

中山东路2号地块土壤及地下水修复项目 概况

1总论

1.1任务由来

中山东路以北、梦溪路以西（原标准件一厂）地块位于镇江市京口区大市口街道中山东路2号，东侧为梦溪路，南侧为中山东路，西侧为镇江报业大厦，北侧为老北门社区，占地面积为7014m²，约合10.52亩。根据相关区域用地规划，该地块拟出让为商住用地（RB），建筑高度不超过24米，属于GB36600-2018中的第一类用地。

《中华人民共和国土壤污染防治法》第五十九条规定，“用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查”。依据上述法条，镇江市土地储备中心先于2021年8月委托中煤长江生态环境科技有限公司对该地块开展了土壤污染状况初步调查工作。2021年8月至11月，中煤长江生态环境科技有限公司对该地块进行了初步土壤污染状况调查，编制了《中山东路以北，梦溪路以西（原标准件一厂）地块土壤污染状况初步调查报告》，并通过了专家评审。初步调查地块内共布设了13个土壤采样点和4个地下水监测井（包含1个土水复合对照点位），结果显示地块土壤中六价铬含量超过GB36600-2018规定的的第一类建设用地土壤污染风险筛选值，需要开展进一步的详细调查和风险评估工作。

2022年1月，镇江市土地储备中心委托江苏省有色金属华东地质勘查局地球化学勘查与海洋地质调查研究院对该地块开展详细调查工作，编制《中山东路以北、梦溪路以西（原标准件一厂）地块土壤污染状况详细调查报告》。2022年9月16日，详细调查报告通过专家评审。详细调查阶段，先后进行了8个批次的采样调查，共布设47个土壤点位和20口地下水采样井；根据检测结果，地块土壤中六价铬、砷、铅、汞和石油烃（C₁₀-C₄₀）含量均超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）规定的的第一类建设用地土壤污染风险筛选值，地下水样品锰和石油烃（C₁₀-C₄₀）检出含量高于采用的筛选值，需要开展下一步的风险评估工作。

2022年4月，镇江市土地储备中心委托华东有色海洋院开展中山东路以北、梦溪路以西（原标准件一厂）地块土壤污染风险评估工作，编制《中山东路以北、梦溪路以西（原标准件一厂）地块土壤污染状况风险评估报告》。2022年9月22日，风险评估报告通过省级专家评审。根据风险评估报告，土壤关注污染物为六价铬、砷、铅、汞和

石油烃（C₁₀-C₄₀），地下水关注污染物为石油烃（C₁₀-C₄₀）；在一类规划用地情景下，本地块土壤关注污染物中六价铬、砷、铅、汞和石油烃（C₁₀-C₄₀）的人体健康风险均不可接受，地下水关注污染物中石油烃（C₁₀-C₄₀）人体健康风险不可接受，对未来用地方式下的人体健康造成威胁，为保障后续该地块开发利用，该地块需实施修复工程，地块土壤污染方量约为3877m³，地下水污染区面积为1045m²，深度4.5m，污染方量880m³。风险评估报告中建议地下水与土壤实施协同修复，因此实际土壤清挖面积为1357m²，清挖修复总方量为6107m³，地下水修复面积与深度与土壤一致，修复量为1142m³。土壤中六价铬、砷、铅、汞、石油烃（C₁₀-C₄₀）的建议修复目标值分别为3mg/kg、20mg/kg、400mg/kg、8mg/kg、826mg/kg，地下水石油烃（C₁₀-C₄₀）建议修复目标值为0.72mg/L。

为指导场地修复工程实施，保证场地再开发利用的安全性，镇江市土地储备中心委托江苏环保产业技术研究院股份公司承担中山东路以北、梦溪路以西（原标准件一厂）地块土壤修复技术方案编制工作。我单位根据国家 and 地方相关技术要求，结合土壤污染状况调查与风险评估结果，筛选出建议的修复技术，为后续地块修复工程的实施提供依据和技术支撑。

1.2 编制依据

本方案根据国家以下法律、标准、条例和文件编写，并参考国家相关环境质量标准。如项目进行期间，下列文件或标准发生变化，则以最新版本为准。

1.2.1 法律、法规及相关政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014年4月24日修订通过，2015年1月1日起施行；
- (2) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修订；
- (3) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，（2018年8月31日第十三届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过，2019年1月1日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年4月29日修订；；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017年6月27日修订，2018年1月1日起施行；

- (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) 《省政府关于印发江苏省土壤污染防治工作方案的通知》（苏政发〔2016〕169号）；
- (8) 《江苏省固体废弃物污染环境防治条例》（公告第29号），江苏省人大常委会，（2018年3月28日修订）；
- (9) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（部令〔2016〕42号）；

1.2.2 相关标准、技术规范

- (1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；
- (2) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；
- (3) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）；
- (4) 《建设用地土壤修复技术导则》（HJ25.4-2019）；
- (5) 《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则》（HJ25.5-2018）；
- (6) 《污染地块地下水修复和风险管控技术导则》（HJ25.6-2019）；
- (7) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（原环保部-2014）；
- (8) 《危险废物鉴别技术规范》（HJ 298-2019）；
- (9) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- (10) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (11) 《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）；
- (12) 《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）；
- (13) 《水泥工业大气污染物排放标准》（GB 4915-2013）；
- (14) 《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）；
- (15) 《城市用地分类与规划建设标准》（GB50137-2011）。

1.2.3 其他相关文件

- (1) 《中山东路以北，梦溪路以西（原标准件一厂）地块土壤污染状况初步调查报告》（2021年11月）；
- (2) 《中山东路2号原标准件一厂地块岩土工程勘察报告》（2022年5月）；

(3) 《中山东路以北、梦溪路以西（原标准件一厂）地块土壤污染状况详细调查报告》（2022年）

(4) 《中山东路以北、梦溪路以西（原标准件一厂）地块土壤污染风险评估报告》（2022年）；

(5) 《中山东路2号（原标准件一厂）地块受污染土壤危险特性鉴别报告》（2022年）。

1.3编制原则

本方案的制定遵循“科学性、安全性、规范性、可行性、经济性”的总体原则。

科学性原则：采用科学的方法，综合考虑污染场地修复目标、土壤修复技术的处理效果、修复时间、修复成本、修复工程的环境影响等因素，制定修复方案。

安全性原则：制定地块土壤和地下水修复方案要确保地块修复工程实施安全，防止对施工人员、周边人群健康以及生态环境产生危害和二次污染。

规范性原则：土壤污染清理与修复中的各项工作均应遵循相关环保标准、规范以及相关环保部门批复的清理与修复方案的要求。

可行性原则：制定的地块土壤修复方案要合理可行，要在前期工作的基础上，针对地块的污染性质、程度、范围以及对人体健康造成或生态环境造成的危害，合理选择土壤修复技术，因地制宜制定修复方案，使修复目标可达，且修复工程切实可行。

经济性原则：在保证修复效果的前提下，选择处理费用较低的修复方案或方案组合，以有效降低处理成本。

1.4编制内容

基于对国内外各类土壤修复技术的深入理解和已积累的修复工程设计和施工经验，充分考虑场地开发建设单位的资金预算，根据所收集地块资料信息及数据，筛选出经济、技术可行的修复技术，并编制了本项目地块污染土壤修复技术方案。

本技术方案的内容主要包括以下部分：（1）地块问题识别：具体包括项目所在区域概况、地块基本信息、地块地质与水文地质、地块污染特征、风险评估结果情况。

（2）地块修复模式：包括地块的修复总体思路、地块修复目标、地块修复范围以及模

式筛选。（3）筛选地块修复技术：简述并评估适用于本地块污染土壤的修复技术、分析论述各技术的适用性、优点和局限性等，初步确定本项目污染地块所采用的修复技术并进一步论证其可行性。（4）设计修复技术方案：包括修复技术路线、修复技术工艺参数、修复工程量、修复工程费用估算、修复方案比选等内容。（5）制定环境管理计划：主要描述施工过程中环境影响分析、二次污染防治措施、修复工程环境监理、修复效果评估监测、环境应急方案等内容。（6）成本效益分析：估算修复费用，论述项目的环境效益、经济效益和社会效益。（7）结论给出技术方案可行性研究结论、存在的问题并给出建议。

2地块问题识别

2.1区域环境概况

2.1.1地理位置

标准件一厂地块位于镇江市京口区大市口街道中山东路2号，中山东路以北，梦溪路以西。地块中心坐标为东经119.457743°，北纬32.209743°，占地面积为7014m²，约合10.52亩。标准件一厂地块红线范围及地理位置见图2.1-1和图2.1-2。



图2.1-1 地块调查和评估范围图



图2.1-2目标地块地理位置图

2.1.2地形地貌

调查地块位于京口区西北部，属于岗地地貌。地块内部地形相对平坦，勘探点位高程最大值为 17.95m，最小值为 16.56m，地表相对高差 1.39m，平均标高 17.16m左右。地表以上更新统和全新统粉质粘土为主。



图2.1-3 调查地块周边地形图

2.1.3气候气象

项目所在地区地处中纬度，属北亚热带南部季风气候区,具有长江下游明显的海洋性气候特征。气候温和湿润，四季分明，日照充足，雨量充沛，无霜期长。一般春夏多雨，秋冬干燥。镇江市气象台提供的三十年气象资料见表2.1-1。

表2.1-1 镇江市气象条件

| | |
|------------|------------|
| 历年年平均气压 | 101.4KPa |
| 历年年平均气温 | 15.4℃ |
| 极端最高气温 | 40.9℃ |
| 极端最低气温 | -12.0℃ |
| 历年年平均相对湿度 | 78% |
| 历年年平均降水量 | 1082.7mm |
| 历年一日最大降水量 | 262.5mm |
| 历年最大风速 | 23.0m/s |
| 历年平均风速 | 3.3m/s |
| 常年主导风向 | SE3.3m/s |
| 夏季(七月)主导风向 | ESE 3.3m/s |

| | |
|------------|------------|
| 冬季(一月)主导风向 | NNE 3.4m/s |
| 常年静风频率(%) | 7.6 |

镇江市所在地的常年风向风频玫瑰图见图2.1-4。

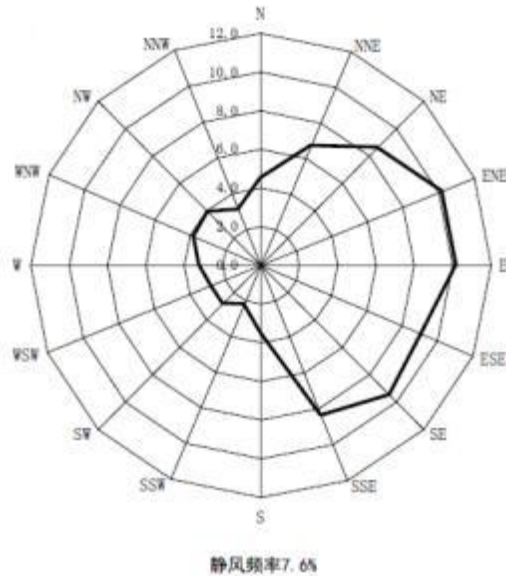


图2.1-4 镇江市常年风向风频玫瑰图

2.1.4 水文水系

参考《镇江市城市地质调查研究报告》（2016年7月，江苏省地质调查研究院）等相关报告资料，镇江市地下水分为孔隙水、岩溶水与裂隙水三大类型。其中，与地表土壤环境密切相关的是发育在近地表浅部的第四系孔隙水系统，它由厚度数米至百米的第四纪松散堆积物组成，属破积、坡洪积及河湖相产物。在空间上往往厚度不稳定，连续性也稍差。

按照孔隙水系统内部物质组成，含水层、隔水层的分布，以及地下水补给、径流、排泄的方式和途径都有一定的地段性差异，可将镇江市第四系孔隙水系统进一步划分为五个子系统，即①沿江漫滩孔隙水子系统；②高资河及御桥河流域孔隙水子系统；③大 运河镇江段孔隙水子系统；④团结河流域孔隙水子系统；⑤小金河流域孔隙水子系统。

镇江地区第四系孔隙水系统简图见图2.1-5。



图2.1-5 镇江地区第四系孔隙水系统分区图

由上图可以看出，调查地块位于大运河镇江段孔隙水子系统(III)。该子系统分布于镇江市西侧的低山丘陵至大运河以东粮山、捆山河一线的广大地域；其北部与江漫滩的第四系孔隙水系统相接，南部抵官塘桥镇南-辛丰镇南一带的地表水分水岭；东南至镇江东南边界，包括了大运河在内的干流及三个支流，即虹桥河流域、丹徒河流域和运河周边小流域。

大运河镇江段孔隙水子系统内部主要为第四系上更新统的坡积、坡洪积、冲积物 and 全新统的河流相为主的冲积层。沉积厚度普遍在 20m 以上。该子系统中更新统全区均有分布，由坡积、坡洪积的亚粘土夹碎石及粘土、亚粘土组成。该子系统第四系的抽水实验资料表明，单位涌水量为0.05L/s~0.18L/s，属贫水区。

该子系统地下水水质类型为HCO₃-Ca型。在镇江市范围，Fe、Mn超标明显，可

能与上更新统粘土、亚粘土中Fe、Mn结核分布普遍有关。该子系统中的地下水主要接受大气降水的入渗补给。除此之外，还可能存在大运河地表水、基岩地下水补给。此外，在小流域的上游，雨季洪水的下泄，会在沿途渗漏产生补给效应。

此外，调查地块属于岗地地貌，镇江岗地地区潜水含水层为第四纪晚更新世下蜀组，岩性以黄褐色粉质黏土为主，水位埋深1.5~6.0m，单井涌水量小于10t/d。

2.1.5 土壤类型

根据国家土壤信息服务平台“中国1公里发生分类土壤图”可知，调查地块土壤类型为“潴育水稻土”。

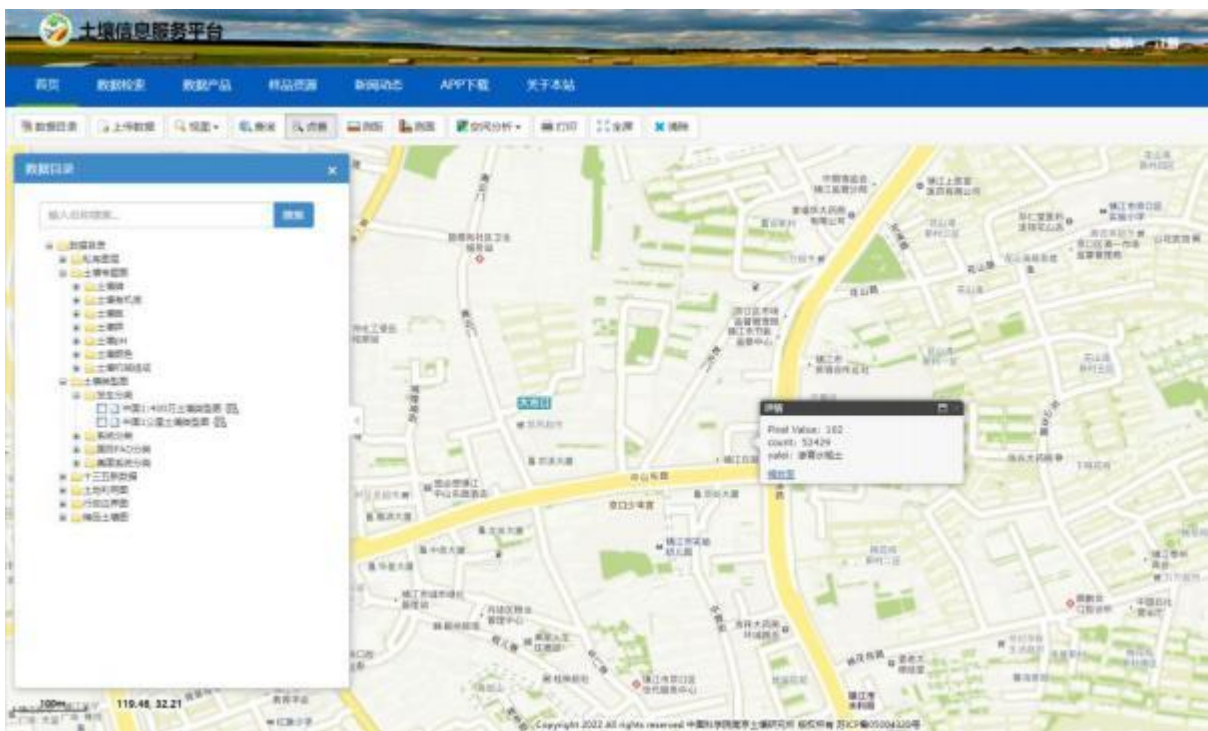


图2.1-6 标准件一厂土壤类型图

2.2 地块基本信息

2.2.1 调查评估范围

根据《中山东路以北，梦溪路以西（原标准件一厂）地块土壤污染状况调查报告》，结合业主提供的地块红线矢量文件，前期调查和风险评估的范围为中山东路以北、梦溪路以西（原标准件一厂）地块，占地面积为7014m²（10.52亩），具体见图2.2-1，地块拐点坐标见表2.2-1。



图2.2-1 评估范围及影像图

表2.2-1 调查地块拐点坐标表（CGCS2000，中央子午线120°3'带）

| 序号 | X (m) | Y (m) | 序号 | X (m) | Y (m) |
|----|-------------|--------------|----|-------------|--------------|
| 1 | 3565269.183 | 40448842.679 | 16 | 3565207.997 | 40448907.651 |
| 2 | 3565269.187 | 40448841.849 | 17 | 3565204.811 | 40448907.201 |
| 3 | 3565282.038 | 40448841.908 | 18 | 3565201.738 | 40448906.247 |
| 4 | 3565282.218 | 40448826.828 | 19 | 3565198.857 | 40448904.811 |
| 5 | 3565285.938 | 40448826.886 | 20 | 3565196.244 | 40448902.933 |
| 6 | 3565286.037 | 40448822.746 | 21 | 3565193.967 | 40448900.660 |
| 7 | 3565291.404 | 40448825.641 | 22 | 3565192.083 | 40448898.050 |
| 8 | 3565291.047 | 40448843.383 | 23 | 3565190.642 | 40448895.173 |
| 9 | 3565289.648 | 40448912.987 | 24 | 3565189.681 | 40448892.102 |
| 10 | 3565289.611 | 40448914.842 | 25 | 3565189.226 | 40448888.916 |
| 11 | 3565286.570 | 40448914.540 | 26 | 3565186.332 | 40448841.976 |
| 12 | 3565275.843 | 40448914.185 | 27 | 3565195.396 | 40448841.558 |
| 13 | 3565275.768 | 40448914.543 | 28 | 3565198.104 | 40448841.799 |

| 序号 | X (m) | Y (m) | 序号 | X (m) | Y (m) |
|----|-------------|--------------|----|-------------|--------------|
| 14 | 3565259.202 | 40448911.038 | 29 | 3565259.792 | 40448842.855 |
| 15 | 3565254.779 | 40448910.442 | 30 | 3565269.183 | 40448842.679 |

2.2.2地块历史变迁情况

地块历史变迁情况汇总如下：

(1) 1958 年以前，地块上无工业生产活动，为农田。

(2) 1958-1967 年：1958 年镇江地委、镇江市民政部门共同出资建厂建立第一所全民所有制社会福利企业，初名聋哑人工厂，1960年云台盲人综合工厂并入后，改称盲人聋哑人工厂，从事刺绣、编织芦席、手扳元钉等简易生产。

(3) 1968年至 1998 年：1968 年地块上从事冲压件生产；1972年改名为镇江市标准件一厂，从事标准件业务，主要产品为螺丝、螺母。1986 年开发新品电冰箱组件，电子元件的制作，不涉及冰箱制冷系统的氟利昂灌注，1998 年企业关闭停产。

(4) 1998年-2010年：地块在原有厂房建筑的基础上成立康兴商城，从事门面房租赁，销售装饰材料，主要为水管、涂料、木板、瓷砖。

(5) 2010-2012 年：企业拆迁，变为空地。江苏凤凰出版传媒股份有限公司于2010年2月 12 日在市土地一级市场竞得该地块，面积 10.48亩，土地用途为商服用地（书城）。由于周边居民反对，致使项目一直未能启动。

(6) 2013-2017 年：中山路地下工程临时项目部在原有空地上搭建活动板房，临时堆放建筑材料。2015 年4月24 日镇江市土地储备中心与江苏凤凰出版传媒股份有限公司签订了国有土地使用权储备补偿协议书，同时签订关于终止国有土地使用权经济损失的补偿协议书。

(7) 2018-2021 年：镇江市土地储备中心委托镇江市京口区大市口街道办事处对该地块进行看管。镇江市华欣物业管理有限公司与京口区大市口街道办事处签订场地租赁协议，建设经营停车场。

(8) 2022 年至今：停车场关闭，汽车维修店拆除，场地空置。

2.2.3地块平面布置

从已有的访谈得知，地块从1968年从事冲压件生产，到1998年关闭，生产经营了

30年，关闭已有20多年。对原镇江市标准件一厂老员工（1980年代入厂）进行人员访谈了解到厂区平面布置图、生产工艺、原辅材料、三废排放情况。原企业老员工称2003年康兴装饰材料商城的建筑物布局与原企业大体一致，还原出了原企业的生产布局。地块平面布置见图2.2-1，各区主要功能如下：

（1）生产车间：位于地块的北侧。西侧搓牙车间面积约1588m²，内部有酸洗槽和钝化槽，位于车间中部、南部。东侧冷镦车间面积约为598m²。

（2）仓库：东西各一个，东侧为成品仓库，面积约为656m²，西侧为原料仓库，面积约为491m²。

（3）其他区域：主要为办公楼和门面房（产品销售）。



图2.2-2 地块平面布置图

2.2.4 地块生产情况

2.2.4.1 原企业原辅材料使用情况

经过人员访谈，企业生产标准件，具体产品主要为螺丝、螺母。历史上涉及主要原辅材料和产品见下表。

表2.2-2 地块内主要产品与原辅材料清单

| 序号 | 企业名称 | 起始时间 | 结束时间 | 原辅材料 | 产品 |
|----|----------|------|------|-----------------------|-------|
| 1 | 镇江市标准件一厂 | 1968 | 1998 | 钢材、机油、柴油、包装材料、盐酸、重铬酸钾 | 螺丝、螺母 |

2.2.4.2原企业生产工艺分析

标准件生产工艺包括酸洗、冷镦、搓牙、热处理与镀锌（外协）、钝化、包装等工序，具体流程见图2.2-3。

(1) 酸洗、水洗：将外购的盘圆浸入常温、浓度为20-25%的盐酸槽中进行浸渍酸洗，以去除线材表面的氧化膜。酸洗之后，使用清水进行水洗，清除线材表面的盐酸腐蚀产物。

(2) 冷镦：将酸洗、水洗后的盘圆用冷镦机进行切料、镦头、聚积、成形、开槽等冷镦工作，冷镦过程中加入机油起冷却润滑作用，机油经沉淀后循环使用，定期更换。

(3) 搓牙：搓牙是两块带螺纹牙形的搓丝板错开 1/2 螺距相对布置，静板固定不动，动板作平行于静板的往复直线运动。当工件送入两板之间时，动板前进搓压工件，使其表面塑性变形而成螺纹。

(4) 表面处理（热处理）以及镀锌工艺送至外部单位完成，成品送回仓库。

(5) 检验：对产品进行检验，不合格品外售处理，合格品根据客户需求进行产品的下一步钝化、水洗工作。

(6) 钝化、水洗：按要求将合格的镀锌产品放入钝化槽，钝化液为重铬酸钾溶液，时间半小时以上。产品钝化处理后，用流动清水清洗干净，并过纯水。

(7) 烘干、包装：对水洗后的产品进行烘干，根据客户需求进行装配、包装入库。

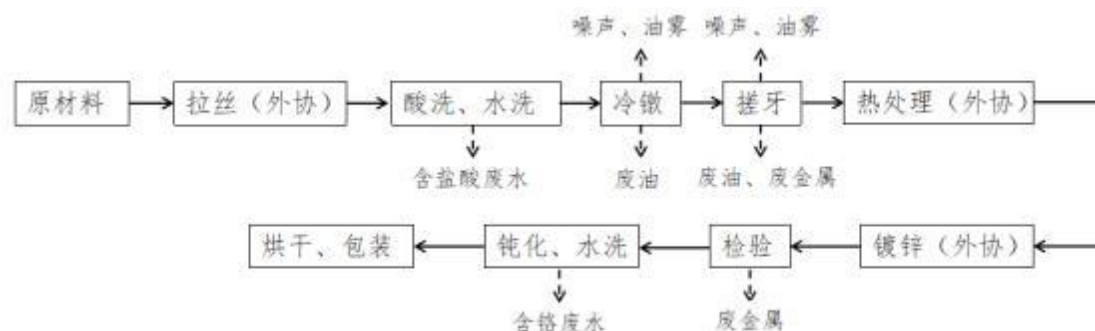


图2.2-3 主要生产工艺流程图

2.2.4.3地块排污情况分析

企业生产过程中，主要涉及酸洗、冷镦、搓牙、钝化过程中产生的油雾废气，含酸、含铬废水和固体废物，具体排放形式、污染物见表2.2-3~2.2-5。

表2.2-3 废气污染物排放情况一览表

| 序号 | 废气来源 | 主要污染物 | 排放形式 | 治理设施 |
|----|-----------------|--|------|--|
| 1 | 冷镦、搓牙过程中产生的油雾废气 | 总石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀) | 有组织 | 油雾废气产生点处安装密闭集气罩，密闭收集油雾废气，废气收集后一并通过油雾净化设备处理后通过排气筒排放 |

表2.2-4 废水污染物排放情况一览表

| 序号 | 废水来源 | 主要污染物 | 治理设施 |
|----|--------|-------|--------------------|
| 1 | 酸洗废水 | 盐酸 | 与雨水、生活污水一并排入城市地下管网 |
| 2 | 钝化水洗废水 | 六价铬 | 循环使用，定期处理 |

表2.2-5 固体废物产生及处理方式情况表

| 序号 | 名称 | 代码 | 年产生量 (吨/年) | 处理方式 |
|----|----------|----|------------|-------------|
| 1 | 不合格产品 | / | / | 委托有资质的第三方处理 |
| 2 | 废油 | / | / | 委托有资质的第三方处理 |
| 3 | 废金属 | / | / | 委托有资质的第三方处理 |
| 4 | 含油废抹布、手套 | / | / | 委托有资质的第三方处理 |

2.2.4.4地块污染识别

镇江市标准件一厂主要进行标准件生产，生产历史上有废水、废气、固废排放。各生产车间、原辅料仓库、成品仓库等区域的有害物质有渗漏的可能，从而对土壤和地下水造成污染。因此，本地块潜在污染源为镇江市标准件一厂。

镇江市标准件一厂地块生产车间、原辅料仓库、成品仓库为潜在污染源。根据生产车间、原辅料仓库、成品仓库主要原辅材料、产品、生产工艺流程及产排污情况，识别出该地块的特征污染物为盐酸、六价铬、锌、石油烃 (C₁₀~C₄₀) 等。

表2.2-6 镇江市标准件一厂生产工艺、特征污染物与迁移途径分析表

| 序号 | 工艺设施单元 | 生产工艺 | 产排污节点 | 特征污染物 | 可能迁移途径 |
|----|--------|----------|-------------------|--|--------|
| 1 | 冷镦 | 冷镦 | 机油润滑 | 石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀) | 沉降、淋滤 |
| 2 | 搓牙车间 | 酸洗、搓牙、钝化 | 柴油冷却、机油润滑、酸洗槽、钝化槽 | 盐酸、六价铬、锌、石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀) | 沉降、淋滤 |
| 3 | 原料仓库 | / | 油桶、盐酸桶 | 盐酸、六价铬、石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀) | 沉降、淋滤 |
| 4 | 成品仓库 | / | 锌镀件 | 锌 | 淋滤 |

2.2.5地块现状

地块原企业建筑及设备已经拆迁，停车场已经停止运营，地面建筑均已拆除，地面有硬化，四周有围墙与外界隔开。地块归镇江土地储备中心进行管理，有专门人员负责看管。地块现状处于封闭、闲置状态，未进行开发。现场未发现外来堆土和污染痕迹，也未闻到刺鼻异常气味。地块现状照片见图2.2-4。



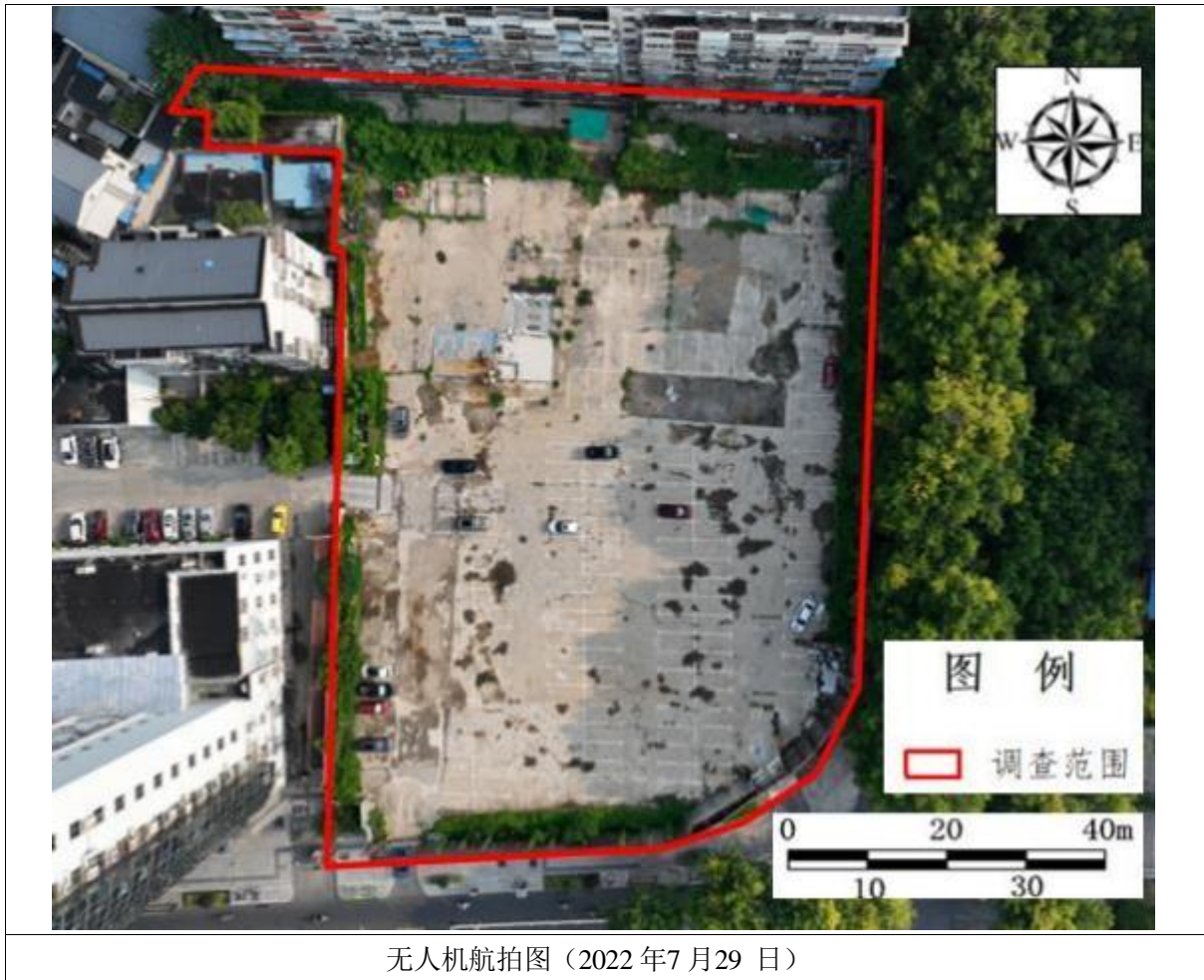


图2.2-4 地块内部现状图

2.2.6 地块周边敏感目标

地块周边500m范围内的敏感受体为学校、居民区、医院等，详见表2.2-7、图2.2-5。

表2.2-7 地块周边500m 范围敏感受体识别情况

| 编号 | 方位 | 类型 | 名称 | 直线距离 (m) |
|----|----|-----|--------------|----------|
| 1 | 西南 | 幼儿园 | 镇江市实验幼儿园 | 128 |
| 2 | 西 | 医院 | 东部战区总医院镇江医疗区 | 69 |
| 3 | 西 | 医院 | 茈丽芙美容医院 | 326 |
| 4 | 西南 | 医院 | 镇江市京口区妇幼保健所 | 358 |
| 5 | 西北 | 医院 | 鼓楼岗社区卫生服务站 | 362 |
| 6 | 东南 | 医院 | 顾鹏文口腔诊所 | 450 |
| 7 | 东 | 学校 | 镇江市外国语学校 | 40 |
| 8 | 西南 | 学校 | 红旗小学 | 143 |
| 9 | 西南 | 学校 | 江苏大学(梦溪校区) | 450 |
| 10 | 北 | 居民区 | 老北门社区 | 1 |
| 11 | 西北 | 居民区 | 府学新村 | 164 |
| 12 | 北 | 居民区 | 置业新村 | 199 |
| 13 | 西 | 居民区 | 城隍庙小区 | 274 |
| 14 | 西北 | 居民区 | 鼓楼岗社区 | 348 |
| 15 | 北 | 居民区 | 绿竹苑 | 303 |
| 16 | 东北 | 居民区 | 凤凰和润 | 277 |
| 17 | 南 | 居民区 | 梦溪花园 | 65 |
| 18 | 西南 | 居民区 | 梳儿巷小区 | 268 |
| 19 | 西南 | 居民区 | 梦溪社区 | 249 |
| 20 | 东 | 居民区 | 花山湾新村一区 | 219 |
| 21 | 东北 | 居民区 | 花山湾新村二区 | 300 |
| 22 | 东北 | 居民区 | 花山湾新村三区 | 387 |
| 23 | 东 | 居民区 | 花山湾新村五区 | 378 |
| 24 | 东 | 居民区 | 桃花坞六区 | 383 |
| 25 | 东南 | 居民区 | 气象里社区 | 370 |



图2.2-5 地块周边敏感受体分布图

2.2.7 地块用地规划

根据《镇江市 ZH03 控制性单元详细规划》（2021 年10月）的要求，该地块出让为商住用地（RB），为兼容商业和住宅的综合用地，属于GB36600-2018中的第一类用地。地块规划见图2.2-6。

□ 调整内容

镇江日报社东地块：商办用地（B2a）调整为商住用地（RB）。



调整前



调整后

图2.2-6 地块用地规划图

2.3 地块地质与水文地质条件

2.3.1 地形地貌

调查地块内部地形相对平坦，整体地势为西北略高，向东南、西南逐渐降低，地表相对高差为1.39m，平均标高在 17.16m 左右。

地块内部及邻近区域无地表水体分布。地块1km以外地表水主要为长江和古运河，其中长江位于地块北侧1.2km，古运河（流向西北汇入进入长江）位于地块南侧1.2km。

地块所处地貌类型为岗地。

2.3.2 地层岩性特征

地块内共布置了5个工勘孔，每个孔位深度20.5m。野外勘探钻孔布设点位如图2.3-1所示。

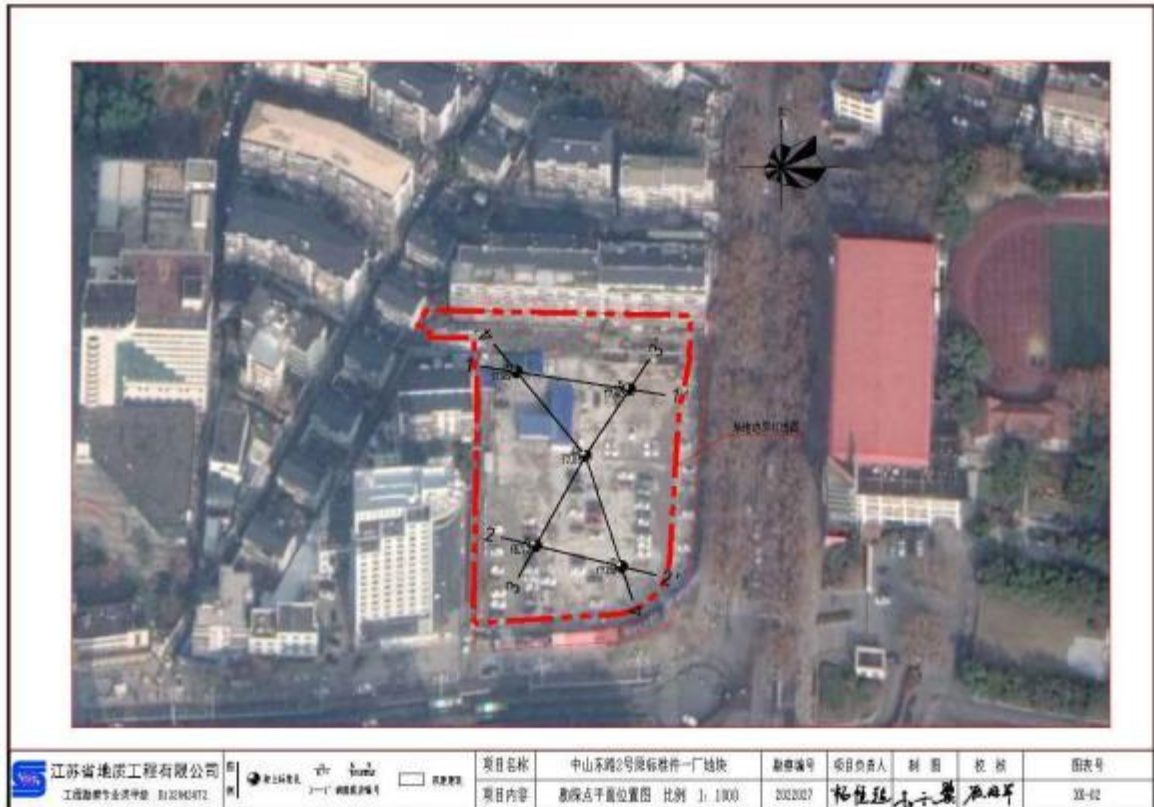


图2.3-1 勘探点位平面图

根据野外勘探以及现场原位测试、室内土工试验成果，将本地块20.5m以浅揭露的土层划分为3个工程地质层（编号分别为①、②、③），地块岩土层分布详见工程地质剖面图，现自上而下描述土层特性如下：

①层杂填土：杂色，松散，湿，为粉质黏土含碎砖块、混凝土块。硬杂质含量约50%，主要集中于上部。场内多处分布，厚度：1.60~3.0m，平均2.22m；层底标高：14.07~16.35m，平均15.02m；层底埋深：1.60~3.0m，平均2.22m。

②层粉质黏土：灰黄色，可塑，土质欠均匀，稍有光泽，无摇震反应，干强度及韧性中等。场地多数分布，厚度：2.70~11.20m，平均8.36m；层底标高：4.41~11.77m，平均6.66m；层底埋深：5.40~12.80m，平均10.58m。

③层粉质黏土：灰黄色，硬塑，局部可塑，土质欠均匀，含铁锰质结核，稍有光泽，无摇震反应，干强度、韧性较高。场区普遍分布，厚度：未揭穿，揭示最大厚度15.10m。

地块内工勘钻孔柱状图如图2.3-2所示。

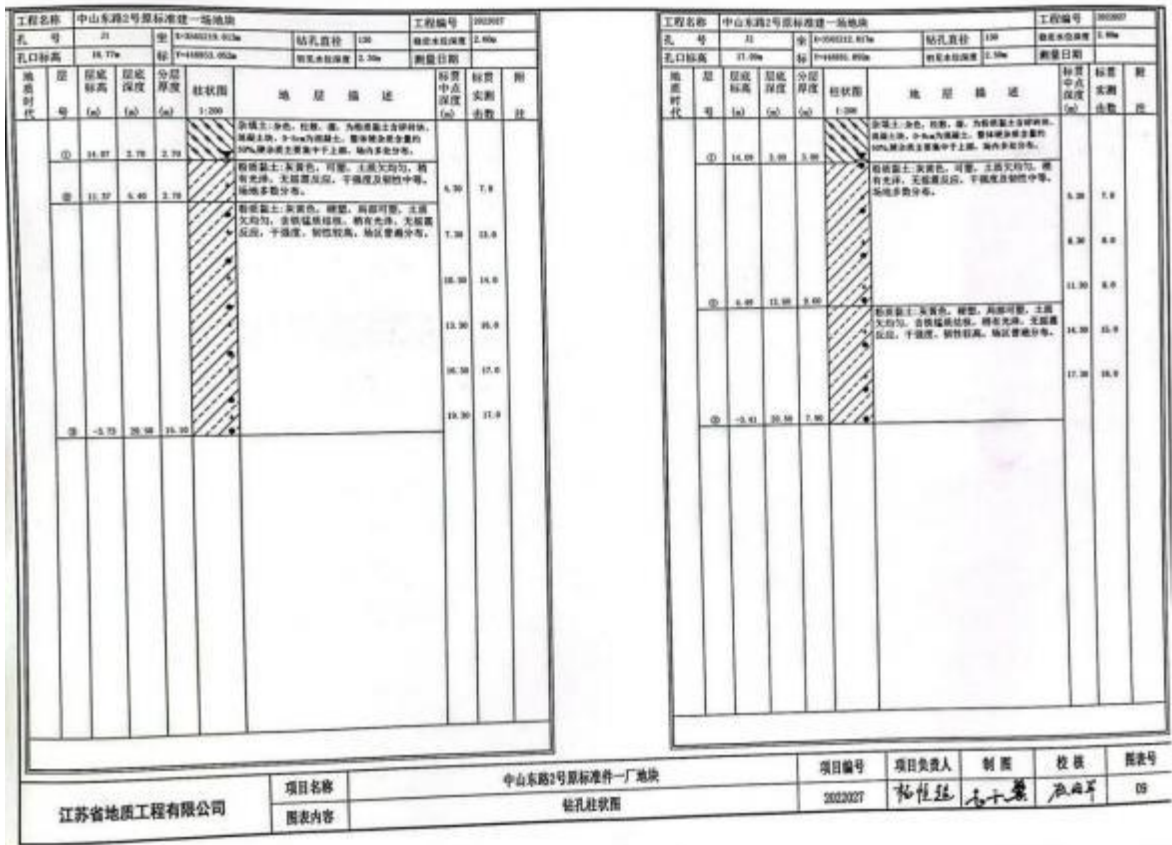
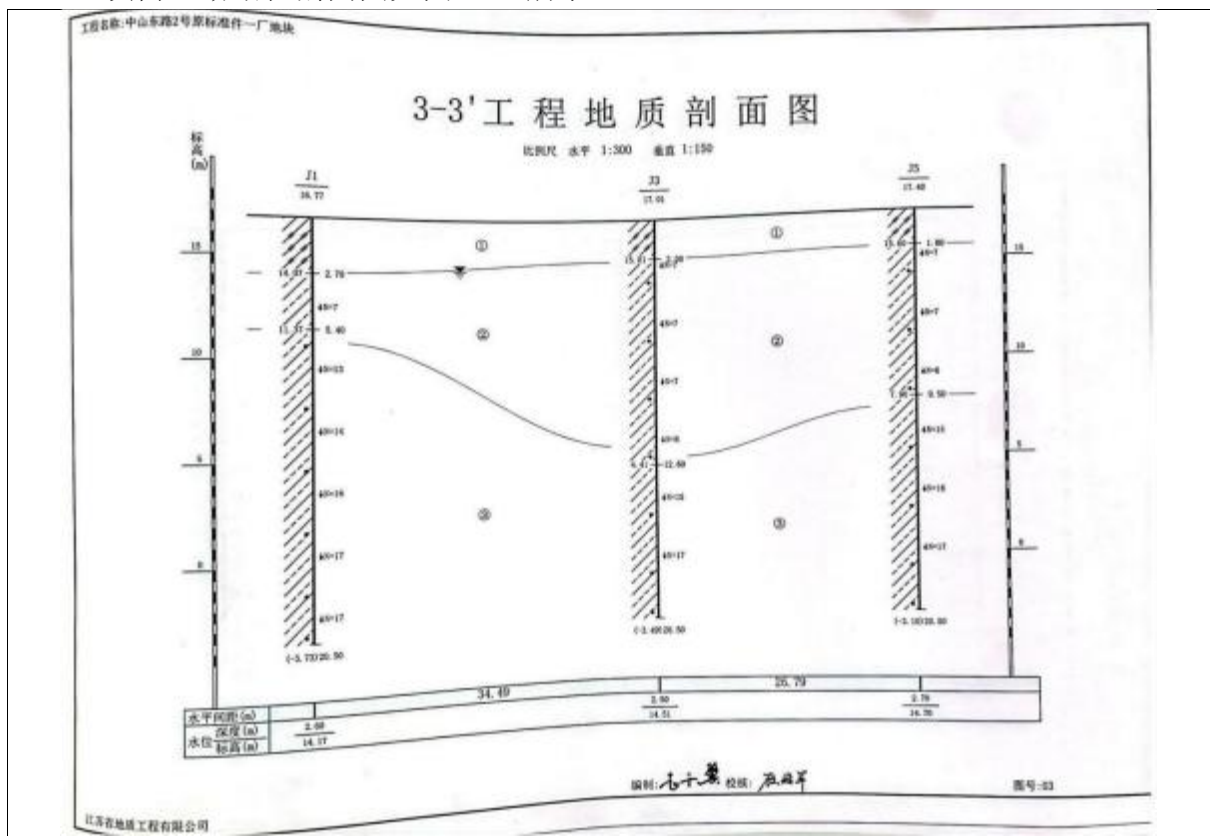


图2.3-2 工勘钻孔柱状图

地块内工勘钻孔剖面图如图2.3-3 所示。



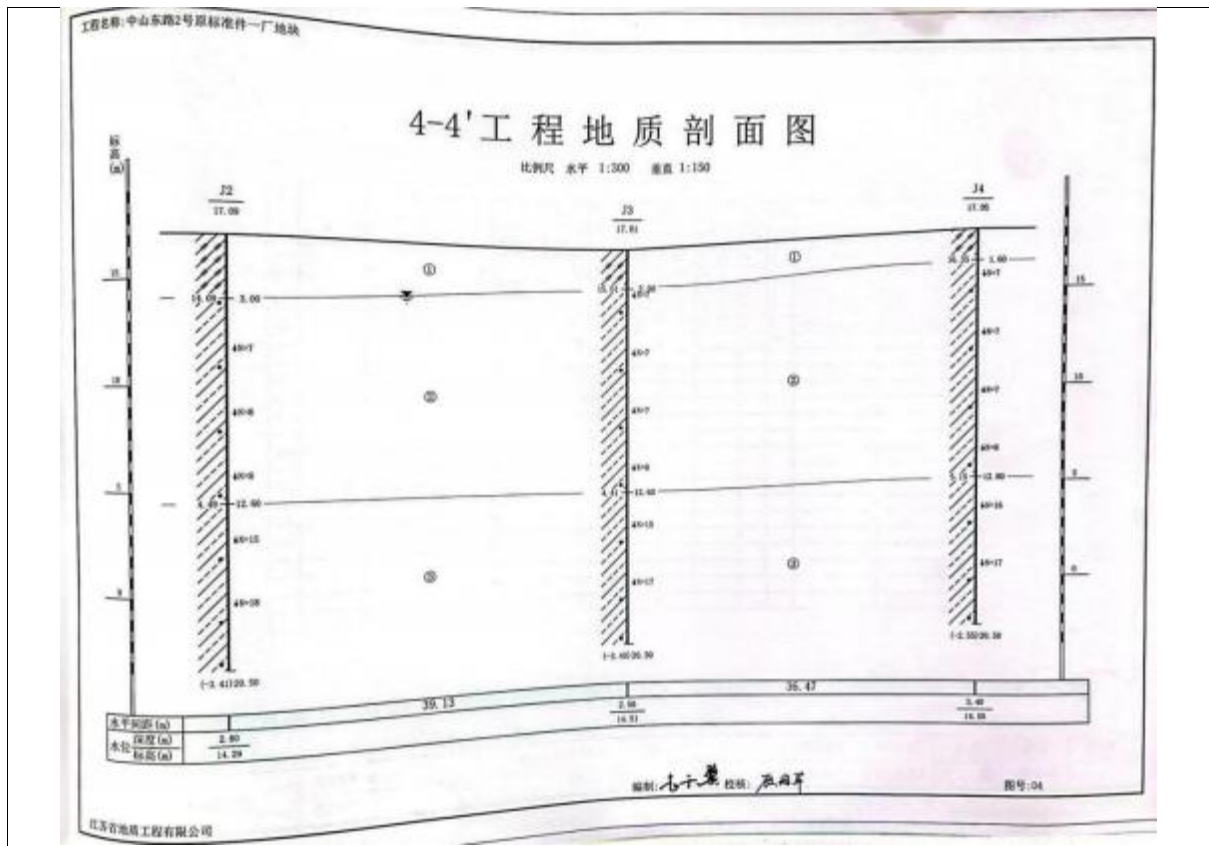


图2.3-3 地块钻孔土壤剖面图

2.3.3 地块水文地质特征

2.3.3.1 地块地下水类型

场地内各地基土层其富水性、透水性各不相同，根据钻探揭示的地层结构特征，场地地下水类型为孔隙潜水。

潜水主要赋存于①、②层中。地表①层杂填土结构松散，孔隙大，是赋存和排泄地下水的良好空间和通道，但透水性中等、给水性差。②层为粉质黏土，含水量少，微透水。地块内①、②层含水层厚度5.40~12.8m。③层粉质黏土为隔水层，不透水。

勘察期间测得潜水的初见水位埋深在2.20~3.10m之间，标高在 14.47~15.00m之间；潜水的稳定水位埋深在2.50~3.40m 之间，标高在14.17~14.70m 之间。根据本地区的区域水文资料，水位季节性变化明显，地下水位丰水期与枯水期年变化幅度1.00-2.00m 左右。近3-5 年最高地下水位埋深为1.0m 左右。

根据勘察期间（2022年 5月）测得的潜水稳定水位和勘察孔的分布情况，绘制了地下水流场图，具体水位数据见表2.3-1，地下水流场图见图2.3-4。

表2.3-1 潜水稳定水位统计表（2000国家大地坐标系，85高程）

| 孔位名称 | X (m) | Y (m) | 孔口高程 (m) | 埋深 (m) | 水位/m |
|------|-------------|------------|----------|--------|--------|
| J1 | 3565219.013 | 448853.052 | 16.772 | 2.60 | 14.172 |
| J2 | 3565212.017 | 448881.892 | 17.092 | 2.80 | 14.292 |
| J3 | 3565249.210 | 448869.729 | 17.010 | 2.50 | 14.510 |
| J4 | 3565277.397 | 448846.575 | 17.952 | 3.40 | 14.552 |
| J5 | 3565271.552 | 448884.52 | 17.398 | 2.70 | 14.698 |

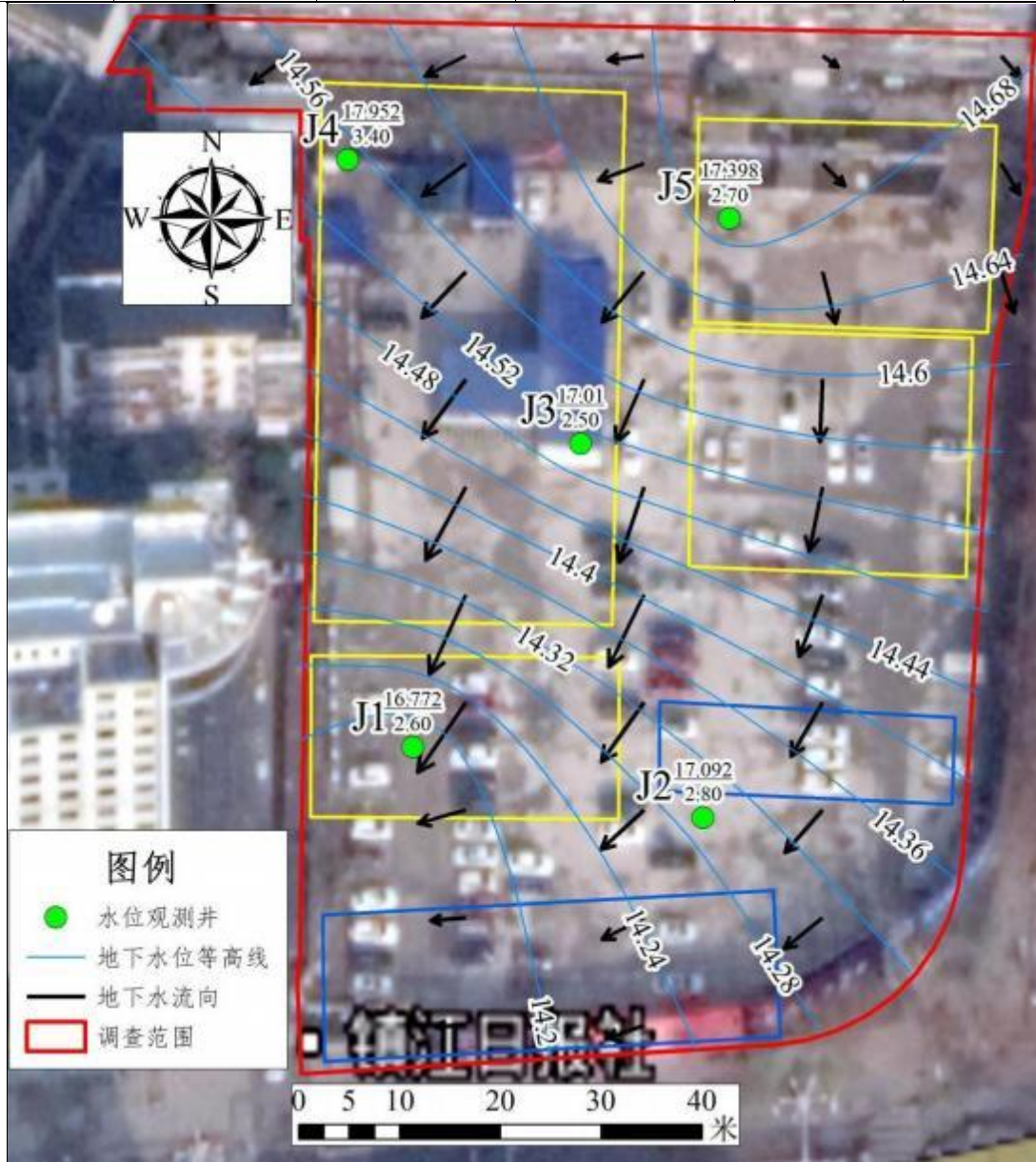


图2.3-4 标准件一厂地块地下水潜水流场图（2022年5月，平水期）

2022年8月12日，项目组对本地块内的监测井进行了丰水期水位统测工作，通过现场实测水位数据绘制了地下水流场图，具体水位数据见表 2.3-2，地下水流场图见图 2.3-5。

表2.3-2 潜水水位统计表（2000国家大地坐标系，85高程）

| 孔位名称 | X (m) | Y (m) | 地面高程 (m) | 埋深 (m) | 水位/m |
|------|-------------|-------------|----------|--------|--------|
| W6 | 3565238.226 | 448868.534 | 16.858 | 2.53 | 14.328 |
| W7 | 3565254.747 | 448861.275 | 17.678 | 3.30 | 14.378 |
| W11 | 3565249.194 | 448884.161 | 17.210 | 2.87 | 14.340 |
| W12 | 3565235.607 | 448879.488 | 17.089 | 2.78 | 14.309 |
| W13 | 3565246.876 | 448873.992 | 17.123 | 2.79 | 14.333 |
| W14 | 3565263.409 | 448846.2579 | 17.734 | 3.20 | 14.534 |
| W15 | 3565254.622 | 448844.416 | 17.821 | 3.35 | 14.471 |
| W17 | 3565216.400 | 448852.684 | 16.805 | 2.52 | 14.285 |
| W18 | 3565223.772 | 448846.306 | 16.926 | 2.41 | 14.516 |
| W19 | 3565245.659 | 448845.727 | 16.554 | 2.12 | 14.434 |
| W20 | 3565280.762 | 448848.724 | 18.281 | 3.71 | 14.571 |
| W21 | 3565217.408 | 448893.132 | 17.252 | 3.84 | 13.412 |



图2.3-5 标准件一厂地块地下水潜水流场图（2022年8月，丰水期）

由图2.3-4和图2.3-5可以看出，地块内地下水流向在平水期、丰水期稍有差异，但整体由北向南，这应与地块北部地势相对较高有关。

2.3.3.2地下水补排条件

潜水主要接受大气降水和地表水补给，排泄方式主要为自然蒸发和侧向渗流。

2.3.3.3地层渗透性

根据区域资料和土工实验结果，①层杂填土为中等透水（各向异性），②层粉质黏土为微透水，③层粉质黏土为不透水。结合区域水文地质资料显示，地块内①层杂填土和②层粉质黏土为潜水含水层，富水性、给水性差，单位涌水量小于10t/d。③层粉质黏土为隔水层。

室内土工试验所得各岩土层渗透系数和透水性评价见表2.3-3。

表2.3-3 各土层渗透系数

| 层号 | 土名 | 渗透系数 (cm/s) | | | | 透水性评价 |
|----|------|-------------|----------|----------|----------|-------|
| | | 室内试验值 | | 经验值 | 建议值 | |
| | | Kv | Kh | | | |
| ① | 杂填土 | / | / | 5.0E-03* | 5.0E-03* | 中等透水 |
| ② | 粉质黏土 | 3.19E-06 | 2.76E-06 | / | 3.2E-06 | 微透水 |
| ③ | 粉质黏土 | 5.90E-07 | 5.70E-07 | / | 5.9E-07 | 不透水 |

注：1、*表示①杂填土渗透系数为经验值。2、透水性评价按《岩土工程勘察规范》（江苏省工程建设标准DGJ32/TJ 208-2016）进行

根据地块内工勘水文观测结果，参考区域水文地质资料，结合土工实验数据，绘制了地块内水文地质剖面。地块内水文地质剖面图见图2.3-6。

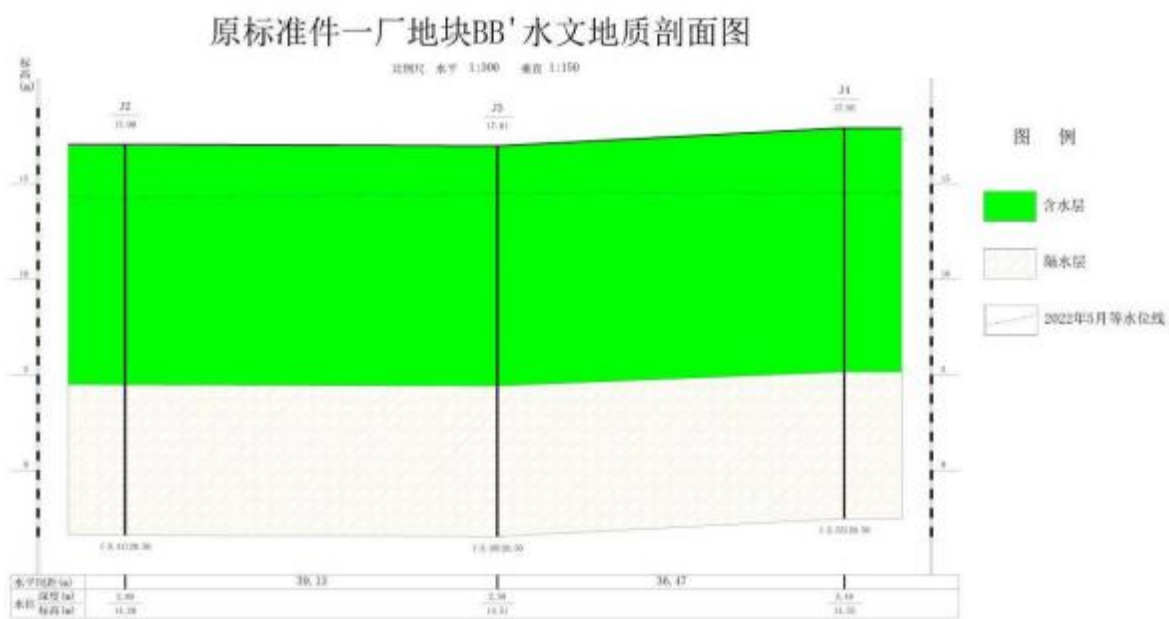
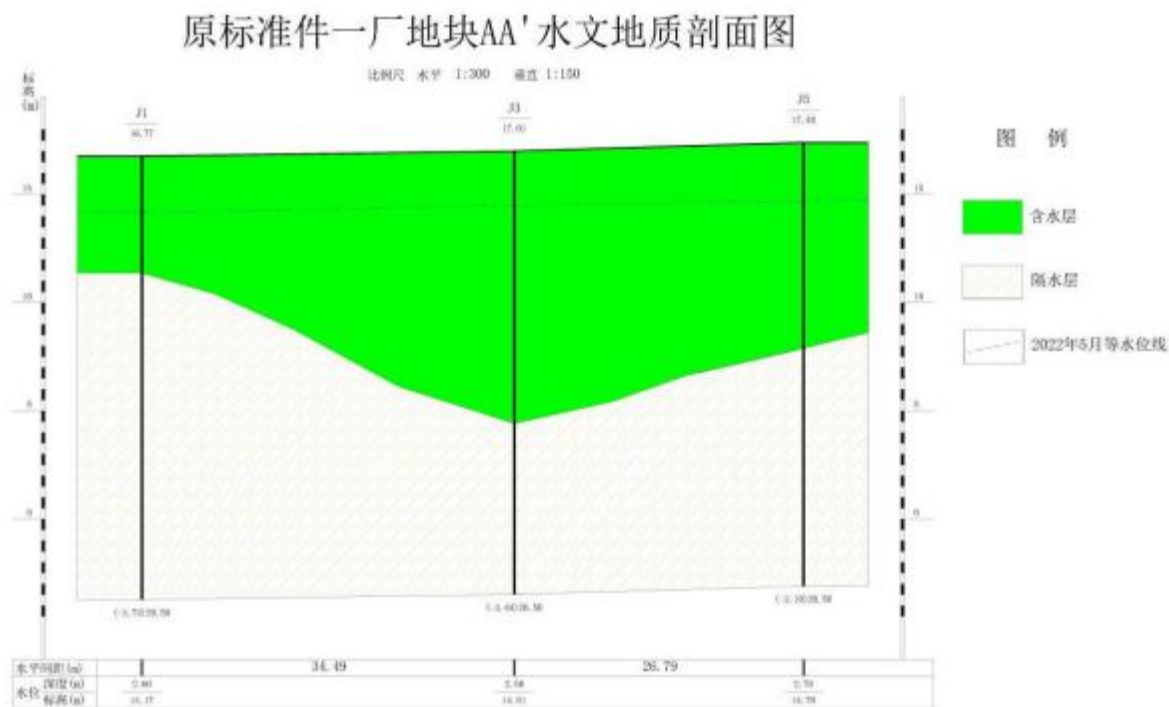


图2.3-6 标准件一厂地块水文地质剖面图

2.3.4 土层主要物理指标

该地块土层主要物理指标如含水率、容重、比重、孔隙比、有机质含量等均选用土工测试样品指标的平均值。由于地块内杂填土松散，松软，夹有较多的碎石、砖块等，无法获得合格的土工实验样品，各项物理指标采用了经验值。主要物理指标的统计、分析见表2.3-4。

表2.3-4 土层主要物理指标的统计、分析

| 层号 | 土名 | 含水率W (%) | 容重 (kg/dm ³) | 比重 | 孔隙比 | 有机质含量 (g/kg) |
|----|------|----------|--------------------------|-------|--------|--------------|
| ① | 杂填土 | 25* | 1.38* | 2.61* | 0.887* | 6.0* |
| ② | 粉质黏土 | 29.1 | 1.50 | 2.72 | 0.823 | 2.8 |
| ③ | 粉质黏土 | 24.2 | 1.63 | 2.72 | 0.673 | 2.4 |

注：*表示①杂填土的物理指标为经验值。

2.4 地块调查及污染特征

2.4.1 地块调查情况

根据《中山东路以北，梦溪路以西（原标准件一厂）地块土壤污染状况初步调查报告》（2021年11月），初步调查阶段，采用专业判断和网格布点法，共布设14个土壤监测点（包括1个对照点），采样深度为6.0m；共布设4个地下水采样点位（包括1个对照点），建井深度为6.0米，开筛深度均为1.0~5.5m。地块内共钻取14个土壤检测点位，最大采样深度为6米，筛选42个土壤样品（包括3个对照点样品）送检，检测项目为45项基本项目、pH值、石油烃（C₁₀~C₄₀）；共建设地下水监测井4个，井深均为6m，送检4个样品（包括1个对照点样品）。初步调查地块内土壤、地下水点位布设情况见图2.4-1。

根据《中山东路以北、梦溪路以西（原标准件一厂）地块土壤污染状况详细调查报告》（2022年9月），详细调查阶段，进行了8个批次的土壤和地下水采样，共布设土壤点位47个，采样深度为6.0m，共筛选送检248个土壤样品，检测项目为45项基本项目、石油烃（C₁₀~C₄₀）、锌和pH值；共布设地下水监测井20口（地块内17口、镇江日报社2口和对照点1口），钻探深度为6.0米，开筛位置为1.0-5.5米，送检20个地下水样品，检测项目包括45项基本项目、pH、石油烃（C₁₀~C₄₀）、锌，污染区域地下水点位增测24项常规指标。详细调查地块内土壤、地下水点位布设情况见图2.4-2。

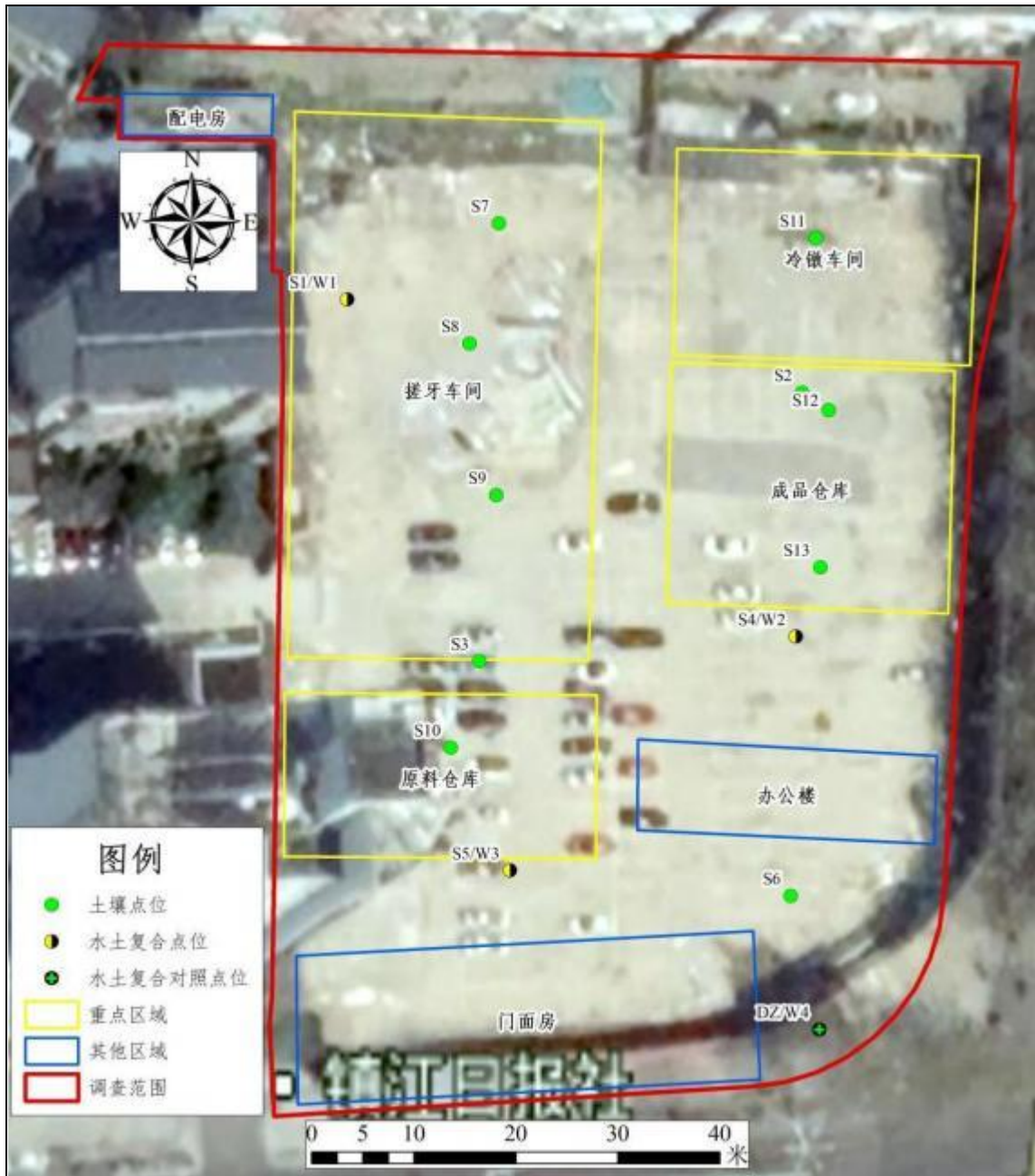


图2.4-1 初步调查土壤及地下水点位布设图

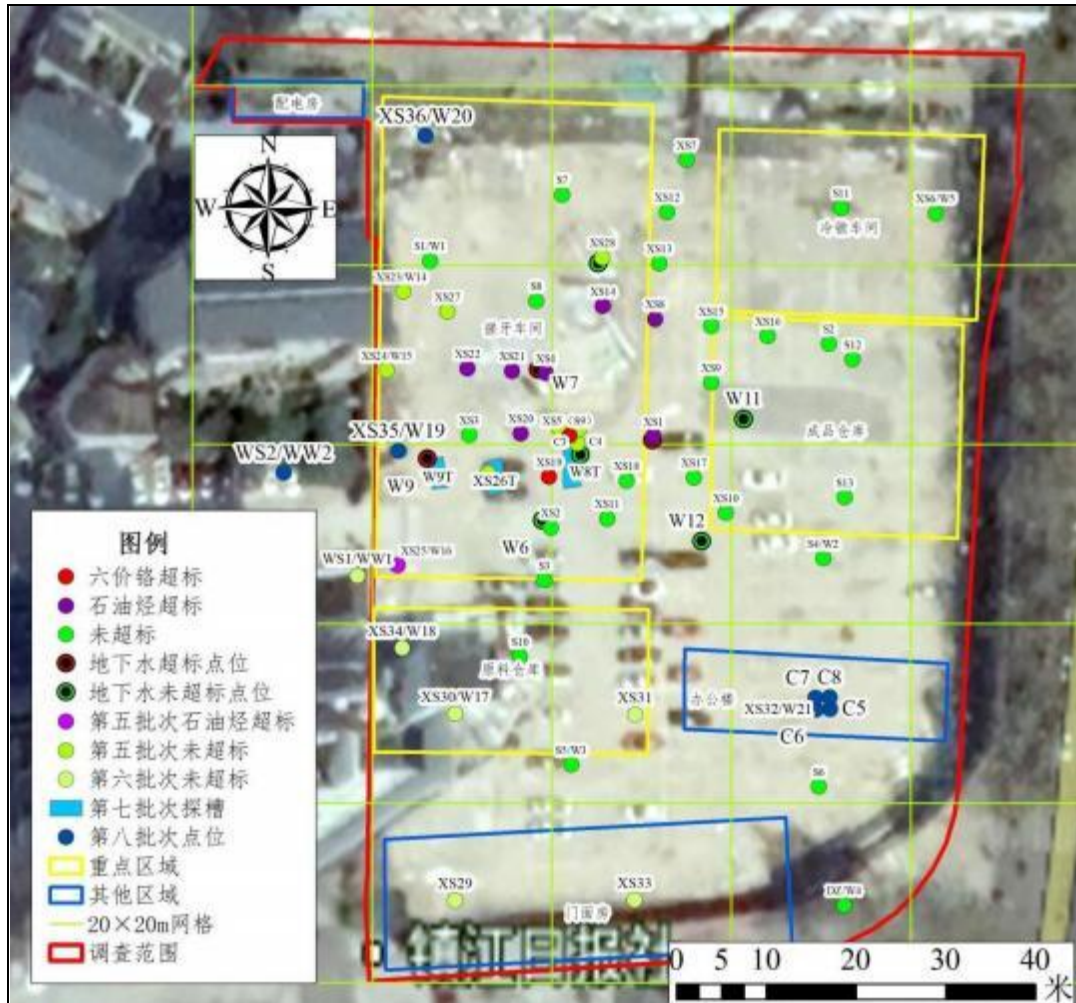


图2.4-2 详细调查土壤及地下水点位布设图

2.4.2 地块土壤污染现状

根据《中山东路以北，梦溪路以西（原标准件一厂）地块土壤污染状况初步调查报告》（2021年11月）和《中山东路以北、梦溪路以西（原标准件一厂）地块土壤污染详细调查报告》（2022年），本地块土壤超标污染物主要为六价铬、砷、铅、汞和石油烃(C₁₀-C₄₀)，超标点位为 XS1、XS4、XS5（S9）、XS8、XS14、XS19、XS20、XS21、XS22、XS25、W8T、W9T、XS35等，最大深度为4.0m，钻孔底部未污染或超标。土壤超标点位详见表2.4-1，超标点位分布见图2.4-3。

表2.4-1 土壤污染物超标点位汇总表

| 序号 | 超标因子 | 超标点位 | 采样深度 (m) | 检出含量 (mg/kg) | 筛选值 (mg/kg) | 超标倍数 | 所在区域 | 采样批次 |
|----|------|------|----------|--------------|-------------|------|--------|--------|
| 1 | 六价铬 | XS5 | 1.0-1.5 | 11.1 | 3 | 2.7 | 原搓牙车间， | 详细采样调查 |
| | | | 1.5-2.0 | 7.08 | | 1.36 | | |
| | | | 2.0-3.0 | 6.33 | | 1.11 | | |

| 序号 | 超标因子 | 超标点位 | 采样深度(m) | 检出含量(mg/kg) | 筛选值(mg/kg) | 超标倍数 | 所在区域 | 采样批次 |
|---------|--|------|---------|-------------|------------|------------|--------------|------------|
| | | XS19 | 3.0-4.0 | 5.26 | | 0.75 | 紧邻S9点位 | 第一批次 |
| | | | 1.6-2.0 | 6.1 | | 1.03 | 原搓牙车间, XS5南侧 | 详细采样调查第三批次 |
| | | | 2.0-3.0 | 13.1 | | 3.37 | | |
| | | | 3.0-4.0 | 15.1 | | 4.03 | | |
| 2 | 砷 | XS35 | 3.0-4.0 | 26.3 | 20 | 0.32 | 原搓牙车间西边界 | 详细采样调查第八批次 |
| 3 | 铅 | | 3.0-4.0 | 690 | 400 | 0.73 | | |
| 4 | 汞 | | 2.0-3.0 | 9.43 | 8 | 0.18 | | |
| | | | 3.0-4.0 | 39.5 | | 3.94 | | |
| 5 | 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) | XS1 | 2.0-3.0 | 2785 | 826 | 1.37 | 原搓牙车间东侧, 紧邻 | 详细采样调查第一批次 |
| | | XS4 | 1.5-2.0 | 9557 | 826 | 10.27 | 原搓牙车间 | 详细采样调查第一批次 |
| | | | 2.0-3.0 | 4556 | 826 | 4.52 | | |
| | | XS8 | 1.0-1.5 | 874 | 826 | 0.06 | 紧邻原搓牙车间 | 详细采样调查第二批次 |
| | | XS14 | 1.0-1.5 | 1210 | 826 | 0.46 | 原搓牙车间 | 详细采样调查第三批次 |
| | | XS20 | 1.5-2.0 | 4870 | 826 | 4.9 | 原搓牙车间 | 详细采样调查第三批次 |
| | | XS21 | 2.0-2.8 | 5400 | 826 | 5.54 | 原搓牙车间 | 详细采样调查第三批次 |
| | | | 3.0-4.0 | 884 | 826 | 0.07 | | |
| | | XS22 | 1.5-2.0 | 2270 | 826 | 1.75 | 原搓牙车间 | 详细采样调查第三批次 |
| | | XS25 | 1.5-2.0 | 4490 | 826 | 4.4 | 原搓牙车间 | 详细采样调查第五批次 |
| 2.5-3.0 | 1060 | | 826 | 0.28 | | | | |
| W9T | 2.0-3.0 | 4528 | 826 | 4.5 | 原搓牙车间 | 详细采样调查第七批次 | | |

| 序号 | 超标因子 | 超标点位 | 采样深度 (m) | 检出含量 (mg/kg) | 筛选值 (mg/kg) | 超标倍数 | 所在区域 | 采样批次 |
|----|------|------|----------|--------------|-------------|------|-------|------------|
| | | W8T | 2.0-2.5 | 1495 | 826 | 0.81 | 原搓牙车间 | 详细采样调查第七批次 |

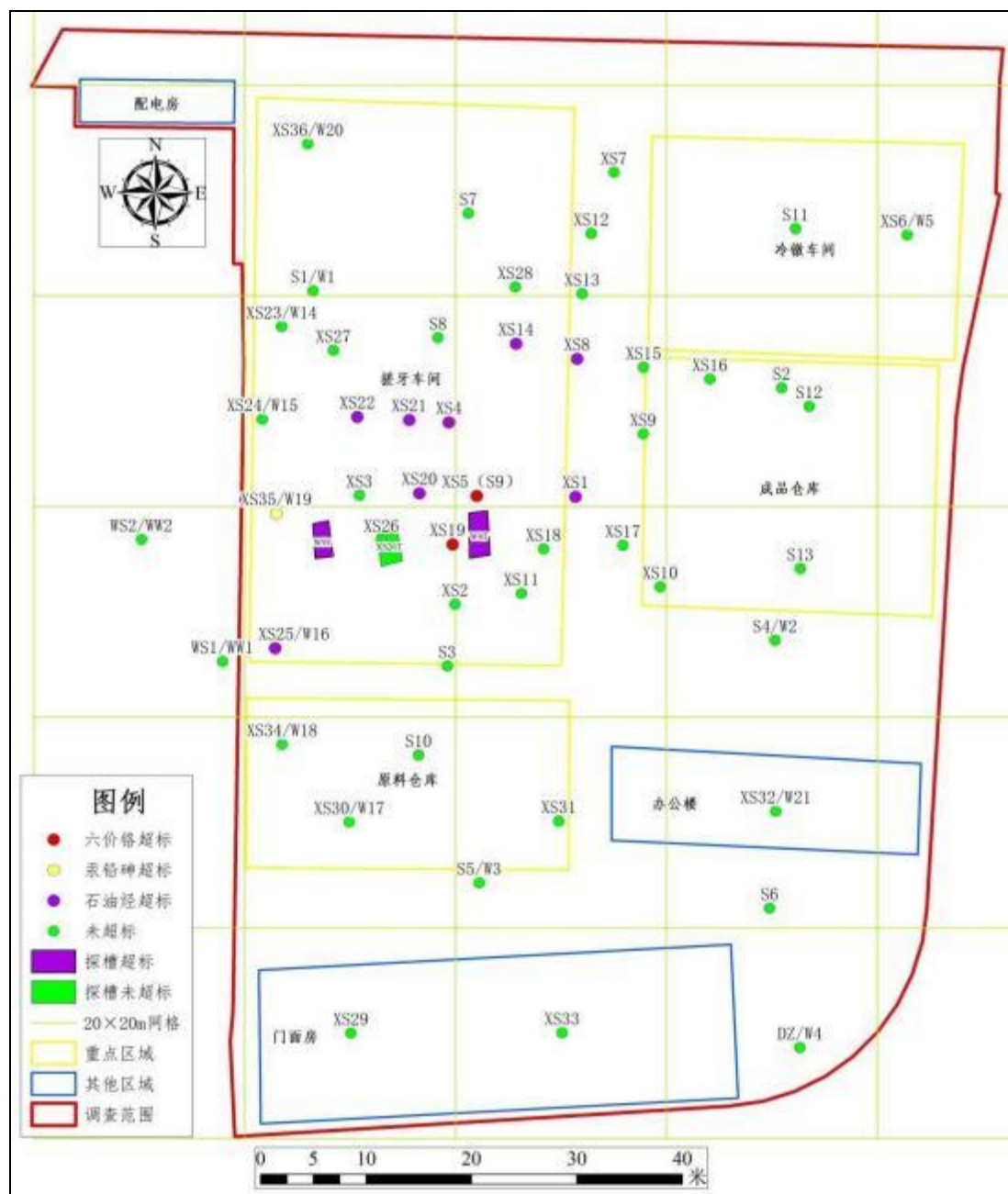


图2.4-3 土壤超标点位分布图

2.4.3 地块地下水污染现状

根据《中山东路以北，梦溪路以西（原标准件一厂）地块土壤污染状况初步调查报

告》（2021年11月）和《中山东路以北、梦溪路以西（原标准件一厂）地块土壤污染详细调查报告》（2022年），地下水中超出IV类水质标准污染物为：石油烃（C₁₀-C₄₀），超标点位为W7、W9、W13、W16，超标深度为4m，最大超标倍数为27.2。地下水超标污染物点位具体统计情况见表2.4-2。地下水超标点位见图2.4-4。

表2.4-2 地下水污染物超IV类水质点位情况表

| 序号 | 超标因子 | 超标点位 | 检出浓度 (mg/L) | 评价标准 (mg/L) | 超标倍数 | 所在区域 |
|----|---|------|-------------|-------------|------|--------|
| 1 | 石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀) | W7 | 16.9 | 0.6 | 27.2 | 搓牙车间 |
| | | W9 | 2.81 | | 3.68 | 搓牙车间 |
| | | W13 | 0.79 | | 0.32 | 搓牙车间东侧 |
| | | W16 | 0.66 | | 0.1 | 搓牙车间 |



图2.4-4 地下水污染物超标点位图

2.5 地块风险评估

2.5.1 土壤风险评估结果

根据《中山东路以北、梦溪路以西（原标准件一厂）地块土壤污染风险评估报告》(2022年)，土壤关注污染物为六价铬、砷、铅、汞和石油烃（C₁₀-C₄₀）。

(1) 铅风险表征结果

点位XS35 土壤中铅含量为690mg/kg，通过IEUBK 模型计算，土壤中的铅使得儿童血铅浓度超过限值（10μg/dL）的概率为77.288%，远高于5%的概率限值标准，因此该点位土壤中铅对儿童的健康风险为不可接受水平。

(2) 六价铬、砷、汞和石油烃（C₁₀-C₄₀）风险表征结果

在一类规划用地情景下，考虑经口摄入土壤、皮肤接触土壤、吸入土壤颗粒物、吸入室外空气中来自表层土壤的气态污染物、吸入室外空气中来自下层土壤的气态污染物、吸入室内空气中来自下层土壤的气态污染物6种暴露途径，地块内土壤中不同点位六价铬、砷最高浓度值对应的致癌风险大于1E-06，致癌风险不可接受；汞、石油烃（C₁₀-C₄₀）非致癌危害商大于1，非致癌风险不可接受。

综上，本地块内土壤污染物风险不可接受。本地块关注土壤污染物致癌风险和危害指数计算结果如表2.5-1。

2.5.2 地下水风险评估结果

根据《中山东路以北、梦溪路以西（原标准件一厂）地块土壤污染风险评估报告》(2022年)，地下水风险评估关注污染物为石油烃（C₁₀-C₄₀）。在一类规划用地情景下，考虑吸入室外空气中来自地下水的气态污染物、吸入室内空气中来自地下水的气态污染物和皮肤接触地下水3种暴露途径情况下，地块内地下水中石油烃（C₁₀-C₄₀）最高浓度值对应的致癌风险小于1E-06，致癌风险可接受；非致癌危害商大于1，非致癌风险不可接受，因此地块内地下水石油烃（C₁₀-C₄₀）风险不可接受。本地块关注地下水污染物致癌风险和危害指数计算结果如表2.5-2。

表2.5-1 土壤污染物致癌和非致癌风险表征

| 序号 | 关注污染物 | 毒性效应 | 经口摄入土壤颗粒物 | 皮肤接触土壤颗粒物 | 吸入土壤颗粒物 | 吸入室外空气中来自上层土壤的气态污染物 | 吸入室外空气中来自下层土壤的气态污染物 | 吸入室内空气中来自下层土壤的气态污染物 | 单一污染物所有暴露途径下的致癌/非致癌风险 | 风险控制水平 | 风险是否可接受 |
|----|--|------|-----------|-----------|----------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|--------|---------|
| 1 | 六价铬 | 致癌 | 1.81E-05 | - | 5.65E-06 | - | - | - | 2.38E-05 | 1E-06 | 否 |
| | | 非致癌 | 1.82E-01 | - | 3.51E-02 | - | - | - | 2.17E-01 | 1 | 是 |
| 2 | 砷 | 致癌 | 5.24E-05 | 5.06E-06 | 1.95E-06 | - | - | - | 5.94E-05 | 1E-06 | 否 |
| | | 非致癌 | 1.75E+00 | 1.50E-01 | 2.25E-01 | - | - | - | 2.13E+00 | 1 | 否 |
| 3 | 汞 | 致癌 | - | - | - | - | - | - | - | 1E-06 | 是 |
| | | 非致癌 | 3.99E+00 | - | 2.56E-02 | 4.16E-01 | - | - | 4.43E+00 | 1 | 否 |
| 4 | 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) | 致癌 | - | - | - | - | - | - | - | 1E-06 | 是 |
| | | 非致癌 | 4.77E+00 | 6.79E+00 | - | - | - | - | 1.16E+01 | 1 | 否 |

表2.5-2 地下水污染物致癌和非致癌风险表征

| 序号 | 关注污染物 | 毒性效应 | 吸入室外空气中来自地下水的气态污染物 | 吸入室内空气中来自地下水的气态污染物 | 皮肤接触地下水 | 合计 | 风险控制水平 | 风险是否可接受 |
|----|-------------------------------------|------|--------------------|--------------------|---------|----------|--------|---------|
| 1 | 脂肪烃C ₁₀ -C ₁₂ | 致癌 | - | - | - | - | 1E-06 | 是 |
| | | 非致癌 | 3.26E-03 | 4.85E-01 | - | 4.88E-01 | 1 | 是 |
| 2 | 脂肪烃C ₁₃ -C ₁₆ | 致癌 | - | - | - | - | 1E-06 | 是 |
| | | 非致癌 | 1.53E-01 | 2.28E+01 | - | 2.29E+01 | 1 | 否 |
| 3 | 脂肪烃C ₁₇ -C ₂₁ | 致癌 | - | - | - | - | 1E-06 | 是 |
| | | 非致癌 | - | - | - | - | 1 | 是 |
| 4 | 脂肪烃C ₂₂ -C ₄₀ | 致癌 | - | - | - | - | 1E-06 | 是 |
| | | 非致癌 | - | - | - | - | 1 | 是 |

| 序号 | 关注污染物 | 毒性效应 | 吸入室外空气中来自地下水的气态污染物 | 吸入室内空气中来自地下水的气态污染物 | 皮肤接触地下水 | 合计 | 风险控制水平 | 风险是否可接受 |
|----|-------------------------------------|------|--------------------|--------------------|---------|----------|--------|---------|
| 5 | 芳香烃C ₁₀ -C ₁₂ | 致癌 | - | - | - | - | 1E-06 | 是 |
| | | 非致癌 | 8.97E-06 | 9.82E-04 | - | 9.91E-04 | 1 | 是 |
| 6 | 芳香烃C ₁₃ -C ₁₆ | 致癌 | - | - | - | - | 1E-06 | 是 |
| | | 非致癌 | 1.62E-05 | 1.48E-03 | - | 1.50E-03 | 1 | 是 |
| 7 | 芳香烃C ₁₇ -C ₂₁ | 致癌 | - | - | - | - | 1E-06 | 是 |
| | | 非致癌 | - | - | - | - | 1 | 是 |
| 8 | 芳香烃C ₂₂ -C ₄₀ | 致癌 | - | - | - | - | 1E-06 | 是 |
| | | 非致癌 | - | - | - | - | 1 | 是 |

2.5.3 风险控制值

2.5.3.1 土壤风险控制值

根据《中山东路以北、梦溪路以西（原标准件一厂）地块土壤污染风险评估报告》，本地块部分土壤点位的石油烃（C₁₀-C₄₀）、六价铬、铅、砷、汞针对未来地块的暴露受体的致癌/非致癌风险超过了可接受水平，根据地块特征参数和污染物理化性质及毒性参数计算相应的风险控制值，根据地块特征参数和污染物理化性质及毒性参数计算相应的风险控制值，具体如表2.5-3所示。

表2.5-3 关注地块第一类用地条件下土壤污染物风险控制值

| 关注污染物 | 单位 | 风险类型 | 计算风险控制值 | 最终风险控制值 |
|--|-------|------|---------|---------|
| 六价铬 | mg/kg | 致癌 | 1.18 | 1.18 |
| | | 非致癌 | 126.00 | |
| 砷 | mg/kg | 致癌 | 0.443 | 0.443 |
| | | 非致癌 | 1.24 | |
| 铅 | mg/kg | / | / | 339.17 |
| 汞 | mg/kg | 致癌 | / | 4.80 |
| | | 非致癌 | 4.80 | |
| 石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ） | mg/kg | 致癌 | / | 826 |
| | | 非致癌 | 826.00 | |

2.5.3.2 地下水风险控制值

依据《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土[2020]62号）文件要求，本地块地下水石油烃（C₁₀-C₄₀）部分碳段的致癌/非致癌风险超过了可接受风险水平，根据地块特征参数和污染物理化性质及毒性参数计算相应的风险控制值，计算结果如表2.5-4所示。

表2.5-4 关注地块第一类用地条件下地下水污染物风险控制值

| 关注污染物 | 混合油类分配比例 | 单位 | 风险类型 | 计算风险控制值 | 最终风险控制值 | 石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）风险控制值 |
|--------------------------------------|----------|------|------|---------|---------|---|
| 脂肪烃 C ₁₀ -C ₁₂ | 1.5% | mg/L | 致癌 | - | 0.512 | 34 |
| | | | 非致癌 | 0.512 | | |
| 脂肪烃 C ₁₃ -C ₁₆ | 16.2% | mg/L | 致癌 | - | 0.118 | 0.72 |
| | | | 非致癌 | 0.118 | | |
| 脂肪烃 | 34.2% | mg/L | 致癌 | - | - | / |

| 关注污染物 | 混合油类分配比例 | 单位 | 风险类型 | 计算风险控制值 | 最终风险控制值 | 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 风险控制值 |
|----------------|----------|------|------|---------|---------|---|
| C17-C21 | | | 非致癌 | - | - | |
| 脂肪烃 C22-C40 | 11.5% | mg/L | 致癌 | - | - | / |
| | | | 非致癌 | - | - | |
| 芳香烃 C10-C12 | 1.0% | mg/L | 致癌 | - | 172 | 17200 |
| | | | 非致癌 | 172 | | |
| 芳香烃 C13-C16 | 4.0% | mg/L | 致癌 | - | 448 | 11200 |
| | | | 非致癌 | 448 | | |
| 芳香烃 C17-C21 | 22.4% | mg/L | 致癌 | - | - | / |
| | | | 非致癌 | - | - | |
| 芳香烃 C22-C40 | 9.2% | mg/L | 致癌 | - | - | / |
| | | | 非致癌 | - | - | |

由表2.5-4可知，地下水石油烃（C₁₀-C₄₀）的风险控制值为0.72mg/L，低于此值不会对人体健康产生风险。

2.6 地块污染土壤鉴别

根据《中山东路以北、梦溪路以西（原标准件一厂）地块土壤污染风险评估报告》，本地块的污染土壤需开展修复工程。受地块条件、修复工期、资金投入等因素限制，镇江市土地储备中心拟采用水泥窑协同处置、填埋等外运处置的异位处置模式，根据生态环境部“关于污染土壤外运是否需要对其进行危废鉴定的回复”要求，外运处置的污染土壤需要开展土壤鉴别工作，明确污染土壤的属性，为后续处置提供依据。

因此，镇江市土地储备中心委托江苏环保产业技术研究院股份公司开展对标准件一厂地块受污染土壤的危险特性鉴别工作。根据《鉴别报告》标准件一厂地块土壤样品未超出危险特性标准限值，不属于危险废物。

3 地块修复模式

3.1 地块修复总体思路

根据地块特征条件、修复目标和修复要求，确定地块修复总体思路。本地块的修复将从尽快完成修复为优先条件，来考虑修复模式的选择。

地块的修复方案总体思路如下：

(1) 鉴于对地块后期开发的规划，及实际可操作性，本地块优先选择污染源去除的修复策略，基本排除了风险管控的可行性，切实保证修复后的地块无污染遗留问题，满足开发利用的需求；

(2) 在保证修复效果的同时，优先选择修复周期较短的技术，满足地块尽快开发利用的需求；

(3) 优先采用绿色可持续的修复技术，避免修复实施时发生二次污染事件；

(4) 由于本地块的地下水和土壤污染范围大体一致，对于污染的地下水配合土方开挖的基坑降水作业，与土壤协同修复。

综上，本项目的土壤修复方案的制定主要考虑以下几点：

(1) 修复达标：即在修复技术合理使用时可实现修复目标要求，使污染降到可以接受水平。主要考察的指标包括技术原理、成熟度、适合的目标污染物、土壤类型和技术应用性等；

(2) 经济性：在达到修复目标的同时，需充分考虑其经济性，主要包括各项施工成本的初步分析，如土方开挖、污染土壤预处理、处理设施建设与运行维护、人员费用、定期检测和监测、水电等。

(3) 实施时间：考虑到所采用修复技术实施需要的时间，应尽可能的优化修复周期，以适应未来土地开发利用需求。

(4) 环境、安全及健康因素：应充分考虑修复实施对环境的潜在风险、二次污染的防范、以及对施工人员和周边人群健康的影响等。

3.2 地块修复目标

3.2.1 目标污染物

根据《中山东路以北、梦溪路以西（原标准件一厂）地块土壤污染风险评估报告》，本地块修复目标污染物为六价铬、砷、铅、汞和石油烃(C₁₀-C₄₀)。

3.2.2 土壤修复目标值

本项目土壤修复目标值主要考虑计算得到的风险控制值和第一类用地筛选值，原则上用风险控制值作为修复目标值，风险控制值低于第一类用地筛选值的，则采用第一类用地筛选值作为修复目标值。根据比较结果，本项目均选择第一类用地筛选值作为修复目标，因此，从风险控制的角度保守考虑，对全部关注因子均选取第一类用地筛选值作为修复目标值。

表3.2-1 污染地块土壤修复目标值

| 关注污染物 | 单位 | 风险控制值 | 第一类用地筛选值 | 建议修复目标值 |
|--|-------|--------|----------|---------|
| 六价铬 | mg/kg | 1.18 | 3 | 3 |
| 砷 | mg/kg | 0.443 | 20 | 20 |
| 铅 | mg/kg | 399.17 | 400 | 400 |
| 汞 | mg/kg | 4.80 | 8 | 8 |
| 石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ） | mg/kg | 826 | 826 | 826 |

3.2.3 地下水修复目标值

根据风险表征计算可知，地下水关注污染物石油烃（C₁₀-C₄₀）的人体健康风险不可接受。本地块地下水不作为饮用水，推荐修复目标值为依据《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土[2020]62号）计算得出的风险控制值，详见表3.2-2。

表3.2-2 污染地块地下水修复目标值建议

| 关注污染物 | 单位 | 风险控制值 | （沪环土[2020]62号）中第一类用地地下水标准 | 建议修复目标值 |
|--|------|-------|---------------------------|---------|
| 石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ） | mg/L | 0.72 | 0.6 | 0.72 |

3.3 地块修复范围

本章节为《中山东路以北、梦溪路以西（原标准件一厂）地块土壤污染风险评估报告》给出的土壤和地下水修复面积和深度，未考虑根据修复技术工程施工需清挖的方量，

后续本方案给出根据土壤和地下水修复方式确定的土壤和地下水清挖面积及方量，并作为工期和成本计算的依据（见5.2 工程量估算小节）。

根据《中山东路以北、梦溪路以西（原标准件一厂）地块土壤污染风险评估报告》，土壤和地下水修复范围的划定及原则如下：

依据国家政策和导则，结合地块实际情况，确定修复范围划定原则：

（1）地块修复的目标是保障人体健康，使得地块环境中的污染物的风险水平降低到可接受的水平。因此对于污染物浓度大于或等于修复目标值的污染土壤需要进行修复。

（2）本地块土壤污染区域采样点分布密集，保守考虑采用无污染点位连线的方式划定污染范围。

本地块修复范围的划分原则有：

- ①土壤修复范围划定：采用无污染点位连线的方式划定；
- ②土壤修复层位：考虑上覆的硬化碎石层，表层修复深度0-2.0米，其下1米一层；
- ③建议修复深度为污染层次深度增加0.5m，地下水修复深度与土壤一致；
- ④修复土方量为面积与修复深度的乘积。

3.3.1 土壤修复范围

根据《中山东路以北、梦溪路以西（原标准件一厂）地块土壤污染风险评估报告》，土壤污染物中需要修复的污染物为六价铬、砷、汞、铅、石油烃（C₁₀-C₄₀）。本地块污染区域采样点分布较为密集，直接以污染物点位周边无污染点位连线的方式绘制本地块土壤修复范围。地块土壤修复范围如图3.3-1所示。

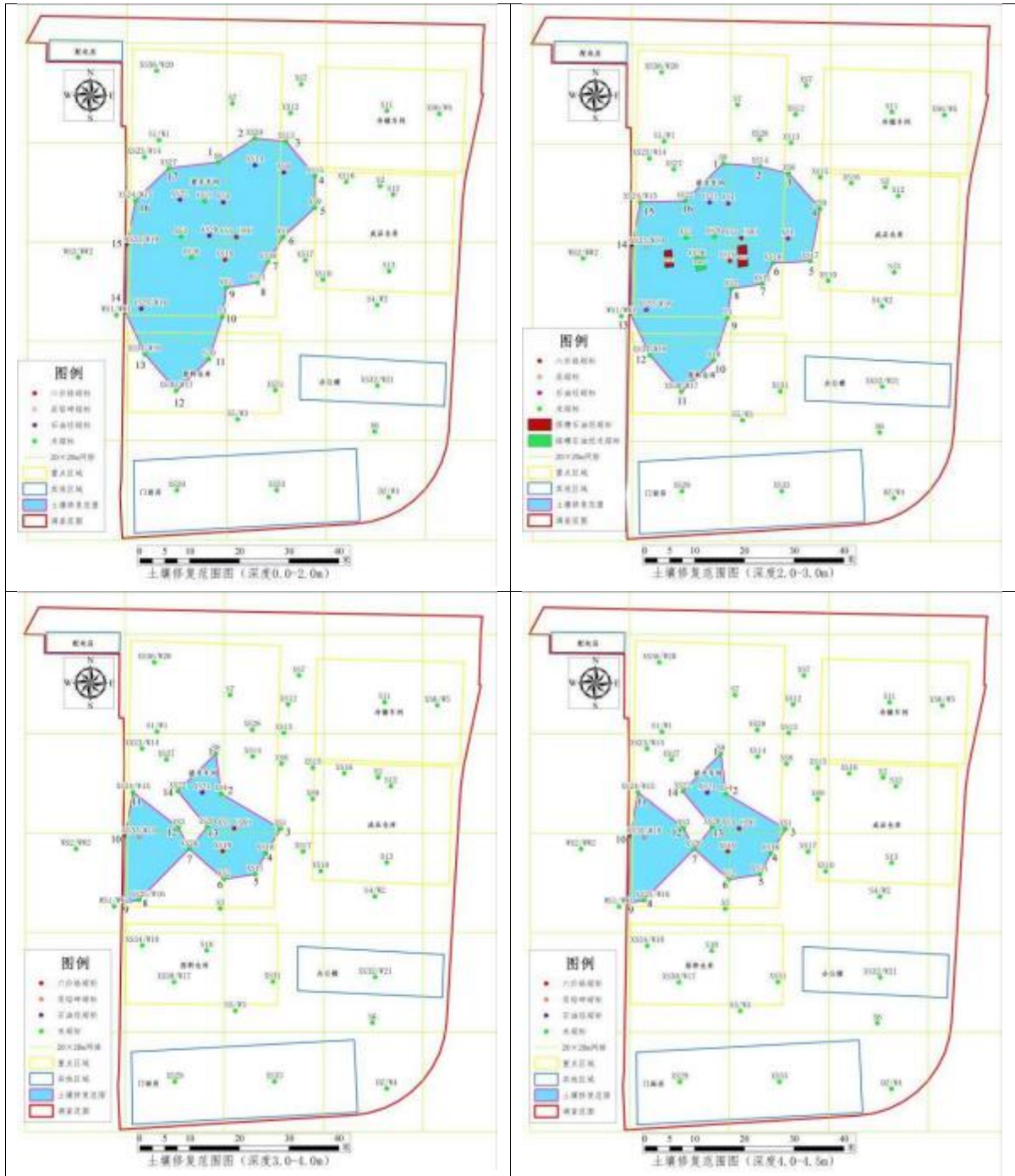


图3.3-1 叠加后不同深度土壤中污染修复范围图

土壤修复区域边界拐点坐标如表3.3-1。

表3.3-1 土壤中总的修复边界拐点坐标 (0.0~2.0m)

| 拐点编号 | 对应采样点位 | 2000国家大地坐标系 | |
|------|--------|-------------|--------------|
| | | X | Y |
| 1 | S8 | 3565262.371 | 40448861.075 |
| 2 | XS28 | 3565267.175 | 40448868.429 |
| 3 | XS13 | 3565266.528 | 40448874.769 |
| 4 | XS15 | 3565259.557 | 40448880.585 |
| 5 | XS9 | 3565253.240 | 40448880.568 |

| 拐点编号 | 对应采样点位 | 2000国家大地坐标系 | |
|------|--------|-------------|--------------|
| | | X | Y |
| 6 | XS1 | 3565247.252 | 40448874.13 |
| 7 | XS18 | 3565242.306 | 40448871.115 |
| 8 | XS11 | 3565238.093 | 40448869.008 |
| 9 | XS2 | 3565237.083 | 40448862.707 |
| 10 | S3 | 3565231.213 | 40448861.963 |
| 11 | S10 | 3565222.741 | 40448859.251 |
| 12 | XS30 | 3565216.400 | 40448852.684 |
| 13 | XS34 | 3565223.772 | 40448846.306 |
| 14 | 车间边界 | 3565232.200 | 40448842.383 |
| 15 | 车间边界点 | 3565245.825 | 40448842.820 |
| 16 | XS24 | 3565254.622 | 40448844.416 |
| 17 | XS27 | 3565261.169 | 40448851.162 |

表3.3-1 土壤中总的修复边界拐点坐标（2.0~3.0m）

| 拐点编号 | 对应采样点位 | 2000国家大地坐标系 | |
|------|--------|-------------|--------------|
| | | X | Y |
| 1 | S8 | 3565262.371 | 40448861.075 |
| 2 | XS14 | 3565261.786 | 40448868.498 |
| 3 | XS8 | 3565260.336 | 40448874.295 |
| 4 | XS9 | 3565253.240 | 40448880.568 |
| 5 | XS17 | 3565242.670 | 40448878.622 |
| 6 | XS18 | 3565242.306 | 40448871.115 |
| 7 | XS11 | 3565238.093 | 40448869.008 |
| 8 | XS2 | 3565237.083 | 40448862.707 |
| 9 | S3 | 3565231.213 | 40448861.963 |
| 10 | S10 | 3565222.741 | 40448859.251 |
| 11 | XS30 | 3565216.400 | 40448852.684 |
| 12 | XS34 | 3565223.772 | 40448846.306 |
| 13 | 车间边界 | 3565232.200 | 40448842.383 |
| 14 | 车间边界点 | 3565245.825 | 40448842.820 |
| 15 | XS24 | 3565254.622 | 40448844.416 |
| 16 | XS22 | 3565254.828 | 40448853.424 |

表3.3-1 土壤中总的修复边界拐点坐标（3.0~4.0m）

| 拐点编号 | 对应采样点位 | 2000国家大地坐标系 | |
|------|--------|-------------|--------------|
| | | X | Y |
| 1 | S8 | 3565262.371 | 40448861.075 |
| 2 | XS4 | 3565254.316 | 40448862.118 |
| 3 | XS1 | 3565247.252 | 40448874.131 |
| 4 | XS18 | 3565242.306 | 40448871.115 |

| 拐点编号 | 对应采样点位 | 2000国家大地坐标系 | |
|------|--------|-------------|--------------|
| | | X | Y |
| 5 | XS11 | 3565238.093 | 40448869.008 |
| 6 | XS2 | 3565237.083 | 40448862.707 |
| 7 | XS26 | 3565243.182 | 40448855.733 |
| 8 | XS25 | 3565232.897 | 40448845.639 |
| 9 | 车间边界 | 3565232.200 | 40448842.383 |
| 10 | 车间边界点 | 3565245.825 | 40448842.820 |
| 11 | XS24 | 3565254.622 | 40448844.416 |
| 12 | XS3 | 3565247.423 | 40448853.626 |
| 13 | XS20 | 3565247.594 | 40448859.324 |
| 14 | XS22 | 3565254.828 | 40448853.424 |

表3.3-1 土壤中总的修复边界拐点坐标（4.0~4.5m）

| 拐点编号 | 对应采样点位 | 2000国家大地坐标系 | |
|------|--------|-------------|--------------|
| | | X | Y |
| 1 | S8 | 3565262.371 | 40448861.075 |
| 2 | XS4 | 3565254.316 | 40448862.118 |
| 3 | XS1 | 3565247.252 | 40448874.131 |
| 4 | XS18 | 3565242.306 | 40448871.115 |
| 5 | XS11 | 3565238.093 | 40448869.008 |
| 6 | XS2 | 3565237.083 | 40448862.707 |
| 7 | XS26 | 3565243.182 | 40448855.733 |
| 8 | XS25 | 3565232.897 | 40448845.639 |
| 9 | 车间边界 | 3565232.200 | 40448842.383 |
| 10 | 车间边界点 | 3565245.825 | 40448842.820 |
| 11 | XS24 | 3565254.622 | 40448844.416 |
| 12 | XS3 | 3565247.423 | 40448853.626 |
| 13 | XS20 | 3565247.594 | 40448859.324 |
| 14 | XS22 | 3565254.828 | 40448853.424 |

综合以上分析，标准件一厂地块土壤修复区域主要为原搓牙车间区域。将不同污染因子的污染范围进行叠加，得到地块内土壤总的污染修复体积约为3877m³，详见表3.3-2。

表3.3-2 土壤需修复面积及体积

| 深度（m） | 修复面积（m ² ） | 修复体积（m ³ ） |
|---------|-----------------------|-----------------------|
| 0.0-2.0 | 1121 | 2242 |
| 2.0-3.0 | 1011 | 1011 |
| 3.0~4.0 | 416 | 416 |
| 4.0-4.5 | 416 | 208 |
| 小计 | / | 3877 |

3.3.2地下水修复范围

(1) 地下水修复面积

根据《中山东路以北、梦溪路以西（原标准件一厂）地块土壤污染风险评估报告》，将本地块地下水主要超标污染物石油烃（C₁₀-C₄₀）采用克里金插值法通过Surfer 软件并结合地下水流向绘制污染范围，并进行截弯取直确定地下水污染修复边界拐点坐标，如图3.3-2所示。

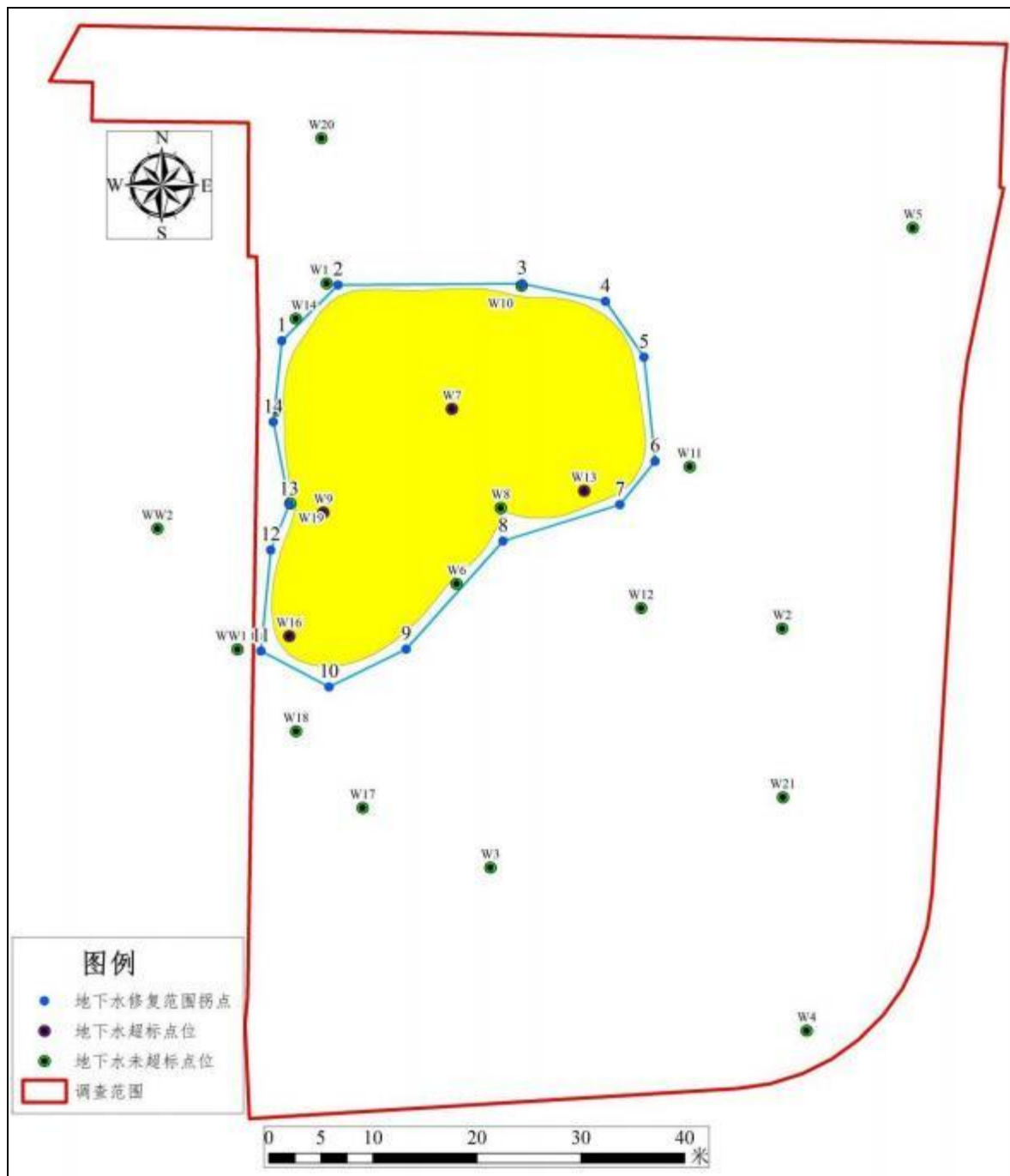


图3.3-2 地下水修复范围图

地下水修复边界拐点坐标见表3.3-3。

表3.3-3 地下水石油烃（C₁₀-C₄₀）修复边界拐点坐标

| 拐点编号 | 2000国家坐标系 | |
|------|-------------|--------------|
| | X | Y |
| 1 | 3565261.304 | 40448844.913 |
| 2 | 3565266.662 | 40448850.337 |
| 3 | 3565266.794 | 40448868.064 |
| 4 | 3565265.074 | 40448876.068 |
| 5 | 3565259.716 | 40448879.772 |
| 6 | 3565249.728 | 40448880.830 |
| 7 | 3565245.561 | 40448877.457 |
| 8 | 3565242.055 | 40448866.212 |
| 9 | 3565231.670 | 40448856.885 |
| 10 | 3565228.032 | 40448849.477 |
| 11 | 3565231.472 | 40448842.928 |
| 12 | 3565241.195 | 40448843.854 |
| 13 | 3565245.561 | 40448845.640 |
| 14 | 3565253.499 | 40448844.119 |

(2) 地下水修复深度

根据《中山东路以北、梦溪路以西（原标准件一厂）地块土壤污染风险评估报告》，地下水修复范围内及边界附近涉及的地下水监测井（W1、W6、W7、W8、W9、W10、W11、W13、W14、W15、W16、W19，见图3.3-2）地层及水位信息统计如下表3.3-4。

表3.3-4 地下水修复范围内地层及地下水高程信息统计表

| 序号 | 编号 | 地面高程 (m) | 杂填土底板埋深 (m) | 地下水位埋深 (m) | 杂填土底板高程 (m) | 地下水位高程 (m) | 高程差 (m) |
|----|-----|----------|-------------|------------|-------------|------------|---------|
| 1 | W1 | 17.697 | 1.2 | 2.93 | 16.497 | 14.767 | 1.73 |
| 2 | W6 | 16.875 | 2.0 | 2.45 | 14.875 | 14.425 | 0.45 |
| 3 | W7 | 17.678 | 3.5 | 2.94 | 14.178 | 14.738 | -0.56 |
| 4 | W8 | 16.932 | 1.5 | 2.44 | 15.432 | 14.492 | 0.94 |
| 5 | W9 | 16.869 | 3.0 | 2.24 | 13.869 | 14.629 | -0.76 |
| 6 | W10 | 17.759 | 1.3 | 2.95 | 16.459 | 14.809 | 1.65 |
| 7 | W11 | 17.210 | 2.0 | 2.47 | 15.210 | 14.740 | 0.47 |
| 8 | W13 | 17.123 | 1.2 | 2.43 | 15.923 | 14.693 | 1.23 |
| 9 | W14 | 17.674 | 1.5 | 3.05 | 16.174 | 14.624 | 1.55 |
| 10 | W15 | 17.761 | 2.0 | 3.20 | 15.761 | 14.561 | 1.2 |
| 11 | W16 | 16.851 | 2.0 | 2.33 | 14.851 | 14.521 | 0.33 |
| 12 | W19 | 16.554 | 3.0 | 2.12 | 13.554 | 14.434 | -0.88 |

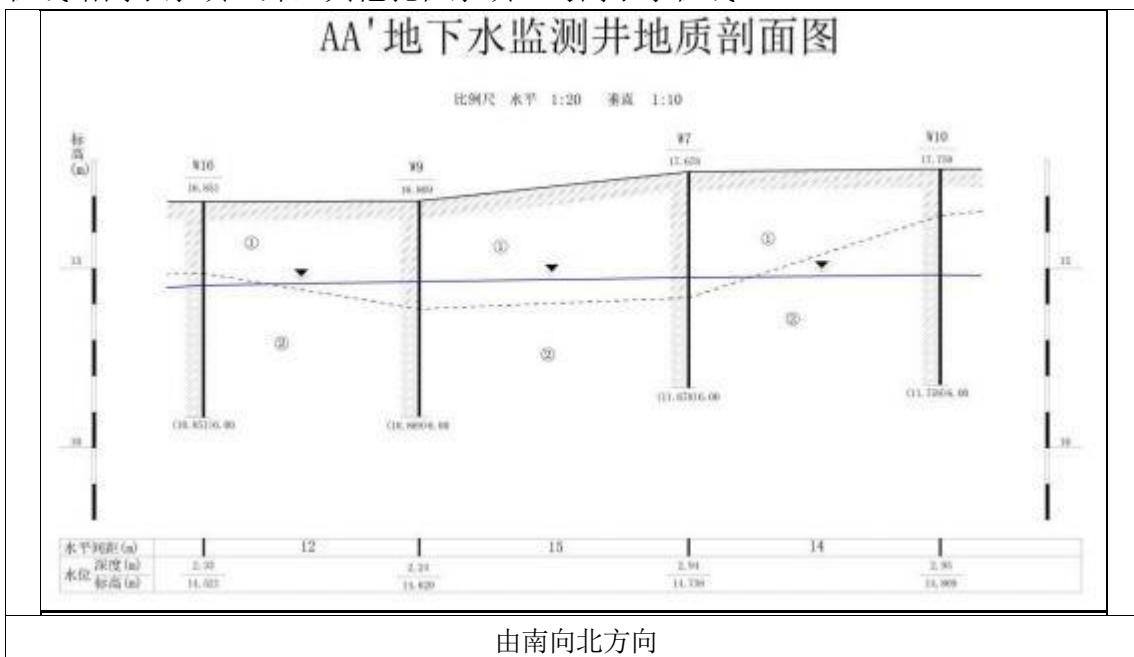
| | | | | | | |
|--|--------|------|------|--------|--------|-------|
| 最大值 | 17.761 | 3.5 | 3.20 | 16.497 | 14.809 | 1.95 |
| 最小值 | 16.554 | 1.2 | 2.12 | 13.554 | 14.425 | -0.88 |
| 平均值 | 17.249 | 2.02 | 2.63 | 15.232 | 14.619 | 0.613 |
| 注：杂填土埋深由钻孔编录得出，地下水水位埋深为调查期间7-8月测得的水位数据，高程差为杂填土底板高程减去地下水水位高程。 | | | | | | |

由表3.3-4可以看出，靠近边界的点位W14和W19（变电站水泥沟槽）地面高差最大，达到1.2m，其他点位之间高差基本在1米以内。

杂填土底板高程起伏较大，一般地，修复范围内北部地势较高，杂填土厚度也相对较薄，中部和南部地势逐渐降低，杂填土厚度也普遍较大。杂填土厚度起伏变化，与本地块原本属于岗地地貌有关，北边的地势高，南部地势相对低。同时，在调查的局部区域钻孔岩心中也发现贝壳碎片、泥炭等，有淤泥质成分，软塑，应是标准件一厂建厂前存在的坑塘区域，杂填土堆填厚度较大。

修复范围内地下水水位埋深虽然各个监测井数值相对差较大，但水位高程变化不大，变化在40cm以内。杂填土底板高程与地下水水位高程差值大部分孔位为正值，少部分为负值，整体上看，杂填土底板高程大于地下水水位高程，平均高约0.6m。

根据前期调查汇总数据，将地下水修复范围内的监测井的地层岩性和地下水水位数据绘制成剖面图，见图3.3-3。由图可以看出，除了W7、W9井位杂填土厚度较大、水位线略高于杂填土外，其他孔位杂填土均高于水位线。



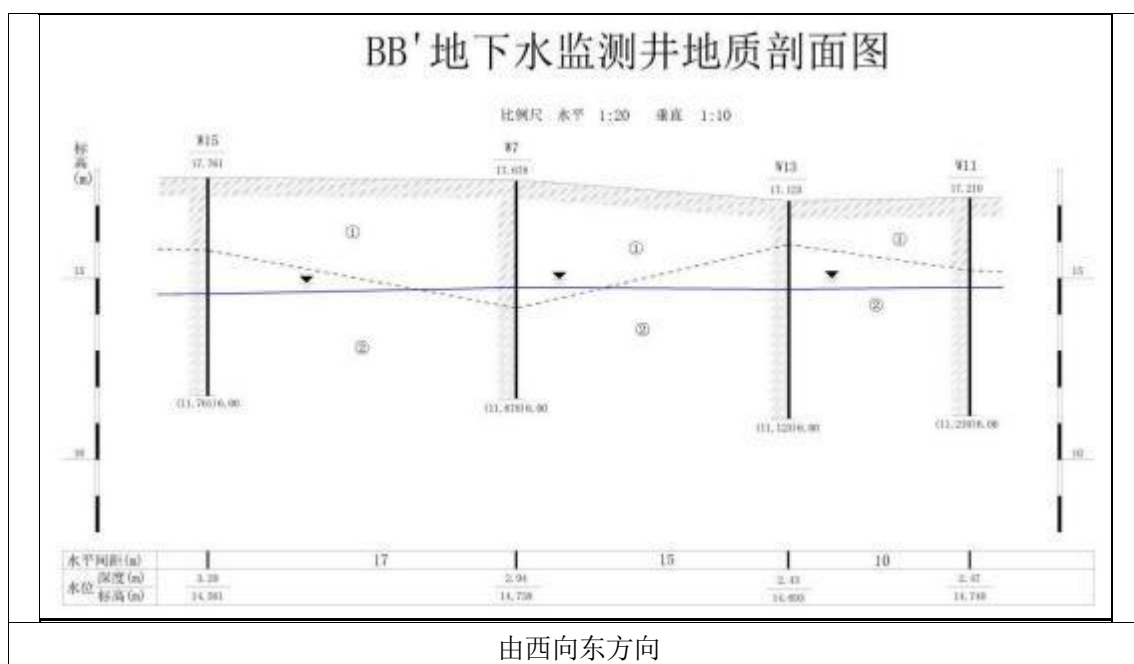


图3.3-4 修复范围内地下水监测井地质剖面图

综上，地下水修复范围内，地面平均高程为17.249m，杂填土底板埋深2.02m，平均高程 15.232m，地下水位平均埋深2.63m，平均高程 14.619m。依据《中山东路2号原标准件一厂地块岩土工程勘察报告》（工程编号：2022027），计算得出地块内杂填土、粉质黏土平均孔隙度分别为47%（经验值计算得出）和45%。根据调查期间测得的地下水水位埋深，修复范围内地下水平均埋深大于杂填土底板埋深，说明地下水潜水主要赋存于粉质黏土层之中，见表3.3-5。地块内的潜水埋深与大气降水密切相关，2022年由于气象原因，丰水期降雨量较往年少，不同年份和月份，地下水位埋深会有一些变化。

表3.3-5 地下水潜水层埋深及孔隙度取值计算表

| 地层 | 平均孔隙度 | 底板埋深 | 地下水平均埋深 |
|-------|-------|--------|---------|
| ①杂填土 | 47%* | 2.02m | 2.63m |
| ②粉质黏土 | 45% | 10.58m | |

注：*为经验值。

根据前期组井调查可知，地下水在4.0m以上深度止水的条件下，4.0m以下石油烃（C₁₀-C₄₀）没有超标，根据修复原则，将地下水污染层次深度增加0.5m，故地下水最大修复深度（埋深）为4.5m。将地块地下水修复深度范围列表如3.3-6所示。

表3.3-6 地下水修复深度范围取值计算表

| 地层 | 孔隙度 | 修复深度 (m) | 地下水平均埋深 (m) | 修复厚度 (m) | 埋深 (m) | | 高程 (m) | |
|-------|-----|----------|-------------|----------|--------|------|--------|-------|
| | | | | | 起 | 止 | 起 | 止 |
| ②粉质黏土 | 45% | 4.5 | 2.63m | 1.87 | 2.63 | 4.50 | 14.62 | 12.75 |

综上，地下水修复面积为1045m²，地下水修复厚度为1.87m。地下水修复方量按照

公式：修复方量=修复面积*修复厚度*孔隙度，在不考虑降雨等补给的情况下，计算出本次地块地下水修复方量为880m³，详见表3.3-7。

表3.3-7 地下水修复面积及体积

| 含水层 | 污染物 | 修复面积 (m ²) | 修复厚度 (m) | 孔隙度n (%) | 修复体积 (m ³) |
|-------|---|---------------------------|-------------|-------------|---------------------------|
| ②粉质黏土 | 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) | 1045 | 1.87 | 45 | 880 |
| 总修复方量 | | | | | 880 |