑垃圾，有若干拆迁遗留的小水坑分布，从这些水坑及部分土坑，可以看到场地原车间位置留有的基础。

目前土地暂时为拆迁闲置状态，未被利用，场地利用情况见表 2.2-1 和附件一所示。

表 2.2-1 场地利用情况一览表

序号	名称	历史用途	现状	利用情况	现场照片
1	文体中心	空地	保存完好	空置，暂未使用	
2	办公楼	渣场	保存完好	仍在使用	

3	保卫处办公楼	空地或绿化	保存完好	仍在使用	
4	设备仓库	渣场	部分破损	空置	
5	办公楼前停车场	食堂、浴室和球场	保存完好	仍在使用	
6	炼钢车间、高炉车间、焦化车间、变电所	一直作为生产车间未变	拆除完毕	空置，未做他用	
7	动力车间	动力车间未变用途	拆除完毕，由于地势低洼，变成水塘	空置，未做他用	

2.2.3 用地未来规划

根据《弋江路沿线地区总体城市设计》和《芜湖市城南新兴铸管老厂区 CN-

06 管理单元规划》土地利用规划图（见附件二）。本次调查地块中 5#地块中文体中心未来保留使用，其他部分含住宅用地、商住混合用地，以及城市道路、广场和绿地等。目前调查范围内的地块的土地使用权人仍为芜湖新兴铸管公司，由芜湖新兴投资开发有限责任公司负责地块后期投资开发。

2.3 场地周边土地概况

2.3.1 场地周边土地历史及现状

本次调查场地为芜湖新兴铸管老厂区 5#地块，位于安徽省芜湖市弋江南路芜湖新兴铸管老厂区内。调查地块北侧毗邻原厂区 6#7#地块（现为 1725 号地块），由新兴投资进行后期开发，目前正在进行场地平整；西北侧为正在开发的房地产项目地块，目前正在进行住宅建设开发；东侧为芜湖新兴铸管厂区渣山及废弃设备堆场，该处目前正在进行清理；地块南侧为老厂区烧结和球团车间，该处车间未拆除，未进行任何使用。详见表 2.3-1 和附件一。

西侧、北侧和南侧的老厂区以前也是芜钢厂老厂区的生产车间，一直作为生产车间使用，东侧废渣和设备堆场是 03 年以后芜湖新兴铸管成立之后所建。

厂区北侧相邻的 6#7#地块、废渣和废设备堆场的 2#4#地块经过调查评估后，满足规划用地条件，后期将根据规划要求开发建设。

表 2.3-1 场地周边土地利用情况一览表

序号	名称	与调查地块位置关系	历史使用情况	现状使用情况	现场照片
1	原厂区 6#7#地块（现为 1725 号地块）	调查地块北侧	一直作为 1#高炉、变电所、80 万吨轧制线车间、炼钢车间、废钢间、渣处理厂、钢管坯车间、铸管车间使用	1725 号地块，进行住宅和商业开发，目前进行场地平整	

2	原厂区 2#和 4#地块（废渣和废设备堆场）	调查地块东侧	荒地或空地	进行废渣和废设备清理工作，未来进行学校和住宅建设	
3	烧结和球团车间	调查地块南侧	一直作为烧结和球团车间使用	空置，未拆除	
4	原厂区停车场南侧	调查地块南侧	荒地或空地	部分仍为荒地或空地，靠近弋江南路处零星分布修车铺等个体商户	 
5	原厂区 3#地块	调查地块西侧	一直作为精整车间、机加车间、煤气柜、焦化废水处理区、锻造坯料车间使用	已拆除，正在建设住宅楼	

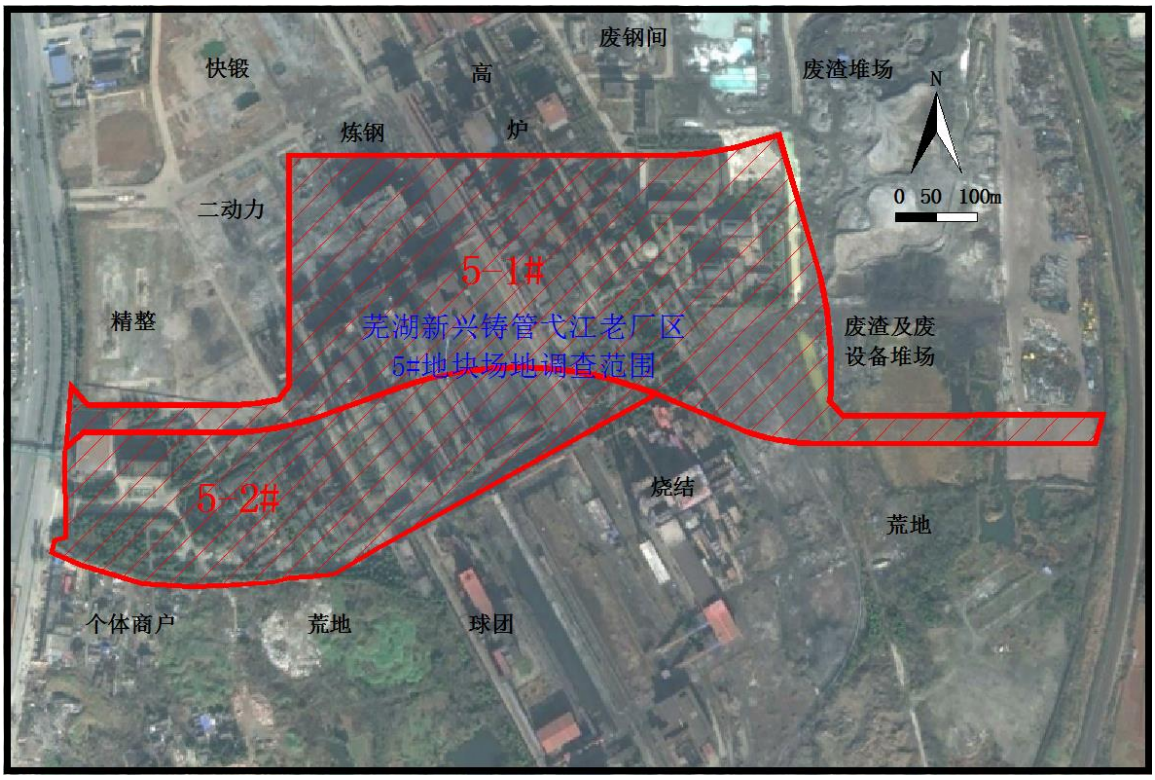


图 2.3-1 本调查地块周边环境概况示意图

2.3.2 敏感目标

调查区块周围主要为北侧地块的老厂其他车间（80 万吨轧制车间、球墨铸管车间、高炉 1#车间、坯料车间、废渣场、废水处理区）；南侧为个体商户、荒地、老厂区烧结和球团车间；西侧紧邻弋江南路、正在建设的房地产项目；东侧为废渣和废设备堆场。历史上和调查期间不存在敏感目标；按照规划建设完毕后，西侧和北侧为住宅和商业区、东侧为住宅和学校，住宅和学校属于敏感保护目标。

3 场地资料收集与分析

3.1 场地原车间分布状况

3.1.1 场地原车间分布状况

芜湖新兴铸管老厂区拥有焦化、烧结、球团、炼铁、铸管、炼钢、轧钢、锻造等生产工艺装备以及燃气系统、动力系统等生产辅助设施。本场地主要涉及芜湖新兴铸管的文体中心、办公楼、保卫处、设备仓库、停车场及绿化带、炼钢车间、高炉车间、焦化车间、动力车间及变电所。调查场地的周边主要为原厂区的生产车间，有球墨铸管车间、管坯车间、高炉 1#车间、废钢间和渣处理厂、废渣区、80 万吨轧制线车间、锻造坯料车间、径向锻造车间、球团和烧结车间等。

3.1.2 场区管线布置图

3.2 老厂区生产工艺

3.2.1 老厂区主要生产工艺流程

芜湖新兴铸管老厂区 2011 年主要生产工艺流程及排污节点见图 3.2-1。

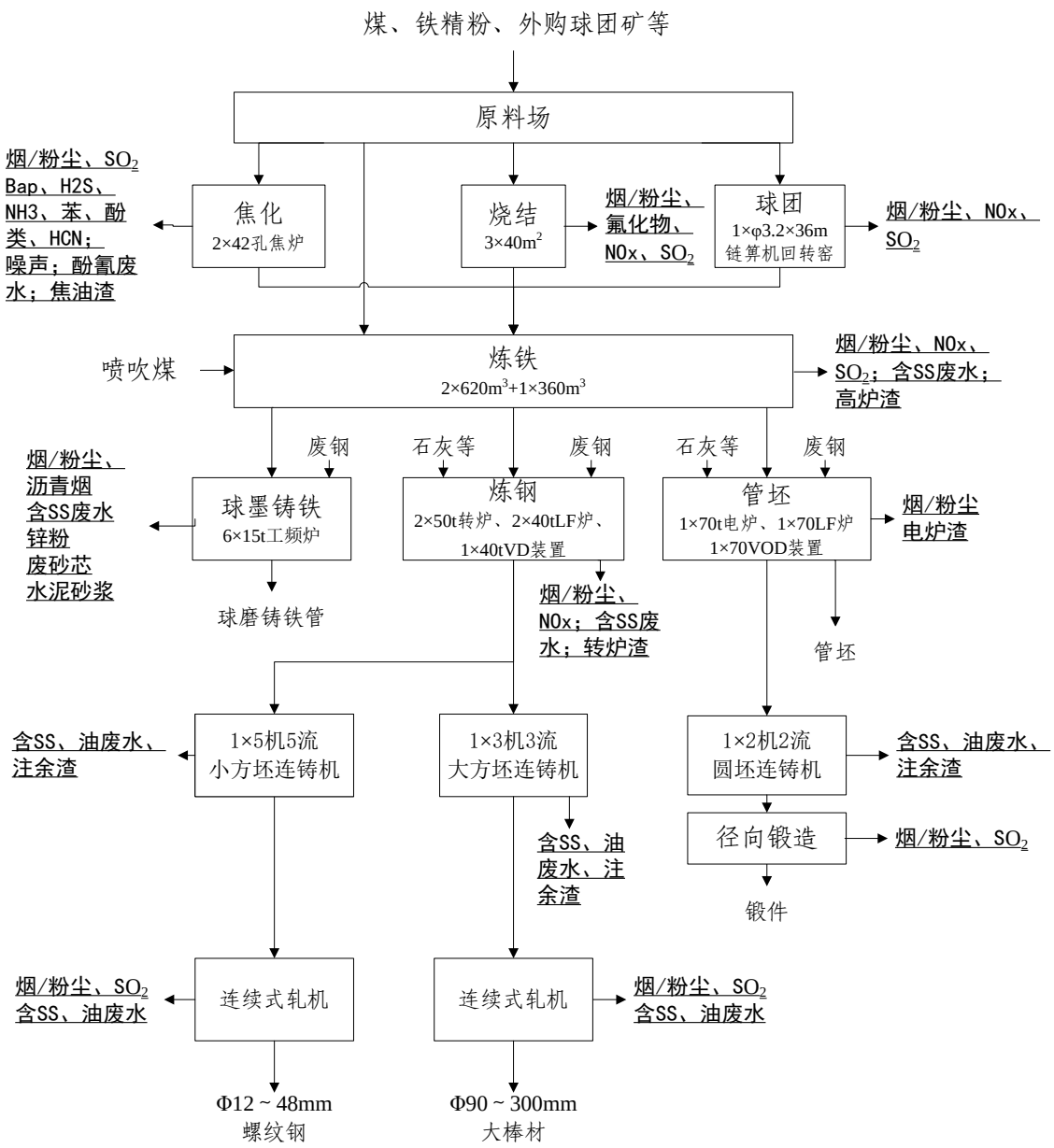


图 3.2-1 老厂区主要生产工艺流程及排污节点示意图

3.2.2 生产装置

2011 年芜湖新兴铸管有限公司老厂区生产铁水 144.4 万 t，连铸坯 108.07 万 t，球墨铸管 43.07 万 t，锻件 2.33 万 t。老厂区工程组成一览见表 3.2-1。

表 3.2-1 老厂区主要生产设施及其产能、产量

车间	工程内容	产品	产能(万 t/a)	2011 年产量(万 t/a)
主体设施				
焦化车间	2×42 孔 4.3m 焦炉，配套 1×80t/h 干熄焦装置	焦炭	60	54.54
烧结车间	3×40m^2 带式烧结机	烧结矿	205	200.65
球团车间	1×Ø3.2×36m 链算机回转窑	球团矿	70	61.83

车间	工程内容	产品	产能(万 t/a)	2011 年产量(万 t/a)
炼铁车间	2×620m^3 高炉、1×360m^3 高炉	铁水	220	144.4(1~6 月 2#620m^3 高炉大修、3#360m^3 高炉 9 月后停产)
炼钢车间	1×600t 混铁炉、2×50t 转炉、2×40tLF 炉、1×40tVD 装置、1×5 机 5 流小方坯连铸机、1×3 机 3 流大方坯连铸机	连铸坯	157.5	108.07
铸管车间	1×160t 混铁炉、6×15t 工频炉、6 台水冷离心机、2 台热模法离心机	球墨铸铁管	50	43.07
管坯车间	1×70t 电炉、1×70tLF 炉、1×70tVD 装置、1×2 机 2 流圆坯连铸机	管坯	35	25.85
轧钢车间	Ø12~48mm 小棒材生产线 Ø90~300mm 大棒材生产线	螺纹钢/大棒材	110(80+30)	124.61
径向锻造车间	1×SMX650/13 径锻机	锻件	3.6	2.33
快锻车间	25MN 快锻机	锻件	管坯 1.5、棒材 1.5 或 5	0(2011 年 7 月建成，一直处于调试阶段)
动力车间	2×3000kW 热电机组(配套 2×20t/h 锅炉)、1×6000kW 热电机组(配套 1×35t/h 锅炉)、2×10000kW 热电机组(配套 2×45t/h 锅炉)	电	26880 万 kWh	19453 万 kWh
公辅设施				
1、煤气柜：1 座 5 万 m^3 焦炉煤气柜、1 座 5 万 m^3 转炉煤气柜。 2、制氧机组：1 套 7000m^3/h 制氧机、1 套 10000m^3/h 制氧机。 3、余热锅炉：3×40m^2 烧结机配套 2×6t/h 余热锅炉。 4、空压站：8×40*N*m^3/min 空压机，4×60*N*m^3/min 空压机。 5、全厂污水处理站：处理能力 300m^3/h。 6、免烧砖生产线：年产免烧砖 26 万 t。				

3.3 老厂区污染及防治措施情况分析

因老厂区生产车间较多，本节着重分析场地范围内的生产车间及紧邻车间的防治措施。

3.3.1 废气污染及防治措施

①原料场

矿粉料场设有喷水抑尘装置，共配有喷枪 6 套，布置在屋面上，能最大程度的利用喷洒覆盖料堆。

②烧结

烧结车间共有 3 台 40m^2 烧结机。3 台烧结机机头烟气均采用三电场静电除尘器净化，净化后的烟气分别经高 50m、80m、60m 烟囱排放，排放烟粉尘浓度≤100mg/Nm^3、SO_2 浓度<1200mg/Nm^3、NOx 浓度≤250mg/Nm^3。

3 台烧结机机尾烟气均采用三电场静电除尘器净化，净化后的烟气分别经高 45m、35m、38m 烟囱排放，排放粉尘浓度≤50mg/Nm^3。

烧结配料、混合及上料系统产生的含尘气体均采用旋风+水膜除尘器净化，净化后气体经高 16m、30m 烟囱排放，排放粉尘浓度≤50mg/Nm^3。

烧结成品破碎、筛分产生的含尘气体采用袋式除尘器净化，净化后气体经高 16m 烟囱排放，排放粉尘浓度≤30mg/Nm^3。

3 台烧结成品转运产生的含尘气体均采用袋式除尘器净化，净化后气体经高 20m、18m、18m 烟囱排放，排放粉尘浓度≤30mg/Nm^3。

③球团

配料室、混合室及膨润土车间各扬尘点产生的粉尘经捕集后，送 1 套多管除尘器净化，再经 1 台 145m^2 电除尘器净化后排放；从回转窑出来的焙烧烟气进入链箅机，气体经 1 台多管除尘器净化后也经过上述 145m^2 电除尘器净化，所有废气经高 40m 烟囱排放，排放粉尘浓度≤80mg/Nm^3、SO_2 浓度＜330mg/Nm^3、NOx 浓度≤300mg/Nm^3。

环冷机第二、三段冷却风直接经 1 座高 15m 烟囱排放，排尘浓度≤30mg/Nm^3。

④焦化

装煤出焦采用地面站袋式除尘器净化，净化后气体经高 20m 烟囱排放，排放粉尘浓度≤50mg/Nm^3。

配煤粉碎采用袋式除尘器净化，净化后气体经高 16m 烟囱排放，排放粉尘浓度≤50mg/Nm^3。

焦炉设计采用干法熄焦工艺，在干熄焦槽顶盖装焦、干熄槽顶部预存放散口、惰性气体循环风机放散口、干熄槽底部排焦两岔溜槽、回转密封阀入口及排焦胶带机落料点等处设置烟尘捕集装置，将其产生的烟尘收集后送至干熄焦地面除尘站；筛焦系统胶带机转运点、焦炭贮槽、振动筛、汽车装料点处吸气罩捕集的含尘气体也并入干熄焦地面除尘站。在地面除尘站设置大型脉冲袋式除尘器 1 台，烟/粉尘经净化后由高 30m 排气筒排放，排尘浓度≤30mg/m^3。当干熄焦系统出现故障或检修时，采用湿法熄焦。熄焦塔高 24m，塔顶设折流式木结构捕尘装置，可将大部分焦尘捕集下来。

焦炉采用脱硫后的焦炉煤气与高炉煤气的混合煤气加热，煤气燃烧产生的含 SO_2、NOx 烟气由高 100m 烟囱排放。

⑤炼铁

3 座高炉出铁时出铁口、砂口、铁沟、渣沟、摆动流槽等处散发的烟尘，设计采用排烟罩捕集方式，经袋式除尘器净化后分别由高 25.5m、25.5m、16.5m 烟囱排放，外排烟气含尘浓度≤30mg/m^3。

3 座高炉炉顶胶带卸料点产生的粉尘，捕集后分别并入出铁场除尘系统。

3 座高炉矿/焦槽槽上及槽下振动筛、称量漏斗、胶带机等受料点设有密闭抽风装置，抽出的含尘废气经袋式除尘器净化后由高 17~18m 烟囱排放，外排烟气中尘≤50mg/m^3。

烧结矿、球团矿、焦炭在转运、筛分过程中产生的含尘烟气，经袋式除尘器净化后由高 15~25m 烟囱排放，外排烟气中尘≤30mg/m^3。

高炉煤气经重力除尘和袋式除尘二级净化后含尘浓度≤10mg/m^3，除供高炉自用外，其余供其他用户使用。

3 座高炉煤粉制备系统从烟气升温炉至煤粉仓，全部采用负压操作，以避免煤粉外逸污染环境；此外，对干煤棚、原煤仓等处产生的煤尘设计采用 1 套气箱式脉冲袋式除尘器净化，净化后废气由高 26m 烟囱排放，外排烟气中含尘浓度≤50mg/m^3。

3 座热风炉燃用高炉和焦炉混合煤气产生的含少量 SO_2、NOx 烟气分别经高

60m、60m、55m 烟囱排放。

⑥铸管

铁水由铁水包倒入混铁炉时产生的含尘烟气、工频炉入料、增温调制过程产生的含尘烟气，一并采用袋式除尘器净化，净化后烟气经高 25m 烟囱排放，外排烟气中尘≤50mg/m^3。

喂丝球化时产生的含尘烟气通过袋式除尘器净化，净化后烟气经高 20m 烟囱排放，外排烟气中尘≤30mg/m^3。

磨承插口、磨内壁及切环倒角等工序产生的间歇性含尘废气采用袋式除尘器净化，净化后烟气经高 16~25m 烟囱排放，外排烟气中尘≤30mg/m^3。

喷锌工序中，锌丝熔化经过喷枪喷到铸管表面时产生高温含尘烟气，采用旋风除尘和水膜除尘相结合的方式净化，净化后烟气经高 18~20m 烟囱排放，外排烟气中尘≤50mg/m^3。

离心浇注过程中产生的含尘烟气采用袋式除尘器净化，净化后烟气经高 15m 烟囱排放，外排烟气中尘≤30mg/m^3。

退火后铸管送入抛丸机进行表面处理，产生的含尘废气由抛丸机自配的袋式除尘器净化，净化后烟气经高 15m 烟囱排放，外排烟气中尘≤30mg/m^3。

退火炉采用净化后的焦炉煤气作燃料，燃烧后产生的含少量 SO_2、NOx 烟气经高 20m 烟囱排放。

铸管外壁喷沥青漆在密闭空间进行，挥发出来的气雾经排气扇外排。

⑦炼钢

转炉冶炼烟气采用 OG 法除尘净化并回收煤气供用户用作燃料，净化后煤气由风机送入煤气柜回收或经高 60m 烟囱放散，外排烟气含尘浓度≤80mg/m^3。

转炉在兑铁水、加废钢、出钢、出渣等产生的大量含尘烟气采用袋式除尘器净化，净化后烟气经高 28m 烟囱外排，外排气体含尘浓度≤30mg/m^3。

混铁炉、精炼炉生产过程中产生的含尘烟气采用袋式除尘器净化，净化后烟气由高 22~23m 烟囱排放，外排烟气含尘浓度≤50mg/m^3。

转炉辅原料在转运、贮存过程中产生的粉尘，经集气罩捕集后送袋式除尘器净化，净化后烟气由高 22m 烟囱排放，外排烟气含尘浓度≤30mg/m^3。

⑧管坯

电炉炉顶第四孔直接排烟(一次烟气)经水冷烟道、燃烧沉降室、调节阀进入袋式除尘器净化，净化烟气由高 33m 烟囱排放，外排烟气含尘浓度≤50mg/m^3。

屋顶罩排烟(二次烟气)经袋式除尘器净化，净化后烟气由高 35m 烟囱排放，外排烟气含尘浓度≤30mg/m^3。

上料系统产生的含尘烟气经袋式除尘器净化，净化后烟气由高 25m 烟囱排放，外排烟气含尘浓度≤30mg/m^3。

⑨轧钢

轧钢加热炉均以高炉、焦炉混合煤气为燃料，燃烧烟气经高 30m 烟囱外排。

⑩锻造

锻造车间加热炉均以焦炉煤气为燃料，燃烧产生的含 SO_2、NO_x 烟气分别经高 30~60m 烟囱外排。热锯工序产生的含尘废气经袋式除尘器净化后，由高 20m 烟囱排放，外排烟气含尘浓度≤30mg/m^3。

⑪动力

动力车间燃气锅炉以混合煤气为燃料，燃烧产生的含 SO_2、NO_x 烟气经高 40~60m 烟囱外排。

3.3.2 废水污染及防治措施

①原料场

原料场喷洒用水及各转运站清扫用水均经料堆吸收和蒸发，无废水外排。

②烧结

烧结生产用水主要为工艺设备的间接冷却水，经冷却塔冷却后循环使用。

少量设备间接冷却排污水排入全厂污水处理站。

③球团

所有添加混料水、除尘加湿均为直接消耗，基本不外排。

少量设备间接冷却排污水排入全厂污水处理站。

④焦化

设有酚氰废水处理站 1 座，设计处理能力 35m^3/h，2 座焦炉及全厂煤气管线排水器、煤气柜等产生的少量含酚、氰废水，经管道收集后，送往焦化酚氰废水处理站处理。酚氰废水处理站采用 A^2/O 处理工艺，酚氰废水处理站工艺流程如图 3.3-1 所示。污水先经调节、除油、浮选、稀释等一系列预处理后，送入生物

处理系统，除去污水中所含 COD、酚、氰、氨氮等污染物，最后再经混凝沉淀进一步去除污水中 COD 和 SS。处理后出水目前全部用于高炉冲渣系统补充水，不外排。

⑤炼铁

3 座高炉共用 2 套冲渣系统，冲渣水经过滤渣池过滤、冷却后循环使用，该系统为亏水运行，无废水外排。

高炉煤气采用干法净化，无废水产生。

铸铁机仅在炼钢出现故障时使用，其冷却水经沉淀池沉淀后循环使用，该系统为亏水运行，无废水外排。

⑥铸管

离心铸管机、液压站等间接冷却水使用后仅水温升高，冷却后循环使用，无废水外排。

水压试验、水泥砂浆制备和水泥涂衬、设备冲洗水等产生的废水，主要污染物为 pH 和 SS。废水经浊循环水处理系统处理后循环使用，剩余排入全厂废水处理站。

喷锌工序水膜除尘系统用水由单独循环水系统供应，经沉淀池沉淀并补充新水，循环使用不外排。

⑦炼钢

转炉及连铸等设备间接冷却水，使用后仅水温升高，水质未受污染，经冷却后循环使用。为保证水质稳定，少量废水补入浊环水系统。

2 座转炉共设 1 套转炉烟气湿法净化系统。转炉烟气湿法净化洗涤水中含大量悬浮物，经过粗颗粒分离机、斜板沉淀池沉淀、冷却塔冷却后循环使用。斜板沉淀池的底泥经板框压滤机脱水，上清水返回沉淀池，脱水泥饼送烧结作原料使用。

连铸坯二次喷淋冷却、冲氧化铁皮等用水，使用后不仅水温升高，而且受到氧化铁皮及油的污染，经旋流井、平流池沉淀、除油、冷却塔冷却后循环使用。平流沉淀池的底泥经板框压滤机脱水，上清水返回沉淀池，脱水泥饼和氧化铁皮均送烧结配料。

⑧管坯

电炉、精炼炉、连铸机、除尘风机等间接冷却水，使用后仅温度升高，经冷却降温、水质稳定并补充适量新水后循环使用，为保持水质稳定，少量废水补入浊环水系统。

连铸坯二次喷淋冷却、冲氧化铁皮等用水，使用后不仅水温升高，而且受到氧化铁皮及油的污染，经旋流井沉淀，平流沉淀池沉淀、除油，冷却塔冷却后循环使用。平流沉淀池的底泥经板框压滤机脱水，上清水返回沉淀池，脱水泥饼和氧化铁皮均送烧结配料。

⑨轧钢

轧机轧辊冷却、冲氧化铁皮等用水，使用后不仅水温升高，还受到氧化铁皮和油的污染，经沉淀、除油、过滤、冷却后循环使用，少量废水排全厂综合污水处理站。污泥送烧结配料。

⑩锻造

锻机、风机、液压站、辊道、冷床及加热炉本体等设备间接冷却水，经冷却处理并补充适量新水后循环使用;

加热炉直接冷却和冲洗地坪等用水，经冷却、沉淀并补充适量新水后循环使用；为保持水质稳定少量废水排入全厂污水处理站。

⑪其他

燃气发电锅炉产生的少量排污水排入全厂污水处理站。

制氧站、空压站设备冷却水系统产生的间接冷却水，经收集池收集冷却后进行循环使用，为保持水质稳定，少量废水排入全厂污水处理站。

各车间生活污水经化粪池初步处理后排入全厂污水处理站。

⑫全厂污水处理站

全厂污水处理站，处理能力为 300m^3/h，处理全厂生产和生活废水。

污水处理站废水主要来自各生产线水处理系统排水，经加药、絮凝、沉淀、过滤后回用于生产系统。

全厂废水处理出水水质指标除了浊度指标，其他均满足《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)限值要求。浊度指标偏高也可回用，是因为污水处理站出水基本均回用到低水质要求的工序，比如高炉冲渣、烧结球团配料、转炉电炉焖渣及冲洗地坪等，因此浊度达到 40NTU 即可满足回用要求。

3.3.3 固废污染及防治措施

①烧结

各除尘系统收集的除尘灰返回烧结原料系统回收利用。

②球团

各除尘系统收集的除尘灰全部回收至烧结系统再次利用。

③焦化

备煤、装煤除尘系统收集的煤尘返回煤仓。

焦炉出焦、干熄焦以及筛/贮焦除尘系统收集的焦尘送烧结作为燃料使用。

焦油渣、脱硫废液、酚氰水处理系统产生的污泥均掺入炼焦煤中炼焦。

粗苯蒸馏再生器产生的残渣集中送油库焦油槽。

蒸氨工段蒸氨塔产生的沥青渣送备煤车间配入炼焦煤中。

④炼铁

高炉渣外销作为水泥原料。

各除尘系统捕集的除尘灰、瓦斯灰送烧结配料。

渣、铁沟及铁水包等修砌产生的废耐火材料挑选可用部分，其余送耐火材料厂作为骨料使用。

⑤铸管

球化渣和各除尘系统收集的除尘灰送烧结作原料；溜槽铁、边角废料和废品铸管送电炉重新熔炼；废砂芯返回混砂机循环制砂芯；水泥砂浆外销为建筑材料；废润滑油等送芜湖县污油处理厂处理；喷锌除尘系统收集的锌粉/泥外售晋州市嘉远锌制品销售有限公司。喷漆产生的废沥青漆、含树脂的废砂芯送铜陵市正源环境工程技术有限公司处理处置。

⑥炼钢

转炉钢渣、连铸注余渣经破碎，筛分、磁选处理后返生产系统，尾渣送制砖车间。

制砖车间有一条免烧砖生产线，该生产线由配料搅拌系统、成型系统、输送系统、码垛系统、控制系统等五大部分组成。工艺流程如下：

使用装载机将钢渣粉、细骨料装入搅拌机提升料斗。人工使用手推车将水泥装入搅拌机提升料斗内。

提升料斗将配比物料装入搅拌机仓体，经过强制混合搅拌，直至搅拌出合格的水灰比砼物料。

搅拌合格的水灰比砼物料经输送带运至砌块成型机储料斗中。

储存在成型机储料斗中的砼物料通过设定指令自动计入基料布料箱内，再经旋转式耙齿进入模箱内。

成型机振动成型，脱模后将砖送产品输送机，人工码垛至手推车上，人工用手推车将砖运至静养场地。

经过 8~12 小时静养后，用叉车运至堆放场地打垛，将托板撤出循环使用。

产品在堆放场地保养 15 天左右可以出厂。

该生产线年处理钢渣 16.61 万 t，制造免烧砖约 26 万 t。

连铸水处理系统收集的氧化铁皮返烧结工序配料，连铸水处理系统收集的废油送芜湖县污油处理厂统一处理。

OG 泥、连铸水处理系统产生的污泥、各除尘系统收集的除尘灰返烧结配料。

拆炉、拆包、连铸中间罐修砌等产生的废耐火材料挑选可用部分，其余送耐火材料厂作为骨料使用。

⑦管坯

电炉、精炼炉产生的钢渣与连铸铸余渣一并经破碎，筛分、磁选处理后返生产系统，尾渣作制砖原料。

各除尘系统收集的除尘灰、连铸收集的氧化铁皮等，送烧结配料使用。

拆炉、拆包、连铸中间罐修砌等产生的废耐火材料，在回收可用耐火砖后，其余外销耐火材料厂作为原料。

⑧轧钢

轧制生产过程中产生的氧化铁皮，送烧结作为原料回收利用。

轧制生产过程中产生的轧废及切头/尾料、废切屑，经收集后送炼钢作为原料利用。

液压站、润滑站定期更换的废液压、润滑油送芜湖县污油处理厂统一处理。

加热炉等砌筑产生的废耐火材料，挑选可用部分，其余送耐火材料厂作为骨料使用。

⑨锻造

修磨机、热锯机等设备生产过程中产生的废钢和含铁粉尘经收集后送炼钢系统回收利用；氧化铁皮经收集后送烧结作原料；沉淀池污泥用渣浆泵送到烧结混料系统配入原料；液压站、润滑站定期更换的废液压、润滑油送芜湖县污油处理厂统一处理。

⑩其他

全厂污水处理站产生的污泥送烧结配料。

3.4 老厂区历史环境监测数据

①历史土壤质量状况

《芜湖新兴铸管搬迁项目环境影响报告书》为了解老厂区周边土壤状况，分别在老厂区上风向和下风向设置了 2 个监测点。各点位取样一次，采集表层土，采样深度 0~20cm，采用梅花形布点法布设 5 个采样点，均匀混合。采样时间为 2012 年 6 月 9 日。

老厂区周边各监测点土壤 pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍的监测值均满足《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)二级标准要求。

②历史地下水质量状况

《芜湖新兴铸管搬迁项目环境影响报告书》为了解老厂区地下水水质状况，2012-2013 年在老厂区布设地下水水质取样点 7 个，进行丰水期(2012 年 6 月 28 日)和枯水期(2013 年 1 月 24 日)监测。

历史地下水监测数据表明：丰水期时，地下水超标的因子有铁、锰、氨氮、高锰酸钾指数、氰化物、硝酸盐氮和总大肠群落，超标点位最多的为 2#井，其次为 4#井。调查区域内的 3#井并未出现超标情况。但 4#井距离本次调查范围较近，4#井丰水期超标的因子有铁、锰、高锰酸钾指数和总大肠群落，枯水期时，无超标因子，分析可能导致地下水丰水期超标的原因可能是丰水期降雨量较充沛，降雨淋滤地表废渣渗入地下，地下水呈现以铁、锰为主的污染物超标，且铁和锰为废渣的主要成分。

根据以上历史数据分析，初步判断调查区域周边老厂区存在重金属污染物，通过污染物的迁移，可能会对调查区域产生影响。

3.5 场地区域地质勘察相关资料收集与分析

根据本场地相关车间的岩土工程勘察报告:《新兴铸管厂环境水文地质勘察》、

原场地老厂区相关车间的水文地质勘察以及附近春华苑地块的《芜湖市桃李春风春华苑项目岩土工程勘察报告》,土质柱状图和地质剖面图见图3.5-1和图3.5-2,将各岩土层的土性特征及其分布自上而下分述如下:

3.5.1 地层构成与分布

根据《新兴铸管厂环境水文地质勘察》:

①、杂填土:杂色,湿,中密,以粘性土为主,含有建筑垃圾,碎石等。该层主要分布在厂区内。钻探揭露厚度 1.10~2.00m,平均厚度 1.51m。

②$_1$、粉质粘土:黄褐色,湿,硬塑,含高岭土,本层为隔水层,区域内钻探揭露厚度 2.30~12.60m,平均厚度为 2.52m,该层在区域内广泛分布。

②$_2$、淤泥质粉质粘土:灰色,呈流塑状态,含少量腐殖质,夹薄层粉土、粉砂,本层为弱透水层,区域内钻探揭露厚度为 4.00~17.50m,平均厚度为 9.90m。

②$_2$、粉土:灰色,饱和,稍~中密,其中夹粉砂互层,本层为弱透水层,该层厚度为 1.00~3.00m;该层在本区域局部分布,区域内钻探揭露厚度 4.10~5.00m,平均厚度为 4.55m。

②$_3$、粉砂:青灰~灰黑色,呈中密状态,局部稍密状态,饱和,主要成分为长石及石英,含云母片,夹粉土,本层为含水层,区域内钻探揭露厚度 12.60~24.00m,平均厚度为 18.5m,该层在区域内广泛分布。

②$_3$、中砂:青灰~灰白色,呈密实、饱和状态,主要成分为长石及石英,含云母片,局部夹粉土或粉砂,底部局部夹有砾径约 20cm 砾石,本层为含水层,厂区钻探揭露厚度 13.00~15.80m,平均厚度为 14.40m,该层在区域内广泛分布。

④$_1$、强风化花岗岩:紫红色,岩体结构大部分已破坏,矿物成分难以分辨,风化裂隙极其发育,岩体破碎严重,干钻不易钻进,合金钻头岩芯管钻进速度快且不均匀,本层为弱透水层。该层为穿透。

④$_2$、中风化泥质砂岩:紫红色,粉砂质细粒结构,岩芯呈短柱状,结构部分破坏,风化裂隙发育,岩芯钻方可钻进,合金钻头岩芯管钻进速度较快而均匀,本层完整程度为较破碎,属软岩,岩石基本质量等级为Ⅴ级,本层为弱透水层。该层为穿透。

3.5.2 地下水埋藏情况、类型、水位及变化

根据《新兴铸管厂环境水文地质勘察》:

一、第四系松散岩类孔隙水

组成本类型地下水岩性为芜湖组②$_2$层，岩性主要为灰色淤泥质、粉质粘土，夹粉砂互层，钻探揭露厚度为 4.0-17.5 米，为弱透水层；局部为透镜体。本类型地下水主要为芜湖组②$_3$层灰色、灰白色，粉～中细砂层，厚约 8～36m，在内厚度从西南向东北逐渐变薄，含水层富水程度一般。在垂直方向含水层与弱透水层相间，局部存在透镜体，组成具多层结构的含水层组，为该区主要含水层。

二、基岩裂隙水

岩性为三叠系中统黄马青组（T_2h）灰白色砂岩，水量贫乏。据区域水文地质资料显示，地下水化学类型主要为重碳酸钙镁型水，地下水矿化度为 0.3～0.5g/L，pH 在 7.6 左右。富水性较差，上部风化段为弱含水层。地下水主要赋存于砂岩裂隙中。含水层主要为强－中风化砂岩，地下水主要赋存于风化或节理裂隙中，厚度一般 3～10m，为埋藏型，埋藏深度由调查区的西往东变深，西则约 38.5m，东则约 44.6～46.6m。

三、隔水层特征

本类地下水的隔水层由粉质粘土组成，为芜湖组的第②$_1$棕黄色砂质粘土层和基底的三叠系中统黄马青组微风化岩，芜湖组的第②$_2$层土可视为相对隔水层。

由于芜湖组的地层结构特征，即含水层与相对隔水层相间，隔水层数量与上述各含水层层数相当，但厚度比含水层小，约占地层总厚度的 20%～30%。场地主要隔水层为砂质粘土，位于建设场地地面标高以下，其分布连续，厚度 8.00～14.40m 不等，将是防止化学物质渗入地下污染地下水的天然保护层。

水文地质勘察期间在场地范围内选择地表出露的 2 个代表性岩性组进行了 3 个点的渗水试验，测定了包括第四系①层杂填土和芜湖组②$_1$层的垂直渗透系数。结果显示，项目厂区及周边范围内包气带土层中的人工填土垂向渗透系数 k=1.08864～1.3478m/d，平均值为 0.00141cm/s；芜湖组②1 层的粉质粘土的垂向渗透系数 $k=1.56\times10^{-6}$cm/s。

根据项目厂址及周边区域水文地质勘查和钻探结果，场地包气带主要由芜湖组②1 层组成，层位分布稳定、连续，厚度一般为 2.30～12.60m、该层渗透能力较差，局部存在上层滞水。场地包气带的隔污性能良好，是防止污染物下渗影响地下水的天然屏障。

综合工程地质柱状图

工程名称	芜湖新兴铸管(集团)有限责任公司二轧钢原料跨加长柱子				工程编号			
稳定水位	Text1	平均值	Text1					
层号	地层描述	厚度(m)		层底标高(m)	柱状图	取样个数	标贯个数	备注
		范围值	平均值	范围值				
1	杂填土:杂色，松散，极不均匀，填料主要为碎石、砖块及粘性土等。	0.80～2.00	1.26	12.79～15.53				
2	粉质粘土:灰黄色，呈可塑状态,为过度层。	0.20～1.40	0.64	12.29～14.33		2		
3	粉质粘土:黄褐～褐黄色，呈硬塑～坚硬状态，局部含铁锰质结核及少量高岭土。	6.30～8.50	7.31	4.62～7.08		18		
4	粉质粘土:棕红色～黄色，呈硬塑状态，夹粘土,局部含高岭土及岩屑，属残坡积层。	6.00～12.50	9.39	-5.88～-1.10		10		

钻 孔 柱 状 图

第 1 页 共 1 页

工程名称	桃李春风春华苑项目						
工程编号	201741			钻孔编号	ZK20		
孔口高程(m)	8.00	坐标	X = 491076.32	开工日期	2017.9.8	稳定水位深度(m)	0.50
孔口直径(mm)	127.00		Y = 3466153.68	竣工日期	2017.9.8	测量水位日期	2017.9.9

地层编号	时代成因	层底高程 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:200	岩土名称及其特征	取样	标贯击数 (击)	动探击数 (击)
①		4.300	3.70	3.70		杂填土:松散，饱和，主要铁矿渣，夹有碎石等。			
④		-11.500	19.50	15.80		粉质粘土:灰黄色，灰褐色，硬塑状，稍湿。含少量高岭土和铁锰结核，局部夹少量"姜石"。切面光滑，干强度高，韧性高。	1 6.00-6.20	=17.00 5.15-5.45	
⑤12		-16.100	24.10	4.60		强风化泥质粉砂岩:强风化，红褐色，泥质胶结，粉砂质结构，块状构造。岩芯呈碎块状夹少量短柱状中风化砂岩，强度不均。			$N_{63.5}$=13.00 20.00-20.10
⑤13		-19.800	27.80	3.70		中风化泥质粉砂岩:中风化，红褐色，粉砂质结构，块状构造，泥质胶结，节理裂隙较发育。岩芯多呈短柱状~柱状，RQD≥80%,岩芯强度低。			
⑤23		-23.000	31.00	3.20		中风化角砾岩:中风化，灰白色，角砾质结构，块状构造，火山灰质胶结，节理裂隙较发育。			

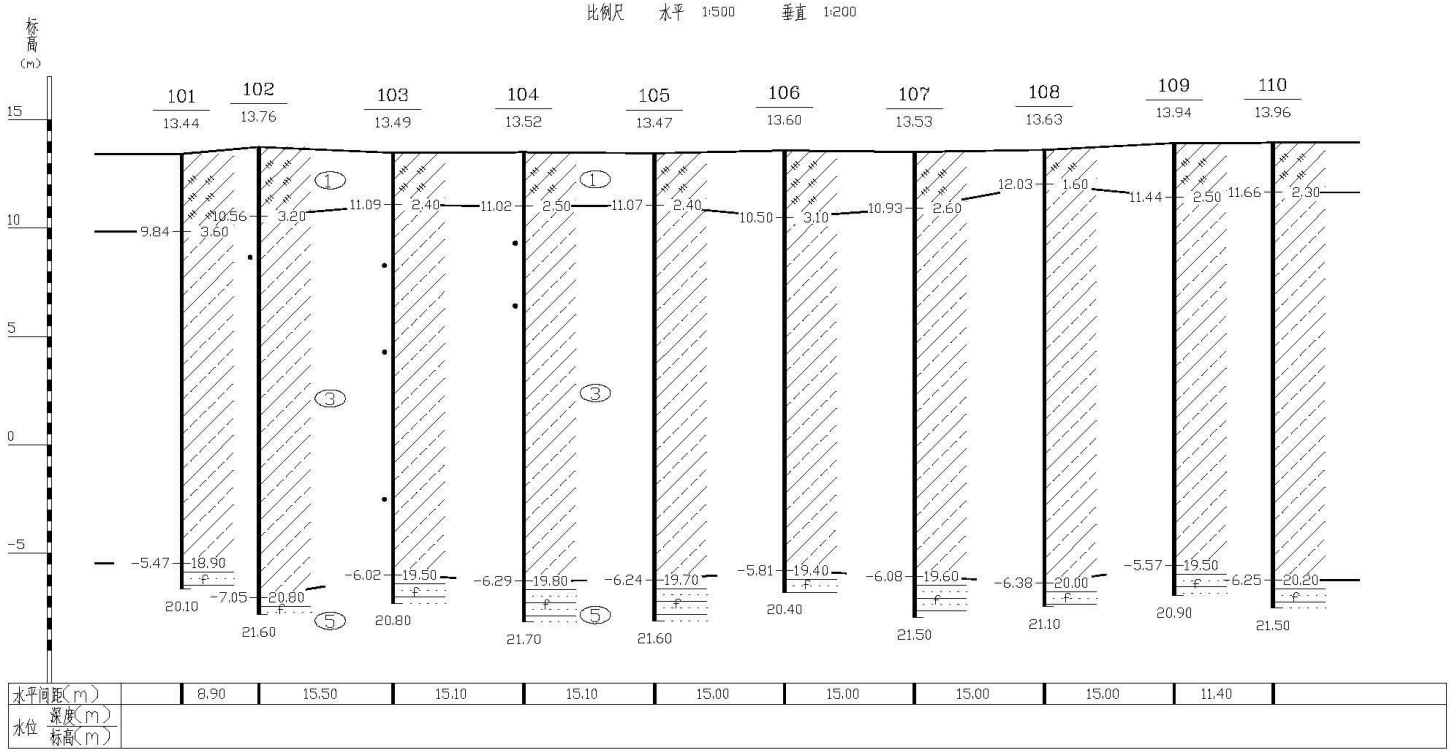
图 3.5-1 场地钻孔柱状图

（上：桃李春风春华苑场地，下：老厂区轧钢车间）

工 程 地 质 剖 面 图

10——10′

比例尺 水平 1:500 垂直 1:200



芜湖市建筑设计研究院 Wuhu Institute of Architectural Design and Research 工程勘察证书：甲级110105-kj 地址：芜湖市赭山西路99号	注册师印章		（实名）	（签名）	（日期）		（实名）	（签名）	（日期）	建设单位	芜湖新兴铸管有限责任公司	勘察阶段	详 勘
		审定人				校 对				工程名称	炼钢车间一期补勘	比 例	
		审核人				制 图				图纸内容	10-10′工程地质剖面图	单 位	m
		工程负责人								工程编号	050901	图 号	3/3

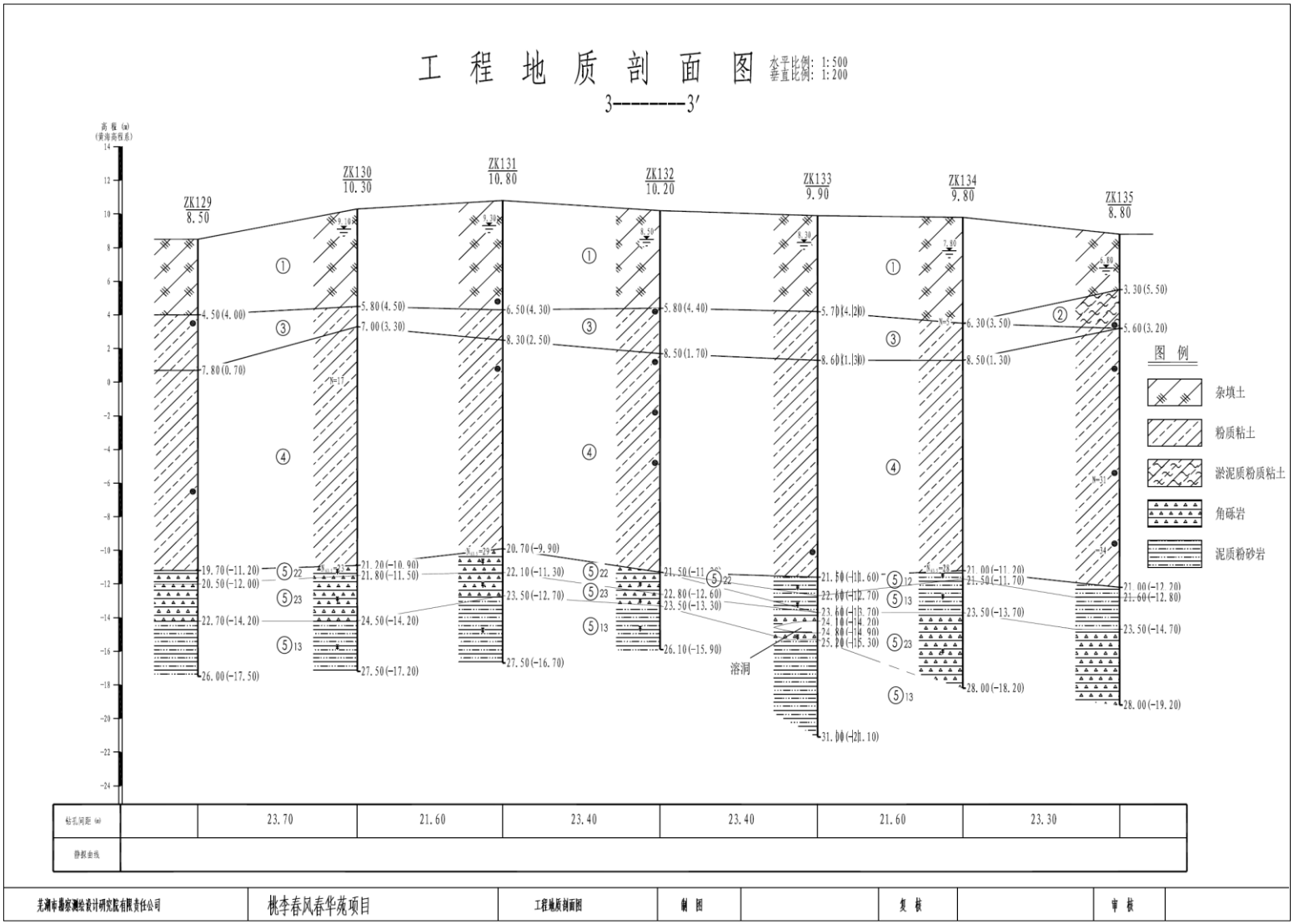


图 3.5-2 场地工程地质剖面图

（上：老厂区炼钢车间，下：桃李春风春华苑场地）

3.6 本项目场地污染环境风险初步识别

3.6.1 场地是否存在污染

➢ 对场地生产历史资料分析可知，5#地块涉及新兴铸管的文体中心、办公楼、保卫处、设备仓库、停车场及绿化带、炼钢车间、高炉车间、焦化车间、动力车间及变电所，其生产区域在拆迁前一直进行生产活动，办公楼附近曾经作为渣场使用。地块上分布的生产车间较为紧密，车间外侧遍布排水管线。

➢ 资料收集过程中，并未发现本场地存在污染泄露、爆炸、火灾等事故。

➢ 对老厂区历史环境监测数据的分析表明，老厂区部分点位存在污染。

综合以上，根据待调查场地在生产过程中的跑冒滴漏、管道沿线的渗漏、废渣堆积区渗漏等等，判断该场地的土壤和地下水存在被污染的风险。

3.6.2 污染物种类初步识别

➢ 5#地块主要涉及的生产车间为炼钢车间、高炉车间、焦化车间，以及变电所配电间。

➢ 炼钢车间和高炉车间主要为重金属、氟化物、氰化物、多环芳烃、总石油烃；历史废渣区主要污染物为重金属、多环芳烃；焦化车间主要污染物为重金属、氰化物、多环芳烃、氟化物、总石油烃、苯系物挥发性有机物、苯酚类半挥发有机物；配电间可能存在多氯联苯类 PCBs。

3.6.3 污染迁移扩散

污染物在大气、水及土壤中的迁移转化是个比较复杂的过程，本调查仅对疑似污染物进入本场地的途径进行简单描述。

➢ 历史废渣、场地内堆积的固废等经降雨淋滤作用会产生废水直接进入地下，污染土壤和地下水。

➢ 原老厂区的各生产车间在生产过程中，及机器设备的维修保养过程中，污染物的跑冒滴漏等，会使污染物直接污染表层土壤，继而通过降雨作用，进一步污染地下水。

➢ 整个生产车间分布有大量的排水管网，污水的排放过程中，可能会在老化的管网中发生泄露，进而污染土壤和地下水。

本场地的地质勘察报告显示该处土层结构以粘土为主，且粘土层较厚（最厚处达 20m），污染物向下迁移扩散速度比较慢。

4 现场踏勘及人员访谈

4.1 场地主体现状描述

本次调查区域 5#地块位于老厂的中南部，现场踏勘是针对该调查区域及周边紧邻生产车间开展的，通过对进行现场踏勘，了解到场地的目前状况如下。

（1）进入该调查区域需要通过老厂区的大门，老厂区大门完好，常年关闭，有专职人员看守，厂区围墙完好。

（2）5#地块主要涉及芜湖新兴铸管的文体中心、办公楼、保卫处、设备仓库、停车场及绿化带、炼钢车间、高炉车间、焦化车间、动力车间及变电所。目前文体中心、办公楼、保卫处、设备仓库、停车场及绿化带尚未拆除，其余生产车间已经全部拆迁完毕，场地上遍布碎石砖块等建筑垃圾、以及拆除设备时遗留的水坑。

（3）场地内分布面积较大的水坑有三个，经调查了解，这些水坑皆为拆迁后地势低洼，加之降雨造成，比如动力车间、设备破拆后、罐区拆除后的区域。除了以上描述的水塘水沟外，场地内还散布其它小水塘和数个小坑，坑底深度在 0.5m~3m 不等。

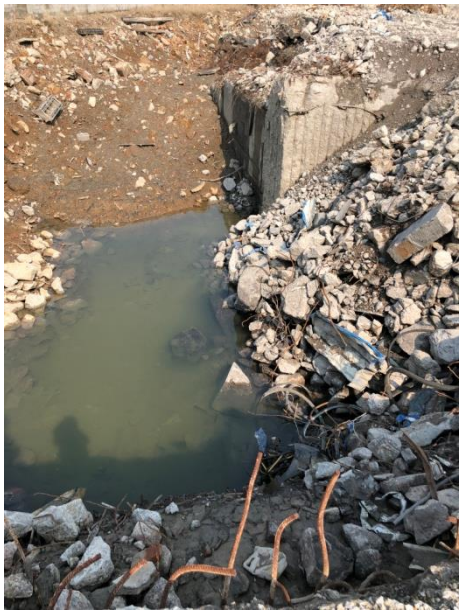
（4）由场地内遗留的水坑水池等的侧壁，可以判断该处区域某些点位现状地表至原始地表建设时做了大量的地基基台。

（5）本项目地块与北侧老厂区 6#和 7#地块之间有围墙隔离，但是贯穿本场地有几条道路目前仍在使用中，若干挖机、卡车等机械和运输设备往返出入。

场区现状照片如下:

老厂区大门

	
文体中心（保留建筑） 面积：1700 平，4 层砖混结构，未来仍作为文体中心使用	**办公楼（未来拆除）** 面积：830 平，6 层砖混结构，未来拆除，按照规划进行建设
	
保卫处（未来拆除） 面积：190 平，3 层砖混结构，未来拆除，按照规划进行建设	**设备仓库（未来拆除）** 面积：1160 平，1 层和 2 层砖混结构，未来拆除，按照规划进行建设
	
保卫处北侧景观水塘	

	
动力车间变电所 面积：13000 平，拆除后由于地势低洼，形成水塘	**焦化车间、炼钢车间、高炉车间** 面积：215000 平，全部拆除，现场表层 1-2 米厚建筑垃圾、碎石块、钢筋等，部分区域可见设备基础。
	
水坑处基础	**火车道清挖碎石子后遗留水坑**
	
设备破拆后遗留水坑	**焦化粗苯储罐区拆除后遗留水坑**

6#7#地块（现为 1725#地块）已做好防护围墙

图 4.1-1 场地现场踏勘图（拍摄日期：2018 年 3 月 4 日—4 月 28 日期间）

4.2 场地重点调查区域现状描述

根据场地的历史卫星图 2.2-1，待调查区域主要分为办公区和生产区，其中生产区自 1958 年建厂以来一直作为生产车间使用，且生产车间分布较为紧密，根据现场踏勘的情况，生产区域已经全部拆迁完毕，各车间具体边界无法准确判断，现场遍布拆迁遗留的建筑垃圾、大大小小的水坑等。本次将整个调查区域各车间都作为重点调查区域；另外，含办公楼以北至设备仓库在 2003 年以前曾经有作为渣场的历史，因此对该处和设备仓库也作为重点调查区。

4.3 人员访谈

本调查针对原场地的表层防渗、拆迁过程中的二次污染防控措施进行了相关人员的访谈，了解到的情况是，由于生产设备多为大型设备（分布见图 3.2-2），本场地整个场区都做了大量较厚的钢筋混凝土基础，厚度在 3~5 米不等，在现场踏勘时也得到了部分印证；同时了解到，在拆迁过程中并未采取二次污染防控措施，未拆除地下的基础，仅对表层的建筑物和附属设备进行了拆除，在一动力车间南侧的铁路旁的空地进行了部分设备的拆解。

5 第一阶段调查总结

5.1 历史污染情况分析

具体分析见表 5.1-1。

表 5.1-1 历史污染分析

历史情况	污染分析	大致污染分布	关注因子
炼钢车间、高炉车间	生产过程中的污染物跑冒滴漏	各生产车间	重金属、氟化物、氰化物、多环芳烃、总石油烃
焦化车间	生产过程中的污染物跑冒滴漏	车间及储罐区	重金属、氰化物、多环芳烃、氟化物、总石油烃、苯系物挥发性有机物、苯酚类半挥发有机物
车间附近污水池、排水管线	通过渗入地下水，随地下水迁移流动污染调查区域内地下水	各生产车间附近的管线位置	多环芳烃、重金属、石油烃、氰化物、氟化物、苯系物、苯酚类
设备维修保养、厂区道路运输	污染物滴撒至地表，进而污染土壤和地下水	厂区主要道路，机修车间、变电所配电间等	重金属、石油烃、PCBs（变电所配电间）
废渣堆置	通过雨水淋滤至土壤和地下水；通过大气扬尘扩散至周边区域土壤	办公楼北侧和设备仓库	重金属、多环芳烃

5.2 厂区现状污染分析

具体情况见表 5.1-2。

表 5.2-1 厂区现状污染分析

废物名称	污染分析	大致污染分布	关注因子
地面积水	厂区关停后，由于降雨产生的部分初期雨水在厂区内积存，表层拆迁固废上附着的污染物在积水中浸泡，进入地表水	各地块内的大水坑	多环芳烃、重金属、石油烃、氰化物、氟化物、苯系物、苯酚类

拆迁建筑垃圾等固废	拆迁致使场地表层发生扰动，经降雨淋滤后向地下渗透，污染土壤和地下水。	各地块均有分布	多环芳烃、重金属、石油烃、氰化物、氟化物、苯系物、苯酚类
汽车尾气及汽油、柴油	附近地块场地平整及清理工作，大型运输车辆、挖机等穿越本场地，车辆上的汽油、汽车尾气中的重金属、以及污染土壤颗粒可能会随大气沉降至或者直接滴撒至场地表层	厂区主要道路，机修车间等	多环芳烃、重金属、石油烃、氰化物、氟化物、苯系物、苯酚类

第二阶段 采样与分析

6 初步布点采样方案

6.1 第一阶段调查分析

对已有信息进行分析总结，包括第一阶段场地环境调查中重要的环境信息，如土壤类型和地下水埋深；分析总结污染物在土壤、地下水、地表水或场地周围环境的可能分布和迁移信息；分析总结污染物排放和泄漏的信息。根据场地的具体情况、场地内外的污染源分布、水文地质条件以及污染物的迁移和转化等因素，判断场地污染物在土壤、地下水和地表水中的可能分布，为制定布点采样方案提供依据。

6.2 布点依据

根据《场地环境调查技术导则》(HJ 25.1-2014)、《场地环境监测技术导则》(HJ 25.2-2014)、《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/T164-2004)和《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》等文件的相关要求，并结合第一阶段调查分析情况、场地初步概念模型，对场地内土壤和地下水进行布点采样监测。具体如下:

6.2.1 土壤布点依据

6.2.1.1 平面布点:

根据上一阶段的资料分析和场地初步概念模型，本次调查场地的重点调查区域生产车间拆迁前一直进行生产活动，各车间分布较为紧密，在老厂区拆迁时发生了扰动，因此疑似污染物遍布整个区域，平面布点采用网格平均布点。将各车间作为疑似重污染区域，进行加密布点。

6.2.1.2 纵向布点:

考虑以上由第一阶段调查的结果，由于本次调查场地②1 层粉质粘土为隔水层且本层较厚，因此本场地纵向布点计划最大采样深度 6m。当采样点位存在厚度不均的碎石、废渣层，以及可能出现的深基础时，采样深度根据现场实际情况进行调整。

6.2.2 地下水布点依据

根据地勘资料，本场地浅层地下水主要为埋藏于第①层杂填土层中的上层滞

水，水量随季节变化，勘察期间实测静止水位埋深约在 0.1m ~ 3.1m 之间。②$_1$层粉质粘土为隔水层，深度在 3m~14m 左右。孔隙水和裂隙水主要赋存于芜湖组②$_2$层和芜湖组②$_3$层，深度在 8m~60m 左右。根据场地初步概念模型，考虑本调查浅层地下水即上层滞水的污染情况，设置地下水监测井深度为 6m。当建井点位存在厚度不均的碎石、废渣层，以及可能出现的深基础时，建井深度根据现场实际情况进行调整。

6.3 布点原则

6.3.1 土壤监测布点原则

（1）根据原场地使用功能和污染特征，选择可能污染较重的生产区，作为土壤污染物识别的重点监测区域，其余一般监测区域。

（2）重点监测区域点位选择有明显污染的部位，如污水处理池、废弃物堆放处等；一般监测区域选择地块中间区域，点位在整个地块面积与布点数量平均分布。

（3）监测点位的数量与采样深度根据场地面积、污染类型及不同使用功能区域等调查结论确定。

（4）对于每个监测地块，表层土壤和深层土壤垂直方向层次的划分综合考虑污染物迁移情况、土壤分层性质等因素确定。根据现场采样情况确定深层土壤的采样深度，最大深度至现场快速分辨仪器及感官判断未受污染的深度为止。

6.3.2 地下水布点原则

（1）对于地下水流向及地下水位，结合环境调查结论间隔一定距离按三角形或四边形至少布置 3~4 个点位监测判断。

（2）地下水监测点位沿地下水流向布设，在地下水流向上游、地下水可能污染较严重区域和地下水流向下游分别布设监测点位。确定地下水污染程度和污染范围时，参照详细监测阶段土壤的监测点位，根据实际情况确定，并在污染较重区域加密布点。

（3）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。地下水监测目的层与其他含水层之间要有良好止水性。

（4）监测井深度大于地下水位 2m，采样深度在监测井水面下 0.5m 以下。

6.4 初步调查方案

6.4.1 布点方案

（1）平面布点

➢ **土壤采样布点**

本次调查的重点调查区主要为生产车间。采用 40m×40m 网格化布点，以网格中心为采样点。针对落点在边界外的移至边界内，落点在地表水体的，有条件的点位在进行抽水、挖机清淤后，在合适取样的位置采集土样，无条件抽水清淤的点位则取消采集土壤样，改为采集底泥样品。根据第一阶段调查的结果，本次共布置 174 个土壤调查点，其中 133 个为浅层土壤采样点，41 个为深层土壤采样点，在重点调查区和地下水监测井点位设置深层采样点。

➢ **地下水采样布点**

调查范围内的浅层地下水主要为上层滞水，赋存于杂填土层中，受污染的可能性很大，主要来自生产过程中污染物的跑冒滴漏，排污管线的泄露，以及拆迁过程中的污染物迁移扰动等，所以本项目地下水污染需重点调查，在调查地块的四周及重点调查区共计布置了 13 个地下水调查点。

➢ **地表水及底泥采样布点**

由于拆迁过程中留下了若干较大的水坑，对无法抽水清淤的水坑，采集地表水及底泥。根据现场情况确定采样数量。

➢ **对照点**

此外，为查明区域内土壤和地下水中污染物的对照浓度，计划在周边分别布置 3 个土壤和地下水对照点，其中一个对照点参考桃李春风春华苑场地东侧的对照点位，一个参照 6#7#8#地块北侧绿化带的对照点。

根据第一阶段调查结果提出的计划布点点位，见图 6.1-1。

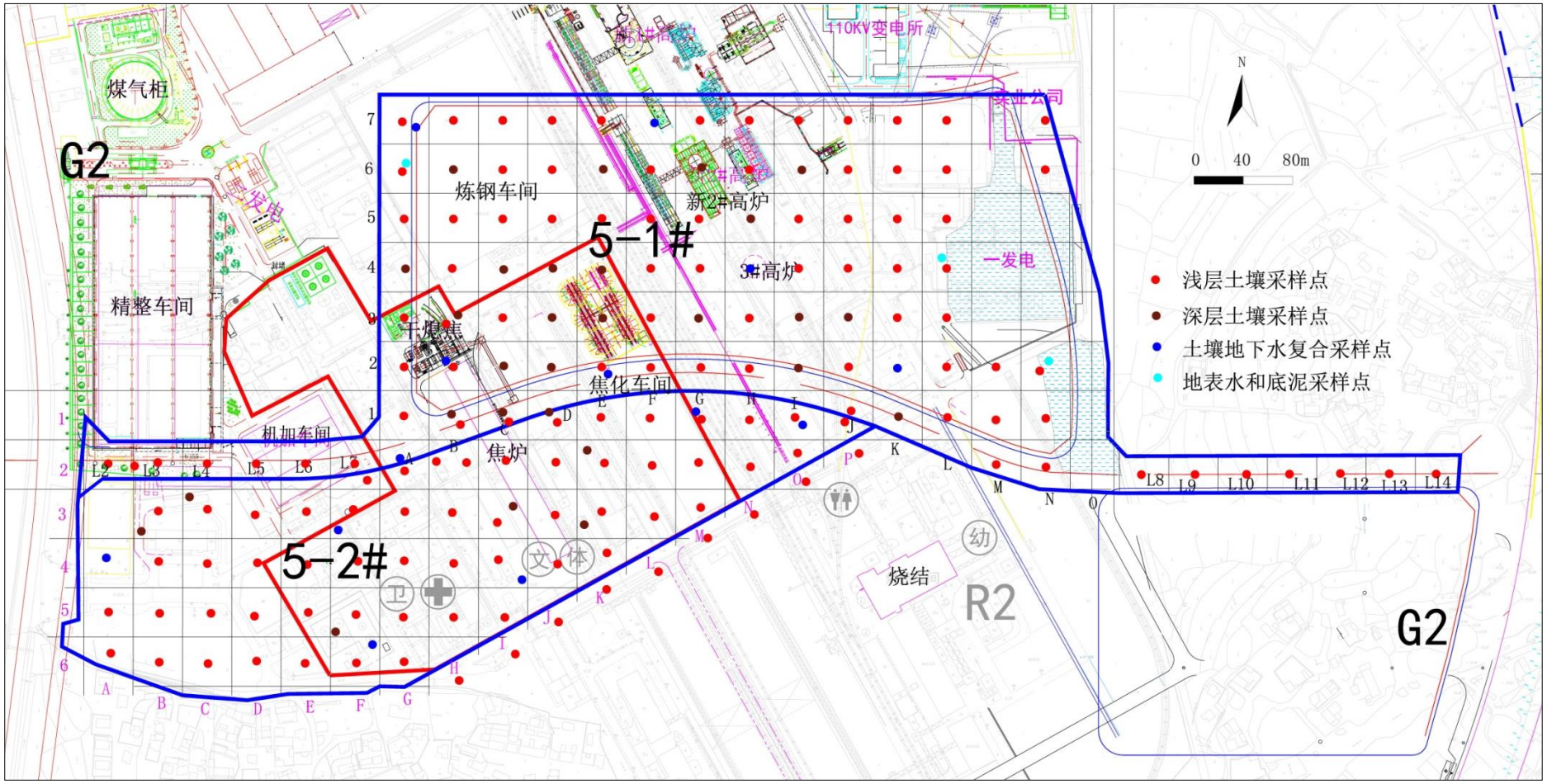


图 6.1-1　计划初步采样布点示意图

（2）计划采样深度

根据本场地相关的岩土工程勘察报告，场地周边地层结构（图 3.5-1 和图 3.5-2）以杂填土、粉质粘土、粘土为主，对污染物的向下迁移具有良好的阻隔效果。在采样深度上，本次调查土壤浅层点位计划采样深度为 3.0 米，深层采样点计划采样深度为 6.0 米，因场地内遍布较厚的建筑垃圾碎石层，实际采样深度根据现场点位情况判断。去除无法检测的、建筑垃圾碎石层后，作为取样的起始位置，在 0-0.2 米、0.8-1.0 米处取 1 个样、1.0 米至 3.0 米每隔 0.5 米取一个土壤样品，3.0 米至 6.0 米每隔 1.0 米取一个土壤样品。每个点位进行 PID 和 XRF 读数辅助判断，如果最深处的土样 PID 和 XRF 读数异常偏大，则加深采样，直至读数接近对照土样读数范围。

本次调查设置地下水监测井，在上述土壤采样点位中选择 13 个点位（重点区域的核心生产车间及场地边界处），采集土壤样品后，建地下水监测井。根据地勘资料，本场地浅层地下水主要为埋藏于第①层杂填土层中的上层滞水，水量随季节变化，勘察期间实测静止水位埋深约在 0.1m ~ 3.1m 之间。本调查浅层地下水的污染情况，设置地下水监测井深度为 6m。场地内存在厚度不均的碎石、废渣层，建井深度根据现场实际情况进行调整。

此外，需要在场地中取典型原状土样，分析土壤理化性质参数（有机碳、土壤密度、容重、土壤粒径分布、空隙率、含水率等），为开展场地污染风险评估提供实测参数值。

（3）预计采样工作量

根据上述设置的土壤、地下水和地表水采样点，预计采样工作量:

- 土壤采样点 174 个，其中 133 个浅层土壤点位每个点位采集 6 份土壤样品，41 个深层土壤点位每个点位采集 9 份土壤样品，总计 1167 份土壤样品，钻井深度预计 645 米（成井深度），对照点 1 个，共取 6 个土样;
- 根据现场情况设置地表水和底泥取样点;
- 预设 14 口地下水采样井（含对照点 1 个），采集 14 份地下水样品，地下水监测井预计 84 米（成井深度）;

（4）土壤样品分批送检

本次计划共采集 1167 份土样，对这些样品分批次检测，根据本场地土壤分层

情况，对本场地表层土壤（0.2m）、深层土壤（1.0m~2.0m）和饱和带土壤（2.0m 以下）样品进行送检，对 PID 或 XRF 读数较大的样品进行加测；同时考虑土样实际取样过程中的压缩情况，根据本场地土层分层情况选择送检样品。本场地计划第一批送检 522 个样品，以实验室最终检测数据为准；当第一批送检样品出现超标或其他异常情况时，立即对剩余部分样品进行第二批补充检测。

6.4.2 分析检测方案

➢ **监测指标的设置依据以下几个方面进行设置:**

（1）我国环保管理部门要求的环境污染物监测指标;

（2）参照美国 EPA 设置的优先控制污染物指标;

（3）参照原企业生产过程中涉及到的原辅料化学品及可能的中间产物;

（4）初步调查监测结果;

（5）计算基于风险的土壤污染物筛选值所需场地参数（土壤有机质、pH、粘粒含量、土壤容重等）。

➢ **土壤和底泥监测指标设为以下几大类:**

（1）有机污染物：VOCs（含苯系物）、SVOCs（含多环芳烃、苯酚类）、TPH、变电所配电间 PCBs;

（2）重金属与无机物：铜、锌、铅、镉、铬、镍、砷、汞、铊、银、锑、铍、硒、六价铬、氰化物、氟化物、pH;

（3）土壤理化性质：土壤有机质、粘粒含量、土壤容重、土壤密度、粒径分布等;

➢ **地下水和地表水检测指标设为以下几大类:**

（1）有机污染物：VOCs（含苯系物）、SVOCs（含多环芳烃、苯酚类）、石油类;

（2）重金属与无机物：铜、锌、铅、镉、铬、镍、砷、汞、铊、银、锑、铍、硒、六价铬、氰化物、氟化物、pH;

根据该场地的历史使用情况，该场地的原生产工艺和原辅材料，最终确定本项目土壤、地下水样品分析指标为：pH、13 种重金属（包括汞）、六价铬、VOCs（含苯系物）、SVOCs（含多环芳烃、苯酚类）、TPH、氰化物、氟化物。

7 现场采样和实验室分析

7.1 现场采样

7.1.1 采样前准备

根据布设的土壤及地下水采样点，由于调查期间场地现场仍在清理钢渣及建筑垃圾等，土壤样品的采集及地下水监测井的建设根据现场实际情况开展。

现场采样准备的材料和设备包括：定位仪器、现场探测设备、调查信息记录装备、监测井的建井材料、土壤和地下水取样设备、样品的保存装置和安全防护设备等。

根据分析项目准备相关物品，包括采样工具、器材、文具及安全防护用品等，具体如下：

①工具类：铁铲、铁镐、土钻、铁锤、钢钎、洛阳铲等。

②器材类：Geoprobe 设备、发电机、水磨钻、冲击钻、移动式电缆盘、GPS 定位仪、剖管器、管剪、数码相机、卷尺、样品袋、棕色玻璃瓶、保温箱等和化学试剂。

③文具类：样品标签、记录表格、文具夹、中性笔等小型用品。

④安全防护用品：手套、工作服、雨衣、雨靴、安全帽、防砸鞋、常用药品等。

7.1.2 采样实施

由于场地地下埋有大量的台基基础，采样经常遇到阻碍，本次采样分阶段实施：

2017 年 9 月 1 日至 9 月 15 日结束，进行了 5-1#地块的土壤和地下水采样。

2018 年 2 月 28 日至 3 月 11 日期间进行了 5-2#地块的土壤采样。

2018 年 4 月 15 日至 4 月 25 日期间进行了 5-2#地块的地下水采样。现场采样工作照片见附件三。

具体采样过程及方法如下：

一、定位和探测

现场定位采用手持式 GPS，现场测距采用手持式电子测距仪，地下水位测量时采用水位仪。

二、样品的采集

土壤样品的采集采用美国 Geoprobe 7822DT 自动采样设备，在技术人员的指导下进行，根据美国材料与测试协会（ASTM）制定的相关技术导则进行操作。

美国 Geoprobe 7822DT 自动采样设备的钻头属于套管钻，钻头为钢制中空套管，套管内衬 PETG LINER，钻头每钻取 1.5m 深的土层后拔出，柱状土样即保存在 PETG LINER 中，截取相应深度土壤样品。

三、现场检测

为确保样品采集的具有代表性，我方现场采样时还使用快速检测设备配合样品采集，包括重金属和有机物快速检测设备。重金属现场快速检测仪为手持式 X 射线荧光光谱分析仪（XRF），有机物现场快速检测仪为光离子化检测器（PID）。

四、土壤样品制备和保存

土壤样品装样过程中，尽量减少土壤样品在空气中的暴露时间，且尽量将容器装满（消除样品顶空）。

土壤样品采集完成后，在样品上标明编号等采样信息，并做好现场记录。所有样品采集后及时放入装有冷冻蓝冰的低温保温箱中，并及时送至实验室分析。在样品运送过程中确保保温箱能满足样品对低温的要求。

采样的同时进行现场记录，包含了样品名称和编号、气象条件、采样时间、采样位置、采样深度、样品质地、样品颜色和气味、相关采样人员等。

Geoprobe 采集的土壤样品，取样管直径为 32mm，取样时截取 15~20cm，截取后立即使用特氟龙膜将两端贴封，并用专用密封盖盖紧，管体上贴上标签，注明样品编号、采样日期、采样人等信息。

五、监测井安装和地下水样品的采集

（1）本次监测井的井管材料强度高，耐腐蚀，对地下水无污染。监测井的内径应不小于 0.1m，终孔直径不小于 0.25m。监测井的深度超过已知地下水埋深的 2m 以下。监测井目的层与其他含水层之间有良好止水性。在地面井口处采取了防渗措施。

（2）本次建监测井采用空心钻杆螺纹钻方法钻井。

（3）地下水采样器为人工用贝勒管等工具采样，能取得足够量的代表性水样。

（4）地下水采样时依据场地的水文地质条件，结合已知的污染源及污染土壤的特征，利用最低的采样频次获得最有代表性的样品。

（5）在监测井建设完成后进行洗井，保证出流的地下水中没有颗粒。本次用汲取结合过滤方式洗井等。

（6）本次洗井抽汲水量为井内水体积的 3~5 倍，采样深度在监测井水面下 0.5m 以下。

（7）洗井时，记录抽水开始时间，同时量测并记录汲出水的 pH 值、导电度及现场量测时间。并观察汲出水有无颜色、异样气味及杂质等，作好记录。洗井期间进行多次现场量测，取连续三次符合各项参数之稳定标准，其量测值之偏差范围如下：

①水质参数：稳定标准

②pH 值：±0.2

③导电度：±3%

（8）洗完井后，采用贝勒管采集水样。地下水样品采集后，及时放于装有冷冻蓝冰的 4℃低温保温箱中。

（9）地下水采样的对照样品与目标样品来自相同含水层的同一深度。

此次地下水取样用 Geoprobe 采用空心钻杆螺纹钻方法钻井，建简易井管取水样，示意图见图 7.1-3。本场地的建井洗井记录单见附件五。

六、地下水样品保存

每个水样采样点采集一定量的水样，待样品取出以后，按照分析指标的不同分别放置在不同样品瓶中，水样装满样品瓶，加盖时沿瓶口平推去除表层气泡后盖紧，以确保样品瓶中水体充满无气泡。样品瓶体上贴上标签，注明样品编号、采样日期、采样人等信息。样品制备完成后立即放置 0-4℃冷藏箱中保存，并在 48 小时内送至实验室分析。由于不同样品的组分、浓度和性质不同，同样的保存条件不能保证适用于所有类型的样品，在采样前根据样品的性质、组分和环境条件来选择适宜的保存方法和保存剂。

七、样品记录

（1）项目概况：项目名称、项目编号等；

（2）采样点位概况：点位编号、采样位置(经纬度)、采样深度、点位基本描述、点位示意图等；

（3）采样环境：采样日期和时间、气象条件等；

（4）土壤样品描述：土壤分层情况、土壤质地、土壤颜色和气味、土壤湿度等；

（5）现场便携式仪器测定结果;

（6）人员：采样人、记录人等。

八、样品交接与运输

装运前核对：采样结束后现场逐项检查，如采样记录表、样品标签等，如有缺项、漏项和错误处，应及时补齐和修正后方可装运。

样品运输：样品运输过程中严防损失、混淆或沾污，设置运输空白样，并在样品低温（4℃）暗处冷藏条件下尽快送至实验室分析测试。

样品交接：样品送到实验室后，采样人员和实验室样品管理员双方同时清点核实样品，并在样品流转单上签字确认，样品流转单一式四份（自复写），由采样人员填写并保存一份，样品管理员保存一份，交分析人员两份，其中一份存留。

7.1.3 采样过程中的二次污染防控及健康安全防护

（1）采样施工过程污染控制 本次采样分为土壤和地下水采样，动用的机械主要包括大卡车、Geoprobe 设备，会有一定的噪声及汽车尾气，可能会对周边环境造成一定影响，主要采取集中采样，尽量避免场地内设备的转移运输。Geoprobe 设备土壤取样，采样孔孔径小，不会造成土壤中挥发性有机物大量挥发，有利土壤现状污染的控制。

（2）采样过程固废的控制 检测工作全程采用文明施工清洁作业方案。现场使用的仪器设备、耗材等妥善放置，产生的废耗材杂物、垃圾等分类收集，生活垃圾及普通废弃塑料材料，由现场人员收集后送至当地生活垃圾收集点。监测结束后彻底清洁现场，使现场保持和采样前状态基本一致。

采样过程中产生的废样，如多余的深层土（尤其是可能受污染的），现场回填至采样孔，不得随意抛弃。土壤采样管废管由现场人员收集带回，不得遗弃在现场。地下水井管，在采集取样后，采用设备拔出，并收集回用。

（3）现场健康和安全防护控制

项目现场采样期间杜绝各类重大责任事故、人身伤亡事故、消防事故、治保事故、交通事故、扰民事故、环境事故等。项目负责人对安全作业目标负责。同时，我院将委派合格的安全员，负责安全作业确认和巡查管理。安全员负责确认：1）所有的个人防护用品、现场监测设备和应急物品是否在现场可被有效使用；2）现场作业是否按照工作安全分析表的风险控制方案实施。

现场工作开始前召开健康和安全说明会，向所有现场人员讲解现场潜在危险及对应的风险控制方案，展示个人防护设备和应急物品的使用，见图 7.1-4。在施工前对作业人员做好衣着穿戴培训工作，进入现场采样的工作人员，必须按规定穿戴防护装备。对于高风险作业要求穿化学防护服、佩戴过滤式防毒面具、化学安全防护眼镜、防化学手套、鞋子等防护装备。对于一般作业进行简单防护处理，根据情况佩戴过滤式防毒面具、防化学手套、鞋子等防护装备。

7.1.4 实际采样点位信息记录

根据布设的土壤及地下水采样点进行采样，由于调查期间场地内堆存的建筑垃圾及台基基础等，对实际采样深度进行了调整，部分采样点位柱状图见图 7.1-5，地下水建井图见图 7.1-6，现场采样照片、采样深度及送检情况具体见附件三和附件四。

由于场地内存在大量的台基基础、无法清理的地表水坑（地表水域面积估算为 16850m^2），因此调整了部分点位，各点位的坐标等信息情况见表 7.1-3 和 7.1-4，实际布点图见图 7.1-7 和图 7.1-8，部分点位土壤在取样过程中被采样设备压缩，因此实际采集样品份数减少，实际采样工作量如下:

- 实际土壤采样点 172 个，其中 131 个浅层土壤点位每个点位平均采集 5 份土壤样品，41 个深层土壤点位每个点位平均采集 9 份土壤样品，总计 1057 份土壤样品，钻井深度计 639 米（成井深度），对照点 1 个，共取 6 个土样;
- 因部分地表水水体底部为大的建筑垃圾，无法采集底泥，本次调查期间实际采集 2 份底泥样品;
- 实际布设 13 口地下水采样井（由于对照点表层至 6 米以上为隔水层，调查期间未取到水样），采集 13 份地下水样，地下水监测井计 78 米（成井深度）; 由于本次地下水采样过程中，部分点位的井管没有水，水样采集是在降雨之后进行，可以证实本场地浅层的地下水为上层滞水，受地表降雨影响较大。
- 设置 6 个地表水采样点，采集 6 份地表水样。

土壤钻孔柱状图

第1页共94页

工程名称	芜湖铸管场调		
钻孔编号	5-A0	采样时间	2017.9.11
孔口高程（m）	15.304	坐标（m）	Y： 490608.016
孔口直径（cm）	5		X：3465247.034

柱状图标尺（m）	分层厚度（m）	柱状图	土壤地质特征描述 包括颜色、质地、气味等	取样	送样编号	PID读数ppm/XRF值
0 1.5 3.0 4.5 6.0 7.5 9.0 10.5	0 6.0		黏土：棕色，潮，可塑-硬塑，无异味，含铁锰氧化物	0-0.2m	5-A0（0-0.2m）	0.5/395
				0.8-1.0m		0/260
				1.3-1.5m	5-A0（1.3-1.5m）	0.4/443
				1.8-2.0m		0.3/307
				2.3-2.5m		0.2/558
				2.8-3.0m	5-A0（2.8-3.0m）	0.4/350
				3.8-4.0m		0.2/424
				4.8-5.0m		0.2/662
				5.8-6.0m		0.2/390

点位描述	现场照片
该土壤采样点位于回收车间南侧区域，点位表层覆盖较厚的建筑垃圾和回填土，周围为空地。	

图 7.1-5　部分点位土壤钻孔柱状图（5-A0 点位）

监测井成井图

第3页共8页

工程名称	芜湖铸管场调		
钻孔编号	5-B2W	采样时间	2017.9.10
孔口高程（m）	15.098	坐标（m）	Y： 490625.307
孔口直径（cm）	5		X：3465318.383

柱状图标尺（m）	分层厚度（m）	柱状图	土壤地质特征描述 包括颜色、质地、气味等	监测井结构图
0 1.5 3.0 4.5 6.0 7.5 9.0 10.5	0 6.0		杂填土：杂色，潮，松散，有异味，含碎石	膨润土 石英砂

建井详细资料	现场照片
井深度：9.0m 滤水管：1.0~8.5m 内径：50mm，外径：80mm 井材：PVC	

图 7.1-6　部分点位监测井成井图（5-B2-2 点位）

图 7.1-7　实际初步采样布点示意图（对照点位置）

本次选取较为清洁的点位作为对照点，如图 7.1-7 中蓝色 DZ 点，该点位南侧为永久农田保护区，历史用途一直未有变化，点位土壤扰动可能性较小。同时，本次调查参考了之前调查设置的对照点，上图中绿色 DZ1 和 DZ 点位，DZ1 位于厂区外侧的花坛绿化带中，其北侧为道路，受到本场地生产过程污染的可能性较小，而绿色 DZ 点位是一处荒地，一直未作开发，目前长满灌木及杂草，受到污染的可能性也比较小。

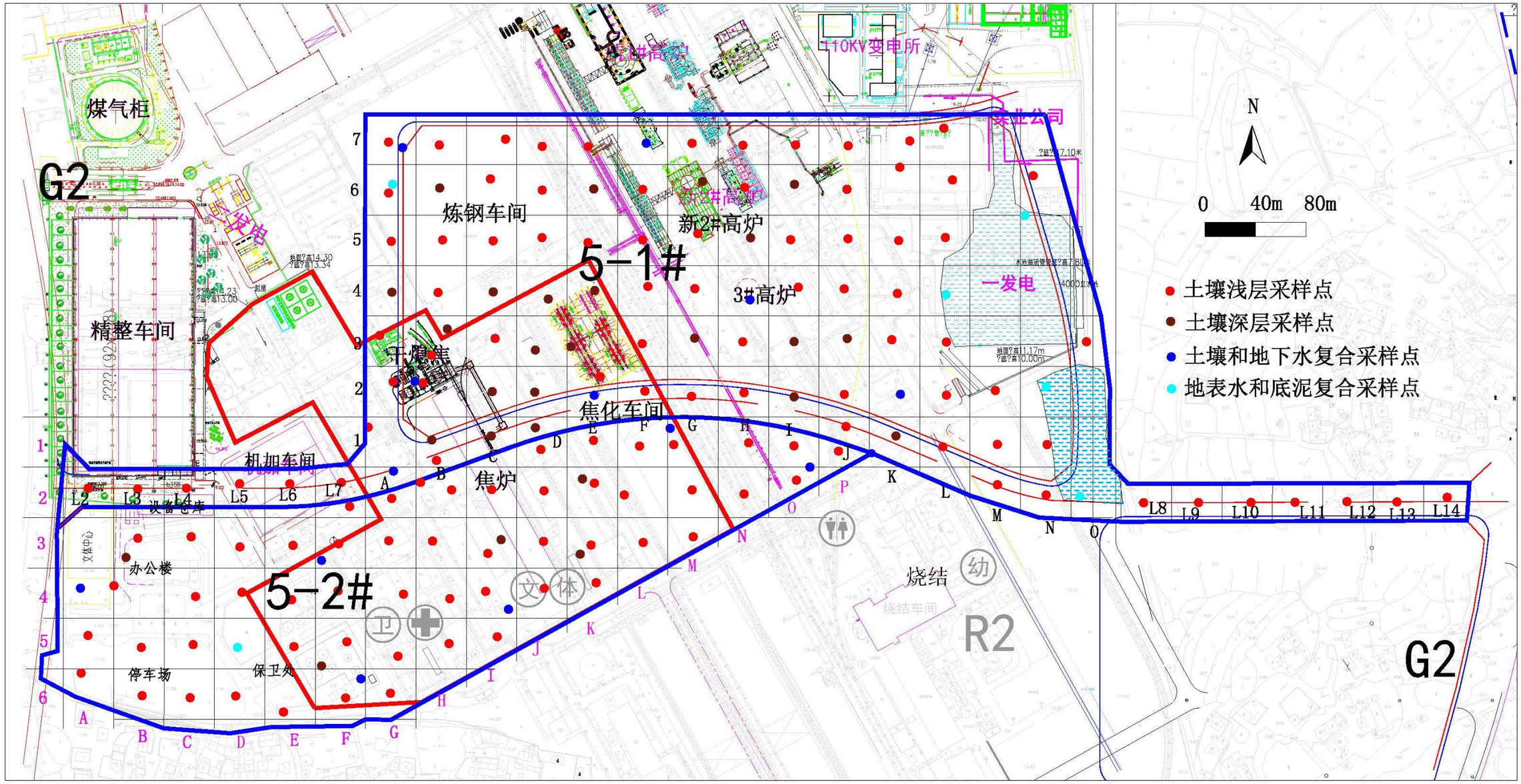


图 7.1-8　实际初步采样布点示意图

7.2 样品监测分析与数据质量控制

本次调查土壤及地下水样品送检数量见表 7.2-1 所示。土壤样品采集及样品分层方法总体上遵循 6.3.1 所述原则。由于现场杂填土层厚度不一，大部分点位的杂填土层含有大量的碎石、各种建筑垃圾，现场采样时分层情况有所调整，在所有含混凝土石块、建筑垃圾、碎石较多的土层不取样，因此本次大部分点位的实际采样深度有所增加。本次绝大多数样品现场的 PID 和 XRF 数据与对照点读数相差不大，因此样品送检依据本场地的土层分布情况选取的。

本次调查个点位土壤、地下水、地表水样品检测项目（如表 7.2-2 所示），包括：pH、重金属（铜、铬、镉、镍、锌、锑、铅、铍、砷、硒、银、铊、汞）、六价铬、总石油烃（C_{10}~C_{40}）、57 种挥发性有机物、55 种半挥发性有机物。

表 7.2-1 送检土壤及地下水样品数量

采样点类型		采样点数量（个）	送检样品数量（个）
土壤	土壤采样点	166	503
	对照点	1	3
地下水	地下水	13	13
	对照点	0	0
地表水		6	6
底泥		2	2
合计（不含平行样）		188	527

表 7.2-2 样品检测项目

样品类型	分析指标	样品数量（不含平行样）
土壤/底泥	pH、干重、SVOCs、重金属（铜、铬、镉、镍、锌、锑、铅、铍、砷、硒、银、铊、汞）	498
	PCBs	12
	土壤有机质	3

样品类型	分析指标	样品数量（不含平行样）
	六价铬	108
	氟化物、总石油烃	194
	氰化物、VOCs	370
地下水	pH、重金属（铜、铬、镉、镍、锌、锑、铅、铍、砷、硒、银、铊、汞）、六价铬、总石油烃、VOCs、SVOCs、氟化物、氰化物	13
地表水	pH、重金属（铜、铬、镉、镍、锌、锑、铅、铍、砷、硒、银、铊、汞）、六价铬、石油类、SVOCs、氟化物、氰化物	6

本次土壤样品设置了 56 个平行样，地下水设置 2 个平行样，地表水底泥设置 1 个平行样，检测指标与上表中的分析指标一致。

7.3 实验室分析

7.3.1 检测单位

本次调查土壤、地下水样品的检测工作均委托江苏实朴检测技术服务有限公司（资质认证书见附件六）。江苏实朴检测技术服务有限公司是一家具有独立法人地位的第三方检测机构，依据相关的法律、法规，客观、公正准确的提供检测方面的服务，公司于 2013 年获 CMA 认证。目前在上海、北京和南京都有自己的实验室，南京实验室主要提供土壤、地下水、环境空气、废气和噪声采样和分析，设备主要有电感耦合等离子体质谱仪 ICP/MS (Agilent 7900)，吹扫捕集气相色谱质谱仪 P&T GC/MS (Agilent 5975)，气相色谱质谱仪 GC/MS (Agilent 5977)，气相色谱仪 GC (Agilent 7890)，液相色谱仪 HPLC (Agilent 1200)，原子吸收光度计 AA (SHIMAZU6300C)，原子荧光光度计 AFS，紫外可见光分光光度计 UV/Vis 和毒性浸出配套设备等。

7.3.2 实验室分析

样品测定方法采用国家标准及美国环保局（EPA）相关方法，土壤样品和地下

水、地表水样品中指标的分析方法及检出限依据相关规范。

7.4 质量保证和质量控制

7.4.1 质量保证与质量控制体系

为保证整个调查采样与实验室检测采样全过程的质量，建立了全过程的质量保证与质量控制体系。

7.4.2 现场采样质量控制措施

为保证在允许误差范围内获得具有代表性的样品，在采样的全过程进行质量控制，主要质控措施如下:

（1）对采样人员进行专门的培训，采样人员应熟悉生产工艺流程、掌握采样技术、懂得安全操作的有关知识和处理方法;

（2）采样时，应由 2 人以上在场进行操作，采样过程中采样员佩戴一次性 PE 手套，每次取样后进行更换。采样工具、设备保持干燥、清洁，不得使待采样品受到污染和损失;

（3）采样过程中要防止待采样品受到污染和发生变质，样品盛入容器后， 在容器壁上应随即贴上标签;

（4）地下水采样时，在洗井完成后水位稳定再用贝勒管取样，每个水井使用一根贝勒管，避免交叉污染，装瓶时先用所取水样润洗。

（5）样品运输过程中，应防止样品间的交叉污染，盛样容器不可倒置、倒放，应防止破损、浸湿和污染;

（6）填写好、保存好采集记录、流转清单等文件;

（7）采样结束后现场逐项检查，如采样记录表、样品标签等，如有缺项、漏项和错误处，应及时补齐和修正后方可装运;

（8）样品运输过程中严防损失、混淆或沾污，并在样品低温（4℃）暗处冷藏条件下尽快送至实验室分析测试;

（9）样品送到实验室后，采样人员和实验室样品管理员双方同时清点核实样品，并在样品流转单上签字确认，样品流转单一式四份（自复写），由采样人员填写并保存一份，样品管理员保存一份，交分析人员两份，其中一份存留，另一份随数据存档;

（10）样品管理员接样后及时与分析人员进行交接，双方核实清点样品，核对

无误后分析人员在样品流转单上签字，然后进行样品制备;

（11）采样全过程由专人负责;

（12）现场质量控制样的总数为总样品数的 10%左右。采样过程中，同种采样介质，采集 1 个现场平行样; 每天采集 1 个清洗空白样和 1 个运输空白样; 当收集的样品用于 VOC 分析时，每天采集 1 个分样。

7.4.3 实验室检测分析质量控制措施

实验室的质量保证与质量控制措施包括: 分析数据的追溯文件体系、样品保存运输条件保证、内部空白检验、平行样加标检验、基质加标检验、替代物加标检验，相关分析数据的准确度和精密度需满足以下要求:

（1）实验室从接样到出数据报告的整个过程严格执行 CMA 体系要求;

（2）样品的保留时间、保留温度等实验室内部质量保证/控制措施均需有纸质记录并达到相关规定的要求;

（3）实验室分析过程中的实验室空白、平行样、基质加标数据检验。要求分析结果中平行盲样的相对标准偏差均在要求的范围内，实验室加标和基质加标的平行样品均在要求的相对百分偏差内;

（4）空白实验。每批次样品（每 20 个样品为一批次）每个项目按分析方法测定 2-3 个实验室空白样。目标化合物的浓度应低于检出限;

（5）平行样测定。每批样品每个项目应进行 20%的平行样品测定，当样品数在 5 个以下时，平行样不少于一个，95%以上的平行双样测定结果相对偏差应在 80%-120%之间; 当平行双样测定合格率低于 95%时，除对当前样品重新测定外，再增加样品数 10%-20%平行样，直至平行双样测定合格率大于 95%。

（6）加标回收率的测定。当选测的项目无标准物质或质控样品时，可用加标回收实验来检查测定准确度。

加标率: 在一批试样中，随机抽取 10%-20%试样进行加标回收测定。样品数不足 10 个时，适当增加加标比率。每批同类型试样中，加标试样不应少于 1 个。

加标量: 加标量视被测组分含量而定，含量高的加人被测组分含量的 0.5-1.0 倍，含量低的加 2-3 倍，但加标后被测组分的总量不得超出方法的测定上限。加标浓度宜高，体积应小，不应超过原试样体积的 1%，否则需进行体积校正。

合格要求: 加标回收率应在加标回收率允许范围之内。加标回收率允许范围见

表 7.4-1。当加标回收合格率小于 70%时，对不合格者重新进行回收率的测定，并另增加 10%-20%的试样作加标回收率测定，直至总合格率大于或等于 70%。

表7.4-1 土壤监测平行双样最大允许相对偏差

含量范围（mg/kg）	最大允许相对偏差（%）
＞100	±5
10-100	±10
1.0-10	±20
0.1-1.0	±25
＜0.1	±30

本检测项目地下水和土壤样品现场采集总检测样品数的 10~20%作为平行样。其中 pH、干物质、水分无平行样品，其余项目按照实验室规范要求按比例取实验室平行样品分析，除干物质、水分以外，每个项目都需添加一个质控样并满足质控原则。

8 场地初步调查结果

为全面了解本次调查场地土壤和地下水污染物质和污染程度，在调查范围内实际布设了 171 个土壤采样点，采集 1057 份土样，送检土样 527 个；在调查范围内设置 13 口地下水监测井，共采集送检 13 个地下水样品；在厂区外布设 1 个土壤对照点和地下水对照点，采集 6 个土壤对照样品（送检 3 个土样），采集送检 6 个地表水样和 2 个底泥样品。对这些样品中的 pH、13 种重金属（铜、铬、镉、镍、锌、锑、铅、铍、砷、硒、银、铊、汞）、六价铬、总石油烃、氟化物、氰化物、挥发性有机物、半挥发性有机污染物等指标进行分析。

根据对场地土壤和地下水样品中污染物的分析结果进行统计分析，以评估场地土壤和地下水污染情况。进行评估前先对污染物分析数据进行初步筛选，剔除在所有样品中均未超过检出限的污染物，将超过检出限的污染物作分析统计。

检测数据见附件十一。

8.1 检测数据有效性分析

本次调查共送检了 527 个土样，6 个地表水样，13 个地下水水样，相关质控报告详见附件十一。

综合，本次的样品中主要检出重金属、石油烃、SVOC、氟化物、氰化物、部分苯系物，结果可信，质控合理，质控的结果均在要求范围之内。

8.2 土壤污染物检出情况

8.2.1 土壤 pH 值和理化性质参数

本次调查场地的土壤 pH 值在 6.21~12.14 之间；88%的土壤样品 pH 值在 6~9 之间；点位的 5-2-O1-2(3.8-4.0m) pH 值为 12.14，该点位为 3#高炉车间的南侧近路边处，原为水渣池，池底部沉渣中的氧化钙导致土壤碱性增大。对照点土壤样品的 pH 平均值为 7.54。

对 3 个点位的粘土层土壤进行了理化性质检测，根据检测数据，场地内的粘土层的渗透系数较小，与《新兴铸管厂环境水文地质勘察》、附近春华苑地块的《芜湖市桃李春风春华苑项目岩土工程勘察报告》、《芜湖新兴铸管有限责任公司径向锻车间岩土工程勘察报告》的描述基本一致，具体检测结果见表 8.2-1。

表 8.2-1 土壤理化性质

样品编号	样品性状	干重	有机质	容重	颗粒密度	孔隙度	渗透系数

		%	g/kg	kN/m³	g/cm³	%	%
5-G7 2.5-2.8m	棕色壤土	83.2	4.1	20.1	2.74	39.0	8.10×10^{-7}
5-E5 1.0-1.3m	棕色壤土	82.2	3.3	20.0	2.74	39.3	1.38×10^{-7}
5-N11.8-2.0m	棕色壤土	79.3	5.8	19.4	2.72	41.7	6.41×10^{-6}

8.2.2 土壤无机物检出情况

对所有土壤样品中的 13 种重金属（铜、铬、镉、镍、锌、锑、铅、铍、砷、硒、银、铊、汞）、六价铬进行检测，其中，六价铬未检出，氰化物和氟化物有检出。检出浓度情况见表 8.2-2 所示。

表 8.2-2 土壤无机物检出情况

无机物	最大值（mg/kg）	最小值（mg/kg）	平均值（mg/kg）	最大值编号	对照点平均浓度（mg/kg）
铜 (Cu)	383.3	8.6	29.3	5-J7(0.8-1.0m)	18.41
铬 (Cr)	245.5	7.0	64.2	5-H7-1(0-0.2m)	52.29
镍 (Ni)	49.5	4.8	28.3	5-F6(2.3-2.5m)	25.20
锌 (Zn)	34500	27.8	278.1	5-J7(0.8-1.0m)	51.00
银 (Ag)	21.7	0.04	0.34	5-J7(0.8-1.0m)	0.14
锑 (Sb)	24.8	1.6	3.8	5-2-G6(0-0.2m)	<1.6
铅 (Pb)	8420	7.8	74.9	5-J7(0.8-1.0m)	20.30
镉 (Cd)	92.8	0.02	0.63	5-J7(0.8-1.0m)	0.10
铊 (Tl)	7.0	0.07	0.64	5-J7(0.8-1.0m)	0.51
铍 (Be)	7.0	0.4	2.2	5-2-O1-1(2.3-2.5m)	2.06
砷 (As)	228.7	2.1	15.0	5-J7(0.8-1.0m)	9.74
硒 (Se)	53.6	0.2	2.0	5-2-O1-2(1.5-2.25m)	<0.6
汞 (Hg)	3.0	0.004	0.103	5-2-F4(0-0.75m)	0.07
氟化物	7210	263	607	5-2-O1-2(1.5-2.25m)	501.49
氰化物	7.0	0.6	1.6	5-M1-1(0-0.2m)	<0.5
六价铬	/	/	/	/	/

由上表可知，本次场地调查内六价铬低于检出限，铜、锌、银、铅、镉、铊、

砷的最高浓度都出现在 5-J7(0.8-1.0m)样品中，该点位位于变电所附近的场内道路旁边，地势较低，可能为水沟位置，推测为重金属随水排放过程中沉积在水沟底部。

8.2.3 土壤有机物检出情况

一、土壤总石油烃检出情况

本次场地调查对场地内部分土壤样品检测了石油烃，所检测的 194 个土壤样品中，48 个土壤样品检测出石油烃，5-B6（1.3-1.5m）点位为本场地检出最高浓度，检出情况如表 8.2-3 所示。

表 8.2-3 土壤石油烃检出情况

污染物	含量范围（mg/kg）	样品检出率	样点检出率	最大含量样品编号
C_{10}~C_{40}	<10~11500	9.09%	13.47%	5-B6(1.3-1.5m)

5-B6（1.3-1.5m）点位的石油烃浓度最高，该点位位于炼钢车间内，推测为车间内的大型机械设备保养及炼钢连铸机产生的含油废水，跑冒滴漏进入土壤中。

二、土壤挥发有机物和半挥发性有机物检出情况

在本次场地调查中，对部分土壤和底泥样品的挥发性有机物（VOCs）和全部土样、底泥的半挥发性有机物（SVOCs）进行检测，共检出 13 种挥发性有机物和 27 种半挥发性有机物，变电所配电间 PCBs 未检出。检出浓度范围及样品检出率、样点检出率情况见表 8.2-4。

表 8.2-4 场地土壤样品挥发性和半挥发性有机物检出情况

污染物分类	污染物	含量范围（mg/kg）	样品检出率	样点检出率	最大含量样品编号
VOCs	苯	<0.0019~17.5	0.95%	1.74%	5-2-F6-2(0-0.2m)
	甲苯	<0.0013~18.3	0.57%	0.87%	5-2-F5-2(2.3-2.5m)
	乙苯	<0.0012~0.928	0.76%	1.30%	5-2-F5-2(2.3-2.5m)
	间&对-二甲苯	<0.0012~21.4	0.76%	1.30%	5-2-F5-2(2.3-2.5m)
	苯乙烯	<0.0011~1.31	0.57%	0.87%	5-2-F6-2(0-0.2m)
	邻-二甲苯	<0.0012~1.32	0.76%	1.30%	5-2-F5-2(2.3-2.5m)
	异丙基苯	<0.0012~0.356	0.19%	0.43%	5-K3(2.3-2.5m)

污染物分类	污染物	含量范围（mg/kg）	样品检出率	样点检出率	最大含量样品编号
	正-丙苯	<0.0012~0.802	0.57%	0.87%	5-K3(2.3-2.5m)
	1,3,5-三甲基苯	<0.0014~2.48	0.76%	1.30%	5-2-F5-2(2.3-2.5m)
	1,2,4-三甲基苯	<0.0013~1.13	0.76%	1.30%	5-2-F5-2(0-1.5m)
	对-异丙基甲苯	<0.0013~1.64	0.76%	1.30%	5-K3(2.3-2.5m)
	正-丁苯	<0.0017~1.38	0.38%	0.87%	5-K3(2.3-2.5m)
	氯苯	<0.0012~0.397	0.38%	0.43%	5-2-F5-2(0-1.5m)
SVOCs	苯酚	<0.04~6.7	36.93%	59.56%	5-2-F5-2(0-1.5m)
	2-甲基苯酚	<0.02~2.0	0.56%	1.30%	5-2-F5-2(0-1.5m)
	3&4-甲基苯酚	<0.02~3.6	0.37%	0.86%	5-2-F5-2(0-1.5m)
	2,4-二甲基苯酚	<0.02~2.6	0.37%	0.86%	5-2-F5-2(0-1.5m)
	萘	<0.09~138	21.02%	33.47%	5-2-F5-2(0-1.5m)
	2-甲基萘	<0.09~56.9	8.33%	13.04%	5-2-F5-2(0-1.5m)
	苊烯	<0.09~33.7	13.82%	24.04%	5-2-F5-2(0-1.5m)
	苊	<0.12~47.0	13.06%	20.86%	5-2-F5-2(0-1.5m)
	芴	<0.08~13	14.77%	26.08%	5-A1(0-0.2m)
	菲	<0.10~146	28.59%	46.08%	5-2-F5-2(0-1.5m)
	蒽	<0.12~60	19.31%	31.30%	5-2-F5-2(0-1.5m)
	荧蒽	<0.14~125	29.35%	46.95%	5-2-F5-2(0-1.5m)
	芘	<0.13~94	29.92%	47.82%	5-2-F5-2(0-1.5m)
	苯并(a)蒽	<0.12~103	26.51%	44.34%	5-2-F5-2(0-1.5m)
	䓛	<0.14~55	25.94%	42.61%	5-2-F5-2(0-1.5m)
	苯并(b)荧蒽	<0.17~133	23.86%	42.17%	5-2-F5-2(0-1.5m)
	苯并(k)荧蒽	<0.11~21.8	19.31%	33.04%	5-2-F5-2(0-1.5m)
	苯并(a)芘	<0.05~74.3	25.37%	43.47%	5-2-F5-2(0-1.5m)
	茚并(1,2,3-cd)芘	<0.13~40.3	20.26%	34.34%	5-2-F5-2(0-1.5m)
	二苯并(a,h)蒽	<0.05~14.2	13.82%	24.34%	5-2-F5-2(0-1.5m)

污染物分类	污染物	含量范围（mg/kg）	样品检出率	样点检出率	最大含量样品编号
	苯并(g,h,i)苝	<0.12~44.2	22.91%	38.26%	5-2-F5-2(0-1.5m)
	邻苯二甲酸二丁酯	<0.1~0.5	0.75%	1.74%	5-M2-1(0-0.75m)
	邻苯二甲酸二(2-乙基已酯)	<0.5~69.8	42.05%	53.91%	5-M2-1(0-0.75m)
	1,4-二氯苯	<0.1~0.34	0.75%	0.86%	5-2-P2(0-0.75m)
	1,2-二氯苯	<0.1~0.95	0.95%	8.69%	5-2-P2(0-0.75m)
	二苯并呋喃	<0.1~1.04	4.92%	8.69%	5-2-I1(0-0.75m)
	咔唑	<0.1~4.3	5.68%	10.86%	5-2-O1-1(0.75-1.5m)

8.3 浅层地下水

8.3.1 浅层地下水埋深及流向

为了解芜湖新兴铸管 5#地块浅层地下水水位、流向及污染状况，本次调查在该场地内布设了 13 口地下水监测井，通过调查发现该场地内浅层地下水稳定水位埋深为 0.18~2.0m，相应标高为 10.59~14.584m。由于本场地浅层地下水实际为上层滞水，受降水影响显著，因此地下水的流向受地势地形影响，本场场地整体流向为由中部地势较高处向东北洼地及西南地势较低处。

设置了 3 个地下水对照点，其中 2 个对照点点位地势较高，且地表至 6 米井深处为相对隔水层，又由于样品采集期间未下雨，无法形成上层滞水，因此未取到地下水; 另外一个地下水对照点对比参考东北侧桃李春风春华苑场地西侧的地下水对照点数据。地下水流向图如图 8.3-1 所示，地下水监测井点位信息见表 7.1-3。

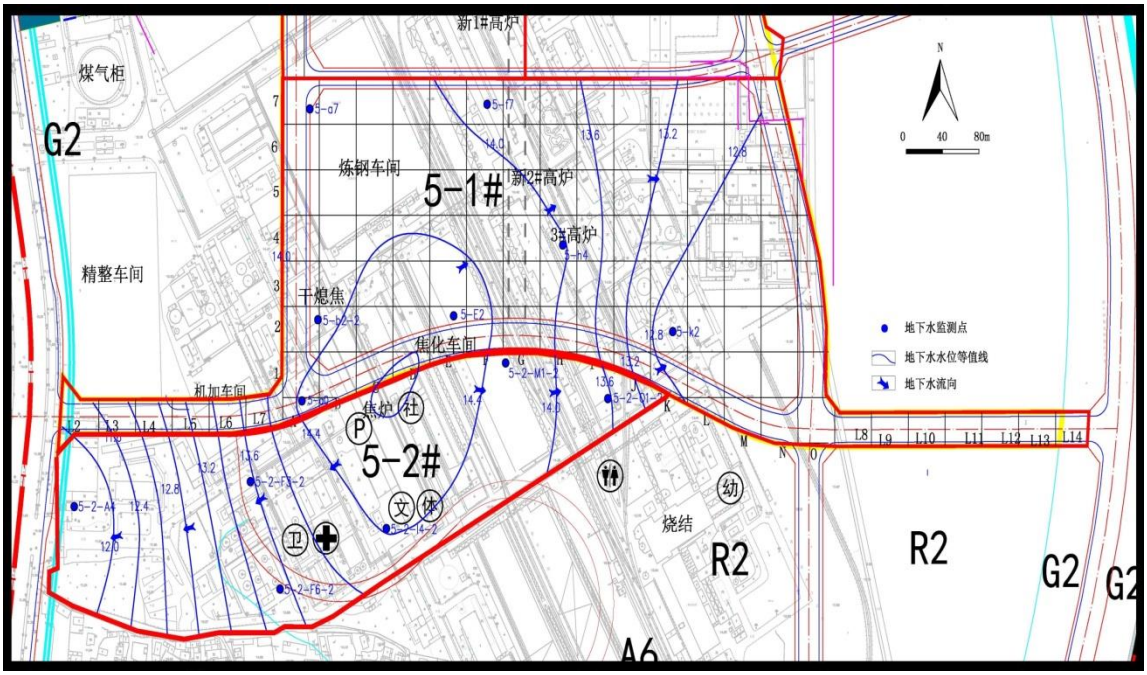

新1#高炉
煤气柜
G2
炼钢车间
5-1#
新2#高炉
3#高炉
精整车间
干熄焦
焦化车间
机加车间
焦炉
5-2#
烧结
R2
R2
G2
G2
A6
N
0 40 80m
地下水监测点
地下水水位等值线
地下水流向

图 8.3-1 地下水流向图

8.3.2 地下水无机物检出情况

一、pH、重金属检出情况

表 8.3-1 地下水 pH 值、重金属检出情况（mg/L）

污染物 点位	pH	六价铬	铜 (Cu)	铬 (Cr)	镍 (Ni)	锌 (Zn)	银 (Ag)	锑 (Sb)	铅 (Pb)	镉 (Cd)	铊 (Tl)	铍 (Be)	砷 (As)	硒 (Se)	汞 (Hg)
检出限	-	0.004	0.00009	0.00009	0.00007	0.0008	0.00003	0.00007	0.00007	0.00006	0.00001	0.00003	0.00009	0.00009	0.00004
5-2-GWA4	7.81	ND	ND	ND	0.00039	ND	ND	0.00056	ND	ND	ND	ND	0.018	0.00162	ND
5-2-GWF3-2	7.31	ND	ND	ND	0.00178	ND	ND	0.00036	ND	ND	ND	ND	0.0192	0.00613	ND
5-2-GWF6-2	7.74	ND	0.0117	0.00213	0.0021	ND	0.00012	0.00287	ND	ND	ND	ND	0.00606	0.0113	ND
5-2-GWI4-2	7.84	ND	0.0011	0.00024	0.00037	ND	ND	0.00075	ND	ND	ND	ND	ND	0.00178	ND
5-2-GWM1-2	9.97	ND	0.0139	0.00059	0.0189	ND	0.00384	0.00218	ND	ND	ND	ND	0.00433	0.0563	ND
5-2-GWO1-2	11.1	ND	0.00158	ND	0.00246	ND	ND	0.00067	ND	ND	ND	ND	0.00664	0.0397	ND
5-A0W	9.2	ND	0.015	0.008	0.009	ND	ND	ND	ND	0.0004	ND	ND	0.010	0.018	ND
5-A7W	8.8	ND	ND	0.003	ND	ND	ND	0.002	ND	0.0003	ND	ND	0.006	0.006	ND
5-B2W	9.3	ND	ND	ND	0.002	ND	ND	0.001	ND	0.0002	ND	ND	ND	0.007	ND
5-E2W	10.3	ND	ND	0.003	0.001	ND	ND	0.004	ND	0.0002	ND	ND	ND	0.009	ND
5-F7W	9.9	ND	ND	ND	0.002	0.066	ND	0.004	ND	0.0011	ND	ND	0.009	0.008	ND
5-H4W	11.3	ND	ND	ND	0.005	ND	ND	0.002	ND	0.0002	ND	ND	0.026	0.084	ND
5-K2W	7.8	ND	0.017	0.005	0.005	0.324	ND	0.004	0.10	0.0016	ND	0.001	0.012	ND	ND
GWDZ 对照点	7.7	ND	ND	ND	**0.003**	**0.032**	ND	**0.001**	ND	ND	ND	ND	ND	**0.006**	ND

注：上表中 ND 表示低于检出限，下同。

由表 8.3-1 可见，场地内地下水 pH 值在 7.31-11.3 之间，因本场地原址企业在炼钢及炼铁中使用的原辅材料有石灰石，推测碱性升高与此相关。地下水样品中六价铬、铊、汞浓度均低于检出限，其他重金属有检出。

二、氟化物和氰化物检出情况

表 8.3-2 地下水氟化物、氰化物检出情况（μg/L）

污染物 点位	氟化物	氰化物
检出限	0.05	0.004
5-2-GWA4	2.58	ND
5-2-GWF3-2	1.59	0.009
5-2-GWF6-2	0.50	ND
5-2-GWI4-2	0.57	ND
5-2-GWM1-2	0.93	0.026
5-2-GWO1-2	1.22	0.006
5-A0W	1.96	0.059
5-A7W	1.29	0.007
5-B2W	1.30	0.005
5-E2W	0.62	ND
5-F7W	1.55	0.006
5-H4W	1.96	0.015
5-K2W	2.0	0.013
GWDZ 对照点	-	-

由上表 8.3-2 可知，氟化物普遍有检出，浓度在 0.50~2.58μg/L 之间，氰化物大部分点位有检出，浓度在 0.005~0.059μg/L 之间。

8.3.3 地下水有机物检出情况

一、地下水中石油烃类检出情况

对场地内 13 份地下水样品和地下水对照点均检测了石油烃，从表 8.3-3 可见，除对照点、5-2 地块外，5-1 地块的所有地下水点位检出石油烃。推测石油烃可能为设备维护使用的油类、炼钢连铸机的含油废水，在生产过程中跑冒滴漏至地表并下渗，或者是拆迁过程中其上附着的石油烃经过雨水冲淋等迁移至土壤中，之后下渗入浅层地下水中。

表 8.3-3 地下水石油烃检出情况（μg/L）

污染物 点位	C_{10}~C_{40}
检出限	200
5-2-GWA4	ND
5-2-GWF3-2	ND
5-2-GWF6-2	ND

5-2-GWI4-2	ND
5-2-GWM1-2	ND
5-2-GWO1-2	ND
5-A0W	3920
5-A7W	942
5-B2W	25600
5-E2W	190
5-F7W	1665
5-H4W	830
5-K2W	823
GWDZ 对照点	<200

二、地下水其它有机物检出情况

对本次场地内 13 份地下水样品及地下水对照点检测了挥发性有机物和半挥发性有机物，除部分污染物有检出外，其余均低于检出限，检出情况见表 8.3-4 和 8.3-5 所示。

表 8.3-4 地下水挥发性有机物检出情况（μg/L）

污染物 点位	苯	甲苯	乙苯	间&对-二甲苯	苯乙烯	邻-二甲苯	异丙基苯	1,3,5-三甲基苯	1,2,4-三甲基苯	1,2-二氯丙烷
检出限	0.4	0.3	0.3	0.5	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4
5-2-GWA4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
5-2-GWF3-2	ND	ND	3	10	ND	3.7	0.6	1.9	1	ND
5-2-GWF6-2	12.7	45.3	3.7	ND	ND	19	2.9	ND	ND	ND
5-2-GWI4-2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
5-2-GWM1-2	15.5	8.7	2.8	3.5	ND	2.6	ND	ND	0.6	ND
5-2-GWO1-2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
5-A0W	24.3	36.4	4.6	16	1.4	8.8	ND	3.2	6.3	ND
5-A7W	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
5-B2W	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.4
5-E2W	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
5-F7W	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5
5-H4W	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.7
5-K2W	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
GWDZ 对照点	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

表 8.3-5 地下水半挥发性有机物检出情况（μg/L）

污染物 检出限	苯酚	2-甲基苯酚	3&4-甲基苯酚	2,4-二甲基苯酚	萘	苊烯	苊	芴	菲	蒽	荧蒽	芘	苯并(a)蒽	䓛	苯并(b)荧蒽	苯并(k)荧蒽	苯并(a)芘	邻苯二甲酸二丁酯	邻苯二甲酸二(2-乙基已酯)	二苯并呋喃
检出限	0.1	0.2	0.2	0.2	0.5	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.05	0.05	0.05	0.5	2.5	0.5
5-2-GWA4	ND	ND	ND	ND	4.5	1	7	1.7	0.8	1.3	0.8	1.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.2
5-2-GWF3-2	7.4	7.6	ND	ND	370	13.5	93.4	12.1	4.2	1.1	0.7	0.7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	26.2
5-2-GWF6-2	152	55.4	27.6	11.1	296	6.4	4.5	7.2	2.8	2.6	4.8	5.7	0.7	0.9	ND	ND	ND	ND	ND	3.4
5-2-GWI4-2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
5-2-GWM1-2	125	219	353	328	1510	80.8	134	109	85.6	12.2	10.4	9.5	0.7	0.6	ND	ND	ND	ND	ND	100
5-2-GWO1-2	ND	ND	ND	ND	2.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
5-A0W	ND	ND	ND	ND	389	67.4	10.1	34.8	51.3	5.8	8	11.2	1.8	1.3	1.18	0.35	0.67	1.4	9.2	ND
5-A7W	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.1	ND	ND
5-B2W	ND	ND	ND	ND	ND	0.8	ND	ND	2	0.8	5.9	1.5	1.7	4	ND	ND	ND	3.3	13.6	ND
5-E2W	ND	ND	ND	ND	1.5	0.7	ND	0.3	1.1	0.9	0.9	1	ND	ND	ND	ND	ND	4	11.1	ND
5-F7W	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.1	17.9	ND
5-H4W	7.8	ND	1.1	ND	6.9	0.3	7.5	4.4	26.7	3.4	6.3	8.8	0.4	ND	ND	ND	ND	1.2	ND	ND
5-K2W	ND	ND	ND	ND	ND	0.3	0.8	0.2	0.6	0.3	0.7	1.2	ND	ND	ND	ND	ND	1	4.9	ND
GWDZ 对照点	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

8.4 地表水污染物检测结果及分析

本次调查场地内有 6 个较大的地表水池/坑，采集了 6 个地表水，检测了重金属、氟化物、氰化物、石油类、挥发性有机物和半挥发性有机物指标，部分污染物有检出，将检出的物质列出，并与《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中Ⅳ类标准或者集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值进行对比，其中部分点位的氟化物、挥发酚指标超出Ⅳ类标准，部分点位的铊和邻苯二甲酸二(2-乙基己酯)超出集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值。其他污染物质均未超标。由于本场地地表水坑为拆迁遗留，推测污染物来源为土壤污染物，经雨水冲淋浸泡进入地表水。具体检出情况见表 8.4-1。

表 8.4-1 地表水污染物检测结果

项目 污染物	检出限	单位	《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）		DB-5-A6W	DB-5-L4W	DB-5-O0W	DB5-1-N2	DB5-1-N6	5-2-DB-D5
			Ⅳ类标准	集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值						
pH	-	-			10.1	9.1	7.9	8.15	8.26	7.89
六价铬	0.004	mg/L	0.05		ND	ND	ND	ND	ND	ND
铜 (Cu)	0.08	μg/L	1000		0.41	0.63	1.37	4.86	4.05	0.59
铬 (Cr)	0.11	μg/L	50		1.91	2.26	1.24	0.34	1.73	4.46
镍 (Ni)	0.06	μg/L		20	0.96	1.20	1.33	0.50	0.55	0.77
锌 (Zn)	0.67	μg/L	2000		15.5	15.9	71.8	ND	ND	22.2
银 (Ag)	0.04	μg/L			0.16	0.21	0.18	ND	ND	ND
锑 (Sb)	0.15	μg/L		5	2.59	2.78	1.87	3.91	1.71	2.33
铅 (Pb)	0.09	μg/L	50		0.17	0.51	8.35	ND	ND	0.72
镉 (Cd)	0.05	μg/L	5		0.18	0.36	0.26	ND	ND	ND
铊 (Tl)	0.02	μg/L		0.1	0.15	0.40	1.06	ND	0.29	ND
铍 (Be)	0.04	μg/L		2	0.10	0.27	0.11	ND	ND	ND
砷 (As)	0.12	μg/L	100		4.10	5.31	3.98	9.43	5.37	1.21
硒 (Se)	0.41	μg/L	20		6.77	8.63	3.96	10.2	14.7	1.37
汞 (Hg)	0.04	μg/L	1		0.27	0.25	0.28	ND	ND	0.09
总石油烃										
石油类	0.04	mg/L			ND	ND	ND	/	/	ND
C10~C16	50	μg/L			/	/	/	ND	ND	/
C17~C40	100	μg/L			/	/	/	ND	ND	/
酞酸酯类										

邻苯二甲酸二丁酯	0.5	μg/L		3	0.9	1.0	1.2	ND	ND	ND
邻苯二甲酸二(2-乙基已酯)	2.5	μg/L		8	4.7	6.4	8.2	8.4	4.2	ND
其他										
氟化物	0.05	mg/L	1.5		2.57	1.54	2.17	1.93	1.29	0.73
挥发酚	0.002	mg/L	0.01		0.042	ND	ND	ND	ND	ND
氰化物	0.004	mg/L	0.2		0.016	0.027	ND	ND	ND	0.005

虽然芜湖市目前已有地表水功能区划，但主要针对主要河流，厂区内并无地表水功能区划，场地周边没有河流。考虑到本地块未来用地性质为居住用地，场地内地表水建设过程中将完全清除掉，未来场地内不存在地表水体，因此地表水对场区环境的污染影响的可能性较小。

8.5 土壤和地下水污染物筛选结果

8.5.1 筛选标准

根据相关污染物筛选值，对监测结果进行分析，判别是否存在超过筛选值的污染物，及超筛选值的情况；根据每个点位污染物超筛选值情况，筛选出污染严重的点位进行风险评估；最终形成第二阶段调查评估报告。相关污染物筛选值选择如下：

（1）土壤污染物筛选值

国家标准《土壤污染风险管控标准 建设用地土壤污染风险筛选值（试行）》（GB 36600-2018）8 月 1 日起正式实施。

本项目结合芜湖地区的实际情况，考虑项目地块未来土地规划主要为居住用地、商业、广场绿地和道路用地等，及后期环境治理成本与公众安全因素，确定筛选值考虑以下方面：

1）考虑敏感性及项目实际可操作性，将居住用地、商业、广场绿地合并起来按照住宅用地统一参考国家标准《土壤污染风险管控标准 建设用地土壤污染风险筛选值（试行）》（GB 36600-2018）一类敏感用地标准；

2）道路用地则参考国家标准《土壤污染风险管控标准 建设用地土壤污染风险筛选值（试行）》（GB 36600-2018）二类非敏感用地；

3）对于标准中缺失的污染物，主要通过风险评估软件 HERA 软件计算。目前国内风险评估软件 HERA 为中科院南京土壤研究所开发，已得到业内广泛认可，可进行风险筛选值及控制值等的计算。

（2）地下水污染物筛选值

目前国内尚无地下水污染物的相关筛选标准。仅有《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）。

本项目未来规划为居住用地，区域内覆盖城市自来水管网，地下水不作为饮用水使用，因此参考《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 IV 类标准。《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中 IV 类地下水为以农业和工业用水要求为依据。除适用于农业和部分工业用水外，适当处理后可作生活饮用水。《地下水质量标准》中没有的污染物，参考《美国 EPA 通用筛选值（Regional Screening Level（RSL）2018）》饮用水标准。《美国 EPA 通用筛选值（Regional Screening Level（RSL）2018）》标准中地下水的标准是饮用水的标准，较为保守，而本场地地下水不作为饮用水使用，因此，如某污染物未超出此饮用水标准，则认为该污染物达标。对于以上标准缺失的污染物，通

过风险评估软件 HERA 软件计算筛选值。

8.5.2 土壤污染物筛选结果

一、土壤无机物筛选结果

（1）住宅用地土壤无机物筛选结果

本场地住宅用地土壤中六价铬未检出，重金属、氰化物和氟化物参考《土壤污染风险管控标准 建设用地土壤污染风险筛选值（试行）》（GB 36600-2018）中一类用地的标准，对该标准中没有的污染物，使用 HERA 软件计算筛选值，对本次调查场地进行筛选评价，结果见下表 8.5-1，由表中可知，该场地土壤中的氰化物全部未超出标准，氟化物和重金属锌、铅、铊、砷、镉、锑皆有点位超出筛选标准。

表 8.5-1 场地住宅用地土壤无机物与筛选标准比对（mg/kg）

序号	重金属	场地土壤重金属浓度范围	建设用地土壤污染风险筛选值（第一类标准）	HERA 软件计算筛选值（敏感用地）	本项目使用筛选值	超标点位
1	铜 (Cu)	8.6~383.3	2000		2000	–
2	铬 (Cr)	7~245.5	-	10000	10000	–
3	镍 (Ni)	4.8~49.5	150		150	–
4	锌 (Zn)	27.8~34500	-	5000	5000	5-J7(0.8-1.0m)
5	锑 (Sb)	1.6~24.8	20		20	5-2-G6(0-0.2m)
6	铅 (Pb)	7.8~8420	400		400	5-J5(0.8-1.0m) 5-J6(0-0.2m) 5-J7(0-0.2m) 5-J7(0.8-1.0m) 5-K5(0-0.2m) 5-K5(0.8-1.0m) 5-M2(0.75-1.5m) 5-M2(2.3-2.5m) 5-2-D3(0-0.75m)
7	镉 (Cd)	0.02~92.8	20		20	5-J7(0.8-1.0m)
8	铍 (Be)	0.4~7.0	15		15	–
9	砷 (As)	2.1~228.7	20		20	5-C5(0-1.5m) 5-C5(1.8-2.0m) 5-E7（0-0.75m） 5-E7(0.75-1.5m） 5-E7（1.5-3.0m） 5-H7（0.8-1.0m) 5-I6(0-0.2m) 5-J5(0.8-1.0m) 5-J6(0-0.2m) 5-J7(0-0.2m)

						5-J7(0.8-1.0m) 5-K4(0-0.75m) 5-K5(0-0.2m) 5-K5(0.8-1.0m) 5-L2(0-0.2m) 5-L2(0.8-1.0m) 5-L2(2.3-2.5m) 5-M1(0-0.2m) 5-M2(0-0.75m) 5-M2(0.75-1.5m) 5-M2(2.3-2.5m) 5-N1(0-0.2m) 5-N1(0.8-1.0m) 5-2-D3(0-0.75m) 5-2-F3-1(0-0.2m) 5-2-F3-2(0-0.2m) 5-2-I5(0-0.75m)
10	硒 (Se)	0.2~53.6	-	250	250	–
11	银 (Ag)	0.04~21.7	-	250	250	–
12	铊 (Tl)	0.07~7.0	-	0.828*	0.828*	5-H6(0-0.75m) 5-H7（0.8-1.0m) 5-I4(0-0.2m) 5-I6(0-0.2m) 5-J5(0-0.2m) 5-J5(0.8-1.0m) 5-J6(0-0.2m) 5-J7(0-0.2m) 5-J7(0.8-1.0m) 5-K2(1.3-1.5m) 5-K5(0-0.2m) 5-K5(0.8-1.0m) 5-L2(0.8-1.0m) 5-L2(2.3-2.5m) 5-M2(0.75-1.5m) 5-M2(2.3-2.5m) 5-N1(0-0.2m) 5-N1(0.8-1.0m) 5-2-B3-1(0-0.75m) 5-2-C4(0-0.75m) 5-2-D3(0-0.75m) 5-2-D4(0-1.5m) 5-2-D6(0-0.75m) 5-2-F3-1(0-0.2m) 5-2-F3-2(0-0.2m) 5-2-F4(0.75-1.5m) 5-2-F5-1(0-0.75m) 5-2-F5-1(0.75-1.5m) 5-2-G4(0.75-1.5m) 5-2-G6(1.3-1.5m) 5-2-I3-1(0-0.75m) 5-2-J1(1.3-1.5m) 5-2-K1(0-0.75m) 5-2-K4(0-0.75m)
13	汞 (Hg)	0.004~3.0	8		8	–

14	氟化物	263~7210	-	644	644	5-B2-2(2.5-3.5m) 5-B3-1(1.8-2.0m) 5-H4(1.3-1.5m) 5-2-O1-1(0-0.75m) 5-2-O1-1(0.75-1.5m) 5-2-O1-1(2.3-2.5m) 5-2-O1-2(0-1.5m) 5-2-O1-2(1.5-2.25m) 5-2-O1-2(3.8-4.0m) 5-2-O2-1(2.25-3.0m)
15	氰化物	0.6~7.0	22		22	–

注：*本次选择《中国土壤元素背景值》中安徽省重金属铊 95%置信区间值 0.828mg/kg 作为筛选值。

HERA 软件计算筛选值使用的参数见附件七，下同。

（2）道路用地土壤无机物筛选结果

本场地土壤点位中 L2~L14 点位、5-O3、5-N6、5-A0~A6、5-A7-1、5-A7-2、5-B1-1、5-B1-2、5-C1、5-D1、5-E~I2、5-J1、5-K1、5-L1、5-M0、5-N0 共 38 个点位位于规划城市道路上，六价铬未检出，对有检出的重金属、氰化物和氟化物参考《土壤污染风险管控标准 建设用地土壤污染风险筛选值（试行）》（GB 36600-2018）中二类用地的标准，对该标准中没有的污染物，使用 HERA 软件计算，对本次调查场地进行筛选评价，结果见下表 8.5-2，由表中可知，该场地土壤中的氟化物和氰化物全部未超出标准，重金属锌、铅、砷、铊个别点位存在超出筛选值的情况。

表 8.5-2 场地道路用地土壤无机物与筛选标准比对（mg/kg）

序号	重金属	场地土壤重金属浓度范围	建设用地土壤污染风险筛选值（第二类标准）	HERA 软件计算筛选值（非敏感用地）	本项目使用筛选值	超标点位
1	铜 (Cu)	10.7~162.5	18000		18000	–
2	铬 (Cr)	16.8~176.5	-	10000	10000	–
3	镍 (Ni)	6.4~38	900		900	–
4	锌 (Zn)	43.3~17900	-	10000	10000	5-J1(0.8-1.0m)
5	锑 (Sb)	1.6~13.2	180		180	–
6	铅 (Pb)	13.4~2640	800		800	5-J1(0.8-1.0m) 5-K1(0-0.2m)
7	镉 (Cd)	0.02~27.8	65		65	–
8	铍 (Be)	0.4~4.9	98		98	–
9	砷 (As)	4.4~138.7	60		60	5-K1(0-0.2m) 5-N0(2.3-2.5m)

10	硒 (Se)	0.2~6.0	-	780	780	–
11	银 (Ag)	0.06~5.6	-	788	788	–
12	铊 (Tl)	0.33~4.6	-	1.6	1.6	5-J1(0.8-1.0m) 5-K1(0-0.2m)
13	汞 (Hg)	0.004~0.7	38		38	–
14	氟化物	316~638	-	6000	6000	–
15	氰化物	0.7~2.3	135		135	–

二、土壤有机物筛选结果

（1）住宅用地土壤有机物筛选结果

本场地住宅用地土壤中的部分挥发性有机物、半挥发性有机物皆有检出，有机物参考《土壤污染风险管控标准 建设用地土壤污染风险筛选值（试行）》（GB 36600-2018）中一类用地的标准，使用 HERA 软件进行计算。对本次调查场地检出的有机物进行筛选评价，结果见下表 8.5-3，由表中可知，该场地土壤中部分点位存在有机物超标情况，超标的主要污染物为多环芳烃类，苯系物和石油烃也存在超标情况。另外，本场地采集到的两份底泥样品中，DN5-1-N2 样品苯并(a)芘超标。

表 8.5-3 场地住宅用地土壤有机物与筛选标准比对（mg/kg）

污染物分类	污染物	含量范围（mg/kg）	建设用地土壤污染风险筛选值（第一类标准）	HERA 计算值*	本项目使用筛选值	超标点位
VOCs	苯	<0.0019~17.5	1		**1**	5-2-F5-2(0-1.5m) 5-2-F5-2(2.3-2.5m) 5-2-F6-2(0-0.2m)
	甲苯	<0.0013~18.3	1200		**1200**	–
	乙苯	<0.0012~0.928	7.2		**7.2**	–
	间&对-二甲苯	<0.0012~21.4	163		**163**	–
	苯乙烯	<0.0011~1.31	1290		**1290**	–
	邻-二甲苯	<0.0012~1.32	222		**222**	–
	异丙基苯	<0.0012~0.356	-	1670	**1670**	–
	正-丙苯	<0.0012~0.802	-	2070	**2070**	–
	1,3,5-三甲基苯	<0.0014~2.48	-	330	**330**	–

污染物分类	污染物	含量范围（mg/kg）	建设用地土壤污染风险筛选值（第一类标准）	HERA 计算值*	本项目使用筛选值	超标点位
	1,2,4-三甲基苯	<0.0013~1.13	-	256	**256**	–
	对-异丙基甲苯	<0.0013~1.64	-	3300	**3300**	–
	正-丁苯	<0.0017~1.38	-	1650	**1650**	–
	氯苯	<0.0012~0.397	68		**68**	–
SVOCs	苯酚	<0.04~6.7	-	2462	**2462**	–
	2-甲基苯酚	<0.02~2.0	-	1940	**1940**	–
	3&4-甲基苯酚	<0.02~3.6	-	1869	**1869**	–
	2,4-二甲基苯酚	<0.02~2.6	-	779	**779**	–
	萘	<0.09~138	25		**25**	5-2-B4(0-0.75m) 5-2-F5-2(0-1.5m) 5-2-F5-2(2.3-2.5m)
	2-甲基萘	<0.09~56.9	-	51	**51**	5-2-F5-2(0-1.5m)
	苊烯	<0.09~33.7	-	367	**367**	–
	苊	<0.12~47.0	-	679	**679**	–
	芴	<0.08~13	-	644	**644**	–
	菲	<0.10~146	-	381	**381**	–
	蒽	<0.12~60	-	5037	**5037**	–
	荧蒽	<0.14~125	-	508	**508**	–
	芘	<0.13~94	-	381	**381**	–
	苯并(a)蒽	<0.12~103	5.5		**5.5**	5-N1(0.8-1.0m) 5-2-B4(0-0.75m) 5-2-F5-1(0-0.75m) 5-2-F5-1(0.75-1.5m) 5-2-F5-2(0-1.5m) 5-2-F5-2(2.3-2.5m) 5-2-H2-1(2.3-2.5m) 5-2-I5(0-0.75m) 5-2-J3(1.5-2.25m)
	䓛	<0.14~55	-	71	**71**	–
	苯并(b)荧蒽	<0.17~133	5.5		**5.5**	5-M1(0.8-1.0m) 5-N1(0.8-1.0m) 5-2-B4(0-0.75m) 5-2-E5(0-0.2m) 5-2-F5-1(0-0.75m)

污染物分类	污染物	含量范围（mg/kg）	建设用地土壤污染风险筛选值（第一类标准）	HERA 计算值*	本项目使用筛选值	超标点位
						5-2-F5-1(0.75-1.5m) 5-2-F5-2(0-1.5m) 5-2-F5-2(2.3-2.5m) 5-2-F5-2(3.8-4.0m) 5-2-H2-1(2.3-2.5m) 5-2-I5(0-0.75m) 5-2-J3(1.5-2.25m)
	苯并(k)荧蒽	<0.11~21.8	55		**55**	–
	苯并(a)芘	<0.05~74.3	0.55		**0.55**	5-B3-1(1.8-2.0m) 5-B6(1.3-1.5m) 5-C6（0-0.75m） 5-C6（1.5-2.25m） 5-F6(0-0.2m) 5-F6（0.8-1.0m) 5-J6(0-0.2m) 5-K2(1.3-1.5m) 5-M1(0.8-1.0m) 5-M1(2.3-2.5m) 5-M2(0-0.75m) 5-M2(0.75-1.5m) 5-N1(0.8-1.0m) 5-2-A4(1.8-2.0m) 5-2-B3-1(0-0.75m) 5-2-B4(0-0.75m) 5-2-B4(0.75-1.5m) 5-2-B4(2.3-2.5m) 5-2-C3-1(0-0.2m) 5-2-C4(0-0.75m) 5-2-E4(0-0.75m) 5-2-E5(0-0.2m) 5-2-E5(1.3-1.5m) 5-2-F4(0-0.75m) 5-2-F5-1(0-0.75m) 5-2-F5-1(0.75-1.5m) 5-2-F5-2(0-1.5m) 5-2-F5-2(2.3-2.5m) 5-2-F5-2(3.8-4.0m) 5-2-F6-1(0-0.2m) 5-2-G3(0-0.75m) 5-2-G3(0.75-1.5m) 5-2-G4(0.75-1.5m) 5-2-G5(0-0.75m) 5-2-H2-1(1.3-1.5m) 5-2-H2-1(2.3-2.5m) 5-2-H4(0-0.75m) 5-2-I1(0-0.75m) 5-2-I1(0.75-1.5m) 5-2-I2(0-0.75m) 5-2-I2(0.75-1.5m) 5-2-I3-2(0-0.2m) 5-2-I5(0-0.75m)

污染物分类	污染物	含量范围（mg/kg）	建设用地土壤污染风险筛选值（第一类标准）	HERA 计算值*	本项目使用筛选值	超标点位
						5-2-J1(0-0.2m) 5-2-J3(1.5-2.25m) 5-2-J4(0-0.2m) 5-2-O1-1(0.75-1.5m) 5-2-O2-2(0-1.5m) DN5-1-N2
	茚并(1,2,3-cd)芘	<0.13~40.3	5.5		**5.5**	5-2-B4(0-0.75m) 5-2-F5-1(0.75-1.5m) 5-2-F5-2(0-1.5m) 5-2-F5-2(2.3-2.5m)
	二苯并(a,h)蒽	<0.05~14.2	0.55		**0.55**	5-N1(0.8-1.0m) 5-2-B4(0-0.75m) 5-2-E5(0-0.2m) 5-2-F5-1(0-0.75m) 5-2-F5-1(0.75-1.5m) 5-2-F5-2(0-1.5m) 5-2-F5-2(2.3-2.5m) 5-2-F5-2(3.8-4.0m) 5-2-G5(0-0.75m) 5-2-H2-1(2.3-2.5m) 5-2-I1(0-0.75m) 5-2-I5(0-0.75m) 5-2-J3(1.5-2.25m)
	苯并(g,h,i)苝	<0.12~44.2	-	381	**381**	–
	邻苯二甲酸二丁酯	<0.1~0.5	-	300	**300**	–
	邻苯二甲酸二(2-乙基己酯)	<0.5~35.9	42		**42**	–
	1,4-二氯苯	<0.1~0.34	5.6		**5.6**	–
	1,2-二氯苯	<0.1~0.95	560		**560**	–
	二苯并呋喃	<0.1~1.04	-	46.1	**46.1**	–
	咔唑	<0.1~4.3	-	28	**28**	–
石油烃	C_{10}~C_{40}	<10~11500	826		**826**	5-B6(0-0.2m) 5-B6(1.3-1.5m)

注：HERA 软件计算筛选值使用的参数见附件七，下同。

（2）道路用地土壤有机物筛选结果

本场地土壤点位中 L2~L14 点位、5-O3、5-N6、5-A0~A6、5-A7-1、5-A7-2、5-B1-1、5-B1-2、5-C1、5-D1、5-E~I2、5-J1、5-K1、5-L1、5-M0、5-N0 共 38 个点位位于规划城市道路上，部分点位土壤的挥发性有机物、石油烃和半挥发性有机物都有检出。

有机物参考《土壤污染风险管控标准 建设用地土壤污染风险筛选值（试行）》（GB 36600-2018）中二类用地的标准，对该标准中没有的污染物，使用 HERA 软件进行计算。对本次调查场地检出的有机物进行筛选评价，结果见下表 8.5-4，由表中可知，该场地城市道路区域点位的土壤中仅有苯并(a)芘超出筛选标准。

表 8.5-4 场地道路用地土壤有机物与筛选标准比对（mg/kg）

污染物分类	污染物	含量范围（mg/kg）	建设用地土壤污染风险筛选值（第二类标准）	HERA 计算值	本项目使用筛选值	超标点位
VOCs	苯	<0.0019~0.0624	4		**4**	-
	对-异丙基甲苯	<0.0013~1.37	-	29800	**29800**	-
SVOCs	苯酚	<0.04~0.64	-	10000		-
	萘	<0.09~30.9	70		**70**	-
	苊烯	<0.09~3.19	-	1367	**1367**	-
	苊	<0.12~27.4	-	4693	**4693**	-
	芴	<0.08~5.63	-	6060	**6060**	-
	菲	<0.10~30.1	-	2851	**2851**	-
	蒽	<0.12~3.85	-	10000	**10000**	-
	荧蒽	<0.14~15.5	-	3801	**3801**	-
	芘	<0.13~11.4	-	2851	**2851**	-
	苯并(a)蒽	<0.12~5.48	15		**15**	-
	䓛	<0.14~5.21	-	204	**204**	-
	苯并(b)荧蒽	<0.17~5.89	15		**15**	-
	苯并(k)荧蒽	<0.11~2.11	151		**151**	-
	苯并(a)芘	<0.05~5.14	1.5		**1.5**	5-D1(0-0.2m) 5-J1(0-0.2m) 5-N0(0.8-1.0m) L2(0-0.2m) L2(0.8-1.0m) L2(2.3-2.5m) L3（0.75-1.5m）
	茚并(1,2,3-cd)芘	<0.13~4.89	15		**15**	-

污染物分类	污染物	含量范围（mg/kg）	建设用地土壤污染风险筛选值（第二类标准）	HERA 计算值	本项目使用筛选值	超标点位
	二苯并(a,h)蒽	<0.05~1.21	1.5		**1.5**	-
	苯并(g,h,i)苝	<0.12~5.0	-	2851	**2851**	-
	邻苯二甲酸二丁酯	<0.1~0.2	-	10000	**10000**	-
	邻苯二甲酸二(2-乙基己酯)	<0.5~69.8	121		**121**	-
	咔唑	<0.1~0.5	-	87	**87**	-
石油烃	C_{10}~C_{40}	<22~448	4500		**4500**	-

8.5.3 地下水污染物筛选结果

一、地下水无机物筛选结果

本项目参考《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 IV 类标准。结果见下表 8.5-5，由表中可知，该场地地下水中 5-2-GWA4 点位氟化物超出筛选值，其他点位的重金属、氟化物和氰化物未超出标准。

表 8.5-5 场地地下水无机物与筛选标准比对（mg/L）

序号	重金属	浓度范围	《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) Ⅳ类	超标情况
1	六价铬	<0.004	0.1	-
2	铜（Cu）	<0.0011~0.017	1.5	-
3	铬（Cr）	<0.001~0.008	0.1	-
4	镍（Ni）	<0.001~0.0189	0.1	-
5	锌（Zn）	<0.005~0.324	5	-
6	锑（Sb）	<0.001~0.004	0.01	-
7	铅（Pb）	<0.001~0.10	0.1	-
8	镉（Cd）	<0.0001~0.0016	0.01	-
9	铍（Be）	<0.0002~0.001	0.06	-
10	砷（As）	<0.005~0.026	0.05	-
11	硒（Se）	<0.005~0.084	0.1	-
12	银（Ag）	<0.0005~0.00384	0.1	-
13	铊（Tl）	<0.001	0.001	-
14	汞（Hg）	<0.0005	0.002	-
15	氟化物	0.50~2.58	2.0	5-2-GWA4
16	氰化物	<0.004~0.059	0.1	-

二、地下水有机物筛选结果

本项目有机污染参考《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 IV 类标准。参考《美国 EPA 通用筛选值（Regional Screening Level（RSL）2018）》地下水饮用水标准。对本次调查场地地下水检出的有机物进行筛选评价，其中，苊烯、菲、苯并（a）蒽 3 个污染物缺少评价标准，使用 HERA 软件计算此四种污染物的筛选值，本次评价与此筛选值进行比对。地下水污染物的筛选结果见下表 8.5-6，由表中可知，该场地地下水中的有机物萘、苯并(a)芘和二苯并呋喃超出相应的筛选值。

表 8.5-6 场地地下水有机物与筛选标准比对（μg/L）

序号	重金属	浓度范围	《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) Ⅳ类	《美国 EPA 通用筛选值》2018	HERA 软件计算饮用地下水筛选值	本项目使用筛选值	超标情况
1	C_{10}~C_{40}	<200~25600	-	60000		60000	-
2	苯	<0.4~24.3	120			120	-
3	甲苯	<0.3~45.3	1400			1400	-
4	乙苯	<0.3~4.6	600			600	-
5	间&对-二甲苯	<0.5~16	1000			1000	-
6	苯乙烯	<0.2~1.4	40			40	-
7	邻-二甲苯	<0.2~19	1000			1000	-
8	异丙基苯	<0.3~2.9	-	450		450	-
9	1,3,5-三甲基苯	<0.3~3.2	-	60		60	-
10	1,2,4-三甲基苯	<0.3~6.3	-	56		56	-
11	1,2-二氯丙烷	<0.4~1.5	60			60	-
12	苯酚	<0.1~152	-	5800		5800	-
13	2-甲基苯酚	<0.2~219	-	930		930	-
14	3&4-甲基苯酚	<0.2~353	-	930		930	-
15	2,4-二甲基苯酚	<0.2~328	-	360		360	
16	萘	<0.5~1510	600			600	5-2-GWM1-2
17	苊烯	<0.2~80.8	-	-	284	284	-
18	苊	<0.2~134	-	530		530	-
19	芴	<0.2~109	-	290		290	-
20	菲	<0.2~85.6	-	-	142	142	-
21	蒽	<0.2~12.2	3600			3600	-
22	荧蒽	<0.2~10.4	480			480	-
23	芘	<0.2~11.2	-	120		120	-
24	苯并(a)蒽	<0.1~1.8	-	-	649	649	-
25	䓛	<0.2~1.3	-	25		25	-
26	苯并(b)荧蒽	<0.05~1.18	8			8	-
27	苯并(k)荧蒽	<0.05~0.35	-	2.5		2.5	-

28	苯并(a)芘	<0.05~0.67	0.5			0.5	5-A0W
29	邻苯二甲酸二丁酯	<0.5~4.0	-	900		900	–
30	邻苯二甲酸二(2-乙基己酯)	<2.5~17.9	300			300	–
31	二苯并呋喃	<0.5~100		7.9		7.9	5-2-GWF3-2 5-2-GWM1-2

8.5.4 筛选结果统计及分析

本次场地调查结果显示本场地土壤和地下水的送检样品均存在超标的情况，具体原因分析，见表 8.5-7~8.5-9。由表可知，本场地污染集中在生产车间、堆渣处等重点调查区域，本场地停车场和绿化带等一般调查区域未发现点位超标。

表 8.5-7 场地居住用地土壤超标情况一览表

超标点位及深度		污染物及浓度 mg/kg		筛选值	超标倍数	超标原因
5-B2-2	2.5-3.5m	氟化物	1740	644	2.70	位于干熄焦生产区，污染可能来自生产过程
5-B3-1	1.8-2.0m	氟化物	1120	644	1.74	
		苯并(a)芘	0.56	0.55	1.02	
5-B6	0-0.2m	石油烃	1332	826	1.61	位于炼钢车间，污染可能来自于连铸机含油废水及其他炼钢过程污染物
	1.3-1.5m	苯并(a)芘	1.26	0.55	2.29	
		石油烃	10840	826	13.12	
5-C5	0-1.5m	砷	42.7	20	2.14	
	1.8-2.0m	砷	21	20	1.05	
5-C6	0-0.75m	苯并(a)芘	1.96	0.55	3.56	
	1.5-2.25m	苯并(a)芘	0.58	0.55	1.05	
5-E7	0-0.75m	砷	38.0	20	1.90	位于炼钢车间东侧生产设施处，污染可能来自于炼钢生产过程
	0.75-1.5m		45.2		2.26	
	1.5-3.0m		42.0		2.10	
5-F6	0-0.2m	苯并(a)芘	0.94	0.55	1.71	
	0.8-1.0m	苯并(a)芘	1.11	0.55	2.02	
5-H4	1.3-1.5m	氟化物	994	644	1.54	位于 2#高炉区域，污染可能来自于炼铁的矿物原料中
5-H6	0-0.75m	铊	0.99	0.828	1.20	
5-H7	0.8-1.0m	铊	1.15	0.828	1.39	
		砷	28.2	20	1.41	
5-I4	0-0.2m	铊	0.95	0.828	1.15	位于 2#高炉、3#高炉区域，污染可能来自于炼铁的矿物原料中
5-I6	0-0.2m	铊	1.41	0.828	1.70	
		砷	128	20	6.40	
5-J5	0-0.2m	铊	0.9	0.828	1.09	
	0-0.8m	铊	1.14	0.828	1.38	
		砷	43	20	2.15	
		铅	644	400	1.61	
5-J6	0-0.2m	铊	1.46	0.828	1.76	

超标点位及深度		污染物及浓度 mg/kg		筛选值	超标倍数	超标原因
		砷	55.4	20	2.77	
		铅	528	400	1.32	
		苯并(a)芘	1.88	0.55	3.42	
5-J7	0-0.2m	铊	0.94	0.828	1.14	
		砷	24.3	20	1.22	
		铅	434	400	1.09	
	0.8-1.0m	锌	34500	5000	6.9	
		铅	8420	400	21.05	
		镉	92.8	20	4.64	
		铊	7.00	0.828	8.45	
		砷	229	20	11.45	
5-K2	1.3-1.5m	铊	1.16	0.828	1.40	
		苯并(a)芘	1.13	0.55	2.05	
5-K4	0-0.75m	砷	188	20	9.40	
5-K5	0-0.2m	铊	1.18	0.828	1.43	
		砷	73.1	20	3.66	
		铅	490	400	1.23	
	0.8-1.0m	铊	1.06	0.828	1.28	
		砷	61.7	20	3.09	
		铅	407	400	1.02	
5-L2	0-0.2m	砷	47.6	20	2.38	3#高炉区域，污染可能来自于炼铁的矿物原料中
	0.8-1.0m	铊	0.93	0.828	1.12	
		砷	106	20	5.30	
	2.3-2.5m	铊	1.1	0.828	1.33	
		砷	34.3	20	1.72	
5-M1	0-0.2m	砷	24.4	20	1.22	位于一动力车间南侧的空地处，该处作为拆迁过程的临时用地进行了部分设备拆解，推测污染物来自拆解的设备附着
	0.8-1.0m	苯并(a)芘	3.07	0.55	5.58	
		苯并(b)荧蒽	6.50	5.50	1.18	
	2.3-2.5m	苯并(a)芘	0.79	0.55	1.44	
5-M2	0-0.75m	砷	27.6	20	1.38	
		苯并(a)芘	2.36	0.55	4.29	
	0.75-1.5m	铊	1.28	0.828	1.55	
		砷	29.4	20	1.47	
		铅	402	400	1.01	
		苯并(a)芘	1.56	0.55	2.84	
	2.3-2.5m	铊	1.63	0.828	1.97	
		砷	35.2	20	1.76	
		铅	728	400	1.82	
5-N1	0-0.2m	铊	0.91	0.828	1.10	
		砷	29	20	1.45	
	0.8-1.0m	铊	0.98	0.828	1.18	
		砷	34	20	1.70	
		二苯并(a,h)蒽	1.55	0.55	2.82	

超标点位及深度		污染物及浓度 mg/kg		筛选值	超标倍数	超标原因
		苯并(a)芘	16.9	0.55	30.73	
		苯并(b)荧蒽	27.5	5.5	5.00	
		苯并(a)蒽	6.72	5.5	1.22	
DN5-1-N2		苯并(a)芘	3.5	0.55	6.36	
5-2-A4	1.8-2.0m	苯并(a)芘	1.3	0.55	2.36	位于办公楼和设备仓库附近，该处 2003 年前曾作为渣场，堆积了废渣，推测污染物来自于废渣中，经迁移转移至土壤中
5-2-B3-1	0-0.75m	铊	0.94	0.828	1.14	
		苯并(a)芘	1.4	0.55	2.55	
5-2-B4	0-0.75m	石油烃	1159	826	1.40	
		萘	29.9	25	1.20	
		苯并(a)蒽	37.6	5.5	6.84	
		苯并(b)荧蒽	27.6	5.5	5.02	
		苯并(a)芘	24.5	0.55	44.55	
		茚并(1,2,3-cd)芘	18.5	5.5	3.36	
		二苯并(a,h)蒽	4.4	0.55	8.00	
	0.75-1.5m	苯并(a)芘	2.50	0.55	4.55	
	2.3-2.5m	苯并(a)芘	0.7	0.55	1.27	
5-2-C3-1	0-0.2m	苯并(a)芘	0.6	0.55	1.09	
5-2-C4	0-0.75m	苯并(a)芘	1.5	0.55	2.73	
		铊	0.9	0.828	1.09	
5-2-D3	0-0.75m	铅	551	400	1.38	
		铊	1.75	0.828	2.11	
		砷	40.8	20	2.04	
5-2-D4	0-1.5m	铊	0.89	0.828	1.07	位于焦化车间焦炉西侧，焦化产物储罐区，推测污染物来自于焦化生产过程
5-2-D6	0-0.75m	铊	0.95	0.828	1.15	
5-2-E4	0-0.75m	苯并(a)芘	1.2	0.55	2.18	
5-2-E5	0-0.2m	苯并(b)荧蒽	6.5	5.5	1.18	
		苯并(a)芘	5	0.55	9.09	
		二苯并(a,h)蒽	1.1	0.55	2.00	
	1.3-1.5m	苯并(a)芘	0.6	0.55	1.09	
5-2-F3-1	0-0.2m	铊	0.98	0.828	1.18	
		砷	34.2	20	1.71	
5-2-F3-2	0-0.2m	铊	0.97	0.828	1.17	
		砷	36.4	20	1.82	
5-2-F4	0-0.75m	苯并(a)芘	2.2	0.55	4.00	
	0.75-1.5m	铊	0.86	0.828	1.04	
5-2-F5-1	0-0.75m	铊	0.84	0.828	1.01	
		苯并(a)蒽	5.9	5.5	1.07	
		苯并(b)荧蒽	8.2	5.5	1.49	
		苯并(a)芘	6.9	0.55	12.55	
		二苯并(a,h)蒽	1.1	0.55	2.00	
	0.75-1.5m	铊	0.88	0.828	1.06	
		苯并(a)蒽	12.8	5.5	2.33	
		苯并(b)荧蒽	15.9	5.5	2.89	

超标点位及深度		污染物及浓度 mg/kg		筛选值	超标倍数	超标原因
		苯并(a)芘	13.4	0.55	24.36	
		茚并(1,2,3-cd)芘	9	5.5	1.64	
		二苯并(a,h)蒽	2.5	0.55	4.55	
5-2-F5-2	0-1.5m	石油烃	3617	826	4.38	
		萘	138	25	5.52	
		2-甲基萘	56.9	51	1.12	
		苯并(a)蒽	103	5.5	18.73	
		苯并(b)荧蒽	133	5.5	24.18	
		苯并(a)芘	74.3	0.55	135.09	
		茚并(1,2,3-cd)芘	40.3	5.5	7.33	
		二苯并(a,h)蒽	14.2	0.55	25.82	
		苯	7.72	1	7.72	
	2.3-2.5m	石油烃	1752	826	2.12	
		萘	107	25	4.28	
		苯并(a)蒽	39.3	5.5	7.15	
		苯并(b)荧蒽	37.3	5.5	6.78	
		苯并(a)芘	29.6	0.55	53.82	
		茚并(1,2,3-cd)芘	14.9	5.5	2.71	
		二苯并(a,h)蒽	5.2	0.55	9.45	
		苯	8.85	1	8.85	
	3.8-4.0m	苯并(b)荧蒽	6.1	5.5	1.11	
		苯并(a)芘	3.5	0.55	6.36	
		二苯并(a,h)蒽	1	0.55	1.82	
5-2-F6-1	0-0.2m	苯并(a)芘	0.7	0.55	1.27	
5-2-F6-2	0-0.2m	苯	17.5	1	17.50	
5-2-G3	0-0.75m	苯并(a)芘	1.4	0.55	2.55	位于焦化车间焦炉区，推测污染物来自于焦化生产过程
	0.75-1.5m	苯并(a)芘	1.9	0.55	3.45	
5-2-G4	0.75-1.5m	铊	0.98	0.828	1.18	
		苯并(a)芘	0.7	0.55	1.27	
5-2-G5	0-0.75m	苯并(a)芘	4.5	0.55	8.18	
		二苯并(a,h)蒽	0.9	0.55	1.64	
5-2-G6	0-0.2m	锑	24.8	20	1.24	
	1.3-1.5m	铊	0.98	0.828	1.18	
5-2-H2-1	1.3-1.5m	苯并(a)芘	1.2	0.55	2.18	
	2.3-2.5m	苯并(a)蒽	13.5	5.5	2.45	
		苯并(b)荧蒽	13.2	5.5	2.40	
		苯并(a)芘	9.4	0.55	17.09	
		二苯并(a,h)蒽	1.5	0.55	2.73	
5-2-H4	0-0.75m	苯并(a)芘	1	0.55	1.82	
5-2-I2	0-0.75m	苯并(a)芘	2.1	0.55	3.82	
	0.75-1.5m	苯并(a)芘	0.6	0.55	1.09	
5-2-I3-1	0-0.75m	铊	0.86	0.828	1.04	
5-2-I3-2	0-0.2m	苯并(a)芘	0.8	0.55	1.45	

超标点位及深度		污染物及浓度 mg/kg		筛选值	超标倍数	超标原因
5-2-I5	0-0.75m	砷	25.7	20	1.29	
		苯并(a)蒽	6.4	5.5	1.16	
		苯并(b)荧蒽	8.3	5.5	1.51	
		苯并(a)芘	7.3	0.55	13.27	
		二苯并(a,h)蒽	1.5	0.55	2.73	
5-2-J1	0-0.2m	苯并(a)芘	1.8	0.55	3.27	
	1.3-1.5m	铊	0.9	0.828	1.09	
5-2-J3	1.5-2.25m	苯并(a)蒽	6.6	5.5	1.20	
		苯并(b)荧蒽	7.1	5.5	1.29	
		苯并(a)芘	5.4	0.55	9.82	
		二苯并(a,h)蒽	0.9	0.55	1.64	
5-2-J4	0-0.2m	苯并(a)芘	0.8	0.55	1.45	
5-2-K1	0-0.75m	铊	0.84	0.828	1.01	
5-2-K4	0-0.75m	铊	0.91	0.828	1.10	
5-2-O1-1	0-0.75m	氟化物	6190	644	9.61	位于 3#高炉区域靠近烧结车间处，推测污染物来自炼铁过程
	0.75-1.5m	氟化物	1710	644	2.66	
		石油烃	1806	826	2.19	
		苯并(a)芘	0.6	0.55	1.09	
	2.3-2.5m	氟化物	667	644	1.04	
5-2-O1-2	0-1.5m	氟化物	3680	644	5.71	
	1.5-2.25m	氟化物	7210	644	11.20	
	3.8-4.0m	氟化物	830	644	1.29	
5-2-O2-1	2.25-3.0m	氟化物	778	644	1.21	
5-2-O2-2	0-1.5m	苯并(a)芘	0.7	0.55	1.27	

表 8.5-8 场地道路用地土壤超标情况一览表

超标点位及深度		污染物及浓度 mg/kg		筛选值	超标倍数	超标原因
5-D1	0-0.2m	苯并(a)芘	2.66	1.5	1.77	位于干熄焦生产区附近，污染可能来自生产过程
5-J1	0-0.2m	苯并(a)芘	3.28	1.5	2.19	位于 3#高炉区域靠近烧结车间处，推测污染物来自炼铁过程
	0.8-1.0m	锌	17900	10000	1.79	
		铅	2640	800	3.30	
		铊	4.58	1.6	2.86	
5-K1	0-0.2m	铅	1310	800	1.64	
		铊	2.58	1.6	1.61	
		砷	139	60	2.32	
5-N0	0.8-1.0m	苯并(a)芘	3.21	1.5	2.14	位于一动力车间南侧的空地处，该处作为拆迁过程的临时用地进行了部分设备拆解，推测污染物来自拆解的设备附着
	2.3-2.5m	砷	74.5	60	1.24	
L2	0-0.2m	苯并(a)芘	1.65	1.5	1.10	位于办公楼和设备仓库附近，该处 2003 年前曾作为渣场，堆积了废渣，推测污染物来自于废渣中，经迁移转移至土壤中
	0.8-1.0m	苯并(a)芘	5.12	1.5	3.41	
	2.3-2.5m	苯并(a)芘	5.14	1.5	3.43	
L3	0.75-1.5m	苯并(a)芘	4.68	1.5	3.12	

表 8.5-8 场地地下水超标情况一览表

超标点位	污染物及浓度 μg/L		筛选值	超标倍数	超标原因
5-A0W	苯并(a)芘	0.67	0.5	1.34	为上层滞水，水量及水位与地表降雨联系密切，推测污染物来自于土壤中
5-2-GWA4	氟化物	2580	2000	1.29	
5-2-GWF3-2	二苯并呋喃	26.2	7.9	3.32	
5-2-GWM1-2	二苯并呋喃	100	7.9	12.66	
	萘	1510	600	2.52	

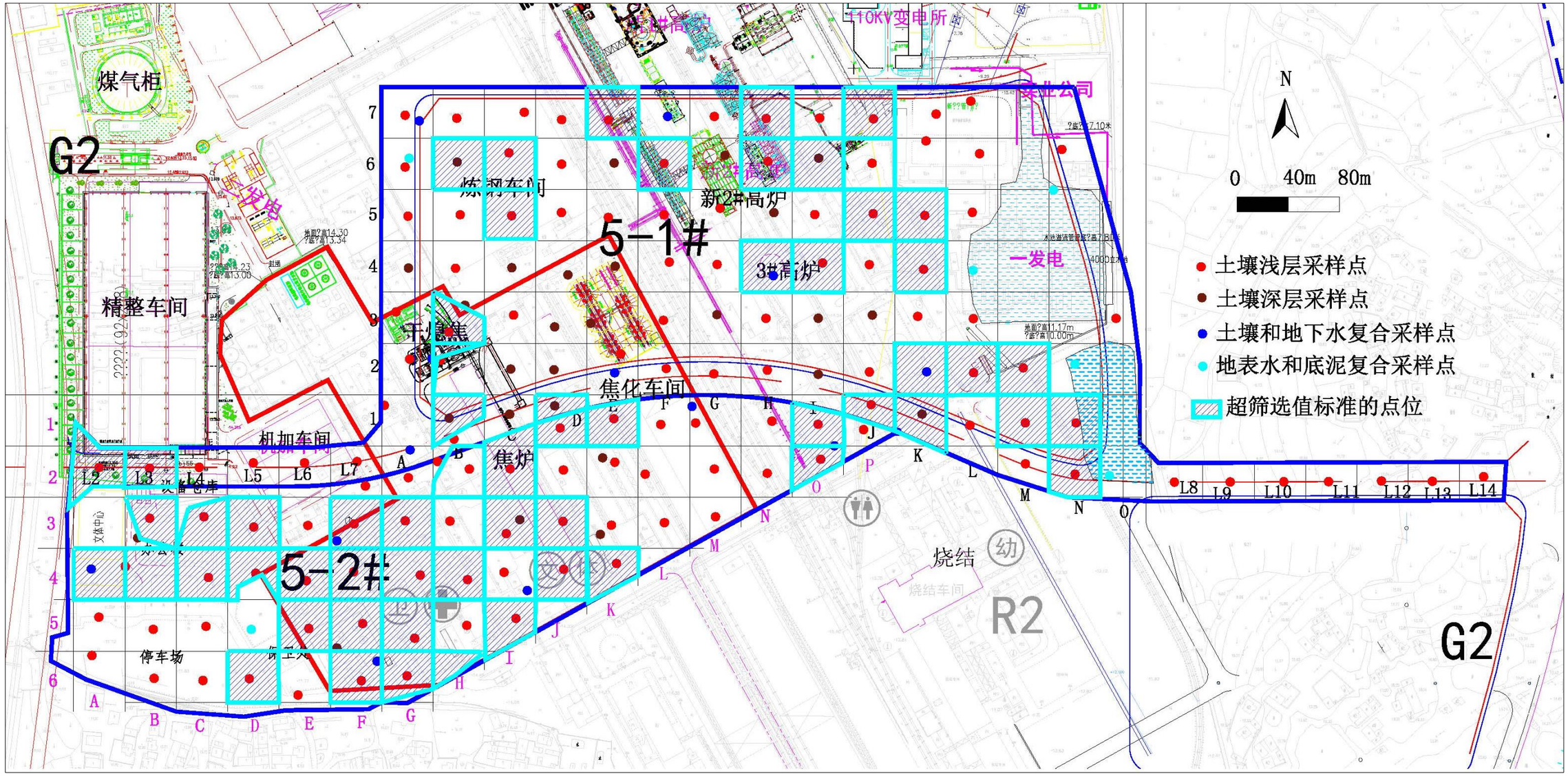


图 8.5-1 场地初步调查超标点位分布图

9 详细调查采样分析

根据初步采样分析结果并结合场地现状，对 5#地块部分区域进行详细调查。本次详细调查主要针对超出土壤筛选值的点位，在其周边进行加密布点采样分析，进一步确定场地关注污染物种类、浓度水平和空间分布，并结合健康风险评估工作，确定场地污染带来的健康风险是否可接受，依据场地初步风险控制目标值划定风险控制范围。

9.1 详细调查点位布设

根据技术导则对详细调查采样的要求，当场地污染为局部污染时，应采用判断布点法在污染热点地区及周边进行密集取样确定污染范围。

2018 年 3 月 28 日至 3 月 11 日期间进行了 5-1#地块的超标加密点位和边界加密点位的土壤采样。

2018 年 4 月 15 日至 4 月 25 日进行了 5-2#地块超标加密点位和边界加密点位的土壤采样和地下水的采样。现场采样工作照片见附件三。

现场实际采样过程中，由于受到场地地基基础等因素的制约，5-1#地块内有 8 个边界加密点位（bj1、bj2、bj3、bj5、bj19、bj42、bj43、bj50），5-2#地块两个加密点位（bj2 和 bj6）下面有基础，或者位于水塘内，无法取样。实际采样方案详见表 9.1-1~4 和图 9.1-1~2。

表 9.1-1　5-1#地块超标加密布点一览表

加密点位编号	取样深度	点位个数	样品个数	监测因子	分层送检深度
5-B2-2a、5-B2-2b、5-B2-2c	6m	3	21	氟化物	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
					3.8-4.0m
					4.8-5.0m
					5.8-6.0m
5-B3-1a、5-B3-1b	3m	2	8	氟化物、苯并(a)芘	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
5-B6a、5-B6b、5-B6c、5-B6d	3m	4	16	苯并(a)芘、石油烃	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m

加密点位编号	取样深度	点位个数	样品个数	监测因子	分层送检深度
5-C5a、5-C5b、5-C5c、5-C5d	3m	4	16	砷	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
5-C6a、5-C6b、5-C6c、5-C6d	3m	4	16	苯并(a)芘	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
5-E7a、5-E7b、5-E7c、5-E7d	6m	4	28	砷	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
					3.8-4.0m
					4.0-5.0m
					5.0-6.0m
5-F6a、5-F6b、5-F6c、5-F6d	1.5m	4	12	苯并(a)芘	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.3-1.5m
5-H4a、5-H4b、5-H4c、5-H4d	3m	4	16	氟化物	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
5-H6a、5-H6b、5-H6c、5-H6d	1.5m	4	12	铊	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.3-1.5m
5-H7a、5-H7b、5-H7c、5-H7d	1.5m	4	12	铊、砷	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.3-1.5m
5-I4a、5-I4b、5-I4c、5-I4d	1.5m	4	12	铊	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.3-1.5m
5-I6a、5-I6b、5-I6c、5-I6d	1.5m	4	12	铊、砷	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.3-1.5m
5-J5a、5-J5b、5-J5c、5-J5d	1.5m	4	12	铊、砷、铅	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.3-1.5m
5-J6a、5-J6b、5-J6c、5-J6d	1m	4	8	铊、砷、铅、苯并(a)芘	0-0.2m
					0.8-1.0m
5-J7a、5-J7b、5-J7c、5-J7d	3m	4	16	锌、铅、镉、铊、砷	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0
5-K2a、5-K2b、5-K2c、5-K2d	3m	4	16	铊、苯并(a)芘	0-0.2m
					0.8-1.0m

加密点位编号	取样深度	点位个数	样品个数	监测因子	分层送检深度
					1.8-2.0m
					2.8-3.0
5-K4a、5-K4b、5-K4c、5-K4d	3m	4	16	砷	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0
5-K5a、5-K5b、5-K51c、5-K5d	1.5m	4	12	铅、铊、砷	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.3-1.5m
5-L2a、5-L2b、5-L2c、5-L2d	4.5m	4	20	砷、铊	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
					3.8-4.0m
5-M1a、5-M1b、5-M1c、5-M1d	4.5m	4	20	砷、苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
					3.8-4.0m
5-M2a、5-M2b、5-M2c、5-M2d	4.5m	4	20	砷、铊、铅、苯并(a)芘	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
					3.8-4.0m
5-N1a、5-N1b、5-N1c、5-N1d	1.5m	4	12	铊、砷、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)蒽	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.3-1.5m
5-D1a、5-D1b	1.5m	2	6	苯并(a)芘	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.3-1.5m
5-J1a、5-J1b、5-J1c、5-J1d	1.5m	4	12	苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽、锌、铅、镉、铊、砷	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.3-1.5m
5-K1a、5-K1b、5-K1c、5-K1d	1m	4	8	铊、砷、锌、铅	0-0.2m
					0.8-1.0m
5-N0a、5-N0b、5-N0c、5-N0d	4.5m	4	20	砷、铊、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
					3.8-4.0m
L2a、L2b、L2c、L2d	4.5m	4	20	砷、铊、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)蒽	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
					3.8-4.0m

加密点位编号	取样深度	点位个数	样品个数	监测因子	分层送检深度
L3a、L3b、L3c、L3d	3.0m	4	16	砷、铊、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽、苯并(b)荧蒽	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m

表 9.1-2　5-1#地块边界加密布点一览表

边界点位编号	取样深度	点位个数	样品个数	监测因子	分层送检深度
bj4	3m	1	4	苯并(a)芘、石油烃	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
bj6	3m	1	4	苯并(a)芘、砷	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
bj7、bj8	3m	2	8	苯并(a)芘、石油烃、砷	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
bj9、bj10、bj11	3m	3	12	砷	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
bj12	6m	1	7	氟化物、苯并(a)芘	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
					3.8-4.0m
					4.8-5.0m
					5.8-6.0m
bj13	1m	1	2	苯并(a)芘	0-0.2m
					0.8-1.0m
bj14、bj15	1.5m	2	6	苯并(a)芘	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.3-1.5m
bj16、bj17	6m	2	14	砷	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
					3.8-4.0m
					4.0-5.0m
					5.0-6.0m
bj18	6m	2	14	砷、苯并(a)芘	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
					3.8-4.0m
					4.0-5.0m
					5.0-6.0m
bj20、bj21、bj22	1.5m	3	9	苯并(a)芘	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.3-1.5m
bj23、bj24	1.5m	2	6	铊、砷	0-0.2m
					0.8-1.0m

边界点位编号	取样深度	点位个数	样品个数	监测因子	分层送检深度
					1.3-1.5m
bj25	1.5m	1	3	铊、砷	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.3-1.5m
bj26	1.5m	1	3	铊	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.3-1.5m
bj27	1.5m	1	12	铊、砷	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.3-1.5m
bj28	3m	1	3	锌、铅、镉、铊、砷	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0
bj29	1.5m	1	3	铊、砷	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.3-1.5m
bj30	1.5m	1	3	铊、砷、铅、苯并(a)芘	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.3-1.5m
bj31、bj36	1.5m	2	6	铊、砷、铅	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.3-1.5m
bj32	3m	1	4	氟化物、铊	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
bj33、bj34	3m	2	8	氟化物	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
bj35	1.5m	1	3	铊	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.3-1.5m
bj37	3m	1	4	铅、铊、砷	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0
bj38、bj40	3m	2	8	砷	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0
bj39	1.5m	1	3	铅、铊、砷	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.3-1.5m
bj41	4.5m	1	5	砷、铊、铅、苯并(a)芘	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
					3.8-4.0m
bj44	1.5m	1	3	苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽、锌、铅、镉、铊、砷	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.3-1.5m
bj45	1.5m	1	3	苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽、锌、铅、镉、铊、砷	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.3-1.5m

边界点位编号	取样深度	点位个数	样品个数	监测因子	分层送检深度
bj46	1m	1	2	铊、砷、锌、铅	0-0.2m
					0.8-1.0m
bj47	4.5m	1	5	砷、苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
					3.8-4.0m
bj48	1m	1	2	砷	0-0.2m
					0.8-1.0m
bj49	4.5m	1	5	砷、铊、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
					3.8-4.0m
bj51、bj52	3m	2	8	总石油烃、铊、砷、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽、苯并(b)荧蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、苯并(a)蒽	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0
bj53	6m	1	7	铊、砷、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽、苯并(b)荧蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、苯并(a)蒽	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
					3.8-4.0m
					4.0-5.0m
					5.0-6.0m
bj54	1m	1	2	苯并(a)芘	0-0.2m
					0.8-1.0m
bj55	3.0m	1	4	砷、铊、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽、苯并(b)荧蒽	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
2bj1、2bj2、2bj3、2bj4、2bj5、2bj6	3m	6	24	锌、铅、镉、铊、砷	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0
2bj7、2bj8、2bj9、2bj10	1m	4	8	铊、砷、铅、苯并(a)芘	0-0.2m
					0.8-1.0m
2bj11、2bj12、2bj13、2bj14、2bj15、2bj16、2bj43	1.5m	7	21	铊、砷	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.3-1.5m
2bj22、2bj23、2bj24、2bj25、2bj26、2bj27	1.5m	6	18	铊	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.3-1.5m
2bj28、2bj29、2bj30、2bj31、2bj32、2bj33	7m	6	48	砷、铊、铅、苯并(a)芘	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
					3.8-4.0m
					4.8-5.0m
					5.8-6.0m
					6.8-7.0m
	1.5m	5	15		0-0.2m

边界点位编号	取样深度	点位个数	样品个数	监测因子	分层送检深度
2bj34、2bj35、2bj36、2bj37、2bj38				铊、砷、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)蒽	0.8-1.0m
					1.3-1.5m
2bj39、2bj40、2bj41、2bj42	7m	4	32	砷、铊、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)蒽	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
					3.8-4.0m
					4.8-5.0m
					5.8-6.0m
					6.8-7.0m
2bj17、2bj18、2bj19、2bj20、2bj21	1.5m	5	15	铅、铊、砷	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.3-1.5m

表 9.1-3　5-2#地块超标加密布点一览表

加密点位编号	取样深度 m	点位个数	样品个数	监测因子	分层送检深度
5-2-A4a、5-2-A4b、5-2-A4c、5-2-A4d	3	4	16	氟化物、苯并(a)芘	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
5-2-B3a、5-2-B3b、5-2-B3c	1	3	6	铊、苯并(a)芘	0-0.2m
					0.8-1.0m
5-2-B4a、5-2-B4b、5-2-B4c、5-2-B4d、5-2-B4e	4	5	25	石油烃、萘、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
					3.8-4.0m
5-2-C3-1a、5-2-C3-1b、5-2-C3-1c	1	3	6	苯并(a)芘	0-0.2m
					0.8-1.0m
5-2-C4a、5-2-C4b、5-2-C4c、5-2-C4d	1	4	8	苯并(a)芘	0-0.2m
					0.8-1.0m
5-2-D3a、5-2-D3b、5-2-D3c、5-2-D3d、5-2-D3e、5-2-D3f、5-2-D3g、5-2-D3h、5-2-D3i、5-2-D3j	1	10	20	铅、铊、砷	0-0.2m
					0.8-1.0m
5-2-D4a、5-2-D4b、5-2-D4c、5-2-D4d	1.5	4	12	铊	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.3-1.5m
5-2-D6a、5-2-D6b、5-2-D6c、5-2-D6d	1.5	4	12	铊	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.3-1.5m
	1	4	8	苯并(a)芘	0-0.2m

加密点位编号	取样深度 m	点位个数	样品个数	监测因子	分层送检深度
5-2-E4a、5-2-E4b、5-2-E4c、5-2-E4d					0.8-1.0m
5-2-E5a、5-2-E5b、5-2-E5c、5-2-E5d	3	4	16	苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
5-2-F3a、5-2-F3b、5-2-F3c	1	3	6	铊、砷	0-0.2m
					0.8-1.0m
5-2-F4a、5-2-F4b、5-2-F4c、5-2-F4d	3	4	16	铊、苯并(a)芘	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
5-2-F5a、5-2-F5b、5-2-F5c、5-2-F5d、5-2-F5e	6	5	35	铊、石油烃、萘、2-甲基萘、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽、苯	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
					3.8-4.0m
					4.0-5.0m
					5.0-6.0m
5-2-F6a、5-2-F6b、5-2-F6c、5-2-F6d、5-2-F6e、5-2-F6f	1	6	12	苯并(a)芘、苯	0-0.2m
					0.8-1.0m
5-2-G3a、5-2-G3b、5-2-G3c、5-2-G3d	3	4	16	苯并(a)芘	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
5-2-G4a、5-2-G4b、5-2-G4c、5-2-G4d	3	4	16	铊、苯并(a)芘	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
5-2-G5a、5-2-G5b、5-2-G5c、5-2-G5d、5-2-G5e、5-2-G5f、5-2-G5g	1.5	7	21	苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.3-1.5m
5-2-G6a、5-2-G6b、5-2-G6c、5-2-G6d、5-2-G6e	3	5	20	锑、铊	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
5-2-H2-1a、5-2-H2-1b、5-2-H2-1c、5-2-H2-1d、5-2-H2-1e、5-2-H2-1f	4	6	30	苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
					3.8-4.0m

加密点位编号	取样深度 m	点位个数	样品个数	监测因子	分层送检深度
5-2-H4a、5-2-H4b、5-2-H4c、5-2-H4d	1.5	4	12	苯并(a)芘	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.3-1.5m
5-2-H6a、5-2-H6b、5-2-H6c	1.5	3	9	铊	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.3-1.5m
5-2-I2a、5-2-I2b、5-2-I2c、5-2-I2d	3	4	16	苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
5-2-I3a、5-2-I3b、5-2-I3c、5-2-I3d	1.5	4	12	铊、苯并(a)芘	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.3-1.5m
5-2-I5a、5-2-I5b、5-2-I5c、5-2-I5d、5-2-I5e	1.5	5	15	砷、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.3-1.5m
5-2-J1a、5-2-J1b	3	2	8	苯并(a)芘、铊	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
5-2-J3a、5-2-J3b、5-2-J3c、5-2-J3d	4	4	20	苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
					3.8-4.0m
5-2-J4a、5-2-J4b、5-2-J4c、5-2-J4d	1	4	8	苯并(a)芘	0-0.2m
					0.8-1.0m
5-2-K1a、5-2-K1b、5-2-K1c	1.5	3	9	铊	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.3-1.5m
5-2-K4a、5-2-K4b、5-2-K4c、5-2-K4d	1.5	4	12	铊	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.3-1.5m
5-2-O1a、5-2-O1b、5-2-O1c、5-2-O1d	6	4	28	氟化物、石油烃、苯并(a)芘	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
					3.8-4.0m
					4.0-5.0m
					5.0-6.0m
	6	3	21		0-0.2m

加密点位编号	取样深度 m	点位个数	样品个数	监测因子	分层送检深度
5-2-O2a、5-2-O2b、5-2-O2c				氟化物、石油烃、苯并(a)芘	0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
					3.8-4.0m
					4.0-5.0m
					5.0-6.0m
5-2-M1-2a、5-2-M1-2b、5-2-M1-2c	6	3	21	苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
					3.8-4.0m
					4.0-5.0m
					5.0-6.0m

表 9.1-4　5-2#地块边界加密布点一览表

边界点位编号	取样深度 m	点位个数	样品个数	监测因子	分层送检深度
bj1	1	1	2	铊、苯并(a)芘	0-0.2m
					0.8-1.0m
bj3、bj4	4	3	15	石油烃、萘、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
					3.8-4.0m
bj5	1.5	1	3	铊、苯并(a)芘	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.3-1.5m
bj7、bj8、bj9	1.5	3	9	铊	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.3-1.5m
bj10、bj11	6	2	14	铊、石油烃、萘、2-甲基萘、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽、苯	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
					3.8-4.0m
					4.0-5.0m
					5.0-6.0m
bj12	3	1	4	铊、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
bj13	4	1	5		0-0.2m
					0.8-1.0m

边界点位编号	取样深度 m	点位个数	样品个数	监测因子	分层送检深度
				锑、铊、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽	1.8-2.0m
					2.8-3.0m
					3.8-4.0m
bj14、bj28、bj29	1.5	3	9	砷、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.3-1.5m
bj15	1.5	1	3	砷、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.3-1.5m
bj16、bj23	1.5	2	6	铊	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.3-1.5m
bj17、bj18、bj19	6	3	21	氟化物、石油烃、苯并(a)芘	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
					3.8-4.0m
					4.0-5.0m
					5.0-6.0m
bj20、bj21	1.5	2	6	铊	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.3-1.5m
bj22、bj24	4	2	10	苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
					3.8-4.0m
bj25、bj26	3	2	8	铊、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
bj27	4	1	5	铊、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
					3.8-4.0m
bj30、bj31	1.5	2	6	铊、苯并(a)芘	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.3-1.5m
bj32、bj34	4	2	10	苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m

边界点位编号	取样深度 m	点位个数	样品个数	监测因子	分层送检深度
					2.8-3.0m
					3.8-4.0m
bj33	4	1	5	铊、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
					3.8-4.0m
bj35	3	1	4	铊、砷、苯并(a)芘	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
bj36	1	1	2	苯并(a)芘	0-0.2m
					0.8-1.0m
bj37	3	1	4	铊、铅、砷、苯并(a)芘	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.8-2.0m
					2.8-3.0m
bj38	1.5	1	3	铊、铅、砷、苯并(a)芘	0-0.2m
					0.8-1.0m
					1.3-1.5m
bj39、bj40	1	2	4	铅、铊、砷	0-0.2m
					0.8-1.0m

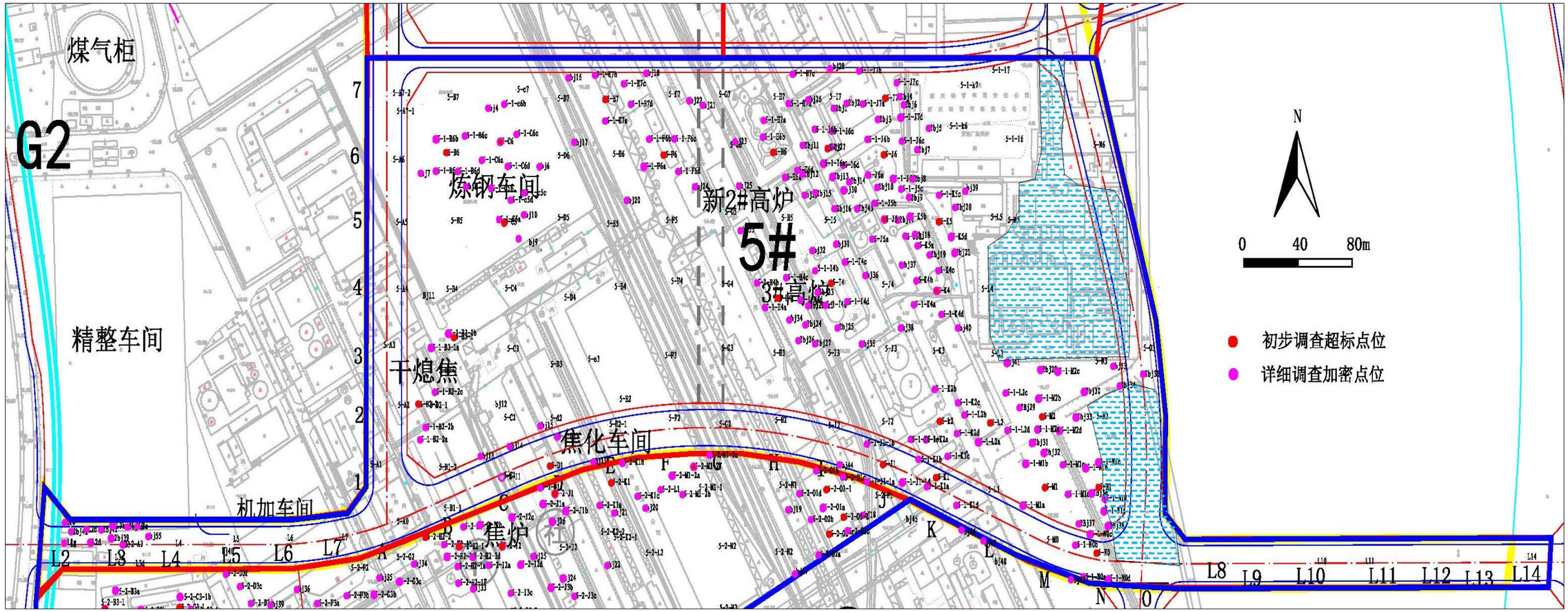


图 9.1-1　5-1#地块实际加密布点图

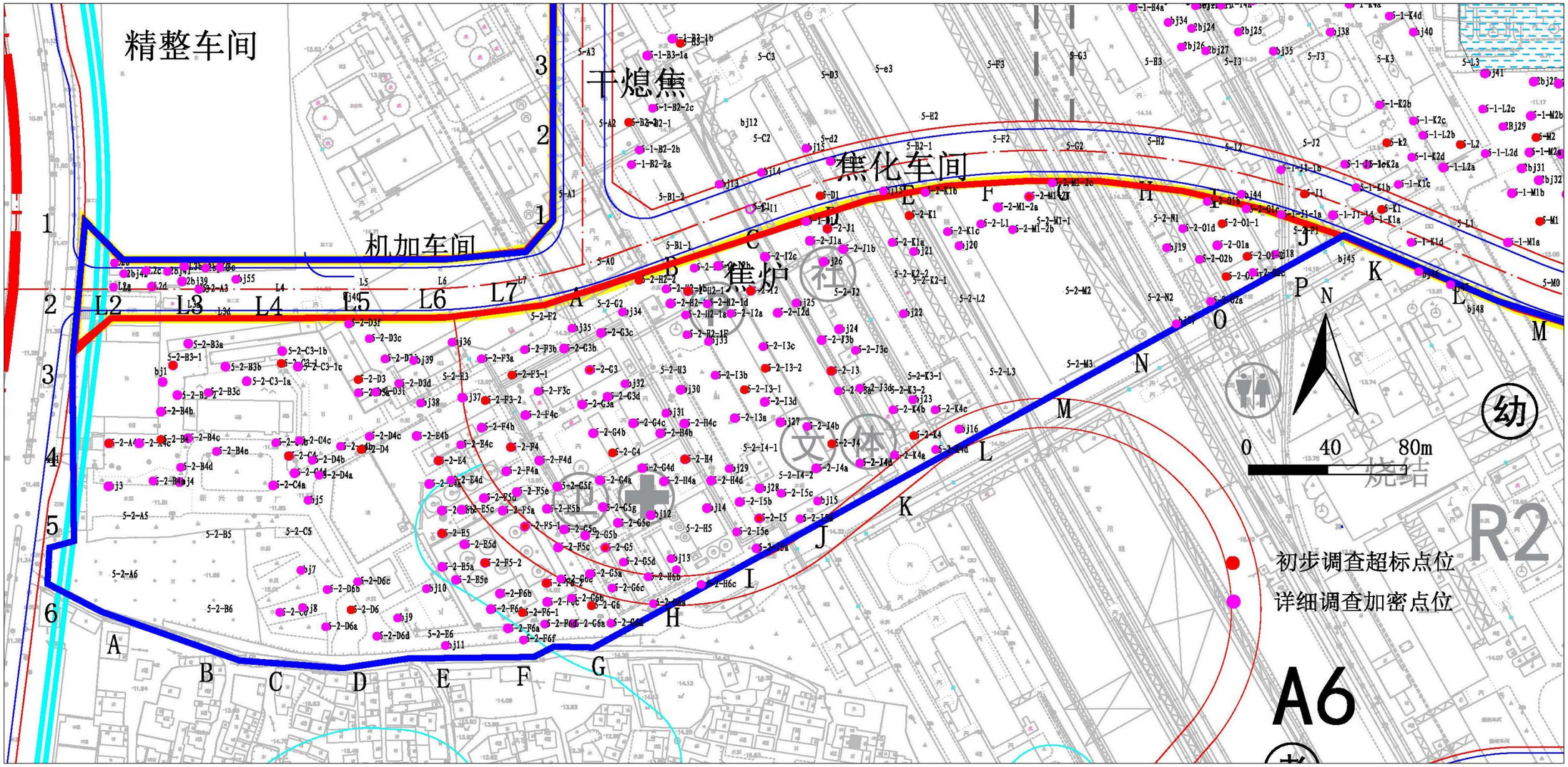


图 9.1-2　5-2#地块实际加密布点图

9.2 采样、检测及质量控制

详细调查的采样方法和检测单位的选择及质量控制同初步调查，参见第 7 章。

加密调查点位坐标见下表:

表 9.2-1 加密详细调查点位坐标一览表

序号	点号	X	Y	H
1	5-1-B2-2a	3465297.091	490626.046	14.877
2	5-1-B2-2b	3465304.63	490630.341	14.779
3	5-1-B2-2c	3465326.086	490637.323	15.005
4	5-1-B3-1a	3465353.03	490634.532	14.996
5	5-1-bj13	3465286.986	490671.297	14.975
6	5-1-D1a	3465267.926	490715.436	14.77
7	5-1-D1b	3465298.945	490727.623	14.814
8	5-1-bj15	3465305.691	490715.136	15.077
9	5-1-bj14	3465293.146	490692.741	15.07
10	5-1-bj12	3465318.36	490680.895	15.151
11	5-1-b j8	3465451.047	490660.996	14.451
12	5-1-B6d	3465460.437	490654.141	14.437
13	5-1-B6a	3465460.661	490638.125	14.496
14	5-1-B6b	3465480.034	490638.138	14.381
15	5-1-B6c	3465482.132	490659.789	14.307
16	5-1-C6a	3465467.254	490671.721	14.455
17	5-1-C6d	3465463.588	490691.26	14.452
18	5-1-C6c	3465483.422	490697.568	14.46
19	5-1-bj6	3465463.476	490714.654	14.443
20	5-1-bj17	3465477.799	490740.694	14.408
21	5-1-bj20	3465442.662	490779.466	14.611
22	5-1-F6a	3465463.388	490791.976	14.411
23	5-1-E7a	3465491.172	490763.476	14.484
24	5-1-F6b	3465480.247	490795.738	14.273
25	5-1-F6d	3465460.518	490817.402	14.032
26	5-1-bj24	3465450.989	490829.916	14.153
27	5-1-bj21	3465500.451	490835.31	13.515
28	5-1-H7a	3465491.583	490880.781	14.062
29	5-1-H6b	3465481.301	490879.968	14.418
30	2bj11	3465476.122	490909.627	14.074
31	5-H6a	3465456.777	490896.66	14.134
32	2bj12	3465458.553	490909.207	13.983
33	5-H6d	3465461.115	490905.487	14.149
34	5-1-bj29	3465445.853	490910.979	14.19
35	2bj15	3465446.801	490918.724	13.915
36	2bj13	3465457.192	490931.46	14.277

序号	点号	X	Y	H
37	5-I6d	3465464.157	490939.365	14.434
38	5-1-bj30	3465448.989	490939.819	14.257
39	2bj43	3465437.723	490949.722	14.596
40	2bj16	3465437.5	490933.386	14.08
41	5-1-J5b	3465440.728	490962.429	14.593
42	2bj10	3465450.813	490964.538	14.323
43	5-1-J6d	3465455.83	490976.257	14.003
44	2bj3	3465491.889	490965.249	13.579
45	5-1-J6b	3465479.845	490957.385	13.81
46	2bj1	3465498.566	490932.757	13.742
47	2bj2	3465501.939	490942.091	13.876
48	5-1-J7b	3465521.784	490951.321	13.094
49	5-1-bj28	3465524.077	490930.62	12.838
50	5-1-bj26	3465504.085	490913.701	13.73
51	5-1-H7d	3465501.583	490899.507	13.647
52	5-1-H7b	3465501.858	490898.749	13.581
53	5-1-H7c	3465519.914	490902.04	13.346
54	5-1-bj40	3465364.931	491024.369	12.237
55	2bj20	3465438.41	491022.342	12.198
56	5-1-bj39	3465450.225	491029.604	12.272
57	2bj8	3465455.741	490990.957	13.67
58	2bj7	3465473.358	490994.037	12.296
59	2bj5	3465486.566	491002.678	11.503
60	2bj6	3465500.896	490984.243	12.96
61	2bj14	3465454.388	490943.892	14.259
62	5-J6a	3465458.064	490957.382	14.489
63	2bj17	3465430.768	490979.979	14.692
64	5-K5b	3465432.715	490988.889	14.531
65	2bj18	3465421.431	490991.922	14.464
66	5-J5d	3465420.478	490985.438	14.553
67	5-K5a	3465415.28	490994.596	14.434
68	2bj19	3465409.556	491003.425	14.394
69	5-1-bj37	3465403.381	490983.438	14.31
70	5-J5a	3465419.101	490961.123	14.187
71	5-K4b	3465393.982	490993.891	14.589
72	5-K4c	3465400.155	491009.943	14.326
73	5-K5d	3465420.531	491019.169	13.371
74	2bj21	3465410.855	491021.679	13.173
75	5-1-K5c	3465446.317	491010.132	13.816
76	5-1-J6c	3465478.867	490983.209	13.721
77	5-1-J7d	3465493.293	490982.001	13.388
78	5-1-J7c	3465514.703	490978.693	12.76
79	2bj4	3465505.534	490980.766	12.902
80	5-1-J7a	3465501.697	490953.925	13.723

序号	点号	X	Y	H
81	5-1-bj22	3465503.35	490825.388	13.539
82	5-1-E7d	3465501.386	490782.077	14.084
83	5-1-E7c	3465513.729	490777.059	13.89
84	5-1-bj18	3465520.223	490793.848	14.087
85	5-1-E7b	3465519.216	490755.708	14.296
86	5-1-bj6	3465517.408	490736.224	14.039
87	5-1-C6b	3465501.463	490688.314	14.391
88	2bj9	3465444.214	490988.531	14.03
89	5-1-J5c	3465449.655	490982.237	14.005
90	5-1-I4c	3465405.174	490940.524	14.464
91	5-1-bj36	3465397.061	490955.727	14.087
92	5-1-I4d	3465380.957	490942.302	14.364
93	5-1-bj35	3465355.127	490953.391	14.334
94	2bj25	3465365.512	490935.318	14.303
95	2bj24	3465367.335	490911.425	14.505
96	2bj27	3465355.571	490918.47	14.442
97	2bj26	3465357.69	490906.193	14.511
98	5-1-b j34	3465370.666	490899.639	14.589
99	5-1-H4c	3465395.746	490897.281	14.56
100	5-1-H4b	3465392.503	490875.292	14.747
101	5-1-H4a	3465377.428	490881.18	14.371
102	2bj22	3465378.645	490913.555	14.439
103	5-1-H4d	3465382.074	490907.811	14.487
104	5-1-I4a	3465379.159	490925.77	14.394
105	5-1-bj38	3465365.071	490981.972	14.298
106	5-1-K4d	3465373.284	491012.176	15.054
107	5-1-K4a	3465379.264	490991.542	14.555
108	5-1-bj31	3465415.926	490934.402	14.267
109	5-1-bj32	3465412.164	490916.544	14.651
110	5-1-I4b	3465401.189	490919.513	14.759
111	2bj23	3465386.707	490920.427	14.334
112	5-1-I6a	3465465.205	490924.719	14.488
113	5-1-I6b	3465485.731	490918.26	14.376
114	5-1-I6c	3465484.674	490931.033	14.218
115	5-1-bj27	3465475.09	490931.47	14.412
116	5-1-bj23	3465478.601	490858.427	13.857
117	5-1-bj25	3465451.517	490862.389	14.242
118	5-1-bj33	3465424.735	490863.991	14.247
119	5-1-F6c	3465480.149	490814.404	14.047
120	5-1-bj4	3465498.682	490676.63	14.419
121	5-1-C5b	3465449.928	490678.84	14.352
122	5-1-C5a	3465431.114	490684.584	14.19
123	5-1-bj9	3465414.618	490660.68	14.304
124	5-1-bj11	3465384.606	490627.452	14.319

序号	点号	X	Y	H
125	5-1-B3-1b	3465361.765	490647.23	14.324
126	5-1-bj7	3465458.915	490626.366	14.461
127	5-1-C5d	3465442.911	490693.503	14.291
128	5-1-C5c	3465447.3	490703.41	14.741
129	5-1-bj10	3465433.71	490703.189	14.13
130	5-1-bj45	3465248.345	490984.858	13.813
131	5-1-J1-1d	3465270.951	490983.185	14.127
132	5-1-J1-1a	3465271.309	490956.922	14.437
133	5-1-bj44	3465281.157	490937.262	14.541
134	5-1-J1-1b	3465294.936	490956.513	14.253
135	5-1-J1-1c	3465297.021	490989.317	14.206
136	5-1-K2a	3465296.95	491000.789	14.409
137	5-1-K2d	3465300.936	491023.876	14.002
138	5-1-L2b	3465312.115	491029.038	13.996
139	5-1-K2c	3465319.52	491024.392	14.076
140	5-1-K2b	3465327.86	491006.803	14.292
141	5-1-L2a	3465295.566	491039.421	13.746
142	5-1-bj46	3465240.556	491027.687	13.936
143	5-1-bj47	3465233.77	491042.823	13.636
144	5-1-bj48	3465222.588	491050.531	13.763
145	5-1-L2d	3465302.854	491061.126	12.486
146	5-1-L2c	3465325.457	491059.68	11.933
147	2bj29	3465316.503	491069.635	11.794
148	5-1-M2b	3465322.138	491084.023	11.362
149	2bj28	3465339.588	491085.817	11.001
150	5-1-bj41	3465343.909	491060.606	11.697
151	5-1-M2c	3465338.637	491098.116	10.884
152	2bj30	3465326.429	491117.725	11.118
153	5-1-bj53	3465341.684	491139.403	10.488
154	2bj34	3465330.006	491143.793	9.884
155	2bj35	3465336.849	491161.656	10.377
156	2bj33	3465310.666	491111.641	10.722
157	5-1-N1c	3465283.342	491128.282	10.857
158	5-1-N1b	3465279.852	491118.777	10.926
159	5-1-N1d	3465261.199	491133.113	10.876
160	2bj36	3465264.47	491123.339	11.089
161	5-1-N1a	3465253.627	491132.269	11.068
162	2bj38	3465244.536	491135.54	11.254
163	5-1-N0c	3465239.442	491122.12	13.385
164	5-1-N0b	3465232.963	491111.421	13.393
165	5-1-N0a	3465213.227	491117.577	13.169
166	5-1-N0d	3465212.454	491135.699	13.386
167	5-1-bj49	3465211.338	491108.864	13.041
168	5-1-M1a	3465257.075	491072.396	13.386

序号	点号	X	Y	H
169	5-1-M1d	3465263.762	491105.535	13.474
170	2bj37	3465245.909	491113.634	13.497
171	5-1-M1c	3465281.822	491101.801	13.041
172	5-1-M1b	3465282.416	491074.462	13.624
173	2bj31	3465295.163	491079.307	11.839
174	2bj32	3465289.12	491088	11.432
175	5-1-M2a	3465303.433	491083.289	11.431
176	5-1-M2d	3465302.556	491099.506	11.06
177	5-2-C4a	3465132.342	490444.398	11.748
178	5-2-C4b	3465154.249	490445.474	11.881
179	5-2-bj5	3465124.66	490462.099	11.909
180	5-2-D4a	3465137.331	490468.446	12.304
181	5-2-D4c	3465157.501	490492.908	12.76
182	5-2-D4c	3465155.156	490457.318	12.073
183	5-2-D4d	3465138.731	490455.162	12.004
184	5-2-D4b	3465152.071	490478.405	17.269
185	5-2-bj38	3465174.642	490519.191	13.603
186	5-2-D3d	3465184.52	490508.11	13.874
187	5-2-bj39	3465196.477	490515.957	14.649
188	5-2-bj36	3465205.89	490535.181	14.632
189	5-2-F3a	3465197.324	490550.343	14.289
190	5-2-F3b	3465202.134	490572.035	14.067
191	5-2-F4b	3465162.125	490550.492	14.036
192	5-2-E4c	3465153.303	490539.633	14.218
193	5-2-E4d	3465134.857	490534.456	14.097
194	5-2-E4a	3465132.985	490523.626	14.041
195	5-2-E5b	3465119.331	490529.967	13.942
196	5-2-E5c	3465119.985	490540.2	13.836
197	5-2-E5d	3465101.81	490541.347	13.942
198	5-2-E5a	3465090.305	490530.103	14.052
199	5-2-E5e	3465083.695	490537.171	14.047
200	5-2-F6b	3465076.521	490559.289	13.95
201	5-2-F6e	3465068.724	490554.898	13.771
202	5-2-F6c	3465072.265	490583.57	13.877
203	5-2-G6e	3465084.068	490590.486	14.131
204	5-2-G6a	3465061.21	490596.829	13.891
205	5-2-F6d	3465061.135	490582.287	13.797
206	5-2-F6f	3465053.369	490571.694	13.74
207	5-2-F6a	3465058.679	490563.567	13.728
208	5-2-bj11	3465050.125	490531.919	12.625
209	5-2-D6d	3465054.869	490497.115	11.859
210	5-2-bj10	3465079.304	490522.472	11.695
211	5-2-D6b	3465078.968	490471.803	12.035
212	5-2-bj8	3465068.97	490459.169	12.076

序号	点号	X	Y	H
213	5-2-D6a	3465059.789	490470.928	12.228
214	5-2-bj7	3465088.948	490458.44	12.358
215	5-2-D6c	3465083.003	490487.343	11.658
216	5-2-bj9	3465064.348	490507.636	11.825
217	5-2-G6d	3465061.617	490616.119	14.106
218	5-2-G6c	3465079.554	490616.669	14.361
219	5-2-G5a	3465086.951	490605.417	14.021
220	5-2-G6b	3465074.241	490595.936	14.16
221	5-2-F5c	3465100.558	490589.009	14.125
222	5-2-F5a	3465119.33	490561.046	13.998
223	5-2-F5d	3465125.852	490551.525	13.823
224	5-2-F5e	3465129.195	490568.054	14.023
225	5-2-F5b	3465120.095	490583.836	13.916
226	5-2-G5e	3465109.612	490592.349	13.841
227	5-2-G5f	3465131.842	490589.973	13.953
228	5-2-G5b	3465106.712	490602.707	14.248
229	5-2-G5d	3465093.073	490622.354	14.389
230	5-2-H6a	3465072.023	490637.799	14.369
231	5-2-H6c	3465081.495	490663.41	14.308
232	5-2-I5a	3465100.196	490690.085	14.465
233	5-2-I5b	3465123.812	490681.436	14.435
234	5-2-bj29	3465140.866	490676.303	14.396
235	5-2-H4d	3465134.637	490666.925	14.421
236	5-2-bj14	3465120.7	490664.95	14.515
237	5-2-bj13	3465094.691	490646.687	14.411
238	5-2-H6b	3465085.168	490634.929	14.345
239	5-2-I5e	3465108.512	490680.001	14.517
240	5-2-H4a	3465134.499	490642.99	14.255
241	5-2-bj12	3465117.333	490636.999	14.295
242	5-2-G5c	3465112.724	490619.549	14.322
243	5-2-G5g	3465120.594	490612.561	14.213
244	5-2-F4d	3465145.175	490579.597	13.898
245	5-2-G4b	3465159.338	490606.959	14.389
246	5-2-G4a	3465134.765	490610.372	13.985
247	5-2-G4c	3465164.273	490627.433	14.47
248	5-2-H4b	3465158.997	490641.205	14.557
249	5-2-H4c	3465164.116	490653.441	14.427
250	5-2-bj31	3465169.643	490643.943	14.453
251	5-2-G4d	3465141.18	490632.043	14.276
252	5-2-bj30	3465181.502	490651.663	14.268
253	5-2-bj32	3465184.465	490623.327	14.129
254	5-2-G3d	3465177.87	490614.547	14.16
255	5-2-G3a	3465173.931	490601.306	14.004
256	5-2-F4c	3465168.417	490572.716	14.092

序号	点号	X	Y	H
257	5-2-F4a	3465139.677	490562.843	13.871
258	5-2-B4a	3465134.207	490383.125	11.526
259	5-2-bj3	3465131.899	490360.211	11.361
260	5-2-bj4	3465134.058	490396.542	11.646
261	5-2-B4d	3465141.734	490397.213	11.846
262	5-2-A4c	3465153.779	490375.742	12.039
263	5-2-B4c	3465156.629	490400.824	11.937
264	5-2-B4b	3465170.184	490387.028	12.029
265	5-2-bj1	3465200.001	490391.94	12.011
266	5-2-B3a	3465204.338	490402.503	12.087
267	5-2-B3c	3465180.181	490411.063	12.319
268	5-2-B3b	3465192.804	490421.669	12.487
269	5-2-C3-1a	3465185.469	490432.52	12.541
270	5-2-C3-1b	3465201.059	490450.746	12.805
271	5-2-C3-1c	3465192.923	490458.578	13.258
272	5-2-B4e	3465149.83	490415.25	11.854
273	5-2-D4b	3465145.368	490464.199	12.157
274	5-2-E4b	3465157.469	490517.019	13.823
275	5-2-bj37	3465177.267	490540.173	13.712
276	5-2-D3a	3465179.739	490487.263	13.906
277	5-2-D3i	3465180.381	490495.25	14.174
278	5-2-D3c	3465207.721	490493.134	14.155
279	5-2-D3f	3465215.538	490482.814	14.178
280	5-2-bj40	3465228.791	490478.758	14.142
281	5-2-D3j	3465197.452	490501.088	14.214
282	5-1-bj55	3465238.198	490425.247	13.631
283	L3c	3465244.076	490417.447	13.599
284	2bj40	3465243.875	490409.864	13.603
285	2bj39	3465236.884	490399.039	13.513
286	L3b	3465244.383	490400.473	13.652
287	2bj41	3465242.173	490390.5	13.928
288	L2c	3465242.314	490379.778	13.3
289	2bj42	3465240.737	490368.536	13.424
290	L2b	3465246.761	490363.536	12.25
291	L2a	3465234.232	490364.404	13.03
292	L2d	3465234.336	490382.614	13.249
293	L3a	3465225.049	490399.697	13.324
294	L3d	3465221.376	490415.055	13.603
295	5-2-G3b	3465202.545	490592.169	14.179
296	5-2-bj35	3465213.012	490596.286	14.321
297	5-2-G3c	3465210.542	490611	14.417
298	5-2-F3c	3465180.612	490578.984	14.142
299	5-2-bj28	3465130.863	490691.887	14.586
300	5-2-I5c	3465128.191	490702.471	14.53

序号	点号	X	Y	H
301	5-2-I5d	3465115.301	490712.524	14.941
302	5-2-bj15	3465124.465	490721.753	15.025
303	5-2-J4d	3465143.893	490742.864	14.679
304	5-2-J4a	3465140.972	490720.437	14.638
305	5-2-bj27	3465164.707	490702.374	14.803
306	5-2-I3d	3465175.19	490694.172	14.794
307	5-2-I3a	3465166.894	490678.948	14.966
308	5-2-bj33	3465206.621	490665.63	14.774
309	5-2-H2-1f	3465209.824	490654.784	14.805
310	5-2-H2-1a	3465219.975	490654.236	14.716
311	5-2-H2-1e	3465225.735	490646.244	14.85
312	5-2-H2-1b	3465233.211	490643.926	14.77
313	5-2-bj34	3465221.288	490621.898	14.604
314	5-2-H2-1c	3465244.097	490658.404	14.861
315	5-2-I2b	3465244.915	490670.509	14.927
316	5-2-I2d	3465220.992	490700.632	14.965
317	5-2-bj25	3465225.871	490710.053	15.246
318	5-2-J3b	3465206.858	490723.03	15.168
319	5-2-bj24	3465212.581	490731.991	15.156
320	5-2-J3c	3465201.827	490740.567	15.167
321	5-2-J3d	3465182.191	490742.627	15.253
322	5-2-J3a	3465180.859	490732.255	14.87
323	5-2-J4b	3465162.535	490715.655	14.696
324	5-2-J4d	3465143.789	490742.677	14.664
325	5-2-K4a	3465147.428	490759.752	15.362
326	5-2-bj26	3465247.18	490724.155	15.201
327	5-2-J1b	3465253.65	490734.106	15.028
328	5-2-J1a	3465257.73	490717.161	14.97
329	5-2-I2c	3465249.776	490694.26	15.224
330	5-2-I2a	3465220.457	490677.04	14.898
331	5-2-H2-1d	3465225.967	490665.03	14.798
332	5-2-I3b	3465188.636	490669.104	15.025
333	5-2-I3c	3465203.716	490693.251	14.737
334	5-2-K4c	3465171.387	490781.003	15.215
335	5-2-K4d	3465150.611	490781.459	15.05
336	5-2-bj16	3465161.094	490793.139	15.206
337	5-2-K4b	3465171.123	490759.422	15.258
338	5-2-bj23	3465176.435	490769.665	15.161
339	5-2-K1a	3465256.94	490759.208	14.735
340	5-2-bj21	3465252.46	490770.124	14.748
341	5-2-bj15	3465283.665	490754.777	14.639
342	5-2-K1b	3465283.265	490775.751	14.707
343	5-2-bj20	3465255.477	490792.805	14.648
344	5-2-K1c	3465262.771	490787.153	14.677

序号	点号	X	Y	H
345	5-2-M1-2a	3465275.072	490812.671	14.845
346	5-2-M1-2b	3465263.761	490820.493	14.868
347	5-2-bj22	3465220.819	490764.912	14.912
348	5-2-bj17	3465216.682	490903.659	14.395
349	5-2-O2a	3465227.199	490921.278	14.491
350	5-2-O1a	3465255.736	490924.449	14.344
351	5-2-O2c	3465241.218	490942.6	14.481
352	5-2-bj18	3465251.045	490953.854	14.439
353	5-2-bj45	3465248.562	490984.833	13.757
354	5-2-O2b	3465248.394	490915.778	14.476
355	5-2-O1d	3465264.235	490907.038	14.533
356	5-2-bj19	3465254.404	490898.98	14.627
357	5-2-O1b	3465277.997	490919.682	14.572
358	5-2-O1c	3465273.807	490939.778	14.33
359	5-2-M1-2c	3465287.56	490840.632	14.795
360	对照点	3464734.979	490710.076	9.81

9.3 详细调查监测结果及分析

9.3.1 检测数据有效性分析

本次调查共送检了 1370 个土样，相关质控报告详见附件十一。

综合，本次的样品中主要检出重金属、石油烃、SVOC、氟化物、部分苯系物，结果可信，质控合理，质控的结果均在要求范围之内。

9.3.2 样品检出情况

9.3.2.1 土壤污染物检出情况

（1）pH 值

本项目详细调查场地的土壤 pH 值在 5.97~12.85 之间，81%的土壤样品 pH 值在 6~9 之间，对照点土壤样品的 pH 平均值为 7.45。

（2）无机物

依据初步调查检测数据，对土壤样品中的重金属（锑、锌、铅、铊和砷）、氟化物进行检测；具体检出情况见表 9.3-6 和 9.3-7 所示。

表 9.3-6　5-1#地块土壤无机物检出情况

无机物	最大值（mg/kg）	最小值（mg/kg）	平均值（mg/kg）	最大值编号	对照点平均浓度（mg/kg）
锌 (Zn)	7230	32.70	557.73	5-J1-1d(1.3-1.5m)	51.00

无机物	最大值（mg/kg）	最小值（mg/kg）	平均值（mg/kg）	最大值编号	对照点平均浓度（mg/kg）
铅（Pb）	3770	9.5	181.98	5-K5d(0.8-1.0m)	20.30
镉（Cd）	10.80	0.05	1.61	2bj2(1.8-2.0m)	0.10
铊（Tl）	7.32	0.02	0.71	5-N1c(0-0.2m)	0.51
砷（As）	394	2.3	18.77	5-J7d(1.8-2.0m)	9.74
氟化物	703	250	481	5-H4b(0.8-1.0m)	501

表 9.3-7　5-2#地块土壤无机物检出情况

无机物	最大值（mg/kg）	最小值（mg/kg）	平均值（mg/kg）	最大值编号	对照点平均浓度（mg/kg）
锑（Sb）	2.5	1.6	1.9	5-2-G6c(0-0.2m)	<1.6
铅（Pb）	203.0	15.7	39.3	5-2-D3a(0-0.2m)	20.30
铊（TI）	1.1	0.03	0.51	5-2-I3c(0-0.2m)	0.51
砷（As）	36.3	3.7	11.5	bj15(0.8-1.0m)	9.74
氟化物	2490	244	635	5-2-O1a(1.8-2.0m)	501

（3）有机物

依据初步调查检测数据，对土壤样品中的总石油烃、苯、萘、2-甲基萘、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽和茚并(1,2,3-cd)芘进行检测；具体检出情况见表 9.3-8 和 9.3-9 所示。

表 9.3-8　5-1#地块土壤有机物检出情况

污染物分类	污染物	含量范围（mg/kg）	样品检出率	样点检出率	最大含量样品编号
SVOCs	萘	<0.09	0%	0%	-
	苯并(a)蒽	<0.1~503.14	6.91%	7.65%	L2d(3.8-4.0m)
	苯并(b)荧蒽	<0.2~441.62	10.43%	11.73%	L2d(3.8-4.0m)
	苯并(a)芘	<0.1~360.95	26.29%	35.20%	L2d(3.8-4.0m)
	茚并(1,2,3-cd)芘	<0.1	0%	0%	-
	二苯并(a,h)蒽	<0.1~61.53	10.03%	12.75%	L2d(3.8-4.0m)
	邻苯二甲酸二(2-乙基已酯)	<0.1~0.70	0.14%	0.51%	5-B6d(2.8-3.0m)
石油烃	C_{10}~C_{40}	<10~922.09	0.68%	1.53%	5-B6b(0.8-1.0m)

表 9.3-9　5-1#地块土壤有机物检出情况

污染物分类	污染物	含量范围（mg/kg）	样品检出率	样点检出率	最大含量样品编号
VOCs	苯	<0.0019~51.9	1.42%	1.19%	5-2-F6e(0-0.2m)
SVOCs	萘	<0.09~2660	5.06%	9.58%	5-2-F6e(0-0.2m)
	2-甲基萘	<0.08~0.59	1.74%	2.99%	5-2-F5a(2.8-3.0m)
	苯并(a)蒽	<0.1~39.56	9.02%	16.16%	bj14(1.3-1.5m)
	苯并(b)荧蒽	<0.2~309.69	10.60%	17.36%	5-2-E5d(0-0.2m)
	苯并(a)芘	<0.1~1140	31.17%	57.48%	5-2-C3-1c(0-0.2m)
	茚并(1,2,3-cd)芘	<0.1~5.84	3.32%	6.58%	5-2-F5d(3.8-4.0m)
	二苯并(a,h)蒽	<0.1~50.09	10.60%	22.75%	5-2-G5b(0-0.2m)
石油烃	C_{10}~C_{40}	<20~2610	5.85%	8.38%	5-2-O1a(2.8-3.0m)

9.3.3 筛选标准

详细调查的选用的筛选标准值同初步调查的筛选标准，参见章节 8.5.1。

9.3.4 筛选结果

统计、分析详细调查点位土壤样品各污染因子的检出值，并相应的风险筛选值进行对比，对超出筛选值的污染点位及污染因子和污染倍数进行统计，具体结果详见表 9.3-10~12。

表 9.3-10　5-1 地块居住用地加密详细调查筛选结果一览表（mg/kg）

污染物 / 标准 / 点位编号	氟化物		铅（Pb）		铊（TI）		砷（As）		石油烃		苯并(a)蒽		苯并(b)荧蒽		苯并(a)芘		二苯并(a,h)蒽	
标准	644		400		0.828		20		826		5.5		5.5		0.55		0.55	
	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数
5-B3-1a（0-0.2m)															1.1	1.93		
5-B3-1b(1.8-2.0m)															2.4	4.33		
5-B3-1b(2.8-3.0m)															5.2	9.50		
5-B6b(0.8-1.0m)									922	1.12					1.5	2.76		
5-E7b（0-0.2m)							32.7	1.64										
5-F6a(1.3m-1.5m)															2.1	3.77		
5-H4b(0.8-1.0m)	703	1.09																
5-H6d（0-0.2m)					0.86	1.04												
5-H7a（0-0.2m)							27.4	1.37										
5-H7c（0-0.2m)					0.89	1.07	31.6	1.58										
5-H7d（0-0.2m)							118	5.90										
5-I4a(1.3-1.5m)					1.28	1.55												
5-I6a(0.8-1.0m)					2.23	2.69												
5-I6a(1.3-1.5m)					0.89	1.07												
5-I6b（0-0.2m)					0.99	1.20												
5-J5a(0.8-1.0m)					0.86	1.04												
5-J6c（0-0.2m)			444	1.11	0.87	1.05												
5-J6c(0.8-1.0m)			479	1.20	0.83	1.00									0.6	1.07		
5-J6d（0-0.2m)			863	2.16														
5-J7a(0.8-1.0m)					0.86	1.04												
5-J7c（0-0.2m)					0.9	1.09												
5-J7d（0-0.2m)							113	5.65										
5-J7bd(0.8-1.0m)			720	1.80	3.39	4.09	240	12.00										
5-J7d(1.8-2.0m)					0.96	1.16	394	19.70										
5-K2b(1.8-2.0m)					0.86	1.04												
5-K2c（0-0.2m)															0.6	1.10		
5-K2c(0.8-1.0m)					0.95	1.15												
5-K5b(0.8-1.0m)			674	1.69	0.94	1.14												
5-K5d(0.8-1.0m)			3770	9.43														
5-L2a（0-0.2m)							29.3	1.47										
5-L2a(0.8-1.0m)							117	5.85										
5-L2b(0.8-1.0m)							25	1.25										
5-L2b(2.8-3.0m)							28.1	1.41										
5-L2b(3.8-4.0m)							23.5	1.18										
5-L2d（0-0.2m)							38.6	1.93										
5-L2d(1.8-2.0m)							28.7	1.44										
5-L2d(3.8-4.0m)					0.86	1.04	25.8	1.29										
5-M1a（0-0.2m)							29.8	1.49							2.8	5.09		
5-M1a(0.8-1.0m)															1.7	3.13		

污染物 / 标准 / 点位编号	氟化物		铅 (Pb)		铊 (TI)		砷 (As)		石油烃		苯并(a)蒽		苯并(b)荧蒽		苯并(a)芘		二苯并(a,h)蒽	
	644		400		0.828		20		826		5.5		5.5		0.55		0.55	
	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数
5-M1a(1.8-2.0m)															1.4	2.53		
5-M1a(2.8-3.0m)															0.6	1.04		
5-M1b（0-0.2m)							32.3	1.62										
5-M1b(1.8-2.0m)							53.8	2.69							1.1	1.93		
5-M1b(2.8-3.0m)							47.9	2.40										
5-M1c（0-0.2m)															1.7	3.08		
5-M1c(0.8-1.0m)							59.5	2.98										
5-M1c(1.8-2.0m)							35.4	1.77							1.5	2.77		
5-M1c(2.8-3.0m)							46.2	2.31										
5-M1d（0-0.2m)															2.1	3.75		
5-M1d(0.8-1.0m)															1.9	3.42		
5-M1d(1.8-2.0m)															0.6	1.15		
5-M1d(2.8-3.0m)							30.2	1.51										
5-M1d(3.8-4.0m)															1.5	2.65		
5-M2a(0.8-1.0m)					1.42	1.71	36.8	1.84							6.5	11.76		
5-M2a(1.8-2.0m)					0.95	1.15	28.4	1.42										
5-M2a(2.8-3.0m)					1.21	1.46									5.4	9.80		
5-M2b（0-0.2m)							35.4	1.77							6.3	11.54		
5-M2b(0.8-1.0m)			1090	2.73	2.29	2.77	68	3.40										
5-M2b(1.8-2.0m)			1070	2.68	2.39	2.89	33.2	1.66							1.0	1.88		
5-M2b(2.8-3.0m)			512	1.28	1.31	1.58	23.2	1.16							1.7	3.08		
5-M2b(3.8-4.0m)			452	1.13	1.33	1.61	23.9	1.20										
5-M2c（0-0.2m)					0.83	1.00	50	2.50							13.8	25.04		
5-M2c(0.8-1.0m)							46.7	2.34							1.3	2.36		
5-M2c(1.8-2.0m)							30.4	1.52							1.0	1.75		
5-M2d（0-0.2m)							39.8	1.99							10.5	19.01		
5-M2d(0.8-1.0m)					0.94	1.14	31.7	1.59							1.6	2.88		
5-M2d(1.8-2.0m)							26.2	1.31							0.9	1.72		
5-M2d(2.8-3.0m)			1010	2.53	2.01	2.43	42.4	2.12							1.6	2.93		
5-N0c（0-0.2m)															2.6	4.73		
5-N0c(0.8-1.0m)							149	7.45							9.0	16.36	1.9	3.45
5-N1a(0-0.2m)					1.43	1.73	30.2	1.51							2.9	5.32		
5-N1a(0.8-1.0m)					1.52	1.84	38.5	1.93			15.1	2.75	16.2	2.95	14.0	25.38	1.6	2.90
5-N1a(1.3-1.5m)					2.13	2.57	40.6	2.03							3.9	7.18		
5-N1b(0.8-1.0m)					1.07	1.29	29	1.45			7.2	1.31	9.7	1.76	7.5	13.71	1.0	1.88
5-N1b(1.3-1.5m)					1.53	1.85	29.5	1.48					7.0	1.26	5.1	9.28	0.7	1.19
5-N1c(0-0.2m)					7.32	8.84	36.8	1.84			9.5	1.73	11.7	2.12	9.6	17.43	1.5	2.65
5-N1c(0.8-1.0m)					1.25	1.51	38.7	1.94			12.7	2.31	15.5	2.83	12.8	23.29	2.0	3.70
5-N1c(1.3-1.5m)					1.23	1.49	53.3	2.67			5.7	1.04	7.8	1.42	5.6	10.17	0.7	1.21
5-N1d(0-0.2m)					1.19	1.44	47.3	2.37					6.3	1.14	4.8	8.73	0.6	1.12
5-N1d(0.8-1.0m)					1.84	2.22					7.4	1.35	8.8	1.60	7.0	12.69	0.8	1.37

污染物 / 标准 / 点位编号	氟化物		铅 (Pb)		铊 (TI)		砷 (As)		石油烃		苯并(a)蒽		苯并(b)荧蒽		苯并(a)芘		二苯并(a,h)蒽	
	644		400		0.828		20		826		5.5		5.5		0.55		0.55	
	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数
5-N1d(1.3-1.5m)					1.57	1.90	31.8	1.59			9.4	1.71	10.7	1.95	9.2	16.74	1.3	2.33
bj6(1.8-2.0m)															0.6	1.09		
bj22（0-0.2m)															0.6	1.12		
bj28（0-0.2m)			567	1.42	1.5	1.81												
bj29(0.8-1.0m)							33.5	1.68										
bj30（0-0.2m)					0.98	1.18												
bj30(0.8-1.0m)					1.06	1.28	31	1.55							6.2	11.28		
bj35(0.8-1.0m)					0.99	1.20												
bj36（0-0.2m)					0.98	1.18												
bj41(0-0.2m)															1.4	2.55		
bj41(0.8-1.0m)															0.8	1.53		
bj46(0-0.2m)							40.4	2.02										
bj49（0-0.2m)							57.1	2.86										
bj49(0.8-1.0m)					1.19	1.44	45.5	2.28							1.6	2.87	0.6	1.03
bj49(1.8-2.0m)															2.0	3.65	0.6	1.09
bj49(2.8-3.0m)							65.4	3.27										
bj55(0.8-1.0m)															0.9	1.55		
2bj2(0.8-1.0m)			598	1.50	0.92	1.11												
2bj2(1.8-2.0m)			559	1.40	1.25	1.51												
2bj4(0-0.2m)							25	1.25										
2bj11(0-0.2m)					0.85	1.03												
2bj13(1.3-1.5m)							76.6	3.83										
2bj15(0.8-1.0m)					1.77	2.14	31.1	1.56										
2bj15(1.3-1.5m)					1.88	2.27	30.8	1.54										
2bj17(0.8-1.0m)			427	1.07														
2bj21(0-0.2m)			783	1.96	1.18	1.43	67.7	3.39										
2bj28(0.8-1.0m)					0.97	1.17									0.8	1.47		
2bj28(1.8-2.0m)			485	1.21	1.12	1.35									2.5	4.63		
2bj28(2.8-3.0m)					0.95	1.15									1.3	2.27		
2bj28(3.8-4.0m)					2.06	2.49	96.7	4.84										
2bj29(0-0.2m)															0.8	1.47		
2bj29(0.8-1.0m)			442	1.11	0.95	1.15	25.8	1.29										
2bj29(1.8-2.0m)			505	1.26	1.12	1.35	24.5	1.23										
2bj30(0-0.2m)			401	1.00	1.37	1.65	48.7	2.44										
2bj30(0.8-1.0m)			1440	3.60	2.21	2.67	36.7	1.84							3.8	6.98		
2bj30(1.8-2.0m)			1570	3.93	2.38	2.87	37.8	1.89										
2bj30(2.8-3.0m)			1860	4.65	2.87	3.47	36.5	1.83										
2bj30(3.8-4.0m)					0.89	1.07	23.7	1.19										
2bj31(0-0.2m)			705	1.76	4.01	4.84												
2bj31(0.8-1.0m)			771	1.93	1.14	1.38												
2bj31(1.8-2.0m)					3.1	3.74	46.3	2.32							1.6	2.88		

污染物 标准 点位编号	氟化物		铅 (Pb)		铊 (TI)		砷 (As)		石油烃		苯并(a)蒽		苯并(b)荧蒽		苯并(a)芘		二苯并(a,h)蒽	
	644		400		0.828		20		826		5.5		5.5		0.55		0.55	
	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数
2bj31(3.8-4.0m)			409	1.02	1.79	2.16	31.3	1.57										
2bj32(0-0.2m)					0.98	1.18	49.6	2.48							63.0	114.47		
2bj32(0.8-1.0m)			409	1.02	0.97	1.17	23.8	1.19										
2bj32(1.8-2.0m)			520	1.30	1.56	1.88	32.4	1.62										
2bj32(2.8-3.0m)					1.11	1.34												
2bj32(3.8-4.0m)					1.11	1.34	29.1	1.46							1.3	2.29		
2bj33(0-0.2m)															3.0	5.40		
2bj33(0.8-1.0m)															8.9	16.15		
2bj33(1.8-2.0m)															1.7	3.05		
2bj34(0-0.2m)							34.9	1.75										
2bj34(0.8-1.0m)					0.94	1.14	30.3	1.52										
2bj36(0-0.2m)					1.72	2.08												
2bj36(0.8-1.0m)					3.65	4.41	25.2	1.26							1.2	2.12	0.7	1.34
2bj36(1.3-1.5m)															0.6	1.10		
2bj37(0-0.2m)					1.26	1.52	88.2	4.41			7.4	1.34			14.6	26.46	4.8	8.68
2bj37(0.8-1.0m)					1.3	1.57	90.7	4.54			34.1	6.20	10.8	1.97	34.7	63.15	13.7	24.92
2bj37(1.3-1.5m)											9.4	1.71			8.2	14.91	5.9	10.79
2bj38(0-0.2m)					0.98	1.18	30	1.50							2.3	4.24	34.6	62.86
2bj38(0.8-1.0m)					0.89	1.07	59.7	2.99							0.9	1.67	0.6	1.15
2bj38(1.3-1.5m)							31.1	1.56			5.8	1.06			5.8	10.46	3.9	7.06

表 9.3-11　5-1 地块道路用地加密详细调查筛选结果一览表（mg/kg）

污染物 标准 超标点位	铅 (Pb)		砷 (As)		苯并(a)蒽		苯并(b)荧蒽		苯并(a)芘		二苯并(a,h)蒽	
	800		60		15		15		1.5		1.5	
	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数
5-D1a(0.8-1.0m)									3.4	2.26		
5-J1-1d(1.3-1.5m)	1030	1.17							2.1	1.37		
5-N0a(1.8-2.0m)									1.7	1.16		
5-N0a(2.8-3.0m)									2.9	1.92		
5-N0a(3.8-4.0m)									10.7	7.11	1.7	1.14
5-N0b(1.8-2.0m)									7.9	5.24	1.7	1.11
5-N0b(2.8-3.0m)									2.0	1.33		
5-N0d（0-0.2m)									2.9	1.95		
5-N0d(0.8-1.0m)									2.4	1.62		
L2a（0-0.2m)							18.6	1.24	13.0	8.67	2.6	1.75
L2a(0.8-1.0m)									2.2	1.45		
L2a(1.8-2.0m)					21.5	1.43	22.8	1.52	18.2	12.14	2.2	1.48
L2a(2.8-3.0m)					91.5	6.10	85.6	5.71	69.8	46.51	11.3	7.56
L2a(3.8-4.0m)					71.1	4.74	67.4	4.49	56.7	37.78	8.7	5.80
L2b（0-0.2m)					44.5	2.97			26.0	17.31	6.0	4.02

污染物 标准 超标点位	铅（Pb）		砷（As）		苯并(a)蒽		苯并(b)荧蒽		苯并(a)芘		二苯并(a,h)蒽	
	800		60		15		15		1.5		1.5	
	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数
L2b(1.8-2.0m)									1.8	1.18		
L2c(2.8-3.0m)									3.1	2.10		
L2c(3.8-4.0m)									1.6	1.06		
L3c（0-0.2m)									2.5	1.67		
L2d(0.8-1.0m)									10.5	7.00	1.8	1.21
L2d(1.8-2.0m)									4.8	3.21		
L2d(2.8-3.0m)					53.6	3.58	51.4	3.43	36.4	24.26	6.8	4.51
L2d(3.8-4.0m)					503	33.54	442	29.44	361	240.63	61.5	41.02
L3a(0.8-1.0m)									2.7	1.78		
L3a(1.8-2.0m)									2.0	1.35		
L3a(2.8-3.0m)									1.6	1.06		
L3b（0-0.2m)									3.3	2.18		
L3b(0.8-1.0m)									8.8	5.87	2.1	1.40
L3b(1.8-2.0m)							31.5	2.10	27.6	18.38	5.7	3.79
L3b(2.8-3.0m)									2.6	1.73		
bj13（0-0.2m)									2.2	1.49		
bj49(0.8-1.0m)									1.6	1.05		
bj49(1.8-2.0m)									2.0	1.34		
bj49(2.8-3.0m)			65.4	1.09								
2bj39(0-0.2m)									10.2	6.80	2.4	1.60
2bj39(0.8-1.0m)							37.6	2.51	22.4	14.93	6.9	4.60
2bj39(2.8-3.0m)									6.0	4.00		
2bj41(0-0.2m)							23.6	1.57	10.7	7.13	3.2	2.13
2bj41(0.8-1.0m)									3.8	2.53		
2bj41(1.8-2.0m)									9.4	6.27	2.2	1.47
2bj41(2.8-3.0m)									7.3	4.87		
2bj42(0-0.2m)									3.3	2.20		
2bj42(0.8-1.0m)									6.1	4.07		
2bj42(1.8-2.0m)									3.6	2.40		
2bj42(3.8-4.0m)									3.8	2.45		

表 9.3-12　5-2 地块加密详细调查筛选结果一览表（mg/kg）

污染物 标准 超标点位	氟化物		铊（TI）		砷（As）		石油烃		苯		萘		苯并(a)蒽		苯并(b)荧蒽		苯并(a)芘		茚并(1,2,3-cd)芘		二苯并(a,h)蒽	
	644		0.828		20		826		1		25		5.5		5.5		0.55		5.5		0.55	
	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数
5-2-A4c(0-0.2m)																	4.6	8.41				
5-2-A4c(0.8-1.0m)																	81.0	147.30				
5-2-A4c(1.8-2.0m)																	7.9	14.29				
5-2-B3a(0-0.2m)																	1.1	1.94				
5-2-B3b(0-0.2m)																	1.0	1.89				

污染物 标准 超标点位	氟化物		铊 (TI)		砷 (As)		石油烃		苯		萘		苯并(a)蒽		苯并(b)荧蒽		苯并(a)芘		茚并(1,2,3-cd)芘		二苯并(a,h)蒽	
	644		0.828		20		826		1		25		5.5		5.5		0.55		5.5		0.55	
	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数
5-2-B3c(0-0.2m)																	3.6	6.59				
5-2-B3c(0.8-1.0m)																	0.9	1.62				
5-2-B4b(0-0.2m)																	0.7	1.20				
5-2-B4b(1.8-2.0m)																	1.3	2.45				
5-2-B4b(2.8-3.0m)																	2.7	4.93				
5-2-B4c(0-0.2m)																	1.1	2.02				
5-2-C3-1a(0-0.2m)																	138	250.24				
5-2-C3-1b(0-0.2m)																	10.4	18.98				
5-2-C3-1c(0-0.2m)																	1140	2072.73				
5-2-C3-1c(0.8-1.0m)																	111	202.49				
5-2-C4a(0-0.2m)																	1.4	2.60				
5-2-C4d(0-0.2m)																	4.2	7.61				
5-2-D3a(0-0.2m)			0.89	1.07	24	1.20																
5-2-D4c(1.3-1.5m)			0.86	1.04																		
5-2-E4a(0-0.2m)																	3.0	5.40				
5-2-E4a(0.8-1.0m)																	2.3	4.26				
5-2-E4b(0-0.2m)																	1.9	3.41				
5-2-E4b(0.8-1.0m)																	1.8	3.20				
5-2-E5a(0-0.2m)																	1.3	2.41				
5-2-E5b(0-0.2m)															6.8	1.24	4.6	8.44			0.6	1.11
5-2-E5b(0.8-1.0m)															21.8	3.97	17.9	32.62			2.1	3.77
5-2-E5b(1.8-2.0m)																	2.0	3.67				
5-2-E5b(2.8-3.0m)																	1.2	2.18				
5-2-E5c(0.8-1.0m)																	3.5	6.30			0.7	1.32
5-2-E5d(0-0.2m)															310	56.31	252	457.92			18.7	33.92
5-2-E5d(0.8-1.0m)															299	54.39	259	471.32			27.1	49.19
5-2-E5d(1.8-2.0m)																	1.0	1.80				
5-2-E5d(2.8-3.0m)															11.3	2.05	8.9	16.25			2.2	4.02
5-2-E5e(0-0.2m)																	1.5	2.76				
5-2-E5e(0.8-1.0m)																	2.6	4.74			0.8	1.37
5-2-F4a(0-0.2m)																	1.3	2.44				
5-2-F4b(0-0.2m)																	1.8	3.32				
5-2-F4c(0-0.2m)																	1.5	2.79				
5-2-F4d(0-0.2m)																	24.3	44.11				
5-2-F4d(0.8-1.0m)																	26.7	48.59				
5-2-F4d(1.8-2.0m)																	2.4	4.42				
5-2-F4d(2.8-3.0m)																	27.4	49.77				
5-2-F5a(1.8-2.0m)																	1.7	3.01				
5-2-F5b(0-0.2m)													7.1	1.28	8.8	1.61	7.8	14.10			1.2	2.25
5-2-F5b(0.8-1.0m)																	2.2	4.07				
5-2-F5c(0-0.2m)																	1.9	3.41				
5-2-F5c(0.8-1.0m)																	3.2	5.84				
5-2-F5d(0-0.2m)																	1.2	2.09				
5-2-F5d(3.8-4.0m)													13.3	2.42	13.3	2.42	12.2	22.11	5.8	1.06	1.9	3.41
5-2-F5e(0.8-1.0m)													11.2	2.04	11.6	2.11	10.7	19.51			1.5	2.65

污染物 标准 超标点位	氟化物		铊 (TI)		砷 (As)		石油烃		苯		萘		苯并(a)蒽		苯并(b)荧蒽		苯并(a)芘		茚并(1,2,3-cd)芘		二苯并(a,h)蒽	
	644		0.828		20		826		1		25		5.5		5.5		0.55		5.5		0.55	
	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数
5-2-F6a(0-0.2m)																	0.9	1.57				
5-2-F6b(0-0.2m)																	4.0	7.23				
5-2-F6c(0-0.2m)																	4.3	7.74				
5-2-F6c(0.8-1.0m)									1.36	1.36												
5-2-F6e(0-0.2m)									51.9	51.90	2660	106.40					46.2	84.08				
5-2-F6e(0.8-1.0m)									12.2	12.20	287	11.49										
5-2-F6e(1.8-2.0m)									2.09	2.09												
5-2-F6e(2.8-3.0m)																	0.6	1.16				
5-2-G3a(0-0.2m)																	1.3	2.28				
5-2-G3b(0-0.2m)																	2.3	4.15				
5-2-G3c(0-0.2m)																	3.7	6.65				
5-2-G3d(0-0.2m)																	3.1	5.71				
5-2-G3d(0.8-1.0m)																	2.0	3.55				
5-2-G4a(0-0.2m)																	0.6	1.04				
5-2-G4a(2.8-3.0m)																	1.1	2.07				
5-2-G4b(0-0.2m)																	11.3	20.46				
5-2-G4b(1.8-2.0m)																	1.6	2.84				
5-2-G4c(0-0.2m)																	134	243.22				
5-2-G4c(0.8-1.0m)																	94.7	172.20				
5-2-G4c(1.8-2.0m)																	69.9	127.16				
5-2-G4c(2.8-3.0m)																	170	309.53				
5-2-G4d(0-0.2m)																	0.6	1.04				
5-2-G4d(1.8-2.0m)																	12.3	22.36				
5-2-G5a(0-0.2m)																	1.8	3.27				
5-2-G5b(0-0.2m)																	280	508.89			50.1	91.08
5-2-G5b(1.3-1.5m)																	1.6	2.89				
5-2-G5c(0-0.2m)																	3.6	6.52			0.7	1.19
5-2-G5c(1.3-1.5m)																	0.7	1.18				
5-2-G5e(0-0.2m)																	1.4	2.56				
5-2-G5e(0.8-1.0m)																	1.3	2.30				
5-2-G5f(0-0.2m)																	6.3	11.37			1.4	2.51
5-2-G5f(0.8-1.0m)																	0.8	1.53				
5-2-G5g(0.8-1.0m)																	1.7	3.10				
5-2-G5g(1.3-1.5m)																	5.9	10.67			1.1	1.96
5-2-H2-1a(2.8-3.0m)																	1.0	1.82				
5-2-H2-1a(3.8-4.0m)																	4.0	7.32			0.7	1.34
5-2-H2-1c(1.8-2.0m)													18.0	3.27	13.9	2.52	16.3	29.69			2.8	5.12
5-2-H2-1d(0-0.2m)																	0.6	1.03				
5-2-H2-1d(0.8-1.0m)													8.9	1.62	8.0	1.46	9.6	17.42			1.3	2.42
5-2-H2-1e(1.8-2.0m)																	1.6	2.88				
5-2-H2-1e(2.8-3.0m)													10.2	1.85	6.1	1.10	7.8	14.16			1.0	1.91
5-2-H4a(0-0.2m)																	10.5	19.12				
5-2-H4a(0.8-1.0m)																	3.0	5.50				
5-2-H4b(0-0.2m)																	1.5	2.66				
5-2-H4b(0.8-1.0m)																	63.9	116.18				

污染物 标准 超标点位	氟化物		铊 (TI)		砷 (As)		石油烃		苯		萘		苯并(a)蒽		苯并(b)荧蒽		苯并(a)芘		茚并(1,2,3-cd)芘		二苯并(a,h)蒽	
	644		0.828		20		826		1		25		5.5		5.5		0.55		5.5		0.55	
	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数
5-2-H4b(1.3-1.5m)																	1.7	3.18				
5-2-H4c(0-0.2m)																	2.3	4.23				
5-2-H4d(0-0.2m)																	15.7	28.62				
5-2-H4d(0.8-1.0m)																	1.7	3.18				
5-2-I2b(0-0.2m)																	1.5	2.75			0.6	1.09
5-2-I2b(1.8-2.0m)																	1.7	3.04			0.9	1.71
5-2-I2b(2.8-3.0m)																	7.6	13.80			2.3	4.27
5-2-I2c(0.8-1.0m)																	13.3	24.23			2.9	5.33
5-2-I2c(1.8-2.0m)																	7.3	13.31			1.8	3.23
5-2-I2c(2.8-3.0m)																	6.4	11.60			1.5	2.69
5-2-I2d(0.8-1.0m)																	1.0	1.77				
5-2-I2d(1.8-2.0m)																	1.0	1.81				
5-2-I2d(2.8-3.0m)																	1.2	2.23				
5-2-I3a(0.8-1.0m)																	0.7	1.28				
5-2-I3a(1.3-1.5m)																	1.9	3.37				
5-2-I3c(0-0.2m)			1.12	1.35																		
5-2-I3d(0.8-1.0m)																	1.6	2.95				
5-2-I5a(0.8-1.0m)																	1.3	2.43				
5-2-I5b(0-0.2m)																	1.6	2.93				
5-2-I5b(0.8-1.0m)																	2.7	4.96				
5-2-I5b(1.3-1.5m)																	2.3	4.16				
5-2-J1a(0-0.2m)																	44.9	81.64				
5-2-J1a(0.8-1.0m)																	6.6	11.92				
5-2-J1a(1.8-2.0m)																	2.8	5.13				
5-2-J1a(2.8-3.0m)																	1.0	1.74				
5-2-J1b(0.8-1.0m)																	1.6	2.89				
5-2-J3b(0-0.2m)													7.0	1.28	13.8	2.50	8.7	15.83			1.4	2.57
5-2-J4a(0-0.2m)																	23.8	43.32				
5-2-J4a(0.8-1.0m)																	16.1	29.36				
5-2-K4d(0-0.2m)			0.93	1.12																		
5-2-M1-2a(0-0.2m)																	4.3	7.79				
5-2-O1a(0-0.2m)	1410	2.19																				
5-2-O1a(0.8-1.0m)	2120	3.29																				
5-2-O1a(1.8-2.0m)	2490	3.87																				
5-2-O1a(2.8-3.0m)	2370	3.68					2777	3.36									1.8	3.36				
5-2-O1a(3.8-4.0m)	968	1.50																				
5-2-O1b(0-0.2m)	1150	1.79																				
5-2-O1b(0.8-1.0m)	1140	1.77																				
5-2-O1b(1.8-2.0m)	986	1.53																				
5-2-O1b(2.8-3.0m)	1210	1.88																				
5-2-O1b(3.8-4.0m)	963	1.50					1250	1.51									0.7	1.25				
5-2-O1b(4.8-5.0m)							865	1.05														
5-2-O2c(0-0.2m)	744	1.15																				
5-2-O2c(0.8-1.0m)	1300	2.02																				
bj1(0-0.2m)																	0.6	1.01				

污染物 标准 超标点位	氟化物		铊 (TI)		砷 (As)		石油烃		苯		萘		苯并(a)蒽		苯并(b)荧蒽		苯并(a)芘		茚并(1,2,3-cd)芘		二苯并(a,h)蒽	
	644		0.828		20		826		1		25		5.5		5.5		0.55		5.5		0.55	
	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数	超标浓度	超标倍数
bj1(0.8-1.0m)																	4.4	7.97				
bj3(0-0.2m)																	4.8	8.66			0.8	1.44
bj4(0.8-1.0m)																	1.4	2.59				
bj12(0-0.2m)																	0.8	1.41				
bj12(1.8-2.0m)																	4.0	7.22			1.3	2.44
bj13(0-0.2m)																	1.5	2.77				
bj14(1.3-1.5m)													39.6	7.19	37.5	6.82	34.4	62.60			4.7	8.55
bj15(0-0.2m)					32.8	1.64																
bj15(0.8-1.0m)					36.3	1.82																
bj22(3.8-4.0m)																	1.5	2.78				
bj23(0-0.2m)																	0.6	1.15				
bj24(0.8-1.0m)																	1.1	2.08				
bj25(1.8-2.0m)																	0.6	1.02				
bj26(0-0.2m)													7.9	1.44	5.7	1.04	8.1	14.80			1.3	2.45
bj27(0-0.2m)													7.9	1.43	9.4	1.71	8.8	15.98			1.8	3.25
bj27(0.8-1.0m)																	0.9	1.57				
bj28(0-0.2m)																	2.6	4.66				
bj28(0.8-1.0m)																	0.8	1.46				
bj29(0-0.2m)																	0.7	1.30				
bj30(0-0.2m)																	1.3	2.41				
bj32(2.8-3.0m)																	0.7	1.33				
bj32(3.8-4.0m)																	0.7	1.33				
bj34(0-0.2m)																	0.6	1.04				
bj37(0-0.2m)																	1.3	2.31				

9.4 详细调查采样分析小结

新兴铸管场地加密详细环境调查布设土壤采样点 359 个，采集 1370 个土样，送检 1370 个土样，检测项目为重金属（锌、锑、铅、镉、铊、砷）、氟化物、石油烃、萘、2-甲基萘、苯、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)蒽和茚并(1,2,3-cd)芘。在初步调查结果的基础上判断详细加密调查的采样深度，不同点位的采样深度根据该超标样品所在深度进行判断，本次加密调查最深采样至 7m。

根据详细调查土壤污染情况分析评价，详细调查采样点位部分土壤样品检出值超出筛选值，最大超标深度为 5m。其中，5-1 地块有 187 个样品（住宅用地 151 个，道路用地 36 个）存在不同污染物的超标情况，超标的污染物为氟化物、铅、铊、砷、石油烃、苯并(b)荧蒽、苯并(a)蒽、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽，5-2 地块有 164 个样品存在不同污染物超标的情况，超标的污染物为氟化物、铊、砷、苯、萘、石油烃、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)蒽和茚并(1,2,3-cd)芘。其中，5-1#地块重金属有较多点位超标，5-2#地块重金属超标点位较少，两个地块都存在很多点位的苯并(a)芘超标的情况。本次加密详细调查，重金属锑、锌和镉、2-甲基萘未发现超筛选值情况。

10 第二阶段调查总结

（1）本次新兴铸管场地初步调查过程中，共布设了土壤采样点 172 个，131 个浅层点采集 3m 以内的样品，41 个深层采样点采集 6m 以内的样品，共采集 1057 份土壤样品，送检 524 个土壤样品；地下水设置 13 口 6m 深的监测水井，采集送检 13 份地下水样；采集送检 6 份地表水样品和 2 份底泥样品。

经过初步调查分析，5-1 地块发现 28 个点位（48 份土壤样品）的检测值超过了相应的风险筛选值，5-2 地块发现个 37 点位（54 份土壤样品）的检测值超出了相应的筛选值，污染物涉及重金属（锌、锑、铅、镉、铊、砷）、氟化物、石油烃、萘、2-甲基萘、苯、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)蒽和茚并(1,2,3-cd)芘。污染深度多集中在浅层 1.5m 以内，最深处达 4m。污染点位分布在场地各生产相关的区域，以及原堆渣区等重点调查区域，场区停车场和绿化带等一般调查区域未出现超标点位。

该场地地下水中 5-2-GWA4 点位氟化物超出筛选值，其他点位的重金属、氟化物和氰化物未超出标准，地下水中的有机物萘、苯并(a)芘和二苯并呋喃超出相应的筛选值，超标点位为 5-2-GWF3-2、5-2-GWM1-2、5-A0W。

本场地底泥 DN5-1-N2 中的苯并(a)芘超出筛选值。

本场地 6 份地表水样品存在超标情况，其中部分点位的氟化物（DB-5-A6W、DB-5-L4W、DB-5-O0W、DB5-1-N2）、挥发酚（DB-5-A6W）指标超出Ⅳ类标准，部分点位的铊（DB-5-A6W、DB-5-L4W、DB-5-O0W、DB5-1-N6）和邻苯二甲酸二(2-乙基己酯)（DB-5-O0W、DB5-1-N2）超出集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值。

（2）新兴铸管场地加密详细环境调查在初步调查超标的点位周边 20m*20m 中心处各布一个土壤采样点位，共布设土壤采样点 359 个，采集 1370 个土样，送检 1370 个土样，检测项目为重金属（锌、锑、铅、镉、铊、砷）、氟化物、石油烃、萘、2-甲基萘、苯、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)蒽和茚并(1,2,3-cd)芘。在初步调查结果的基础上判断详细加密调查的采样深度，不同点位的采样深度根据该超标样品所在深度进行判断，本次加密调查最深采样至 7m。

根据详细调查土壤污染情况分析评价，详细调查采样点位部分土壤样品检出值超出筛选值，超标的最大深度为 5m。其中，5-1 地块有 187 个样品（住宅用地 151 个，道路用地 36 个）存在不同污染物的超标情况，超标的污染物为氟化物、铅、铊、砷、

石油烃、苯并(b)荧蒽、苯并(a)蒽、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽，5-2 地块有 164 个样品存在不同污染物超标的情况，超标的污染物为氟化物、铊、砷、苯、萘、石油烃、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)蒽和茚并(1,2,3-cd)芘。其中，5-1#地块重金属有较多点位超标，5-2#地块重金属超标点位较少，两个地块都存在很多点位的苯并(a)芘超标的情况。本次加密详细调查，重金属锑和镉、2-甲基萘未发现超标。

通过初步调查和加密详细调查，基本明确了本场地的污染范围，下一步进行风险评估，以人体可接受的健康风险水平和危害商为出发点进行健康风险评价，提出保护人体健康的土壤和地下水的风险控制值，确定场地污染风险是否满足后续使用功能，提出是否需进行治理修复的建议。

第三阶段 风险评估

11 风险评估

本次风险评估是针对调查区块的原场风险评估。依据《芜湖市城南新兴铸管老厂区 CN-06 管理单元规划》，本次调查地块中 5#地块中文体中心未来保留使用，其他部分含住宅用地、商住混合用地，以及城市道路、广场和绿地等。因此本次风险评估计划根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）的相关要求，对住宅用地、商住混合用地按照一类敏感用地类型进行评价；由于广场和绿地混合在住宅用地区域内，本次按照一类敏感用地类型进行评价；城市道路规划明确，按照二类非敏感用地进行评价。评估土壤和地下水作为污染源时对敏感受体（人体）产生的风险和危害，评估过程部分参数根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）进行了调整。

11.1 风险评估流程

根据《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2014），风险评估的工作流程见下图 11.1-1。

污染场地风险评估工作程序包括危害识别、暴露评估、毒性评估、风险表征、土壤及地下水修复建议目标值的确定。

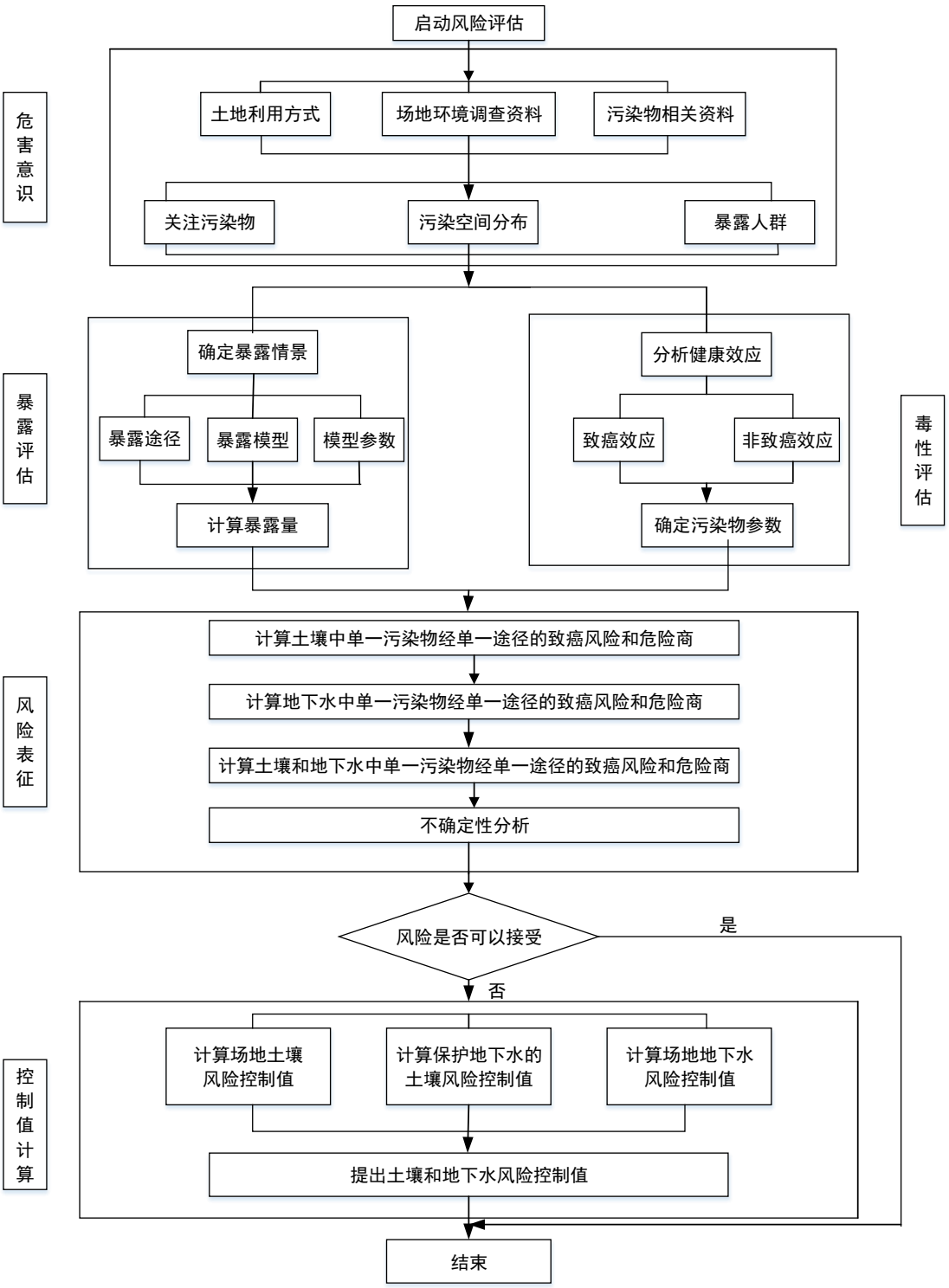


图 11.1-1 风险评估工作流程

11.2 危害识别

危害识别是人体健康风险评估过程的第一个步骤，主要根据搜集调查的污染基本信息和污染物监测信息，依据相关原则筛选出该污染区域中关切污染物；假设片区未来可能的利用方式、分析不同用地方式下受体活动等信息。

11.2.1 筛选关注污染物

根据第二阶段场地调查结果、将对人群等敏感受体具有潜在风险、超过筛选评价标准，需要进行风险评估的污染物，确定为关注污染物。

主要关注污染物详见下表 11.2-1，关注污染物资料见附件八。

表 11.2-1　土壤中关注污染物清单

类型	关注污染物名称
无机物	锌、锑、铅、镉、铊、砷、氟化物（住宅用地）; 锌、铅、铊、砷（道路用地）
有机物	石油烃 C_{10}~C_{40}、萘、2-甲基萘、苯、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)蒽和茚并(1,2,3-cd)芘（住宅用地）; 苯并(a)芘（道路用地）

表 11.2-2　地下水中关注污染物清单

类型	关注污染物名称
无机物	氟化物（住宅用地）
有机物	萘、二苯并呋喃（住宅用地）; 苯并(a)芘（道路用地）

11.2.2 明确规划土地利用方式

依据《芜湖市城南新兴铸管老厂区 CN-06 管理单元规划》，本次调查地块中 5#地块中文体中心未来保留使用，其他部分含住宅用地、商住混合用地，以及城市道路、广场和绿地等。

11.2.3 可能的敏感受体

住宅用地、商住用地主要的敏感受体是在此处生活的成人和儿童。城市道路用地的敏感受体是进行道路建设的工人。

11.3 暴露评估

11.3.1 暴露情景

暴露情景是特定土地利用方式下，场地污染物经由不同方式迁移并到达受体的一种假设性场景描述，即关于场地污染暴露如何发生的一系列事实、推定和假设。根据场地用地规划，确定场地的未来用地情景。根据受体特征，分析受体人群与场地污染物的接触方式。可将用地情景分为敏感用地（包括住宅、文化设施、教育用

地等）和非敏感用地（包括工业用地、商业用地、物流仓储用地等），由于绿地情景的暴露途径和暴露参数较为特殊，因此一般将用地情景分为居住、工商业和公园三类用地进行计算和分析。

表 11.3-1　人群对污染场地内关注污染物的暴露情景

暴露情景	用地方式	敏感人群
敏感用地	住宅、商住用地	儿童和成人
非敏感用地	城市道路	成人

11.3.2 暴露途径

场地污染土壤的暴露途径包括：食用农作物、经口摄入污染土壤、皮肤直接接触污染土壤、吸入土壤颗粒物、吸入室外土壤挥发气体、吸入室内土壤挥发气体。场地污染地下水的途径包括：吸入室外地下水挥发气体、吸入室内地下水挥发气体、饮用地下水。根据第二阶段的调查结果，本场地土壤和地下水均存在潜在污染，考虑到本场地规划的情况，

一、住宅用地暴露途径为：

土壤暴露途径：经口摄入污染土壤、皮肤直接接触污染土壤、吸入土壤颗粒物（室内外）、吸入室外土壤挥发气体、吸入室内土壤挥发气体。

地下水暴露途径：吸入室外地下水挥发气体、吸入室内地下水挥发气体。

二、道路用地暴露途径为：

土壤暴露途径：表层土壤：经口摄入污染土壤、皮肤直接接触污染土壤、吸入室外土壤颗粒物、吸入室外土壤挥发气体；下层土壤：吸入室外土壤挥发气体。

地下水暴露途径：吸入室外地下水挥发气体。

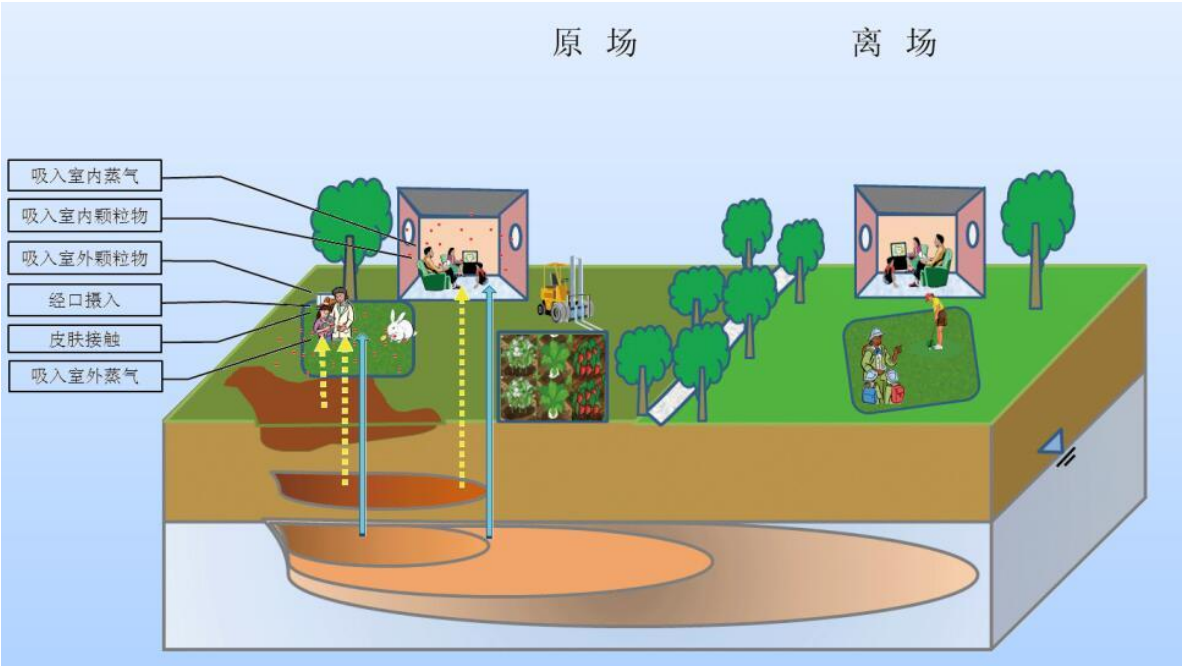


图 11.3-1 住宅用地暴露途径示意图

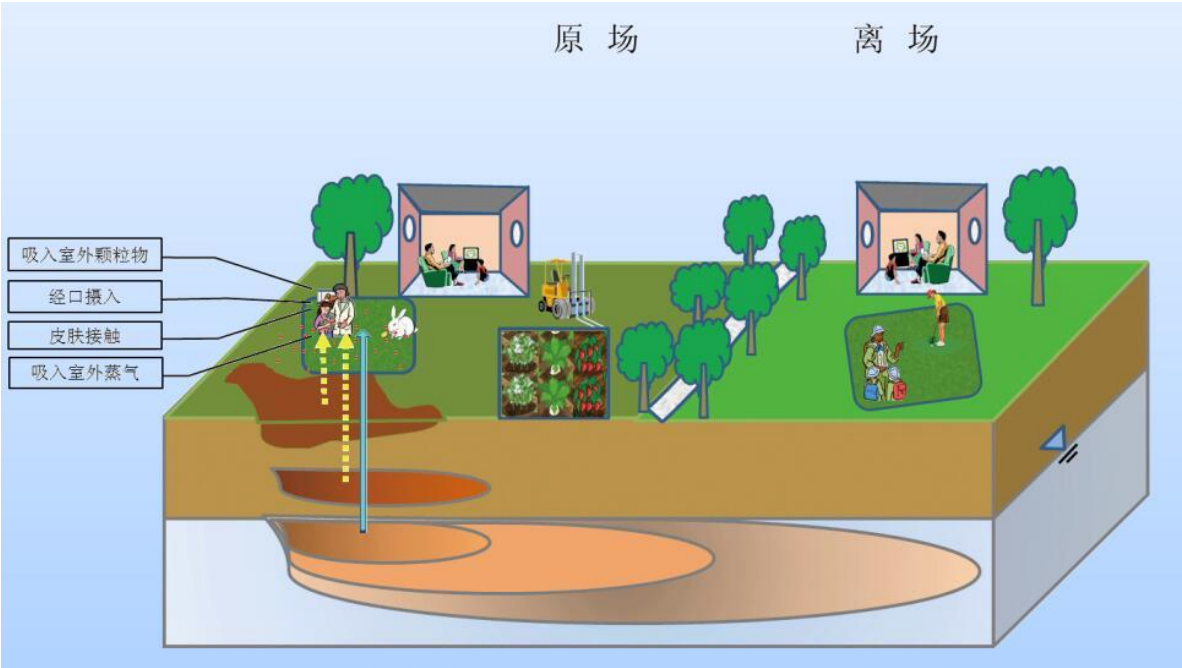


图 11.3-2 道路用地暴露途径示意图

11.3.3 暴露评估模型

根据本项目初步风险评估的范围、受体和可能的暴露场景及暴露途径，考虑场地为一类敏感用地方式、二类非敏感用地方式以及地质、水文地质情况，分别建立场地概念模型。

根据第二阶段调查结论，本场地土壤污染的最大深度为 5 米，场地未来规划建

设住宅，需要配套建设单层地下停车场，因此开发建设开挖深度大于 5 米，将 0~5 米作为上层进行修复。

根据第二阶段调查结论，本场地道路用地土壤污染的最大深度为 4 米，道路用地不进行深层开挖建设，仅开挖浅表道路排水沟，在规划红线内的地表，进行路基和路面结构施工，因此，受到土壤污染源影响的主要是施工期间建筑工人，地表污染土壤通过吸入颗粒物、皮肤接触和呼吸吸入挥发性气体影响建筑工人的健康，下层污染物主要是通过呼吸吸入挥发性气体影响工人健康。将道路用地污染土壤划分为上下两层，0-1m 为表层，1-4m 为下层。

11.3.4 模型参数及暴露量计算参数

（1）本场地土壤理化性质参数来自本次实测;

（2）场地内规划建筑等特征参数由场地所处区域数据推导;

（3）受体暴露数据主要来自《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018），部分来自美国风险评估信息系统（RAIS，Risk assessment Information System）。

暴露量计算参数见表 11.3-2~11.3-6、表 11.3-7~11.3-11。

一、住宅用地模式:

表 11.3-2 受体暴露参数

受体暴露参数			原场
参数名称	符号	单位	敏感用地
成人平均体重	BW_a	kg	61.8
儿童平均体重	BW_c	kg	19.2
成人平均身高	H_a	cm	161.5
儿童平均身高	H_c	cm	113.15
成人暴露期	ED_a	a	24
儿童暴露期	ED_c	a	6
成人暴露频率（经口摄入和皮肤接触）	EF_a	d/a	350
儿童暴露频率（经口摄入和皮肤接触）	EF_c	d/a	350
成人室内暴露频率（呼吸吸入）	EFI_a	d/a	262.5

成人室外暴露频率（呼吸吸入）	EFO_a	d/a	87.5
儿童室内暴露频率（呼吸吸入）	EFI_c	d/a	262.5
儿童室外暴露频率（呼吸吸入）	EFO_c	d/a	87.5
成人暴露皮肤所占体表面积比	SER_a	-	0.32
儿童暴露皮肤所占体表面积比	SER_c	-	0.36
成人皮肤表面土壤粘附系数	$SSAR_a$	mg/cm^2	0.07
儿童皮肤表面土壤粘附系数	$SSAR_c$	mg/cm^2	0.2
每日皮肤接触事件频率	E_v	次/d	1
成人每日摄入土壤量	$OSIR_a$	g/d	0.05*
儿童每日摄入土壤量	$OSIR_c$	g/d	0.1*
成人每日饮用水量	$GWCR_a$	mL/d	1000
儿童每日饮用水量	$GWCR_c$	mL/d	700
成人每日空气呼吸量	$DAIR_a$	m^3/d	14.5
儿童每日空气呼吸量	$DAIR_c$	m^3/d	7.5
气态污染物入侵持续时间	τ	s	9.07E+08
室内空气中来自土壤的颗粒物所占比例	fspi	-	0.5*
室外空气中来自土壤的颗粒物所占比例	fspo	-	0.5
吸入土壤颗粒物在体内滞留比例	PIAF	-	0.75
非致癌效应平均时间	AT_{nc}	d	2190
致癌效应平均时间	AT_{ca}	d	27740
可接受致癌风险	ACR	-	1.00E-06
可接受危害商	AHQ	-	1

注：*参考美国 ASTM 导则推荐数值。

表 11.3-3 土壤性质参数

土壤性质参数			
参数名称	**符号**	**单位**	**取值**
表层污染土壤层厚度	d	m	5*
下层污染土壤层厚度	d_{sub}	m	0
下层污染土壤层顶部埋深	L_s	m	5*
污染土壤层厚度	L_1	m	5
污染土壤层顶部至地下水面的距离	L_2	m	3

平行于风向的土壤污染源宽度	W_{dw}	m	40
平行于地下水流向的土壤污染源宽度	W_{gw}	m	40
土壤中水的入渗速率	I	m/a	0.3
包气带孔隙水体积比	θ_{ws}	-	0.34*
包气带孔隙空气体积比	θ_{as}	-	0.046*
包气带土壤容重	ρ_b	g/cm^3	1.63*
包气带土壤有机碳质量分数	f_{oc}	-	0.013*
毛细管层孔隙水体积比	θ_{wcap}	-	0.342
毛细管层孔隙空气体积比	θ_{acap}	-	0.038
土壤地下水交界处毛细管层厚度	h_{cap}	m	0.05
土壤透性系数	K_v	m^2	1.00E-7

注：*为场地实测数据。

表 11.3-4 地下水性质参数

地下水性质参数			
参数名称	**符号**	**单位**	**取值**
地下水埋深	L_{gw}	m	1.5
地下水混合区厚度	δ_{gw}	m	2
平行于风向的地下水污染源宽度	W	m	40
含水层水力传导系数	K	m/d	6.85
水力梯度	i	-	0.01
含水层土壤容重	ρ_b^a	g/cm^3	1.7
含水层有机碳质量分数	f_{oc}^a	-	0.01
含水层有效孔隙度	θ_e	-	0.38

表 11.3-5 建筑物特征参数

建筑物特征参数			原场
参数名称	**符号**	**单位**	**敏感用地**
地基裂隙中水体积比	θ_{wcrack}	-	0.12
地基裂隙中空气体积比	θ_{acrack}	-	0.26
地基和墙体裂隙表面积所占比例	η	-	0.0005
室内空间体积与气态污染物入渗面积之比	L_B	m	2.2
室内空气交换率	ER	1/s	1.39E-04

室内室外气压差	dP	Pa	0
地面到地板底部厚度	Z_{crack}	m	0.35
室内地板面积	A_b	m^2	70
室内地板周长	X_{crack}	m	34
室内地基厚度	L_{crack}	m	0.35
土壤颗粒物载入因子	DL	g/m^3	5.00E-05

表 11.3-6 空气特征参数

空气特征参数			
参数名称	**符号**	**单位**	**取值**
混合区高度	δ_{air}	m	2
混合区大气流速	U_{air}	m/s	2
空气扩散因子	Q/C	$g\cdot m^{-2}\cdot s^{-1}/kg\cdot m^{-3}$	79.25
空气中可吸入颗粒物含量	PM_{10}	mg/m^3	0.082*
颗粒物释放通量	P_e	$g/m^2\cdot s^{-1}$	6.90E-10
植被覆盖率	VC	-	0.5
7 米高处年平均空气流速	u	m/s	4.8
7 米高处年最大空气流速	u_t	m/s	11.32
风速经验公式	$F_{(x)}$	-	0.22384147

注：*参考芜湖环保局《2017 年芜湖市环境状况公报》PM10 数据。

二、道路用地模式:

表 11.3-7 受体暴露参数

参数名称	符号	单位	非敏感用地
成人平均体重	BWa	kg	61.8
成人平均身高	Ha	cm	161.5
成人暴露期	EDa	a	25
成人暴露频率（经口摄入和皮肤接触）	EFa	d/a	250
成人室内暴露频率（呼吸吸入）	EFIa	d/a	187.5
成人室外暴露频率（呼吸吸入）	EFOa	d/a	62.5
成人暴露皮肤所占体表面积比	SERa	-	0.18
成人皮肤表面土壤粘附系数	SSARa	mg/cm^2	0.2
每日皮肤接触事件频率	Ev	次/d	1

成人每日摄入土壤量	OSIRa	g/d	0.05*
成人每日饮用水量	GWCRa	mL/d	1000
成人每日空气呼吸量	DAIRa	m^3/d	14.5
气态污染物入侵持续时间	τ	a	25
室内空气中来自土壤的颗粒物所占比例	fspi	-	0.5*
室外空气中来自土壤的颗粒物所占比例	fspo	-	0.5
暴露于土壤的参考剂量分配比例	SAF	-	1
吸入土壤颗粒物在体内滞留比例	PIAF	-	0.75
非致癌效应平均时间	ATnc	d	9125
致癌效应平均时间	ATca	d	27740
可接受致癌风险	ACR	-	1.00E-06
可接受危害商	AHQ	-	1

注：*参考美国 ASTM 导则推荐数值。

表 11.3-8　土壤性质参数

参数名称	符号	单位	取值
表层污染土壤层厚度	d	m	4*
下层污染土壤层厚度	dsub	m	0
下层污染土壤层顶部埋深	Ls	m	4*
污染土壤层厚度	L1	m	4*
污染土壤层顶部至地下水面的距离	L2	m	3
平行于风向的土壤污染源宽度	Wdw	m	40
平行于地下水流向的土壤污染源宽度	Wgw	m	40
土壤中水的入渗速率	I	m/a	0.3
包气带孔隙水体积比	θws	-	0.34*
包气带孔隙空气体积比	θas	-	0.046*
包气带土壤容重	ρb	g/cm^3	1.63*
包气带土壤有机碳质量分数	foc	-	0.013*
毛细管层孔隙水体积比	θwcap	-	0.342
毛细管层孔隙空气体积比	θacap	-	0.038
土壤地下水交界处毛细管层厚度	hcap	m	0.05
土壤透性系数	Kv	m^2	1.00E-08

注：*为场地实测数值。

表 11.3-9　建筑物特征参数

参数名称	符号	单位	非敏感用地
裂隙中水体积比	θwcrack	-	0.12
裂隙中空气体积比	θacrack	-	0.26
裂隙表面积所占比例	η	-	0.0005
室内空间体积与蒸气入渗面积比	LB	m	3
空气交换率	ER	1/s	2.31E-04
室内外压强差	ΔP	Pa	0
地基底部埋深	Zcrack	m	0.35
地基面积	Ab	m^2	70
地基周长	Xcrack	m	34
地基厚度	Lcrack	m	0.35
土壤颗粒物载入因子	DL	g/m^3	5.0E-05

表 11.3-10　空气特征参数

参数名称	符号	单位	取值
空气混合区高度	δair	m	2
空气流速	Uair	m/s	2
空气扩散因子	Q/C	$g·m^{-2}·s-1/kg·m^{-3}$	79.25
空气中可吸入颗粒物含量	PM10	mg/m^3	0.082*
颗粒物释放通量	Pe	$g/m^2·s-1$	6.90E-10
植被覆盖率	VC	—	0.5
7 米高处年平均空气流速	u	m/s	4.8
7 米高处年最大空气流速	ut	m/s	11.32
风速经验公式	F(x)	—	0.224

注：*参考芜湖环保局《2017 年芜湖市环境状况公报》PM10 数据。

11.4 毒性评估

毒性评估是人体健康风险评估的第三个阶段，主要工作是获取关注污染物的人体致癌、非致癌毒性参数，支持后续致癌风险及非致癌风险的计算。

污染物人体毒性数据的获取采取以下原则:

（1）优先参考我国环保部颁布的《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2014）和《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中给定的污染物的理化参数及毒性参数;

（2）导则中未包括的污染物，其理化参数及毒性参数主要通过参考国外权威机

构建立的数据库获取。

目前国际上认可度较高、较权威的数据库有以下几个:

①美国环保署综合风险信息系统（IRIS，Integrated risk information system）;

②美国风险评估信息系统（RAIS，Risk assessment Information System）;

③美国 RBCA 软件数据库（RBCA，Risk based corrective action）;

④世界卫生组织简明国际化学评估文件（CICAD）;

⑤国际癌症研究机构（IARC）。根据以上原则，将本项目关注污染物整理汇总，污染物理化性质及人体毒性数据，见附件九。

11.5 风险评估结果

风险表征是人体健康风险评估的最后一部分工作，根据暴露评估及毒性评估的结果，对所有的信息进行整合，以定性或定量的描述风险。对非致癌风险采取风险商的方式进行描述；对潜在的致癌风险，根据污染物的致癌斜率因子及致癌暴露剂量评估受体可能面对的致癌风险。

11.5.1 致癌风险

根据建立的暴露概念模型及确定的暴露途径和模型参数，针对筛选确定的敏感用地方式下的风险评估关注污染物，逐点计算场地上每个样点中污染物对人体健康产生的风险。

对于单一污染物，计算经口摄入、皮肤接触、吸入表层土壤室内外颗粒物、吸入表层土壤室外蒸气、吸入下层土壤室内外蒸气及吸入地下水室内外蒸气等途径致癌风险及单一土壤污染物所有暴露途径致癌风险的公式，详见《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2014）。

11.5.2 非致癌危害

对于单一污染物，计算经口摄入、皮肤接触、吸入表层土壤室内外颗粒物、吸入表层土壤室外蒸气、吸入下层土壤室内外蒸气及吸入地下水室内外蒸气等途径非致癌危害商值及单一土壤污染物所有途径非致癌危害商值的公式，详见《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2014）。

11.5.3 计算场地土壤和地下水污染风险

针对超出筛选值的关注污染物，采取逐点、逐层计算的方式计算每个点位的样品对人体健康所产生的风险和危害。使用 HERA 软件计算，得到单一污染物的致癌风险超过 1E-06 或者危害商超过 1 的采样点位。根据 HJ25.3-2014 导则中建议的可接受风险水平，对单一污染物以 1E-06 为可接受致癌风险水平。对于非致癌危害指数，单一污染物和场地的总非致癌危害指数均以 1 为可接受风险水平。根据上述单一污染物的可接受风险水平及场地综合风险可接受水平，筛选居住用地和道路用地方式下的高风险污染物及点位。

11.5.3.1 居住用地土壤风险表征

由于铅和砷无法使用 HERA 软件进行计算，后面对砷和铅单独进行评价。本次居住用地土壤点位风险表征计算结果见表 11.5-1~11.5-4，表中阴影点位和污染物致癌风险水平不可接受，或者危害指数不可接受。

表 11.5-1　5-1#地块超筛选值点位土壤单一污染物致癌风险水平

浓度：mg/kg

污染物 / 超标点位（深度）	氟化物		锌（Zn）		镉（Cd）		铊（TI）		石油烃		苯并(a)蒽		苯并(b)荧蒽		苯并(a)芘		二苯并(a,h)蒽	
	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险
5-B2-2(2.5-3.5m)	1740	-																
5-B3-1(1.8-2.0m)	1120	-													0.56	6.58E-07		
5-B6(0-0.2m)									1402	-								
5-B6(1.3-1.5m)									11500	-					**1.26**	**1.48E-06**		
5-C6（0-0.75m）															**1.96**	**2.31E-06**		
5-C6（1.5-2.25m）															0.58	6.84E-07		
5-F6(0-0.2m)															**0.94**	**1.11E-06**		
5-F6（0.8-1.0m)															**1.11**	**1.32E-06**		
5-H4(1.3-1.5m)	994	-																
5-H6(0-0.75m)							0.99	-										
5-H7（0.8-1.0m)							1.15	-										
5-I4(0-0.2m)							0.95	-										
5-I6(0-0.2m)							1.41	-										
5-J5(0-0.2m)							0.90	-										
5-J5(0.8-1.0m)							1.14	-										
5-J6(0-0.2m)							1.46	-							**1.88**	**2.22E-06**		
5-J7(0-0.2m)							0.94	-										
5-J7(0.8-1.0m)			34500	-	**92.8**	**4.634E-06**	7.00	-										
5-K2(1.3-1.5m)							1.16	-							**1.13**	**1.34E-06**		
5-K5(0-0.2m)							1.18	-										
5-K5(0.8-1.0m)							1.06	-										
5-L2(0.8-1.0m)							0.93	-										
5-L2(2.3-2.5m)							1.10	-										
5-M1(0-0.2m)																		
5-M1(0.8-1.0m)													6.50	7.68E-07	**3.07**	**3.63E-06**		
5-M1(2.3-2.5m)															0.79	9.29E-07		
5-M2(0-0.75m)															**2.36**	**2.79E-06**		
5-M2(0.75-1.5m)							1.28	-							**1.56**	**1.84E-06**		
5-M2(2.3-2.5m)							1.63	-										
5-N1(0-0.2m)							0.91	-										
5-N1(0.8-1.0m)							0.98	-			6.72	7.96E-07	**27.5**	**3.25E-06**	**16.9**	**1.99E-05**	**1.55**	**1.83E-06**
5-B3-1a（0-0.2m)															**1.1**	**1.30E-06**		
5-B3-1b(1.8-2.0m)															**2.4**	**2.84E-06**		
5-B3-1b(2.8-3.0m)															**5.2**	**6.14E-06**		
5-B6b(0.8-1.0m)									922	-					**1.5**	**1.77E-06**		
5-E7b（0-0.2m)																		
5-F6a(1.3m-1.5m)															**2.1**	**2.48E-06**		
5-H4b(0.8-1.0m)	703	-																
5-H6d（0-0.2m)							0.86	-										
5-H7a（0-0.2m)																		
5-H7c（0-0.2m)							0.89	-										
5-H7d（0-0.2m)																		
5-I4a(1.3-1.5m)							1.28	-										

污染物 超标点位（深度）	氟化物		锌（Zn）		镉（Cd）		铊（TI）		石油烃		苯并(a)蒽		苯并(b)荧蒽		苯并(a)芘		二苯并(a,h)蒽	
	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险
5-I6a(0.8-1.0m)							2.23	-										
5-I6a(1.3-1.5m)							0.89	-										
5-I6b（0-0.2m)							0.99	-										
5-J5a(0.8-1.0m)							0.86	-										
5-J6c（0-0.2m)							0.87	-										
5-J6c(0.8-1.0m)							0.83	-							0.6	7.09E-07		
5-J6d（0-0.2m)																		
5-J7a(0.8-1.0m)							0.86	-										
5-J7c（0-0.2m)							0.9	-										
5-J7d（0-0.2m)																		
5-J7bd(0.8-1.0m)							3.39	-										
5-J7d(1.8-2.0m)							0.96	-										
5-K2b(1.8-2.0m)							0.86	-										
5-K2c（0-0.2m)															0.6	7.09E-07		
5-K2c(0.8-1.0m)							0.95	-										
5-K5b(0.8-1.0m)							0.94	-										
5-K5d(0.8-1.0m)																		
5-L2a（0-0.2m)																		
5-L2a(0.8-1.0m)																		
5-L2b(0.8-1.0m)																		
5-L2b(2.8-3.0m)																		
5-L2b(3.8-4.0m)																		
5-L2d（0-0.2m)																		
5-L2d(1.8-2.0m)																		
5-L2d(3.8-4.0m)							0.86	-										
5-M1a（0-0.2m)															**2.8**	**3.31E-06**		
5-M1a(0.8-1.0m)															**1.7**	**2.01E-06**		
5-M1a(1.8-2.0m)															**1.4**	**1.65E-06**		
5-M1a(2.8-3.0m)															0.6	7.09E-07		
5-M1b（0-0.2m)																		
5-M1b(1.8-2.0m)															**1.1**	**1.30E-06**		
5-M1b(2.8-3.0m)																		
5-M1c（0-0.2m)															**1.7**	**2.01E-06**		
5-M1c(0.8-1.0m)																		
5-M1c(1.8-2.0m)															**1.5**	**1.77E-06**		
5-M1c(2.8-3.0m)																		
5-M1d（0-0.2m)															**2.1**	**2.48E-06**		
5-M1d(0.8-1.0m)															**1.9**	**2.24E-06**		
5-M1d(1.8-2.0m)															**0.6**	**7.09E-07**		
5-M1d(2.8-3.0m)																		
5-M1d(3.8-4.0m)															**1.5**	**1.77E-06**		
5-M2a(0.8-1.0m)							1.42	-							**6.5**	**7.68E-06**		
5-M2a(1.8-2.0m)							0.95	-										
5-M2a(2.8-3.0m)							1.21	-							**5.4**	**6.38E-06**		
5-M2b（0-0.2m)															**6.3**	**7.44E-06**		

污染物 / 超标点位（深度）	氟化物		锌（Zn）		镉（Cd）		铊（TI）		石油烃		苯并(a)蒽		苯并(b)荧蒽		苯并(a)芘		二苯并(a,h)蒽	
	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险
5-M2b(0.8-1.0m)							2.29	-										
5-M2b(1.8-2.0m)							2.39	-							**1**	**1.18E-06**		
5-M2b(2.8-3.0m)							1.31	-							**1.7**	**2.01E-06**		
5-M2b(3.8-4.0m)							1.33	-										
5-M2c（0-0.2m)							0.83	-							**13.8**	**1.63E-05**		
5-M2c(0.8-1.0m)															**1.3**	**1.54E-06**		
5-M2c(1.8-2.0m)															**1**	**1.18E-06**		
5-M2d（0-0.2m)															**10.5**	**1.24E-05**		
5-M2d(0.8-1.0m)							0.94	-							**1.6**	**1.89E-06**		
5-M2d(1.8-2.0m)															**0.9**	**1.06E-06**		
5-M2d(2.8-3.0m)							2.01	-							**1.6**	**1.89E-06**		
5-N0c（0-0.2m)															**2.6**	**2.95E-06**		
5-N0c(0.8-1.0m)															**9.0**	**1.08E-05**	**1.9**	**2.27E-06**
5-N1a(0-0.2m)							1.43	-							**2.9**	**3.43E-06**		
5-N1a(0.8-1.0m)							1.52	-			**15.1**	**1.79E-06**	**16.2**	**1.91E-06**	**14**	**1.65E-05**	**1.6**	**1.89E-06**
5-N1a(1.3-1.5m)							2.13	-							**3.9**	**4.61E-06**		
5-N1b(0.8-1.0m)							1.07	-			7.2	8.53E-07	**9.7**	**1.15E-06**	**7.5**	**8.86E-06**	**1**	**1.18E-06**
5-N1b(1.3-1.5m)							1.53	-					7	8.27E-07	**5.1**	**6.03E-06**	0.7	8.26E-07
5-N1c(0-0.2m)							7.32	-			**9.5**	**1.13E-06**	**11.7**	**1.38E-06**	**9.6**	**1.13E-05**	**1.5**	**1.77E-06**
5-N1c(0.8-1.0m)							1.25	-			**12.7**	**1.50E-06**	**15.5**	**1.83E-06**	**12.8**	**1.51E-05**	**2**	**2.36E-06**
5-N1c(1.3-1.5m)							1.23	-			5.7	6.75E-07	7.8	9.22E-07	**5.6**	**6.62E-06**	0.7	8.26E-07
5-N1d(0-0.2m)							1.19	-					6.3	7.44E-07	**4.8**	**5.67E-06**	0.6	7.08E-07
5-N1d(0.8-1.0m)							1.84	-			7.4	8.77E-07	**8.8**	**1.04E-06**	**7**	**8.27E-06**	0.8	9.44E-07
5-N1d(1.3-1.5m)							1.57	-			**9.4**	**1.11E-06**	**10.7**	**1.26E-06**	**9.2**	**1.09E-05**	**1.3**	**1.53E-06**
bj6(1.8-2.0m)															0.6	7.09E-07		
bj22（0-0.2m)															0.6	7.09E-07		
bj28（0-0.2m)							1.5	-										
bj29(0.8-1.0m)																		
bj30（0-0.2m)							0.98	-										
bj30(0.8-1.0m)							1.06	-							**6.2**	**7.33E-06**		
bj35(0.8-1.0m)							0.99	-										
bj36（0-0.2m)							0.98	-										
bj41(0-0.2m)															**1.4**	**1.65E-06**		
bj41(0.8-1.0m)															0.8	9.45E-07		
2bj2(0.8-1.0m)							0.92	-										
2bj2(1.8-2.0m)							1.25	-										
2bj4(0-0.2m)																		
2bj11(0-0.2m)							0.85	-										
2bj13(1.3-1.5m)																		
2bj15(0.8-1.0m)							1.77	-										
2bj15(1.3-1.5m)							1.88	-										
2bj17(0.8-1.0m)																		
2bj21(0-0.2m)							1.18	-										
2bj28(0.8-1.0m)							0.97	-							0.8	9.45E-07		
2bj28(1.8-2.0m)							1.12	-							**2.5**	**2.95E-06**		

污染物 / 超标点位（深度）	氟化物		锌（Zn）		镉（Cd）		铊（TI）		石油烃		苯并(a)蒽		苯并(b)荧蒽		苯并(a)芘		二苯并(a,h)蒽	
	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险
2bj28(2.8-3.0m)							0.95	-							**1.3**	**1.54E-06**		
2bj28(3.8-4.0m)							2.06	-										
2bj29(0-0.2m)															0.8	9.45E-07		
2bj29(0.8-1.0m)							0.95	-										
2bj29(1.8-2.0m)							1.12	-										
2bj30(0-0.2m)							1.37	-										
2bj30(0.8-1.0m)							2.21	-							**3.8**	**4.49E-06**		
2bj30(1.8-2.0m)							2.38	-										
2bj30(2.8-3.0m)							2.87	-										
2bj30(3.8-4.0m)							0.89	-										
2bj31(0-0.2m)							4.01	-										
2bj31(0.8-1.0m)							1.14	-										
2bj31(1.8-2.0m)							3.1	-							**1.6**	**1.89E-06**		
2bj31(3.8-4.0m)							1.79	-										
2bj32(0-0.2m)							0.98	-							**63**	**7.44E-05**		
2bj32(0.8-1.0m)							0.97	-										
2bj32(1.8-2.0m)							1.56	-										
2bj32(2.8-3.0m)							1.11	-										
2bj32(3.8-4.0m)							1.11	-							**1.3**	**1.54E-06**		
2bj33(0-0.2m)															**3**	**3.54E-06**		
2bj33(0.8-1.0m)															**8.9**	**1.05E-05**		
2bj33(1.8-2.0m)															**1.7**	**2.01E-06**		
2bj34(0-0.2m)																		
2bj34(0.8-1.0m)							0.94	-										
2bj36(0-0.2m)							1.72	-										
2bj36(0.8-1.0m)							3.65	-							**1.2**	**1.42E-06**	0.7	8.26E-07
2bj36(1.3-1.5m)															0.6	7.09E-07		
2bj37(0-0.2m)							1.26	-			7.4	8.77E-07			**14.6**	**1.72E-05**	**4.8**	**5.66E-06**
2bj37(0.8-1.0m)							1.3	-			**34.1**	**4.04E-06**	**10.8**	**1.28E-06**	**34.7**	**4.10E-05**	**13.7**	**1.62E-05**
2bj37(1.3-1.5m)											**9.4**	**1.11E-06**			**8.2**	**9.69E-06**	**5.9**	**6.96E-06**
2bj38(0-0.2m)							0.98	-							**2.3**	**2.72E-06**	**34.6**	**4.08E-05**
2bj38(0.8-1.0m)							0.89	-							**0.9**	**1.06E-06**	0.6	7.08E-07
2bj38(1.3-1.5m)											5.8	6.87E-07			**5.8**	**6.85E-06**	**3.9**	**4.60E-06**
DN5-1-N2															**3.5**	**4.24E-06**		

表 11.5-2　5-2#地块超筛选值点位土壤单一污染物致癌风险水平

浓度：mg/kg

污染物 / 超标点位（深度）	氟化物		锑（Sb）		铊（TI）		石油烃		苯		萘		2-甲基萘		苯并(a)蒽		苯并(b)荧蒽		苯并(a)芘		茚并(1,2,3-cd)芘		二苯并(a,h)蒽	
	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险
5-2-A4(1.8-2.0m)																			**1.3**	**1.51E-06**				
5-2-B3-1(0-0.75m)					0.94	-													**1.4**	**1.68E-06**				
5-2-B4(0-0.75m)							1159	-			29.9	1.64E-07			**37.6**	**4.46E-06**	**27.6**	**3.26E-06**	**24.5**	**2.90E-05**	**18.5**	**2.18E-06**	**4.4**	**5.14E-06**
5-2-B4(0.75-1.5m)																			**2.5**	**2.90E-06**				

污染物 / 超标点位（深度）	氟化物		锑（Sb）		铊（TI）		石油烃		苯		萘		2-甲基萘		苯并(a)蒽		苯并(b)荧蒽		苯并(a)芘		茚并(1,2,3-cd)芘		二苯并(a,h)蒽	
	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险
5-2-B4(2.3-2.5m)																			0.7	8.60E-07				
5-2-C3-1(0-0.2m)																			0.6	6.93E-07				
5-2-C4(0-0.75m)					0.9	-													**1.5**	**1.74E-06**				
5-2-D3(0-0.75m)					1.75	-																		
5-2-D4(0-1.5m)					0.89	-																		
5-2-D6(0-0.75m)					0.95	-																		
5-2-E4(0-0.75m)																			**1.2**	**1.47E-06**				
5-2-E5(0-0.2m)																	6.5	7.62E-07	**5.0**	**5.93E-06**			**1.1**	**1.26E-06**
5-2-E5(1.3-1.5m)																			**0.6**	**7.31E-07**				
5-2-F3-1(0-0.2m)					0.98	-																		
5-2-F3-2(0-0.2m)					0.97	-																		
5-2-F4(0-0.75m)																			**2.2**	**2.64E-06**				
5-2-F4(0.75-1.5m)					0.86	-																		
5-2-F5-1(0-0.75m)					0.84	-									5.9	7.01E-07	8.2	9.70E-07	**6.9**	**8.19E-06**			**1.1**	**1.24E-06**
5-2-F5-1(0.75-1.5m)					0.88	-									**12.8**	**1.52E-06**	**15.9**	**1.87E-06**	**13.4**	**1.58E-05**	**9.0**	**1.06E-06**	**2.5**	**2.93E-06**
5-2-F5-2(0-1.5m)							3617	-	**7.72**	**1.50E-06**	138	7.58E-07	56.9	-	**103**	**1.23E-05**	**133**	**1.57E-05**	**74.3**	**8.77E-05**	**40.3**	**4.75E-06**	**14.2**	**1.68E-05**
5-2-F5-2(2.3-2.5m)							1752	-	**8.85**	**1.72E-06**	107	5.89E-07			**39.3**	**4.65E-06**	**37.3**	**4.41E-06**	**29.6**	**3.50E-05**	**14.9**	**1.75E-06**	**5.2**	**6.11E-06**
5-2-F5-2(3.8-4.0m)																	6.1	7.24E-07	**3.5**	**4.13E-06**			**1.0**	**1.20E-06**
5-2-F6-1(0-0.2m)																			0.7	8.23E-07				
5-2-F6-2(0-0.2m)									**17.50**	**3.40E-06**														
5-2-G3(0-0.75m)																			**1.4**	**1.65E-06**				
5-2-G3(0.75-1.5m)																			**1.9**	**2.26E-06**				
5-2-G4(0.75-1.5m)					0.98	-													0.7	8.16E-07				
5-2-G5(0-0.75m)																			**4.5**	**5.32E-06**			**0.9**	**1.06E-06**
5-2-G6(0-0.2m)			24.8	-																				
5-2-G6(1.3-1.5m)					0.98	-																		
5-2-H2-1(1.3-1.5m)																			**1.2**	**1.43E-06**				
5-2-H2-1(2.3-2.5m)															**13.5**	**1.60E-06**	**13.2**	**1.56E-06**	**9.4**	**1.11E-05**			**1.5**	**1.76E-06**
5-2-H4(0-0.75m)																			**1.0**	**1.18E-06**				
5-2-I2(0-0.75m)																			**2.1**	**2.52E-06**				
5-2-I2(0.75-1.5m)																			0.6	7.38E-07				
5-2-I3-1(0-0.75m)					0.86	-																		
5-2-I3-2(0-0.2m)																			0.8	8.87E-07				
5-2-I5(0-0.75m)															6.4	7.60E-07	8.3	9.77E-07	**7.3**	**8.60E-06**			1.5	1.81E-06
5-2-J1(0-0.2m)																			**1.8**	**2.08E-06**				
5-2-J1(1.3-1.5m)					0.9	-																		
5-2-J3(1.5-2.25m)															6.6	7.83E-07	7.1	8.42E-07	**5.4**	**6.42E-06**			**0.9**	**1.02E-06**
5-2-J4(0-0.2m)																			0.8	9.29E-07				
5-2-K1(0-0.75m)					0.84	-																		
5-2-K4(0-0.75m)					0.91	-																		
5-2-O1-1(0-0.75m)	6190	-																						
5-2-O1-1(0.75-1.5m)	1710	-					1806	-											0.6	6.70E-07				
5-2-O1-1(2.3-2.5m)	667	-																						
5-2-O1-2(0-1.5m)	3680	-																						
5-2-O1-2(1.5-2.25m)	7210	-																						
5-2-O1-2(3.8-4.0m)	830	-																						
5-2-O2-1(2.25-3.0m)	778	-																						
5-2-O2-2(0-1.5m)																			0.7	8.04E-07				

污染物 / 超标点位（深度）	氟化物		锑（Sb）		铊（TI）		石油烃		苯		萘		2-甲基萘		苯并(a)蒽		苯并(b)荧蒽		苯并(a)芘		茚并(1,2,3-cd)芘		二苯并(a,h)蒽	
	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险
5-2-A4c(0-0.2m)																			**4.6**	**5.43E-06**				
5-2-A4c(0.8-1.0m)																			**81**	**9.57E-05**				
5-2-A4c(1.8-2.0m)																			**7.9**	**9.33E-06**				
5-2-B3a(0-0.2m)																			**1.1**	**1.30E-06**				
5-2-B3b(0-0.2m)																			**1**	**1.18E-06**				
5-2-B3c(0-0.2m)																			**3.6**	**4.25E-06**				
5-2-B3c(0.8-1.0m)																			**0.9**	**1.06E-06**				
5-2-B4b(0-0.2m)																			0.7	8.27E-07				
5-2-B4b(1.8-2.0m)																			**1.3**	**1.54E-06**				
5-2-B4b(2.8-3.0m)																			**2.7**	**3.19E-06**				
5-2-B4c(0-0.2m)																			**1.1**	**1.30E-06**				
5-2-C3-1a(0-0.2m)																			**138**	**1.63E-04**				
5-2-C3-1b(0-0.2m)																			**10.4**	**1.23E-05**				
5-2-C3-1c(0-0.2m)																			**1140**	**1.35E-03**				
5-2-C3-1c(0.8-1.0m)																			**111**	**1.31E-04**				
5-2-C4a(0-0.2m)																			**1.4**	**1.65E-06**				
5-2-C4d(0-0.2m)																			**4.2**	**4.96E-06**				
5-2-D3a(0-0.2m)					0.89	-																		
5-2-D4c(1.3-1.5m)					0.86	-																		
5-2-E4a(0-0.2m)																			**3**	**3.54E-06**				
5-2-E4a(0.8-1.0m)																			**2.3**	**2.72E-06**				
5-2-E4b(0-0.2m)																			**1.9**	**2.24E-06**				
5-2-E4b(0.8-1.0m)																			**1.8**	**2.13E-06**				
5-2-E5a(0-0.2m)																			**1.3**	**1.54E-06**				
5-2-E5b(0-0.2m)																	6.8	8.03E-07	**4.6**	**5.43E-06**			0.6	7.08E-07
5-2-E5b(0.8-1.0m)																	**21.8**	**2.58E-06**	**17.9**	**2.11E-05**			**2.1**	**2.48E-06**
5-2-E5b(1.8-2.0m)																			**2**	**2.36E-06**				
5-2-E5b(2.8-3.0m)																			**1.2**	**1.42E-06**				
5-2-E5c(0.8-1.0m)																			**3.5**	**4.14E-06**			0.7	8.26E-07
5-2-E5d(0-0.2m)																	**310**	**3.66E-05**	**252**	**2.98E-04**			**18.7**	**2.21E-05**
5-2-E5d(0.8-1.0m)																	**299**	**3.53E-05**	**259**	**3.06E-04**			**27.1**	**3.20E-05**
5-2-E5d(1.8-2.0m)																			**1**	**1.18E-06**				
5-2-E5d(2.8-3.0m)																	**11.3**	**1.34E-06**	**8.9**	**1.05E-05**			**2.2**	**2.60E-06**
5-2-E5e(0-0.2m)																			**1.5**	**1.77E-06**				
5-2-E5e(0.8-1.0m)																			**2.6**	**3.07E-06**			0.8	9.44E-07
5-2-F4a(0-0.2m)																			**1.3**	**1.54E-06**				
5-2-F4b(0-0.2m)																			**1.8**	**2.13E-06**				
5-2-F4c(0-0.2m)																			**1.5**	**1.77E-06**				
5-2-F4d(0-0.2m)																			**24.3**	**2.87E-05**				
5-2-F4d(0.8-1.0m)																			**26.7**	**3.15E-05**				
5-2-F4d(1.8-2.0m)																			**2.4**	**2.84E-06**				
5-2-F4d(2.8-3.0m)																			**27.4**	**3.24E-05**				
5-2-F5a(1.8-2.0m)																			**1.7**	**2.01E-06**				
5-2-F5b(0-0.2m)															**7.1**	**8.41E-07**	**8.8**	**1.04E-06**	**7.8**	**9.22E-06**			**1.2**	**1.42E-06**
5-2-F5b(0.8-1.0m)																			**2.2**	**2.60E-06**				
5-2-F5c(0-0.2m)																			**1.9**	**2.24E-06**				
5-2-F5c(0.8-1.0m)																			**3.2**	**3.78E-06**				

污染物 / 超标点位（深度）	氟化物		锑 (Sb)		铊 (TI)		石油烃		苯		萘		2-甲基萘		苯并(a)蒽		苯并(b)荧蒽		苯并(a)芘		茚并(1,2,3-cd)芘		二苯并(a,h)蒽	
	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险
5-2-F5d(0-0.2m)																			1.2	1.42E-06				
5-2-F5d(3.8-4.0m)															13.3	1.58E-06	13.3	1.57E-06	12.2	1.44E-05	5.8	6.84E-07	1.9	2.24E-06
5-2-F5e(0.8-1.0m)															11.2	1.33E-06	11.6	1.37E-06	10.7	1.26E-05			1.5	1.77E-06
5-2-F6a(0-0.2m)																			0.9	1.06E-06				
5-2-F6b(0-0.2m)																			4	4.73E-06				
5-2-F6c(0-0.2m)																			4.3	5.08E-06				
5-2-F6c(0.8-1.0m)									1.36	2.64E-07														
5-2-F6e(0-0.2m)									51.9	1.01E-05	2660	1.46E-05							46.2	5.46E-05				
5-2-F6e(0.8-1.0m)									12.2	2.37E-06	287	1.58E-06												
5-2-F6e(1.8-2.0m)									2.09	4.06E-07														
5-2-F6e(2.8-3.0m)																			0.6	7.09E-07				
5-2-G3a(0-0.2m)																			1.3	1.54E-06				
5-2-G3b(0-0.2m)																			2.3	2.72E-06				
5-2-G3c(0-0.2m)																			3.7	4.37E-06				
5-2-G3d(0-0.2m)																			3.1	3.66E-06				
5-2-G3d(0.8-1.0m)																			2	2.36E-06				
5-2-G4a(0-0.2m)																			0.6	7.09E-07				
5-2-G4a(2.8-3.0m)																			1.1	1.30E-06				
5-2-G4b(0-0.2m)																			11.3	1.34E-05				
5-2-G4b(1.8-2.0m)																			1.6	1.89E-06				
5-2-G4c(0-0.2m)																			134	1.58E-04				
5-2-G4c(0.8-1.0m)																			94.7	1.12E-04				
5-2-G4c(1.8-2.0m)																			69.9	8.26E-05				
5-2-G4c(2.8-3.0m)																			170	2.01E-04				
5-2-G4d(0-0.2m)																			0.6	7.09E-07				
5-2-G4d(1.8-2.0m)																			12.3	1.45E-05				
5-2-G5a(0-0.2m)																			1.8	2.13E-06				
5-2-G5b(0-0.2m)																			280	3.31E-04			50.1	5.91E-05
5-2-G5b(1.3-1.5m)																			1.6	1.89E-06				
5-2-G5c(0-0.2m)																			3.6	4.25E-06			0.7	8.26E-07
5-2-G5c(1.3-1.5m)																			0.7	8.27E-07				
5-2-G5e(0-0.2m)																			1.4	1.65E-06				
5-2-G5e(0.8-1.0m)																			1.3	1.54E-06				
5-2-G5f(0-0.2m)																			6.3	7.44E-06			1.4	1.65E-06
5-2-G5f(0.8-1.0m)																			0.8	9.45E-07				
5-2-G5g(0.8-1.0m)																			1.7	2.01E-06				
5-2-G5g(1.3-1.5m)																			5.9	6.97E-06			1.1	1.30E-06
5-2-H2-1a(2.8-3.0m)																			1	1.18E-06				
5-2-H2-1a(3.8-4.0m)																			4	4.73E-06			0.7	8.26E-07
5-2-H2-1c(1.8-2.0m)															18	2.13E-06	13.9	1.64E-06	16.3	1.93E-05			2.8	3.30E-06
5-2-H2-1d(0-0.2m)																			0.6	7.09E-07				
5-2-H2-1d(0.8-1.0m)															8.9	1.05E-06	8	9.45E-07	9.6	1.13E-05			1.3	1.53E-06
5-2-H2-1e(1.8-2.0m)																			1.6	1.89E-06				
5-2-H2-1e(2.8-3.0m)															10.2	1.21E-06	6.1	7.21E-07	7.8	9.22E-06			1	1.18E-06
5-2-H4a(0-0.2m)																			10.5	1.24E-05				
5-2-H4a(0.8-1.0m)																			3	3.54E-06				
5-2-H4b(0-0.2m)																			1.5	1.77E-06				

污染物 / 超标点位（深度）	氟化物		锑（Sb）		铊（TI）		石油烃		苯		萘		2-甲基萘		苯并(a)蒽		苯并(b)荧蒽		苯并(a)芘		茚并(1,2,3-cd)芘		二苯并(a,h)蒽	
	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险
5-2-H4b(0.8-1.0m)																			**63.9**	**7.55E-05**				
5-2-H4b(1.3-1.5m)																			**1.7**	**2.01E-06**				
5-2-H4c(0-0.2m)																			**2.3**	**2.72E-06**				
5-2-H4d(0-0.2m)																			**15.7**	**1.85E-05**				
5-2-H4d(0.8-1.0m)																			**1.7**	**1.51E-06**				
5-2-I2b(0-0.2m)																			**1.5**	**1.77E-06**			0.6	7.08E-07
5-2-I2b(1.8-2.0m)																			**1.7**	**2.01E-06**			**0.9**	**1.06E-06**
5-2-I2b(2.8-3.0m)																			**7.6**	**8.98E-06**			**2.3**	**2.71E-06**
5-2-I2c(0.8-1.0m)																			**13.3**	**1.57E-05**			**2.9**	**3.42E-06**
5-2-I2c(1.8-2.0m)																			**7.3**	**8.62E-06**			**1.8**	**2.12E-06**
5-2-I2c(2.8-3.0m)																			**6.4**	**7.56E-06**			**1.5**	**1.77E-06**
5-2-I2d(0.8-1.0m)																			**1**	**1.18E-06**				
5-2-I2d(1.8-2.0m)																			**1**	**1.18E-06**				
5-2-I2d(2.8-3.0m)																			**1.2**	**1.42E-06**				
5-2-I3a(0.8-1.0m)																			0.7	8.27E-07				
5-2-I3a(1.3-1.5m)																			**1.9**	**2.24E-06**				
5-2-I3c(0-0.2m)					**1.12**	**-**																		
5-2-I3d(0.8-1.0m)																			**1.6**	**1.89E-06**				
5-2-I5a(0.8-1.0m)																			**1.3**	**1.54E-06**				
5-2-I5b(0-0.2m)																			**1.6**	**1.89E-06**				
5-2-I5b(0.8-1.0m)																			**2.7**	**3.19E-06**				
5-2-I5b(1.3-1.5m)																			**2.3**	**2.72E-06**				
5-2-J1a(0-0.2m)																			**44.9**	**5.30E-05**				
5-2-J1a(0.8-1.0m)																			**6.6**	**7.80E-06**				
5-2-J1a(1.8-2.0m)																			**2.8**	**3.31E-06**				
5-2-J1a(2.8-3.0m)																			**1**	**1.18E-06**				
5-2-J1b(0.8-1.0m)																			**1.6**	**1.89E-06**				
5-2-J3b(0-0.2m)															7	8.29E-07	**13.8**	**1.63E-06**	**8.7**	**1.03E-05**			**1.4**	**1.65E-06**
5-2-J4a(0-0.2m)																			**23.8**	**2.81E-05**				
5-2-J4a(0.8-1.0m)																			**16.1**	**1.90E-05**				
5-2-K4d(0-0.2m)					**0.93**	**-**																		
5-2-M1-2a(0-0.2m)																			**4.3**	**5.08E-06**				
5-2-O1a(0-0.2m)	**1410**	**-**																						
5-2-O1a(0.8-1.0m)	**2120**	**-**																						
5-2-O1a(1.8-2.0m)	**2490**	**-**																						
5-2-O1a(2.8-3.0m)	**2370**	**-**					**2777**	**-**											**1.8**	**2.13E-06**				
5-2-O1a(3.8-4.0m)	**968**	**-**																						
5-2-O1b(0-0.2m)	**1150**	**-**																						
5-2-O1b(0.8-1.0m)	**1140**	**-**																						
5-2-O1b(1.8-2.0m)	**986**	**-**																						
5-2-O1b(2.8-3.0m)	**1210**	**-**																						
5-2-O1b(3.8-4.0m)	**963**	**-**					**1250**	**-**											0.7	8.27E-07				
5-2-O1b(4.8-5.0m)							**865**	**-**																
5-2-O2c(0-0.2m)	**744**	**-**																						
5-2-O2c(0.8-1.0m)	**1300**	**-**																						
bj1(0-0.2m)																			0.6	7.09E-07				
bj1(0.8-1.0m)																			**4.4**	**5.20E-06**				

污染物 / 超标点位（深度）	氟化物		锑 (Sb)		铊 (TI)		石油烃		苯		萘		2-甲基萘		苯并(a)蒽		苯并(b)荧蒽		苯并(a)芘		茚并(1,2,3-cd)芘		二苯并(a,h)蒽	
	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险
bj3(0-0.2m)																			**4.8**	**5.67E-06**			0.8	9.44E-07
bj4(0.8-1.0m)																			**1.4**	**1.65E-06**				
bj12(0-0.2m)																			0.8	9.45E-07				
bj12(1.8-2.0m)																			**4**	**4.73E-06**			**1.3**	**1.53E-06**
bj13(0-0.2m)																			**1.5**	**1.77E-06**				
bj14(1.3-1.5m)															**39.6**	**4.69E-06**	**37.5**	**4.43E-06**	**34.4**	**4.06E-05**			**4.7**	**5.55E-06**
bj15(0-0.2m)																								
bj15(0.8-1.0m)																								
bj22(3.8-4.0m)																			**1.5**	**1.77E-06**				
bj23(0-0.2m)																			0.6	7.09E-07				
bj24(0.8-1.0m)																			**1.1**	**1.30E-06**				
bj25(1.8-2.0m)																			0.6	7.09E-07				
bj26(0-0.2m)															7.9	9.36E-07	5.7	6.73E-07	**8.1**	**9.57E-06**			**1.3**	**1.53E-06**
bj27(0-0.2m)															7.9	9.36E-07	**9.4**	**1.11E-06**	**8.8**	**1.04E-05**			**1.8**	**2.12E-06**
bj27(0.8-1.0m)																			**0.9**	**1.06E-06**				
bj28(0-0.2m)																			**2.6**	**3.07E-06**				
bj28(0.8-1.0m)																			0.8	9.45E-07				
bj29(0-0.2m)																			0.7	8.27E-07				
bj30(0-0.2m)																			**1.3**	**1.54E-06**				
bj32(2.8-3.0m)																			0.7	8.27E-07				
bj32(3.8-4.0m)																			0.7	8.27E-07				
bj34(0-0.2m)																			0.6	7.09E-07				
bj37(0-0.2m)																			**1.3**	**1.54E-06**				

由上表 11.5-1 和 11.5-2 可知，氟化物、锑、锌、铊、石油烃、2-甲基萘无法致癌风险，其余污染物镉、苯、萘、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽在 5-1#和 5-2#地块都有风险不可接受点位出现，见表中阴影点位，这些点位的致癌风险水平>1E-06，必须进行修复。

表 11.5-3　5-1#地块超筛选值点位土壤单一污染物非致癌危害指数

浓度：mg/kg

污染物 / 超标点位（深度）	氟化物		锌 (Zn)		镉 (Cd)		铊 (TI)		石油烃		苯并(a)蒽		苯并(b)荧蒽		苯并(a)芘		二苯并(a,h)蒽	
	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数
5-B2-2(2.5-3.5m)	1740	2.23E-01																
5-B3-1(1.8-2.0m)	1120	1.44E-01													0.56	3.45E-02		
5-B6(0-0.2m)									1402	6.74E-01								
5-B6(1.3-1.5m)									**11500**	**5.53E+00**					1.26	7.77E-02		
5-C6（0-0.75m）															1.96	1.21E-01		
5-C6（1.5-2.25m）															0.58	3.58E-02		
5-F6(0-0.2m)															0.94	5.83E-02		
5-F6（0.8-1.0m)															1.11	6.90E-02		
5-H4(1.3-1.5m)	994	1.28E-01																
5-H6(0-0.75m)							0.99	4.95E-01										
5-H7（0.8-1.0m)							1.15	5.75E-01										

污染物 超标点位（深度）	氟化物		锌 (Zn)		镉 (Cd)		铊 (TI)		石油烃		苯并(a)蒽		苯并(b)荧蒽		苯并(a)芘		二苯并(a,h)蒽	
	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数
5-I4(0-0.2m)							0.95	4.76E-01										
5-I6(0-0.2m)							1.41	7.05E-01										
5-J5(0-0.2m)							0.90	4.49E-01										
5-J5(0.8-1.0m)							1.14	5.67E-01										
5-J6(0-0.2m)							1.46	7.28E-01							1.88	1.16E-01		
5-J7(0-0.2m)							0.94	4.69E-01										
5-J7(0.8-1.0m)			34500	5.74E-01	92.8	9.79E-01	**7.00**	**3.50E+00**										
5-K2(1.3-1.5m)							1.16	5.79E-01							1.13	7.02E-02		
5-K5(0-0.2m)							1.18	5.91E-01										
5-K5(0.8-1.0m)							1.06	5.29E-01										
5-L2(0.8-1.0m)							0.93	4.63E-01										
5-L2(2.3-2.5m)							1.10	5.48E-01										
5-M1(0-0.2m)																		
5-M1(0.8-1.0m)													6.50	-	3.07	1.90E-01		
5-M1(2.3-2.5m)															0.79	4.87E-02		
5-M2(0-0.75m)															2.36	1.46E-01		
5-M2(0.75-1.5m)							1.28	6.40E-01							1.56	9.66E-02		
5-M2(2.3-2.5m)							1.63	8.16E-01										
5-N1(0-0.2m)							0.91	4.54E-01										
5-N1(0.8-1.0m)							0.98	4.89E-01			6.72	-	27.5	-	**16.9**	**1.05E+00**	1.55	-
5-B3-1a（0-0.2m)															1.1	6.81E-02		
5-B3-1b(1.8-2.0m)															2.4	1.49E-01		
5-B3-1b(2.8-3.0m)															5.2	3.22E-01		
5-B6b(0.8-1.0m)									922	4.43E-01					1.5	9.29E-02		
5-E7b（0-0.2m)																		
5-F6a(1.3m-1.5m)															2.1	1.30E-01		
5-H4b(0.8-1.0m)	703	9.02E-02																
5-H6d（0-0.2m)							0.86	4.30E-01										
5-H7a（0-0.2m)																		
5-H7c（0-0.2m)							0.89	4.44E-01										
5-H7d（0-0.2m)																		
5-I4a(1.3-1.5m)							1.28	6.39E-01										
5-I6a(0.8-1.0m)							**2.23**	**1.11E+00**										
5-I6a(1.3-1.5m)							0.89	4.44E-01										
5-I6b（0-0.2m)							0.99	4.94E-01										
5-J5a(0.8-1.0m)							0.86	4.30E-01										
5-J6c（0-0.2m)							0.87	4.35E-01										
5-J6c(0.8-1.0m)							0.83	4.15E-01							0.6	3.71E-02		
5-J6d（0-0.2m)																		
5-J7a(0.8-1.0m)							0.86	4.30E-01										
5-J7c（0-0.2m)							0.9	4.49E-01										
5-J7d（0-0.2m)																		
5-J7bd(0.8-1.0m)							**3.39**	**1.69E+00**										
5-J7d(1.8-2.0m)							0.96	4.79E-01										
5-K2b(1.8-2.0m)							0.86	4.30E-01										

污染物 超标点位（深度）	氟化物		锌 (Zn)		镉 (Cd)		铊 (TI)		石油烃		苯并(a)蒽		苯并(b)荧蒽		苯并(a)芘		二苯并(a,h)蒽	
	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数
5-K2c（0-0.2m)															0.6	3.71E-02		
5-K2c(0.8-1.0m)							0.95	4.74E-01										
5-K5b(0.8-1.0m)							0.94	4.69E-01										
5-K5d(0.8-1.0m)																		
5-L2a（0-0.2m)																		
5-L2a(0.8-1.0m)																		
5-L2b(0.8-1.0m)																		
5-L2b(2.8-3.0m)																		
5-L2b(3.8-4.0m)																		
5-L2d（0-0.2m)																		
5-L2d(1.8-2.0m)																		
5-L2d(3.8-4.0m)							0.86	4.30E-01										
5-M1a（0-0.2m)															2.8	1.73E-01		
5-M1a(0.8-1.0m)															1.7	1.05E-01		
5-M1a(1.8-2.0m)															1.4	8.67E-02		
5-M1a(2.8-3.0m)															0.6	3.71E-02		
5-M1b（0-0.2m)																		
5-M1b(1.8-2.0m)															1.1	6.81E-02		
5-M1b(2.8-3.0m)																		
5-M1c（0-0.2m)															1.7	1.05E-01		
5-M1c(0.8-1.0m)																		
5-M1c(1.8-2.0m)															1.5	9.29E-02		
5-M1c(2.8-3.0m)																		
5-M1d（0-0.2m)															2.1	1.30E-01		
5-M1d(0.8-1.0m)															1.9	1.18E-01		
5-M1d(1.8-2.0m)															0.6	3.71E-02		
5-M1d(2.8-3.0m)																		
5-M1d(3.8-4.0m)															1.5	9.29E-02		
5-M2a(0.8-1.0m)							1.42	7.09E-01							6.5	4.02E-01		
5-M2a(1.8-2.0m)							0.95	4.74E-01										
5-M2a(2.8-3.0m)							1.21	6.04E-01							5.4	3.34E-01		
5-M2b（0-0.2m)															6.3	3.90E-01		
5-M2b(0.8-1.0m)							**2.29**	**1.14E+00**										
5-M2b(1.8-2.0m)							**2.39**	**1.19E+00**							1	6.19E-02		
5-M2b(2.8-3.0m)							1.31	6.54E-01							1.7	1.05E-01		
5-M2b(3.8-4.0m)							1.33	6.64E-01										
5-M2c（0-0.2m)							0.83	4.15E-01							13.8	8.54E-01		
5-M2c(0.8-1.0m)															1.3	8.05E-02		
5-M2c(1.8-2.0m)															1	6.19E-02		
5-M2d（0-0.2m)															10.5	6.50E-01		
5-M2d(0.8-1.0m)							0.94	4.69E-01							1.6	9.91E-02		
5-M2d(1.8-2.0m)															0.9	5.57E-02		
5-M2d(2.8-3.0m)							2.01	1.00E+00							1.6	9.91E-02		

污染物 / 超标点位（深度）	氟化物		锌 (Zn)		镉 (Cd)		铊 (TI)		石油烃		苯并(a)蒽		苯并(b)荧蒽		苯并(a)芘		二苯并(a,h)蒽	
	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数
5-N0c（0-0.2m)															2.6	1.56E-01		
5-N0c(0.8-1.0m)															9	5.67E-01	1.9	-
5-N1a(0-0.2m)							1.43	7.14E-01							2.9	1.80E-01		
5-N1a(0.8-1.0m)							1.52	7.59E-01			15.1	-	16.2	-	14	8.67E-01	1.6	-
5-N1a(1.3-1.5m)							**2.13**	**1.06E+00**							3.9	2.41E-01		
5-N1b(0.8-1.0m)							1.07	5.34E-01			7.2	-	9.7	-	7.5	4.64E-01	1	-
5-N1b(1.3-1.5m)							1.53	7.64E-01					7	-	5.1	3.16E-01	0.7	-
5-N1c(0-0.2m)							**7.32**	**3.66E+00**			9.5	-	11.7	-	9.6	5.94E-01	1.5	-
5-N1c(0.8-1.0m)							1.25	6.24E-01			12.7	-	15.5	-	12.8	7.92E-01	2	-
5-N1c(1.3-1.5m)							1.23	6.14E-01			5.7	-	7.8	-	5.6	3.47E-01	0.7	-
5-N1d(0-0.2m)							1.19	5.94E-01					6.3	-	4.8	2.97E-01	0.6	-
5-N1d(0.8-1.0m)							1.84	9.19E-01			7.4	-	8.8	-	7	4.33E-01	0.8	-
5-N1d(1.3-1.5m)							1.57	7.84E-01			9.4	-	10.7	-	9.2	5.70E-01	1.3	-
bj6(1.8-2.0m)															0.6	3.71E-02		
bj22（0-0.2m)															0.6	3.71E-02		
bj28（0-0.2m)							1.5	7.49E-01										
bj29(0.8-1.0m)																		
bj30（0-0.2m)							0.98	4.89E-01										
bj30(0.8-1.0m)							1.06	5.29E-01							6.2	3.84E-01		
bj35(0.8-1.0m)							0.99	4.94E-01										
bj36（0-0.2m)							0.98	4.89E-01										
bj41(0-0.2m)															1.4	8.67E-02		
bj41(0.8-1.0m)															0.8	4.95E-02		
2bj2(0.8-1.0m)							0.92	4.59E-01										
2bj2(1.8-2.0m)							1.25	6.24E-01										
2bj4(0-0.2m)																		
2bj11(0-0.2m)							0.85	4.25E-01										
2bj13(1.3-1.5m)																		
2bj15(0.8-1.0m)							1.77	8.84E-01										
2bj15(1.3-1.5m)							1.88	9.39E-01										
2bj17(0.8-1.0m)																		
2bj21(0-0.2m)							1.18	5.89E-01										
2bj28(0.8-1.0m)							0.97	4.84E-01							0.8	4.95E-02		
2bj28(1.8-2.0m)							1.12	5.59E-01							2.5	1.55E-01		
2bj28(2.8-3.0m)							0.95	4.74E-01							1.3	8.05E-02		
2bj28(3.8-4.0m)							**2.06**	**1.03E+00**										
2bj29(0-0.2m)															0.8	4.95E-02		
2bj29(0.8-1.0m)							0.95	4.74E-01										
2bj29(1.8-2.0m)							1.12	5.59E-01										
2bj30(0-0.2m)							1.37	6.84E-01										
2bj30(0.8-1.0m)							**2.21**	**1.10E+00**							3.8	2.35E-01		
2bj30(1.8-2.0m)							**2.38**	**1.19E+00**										
2bj30(2.8-3.0m)							**2.87**	**1.43E+00**										
2bj30(3.8-4.0m)							0.89	4.44E-01										

污染物 超标点位（深度）	氟化物		锌 (Zn)		镉 (Cd)		铊 (TI)		石油烃		苯并(a)蒽		苯并(b)荧蒽		苯并(a)芘		二苯并(a,h)蒽	
	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数
2bj31(0-0.2m)							**4.01**	**2.00E+00**										
2bj31(0.8-1.0m)							1.14	5.69E-01										
2bj31(1.8-2.0m)							**3.1**	**1.55E+00**							1.6	9.91E-02		
2bj31(3.8-4.0m)							1.79	8.94E-01										
2bj32(0-0.2m)							0.98	4.89E-01							**63**	**3.90E+00**		
2bj32(0.8-1.0m)							0.97	4.84E-01										
2bj32(1.8-2.0m)							1.56	7.79E-01										
2bj32(2.8-3.0m)							1.11	5.54E-01										
2bj32(3.8-4.0m)							1.11	5.54E-01							1.3	8.05E-02		
2bj33(0-0.2m)															3	1.86E-01		
2bj33(0.8-1.0m)															8.9	5.51E-01		
2bj33(1.8-2.0m)															1.7	1.05E-01		
2bj34(0-0.2m)																		
2bj34(0.8-1.0m)							0.94	4.69E-01										
2bj36(0-0.2m)							1.72	8.59E-01										
2bj36(0.8-1.0m)							**3.65**	**1.82E+00**							1.2	7.43E-02	0.7	-
2bj36(1.3-1.5m)															0.6	3.71E-02		
2bj37(0-0.2m)							1.26	6.29E-01			7.4	-			14.6	9.04E-01	4.8	-
2bj37(0.8-1.0m)							1.3	6.49E-01			34.1	-	10.8	-	**34.7**	**2.15E+00**	13.7	-
2bj37(1.3-1.5m)											9.4	-			8.2	5.08E-01	5.9	-
2bj38(0-0.2m)							0.98	4.89E-01							2.3	1.42E-01	34.6	-
2bj38(0.8-1.0m)							0.89	4.44E-01							0.9	5.57E-02	0.6	-
2bj38(1.3-1.5m)											5.8	-			5.8	3.59E-01	3.9	-
2bj39(0-0.2m)											7.1	-	12.5	-	10.2	6.31E-01	2.4	-
2bj39(0.8-1.0m)											13.9	-	37.6	-	**22.4**	**1.39E+00**	6.9	-
2bj39(2.8-3.0m)											8.5	-	6.2	-	6	3.71E-01	0.8	-
2bj41(0-0.2m)											12.5	-	23.6	-	10.7	6.62E-01	3.2	-
2bj41(0.8-1.0m)															3.8	2.35E-01	0.7	-
2bj41(1.8-2.0m)											9.5	-	11.9	-	9.4	5.82E-01	2.2	-
2bj41(2.8-3.0m)											7.1	-	7.2	-	7.3	4.52E-01	1.4	-
2bj42(0-0.2m)															3.3	2.04E-01	0.7	-
2bj42(0.8-1.0m)											5.8	-	8.5	-	6.1	3.78E-01	1.2	-
2bj42(1.8-2.0m)															3.6	2.23E-01	0.7	-
2bj42(2.8-3.0m)															1.2	7.43E-02		
2bj42(3.8-4.0m)															3.8	2.35E-01	0.8	-
DN5-1-N2															3.5	2.22E-01		

表 11.5-4　5-2#地块超筛选值点位土壤单一污染物非致癌危害指数

浓度：mg/kg

污染物 / 超标点位（深度）	氟化物		锑 (Sb)		铊 (TI)		石油烃		苯		萘		2-甲基萘		苯并(a)蒽		苯并(b)荧蒽		苯并(a)芘		茚并(1,2,3-cd)芘		二苯并(a,h)蒽	
	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数
5-2-A4(1.8-2.0m)																			1.3	7.89E-02				
5-2-B3-1(0-0.75m)					0.94	4.69E-01													1.4	8.82E-02				
5-2-B4(0-0.75m)							1159	5.57E-01			29.9	1.90E-02			37.6	-	27.6	-	**24.5**	**1.52E+00**	18.5	-	4.4	-
5-2-B4(0.75-1.5m)																			2.5	1.52E-01				
5-2-B4(2.3-2.5m)																			0.7	4.51E-02				
5-2-C3-1(0-0.2m)																			0.6	3.63E-02				
5-2-C4(0-0.75m)					0.9	4.49E-01													1.5	9.09E-02				
5-2-D3(0-0.75m)					1.75	8.74E-01																		
5-2-D4(0-1.5m)					0.89	4.44E-01																		
5-2-D6(0-0.75m)					0.95	4.74E-01																		
5-2-E4(0-0.75m)																			1.2	7.68E-02				
5-2-E5(0-0.2m)																	6.5	-	5.0	3.11E-01			1.1	-
5-2-E5(1.3-1.5m)																			0.6	3.83E-02				
5-2-F3-1(0-0.2m)					0.98	4.89E-01																		
5-2-F3-2(0-0.2m)					0.97	4.84E-01																		
5-2-F4(0-0.75m)																			2.2	1.38E-01				
5-2-F4(0.75-1.5m)					0.86	4.30E-01																		
5-2-F5-1(0-0.75m)					0.84	4.20E-01									5.9	-	8.2	-	6.9	4.29E-01			1.1	-
5-2-F5-1(0.75-1.5m)					0.88	4.39E-01									12.8	-	15.9	-	13.4	8.27E-01	9.0	-	2.5	-
5-2-F5-2(0-1.5m)							**3617**	**1.74E+00**	7.72	4.80E-02	138	8.75E-02	56.9	1.24E-01	103	-	133	-	**74.3**	**4.60E+00**	40.3	-	14.2	-
5-2-F5-2(2.3-2.5m)							1752	8.42E-01	8.85	5.50E-02	107	6.80E-02			39.3	-	37.3	-	**29.6**	**1.83E+00**	14.9	-	5.2	-
5-2-F5-2(3.8-4.0m)																	6.1	-	3.5	2.17E-01			1.0	-
5-2-F6-1(0-0.2m)																			0.7	4.31E-02				
5-2-F6-2(0-0.2m)									17.50	1.09E-01														
5-2-G3(0-0.75m)																			1.4	8.67E-02				
5-2-G3(0.75-1.5m)																			1.9	1.18E-01				
5-2-G4(0.75-1.5m)					0.98	4.89E-01													0.7	4.27E-02				
5-2-G5(0-0.75m)																			4.5	2.79E-01			0.9	-
5-2-G6(0-0.2m)			24.8	3.10E-01																				
5-2-G6(1.3-1.5m)					0.98	4.89E-01																		
5-2-H2-1(1.3-1.5m)																			1.2	7.50E-02				
5-2-H2-1(2.3-2.5m)															13.5	-	13.2	-	9.4	5.80E-01			1.5	-
5-2-H4(0-0.75m)																			1.0	6.19E-02				
5-2-I2(0-0.75m)																			2.1	1.32E-01				
5-2-I2(0.75-1.5m)																			0.6	3.87E-02				
5-2-I3-1(0-0.75m)					0.86	4.30E-01																		
5-2-I3-2(0-0.2m)																			0.8	4.65E-02				
5-2-I5(0-0.75m)															6.4	-	8.3	-	7.3	4.50E-01			1.5	-
5-2-J1(0-0.2m)																			1.8	1.09E-01				
5-2-J1(1.3-1.5m)					0.9	4.49E-01																		
5-2-J3(1.5-2.25m)															6.6	-	7.1	-	5.4	3.36E-01			0.9	-
5-2-J4(0-0.2m)																			0.8	4.87E-02				
5-2-K1(0-0.75m)					0.84	4.20E-01																		
5-2-K4(0-0.75m)					0.91	4.54E-01																		
5-2-O1-1(0-0.75m)	6190	7.94E-01																						
5-2-O1-1(0.75-1.5m)	1710	2.19E-01					1806	8.68E-01											0.6	3.51E-02				
5-2-O1-1(2.3-2.5m)	667	8.56E-02																						

污染物 超标点位（深度）	氟化物		锑 (Sb)		铊 (TI)		石油烃		苯		萘		2-甲基萘		苯并(a)蒽		苯并(b)荧蒽		苯并(a)芘		茚并(1,2,3-cd)芘		二苯并(a,h)蒽	
	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数
5-2-O1-2(0-1.5m)	3680	4.72E-01																						
5-2-O1-2(1.5-2.25m)	7210	9.25E-01																						
5-2-O1-2(3.8-4.0m)	830	1.07E-01																						
5-2-O2-1(2.25-3.0m)	778	9.98E-02																						
5-2-O2-2(0-1.5m)																			0.7	4.21E-02				
5-2-A4c(0-0.2m)																			4.6	2.85E-01				
5-2-A4c(0.8-1.0m)																			**81**	**5.01E+00**				
5-2-A4c(1.8-2.0m)																			7.9	4.89E-01				
5-2-B3a(0-0.2m)																			1.1	6.81E-02				
5-2-B3b(0-0.2m)																			1	6.19E-02				
5-2-B3c(0-0.2m)																			3.6	2.23E-01				
5-2-B3c(0.8-1.0m)																			0.9	5.57E-02				
5-2-B4b(0-0.2m)																			0.7	4.33E-02				
5-2-B4b(1.8-2.0m)																			1.3	8.05E-02				
5-2-B4b(2.8-3.0m)																			2.7	1.67E-01				
5-2-B4c(0-0.2m)																			1.1	6.81E-02				
5-2-C3-1a(0-0.2m)																			**138**	**8.54E+00**				
5-2-C3-1b(0-0.2m)																			10.4	6.44E-01				
5-2-C3-1c(0-0.2m)																			**1140**	**7.06E+01**				
5-2-C3-1c(0.8-1.0m)																			**111**	**6.87E+00**				
5-2-C4a(0-0.2m)																			1.4	8.67E-02				
5-2-C4d(0-0.2m)																			4.2	2.60E-01				
5-2-D3a(0-0.2m)					0.89	4.44E-01																		
5-2-D4c(1.3-1.5m)					0.86	4.30E-01																		
5-2-E4a(0-0.2m)																			3	1.86E-01				
5-2-E4a(0.8-1.0m)																			2.3	1.42E-01				
5-2-E4b(0-0.2m)																			1.9	1.18E-01				
5-2-E4b(0.8-1.0m)																			1.8	1.11E-01				
5-2-E5a(0-0.2m)																			1.3	8.05E-02				
5-2-E5b(0-0.2m)																	6.8	-	4.6	2.85E-01			0.6	-
5-2-E5b(0.8-1.0m)																	21.8	-	**17.9**	**1.11E+00**			2.1	-
5-2-E5b(1.8-2.0m)																			2	1.24E-01				
5-2-E5b(2.8-3.0m)																			1.2	7.43E-02				
5-2-E5c(0.8-1.0m)																			3.5	2.17E-01			0.7	-
5-2-E5d(0-0.2m)																	310	-	**252**	**1.56E+01**			18.7	-
5-2-E5d(0.8-1.0m)																	299	-	**259**	**1.60E+01**			27.1	-
5-2-E5d(1.8-2.0m)																			1	6.19E-02				
5-2-E5d(2.8-3.0m)																	11.3	-	8.9	5.51E-01			2.2	-
5-2-E5e(0-0.2m)																			1.5	9.29E-02				
5-2-E5e(0.8-1.0m)																			2.6	1.61E-01			0.8	-
5-2-F4a(0-0.2m)																			1.3	8.05E-02				
5-2-F4b(0-0.2m)																			1.8	1.11E-01				
5-2-F4c(0-0.2m)																			1.5	9.29E-02				
5-2-F4d(0-0.2m)																			**24.3**	**1.50E+00**				
5-2-F4d(0.8-1.0m)																			**26.7**	**1.65E+00**				
5-2-F4d(1.8-2.0m)																			2.4	1.49E-01				

污染物 / 超标点位（深度）	氟化物		锑 (Sb)		铊 (TI)		石油烃		苯		萘		2-甲基萘		苯并(a)蒽		苯并(b)荧蒽		苯并(a)芘		茚并(1,2,3-cd)芘		二苯并(a,h)蒽	
	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数
5-2-F4d(2.8-3.0m)																			**27.4**	**1.70E+00**				
5-2-F5a(1.8-2.0m)																			1.7	1.05E-01				
5-2-F5b(0-0.2m)															7.1	-	8.8	-	7.8	4.83E-01			1.2	-
5-2-F5b(0.8-1.0m)																			2.2	1.36E-01				
5-2-F5c(0-0.2m)																			1.9	1.18E-01				
5-2-F5c(0.8-1.0m)																			3.2	1.98E-01				
5-2-F5d(0-0.2m)																			1.2	7.43E-02				
5-2-F5d(3.8-4.0m)															13.3	-	13.3	-	12.2	7.55E-01	5.8	-	1.9	-
5-2-F5e(0.8-1.0m)															11.2	-	11.6	-	10.7	6.62E-01			1.5	-
5-2-F6a(0-0.2m)																			0.9	5.57E-02				
5-2-F6b(0-0.2m)																			4	2.48E-01				
5-2-F6c(0-0.2m)																			4.3	2.66E-01				
5-2-F6c(0.8-1.0m)									1.36	8.45E-03														
5-2-F6e(0-0.2m)									51.9	3.23E-01	**2660**	**1.69E+00**							**46.2**	**2.86E+00**				
5-2-F6e(0.8-1.0m)									12.2	7.58E-02	287	1.82E-01												
5-2-F6e(1.8-2.0m)									2.09	1.30E-02														
5-2-F6e(2.8-3.0m)																			0.6	3.71E-02				
5-2-G3a(0-0.2m)																			1.3	8.05E-02				
5-2-G3b(0-0.2m)																			2.3	1.42E-01				
5-2-G3c(0-0.2m)																			3.7	2.29E-01				
5-2-G3d(0-0.2m)																			3.1	1.92E-01				
5-2-G3d(0.8-1.0m)																			2	1.24E-01				
5-2-G4a(0-0.2m)																			0.6	3.71E-02				
5-2-G4a(2.8-3.0m)																			1.1	6.81E-02				
5-2-G4b(0-0.2m)																			11.3	7.00E-01				
5-2-G4b(1.8-2.0m)																			1.6	9.91E-02				
5-2-G4c(0-0.2m)																			**134**	**8.30E+00**				
5-2-G4c(0.8-1.0m)																			**94.7**	**5.86E+00**				
5-2-G4c(1.8-2.0m)																			**69.9**	**4.33E+00**				
5-2-G4c(2.8-3.0m)																			**170**	**1.05E+01**				
5-2-G4d(0-0.2m)																			0.6	3.71E-02				
5-2-G4d(1.8-2.0m)																			12.3	7.62E-01				
5-2-G5a(0-0.2m)																			1.8	1.11E-01				
5-2-G5b(0-0.2m)																			**280**	**1.73E+01**			50.1	-
5-2-G5b(1.3-1.5m)																			1.6	9.91E-02				
5-2-G5c(0-0.2m)																			3.6	2.23E-01			0.7	-
5-2-G5c(1.3-1.5m)																			0.7	4.33E-02				
5-2-G5e(0-0.2m)																			1.4	8.67E-02				
5-2-G5e(0.8-1.0m)																			1.3	8.05E-02				
5-2-G5f(0-0.2m)																			6.3	3.90E-01			1.4	-
5-2-G5f(0.8-1.0m)																			0.8	4.95E-02				
5-2-G5g(0.8-1.0m)																			1.7	1.05E-01				
5-2-G5g(1.3-1.5m)																			5.9	3.65E-01			1.1	-
5-2-H2-1a(2.8-3.0m)																			1	6.19E-02				
5-2-H2-1a(3.8-4.0m)																			4	2.48E-01			0.7	-
5-2-H2-1c(1.8-2.0m)															18	-	13.9	-	**16.3**	**1.01E+00**			2.8	-

污染物 / 超标点位（深度）	氟化物		锑 (Sb)		铊 (TI)		石油烃		苯		萘		2-甲基萘		苯并(a)蒽		苯并(b)荧蒽		苯并(a)芘		茚并(1,2,3-cd)芘		二苯并(a,h)蒽	
	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数
5-2-H2-1d(0-0.2m)																			0.6	3.71E-02				
5-2-H2-1d(0.8-1.0m)															8.9	-	8	-	9.6	5.94E-01			1.3	-
5-2-H2-1e(1.8-2.0m)																			1.6	9.91E-02				
5-2-H2-1e(2.8-3.0m)															10.2	-	6.1	-	7.8	4.83E-01			1	-
5-2-H4a(0-0.2m)																			10.5	6.50E-01				
5-2-H4a(0.8-1.0m)																			3	1.86E-01				
5-2-H4b(0-0.2m)																			1.5	9.29E-02				
5-2-H4b(0.8-1.0m)																			**63.9**	**3.96E+00**				
5-2-H4b(1.3-1.5m)																			1.7	1.05E-01				
5-2-H4c(0-0.2m)																			2.3	1.42E-01				
5-2-H4d(0-0.2m)																			15.7	9.72E-01				
5-2-H4d(0.8-1.0m)																			1.7	7.90E-02				
5-2-I2b(0-0.2m)																			1.5	9.29E-02			0.6	-
5-2-I2b(1.8-2.0m)																			1.7	1.05E-01			0.9	-
5-2-I2b(2.8-3.0m)																			7.6	4.71E-01			2.3	-
5-2-I2c(0.8-1.0m)																			13.3	8.23E-01			2.9	-
5-2-I2c(1.8-2.0m)																			7.3	4.52E-01			1.8	-
5-2-I2c(2.8-3.0m)																			6.4	3.96E-01			1.5	-
5-2-I2d(0.8-1.0m)																			1	6.19E-02				
5-2-I2d(1.8-2.0m)																			1	6.19E-02				
5-2-I2d(2.8-3.0m)																			1.2	7.43E-02				
5-2-I3a(0.8-1.0m)																			0.7	4.33E-02				
5-2-I3a(1.3-1.5m)																			1.9	1.18E-01				
5-2-I3c(0-0.2m)					1.12	5.59E-01																		
5-2-I3d(0.8-1.0m)																			1.6	9.91E-02				
5-2-I5a(0.8-1.0m)																			1.3	8.05E-02				
5-2-I5b(0-0.2m)																			1.6	9.91E-02				
5-2-I5b(0.8-1.0m)																			2.7	1.67E-01				
5-2-I5b(1.3-1.5m)																			2.3	1.42E-01				
5-2-J1a(0-0.2m)																			**44.9**	**2.78E+00**				
5-2-J1a(0.8-1.0m)																			6.6	4.09E-01				
5-2-J1a(1.8-2.0m)																			2.8	1.73E-01				
5-2-J1a(2.8-3.0m)																			1	6.19E-02				
5-2-J1b(0.8-1.0m)																			1.6	9.91E-02				
5-2-J3b(0-0.2m)															7	-	13.8	-	8.7	5.39E-01			1.4	-
5-2-J4a(0-0.2m)																			**23.8**	**1.47E+00**				
5-2-J4a(0.8-1.0m)																			16.1	9.97E-01				
5-2-K4d(0-0.2m)					0.93	4.64E-01																		
5-2-M1-2a(0-0.2m)																			4.3	2.66E-01				
5-2-O1a(0-0.2m)	1410	1.81E-01																						
5-2-O1a(0.8-1.0m)	2120	2.72E-01																						
5-2-O1a(1.8-2.0m)	2490	3.19E-01																						
5-2-O1a(2.8-3.0m)	2370	3.04E-01					**2777**	**1.33E+00**											1.8	1.11E-01				
5-2-O1a(3.8-4.0m)	968	1.24E-01																						
5-2-O1b(0-0.2m)	1150	1.47E-01																						
5-2-O1b(0.8-1.0m)	1140	1.46E-01																						

污染物 超标点位（深度）	氟化物		锑 (Sb)		铊 (TI)		石油烃		苯		萘		2-甲基萘		苯并(a)蒽		苯并(b)荧蒽		苯并(a)芘		茚并(1,2,3-cd)芘		二苯并(a,h)蒽	
	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数
5-2-O1b(1.8-2.0m)	986	1.26E-01																						
5-2-O1b(2.8-3.0m)	1210	1.55E-01																						
5-2-O1b(3.8-4.0m)	963	1.24E-01					1250	6.01E-01											0.7	4.33E-02				
5-2-O1b(4.8-5.0m)							865	4.16E-01																
5-2-O2c(0-0.2m)	744	9.54E-02																						
5-2-O2c(0.8-1.0m)	1300	1.67E-01																						
bj1(0-0.2m)																			0.6	3.71E-02				
bj1(0.8-1.0m)																			4.4	2.72E-01				
bj3(0-0.2m)																			4.8	2.97E-01			0.8	-
bj4(0.8-1.0m)																			1.4	8.67E-02				
bj12(0-0.2m)																			0.8	4.95E-02				
bj12(1.8-2.0m)																			4	2.48E-01			1.3	-
bj13(0-0.2m)																			1.5	9.29E-02				
bj14(1.3-1.5m)															39.6	-	37.5	-	**34.4**	**2.13E+00**			4.7	-
bj15(0-0.2m)																								
bj15(0.8-1.0m)																								
bj22(3.8-4.0m)																			1.5	9.29E-02				
bj23(0-0.2m)																			0.6	3.71E-02				
bj24(0.8-1.0m)																			1.1	6.81E-02				
bj25(1.8-2.0m)																			0.6	3.71E-02				
bj26(0-0.2m)															7.9	-	5.7	-	8.1	5.01E-01			1.3	-
bj27(0-0.2m)															7.9	-	9.4	-	8.8	5.45E-01			1.8	-
bj27(0.8-1.0m)																			0.9	5.57E-02				
bj28(0-0.2m)																			2.6	1.61E-01				
bj28(0.8-1.0m)																			0.8	4.95E-02				
bj29(0-0.2m)																			0.7	4.33E-02				
bj30(0-0.2m)																			1.3	8.05E-02				
bj32(2.8-3.0m)																			0.7	4.33E-02				
bj32(3.8-4.0m)																			0.7	4.33E-02				
bj34(0-0.2m)																			0.6	3.71E-02				
bj37(0-0.2m)																			1.3	8.05E-02				

苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽没有非致癌危害，因此无法计算其危害指数。由上表 11.5-3 和表 11.5-4 可知，本场地氟化物、锌、镉、锑、2-甲基萘、苯非致癌危害指数全部可接受，5-2#地块的重金属铊非致癌危害指数可接受，但是 5-1#地块的重金属铊存在非致癌危害指数不可接受的点位。两个地块的石油烃和苯并(a)芘的非致癌危害指数都存在不可接受的污染点位，除阴影点位之外，其他点位非致癌危害指数皆可接受。对于以上关注污染物的致癌风险水平和危害指数不可接受的点位，需要进行修复。

11.5.3.2 道路用地土壤风险表征

由于铅和砷无法使用 HERA 软件进行计算，后面对砷和铅单独进行评价。本次道路用地土壤点位风险表征计算结果见表 11.5-5~11.5-6，表中阴影点位和污染物致癌风险水平不可接受，或者危害指数不可接受。

表 11.5-5 道路用地超筛选值点位土壤单一污染物致癌风险水平

浓度：mg/kg

污染物 / 超标点位（深度）	锌		铊		苯并(a)蒽		苯并(b)荧蒽		苯并(a)芘		二苯并(a,h)蒽	
	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险
5-D1（0-0.2m)									2.66	6.27E-07		
5-D1a(0.8-1.0m)									3.4	8.01E-07		
5-J1（0-0.2m)									3.28	7.73E-07		
5-J1(0.8-1.0m)	17900	-	4.58	-								
5-J1-1d(1.3-1.5m)									*2.1*	*1.05E-11*		
5-K1（0-0.2m)			2.58	-								
5-N0(0.8-1.0m)									3.21	7.56E-07		
5-N0a(1.8-2.0m)									*1.7*	*8.53E-12*		
5-N0a(2.8-3.0m)									*2.9*	*1.46E-11*		
5-N0a(3.8-4.0m)									*10.7*	*5.37E-11*	*1.7*	*1.14*
5-N0b(1.8-2.0m)									*7.9*	*3.96E-11*	*1.7*	*1.11*
5-N0b(2.8-3.0m)									*2*	*1.00E-11*		
5-N0d（0-0.2m)									2.9	6.83E-07		
5-N0d(0.8-1.0m)									2.4	5.66E-07		
L2（0-0.2m)									1.65	3.89E-07		
L2(0.8-1.0m)									**5.12**	**1.21E-06**		
L2(2.3-2.5m)									*5.14*	*2.58E-11*		
L2a（0-0.2m)							18.6	8.77E-07	**13**	**3.06E-06**	2.6	6.12E-07

污染物 超标点位（深度）	锌		铊		苯并(a)蒽		苯并(b)荧蒽		苯并(a)芘		二苯并(a,h)蒽	
	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险
L2a(0.8-1.0m)									2.2	5.18E-07		
L2a(1.8-2.0m)					*21.5*	*9.92E-11*	*22.8*	*1.15E-11*	*18.2*	*9.13E-11*	*2.2*	*3.04E-12*
L2a(2.8-3.0m)					*91.5*	*4.22E-10*	*85.6*	*4.33E-11*	*69.8*	*3.50E-10*	*11.3*	*1.56E-11*
L2a(3.8-4.0m)					*71.1*	*3.28E-10*	*67.4*	*3.41E-11*	*56.7*	*2.84E-10*	*8.7*	*1.20E-11*
L2b（0-0.2m)					**44.5**	**2.10E-06**			**26**	**6.13E-06**	**6**	**1.41E-06**
L2b(1.8-2.0m)									*1.8*	*9.03E-12*		
L2c(2.8-3.0m)									*3.1*	*1.56E-11*		
L2c(3.8-4.0m)									*1.6*	*8.03E-12*		
L3（0.75-1.5m）									*4.68*	*2.35E-11*		
L3c（0-0.2m)									2.5	5.89E-07		
L2d(0.8-1.0m)									**10.5**	**2.47E-06**	1.8	4.23E-07
L2d(1.8-2.0m)									*4.8*	*2.41E-11*		
L2d(2.8-3.0m)					*53.6*	*2.47E-10*	*51.4*	*2.60E-11*	*36.4*	*1.83E-10*	*6.8*	*9.39E-12*
L2d(3.8-4.0m)					*503*	*2.32E-09*	*442*	*2.23E-10*	*361*	*1.81E-09*	*61.5*	*8.50E-11*
L3a(0.8-1.0m)									2.7	6.36E-07		
L3a(1.8-2.0m)									*2*	*1.00E-11*		
L3a(2.8-3.0m)									*1.6*	*8.03E-12*		
L3b（0-0.2m)									3.3	7.78E-07		
L3b(0.8-1.0m)									**8.8**	**2.07E-06**	2.1	4.94E-07
L3b(1.8-2.0m)							*31.5*	*1.59E-11*	*27.6*	*1.38E-10*	*5.7*	*7.88E-12*
L3b(2.8-3.0m)									*2.6*	*1.30E-11*		
bj13（0-0.2m)									2.2	5.18E-07		
bj49(0.8-1.0m)									1.6	3.77E-07		
bj49(1.8-2.0m)									*2*	*1.00E-11*		
2bj39(0-0.2m)									**10.2**	**2.40E-06**		
2bj39(0.8-1.0m)							37.6	1.77E-06	**22.4**	**5.28E-06**	6.9	1.62E-06

污染物 超标点位（深度）	锌		铊		苯并(a)蒽		苯并(b)荧蒽		苯并(a)芘		二苯并(a,h)蒽	
	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险	超筛选值浓度	致癌风险
2bj39(2.8-3.0m)									*6*	*3.01E-11*		
2bj41(0-0.2m)							23.6	1.11E-06	10.7	2.52E-06		
2bj41(1.8-2.0m)									*9.4*	*4.72E-11*		
2bj41(2.8-3.0m)									*7.3*	*3.66E-11*		
2bj42(0.8-1.0m)									**6.1**	**1.44E-06**		

表 11.5-6 道路用地超筛选值点位土壤单一污染物非致癌危害指数

浓度：mg/kg

污染物 超标点位（深度）	锌		铊		苯并(a)蒽		苯并(b)荧蒽		苯并(a)芘		二苯并(a,h)蒽	
	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数
5-D1（0-0.2m)									2.66	1.86E-02		
5-D1a(0.8-1.0m)									3.4	2.38E-02		
5-J1（0-0.2m)									3.28	2.30E-02		
5-J1(0.8-1.0m)	17900	6.61E-02	4.58	5.08E-01								
5-J1-1d(1.3-1.5m)									*2.1*	*2.67E-05*		
5-K1（0-0.2m)			2.58	2.86E-01								
5-N0(0.8-1.0m)									3.21	2.25E-02		
5-N0a(1.8-2.0m)									*1.7*	*2.16E-05*		
5-N0a(2.8-3.0m)									*2.9*	*3.69E-05*		
5-N0a(3.8-4.0m)									*10.7*	*1.36E-04*	*1.7*	-
5-N0b(1.8-2.0m)									*7.9*	*1.00E-04*	*1.7*	-
5-N0b(2.8-3.0m)									*2*	*2.54E-05*		
5-N0d（0-0.2m)									2.9	2.03E-02		
5-N0d(0.8-1.0m)									2.4	1.68E-02		
L2（0-0.2m)									1.65	1.16E-02		

污染物 超标点位（深度）	锌		铊		苯并(a)蒽		苯并(b)荧蒽		苯并(a)芘		二苯并(a,h)蒽	
	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数
L2(0.8-1.0m)									5.12	3.58E-02		
L2(2.3-2.5m)									*5.14*	*6.53E-05*		
L2a（0-0.2m)							18.6	-	13	9.10E-02	2.6	-
L2a(0.8-1.0m)									2.2	1.54E-02		
L2a(1.8-2.0m)					*21.5*	-	*22.8*	-	*18.2*	*2.31E-04*	*2.2*	-
L2a(2.8-3.0m)					*91.5*	-	*85.6*	-	*69.8*	*8.87E-04*	*11.3*	-
L2a(3.8-4.0m)					*71.1*	-	*67.4*	-	*56.7*	*7.21E-04*	*8.7*	-
L2b（0-0.2m)					44.5	-			26	1.82E-01	6	-
L2b(1.8-2.0m)									*1.8*	*2.29E-05*		
L2c(2.8-3.0m)									*3.1*	*3.94E-05*		
L2c(3.8-4.0m)									*1.6*	*2.03E-05*		
L3（0.75-1.5m）									*4.68*	*5.95E-05*		
L3c（0-0.2m)									2.5	1.75E-02		
L2d(0.8-1.0m)									10.5	7.35E-02	1.8	-
L2d(1.8-2.0m)									*4.8*	*6.10E-05*		
L2d(2.8-3.0m)					*53.6*	-	*51.4*	-	*36.4*	*4.63E-04*	*6.8*	-
L2d(3.8-4.0m)					*503*	-	*442*	-	*361*	*4.59E-03*	*61.5*	-
L3a(0.8-1.0m)									2.7	1.89E-02		
L3a(1.8-2.0m)									*2*	*2.54E-05*		
L3a(2.8-3.0m)									*1.6*	*2.03E-05*		
L3b（0-0.2m)									3.3	2.31E-02		
L3b(0.8-1.0m)									8.8	6.16E-02	2.1	-
L3b(1.8-2.0m)							*31.5*	-	*27.6*	*3.51E-04*	*5.7*	-
L3b(2.8-3.0m)									*2.6*	*3.30E-05*		
bj13（0-0.2m)									2.2	1.54E-02		
bj49(0.8-1.0m)									1.6	1.12E-02		

污染物 超标点位（深度）	锌		铊		苯并(a)蒽		苯并(b)荧蒽		苯并(a)芘		二苯并(a,h)蒽	
	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数	超筛选值浓度	危害指数
bj49(1.8-2.0m)									*2*	*2.54E-05*		
2bj39(0-0.2m)									10.2	7.14E-02		
2bj39(0.8-1.0m)							37.6	-	22.4	1.57E-01	6.9	-
2bj39(2.8-3.0m)									*6*	*7.63E-05*		
2bj41(0-0.2m)							23.6	-	10.7	7.49E-02		
2bj41(1.8-2.0m)									*9.4*	*1.19E-04*		
2bj41(2.8-3.0m)									*7.3*	*9.28E-05*		
2bj42(0.8-1.0m)									6.1	4.27E-02		

由上表 11.5-5 和 11.5-6 可以看到，本场地道路用地超出筛选值的污染物仅存在致癌风险不可接收情况，非致癌危害都可以接受，部分点位苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽的致癌风险不可接受，出现致癌风险不可接收的土样集中在 1m 以上的表层，锌和铊不存在致癌风险，其非致癌危害指数可接受。

11.5.3.3 地下水风险表征

表 11.5-7 超筛选值点位地下水单一污染物致癌风险和非致癌危害指数

超标点位	污染物及浓度 μg/L		致癌风险	非致癌危害
5-A0W	苯并(a)芘	0.67	3.95E-11	1.22E-04
5-2-GWA4	氟化物	2580	-	-
5-2-GWF3-2	二苯并呋喃	26.2	-	-
5-2-GWM1-2	二苯并呋喃	100	-	-
	萘	1510	6.04E-07	2.20E-02

由表 11.5-7 可以看出，苯并(a)芘、萘的致癌风险和非致癌危害都是可以接受的，氟化物和二苯并呋喃没有挥发暴露途径，因此无法计算挥发暴露途径的致癌风险和非致癌危害。因此，本场地在非饮用地下水，只考虑挥发暴露途径时，场地内超筛选值的地下水点位的致癌风险和非致癌危害都是可以接受的。

另外，5-2-GWA4 的氟化物为 2580μg/L，本次场地调查地下水为上层滞水，对该部分积存的地下水，比照《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）中的 C 级标准（氟化物为 20000μg/L），可知本场地的地下水可排入城市下水道后进入污水处理厂处理。

11.5.3.4 场地关注土壤污染物风险控制值

根据《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2014）要求的可接受风险水平，筛选出了超过可接受致癌风险 1.0E-06 及危害商 1 的污染物，作为该场地土壤中建议的修复目标污染物。采用 HERA 软件，计算了基于保护人体健康的土壤污染物风险控制值，作为制定或确定场地土壤修复目标污染物目标值的重要依据。

根据风险评估计算，共有 10 种污染物超过风险可接受水平，计算其风险控制值如下表 11.5-8 和 11.5-9 所示。

表 11.5-8 居住用地土壤风险控制值

序号	污染物种类	风险控制值（mg/kg）	管制值（mg/kg）
1	石油烃	2080	**5000**
2	苯并(a)蒽	8.47	**55**
3	苯并(b)荧蒽	8.49	**55**
4	茚并(1,2,3-cd)芘	8.5	**55**
5	二苯并(a,h)蒽	0.85	**5.5**

序号	污染物种类	风险控制值（mg/kg）	管制值（mg/kg）
6	苯并(a)芘	0.85	**5.5**
7	苯	5.1	**10**
8	萘	182	**255**
9	镉 (Cd)	46.8	**47**
10	铊 (TI)	2	**-**

表 11.5-9 道路用地土壤风险控制值（0-1m）

序号	污染物种类	风险控制值（mg/kg）	管制值（mg/kg）
1	苯并(a)蒽	21.1	**151**
2	苯并(b)荧蒽	21.1	**151**
3	二苯并(a,h)蒽	4.2	**15**
4	苯并(a)芘	4.2	**15**

11.5.3.5 砷的风险评估

根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018），我国很多地区，砷的背景值可能远高于计算所得的管制值，在这些地区，将计算获得的管制值直接作为标准，可能造成大量没有受到工业污染的地块被纳入污染地块进行修复，与污染地块管理的根本目的相悖。由于芜湖市处于北亚热带，土壤为水稻土类型，根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018），本区域土壤砷背景为 40mg/kg，第一类用地筛选值为 40mg/kg，第二类用地筛选值为 60mg/kg，以此作为风险控制值进行对比，结果如下:

表 11.5-10 5-1#地块超筛选值点位土壤砷评价结果

污染物 使用标准 管制值 超标点位（深度）	砷 (As) mg/kg				
	40				
	120				
5-C5（0-1.5m）	**42.7**	5-C5（1.8-2.0m）	21.0	5-E7（0-0.75m）	38
5-E7（0.75-1.5m）	**45.2**	5-E7（1.5-3.0m）	**42**	5-H7（0.8-1.0m）	28.2
5-I6(0-0.2m)	**128**	5-J5（0.8-1.0m）	**43**	5-J6(0-0.2m)	**55.4**
5-J7（0-0.2m）	24.3	5-J7(0.8-1.0m)	**229**	5-K4(0-0.75m)	**188**
5-K5(0-0.2m)	**73.1**	5-K5(0.8-1.0m)	**61.7**	5-L2(0-0.2m)	**47.6**
5-L2(0.8-1.0m)	**106**	5-L2(2.3-2.5m)	34.3	5-M1（0-0.2m）	24.4
5-M2(0-0.75m)	27.6	5-M2(0.75-1.5m)	29.4	5-M2(2.3-2.5m)	35.2
5-N1(0-0.2m)	29	5-N1(0.8-1.0m)	34	2bj4(0-0.2m)	25
5-E7b（0-0.2m）	32.7	5-M2b(1.8-2.0m)	33.2	2bj13(1.3-1.5m)	**76.6**
5-H7a（0-0.2m）	27.4	5-M2b(2.8-3.0m)	23.2	2bj15(0.8-1.0m)	31.1
5-H7c（0-0.2m）	31.6	5-M2b(3.8-4.0m)	23.9	2bj15(1.3-1.5m)	30.8
5-H7d（0-0.2m）	**118**	5-M2c（0-0.2m）	**50**	2bj21(0-0.2m)	**67.7**

5-J7d（0-0.2m)	**113**	5-M2c(0.8-1.0m)	**46.7**	2bj28(3.8-4.0m)	**96.7**
5-J7bd(0.8-1.0m)	**240**	5-M2c(1.8-2.0m)	30.4	2bj29(0.8-1.0m)	25.8
5-J7d(1.8-2.0m)	**394**	5-M2d（0-0.2m)	39.8	2bj29(1.8-2.0m)	24.5
5-L2a（0-0.2m)	29.3	5-M2d(0.8-1.0m)	31.7	2bj30(0-0.2m)	**48.7**
5-L2a(0.8-1.0m)	**117**	5-M2d(1.8-2.0m)	26.2	2bj30(0.8-1.0m)	36.7
5-L2b(0.8-1.0m)	25	5-M2d(2.8-3.0m)	**42.4**	2bj30(1.8-2.0m)	37.8
5-L2b(2.8-3.0m)	28.1	5-N1a(0-0.2m)	30.2	2bj30(2.8-3.0m)	36.5
5-L2b(3.8-4.0m)	23.5	5-N1a(0.8-1.0m)	38.5	2bj30(3.8-4.0m)	23.7
5-L2d（0-0.2m)	38.6	5-N1a(1.3-1.5m)	**40.6**	2bj31(1.8-2.0m)	**46.3**
5-L2d(1.8-2.0m)	28.7	5-N1b(0.8-1.0m)	29	2bj31(3.8-4.0m)	31.3
5-L2d(3.8-4.0m)	25.8	5-N1b(1.3-1.5m)	29.5	2bj32(0-0.2m)	**49.6**
5-M1a（0-0.2m)	29.8	5-N1c(0-0.2m)	36.8	2bj32(0.8-1.0m)	23.8
5-M1b（0-0.2m)	32.3	5-N1c(0.8-1.0m)	38.7	2bj32(1.8-2.0m)	32.4
5-M1b(1.8-2.0m)	**53.8**	5-N1c(1.3-1.5m)	**53.3**	2bj32(3.8-4.0m)	29.1
5-M1b(2.8-3.0m)	**47.9**	5-N1d(0-0.2m)	**47.3**	2bj34(0-0.2m)	34.9
5-M1c(0.8-1.0m)	**59.5**	5-N1d(1.3-1.5m)	31.8	2bj34(0.8-1.0m)	30.3
5-M1c(1.8-2.0m)	35.4	bj29(0.8-1.0m)	33.5	2bj36(0.8-1.0m)	25.2
5-M1c(2.8-3.0m)	**46.2**	bj30(0.8-1.0m)	31	2bj37(0-0.2m)	**88.2**
5-M1d(2.8-3.0m)	30.2			2bj37(0.8-1.0m)	**90.7**
5-M2a(0.8-1.0m)	36.8			2bj38(0-0.2m)	30
5-M2a(1.8-2.0m)	28.4			2bj38(0.8-1.0m)	**59.7**
5-M2b（0-0.2m)	35.4			2bj38(1.3-1.5m)	31.1
5-M2b(0.8-1.0m)	**68**			2bj41(0-0.2m)	22.2
5-N0c(0.8-1.0m)	**149**				

表 11.5-11　5-2#地块超筛选值点位土壤砷评价结果

污染物 / 超标点位（深度）	砷（As）		
	超筛选值浓度 mg/kg	风险控制值	管制值标准
5-2-I5(0-0.75m)	25.7	40	120
5-2-D3(0-0.75m)	40.0		
5-2-D3a(0-0.2m)	24		
5-2-F3-1(0-0.2m)	34.2		
5-2-F3-2(0-0.2m)	36.4		
bj15(0-0.2m)	32.8		
bj15(0.8-1.0m)	36.3		

表 11.5-12　道路用地超筛选值点位土壤砷评价结果

污染物 / 超标点位（深度）	砷（As）		
	超筛选值浓度 mg/kg	风险控制值	管制值标准
5-K1（0-0.2m)	**139**	60	140

5-N0(2.3-2.5m)	**74.5**		
bj49(2.8-3.0m)	**65.4**		

由上表 11.5-10~11.5-12 可知，本场地超出筛选值的部分土壤点位的砷也超出风险控制值，需要对这些超出砷的风险控制值的点位进行修复。

11.5.3.6 基于血铅模型的土壤铅健康风险评估

一、IEUBK 血铅模型

住宅类敏感用地方式下，以儿童为敏感受体评估土壤中铅的风险，推算基于血铅的土壤中铅的风险控制值。

计算儿童体内血铅含量时，采用综合暴露吸收生物动力学模型（IEUBK）进行计算。IEUBK 模型主要用于预测 0~7 岁儿童环境铅暴露后血铅含量，模型包括 4 个子模块：暴露模块、吸收模块、生物动力学模块、概率分布模块，采用机制模型与统计相结合的方法，将不同途径和来源的环境铅暴露于儿童群体血铅水平关联起来。

模型假设儿童群体血铅的分布类型近似几何正态分布，根据收集的儿童环境铅暴露环境信息，预测儿童群体的血铅水平几何均值，进一步估算儿童群体血铅水平超过所设定的临界值 10 μg/dL 的概率。

IEUBK 模型中铅的来源包括土壤、室内/外灰尘、饮用水、空气和饮食，并设定了不同环境介质进入人体后的生物有效性，即可被吸收的比例。基于 IEUBK 模型所包括的模块，建立片区规划后受体铅暴露概念模型：

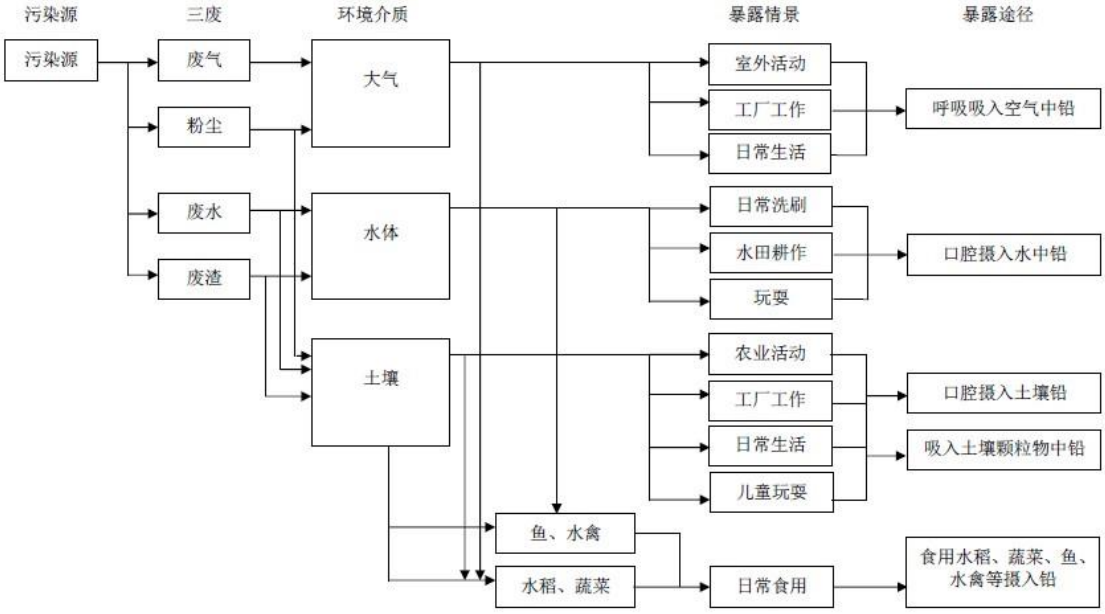


图 11.5-1 人体铅概念暴露模型

（1）暴露模块

IEUBK 模型采用暴露量（IN）描述儿童对环境介质中铅的暴露情况。

$IN_{air} = C_{air} \times VR$

$IN_{diet} = C_{diet} \times IR_{diet}$

$IN_{soil,outdoor} = C_{soil} \times WF_{soil} \times IR_{soil+dust}$

$IN_{dust} = C_{dust,resid} \times (1-WF_{soil}) \times IR_{soil+dust}$

$IN_{water} = C_{water} \times IR_{water}$

式中，*INair*、*INdiet*、*INsoil,outdoor*、*INdust*、*INwater* 分别表示儿童对空气、饮食、室外土壤、灰尘和饮水中铅的暴露量，单位为 μg/day。

Cair、*Cdiet*、*Csoil*、*Cdust,resid*、*Cwater* 分别表示空气、饮食、土壤、敏感类用地灰尘、饮用水中铅的含量，单位分别为 μg/m^3、ug/g、μg/g、μg/g、μg/L。

WFsoil 表示土壤摄入总量占土壤和灰尘总摄入量的比;

IRdiet、*IRsoil+dust*、*IRwater* 分别表示儿童对食物、土壤及灰尘、饮水每日摄入量，单位为 g/day、g/day、L/d。

VR 表示儿童每日空气吸入量，单位：m^3/day。

本报告中 IEUBK 模型中所需要的其他几种铅来源未进行调查，芜湖地区也没有大气、饮用水和食物中铅的含量的调查数据，因此利用 IEUBK 模型进行住宅类敏感用地方式下土壤铅的风险评估及推导土壤铅风险控制值时，其他几种来源的铅含量取值如下：空气、饮用水、食物中铅的含量参照 IEUBK 默认参数进行土壤铅的风险评估和风险控制值的计算。

（2）吸收模块

不同途径摄入铅的生物有效性不同，IEUBK 模型设定摄入土壤及灰尘、饮食、饮水、空气中铅的生物有效性因子分别为：30%、50%、50%、30%。据此，经摄入上述几种环境介质最终进入儿童体内可被吸收的铅总量 *UPpoten* 可表示为：

UPpoten=(*ABSdiet*×*INdiet*)+(*ABSdust*×*INdust*)+(*ABSsoil*×*INsoil*)+(*ABSwate*r+*INwater*)+(*ABSother*+*INother*)；IEUBK 模型的生物动力学模块采用机理模型表述铅在人体内转运的生理-生化过程，将铅的吸收效率与人体内各器官的铅含量，尤其是血铅浓度变化关联起来。由于儿童自身行为、生活习惯及个体类型的差异，在同样的环境铅浓度条件下，儿童群体血铅浓度有较大的变异性，IEUBK 模型采用几何标准差（GSD）描述这种差异。

（3）血铅允许含量的设定

EPA 与疾控中心规定儿童血液中铅浓度超过 10μg/dL（血清，下同）时会对儿童产生危害。EPA 对污染场地中血铅的风险削减目标确定为：对场地进行清理修复后保证儿童血铅浓度超过 10μg/dL 的可能性低于 5%或更低。

（4）模型参数

①空气吸入参数

室外空气中铅含量 0.1μg/m^3，室内空气中铅含量为室外空气铅含量的 30%。儿童行为参数：1~7 岁室外每天停留时间（h/day）：1、2、3、4、4、4；肺部吸收比例（%）为 32%。

②饮食摄入参数

1~7 岁儿童 7 年间经食物摄入铅含量依次为（μg/day）：2.26、1.96、2.13、2.04、1.95、2.05。假设经饮食摄入铅在人体内的吸收比例为 50%。

③饮用水参数

1~7 岁儿童 7 年间摄入饮用水的量（L/day）：0.2、0.5、0.52、0.53、0.55、0.58 L/d。假设经饮用水摄入铅在体内的吸收比例为 50%。

④摄入土壤/灰尘参数灰尘中土壤颗粒所占比例：45%，假定经土壤/灰尘摄入铅在体内的吸收比例为 30%。室外土壤中铅浓度按照场地实测土壤中铅含量进行取值。分别模拟评估土壤实测值为最小值、平均值、最大值情况下，儿童血铅含量。假设该场地规划后居民生活中，饮用水铅浓度：4μg/L；空气铅浓度：0.1μg/m^3；以“儿童血铅浓度超过 10 μg/dL 的可能性低于 5%或更低”为保护目标，使用 IEUBKwin 软件计算出土壤中铅应达到的标准为 604mg/kg。本次调查铅超筛选值的点位仅出现在 5-1#地块，风险评估结果见下表:

表 11.5-13　居住用地超筛选值点位土壤铅评价结果

污染物 使用标准 管制值 超标点位（深度）	铅（Pb）		
	604		
	800		
5-J5(0.8-1.0m)	**644**	5-J6(0-0.2m)	528
5-J7(0.8-1.0m)	**8420**	5-K5(0-0.2m)	490
5-K5(0.8-1.0m)	407	5-M2(0.75-1.5m)	402
5-M2(2.3-2.5m)	**728**	5-J7(0-0.2m)	434
5-J6c（0-0.2m)	444	2bj17(0.8-1.0m)	427
5-J6c(0.8-1.0m)	479	2bj21(0-0.2m)	**783**
5-J6d（0-0.2m)	**863**	2bj28(1.8-2.0m)	485
5-J7bd(0.8-1.0m)	**720**	2bj29(0.8-1.0m)	442
5-K5b(0.8-1.0m)	**674**	2bj29(1.8-2.0m)	505
5-K5d(0.8-1.0m)	**3770**	2bj30(0-0.2m)	401
5-M2b(0.8-1.0m)	**1090**	2bj30(0.8-1.0m)	**1440**
5-M2b(1.8-2.0m)	**1070**	2bj30(1.8-2.0m)	**1570**
5-M2b(2.8-3.0m)	512	2bj30(2.8-3.0m)	**1860**
5-M2b(3.8-4.0m)	452	2bj31(0-0.2m)	**705**
5-M2d(2.8-3.0m)	**1010**	2bj31(0.8-1.0m)	**771**
bj28（0-0.2m)	567	2bj31(3.8-4.0m)	409
2bj2(0.8-1.0m)	598	2bj32(0.8-1.0m)	409
2bj2(1.8-2.0m)	559	2bj32(1.8-2.0m)	520

二、ALM 成人血铅模型

本场地规划道路用地污染途径主要是污染源通过粉尘和废渣进入大气和土壤，地下水不作为饮用水使用，主要的敏感受体为建筑工人和成人，具体的暴露途径为通过室外活动、工作及日常生活吸入空气中的铅；通过工作、日常生活口腔摄入土壤铅。

道路二类用地暴露情景下相关模型参数及取值见表 11.5-14。

表 11.5-14　ALM 模型相关参数及取值

参数	内容	单位	本次评价取值
$R_{fetal/maternal}$	胎儿与母亲血铅含量比例系数	--	0.9
BKSF	血铅与每日摄入体内铅含量斜率系数	ug/dL per ug/day	0.4
GSD_i	育龄妇女铅含量几何标准差	--	1.8
PbB_0	无铅暴露时妇女血铅平均水平	ug/dL	1.7
IR_S	每日土壤摄入量	g/day	0.1
$AF_{S,D}$	肠胃对摄入体内铅的吸收率	--	0.12
$EF_{S,D}$	年平均暴露于污染场地天数	days/yr	219
$AT_{S,D}$	长期暴露平均时间	days/yr	365
n	根据设定目标血铅浓度保护人群的概率水平取值	--	1.645
$PbB_{adult,95\%,goal}$	胎儿血铅含量的 95%概率目标值	ug/dL	10

ALM 模型只考虑直接摄入土壤和室内灰尘中铅的暴露途径，采用生物动力学斜率系数（BKSF）表征环境铅暴露与孕妇血铅含量的线性关系，采用几何标准差描述类似铅暴露场景下个体间血铅含量的差异。

$$\underset{\text{暴露于铅污染场地孕妇血铅平均含量目标值}}{PbB_{adult,central,goal}} = \frac{PbB_{adult,95\%,goal}}{(GSD_i^n * R_{fetal/maternal})} \quad (1)$$

$$\underset{\text{基于人体健康的土壤铅风险控制值}}{PbS} = \frac{(PbB_{adult,central,goal} - PbB_0) * AT_{S,D}}{BKSF * IR_S * AF_{S,D} * EF_{S,D}} \quad (2)$$

式（2）中，PbS 为目标计算值，即为本次场地土壤铅的风险控制值;

$PbB_{adult,central,goal}$ 为确保胎儿血铅含量 95%置信上限低于临界值 10 ug/dL 时孕妇血铅平均值，一般根据式（1）参数统计值计算得出;

$R_{fetal/maternal}$、BKSF、$PbB_{adult,95\%,goal}$、$AF_{S,D}$、$AT_{S,D}$ 为常规参数，其取值已经为大量研究所证实;

$EF_{S,D}$ 一般为根据每年工作日确定的暴露频率;

GSD_i、$PbB_{adult,0}$ 为妇女血铅含量实际统计值，i 表示 GSD 计算时仅统计成人总体

中育龄妇女。

由于近年来国内没有报道孕妇血铅含量的文献，因此表 11.2-2 中的参数参考国外已有的研究数据。将表 11.5-14 中的数据代入公式（1）和（2），最后计算出:

PbS=877mg/kg

表 11.5-15　道路用地超筛选值点位土壤铅评价结果

污染物 超标点位（深度）	铅（Pb）		
	超筛选值浓度 mg/kg	风险控制值	管制值标准
5-J1(0.8-1.0m)	**2640**	877	2500
5-J1-1d(1.3-1.5m)	**1030**		
5-K1（0-0.2m)	**1310**		

11.6 风险评估不确定性分析

由于主客观原因，风险评价过程中不可避免存在诸多不确定性。充分分析风险评价各个阶段可能的不确定性因素，有利于科学认识和对待风险评价结果的相对性，从而制定出行之有效的污染防治对策。以下对本次影响健康风险评估的主要因素做概要分析:

（1）毒性因子：本风险评估报告的大部分污染物的毒性因子主要参考美国 IRIS 化合物数据库。该数据库中的毒性数据主要基于动物实验的结果。由于化学物质对动物的毒性值不能直接拿来表征对人体的毒性值，因此需要通过一定的演算，得到针对人体的毒性值。

从动物 NOAEL 或 LOAEL 推算到人体 RfD 的过程中，引入不确定参数（UF）和修正参数（MF）。UF 和 MF 的取值存在一定的不确定性，因此计算得到的针对人体的毒性值也存在不确定性。对毒性因子数值的低估或高估都会影响风险计算结果。

（2）暴露风险贡献率分析

根据《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2014）推荐的模型，计算和分析单一污染物经不同暴露途径的致癌风险和危害商贡献率，计算结果如下表 11.6-1~11.6-6，计算获得的百分比越大，表示特定暴露途径对于总风险的贡献率越高。

表 11.6-1 居住用地土壤暴露途径的致癌风险贡献率（单位：%）

编号	污染物（中文）	污染物（英文）	原场					
			PPC_s^{ing}	PPC_s^{der}	PPC_s^{ip}	PPC_s^{op}	PPC_s^{sur-ov}	**PPC_s^{Total}**
			经口摄入	皮肤吸收	吸入室内颗粒物	吸入室外颗粒物	吸入表层室外蒸汽	
1	镉	Cadmium	-	-	83.33	16.67	-	**100.00**
2	苯	Benzene	54.33	34.75	0.12	0.02	10.78	**100.00**
3	苯并(a)蒽	Benz-a-anthracene	53.97	44.88	0.50	0.10	0.56	**100.00**
4	苯并(a)芘	Benzo-a-pyrene	54.11	44.99	0.50	0.10	0.30	**100.00**
5	苯并(b)荧蒽	Benzo-b-fluoranthene	54.11	44.99	0.50	0.10	0.29	**100.00**
6	二苯并(a,h)蒽	Dibenz-a,h-anthracene	54.18	45.05	0.50	0.10	0.16	**100.00**
7	茚并(1,2,3-cd)芘	Indeno(1,2,3-cd)pyrene	54.20	45.07	0.50	0.10	0.12	**100.00**
8	萘	Naphthalene	-	-	6.11	1.22	92.67	**100.00**
9	二苯并呋喃	Dibenzofuran	-	-	-	-	-	**100.00**
10	氟	Fluoride	-	-	-	-	-	**100.00**
11	铊	Thallium (Soluble Salts)	-	-	-	-	-	**100.00**
12	锌	Zinc	-	-	-	-	-	**100.00**
13	2-甲基萘	Methylnaphthalene, 2-	-	-	-	-	-	**100.00**
14	总石油烃 - Arom >C10-C40	TPH - Arom >C10-C40	-	-	-	-	-	**100.00**
15	锑	Antimony	-	-	-	-	-	**100.00**

表 11.6-2 居住用地土壤暴露途径的非致癌危害指数贡献率（单位：%）

编号	污染物（中文）	污染物（英文）	原场					
			PPC_s^{ing}	PPC_s^{der}	PPC_s^{ip}	PPC_s^{op}	PPC_s^{sur-ov}	PPC_s^{Total}
			经口摄入	皮肤吸收	吸入室内颗粒物	吸入室外颗粒物	吸入表层室外蒸汽	
1	镉	Cadmium	47.34	10.79	34.90	6.98	-	**100.00**
2	苯	Benzene	60.25	34.32	0.06	0.01	5.36	**100.00**
3	苯并(a)蒽	Benz-a-anthracene	-	-	-	-	-	**100.00**
4	苯并(a)芘	Benzo-a-pyrene	26.89	19.91	29.73	5.95	17.52	**100.00**
5	苯并(b)荧蒽	Benzo-b-fluoranthene	-	-	-	-	-	**100.00**
6	二苯并(a,h)蒽	Dibenz-a,h-anthracene	-	-	-	-	-	**100.00**
7	茚并(1,2,3-cd)芘	Indeno(1,2,3-cd)pyrene	-	-	-	-	-	**100.00**
8	萘	Naphthalene	39.29	29.10	1.93	0.39	29.29	**100.00**
9	二苯并呋喃	Dibenzofuran	85.41	14.59	-	-	-	**100.00**
10	氟	Fluoride	97.35	0.00	2.21	0.44	-	**100.00**
11	铊	Thallium (Soluble Salts)	100.00	0.00	-	-	-	**100.00**
12	锌	Zinc	100.00	0.00	-	-	-	**100.00**
13	2-甲基萘	Methylnaphthalene, 2-	57.46	42.54	-	-	-	**100.00**
14	总石油烃 - Arom >C10-C40	TPH - Arom >C10-C40	25.99	74.01	-	-	-	**100.00**
15	锑	Antimony	100.00	-	-	-	-	**100.00**

表 11.6-3 道路用地土壤暴露途径的致癌风险贡献率（单位：%）

编号	污染物（中文）	污染物（英文）	原场				
			PPC_s^{ing}	PPC_s^{der}	PPC_s^{op}	PPC_s^{sur-ov}	**PPC_s^{Total}**
			经口摄入	皮肤吸收	吸入室外颗粒物	吸入表层室外蒸汽	
1	苯并(a)蒽	Benz-a-anthracene	55.60	43.70	0.16	0.54	**100.00**
2	苯并(a)芘	Benzo-a-pyrene	55.74	43.81	0.16	0.29	**100.00**
3	苯并(b)荧蒽	Benzo-b-fluoranthene	55.74	43.81	0.16	0.28	**100.00**
4	二苯并(a,h)蒽	Dibenz-a,h-anthracene	55.82	43.87	0.16	0.15	**100.00**
5	铊	Thallium (Soluble Salts)	-	-	-	-	**100.00**
6	锌	Zinc	-	-	-	-	**100.00**

表 11.6-4 道路用地土壤暴露途径的非致癌危害指数贡献率（单位：%）

编号	污染物（中文）	污染物（英文）	原场				
			PPC_s^{ing}	PPC_s^{der}	PPC_s^{op}	PPC_s^{sur-ov}	**PPC_s^{Total}**
			经口摄入	皮肤吸收	吸入室外颗粒物	吸入表层室外蒸汽	
1	苯并(a)蒽	Benz-a-anthracene	-	-	-	-	**100.00**
2	苯并(a)芘	Benzo-a-pyrene	26.42	20.76	18.83	33.99	**100.00**
3	苯并(b)荧蒽	Benzo-b-fluoranthene	-	-	-	-	**100.00**
4	二苯并(a,h)蒽	Dibenz-a,h-anthracene	-	-	-	-	**100.00**
5	铊	Thallium (Soluble Salts)	100.00	-	-	-	**100.00**
6	锌	Zinc	100.00	-	-	-	**100.00**

表 11.6-5 居住用地地下水暴露途径的致癌风险贡献率（单位：%）

编号	污染物（中文）	污染物（英文）	原场		
			PPC_{gw}^{ov} 吸入挥发至室外蒸汽	PPC_{gw}^{iv} 吸入挥发至室内蒸汽	$\mathbf{PPC_{gw}^{Total}}$
1	苯并(a)芘	Benzo-a-pyrene	84.30	15.70	**100.00**
2	萘	Naphthalene	1.23	98.77	**100.00**
3	二苯并呋喃	Dibenzofuran	-	-	**100.00**
4	氟	Fluoride	-	-	**100.00**

表 11.6-6 居住用地地下水暴露途径的非致癌危害指数贡献率（单位：%）

编号	污染物（中文）	污染物（英文）	原场		
			PPC_{gw}^{ov} 吸入挥发至室外蒸汽	PPC_{gw}^{iv} 吸入挥发至室内蒸汽	$\mathbf{PPC_{gw}^{Total}}$
1	苯并(a)芘	Benzo-a-pyrene	84.30	15.70	**100.00**
2	萘	Naphthalene	1.23	98.77	**100.00**
3	二苯并呋喃	Dibenzofuran	-	-	**100.00**
4	氟	Fluoride	-	-	**100.00**

根据表 11.6-1~11.6-2，以本场地的概念模型计算致癌风险时，多环芳烃类经口摄入和皮肤吸收两种暴露途径的贡献率超过了 90%；萘的吸入表层土壤室外蒸汽这个暴露途径贡献率超过 90%；苯由经口摄入、皮肤吸收和吸入表层土壤室外蒸汽三个暴露途径贡献率超过 90%。计算非致癌危害时，氟化物、锌、铊、锑经口摄入的暴露途径提供的贡献率超过 90%；石油烃和 2-甲基萘经口摄入和皮肤吸收两种暴露途径的贡献率超过了 90%。根据表 11.6-3 和 11.6-4 可以看出，道路用地的各污染物不同暴露途径的贡献率基本与居住用地的一致。

地下水污染物中苯并(a)芘致癌风险和非致癌危害主要的贡献途径是吸入挥发至室外蒸汽，萘正好与之相反，其致癌风险和非致癌危害主要贡献途径是吸入挥发至室内的蒸汽。

（3）模型与参数选择:

本次评估在项目场地区域取包气带的土壤样品测定理化参数，代入模型进行计算。由于均值与各暴露点位实际土壤性质存在一定的差异，计算得到的 VF 值

与 PEF 值与实际值有一定的差异，进而影响风险计算的结果。

暴露参数的选择将影响暴露量的计算，从而影响风险计算的结果。本风险评估中，由暴露参数引起的风险数值变动见表 11.6-7。

表 11.6-7 暴露参数不确定性分析

参数名称	参数值	对暴露量及风险值的影响	说明
体重参数（BW）	成人61.8kg	BW↑ 暴露量↓ 风险↓	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018），《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2014）的默认值56.8kg。
地基底部埋深（Z_{crack}）和地基厚度（L_{crack}）	0.35	Z_{crack}↑L_{crack}↑ 暴露量↓ 风险↓	根据规划用地建筑物实际情况
暴露于土壤的参考剂量分配比例	1	SAF↑ 暴露量↓ 风险↓	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018），《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2014）的默认值0.2。

根据我国导则，室内挥发物扩散模型未考虑室内外压差；受目前技术水平限制，建筑物其它特征参数、空气特征参数未获取实际建筑物相关参数，采取导则的默认值。

（4）风险表征阶段：前面各个阶段的不确定性将集中体现在风险结果上，导致风险结果的不确定性。针对这些不确定性，完善过程中研究和制定适合中国国情的暴露情景，以及完善模型场地参数的获取，将是有效的针对手段。

11.7 场地风险评价结论

通过计算本场地的土壤和地下水的风险可知，在居住用地和道路用地方式下，本场地土壤点位存在超出可接受的风险水平，属于高风险污染点位，需实施土壤风险控制与修复治理措施。具体修复范围见表 11.7-1~11.7-5。

本场地的地下水污染物经过评估未超出可接受风险水平，不需要实施修复。

表 11.7-1　5-1#地块居住用地土壤超风险值点位一览表（mg/kg）

污染物 风险控制值 超标点位深度	镉（Cd）	铊（TI）	石油烃	苯并(a)蒽	苯并(b)荧蒽	苯并(a)芘	二苯并(a,h)蒽
	46.8	**2.0**	**2080**	**8.47**	**8.49**	**0.85**	**0.85**
5-B6(1.3-1.5m)			**11500**			**1.26**	
5-C6（0-0.75m）						**1.96**	
5-F6(0-0.2m)						**0.94**	
5-F6（0.8-1.0m)						**1.11**	
5-J6(0-0.2m)						**1.88**	
5-J7(0.8-1.0m)	**92.8**	**7.00**					
5-K2(1.3-1.5m)						**1.13**	
5-M1(0.8-1.0m)						**3.07**	
5-M2(0-0.75m)						**2.36**	
5-M2(0.75-1.5m)						**1.56**	
5-N1(0.8-1.0m)					**27.5**	**16.9**	**1.55**
5-B3-1a（0-0.2m)						**1.1**	
5-B3-1b(1.8-2.0m)						**2.4**	
5-B3-1b(2.8-3.0m)						**5.2**	
5-B6b(0.8-1.0m)						**1.5**	
5-F6a(1.3m-1.5m)						**2.1**	
5-I6a(0.8-1.0m)		**2.23**					
5-J7d(0.8-1.0m)		**3.39**					
5-M1a（0-0.2m)						**2.8**	
5-M1a(0.8-1.0m)						**1.7**	
5-M1a(1.8-2.0m)						**1.4**	
5-M1b(1.8-2.0m)						**1.1**	
5-M1c（0-0.2m)						**1.7**	
5-M1c(1.8-2.0m)						**1.5**	
5-M1d（0-0.2m)						**2.1**	
5-M1d(0.8-1.0m)						**1.9**	
5-M1d(3.8-4.0m)						**1.5**	
5-M2a(0.8-1.0m)						**6.5**	
5-M2a(2.8-3.0m)						**5.4**	
5-M2b（0-0.2m)						**6.3**	
5-M2b(0.8-1.0m)		**2.29**					
5-M2b(1.8-2.0m)		**2.39**				**1**	
5-M2b(2.8-3.0m)						**1.7**	
5-M2c（0-0.2m)						**13.8**	
5-M2c(0.8-1.0m)						**1.3**	
5-M2c(1.8-2.0m)						**1**	
5-M2d（0-0.2m)						**10.5**	
5-M2d(0.8-1.0m)						**1.6**	
5-M2d(1.8-2.0m)						**0.9**	

污染物 风险控制值 超标点位深度	镉（Cd）	铊（TI）	石油烃	苯并(a)蒽	苯并(b)荧蒽	苯并(a)芘	二苯并(a,h)蒽
	46.8	**2.0**	**2080**	**8.47**	**8.49**	**0.85**	**0.85**
5-M2d(2.8-3.0m)						**1.6**	
5-N0c(0-0.1m)						**2.6**	
5-N0c(0.8-1.0m)						**9**	
5-N1a(0-0.2m)						**2.9**	
5-N1a(0.8-1.0m)				**15.1**	**16.2**	**14**	**1.6**
5-N1a(1.3-1.5m)		**2.13**				**3.9**	
5-N1b(0.8-1.0m)					**9.7**	**7.5**	**1**
5-N1b(1.3-1.5m)						**5.1**	
5-N1c(0-0.2m)		**7.32**		**9.5**	**11.7**	**9.6**	**1.5**
5-N1c(0.8-1.0m)				**12.7**	**15.5**	**12.8**	**2**
5-N1c(1.3-1.5m)						**5.6**	
5-N1d(0-0.2m)						**4.8**	
5-N1d(0.8-1.0m)					**8.8**	**7**	
5-N1d(1.3-1.5m)				**9.4**	**10.7**	**9.2**	**1.3**
bj30(0.8-1.0m)						**6.2**	
bj41(0-0.2m)						**1.4**	
2bj28(1.8-2.0m)						**2.5**	
2bj28(2.8-3.0m)						**1.3**	
2bj28(3.8-4.0m)		**2.06**					
2bj30(0.8-1.0m)		**2.21**				**3.8**	
2bj30(1.8-2.0m)		**2.38**					
2bj30(2.8-3.0m)		**2.87**					
2bj31(0-0.2m)		**4.01**					
2bj31(1.8-2.0m)		**3.1**				**1.6**	
2bj32(0-0.2m)						**63**	
2bj32(3.8-4.0m)						**1.3**	
2bj33(0-0.2m)						**3**	
2bj33(0.8-1.0m)						**8.9**	
2bj33(1.8-2.0m)						**1.7**	
2bj36(0.8-1.0m)		**3.65**				**1.2**	
2bj37(0-0.2m)						**14.6**	**4.8**
2bj37(0.8-1.0m)				**34.1**	**10.8**	**34.7**	**13.7**
2bj37(1.3-1.5m)				**9.4**		**8.2**	**5.9**
2bj38(0-0.2m)						**2.3**	**34.6**
2bj38(0.8-1.0m)						**0.9**	
2bj38(1.3-1.5m)						**5.8**	**3.9**
2bj39(0-0.2m)					**12.5**	**10.2**	**2.4**
2bj39(0.8-1.0m)				**13.9**	**37.6**	**22.4**	**6.9**
2bj39(2.8-3.0m)				**8.5**		**6**	

污染物 风险控制值 超标点位深度	镉（Cd）	铊（TI）	石油烃	苯并(a)蒽	苯并(b)荧蒽	苯并(a)芘	二苯并(a,h)蒽
	46.8	**2.0**	**2080**	**8.47**	**8.49**	**0.85**	**0.85**
2bj41(0-0.2m)				**12.5**	**23.6**	**10.7**	**3.2**
2bj41(0.8-1.0m)						**3.8**	
2bj41(1.8-2.0m)				**9.5**	**11.9**	**9.4**	**2.2**
2bj41(2.8-3.0m)						**7.3**	**1.4**
2bj42(0-0.2m)						**3.3**	
2bj42(0.8-1.0m)						**6.1**	**1.2**
2bj42(1.8-2.0m)						**3.6**	
2bj42(2.8-3.0m)						**1.2**	
2bj42(3.8-4.0m)						**3.8**	
DN5-1-N2						**3.5**	

表 11.7-2　5-2#地块土壤超风险值点位一览表（mg/kg）

污染物 风险控制值 超标点位深度	石油烃	苯	萘	苯并(a)蒽	苯并(b)荧蒽	苯并(a)芘	茚并(1,2,3-cd)芘	二苯并(a,h)蒽
	2080	**5.1**	**182**	**8.47**	**8.49**	**0.85**	**8.50**	**0.85**
5-2-A4(1.8-2.0m)						**1.3**		
5-2-B3-1(0-0.75m)						**1.4**		
5-2-B4(0-0.75m)				**37.6**	**27.6**	**24.5**	**18.5**	**4.4**
5-2-B4(0.75-1.5m)						**2.5**		
5-2-C4(0-0.75m)						**1.5**		
5-2-E4(0-0.75m)						**1.2**		
5-2-E5(0-0.2m)						**5.0**		**1.1**
5-2-F4(0-0.75m)						**2.2**		
5-2-F5-1(0-0.75m)						**6.9**		**1.1**
5-2-F5-1(0.75-1.5m)				**12.8**	**15.9**	**13.4**	**9.0**	**2.5**
5-2-F5-2(0-1.5m)	**3617**	**7.72**		**103**	**133**	**74.3**	**40.3**	**14.2**
5-2-F5-2(2.3-2.5m)		**8.85**		**39.3**	**37.3**	**29.6**	**14.9**	**5.2**
5-2-F5-2(3.8-4.0m)						**3.5**		**1.0**
5-2-F6-2(0-0.2m)		**17.50**						
5-2-G3(0-0.75m)						**1.4**		
5-2-G3(0.75-1.5m)						**1.9**		
5-2-G5(0-0.75m)						**4.5**		**0.9**
5-2-H2-1(1.3-1.5m)						**1.2**		
5-2-H2-1(2.3-2.5m)				**13.5**	**13.2**	**9.4**		**1.5**
5-2-H4(0-0.75m)						**1.0**		
5-2-I2(0-0.75m)						**2.1**		
5-2-I5(0-0.75m)						**7.3**		**1.5**
5-2-J1(0-0.2m)						**1.8**		
5-2-J3(1.5-2.25m)						**5.4**		**0.9**

污染物 风险控制值 超标点位深度	石油烃	苯	萘	苯并(a)蒽	苯并(b)荧蒽	苯并(a)芘	茚并(1,2,3-cd)芘	二苯并(a,h)蒽
	2080	**5.1**	**182**	**8.47**	**8.49**	**0.85**	**8.50**	**0.85**
5-2-A4c(0-0.2m)						**4.6**		
5-2-A4c(0.8-1.0m)						**81**		
5-2-A4c(1.8-2.0m)						**7.9**		
5-2-B3a(0-0.2m)						**1.1**		
5-2-B3b(0-0.2m)						**1**		
5-2-B3c(0-0.2m)						**3.6**		
5-2-B3c(0.8-1.0m)						**0.9**		
5-2-B4b(1.8-2.0m)						**1.3**		
5-2-B4b(2.8-3.0m)						**2.7**		
5-2-B4c(0-0.2m)						**1.1**		
5-2-C3-1a(0-0.2m)						**138**		
5-2-C3-1b(0-0.2m)						**10.4**		
5-2-C3-1c(0-0.2m)						**1140**		
5-2-C3-1c(0.8-1.0m)						**111**		
5-2-C4a(0-0.2m)						**1.4**		
5-2-C4d(0-0.2m)						**4.2**		
5-2-E4a(0-0.2m)						**3**		
5-2-E4a(0.8-1.0m)						**2.3**		
5-2-E4b(0-0.2m)						**1.9**		
5-2-E4b(0.8-1.0m)						**1.8**		
5-2-E5a(0-0.2m)						**1.3**		
5-2-E5b(0-0.2m)						**4.6**		
5-2-E5b(0.8-1.0m)					**21.8**	**17.9**		**2.1**
5-2-E5b(1.8-2.0m)						**2**		
5-2-E5b(2.8-3.0m)						**1.2**		
5-2-E5c(0.8-1.0m)						**3.5**		
5-2-E5d(0-0.2m)					**310**	**252**		**18.7**
5-2-E5d(0.8-1.0m)					**299**	**259**		**27.1**
5-2-E5d(1.8-2.0m)						**1**		
5-2-E5d(2.8-3.0m)					**11.3**	**8.9**		**2.2**
5-2-E5e(0-0.2m)						**1.5**		
5-2-E5e(0.8-1.0m)						**2.6**		
5-2-F4a(0-0.2m)						**1.3**		
5-2-F4b(0-0.2m)						**1.8**		
5-2-F4c(0-0.2m)						**1.5**		
5-2-F4d(0-0.2m)						**24.3**		
5-2-F4d(0.8-1.0m)						**26.7**		
5-2-F4d(1.8-2.0m)						**2.4**		
5-2-F4d(2.8-3.0m)						**27.4**		

污染物 风险控制值 超标点位深度	石油烃	苯	萘	苯并(a)蒽	苯并(b)荧蒽	苯并(a)芘	茚并(1,2,3-cd)芘	二苯并(a,h)蒽
	2080	**5.1**	**182**	**8.47**	**8.49**	**0.85**	**8.50**	**0.85**
5-2-F5a(1.8-2.0m)						**1.7**		
5-2-F5b(0-0.2m)					**8.8**	**7.8**		**1.2**
5-2-F5b(0.8-1.0m)						**2.2**		
5-2-F5c(0-0.2m)						**1.9**		
5-2-F5c(0.8-1.0m)						**3.2**		
5-2-F5d(0-0.2m)						**1.2**		
5-2-F5d(3.8-4.0m)				**13.3**	**13.3**	**12.2**		**1.9**
5-2-F5e(0.8-1.0m)				**11.2**	**11.6**	**10.7**		**1.5**
5-2-F6a(0-0.2m)						**0.9**		
5-2-F6b(0-0.2m)						**4**		
5-2-F6c(0-0.2m)						**4.3**		
5-2-F6e(0-0.2m)		**51.9**	**2660**			**46.2**		
5-2-F6e(0.8-1.0m)		**12.2**	**287**					
5-2-G3a(0-0.2m)						**1.3**		
5-2-G3b(0-0.2m)						**2.3**		
5-2-G3c(0-0.2m)						**3.7**		
5-2-G3d(0-0.2m)						**3.1**		
5-2-G3d(0.8-1.0m)						**2**		
5-2-G4a(2.8-3.0m)						**1.1**		
5-2-G4b(0-0.2m)						**11.3**		
5-2-G4b(1.8-2.0m)						**1.6**		
5-2-G4c(0-0.2m)						**134**		
5-2-G4c(0.8-1.0m)						**94.7**		
5-2-G4c(1.8-2.0m)						**69.9**		
5-2-G4c(2.8-3.0m)						**170**		
5-2-G4d(1.8-2.0m)						**12.3**		
5-2-G5a(0-0.2m)						**1.8**		
5-2-G5b(0-0.2m)						**280**		**50.1**
5-2-G5b(1.3-1.5m)						**1.6**		
5-2-G5c(0-0.2m)						**3.6**		
5-2-G5e(0-0.2m)						**1.4**		
5-2-G5e(0.8-1.0m)						**1.3**		
5-2-G5f(0-0.2m)						**6.3**		**1.4**
5-2-G5g(0.8-1.0m)						**1.7**		
5-2-G5g(1.3-1.5m)						**5.9**		**1.1**
5-2-H2-1a(2.8-3.0m)						**1**		
5-2-H2-1a(3.8-4.0m)						**4**		
5-2-H2-1c(1.8-2.0m)				**18**	**13.9**	**16.3**		**2.8**
5-2-H2-1d(0.8-1.0m)				**8.9**		**9.6**		**1.3**

污染物 风险控制值 超标点位深度	石油烃	苯	萘	苯并(a)蒽	苯并(b)荧蒽	苯并(a)芘	茚并(1,2,3-cd)芘	二苯并(a,h)蒽
	2080	**5.1**	**182**	**8.47**	**8.49**	**0.85**	**8.50**	**0.85**
5-2-H2-1e(1.8-2.0m)						**1.6**		
5-2-H2-1e(2.8-3.0m)				**10.2**		**7.8**		**1**
5-2-H4a(0-0.2m)						**10.5**		
5-2-H4a(0.8-1.0m)						**3**		
5-2-H4b(0-0.2m)						**1.5**		
5-2-H4b(0.8-1.0m)						**63.9**		
5-2-H4b(1.3-1.5m)						**1.7**		
5-2-H4c(0-0.2m)						**2.3**		
5-2-H4d(0-0.2m)						**15.7**		
5-2-H4d(0.8-1.0m)						**1.7**		
5-2-I2b(0-0.2m)						**1.5**		
5-2-I2b(1.8-2.0m)						**1.7**		**0.9**
5-2-I2b(2.8-3.0m)						**7.6**		**2.3**
5-2-I2c(0.8-1.0m)						**13.3**		**2.9**
5-2-I2c(1.8-2.0m)						**7.3**		**1.8**
5-2-I2c(2.8-3.0m)						**6.4**		**1.5**
5-2-I2d(0.8-1.0m)						**1**		
5-2-I2d(1.8-2.0m)						**1**		
5-2-I2d(2.8-3.0m)						**1.2**		
5-2-I3a(1.3-1.5m)						**1.9**		
5-2-I3d(0.8-1.0m)						**1.6**		
5-2-I5a(0.8-1.0m)						**1.3**		
5-2-I5b(0-0.2m)						**1.6**		
5-2-I5b(0.8-1.0m)						**2.7**		
5-2-I5b(1.3-1.5m)						**2.3**		
5-2-J1a(0-0.2m)						**44.9**		
5-2-J1a(0.8-1.0m)						**6.6**		
5-2-J1a(1.8-2.0m)						**2.8**		
5-2-J1a(2.8-3.0m)						**1**		
5-2-J1b(0.8-1.0m)						**1.6**		
5-2-J3b(0-0.2m)					**13.8**	**8.7**		**1.4**
5-2-J4a(0-0.2m)						**23.8**		
5-2-J4a(0.8-1.0m)						**16.1**		
5-2-M1-2a(0-0.2m)						**4.3**		
5-2-O1a(2.8-3.0m)	**2777**					**1.8**		
bj1(0.8-1.0m)						**4.4**		
bj3(0-0.2m)						**4.8**		
bj4(0.8-1.0m)						**1.4**		
bj12(1.8-2.0m)						**4**		**1.3**

污染物 风险控制值 超标点位深度	石油烃	苯	萘	苯并(a)蒽	苯并(b)荧蒽	苯并(a)芘	茚并(1,2,3-cd)芘	二苯并(a,h)蒽
	2080	**5.1**	**182**	**8.47**	**8.49**	**0.85**	**8.50**	**0.85**
bj13(0-0.2m)						**1.5**		
bj14(1.3-1.5m)				**39.6**	**37.5**	**34.4**		**4.7**
bj22(3.8-4.0m)						**1.5**		
bj24(0.8-1.0m)						**1.1**		
bj26(0-0.2m)						**8.1**		**1.3**
bj27(0-0.2m)					**9.4**	**8.8**		**1.8**
bj27(0.8-1.0m)						**0.9**		
bj28(0-0.2m)						**2.6**		
bj30(0-0.2m)						**1.3**		
bj37(0-0.2m)						**1.3**		

表 11.7-3　5#地块居住用地土壤砷和铅超风险值点位一览表（mg/kg）

污染物	砷		铅	
风险控制值	**40**		**604**	
污染点位及深度	5-C5（0-1.5m）	42.7	5-J5(0.8-1.0m)	644
	5-E7（0.75-1.5m）	45.2	5-J7(0.8-1.0m)	8420
	5-E7（1.5-3.0m）	42	5-M2(2.3-2.5m)	728
	5-I6(0-0.2m)	128	5-J6d（0-0.2m)	863
	5-J5（0.8-1.0m）	43	5-J7b(0.8-1.0m)	720
	5-J6(0-0.2m)	55.4	5-K5b(0.8-1.0m)	674
	5-J7(0.8-1.0m)	229	5-K5d(0.8-1.0m)	3770
	5-K4(0-0.75m)	188	5-M2b(0.8-1.0m)	1090
	5-K5(0-0.2m)	73.1	5-M2b(1.8-2.0m)	1070
	5-K5(0.8-1.0m)	61.7	5-M2d(2.8-3.0m)	1010
	5-L2(0-0.2m)	47.6	2bj21(0-0.2m)	783
	5-L2(0.8-1.0m)	106	2bj30(0.8-1.0m)	1440
	5-H7d（0-0.2m)	118	2bj30(1.8-2.0m)	1570
	5-J7d（0-0.2m)	113	2bj30(2.8-3.0m)	1860
	5-J7b(0.8-1.0m)	240	2bj31(0-0.2m)	705
	5-J7d(1.8-2.0m)	394	2bj31(0.8-1.0m)	771
	5-L2a(0.8-1.0m)	117		
	5-M1b(1.8-2.0m)	53.8		
	5-M1b(2.8-3.0m)	47.9		
	5-M1c(0.8-1.0m)	59.5		
	5-M1c(2.8-3.0m)	46.2		
	5-M2b(0.8-1.0m)	68		
	5-M2c（0-0.2m)	50		

	5-M2c(0.8-1.0m)	46.7		
	5-M2d(2.8-3.0m)	42.4		
	5-N0c(0.8-1.0m)	149		
	5-N1a(1.3-1.5m)	40.6		
	5-N1c(1.3-1.5m)	53.3		
	5-N1d(0-0.2m)	47.3		
	2bj13(1.3-1.5m)	76.6		
	2bj21(0-0.2m)	67.7		
	2bj28(3.8-4.0m)	96.7		
	2bj30(0-0.2m)	48.7		
	2bj31(1.8-2.0m)	46.3		
	2bj32(0-0.2m)	49.6		
	2bj37(0-0.2m)	88.2		
	2bj37(0.8-1.0m)	90.7		
	2bj38(0.8-1.0m)	59.7		

表 11.7-4　道路用地土壤有机物超风险值点位一览表（mg/kg）

污染物 风险控制值 超标点位	苯并(a)蒽	苯并(b)荧蒽	苯并(a)芘	二苯并(a,h)蒽
	21.1	**21.1**	**4.2**	**4.2**
L2(0.8-1.0m)			**5.12**	
L2a（0-0.2m)			**13**	
L2b（0-0.2m)	**44.5**		**26**	**6**
L2d(0.8-1.0m)			**10.5**	
L3b(0.8-1.0m)			**8.8**	
2bj39(0-0.2m)			**10.2**	
2bj39(0.8-1.0m)		**37.6**	**22.4**	**6.9**
2bj41(0-0.2m)		**23.6**	**10.7**	
2bj42(0.8-1.0m)			**6.1**	

表 11.7-5　道路用地土壤砷和铅超风险值点位一览表（mg/kg）

污染物	砷		铅	
风险控制值	**60**		**877**	
污染点位及深度	5-K1（0-0.2m)	139	5-J1(0.8-1.0m)	2640
	5-N0(2.3-2.5m)	74.5	5-J1-1d(1.3-1.5m)	1030
	bj49(2.8-3.0m)	65.4	5-K1（0-0.2m)	1310

12 修复目标值和修复范围的确定

12.1 制定方法和思路

一、制定方法

本评估按照《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2014）和《污染场地土壤修复技术导则》（HJ25.4-2014）确定土壤修复建议目标。

- 《污染场地风险评估技术导则》规定：**确定污染场地土壤和地下水修复目标时，应将基于风险评估模型计算出的土壤和地下水风险控制值作为主要参考值**。
- 《污染场地土壤修复技术导则》规定：**分析比较按照《污染场地风险评估技术导则》计算的风险控制值和场地所在区域目标污染物的背景含量和国家有关标准中规定的限值，合理提出目标污染物的修复目标值。**

二、制定思路

本报告第 10 章已经按照健康风险评估理论和技术方法，基于实地采样调查数据和可接受风险水平，从致癌效应和非致癌效应两方面考虑不同受体在居住用地用方式下应受到保护的程度，通过推导计算得到关注污染物的土壤风险控制值。

风险控制值是污染场地土壤和地下水修复的重要参考值，但实际工程的修复目标值并非完全按照风险控制值而定，还需综合考虑技术可达性、经济可行性等因素，本报告按照如下思路提出本场地关注污染物的修复目标建议：

（1）以土壤**风险控制值**为基础；

（2）《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）。

（3）其它因素。例如污染物的检测仪器检出水平、污染物对生态环境的影响等。

12.2 确定修复目标值

一、风险控制值

针对超出可接受风险水平 1E-06 的污染物，以非敏感用地方式，使用 HERA 软件计算基于保护人体健康的土壤污染物风险控制值，作为制定或确定场地土壤污染物修复目标值的主要依据。

根据风险评估计算，共有 12 种污染物超过风险可接受水平，计算其风险控制值如下表 12.2-1。

表12.2-1　居住一类用地土壤风险控制值

序号	污染物种类	风险控制值（mg/kg）	管制值（mg/kg）
1	石油烃	2080	**5000**
2	苯并(a)蒽	8.47	**55**
3	苯并(b)荧蒽	8.49	**55**
4	茚并(1,2,3-cd)芘	8.5	**55**
5	二苯并(a,h)蒽	0.85	**5.5**
6	苯并(a)芘	0.85	**5.5**
7	苯	5.1	**10**
8	萘	182	**255**
9	镉 (Cd)	46.8	**47**
10	铊 (TI)	2	**-**
11	砷	40	**120**
12	铅	604	**800**

表12.2-2 道路二类用地土壤风险控制值

序号	污染物种类		风险控制值（mg/kg）	管制值（mg/kg）
1	0-1m	苯并(a)蒽	21.1	**151**
2		苯并(b)荧蒽	21.1	**151**
3		二苯并(a,h)	4.2	**15**
4		苯并(a)芘	4.2	**15**
5	砷		60	**140**
6	铅		877	**2500**

二、修复目标值

从表 12.2-1 和表 12.2-2 可以看出，本次计算的风险控制值皆小于管制值，满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）的要求，因此建议风险控制值作为修复目标值。

表12.2-3　居住一类用地土壤修复目标值（mg/kg）

序号	污染物种类	建议修复目标值
1	石油烃	2080

序号	污染物种类	建议修复目标值
2	苯并(a)蒽	8.47
3	苯并(b)荧蒽	8.49
4	茚并(1,2,3-cd)芘	8.5
5	二苯并(a,h)蒽	0.85
6	苯并(a)芘	0.85
7	苯	5.1
8	萘	182
9	镉 (Cd)	46.8
10	铊 (TI)	2
11	砷	40
12	铅	604

表12.2-4 道路二类用地土壤修复目标值（mg/kg）

序号	污染物种类		建议修复目标值
1	0-1m	苯并(a)蒽	21.1
2		苯并(b)荧蒽	21.1
3		二苯并(a,h)	4.2
4		苯并(a)芘	4.2
5	砷		60
6	铅		877

12.3 土壤污染修复范围与土方量

12.3.1 各污染物对应修复区域及修复土方量

将污染物分成重金属、半挥发性有机物和挥发性有机物，对部分污染物进行了污染浓度空间分布模拟示，以 5-2#地块苯并(a)芘为例，见图 12.3-1~12.3-4 和附件十，污染超标点位分布图见图 12.3-5，以周边未超标的点位及原厂区的车间分布为边界，划定本场地的修复范围，具体各污染物对应的修复范围及修复量见表 12.3-1~12.3-5，总的修复量见表 12.3-6，修复区域分布图见图 12.3-6~12.3-8，修复区域叠加图见图 12.3-9，修复区域和规划地块分布叠加图见图 12.3-10。

表 12.3-1 5#地块重金属修复情况一览表

修复单元	涉及污染点位	修复污染物及修复目标值 mg/kg				修复深度 m	修复面积 m^2	修复量 m^3
		镉	铊	砷	铅			
		46.8	2.0	40/60*	604/877*			
5-1-5#	5-H7d（0-0.2m)			118.00		0-1	757	757
5-1-6#	5-I6(0-0.2m)			128		0-1.5	1134	1701
	5-I6a(0.8-1.0m)		2.23					
	2bj13(1.3-1.5m)			76.6				
5-1-9#	5-J5(0.8-1.0m)			43	644	0-1.5	572	858

修复单元	涉及污染点位	修复污染物及修复目标值 mg/kg				修复深度 m	修复面积 m^2	修复量 m^3
		镉	铊	砷	铅			
		46.8	**2.0**	**40/60***	**604/877***			
5-1-8#	5-J6(0-0.2m)			55.4		0-1	770	770
	5-J6d（0-0.2m)				863.00			
5-1-7#	5-J7(0.8-1.0m)	92.8	7.00	229	8420	0-2.5	916	2290
	5-J7b(0.8-1.0m)			240	720.00			
	5-J7d（0-0.2m)		3.39	113.00				
	5-J7d(1.8-2.0m)			394				
5-1-11#	5-K4(0-0.75m)			188		0-1	672	672
5-1-10#	5-K5(0-0.2m)			73.1		0-1.5	1141	1711.5
	5-K5(0.8-1.0m)			61.7				
	5-K5b(0.8-1.0m)				674			
	5-K5d(0.8-1.0m)				3770			
	2bj21(0-0.2m)			67.7	783			
5-1-12#	5-M2(2.3-2.5m)				728	0-5	2443	12215
	5-M2b(0.8-1.0m)		2.29	68	1090			
	5-M2b(1.8-2.0m)		2.39		1070			
	5-M2c（0-0.2m）			50				
	5-M2c（0.8-1.0m）			46.7				
	5-M2d(2.8-3.0m)			42.4	1010			
	2bj28(3.8-4.0m)		2.06	96.7				
	2bj30(0-0.2m)			48.7				
	2bj30(0.8-1.0m)		2.21		1440			
	2bj30(1.8-2.0m)		2.38		1570			
	2bj30(2.8-3.0m)		2.87		1860			
	2bj31(0-0.2m)		4.01		705			
	2bj31(1.8-2.0m)		3.1	46.3	771			
5-1-13#	5-L2(0.8-1.0m)			106		0-2	4566	9132
	5-L2a(0.8-1.0m)			117				
	5-N0c(0.8-1.0m)			149				
	5-N1c(1.3-1.5m)			53.3				
	5-N1a(1.3-1.5m)		2.13	40.6				
	5-N1c(0-0.2m)		7.32					
	5-N1d(0-0.2m)			47.3				
	2bj32（0-0.2m）			49.6				
	2bj36(0.8-1.0m)		3.65					
	2bj37(0-0.2m)			88.2				
	2bj37(0.8-1.0m)			90.7				
	2bj38(0.8-1.0m)			59.7				
	5-L2(0-0.2m)			47.6				

修复单元	涉及污染点位	修复污染物及修复目标值 mg/kg				修复深度 m	修复面积 m^2	修复量 m^3
		镉	铊	砷	铅			
		46.8	**2.0**	**40/60***	**604/877***			
	5-L2(0.8-1.0m)			106				
	5-L2a(0.8-1.0m)			117				
	5-M1b(1.8-2.0m)			53.8				
	5-M1b(2.8-3.0m)			47.9				
	5-M1c(0.8-1.0m)			59.5				
	5-M1c(2.8-3.0m)			46.2				
5-1-15#道路	5-K1（0-0.2m)			139	1310	0-2.5	1870	4675
	5-J1(0.8-1.0m)				2640			
	5-J1-1d(1.3-1.5m)				1030			
5-1-16#道路	5-N0(2.3-2.5m)			74.5		2-3	888	888
	bj49（2.8-3.0m）			65.4				
5-1-21#	5-C5（0-1.5m）			42.7		0-2	518	1036
5-1-22#	5-E7（0.75-1.5m）			45.2		0-4	708	2832
	5-E7（1.5-3.0m）			42				
合计							**16955**	**39537.5**

注：*表示居住用地修复目标值/道路用地修复目标值，下同。

表 12.3-2　5-1#地块半挥发性有机物修复情况一览表

修复单元	涉及污染物点位	修复污染物 mg/kg					修复深度 m	修复面积 m^2	修复量 m^3
		石油烃	苯并(a)蒽	苯并(b)荧蒽	苯并(a)芘	二苯并(a,h)蒽			
		2080	**8.47/21.1**	**8.49/21.1**	**0.85/4.2**	**0.85/4.2**			
5-1-1#	5-B6(1.3-1.5m)	11500			1.26		0-2	1633	3266
	5-B6b(0.8-1.0m)				1.5				
5-1-2#	5-C6（0-0.75m）				1.96		0-1	1148	1148
5-1-3#	5-B3-1a（0-0.2m)				1.1		0-4	1732	6928
	5-B3-1b(1.8-2.0m)				2.4				
	5-B3-1b(2.8-3.0m)				5.2				
5-1-4#	5-F6(0-0.2m)				0.94		0-2	1441	2882
	5-F6（0.8-1.0m)				1.11				
	5-F6a(1.3m-1.5m)				2.1				
5-1-6#	bj30(0.8-1.0m)				6.2		0-1.5	550	825
5-1-8#	5-J6(0-0.2m)				1.88		0-1	638	638
5-1-12#	5-M2(0-0.75m)				2.36		0-3	1846	5538
	5-M2(0.75-1.5m)				1.56				
	5-M2c（0-0.2m)				13.8				
	5-M2c(0.8-1.0m)				1.3				

修复单元	涉及污染物点位	修复污染物 mg/kg					修复深度 m	修复面积 m^2	修复量 m^3
		石油烃	苯并(a)蒽	苯并(b)荧蒽	苯并(a)芘	二苯并(a,h)蒽			
		2080	**8.47/21.1**	**8.49/21.1**	**0.85/4.2**	**0.85/4.2**			
	5-M2c(1.8-2.0m)				1				
	bj41(0-0.2m)				1.4				
	2bj30(0.8-1.0m)				3.8				
	2bj33(0-0.2m)				3				
	2bj33(0.8-1.0m)				8.9				
	2bj33(1.8-2.0m)				1.7				
5-1-13#	5-M1(0.8-1.0m)				3.07		0-3	964	2892
	5-M1a（0-0.2m)				2.8				
	5-M1a(0.8-1.0m)				1.7				
	5-M1a(1.8-2.0m)				1.4				
	5-M1b(1.8-2.0m)				1.1				
5-1-14#	5-K2(1.3-1.5m)				1.13		1-2	671	671
5-1-17#	5-M2a(0.8-1.0m)				6.5		0-4	1659	6636
	5-M2a(2.8-3.0m)				5.4				
	5-M2b（0-0.2m)				6.3				
	5-M2b(1.8-2.0m)				1				
	5-M2b(2.8-3.0m)				1.7				
	5-M2d（0-0.2m)				10.5				
	5-M2d(0.8-1.0m)				1.6				
	5-M2d(1.8-2.0m)				0.9				
	5-M2d(2.8-3.0m)				1.6				
	2bj28(1.8-2.0m)				2.5				
	2bj28(2.8-3.0m)				1.3				
	2bj31(1.8-2.0m)				1.6				
5-1-18#	5-M1c（0-0.2m)				1.7		0-5	1446	7230
	5-M1c(1.8-2.0m)				1.5				
	5-M1d（0-0.2m)				2.1				
	5-M1d(0.8-1.0m)				1.9				
	5-M1d(3.8-4.0m)				1.5				
	2bj32(0-0.2m)				63				
	2bj32(3.8-4.0m)				1.3				
5-1-19#	5-N1(0.8-1.0m)			27.5	16.9	1.55	0-2	1235	2470
	5-N0c(0-0.1m)				2.6				
	5-N0c(0.8-1.0m)				9				
	5-N1a(0-0.2m)				2.9				
	5-N1a(0.8-1.0m)		15.1	16.2	14	1.6			
	5-N1a(1.3-1.5m)				3.9				
	5-N1b(0.8-1.0m)			9.7	7.5	1			
	5-N1b(1.3-1.5m)				5.1				

修复单元	涉及污染物点位	修复污染物 mg/kg					修复深度 m	修复面积 m^2	修复量 m^3
		石油烃	苯并(a)蒽	苯并(b)荧蒽	苯并(a)芘	二苯并(a,h)蒽			
		2080	**8.47/21.1**	**8.49/21.1**	**0.85/4.2**	**0.85/4.2**			
	5-N1c(0-0.2m)		9.5	11.7	9.6	1.5			
	5-N1c(0.8-1.0m)		12.7	15.5	12.8	2			
	5-N1c(1.3-1.5m)				5.6				
	5-N1d(0-0.2m)				4.8				
	5-N1d(0.8-1.0m)			8.8	7				
	5-N1d(1.3-1.5m)		9.4	10.7	9.2	1.3			
	2bj36(0.8-1.0m)				1.2				
	2bj37(0-0.2m)				14.6	4.8			
	2bj37(0.8-1.0m)		34.1	10.8	34.7	13.7			
	2bj37(1.3-1.5m)		9.4		8.2	5.9			
	2bj38(0-0.2m)				2.3	34.6			
	2bj38(0.8-1.0m)				0.9				
	2bj38(1.3-1.5m)				5.8	3.9			
5-1-20#道路	L2(0.8-1.0m)				5.12		0-1	996	996
	L2a（0-0.2m)				13				
	L2b（0-0.2m)		44.5		26	6			
	L2d(0.8-1.0m)				10.5				
	L3b(0.8-1.0m)				8.8				
	2bj39(0-0.2m)				10.2				
	2bj39(0.8-1.0m)			37.6	22.4	6.9			
	2bj41(0-0.2m)			23.6	10.7				
	2bj42(0.8-1.0m)				6.1				
底泥	DN5-1-N2				3.5			1449	
合计								**17408**	**42120**

注：本场地水塘点位 DN5-1-N2 底泥存在超标，本次因未抽水，未进行深度调查，因此未计算修复量。

表 12.3-3　5-2#地块半挥发性有机物修复情况一览表

修复单元	涉及污染物点位	修复污染物 mg/kg						修复深度 m	修复面积 m^2	修复量 m^3
		石油烃	苯并(a)蒽	苯并(b)荧蒽	苯并(a)芘	茚并(1,2,3-cd)芘	二苯并(a,h)蒽			
		2080	**8.47**	**8.49**	**0.85**	**8.50**	**0.85**			
5-2-1a#	5-2-A4(1.8-2.0m)				1.3			0-3	927.0	2781.0
	5-2-A4c(0-0.2m)				4.6					
	5-2-A4c(0.8-1.0m)				81					
	5-2-A4c(1.8-2.0m)				7.9					
	5-2-B4(0-0.75m)		37.6	27.6	24.5	18.5	4.4			
	5-2-B4(0.75-1.5m)				2.5					
	5-2-B4c(0-0.2m)				1.1					
5-2-1b#	bj3(0-0.2m)				4.8			0-1	291.0	291.0
5-2-1c#	bj4(0.8-1.0m)				1.4			0-2	156.0	312.0
5-2-2#	5-2-B4b(1.8-2.0m)				1.3			1-4	324	972
	5-2-B4b(2.8-3.0m)				2.7					
5-2-3#	5-2-B3-1(0-0.75m)				1.4			0-1.5	2553.0	3829.5
	5-2-B3a(0-0.2m)				1.1					
	5-2-B3b(0-0.2m)				1					
	5-2-B3c(0-0.2m)				3.6					
	5-2-B3c(0.8-1.0m)				0.9					
	5-2-C3-1a(0-0.2m)				138					
	5-2-C3-1b(0-0.2m)				10.4					
	5-2-C3-1c(0-0.2m)				1140					
	5-2-C3-1c(0.8-1.0m)				111					
	bj1(0.8-1.0m)				4.4					
5-2-4#	5-2-C4(0-0.75m)				1.5			0-1	687	687
	5-2-C4a(0-0.2m)				1.4					
	5-2-C4d(0-0.2m)				4.2					
5-2-5#	5-2-E4(0-0.75m)				1.2			0-1.5	1593.0	2389.5
	5-2-E4a(0-0.2m)				3					
	5-2-E4a(0.8-1.0m)				2.3					
	5-2-E4b(0-0.2m)				1.9					
	5-2-E4b(0.8-1.0m)				1.8					
	bj37(0-0.2m)				1.3					
5-2-6b#	5-2-E5(0-0.2m)				5.0		1.1	0-1.5	853.0	1279.5
	5-2-E5a(0-0.2m)				1.3					
	5-2-E5e(0-0.2m)				1.5					
	5-2-E5e(0.8-1.0m)				2.6					
	5-2-F6e(0-0.2m)				46.2					
5-2-6a#	5-2-E5b(0-0.2m)				4.6			0-4	584	2336
	5-2-E5b(0.8-1.0m)			21.8	17.9		2.1			
	5-2-E5b(1.8-2.0m)				2					
	5-2-E5b(2.8-3.0m)				1.2					
	5-2-E5c(0.8-1.0m)				3.5					
5-2-7#	5-2-F4(0-0.75m)				2.2			0-1	2439	2439
	5-2-F4a(0-0.2m)				1.3					
	5-2-F4b(0-0.2m)				1.8					
	5-2-F4c(0-0.2m)				1.5					
	5-2-G3a(0-0.2m)				1.3					
5-2-9#	5-2-F5-1(0-0.75m)				6.9		1.1	0-3	976.0	2928.0
	5-2-F5-1(0.75-1.5m)		12.8	15.9	13.4	9.0	2.5			
	5-2-F5a(1.8-2.0m)				1.7					
	5-2-F5b(0-0.2m)			8.8	7.8		1.2			
	5-2-F5b(0.8-1.0m)				2.2					
	5-2-F5c(0-0.2m)				1.9					
	5-2-F5c(0.8-1.0m)				3.2					
	5-2-F5e(0.8-1.0m)		11.2	11.6	10.7		1.5			
5-2-8#	5-2-E5d(0-0.2m)			310	252		18.7	0-5	1626	8130
	5-2-E5d(0.8-1.0m)			299	259		27.1			
	5-2-E5d(1.8-2.0m)				1					

修复单元	涉及污染物点位	修复污染物 mg/kg						修复深度 m	修复面积 m^2	修复量 m^3
		石油烃	苯并(a)蒽	苯并(b)荧蒽	苯并(a)芘	茚并(1,2,3-cd)芘	二苯并(a,h)蒽			
		2080	**8.47**	**8.49**	**0.85**	**8.50**	**0.85**			
	5-2-E5d(2.8-3.0m)			11.3	8.9		2.2			
	5-2-F5-2(0-1.5m)	3617	103	133	74.3	40.3	14.2			
	5-2-F5-2(2.3-2.5m)		39.3	37.3	29.6	14.9	5.2			
	5-2-F5-2(3.8-4.0m)				3.5		1.0			
	5-2-F5d(0-0.2m)				1.2					
	5-2-F5d(3.8-4.0m)		13.3	13.3	12.2		1.9			
5-2-10#	5-2-F6a(0-0.2m)				0.9			0-1	815	815
	5-2-F6b(0-0.2m)				4					
	5-2-F6c(0-0.2m)				4.3					
5-2-11#	5-2-G3b(0-0.2m)				2.3			0-1	570	570
	5-2-G3c(0-0.2m)				3.7					
5-2-12#	5-2-G3(0-0.75m)				1.4			0-2.5	587.0	1467.5
	5-2-G3d(0-0.2m)				3.1					
	5-2-G3d(0.8-1.0m)				2					
	5-2-G3(0.75-1.5m)				1.9					
5-2-13#	5-2-F4d(0-0.2m)				24.3			0-5	1472	7360
	5-2-F4d(0.8-1.0m)				26.7					
	5-2-F4d(1.8-2.0m)				2.4					
	5-2-F4d(2.8-3.0m)				27.4					
	5-2-G4a(2.8-3.0m)				1.1					
	5-2-G4b(0-0.2m)				11.3					
	5-2-G4b(1.8-2.0m)				1.6					
	5-2-G4c(0-0.2m)				134					
	5-2-G4c(0.8-1.0m)				94.7					
	5-2-G4c(1.8-2.0m)				69.9					
	5-2-G4c(2.8-3.0m)				170					
	5-2-H4b(0-0.2m)				1.5					
	5-2-H4b(0.8-1.0m)				63.9					
	5-2-H4b(1.3-1.5m)				1.7					
5-2-14#	5-2-G5(0-0.75m)				4.5		0.9	0-2	1860.0	3720.0
	5-2-G5a(0-0.2m)				1.8					
	5-2-G5b(0-0.2m)				280		50.1			
	5-2-G5b(1.3-1.5m)				1.6					
	5-2-G5c(0-0.2m)				3.6					
	5-2-G5e(0-0.2m)				1.4					
	5-2-G5e(0.8-1.0m)				1.3					
	5-2-G5f(0-0.2m)				6.3		1.4			
	5-2-G5g(0.8-1.0m)				1.7					
	5-2-G5g(1.3-1.5m)				5.9		1.1			
5-2-15#	5-2-G4d(1.8-2.0m)				12.3			1-3	2018	4036
	bj12(1.8-2.0m)				4		1.3			
	5-2-I3a(1.3-1.5m)				1.9					
	bj14(1.3-1.5m)		39.6	37.5	34.4		4.7			
5-2-16#	5-2-H4(0-0.75m)				1.0			0-2	2562.0	5124.0
	5-2-H4a(0-0.2m)				10.5					
	5-2-H4a(0.8-1.0m)				3					
	5-2-H4c(0-0.2m)				2.3					
	5-2-H4d(0-0.2m)				15.7					
	5-2-H4d(0.8-1.0m)				1.7					
	5-2-I5(0-0.75m)				7.3		1.5			
	5-2-I5a(0.8-1.0m)				1.3					
	bj28(0-0.2m)				2.6					
	bj30(0-0.2m)				1.3					
5-2-17#	5-2-H2-1(1.3-1.5m)				1.2			0-4	3110.0	12440.0
	5-2-H2-1(2.3-2.5m)		13.5	13.2	9.4		1.5			
	5-2-H2-1a(2.8-3.0m)				1					
	5-2-H2-1a(3.8-4.0m)				4					
	5-2-H2-1c(1.8-2.0m)		18	13.9	16.3		2.8			

修复单元	涉及污染物点位	修复污染物 mg/kg						修复深度 m	修复面积 m^2	修复量 m^3
		石油烃	苯并(a)蒽	苯并(b)荧蒽	苯并(a)芘	茚并(1,2,3-cd)芘	二苯并(a,h)蒽			
		2080	**8.47**	**8.49**	**0.85**	**8.50**	**0.85**			
	5-2-H2-1d(0.8-1.0m)		8.9		9.6		1.3			
	5-2-H2-1e(1.8-2.0m)				1.6					
	5-2-H2-1e(2.8-3.0m)		10.2		7.8		1			
	5-2-I2(0-0.75m)				2.1					
	5-2-I2b(0-0.2m)				1.5					
	5-2-I2b(1.8-2.0m)				1.7		0.9			
	5-2-I2b(2.8-3.0m)				7.6		2.3			
	5-2-I2c(0.8-1.0m)				13.3		2.9			
	5-2-I2c(1.8-2.0m)				7.3		1.8			
	5-2-I2c(2.8-3.0m)				6.4		1.5			
	5-2-I2d(0.8-1.0m)				1					
	5-2-I2d(1.8-2.0m)				1					
	5-2-I2d(2.8-3.0m)				1.2					
5-2-18#	5-2-J3(1.5-2.25m)				5.4		0.9	1-3	177.0	354.0
5-2-19#	5-2-J3b(0-0.2m)			13.8	8.7		1.4	0-1	585	585
	bj24(0.8-1.0m)				1.1					
5-2-21#	5-2-J1(0-0.2m)				1.8			0-3	908.0	2724.0
	5-2-J1a(0-0.2m)				44.9					
	5-2-J1a(0.8-1.0m)				6.6					
	5-2-J1a(1.8-2.0m)				2.8					
	5-2-J1a(2.8-3.0m)				1					
	5-2-J1b(0.8-1.0m)				1.6					
	bj26(0-0.2m)				8.1		1.3			
5-2-20#	5-2-I5b(0-0.2m)				1.6			0-2	1616	3232
	5-2-I5b(0.8-1.0m)				2.7					
	5-2-I5b(1.3-1.5m)				2.3					
	5-2-I3d(0.8-1.0m)				1.6					
	bj27(0-0.2m)			9.4	8.8		1.8			
	bj27(0.8-1.0m)				0.9					
	5-2-J4a(0-0.2m)				23.8					
	5-2-J4a(0.8-1.0m)				16.1					
5-2-22#	5-2-M1-2a(0-0.2m)				4.3			0-1	706	706
5-2-23#	5-2-O1a(2.8-3.0m)	2777			1.8			2-4	542	1084
合计									**30537.0**	**72592.0**

表 12.3-4　5#地块挥发性有机物修复情况一览表

修复单元	涉及污染物点位	修复污染物 mg/kg		修复深度 m	修复面积 m^2	修复量 m^3
		苯	萘			
		5.1	**182**			
5-2-8#	5-2-F5-2(0-1.5m)	7.72		0-3	1261	3783
	5-2-F5-2(2.3-2.5m)	8.85				
5-2-10#	5-2-F6-2(0-0.2m)	17.50		0-1	522	522
5-2-6b#	5-2-F6e(0-0.2m)	51.9	2660	0-2	329	658
	5-2-F6e(0.8-1.0m)	12.2	287			
合计					**2112**	**4963**

表 12.3-5　5#地块石油烃修复情况一览表

修复单元	涉及污染物点位	修复污染物 mg/kg	修复深度 m	修复面积 m^2	修复量 m^3
		石油烃			
		2080			
5-2-8#	5-2-F5-2(0-1.5m)	3617	0-3	1261	3783
5-2-23#	5-2-O1a(2.8-3.0m)	2777	2-4	427	854
5-1-1#	5-B6(1.3-1.5m)	11500	1-2	1176	1176.00
合计				**2864**	**5813**

表 12.3-6 修复区域面积及修复土方量一览表

序号	修复区域类型	地块分布	面积 m^2	修复方量 m^3
1	重金属修复区域	5-1#	16955	39537.5
2	半挥发性有机物修复区（含石油烃）	5-1#	17408	42120
		5-2#	30537	72592
3	挥发性有机物修复区	5-2#	2112	4963

注：上表污染土壤土方量未区分重叠区域修复量。

12.3.2 各修复区块污染物种类及修复土方量

经过估算土壤修复量为 159212.5m^3（未区分重叠区域修复量），各区块污染物以及修复方量如下表 12.3-7 和表 12.3-8。

表 12.3-7 5-1#地块污染物种类及修复方量

修复单元	污染物	修复深度 m	修复量 m^3
5-1-1#	石油烃	0-2	3266
	苯并(a)芘		
5-1-2#	苯并(a)芘	0-1	1148
5-1-3#	苯并(a)芘	0-4	6928
5-1-4#	苯并(a)芘	0-2	2882
5-1-5#	砷	0-1	757
5-1-6#	砷、铊	0-1.5	1701
	苯并(a)芘		825
5-1-7#	铅、镉、铊、砷	0-2.5	2290
5-1-8#	苯并(a)芘	0-1	638
	砷、铅		770
5-1-9#	铅、砷	0-1.5	858
5-1-10#	铅、砷	0-1.5	1711.5
5-1-11#	砷	0-1	672
5-1-12#	苯并(a)芘	0-3	5538

修复单元	污染物	修复深度 m	修复量 m^3
	铅、铊、砷	0-5	12215
5-1-13#	铊、砷	0-2	9132
	苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、二苯并(a,h)蒽、苯并(a)蒽	0-3	2892
5-1-14#	苯并(a)芘	1-2	671
5-1-15#道路	砷、铅	0-2.5	4675
5-1-16#道路	砷	2-3	888
5-1-17#	苯并(a)芘	0-4	6636
5-1-18#	苯并(a)芘	0-5	7230
5-1-19#	苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽	0-2	2470
5-1-20#道路	苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽	0-1	996
5-1-21#	砷	0-2	1036
5-1-22#	砷	0-4	2832
合计			**81657.5**

表 12.3-8　5-2 地块污染物种类及修复方量

修复单元	污染物	修复深度 m	修复量 m^3
5-2-1a#	苯并(a)芘、苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽	0-3	2781
5-2-1b#	苯并(a)芘	0-1	291
5-2-1c#	苯并(a)芘	0-2	312
5-2-2#	苯并(a)芘	1-4	972
5-2-3#	苯并(a)芘	0-1.5	3829.5
5-2-4#	苯并(a)芘	0-1	687

修复单元	污染物	修复深度 m	修复量 m^3
5-2-5#	苯并(a)芘	0-1.5	2389.5
5-2-6a#	苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽	0-4	2336
5-2-6b#	苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘	0-1.5	1279.5
	苯、萘	0-2	658
5-2-7#	苯并(a)芘	0-1	2439
5-2-8#	苯并(b)荧蒽、二苯并(a,h)蒽、苯并(a)芘、石油烃、萘、苯并(a)蒽、茚并(1,2,3-cd)芘	0-5	8130
	苯	0-3	3783
5-2-9#	苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽	0-3	2928
5-2-10#	苯	0-1	522
	苯并(a)芘		815
5-2-11#	苯并(a)芘	0-1	570
5-2-12#	苯并(a)芘	0-2.5	1467.5
5-2-13#	苯并(a)芘	0-5	7360
5-2-14#	苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽	0-2	3720
5-2-15#	苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽	1-3	4036
5-2-16#	苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽	0-2	5124
5-2-17#	苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽	0-4	12440
5-2-18#	苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽	1-3	354
5-2-19#	苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽	0-1	585
5-2-20#	苯并(b)荧蒽、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽	0-2	3232

修复单元	污染物	修复深度 m	修复量 m^3
5-2-21#	苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽	0-3	2724
5-2-22#	苯并(a)芘	0-1	706
5-2-23#	石油烃、苯并(a)芘	2-4	1084
合计			**77555**

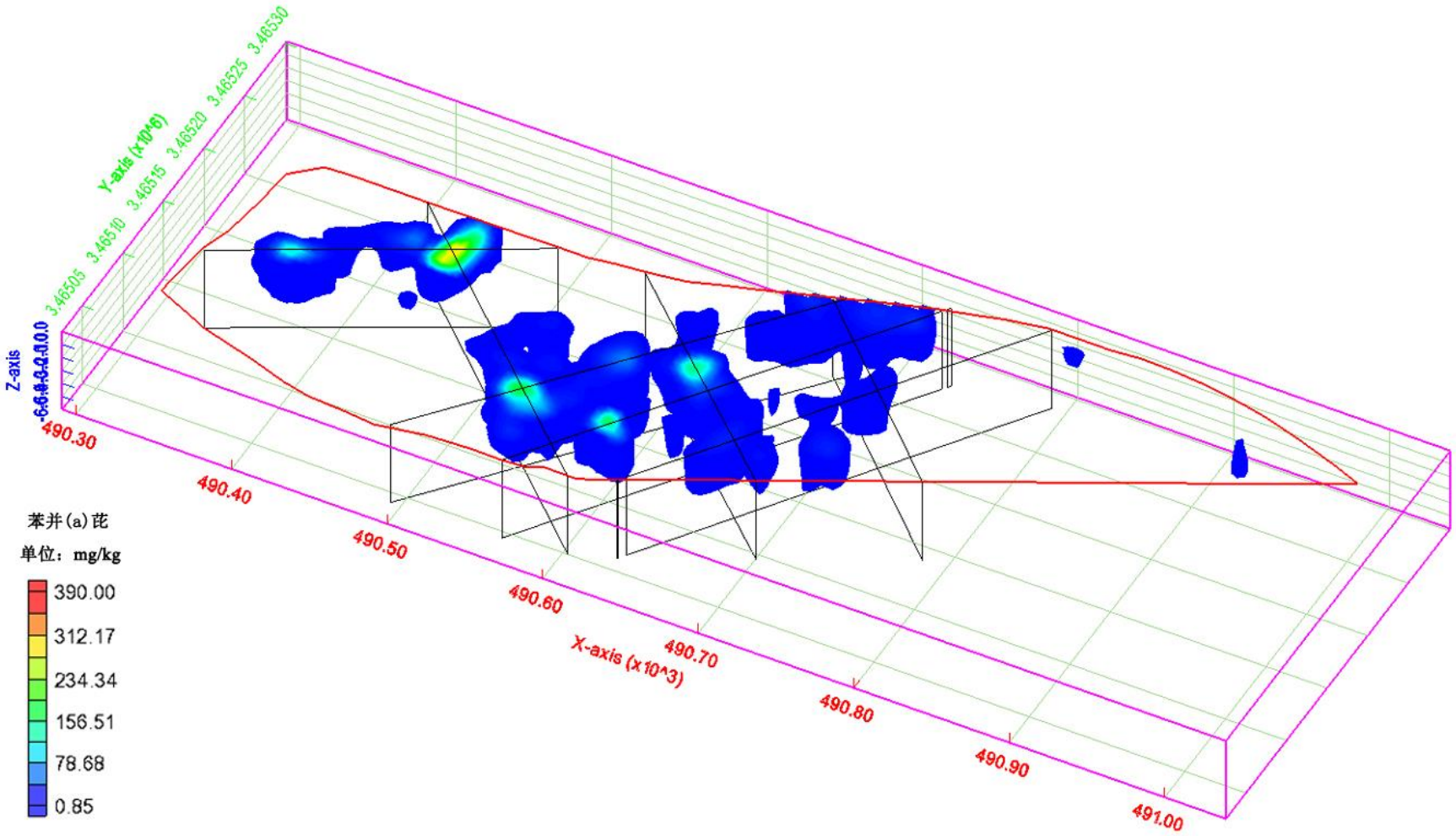


图 12.3-1　5-2#地块苯并（a）芘污染浓度空间分布图

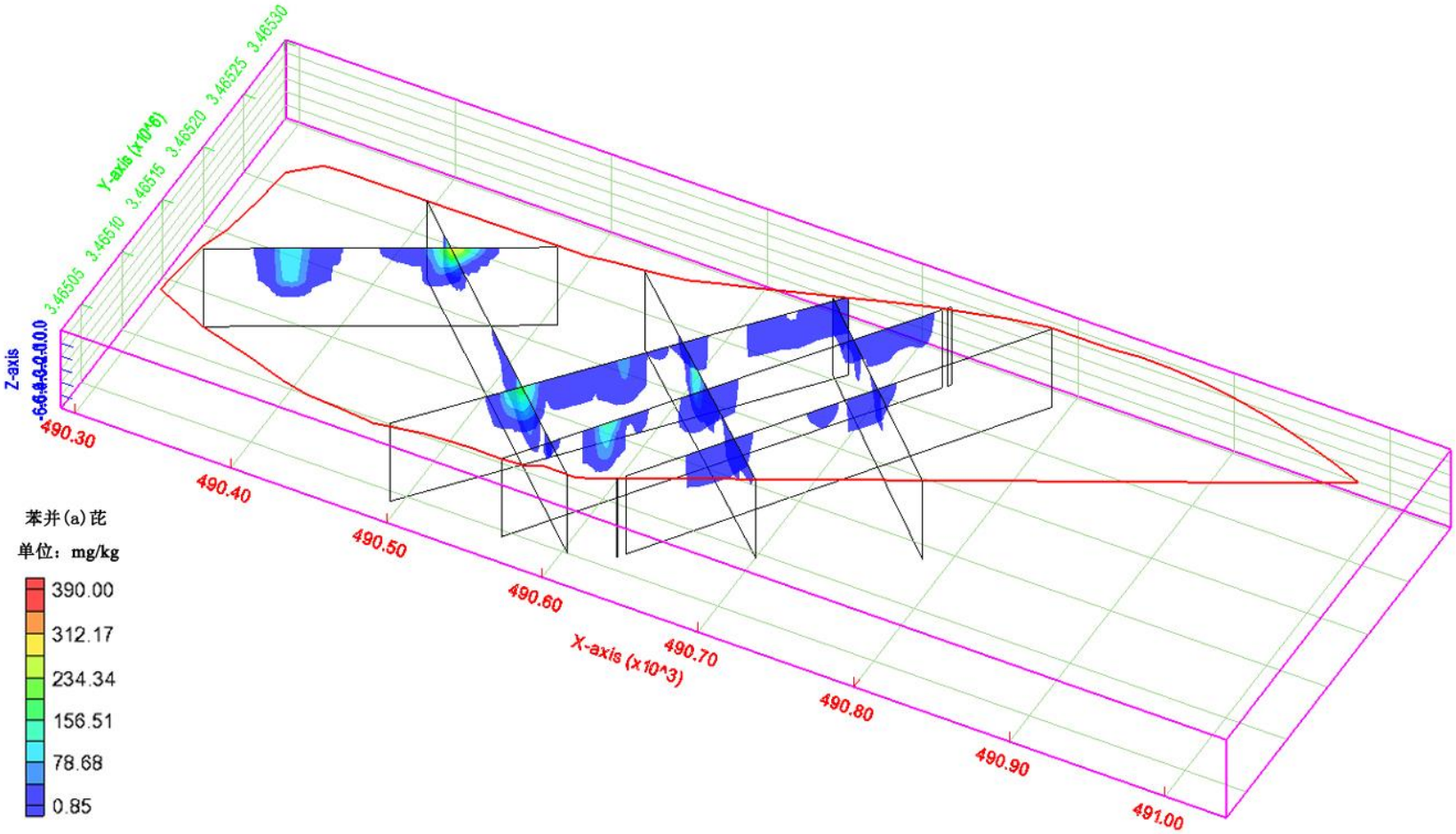


图 12.3-2　5-2#地块苯并（a）芘污染浓度三维剖面示意图

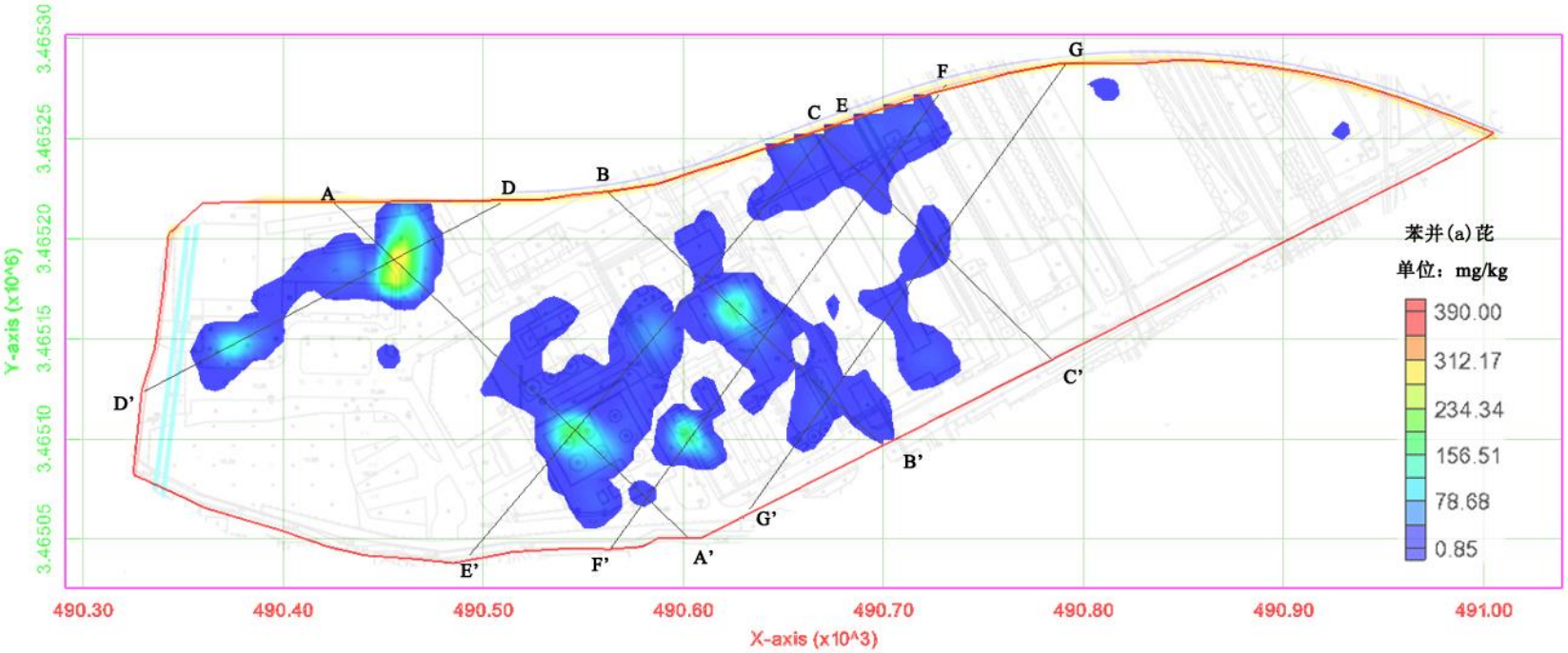


图 12.3-3　5-2#地块苯并（a）芘污染浓度平面示意图

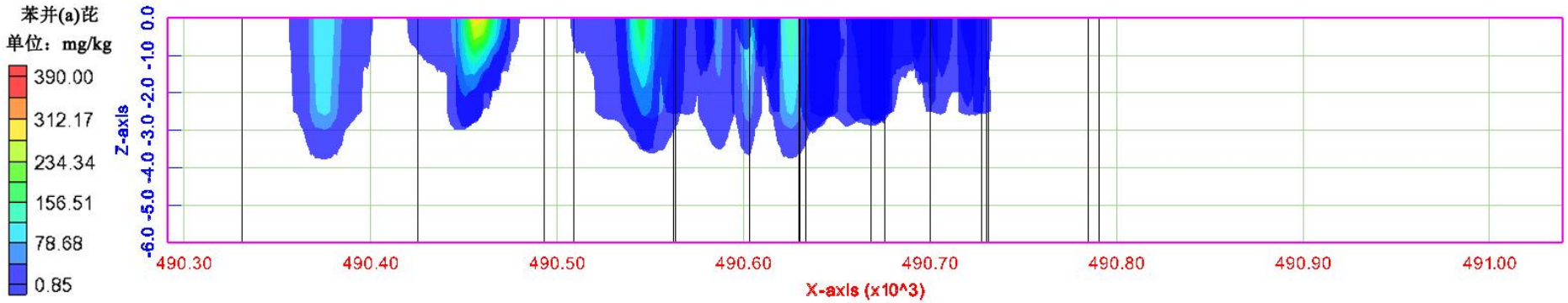


图 12.3-4　5-2#地块苯并（a）芘污染浓度剖面（X 轴、Y 轴）示意图

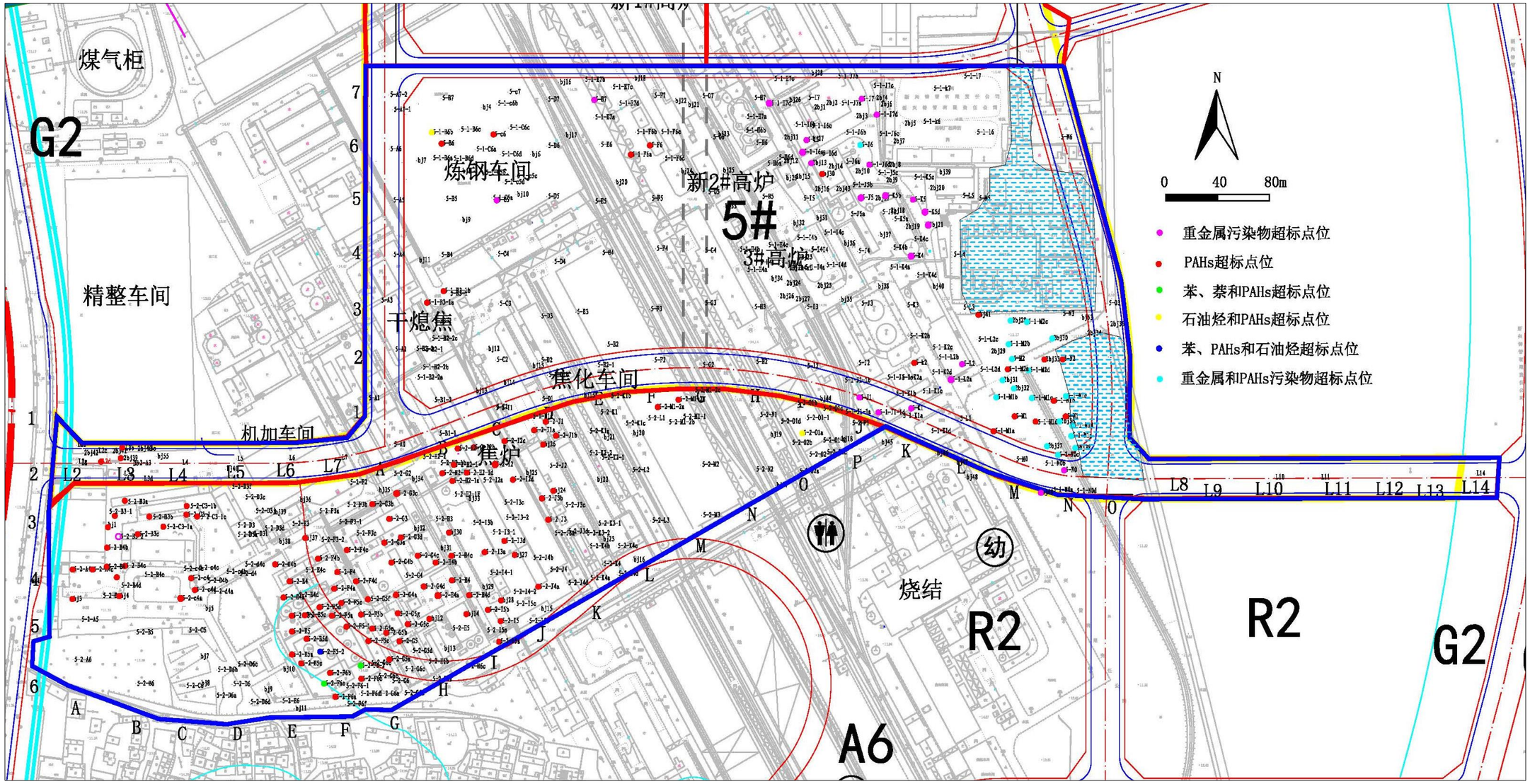


图 12.3-5　5#地块污染物超标点位分布图

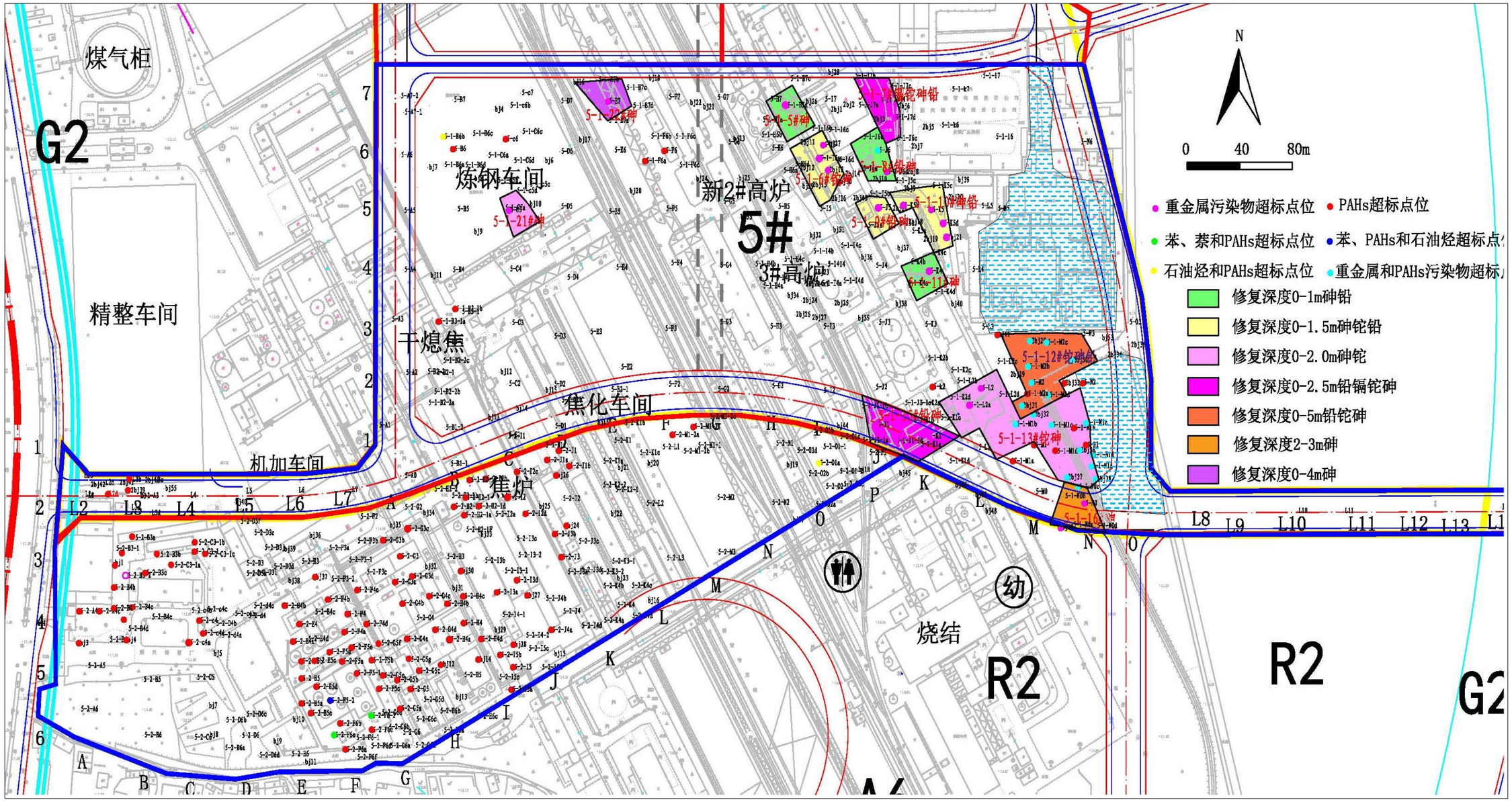


图 12.3-6　5#地块重金属修复区域分布图

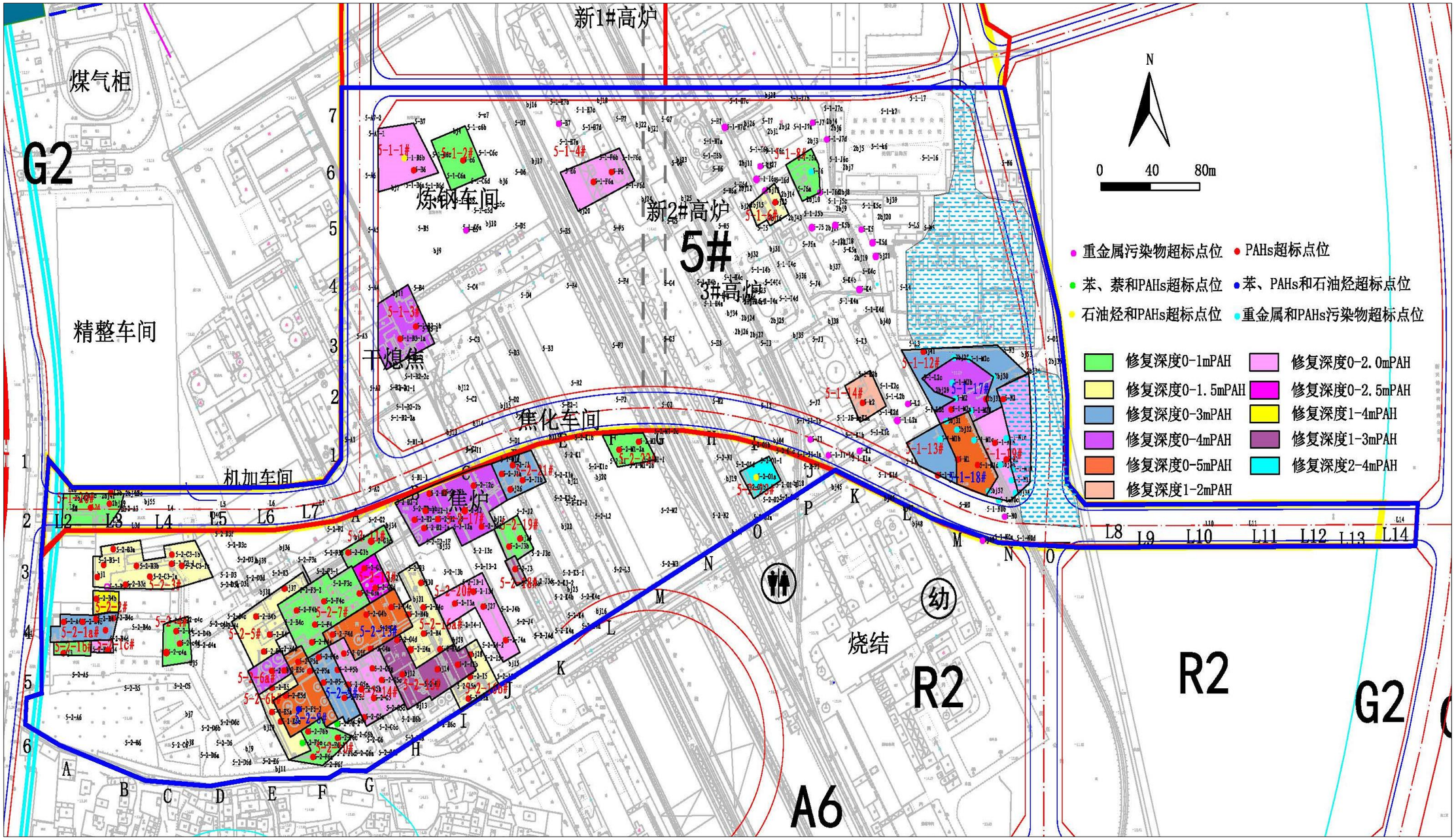


图 12.3-7　5#地块半挥发性有机物修复区域分布图

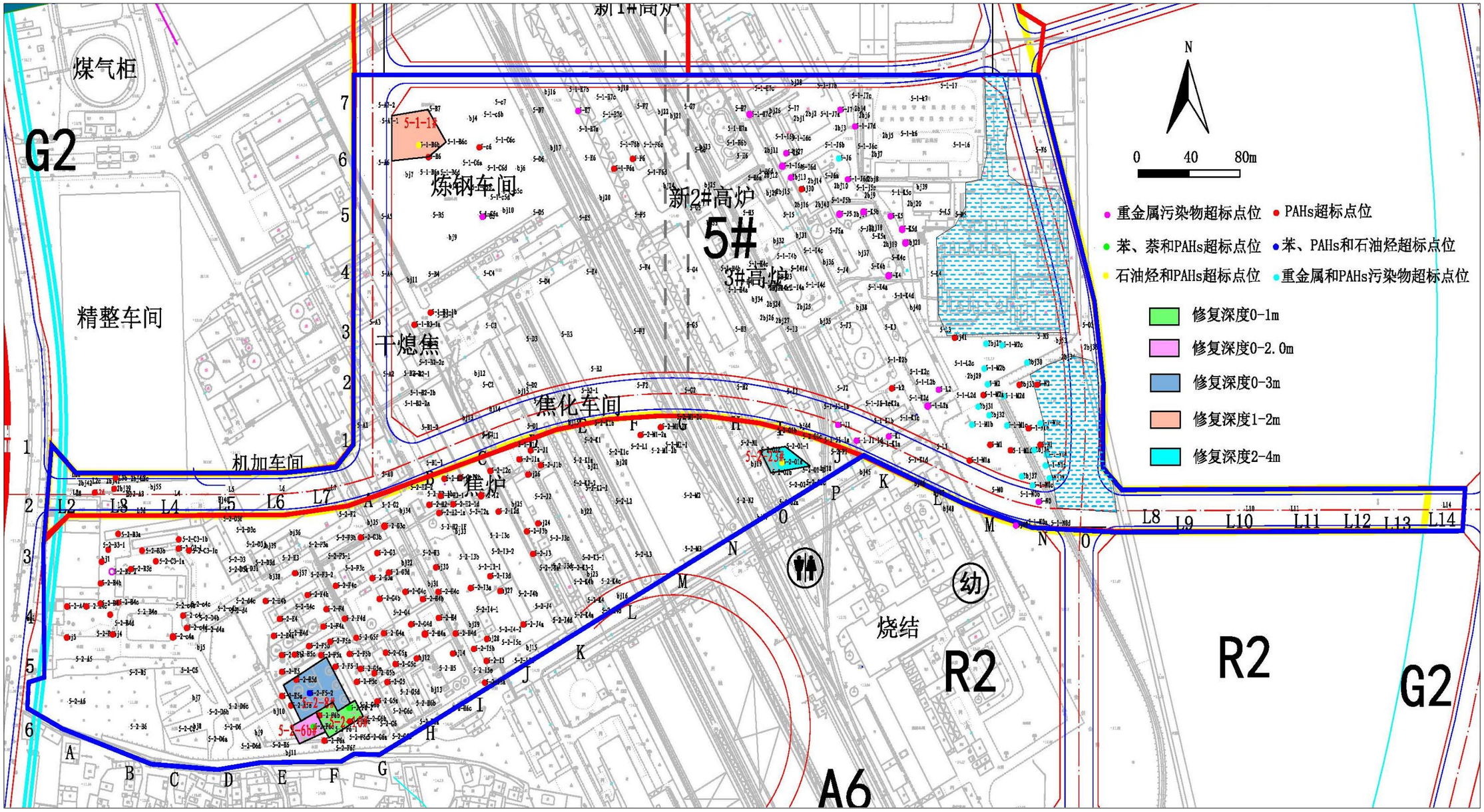


图 12.3-8　5#地块挥发性有机物和石油烃修复区域分布图

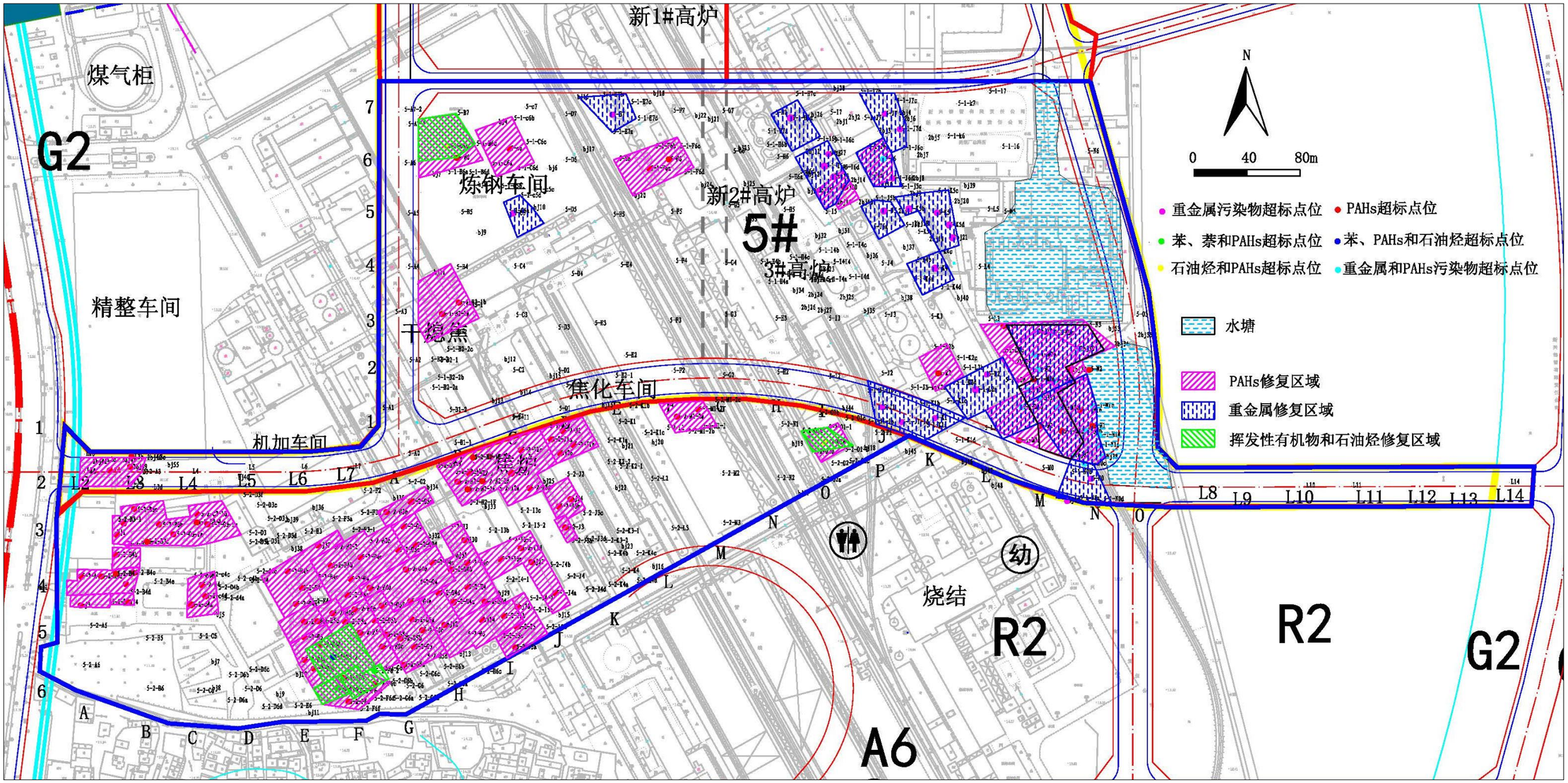


图 12.3-9　5#地块修复区域分布叠加图

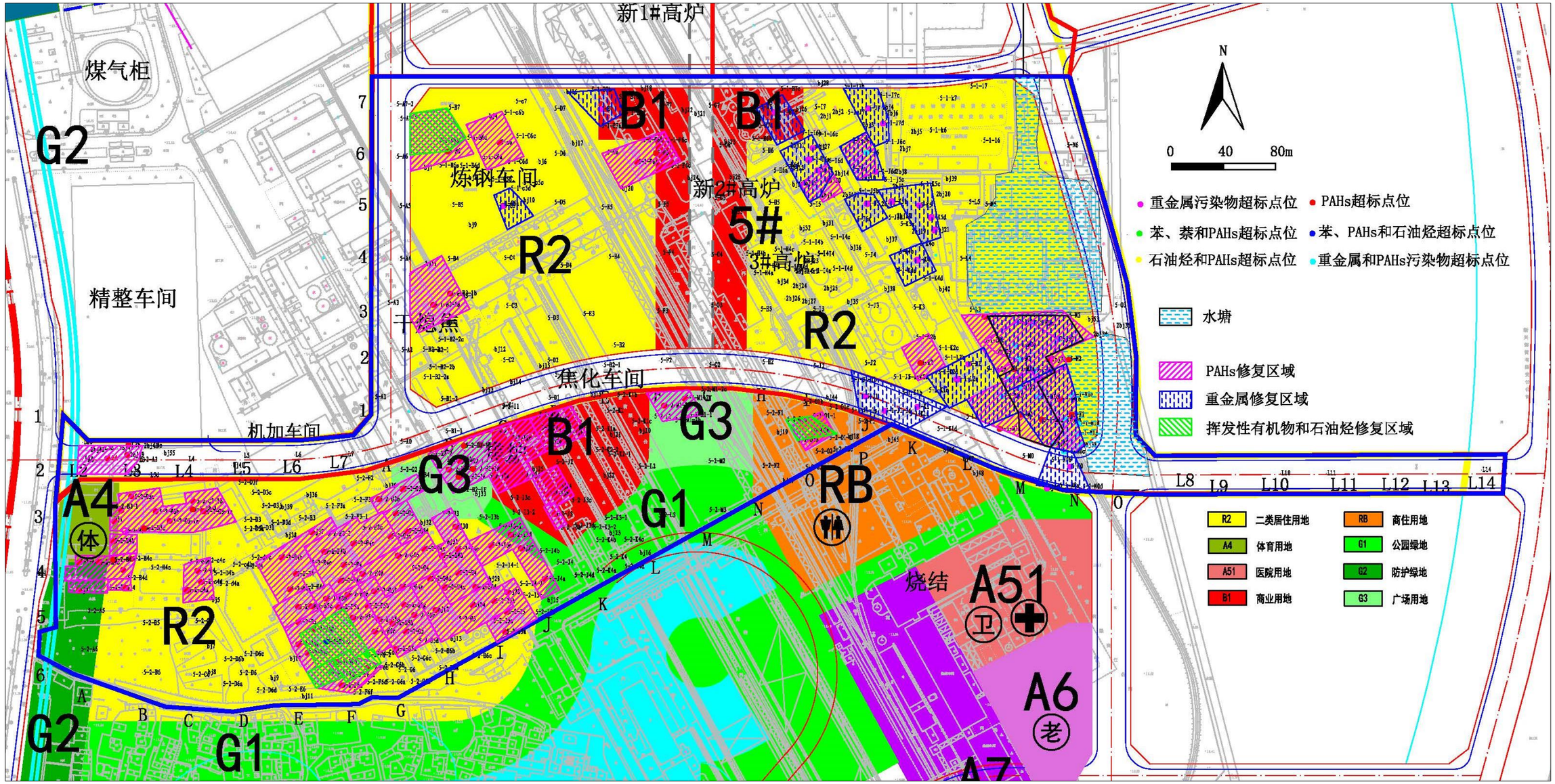


图 12.3-10　5#地块修复区域分布和规划地块叠加图

12.3.3 修复区域拐点坐标

表 12.3-9　5-1#地块土壤重金属污染修复区块拐点坐标

修复单元	重金属修复区块拐点点位		高程范围(m)	地表建筑垃圾/水泥覆盖层大概厚度
	X 轴坐标(m)	Y 轴坐标(m)		
5-1-5#	490884.3566	3465504.6598	13.647	1m
	490904.3627	3465515.5813		
	490921.6403	3465487.9237		
	490900.3094	3465476.7652		
5-1-6#	490902.6983	3465472.0010	14.277~14.488	1.5~2m
	490927.1610	3465484.6743		
	490943.7675	3465454.6814		
	490933.3340	3465436.7317		
	490925.1741	3465432.4749		
5-1-9#	490952.5479	3465434.7304	14.616	2m
	490963.0470	3465439.5460		
	490975.1662	3465438.3775		
	490985.7145	3465420.6248		
	490966.0769	3465409.9175		
5-1-8#	490948.7854	3465475.4079	13.951~14.003	1.5m
	490969.5207	3465486.8795		
	490975.5533	3465475.5633		
	490983.7016	3465449.9198		
	490962.1392	3465449.9198		
5-1-7#	490951.5609	3465520.5689	13.094~13.388	1m
	490977.9874	3465520.7623		
	490986.4573	3465497.6467		
	490986.8831	3465480.2095		
	490975.5533	3465475.5633		
5-1-11#	490987.4107	3465391.2631	14.248	1.5m
	491012.2396	3465400.8158		
	491023.2134	3465379.3856		
	490999.1843	3465367.5759		
5-1-10#	490978.6353	3465441.8988	13.173~14.531	0.5~2m
	491018.9804	3465447.1675		
	491026.8841	3465405.2552		
	491012.4561	3465400.4494		
	490996.0974	3465431.4907		
	490986.4112	3465427.8824		
5-1-12#	491062.8414	3465345.6010	11.001~11.839	0.5m
	491125.3905	3465344.8081		
	491137.0118	3465326.0131		

修复单元	重金属修复区块拐点点位		高程范围(m)	地表建筑垃圾/水泥覆盖层大概厚度
	X 轴坐标(m)	Y 轴坐标(m)		
	491107.9096	3465312.7067		
	491113.5520	3465303.1700		
	491078.2389	3465286.1150		
	491072.1274	3465297.9343		
	491083.4078	3465303.4178		
5-1-13#	491016.1957	3465297.8225	10.857~13.746	0.5~1m
	491060.1810	3465320.2291		
	491078.2389	3465286.1150		
	491123.8018	3465307.5184		
	491131.2208	3465283.2072		
	491132.1129	3465263.0100		
	491138.1771	3465244.4991		
	491130.9241	3465239.1372		
	491106.4991	3465244.7954		
	491088.6343	3465270.6803		
	491059.9826	3465258.4310		
	491047.0082	3465279.9208		
	491033.4086	3465273.3234		
5-1-15#道路	491001.8796	3465257.7881	13.998~14.127	1.5m
	491031.6410	3465274.4091		
	490957.6769	3465302.6097		
	490963.7320	3465271.9436		
5-1-16#道路	491111.8402	3465242.8365	11.235	0.5m
	491129.1916	3465238.8860		
	491143.3147	3465208.1685		
	491100.8597	3465213.6739		
5-1-21#	490693.7913	3465443.4239	14.605	1m
	490681.4556	3465437.9661		
	490691.8005	3465411.3280		
	490711.9296	3465422.0135		
	490703.2862	3465433.7274		
5-1-22#	490738.7139	3465517.6203	14.467	1m
	490763.7595	3465491.0799		
	490781.9052	3465501.4135		
	490774.3404	3465519.9403		

表 12.3-10　5-1#地块土壤半挥发有机物污染修复区块拐点坐标

修复单元	半挥发修复区块拐点点位		高程范围(m)	地表建筑垃圾/水泥覆盖层大概厚度
	X 轴坐标(m)	Y 轴坐标(m)		
5-1-1#	490616.7308	3465500.9198	14.381~14.443	1m

修复单元	半挥发修复区块拐点点位		高程范围(m)	地表建筑垃圾/水泥覆盖层大概厚度
	X 轴坐标(m)	Y 轴坐标(m)		
	490645.5238	3465504.6945		
	490665.8669	3465469.9418		
	490616.9282	3465456.4720		
5-1-2#	490659.9988	3465492.5474	13.606	0.5m
	490687.547	3465502.8195		
	490704.5983	3465467.9448		
	490676.1794	3465457.4450		
5-1-3#	490641.0337	3465391.1841	14.324~14.996	1.5m
	490662.7311	3465349.9105		
	490623.3405	3465331.5906		
	490616.7308	3465343.5203		
	490616.7308	3465377.9179		
5-1-4#	490764.9667	3465470.1408	14.092~14.411	1.5m
	490813.1601	3465487.1552		
	490825.6042	3465464.3338		
	490779.5798	3465442.8136		
5-1-6#	490918.7135	3465446.7980	14.257	1-2m
	490939.4586	3465462.4637		
	490951.0658	3465440.7535		
	490935.7072	3465432.5421		
	490933.334	3465436.7317		
	490925.1741	3465432.4749		
5-1-8#	490948.7872	3465475.4089	13.951	2m
	490969.5371	3465486.8886		
	490975.5533	3465475.5633		
	490976.6189	3465456.0013		
	490962.1392	3465449.9198		
5-1-12#	491042.8347	3465345.2231	10.722~12.237	0.2~0.5m
	491069.8381	3465301.9630		
	491086.6718	3465310.5041		
	491069.7981	3465315.9393		
	491059.6232	3465325.3007		
	491085.5531	3465339.7761		
	491098.1712	3465338.7153		
	491117.8402	3465326.3185		
	491111.7421	3465310.7331		
	491115.3737	3465301.2548		
	491124.8266	3465305.4554		
	491120.261	3465317.8988		
	491145.2823	3465328.5146		
	491120.9959	3465348.6575		

修复单元	半挥发修复区块拐点点位		高程范围(m)	地表建筑垃圾/水泥覆盖层大概厚度
	X 轴坐标(m)	Y 轴坐标(m)		
5-1-13#	491047.0082	3465279.9208	11.416~13.624	0.5~2m
	491074.3977	3465293.3637		
	491087.4928	3465268.6073		
	491088.0652	3465251.2461		
	491056.6439	3465264.4411		
5-1-14#	490996.7931	3465320.0474	14.455	1.5~2m
	491017.5086	3465330.8255		
	491030.4419	3465305.8526		
	491009.2286	3465294.6228		
5-1-17#	491085.5531	3465339.7761	11.001~11.839	0.2m
	491098.1712	3465338.7153		
	491117.8402	3465326.3185		
	491111.7421	3465310.7331		
	491115.3737	3465301.2548		
	491100.8732	3465294.8112		
	491097.4084	3465301.8895		
	491074.4719	3465293.1634		
	491069.9631	3465301.6668		
	491086.6457	3465310.5125		
	491069.7981	3465315.9393		
	491059.6232	3465325.3007		
5-1-18#	491074.4719	3465293.1634	11.432~13.474	0.3~2m
	491097.4096	3465301.8862		
	491121.5012	3465256.2665		
	491111.8418	3465242.8632		
	491088.0652	3465251.2461		
	491087.4928	3465268.6073		
5-1-19#	491100.8732	3465294.8112	10.068~13.497	0.2~2m
	491124.8266	3465305.4554		
	491120.261	3465317.8988		
	491146.1077	3465328.5046		
	491147.4695	3465251.9694		
	491131.1029	3465238.8121		
	491111.8421	3465242.8635		
	491121.4825	3465256.2665		
5-1-20#道路	490360.5221	3465244.2403	11.697~13.652	1m
	490409.8575	3465244.1686		
	490406.6037	3465233.1893		
	490398.0366	3465222.3247		
	490359.2512	3465222.2442		

表 12.3-11　5-2#地块土壤半挥发有机物污染修复区块拐点坐标

修复单元	半挥发有机物修复区块拐点点位		高程范围(m)	地表建筑垃圾/水泥覆盖层大概厚度
	X 轴坐标(m)	Y 轴坐标(m)		
5-2-1a#	490358.2573	3465159.2510	11.99~12.111	0~0.2m
	490385.6100	3465158.7415		
	490398.4658	3465160.6203		
	490405.4320	3465160.7504		
	490400.4954	3465141.5075		
	490349.8125	3465139.7946		
	490350.1090	3465150.7830		
	490358.0621	3465150.5685		
5-2-1b#	490352.8694	3465139.7972	11.361	0.2m
	490383.0520	3465140.8811		
	490382.5110	3465130.2442		
	490352.5692	3465131.0177		
5-2-1c#	490383.0520	3465140.8811	11.646	0.2m
	490400.4954	3465141.5075		
	490401.2958	3465132.3338		
	490382.9407	3465132.6210		
5-2-2#	490384.4410	3465159.0566	12.029	0.2m
	490398.6083	3465161.0513		
	490405.4162	3465160.9944		
	490405.7487	3465175.4144		
	490384.6759	3465176.0243		
5-2-3#	490390.8904	3465206.9214	12.011~13.258	0~1m
	490423.0541	3465211.5377		
	490425.7923	3465197.2842		
	490443.6986	3465199.5940		
	490442.1154	3465207.4749		
	490467.4945	3465211.2731		
	490482.3400	3465185.5781		
	490447.8105	3465177.1633		
	490384.5651	3465178.8931		
	490384.5651	3465200.0250		
	490392.0379	3465200.0250		
5-2-4#	490441.9095	3465152.1619	11.748~11.995	0.2m
	490462.0072	3465157.8654		
	490465.1376	3465125.9546		
	490441.0071	3465122.8259		
5-2-5#	490497.5001	3465154.1059	13.712~14.104	0.5~1m
	490555.3159	3465188.9941		
	490560.1294	3465180.5109		

修复单元	半挥发有机物修复区块拐点点位		高程范围(m)	地表建筑垃圾/水泥覆盖层大概厚度
	X 轴坐标(m)	Y 轴坐标(m)		
	490534.8237	3465165.9668		
	490544.8412	3465146.8186		
	490533.4424	3465141.1002		
	490537.1022	3465134.4914		
	490515.4294	3465122.2382		
5-2-6b#	490543.9933	3465056.9573	13.771~14.11	0.5~1m
	490562.0411	3465063.7039		
	490553.8046	3465077.4578		
	490545.3118	3465072.9585		
	490530.9683	3465098.5246		
	490551.5270	3465110.0589		
	490546.6968	3465118.2369		
	490519.5678	3465102.7596		
5-2-6a#	490510.5740	3465119.4931	13.836~13.942	0.5~1m
	490519.5678	3465102.7596		
	490546.6981	3465118.2377		
	490537.1090	3465134.4952		
5-2-7#	490550.6613	3465135.8225	13.871~14.092	0.5~1m
	490554.2644	3465137.4819		
	490559.4007	3465128.6004		
	490576.3570	3465137.2296		
	490571.4216	3465146.1965		
	490610.1431	3465167.2894		
	490595.0708	3465193.4698		
	490578.2569	3465184.1818		
	490575.1251	3465188.5358		
	490534.8237	3465165.9668		
5-2-9#	490584.1940	3465085.7268	13.916~14.292	0.5~1m
	490587.9621	3465087.4551		
	490590.2064	3465082.9635		
	490602.3536	3465089.0329		
	490576.3570	3465137.2296		
	490559.4007	3465128.6004		
5-2-8#	490531.2572	3465098.6649	13.823~14.103	0.5~1m
	490551.5270	3465110.0589		
	490539.6586	3465130.3996		
	490554.2644	3465137.4819		
	490584.3523	3465085.4544		
	490574.2293	3465080.2566		
	490570.2523	3465086.1801		
	490545.2242	3465072.9104		

修复单元	半挥发有机物修复区块拐点点位		高程范围(m)	地表建筑垃圾/水泥覆盖层大概厚度
	X 轴坐标(m)	Y 轴坐标(m)		
5-2-10#	490553.8046	3465077.4578	13.728~13.95	0.5~1m
	490570.5488	3465086.6496		
	490574.1700	3465080.0530		
	490582.1627	3465079.0192		
	490595.4607	3465073.6531		
	490571.5659	3465053.1080		
	490543.9933	3465056.9573		
	490562.0411	3465063.7039		
5-2-11#	490592.2350	3465191.9033	14.179~14.417	0.5~1m
	490585.6475	3465203.2127		
	490621.1422	3465222.2195		
	490628.4610	3465210.2565		
	490613.8578	3465202.1166		
	490596.0921	3465192.2690		
5-2-12#	490595.8538	3465192.1096	14.16~14.333	0.5~1m
	490613.8743	3465202.0865		
	490627.9567	3465176.6504		
	490610.1431	3465167.2894		
5-2-13#	490576.3570	3465137.2296	13.898~14.557	0.5~1m
	490588.9484	3465143.3183		
	490598.0156	3465126.9738		
	490644.9524	3465150.9358		
	490629.8172	3465177.6334		
	490571.5190	3465146.1991		
5-2-14#	490607.2774	3465080.6721	13.841~14.322	0.5~1m
	490638.4443	3465096.4955		
	490616.9668	3465136.6277		
	490598.0156	3465126.9738		
	490588.7695	3465143.2318		
	490576.3570	3465137.2296		
5-2-15#	490616.9668	3465136.6277	14.276~14.966	0.5~1m
	490634.2084	3465145.4108		
	490647.7780	3465121.4361		
	490678.5570	3465138.5584		
	490681.2924	3465133.3081		
	490687.7668	3465136.6813		
	490696.6412	3465120.1766		
	490660.3962	3465099.1421		
	490658.7862	3465101.9163		
	490640.6421	3465092.3888		
5-2-16a#	490633.2255	3465188.0142	14.255~14.586	0.5~1m

修复单元	半挥发有机物修复区块拐点点位		高程范围(m)	地表建筑垃圾/水泥覆盖层大概厚度
	X 轴坐标(m)	Y 轴坐标(m)		
	490648.1662	3465196.0889		
	490678.4845	3465138.5680		
	490647.8522	3465121.4741		
	490634.2412	3465145.4006		
	490644.9402	3465150.9318		
	490636.4052	3465166.0724		
	490643.5568	3465169.5859		
5-2-16b#	490687.7557	3465136.7675		
	490696.7948	3465141.8269		
	490714.7238	3465110.6379		
	490683.9756	3465092.0942		
	490675.4090	3465107.4937		
	490696.6412	3465120.1766		
5-2-17#	490630.9699	3465237.2145	14.588~15.224	0.5~1.5m
	490708.8820	3465265.2595		
	490721.7968	3465239.7171		
	490706.9098	3465231.5407		
	490713.3060	3465220.3008		
	490684.9188	3465207.5319		
	490677.5726	3465220.7400		
	490650.0245	3465207.5319		
5-2-18#	490719.9875	3465196.8018	14.943	1m
	490728.2253	3465200.6442		
	490737.6633	3465183.3655		
	490729.5963	3465179.5502		
5-2-19#	490711.1385	3465219.3258	15.156~15.168	0.5~1.5m
	490730.0901	3465229.1587		
	490743.4952	3465205.3308		
	490729.7626	3465197.8297		
	490728.2253	3465200.6442		
	490721.8234	3465197.6582		
5-2-21#	490708.8820	3465265.2595	14.97~15.201	0.5~1.5m
	490741.2423	3465274.8263		
	490753.5331	3465252.7123		
	490721.7968	3465239.7171		
5-2-20#	490661.5942	3465170.1469	14.435~14.803	0.5m
	490701.4385	3465188.6926		
	490732.0974	3465132.6577		
	490718.6318	3465125.8795		
	490695.7963	3465164.2743		
	490672.0254	3465151.0525		

修复单元	半挥发有机物修复区块拐点点位		高程范围(m)	地表建筑垃圾/水泥覆盖层大概厚度
	X 轴坐标(m)	Y 轴坐标(m)		
5-2-22#	490799.4335	3465285.0970	14.845	0.5m
	490832.3905	3465287.0578		
	490843.4630	3465268.0582		
	490811.7477	3465263.0263		
5-2-23#	490910.9253	3465259.4902	14.344	0.5~1m
	490935.0629	3465270.4250		
	490944.7302	3465253.5975		
	490922.4877	3465240.6470		

表 12.3-12　5#地块土壤挥发有机物污染修复区块拐点坐标

修复单元	挥发性有机物修复区块拐点点位		高程范围(m)	地表建筑垃圾/水泥覆盖层大概厚度
	X 轴坐标(m)	Y 轴坐标(m)		
5-2-8#	490565.5054	3465117.658	13.771~14.103	0.5~1m
	490584.1178	3465085.685		
	490574.17	3465080.053		
	490570.4516	3465086.325		
	490545.3556	3465072.983		
	490531.4299	3465098.35		
5-2-10#	490570.4516	3465086.325	13.825	0.5~1m
	490573.9734	3465079.926		
	490587.8545	3465087.546		
	490594.2647	3465076.243		
	490567.3403	3465061.17		
	490557.0517	3465079.113		
5-2-6b#	490543.9933	3465056.957	13.771	0.5~1m
	490537.0248	3465068.904		
	490557.0517	3465079.113		
	490564.6474	3465065.352		

表 12.3-13　5#地块土壤石油烃污染修复区块拐点坐标

修复单元	石油烃修复区块拐点点位		高程范围(m)	地表建筑垃圾/水泥覆盖层大概厚度
	X 轴坐标(m)	Y 轴坐标(m)		
5-2-8#	490565.5054	3465117.658	14.103	0.5~1m
	490584.1178	3465085.685		
	490574.17	3465080.053		
	490570.4516	3465086.325		
	490545.3556	3465072.983		
	490531.4299	3465098.35		
5-2-23#	490907.2398	3465264.29	14.344	0.5~1m
	490927.0922	3465267.053		
	490946.769	3465253.334		

	490915.999	3465248.48		
5-1-1#	490616.7308	3465500.92	14.443	1m
	490645.2911	3465505.264		
	490659.6854	3465482.401		
	490646.0438	3465471.912		
	490616.7237	3465469.076		

13 结论和建议

13.1 结论

13.1.1 初步调查结论

本次新兴铸管场地初步调查过程中，共布设了土壤采样点 172 个，131 个浅层点采集 3m 以内的样品，41 个深层采样点采集 6m 以内的样品，共采集 1057 份土壤样品，送检 524 个土壤样品；地下水设置 13 口 6m 深的监测水井，采集送检 13 份地下水样；采集送检 6 份地表水样品和 2 份底泥样品。

经过初步调查分析，5-1 地块发现 28 个点位（48 份土壤样品）的检测值超过了相应的风险筛选值，5-2 地块发现个 37 点位（54 份土壤样品）的检测值超出了相应的筛选值，污染物涉及重金属（锌、锑、铅、镉、铊、砷）、氟化物、石油烃、萘、2-甲基萘、苯、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)蒽和茚并(1,2,3-cd)芘。污染深度多集中在浅层 1.5m 以内，最深处达 4m。污染点位分布在场地各生产相关的区域，以及原堆渣区等重点调查区域，场区停车场和绿化带等一般调查区域未出现超标点位。

该场地地下水中 5-2-GWA4 点位氟化物超出筛选值，其他点位的重金属、氟化物和氰化物未超出标准，地下水中的有机物萘、苯并(a)芘和二苯并呋喃超出相应的筛选值，超标点位为 5-2-GWF3-2、5-2-GWM1-2、5-A0W。

本场地底泥 DN5-1-N2 中的苯并(a)芘超出筛选值。

本场地 6 份地表水样品存在超标情况，其中部分点位的氟化物（DB-5-A6W、DB-5-L4W、DB-5-O0W、DB5-1-N2）、挥发酚（DB-5-A6W）指标超出Ⅳ类标准，部分点位的铊（DB-5-A6W、DB-5-L4W、DB-5-O0W、DB5-1-N6）和邻苯二甲酸二(2-乙基己酯)（DB-5-O0W、DB5-1-N2）超出集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值。

13.1.2 详细调查结论

新兴铸管场地加密详细环境调查在初步调查超标的点位周边 20m*20m 中心处各布一个土壤采样点位，共布设土壤采样点 359 个，采集 1370 个土样，送检 1370

个土样，检测项目为重金属（锌、锑、铅、镉、铊、砷）、氟化物、石油烃、萘、2-甲基萘、苯、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)蒽和茚并(1,2,3-cd)芘。在初步调查结果的基础上判断详细加密调查的采样深度，不同点位的采样深度根据该超标样品所在深度进行判断，加密调查最深采样至 7m。

根据详细调查土壤污染情况分析评价，详细调查采样点位部分土壤样品检出值超出筛选值，超标的最大深度为 5m。其中，5-1 地块有 187 个样品（住宅用地 151 个，道路用地 36 个）存在不同污染物的超标情况，超标的污染物为氟化物、铅、铊、砷、石油烃、苯并(b)荧蒽、苯并(a)蒽、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽，5-2 地块有 164 个样品存在不同污染物超标的情况，超标的污染物为氟化物、铊、砷、苯、萘、石油烃、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(a)蒽和茚并(1,2,3-cd)芘。其中，5-1#地块重金属有较多点位超标，5-2#地块重金属超标点位较少，两个地块都存在很多点位的苯并(a)芘超标的情况。本次加密详细调查，重金属锑和镉、2-甲基萘未发现超标。

13.1.3 风险评估结论

通过计算本场地的土壤和地下水的风险可知，本场地在居住用地和道路用地方式下，土壤点位都存在超出可接受的风险水平，本场地铊、砷、苯并(a)芘超出风险值的最大深度达 4m，需实施土壤风险控制与修复治理措施。本场地的地下水污染物经过评估未超出可接受风险水平，本次修复对象为土壤。在计算风险控制值的基础上提出修复目标值如表 13.1-1 和表 13.1-2。

表13.1-1　居住一类用地土壤修复目标值（mg/kg）

序号	污染物种类	建议修复目标值
1	石油烃	2080
2	苯并(a)蒽	8.47
3	苯并(b)荧蒽	8.49
4	茚并(1,2,3-cd)芘	8.5
5	二苯并(a,h)蒽	0.85
6	苯并(a)芘	0.85
7	苯	5.1
8	萘	182
9	镉 (Cd)	46.8
10	铊 (TI)	2
11	砷	40

序号	污染物种类	建议修复目标值
12	铅	604

表 13.1-2 道路二类用地土壤修复目标值（0-1m）

序号	污染物种类	建议修复目标值
1	苯并(a)蒽	21.1
2	二苯并(a,h)蒽	4.2
3	苯并(a)芘	4.2
4	砷	60
5	铅	877

以周边未超标的点位及原厂区的车间分布为边界，划定本场地的修复范围，经过计算，本场地的修复面积及修复量见下表:

表 13.1-3 修复区域面积及修复土方量一览表

序号	修复区域类型	地块分布	面积 m^2	修复方量 m^3
1	重金属修复区域	5-1#	16955	39537.5
2	半挥发性有机物修复区（含石油烃）	5-1#	17408	42120
		5-2#	30537	72592
3	挥发性有机物修复区	5-2#	2112	4963

注：上表污染土壤土方量未区分重叠区域修复量。

13.2 建议

（1）调查时，本场地目前有小部分建筑物未拆除，主要是位于 5-2#地块内的办公楼、保卫处、设备仓库，其中办公楼和设备仓库部分区域涉及修复区域，在修复实施前，建议拆除这部分建筑物，在修复实施前期，对这些构筑物的原位置土壤进行补充调查检测，以确保修复能够彻底实施。

（2）本场地 5-2#地块与未拆除的烧结、球团车间毗邻，在修复过程及修复完成后，应当采取防止污染扩散迁移的措施，比如设立围墙围挡、警示标志等等，防止修复过程中本场地的污染物扩散至外围区域，同时防止球团、烧结车间在拆迁过程中污染物迁移扩散至本场地。

（3）5-1#地块内 5-1-12#修复单元附近的水塘底泥也存在苯并(a)芘超标，需要对底泥进行修复，建议将水抽干后补充调查，确定修复范围及土方量，纳入修复范围。

（4）本项目场地内存在大量的积水，部分地表积水超出《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中Ⅳ类标准或者集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值，在实施修复时，需要将这些地表积水进行妥善处理，满足相关标准后排入城市污水管网。

（5）本场地道路修复区内污染物的标准与主体修复区不同，在后期修复过程中和后期道路施工过程中，严禁道路修复区内的土壤清挖外运。

（6）5-1#地块、道路用地和 5-2#地块分区域修复，分阶段验收时，特别注意防止未修复完成的污染土发生迁移扩散，建议在已修复及验收完毕的地块设置围墙、围挡及警示牌，并设置专人看守，并在地块相邻处覆盖雨布等，防止未修复完成区域的污染土迁移扩散至已验收地块。

（7）5-2#地块南侧的未拆除地块（烧结和球团车间）在实施拆迁前，需要编制拆迁防护方案，并设置监理，严禁拆除的设备及建筑垃圾等堆放在已修复完成的区域，确保拆迁工作不会造成污染物的迁移，污染修复区域。

（8）施工过程中的风险防范措施

在进行隔离措施等的施工过程中，建议采取以下风险防范措施:

①建筑工人

在施工过程中采取暴露防范措施，降低人体接触污染土壤的频率，减小建筑工人直接暴露风险。例如采取土堆铺盖塑料薄膜，在土堆表面洒水等措施，防止工地尘土飞扬。

主动采取必要的受体防护措施，减小建筑工人直接暴露风险。例如工人在施工期间必须佩带口罩、穿工作服、戴手套、穿防水靴，夏天避免穿短袖衣和短裤施工。

②由于该块地形存在一定坡度，建议在修复处理过程中注意雨季期间，污染物随降水流淌至地势低洼处汇集。

③施工过程中可能会出现负面舆情，应及时处理，向公众通报事实真相，以正确引导舆论和公众情绪。

（9）修复技术建议

本场地涉及重金属、多环芳烃、石油烃和挥发性有机物等多种污染物的混合交叉污染，污染状况较为复杂，部分区域污染程度较深，建议本场地的修复技术以原位修复技术和原地异位修复为主，具体可以采用化学氧化技术、固化稳定化、水泥窑焚烧和热脱附等技术，修复工艺可采用原位搅拌等工法。

①水泥窑共处置技术

水泥窑焚烧技术是指将有机污染土壤直接从窑头、窑尾上升烟道、水泥窑分解炉或窑体加入窑中进行处置，利用水泥窑的上述特点将污染物安全处置或资源化利用的一种技术措施。国内外采用水泥窑协同处置污染土壤的经验表明，新型干法水泥窑具有窑内焚烧温度高、停留时间长、湍流条件良好、碱性的环境氛围、固化作用等特点，可以较好地处理高毒性、持久性有机污染物。

水泥窑共处技术处理有机污染物土壤是一种处理效率高、见效快且污染物去除彻底的修复技术，可以有效处理苯系物（BTEX）、氯苯类、苯胺类、硝基苯类、苯酚类、多环芳烃、邻苯二甲酸酯类、总石油烃等有机物复合污染土壤。

水泥窑焚烧处置有以下特点:

- 物料温度在1100-1500℃时，不仅可以焚毁含氯的有机化合物和一些难燃烧的有机化合物，连二恶英也可以被分解。由于水泥回转窑的物料温度可高达1500℃，物料在大于1100℃段停留时间在几分钟到几十分钟，同时烟气的停留时间也很长，对于土壤中各种有机污染物的分解均十分有利。
- 水泥窑熟料是在碱性条件下煅烧的，可以将污染土壤中的氯、硫等物质转换为无毒的氯化钙、硫酸钙等物质。

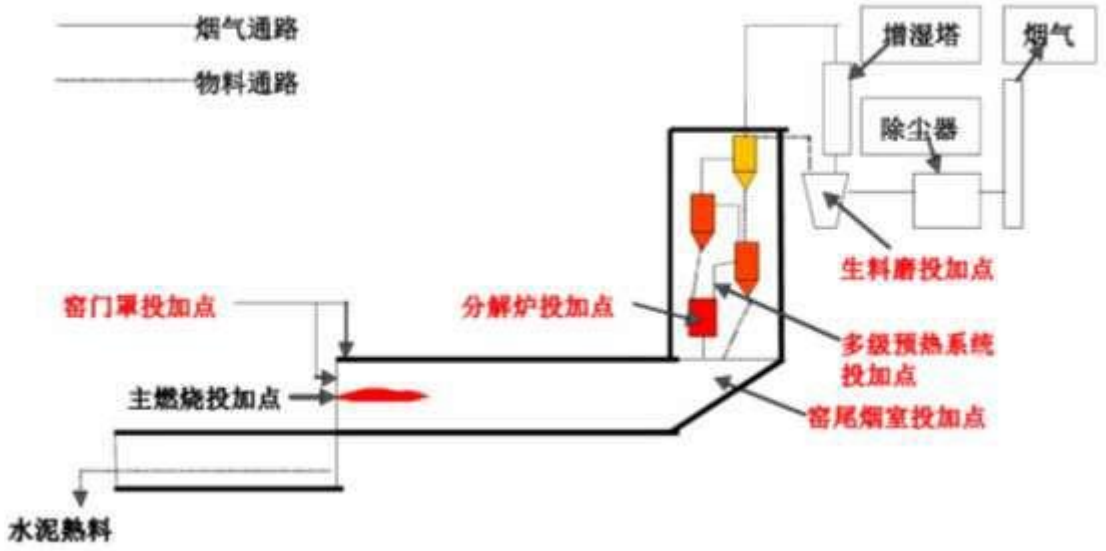


图13.2-1　水泥窑共处置技术流程图

②热脱附技术

热脱附技术是指通过直接或间接热交换，将污染介质及其所含的有机污染物加热到足够的温度（150~540℃），使有机污染物从污染介质挥发或分离的过程，按温度可分成低温热处理技术（土壤温度为 150~315℃）和高温热处理技术（土壤温度为 315~540℃）。热处理修复技术适用于处理土壤中挥发性有机物、半挥发性有机物、农药、高沸点氯代化合物，不适用于处理土壤中重金属、腐蚀性有机物、活性氧化剂和还原剂等，污染物去除率可达 99.98%以上。

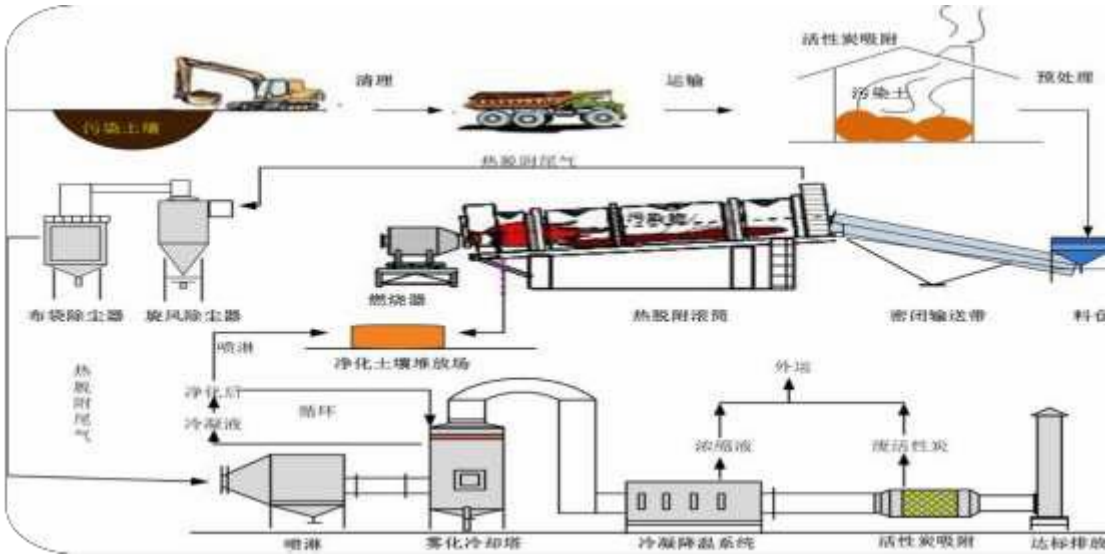


图13.2-2　热脱附修复技术示意图

③化学氧化技术

化学氧化修复技术，是通过向土壤中添加氧化剂的方式把土壤中的污染物氧化为低毒、易迁移的物质或者直接把污染物降解，常用的氧化剂主要有高锰酸盐（$Na/KMnO_4$）、过硫酸盐（$Na_2S_2O_8$等）、臭氧（O_3）、双氧水（H_2O_2）、二氧化氯、Fenton 试剂（H_2O_2和Fe^{2+}）、类 Fenton 试剂（H_2O_2和Fe^{3+}）等。化学氧化修复技术主要用于修复土壤、沉积物、地下水中难以被微生物降解利用的苯系物（苯、甲苯、二甲苯等）、含氯溶剂、多氯联苯、多环芳烃等有机污染物。

该技术可应用于高度污染土壤、地下水的治理，见效快，由于可供选择的氧化剂种类多样，可灵活的应用于不同类型污染物的处理。该技术既可在污染场地原位进行，也可以采用异位方式处理，由于原位处理不用开挖土壤、成本相对较低，一般工程多采用原位处理。

原位化学氧化修复系统一般由氧化剂注入井、废液/废气抽提井和氧化剂等三部分组成。一般在污染场地的合适深度钻氧化剂注入井，然后利用注入井中的泵将氧化剂加入到污染土壤/地下水中。

④稳定化固化修复技术

稳定化/固化技术包括两个过程：1）稳定化技术通过向土壤中添加稳定药剂等，将其固定在土壤晶格内，降低污染物的迁移性；2）固定化技术主要是对土壤的形态进行改变，即通过向土壤中加入固化剂（如水泥、硅酸盐等），使土壤变硬，并最终形成比较稳定的固体物质，从而将污染物固定在固态物质中，可以有效控制污染物的迁移和泄露。常用的稳定化物质包括水泥、人工合成的沸石、磷酸盐衍生物、粘土矿物等。

附件

附件一　现场踏勘记录

附件二　土地利用规划图

附件三　现场工作照片

附件四　现场采样记录单

附件五　建井洗井记录单

附件六　检测公司资质认证书

附件七　计算筛选值使用的参数

附件八　关注污染物资料

附件九　关注污染物理化性质及人体毒性数据

附件十　污染浓度空间分布模拟示意图

附件十一　检测报告

附件十二　评审意见

附件十三　评审意见修改说明