

虹口区江湾镇街道 A01-01 号地块场地修复工程
验收报告

上海华测品标检测技术有限公司

二〇一七年六月

项 目 名 称：江湾镇街道 A01-01 地块污染场地修复治理工程

委托单 位：上海市同济建设有限公司

修复工程施工单位：上海广联环境岩土工程股份有限公司、上海同济建设有限公司

验收监测单位：上海华测品标检测技术有限公司

监管单位：虹口区环境保护局

环境监理单位：上海同济工程咨询有限公司

报 告 类 型：验收报告

报告编制人员：

田小四 杨光

报告审核：

陈卫东 王先进

报告审定：

陈卫东



目 录

1 工作背景	1
1.1 项目背景	1
1.2 验收目的	1
2 工作依据	1
2.1 相关的环境保护法律法规	1
2.2 相关的环境技术标准和技术规范	2
2.3 相关的技术支持文件	3
3 污染场地修复方案简介	4
4 工程实施情况	5
4.1 主体修复工程实施情况	5
4.2 二次污染控制情况	6
5 验收监测	11
5.1 验收内容与方法	11
5.2 采样布点方案	13
5.3 现场采样与实验室检测	17
6 修复效果评估	19
6.1 评估标准	19
6.2 评估方法	19
6.3 土壤修复效果评估	20
7 结论和建议	22
7.1 结论	22
7.2 建议	22
附件（检测报告）	22

1 工作背景

1.1 项目背景

根据《上海市环保局、市规划国土资源局、市经济信息化委、市建设管理委关于保障工业企业及市政场地再开发利用环境安全的管理办法》（沪环保防〔2014〕188号）、《上海市环保局、市规划国土资源局关于印发〈上海市经营性用地和工业用地全生命周期管理土壤环境保护管理办法〉的通知》（沪环保防〔2016〕226号）等文件的要求，上海市虹口区土地发展中心委托相关单位，于2016年9月在其位于虹口区江湾镇街道A01-01地块内开展了场地环境初步调查工作。前期调查结果显示，项目场地内土壤样品SS06-0.5中苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽的检出浓度超过了《上海市场地土壤环境健康风险评估筛选值（试行）》敏感用地筛选值，超标倍数分别为1.75、5倍。经过人体健康风险评估，项目场地内致癌风险值超过可接受水平，因而须对本场地内的污染土壤进行修复治理。

1.2 验收目的

根据相关管理文件要求，污染场地修复工程验收主要是通过考察修复后现场、修复区域采样检测分析，考核和评价治理修复后的场地是否达到在场地修复技术方案中提出且报环保部门备案批准的修复范围与修复目标。

本次验收工作的目的旨在通过对虹口区江湾镇街道A01-01地块污染场地修复工程的文件审核与现场勘查、现场采样、实验室检测，评价该场地的相应目标污染物浓度满足验收要求（低于目标修复值）的效果。

2 工作依据

2.1 相关的环境保护法律法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》，（1989年12月26日第七届全国人民代表大会常务委员会第十一次会议通过，2014年4月24日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订）；

（2）《中华人民共和国大气污染防治法》，2015年8月29日；

- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》2008年6月1日；
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》1996年10月29日；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》2015年4月24日第二次修订；
- (6) 《中华人民共和国环境影响评价法》2002年10月28日；
- (7) 《建设项目环境保护管理条例》国务院令第253号，1998年11月；
- (8) 《国家危险废物名录》（中华人民共和国环境保护部、中华人民共和国国家发展和改革委员会第1号令，2008年6月6日颁布，2008年8月1日实施）；
- (9) 《危险化学品安全管理条例》（2013年）
- (10) 《危险废物污染防治技术政策》（环发[2001]199号）；
- (11) 《危险废物鉴别标准》（GB5085.1-6-2007）；
- (12) 《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ 230-2010）；
- (13) 《危险废物转移联单管理办法》，国家环保总局[1999]5号令；
- (14) 《废弃危险化学品污染环境防治办法》环发[2005]27号；
- (15) 《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）；
- (16) 《关于加强土壤污染防治工作的意见》环发[2008]48号；
- (17) 环境保护部办公厅印发《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；
- (18) 国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知，国办发[2013]7号；

2.2 相关的环境技术标准和技术规范

- (1) 《污染场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014）
- (2) 《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2014）
- (3) 《污染场地土壤修复技术导则》（HJ25.4-2014）
- (4) 《污染场地术语》（HJ682-2014）
- (5) 《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）
- (6) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）

- (7) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（2016）
- (8) 《上海市场地环境调查技术规范（试行）》（2016）
- (9) 《上海市场地环境监测技术规范（试行）》（2016）
- (10) 《上海市污染场地修复工程验收技术规范（试行）》（2016）

2.3 相关的技术支持文件

- (1) 《虹口区江湾镇街道 A01-01 号地块场地环境详细调查及健康风险评估报告》
- (2) 《虹口区江湾镇街道 A01-01 号地块场地修复方案》
- (3) 《江湾镇街道 A01-01 地块污染场地修复治理工程施工组织方案》



3 污染场地修复方案简介

依据《虹口区江湾镇街道 A01-01 号地块场地修复方案》，本项目主要包括两部分的内容，一是污染土壤的清挖与运输（已于 2016 年 12 月完成验收）；二是污染土的异位处理处置。场地需要修复的污染介质为土壤。修复主要技术方案见表 3-1 和图 3-1。

表 3-1 修复工艺及内容

修复内容	修复工艺	修复内容	修复效率
异位修复污染土壤	化学氧化工艺	苯并(a)芘，二苯并(a,h)蒽	处理量：300-400m ³ /天

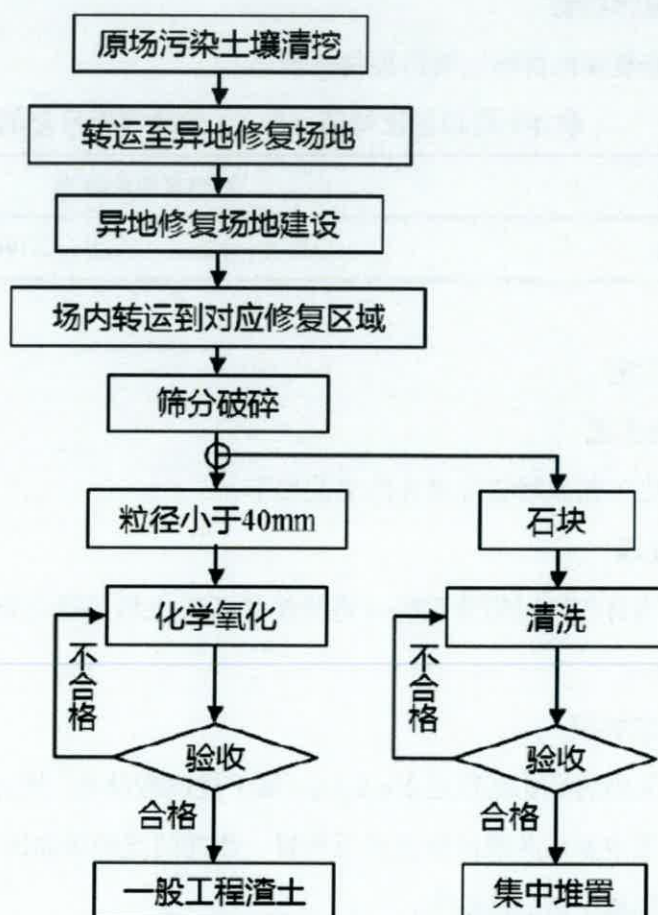


图 3-1 施工流程图

4 工程实施情况

4.1 主体修复工程实施情况

(1) 场地修复范围

根据《虹口区江湾镇街道 A01-01 号地块场地修复方案》，场地需要修复的污染介质为土壤。

依据前期场地环境调查、监测和风险评估的分析结果和确定的土壤目标污染物的修复目标值对坑底和坑壁已完成开挖、清理与验收，清挖土方量约 550m³，待修复土壤已全部清挖运抵处理场地中路 591 号暂存，待修复验收。

(二) 需修复污染物

本项目修复场地目标主要污染物见表 4-1。

表 4-1 虹口区江湾镇 A01-01 地块需要修复的污染物

类别	需修复的污染物
土壤	苯并(a)芘，二苯并(a,h)蒽

(三) 修复工艺

➤ 化学氧化工艺

化学氧化工艺流程初步设计的工艺如下：

(1) 预处理

污染土壤首先经过筛分破碎斗将清挖的污染土壤进行均质化筛分、破碎至土壤粒径≤40 mm。

(2) 药剂类型

本项目采用的氧化药剂是 Na₂S₂O₈，属于过硫酸盐类，通过成功工程应用案例已验证其对土壤中多环芳烃的修复效果良好。药剂的准确添加比例为 1%，将在异地修复场地通过现场中试最终确定。

(3) 机械搅拌

采用 ALLU 斗配合进行搅拌，异位修复效率在 300~400 m³/天，作业区域占地 20 m×10m。

(4) 养护及修复效果自检

为了提供良好的反应环境，养护反应阶段需要提供足够的水分，建议将含水率控制在 30% 左右（或土壤液限），低于此范围则须添加适当的水分。通过二价铁盐活化产生的硫酸根自由基进行氧化时，pH 需要在相对酸性条件（pH3~5）下更为适合。因此在实施养护反应时通过硫酸亚铁将土壤的 pH 调节在 5 左右。

在养护阶段，每日在现场采样测定土壤含水率以及 pH 值，若含水率或 pH 值明显偏离了控制范围，则立即添加水分或硫酸亚铁，并且通过设备对土壤进行翻耕混合均匀；若养护反应阶段土壤含水率与 pH 值均较为稳定，则不定期进行翻土，使得局部可能未充分接触药剂的土壤颗粒与药剂充分接触反应，尽量避免土壤与药剂接触的不均匀性。

4.2 二次污染控制情况

本工程为污染场地修复治理工程，在工程实施过程中需要对二次污染的严格控制，开挖、运输、修复工程操作中如果处理不当都可能对环境造成严重的影响，因此需要分析施工中可能会对环境造成的影响，并针对性提出防止二次污染措施。

（一）项目实施过程中环境影响分析

1. 扬尘影响分析

污染场地治理修复施工时土壤的短驳、破碎、筛分、堆放等过程中都可能产生大量的扬尘，一部分悬浮于空中，另一部分随风飘落到附近地面和建筑物表面。施工场地的搭建时可能产生扬尘；土壤堆积过程中，在风力较大时，会产生扬尘；土壤破碎筛分过程中，会造成部分灰尘扬起和洒落；雨雪导致冲刷导致的泥土散布路面，晒干后因车辆的移动或刮风再次扬尘。扬尘中可能含有重金属和有机污染物，处理不善，施工人员以及附近居民可能会受到影响。

2. 废气影响分析

施工废气主要包括，挖掘机、筛分机械设备等产生的尾气。选用符合环保要求，检验合格的车辆和设备，将废气影响降至最低。

3. 废水影响分析

施工期废水主要包含：

(1) 少量土壤养护阶段的渗出水和建筑垃圾的清洗废水。

(2) 降尘用水、清洗机械和车辆产生的废水。一般施工活动产生的废水主要污染物为泥沙悬浮颗粒物和矿物油，主要为冲洗设备和车辆用水。

(3) 生活废水。施工人员在现场使用移动式卫生设施。

4. 噪声影响分析

噪声是清理污染过程中主要的污染因子之一，清理过程中使用的各种施工机械，如挖掘机、筛分机等都是噪声源。现场施工机械设备噪声很高，而且实际施工过程中，往往是多种机械同时工作，各种噪声源辐射的相互叠加，噪声级将更高，辐射范围亦更大。

5. 固废影响分析

施工期的固体废物主要有 2 类：一是施工建设过程中产生的建筑垃圾；二是施工人员的生活垃圾。

6. 现场修复活动环境影响

施工区域内均视为暴露在重金属和有机物污染下，因此，进入场地施工人员必须经过专业的安全培训和佩戴合适的个人防护用品。

(二) 相应的二次污染防治措施

1. 防扬尘措施

修复施工时控制土壤的湿度、关注当时的风力以及工程监管。具体措施如下：

(1) 现场设置风向标。根据主导风向和周围环境敏感目标的分布，合理布置施工场地，堆场、尽量远离临时居民区。施工场地应定期洒水抑尘，在大风期间加大洒水量及洒水次数，缩小粉尘影响范围。风速过大时（4 级及以上），应停止挖掘施工作业，并做好遮掩工作。

(2) 施工区域内限制车速，减少行驶产生的扬尘；加强道路管理和路面养护，保持施工道路平整，设立施工道路养护、维修、洒水专职人员，保持道路清洁，运行畅通。车辆进入施工场地应减速行驶，或限速行驶，减少车辆运输过程中的洒漏，减少地面扬尘。

(3) 加强运输管理，如散货车不得超高超载、使用有盖的运输车辆，以免车辆颠簸物料撒出；修复工艺中需要的化学物质运输要防止泄漏；坚持文明装卸。车辆

通过道路要经常洒水抑尘。

(4) 施工现场的运输车辆出口处内修建洗车槽，并铺设长度不小于 2.5m，宽度不小于出口处宽度的混凝土路面，并在出口处设置车轮冲洗设备及相应的排水和泥浆沉淀设施。

(5) 施工中注意细节：施工过程中，车辆、设备必须在规定的施工道路上行驶；固体粉末状材料堆放的地方需要铺塑料布，上面采取加盖措施防止产生烟尘；场地内行驶的施工运输工具时速限制在 15 公里/小时范围内。

2. 防废气措施

加强对施工车辆的检修和维护，严禁使用超期服役和尾气超标的车辆和器械。尽可能使用耗油低，排气小的施工车辆，选用优质燃油，减少机械和车辆的有害废气排放。

施工过程中禁止在现场焚烧任何材料。

另外，在修复施工区域配置异味控制药剂和喷洒设备，一旦修复过程中出现异味，立刻使用喷洒设备（可雾炮等）药剂控制，安排定期巡视，一旦发现有异味扩散，立刻采取措施进行处理。

3. 防废水措施

施工期为了防止污水对周围地下体产生染，可采取以措施：

现场设置临时污水处理施，所有抽出地下均收集至内废池现场设置临时污水处理施，所有抽出地下均收集至内废池经沉淀池、氧化反应澄清后可作为土壤的 ESCO 处理用水。

对挖掘设备及车辆清洗后集中收，清洗后的设备集中晾干才可运出。

加强施工机械设备的维修保养，尽量避免在过程中燃料油跑、冒、滴漏。

不得随意在 施工区域内冲洗汽车，对车辆和机械进行检修清洗时必须在固定场所进行，严禁将含有油污的水直接排放到土壤或渗入地下系统。

4. 防噪声处理

(1) 合理安排施工时间，在制定施工计划时，尽可能避免大量高噪声设备同时施工，高噪声施工时间安排在日间，夜间不施工。

(2) 合理布局施工现场，避免在同一地点安排大量动力机械设备，以免局部声

级过高。对一些施工位置相对固定的高噪施工设备，可以在棚内操作的尽量进入操作间，管材切割机等设备应远离噪声敏感区域布置，必要时采取声屏障等措施。

(3) 设备选型上应采用低噪声设备，如液压机械代替燃油机械，振捣器采用高频振捣器等。固定机械设备与挖土、运土机械(如挖土机、推土机等)可通过排气管消声器和隔离发动机振动部件的方法降低噪声；设备常因松动部件的振动或消声器的损坏而增加其工作时的噪声级。对动力机械设备进行定期的维修、养护。运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛。

(4) 噪声依据《建筑施工场界噪声限值》(GB12523-2011) 管理。

(5) 严格按照管理规定文明施工，安全施工。

5. 防固废措施

(1) 施工建设废料处理

施工场地建设时需要硬化地面放置仪器设备，搭建临时实验室、办公室等，在建设中可能产生一些土壤、废砖头等；施工完成后，拆迁过程也可能造成一些固体废弃物。因此对于钢筋、钢板、木材等下角料可分类回收，交废物收购站处理；对挖掘起来的建筑垃圾，如混凝土废料、废砖、含砖、石、砂的杂土应在指定地点集中堆放，及时清运，以免影响施工和环境卫生。

(2) 施工生活垃圾处置

场地产生的生活垃圾，固体废弃物，由各部门负责随时清扫，收集并送到指定地点分类存放，施工人员平均每天每人产生 0.5kg 左右的生活垃圾，施工场地、临时宿营地应自建垃圾箱、收集时应采取有效防泄漏、防挥发，防淋晒措施，集中收集、定时清运。所以本工程建设期间对生活垃圾要进行专门收集，交由环卫部门定期将之送往较近的垃圾场进行合理处置，严禁乱堆乱扔，防止产生二次污染。

(3) 完工清场的固体废物处理处置

工程完工后临时设施拆除时应防止扬尘、噪声及废弃物污染。搅拌场、储水池等施工生产用地，应撤离所有设施和部件。对所有施工工作面和施工活动区进行检查；将施工废弃物彻底清理处置。

6. 防现场修复活动影响措施

(1) 施工过程中，必须严控污染物暴露途径，非现场工作人员严禁进入厂区，

污染场地的修复活动包括土壤的挖掘、建筑物的破坏、生产设备的迁移、污染废物装卸及处置污染物进行的运输，具体措施如下：

（2）进场施工人员进行集中培训，培训内容包括如何控制扬尘产生、固体废弃物如何处置、施工安全注意事项等；

（3）施工现场周围搭设可拆卸围板，避免非工作人员进入场地受到伤害；

（4）工程监管人员负责整体工程监理，对可能产生环境危害实时监控，有问题及时处理。

（5）修复设备工作时噪声需要控制，经常检查润滑油、改进燃烧灯避免影响周围正常生活。

（6）修复后土壤暂时堆积起来，需要在修复后土壤上覆盖彩条布（约 12m*30m 规格）或防尘网（绿），防雨水冲刷的同时，避免粉尘对环境造成威胁。

5 验收监测

5.1 验收内容与方法

5.1.1 验收范围

本次场地修复验收范围包括以下部分：

(1) 污染场地清理效果验收：污染土壤清理完成后的基坑四壁和基坑底部土壤，检测基坑侧壁及底部土壤中的污染物浓度是否达到场地修复目标（已于 2016 年 12 月完成验收）；

(2) 污染土壤异地修复效果验收：检测经过异地修复后的污染土壤，在修复完成后土壤中污染物浓度是否达到场地修复目标。

所有监测、布点采样与监测指标按照《上海市污染场地修复工程验收技术规范》、《污染场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014）及修复合同的相关要求。

5.1.2 验收内容

本项目验收项目见表 5-1。

表 5-1 本场地验收项目目标污染物

土方量 (m ³)	目标污染物
550	苯并(a)芘，二苯并(a,h)蒽

土壤修复目标污染物的修复目标值见表 5-2

表 5-2 土壤污染物修复目标值

序号	污染物种类	修复目标 (mg/kg)
1	苯并[a]芘	0.4
2	二苯并(a,h)蒽	0.18

5.1.3 验收程序与方法

本项目污染场地验收工作程序主要包括制定验收监测方案、现场采样与实验室分析、评估修复效果、验收报告编制等四个步骤，工作流程见图 5-1。

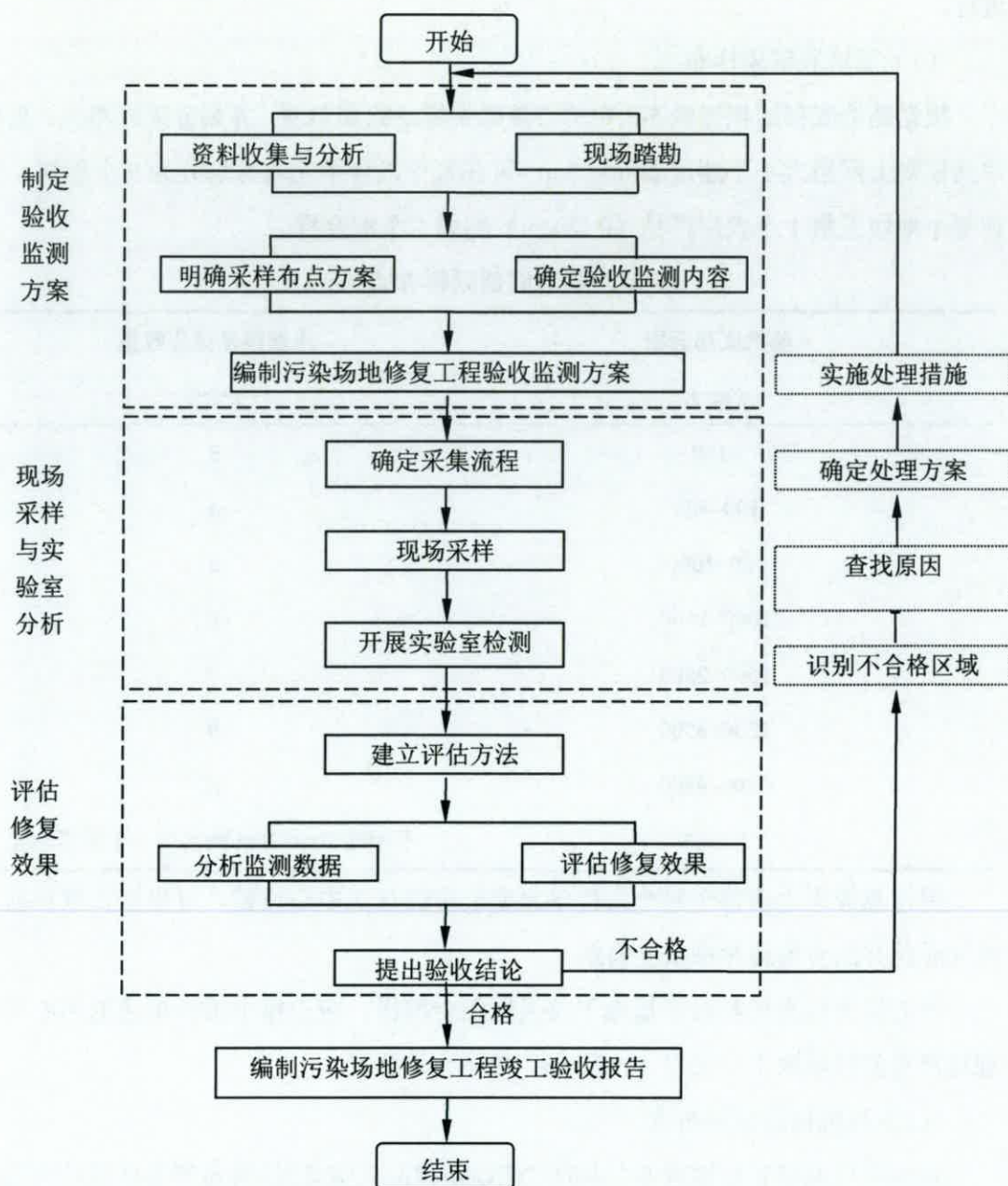


图 5-1 污染场地修复工程验收工作程序

5.2 采样布点方案

5.2.1 布点原则

土壤采样验收布点根据《上海市污染场地修复工程验收技术规范》中相关规定进行。

(1) 基坑底部采样布点

根据基坑底部面积按表 5-3 中的方法确定样品采集数量,并划分采样单元,采样单元原则上网格大小不超过 20m×20m,可在每个采样单元均匀划分为 9 个地块,并在每个地块采集 1 个表层样品 (0~20cm) 制成 1 个混合样。

表 5-3 基坑底部采样布点方法

基坑底部面积 (m ²)	土壤样品采集数量 (个)
<100	3
100~500	4
500~1000	5
1000~1500	6
1500~2500	7
2500~3500	9
3500~4500	12
>4500	不超过 20m×20m 网格为一个采样单元

采样点原则上应位于每个采样单元或地块的几何中心位置,可根据土壤异常气味和颜色并结合场地污染状况确定。

针对挥发性有机物污染场地不宜采用混合取样,应在每个采样单元的中心或表现最严重的区域取 1 个表层 (0~20cm) 以下土壤样品。

(2) 基坑侧壁采样布点

根据基坑侧壁长度按表 5-4 中的方法确定样品采集数量,并按样品数量均匀划分横向采样单元,横向采样单元原则上不超过 40m,可在每个横向采样单元均匀划分 9 段,并在每段剖面表面采集 1 个样品制成 1 个混合样。

表 5-4 基坑侧壁采样布点方法

基坑区域周长 (m)	土壤样品采集数量 (个)
<50	4
50~100	5
100~200	6
200~300	8
>300	以 40m 为一个采样单元

当挖掘清理深度不超过 1m 时，不进行垂向分层采样，当挖掘清理深度大于 1m 时，应进行垂向分层采样，第一层为表层土壤（0~20cm），表层以下以 3m 为一个垂向采样单元进行分层采样。

场地区块修复后侧壁周长与坑底面积详见表 5-5。

表 5-5 修复区域清挖侧壁周长及坑底面积

序号	面积 (m²)	周长 (m)	挖深 (m)
1	500	90	1.1

(3) 修复后土壤采样布点

修复后的土壤以 $400\sim500\text{m}^3$ 为一个采样单元，可在土壤堆体表层、中层和底层分别采集土壤样品制成 1 个混合样。针对挥发性有机物污染土壤不宜采用混合取样，应在每个采样单元表现最严重的区域采集 1 个土壤样品。

5.2.2 布点方案

(1) 基坑底部与侧壁采样布点方案

基坑底部与侧壁应在挖掘清理后的基坑采集土壤样品进行验收监测。具体布点见图 5-2。取样布点数见表 5-6。基坑底部与侧壁总计采集 9 个土壤样品。



图 5-2 布点图

表 5-6 基坑底部与侧壁验收取样统计

序号	侧壁横向采样数量 (个)	侧壁垂向分 布采样(个)	侧壁采样数	坑底采样数量 (个)
1	5	1	5	4

(二) 修复后土壤堆场布点方案

根据修复后土壤堆放场地情况，土壤堆体采样布点示意图如图 5-3。挖掘出的土方量 550m^3 布设 2 个土壤监测点，每个采样点均采集表层、中层和底层混合成 1 个样，采集 2 个样品（编号 C1、C2），进行土壤样品的检测。



图5-3 堆体采样示意图

5.2.3 监测因子

基坑监测因子见表 5-7。

表 5-7 修复土壤监测因子

序号	监测因子	目标修复值 (mg/kg)
1	苯并[a]芘、二苯并(a,h)蒽	苯并[a]芘: 0.4
		二苯并(a,h)蒽: 0.18

5.3 现场采样与实验室检测

5.3.1 现场采样

现场采样由上海华测品标检测技术有限公司施工。

基坑与基地的修复验收于 2016 年 10 月 22 日进行样品的采集工作，2016 年 10 月 22 日-2016 年 10 月 26 日进行样品的分析工作。

异地修复验收于 2017 年 06 月 01 日进行样品的采集工作，2017 年 06 月 01 日-2017 年 06 月 07 日进行样品的分析工作。

应评审专家要求，需对异地修复土壤进行 pH 的测试，委托方（上海同济建设有限公司）于 2017 年 6 月 21 日送样，2017 年 06 月 21 日-2017 年 06 月 22 日对异地修复土壤的 pH 值进行分析。

（1）现场采样原则

本项目全部属于异地异位修复工艺。对于异地异位修复工艺，应对修复范围内部和边缘的原址土壤以及修复后土壤进行采样。

（2）取样及质量控制

污染场地修复工程验收工作中的土壤样品采集过程涉及的采样方法、现场质量控制、采样工作的组织和现场人员防护等按照《污染场地环境监测技术导则》（HJ 25.2-2014）和《上海市场地环境监测技术规范》执行。

土壤样品的保存、流转及注意事项，按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）执行。

（3）检测限要求

验收项目检测方法的检测限应低于修复目标值。

（4）检测报告要求

实验室检测报告内容应包括检测条件、检测仪器、检测结果、检测限、质量控制结果等。

5.3.2 实验室检测方法

实验室分析方法见表 5-8。

表 5-8 实验室检测方法一览表

产品类别	检测项目	检测标准（方法）名称及编号（含年号）	方法检测限
土壤	苯并(a)芘	质谱法分析半挥发性有机物 USEPA 8270D:2007	0.005mg/kg
土壤	二苯并(a,h)蒽		0.005mg/kg
土壤	pH 值	土壤中 pH 值的测定 玻璃电极法 NY/T 1377-2007	0.01pH

6 修复效果评估

6.1 评估标准

验收评估标准为修复方案中确定的修复目标，包括目标污染物的修复目标值、场地表观特征指标及其它相关标准。

6.2 评估方法

当样本数量不超过 8 个，或样本数量超过 8 个但低于检出限的样本数占总体样本数比例大于或等于 25%时，应采用逐个对比法进行评价。在该情况下，某点位中所有目标污染物的检测值均低于或等于评估标准时，则判定该点位为合格点位。

当样本数量超过 8 个，且低于检出限的样本数占总体样本数比例小于 25%时，应按下述方法进行评价：

(1) 对总体样本进行逐个对比法评价，若某点位中所有目标污染物的检测值均低于或等于评估标准时，则判定该点位为合格点位。

(2) 对总体样本进行逐个对比法评价，若某点位中有一种或多种目标污染物的检测值超过评估标准倍数大于或等于 1 倍时，则判定该点位为不合格点位。

(3) 对总体样本进行逐个对比法评价，若某点位中有一种或多种目标污染物检测值超过评估标准倍数小于 1 倍时，应采用 t 检验法对该点位进行评价。当样本所有目标污染物的检测值均显著低于评估标准或与评估标准差异不显著时，则判定该点位为合格点位；当样本中有一种或多种目标污染物的检测值显著高于评估标准时，则判定该点位为不合格点位。

(4) 在 t 检验评价过程中，应至少有 4 组平行样本数据，若参与 t 检验的样本数据低于检出限，则在统计处理中将其等同于检出限。t 检验过程中总体样本的置信水平应不小于 95%。

只有所有点位均合格，方可判定场地达到修复效果。

修复工程完成后，对于在场内和周边环境中采集的地表水和大气等样品，若超过工程设计中提出的相关标准，应查找原因，并识别影响范围，尽快开展处理工作，并对污染区域重新进行验收监测和评估。

6.3 土壤修复效果评估

6.3.1 基坑底部与侧壁土壤验收评估

根据《虹口区江湾镇街道 A01-01 号地块场地环境详细调查及健康风险评估报告》健康风险评估结果，制定了基于风险的修复目标值。基坑底部与侧壁土壤检测结果和相应修复目标值的汇总见表 6-1。由表 6-1 可知，本场地污染土壤经挖掘清理后，基坑底部与侧壁的检测因子含量均低于修复目标值。

表 6-1 基坑底部与侧壁土壤验收结果

序号	区域编号	污染物名称	限值 (LOR,mg/kg)	目标修复 值(mg/kg)	检测值 (mg/kg)	超标 个数	是否 合格
1	侧壁	3# 苯并[a]芘	0.005	0.4	<LOR	0	是
		二苯并(a,h)蒽	0.005	0.18	<LOR	0	是
		4# 苯并[a]芘	0.005	0.4	<LOR	0	是
		二苯并(a,h)蒽	0.005	0.18	<LOR	0	是
		6# 苯并[a]芘	0.005	0.4	<LOR	0	是
		二苯并(a,h)蒽	0.005	0.18	<LOR	0	是
		8# 苯并[a]芘	0.005	0.4	<LOR	0	是
		二苯并(a,h)蒽	0.005	0.18	<LOR	0	是
		9# 苯并[a]芘	0.005	0.4	<LOR	0	是
		二苯并(a,h)蒽	0.005	0.18	<LOR	0	是
2	坑底	1# 苯并[a]芘	0.005	0.4	<LOR	0	是
		二苯并(a,h)蒽	0.005	0.18	<LOR	0	是
		2# 苯并[a]芘	0.005	0.4	<LOR	0	是
		二苯并(a,h)蒽	0.005	0.18	<LOR	0	是
		5# 苯并[a]芘	0.005	0.4	<LOR	0	是
		二苯并(a,h)蒽	0.005	0.18	<LOR	0	是
		7# 苯并[a]芘	0.005	0.4	<LOR	0	是
		二苯并(a,h)蒽	0.005	0.18	<LOR	0	是

6.3.2 异地修复土壤验收评估

根据《虹口区江湾镇街道 A01-01 号地块场地环境详细调查及健康风险评估报告》健康风险评估结果，制定了基于风险的修复目标值。异地修复土壤 C1# 的 pH 值为

7.56, C2#的 pH 值为 7.70; 修复因子检测结果和相应修复目标值的汇总见表 6-2。由表 6-2 可知, 本场地污染土壤经异地修复后, 检测因子含量均低于修复目标值。

表 6-2 异地修复土壤验收结果

序号	区域编号	污染物名称	限值 (LOR,mg/kg)	目标修复 值(mg/kg)	检测值 (mg/kg)	超标 个数	是否 合格
1	异位 修复	C1# 苯并[a]芘	0.005	0.4	<LOR	0	是
		二苯并(a,h)蒽	0.005	0.18	<LOR	0	是
		C2# 苯并[a]芘	0.005	0.4	0.065	0	是
		二苯并(a,h)蒽	0.005	0.18	<LOR	0	是

表 6-3 土壤验收统计结果

检测点	点位数	样品数	超标数	合格率
基坑底部与侧壁土壤	9	9	0	100%
异位修复土壤	2	2	0	100%

7 结论和建议

7.1 结论

(1) 本项目验收基坑底部与侧壁土壤共布设 9 个点位，采集 9 个样品。监测结果表明：本项目土壤点位检测二苯并(a,h)蒽和苯并[a]芘检测结果均小于修复目标值，达标率为 100%。

(2) 本项目验收异位修复土壤共布设 2 个点位，采集 2 个样品。监测结果表明：本项目土壤检测点位 pH 值的范围为 7.56-7.70，二苯并(a,h)蒽和苯并[a]芘检测结果均小于修复目标值，达标率为 100%。

(3) 综上所述，该场地土壤修复工程的实施达到了《虹口区江湾镇街道 A01-01 号地块场地环境详细调查及健康风险评估报告》设计的修复目标值和效果。

7.2 建议

修复工程完成后，对于在场内和周边环境中采集的地表水和大气等样品，若超过工程设计中提出的相关标准，应查找原因，并识别影响范围，尽快开展处理工作，并对污染区域重新进行验收监测和评估。

附件（检测报告）



检测报告

报告编号 EDD35J00218401R1

第 1 页 共 4 页

委托单位 上海同济建设有限公司

地 址 中山北二路 1121 号 10 楼

检测类别 土壤

编制: 刘春红

审核: 王东进

批准: 陈卫吉

日期: 2017.06.22

实验室经理

采样日期: 2017 年 06 月 01 日

检测日期: 2017 年 06 月 01 日~2017 年 06 月 07 日

接样日期: 2017 年 06 月 21 日

检测日期: 2017 年 06 月 21 日~2017 年 06 月 22 日

上海华测品标检测技术有限公司

上海市浦东新区新金桥路 1996 号

No. 1959958849

检测报告

报告编号

EDD35J00218401R1

第 2 页 共 4 页

样品信息:

检测类别	检测点	采样人	采样方式	样品状态
土壤	详见 (1)	陶哲、杨光	定点	灰色、无根系、粘土
土壤	---	送样	---	灰褐色、颗粒状

项目名称 江湾镇街道 A01-01 地块污染场地修复治理工程

检测性质 委托检测

检测结果:

(1) 土壤

检测项目	结 果 (2017.06.01)	单 位
	C1#	
苯并(a)芘	ND	mg/kg
二苯并(a,h)蒽	ND	mg/kg

检测项目	结 果 (2017.06.01)	单 位
	C2#	
苯并(a)芘	0.065	mg/kg
二苯并(a,h)蒽	ND	mg/kg

注: 1. ND 表示检测结果小于检出限。

检测项目	结 果 (2017.06.21)		单 位
	C1	C2	
pH 值	7.56	7.70	无量纲

注: 1. 只对当时送检的样品负责。

质控信息

项目	标准值 (自配) $\mu\text{g/mL}$	实测值 $\mu\text{g/mL}$	相对误差%
苯并(a)芘	10.00	9.99	-0.1
二苯并(a,h)蒽	10.00	10.02	0.2

项目	测量值	标准值
pH 值	8.19(无量纲)	8.18 $\pm$ 0.06(无量纲)

检测报告

报告编号 EDD35J00218401R1

第 3 页 共 4 页

仪器信息

名称	型号	实验室编号	检校有效期
气相色谱质谱联用仪 (GCMS)	7890A-5975C	TTF20120170	2018.01.11
pH 计	PHS-3C	ATTEHLSH00414	2018.04.09

上海华测品标检测技术有限公司

上海市浦东新区新金桥路 1996 号

检测报告

报告编号

EDD35J00218401R1

第 4 页 共 4 页

1. 本次检测的依据:

产品类别	检测项目	检测标准(方法)名称及编号(含年号)	方法检测限
土壤	苯并(a)芘	气相色谱/质谱法分析半挥发性有机物 USEPA 8270D:2007	0.005 mg/kg
	二苯并(a,h)蒽		0.005 mg/kg
土壤	pH 值	土壤中 pH 值的测定 玻璃电极法 NY/T 1377-2007	0.01pH

2. 检测单位地址

上海市浦东新区新金桥路 1996 号

3. 本报告如无上海华测品标检测技术有限公司加盖公司检验检测专用章、骑缝章和批准人签字无效。

4. 本报告不得涂改、增删。

5. 本报告只对采样/送检样品检测结果负责。

6. 本报告未经同意不得作为商业广告使用。

7. 未经上海华测品标检测技术有限公司书面批准, 不得部分复制检测报告。

8. 对本报告有疑义, 请在收到报告 10 天之内与本公司联系。

9. 除客户特别申明并支付样品管理费, 所有样品超过标准规定的时效期均不再做留样。

10. 委托检测结果及其对结果的判定结论只代表检测时状况。

11. 除客户特别申明并支付档案管理费, 本次检测的所有记录档案保存期限为六年。

12. 本报告替换原报告 EDD35J00248101, 自本报告签发之日起, 原报告 EDD35J00248101 作废。

报告结束