

# 高新区恒基水泥等7宗地场地调查与

## 风险评价

### —宁波小龙虾化学品制造有限公司地块

#### 第二阶段场地调查报告

#### 主要内容简本

项目委托单位：宁波市国土资源局国家高新技术产业开发区分局

项目承担单位：永清环保股份有限公司

二〇一七年十一月

## 一、项目调查背景

随着经济发展和城镇建设速度的加快，土地用地性质的变更越来越频繁，许多原有的工业用地被逐步开发为居住用地、商业或娱乐公园用地。工业企业遗留的环境问题不仅可能对土壤、地下水等造成一定影响，而且可能危害到群众健康安全。2011年10月，国务院《关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35号）明确提出：“被污染场地再次进行开发利用的，应进行环境评估和无害化治理”；国家环保部、工信部、国土资源部、住建部等4部门联合下发的《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）中也提出：“以已关停并转、破产、搬迁的化工、金属冶炼、农药、电镀和危险化学品、储存、使用企业，且原有场地拟再开发利用以及本地区其他重点监管工业企业为对象，组织开展环境调查和风险评估，掌握场地土壤和地下水污染基本情况，排查被污染场地（包括潜在被污染场地），建立被污染场地数据库和环境管理信息系统并共享信息”；国务院《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）明确提出“到2015年，全面摸清我国土壤环境状况”，并在主要任务中提出“强化被污染土壤的环境风险控制。已被污染地块改变用途或变更使用权人的，应严格按照有关规定开展土壤环境风险评估，并对土壤环境进行治理修复，未开展风险评估或土壤环境质量不满足建设用地要求的，有关部门不得核发土地使用证和施工许可证。经评估认定对人体健康有严重影响的污染地块，要采取措施防止污染扩散，治理达标前不得用于住宅开发”。根据2016年5月国务院《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）出台的《土壤污染防治行动计划》，文件中指出：建立调查评估制度。2016年底前，发布建设用地土壤环境调查评估技术规定。自2017年起，对拟收回土地使用权的有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业用地，以及用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的上述企业用地，由土地使用权人负责开展土壤环境状况调查评估；已经收回的，由所在地市、县级人民政府负责开展调查评估。

根据浙环发〔2013〕28号《关于加强工业企业污染场地开发利用监督管理的

通知》：原址场地拟开发利用的，应当对原有场地（包括周边一定范围内的土地）的土壤和地下水污染状况进行调查，评估环境风险；对经评估确认已受污染且需治理修复的场地，应当在再开发利用前进行治理修复，达到治理修复目标要求后，方可开发利用。

根据《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)、《浙江省人民政府关于印发浙江省土壤污染防治工作方案的通知》(浙政发〔2016〕47号)精神，宁波市制定了《宁波市土壤污染防治工作方案》，方案中提出要建立强制调查评估制度：根据国家、省有关建设用地土壤环境调查评估要求，结合全市土地利用总体规划和土地年度利用计划，对重点行业企业用地中拟收回土地使用权的、已收回土地使用权的，以及用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共管理与公共服务等用途的关停企业原址用地，由相关责任主体开展土壤环境质量调查评估。

宁波国家高新区管委会于2011年11月对宁波小龙化学品制造有限公司地块（以下简称“小龙化工地块”）进行收购，现拟挂牌出让给其他公司从事房地产开发活动，目前，该场地内的建筑于2012年已拆除，但未作平整，至今为杂草地，土地利用性质也拟将从工业用地转为商住混合用地。根据《宁波国家高新区GX05地块控制性详细规划》，小龙化工所在地块的用地性质已规划为商住混合用地。2016年10月浙江环科环境咨询有限公司受宁波国家高新区管委会委托对场地进行了实地探勘、走访调查等，完成了第一阶段的初步调查-即《高新区恒基水泥等7宗地场地初步调查报告》（本次调查的宁波小龙化学品制造有限公司地块属于7宗地之一）。根据初步调查结论，宁波小龙化学品制造有限公司地块需开展第二阶段的场地调查工作。

为认真贯彻国家环发〔2012〕140号、国办发〔2013〕7号、环发[2014]66号及浙环发[2013]28号等文件精神，防范涉重、危险化学品工业企业关停搬迁过程中产生二次污染和次生突发环境事件，确保工业企业原址污染场地在开发利用前环境风险得到有效控制。宁波市国土资源局国家高新技术产业开发区分局决定对小龙化工地块场地开展第二阶段的**场地调查工作**，通过对场地土壤及地下水进行监测，判定该场地是否受到污染及污染程度和污染范围，提出是否需作风险评

估的建议。

宁波市国土资源局国家高新技术产业开发区分局通过招标投程序委托永清环保股份有限公司进行第二阶段的场地环境调查及风险评估工作。我公司接受委托后，立即成立项目组，在现有初步调查资料的基础上，按照《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2014）及《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014）等技术规范，展开了宁波小龙化学品制造有限公司地块第二阶段初步采样及详细采样调查工作，并编制完成了《高新区恒基水泥等7宗地场地调查与风险评价—宁波小龙化学品制造有限公司第二阶段场地调查报告》，为场地风险评估、区域环境治理和生态恢复工程的实施提供数据基础和理论依据。

## 二、调查范围及调查对象

### （一）调查范围

小龙化工地块位于宁波市高新区梅墟街道北三路以南、恒基水泥以西、剑兰路以东，地形平坦。本次调查范围为宁波小龙化学品制造有限公司 19.97 亩的用地范围。本次场地环境调查平面图见图 2.2-1。



图2.2-1 调查场地范围图

## (二) 调查对象

第二阶段的场地调查包括初步采样调查和详细采样调查，每个阶段的调查对象如下：

### (1) 初步采样调查对象

本次第二阶段初步采样工作的场地调查对象为：小龙化工用地范围内的土壤、地下水，同时，考虑到地块南面紧邻小河，因此，对南侧小河进行采样调查以了解该小河的水质状况。

本次第二阶段初步采样工作场地调查的具体内容如下：

#### 1) 土壤污染源的调查

- ①调查场地土壤污染特征，对土壤污染物进行初步采样检测分析；
- ②确定场地的主要污染物，分析其浓度的超达标情况。

#### 2) 地下水的调查内容包括

- ①场地水文地质条件，地下水流场情况；
- ②调查场地地下水污染现状。

#### 3) 地表水的调查内容包括：调查场地南侧的小河的流向、水质状况。

### (2) 详细采样调查对象

详细采样阶段的调查对象为：根据初步采样的结果，结合场地分区，进行土壤加密采样。

## 三、评价标准

针对土壤、地下水及地表水的检测结果采用如下标准进行对照分析评价：

(1) 土壤：土壤评价标准首先采用浙江省地方标准《污染场地风险评估技术导则》(DB33/T892-2013)附录A的筛选值，(DB33/T892-2013)附录A中未规定的检测因子采用《展览会用地土壤环境质量评价标准（暂行）(HJ350-2007)A级标准，(DB33/T892-2013)、(HJ 350-2007)及国家其他标准中未做规定的检测因子采用国外标准，丙酮、1,1,2-三氯丙烷、苊、邻硝基甲苯参考 Soil screening guidance:User's guide (RSL)，苊烯参考 Maryland Department of Environment GENERIC NUMERIC CLEANUP STANDARDS FOR GROUNDWATER AND

SOIL，评价土壤污染状况。

(2)地下水：地下水评价标准首先采用《地下水质量标准》(GB/T14848-93)IV级标准，(GB/T14848-93)中未做规定的检测因子采用《生活饮用水卫生标准》(GB5479-2006)，(GB/T14848-93)、(GB5479-2006)及国家其他标准中未做规定的检测因子参考国外标准，总铬、萘、钒、1,1-二氯乙烷、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸二正丁酯参考 Texas Risk Reduction Program (TRRP) Rule 居住用地，丙酮参考 Regional Screening Levels (RSLs) - Generic Tables (June 2017)"，进行对照分析。

(3) 地表水：依据《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准对检测结果进行分析评价。

#### 四、场地利用规划

小龙化工地块原用地性质为工业用地并有企业入驻，根据宁波市规划局《宁波市国家高新区 GX05 地块控制性详细规划》，现规划为商住混合用地，用于从事房地产开发。区域控制性详细规划如下图所示：

宁波国家高新区(GX05地段)控制性详细规划

Regulatory Plan For Hi-Tech In NingBo

用地规划图



图例

R2	二类居住用地
★	街道办事处用地
R3	住宅混合用地
R2+C2	商住混合用地
幼托、中小学用地	幼托、中小学用地
社 地	社区用地
U1	行政办公用地
C2	商业金融业用地
U2	菜市场用地
*	医疗卫生用地
C4+C3	文化体育用地
C9	其他公共设施用地
U3	市政设施用地
P+P	社会停车场库
公 园	公园
R3	街头绿地
—	生产防护绿地
—	水 域
—	道 路 用 地
—	规 划 范 围

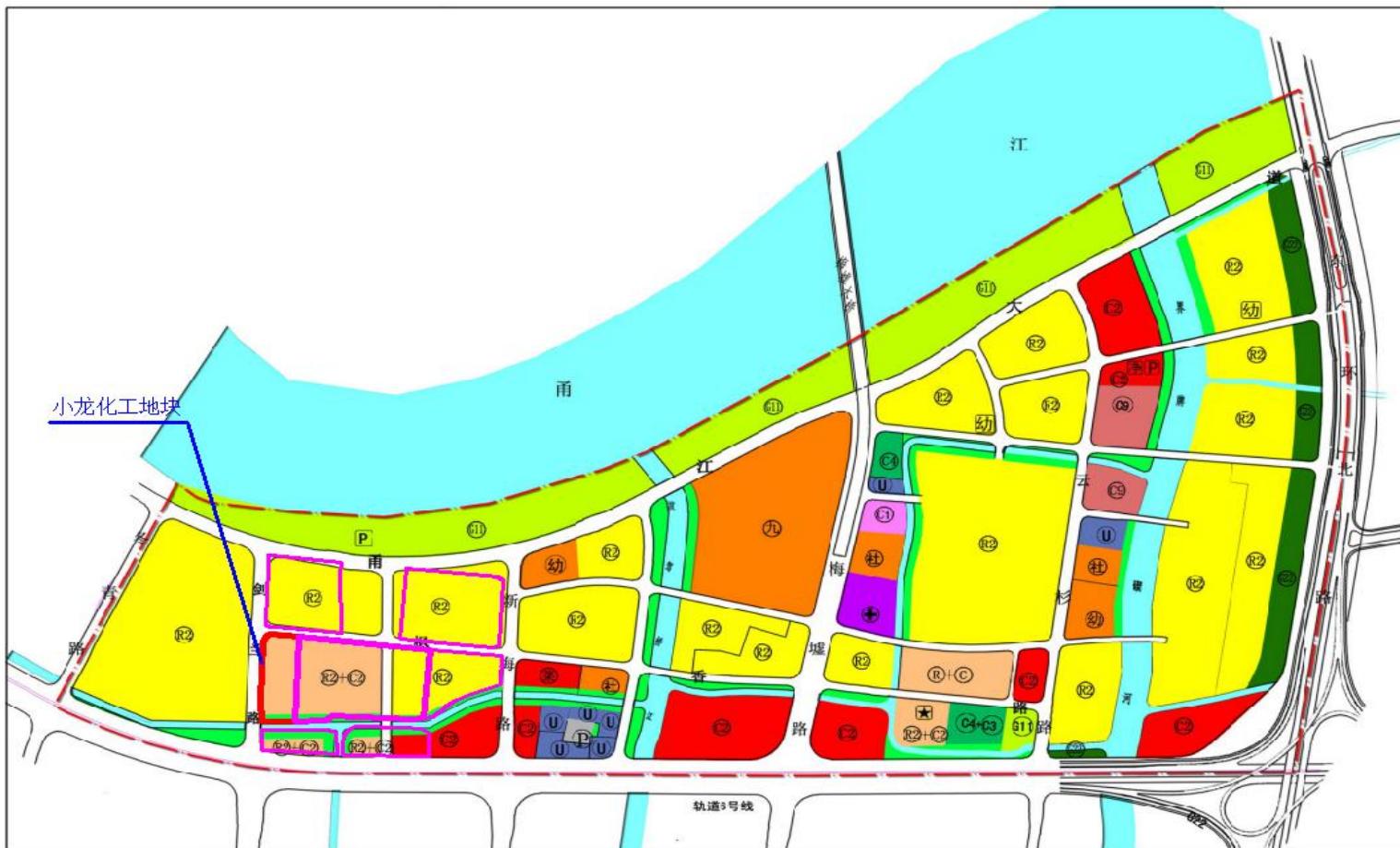


图 3.1-2 宁波市国家高新区 GX05 地块控制性详细规划-用地规划图

## 五、第一阶段场地环境调查总结

根据浙江环科环境咨询有限公司编制的《高新区恒基水泥等 7 宗地场地初步调查报告》的结论如下：

- 1) 根据浙环发[2013]28 号《关于加强工业企业污染场地开发利用监督管理的通知》，宁波小龙虾化学品制造有限公司属于化工、工业危险废物产生企业；
- 2) 根据该场地初步调查情况分析可知，以上地块内存在有可能的场地污染源，可初步判定场地可能的污染途径有物料储存、运输、加工过程中的遗洒、渗漏等。生产车间及仓库在长年的生产与储存过程中，原辅材料的遗洒都对车间土壤从表层到深层产生不同程度的污染，也可能通过地下水纵向迁移。
- 3) 根据对场地内生产企业产品、原辅材料及生产工艺的分析，认为该场地生产过程可能涉及重金属、挥发性有机物、石油烃、半挥发性有机物等污染。
- 4) 根据现场踏勘及对异常气味的辨识，小龙虾化工地块内可能的重污染区域包括原料仓库、生产车间、三废处理区等区域。

因此，《高新区恒基水泥等7宗地场地初步调查报告》建议对小龙虾化工地块开展第二阶段的场地调查工作。

## 六、第二阶段场地初步采样监测布点及检测项目

### (一) 监测布点

本次调查收集了浙江环科环境咨询有限公司编制的《高新区恒基水泥等 7 宗地场地初步调查报告》，该报告中对小龙虾化工场地进行了实地现场探勘和走访，收集了企业的生产经营资料、走访约谈了企业的生产经营人员。

本次补充收集了小龙虾化工的环评资料、验收监测资料及环保部门的相关记录，经核查，小龙虾化工生产过程中未发生污染物泄露及环境污染事件。同时本次调查补充收集区域水文地质资料、区域规划资料等。

初步采样监测阶段，各采样点的布点图见图 4.1.2-2。

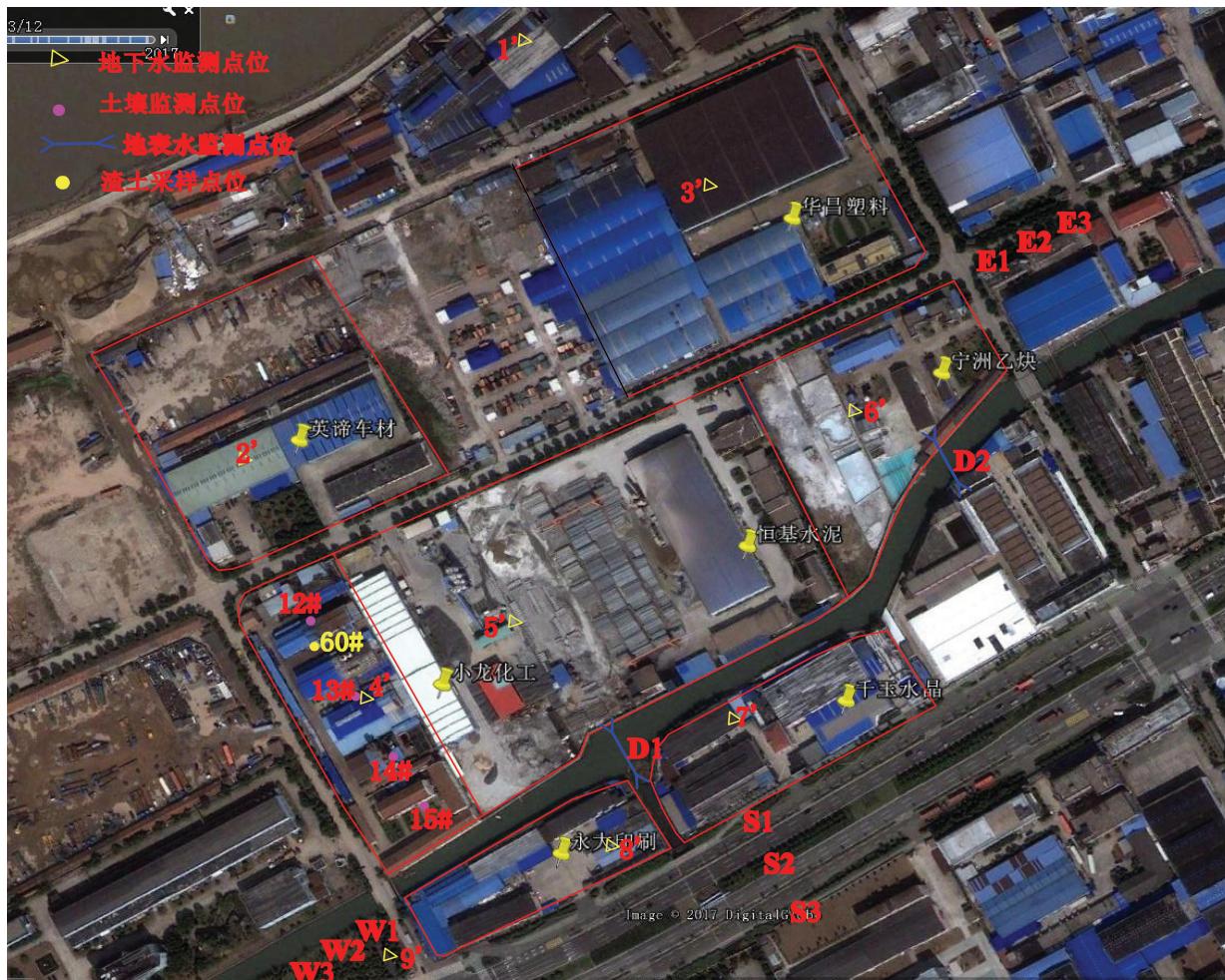


图4.1.2-2 初步采样阶段监测布点图（卫星底图时间2010年3月）

## (二) 检测项目

### 1、土壤分析检测方案

根据小龙化工地块内以及相邻地块内企业的污染源特征，参考《场地环境调查技术导则》(HJ25.1-2014)附录B中给出的不同场地的特征污染物，小龙化工属于精细化工行业，其潜在特征污染物类型为重金属、挥发性有机物、石油烃、半挥发性有机物等。再结合浙江省地方标准《污染场地风险评估技术导则》(DB33/T892-2013)附录A的筛选值、《展览会用地土壤环境质量评价标准(暂行)(HJ 350-2007)列出的检测因子，确定小龙化工地块内各土壤样品的土壤检测因子如下：

pH, 氰化物, 重金属(14项: 铜、锌、铅、镉、镍、铬、汞、砷、六价铬、银、铍、锑、硒、铊), 总石油烃, 挥发性有机物(31项: 氯甲烷、氯乙烯、丙酮、1,1-二氯乙烯、1,2-反式-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、1,2-顺式-二氯乙烯、氯仿、

1,2-二氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、苯、1,2-二氯丙烷、三氯乙烯、溴二氯甲烷、二氯甲烷、1,1,2-三氯乙烷、甲苯、二溴氯甲烷、四氯乙烯、1,1,2-三氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、氯苯、乙苯、对,间-二甲苯、苯乙烯、1,1,2,2,-四氯乙烷、邻-二甲苯、1,2,3-三氯丙烷、1,3,5-三甲苯、1,2,4-三甲苯)，半挥发性有机物(26项：苯胺、1,4-二氯苯、1,3-二氯苯、1,2-二氯苯、硝基苯、六氯乙烷、1,2,4-三氯苯、萘、六氯丁二烯、2-甲基萘、苊烯、苊、芴、六氯苯、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并(a)蒽、屈、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽、苯并(g,h,i)芘)，邻硝基甲苯、2,4-二硝基甲苯。

监测报告中需列明现场采样记录情况、样品预处理及运输方式、样品检测方式等。

## 2、地下水分析检测方案

根据小龙化工地块内的企业生产特点和特征污染物，以及综合考虑场地周边企业的特点，对照《地下水质量标准》(GB/T14848-93)列出的检测项目，本次场地监测共选取地下水检测指标135项，为pH值、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、六价铬、氯化物、氟化物、氰化物、硫酸盐、磷酸盐(以P计)、硝酸盐(以N计)、挥发性酚类、石油类、铜、锌、铅、镉、镍、总铬、锰、钴、钼、钒、钡、汞、砷、总大肠菌群、SVOCS(N-亚硝基二甲胺，苯胺，2,2'-二氯乙醚，1,3-二氯苯，1,4-二氯苯，1,2-二氯苯，双(2-氯异丙基)醚，N-亚硝基二正丙胺，六氯乙烷，硝基苯，异佛尔酮，双(2-氯乙氧基)甲烷，1,2,4-三氯苯，萘，4-氯苯胺，六氯丁二烯，4-氯-3-甲酚，2-甲基萘，六氯环戊二烯，2-氯萘，2-硝基苯胺，邻苯二甲酸二甲酯，2,6-二硝基甲苯，苊烯，3-硝基苯胺，苊，2,4-二硝基酚，二苯并呋喃，2,4-二硝基甲苯，邻苯二甲酸二乙酯，芴，4-氯苯基苯基醚，4-硝基苯胺，4-溴苯基苯基醚，六氯苯，菲，蒽，邻苯二甲酸二正丁酯，荧蒽，联苯胺，芘，邻苯二甲酸丁基苯基酯，苯并(a)蒽，3,3'-二氯联苯胺，屈，邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯，邻苯二甲酸二正辛酯，苯并(b)荧蒽，苯并(k)荧蒽，苯并(a)芘，茚并(1,2,3-cd)芘，二苯并(a,h)蒽，苯并(g,h,i)芘)、VOCS(氯乙烯，1,1-二氯乙烯，二氯甲烷，反1,2-二氯乙烯，1,1-二氯乙烷，氯丁二烯，顺1,2-二氯乙烯，溴氯甲烷，氯仿，2,2-二氯丙烷，1,2-二氯乙烷，1,1,1-三氯乙烷，1,1-二氯丙烯，四氯化碳，苯，二溴甲烷，1,2-二氯丙烷，三氯乙烯，溴二氯甲烷，

环氧氯丙烷，顺1,3-二氯丙烯，反1,3-二氯丙烯，1,1,2-三氯乙烷，甲苯，1,3-二氯丙烷，二溴氯甲烷，1,2-二溴乙烷，四氯乙烯，1,1,1,2-四氯乙烷，氯苯，乙苯，对间二甲苯，溴仿，苯乙烯，1,1,2,2-四氯乙烷，邻二甲苯，1,2,3-三氯丙烷，异丙苯，溴苯，正丙苯，2-氯甲苯，4-氯甲苯，1,3,5-三甲苯，叔丁苯，1,2,4-三甲苯，仲丁苯，对异丙基甲苯，正丁苯，1,2-二溴-3-氯丙烷，1,2,4-三氯苯，萘，六氯丁二烯，1,2,3-三氯苯）、邻硝基甲苯、丙酮。

### 3、地表水分析检测方案

按照《地表水质量标准》(GB3838-2002)，本次场地监测共选取地表水监测指标24项，具体为pH值、水温、溶解氧、高锰酸盐指数、氨氮、化学需氧量、五日生化需氧量、总磷、总氮、氟化物、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、铜、锌、镉、铬、铅、汞、砷、硒、粪大肠菌群。

## 七、初步采样结果分析

根据初步采样检测结果，小龙化工场地污染分析结果如下：

### 1、土壤环境

1) 主要污染物：在土壤检测因子中，所有检测因子首先对照浙江省地方标准《污染场地风险评估技术导则》(DB33/T892-2013)附录A筛选值，(DB33/T892-2013)未做规定的检测因子采用《展览会用地土壤环境质量评价标准（暂行）》(HJ 350-2007)B 级标准，(DB33/T892-2013)、(HJ 350-2007)及国家其他标准中未做规定的检测因子参考 Soil screening guidance:User's guide、Maryland Department of Environment GENERIC NUMERIC CLEANUP STANDARDS FOR GROUNDWATER AND SOIL 进行评价，小龙化工地块内主要为镍、苯胺、邻硝基甲苯出现超标，其余检测因子未超标。因此，小龙化工地块场地内 12#~15#采样点 0~3m 土壤层中的主要污染物为镍、苯胺、邻硝基甲苯。

### 2) 浓度水平：

根据初步采样检测结果，镍污染物浓度范围在为 21.5~74.8mg/kg 之间，场外对照点土壤中镍含量在 4.65~35.8mg/kg，根据查阅宁波市土壤中的镍环境背景值（即《宁波市土壤环境背景值及其分异性特征》的 14.6~51.43mg/kg，以及《中国土壤元素背景值》的 14.6~68.1mg/kg），小龙化工场地内的镍最大浓度超过区域背景值浓度。

苯胺浓度范围在为 ND~238mg/kg 之间，除 12#采样点的 0~1m、13#0~0.5m、14#0~0.5m 土壤层有检出外，其余均未检出。本项目调查场地内的苯胺且超标样品均在 12#0~1m 的两个样品中。小龙化工场地内的 12#0~1m 土壤层苯胺浓度均超过评价标准值。

邻硝基甲苯浓度范围在为 ND~39.4mg/kg 之间，除 12#和 14#采样点的 2.5~3m 土壤层超标外，其余样品均未超过评价标准值。

### 3) 空间分布：

小龙化工地块内，镍污染物的超标区域仅在 14#0~50cm 和 14#250~300cm 土壤层中，集中在南侧 3#生产车间和三废处理站附近区域。

苯胺的超标位置位于 12#化工仓库的 0~100cm 土壤层中，污染相对集中。

邻硝基甲苯的超标位置位于 12#采样点化工仓库的 250~300cm 土壤层中，以及 14#南侧 3#采样点生产车间和三废处理站附近区域 250~300cm 土壤层中，污染相对集中。

## 2、地下水环境

1) 主要污染物：所有检测因子首先对照《地下水质量标准》(GB/T14848-93)IV 类标准，(GB/T14848-93)中未做规定的因子采用《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)的限值，(GB/T14848-93)、(GB5749-2006)及国家其他标准中未做规定的检测因子参考 Texas Risk Reduction Program (TRRP) Rule、Regional Screening Levels (RSLs) - Generic Tables (June 2017)进行评价，小龙化工场地内的 4'地下水中各检测因子均低于标准限值。

2) 浓度水平：根据初步采样检测结果，场地内的 4'地下水中检测因子浓度由高到低为总大肠菌群>氨氮，但均未超标。

3) 空间分布：对照周边英谛车材 (2')、华昌塑料 (3')、小龙化工 (4')、宁洲乙炔 (6')、永大印刷 (7')、千玉水晶场地 (8')、场地上游 9'和场地下游 1'的地下水检测结果，场地内 4'地下水环境均可达到评价标准，但周边区域地下水主要为氨氮和总大肠菌群超标，南侧小河至甬江的整个区域内地下水大部分出现超标。

因此，小龙化工场地内 4'地下水采样点各检测因子均未超标。但周边场地地下水主要是常规污染物超标，为生活型污染。

### 3、地表水

1) 主要污染物：对照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准，南侧小河的水质主要为氨氮、总磷、总氮超标，尤其是总氮超标最严重。

2) 浓度水平：根据初步采样检测结果，南侧小河 D1、D2 两个监测断面中，污染指数排序由高到低为：总氮>氨氮>总磷。

因此，南侧小河主要为常规的总氮及氨氮等污染，未出现重金属超标，呈现出生活型污染，主要原因是区域污水排放导致。

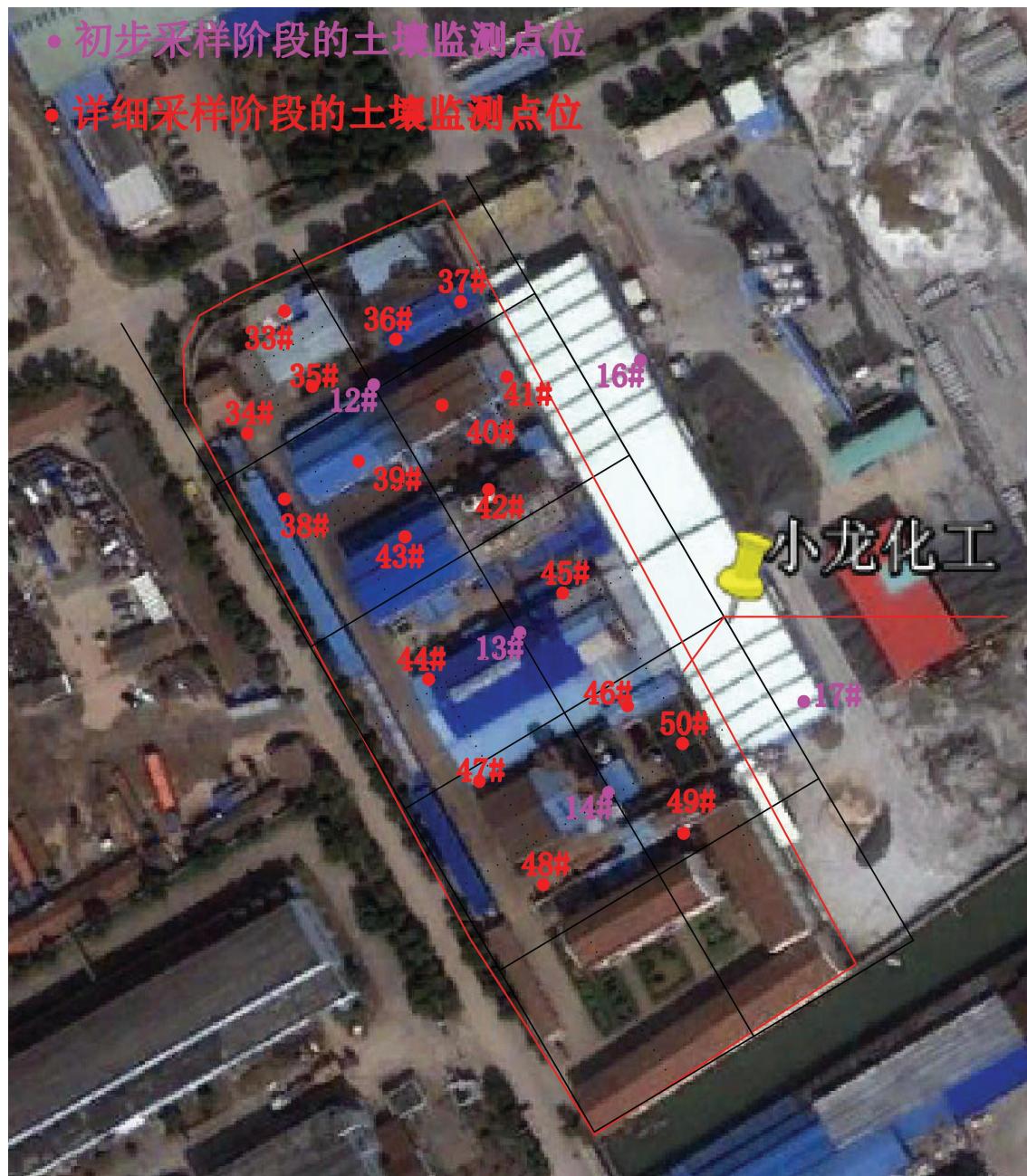
### 4、场地土壤污染情况评价

对照浙江省地方标准《污染场地风险评估技术导则》(DB33/T892-2013)附录 A 筛选值，场地内 0-3m 的土壤层，场地内镍、苯胺、采样点污染物均超过了评价标准，污染区集中在化工仓库和南侧 3#生产车间与三废处理站附近。因此，须开展详细采样工作，以进一步明确小龙化工场地的污染范围、污染深度等。

## 八、第二阶段场地详细采样监测布点及检测项目

### (一) 监测布点

根据初步采样调查的结果，小龙化工地块，苯胺超标出现在 12#0~1m 土壤层，镍超标出现在 14#0~50cm 和 14#250~300cm 土壤层，邻硝基甲苯超标出现在 12#250~300cm 和 14#250~300cm 土壤层，因此，详细采样阶段在 12#与 14#采样点围合的区域进行加密布点，采用网格布点法，采样间隔低于 40x40m，在 12#、14#采样点周边的采样间隔甚至达到 20x20m，共布设了 18 个土壤采样点，编号为 33#~50#，详细采样阶段的土壤采样点布设详见图 4.2-1。



**图4.2-1 详细采样阶段土壤监测布点图**

## (二) 检测项目

根据初步采样结果，小龙化工地块场地内土壤中出现超过评价标准的检测因子仅为镍、苯胺和邻硝基甲苯，确定为关注污染物，详细采样阶段土壤样品检测方案如下：

土壤检测项目：镍、苯胺、邻硝基甲苯

场地特征参数：包括 pH、有机质含量、有机碳含量、含水率、土壤容重、土壤颗粒密度、地下水埋深，随机抽选场地内的 10 个样品进行检测。

监测报告中需列明现场采样记录情况、样品预处理及运输方式、样品检测方式等。

同时，根据2017年9月1日专家评审会后，各个专家提出的修改意见，为了更详细的了解离12#和14#较远的33#、34#、37#、38#、41#、42#、43#、44#、45#9个采样点的土壤环境质量是否存在其他检测因子超标，降低调查的不确定性，因此在该9个采样点的81个土壤样品，除了检测镍、苯胺、邻硝基甲苯外，补充检测了重金属铜、锌、铅、镉、铬、汞、砷、六价铬、银、铍、锑、硒、铊，挥发性有机物（31项：氯甲烷、氯乙烯、丙酮、1,1-二氯乙烯、1,2-反式-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、1,2-顺式-二氯乙烯、氯仿、1,2-二氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、苯、1,2-二氯丙烷、三氯乙烯、溴二氯甲烷、二氯甲烷、1,1,2-三氯乙烷、甲苯、二溴氯甲烷、四氯乙烯、1,1,2-三氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、氯苯、乙苯、对,间-二甲苯、苯乙烯、1,1,2,2,-四氯乙烷、邻-二甲苯、1,2,3-三氯丙烷、1,3,5-三甲苯、1,2,4-三甲苯），半挥发性有机物（26项：苯胺、1,4-二氯苯、1,3-二氯苯、1,2-二氯苯、硝基苯、六氯乙烷、1,2,4-三氯苯、萘、六氯丁二烯、2-甲基萘、苊烯、苊、芴、六氯苯、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并(a)蒽、屈、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽、苯并(g,h,i)芘），2,4-二硝基甲苯。

## 九、详细采样结果分析

根据详细采样检测结果，小龙化工场地土壤污染分析结果如下：

1、污染范围：镍污染集中在14#0~50cm、14#250~300cm、33#50~100cm、49#50~150cm土壤层中；苯胺污染集中在12#0~100cm土壤层中；邻硝基甲苯污染集中在12#250~300cm、14#250~300cm、33#0~50cm、33#50~100cm、33#100~150cm、33#150~200cm土壤层中。场地内苯胺与邻硝基甲苯的混合污染区分布在0~50cm土壤层12#采样点与33#采样点辐射范围相交区域；镍与邻硝基甲苯的混合污染区分布在14#250~300cm、33#50~100cm土壤层中；苯胺和镍污染物的污染分布相对独立，无交叉混合污染区；

2、污染深度：镍污染深度为3m，苯胺污染深度在1m，邻硝基甲苯污染深度为3m。

污染区所在区域：小龙化工场地内土壤的主要污染类型为镍、苯胺和邻硝基

甲苯，重污染区集中在12#采样点化工仓库、33#采样点的机修车间、南侧3#生产车间与三废处理站附近的14#及49#采样点。

## 十、不确定性分析

本报告根据国家相关规范、标准、导则等要求，并基于现有资料收集分析、前期工作总结、现场踏勘、现场采样检测、现状分析评估及健康风险评估进行调查评估工作，调查评估过程中，由于各种因素导致评价过程中不可避免地存在许多不确定性因素。对评价结果的不确定性进行分析有助于管理者更好地管理场地，降低迹地污染物所带来的潜在风险。就本次场地调查而言，其调查及评价结果的不确定性主要来源于：1) 该场地原有的生产车间等建筑以及生产设备、部件均已拆除，原厂区形态已完全看不出，这对采样过程中污染源的确定具有一定的局限性。2) 小龙化工周边均有工业企业在生产，周边企业在生产过程中是否对本场地有影响存在不确定性。

## 十一、结论和建议

通过本次第二阶段初步采样调查及详细采样调查对小龙化工地块的场地环境调查，可以得出如下结论：

### 1、土壤采样检测结论：

1) 所有检测因子首先对照浙江省地方标准《污染场地风险评估技术导则》(DB33/T892-2013)附录A筛选值，(DB33/T892-2013)未做规定的检测因子采用《展览会用地土壤环境质量评价标准(暂行)》(HJ 350-2007)A 级标准，(DB33/T892-2013)、(HJ 350-2007)及国家其他标准中未做规定的检测因子参考Soil screening guidance:User's guide、Maryland Department of Environment GENERIC NUMERIC CLEANUP STANDARDS FOR GROUNDWATER AND SOIL 进行评价，初步采样阶段，小龙化工场地内 12#和 14#采样点的镍、苯胺及邻硝基甲苯出现超标，其余检测因子均低于标准值，大部分有机物未检出。

2) 在场地内超标采样点附近进行加密加深布点，对关注污染物镍、苯胺和邻硝基甲苯进行检测分析后，镍污染区域集中 14#0~50cm、14#250~300cm、33#50~100cm、49#50~150cm 土壤层，其中 49#50~100cm 土壤层的镍污染物浓度最高；苯胺污染区域集中在 12#0~100cm 的土壤层中，其中在 12#0~50cm 土壤层的苯胺污染物浓度最高；邻硝基甲苯污染区域集中在 12#250~300cm、

14#250~300cm、33#0~200cm 的土壤层中，其中 33#100~150cm 土壤层的邻硝基甲苯污染物浓度最高。

3) 镍和苯胺污染区相对独立，无交叉混合污染区；苯胺与邻硝基甲苯的混合污染区分布在 0~50cm 土壤层 12#采样点与 33#采样点辐射范围相交区域；镍与邻硝基甲苯的混合污染区分布在 14#250~300cm、33#50~100cm 土壤层中。

2、场地区域地下水所有检测因子首先对照《地下水质量标准》(GB/T14848-93)IV 类标准，(GB/T14848-93)中未做规定的因子采用《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)的限值，(GB/T14848-93)、(GB5749-2006)及国家其他标准中未做规定的检测因子参考 Texas Risk Reduction Program (TRRP) Rule、Regional Screening Levels (RSLs) - Generic Tables (June 2017)进行评价。对照标准值，小龙化工场地内的 4'地下水各检测因子均可达标，宁洲乙炔 6'、永大印刷 7'、千玉水晶 8'场地及场地上游 9'的地下水采样点各检测因子均可达标，但场地外英谛车材 2'的地下水采样点中主要为氨氮和总大肠菌群超标，华昌塑料 3'的地下水采样点中为总大肠菌群超标，下游 1'地下水采样点为氨氮超标，重金属及有机污染物均未超标，区域地下水表现为生活型污染特征，无场地原有工业生产关注污染物超标现象，场地地下水未受该场地原有工业生产的影响。

综上所述，宁波小龙化学品制造有限公司地块的关注污染物为镍、苯胺和邻硝基甲苯，场地存在环境风险，不可直接用于二类居住用地或商住混合用地进行再开发利用，小龙化工地块必须实施土壤修复工程。

在实施土壤修复之前，需须开展下一步的场地风险评估工作，评估该场地对人体健康风险程度，确定污染场地修复建议目标值，为后续的土壤修复工程提供依据。

## （二）建议

鉴于上述土壤、地下水和地表水特征，

- (1) 建议进行小龙化工地块进行场地风险评估。
- (2) 根据《宁波市国家高新区 GX05 地块控制性详细规划》，小龙化工地块被规划为商住混合用地，建议对该场地污染较重区域的土壤采取修复措施，以降低对人体健康及生态环境的风险，确保土壤质量满足规划用地要求。