

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 6#、7#、
8#地块场地环境
调查报告
(公示版)

南京大学环境规划设计研究院股份公司

二零一八年一月

项目名称：芜湖新兴铸管弋江老厂区 6#、7#、8#地块场地环境
调查报告

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：朱步飞 吴明洲 杨道军 郑玉虎 张振昌

审核人员：李俊 董迎雯 周丽娜

目 录

前言	1
1 总则	1
1.1 项目背景	1
1.2 调查范围	2
1.6 不确定性分析	2
第一阶段 污染识别	4
2 场地概况	4
2.1 场地区域环境状况	4
2.2 场地利用历史、现状和未来规划	8
2.3 场地周边土地概况	10
3 场地资料收集与分析	12
3.1 场地原车间分布状况	12
3.2 老厂区生产工艺	13
3.3 老厂区污染及防治措施情况分析	14
3.5 场地区域地质勘察相关资料收集与分析	20
3.6 本项目场地污染环境风险初步识别	22
4 现场踏勘及人员访谈	24
4.1 场地主体现状描述	24
4.2 场地重点调查区域现状描述	28
4.3 人员访谈	28
5 第一阶段调查总结	29
5.1 历史污染情况分析	29
5.2 厂区现状污染分析	29
第二阶段 采样与分析	31
6 布点采样方案	31
6.1 第一阶段调查分析	31
6.3 布点原则	31
6.4 调查方案	32
7 现场采样和实验室分析	36
7.1 现场采样	36
7.2 样品监测分析与数据质量控制	38
7.3 实验室分析	39
7.4 质量保证和质量控制	42
8 场地调查结果	46
8.1 检测数据有效性分析	46
8.2 土壤污染物检出情况	46

8.3 浅层地下水.....49

8.4 地表水污染物检测结果及分析.....55

8.5 土壤和地下水污染物筛选结果.....57

9 结论.....63

附件.....66

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 建井洗井记录
- 附件五 现场采样记录单
- 附件六 检测公司资质认证书
- 附件七 检测报告
- 附件八 报告评审意见
- 附件九 对报告评审意见的回复

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规划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。

受芜湖新兴投资开发有限责任公司的委托,我公司有幸参与搬迁遗留老厂区 6#、7#和 8#地块的场地环境调查工作。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 1 日至 11 月 11 日三次进场采样;最后通过分析数据判

断场地所受到污染情况，提出场地环境调查的结论，并编制《芜湖新兴铸管弋江老厂区 6#、7#、8#地块场地环境调查报告》。

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 6#、7#和 8#地块的范围，图 1.2-1 为本次调查的范围卫星图。

其中 6#地块面积为 104400m² 左右，7#地块面积为 93100m² 左右，8#地块面积为 68200m² 左右，三个地块的总面积为 265700m² 左右。



图 1.2-1 场地调查范围卫星图

1.6 不确定性分析

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。

(1) 调查范围、布点位置等不确定性分析

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。

(2) 检测及其结果的不确定分析

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。

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,也不承担在本报告所记录的现场调查结束后该场地上发生的行为导致任何状况改变的后果。

现场土壤和地下水状况是基于区域情况、地块特性、结构特性和个人经验综合得出。本报告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 6#、7#和 8#地块位于安徽省芜湖市弋江区利民东路，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。

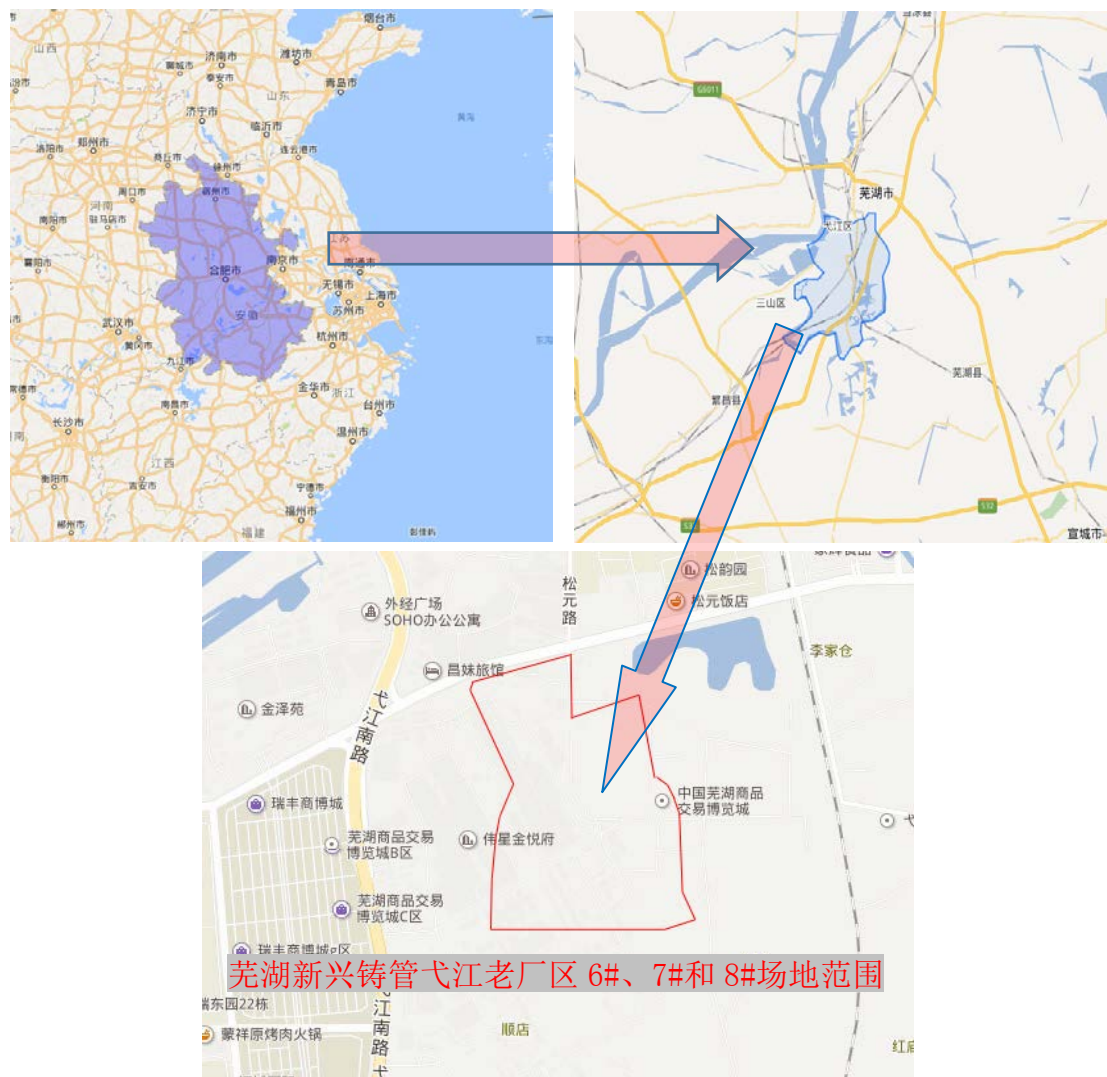


图 2.1-1 本项目所在地理位置



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 $1^{\circ}\sim 3^{\circ}$ ，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°C 历年最高气温 37.34°C 历年最低气温 -7.34°C 月平均气温最低为元月份 1.1°C 月平均气温最高为七月份 31°C 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 478km²，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。

(1)新构造运动

据《安徽地质志》和《1/20 万宣城幅区域地质普查报告》，本区域自第四纪以来新构造运动以显著的地壳差异性升降运动为特征，并以相对上升运动为主。早更新世：地壳运动继承了晚第三纪的特点，处在相对稳定状态，略有上升。

中更新世：有两次较明显的上升运动，第一次升降运动上升幅度较大，第二次升降运动上升幅度略低于第一次，末期趋于稳定。

晚更新世：地壳运动比较和缓，上升幅度不大，地壳相对稳定。

全新世：以上升为主，近代略有下降。

根据以往资料及本次地面调查结果，区内未发现第四纪以来的活动性断裂。

(2)地震

区内地震活动的强度、频度相对比较低，属中弱发震区。根据地震资料记载，区内尚未发生过破坏性的地震。

根据 2001 年 8 月 1 日实施的《中国地震动参数区划图(GB18306 - 2001)》，本区地震动反应谱特征周期为 0.35s，地震动峰值加速度分区为 0.05g(相当于原地震烈度Ⅵ度区)。

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②₂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②₃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(T₂h)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 6#、7#和 8#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 6#、7#和 8#地块，这三个地块涉及芜湖新兴铸管的炼钢车间、高炉车间、20 万吨轧制线车间、管坯车间、废钢和渣处理厂、110 伏变电所配电间，自 58 年芜钢厂成立之后，这些车间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。三个地块的 7#地块东侧和 8-2#地块是在芜湖新兴铸管厂成立后才陆续建设的。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 6#、7#和 8#地块范围内的厂区，除变电所北侧正在拆迁的配

电间外，其余全部拆除完毕，大部分道路保存完整，渣处理厂附近有废渣堆积，现场遍布大量碎砖石等建筑垃圾，有若干拆迁遗留的水坑分布，从这些水坑及部分土坑，可以看到场地原车间位置留有较深的基础。

目前土地暂时为拆迁闲置状态，未被利用，场地利用情况见附件一所示。

2.2.3 用地未来规划

根据《弋江路沿线地区总体城市设计》和土地利用规划图（见附件二）。本次调查地块中 6#、7#和 8-2#地块为商住混合用地，8-1#为学校建设用地，三个地块内包含配套建设用地，如道路及绿地等。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 6#、7#和 8#地块，位于安徽省芜湖市利民东路芜湖新兴铸管老厂区内。调查地块除北侧毗邻利民东路，隔路往北为松韵园小区外，其他区域皆为芜湖新兴铸管的老厂区，西侧为 80 万吨轧制线车间和锻造坯料车间；东侧为老厂区径向铸造车间和废渣堆场；地块南侧为老厂区炼钢车间、新 2#高炉车间和 110 千伏变电所。详见附件一。

西侧和南侧的老厂区也是芜钢厂老厂区的生产车间，一直作为生产车间使用，东北侧废渣堆场、东侧径向锻造车间，以及东南侧废钢间旁的渣堆是 03 年以后芜湖新兴铸管成立之后所建。



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老厂其他车间、仅北侧有居住区等。敏感目标如表 2.3-1。

表 2.3-1 场地周边敏感目标一览表

敏感点名称	相对场地位置	距离（m）	规模（m ² ）
松韵园小区 	北	50	约 202500

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。全厂总平面布置见图 3.1-1。由该图可看出，本场地主要涉及的生产车间为球墨铸管车间、废渣区、管坯车间、高炉 1#车间、轧制线车间、废钢间和渣处理厂，以及变电所北侧的配电间。调查场地的周边主要为原厂区的生产车间，有 80 万吨轧制线车间、锻造坯料车间、炼钢车间、新 2#高炉车间、变电所、渣场、径向锻造车间。



图 3.1-1 老厂区总平面布置图（调查范围为黄色线框内）

3.1.2 场区管线布置图

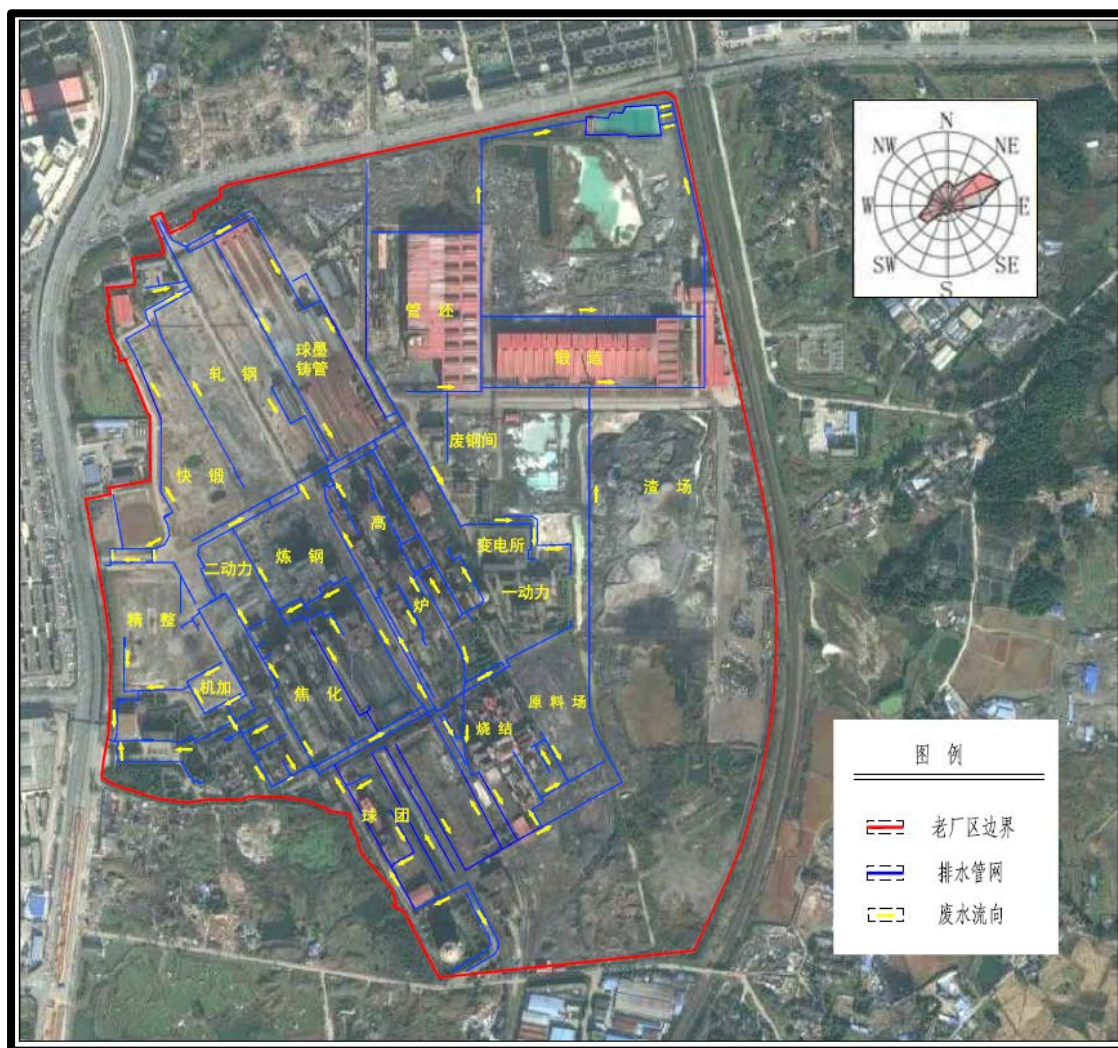


图 3.1-3 老厂区排水管线分布图

由上图可以看出，原厂区管线主要分布在生产车间四周。

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。

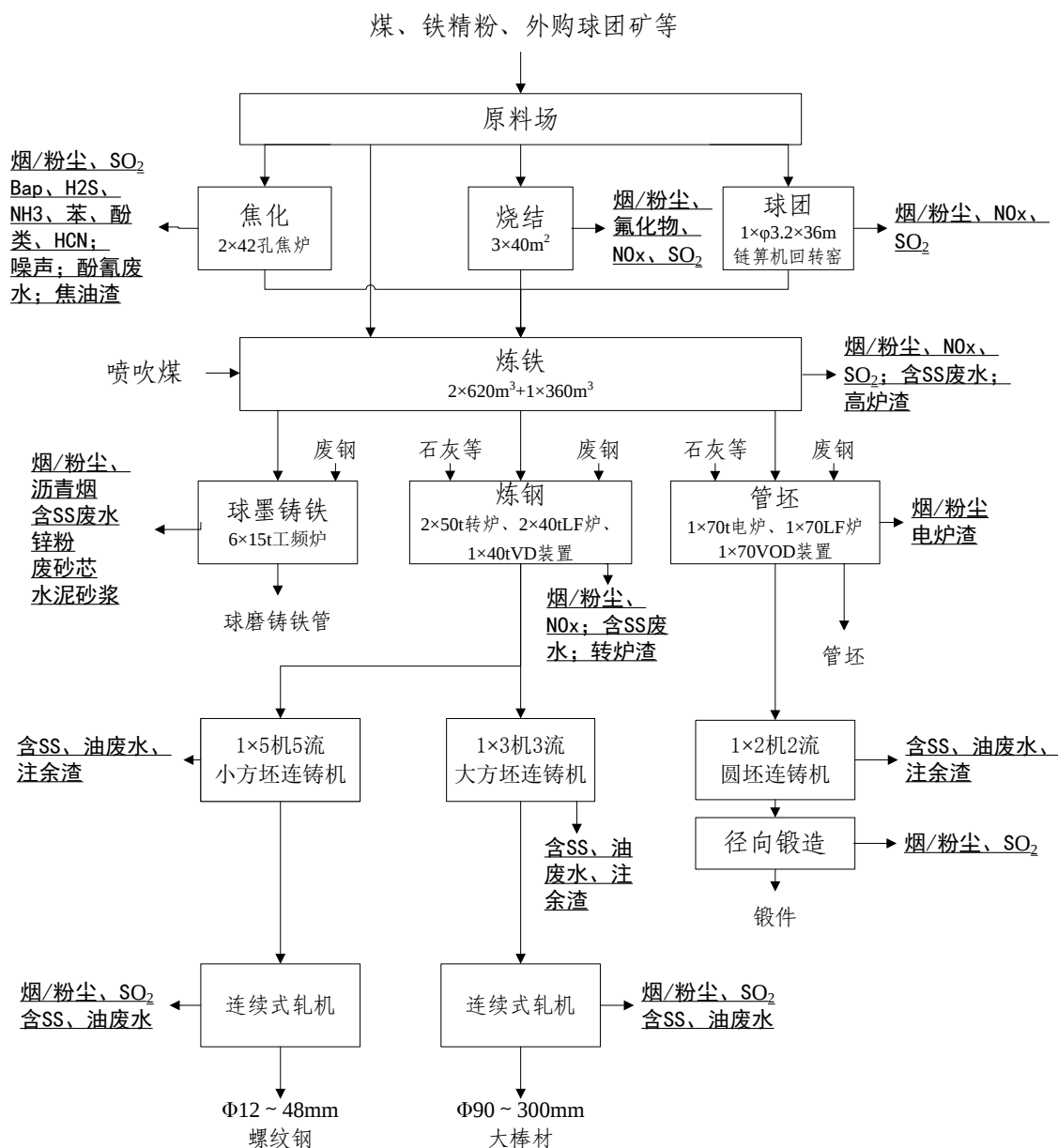


图 3.2-1 老厂区主要生产工艺流程及排污节点示意图

3.3 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 $\leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ 。

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 $\leq 30\text{mg/m}^3$ 。

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 $\leq 30\text{mg/m}^3$ 。

②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 $\leq 30\text{mg/m}^3$ 。

③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 $\leq 50\text{mg/m}^3$ 。

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 $\leq 30\text{mg/m}^3$ 。

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 $\leq 30\text{mg/m}^3$ 。

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 $\leq 50\text{mg/m}^3$ 。

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 $\leq 30\text{mg/m}^3$ 。

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 $\leq 30\text{mg/m}^3$ 。

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 、 NO_x 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。

④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 $\leq 80\text{mg/m}^3$ 。

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 $\leq 30\text{mg/m}^3$ 。

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 $\leq 50\text{mg/m}^3$ 。

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 $\leq 30\text{mg/m}^3$ 。

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 $\leq 30\text{mg/m}^3$ 。

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 $\leq 50\text{mg/m}^3$ 。

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 $\leq 30\text{mg/m}^3$ 。

高炉煤气经重力除尘和袋式除尘二级净化后含尘浓度 $\leq 10\text{mg/m}^3$ ，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 $\leq 50\text{mg/m}^3$ 。

3 座热风炉燃用高炉和焦炉混合煤气产生的含少量 SO_2 、 NO_x 烟气分别经高 60m、60m、55m 烟囱排放。

⑥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。

⑦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。

②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。

③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。

④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。

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。

⑦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。

3.3.3 固废污染及防治措施

①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。

②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砂物料。

搅拌合格的水灰比砂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砂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。

③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。

④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。

⑤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。

⑥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。

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。

②₁、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。

②₂、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。

②₂、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。

②₃、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。

②₃、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。

④₁、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。

④₂、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②₂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②₃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（T₂h）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②₁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②₂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②₁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 $k=1.08864 \sim 1.3478\text{m/d}$ ，平均值为 0.00141cm/s ；芜湖组②₁层的粉质粘土的垂向渗透系数 $k=1.56 \times 10^{-6}\text{cm/s}$ 。

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。

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，6#、7#、8#地块作为芜湖新兴铸管的生产区域，在拆迁前一直进行生产活动。地块上分布的生产车间较为紧密，且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

➤ 6#、7#、8#地块主要涉及的生产车间为球墨铸管车间、废渣区、管坯车间、高炉 1#车间、轧制线车间、废钢间和渣处理厂，以及变电所北侧的配电间。

➤ 球墨铸管车间、管坯车间、轧制线车间主要污染物为重金属、总石油烃、

挥发性有机物；废钢间、渣处理厂和废渣区主要污染物为重金属、氰化物、多环芳烃、氟化物、总石油烃；高炉 1#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；配电间主要污染物为总石油烃、多环芳烃。

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。

➤ 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 6#、7#和 8#地块位于老厂的中北部，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) 6#地块主要为球墨铸管车间的东南部分、新 1#高炉车间西北部、80 万吨轧制线车间东南部，部分车间台基基础深达 3 米以上（见图 4.1-3）。目前已经全部拆迁完毕，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) 7#地块主要为管坯车间、废钢间、渣处理厂及变电间，部分车间台基基础深达 3 米以上，目前大部分拆迁完毕，仅变电所调查时正在进行拆迁，调查结束时拆迁完毕，现场遍布大量的拆迁碎石、砖块等建筑垃圾、以及拆除设备时遗留的水坑。较大的水坑有现场遗留的水渣池、东侧渣山附近的大水坑以及渣处理厂区域的水坑。水渣池的底部是 50cm 厚的钢筋砼底板、1.5mm 的水泥柔性防水基材，底部厚度达 80cm。其剖面见图 4.1-4。7#地块靠近边界位置有小部分历史遗留的废渣渣山。
- (4) 8#地块位于球墨铸管车间、堆渣区，球墨铸管车间部分区域台基基础深达 3 米以上，目前已经拆迁完毕，现场遍布大量的拆迁碎石、砖块等建筑垃圾、以及拆除设备时遗留的水坑。
- (5) 场地内分布面积较大的水坑十多个，经调查了解，这些水坑皆为拆迁后地势低洼，加之降雨造成。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。
- (6) 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。
- (7) 本项目地块与周边老厂区并未做隔离，贯穿本场地有几条道路目前仍在使用中，本次调查区域东北角外侧桃李春风春华苑地块目前进行房地产开发，若干挖机、卡车等机械和运输设备往返出入。本场地偶尔见挖机作业，进

行废管材、电缆等挖掘回收。

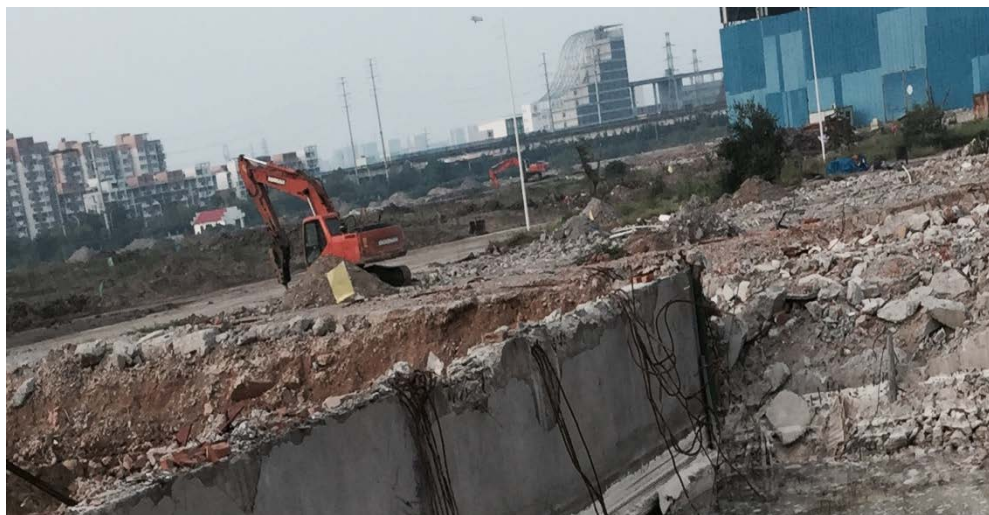
场区现状照片如下：

	
老厂区大门	
	
7#地块渣处理厂东侧	7#地块渣山及水坑
	
8#地块拆迁遗留的水坑	7#现场堆积的碎石块

	
7#地块正在拆迁的配电间	7#地块水渣池
	
6#地块水坑处基础	6#地块现场碎石及钢筋遍布
	
6#地块路面基础	8#地块球墨铸管车间基础



废管材、电缆挖掘回收



调查场地周边桃李春风春华苑地块进行房地产施工作业

图 2.2-2 场地现场踏勘图（拍摄日期：2017 年 9 月 1 日—9 月 15 日）

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，待调查区域一直作为生产车间使用，且生产车间分布较为紧密，本次将整个调查区域各车间都作为重点调查区域。根据现场踏勘的情况，调查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。

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治措施进行了相关人员的访谈，了解到的情况是，本场地整个场区都做了大量较厚的钢筋混凝土表层防渗，在现场踏勘时也得到了部分印证；在拆迁过程中并未采取二次污染防治措施。

5 第一阶段调查总结

5.1 历史污染情况分析

本次调查场地为芜湖新兴铸管 6#、7#、8#地块，根据其历史使用情况判断本场地的主要污染物为重金属、氰化物、多环芳烃、氟化物、VOCs 和石油烃。

调查区域在拆迁前一直作为老厂的生产车间使用，主要的污染途径为生产过程中污染物跑冒滴漏，维修保养机器设备时的油类滴漏，污水排放管道泄漏，7#地块边界处的堆置废渣淋滤到土壤等。

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
各相关生产车间	生产过程中的污染物跑冒滴漏	各生产车间	重金属、VOCs、多环芳烃、氰化物、氟化物、石油烃
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
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，机修车间等	重金属、石油烃
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	7#地块边界处	重金属、氟化物、多环芳烃

5.2 厂区现状污染分析

待调查场地目前堆放着大量的建筑垃圾。由于拆迁过程未采取二次污染治理措施，可能会导致残存于容器及管道内的污染物泄露抛洒在表层土壤上，并随着降雨进一步的渗透入地下水中污染地下水；本场地偶见废管材、电缆等挖掘回收作业；本场地与老厂区周边地块未做隔离，呈开放态，老厂区东北角桃李春风春华苑地块正在进行房地产开发建设，各机械设备及运输车辆往返于本地块上，具体情况见表 5.1-2。

表 5.1-2 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	各地块内的大水坑	重金属、石油烃、多环芳烃、氟化物、氟化物
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，废管材、电缆的挖掘回收，会进一步导致潜在污染物扩散。	各地块均有分布	多环芳烃、重金属、氟化物、氟化物、石油烃
汽车尾气及汽油、柴油	附近地块房地产开发活动，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	重金属、石油烃
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	7#地块边界处	重金属、氟化物、多环芳烃

第二阶段 采样与分析

6 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。

6.3 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 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 182 个土壤调查点，其中 162 个为浅层土壤采样点，20 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 10 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。共采集了 4 个地表水及 4 个底泥样品。

➤ 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，分别布置了 2 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。

根据第一阶段调查结果提出的计划布点点位，见图 6.1-1。

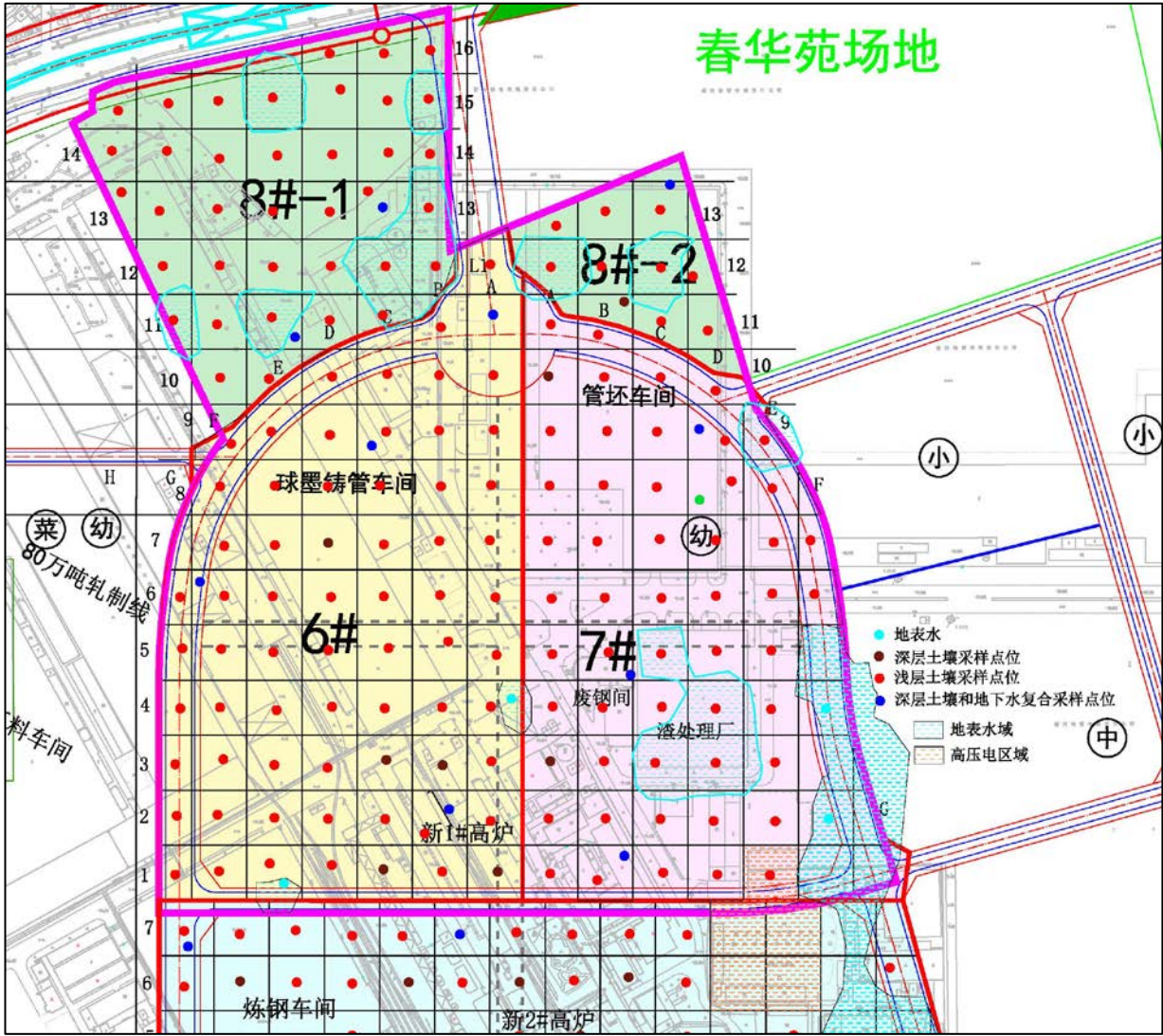


图 6.1-1 计划详细采样布点示意图

(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废渣和碎石层,实际采样深度根据现场点位情况判断。去除无法检测的、废渣碎石层后,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 10 个点位(重点区域及周边),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 182 个,其中 162 个浅层土壤点位每个点位采集 6 份土壤样品,20 个深层土壤点位每个点位采集 9 份土壤样品,总计 1152 份土壤样品,钻井深度预计 561 米(成井深度),对照点 2 个,共取 18 个土样;
- 设置 4 个底泥采样点,采集 4 份底泥样品;
- 预设 12 口地下水采样井(含对照点 2 个),采集 12 份地下水样品,地下水监测井预计 72 米(成井深度);
- 设置 4 个地表水采样点,采集 4 份地表水样。

(4) 土壤样品分批送检

本次计划共采集 1152 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。本场地第一批送检 546 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，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、SVOCs（含多环芳烃）、TPH；
- （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、SVOCs（含多环芳烃）、TPH；
- （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、SVOCs、石油烃、VOCs、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 6#、7#地块的采样，除去对地下埋有大量台基基础的、大的地表水水坑的无法采样的点位。

2017 年 10 月 7 日至 10 月 14 日期间进行了 6#和 7#地块的二次土壤采样，主要采集了第一次取样时地下存在大量台基基础、无法采样的点位的土样；同时进行了 8#地块的采样。现场采样工作照片见附件三。

2017 年 11 月 11 日进行了第一次和第二次无法清理的地表水域的样品采集工作。

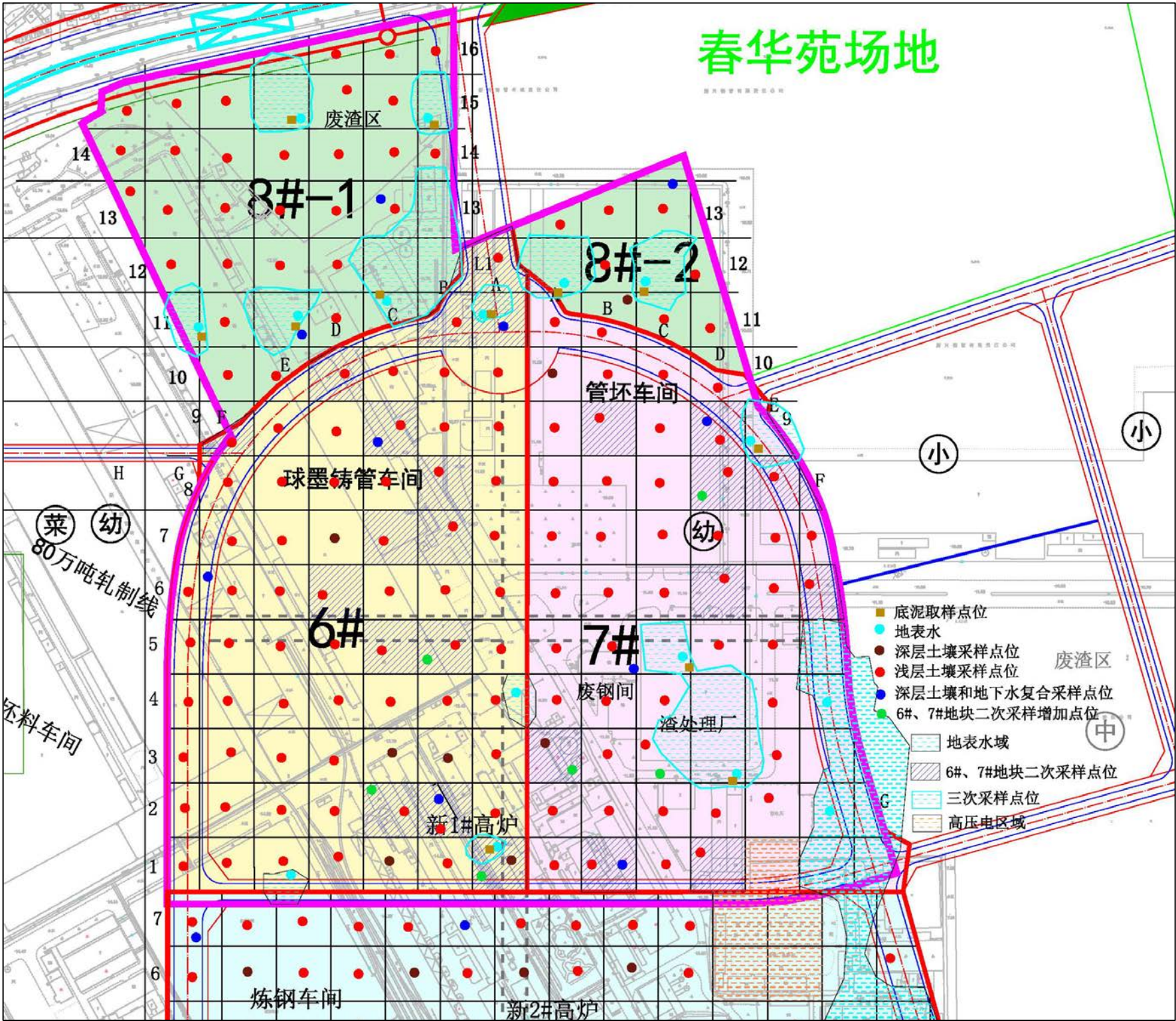


图 7.1-8 实际详细采样布点示意图

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。本次样品现场 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（ $C_6 \sim C_9$ 、 $C_{10} \sim C_{14}$ 、 $C_{15} \sim C_{28}$ 、 $C_{29} \sim C_{36}$ ）、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	167	501
	对照点	2	6
地下水	地下水	10	10
	对照点	2	0
地表水		16	16
底泥		12	12
合计（不含平行样）		209	545

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、重金属、SVOCs （铜、铬、镉、镍、锌、锑、铅、铍、砷、硒、银、铊、汞）	519
	土壤有机质	8
	六价铬、总石油烃、VOCs、氟化物、氰化物	92

样品类型	分析指标	样品数量 (不含平行样)
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	10
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	16

本次土壤样品设置了 52 个平行样，地下水设置 1 个平行样，地表水设置 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（资质认证书见附件七）。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分别见表 7.3-1 和表 7.3-2 所示。

表 7.3-1 土壤中各指标的检测分析及检出限

类别	分析指标	方法	检出限	单位
	干重	HJ 613-2011	-	%

	pH	USEPA 9045D-2004	-	-
	六价铬	USEPA3060A-1996& 7196A-1992	0.5	mg/kg
	氰化物	HJ 745-2015	0.5	mg/kg
重金属	铜 (Cu)	HJ 766-2015	1.2	mg/kg
	铬 (Cr)		1.0	mg/kg
	镍 (Ni)		1.9	mg/kg
	锌 (Zn)		3.2	mg/kg
	锑 (Sb)		1.6	mg/kg
	铅 (Pb)		2.1	mg/kg
	镉 (Cd)		0.01	mg/kg
	铍 (Be)		0.4	mg/kg
	砷 (As)		0.5	mg/kg
	硒 (Se)		0.6	mg/kg
	银 (Ag)		0.02	mg/kg
	铊 (Tl)		0.01	mg/kg
	汞 (Hg)	GB/T 22105.1-2008	0.001	mg/kg
TPH	C ₆ ~C ₉	HJ/T 350-2007 附录 E	0.5	mg/kg
	C ₁₀ ~C ₁₄		10	mg/kg
	C ₁₅ ~C ₂₈ 、C ₂₉ ~C ₃₆		20	mg/kg
VOCs	苯、甲苯、乙苯、间&对-二甲苯、苯乙烯、邻-二甲苯、异丙基苯、正-丙苯、1,3,5-三甲基苯、叔丁基苯、1,2,4-三甲基苯、对-异丙基甲苯、正-丁苯、2,2-二氯丙烷、1,2-二氯丙烷、1,2-二溴乙烷、二氯二氟甲烷、氯甲烷、氯乙烯、溴甲烷、氯乙烷、三氯氟甲烷、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、溴一氯甲烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1-二氯丙烯、四氯化碳、1,2-二氯乙烷、三氯乙烷、二溴甲烷、1,1,2-三氯乙烷、1,3-二氯丙烷、四氯乙烯、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,2-二溴-3-氯丙烷、六氯丁二烯、氯苯、溴苯、	HJ 605-2011	0.2-1.9	mg/kg

	2-氯甲苯、4-氯甲苯、1,3-二氯苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、1,2,4-三氯苯、1,2,3-三氯苯、氯仿、溴二氯甲烷、二溴氯甲烷、三溴甲烷、萘、丙酮			
SVOCs	苯酚、2-氯苯酚、2-甲基苯酚、3&4-甲基苯酚、2-硝基苯酚、2,4-二甲基苯酚、2,4-二氯苯酚、4-氯-3-甲基苯酚、2,6-二氯苯酚、2,3,4,6-四氯苯酚、2,4,6-三氯苯酚、2,4,5-三氯苯酚、2,4-二硝基苯酚、4-硝基苯酚、4,6-二硝基-2-甲基苯酚、五氯酚、萘、蒽烯、蒽、芴、菲、蒹、蒹蒽、蒹、苯并(a)蒹、蒹、苯并(b)蒹蒽、苯并(k)蒹蒽、苯并(a)蒹、蒹并(1,2,3-cd)蒹、二苯并(a,h)蒹、苯并(g,h,i)蒹、邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸二乙酯、邻苯二甲酸二丁酯、邻苯二甲酸丁苄酯、邻苯二甲酸二(2-乙基己酯)、邻苯二甲酸二正辛酯、N-亚硝基二正丙胺、N-亚硝基甲基乙胺、N-亚硝基二乙胺、二苯胺&N-亚硝基二苯胺、硝基苯、2,4-二硝基甲苯、二(2-氯乙基)醚、1,3-二氯苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、六氯乙烷、1,2,4-三氯苯、六氯丁二烯、六氯苯、苯胺、4-氯苯胺、吡啶	HJ 703-2014 HJ 805-2016 ISO 13913-2014 HJ/T 350-2007 附录 D	0.02-0.5	mg/kg

表 7.3-2 水样中各指标的检测分析及检出限

分析指标		方法	检出限	单位
	pH	GB/T 5750.4-2006	-	-
	六价铬(Cr ⁶⁺)	GB/T 5750.6-2006	0.004	mg/L
金属	铜 (Cu)、铬 (Cr)、镍 (Ni)、锑 (Sb)、铅 (Pb)、铊 (Tl)	GB/T 5750.6-2006	0.001	mg/L
	锌 (Zn)、砷 (As)、硒 (Se)、		0.005	mg/L
	镉 (Cd)		0.0001	mg/L
	铍 (Be)		0.0002	mg/L
	银(Ag)、汞 (Hg)		0.0005	mg/L
TPH	C ₆ ~C ₉	USEPA 8260C-2006	10	μg/L
	C ₁₀ ~C ₁₄ 、C ₂₉ ~C ₃₆	USEPA 8015C-2007	50	μg/L
	C ₁₅ ~C ₂₈	USEPA 8015C-2007	100	μg/L
VOCs	苯、甲苯、乙苯、间&对-二甲苯、苯乙烯、邻-二甲苯、异丙基苯、正-丙苯、1,3,5-三甲基苯、叔丁基苯、1,2,4-三甲基苯、对-异丙基甲苯、正-丁苯、2,2-二氯丙烷、	HJ 639-2012	0.2-0.5	μg/L

	分析指标	方法	检出限	单位
	1,2-二氯丙烷、顺-1,3-二氯乙烯、1,2-二溴乙烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、溴一氯甲烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1-二氯丙烷、四氯化碳、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、二溴甲烷、1,1,2-三氯乙烷、1,3-二氯丙烷、四氯乙烯、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,2-二溴-3-氯丙烷、六氯丁二烯、氯苯、溴苯、2-氯甲苯、4-氯甲苯、1,3-二氯苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、1,2,4-三氯苯、1,2,3-三氯苯、氯仿、溴二氯甲烷、二溴氯甲烷、三溴甲烷、萘			
SVOCs	苯酚、2-氯苯酚、2-甲基苯酚、3&4-甲基苯酚、2-硝基苯酚、2,4-二甲基苯酚、2,4-二氯苯酚、2,6-二氯苯酚、2,3,4,6-四氯苯酚、2,4,6-三氯苯酚、2,4,5-三氯苯酚、4-硝基苯酚、五氯酚、萘、蒽烯、蒽、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并(a)蒽、蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、苯并(g,h,i)花、二苯并(a,h)蒽、邻苯二甲酸二乙酯、邻苯二甲酸二丁酯、邻苯二甲酸丁苄酯、邻苯二甲酸二(2-乙基己酯)、邻苯二甲酸二正辛酯、N-亚硝基二甲胺、N-亚硝基二正丙胺、N-亚硝基二乙胺、二苯胺&N-亚硝基二苯胺、硝基苯、2,6-二硝基甲苯、2,4-二硝基甲苯、二(2-氯乙基)醚、二(2-氯异丙基)醚、二(2-氯乙氧基)甲烷、4-氯二苯基醚、4-溴二苯基醚、六氯乙烷、五氯苯、1,2,4,5-四氯苯、六氯苯、二苯并呋喃	HJ 744-2015 《水和废水监测分析方法》(第四版) 国家环保总局 (2002 年) HJ 809-2016 HJ 716-2014 HJ 699-2014	0.05-2.5	μg/L

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

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，含量高的加入被测组分含量的 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，在调查范围内布设了 167 个土壤采样点，送检样品 519 个（含 12 个底泥）；在调查范围内设置 10 口地下水监测井，共采集送检 10 个地下水样品；在厂区外布设 2 个土壤对照点和地下水对照点，采集 18 个土壤对照样品（送检 6 个土样）和 2 个地下水对照样品，采集送检 16 个地表水样。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。

检测数据见附件八。

8.1 检测数据有效性分析

本次调查共送检了 519 个土样，截取了 24 个平行样，地下水和地表水共取 26 个样，设置 4 个平行样，相关质控报告详见附件七。

综合，本次的样品中主要检出重金属、石油烃、SVOC、氟化物，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 6.0~11.9 之间；98% 的土壤样品 pH 值在 6~9 之间；点位的 6-F2 表层土 pH 值为 11.9，该点位为 80 万吨轧制线的东南侧厂房边界处，可能为拆迁时地表扰动，原辅材料及钢渣中的氧化钙导致表层土碱性增大。对照点土壤样品的 pH 平均值为 7.5。

对 8 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

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;对深层取样点位进行了土壤样品氰化物和氟化物的检测,结果氰化物未检出。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)	202	4.6	22.0	7-A11(2.3-2.5m)	22.0
铬 (Cr)	1210	29.3	81.3	7-B5(2.3-2.5m)	63.3
镍 (Ni)	62.3	3.2	25.5	6-D9(0-0.2m)	30.3
锌 (Zn)	1670	29.5	102	6-C10(0-0.2m)	66.2
锑 (Sb)	20.0	1.0	3.1	6-E2(2.3-2.5m)	5.1
铅 (Pb)	289	6.8	29.5	6-C10(0-0.2m)	21.2
镉 (Cd)	4.16	0.01	0.21	6-C10(0-0.2m)	0.07
铍 (Be)	5.2	0.6	1.7	8-2-B13(0.8-1.0m)	2.2
砷 (As)	19.5	1.1	10.8	8-2-D12(2.3-2.5m)	11.8
硒 (Se)	9.1	0.6	1.9	6-B2-2(0-0.2m)	1.2
银 (Ag)	1.58	0.03	0.17	6-C10(0-0.2m)	0.19
铊 (Tl)	0.78	0.02	0.52	7-C3(1.3-1.5m)	0.62
汞 (Hg)	1.529	0.006	0.071	7-C2 (0.8-1.0m)	0.039
氟化物	636	246	460	8-1-C13-2(2.8-3.0m)	592

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 93 个土壤样品中,2 个土壤样品检测出石油烃,分别是 8-1-H13(1.3-1.5m)和 8-2-C13-2(1.8-2.0m)检出的石油烃为 $C_{10}\sim C_{14}$ 、 $C_{15}\sim C_{28}$ 和 $C_{29}\sim C_{36}$ 部分,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
$C_{10}\sim C_{14}$	<10~48	1.08%	3.23%	8-1-H13(1.3-1.5m)

C ₁₅ ~C ₂₈	<20~168	1.08%	3.23%	8-1-H13(1.3-1.5m)
C ₂₉ ~C ₃₆	<20~62	2.16%	6.46%	8-1-H13(1.3-1.5m)

因检出浓度普遍偏低，推测污染物来源为拆迁时地表扰动，部分拆迁的设备等上附着的石油烃物质随着雨水冲淋进入土壤中。

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，未检出挥发性有机物，共检出 21 种半挥发性有机物。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
SVOCs	苯酚	<0.04~3.17	39.42%	73.65%	8-2-B11(0-0.2m)
	萘	<0.09~2.31	3.84%	8.38%	6-A4(2.3-2.5m)
	茚烯	<0.09~0.30	1.15%	2.99%	Z7-C3(0-0.2m)
	茚	<0.12~0.77	0.77%	1.80%	6-A4(0.8-1.0m)
	芴	<0.08~0.88	1.35%	2.99%	7-C3(1.3-1.5m)
	菲	<0.10~2.67	8.85%	20.36%	7-C3(1.3-1.5m)
	蒽	<0.12~2.19	2.88%	7.78%	7-C3(1.3-1.5m)
	荧蒽	<0.14~2.70	10.58%	22.75%	7-B5(0-0.2m)
	芘	<0.13~1.93	11.73%	25.15%	7-B5(0.8-1.0m)
	苯并(a)蒽	<0.12~0.91	7.50%	17.96%	Z7-C3(0-0.2m)
	蒽	<0.14~0.82	6.54%	15.57%	Z7-C3(0-0.2m)
	苯并(b)荧蒽	<0.17~0.87	6.54%	16.77%	7-B5(0.8-1.0m)
	苯并(k)荧蒽	<0.11~0.42	3.85%	10.78%	Z7-C3(0-0.2m)
	苯并(a)芘	<0.05~0.50	8.27%	20.36%	Z7-C3(0-0.2m)
	茚并(1,2,3-cd)芘	<0.13~0.38	3.65%	10.78%	7-E4 (0.8-1.0m)
	二苯并(a,h)蒽	<0.05~0.11	1.54%	4.19%	Z7-C3(0-0.2m)
	苯并(g,h,i)花	<0.12~0.42	4.62%	11.98%	Z7-C3(0-0.2m)
	邻苯二甲酸二丁酯	<0.1~4.4	0.96%	2.99%	8-1-C15(0-0.2m)
	邻苯二甲酸二	<0.5~29.0	59.81%	79.64%	8-1-F11(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
	(2-乙基己酯)				
	4-氯苯胺	<0.1~2.7	0.58%	0.60%	6-A4(2.3-2.5m)
	咔唑	<0.1~1.5	1.15%	2.40%	7-C3(1.3-1.5m)

从表 8.2-4 可以看出, 检出的 SVOCs 中苯酚和邻苯二甲酸二(2-乙基己酯)检出率较高, 苯酚检出率为 39.42%、邻苯二甲酸二(2-乙基己酯)(DEHP)检出率为 59.81%, 所有的多环芳烃类均有检出。苯酚类物质可能是在老厂区南部的焦化工段产生, 多环芳烃类物质可能在污水处理过程中产生, DEHP 虽然检出比率较高, 但浓度较低, 而且 DEHP 是最常见的一种塑化剂, 塑化剂作为一种环境激素, 普遍存在于日常生活的方方面面, 空气、土壤和水中都有塑化剂的存在, 因此 DEHP 的检出与企业生产相关性不大。

推测污染物可能来源于生产过程中污染物的跑冒滴漏, 或者拆迁过程中少部分设备管道中的固废转移至拆迁后的地表, 其中附着的有机物经过雨水冲淋等迁移至土壤中。

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 6#、7#、8#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 10 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 0.12~2.89m, 相应标高为 10.987~13.605m。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。

另外设置了 2 个对照点, 其中两个地下水点位监测期间未取到地下水, 因为地表至 6 米井深处为相对隔水层; 另外一个对照点对比了东北侧桃李春风春华苑场地的地下水数据。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。

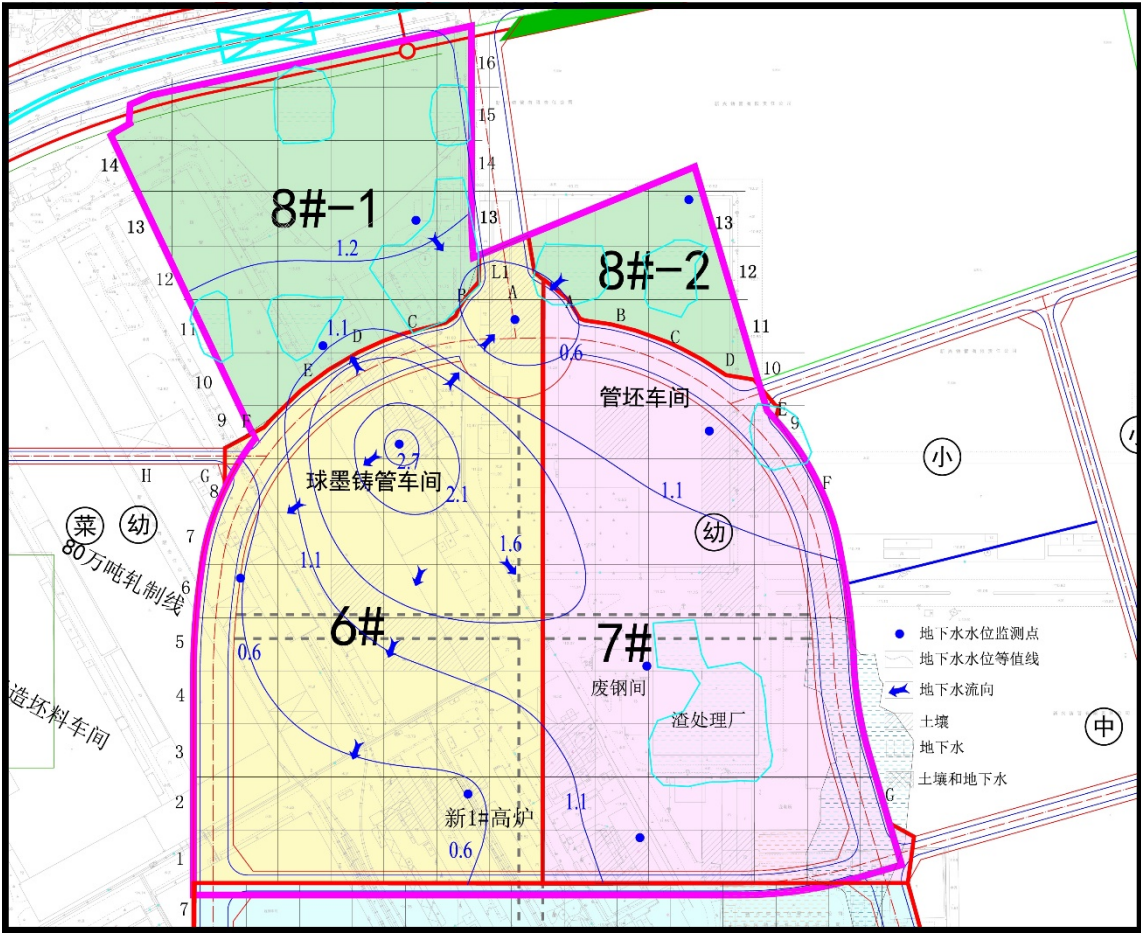


图 8.3-1 地下水流向图

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)	锑 (Sb)	铅 (Pb)	镉 (Cd)	铍 (Be)	砷 (As)	硒 (Se)	钴 (Co)	钼(Mo)	汞 (Hg)
检出限	-	0.004	0.001	0.001	0.001	0.005	0.0005	0.001	0.001	0.0001	0.001	0.0002	0.005	0.005	0.0005
6-F6W	10.9	<0.004	0.014	0.013	0.010	2.12	<0.0005	0.003	0.067	0.0011	<0.001	0.0012	0.015	<0.005	<0.0005
6-A11W	7.87	<0.004	0.004	<0.001	0.002	0.025	<0.0005	0.005	0.003	0.0002	<0.001	<0.0002	<0.005	<0.005	<0.0005
6-B2W	8.03	<0.004	0.002	<0.001	0.001	0.009	<0.0005	0.002	<0.001	0.0001	<0.001	<0.0002	<0.005	<0.005	<0.0005
6-C9W	8.07	<0.004	0.003	<0.001	0.001	0.012	<0.0005	0.005	<0.001	0.0001	<0.001	<0.0002	<0.005	<0.005	<0.0005
7-D9-2W	9.3	<0.004	0.007	0.004	0.003	0.123	<0.0005	<0.001	0.032	0.0002	<0.001	<0.0002	0.006	0.009	<0.0005
7-B1-2W	7.5	<0.004	0.020	0.009	0.007	0.507	<0.0005	<0.001	0.074	0.0011	<0.001	0.0009	0.007	<0.005	0.0009
7-C5W	11.3	<0.004	0.008	0.018	0.008	0.048	<0.0005	0.001	0.016	0.0002	<0.001	0.0003	0.005	0.013	<0.0005
8-1-C13-2W	7.8	<0.004	0.018	0.016	0.015	0.412	<0.0005	<0.001	0.078	0.0006	<0.001	0.0017	0.012	<0.005	<0.0005
8-1-E11-2W	9.3	<0.004	0.012	0.015	0.007	0.914	<0.0005	<0.001	0.039	0.0005	<0.001	0.0006	0.012	0.006	<0.0005
8-2-C13-2W	8.3	<0.004	0.011	0.012	0.007	0.116	<0.0005	0.001	0.082	0.0001	<0.001	0.0003	0.015	0.005	<0.0005
GWDZ 对照点	7.7	<0.004	<0.001	<0.001	0.003	0.032	<0.0005	0.001	<0.001	<0.0001	<0.001	<0.0002	<0.005	0.006	<0.0005

由表 8.3-1 可见，场地内地下水 pH 值在 7.5-11.3 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、锑、砷浓度均低于检出限。

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
6-F6W	1.69	0.013
6-A11W	0.29	<0.004
6-B2W	0.31	<0.004
6-C9W	0.32	<0.004
7-D9-2W	1.04	<0.004
7-B1-2W	1.70	<0.004
7-C5W	0.59	0.020
8-1-C13-2W	1.31	<0.004
8-1-E11-2W	1.50	<0.004
8-2-C13-2W	1.16	<0.004
GWDZ 对照点	-	-

由上表 8.3-2 可知，氟化物普遍有检出，浓度在 0.29~1.70 之间，氰化物仅 2 个点位有检出，分别是 6-F6W 和 7-C5W。

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 10 份地下水样品和地下水对照点均检测了石油烃，从表 8.3-2 可见，除对照点、6-A11W、7-B1-2W 外的其它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，在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 8.3-2 地下水石油烃检出情况 (μg/L)

污染物 点位	C ₆ ~C ₉	C ₁₀ ~C ₁₄	C ₁₅ ~C ₂₈	C ₂₉ ~C ₃₆
检出限	10	50	100	50
6-F6W	<10	90	164	<50
6-A11W	<10	<50	<100	<50
6-B2W	<10	<50	<100	51
6-C9W	<10	<50	123	97
7-D9-2W	<10	<50	103	<50
7-B1-2W	<10	<50	<100	<50
7-C5W	<10	65	347	<50
8-1-C13-2W	20	<50	430	131
8-1-E11-2W	<10	<50	429	119

8-2-C13-2W	<10	82	221	<50
GWDZ 对照点	<10	<50	<100	<50

二、地下水有机物检出情况

对本次场地内 10 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 8.3-3 和 8.3-4 所示。

表 8.3-3 地下水挥发性有机物检出情况 (μg/L)

污染物 点位	1,2-二氯丙烷	四氯化碳	1,2-二氯乙烷	氯仿
检出限	0.4	0.4	0.4	0.4
6-F6W	0.7	<0.4	<0.4	<0.4
6-A11W	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
6-B2W	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
6-C9W	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
7-D9-2W	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
7-B1-2W	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
7-C5W	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
8-1-C13-2W	1.4	12.6	<0.4	7.7
8-1-E11-2W	<0.4	<0.4	0.6	<0.4
8-2-C13-2W	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
GWDZ 对照点	<0.4	<0.4	<0.4	3.4

表 8.3-4 地下水半挥发性有机物检出情况 (μg/L)

污染物 检出限	邻苯二甲酸二丁酯	邻苯二甲酸丁苄酯	邻苯二甲酸二(2-乙基己酯)	苯酚	萘烯	萘	芴	菲	蒎	荧蒎	芘	苯并(a)蒎		苯并(b)荧蒎	苯并(k)荧蒎	苯并(a)芘	茚并(1,2,3-cd)芘	苯并(g,h,i)
检出限	0.5	0.5	2.5	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
6-F6W	<0.5	<0.5	<2.5	<0.1	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
6-A11W	<0.5	<0.5	<2.5	<0.1	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
6-B2W	<0.5	<0.5	<2.5	<0.1	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
6-C9W	<0.5	<0.5	<2.5	<0.1	<0.2	<0.2	<0.2	0.3	<0.2	0.6	0.7	0.2	0.3	0.13	0.10	0.14	<0.05	0.06
7-D9-2W	0.9	<0.5	3.9	<0.1	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
7-B1-2W	2.4	<0.5	<2.5	<0.1	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
7-C5W	<0.5	<0.5	<2.5	0.7	0.4	0.4	0.6	1.1	0.3	1.6	1.8	<0.2	<0.2	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
8-1-C13-2W	<0.5	3.4	6.0	<0.1	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0.3	<0.2	<0.2	<0.2	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
8-1-E11-2W	<0.5	1.4	3.8	<0.1	<0.2	1.4	<0.2	<0.2	<0.2	0.8	0.7	0.3	0.4	0.30	0.10	0.25	0.17	0.28
8-2-C13-2W	<0.5	5.0	4.0	<0.1	<0.2	0.6	0.2	0.3	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
GWDZ 对照点	<0.5	<0.1	<2.5	<0.1	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

8.4 地表水污染物检测结果及分析

本次调查场地内有 16 个较大的地表水池/坑，采集了 16 个地表水，检测了重金属、氟化物、氰化物、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，其中氟化物、挥发酚、氰化物和酞酸酯类有机物指标都满足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。总石油烃、苯酚类和多环芳烃类部分有机物也有检出，其中普遍检出有机物的点位为 DB-7-F4W 点，该点位位于场区 7 号地块靠近径向锻造车间南侧，该处水池堆积了大量的废钢渣，推测污染物来源为废渣，经雨水冲淋进入地表水。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-6-A11W	DB-6-A1W	DB-7-C5W	DB-7-E9W	DB-7-D3W	DB-8-1-B15W	DB-8-1-F15W	DB-8-1-C12W	DB-8-1-E11W	DB-8-1-G11W	DB-8-2-A12W	DB-8-2-C12W	DB-6-A4W	DB-6-E1W	DB-7-F2W	DB-7-F4W
			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	-	-			8.08	8.02	8.10	7.98	8.14	7.93	7.90	7.96	8.05	8.01	8.06	8.04	9.9	10.0	10.8	11.5
六价铬	0.004	mg/L	0.05		<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
铜 (Cu)	0.08	μg/L	1000		0.62	0.47	0.61	0.67	0.77	0.88	0.53	0.38	0.61	0.69	0.56	0.69	1.05	<0.08	0.55	0.26
铬 (Cr)	0.11	μg/L	50		<0.11	0.14	0.13	<0.11	0.23	<0.11	0.15	0.13	0.15	0.16	0.13	0.17	2.09	2.74	2.5	2.8
镍 (Ni)	0.06	μg/L		20	0.47	0.49	0.54	0.49	0.60	0.65	0.50	0.41	0.51	0.48	0.54	0.54	1.60	0.88	1.6	4.3
锌 (Zn)	0.67	μg/L	2000		3.72	7.87	4.21	13.2	6.40	21.8	4.27	2.26	4.29	4.93	5.54	6.92	16.8	9.04	8.98	12.9
银 (Ag)	0.04	μg/L			0.24	0.21	0.20	0.18	0.13	0.09	0.10	0.10	0.11	0.09	0.09	0.12	0.32	0.19	0.11	0.12
锑 (Sb)	0.15	μg/L		5	1.79	1.88	1.56	3.86	1.48	3.77	2.04	1.46	1.79	1.83	1.75	1.90	1.94	1.90	2.32	3.56
铅 (Pb)	0.09	μg/L	50		<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	0.63	<0.09	0.48	17.4
镉 (Cd)	0.05	μg/L	5		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.30	0.12	0.24	0.10
铊 (Tl)	0.02	μg/L		0.1	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.46	0.13
铍 (Be)	0.04	μg/L		2	0.04	0.05	<0.04	0.04	<0.04	<0.04	0.07	<0.04	0.04	<0.04	0.06	<0.04	<0.04	<0.04	0.28	<0.04
砷 (As)	0.12	μg/L	100		2.73	2.63	2.59	2.63	2.61	2.59	2.65	2.45	2.57	2.52	2.60	2.65	4.51	4.30	3.58	2.47
硒 (Se)	0.41	μg/L	20		0.47	<0.41	<0.41	<0.41	<0.41	<0.41	<0.41	<0.41	<0.41	<0.41	<0.41	<0.41	16.7	12.3	11.0	5.24
汞 (Hg)	0.04	μg/L	1		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	0.22	0.23	0.26	0.22
总石油烃																				
C6~C9	10	μg/L			<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
C10~C14	50	μg/L			<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
C15~C28	100	μg/L			<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
C29~C36	50	μg/L			<50	<50	56	64	<50	58	<50	65	<50	64	<50	55	77	72	<50	<50
苯酚类																				
苯酚	0.1	μg/L	10		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.2
多环芳烃类																				
萘烯	0.2	μg/L			<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0.5
萘	0.2	μg/L			<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	1.3
芴	0.2	μg/L			<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0.2
菲	0.2	μg/L			<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0.6
蒽	0.2	μg/L			<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0.6
荧蒽	0.2	μg/L			<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0.2
酞酸酯类																				
邻苯二甲酸二丁酯	0.1	μg/L		3	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.3	<0.1
其他																				
氟化物	0.05	mg/L	1.5		0.36	0.36	0.32	0.32	0.31	0.34	0.36	0.34	0.36	0.36	0.38	0.38	1.18	1.08	0.82	0.40
挥发酚	0.002	mg/L	0.01		<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.011
氰化物	0.004	mg/L	0.2		<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.038	<0.004	0.021	0.048

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，场地内地表水将完全清除掉，因此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

地方标准上，北京市质量技术监督局于 2011 年正式颁布的《场地土壤环境风险评估筛选值》（DB11/T811-2011）和《上海市场地土壤环境健康风险评估筛选值（试行）》（2015 年 10 月 1 日起执行）目前已成为土壤风险筛选的重要标准；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）》（征求意见稿）虽未正式颁布实施，但其标准值已经经过四次征求意见修改，其中多环芳烃类的筛选值是根据 2017 年 EPA 最新更新的毒性毒理参数计算出来的，较为合理，因此得到较为广泛的认可。

本项目结合芜湖地区的实际情况，综合考虑项目地块未来土地规划为居住用地、及后期环境治理成本与公众安全因素，主要参考国家标准《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）》（征求意见稿）一类敏感用地标准，对于本标准中没有的污染物，考虑到地域相似性，本报告优先选择《上海市场地土壤环境健康风险评估筛选值（试行）》，对于该标准缺失的污染物，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，对于以上标准中没有的污染物，可以通过该软件进行计算。

（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）2017）》饮用水标准。《美国 EPA 通用筛选值（Regional Screening Level（RSL）2017）》标准中地下水的标准是饮用水的标准，较为保守。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

本场地土壤中氰化物未检出，重金属和氟化物参考《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）》（征求意见稿）中一类用地的标准，对该标准中没有的污染物，选用《上海市场地土壤环境健康风险评估筛选值（试行）》，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，该场地土壤中的重金属和氟化物全部未超出标准。

表 8.5-1 场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）	上海市场地土壤环境健康风险评估筛选值（敏感用地）	本项目使用筛选值	超标情况
1	铜 (Cu)	4.6~202	2000		2000	-
2	铬 (Cr)	29.3~1210	-	10000	10000	-
3	镍 (Ni)	3.2~62.3	150		150	-
4	锌 (Zn)	29.5~1670	-	4915	4915	-
5	锑 (Sb)	1.0~20.0	20		20	-
6	铅 (Pb)	6.8~289	400		400	-
7	镉 (Cd)	0.01~4.16	20		20	-
8	铍 (Be)	0.6~5.2	15		15	-
9	砷 (As)	1.1~19.5	-	20	20	-
10	硒 (Se)	0.6~9.1	-	82	82	-
11	银 (Ag)	0.03~1.58	-	82	82	-
12	铊 (Tl)	0.02~0.78	-	0.828*	0.828*	-

13	汞 (Hg)	0.006~1.529	8		8	-
14	氟化物	246~636	-	644	644	-

注：*,因《上海市场地土壤环境健康风险评估筛选值》(敏感用地)中铊的标准值为 0.2mg/kg,本场地几乎所有点位的检出浓度都超出该标准,且对照点土样铊浓度为 0.54~0.75mg/kg (平均值 0.62 mg/kg),判断本场地铊元素背景值较高,因此本次选择《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。

二、土壤有机物筛选结果

本场地土壤中的挥发性有机物未检出。

半挥发性有机物参考《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)》(征求意见稿)中一类用地的标准,对该标准中没有的污染物,选用《上海市场地土壤环境健康风险评估筛选值(试行)》,对本次调查场地检出的有机物进行筛选评价,结果见下表 8.5-2,由表中可知,该场地土壤中的有机物全部未超出标准。

表 8.5-2 场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)	上海市场地土壤环境健康风险评估筛选值 (敏感用地)	本项目使用筛选值	超标情况
SVOCs	苯酚	<0.04~3.17	-	2462	2462	-
	萘	<0.09~2.31	25		25	-
	萘烯	<0.09~0.30	-	367	367	-
	萘	<0.12~0.77	-	679	679	-
	芴	<0.08~0.88	-	644	644	-
	菲	<0.10~2.67	-	381	381	-
	蒽	<0.12~2.19	-	5037	5037	-
	荧蒽	<0.14~2.70	-	508	508	-
	芘	<0.13~1.93	-	381	381	-
	苯并(a)蒽	<0.12~0.91	5.5		5.5	-
	蒽	<0.14~0.82	-	71	71	-
	苯并(b)荧蒽	<0.17~0.87	5.5		5.5	-
	苯并(k)荧蒽	<0.11~0.42	55		55	-

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)	上海市场地土壤环境健康风险评估筛选值 (敏感用地)	本项目使用筛选值	超标情况
	苯并(a)芘	<0.05~0.50	0.55		0.55	-
	茚并(1,2,3-cd)芘	<0.13~0.38	5.5		5.5	-
	二苯并(a,h)蒽	<0.05~0.11	0.55		0.55	-
	苯并(g,h,i)芘	<0.12~0.42	-	381	381	-
	邻苯二甲酸二丁酯	<0.1~4.4	-	300	300	-
	邻苯二甲酸二(2-乙基己酯)	<0.5~29.0	42		42	-
	4-氯苯胺	<0.1~2.7		2.8	2.8	-
	咔唑	<0.1~1.5	-	28	28	-
石油烃	C ₁₀ ~C ₁₄	<10~48	826		826	-
	C ₁₅ ~C ₂₈	<20~168	826		826	-
	C ₂₉ ~C ₃₆	<20~62	826		826	-

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 8.5-3, 由表中可知, 该场地地下水中的重金属、氟化物和氰化物全部未超出标准。

表 8.5-3 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)	<0.002~0.020	1.5	-
3	铬 (Cr)	<0.001~0.018	0.1	-
4	镍 (Ni)	0.001~0.015	0.1	-
5	锌 (Zn)	0.009~2.12	5	-

6	锑 (Sb)	<0.001~0.005	0.01	-
7	铅 (Pb)	<0.001~0.082	0.1	-
8	镉 (Cd)	0.0001~0.0011	0.01	-
9	铍 (Be)	<0.0002~0.0017	0.06	-
10	砷 (As)	<0.005~0.015	0.05	-
11	硒 (Se)	<0.005~0.015	0.1	-
12	银 (Ag)	<0.0005	0.1	-
13	铊 (Tl)	<0.001	0.001	-
14	汞 (Hg)	<0.0005~0.0009	0.002	-
15	氟化物	0.29~1.70	2.0	-
16	氰化物	<0.004~0.020	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) 2017)》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,萘烯、菲、苯并(a)蒽和苯并(g,h,i)芘 4 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 8.5-4,由表中可知,该场地地下水中的有机物全部未超出筛选标准。

表 8.5-4 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》 2017	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 ₆ ~C ₃₅	<10~582	-	60000		60000	-
2	1,2-二氯丙烷	<0.4~1.4	60			60	-
3	四氯化碳	<0.4~12.6	50			50	-
4	1,2-二氯乙烷	<0.4~0.6	40			40	-
5	氯仿	<0.4~7.7	300			300	-
6	苯酚	<0.1~0.7	-	5800		5800	-
7	萘烯	<0.2~0.4	-	-	284	284	-

8	萘	<0.2~1.4	-	530		530	-
9	芴	<0.2~0.6	-	290		290	-
10	菲	<0.2~1.1	-	-	142	142	-
11	蒽	<0.2~0.3	3600			3600	-
12	荧蒽	<0.2~1.6	480			480	-
13	芘	<0.2~1.8	-	120		120	-
14	苯并(a)蒽	<0.1~0.3	-	-	649	649	-
15	蒊	<0.2~0.4	-	25		25	-
16	苯并(b)荧蒽	<0.05~0.3	8			8	-
17	苯并(k)荧蒽	<0.05~0.1	-	2.5		2.5	-
18	苯并(a)芘	<0.05~0.25	0.5			0.5	-
19	茚并(1,2,3-cd)芘	<0.05~0.17	-	0.25		0.25	-
20	苯并(g,h,i)芘	<0.05~0.28	-	-	142	142	-
21	邻苯二甲酸二丁酯	<0.5~2.4	-	900		900	-
22	邻苯二甲酸丁苄酯	<0.5~5.0	-	16		16	-
23	邻苯二甲酸二(2-乙基己酯)	<2.5~6.0	300			300	-

因我国污染场地调查与风险评价工作起步较晚,截止至目前,国内尚无统一的地下水污染物风险筛选标准,因此本报告地下水的评价主要依据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的 IV 类的标准,对于该标准中没有的污染物,参考《美国 EPA 通用筛选值(Regional Screening Level(RSL)2017)》地下水饮用水标准。对以上两个标准中都没有的萘、菲、苯并(a)蒽和苯并(g,h,i)芘 4 个污染物,使用得到业内广泛认可的 HERA 风险评估软件计算筛选值。本项目计算地下水中萘、菲、苯并(a)蒽和苯并(g,h,i)芘的筛选值时,选择地下水的暴露途径是饮用地下水途径、吸入室内外地下水蒸汽途径;计算依据导则中的模型及默认参数,其主要参数为默认参数。

8.5.4 筛选结果分析

本次场地调查结果显示本场地土壤和地下水的送检样品全部满足选择的筛选值标准,推测原因为调查区域不属于铸管厂的焦化和烧结区域,从拆迁的地基基础

可见整个场区遍布较厚的水泥防护层，且南部烧结区域并未拆除，因此本调查区域没有受到烧结车间的拆迁影响，本场地杂填土层下面分布较厚的渗透性差的粘土层，隔污性能良好，是防止污染物下渗影响地下水的天然屏障。

9 结论

为全面了解芜湖新兴铸管弋江老厂区 6#、7#、8#地块场地土壤和地下水污染物质和污染程度，在调查范围内布设了 167 个土壤采样点，共采集 1044 个土壤样品，送检样品 501 个；在调查范围内设置 10 口地下水监测井，共采集送检 10 个地下水样品；调查范围内采集了 16 个地表水样和 12 个底泥样品；在厂区外布设 2 个土壤对照点和地下水对照点，采集 18 个土壤样品（送检 6 个土样）。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 TPH、VOCs（挥发性有机物）、SVOCs（半挥发性有机物）、氰化物和氟化物等指标进行分析。通过对送检样品检测数据的比较与分析得到污染物检出情况和筛选结果，具体如下：

一、土壤和地下水污染物检出情况

（1）土壤样品

本次调查场地的土壤 pH 值在 6.0~11.9 之间；98% 的土壤样品 pH 值在 6~9 之间；点位的 6-F2 表层土 pH 值为 11.9，该点位为 80 万吨轧制线的东南侧厂房边界处，可能为拆迁时地表扰动，原辅材料及钢渣中的氧化钙导致表层土碱性增大。

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；对深层取样点位进行了土壤样品氰化物和氟化物的检测，结果氰化物未检出。

对部分土壤和底泥样品的挥发性有机物（VOCs）、总石油烃 TPH 和全部土样、底泥的半挥发性有机物（SVOCs）进行检测，未检出挥发性有机物，共检出 21 种半挥发性有机物（苯酚、萘、蒽烯、蒽、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并(a)蒽、蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽、苯并(g,h,i)花、邻苯二甲酸二丁酯、邻苯二甲酸二(2-乙基己酯)、4-氯苯胺、咔唑）和总石油烃 TPH。

（2）地下水样品

场地内浅层地下水即上层滞水，稳定水位埋深为 0.12~2.89m，相应标高为

10.987~13.605m。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。

场地内地下水 pH 值在 7.5-11.3 之间，地下水样品对 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，除六价铬、锑、砷浓度低于检出限外，其他重金属皆有检出。

有机物检测中除 6-A11W、7-B1-2W 外的其它所有地下水点位检出石油烃；挥发性有机物中 1,2-二氯丙烷、四氯化碳、1,2-二氯乙烷、氯仿有检出；半挥发有机物检出的污染物为：邻苯二甲酸二丁酯、邻苯二甲酸丁苄酯、邻苯二甲酸二(2-乙基己酯)、苯酚、萘烯、萘、苈、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并(a)蒽、蒾、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、苯并(g,h,i)芘。

二、土壤和地下水污染物筛选结果

对有检出的污染物使用以保护人体健康为目的的风险筛选值，进行土壤污染物的筛选，根据本场地的未来规划，本次筛选评价使用《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）》（征求意见稿）中的一类敏感用地筛选值进行筛选评价，该标准中缺失的污染物使用《上海市场地土壤环境健康风险评估筛选值（试行）》进行筛选评价；由于国内尚无统一的地下水污染物风险筛选标准，因此本报告地下水无机污染物的评价主要依据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 IV 类的标准，有机污染物的评价除了依据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 IV 类的标准外，对于该标准中没有的污染物，参考《美国 EPA 通用筛选值（Regional Screening Level（RSL）2017）》地下水饮用水标准，对以上两个标准中都没有的萘烯、菲、苯并（a）蒽和苯并(g,h,i)芘 4 个污染物，使用得到业内广泛认可的 HERA 风险评估软件计算筛选值。具体筛选结果如下：

（1）土壤污染物筛选结果

对场地土壤样品中有检出的重金属进行筛选评价，结果未超出一类敏感用地标准；氟化物浓度未超出一类敏感用地标准。

对场地土壤样品中有检出的半挥发有机物和总石油烃 TPH 进行筛选评价，结果检出浓度均未超过一类敏感用地标准。

（2）地下水污染物筛选结果

地下水样品中检出的重金属、氟化物、氰化物浓度与《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 IV 类的标准进行对比，未超标；

地下水样品中检出的有机物浓度（总石油烃 TPH、挥发性有机物和半挥发性有机物）满足本次选用的筛选标准。

除了土壤和地下水外，本场地存在少量的地表水，在场地调查过程中，也同时进行了地表水的采样检测，结果显示场地内的地表水中的重金属、氟化物、挥发酚、氰化物和酞酸酯类指标满足相关标准。

由以上可知，本场地土壤污染物全部低于筛选标准，地下水污染物全部低于筛选标准，因此本场地不需要启动风险评估，且满足居住用地规划类型的使用要求。

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 建井洗井记录
- 附件五 现场采样记录单
- 附件六 检测公司资质认证书
- 附件七 检测报告
- 附件八 报告评审意见
- 附件九 对报告评审意见的回复