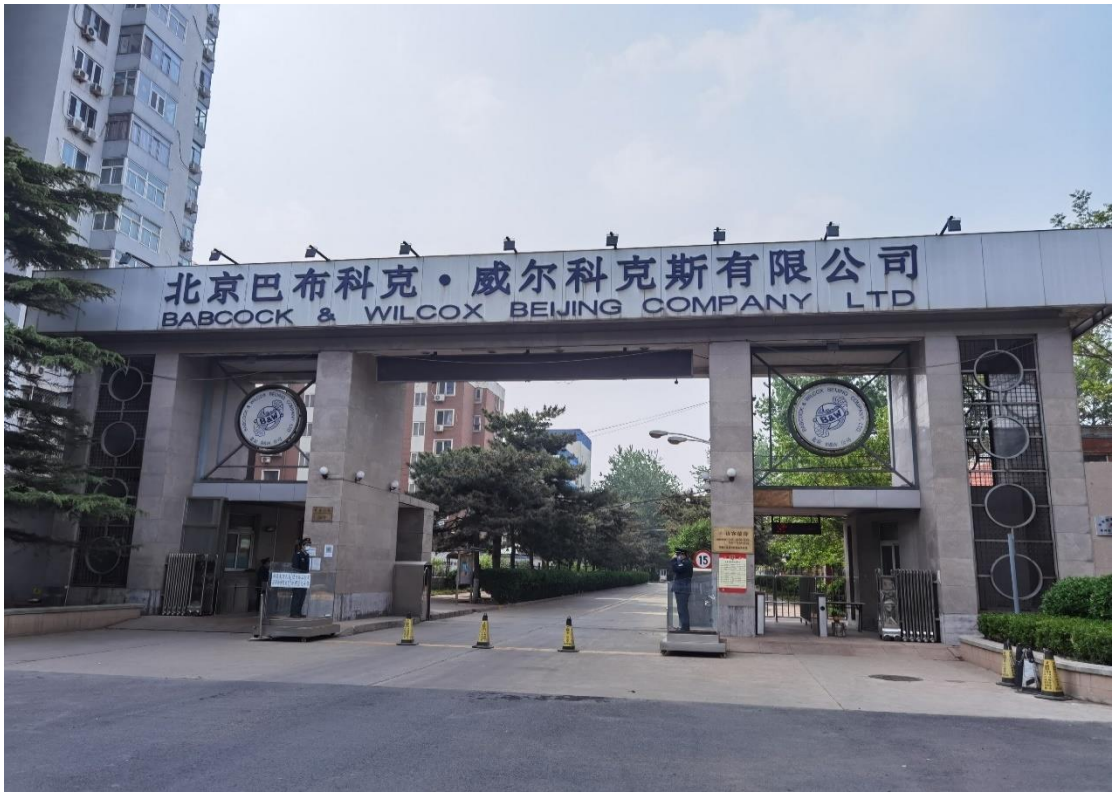
北京巴布科克·威尔科克斯有限公司科技研发中心地块(SS00-1617-0012 地块)土壤污染风险评估报告

【报批稿】



委托单位： 北京巴布科克•威尔科克斯有限公司

承担单位：北京地勘水环工程设计研究院有限公司

二零二五年五月

目录

1. 概述 1

1.1 项目概况 1

1.2 地块范围 2

1.3 工作目的 5

1.4 工作依据 5

1.4.1 法律法规 5

1.4.2 标准规范 5

1.4.3 其它文件 6

1.5 技术路线 6

2 地块概况 8

2.1 地理位置 8

2.2 地块所在区域概况 8

2.2.1 社会经济 8

2.2.2 区域地形地貌 9

2.2.3 气候气象 9

2.2.4 区域地质条件 9

2.2.5 区域水文地质条件 11

2.2.6 地块地层及水文地质条件 14

2.2.7 场地地层物理参数 23

2.3 土地利用状况 26

2.3.1 地块现状 26

2.3.2 用地历史 30

2.3.3 用地规划 33

2.4 地块污染识别 33

2.4.1 主要原辅材料及产品 33

2.4.2 平面布置 35

2.4.3 地块污染识别结论 37

2.5 周边地块污染识别 37

2.5.1 地块周边 800m 范围企业变革情况 37

2.5.2 地块周边 800m 范围企业污染识别 41

2.5.3 地块周边 800m 范围企业污染识别小结 43
2.6 地块周围敏感目标 45
3 地块污染情况 47
3.1 初步调查采样分析 47
3.2 详细调查阶段采样分析 55
3.2.1 详细调查阶段土壤采样布点 55
3.2.2 详细调查阶段土壤采样深度 57
3.2.3 详细调查阶段地下水采样说明 63
3.2.4 详细调查阶段土壤样品检测结果分析 63
3.2.5 详细调查阶段地下水样品检测结果分析 66
3.3 详细调查阶段补充调查 66
3.3.1 补充调查土壤采样点位布设 66
3.3.2 补充调查采样深度及检测项目 68
3.3.3 补充调查土壤样品检测结果分析 69
3.4 风险评估阶段补充调查 71
3.4.1 总体情况 71
3.4.2 风险评估补充调查任务 71
3.4.3 土壤及地下水点位布设 72
3.4.4 风险评估补充调查采样深度 74
3.4.5 风险评估补充调查检测项目 79
3.4.6 风险评估补充调查地下水情况 80
3.4.7 样品采集 81
3.4.8 实验室分析检测 96
3.4.9 质量控制与质量保证 103
3.4.10 风险评估补充调查结果分析与评价 130
3.4.11 苯并[a]芘超标点调查 142
3.5 地块调查结果汇总 145
3.6 场地概念模型—监测评估阶段 148
4 健康风险评估 149
4.1 风险评估方法 149
4.2 危害识别 150
4.2.1 关注污染物 150

4.2.2 污染受体分析 150
4.3 暴露评估 151
4.3.1 暴露途径分析 151
4.3.2 暴露评估模型 151
4.3.3 暴露参数取值 153
4.4 毒性评估 156
4.5 风险表征 157
4.5.1 计算方法 157
4.5.2 计算结果 159
4.6 不确定性分析 160
4.6.1 暴露风险贡献率 161
4.6.2 参数敏感性分析 162
4.7 地块风险评估小结 163
5 修复目标值与修复范围确定 165
5.1 目标污染物 165
5.2 风险控制值计算 165
5.2.1 计算方法 165
5.2.2 控制值计算结果 166
5.3 修复目标值确定 166
5.4 土壤风险控制范围 167
5.4.1 地层概化 167
5.4.2 修复范围 167
6 结论与建议 171
6.1 结论 171
6.2 建议 171

附件：

附件 1：关于组织评审《北京巴布科克·威尔科克斯有限公司科技研发中心地块(SS00-1617-0012 地块)土壤污染状况调查报告》的复函；

附件 2：实施方案联合审查意见的函

附件 3：钻孔记录单；

附加 4：成井记录单；

附加 5：成井洗井记录单；

附件 6：现场工作照片；

附件 7：风险评估补充调查采样记录单、快筛记录单、样品运送单；

附件 8：苯并[a]芘补充调查采样记录单、快筛记录单、样品运送单；

附件 9：地下水采样前洗井记录单、采样记录单；

附件 10：地下水样品流转单；

附件 11：钻孔柱状图；

附件 12：风险评估补充调查土壤检测报告；

附件 13：风险评估补充调查地下水检测报告；

附件 14：苯并[a]芘补充调查土壤检测报告；

附件 15：土壤检测单位资质能力证明文件；

附件 16：地下水检测单位资质能力证明文件；

附件 17：北京市生态环境状况公报；

附件 18：一次上会修改说明；

附件 19：二次上会修改说明。

1. 概述

1.1 项目概况

随着我国产业结构调整的深入推进，大量工业企业被关停并转、破产或搬迁，腾出的工业企业地块作为城市建设用地被再次开发利用。根据《中华人民共和国土壤污染防治法》、《北京市土壤污染防治工作方案》及“北京市土壤污染防治 2023 年行动计划”等有关文件精神，按照全市统一部署和要求，优化建设用地风险防控制度，督促依法调查。

北京巴布科克•威尔科克斯有限公司位于北京市石景山区石景山路 36 号，于 1960 年 5 月投产，占地面积 316116.66m^2，主要进行生产中高压、超高压、亚临界、超临界的大型电站锅炉，地块内设有生产区、储存区、废气治理区等，于 2023 年 6 月停产。该地块作为石景山区城市更新项目的重点地块，为查明和消除地块中残留污染物对人体健康的潜在危害，满足置换出的地块后续开发的要求，需对该区域土壤污染状况进行调查与评估，确定可能或潜在的污染区域、污染物构成以及污染程度，为地块的科学管理提供依据。

根据《北京石景山区 SS00-1617 街区控制性详细规划（街区层面）（2022 年-2035 年）》，SS00-1617 街区规划用地类型主要为公园绿地、研发设计用地、工业研发用地、基础教育用地、其他类多功能用地、公用停车场用地等。按照规划本地块（SS00-1617-0012 地块）为企业自主升级改造地块，用地性质不变，仍为工业用地，具体用途有调整，由 M1 一类工业用地转变为 M4 工业研发用地，地块使用权人不变，仍为北京巴布科克•威尔科克斯有限公司。

2024 年 5 月，北京巴布科克•威尔科克斯有限公司（土地使用权人，后文简称“巴威公司”）委托北京建工环境修复股份有限公司对北京巴威公司科技研发中心地块进行地块土壤污染状况初步调查工作。2024 年 10 月，北京巴布科克•威尔科克斯有限公司委托北京地勘水环工程设计研究院有限公司，对北京巴威公司科技研发中心地块进行地块土壤污染状况详细调查工作，确定该地块的土壤中苯并[a]芘、石油烃和重金属锰含量超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB3600--2018)中第二类用地筛选值，可能会对人体健康产生风险，根据国家相关规定，本地块需要对场地开展风险评估工作，为地块的安全开发利用提供支持。

1.2 地块范围

北京巴威公司科技研发中心科技研发中心地块（SS00-1617-0012 地块）由于调查阶段尚无正式的红线，因此按照预计红线进行调查，调查面积为 62970.95m^2，调查范围沿东西南北四个方向进行了扩大，确保能够覆盖红线，其中西侧扩至围墙外，东侧扩至厂内道路，南侧扩大至库房外道路，向北扩大至浴室的北侧。地块边界拐点坐标见表 1-1，地块调查范围见 1-1。

表 1-1 调查阶段范围边界拐点坐标一览表

序号	大地 2000 坐标		北京地方坐标	
	X	Y	Y	X
1	39430792.0109	4419014.1245	486305.7981	304050.7356
2	39430792.0109	4418694.7960	486304.6399	303731.4092
3	39430594.8128	4418694.7762	486107.4431	303732.1046
4	39430594.8128	4419014.1046	486108.6012	304051.4309

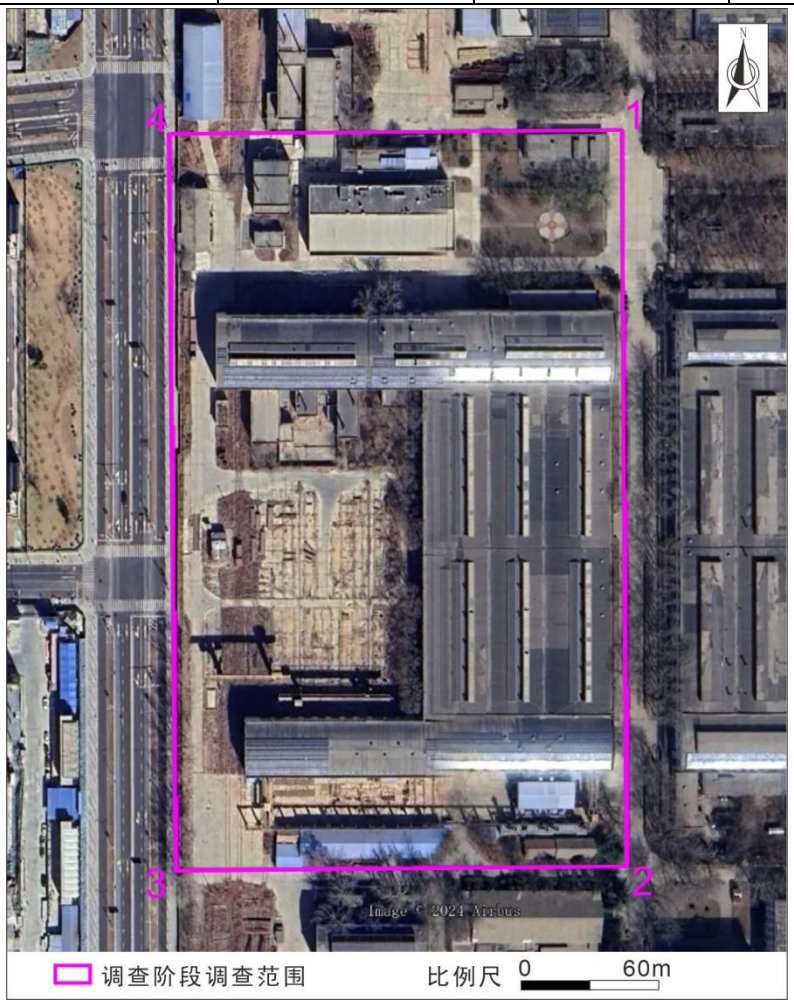


图 1-1 调查阶段调查范围图

2025 年 3 月 6 日调查地块取得《建设工程规划用地测量成果报告书》（2025 规自（石）测字 0003 号）。根据钉桩成果文件，调查地块四至范围为北至规划鲁谷村路南红线，西至古城南一路东红线及首钢园区东南区土地一级开发项目边界和国土证边界，南至 1617 街区控规备案图该地块南边界，东至 1617 街区控规备案图该地块东边界。调查地块占地面积为 53938.63m^2。

根据钉桩成果文件与调查阶段调查边界叠图分析，调查地块用地红线位于调查范围内部，调查范围与钉桩边界详见图 1-2。**本次风险评估边界以钉桩成果文件划定红线范围为准**，调查地块钉桩红线图见图 1-3，拐点坐标见表 1-2。

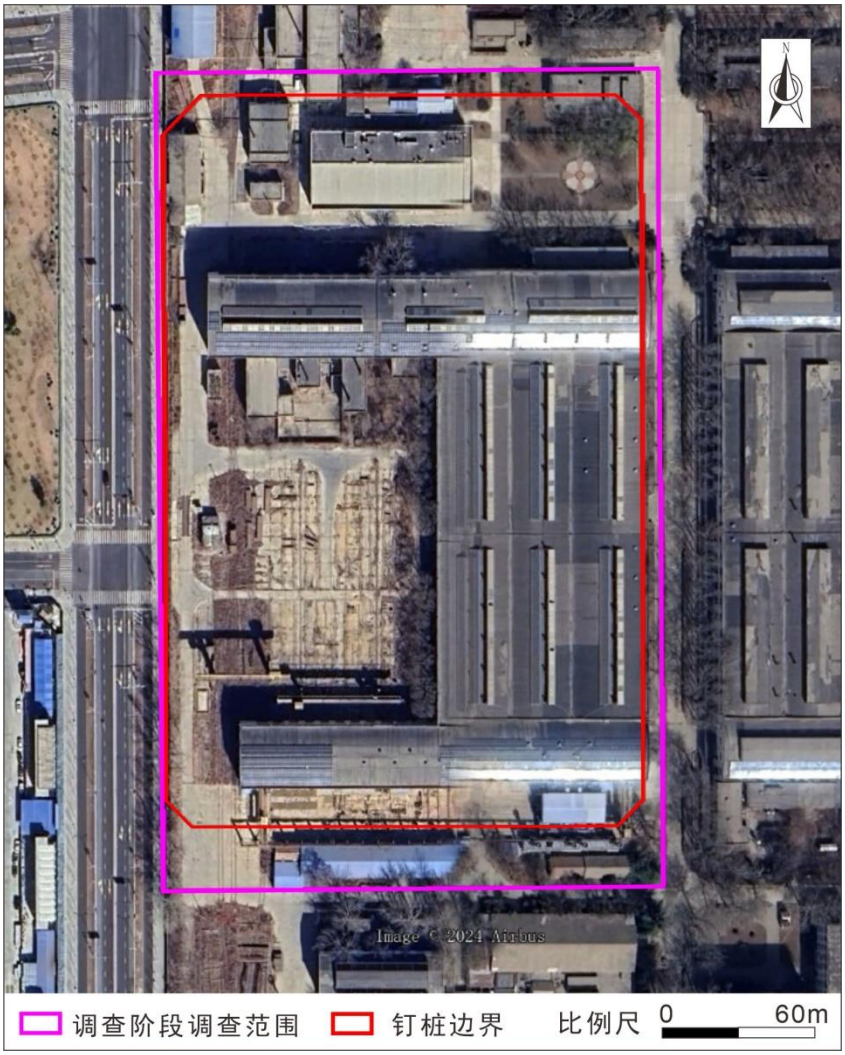


图 1-1 地块调查范围与规划红线位置关系

图 1-3 钉桩成果图

表 1-2 调查地块红线范围拐点坐标一览表

序号	大地 2000 坐标		北京地方坐标	
	X	Y	X	Y
1	4418726.722	430597.7709	486110.443	303764.459
2	4418801.554	430597.8795	486110.007	303839.285
3	4418917.803	430598.5713	486109.853	303955.529
4	4418917.842	430599.0836	486110.365	303955.572
5	4418985.817	430599.7025	486110.489	304023.545
6	4419004.962	430619.0915	486129.737	304042.830
7	4419003.905	430777.9267	486288.566	304042.929
8	4418993.838	430787.8541	486298.566	304032.935

2 地块概况

2.1 地理位置

北京巴布科克•威尔科克斯有限公司位于北京市石景山区石景山路 36 号。本地块位于巴威公司中部偏西位置，地块中心经纬度为东经 116.18965 °和北纬 39.90090 °，地块内设有生产区、储存区、废气治理区和办公生活区等区域。巴威公司地理位置见图 2-1。

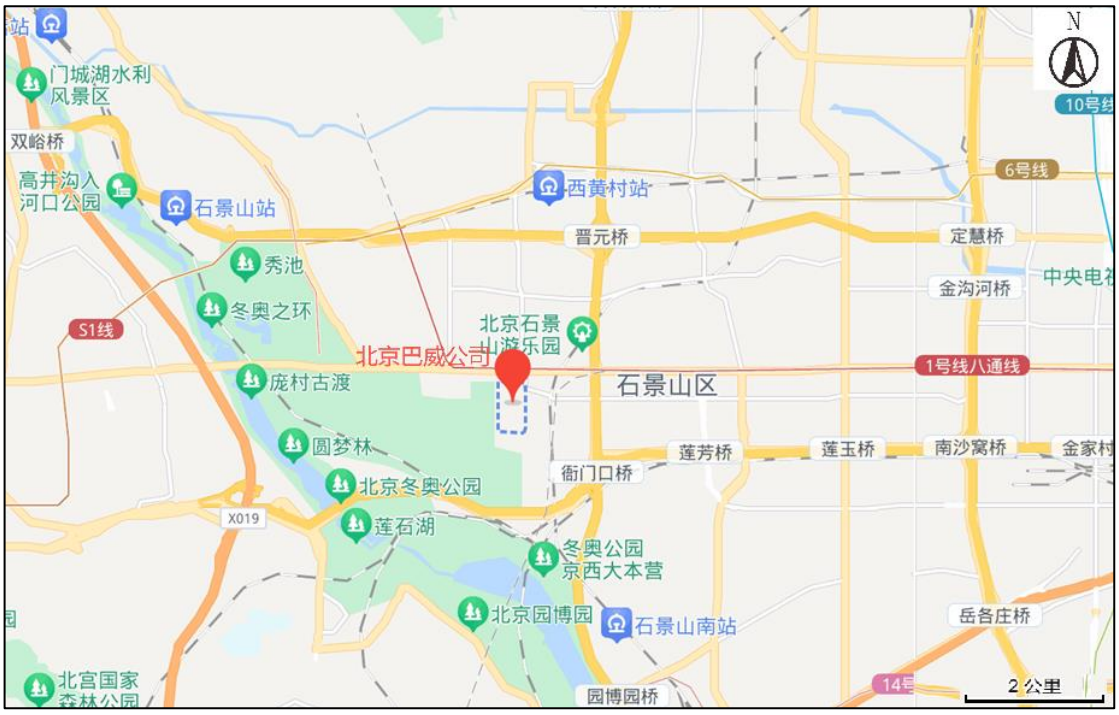


图 2-1 北京巴布科克•威尔科克斯有限公司地理位置

2.2 地块所在区域概况

2.2.1 社会经济

地块所在的石景山区原以重工业为主，随着首钢涉钢产业全部停产，产业结构优化升级，初步形成文化创意、高新技术、现代金融、商务服务、旅游休闲等五大支柱产业。2022 年末全区常住人口 56.3 万人，地区生产总值 1000.2 亿元，财政收入 73.8 亿元，居民人均可支配收入 8.7 万元。围绕长安金轴、中关村石景山园、新首钢高端产业综合服务区、北京保险产业园等重点功能区，积极培育高端产业要素，促进经济转型升级，构建以高端服务业为主导的产业体系。

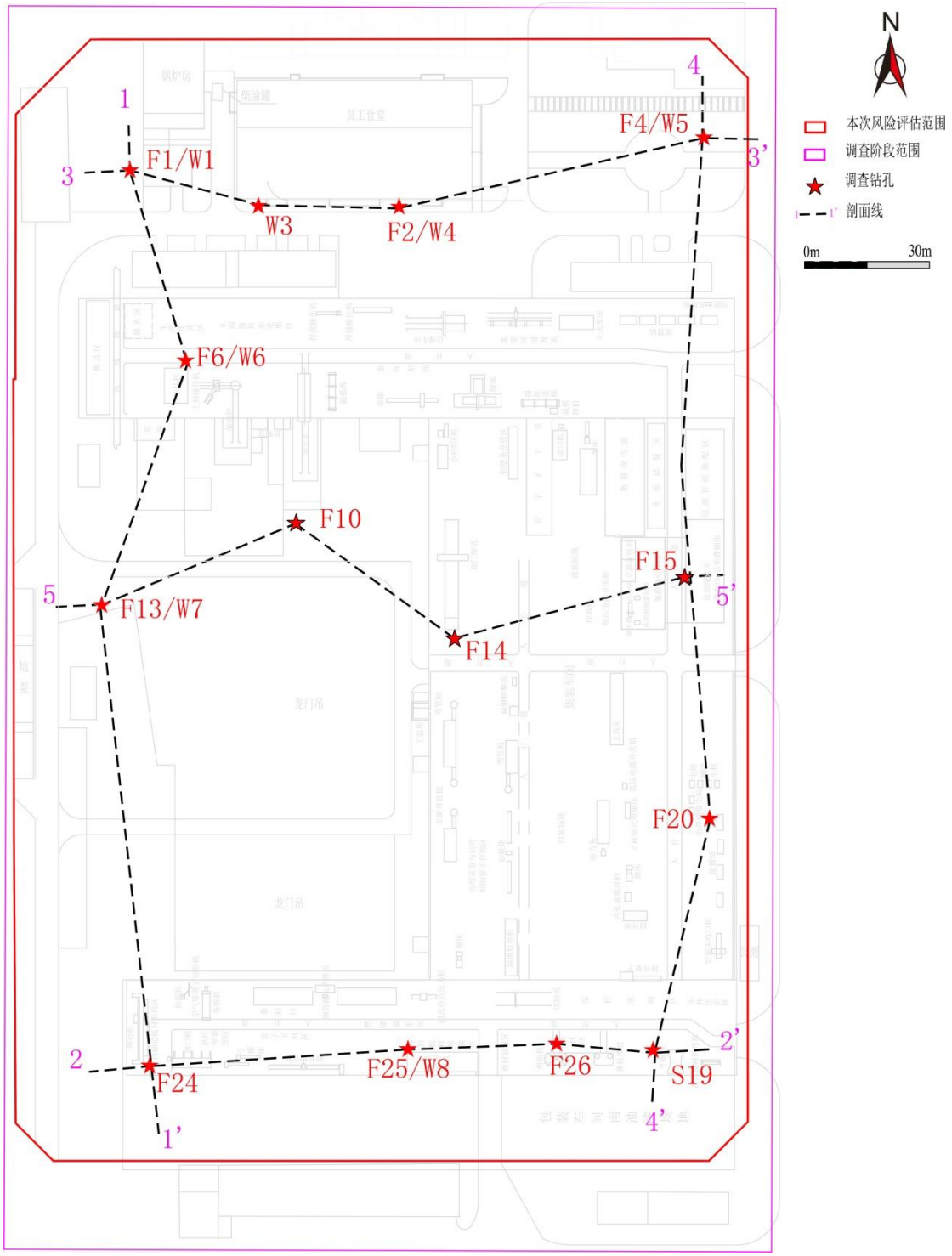

N
本次风险评估范围
调查阶段范围
调查钻孔
剖面线
0m
30m
1
2
3
4
5
1'
2'
3'
4'
5'
F1/W1
W3
F2/W4
F4/W5
F6/W6
F10
F13/W7
F14
F15
F20
F24
F25/W8
F26
S19

图 2-3 地层剖面位置图

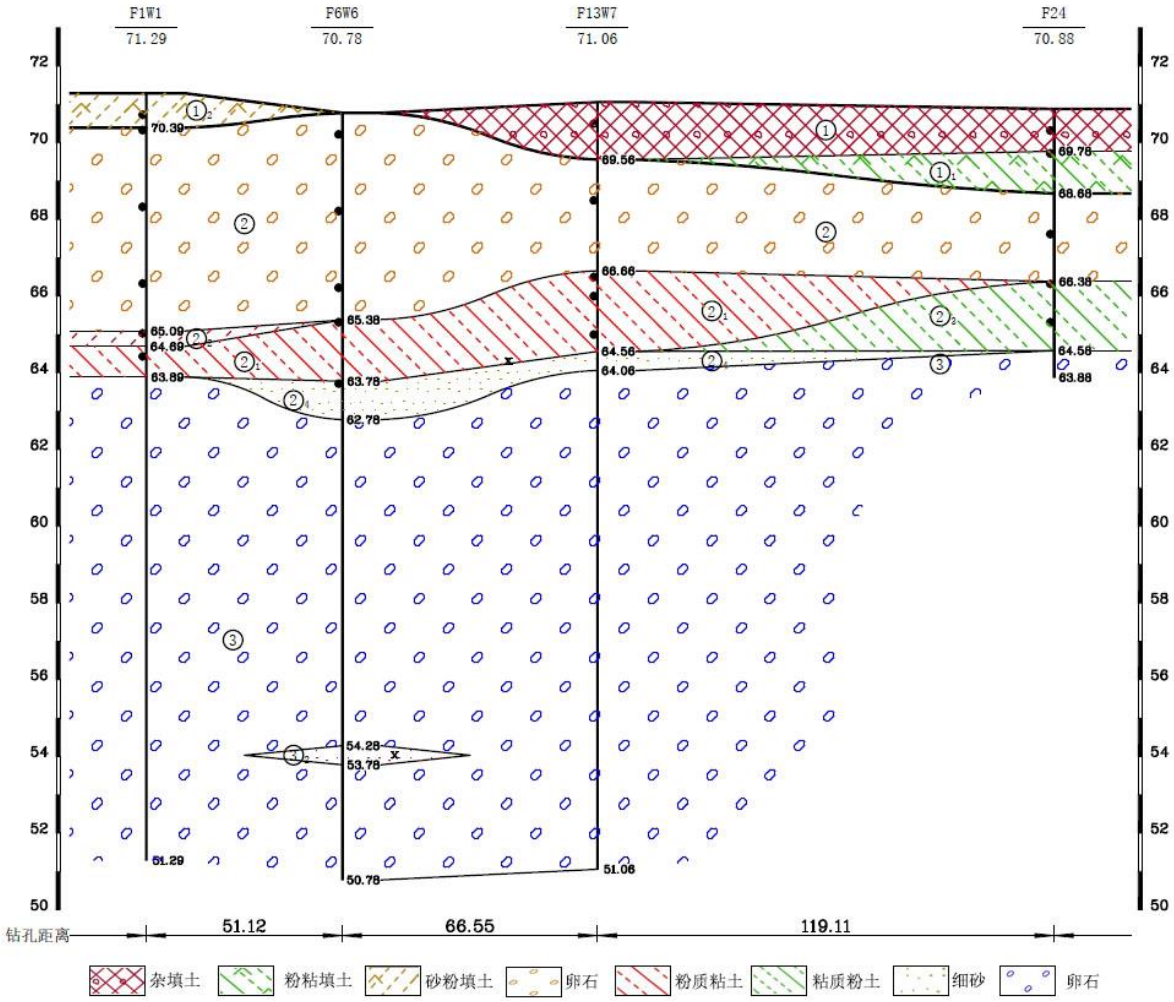

F1W1
71.29
F6W6
70.78
F13W7
71.06
F24
70.88
72
70
68
66
64
62
60
58
56
54
52
50
70.39
69.56
69.76
68.68
66.66
66.38
65.38
65.09
64.89
64.56
64.06
63.89
63.78
63.88
62.78
54.28
53.78
51.29
50.78
51.06
钻孔距离
51.12
66.55
119.11
杂填土
粉粘填土
砂粉填土
卵石
粉质粘土
粘质粉土
细砂
卵石

图 2-4　1-1’地层剖面图

2.3 土地利用状况

2.3.1 地块现状

（1）地块整体情况

巴威公司已于 2023 年 6 月全面停产，厂区门口有专人值守，避免外人进入。本地块位于巴威公司中部偏西位置，调查范围内有重容集箱车间、燃烧器车间、原料堆放场地、喷漆房、露天焊接区、危废间、库房、锅炉房、食堂、浴室等区域。巴威公司平面布置图见图 2-13，本地块平面布置见图 2-14。

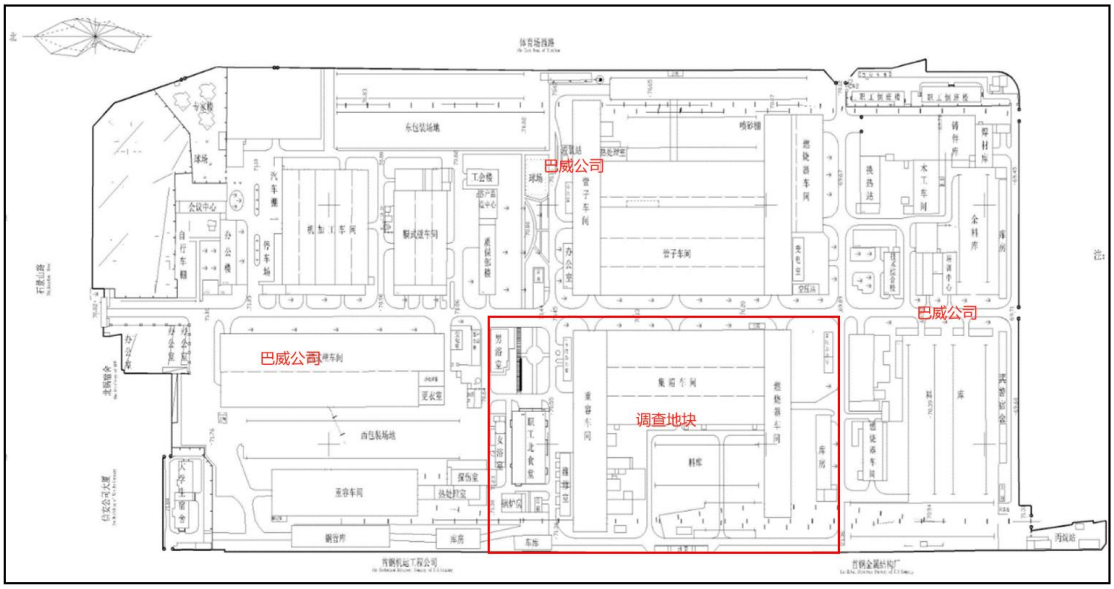


图 2-13 巴威公司平面布置图

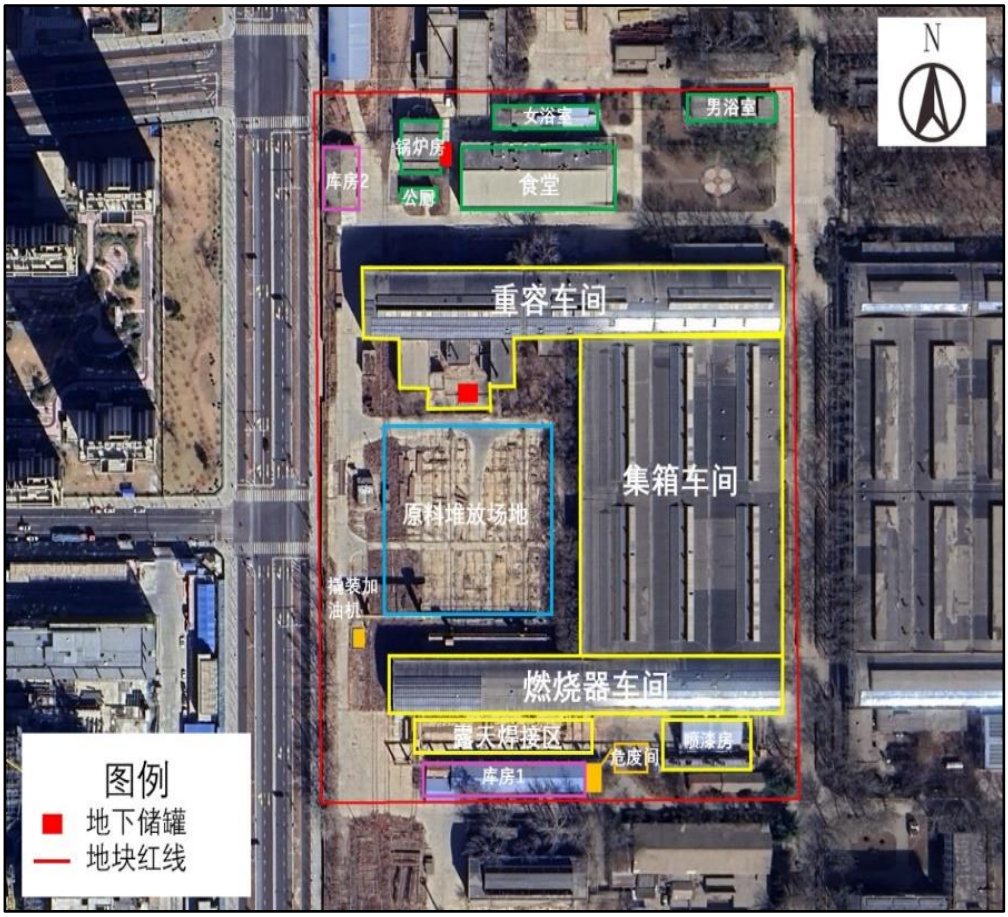


图 2-14 本地块平面布置图

目前本地块内建、构筑物均未拆除，除食堂在用外（供厂区内办公人员用餐）其他功能区建筑均闲置未利用。未来研发中心项目除保留车间建筑外其内部生产设施均已拆除（水压机未拆除，留作未来展览设施）。调查地块内构筑物基本情况见表 2-2。

表 2-2 地块内建筑物基本情况

建筑物名称	是否已拆除	是否有遗留物料	是否有遗留的设备	备注
重容车间	否	否	是，西侧遗留有水压机，为拟保留设备	建筑物不拆除，未来研发中心依托现有车间建筑物框架进行升级改造
集箱车间	否	否	否	
燃烧器车间	否	否	否	
喷漆房	否	否	否	待拆除
危废间	否	否	否	待拆除
库房	否	否	否	待拆除
锅炉房	否	否	/	待拆除
食堂	否	否	/	待拆除

3.6 场地概念模型—监测评估阶段

污染状况调查结果显示，本次评估区域土壤存在超筛选值的现象，主要是石油烃（C_{10}-C_{40}）、苯并[a]芘和锰。地下水中浑浊度、嗅和味、总硬度和锰存在不同程度的超地下水III类水质标准现象，本地块不在饮用水保护区范围内，不会对饮用水造成风险。本地块不涉及地下水的饮用和开采，锰也不具有挥发性，不存在蒸汽入侵的现象，无暴露途径，因此不会对人体健康造成风险。

（1）**污染物类型与潜在来源：**1）地块北部苯并[a]芘超标点位于生活区锅炉房的南侧，为现状绿化区域。锅炉房曾使用柴油进行供暖，苯并[a]芘为柴油特征污染物，燃油锅炉房东侧和南侧为原柴油罐存储区和卸油工作区，柴油装卸环节可能存在跑冒滴漏情形，后锅炉房东侧食堂新建施工过程中曾扰动锅炉房南侧柴油装卸工作区，可能导致污染物出现 2m 超标情形。地块中部苯并[a]芘超标点位于林地内，历史变革过程该区域无生产活动，其西侧 495m 为首钢主厂区南区，具有百年生产历史，以煤为主要燃料进行炼焦和炼铁等生产活动。这些燃烧过程排放的废气经沉降后可能造成本次调查区域内浅表层土壤 PAHs 污染。2）石油烃超标区域曾设置一台长约 13m 的单臂刨床，单臂刨为较老旧机械设备，其工作过程中使用的润滑油发生滴漏造成局部 TPH 污染。3）金属锰超标点位于露天焊接区，该企业主要原料为钢材，不同钢材中锰含量在 0.3%~1.6%之间不等，原材料焊接过程焊接烟气随着大气沉降会造成锰的污染。

（2）**污染物空间分布：**石油烃（C_{10}-C_{40}）、苯并[a]芘和锰超标集中在地表以下 3.0m 范围内。

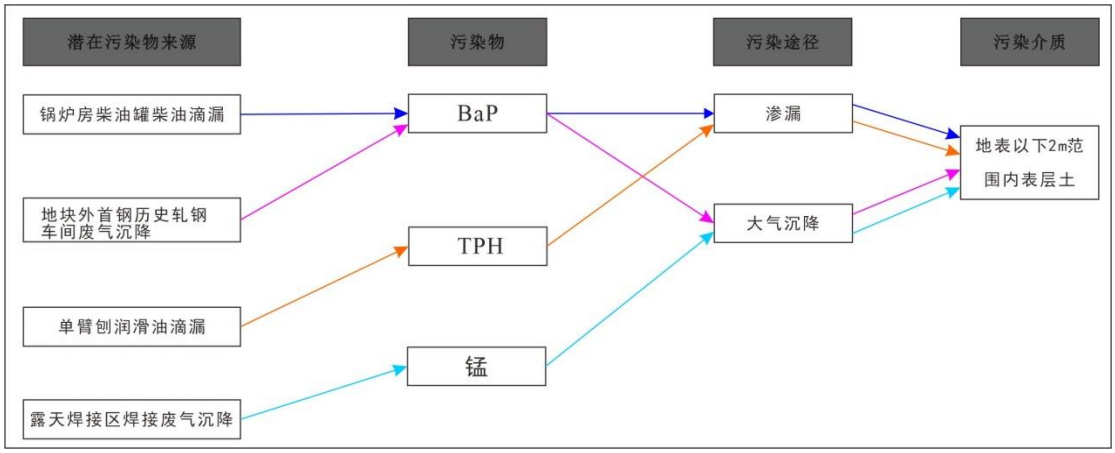


图 3-21 场地概念模型-监测评估阶段

4 健康风险评估

4.1 风险评估方法

污染调查结果表明，调查地块内局部土壤中苯并[a]芘、TPHs（C_{10}-C_{40}）和重金属锰含量超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值，应进行风险评估以分析对人体健康产生的危害。风险评估采用《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）中的方法，包括危害识别、暴露评估、毒性评估、风险表征以及土壤风险控制值的计算。

（1）危害识别

危害识别主要收集场地环境调查阶段获得的相关资料和数据，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污染区域中关注污染物，明确规划土地利用方式，分析可能的敏感受体，如儿童、成人等。

（2）暴露评估

在危害识别的基础上，分析场地内关注污染物迁移和危害敏感受体的可能性，确定场地土壤的主要暴露途径和暴露评估模型，确定评估模型参数取值，计算敏感人群对土壤和地下水中污染物的暴露量。

（3）毒性评估

在危害识别的基础上，分析关注污染物对人体健康的危害效应，包括致癌效应和非致癌效应，确定与关注污染物相关的参数，包括参考剂量、参考浓度、致癌斜率因子和呼吸吸入单位致癌因子等。

（4）风险表征

在暴露评估和毒性评估的基础上，采用风险评估模型计算土壤中单一污染物经单一途径的致癌风险和危害商，计算单一污染物的总致癌风险和危害指数，进行不确定性分析。

（5）土壤风险控制值的计算

在风险表征的基础上，判断计算得到的风险值是否超过可接受风险水平。如污染地块风险评估结果超过可接受水平，则计算土壤中关注污染物的风险控制值，并根据最终根据计算结果，提出关注污染物的土壤风险控制值。

6 结论与建议

6.1 结论

本次评估区域面积 53938.63m^2，未来规划为 M4 工业研发用地，属 GB36600-2018 中的第二类用地，保守考虑以土壤中最高检出浓度作为暴露浓度，采用 HJ25.3 中的模型方法，对土壤超标污染物苯并[a]芘、锰和石油烃(C_{10}-C_{40})开展了健康风险评估。本地块地下水中浑浊度、嗅和味、总硬度和锰超地下水Ⅲ类水质标准，其中浑浊度、嗅和味、总硬度为非有毒有害污染物，锰在不饮用的情况下没有暴露途径，因此无需进行健康风险评估。结果显示：

（1）地块土壤苯并[a]芘的致癌风险为 1.77×10^{-6}，高于人体健康可接受的致癌风险水平 10^{-6}，致癌风险水平不可接受，需要进行修复或风险管控；苯并[a]芘的非致癌危害商为 0.11，锰的非致癌危害商为 0.62，石油烃(C_{10}-C_{40})各碳段的非致癌危害商最大值为 0.22，非致癌危害商均低于人体健康可接受的非致癌风险水平 1，非致癌风险水平可接受。

（2）地块土壤苯并[a]芘的修复目标值为 1.5mg/kg。采用不超标点连线方法圈定土壤苯并[a]芘的修复范围，修复面积为 137.26m^2，修复土方量为 378.18m^3。

6.2 建议

（1）若该地块内未来用地规划发生改变，尤其是原来规划为第二类用地的区域改变为第一类用地时，需重新开展风险评估，并根据风险评估结果采取相应的环境管理措施。

（2）后期开发过程做好施工现场扬尘污染防治措施和施工人员的个人防护。

（3）石油烃、锰超第二类用地筛选值区域和苯并[a]芘和锰、镍、钼、钒超第一类用地筛选值不超第二类用地筛选值区域在后期开发过程中禁止开挖，该区域应直接进行地面硬化，切断污染源暴露途径，降低其对未来入驻企业工作人员人体健康风险。

（4）调查地块所在区域地下水锰存在超(GB/T14148-2017)中Ⅲ类标准限值不超Ⅳ类标准限值情况，地块开发及后期运营过程中禁止开采使用第一层地下潜水。