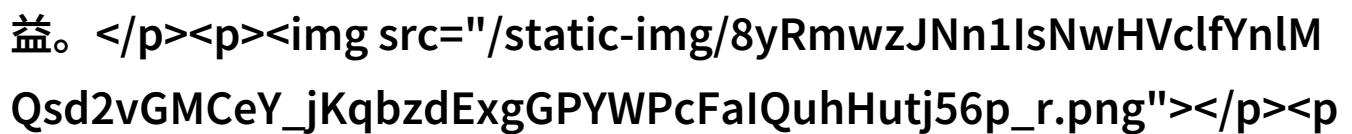


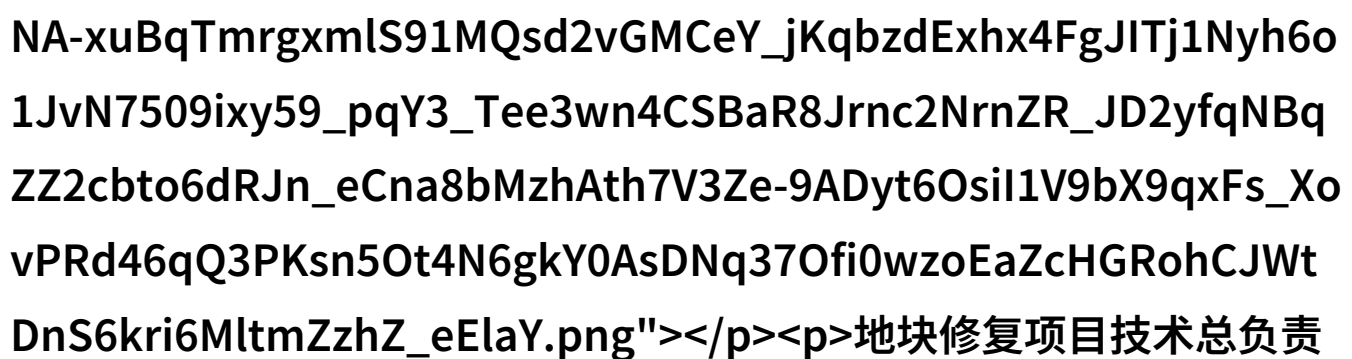
土壤原位修复技术透析

槐房路4号地是北京市政路桥集团有限公司自有土地，由于之前长期从事沥青混凝土生产，场地土壤、地下水均受到石油类有机物不同程度的污染。在北京市环保局的指导下，北京市政路桥公司采用原位修复技术，历时3年，对约40万立方米污染土壤、面积近10万平方米、污染深度达30米的土壤、地下水进行修复，取得了良好的社会效益和经济效益。



原位修复技术成本低、优势明显

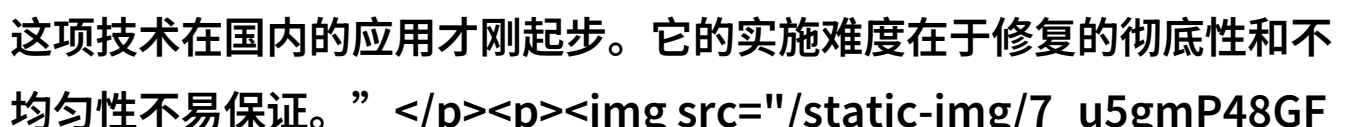
在修复过程中，施工主体放弃了目前场地修复中广泛采用的异位修复技术，综合考虑了场地目标污染物理化特性、土层分布条件、地下水分布条件、场地未来用途等因素，最终选择了原位修复技术。



地块修复项目技术总负责人王峰介绍，原位修复技术是指不对污染土地进行开挖，在需要修复的土壤、地下水中，分别建设抽提井、抽—灌井、铺设管道、安装监测仪表和气体、水净化处理装置系统。

异位修复技术，需将污染的土壤开挖出来，通过车辆运送到处理厂进行焚烧或者高温解析处理。王峰表示，相对于采用异位修复技术，槐房地块的原位修复技术主要使用土壤气相抽提技术(SVE)和包括气浮池分离、曝气池释放、果壳过滤、尾气处理等在内的地下水修复技术，修复成本可节约30%左右，且能减轻二次污染物生成与排放，避免了因焚烧产生二恶英而造成大气环境污染的可能。王峰说：“整个修复工期约为8个月，优势比较明显。但是

这项技术在国内的应用才刚起步。它的实施难度在于修复的彻底性和不均匀性不易保证。”



r8_Q228u6EVMQsd2vGMCEY_jKqbzdExhx4FgJITj1Nyh6o1JvN7509ixy59_pqY3_Tee3wn4CSBaR8Jrnc2NrnZR_JD2yfqNBqZZ2cbto6dRJn_eCna8bMzhAth7V3Ze-9ADyt6Osi1V9bX9qxFs_XovPRd46qQ3PKsn5Ot4N6gkY0AsDNq37Ofi0wzoEaZcHGRohCJWtDnS6kri6MltmZzhZ_eElaY.jpg"></p><p>王峰介绍说，原位修复技术具有最大限度降低治理过程中的二次污染风险，对社会影响较小，可有效规避“邻避效应”，治理成本较低等优势。另外，原位修复方法不破坏污染场地的水文地质条件，对地块后期开发利用没有负面影响。修复单位重点针对不易保证的难点，在施工中通过过程检测、加密布点、运行方案调整等措施，克服修复不彻底、不均匀的问题。</p><p>参与施工修复的陈素云透露，除了费用高之外，槐房地块采用异位修复还有3个施工难点：第一是异位处理设施的处理能力会受限;第二是修复场地超大超深基坑开挖与回填难度较大;第三是开挖过程中挥发性有机物的风险难以控制。陈素云表示，如果原位修复方案能够在施工中得到切实执行，原位修复技术明显优于异位修复技术。</p><p></p><p>水土修复后，检测结果稳定达标</p><p>槐房地块修复过程中，施工人员根据修复实施方案，首先对重污染区进行修复。整个场地布控了9排抽灌井。修复主要采用“中间抽水，四周回灌”的方式，集中快速降低污染物浓度，每个周期运行3天，恢复两天。抽出的地下水，经过第一步骤调节隔油池混合均匀水质，第二步小气量气浮池分离出石油烃，第三步大气量曝气池释放VOCs，最后经果壳过滤器过滤吸附处理的合格水，再回灌到地下。</p><p></p><p>这样运行4个周期，如达到预期效果后，再采用“后排抽水—前排回灌”的方式，大区域、稳定降低地下水中污染物浓度。每排连续运行3天，停歇两天。一排~9排为一个周期。运行3个周期后，经检测，修复效果达到预期。</p><p>在回答“如何修复地块边界外的地下水”这个问题时，相关技术人员表示，实际施工中采用了“边界抽水—地块内回灌”的方式，对地块边界外一定范围内的地下水进行了修复。连续运行3天，停歇两天，运行3个周期后提审第三方验收。评估机构监测的数据表明，槐房项目土壤中苯的平均浓度，修复前为21mg/kg，修复后为0.1mg/kg。修复前地下水中苯的平均浓度为7mg/L，修复后为0.12mg/L。地下水中石油烃的平均浓度，修复前为123mg/L，修复后为0.2mg/L。修复值全部达标。</p><p>经过2016年7月15日~11月15日的地下水修复处理，槐房地块地下水监测井水质全面符合修复目标值要求。随后，第三方效果评估机构启动验收评估程序，每半个月一次、连续6个月的地下水取样数据显示，检测结果稳定达标。</p><p>北京市环科院项目主要参与者钟茂生博士介绍，修复后所有检测指标均大大低于风险值。最终，验收结论认为，槐房路4号地块修复实施后场地土壤和地下水污染程度大幅度降低、污染物减少，修复效果明显。按照现有开发方案进行开发，场地遗留污染物的健康风险可接受。</p><p>槐房地块污染修复治理项目最终实现的土壤及地下水相关指标，均远远低于既定的污染物修复目标值要求，赶超欧美国家环境修复领域现行标准规定和使用的污染物修复目标，实现了北京市土壤和地下水在原位修复技术上的创新和突破。</p><p>延伸阅读：</p><p>土壤有机质对镉污染土壤修复的影响原标题：土壤原位修复技术透析</p><p>下载本文pdf文件</p>