

原江苏永大药业有限公司退役地块土壤污染风 险评估报告编制信息

项目名称： 原江苏永大药业有限公司退役地块土壤污染风险评估报告
委托单位： 盐城市亭湖区潮声路两侧棚户区地块改造项目指挥部
编制单位： 江苏科易达环保科技有限公司
法定代表人： 吴克华
地址： 盐城市城南新区新都街道大数据产业园A-9栋808

报告编制人员具体情况如下：

项目成员	姓名	专业背景	签字
项目负责人	苟德国	环境工程	
现场踏勘	苟德国	环境工程	
	陈文艳	环境工程	
报告编制	苟德国	环境工程	
	陈文艳	环境工程	
	薛琪	地质工程	
数据校对及质控检查	李杰	环境工程	
报告审核	陆志家	生态学	

目录

1项目概述	1
1.1项目由来.....	1
1.2风险评估内容.....	2
1.3风险评估范围.....	2
1.4风险评估程序.....	3
1.5评估依据.....	6
1.5.1相关法律、法规及政策	6
1.5.2相关技术导则、规范和标准.....	7
1.5.3其他文件依据.....	7
2地块周边概况.....	错误!未定义书签。
2.1区域环境概况.....	错误!未定义书签。
2.1.1地理位置.....	错误!未定义书签。
2.1.2地形地貌.....	错误!未定义书签。
2.1.3气候气象.....	错误!未定义书签。
2.1.4水文水系.....	错误!未定义书签。
2.2区域地质与水文地质条件.....	错误!未定义书签。
2.2.1区域地质概况.....	错误!未定义书签。
2.2.2区域地质构造.....	错误!未定义书签。
2.2.3区域水文地质概况	错误!未定义书签。
2.2.4地下水的补给径流与排泄.....	错误!未定义书签。
2.2.5地下水的水化学特征	错误!未定义书签。
2.3敏感目标调查.....	错误!未定义书签。

2.4地块利用规划.....	错误!未定义书签。
3地块概况	错误!未定义书签。
3.1初步调查结果.....	错误!未定义书签。
3.1.1点位布设.....	错误!未定义书签。
2.5.2土壤调查结果.....	错误!未定义书签。
2.5.3地下水调查结果.....	错误!未定义书签。
2.5.4前期调查存在问题.....	错误!未定义书签。
3.2资料收集.....	错误!未定义书签。
3.3人员访谈.....	错误!未定义书签。
3.4现场踏勘.....	错误!未定义书签。
3.4.1地块现状及使用历史	错误!未定义书签。
3.4.2相邻地块的历史和现状	错误!未定义书签。
3.5地块生产情况.....	错误!未定义书签。
3.5.1产品清单.....	错误!未定义书签。
3.5.2工艺流程及原辅材料消耗.....	错误!未定义书签。
3.5.3污染物产生及排放情况	错误!未定义书签。
3.6污染途径及特征污染物识别.....	错误!未定义书签。
3.6.1污染源识别.....	错误!未定义书签。
3.6.2污染途径识别.....	错误!未定义书签。
3.6.3重点污染区域识别	错误!未定义书签。
3.6.4特征污染物识别.....	错误!未定义书签。
4第二阶段土壤污染状况调查-详细调查采样分析.....	错误!未定义书签。
4.1采样分析方案.....	错误!未定义书签。
4.1.1土壤采样点.....	错误!未定义书签。
4.1.2地下水监测井.....	错误!未定义书签。

4.1.3对照点设置.....	错误!未定义书签。
4.1.4检测分析项目.....	错误!未定义书签。
4.2现场采样情况.....	错误!未定义书签。
4.2.1土壤样品采集.....	错误!未定义书签。
4.2.2现场快速检测.....	错误!未定义书签。
4.2.3采样过程中二次污染防治.....	错误!未定义书签。
4.2.4现场质量控制与质量保证.....	错误!未定义书签。
4.3实验室分析及质量控制.....	错误!未定义书签。
4.3.1送检样品情况.....	错误!未定义书签。
4.3.2检测分析方法.....	错误!未定义书签。
4.3.3实验室质量控制与质量保证.....	错误!未定义书签。
4.4地块地质与水文地质条件.....	错误!未定义书签。
4.4.1地形地貌.....	错误!未定义书签。
4.4.2地层岩性特征.....	错误!未定义书签。
4.4.3场地水文地质特征.....	错误!未定义书签。
4.5详细调查结果与评价.....	错误!未定义书签。
4.5.1土壤和地下水风险筛选值.....	错误!未定义书签。
4.5.2对照点检测结果分析.....	错误!未定义书签。
4.5.3土壤检测结果分析.....	错误!未定义书签。
4.5.4地下水检测结果分析.....	错误!未定义书签。
5第二阶段土壤污染状况调查-补充采样分析.....	错误!未定义书签。
5.1补充采样分析方案.....	错误!未定义书签。
5.1.1土壤采样点.....	错误!未定义书签。
5.1.2地下水监测井.....	错误!未定义书签。
5.1.3检测分析项目.....	错误!未定义书签。

5.2现场采样情况.....	错误!未定义书签。
5.3实验室分析及质量控制.....	错误!未定义书签。
5.3.1送检样品情况.....	错误!未定义书签。
5.3.2检测分析方法.....	错误!未定义书签。
5.3.3实验室质量控制与质量保证.....	错误!未定义书签。
5.4补充调查检测结果分析.....	错误!未定义书签。
5.4.1土壤检测结果分析.....	错误!未定义书签。
5.4.2地下水检测结果分析.....	错误!未定义书签。
5.4.3补充调查阶段的质量保证和质量控制.....	错误!未定义书签。
5.5超标状况评估.....	错误!未定义书签。
5.5.1土壤污染状况评估.....	错误!未定义书签。
5.5.2地下水污染状况评估.....	错误!未定义书签。
6风险评估.....	错误!未定义书签。
6.1 地块危害识别.....	错误!未定义书签。
6.1.1地块规划与敏感受体.....	错误!未定义书签。
6.1.2关注污染物筛选.....	错误!未定义书签。
6.2 地块暴露评估.....	错误!未定义书签。
6.2.1 暴露途径.....	错误!未定义书签。
6.2.2 暴露概念模型.....	错误!未定义书签。
6.2.3 暴露评估计算模型.....	错误!未定义书签。
6.2.4 评估的模型参数.....	错误!未定义书签。
6.2.5土壤暴露量计算.....	错误!未定义书签。
6.3 地块毒性评估.....	错误!未定义书签。
6.4 本场地风险表征.....	错误!未定义书签。
6.4.1 致癌风险和非致癌危害商的计算方法.....	错误!未定义书签。

6.4.2 致癌风险表征	错误!未定义书签。
6.4.3 非致癌风险表征	错误!未定义书签。
6.5 风险控制值的确定	错误!未定义书签。
6.5.1 风险控制值的推导	错误!未定义书签。
6.5.2 风险控制值	错误!未定义书签。
6.6 风险评估不确定性	错误!未定义书签。
6.6.1 暴露风险贡献率分析	错误!未定义书签。
6.6.2 参数的敏感性分析	错误!未定义书签。
7 修复目标与修复范围	错误!未定义书签。
7.1 修复目标值的确定	错误!未定义书签。
7.2 修复范围	错误!未定义书签。
7.2.1 修复范围确定原则	错误!未定义书签。
7.2.2 土壤修复范围	错误!未定义书签。
7.2.3 地下水修复范围	错误!未定义书签。
7.3 修复技术建议	错误!未定义书签。
7.3.1 场地修复技术建议原则	错误!未定义书签。
7.3.2 污染土壤修复技术建议	错误!未定义书签。
7.3.3 污染地下水修复技术建议	错误!未定义书签。
8 结论和建议	9
8.1 风险评估结论	9
8.2 不确定性分析	9
附件	11

1 项目概述

1.1 项目由来

原江苏永大药业有限公司（以下简称“永大药业”）始建于 1999 年，其前身为盐城制药厂，地块位于盐城市亭湖区海纯东路 3 号，南至小洋河，北至海纯东路，东侧为盐城市曜源染整有限公司和盐城市钢管厂有限公司，西侧为世福苑小区，地块中心经纬度为 119°32'13.90"E，32°11'31.05"N，地块占地面积大约为 35350m²，约 53 亩。

江苏永大药业有限公司前身为盐城制药厂原料药厂区，位于海纯东路 3 号，始建于 1999 年，主要生产原料药、化工医药中间体，其中包括苯妥英钠原料药，甲硝唑等原料药和四乙酰核糖医药中间体。2003 年 11 月改制实施重组加入永大纺织集团股份有限公司，2004 年 8 月更名为江苏永大药业有限公司。

江苏永大药业有限公司原药生产的十多个品种的原料药因未达到 GMP 验收的要求，面临着被迫下马的局面。另外，由于城市的发展，公司位于盐城市亭湖区海纯东路的原料药生产厂区已被居民小区及商业区包围；原料药生产厂区使用的部分原料为易燃易爆和有毒物质；原料药生产厂区在生产过程中产生的三废处理存在不稳定等问题，继续在该地方生产将对市容建设、城市交通、居民生活及城市安全构成妨碍和威胁。2003 年底，永大纺织集团股份有限公司决定对本公司原料药生产厂区实施异地搬迁改造，将位于盐城市海纯东路的原料药生产厂区搬迁至射阳县盐东镇生建村永大工业区内，并按照国家对原料药 GMP 改造要求来建设和生产。

2005 年生产厂区搬迁后原址厂房和仓库对外租赁作为食品、生活用品等仓库使用。2018 年 8 月，盐城市亭湖区住房和城乡建设局提请亭湖区人民政府组织对潮声路两侧棚户区改造项目（地块二）范围内的国有土地上房屋实施征收（房屋征收调查公告亭征调字〔2018〕第 36 号），江苏永大药业有限公司原料药生产厂区位于征收红线内。该地块后期规划为安置房用地，属于万泰时代城北侧安置房地块范围内。根据《中华人民共和国土壤污染防治法》、《污染地块土壤环境管理办法（试行）》等文件要求，为确保彻底消除环境风险，保障该地

块后期用地安全。工业企业搬迁后地块在开发利用前需开展地块调查及风险评估，了解退役后地块土壤及地下水污染情况。2019年9月盐城市亭湖区潮声路两侧棚户区地块改造项目指挥部委托江苏盐城环保科技城土壤污染修复研发中心对调查地块土壤污染状况开展相关土壤污染状况初步调查工作。2020年4月，盐城市亭湖区潮声路两侧棚户区地块改造项目指挥部委托江苏科易达环保科技有限公司对永大药业地块进行土壤及地下水的详细调查工作。根据调查结果，土壤及地下水中污染物超出相关国家标准，土壤主要污染物为苯、氯仿、苯并（a）芘、苯并（b）荧蒽、氰化物，地下水主要污染物为：溶解性总固体、总硬度、氟化物、氨氮、耗氧量、砷、二氯甲烷、氯仿、苯和氰化物，该地块需进行进一步的风险评估工作。

2020年6月，盐城市亭湖区潮声路两侧棚户区地块改造项目指挥部委托江苏科易达环保科技有限公司对永大药业地块进行土壤污染风险评估工作。江苏科易达环保科技有限公司接受委托后，依据相关技术导则、规范和指南编制本报告。

1.2 风险评估内容

污染场地修复前的土壤污染调查评估，主要是为后期污染土壤修复服务。在土壤污染状况调查阶段，通过对相关资料的收集分析和采样监测数据的分析等方法，确定场地污染土壤的主要关注污染物、污染浓度水平、各污染物的分布区域及范围。

风险评估阶段，在土壤污染状况调查的基础上，分析地块土壤和地下水中污染物对人群的主要暴露途径，评估污染物对人体健康的致癌风险或危害水平，并提出基于保护人体健康的关注污染物风险控制目标值。

1.3 风险评估范围

江苏永大药业有限公司地块位于盐城市亭湖区海纯东路3号，总占地面积约为53亩，合35350m²。风险评估红线拐点坐标见表1.3-1，调查范围示意图见图1.3-1。

1.4 风险评估程序

风险评估按照《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）实施。根据导则要求，场地风险评估按照危害识别、暴露评估、毒性评估、风险表征和风险控制值计算五个步骤展开。

（1）危害识别

根据搜集调查的污染基本信息和污染物监测信息，依据相关原则筛选出该污染区域中风险评估关注污染物，作为开展风险评估的对象。根据片区未来可能的利用方式、分析不同用地方式下受体活动等信息，分析不同生活、工作情景（即暴露情景）下关切污染物可能通过哪些途径接触或进入人体。建立概念模型，以直观的方式反映出污染区居民的暴露情景和暴露途径。

根据场地环境调查获取的资料，结合场地土地的规划利用方式，确定污染场地的关注污染物、场地内污染物的空间分布和可能的敏感受体，如儿童、成人等，建立场地风险评估概念模型；根据土壤及地下水监测分析结果，确定检出污染物的筛选值，筛选确定风险评估关注污染物。

（2）暴露评估

暴露评估是一个定量评估的过程。在危害识别的工作基础上，分析场地关注污染物进入并危害敏感受体的情景，确定场地污染物对敏感人群的暴露途径，确定污染物在环境介质中的迁移模型和敏感人群的暴露模型，确定与场地污染状况、土壤性质、地下水特征、敏感人群和关注污染物性质等相关的模型参数值，计算敏感人群摄入来自土壤和地下水的污染物所对应的土壤和地下水的暴露量。

（3）毒性评估

在危害识别的工作基础上，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毒性参数。包括参考剂量、参考浓度、致癌斜率因子和单位致癌因子等。

（4）风险表征

风险表征是人体健康风险评估的最后一部分工作，在该部分根据暴露评估及毒性评估的结果，对所有的信息进行整合，以定性或定量的描述风险。对非致癌风险采取风险商的方式进行描述；对潜在的致癌风险，根据污染物的致癌

斜率因子及致癌暴露剂量评估受体可能面对的致癌风险。采用风险评估模型计算单一污染物经单一暴露途径的风险值、单一污染物经所有暴露途径的风险值、所有污染物经所有暴露途径的风险值。

(5) 风险控制值计算

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。如污染场地风险评估结果未超过可接受风险水平，则结束风险评估工作；如污染场地风险评估结果超过可接受风险水平，则计算土壤、地下水中关注污染物的风险控制值；如调查结果表明，土壤中关注污染物可迁移进入地下水，则计算保护地下水的土壤风险控制值；根据计算结果，提出关注污染物的土壤和地下水风险控制值。

风险评估工作流程与技术路线如下图 1.4-1 所示。

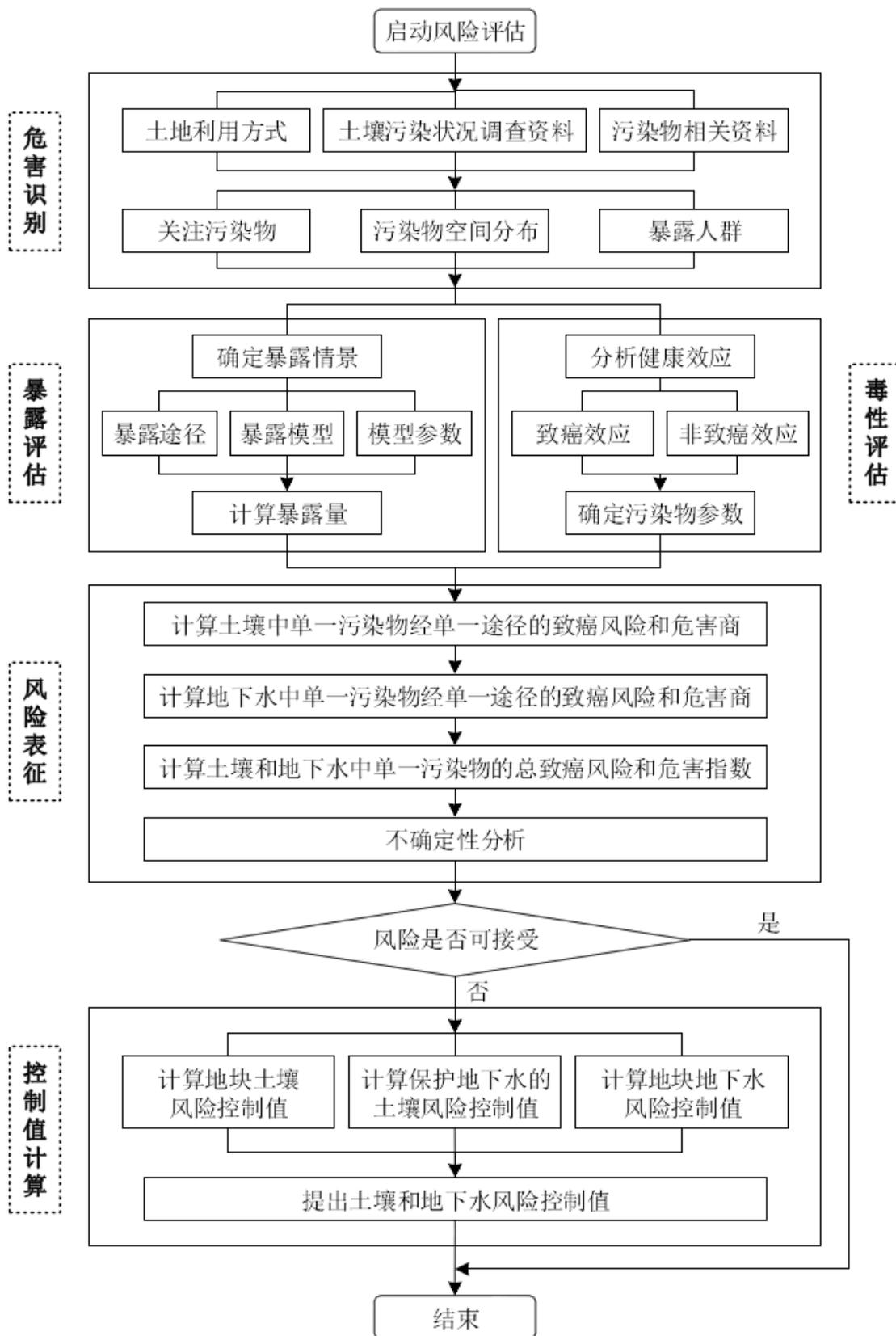


图 1.4-1 风险评估技术路线图

1.5 评估依据

1.5.1 相关法律、法规及政策

(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) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修订通过；

(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日修订通过；

(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) 《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》（环发〔2012〕140号）；

(7) 《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）；

(8) 《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）；

(9) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）；

(10) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环保部第42号令，自2017年7月1日起施行）；

(11) 《中共中央、国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（中发〔2018〕17号）

(12) 《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）；

(13) 《关于加强我省工业企业场地再开发利用环境安全管理工作的通知》（苏环办〔2013〕157号）；

(14) 《中共江苏省委江苏省人民政府关于印发“两减六治三提升专项行动方案”的通知》（苏发〔2016〕47号）；

(15) 《江苏省人民政府办公厅关于印发江苏省长江保护修复攻坚战行动计

划实施方案的通知》（苏政办发[2019]52号）。

1.5.2 相关技术导则、规范和标准

- (1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；
- (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) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（环境保护部公告，2014年第78号）；
- (6) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部公告，2017年第72号）；
- (7) 《水文地质钻探规程》（DZ/T 0148-2014）；
- (8) 《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）；
- (9) 《环境影响评价技术导则-土壤环境》（HJ964-2018）；
- (10) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- (11) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）。
- (12) 《建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控及修复效果评估报告评审指南》（环办土壤〔2019〕63号）；
- (13) 《地下水环境状况调查评价工作指南（试行）》（环办〔2019〕770号）；
- (14) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）；
- (15) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）。

1.5.3 其他文件依据

- (1) 盐城市亭湖区潮声路两侧棚户区地块改造项目指挥部委托书；
- (2) 《江苏永大药业有限公司实施原料药 GMP 改造扩大苯妥英钠等药品生产能力项目环境影响报告书》（2004年）
- (3) 《江苏永大药业有限公司退役场地初步调查报告》（2019年12月）。
- (4) 《盐城市生态环境状况公报（2018）》（2019年5月31日）；

- (5) 《江苏永大药业有限公司土壤污染状况调查地块岩土工程勘察报告》
(工程编号：2020YC019)；
- (6) 《盐城市通榆北村（新客站东部）地段控制性详细规划》（2011年）
- (7) 《盐城市总体规划（2013-2030）》（2017年修订）；
- (8) 《江苏永大药业有限公司退役地块土壤污染状况详细调查报告》
(2020年7月)。

8 结论和建议

8.1 风险评估结论

根据永大药业地块的用地规划，后期该地块规划为居住用地，属于第一类用地。周边敏感受体为成人。根据土壤污染状况调查结果，土壤关注污染物为苯、氯仿、苯并（a）芘、苯并（b）荧蒽、氰化物超标点位为 S11、S22 和 S09。

根据风险评估，本场地各土壤点位关注污染物氯仿、苯、苯并(a)芘、苯并（b）荧蒽，致癌风险分别为 $2.25E-06$ 、 $2.46E-05$ 、 $1.39E-05$ 、 $1.91E-06$ ，均大于 $1.00E-06$ ，致癌风险不可接受；苯、苯并(a)芘、氰化物，致癌风险分别为 1.30、1.59、1.49，均大于 1，非致癌风险不可接受。根据估算，本地块需修复的污染土壤面积约 $2318m^2$ ，污染土壤方量约 $8010m^3$ 。

地下水中关注污染物氯仿致癌风险为 $4.92E-04$ ，大于 $1.00E-06$ ，致癌风险不可接受；氯仿非致癌风险为 2.49，大于 1 非致癌风险不可接受。根据估算，本地块地下水氯仿修复面积为 $3438m^2$ 。由于本场地的规划用地范围内不包括使用或饮用受污染的地下水暴露途径，计算所得的污染物（除氯仿外）地下水致癌风险和非致癌风险为可接受，但考虑到该地块原材料尿素和液氨用量较大，污水处理区氨氮超标较为严重且地块紧邻地表水，地表水地下水水力交换频繁，若就不进行修复或风险管控，可能会对周边环境产生不良影响；因此将地下水氨氮列为修复污染因子，地下水修复面积为 $13567m^2$ 。

8.2 不确定性分析

本项目开展的污染场地人体健康风险评估是在场地污染情况进行调查的基础上进行的。评估过程中考虑了土壤利用方式、土地规划、受体活动方式等。较全面、准确地评估了现状及规划后场地污染对人体健康的风险，筛选出了需要关注的超风险控制值污染物并确定其场地空间分布。由于土壤污染状况调查风险评估存在不确定性，因此评估结果也存在一定的不确定性。风险评估计算的不确定性主要来源于选用模型的适用性、模型的设定条件与实际条件的差异、模型参数的确定以及检测统计数据代表性。

（a）计算模型的不确定性：风险评估按照《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）的基本要求计算。虽然风险评估的计算模型是基

于理论原理建立，且长期以来被广泛应用于实际污染场地的风险管理决策，但必须认识到几乎没有一个数学模型可以完全准确地描述污染物迁移和暴露的全过程。随着技术的发展，暴露计算和风险计算的方法可能会发生改变。

(b) 场地参数和暴露参数的不确定性：本项目的模型输入数据均为场地实测数据或国家导则中的默认保守参数。由于我国对于风险评估的基础研究相对匮乏，且江苏地区的参数（如气象、暴露等参数）和与国家导则中推荐的默认参数也存在一定的差异性，因此模型根据国家导则计算本场地的风险或危害商可能与本场地的实际情况有所差异。

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

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

附件

- 附件 1 土壤及地下水钻孔记录表 (P1-P21)
- 附件 2 详细调查检测及质控报告 (P22-P218)
- 附件 3 补充调查检测及质控报告 (P219-P250)
- 附件 4 土壤采样及快筛检测记录 (P251-P301)
- 附件 5 地下水洗井和采样记录 (P302-P321)
- 附件 6 样品交接记录 (P322-P335)
- 附件 7 检测单位 CMA 资质 (P336-P430)
- 附件 8 岩土工程勘察报告 (P431-P450)
- 附件 9 特定污染物土壤和地下水污染风险筛选值计算过程 (P451-P453)
- 附件 10 调查布点采样方案专家函审意见 (P454-P457)
- 附件 11 人员访谈记录 (P)
- 附件 12 现场采样工作照片 (P)
- 附件 13 详细调查报告专家评审意见 (P)
- 附件 14 风险评估调查报告专家评审意见 (P)
- 附件 15 风险评估专家评审意见修改清单 (P)