温州市永强北片区永中单元YB-08-B-01至YB-08-B-03地块土壤修复效果评估项目公示内容

## 修复工程概况

工程名称：温州市永强北片区永中单元YB-08-B-01至YB-08-B-03地块场地治理工程。

项目地点：永中单元YB-08-B-01至YB-08-B-03地块。

工程实际实施范围：《温州市永强北片区永中单元YB-08-B-01至YB-08-B-03地块场地治理工程修复实施方案》中所列出的永中单元YB-08-B-01至YB-08-B-03地块。根据《温州市永强北片区永中单元YB-08-B-01至YB-08-B-03地块场地治理工程修复实施方案》，本次修复场地规划分为防护绿地、住宅用地和公园绿地。项目污染土壤范围划分为Ⅰ～Ⅸ共计9个分区，清挖土壤总面积（各修复土层总投影面积，多层重复计算）约为16805.2 m2，清挖投影面积（多层不重复计算）14020.82 m2，清挖深度为0.1～3.9 m不等。

实际工程规模：项目实际清挖土30682.4 m3，其中无污染土11208.1 m3，清挖污染土总方量为19183.3+291=19474.3m3，其中291m3为效果评估单位基坑监测后二次清挖增量，19183.3 m3中含筛分建筑垃圾石块4121m3（未纳入修复），污染土方15353.3 m3。污染土方中含重金属污染土壤6537.8m3，有机污染土壤1103.3m3，重金属和有机复合污染土壤7712.2m3。实际抽取地下水485m3。

工程工期：396日历天。

建设单位：温州市龙湾城市中心区开发建设管理委员会

监理单位：浙江中蓝环境科技有限公司

施工单位：煜环环境科技有限公司

施工自检单位：英格尔检测技术服务（上海）有限公司

效果评估单位：浙江工业大学工程设计集团有限公司

效果评估检测单位：杭州谱尼检测科技有限公司、浙江瑞启检测技术有限公司、杭州中一检测研究院有限公司、浙江华标检测技术有限公司

主要污染因子：镍、六价铬、砷、1,2-二氯乙烷、氯乙烯、苯并[a]芘和总石油烃。

修复技术：固化/稳定化、化学氧化技术与抽出-Fenton氧化-混凝沉淀技术。

质量要求：达到修复技术方案规定的效果评估标准，效果评估合格。

风险评估、修复实施方案和修复实际工程情况见表 1‑1。

表 1‑1风险评估、修复实施方案和修复实际工程情况

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 指标 | 单位 | 风险评估 | 修复方案 | 实际情况 | 备注 |
| 1 | 清挖面积（多层重复计算） | m2 | / | 17187 | 16805.20 | 有一电线杆台未移动，未开挖 |
| 2 | 清挖面积（投影面积） | m2 | / | 13570 | 14020.82 |  |
| 3 | 污染土壤总方量 | m3 | 16183.2 | 17527 | 19474.30 | 含效果评估单位基坑监测后二次清挖增量291m3，包含建筑石块4121m3 |
| 4 | 土壤修复处理量 | m3 | / | 17527 | 15062.3+291=15353.3 | 实际中筛选出4121 m3建筑石块等垃圾无需修复 |
| 5 | 地下水处理量 | m3 | / | 448.8 | 485 |  |

## 环境保护措施落实情况

环境保护措施落实情况见表 1‑2。

表 1‑2环境保护措施落实情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 内容  类型 | 排放源(编号) | 污染物名称 | 防治措施 | 治理效果 |
| 大  气  污  染  物 | 施工期 | 扬尘 | 及时施工、及时清理现场，开挖施工做到及时回填，将弃土及施工垃圾加盖防尘布运往指定场所；不定期对施工场地洒水，保持挖方和运输道路潮湿。 | 达标 |
| 机械设备废气及汽车尾气 | 对施工机械、运输车辆进行定期检修，做到施工车辆及机械尾气达标排放。 |
| 有机废气 | 对于气味较重的区域采用专用的气味抑制剂处理，防止气味溢出对周围人员造成影响；土壤修复中心土壤修复车间采用密闭大棚，土壤修复过程产生的挥发性有机物通过密闭收集后经布袋除尘器+活性炭吸附处理后通过12m排气筒排放。 |
| 水  污  染  物 | 施工期 | 生活污水 | 设置临时厕所，经临时化粪池处理后纳管 | 达到纳管标准排入市政管网 |
| 施工废水（洗车废水、土壤修复范围内地下水和场地内废积水） | 洗车废水、土壤修复范围内地下水和场地内废积水经Fenton氧化技术+絮凝处理后纳管排放。 |
| 固  体  废  物 | 施工期 | 建筑垃圾、生活垃圾 | 统一收集，委托环卫部门清运处理 | 做到无害化处理 |
| 废活性炭、废包装袋 | 委托有资质单位处理处置 |
| 废防护用品 | 混入生活垃圾，由环卫部门清运 |
| 废防渗膜 | 鉴定后，根据鉴定结果处置 |
| 废水处理污泥 | 干化后同污染土壤一道处置，效果评估合格后回填。 |
| 噪  声 | 施工期 | 施工机械噪声  运输车辆噪声  施工作业噪声 | 采用较先进、噪声较低的施工设备；合理安排施工时间，将噪声大的工作尽量安排在白天，严禁夜间施工；在施工中要采用低噪声、包覆和隔声罩等办法，有效的减少施工现场的噪声和振动污染；加强对交通运输车辆造成的噪声影响管理。 | 减轻对环境的影响 |
| 风  险 | 施工期 | 场地路面硬化；开挖过程中覆盖HDPE防渗膜，运输车辆采用封闭运输车；喷射抑制剂；定期喷淋抑尘；修复后土壤及时处置；做好填埋区的整体防渗，确保质量；地块紧邻河道，在修复过程采取场地止水及基坑支护措施。 | | |

## 效果评估布点与采样

本次治理修复效果评估采样布点原则按照浙江省地方标准《污染地块治理修复工程效果评估技术规范》（DB33/T 2128-2018）、《污染地块风险管控与土壤修复效果评价技术导则》（HJ 25.5-2018）和《建设用地土壤污染风险管控与修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）中的规定进行布点，共布设420个采样点位，采集了473个样品（其中含53个平行样）。采样点位效果评估汇总见表 1‑3。

表 1‑3效果评估监测指标一览表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 地块 | 对象 | | 检测指标 | 采样点编号 | 样品数/个 | 平行样/个 | 备注 |
| 1 | 修复场地 | Ⅰ区 | Ⅰ1基坑 | 镍、六价铬 | D-Ⅰ1-1～4 | 4 | 1 | 4个点位 |
| 2 | Ⅰ1侧壁 | 镍、六价铬 | C-Ⅰ1-1～4 | 4 | 0 | 4个点位 |
| 3 | Ⅰ2基坑 | 镍、六价铬 | D-Ⅰ2-1～4 | 4 | 1 | 4个点位 |
| 4 | Ⅰ2侧壁 | 镍、六价铬 | C-Ⅰ2-1～4 | 4 | 0 | 4个点位 |
| 5 | Ⅰ3侧壁 | 镍、六价铬 | D-Ⅰ3-1～4 | 4 | 0 | 4个点位 |
| 6 | Ⅰ3侧壁 | 镍、六价铬 | C-Ⅰ3-1～4 | 4 | 1 | 4个点位 |
| 7 | Ⅱ区 | Ⅱ1基坑 | 镍、氯乙烯 | D-Ⅱ1-1～4 | 4 | 1 | 5个点位 |
| 8 | Ⅱ1侧壁 | 镍、氯乙烯 | C-Ⅱ1-1～10 | 10 | 1 | 10个点位 |
| 9 | Ⅱ2基坑 | 镍、氯乙烯 | D-Ⅱ2-1～4 | 4 | 0 | 4个点位 |
| 10 | Ⅱ2侧壁 | 镍、氯乙烯 | C-Ⅱ2-1～4 | 4 | 1 | 4个点位 |
| 11 | Ⅲ区 | Ⅲ1基坑 | 镍、总石油烃、苯并芘 | / | 0 | 0 | 基坑缺失 |
| 12 | Ⅲ1侧壁 | 镍、总石油烃、苯并芘 | / | 0 | 0 | 侧壁缺失 |
| 13 | Ⅲ2基坑 | 镍、总石油烃、苯并芘 | D-Ⅲ2-1～10 | 10 | 1 | 10个点位 |
| 14 | Ⅲ2侧壁 | 镍、总石油烃、苯并芘 | C-Ⅲ2-1～12 | 12 | 1 | 12个点位 |
| 15 | Ⅲ3基坑 | 镍、总石油烃、苯并芘 | D-Ⅲ3-1～4 | 4 | 1 | 4个点位 |
| 16 | Ⅲ3侧壁 | 镍、总石油烃、苯并芘 | C-Ⅲ3-1～8 | 8 | 1 | 8个点位 |
| 17 | Ⅳ区 | Ⅳ基坑 | 1,2二氯乙烷 | D-Ⅳ-1～5 | 5 | 1 | 5个点位 |
| 18 | Ⅳ侧壁 | 1,2二氯乙烷 | C-Ⅳ-1～8 | 8 | 1 | 8个点位 |
| 19 | Ⅴ区 | Ⅴ1基坑 | 镍 | / | 0 | 0 | 基坑缺失 |
| 20 | Ⅴ1侧壁 | 镍 | / | 0 | 0 | 侧壁缺失 |
| 21 | Ⅴ2基坑 | 镍 | D-Ⅴ2-1～7 | 7 | 1 | 7个点位 |
| 22 | Ⅴ2侧壁 | 镍 | C-Ⅴ2-1～10 | 10 | 1 | 10个点位 |
| 24 | Ⅴ3基坑 | 镍 | D-Ⅴ3-1～5 | 5 | 1 | 5个点位 |
| 25 | Ⅴ3侧壁 | 镍 | C-Ⅴ3-1～4 | 4 | 0 | 4个点位 |
| 26 | Ⅵ区 | Ⅵ1基坑 | 镍、砷、总石油烃 | D-Ⅵ1-1～9 | 9 | 1 | 9个点位 |
| 27 | Ⅵ1侧壁 | 镍、砷、总石油烃 | C-Ⅵ1-1～12 | 12 | 1 | 12个点位 |
| 28 | Ⅵ2基坑 | 镍、砷、总石油烃 | D-Ⅵ2-1～5 | 5 | 1 | 5个点位 |
| 29 | Ⅵ2侧壁 | 镍、砷、总石油烃 | C-Ⅵ2-1～4 | 4 | 0 | 4个点位 |
| 30 | Ⅶ区 | Ⅶ基坑 | 镍 | D-Ⅶ-1～4 | 4 | 1 | 4个点位 |
| 31 | Ⅶ侧壁 | 镍 | C-Ⅶ-1～8 | 8 | 1 | 8个点位 |
| 32 | Ⅷ区 | Ⅷ1基坑 | 镍、1,2-二氯乙烷 | D-Ⅷ1-1～4 | 4 | 0 | 4个点位 |
| 33 | Ⅷ1侧壁 | 镍、1,2-二氯乙烷 | C-Ⅷ1-1～8 | 8 | 1 | 8个点位 |
| 34 | Ⅷ2基坑 | 镍、1,2-二氯乙烷 | D-Ⅷ2-1～4 | 4 | 1 | 4个点位 |
| 35 | Ⅷ2侧壁 | 镍、1,2-二氯乙烷 | C-Ⅷ2-1～4 | 4 | 0 | 4个点位 |
| 36 | Ⅸ区 | Ⅸ1基坑 | 镍 | D-Ⅸ1-1～5 | 5 | 1 | 5个点位 |
| 37 | Ⅸ1侧壁 | 镍 | C-Ⅸ1-1～5 | 5 | 1 | 5个点位 |
| 38 | Ⅸ2基坑 | 镍 | D-Ⅸ2-1～3 | 3 | 0 | 3个点位 |
| 39 | Ⅸ2侧壁 | 镍 | C-Ⅸ2-1～8 | 8 | 1 | 8个点位 |
| 40 | 清洁土壤 | | 镍、六价铬、砷、氯乙烯、总石油烃、苯并芘、1,2二氯乙烷 | AQS01～AQS22 | 22 | 3 | 22个样品 |
| 41 | 回填土 | | GB36600-2018的45项基项目、总石油烃 | AHS01～AHS10 | 10 | 2 | 12个样品 |
| 42 | 可能产生二次污染的区域 | 废水处理区（包含水处理区、调节池、待检池） | 镍、六价铬、砷、氯乙烯、总石油烃、苯并芘、1,2二氯乙烷 | AS01～AS02 | 2 | 0 | 2个点位 |
| 43 | 车辆行驶路面 | 镍、六价铬、砷、氯乙烯、总石油烃、苯并芘、1,2二氯乙烷 | AS03～AS04 | 2 | 0 | 2个点位 |
| 44 | 清洁土壤堆存区 | 镍、六价铬、砷、氯乙烯、总石油烃、苯并芘、1,2二氯乙烷 | AS05～AS07 | 3 | 1 | 3个点位 |
| 45 | 垃圾收集区 | 镍、六价铬、砷、氯乙烯、总石油烃、苯并芘、1,2二氯乙烷 | AS08 | 1 | 0 | 1个点位 |
| 46 | 地下水 | ⑥区上游 | pH、镉、铬、铜、镍、铅、汞、总石油烃 | 场外水井1# | 1 | 0 | 1个点位 |
| 47 | ⑥区内 | pH、镉、铬、铜、镍、铅、汞、总石油烃 | ⑥区内1#-3# | 3 | 2 | 3个点位 |
| 48 | ⑥区下游 | pH、镉、铬、铜、镍、铅、汞、总石油烃 | ⑥区下游4#  场内原水井6# | 2 | 0 | 2个点位 |
| 49 | ⑤区内 | pH、镉、铬、铜、镍、铅、汞、总石油烃 | ⑤区内1#-3# | 3 | 0 | 3个点位 |
| 50 | ⑤区下游 | pH、镉、铬、铜、镍、铅、汞、总石油烃 | ⑤区下游4# | 1 | 0 | 1个点位 |
| 51 | ④区上游 | pH、镉、铬、铜、镍、铅、汞、总石油烃 | 原场内水井5# | 1 | 0 | 1个点位 |
| 52 | ④区内 | pH、镉、铬、铜、镍、铅、汞、总石油烃 | ④区内1#-3# | 3 | 0 | 3个点位 |
| 53 | ④区下游 | pH、镉、铬、铜、镍、铅、汞、总石油烃 | ④区下游4#  原场内水井3# | 2 | 0 | 2个点位 |
| 54 | ③区内 | pH、镉、铬、铜、镍、铅、汞、总石油烃 | ③区内1#-2#  原场内水井2# | 3 | 0 | 3个点位 |
| 55 | ③区下游 | pH、镉、铬、铜、镍、铅、汞、总石油烃 | 原场内水井4#  原场内水井1# | 2 | 2 | 2个点位 |
| 56 | ②区内 | pH、镉、铬、铜、镍、铅、汞、总石油烃 | ②区内1#-3# | 3 | 0 | 3个点位 |
| 57 | ②区下游 | pH、镉、铬、铜、镍、铅、汞、总石油烃 | ②区下游4#  原场外水井3# | 2 | 0 | 2个点位 |
| 58 | ①区内 | pH、镉、铬、铜、镍、铅、汞、总石油烃 | ①区内1#-3# | 3 | 0 | 3个点位 |
| 59 | ①区下游 | pH、镉、铬、铜、镍、铅、汞、总石油烃 | ①区下游4#  原场外水井2# | 2 | 0 | 2个点位 |
| 60 | 施工废水 | | pH、色度、CODcr、氨氮、石油类、总铬、六价铬、镍、砷 | AW0101～ AW0102  AW0201～ AW0202 | 4 | 1 | 4个样品 |
| 61 | 异地处置中心 | 修复后土壤 | 重金属污染土壤修复土 | 镍、砷、六价铬 | BZ01～BZ39 | 39 | 4 | 39个样品 |
| 62 | 有机污染土壤修复土 | 总石油烃、苯并[a]芘、氯乙烯、1,2-二氯乙烷 | BY01～BY05 | 5 | 1 | 5个样品 |
| 63 | 复合污染土壤修复土 | 镍、砷、总石油烃、苯并（a）芘 | BF01～BF38 | 38 | 4 | 38个样品 |
| 64 | 可能产生二次污染区域 | 修复车间 | 镍、六价铬、砷、氯乙烯、总石油烃、苯并芘、1,2二氯乙烷 | BS01～BS05 | 5 | 1 | 5个点位 |
| 65 | 重金属待检区 | 镍、六价铬、砷 | BS06～BS11 | 6 | 1 | 6个点位 |
| 66 | 有机物待检区 | 氯乙烯、总石油烃、苯并芘、1,2二氯乙烷 | BS12～BS14 | 3 | 0 | 3个点位 |
| 67 | 复合待检区 | 镍、六价铬、砷、氯乙烯、总石油烃、苯并芘、1,2二氯乙烷 | BS15～BS19 | 5 | 1 | 5个点位 |
| 68 | 临时道路、施工便道、洗车区、药剂库 | 镍、六价铬、砷、氯乙烯、总石油烃、苯并芘、1,2二氯乙烷 | BS20～BS24 | 5 | 0 | 5个点位 |
| 69 | 处理废气 | 排气筒 | 颗粒物、苯并[a]芘、氯乙烯、1,2-二氯乙烷、总石油烃 | BP0101～BP0106 | 6 | 1 | 1个点位  2个周期  3个频次 |
| 70 | 厂界 | 颗粒物、苯并[a]芘、氯乙烯、1,2-二氯乙烷、总石油烃 | BP0201～BP0206  BP0301～BP0306  BP0401～BP0406 | 18 | 2 | 3个点位  2个周期  3个频次 |
| 71 | 消纳地块 | 消纳地块表层土 | | GB36600-2018的45项基项目、总石油烃 | XS01～XS03 | 3 | 1 | 3个点位 |
| 合计 | | | | | | 410 | 52 | / |
| 注：A代表修复场地地块，B代表异地处置中心地块，X代表消纳场地地块，D代表基坑底部，C代表基坑侧壁，Q代表清洁土壤，S代表可能产生二次污染区域的土壤，GW代表地下水，W代表施工废水，Z代表重金属污染土壤修复土，Y代表有机污染土壤修复土，F代表复合污染土壤修复土，P代表异地处置场所排气。  地下水各修复区域中上游与下游有重叠，未单列。 | | | | | | | | |

## 修复效果

### 土壤修复效果

（1）针对修复场地Ⅰ区～Ⅸ区基坑和侧壁土壤，采集了合计202个基坑和侧壁的样品，以及25个平行样。根据检测，检测结果均能满足修复目标值的要求。

（2）针对重金属污染土壤修复土、有机污染土壤修复土和复合污染土壤修复土，按照采样布点与监测方案要求，共采集重金属污染土壤修复土样品39个（平行样4个）、有机污染土壤修复土样品5个（平行样1个）和复合污染土壤修复土样品38个（平行样4个）。根据检测结果，地块土壤中特征污染物异位修复土能满足修复目标值的要求。

### 地下水修复效果

按照《污染地块治理修复工程效果评估技术规范》（DB33/T 2128-2018）的要求，共设置了31个采样点位，采集了35个样品（含4个平行样）。根据检测结果，通过和目标污染物修复目标值比较，经修复后，项目所在地块的地下水能满足修复目标值的要求。

### 修复过程污染管控效果

（1）经对修复过程中的施工废水处理设施进、出口进行了采样分析，布设4个采样点位，送检5个水样品（包括1个平行）。根据检测结果修复过程中废水排放满足《污水综合排放标准》（GB8978-96）中规定第一类污染物最高允许排放浓度及第二类污染物三级标准最高允许排放浓度相关标准要求。

（2）经对修复单位修复过程中产生的废气进行采样分析，共布设24个采样点位，送检27个大气样品（包括3个平行）。经废气设施的维护，无组织废气中各污染物浓度均能满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)“新污染源大气污染物排放限值”二级标准要求。

（3）修复单位在修复过程中产生的危废主要是废气治理设施中的废活性炭（危废代码：900-039-49）和废药剂包装袋（危废代码：900-041-49）。其中废活性炭产生量为1吨、废药剂包装袋产生量为0.58吨，危废委托温州市环境发展有限公司进行处置，运输委托永嘉县长顺危险品货物运输有限公司进行运输。在处置过程中执行了转移联单制度。修复单位在修复过程中落实了固体废弃物的处理处置相关要求，危废的处置符合规范要求。

（4）根据检测方案，对修复场地的可能产生二次污染区域进行了采样，采集了8个土样（1个平行样）。根据检测结果，修复场地可能产生二次污染的点位检测结果能满足修复目标值的要求。

（5）根据检测方案，检测单位对异地修复中心的可能产生二次污染区域进行了采样，采集了24个土样（3个平行样）。根据检测结果，异地修复中心地块可能产生二次污染点位有13个点位镍超标。按照浙江中蓝环境科技有限公司编制的《温州市永强北片区永中单元YB-08-B-01至YB-08-B-03地块场地治理工程环境影响报告表》，异地处置中心原有土壤检测点位镍浓度范围为29～331 mg/kg，在修复单位进场前镍的背景值部分也高于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)第一类用地筛选值的要求。根据温州市生态环境局龙湾分局的管理意见（见附图附件分册），对异地处理中心今后按《浙江省污染地块开发利用监督管理暂行办法》（浙环发〔2018〕7号）进行场地环境调查等系列工作。

（6）项目回填土来自温州生态园三郎桥A40地块，该地块正在开发建设，回填土为该地块地基土，主要组成为粘土。对回填土共采集10个土样（2个平行样）进行分析。根据检测结果，10个回填土样45项指标能满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)第一类用地筛选值要求。针对第一次回填土苯胺的分析方法采用美国EPA的方法，效果评估单位于2020年5月重新委托浙江中实检测技术有限公司对苯胺进行了补充采样检测，共采集了11个土样（含1个平行样），采用HJ834方法进行分析，第二次采集的10个回填土样采用HJ834方法分析苯胺的结果也能满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)第一类用地筛选值中苯胺的要求。

（7）针对场地开挖的堆存土，按照检测方案，检测单位采集了22个土样（2个平行样）进行分析。根据检测结果，场地开挖堆存土能够满足地块污染物的修复目标值的要求。

（8）因项目土壤消纳场地发生变更，为此针对消纳地块进行了本底检测，按照消纳场地的面积和要求，设置了3个采样点。根据检测结果，各检测的污染因子浓度低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值的要求。

## 后期环境监管建议

### 修复地块

对修复地块的修复范围上游、内部、下游以及可能涉及的潜在二次污染区域设置3个地下水监测井进行检测，检测pH、镉、铬、铜、镍、铅、汞、总石油烃等八项因子，监测频次为1次/季。环境监管直至地下水中污染物浓度达到当地地下水功能区对应的标准值为止。

### 异地处理中心

（1）对异地处理中心的地下水限制开发利用，不得用于饮用水、生活用水等与人体直接相关的用途。

（2）异地修复中心需要按《浙江省污染地块开发利用监督管理暂行办法》（浙环发〔2018〕7号）进行场地环境调查等系列工作。

### 消纳场地

根据《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则(试行)》（HJ 25.5-2018），固化/稳定化技术属于风险管控手段之一，对于复合污染土壤需进行后期环境监管。因公园建设中，已于项目消纳土壤下层埋设排水板，钻井会对排水板造成严重损坏，很难通过地下水监测的手段做长期监测。且由于有排水板对淋滤雨水的收集，消纳区域土壤不会对周边地下水及环境产生影响。因此，项目从制度控制手段提出以下监管措施：

（1）填埋区域标识

对复合污染土壤消纳区域进行定位标记并在四周配置相关信息指示牌，明确该填埋接收场地位置及填埋土壤相关信息（包括填埋量、重金属浓度情况、重金属种类等）。

（2）限制开发利用

填埋完成后，由建设单位负责后期监管，严禁随意开发，改变用地性质。地块使用方式需要进行变更或对土壤有扰动时，建议对变更和扰动开展风险评估与环境影响评价。

（3）通知和公告相关人员

公园后续开放后，要设置公告，公告项目的复合污染土壤中留存的主要重金属污染物以及消纳地点，严禁私自开挖公园土壤，限制人员进入以及私自违规使用。

（4）地下水利用方式

对区块内的地下水限制开发利用，严禁用于饮用水、生活用水等与人体直接相关的用途。

（5）对消纳场地按照《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则》（试行）（HJ25.5—2018）中的风险管控效果评估布点布设5口地下水检测井进行检测管控，检测pH、镉、铬、铜、镍、铅、汞、总石油烃等八项因子，监测频次为1次/季。监测至少三年，消纳场地地下水中污染物浓度达到选用场地周边背景值或当地地下水功能区的标准为止。

## 综合评估结论

项目现场清挖过程中，实际清挖土30682.4 m3，其中无污染土11208.1 m3，清挖污染土总方量为19183.3+291=19474.3m3，其中291m3为效果评估单位基坑监测后二次清挖增量，19183.3 m3中含筛分建筑垃圾石块4121m3（未纳入修复），污染土方15353.3 m3。污染土方中含重金属污染土壤6246.8+291=6537.8m3，有机污染土壤1103.3m3，重金属和有机复合污染土壤7712.2m3。项目污染土实际修复处理总方量为15353.3m3，实际抽出处理地下水485m3。

通过工程监理和环境监理相关的文件审核，表明：施工单位在修复过程中按照修复工程环境影响评价中的要求，落实各项二次污染防治措施；环境监测结果表明，修复过程中未造成水、土、大气、噪音、固废污染；无环保投诉；施工单位在施工过程中采取了有效地安全管理措施，施工过程中未发生安全生产事故。

效果评估过程中总共设置了361个土壤采样点位，送检406个样品（包括45个平行样）。其中对修复地块基坑底部+侧壁共布设202个采样点位，送检227个土壤样品（包括25个平行），修复地块洁净区布设8个采样点位，送检9个土壤样品（包括1个平行），回填土布设20个采样点位，送检23个土壤样品（包括3个平行），开挖清洁土壤及建筑垃圾共布设22个采样点位，送检25个土壤样品（包括3个平行）。异地处置中心异位修复后土壤共设82个采样点位，送检91个土壤样品（包括9个平行），洁净区布设24个采样点位，送检27个土壤样品（包括3个平行）。消纳场地表层土布设3个采样点位，送检4个土壤样品（包括1个平行）。效果评估过程中总共设置了31个地下水采样点位，送检35个水样品（包括4个平行）。效果评估过程中对施工废水共布设4个采样点位，送检5个水样品（包括1个平行）。处理过程废气共布设24个采样点位，送检27个大气样品（包括3个平行）。

根据检测结果，本修复工程按照实施方案实施后，修复效果达到了《温州市永强北片区永中单元YB-08-B-01至YB-08-B-03地块场地环境详细调查及风险评估报告》和《温州市永强北片区永中单元YB-08-B-01至YB-08-B-03地块场地治理工程实施方案》（修正版）中确定修复内容和修复目标要求，修复地块的地下水在不用于饮用水、生活用水等与人体直接相关的用途的情况下不会影响地块的安全利用和人体健康，温州市永强北片区永中单元YB-08-B-01至YB-08-B-03地块土地后续可以作为二类居住用地（R2）和公园绿地（G1）进行安全使用，异地修复中心需要按《浙江省污染地块开发利用监督管理暂行办法》（浙环发〔2018〕7号）进行场地环境调查等系列工作。