

南京锦湖轮胎有限公司和燕路工厂土壤  
修复及地下水治理工程（油罐储区）

# 修复方案

（备案稿公示）



江苏大地益源环境修复有限公司

二〇一六年八月

## 目录

1	总论	1
1.1	场地基本信息	1
1.2	任务由来	1
1.3	编制目的	1
1.4	编制依据	1
1.4.1	法律法规	1
1.4.2	技术导则、标准及规范	2
1.4.3	其他文件	3
1.5	编制原则	3
1.6	编制内容	3
2	场地污染现状	4
2.1	场地情况	4
2.2	工程地质条件	4
2.3	水文地质概况	5
2.4	未来用地规划	7
2.5	第二阶段场地调查情况	错误!未定义书签。
2.5.1	调查点位	错误!未定义书签。
2.5.2	土壤污染情况	错误!未定义书签。
2.5.3	地下水污染情况	错误!未定义书签。
2.6	第三阶段场地调查情况	错误!未定义书签。
3	修复策略选择	7
3.1	场地总体修复目标	7
3.2	修复策略	7
3.2.1	本场地关注污染物风险控制值	7
3.2.2	土壤和地下水修复目标值	8
3.2.3	土壤和地下水修复范围	9
3.2.4	确定修复策略	错误!未定义书签。
4	筛选与评估场地修复技术	错误!未定义书签。
4.1	技术筛选过程	错误!未定义书签。
4.2	技术评估过程	错误!未定义书签。
4.3	确定修复可行技术	错误!未定义书签。
5	修复备选方案和方案比选	错误!未定义书签。
5.1	潜在可行的修复备选方案	错误!未定义书签。
5.1.1	污染土壤修复方案	错误!未定义书签。
5.1.2	污染碎石垫层修复方案	错误!未定义书签。
5.1.3	地下水修复方案	错误!未定义书签。
5.2	方案比选	错误!未定义书签。
6	场地修复方案设计	12
6.1	修复方案总体技术路线	12
6.1.1	总体技术路线	12
6.1.2	各修复技术应用规模	13
6.2	施工平面布置	13

6.3	场地修复施工准备 .....	错误!未定义书签。
6.3.1	施工现场准备 .....	错误!未定义书签。
6.3.2	修复区域施工测量 .....	错误!未定义书签。
6.4	清表和清表土处理 .....	错误!未定义书签。
6.4.1	清表施工流程 .....	错误!未定义书签。
6.4.2	清表施工方法 .....	错误!未定义书签。
6.4.3	清表土处理 .....	错误!未定义书签。
6.5	基坑围护与降水 .....	错误!未定义书签。
6.5.1	基坑围护 .....	错误!未定义书签。
6.5.2	基坑降水 .....	错误!未定义书签。
6.6	污染土壤挖掘 .....	错误!未定义书签。
6.6.1	土方开挖前期准备 .....	错误!未定义书签。
6.6.2	土方开挖施工要求 .....	错误!未定义书签。
6.6.3	土方开挖施工方案 .....	错误!未定义书签。
6.6.4	土方开挖注意事项 .....	错误!未定义书签。
6.6.5	深基坑开挖施工方案 .....	错误!未定义书签。
6.7	挖掘土壤/碎石分区暂存 .....	错误!未定义书签。
6.8	土方运输 .....	错误!未定义书签。
6.8.1	污染土壤外运方式 .....	错误!未定义书签。
6.8.2	污染土壤外运计划 .....	错误!未定义书签。
6.8.3	污染土壤运输途径 .....	错误!未定义书签。
6.8.4	运输过程的安全环保控制措施 .....	错误!未定义书签。
6.9	土方回填 .....	错误!未定义书签。
6.9.1	回填施工准备 .....	错误!未定义书签。
6.9.2	回填工艺流程及施工方法 .....	错误!未定义书签。
6.10	污染土壤水泥窑协同处置 .....	错误!未定义书签。
6.10.1	水泥窑协同处置技术简介 .....	错误!未定义书签。
6.10.2	水泥窑协同处置工艺流程 .....	错误!未定义书签。
6.11	碎石垫层化学氧化 .....	错误!未定义书签。
6.11.1	化学氧化技术简介 .....	错误!未定义书签。
6.11.2	化学氧化工艺流程 .....	错误!未定义书签。
6.11.3	化学氧化药剂设计 .....	错误!未定义书签。
6.11.4	化学氧化工程实施 .....	错误!未定义书签。
6.12	地下水抽出-处理 .....	错误!未定义书签。
6.12.1	抽出-处理技术简介 .....	错误!未定义书签。
6.12.2	抽出-处理工艺流程 .....	错误!未定义书签。
6.12.3	实施设计 .....	错误!未定义书签。
7	环境管理计划 .....	错误!未定义书签。
7.1	场地周边敏感点分布 .....	错误!未定义书签。
7.2	施工环境影响分析 .....	错误!未定义书签。
7.2.1	环境影响因素识别 .....	错误!未定义书签。
7.2.2	环境影响分析 .....	错误!未定义书签。
7.3	现场施工的二次污染防治 .....	错误!未定义书签。
7.3.1	水污染防治 .....	错误!未定义书签。

7.3.2	大气污染防治.....	错误!未定义书签。
7.3.3	噪声污染防治.....	错误!未定义书签。
7.3.4	土壤污染防治.....	错误!未定义书签。
7.3.5	固体废物污染防治.....	错误!未定义书签。
7.4	运输过程中的二次污染防治措施.....	错误!未定义书签。
7.4.1	运输过程的水污染防范.....	错误!未定义书签。
7.4.2	运输过程的大气污染防范.....	错误!未定义书签。
7.4.3	运输过程的噪声污染防范.....	错误!未定义书签。
7.4.4	运输过程的遗洒防范.....	错误!未定义书签。
7.4.5	运输过程的其他防护措施.....	错误!未定义书签。
7.5	水泥窑协同处置过程中的二次污染防治措施.....	错误!未定义书签。
7.5.1	扬尘处理措施.....	错误!未定义书签。
7.5.2	渗滤液收集处理措施.....	错误!未定义书签。
7.5.3	废气收集和治理措施.....	错误!未定义书签。
7.5.4	尾气收集和治理措施.....	错误!未定义书签。
7.6	现场作业人员劳动保护和个人防护.....	错误!未定义书签。
7.7	场地环境监测计划.....	错误!未定义书签。
7.7.1	监测目的.....	错误!未定义书签。
7.7.2	采样点布设.....	错误!未定义书签。
7.7.3	采样设备、采样方法及质量控制.....	错误!未定义书签。
7.8	场地修复验收计划.....	错误!未定义书签。
7.8.1	验收程序.....	错误!未定义书签。
7.8.2	验收项目和标准.....	错误!未定义书签。
7.8.3	验收对象.....	错误!未定义书签。
7.8.4	采样点布设.....	错误!未定义书签。
7.8.5	现场采样和实验室检测.....	错误!未定义书签。
7.8.6	修复效果评估.....	错误!未定义书签。
7.8.7	检测报告.....	错误!未定义书签。
8	应急预案.....	错误!未定义书签。
8.1	应急救援组织.....	错误!未定义书签。
8.2	应急救援制度.....	错误!未定义书签。
8.2.1	应急工作流程.....	错误!未定义书签。
8.2.2	应急响应机制.....	错误!未定义书签。
8.3	应急救援措施.....	错误!未定义书签。
8.3.1	安全事故应急措施.....	错误!未定义书签。
8.3.2	环境风险应急措施.....	错误!未定义书签。
9	社会影响维稳方案.....	错误!未定义书签。
9.1	指导思想和工作原则.....	错误!未定义书签。
9.2	范围和级别.....	错误!未定义书签。
9.3	工作要求.....	错误!未定义书签。
9.4	监测和报告.....	错误!未定义书签。
9.5	处置程序和方法.....	错误!未定义书签。
9.6	防范措施.....	错误!未定义书签。
9.6.1	噪声扰民.....	错误!未定义书签。

9.6.2	异味扰民.....	错误!未定义书签。
9.6.3	环境影响纠纷.....	错误!未定义书签。
9.6.4	施工人工工资纠纷.....	错误!未定义书签。
9.7	维稳应急措施.....	错误!未定义书签。
9.7.1	异味和噪声扰民.....	错误!未定义书签。
9.7.2	工资纠纷.....	错误!未定义书签。
9.8	社会影响维稳承诺.....	错误!未定义书签。
10	成本效益分析.....	错误!未定义书签。
10.1	修复费用.....	错误!未定义书签。
10.2	环境效益、经济效益、社会效益.....	错误!未定义书签。
10.2.1	环境效益.....	错误!未定义书签。
10.2.2	经济效益.....	错误!未定义书签。
10.2.3	社会效益.....	错误!未定义书签。
11	施工进度计划.....	错误!未定义书签。
11.1	进度计划.....	错误!未定义书签。
11.2	保障措施.....	错误!未定义书签。
12	结论与建议.....	13
12.1	结论.....	13
12.2	建议.....	13
附件一	：《深基坑施工专项方案》.....	错误!未定义书签。
附件二	：针对专家评审意见的修改内容.....	错误!未定义书签。
附件三	：专家复核意见.....	15
附图 1	：本场地用地规划图.....	错误!未定义书签。
附图 2	：施工平面布置图.....	错误!未定义书签。

## 1 总论

### 1.1 场地基本信息

南京锦湖轮胎有限公司和燕路工厂于 1997 年正式竣工投产,年产 1300 万条轮胎。南京锦湖轮胎厂区内油罐储区占地面积约 3000 m<sup>2</sup>, 内有 4 个大储油罐, 包括 2 个重油储罐和 2 个柴油储罐, 还有重油沉淀池、各种油路管线和泵房等构筑物。该场地历史上使用重油的时间比较长, 量比较大, 柴油罐在 2013 年 2 月份中旬有泄露, 泄漏量不详, 柴油泄漏后的两年时间里南京锦湖轮胎厂设置了集水井进行收集和抽出处理, 但场地的污染问题并未能完全解决。

南京锦湖轮胎厂对场地进行了第一阶段调查、第二阶段调查和第三阶段调查。其中 2013 年 6 月的第二阶段调查的数据表明南京锦湖轮胎厂油罐储区的土壤和地下水中仍存在污染物, 其中总石油烃为本场地的主要污染物, 部分井异味明显, 存在轻质非水相液体 (Light Non-aqueous Phase Liquid, LNAPL)。第三阶段调查显示本场地中污水站存在多环芳烃 (PAHs) 污染, 油罐区的土壤和地下水中存在 PAHs、苯和石油烃污染。

### 1.2 任务由来

2016 年 1 月, 南京锦湖轮胎有限公司计划开展本地块的修复工作, 邀请江苏大地益源环境修复有限公司参加投标并提供修复方案, 本公司根据国家相关法律法规、标准规范、场地地质条件、以及土壤和地下水的污染物分布特征编制本修复方案, 为该污染场地的修复提供技术指导。

### 1.3 编制目的

根据南京锦湖轮胎有限公司的要求, 在前期场地调查和风险评估以及相关背景资料的基础上, 制定适合于本场地的最佳场地修复方案, 并制定配套的环境管理计划, 作为本场地的修复工程实施依据。

### 1.4 编制依据

#### 1.4.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，（2015 年 1 月 1 日）
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》，（2008 年 2 月 28 日）
- (4) 《关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知》（环办[2004]47 号）
- (5) 《关于加强土壤污染防治工作的意见》（环发[2008]48 号）
- (6) 《关于规范工业企业场地污染防治工作的通知》（苏环办[2013]246 号）
- (7) 《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）
- (8) 《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）

#### 1.4.2 技术导则、标准及规范

- (1) 《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2014，环境保护部）
- (2) 《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014，环境保护部）
- (3) 《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2014，环境保护部）
- (4) 《污染场地土壤修复技术导则》（HJ25.4-2014，环境保护部）
- (5) 《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）
- (6) 《展览会用地土壤环境质量评价标准》（暂行）（HJ350-2007）
- (7) 《污染场地风险评估技术导则》（DB33/T 892-2013）
- (8) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）
- (9) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-1993）
- (10) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）
- (11) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）
- (12) 《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）
- (13) 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
- (14) 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）
- (15) 《污水排入城镇下水道水质标准》（CJ 343-2010）
- (16) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）
- (17) 《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002）
- (18) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）
- (19) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》

### 1.4.3 其他文件

- (1) 《南京锦湖轮胎厂区内油罐储区第二阶段场地调查报告》
- (2) 《南京锦湖轮胎有限公司和燕路工厂场地环境调查与风险评估报告》

### 1.5 编制原则

本技术方案的制定以“消除污染，不留隐患”为出发点，遵循“科学性、可行性、安全性”的总体原则。

(1) 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。

(2) 可行性原则：制定的污染场地土壤修复方案要合理可行，要在前期工作的基础上，针对污染场地的污染性质、程度、范围以及对人体健康或生态环境造成的危害，因地制宜制定修复方案，合理选择土壤修复技术，实现修复目标。

(3) 安全性原则：制定污染场地土壤修复方案要确保污染场地修复工程实施安全，防止对施工人员、周边人群健康及生态环境产生危害和二次污染。

### 1.6 编制内容

本方案的主要内容包括：

- (1) 项目基本情况介绍：包括场地自然环境状况、调查情况和修复目标等；
- (2) 修复技术比选及路线确定：根据场地条件、场地调查结果和修复目标，对本场地污染类型适用修复技术进行充分比选，综合考虑技术可行性、经济性、可靠性、工期等因素；经过比选确定污染土壤和地下水的修复技术，并进行工艺设计；
- (3) 过程管理：主要包括环境管理、安全管理和进度管理；加强环境管理，采取措施防止水污染、大气污染、噪声污染和固体废物污染，确保整个修复工程不对周边居民及环境造成二次污染；确保整个施工过程的安全性及工期的保证。

## 2 场地污染现状

### 2.1 场地情况

南京锦湖轮胎厂位于和燕路418号，北面有城市绿洲花园、西北方向有幕府山庄、东面有燕华花园等生活区，西面有和燕路，南面为栖霞大道。与油罐储区一路之隔的北面是城市绿洲农贸市场，详见图 2-1。



图 2-1 南京锦湖轮胎厂地理位置

油罐储区占地面积约 3000m<sup>2</sup>，内有 4 个大储油罐，包括 2 个重油储罐和 2 个柴油储罐，还有重油沉淀池、各种油路管线和泵房等构筑物。

本场地周边分布有若干环境敏感点，其位置、距离与本工程环境管理密切相关，详见 7.1 节相关内容。

### 2.2 工程地质条件

#### (1) 地形地貌

根据江苏省地质工程勘察院提供的《岩土工程勘察报告》，南京市栖霞区栖霞大道以北、和燕路东侧的地质构造属宁镇褶皱带，总体地貌形态单一，水系发育较少。场地原为南京锦湖轮胎有限公司和燕路工厂，施工时已拆迁，场地地势总体较为平坦。

#### (2) 工程地质概况

根据勘探报告可知，由粘性土、粉土及粉砂组成，与基坑相关土层自地面起自上而下的土层分别为：

①层杂填土：杂色，松散，含有较多的碎石等建筑材料，局部为旧房基础，主要由罐区建设期间基础处理所致，土质欠均一。该土层拟建场地均有分布。系压缩性不均且偏高的低强度土层，工程性能差。未经处理不宜直接利用。层厚 1.40~1.60m。

②层粘土：灰色，可塑，含少量有机质，有光泽，无摇振反应，干强度中高，韧性中高。该土层场地均有分布，具中压缩性，中等强度土层。层厚 4.20~4.30m，层底高程-3.60~-3.40m。

③层粉砂夹粉土：灰色，饱和，中密为主。矿物成份以石英及长石为主，含少量云母碎屑，层中夹粉土薄层。该土层拟建场地均有分布。具中低缩性，中高强度土层。层厚 9.50~9.90m，层底高程-13.50~-13.05m。

④层粉质粘土：灰色，软塑，局部夹薄层状粉土。稍有光泽，摇振反应无，干强度中，韧性中。该土层在拟建场地内均有分布。具中压缩性，中等偏低强度。本层未揭穿，揭露最大厚度为 4.80m。

## 2.3 水文地质概况

场地浅层地下水分为二类：

一类为孔隙潜水，主要为赋存于②层以上填土中，富水性差。主要受大气降水垂直入渗和周边河流侧向补给；以地表蒸发为主要排泄方式，年变幅为 1~2m。另一类为微承压水，拟建场地③层粉砂夹粉土，即为所指的微承压含水层，微承压水水位约为 0.80m，年变幅为 0.60m，相对标高约为 0.60。由于本工程基坑最大挖深 5.00m，基底正处于此层，必须进行减压降水，才可进行基坑开挖。

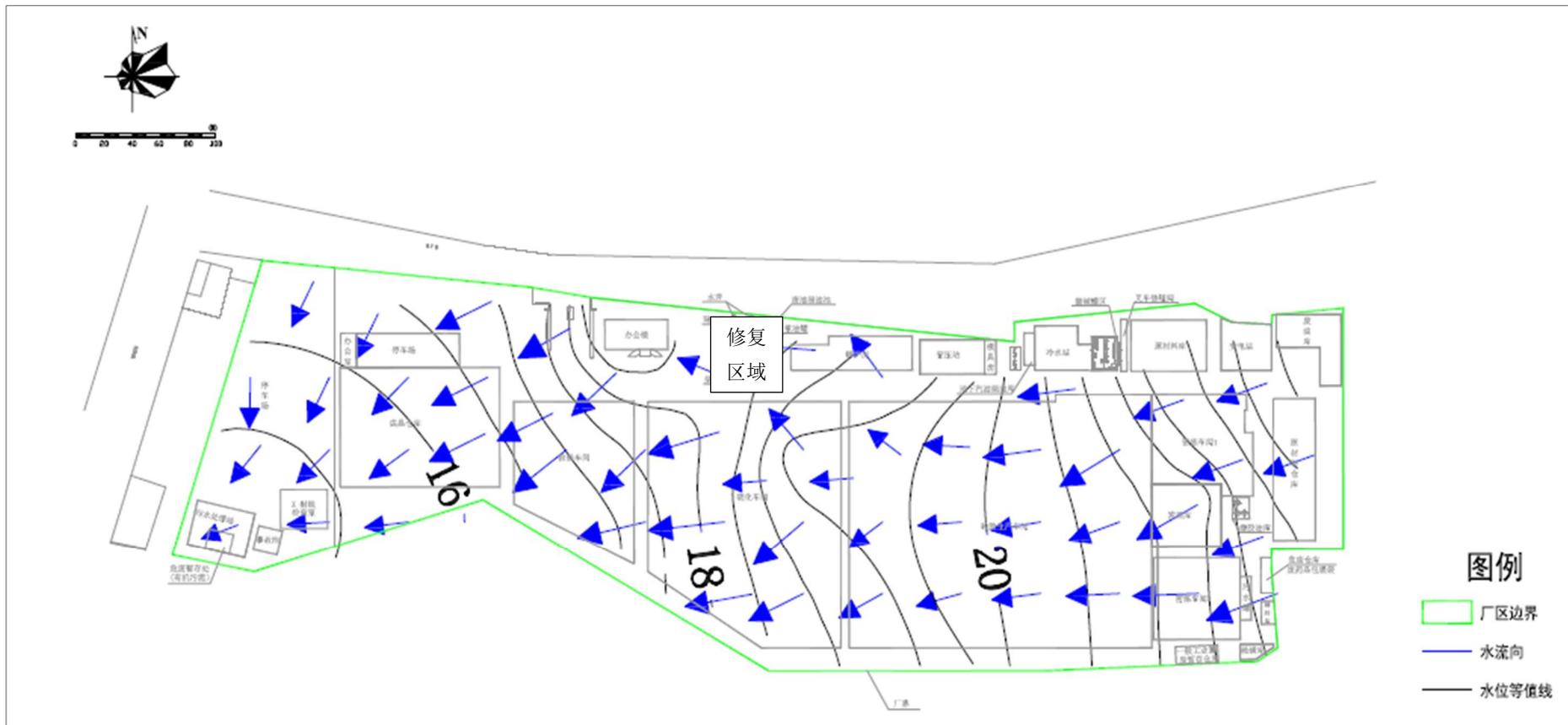


图 2-2 修复区域（油罐储区）场地地下水位等值线及流向示意图

## 2.4 未来用地规划

本场地位于南京市栖霞区，拆迁后的地块将按照《燕子矶新城区（MCb020）控制性详细规划》开发利用，受调查地块规划性质主要为 R2 二类居住用地（15.5m<sup>2</sup>，约占总调查面积的 86%），其次为道路（1.2 万 m<sup>2</sup>）、Rea 幼托（0.5m<sup>2</sup>）、G12 街头绿地（0.5m<sup>2</sup>）和 Rb 居住混合（0.3m<sup>2</sup>）。

具体土地利用规划图见附图 1。

## 3 修复策略选择

### 3.1 场地总体修复目标

本场地的总体修复目标是对本场地的污染土壤、污染碎石垫层和污染地下水进行修复，使污染物浓度低于修复目标值。

### 3.2 修复策略

#### 3.2.1 本场地关注污染物风险控制值

根据《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2014），污染物可接受的非致癌风险水平即目标危害商为 1，可接受的致癌风险水平为 10<sup>-6</sup>。

因此本项目应用 HERA 软件，以 10<sup>-6</sup> 为可接受的致癌风险水平，1 为可接受非致癌危害商，计算得到本场地关注污染物的风险控制值如表 3-1 所示。

表 3-1 本项目场地风险控制值

分区	编号	污染物	风险控制值	
			土壤（mg/kg）	地下水（mg/L）
污水站	1	苯并(a)蒽	0.632	-
	2	苯并(b)荧蒽	0.636	-
	3	苯并(a)芘	0.064	-
	4	茚并(1,2,3-cd)芘	0.636	-
	5	二苯并(a,h)蒽	0.064	-
重油罐区	1	苯	0.002	0.021
	2	芳香烃 C8~C10	507.88	-
	3	芳香烃 C10~C12	445.29	-
	4	芳香烃 C12~C16	445.29	-

5	芳香烃 C16~C21	366.44	-
6	脂肪烃 C8~C10	1269.69	-
7	脂肪烃>C12-C16	-	10.51
8	萘	-	0.049
9	苯并(a)蒽	0.610	-
10	苯并(b)荧蒽	0.635	-
11	苯并(k)荧蒽	6.082	-
12	苯并(a)芘	0.2	-
13	茚并(1,2,3-cd)芘	0.635	-
14	二苯并(a,h)蒽	0.22	-

备注：“-”表示污染物在介质中风险和致癌危害商可接受，无需计算风险控制值。

### 3.2.2 土壤和地下水修复目标值

苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽的毒性较大，土壤风险控制值低（0.063~0.064 mg/kg），是制约修复范围的代表性污染物，因此需要对土壤中苯并(a)芘和二苯并(a,h)蒽的修复目标值作进一步的讨论。

考虑到以苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽为代表的多环芳烃类污染土壤修复难度较高，除焚烧方法之外，无论是热脱附还是生物法都存在严重的拖尾效应，要达到很低的浓度需要较长的时间和很高的经济成本。根据《原煤制气地块（二期）场地修复目标值的备案说明》：经多方调研获悉，原北京焦化厂地块所含污染物与合作村原煤制气地块（二期）场地污染物类似（主要污染物都为多环芳烃类），土地上市流转后的用地性质也均为住宅用地。根据评选会专家意见，参照北京焦化厂案例，南京市城建集团委托江苏润环环境科技有限公司选定合作村原煤制气厂地块（二期）地块个别污染物的具体修复目标值为苯并(a)芘 0.2 mg/kg、二苯并(a,h)蒽 0.22 mg/kg。

综合经济技术可行性与国内特别是省内典型案例，本场地现阶段将 0.2 mg/kg 和 0.22 mg/kg 分别作为苯并(a)芘和二苯并(a,h)蒽的修复目标值。

本场地各关注污染物建议修复目标值见表 3-2。

表 3-2 土壤和地下水修复目标

分区	编号	污染物	建议修复目标值
----	----	-----	---------

			土壤 (mg/kg)	地下水 (mg/L)
污水站	1	苯并(a)蒽	0.632	-
	2	苯并(b)荧蒽	0.636	-
	3	苯并(a)芘	0.2	-
	4	茚并(1,2,3-cd)芘	0.636	-
	5	二苯并(a,h)蒽	0.22	-
重油罐区	1	苯	0.002	0.021
	2	芳香烃 C8~C10	507.88	-
	3	芳香烃 C10~C12	445.29	-
	4	芳香烃 C12~C16	445.29	-
	5	芳香烃 C16~C21	366.44	-
	6	脂肪烃 C8~C10	1269.69	-
	7	脂肪烃>C12-C16	-	10.51
	8	萘	-	0.049
	9	苯并(a)蒽	0.610	-
	10	苯并(b)荧蒽	0.635	-
	11	苯并(k)荧蒽	6.082	-
	12	苯并(a)芘	0.2	-
	13	茚并(1,2,3-cd)芘	0.635	-
	14	二苯并(a,h)蒽	0.22	-

### 3.2.3 土壤和地下水修复范围

土壤和地下水修复范围见下图。

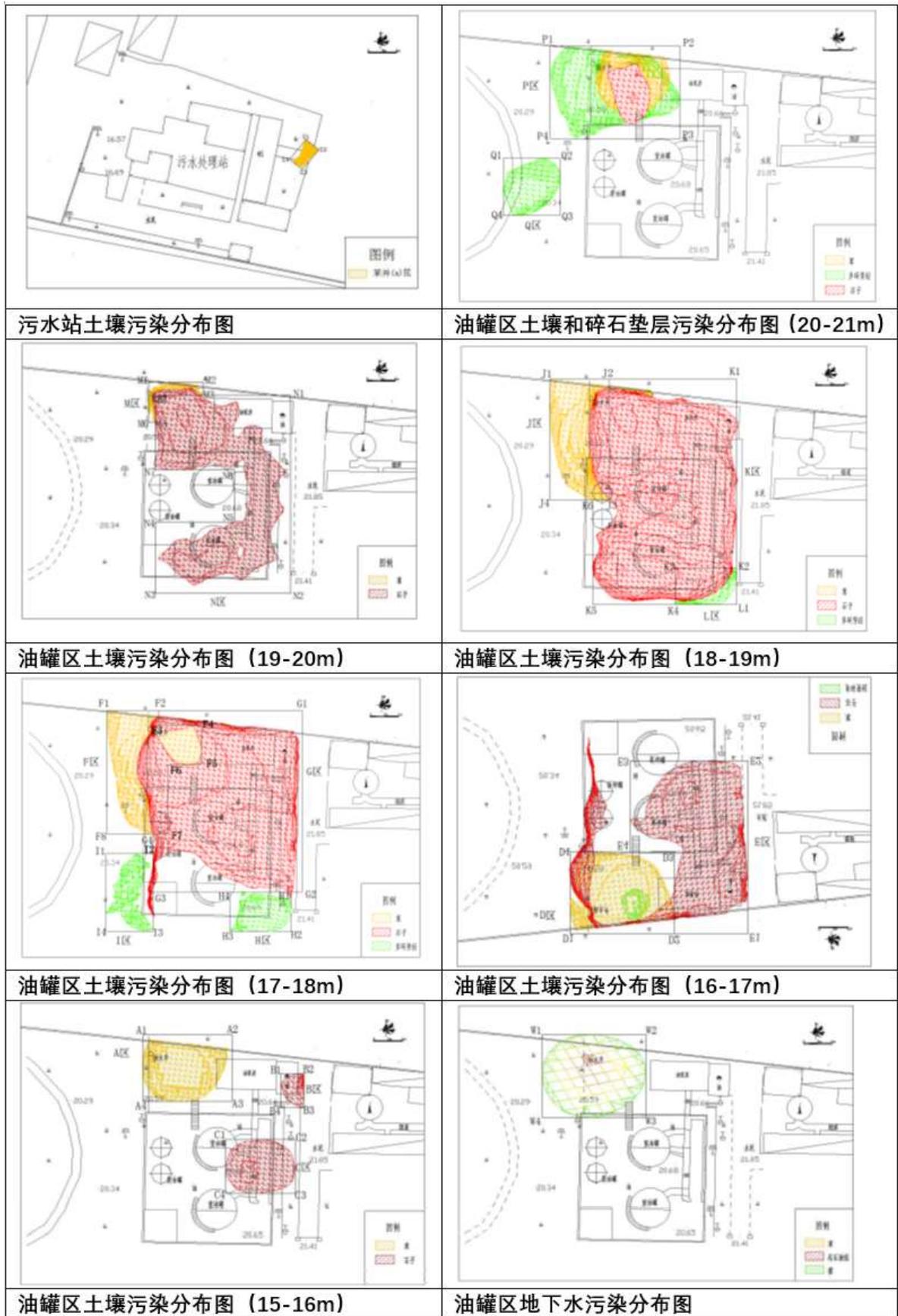


图 3-9 污染分布图

土壤和地下水修复工程量见表 3-3~表 3-6。总体工程量见表 3-7。

表 3-3 污水站土壤修复工程量

序号	标高	对应深度	土方量小计
	(m)	(m)	m <sup>3</sup>
1	16-17	0-1	20
小计	20m <sup>3</sup>		

表 3-4 油罐区污染土壤修复工程量

序号	标高 (m)	对应深度 (m)	分区面积 (m <sup>2</sup> )	土方量小计 (m <sup>3</sup> )
1	20-21	0-1	P 区: 500 Q 区: 140	640
2	19-20	1-2	M 区: 50	50
3	18-19	2-3	J 区: 320	320
4		3-4	L 区: 100	100
5	17-18	3-4	F 区: 400 I 区: 170	570
6		4-5	H 区: 110	110
7	16-17	4-5	D 区: 360-	360
8	15-16	5-6	-A 区: 270	270
小计	2420m <sup>3</sup>			

表 3-5 油罐区碎石垫层修复工程量

序号	标高	对应深度	面积	土方量
	(m)	(m)	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> )
1	19-20	1-2	N 区: 1050	1050
2	18-19	2-3	K 区: 1220	1220
3	17-18	3-4	G 区: 1100	1100
4	16-17	4-5	E 区: 710	710
5	15-16	5-6	B 区: 40 C 区: 170	210
总计	4290m <sup>3</sup>			

表 3-6 油罐区地下水修复工程量

序号	面积
	(m <sup>2</sup> )
1	400

表 3-7 土壤和地下水修复工程量汇总表

序号	区域	污染介质	工程量
1	污水站	污染土壤	20m <sup>3</sup>
2	油罐区	污染土壤	2420m <sup>3</sup>
3		污染碎石垫层	4290m <sup>3</sup>
4		地下水	400m <sup>2</sup>

## 4 场地修复方案设计

### 4.1 修复方案总体技术路线

#### 4.1.1 总体技术路线

本项目总体技术路线见图 6-1。本场地采用异位修复模式进行修复，土壤修复选择水泥窑协同处置技术，碎石垫层选择化学氧化技术，地下水修复选择抽出-处理技术。

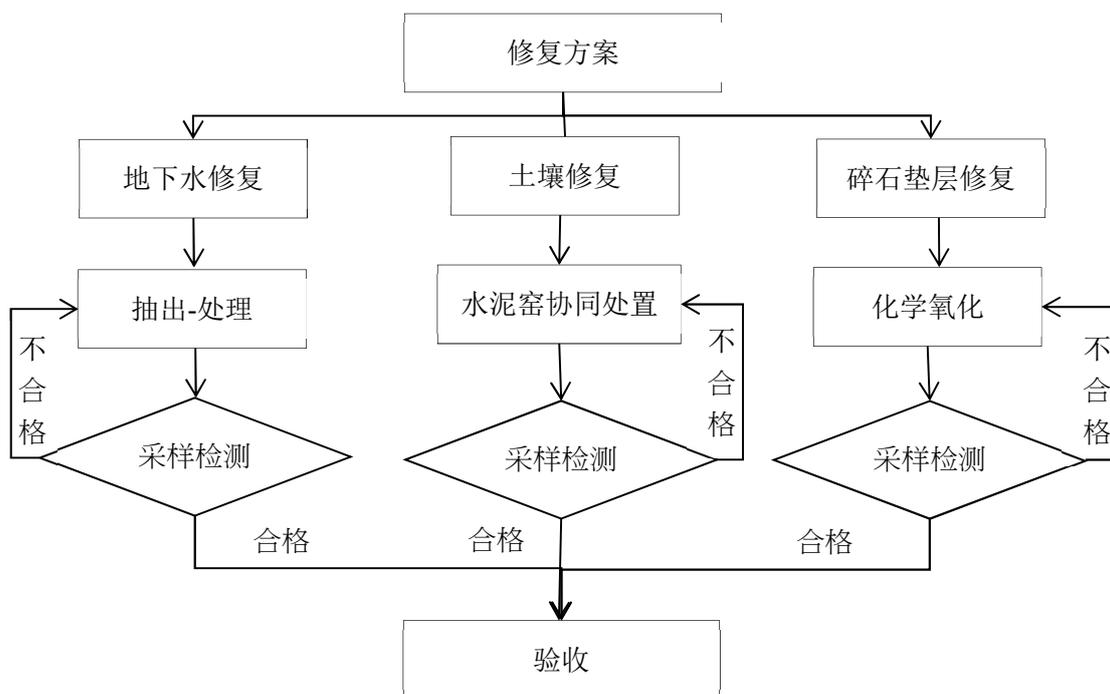


图 6-1 总体技术路线

### 4.1.2 各修复技术应用规模

各修复技术应用规模需根据进一步的场地调查获得。

表 6-1 各修复技术应用规模汇总表

序号	修复技术	区域	污染介质	工程量	合计
1	水泥窑协同处置技术	污水站	污染土壤	20m <sup>3</sup>	2440m <sup>3</sup>
2		油罐区	污染土壤	2420m <sup>3</sup>	
3	化学氧化技术	油罐区	污染碎石垫层	4290m <sup>3</sup>	4290m <sup>3</sup>
4	抽出处理技术	油罐区	地下水	400m <sup>2</sup>	400m <sup>2</sup>

## 4.2 施工平面布置

本项目施工平面布置以有利生产、方便生活、安全环保为原则，紧凑、合理布置各施工设施，科学规划施工道路，减少施工用地和交叉作业为原则进行设计。场地内办公生活区利用现有建筑改造、扩建，在场地中部、污染修复区西侧规划建设一座化学氧化池用于修复本场地内的有机污染碎石。

污染场地内施工平面布置见附图 2。

## 5 结论与建议

### 5.1 结论

根据三阶段的调查报告，掌握了本场地污染物分布在污水站和重油罐区，被污染的介质包括土壤、碎石垫层和地下水，土壤、碎石垫层和地下水中的主要目标污染物是苯、多环芳烃和总石油烃等。

根据业主要求，遵循原地修复模式，对本场地污染类型适用修复技术进行充分比选，综合考虑技术可行性、经济性、可靠性、工期等因素本，通过技术比选和方案比选，确定修复方案采用水泥窑协同处置技术处置污染土壤 2440m<sup>3</sup>，化学氧化技术修复碎石垫层 4290m<sup>3</sup>，抽出-处理技术处理污染地下水 400m<sup>2</sup>。

### 5.2 建议

考虑到本场地包括土壤污染和地下水污染，施工条件较复杂，修复技术的技术含量较高，建议在修复实施过程中选择施工经验丰富、专业化程度高、综合能力强的土壤修复企业和环境监理单位。

工程实施期间要特别加强环境管理、安全管理和进度管理，采取有效措施防止水污染、大气污染、噪声污染和固体废物污染，确保整个修复工程不对生产、周边居民及环境造成二次污染，确保整个施工过程的安全性及按期完工。

## 附件：专家复核意见

### 《南京锦湖轮胎有限公司和燕路工厂土壤修复及地下水治理工程（油罐储区）修复方案》复核意见

江苏大地益源环境修复有限公司编制的《南京锦湖轮胎有限公司和燕路工厂土壤修复及地下水治理工程（油罐储区）修复方案》已基本按照评审会专家评审意见进行了修改、完善，符合相关规范和标准的要求，同意上报备案。

专家组组长：



2016年8月26日