



[内控资料，注意保存]

# 浙江黄岩先灵化工厂初步调查报告

生态环境部南京环境科学研究所

二零一八年十二月

## 保密声明

项目委托方和受托方为该项目技术资料、图件、数据等资料的责任方，双方均负有保密义务；未经双方许可，不向第三方提供本报告的相关技术资料与数据。

生态环境部南京环境科学研究所

土壤污染防治研究中心

国家环境保护土壤环境管理与污染控制重点实验室

二零一八年十二月

## 服务承诺声明

本项工作的开展以国家相关技术标准及国内外通行技术规范为指导，以现场实际情况、委托方提供的相关资料、数据、图件等为基础，经过专业分析与判断编制工作方案。根据确定的工作方案组织开展现场勘查、采样及数据分析等工作；咨询服务结论的完整性与准确性受资料完整度、合同约定的工作范围、工作时间、工作经费等客观条件制约。

本单位承诺按照工作方案要求，尽职尽责、规范工作、真实记录、并充分利用专业经验和科学知识提供专业咨询。同时，本单位强调由于咨询工作受上述多种客观条件的制约，并无法满足超出合同范围的调查评估要求。

本报告不适用于环境污染事故鉴定、污染责任界定等法律用途。

本项目承担单位对该咨询项目技术相关内容有最终解释权。

生态环境部南京环境科学研究所

土壤污染防治研究中心

国家环境保护土壤环境管理与污染控制重点实验室

二零一八年十二月

项目名称：浙江黄岩先灵化工厂初步调查报告

编制单位：生态环境部南京环境科学研究所

法人代表：赵克强 研究员

主管所长：赵克强 研究员

项目负责人：张胜田 研究员

技术负责人：万金忠 副研究员

## 摘 要

黄岩先灵化工厂面积约 1900.00 平方米，位于黄岩区外东浦黄椒路 109 号，主要生产丁二酸，丁二酸酐，丁二酸钠，年产量 150 吨，现场踏勘时厂内无明显污染痕迹。

2014 年我单位对黄岩先灵化工厂开展过调查，布设 2 个点位，对照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的一类用地筛选值为评价标准污染物均未超标。

2018 年我单位再次对黄岩先灵化工厂开展调查，布设 3 个土壤点位，地下水按照外东浦片区调查，共布设 39 口地下水。检测指标包含重金属、SVOC 和 VOC。根据该地块规划用地方式，以《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的一类用地筛选值为评价标准，本次调查土壤中所有检测指标浓度均**不超过当前用地一类筛选值标准**，地下水中重金属和有机物检出率较低，含量与背景点没有明显差异。根据《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部（2016）42 号令）及相关法律法规，**该地块不属于污染地块，无需开展详细调查。**

## 目 录

1 项目概况.....	1
1.1 项目背景.....	1
1.2 调查工作目的.....	2
1.3 调查范围.....	2
1.4 调查工作内容.....	3
1.4.1 资料收集.....	3
1.4.2 编制工作方案.....	4
1.4.3 现场采样与勘察.....	4
1.4.4 检测分析.....	4
1.5 工作程序.....	4
1.7 调查评估依据.....	5
1.7.1 国家相关法律、法规、政策.....	6
1.7.2 相关标准.....	6
1.7.3 相关技术导则.....	7
1.7.4 相关技术规范.....	7
1.7.5 参考的国外标准、指南.....	7
1.7.6 其他资料.....	8
2 区域概况.....	9
2.1 区域概况.....	9
2.1.1 地理位置.....	9
2.1.2 社会经济概况.....	9
2.1.3 区域环境概况.....	11
2.1.4 气象、水文.....	13
2.1.5 地质、地貌.....	16
3 原企业生产概况.....	17
3.1 原企业生产信息及车间分布.....	17

3.2 主要产品及原辅材料.....	18
3.3 生产工艺.....	18
3.4 场地环境现状.....	18
3.5 地块利用规划.....	19
3.6 地块污染识别.....	19
4 场地调查及检测分析实施.....	19
4.1 资料收集与分析.....	19
4.1.1 资料收集.....	19
4.1.2 现场踏勘.....	21
4.1.3 人员访谈.....	22
4.2 测绘定点和水文地质勘查.....	23
4.2.1 现场布点与测绘.....	23
4.2.2 水文地质勘查.....	24
4.3 调查分区及布点.....	27
4.3.1 布点分区.....	27
4.3.2 土壤采样布点.....	27
4.3.3 地下水采样布点.....	28
4.4 调查采样.....	29
4.4.1 采样设备.....	29
4.4.2 放点测绘.....	31
4.4.3 样品采集.....	32
4.4.4 样品保存.....	36
4.4.5 二次污染防控.....	36
4.5 样品分析计划.....	37
4.5.1 实验室分析.....	37
4.5.2 现场检测分析.....	39
4.5.3 检测分析指标设置.....	39
4.6 现场和实验室质量控制.....	41

4.6.1 现场质量控制.....	41
4.6.2 实验室质量控制.....	42
5 水文地质.....	44
5.1 勘察方法及工作量.....	44
5.2 调查区域工程地质条件.....	45
5.3 地下水.....	46
6 场地土壤详细调查结果.....	53
6.1 土壤中重金属检出情况.....	53
6.2 土壤中有机物检出情况.....	53
7 地下水调查结果.....	56
7.1 地下水污染物检出情况.....	56
7.2 地下水质量评估.....	61
8 场地环境管理.....	63
9 结论与建议.....	63
9.1 结论.....	63
9.2 建议.....	63
附件一、专家意见.....	64
附件二、专家意见回复.....	65
附件三、修改后专家函审意见.....	66
附件四、土壤采样点位信息.....	67
附件五、地下水采样点位信息.....	68
附件六、场地土壤各点位重金属含量统计.....	72
附件七、场地土壤各点位有机物含量统计.....	73

# 浙江黄岩先灵化工厂初步调查报告

## 1 项目概况

### 1.1 项目背景

浙江黄岩先灵化工厂位于浙江省台州市黄岩区城关镇黄椒路109号，面积约1900.00平方米。南面为浙江省台州生物农化厂，北面为浙江黄岩爱姆希电源有限公司，西面为台州黄岩华丰合成材料科技有限公司，东面黄岩荣安塑业有限公司。厂区布置分南北两个区块，南面区块主要为仓库；北面区块主要为门卫室、办公室和宿舍。黄岩先灵化工厂主要是生产丁二酸，丁二酸酐，丁二酸钠，年产量150吨。主要原材料为顺丁烯二酸酐和硫酸，其中年用量分别为370吨/年、28吨/年。按照环保部《关于保障工业企业场地在开发利用环境安全的通知》环发[2012]140号）及《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号等土壤污染防治相关文件要求，在地块再次流转或进行二次开发利用前，开展该地块原址场地的环境调查和风险评估工作，并根据调查和评估结果，为合理规划污染场地的土地用途、地块风险管控或修复提供参考意见。

2014年11月，台州市黄岩区人民政府东城街道办事处委托生态环境部南京环境科学研究所（以下简称“我单位”）对外东浦包括浙江黄岩先灵化工厂等19家企业（面积约230亩）开展了“黄岩外东浦化工区场地调查与风险评估”的工作需要进行修复，并通过专家评审。2018年浙江省黄岩经济开发区管理委员会委托我单位开展《黄岩区外东浦地块环境调查与风险评估》，对黄岩外东浦约700亩范围开展了土壤污染状况调查和风险评估，包括浙江黄岩先灵化工厂等20多家企业，并于2018年12月通过专家评审（附件一）。根据环境管理要求，将《黄岩外东浦化工区场地调查与风险评估》《黄岩区外东浦地块环境调查与风险评估》中关于浙江黄岩先灵化工厂的内容单独整理编制成《浙江黄岩先灵化工厂初步调查报告》，最终形成本报告。



图 1.1-1 浙江黄岩先灵化工厂地块地理位置示意图

## 1.2 调查工作目的

根据招标文件要求，结合国家及地方相关法规和标准、规范要求，本次调查评估工作目的如下：

(1) 开展场地土壤和地下水污染初步调查分析，了解场地中污染物种类与含量；

(2) 根据场地调查监测分析结果，判断该地块土壤中污染物是否超过当前用地方式下或规划用地方式下的筛选值，是否属于污染地块，是否需要开展详细调查及风险评估。判断地下水污染情况；

(3) 若土壤中污染物超过当前用地方式下或规划用地方式下的筛选值，则开展详细调查评估。

## 1.3 调查范围

本次调查场地位于浙江省台州市黄岩区城关镇黄椒路109号，面积约1900.00平方米。待调查区域卫星平面图见图1.3-1。拐点坐标见图1.3-1。



图 1.3-1 场地调查范围卫星图

表 1.3-1 厂界范围拐点坐标

拐点编号	经度	纬度
1	121.2685	28.66002
2	121.2689	28.66016
3	121.2689	28.66032
4	121.2691	28.66033
5	121.2691	28.66
6	121.2692	28.66003
7	121.2692	28.65997
8	121.2686	28.6598

## 1.4 调查工作内容

根据合同约定，该项目工作内容主要包括以下几个方面。

### 1.4.1 资料收集

通过人员访谈、现场考察与走访，收集调查区域相关信息，应包括但不限于以下几方面内容：

- 1) 用来辨识场地及其邻近区域的开发及活动状况的航片或卫星照片；

- 2) 其它有助于评价场地污染的历史资料如平面布置图;
- 3) 地块内可能的特征污染物信息;
- 4) 场地所在地的社会信息, 如人口密度和分布, 敏感目标分布。资料的主要来源;
- 5) 场地利用变迁过程中的场地内建筑、设施、工艺流程和生产污染等的变化情况;
- 6) 场地内土壤及地下水污染记录;
- 7) 场地内危险废弃物堆放记录;
- 8) 地勘报告、水文、地质等资料信息。

#### 1.4.2 编制工作方案

根据前期资料收集分析及场地踏勘编制相应针对性场地调查工作方案。

#### 1.4.3 现场采样与勘察

(1) 组织人员进行现场踏勘和人员访谈, 踏勘的范围以场地内为主。现场踏勘的主要内容包括: 场地的现状, 场地历史, 相邻场地的现状, 相邻场地的历史情况, 周围区域的现状与历史情况, 地质、水文地质、地形的描述, 建筑物、构筑物、设施或设备的描述, 对现场污染进行初步识别;

(2) 定点测绘, 采样过程中利用专业设备进行定点测绘, 包括土壤和地下水点位坐标和高程, 水位高程, 并在采样结束后进行复测, 若点位有偏离需提供修改说明;

(3) 土壤和地下水采样调查。根据工作方案要求, 开展土壤初步调查, 明确场地中污染物种类与含量, 判断是否属于污染地块。

#### 1.4.4 检测分析

本项目所选择第三方实验室均通过 CMA 或 CNAS 资质认定。所有操作均遵照相关国家标准进行。

#### 1.5 工作程序

调查程序按照国家相关技术规定和国际标准方法，开展场地调查；通过资料分析、现场勘查等方法，探明场地主要污染物和可疑污染区域。

根据《HJ25.1 场地环境调查技术导则》，场地环境调查工作将分层次分步骤地开展，工作内容与程序见图1.5-1所示。

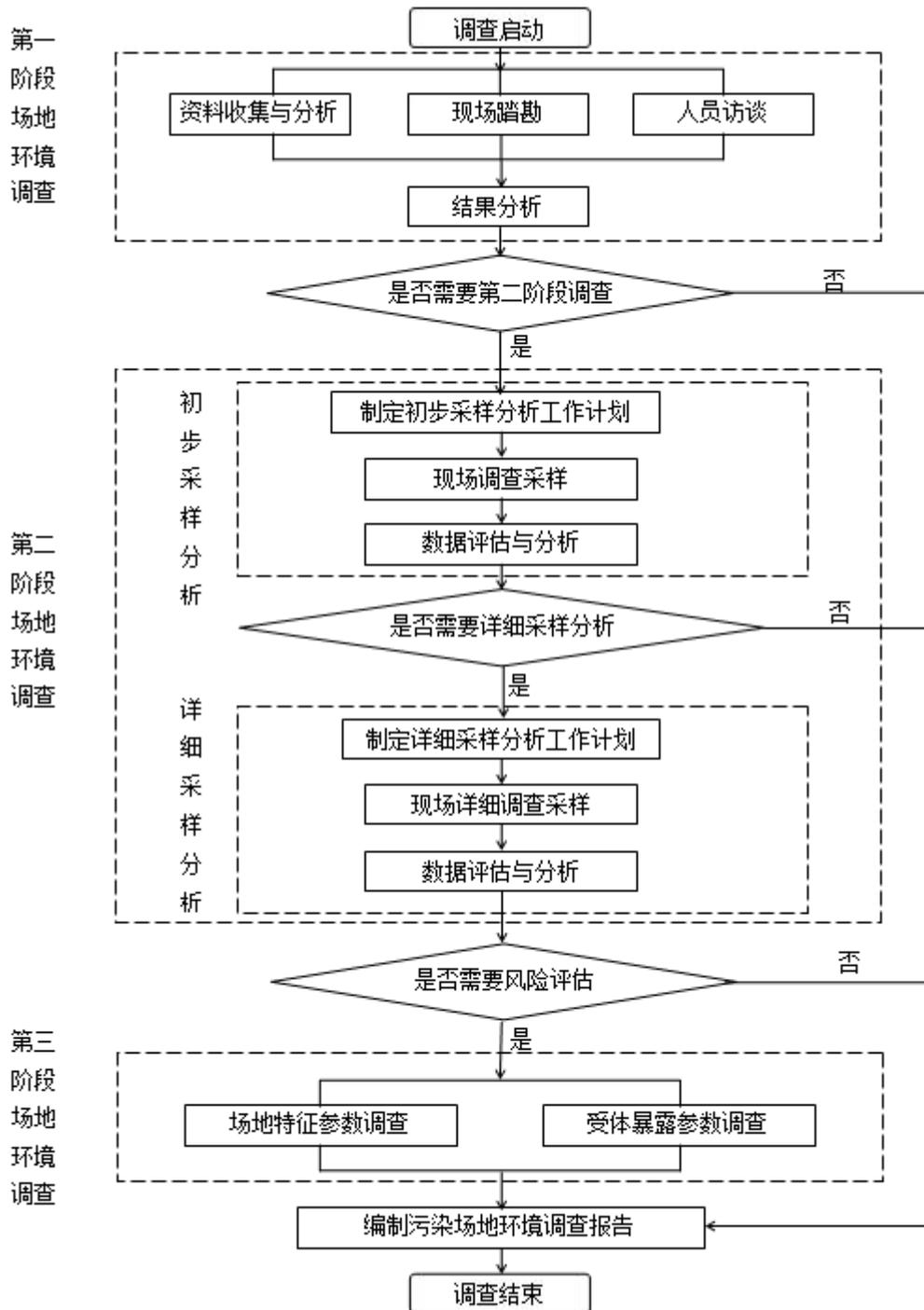


图 1.6-1 场地环境调查工作内容与程序

## 1.6 调查评估依据

### 1.6.1 国家相关法律、法规、政策

- 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年施行）
- 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018 年）
- 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016 年修正版）
- 《中华人民共和国大气污染防治法》（2016 年施行）
- 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年第二次修正）
- 《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31 号）
- 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部（2016）42 号令）
- 关于发布《建设用地土壤环境调查评估技术指南》的公告（公告 2017 年第 72 号）
  - 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（（2018）部令第 3 号）
  - 《国务院关于印发国家环境保护“十二五”规划的通知》（国发〔2011〕42 号）
  - 《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），生态环境部、工业和信息化部、国土资源部、住房和城乡建设部联合颁布
  - 《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）
  - 《浙江省人民政府关于印发浙江省清洁土壤行动方案的通知》（浙政发〔2011〕55 号）
  - 《台州市清洁土壤行动方案》，（台政发〔2011〕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）
  - 《关于印发浙江省污染地块开发利用监督管理暂行办法的通知》（浙环发〔2018〕7 号），浙江省环境保护厅，浙江省经济和信息化委员会，浙江省国土资源厅，浙江省住房和城乡建设厅）

### 1.6.2 相关标准

- 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）
- 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）
- 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）

### 1.6.3 相关技术导则

- 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）
- 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）
- 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）
- 《建设用地土壤修复技术导则》（HJ25.4-2019）
- 《污染场地风险评估技术导则》（DB33/T892-2013）
- 《场地环境评价导则》（DB11/T656-2009）
- 《浙江省污染场地风险评估技术导则》（DB33/T 892-2013）

### 1.6.4 相关技术规范

- 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）
- 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）
- 《地下水污染地质调查评价规范》（DD2008-01）
- 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（2014年11月）
- 《水文地质钻探规程》（DZ-T0148-1994）
- 《建筑施工安全技术统一规范》（GB50870-2013）

### 1.6.5 参考的国外标准、指南

由于国内污染场地土壤和地下水环境调查和风险评估相关的标准体系还不够完善，本次场地环境调查与风险评估也参考了美国材料与测试协会（ASTM）标准指南等一些国外相关标准、指南，主要如下：

- **ASTMD1452-00: Practice for Soil Investigation and Sampling by Auger Borings.**

➤ **ASTMD5092-02: Practice for Design and Installation of Ground Water Monitoring Wells.**

### 1.6.6 其他资料

- 《浙江省黄岩经济开发区管理委员会黄岩区外东浦地块场地环境调查及修复方案编制项目》招标文件
- 《台州市黄岩区外东浦化工区场地调查与风险评估报告》（2015年4月）
- 《2017年台州统计年鉴》
- 《黄岩王西、外东浦化工区生态修复方案》（2006年10月）

## 2 区域概况

### 2.1 区域概况

#### 2.1.1 地理位置

黄岩区地处浙江黄金海岸线中部，地理坐标为北纬 28°27'~28°44'，东经 120°47'~120°40'，东界椒江区、路桥区，南与温岭市、乐清市接壤，西邻仙居县、永嘉县，北连临海市，距省会杭州 207 公里。区境似长方形，东西长 55 公里，南北宽 25 公里，面积 989.89 平方公里。

黄岩经济开发区位于黄岩城区东部，北临永宁江，南至椒黄公路以南 700m，东至江口镇道头村，西倚黄岩城区，总规划面积 9.12km<sup>2</sup>。

#### 2.1.2 社会经济概况

##### (1) 行政区划与人口

现黄岩区下辖 8 个街道 5 镇 6 乡。分别是：东城街道、南城街道、西城街道、北城街道、澄江街道、新前街道、江口街道、高桥街道、宁溪镇、北洋镇、头陀镇、院桥镇、沙埠镇、富山乡、上郑乡、屿头乡、上垟乡、平田乡、茅畲乡。

2016 年末，全区户籍总户数 19.4 万户，户籍总人口数 61.1 万人，其中男性人口 30.6 万人，女性人口 30.5 万人，分别占总人口的 50.1%和 49.9%。全年共出生 5317 人，死亡 3888 人。人口出生率 8.71‰，人口死亡率 6.37‰，人口自然增长率为 2.34‰。

##### (2) 经济概况

###### ①综合

2016 年，全区实现生产总值 385.5 亿元，年均增长 7.9%。人均生产总值 6.3 万元，年均增长 6.8%。财政总收入 61.8 亿元，年均增长 9.8%，其中地方财政收入 37.1 亿元，年均增长 13.5%。规模以上工业总产值 405.2 亿元，年均增长 5.3%。固定资产投资 181.7 亿元，年均增长 21.4%。社会消费品零售总额

213.8 亿元，年均增长 11.4%。金融机构各项存款余额 706.7 亿元、贷款余额 495.8 亿元，年均分别增长 11.8%、10.8%。

## ②农业

农业经济稳定增长。2016 年全区村级集体经济总收入 39534.94 万元，同比增加 12.3%。其中经营收入 28806.01 万元，占总收入的 72.9%；发包及上交收入 744.55 万元，占总收入的 1.9%；补助收入 2353.33 万元，占总收入的 6.0%；其它收入 6995.01 万元，占总收入的 17.7%；投资收益 636.04 万元，占总收入的 1.6%。全区当年集体经济收入 100 万元以上的村 93 个，集体经济年收入最高的村是西城街道宁场经联社，达到 1179.67 万元。2014 年我区粮食生产面积、单产、总产续“一增二减”态势，即单产增长、面积和总产减少，全年粮食作物播种面积 12.1 万亩、单产 383 公斤、总产 4.63 万吨，分别比 2013 年减少 2.6%、增长 0.5%、减少 2.1%。按统计分类，具体为：①谷物：种植面积 7.50 万亩，单产 451 公斤，总产 3.38 万吨，分别比 2013 年减少 3.0%、增长 1.4%、减少 1.7%。其中稻谷 6.80 万亩，单产 469 公斤，总产 3.19 万吨，分别比去年减少 2.7%、增长 1.5%和减少 1.3%。早稻种植面积 0.46 万亩，单产 343 公斤；5.96 万亩单季晚稻亩产 482 公斤。②豆类：面积 1.57 万亩、单产 171 公斤、总产 0.27 万吨，其中大豆面积 0.70 万亩。③薯类：面积 3.04 万亩、单产 323 公斤、总产 1.0 万吨。④油料：油料作物 0.1727 万亩，与去年基本持平。

全区平原绿化面积 4215 亩，完成省市计划 3500 亩的 120.4%；完成造林更新 1750 亩，完成省市计划 600 亩的 291.7%，其中人工造林 1620 亩，迹地人工更新 130 亩。完成森林抚育 10753 亩。创建省级森林城镇 1 个（宁溪镇），省级森林村庄 2 个（东城街道的双浦村、屿头乡的布袋坑村），建设市级森林村庄（绿化示范村）26 个。屿头乡、北洋镇、头陀镇三个乡镇通过省级森林城镇建设规划评审。积极开展“共青林”、“环保志愿者林”、“亲子林”、“金融林”等各种形式的义务植树和认建认养活动，全区共有 20 万人次参加各种义务植树活动，种植各类树木 100 多万株。

## ③工业

截至 2016 年底，全区工业单位共 19436 家，其中国企业 5 家，集体企业

32家，有限责任公司173家，股份有限公司11家，外商及港澳台企业49家，个体私营企业16031家。全区401家规模以上工业单位工业销售产量达369亿元，年末资产总计共458亿元，工业增加值为90.0亿元，利税总额为42.8亿元；橡胶和塑料制品业，专用设备制造业以及文教工美体育和娱乐用品制造业工业单位数量占据前三位，分别有127家，78家以及38家；而橡胶和塑料制品业，专用设备制造业和医药制造业工业单位工业增加值最高，分别为24.3万元，15.9万元和11.7万元。全区用电总量为31.2亿千瓦时，工业用电为22.5亿千瓦时，占71.4%以上；规模以上工业热力消耗量为0.876万亿千焦，电力消耗量为12.4亿千瓦时；规模以上工业取水总量2.95亿立方米，其中主要来源于地表水，达2.85亿立方米，占96.7%以上。全区固定资产投资额181亿元，工业性投资为70.3亿元。

### 2.1.3 区域环境概况

#### (1) 地表水水质状况

2016年，全市地表水总体水质属轻度污染，主要污染指标为氨氮、总磷、石油类。五大水系和湖库110个监测断面，符合I~III类标准的断面占70%；劣于III类水的断面占30%，其中劣V类断面占13.6%；满足水环境功能要求的断面76个，占总断面数的69.1%。与上年相比，总体水质有所好转：符合I~III类水质的断面比例上升4.5个百分点，劣V类断面比例下降11.9个百分点；满足水域功能要求的断面比例上升5.5个百分点。

**椒江水系**总体水质属优。I~III类水断面占97.1%，整个水系中97.1%的断面水质能满足水环境功能要求。与上年相比，总体水质持优。主要污染河段位于永宁江的江口断面，主要污染指标为总磷。

**金清河网**总体水质属重度污染，主要污染指标为氨氮、总磷和石油类。整个河网中，45.8%的断面水质属劣V类水。与上年相比，劣V类断面比例减少41.7个百分点，总体水质明显改善。

**玉环河流**总体水质属重度污染，主要污染指标为氨氮、总磷、生化需氧量和化学需氧量。IV~V类水断面占57.1%，劣V类占42.9%；满足功能要求的断

面比例为 14.3%。与上年相比，水质有所变差。

三门河流总体水质属优。所有断面符合Ⅱ~Ⅲ类水质标准，均能满足水环境功能要求。与上年相比，总体水质持优。

椒北河网龙头口、黄礁和椒北水厂 3 个断面水质均为Ⅲ类，属良好，能满足功能要求；杜桥洪家水质为Ⅴ类，属中度污染，不满足水功能要求。与去年相比，黄礁、椒北水厂 2 个断面水质明显好转，龙头口、杜桥洪家水质有所好转。

**湖泊与水库** 88.9%的水库能满足水环境功能要求；佛岭、西溪、溪口水库不满足水环境功能要求，超标项目均为总磷。水库富营养化状况以中营养为主。东湖为Ⅲ类，属轻度富营养；鉴洋湖为Ⅴ类水，超标项目为总磷、溶解氧，属轻度富营养。

**饮用水源** 我市 30 个建制镇以上城镇饮用水源地水质均符合集中式生活饮用水源水质要求，达标率为 100%。按达标水量计，县级以上饮用水水源地水质达标率为 100%。

## (2) 饮用水源地水质

黄岩区集中式饮用水源地有长潭水库。从监测结果看，长潭水库符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅱ类湖库标准。

## (3) 城市环境空气质量

2016 年，全市 7 个城市日空气质量达标天数比例范围 90.4%~97.3%，平均为 92.5%，达标天数比例最高为温岭，最低为台州市区。全市环境空气质量综合指数平均为 3.65。7 个城市环境空气质量除市区外均达到国家二级标准；监测指标中，PM<sub>2.5</sub> 超标情况最为严重，平均超标率为 3.7%。

PM<sub>2.5</sub> 各城市年均浓度范围为 29~36 微克/立方米，平均为 34 微克/立方米，最低为玉环，最高为台州市区。7 个城市中，除台州市区外年平均值均达到国家二级标准。各城市日均浓度均曾出现超标，超标率范围为 1.4%~5.2%，平均超标率为 3.7%。

PM<sub>10</sub> 各城市年均浓度范围为 48~60 微克/立方米，平均为 57 微克/立方米，最低为玉环，最高为台州市区。7 个城市年平均值均达到国家二级标准限值。

各城市日均浓度均曾出现超标，超标率范围为 0.3%~1.9%，平均超标率为 1.1%。

NO<sub>2</sub>各城市年均浓度范围为 14~24 微克/立方米，平均为 21 微克/立方米，最低为三门，最高为玉环。7 个城市年平均值均达到国家一级标准限值。全市日均浓度仅温岭曾出现超标，超标率为 0.5%，平均超标率为 0.1%。

SO<sub>2</sub>各城市年均浓度范围为 6~10 微克/立方米，平均为 8 微克/立方米，最低为仙居，最高为三门和玉环。7 个城市年平均值均达到国家一级标准限值。全市日均浓度无超标。

CO 各城市年均浓度范围为 0.6~0.9 毫克/立方米，平均为 0.8 毫克/立方米，最低为温岭，最高为仙居。7 个城市均达到国家一级标准。全市日均浓度无超标。

酸雨近年来，我市酸雨始终处于较严重的水平。2016 年全市总体水平属中酸雨区；降水 pH 年均值为 4.92，比上年上升 0.1；平均酸雨率为 78.5%，比上年下降 5.6 个百分点。7 个城市的 pH 年均值范围在 4.71~5.69 之间，酸雨率在 50.8%~100%之间。

## 2.1.4 气象、水文

### 2.1.4.1 气象

黄岩属亚热带季风区。四季分明，温暖湿润，雨水充沛，光照充足；夏少酷暑，冬无严寒，雨热同季，气候条件十分优越。全年年平均气温 17℃，气温以一月为最冷，平均 6.1℃，七月为最热，平均 27.8℃。平均无霜期 259 天，年降水量 1537 毫米。

由于季风气候的不稳定性，加上地形、地理环境的影响，存在东部和西部以及不同海拔高度上的明显气候差异。同时，灾害性天气也频繁出现，主要有：台风、暴雨、伏旱（西部山区）、冰雹、寒潮、洪涝等。

### 2.1.4.2 区域内地下水特征

区域水文地质条件受地层岩性、构造、地貌等诸因素的控制。台州市区内

地下水分为基岩裂隙水和松散孔隙水两大类。

### (1) 松散岩类孔隙水

#### ① 山麓沟谷孔隙潜水

河谷孔隙潜水主要分布于各大小河谷谷地及其主要支流河谷的中上游地段，呈条带状分布，组成河漫滩或心滩。含水层岩性主要由全新统冲积砂砾石、砂和砂砾石含少量粘性土组成。含水层颗粒从上游至下游逐渐由粗变细，厚度则由薄变厚，结构松散，常具二元结构，透水性良好。地下水埋深 1~2m，单井涌水量 100~5000m<sup>3</sup>/d（按井径 1m、降深 3m 换算）。地下水固形物小于 1.0g/l，水质类型主要为 HCO<sub>3</sub>-Ca.Na 型或 HCO<sub>3</sub>.Cl-Ca.Na 型。

#### ② 全新统海积孔隙潜水含水岩组

广泛分布于平原表部，含水层岩性为青灰色淤泥质亚粘土，间夹薄层粉细砂，颗粒细，透水性差，地下水埋深 1~2m，动态随季节变化明显。单井出水量 1~6m<sup>3</sup>/d 为主，部分为 14~32m<sup>3</sup>/d（按井径 1m、降深 3m 换算）。水质以微咸水为主固形物大于 1.0g/l，山前部分由于河谷第四系潜水或河流地表水的补给，水质普遍较淡，固形物小于 1.0g/l，水质类型为 Cl-Na 型或 Cl.HCO<sub>3</sub>-Na.Ma 型。

### (2) 松散岩类孔隙承压水

含水层由中、上更新统砂砾石组成，地下水主要赋存于区内的滨海及河口、海湾平原的深部。根据埋藏条件、成因时代与富水性的差异，可分为第I孔隙承压含水层（组）和第II孔隙承压含水层（组），现分述如下：

#### ① 第I承压含水层（组）

该含水层广泛分布在平原区，含水层面积约 591km<sup>2</sup>。含水层岩性主要为上更新统灰、灰黄色砂砾石层或砂砾石含粘性土、局部地段为砂砾石夹薄层粘性土和粉细砂层组成。含水层顶板埋深自上游向下游逐渐加深，厚度逐渐增厚，顶板埋深 60~90m，黄岩、院桥一带 20~45m，至金清镇以南一带顶板埋深在 95m 以上，厚度一般为 5~25m。含水层富水性受古河道规模及展布所控制，位于古河道中心部位，富水性好，单井出水量一般为 1000~3000m<sup>3</sup>/d（按井径 10 英寸、降深 10m 换算）局部可达 5000m<sup>3</sup>/d，古河道边缘及近山麓地段，水量相对贫乏，单井涌水量为 100~1000m<sup>3</sup>/d。是主要开采层之一。在温黄平原北部及

中部该层中间有粘性土层分布，将含水层分隔成上下两个含水层，两者有水力联系。该含水层在北部、洪家、南部金清以北地段及黄岩区大部分地区水质为咸水或微咸水，固形物 $>1.0\text{g/l}$ ，咸水区固形物最高达 $15.0\text{g/l}$ ，水化学类型为Cl-Na型，其地区水质为淡水，固形物 $<1.0\text{g/L}$ ，水质类型为 $\text{HCO}_3\text{-Na.Ca}$ 、 $\text{Cl.HCO}_3\text{-Ca.Na}$ 型。

#### ②第II承压含水层

由中更新统冲积砂砾石含粘性土组成的含水层，平原区均有分布，含水层面积为 $254\text{km}^2$ ，顶板埋深 $85\sim 145\text{m}$ ，西部黄岩区一带 $20\sim 60\text{m}$ ，含水层厚度在平原区中心部位较厚，向两侧逐渐变薄，厚度一般 $5\sim 40\text{m}$ 。富水性在固河道中心部位单井涌水量 $>2000\text{m}^3/\text{d}$ （按井径10英寸、降深10m换算）向固河道两侧减小到 $1000\sim 2000\text{m}^3/\text{d}$ 、 $100\sim 1000\text{m}^3/\text{d}$ 、 $<100\text{m}^3/\text{d}$ 。地下水水质平原区北部（椒江以北）、西部黄岩区一带为咸水分布区，洪家及金清一带均有大面积咸水分布，其它地段为淡水。淡水区固形物含量为 $0.5\sim 0.9\text{g/L}$ ，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Na}$ 、 $\text{HCO}_3\text{.Cl-Na.Ca}$ 为主，咸水区固形物含量为 $1\sim 5\text{g/L}$ ，最高达到 $15.13\text{g/L}$ （黄24孔），水质类型为Cl-Na型，个别地段为 $\text{SO}_4\text{-Na}$ 型。是主要开采层之一。

#### （3）基岩裂隙水

主要分布于北部、西部及西南部广大山区，并赋存于上侏罗统火山岩构造裂隙中。

含水岩组岩性主要为流纹质晶屑熔结凝灰岩为主，岩石呈巨厚块状，致密坚硬，节理裂隙不甚发育，地下水主要埋藏在流纹质晶屑熔结凝灰岩的构造裂隙中及断裂破碎带中，在地形切割强烈的山坡坡脚多以下降泉的形式出露地表，常见泉水流量为 $0.01\text{-}0.1\text{L/s}$ ，单井出水量 $<100\text{m}^3/\text{d}$ ，在构造裂隙发育部位 $>100\text{m}^3/\text{d}$ 。水质类型为 $\text{HCO}_3\text{-Cl}$ 、 $\text{HCO}_3\text{.Cl-Na}$ 或 $\text{HCO}_3\text{-Na.Ca}$ 型水，固形物含量 $<0.5\text{g/L}$ ，pH值 $5.5\sim 7.5$ ，为偏酸性水。

#### 2.1.4.3 区域周边地表水

区内水系主要为椒江（上游段称灵江），源自仙居、天台境内，由南支永安溪和北支始丰溪汇合而成，黄岩区的永宁江也于江口镇融入。河流总长达198

公里，流域面积 6290 平方公里。椒江在区内河道平直，滩涂广阔，两岸温黄平原水网密布。

椒江为不规则半日潮型感潮，椒江河口潮差较大，多年平均高潮位 4.25 米（吴淞高程），百年一遇高潮位为 6.28 米，但 1989 年 9 月 15 日受 23 号台风影响达历史最高潮位 6.90 米。

金清水系发育于温黄平原内，河网发育，流域范围广，河道深度一般 2.5~3.5 米，宽 20-30 米，连接椒江、路桥、黄岩三区 and 温岭市。整个金清水系北半部的各条河流经栅浦闸、岩头闸流入椒江后注入台州湾；东南部河网与金清港相连，主要由金清港，剑门闸流入东海。河道比降小，流速缓慢。

### 2.1.5 地质、地貌

台州市属浙东东南沿海丘陵平原区，地貌形态深受地壳运动、构造、岩性、气候水流、海流和潮汐等诸因素的影响。

基岩的岩性特征及抗蚀能力的不同，引起不同的地貌景观在区内差异较为明显。火山岩分布地区，岩石坚硬，抗风化能力强形成尖棱状山峰，而岩性相对较易风化的白垩系陆相沉积岩地层与侵入岩裸露区，则多出现山顶浑园状。

区内改变地貌形态的外营力主要为流水作用，山前沟谷出口处通常出现大小不等的洪积扇形堆积地貌。

根据地貌成因类型不同将区内划分为：堆积地貌、侵蚀剥蚀地貌。

#### (1) 堆积地貌

分布于台州市平原区及灵江、永宁江、椒江两侧，按成因又分成冲~海积平原、海积平原。

##### ①山前倾斜洪积平原

区内分布零星，常发育在山前沟谷出口处，呈平缓扇形地形，面积分布面积小，一般 1~5 km<sup>2</sup>，组成物质为上更新统砂砾石（碎砾石）含粘性土，砂区石呈微胶结状，在被有现溪沟流水所切割。

##### ②河口、海湾冲~海积、海积平原

广布台州市平原区，地势平坦，平原表部为全新统粉质粘土、粘土砂质粉

土或粉细砂组成，在台州市椒江区的白云街道界牌~洪家街道之间有一南北向分布的海积砂堤，砂堤在原始状态下高出平原 1~2m，长达 7.50 km，宽约 100m，细砂层厚度 3.5~4.00m，目前逐步被台州市城市市政及道路建设填埋。

## (2) 剥蚀地貌

### ①火山岩、沉积岩垅岗状丘陵

广泛分布于台州市境内的北、南、西部，点缀于中、东部平原区或海洋之中，由火山沉积岩及白垩系沉积岩组成，丘顶海拔（黄海高积系）标高通常在 400m 以下，沟谷切割深度大多在 100~200m。

### ②火山岩、侵入岩块状低山

仅分布于黄岩区西南部和台州市三区交界的方山，山峰海拔一般 500~700 m 之间，山体主要由上侏罗统火山岩、中酸性侵入岩组成。

该场地位于台州市中东部黄岩区，永宁江东南岸，地貌为山前倾斜洪积平原。

## 3 原企业生产概况

### 3.1 原企业生产信息及车间分布

由于企业缺少资料，通过人员访谈及网络查阅资料了解该企业信息。黄岩先灵化工厂的企业负责人是柯宏/王微，占地面积约 1900.00 m<sup>2</sup>，为化工企业，位于浙江省台州市黄岩区城关镇黄椒路 109 号。南面为浙江省台州生物农化工厂，北面为浙江黄岩爱姆希电源有限公司，西面为台州黄岩华丰合成材料科技有限公司，东面黄岩荣安塑业有限公司。厂区南面主要为仓库；北面区块主要为门卫室、办公室和宿舍，车间在东面（现为仓库）。厂区平面布置见图 3.1-1。



图 3.1-1 厂区平面及周边布置图

### 3.2 主要产品及原辅材料

黄岩先灵化工厂主要是生产丁二酸，丁二酸酐，丁二酸钠，葡萄糖酸钠，年产量 150 吨。主要原材料为顺丁烯二酸酐和硫酸，其中年用量分别为 370 吨/年、28 吨/年。

### 3.3 生产工艺

丁二酸生产工艺

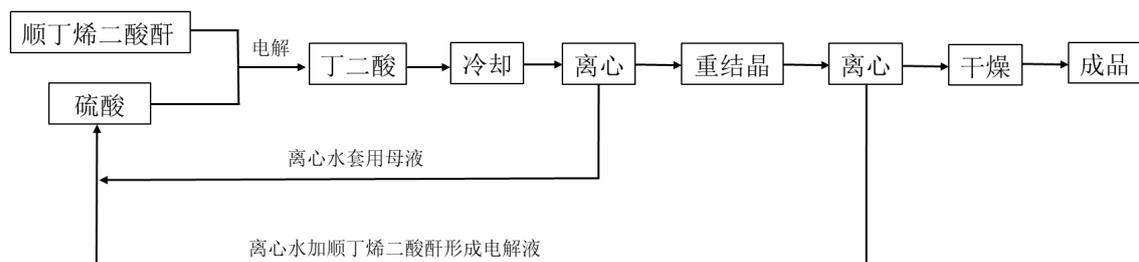


图 3.3-1 生产工艺

### 3.4 场地环境现状

根据最近对原企业厂址展开的现场调研，原厂址范围内部分原有的建（构）筑物基本保持原状，场地内没有锅炉、储罐等生产设施。该区域调研时情况见图 3.4-1 所示。



厂房正门

厂房北侧宿舍，东侧生产车间

图 3.4-1 现场状况

### 3.5 地块利用规划

根据业主单位所提供的信息，该地块初步规划为商住用地。

### 3.6 地块污染识别

根据原辅材料分析，该地块主要污染物可能为有机物污染，生产所涉及原辅材料毒性均较低。2014年我单位对外东浦地块开展过采样调查，在先灵化工厂布设2个土壤点位，采样深度约7.5米，检测7份样品，检测SVOCs指标136种，VOCs指标61种，重金属8种（铜、锌、铅、镉、铬、镍、砷、汞）。有机污染物只检测出1,2-二氯乙烷，浓度0.1mg/kg。重金属含量也较低，检出最大浓度为锌，含量为83.3 mg/kg。

## 4 场地调查及检测分析实施

### 4.1 资料收集与分析

#### 4.1.1 资料收集

依据《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2014），调查人员对场地环境调查收集具体资料清单详见表4.1-1。

本次收集到的相关资料包括：

1) 用来辨识场地及其邻近区域的开发及活动状况的航片或卫星照片；

2) 其它有助于评价场地污染的历史资料如平面布置图；

3) 产品、原辅材料和中间体清单；

4) 地理位置图、气象资料，当地地方性基本统计信息；

5) 场地所在地的社会信息，如人口密度和分布，敏感目标分布。资料的主要来源主要包括：Googleearth 地图、政府相关网站等。

通过人员访谈、现场踏勘等途径获取了如下信息：

1) 场地所在区域的概况信息，包括：自然、经济和环境概况等；

2) 场地的历史信息，包括：场地使用历史、平面布局、主要生产产品、原辅材料等；

3) 场地土壤和地下水检测数据；

但是由于缺失：

1) 场地内危险废弃物堆放记录；

2) 化学品储存和使用清单、泄漏记录、废物管理记录、地上和地下储罐清单；

可能会给调查工作的实施，带来不确定性的因素。

**表 4.1-1 场地资料收集清单**

序号	资料信息	有/无	资料来源
<b>1</b>	<b>场地利用变迁资料</b>		
1.1	用来辨识场地及其邻近区域的开发及活动状况的航片或卫星照片	√	Google earth, 无人机航拍
1.2	土地管理机构的土地登记资料	×	
1.3	场地的土地使用和规划资料	×	
1.4	其它有助于评价场地污染的历史资料如平面布置图	√	由业主提供
1.5	场地利用变迁过程中的场地内建筑、设施、工艺流程和生产污染等的变化情况	×	由业主提供
<b>2</b>	<b>场地环境资料</b>		
2.1	场地内土壤及地下水污染记录	√	14 年做过调查
2.2	场地内危险废弃物堆放记录	×	
2.3	场地与自然保护区和水源地保护区的位置关系	√	现场踏勘访谈

序号	资料信息	有/无	资料来源
<b>3</b>	<b>场地相关记录</b>		
3.1	产品、原辅材料和中间体清单、平面布置图、工艺流程图	√	由黄岩环保局提供
3.2	地下管线图、化学品储存和使用清单、泄漏记录、废物管理记录、地上和地下储罐清单	×	
3.3	环境监测数据	×	
3.4	环境影响报告书或表	×	
3.5	地勘报告	√	我单位已开展部分区域地勘工作
<b>4</b>	<b>由政府机关和权威机构所保存和发布的环境资料</b>		
4.1	环境质量公告	√	黄岩区环保局网站
4.2	企业在政府部门相关环境备案和批复	×	
4.3	生态和水源保护区规划	×	
<b>5</b>	<b>场地所在区域的自然和社会经济信息</b>		
5.1	地理位置图、气象资料，当地地方性基本统计信息	√	黄岩区政府网站
5.2	场地所在地的社会信息，如人口密度和分布，敏感目标分布	√	黄岩区政府网站
5.3	土地利用的历史和现状，相关国家和地方的政策、法规标准	√	黄岩区政府网站
5.4	土地利用规划	√	业主提供

#### 4.1.2 现场踏勘

现场踏勘的主要内容包括：场地的现状，场地历史，相邻场地的现状，相邻场地的历史情况，周围区域的现状与历史情况，地质、水文地质、地形的描述，建筑物、构筑物、设施或设备的描述。

**表 4.1-2 现场踏勘的主要内容**

序号	主要内容
<b>1</b>	<b>场地的现状与历史情况</b>
1.1	可能造成土壤和地下水污染的物质的使用、生产、贮存或三废处理与排放以及泄漏状况
1.2	场地过去使用中留下的可能造成土壤和地下水污染异常迹象，如

序号	主要内容
	罐、槽泄漏，废弃物临时堆放污染痕迹
<b>2</b>	<b>相邻场地的现状与历史情况</b>
2.1	相邻场地的使用现况与可能存在的污染
2.2	以及过去使用中留下的可能造成土壤和地下水污染的异常迹象，如罐、槽泄漏，废弃物临时堆放污染痕迹
<b>3</b>	<b>周围区域的现状与历史情况</b>
3.1	对于周围区域目前或过去土地利用的类型，如住宅、商店、工厂等，应尽可能观察和记录
3.2	周围区域的废弃和正在使用的各类井，如水井等
3.3	污水处理和排放系统
3.4	化学品和废弃物的储存和处置设施
3.5	地面上的沟/河/池
3.6	地表水体、雨水排放和径流及道路和公用设施
<b>4</b>	<b>地质、水文地质、地形的描述</b>
4.1	场地及其周围区域的地质、水文地质与地形应观察、记录，并加以分析，以协助判断周围污染物是否会迁移到调查场地，以及场地内污染物迁移到地下水和场地之外。

### 4.1.3 人员访谈

#### (1) 访谈内容

包括资料收集和现场踏勘所涉及的可疑问题，以及信息补充和已有资料的考证。

#### (2) 访谈对象

受访者为场地现状或历史的知情人，包括：场地管理机构和地方政府的官员，环境保护行政主管部门的官员，场地过去和现在各阶段的使用者，场地所在地或熟悉当地事物的第三方，如相邻场地的工作人员、附近的居民和经营活动的职工。

#### (3) 访谈方法

采取当面交流、电话交流等方式进行。

#### (4) 内容整理

**表 4.1-3 现场访谈问题记录表**

序号	问题
1	该地块未来土地规划利用方式？住宅或其他？
2	以你的了解来看，该地块相邻的土地在过去的利用方式？工厂或住宅或荒地或农田？
3	以你的了解来看，该地块是否有过工业容器或危险品堆放？
4	以你的了解来看，该厂区是否产生废物？在与废物处理或处置相关的区域，是否有深坑、池塘、湖泊？
5	以你的了解来看，该厂生产历史中是否发生过重大安全事故？土壤或地下水是否有过污染记录？

**表 4.1-4 “人员访谈”工作表**

序号	访谈方式	访谈人员	访谈内容
1	当面交流	现场职工	前期资料收集和现场踏勘所涉及疑问的核实，信息的补充，已有资料的考证
2	会议交流	环保局、业主等	现场获取信息与原厂生产历史的相关性的核实
3	现场走访	当地居民	场地周边区域土地使用情况



**图 4.1-1 现场人员访谈场景**

## 4.2 测绘定点和水文地质勘查

### 4.2.1 现场布点与测绘

为了精确获取调查区域及采样点位的实际地形、坐标、高程等地理信息，我方委托了专业测绘公司为整个调查区域分为三个阶段进行现场定点测绘。

### (1) 钻井采样前，进行放点测绘

根据获取的招标文件图件信息，提取采样点位坐标信息。委托有测绘资质的测绘机构，根据样点坐标信息在现场进行采样点放点工作。

### (2) 采样后复测

考虑到现场实际情况，若计划采样点位处不适合钻井采样或建井，将对该采样点进行适当调整以满足采样、建井工作需要。之后，再对实际采样点进行坐标测绘、复核。

另一方面，进行采样点现场放点、采样点复核时对采样点高程进行测定。

### (3) 对加密点、地质勘查点进行坐标及高程测绘。

定点测绘仪器采用 Trimble R8 GNSS。Trimble R8 GNSS 是一款多通道、多频带的集接收机、天线和数传电台于一体的 GNSS(Global Navigation Satellite System)系统。支持 GNSS 的 TRIMBLER 跟踪技术基于一个全新增强性 RTK 解算。Trimble R8 GNSS 综合了先进的接收机技术和经过验证的系统设计，可以提供最高的精度和生产力。测绘工作要求按照表 4.2-1 中的相关国家标准实施。

**表 4.2-1 测绘执行技术标准**

序号	标准名称	标准代号
1	工程测量规范	GB50026-2007
2	城市测量规范	CJJ/T 8-2011
3	卫星定位城市测量技术规范	CJJ/T73-2010

## 4.2.2 水文地质勘查

本项目的地质勘查工作委托浙江山川有色勘察设计有限公司承担。

### (1) 工作流程

1) 在外东浦调查区域设 13 口地质勘查井，钻探深度自地表至基岩或第一隔水层，地勘点位布设见图 4.2-1；

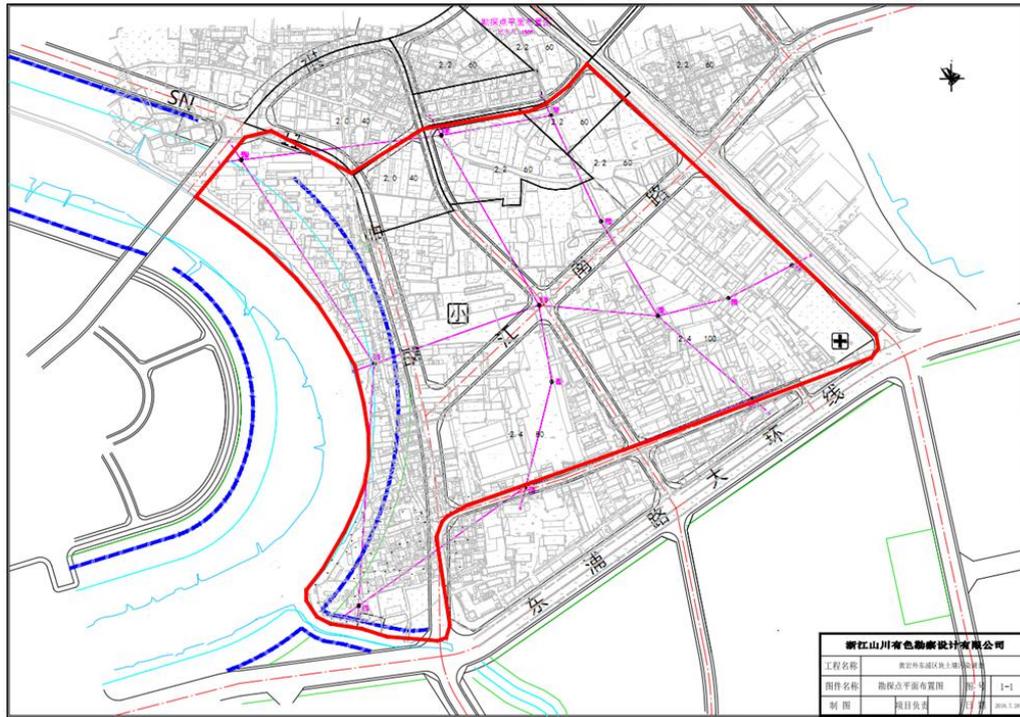


图 4.2-1 地勘点位布设图

2) 通过地质勘查工作，了解地块地层分布情况，形成地质勘查报告；

3) 通过地质勘查工作，开展室内土工试验，测定地块特征理化参数，具体包括：土壤颗粒粒径分布、含水率、密度、干密度、容重、比重、孔隙比、饱和度、横向渗透系数、垂向渗透系数、有机质含量等风险评估需要的地块参数。

### (2) 勘查方法及工作计划

地质地层勘查采用钻探取土、室内土工试验及地质调查等多种勘查手段，为综合评价本地块地基土的工程性质提供依据。勘查点位位置图根据现场详细踏勘后情况而定。钻探使用 XY-100 型钻机一台（套），钻探工艺采用回转式钻进，以泥浆护壁，及时进行地质编录并指导机台施工。取样按下述方法进行：采取原状土样，重锤少击法取土，原状土样取出后立即进行现场封样，采取防晒、防失水措施，轻装轻运，及时送试验室开土试验。钻孔完工后应妥善回填。

地质勘查成果包括钻孔剖面图、地块地质地层剖面图、土工试验检测及地块地质勘查报告。

### (3) 土工试验

土工试验项目按技术要求确定，主要进行常规物理力学性质试验，试验方法按《土工试验方法标准》（GB/T50123-1999）执行，液塑限试验采用 FG—III

型光电液塑限联合测定仪，土工试验颗粒分析：粉砂采用筛分法，粉土小于 0.075mm 的土采用密度计法，大于 0.075mm 的采用筛分法。

#### **(4) 水文地质调查报告**

水文地质调查工作完成后应编写水文地质调查报告，报告内容应包含但不限于对自然地理概况（地理位置、地形地貌、水文、气象）、地质状况（地层、构造）和水文地质条件（区域水文地质条件、厂区水文地质条件）等内容的详述。地勘点位分布图见图集。

## 4.3 调查分区及布点

### 4.3.1 布点分区

在对前期收集资料进行详细研究和系统分析的基础上，根据企业内生产布局及污染差异的分析判断，将该企业地块分为核心调查区（A）和一般调查区（B）。

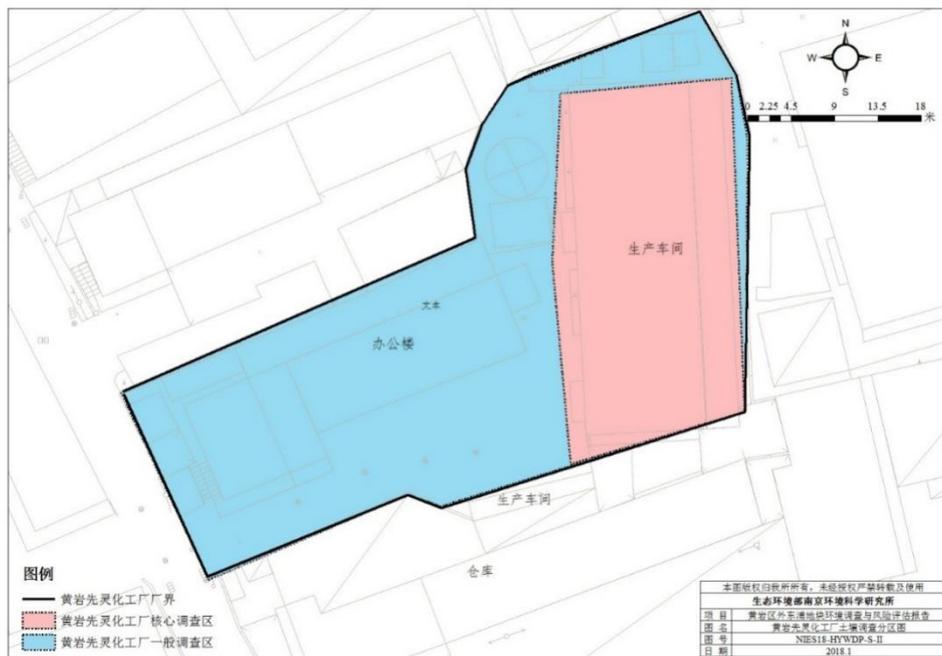


图 4.3-1 黄岩先灵化工厂土壤调查分区

### 4.3.2 土壤采样布点

#### 4.3.2.1 地块总体布点

##### ①布点数量

按照《地块环境调查技术导则》、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》要求首先开展初步采样调查，采用系统布点加专业判断法，结合原地块内该企业生产车间布局进行采样点的布设。

根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》要求，初步调查阶段，地块面积 $\leq 5000\text{m}^2$ ，土壤采样点位数不少于 3 个。

依据现场采样条件、专业判断（即人为感知（肉眼可见、嗅觉可识别等））、

现场快速检测（如现场 PID/FID、XRF）等，对采样点位进行科学的调整，必要时进行加密。加密后仍发现存在污染，则在污染点位和非污染点位之间进一步加密布点，以准确判断污染的边界。最终实际土壤布点图见图 4.3-1。本次调查布设 3 个土壤样点，此外，14 年开展过采样调查，布设 2 个点位，共计 5 个点位。

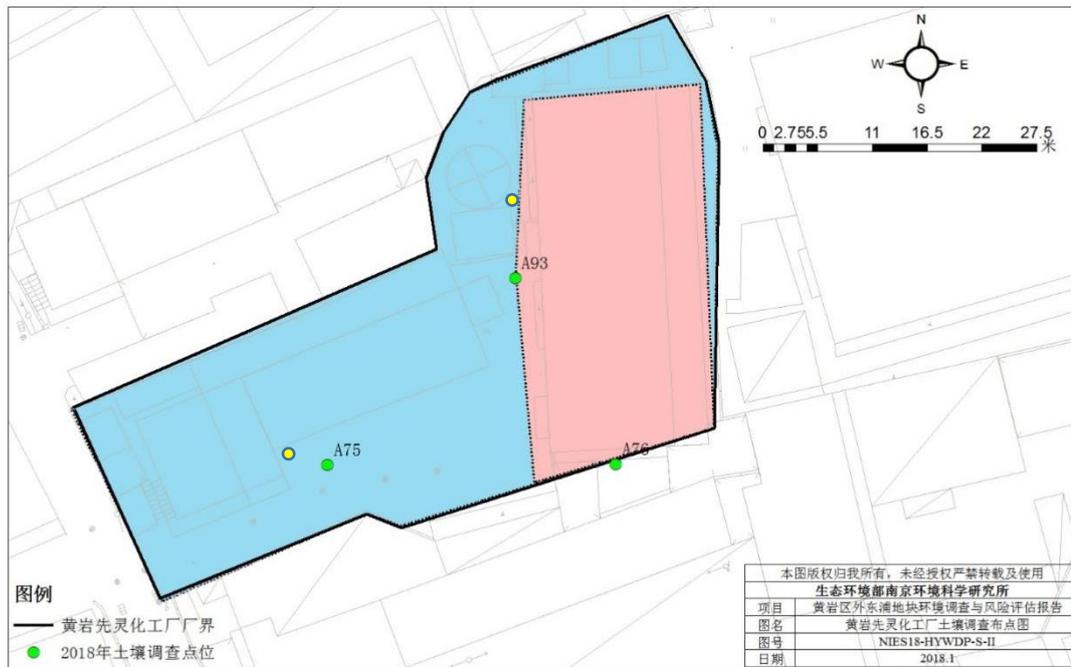


图 4.3-1 黄岩先灵化工厂布点图（黄色点位为 2014 年调查点位，S43、S44）

②采样深度

结合该地块水文地质情况及地块未来用地方式，土壤采样平均深度约 8m，最深达到 9m。在计划采样深度范围内，如果发现土壤有颜色或气味异样（现场采样时采用现场检测设备辅助判断）则取相应位置样品，并继续增加采样深度。点位坐标见表 4.3-1。实际采样深度和样品信息见附件四，2018 年布设的 3 个土壤采样点钻探深度共计 24 米。

表 4.3-1 土壤点位坐标

序号	编号	Y	X
1	A75	71658.18	77312.81
2	A76	71658.24	77341.86
3	A93	71677.07	77331.74
4	S43	71678.81	77330.73
5	S44	71659.12	77309.97

### 4.3.3 地下水采样布点

地下水监测井按照片区布设，2018年我单位对整个外东浦片区（约714亩）开展了地下水调查，按照《建设用地土壤环境调查评估技术指南》的要求，地下水采样点位数每6400 m<sup>2</sup>不少于1个。共布设39口地下水井，地下水布点图见图4.3-2。

地下水监测井的平均深度暂定为7.5米，具体深度需在获取该地区较详细的水文地质资料及现场感官判断的基础上再进一步确定。

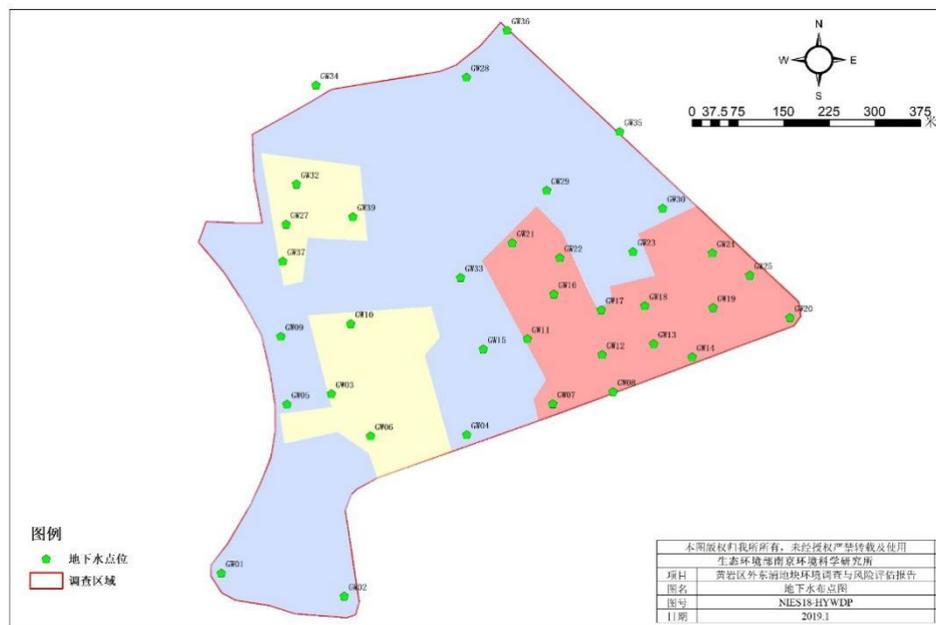


图 4.3-2 地下水采样布点图

## 4.4 调查采样

### 4.4.1 采样设备

在现场调查工作正式开展之前，调查人员需统筹安排，准备好所需的设备及材料，现场调查所需设备及材料清单详见表4.4-1和图4.4-1和图4.4-2。

表 4.4-1 现场调查设备及材料

用途	设备及材料
测绘与探测	Trimble R8 GNSS 定位仪、NOGGIN 100 探地雷达
现场快速检测	XRF-793 便携式重金属分析仪、挥发性有机物检测仪 PID

土壤样品采集	美国 Geoprobe Direct Push 采样设备、荷兰 Eijkelkamp 原状土壤采样器、土样管帽，特氟龙封口膜，环刀，取样铲，土样瓶（盒）
地下水样品采集	美国 Geoprobe Direct Push 采样设备、地下水监测井井管、建井材料（膨润土、石英砂、水泥等）、水位尺、低流量采样系统-便携式泵（MicroPurge Sampling System, MP50）、贝勒管、水样瓶
调查信息记录	激光测距仪、数码相机、标签纸、记号笔、采样记录单
样品保存	保温样品箱、蓝冰
安全防护	防毒面罩、防护手套、防护眼镜、防护服、防护鞋



Geoprobe 采样系统



Eijkelkamp 原状土壤采样器

图 4.4-1 采样相关设备



PID



便携式重金属分析仪 XRF



地下水微流采样器

图 4.4-2 常用现场检测设备

#### 4.4.2 放点测绘

在采样工作开始前，将初定的采样点位绘制到调查区域的 CAD 底图上（其中该区域平面布置图由业主提供），现场进行精确放样。本次定点测绘仪器采用 V30 GNSS RTK。V30GNSS RTK 系统采用天宝 BD970 主板，加入北斗系统，让 RTK 从双星发展到三星，已经全面支持 GPS+GLONASS+BDS 三星系统，三星系统 RTK 不仅是卫星数目的增加，更是让 RTK 的精度、性能、作用距离以及在恶劣环境下的使用性带来一次质的飞跃，可以提供最高的精度和生产力。

表 4.4-2 测绘执行技术标准

序号	标准名称	标准代号
1	工程测量规范	GB50026-2007
2	城市测量规范	CJJ8-99
3	卫星定位城市测量技术规范	CJJ/T73-2010

本次测绘、探测工作内容按时间先后分为两个阶段：计划采样点测绘、探测；实际采样点复核测绘。具体定点测绘、探测工作阶段如表 4.4-3，测绘、探测工作场景见图 4.4-3 所示。

表 4.4-3 定点测绘、探测工作内容

序号	工作阶段	测绘内容	工作时间
1	第一阶段	计划采样点坐标及高程测绘	2018 年 7 月

		计划采样点地下障碍物探测	
2	第二阶段	采样工完成后，实际采样点坐标及高程的测绘 地下水位测定	2018年8月



图 4.4-3 现场测绘场景

### 4.4.3 样品采集

#### (1) 土壤样品采集

根据《土壤环境环监测技术规范》中相关采样要求进行土壤样品采集。根据地质调查结论，在一个采样点的不同深度采集土壤样品。最大采样深度应保证低于地下水水位。

由于本次场地调查中需采集不同深度土壤样品，因此土壤的采集采用美国 Geoprobe Direct Push 取样设备，在本单位专业人员的指导下进行，根据美国材料与测试协会（ASTM）制定的相关技术导则（如 D1452-00 等）进行操作。对部分污染采用机械设备进行采集的表层样品采用手工钻进行采集。

土壤样品取出以后，根据检测项目的要求制备样品。对用 Geoprobe 采集的土壤样品，半径 20mm 的取样管，截取 20cm，截取后立即使用特氟龙膜将两端贴封，并用专用密封盖盖紧，管体上贴上标签，注明样品编号、采样日期、采样人等信息。

样品随采样管一同取出后，根据采样需求与实际压缩比截取一定芯样，连同采样管密封后待送样检测。



图 4.4-4 场地土壤样品采集工作场景



图 4.4-5 场地土壤样品快速检测及记录工作场景

## (2) 地下水建井

地下水井的开设和采样参照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)、《场地环境调查技术导则》(HJ25.1-2014)和《场地环境监测技术导则》(HJ25.2-2014)执行。本项目建议采用 Geoprobe 中空螺旋钻设井方式设置监测井,中空螺旋钻设井完全满足各项监测井规范要求。

### 1) 监测井开设

地下水监测井与土壤剖面采样同步设置,对井深满足渗水井管与约 2 米深的含水层接触的土壤剖面采样点,设置地下水监测井,采集地下水样品。

监测井的安装由场地调查取样专业公司采用美国 Geoprobe Direct Push 取样系统,在专业人员的指导下进行,根据美国材料与测试协会(ASTM)制定的相关技术导则(如 D5092-02 等)进行操作。

### 2) 成井结构

深井监测井为两段孔结构(图 4.4-6 所示),为满足地下水取样要求,终孔

尺寸设计不小于 $\Phi 180\text{mm}$ 。

钻孔倾斜要求：钻孔深度小于 100m 时，其顶角偏斜不得超过  $1^\circ$ ，深度大于 100m 时，每百米顶角偏斜的递增数不得超过  $1.5^\circ$ 。

监测井钻探完成后，安装一根封底的内径为 70mm 的硬质 PVC 井管，硬质 PVC 井管由底部密闭、管壁可滤水的筛管、上部延伸到地表的实管组成。筛管部分表面含水平细缝，细缝宽为 0.25mm。监测井的深度和筛管的安装位置由专业人员根据现场地下水位的相对位置及各监测井的不同监测要求综合考虑后设定。

监测井筛管外侧周围用粒径 $\geq 0.25\text{mm}$  的清洁石英砂回填作为滤水层，石英砂回填至地下水位线处，其上部再回填不透水的膨润土，最后在井口处用水泥砂浆回填至自然地坪处。

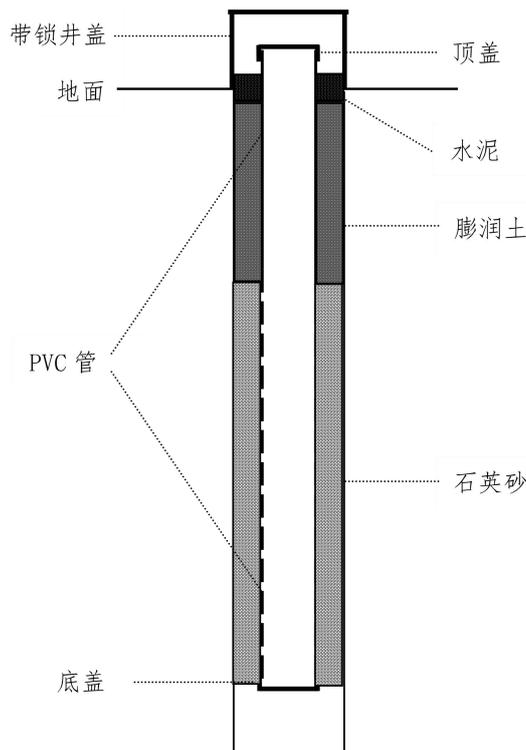


图 4.4-6 地下水监测井井身结构示意图

### 3) 洗井

监测井安装完成后，必须进行洗井，以清除监测井内初次渗入的地下水中夹杂的混浊物，同时也可以提高监测井与周边地下水之间的水力联系。洗井工具为气压式洗井器，洗井时所需抽提出来的水量应大于监测井总量的 3 倍。洗

井完成后，待监测井内地下水稳定后，方可进行地下水采集。

### (3) 地下水采样

在监测井洗井稳定 24 到 48 小时后，需对监测井中地下水的 pH 值、电导率、温度等指标进行测定，读数稳定在 $\pm 10\%$ 以内，方可进行地下水样的采集。采用工具为潜水泵或采样器（管），为避免监测井中发生混浊，采样管放入和提出时应缓慢进行。

每个水样采样点采集 1L 水样，待样品取出以后，按照分析指标的不同分别放置在不同样品瓶中，水样应装满样品瓶，加盖时沿瓶口平推去除表层气泡后盖紧，以确保样品瓶中水体充满无气泡。样品瓶体上贴上标签，注明样品编号、采样日期、采样人等信息。样品制备完成后立即放置 0-4°C 冷藏箱中保存，并在 48 小时内送至实验室分析。地下水采样信息汇总表见附件材料。

将水样分装到不同的样品瓶中，样品瓶需事先准备好，放入不同化学组分所需要的保护剂。考虑到水样中挥发性有机物的敏感度，装瓶顺序如下：

- (i) 挥发性有机物，总有机卤素；
- (ii) 溶解性气体及总有机碳；
- (iii) 半挥发性有机物；
- (iv) 金属及氰化物；

具体步骤如下：

- 1) 技术定位，表面清理；
- 2) 钻杆安装并钻进，钻进过程中适时清理并收集溢出土壤，并适时连接新钻杆，直至达到预期深度；
- 3) 击落木塞，装入筛管；
- 4) 提升并卸下钻杆，逐渐倒入石英砂至计算量；
- 5) 提升钻杆卸下钻杆，同时倒入粘土或膨润土，至计算量；
- 6) 制作井保护；
- 7) 做好井标记。监测井设立后为将钻孔时产生的杂质和周围含水层中淤泥洗出，需进行洗井，以防筛管堵塞和井水浑浊。

采样时，一般装满样品瓶以减少顶部空间。分析挥发性有机物的水样，样

品瓶中要求不得有气泡存在。每个样品瓶贴好标签表示相应的编号和所要测定的项目。



图 4.4-7 场地地下水样品采集工作场景

#### 4.4.4 样品保存

样品经采集分装现场监测后应及时保存。分别根据《土壤环境监测技术规范》、《地下水环境监测技术规范》、《地表水和污水环境监测技术规范》和《水质样品的保存和管理技术规定》中相关要求进行了妥善保存，做好样品记录并及时送样检测。

#### 4.4.5 二次污染防控

为防止现场调查采样过程中产生环境二次污染问题，调查人员对每一个工作环节都制定并执行了有针对性的二次污染防控措施，避免了由于人为原因对环境造成的二次污染，具体二次污染防控措施见表 4.4-4。

表 4.4-4 现场调查采样二次污染防治措施

序号	二次污染防治措施	防控目的
1	土样采集完成后，将采样管集中收集处置	防止人为的造成土壤二次污染
2	地下水监测井设置时，用防水防腐蚀密封袋，将由建井螺旋钻带上地面的土壤，进行现场封存	防止地下污染土壤二次污染环境
3	地下水采样时，用防腐蚀密封桶，将洗井产生的废水，进行现场封存	防止污染地下水二次污染环境
4	现场工作时，将产生的废弃物垃圾等，收集后带离现场	防治人为产生的废弃物污染环境

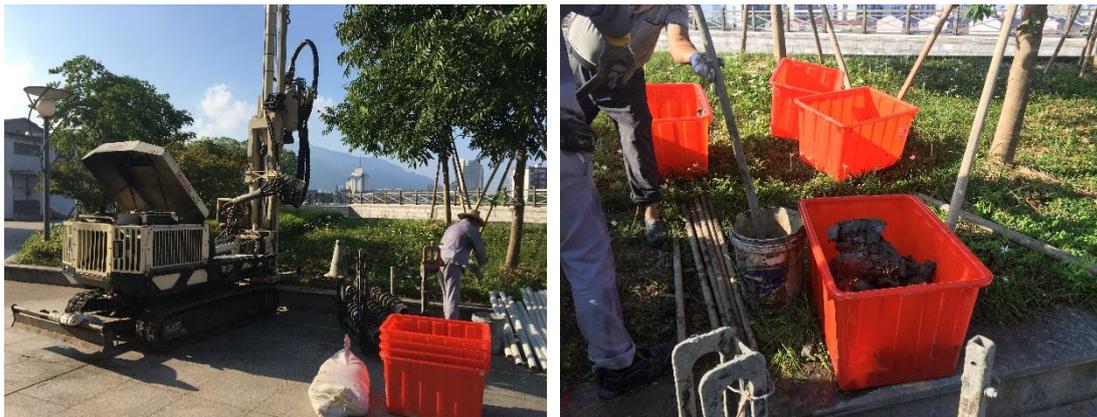


图 4.4-8 二次污染防治

## 4.5 样品分析计划

### 4.5.1 实验室分析

根据本项目分析测试工作的需要，委托具有 CMA 资质的第三方检测实验室——浙江中一检测研究员股份有限公司承担样品检测分析任务。分析检测方法优先采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的标准方法，对于国内没有标准方法的污染指标，选用国外常用标准方法进行检测，并出具有监测资质认定的监测报告（盖章）。



图 4.5-1 浙江中一检测研究院股份有限公司 CMA 证书

## 4.5.2 现场检测分析

对采集的新鲜土壤样品需立即进行现场检测，以便实时判断场地污染程度与范围。

现场检测的指标及仪器如下：

- (1) 挥发性有机污染物（VOCs）：光离子化检测器(PID)；
- (2) 重金属：便携式重金属分析仪(XRF)。

表 4.5-1 现场快速检测设备检测指标

序号	设备名称	型号	检测指标
1	便携式重金属分析仪 (XRF)	XLT-793	As、Se、Ba、Cd、Cr、Ag、 Hg、Pb 等 25 种元素的含量
2	光离子化检测器(PID)		芳香族，不饱和烃和氯代烃； 无机化合物（氨，二硫化碳，四 氯化碳，氯仿，乙胺，甲醛，硫 化氢等）
3	微流取样器		pH、氧化还原电位、温度

## 4.5.3 检测分析指标设置

监测指标的设置遵循“规范性、经验性、针对性”的基本原则：

**规范性：**按照国家相关标准、技术规范、指南等中的相关规定，如《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）》中规定的必测项目，《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南》（试行）中钢铁行业的规定，《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2014）中的规定；

**经验性：**充分参考借鉴国内已开展类似场地环境调查成果；

**针对性：**根据场地原企业生产历史、生产信息、生产工艺特点、原辅材料、现场快速检测、前期调查结果等，设置针对性的检测指标。该厂特征污染物主要为顺丁烯二酸酐，地下水指标考虑了整个外东浦片区的特征污染物。

表 4.5-2 样品检测指标

序号	样品类型	重金属	VOC	SVOC	石油烃	特征污染物	GB14848-2017 (1-35 项) (部分选测)
1	土壤样品	√	√	√	√	顺丁烯二酸酐	√
		√	√	√	√		√
2	地下水样品		√	√	√	四氢呋喃	√

## 4.6 现场和实验室质量控制

根据《场地环境调查技术导则》(HJ 25.1-2014)与《场地环境监测技术导则》(HJ 25.2-2014)相关要求,在采样过程、样品分析及其他相关内容实施过程中应注重质量保证与质量控制。

### 4.6.1 现场质量控制

#### (1) 样品采集、储存及流转质量控制

为保证在允许误差范围内获得具有代表性的样品,应在采样的全过程进行质量控制。实验室分析质量保证和质量控制要求的具体要求见 HJ/T164 和 HJ/T166。

1) 采样前制定详细的采样计划(采样方案),采样过程中认真按采样计划进行操作。

2) 对采样人员进行岗前培训、持证上岗;切实掌握土壤和地下水采样技术,熟知采样器具的使用和样品固定、保存、运输条件。采样时,应由 2 人以上在场进行操作。

3) 采样工具、设备保持干燥、清洁,不得使待采样品受到污染和损失。

4) 采样过程中要防止待采样品受到污染和发生变质。

5) 采集到的样品按规范进行保存。用于测定 VOCs 的样品,应贮存于带聚四氟乙烯密封垫的硬质玻璃容器内,置于冷藏箱保存。

6) 样品盛入容器后,在容器壁上应随即贴上标签。样品运输过程中,应防止样品间的交叉污染。盛样容器不可倒置、倒放,应防止破损、浸湿和污染。

7) 在采样时,应做好现场记录。将所有必需的记录项制成表格,并逐一填写。采样送检单必须注明填写人和核对人。采样全过程由专人负责。保存好采集记录、流转清单等文件。

8) 现场采样质量控制样一般包括现场平行样、现场空白样、运输空白样、清洗空白样等,且质量控制样的总数应不少于总样品数的 10%。据采样计划,现场采集土壤及地下水样品,同时采集现场质量控制样。

## (2) 钻井工作质量保证措施

1) 钻进设备及机具进入场地前应用无磷洗涤剂 and 纯净水进行彻底清洗，并对钻进设备各接口及动力装置进行漏油检测，不得有燃油和润滑油泄漏，避免污染物带进场地。在场地存放时，避免钻具受到地面污染。采用冲洗液回转钻进成孔时，尽量使用清水钻进，禁止使用其他添加剂；孔壁不稳定时，应采用临时套管护壁。钻进用水不得使用污染水，劣质水。

2) 保证钻机机台安装稳固，严格对中，严格监控钻机塔架垂直度和钻杆垂直度，保证井孔的垂直度不超过 1%。

3) 水位观测：在施工过程中见水则进行水位观测，并及时取水样进行化验。

4) 建立专门的施工和协调小组，24 小时驻现场进行相关的工作。

## 4.6.2 实验室质量控制

(1) 具有资质的实验室。由具备 CMA 或 CNAS 资质认证的实验室进行样品分析。样品分析方法首选国家标准和规范中规定的分析方法。对国内没有标准分析方法的项目，可以参照国外的方法。

(2) 设置实验室质量控制样。主要包括：空白样品加标样、样品加标样和平行重复样。要求每 20 个样品或者至少每一批样品作一个系列的实验室质量控制样，也可根据情况适当调整。质量控制样品，包括土壤和地下水，应不少于总检测样品的 10%。

(3) 检测设备质量控制：用于检测的设备应有标识、记录、日常维护和控制，有操作指导书，要有校准和检定。

### (4) 样品制备质量控制：

样品制备间应清洁、通风、无污染。每加工完一个样品应对加工工具进行彻底清洗，防止交叉沾污。

#### 1) 样品制备自检

样品制备自检是指样品制备人员在样品制备过程中，对样品状态、工作环境及制备工作情况进行的自我检查。检查内容包括：样袋是否完整、编号是否清楚、经处理样品重量是否满足要求，样品编号与样袋编号是否对应；样品干

燥、揉碎过程中是否有样袋破损、相互沾污的现象，破损样筛是否及时更换、样品瓶标签是否完整、正确等。

## 2) 样品制备环节的监督检查

监督检查是指由样品制备人员以外的指定人员对样品制备环节进行抽查性监督检查。检查内容包括：样品风干、堆放、样品敲打、揉碎、研磨、过筛等操作是否规范，样品筛、加工用具是否完好，清扫是否干净，样品混匀、称重、装瓶、标签是否符合规范要求、样品组合是否做到等重量等。

实验室质量控制结论如下：

本项目场内地下水按照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2004)标准要求，土壤按照《土壤环境检测技术规范》(HJ/T 166-2004)进行采样检测，现场采样过程中加入运输空白、全程空白、淋洗空白以避免采样设备及外部环境条件等因素对样品产生的影响。实验室检测过程采用标准样品、加标回收、平行样等质控手段对数据的准确度、精密度进行控制。各项质控参数均符合技术规范要求，本项目检测结果准确可靠。具体见质控报告。

## 5 水文地质

### 5.1 勘察方法及工作量

(1) 勘察方法：本次勘察全部采用钻探手段进行勘察施工，钻孔全孔取芯，分层采集土试样进行室内土（工）等综合手段，对场地地基土进行勘察评价。

勘探外业采用 GXY-1 型工程钻机钻进，采用 $\phi 108\text{mm}$  合金钻头回转钻进。钻进时，采用泥浆护壁，钻孔全孔全断面取芯，回次进尺控制在 2.0m 以内。现场由岩土工程师进行鉴定、分层、描述。

#### (2) 取土试样：

采取土试样，按勘察技术要求确定的取样间距进行土试样采集，为保证取土质量，对不同地层采用不同的取样设备：硬土层采用固定活塞取土器，重锤少击法取样；软土采用敞口薄壁取土器钻机油泵加压法取样。试样采取完毕，并粘贴土样标签，及时进行蜡封。土样运输采用隔震搬运方式运回试验室。本工程原状土样等级为 I~II 级，I 级土样率达 95% 以上。

#### (3) 室内试验：

原状土试样试验项目以常规试验为主，测试内容包括土的天然含水量（W）、重度（ $\gamma$ ）、比重（G）、孔隙比（e）、液限（ $W_L$ ）、塑限（ $W_P$ ）、塑性指数（ $I_P$ ）、液性指数（ $I_L$ ）、压缩系数（ $a_{1-2}$ ）、压缩模量（ $E_{S1-2}$ ）、固结快剪及快剪（C、 $\phi$ ）等。

采集的地下水试样，进行水质分析试验，用以评价地下水对建筑材料的腐蚀性；水化学分析测试项目：PH 值、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、侵蚀性  $\text{CO}_2$ 、游离  $\text{CO}_2$ 、总矿化度。

另外，增加测试土粒组成、水平、垂直渗透系数及土的易溶盐分析等项目。

根据委托方要求，本次勘察外业工作于 2018 年 7 月 22 日~7 月 26 日进行，共历时 4 天；（DK1~DK6 施工日期为 2014 年 12 月 6 日~2014 年 12 月 8 日）；投入 GXY-1 型钻机 1 台（套），共施工钻孔 7 个，最大控制深度 40.0m；本次勘察完成的实物工作量见下表：

表 5.1-1 完成的实物工作量统计表

工作项目	工作量	工作项目	工作量
钻探进尺 (m/孔)	299/13	颗粒分析 (件)	56
取土样 (筒)	120	渗透系数 (件)	56
取水样 (件)	2	水化学分析 (件)	2
常规土工试验 (件)	120	土的易溶盐分析 (件)	6
有机质含量分析 (件)	8	测量 (点)	13

## 5.2 调查区域工程地质条件

### (一) 地基土的构成与分布特征

在勘察深度 40.0m 范围内, 地基土按其成因类型和物理力学特征, 可划分为 3 个工程地质 (亚) 层, 现将各土层的工程地质特征自上而下分述如下:

#### (1) -0 杂填土 (mlQ4)

灰杂色, 松散状, 上部 0.2m 主要为混凝土地面, 下部成份主要为粉质粘土、碎石、角砾、砾砂等。该层 DK13 孔缺失, 其余钻探孔均有分布, 层厚 0.5~1.9m。

#### (1) -1 粘土 (al-mQ43)

黄灰色, 软可~硬可塑状, DK2 号孔硬塑状, 中压缩性; 含少量铁锰质结核; 土层均匀性一般, 局部为粉质粘土。该层 DK2、DK3、DK10 和 DK13 孔分布, 层厚 1.0~1.6m, 层面分布高程 2.46~3.22m。

土粒组成: 粉粒含量约 59.0%, 粘粒 41.0%。

渗透系数: 水平渗透系数  $K_{h20}=1.08E-07\text{cm/s}$ , 垂直渗透系数  $K_{v20}=9.11E-08\text{cm/s}$ 。渗透性等级属极微透水。

#### (1) -2 粘土 (al-mQ43)

灰色、黄灰色、黑灰色, 软塑状, 高压缩性; 含少量铁锰质结核; 土层均匀性一般, 局部为粉质粘土。该层各钻探孔均有分布, 层厚 0.8~3.1m, 层面分布高程 1.28~2.98m。

土粒组成: 粉粒含量约 45.6%, 粘粒 54.4%。

渗透系数：水平渗透系数  $K_{h20}=8.54E-08\text{cm/s}$ ，垂直渗透系数  $K_{v20}=1.21E-07\text{cm/s}$ 。渗透性等级属极微透水。

(2) -1 淤泥质粉质粘土 (mQ42)

灰色，流塑状，高压缩性；含少量贝壳碎屑、有机质，略具泥臭味，土层均匀性较好，局部为淤泥质粘土。该层 DK7~DK12 孔有分布，层厚 3.9~7.3m，层面分布高程 0.46~1.68m。

土粒组成：粉粒含量约 54.4%，粘粒 45.6%。

渗透系数：水平渗透系数  $K_{h20}=3.60E-07\text{cm/s}$ ，垂直渗透系数  $K_{v20}=3.00E-07\text{cm/s}$ 。渗透性等级属极微透水。

(2) -2 淤泥 (mQ42)

灰色，流塑状，高压缩性；含少量贝壳碎屑、有机质，略具泥臭味，土层均匀性较好。该层各钻探孔均有分布，层厚 9.8~19.1m，层面分布高程 -6.18~0.52m。

土粒组成：粉粒含量约 36.2%，粘粒 63.8%。

渗透系数：水平渗透系数  $K_{h20}=1.57E-07\text{cm/s}$ ，垂直渗透系数  $K_{v20}=1.78E-07\text{cm/s}$ 。渗透性等级属极微透水。

(3) -2 粘土 (mQ41)

灰色，软塑状，高压缩性；含少量有机质，具鳞片状构造，土层均匀性较好。该层仅 DK10、DK11 孔控制，未揭穿，最大控制厚度 14.0m，层面分布高程 -22.82~-22.54m。

土粒组成：粉粒含量约 43.1%，粘粒 56.9%。

渗透系数：水平渗透系数  $K_{h20}=8.03E-08\text{cm/s}$ ，垂直渗透系数  $K_{v20}=1.20E-07\text{cm/s}$ 。渗透性等级属极微透水。

上述各土层的埋藏分布规律详见工程地质剖面图见图 5.2-1 至 5.2-6，主要物理力学性质指标和工程地质剖面图详见地勘报告。

## 5.3 地下水

经各钻孔量测稳定水位埋深在 0.30m~1.10m 之间，稳定水位高程在 2.92m~3.28m 之间，地下水类型为接受大气降水和地表水补给的孔隙潜水；地下水水位动态变化受季节性和地表水体影响，但变化幅度不大，一般在 0.5~

1.0m 之间。

经于 DK10 和 DK12 号孔取水样进行水质分析，结果表明，场地浅部孔隙潜水水质类型为氯化物·重碳酸—钠·镁型微咸水，按《岩土工程勘察规范》（GB50021—2001 2009 年版）附录 G 表 G.0.1，本场地环境为 II 类，地下水对建筑材料腐蚀性判定见表 5.3-1。地下水流向图见图 5.3-1。场地地下水总体由北向南。

表 5.3-1 地下水腐蚀性评价

腐蚀介质	地下水水样分析试验结果	规范评价指标				腐蚀等级	
		微	弱	中	强		
对混凝土结构的腐蚀性评价（按 II 类环境有无干湿交替时）						有	无
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/l)	5.0~6.7	<300	300-1500	1500-3000	>3000	微	微
Mg <sup>2+</sup> (mg/l)	72.6~73.1	<2000	2000-3000	3000-4000	>4000	微	微
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	0.00	<500	500-800	800-1000	>1000	微	微
OH <sup>-</sup> (mg/l)	0.00	<43000	43000-57000	57000-70000	>70000	微	微
总矿化度 (mg/l)	1265.2~1325.2	<20000	20000-50000	50000-60000	>60000	微	微
对混凝土结构的腐蚀性评价（按地层渗透性 B 弱透水层中的地下水）							
PH 值	7.55~7.56	>5	5.0-4.0	4.0-3.5	<3.5	微	
侵蚀性 CO <sub>2</sub> (mg/l)	5.1~5.4	<30	30-60	60-100	-	微	
水对钢筋混凝土结构中的钢筋腐蚀性评价（长期浸水）							
Cl <sup>-</sup> 含量 (mg/l)	489.9~521.0	<10000	10000-20000			微	
水对钢筋混凝土结构中的钢筋腐蚀性评价（干湿交替）							
Cl <sup>-</sup> 含量 (mg/l)	489.9~521.0	<100	100-500	500-5000	>5000	中	
评价结果：地下水对 II 类环境中的混凝土结构有无干湿交替时均具微腐蚀性；对钢筋混凝土结构中的钢筋有干湿交替时具中腐蚀性，长期浸水时具微腐蚀性；地基土对混凝土结构、钢筋混凝土结构中的钢筋、钢结构的腐蚀性类同地下水。							

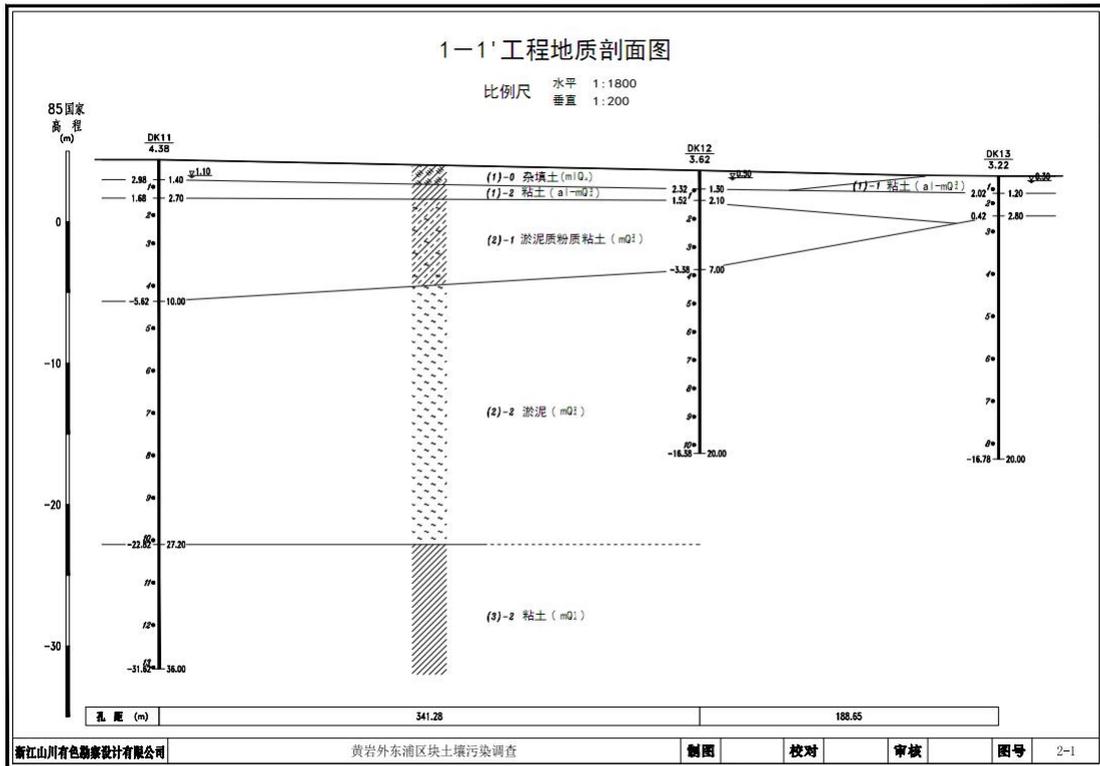


图 5.2-1 工程地质剖面图 1

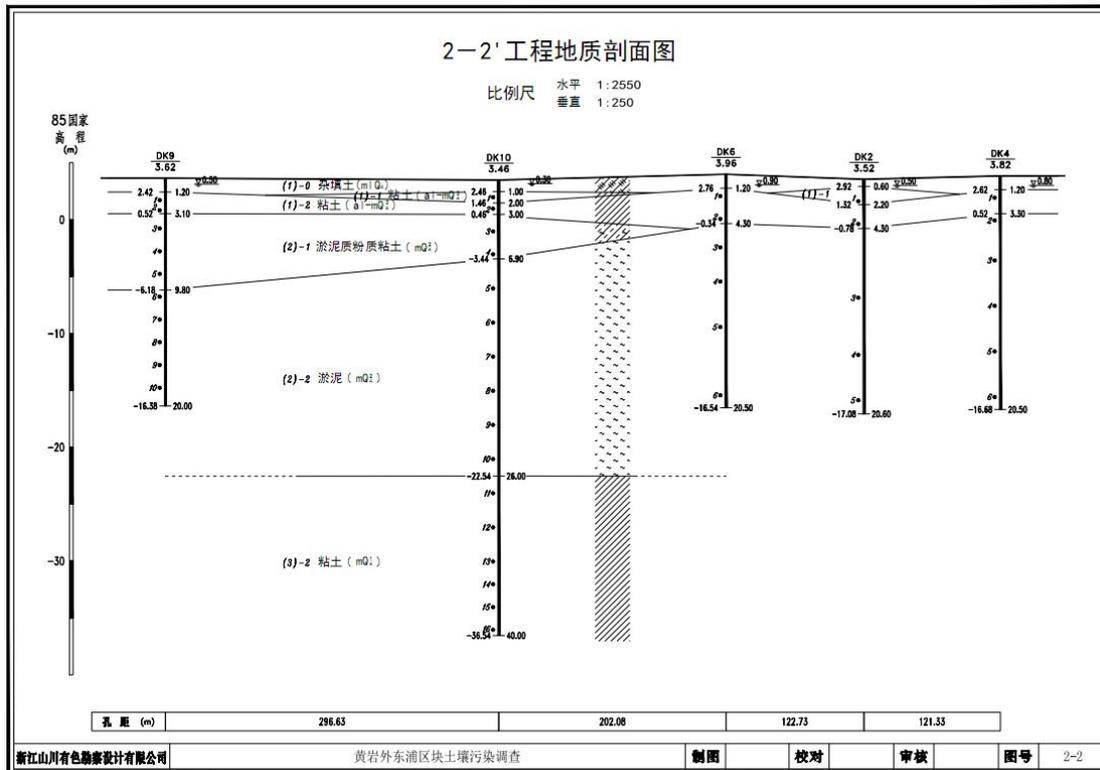


图 5.2-2 工程地质剖面图 2

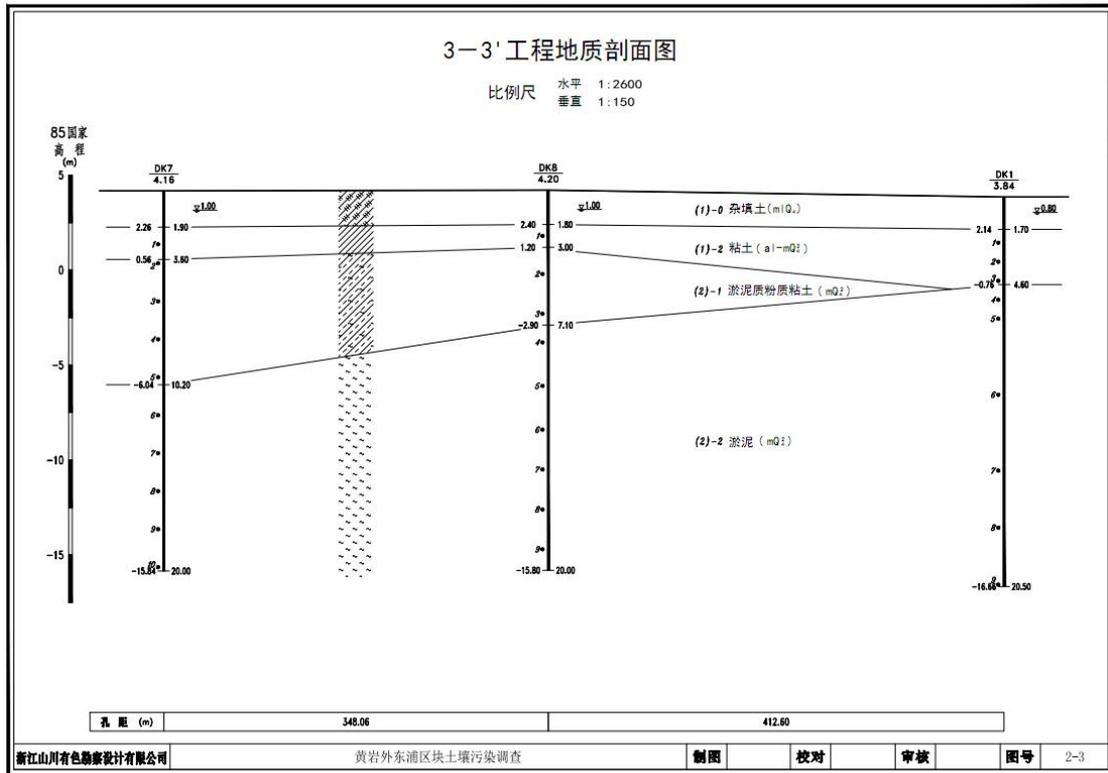


图 5.2-3 工程地质剖面图 3

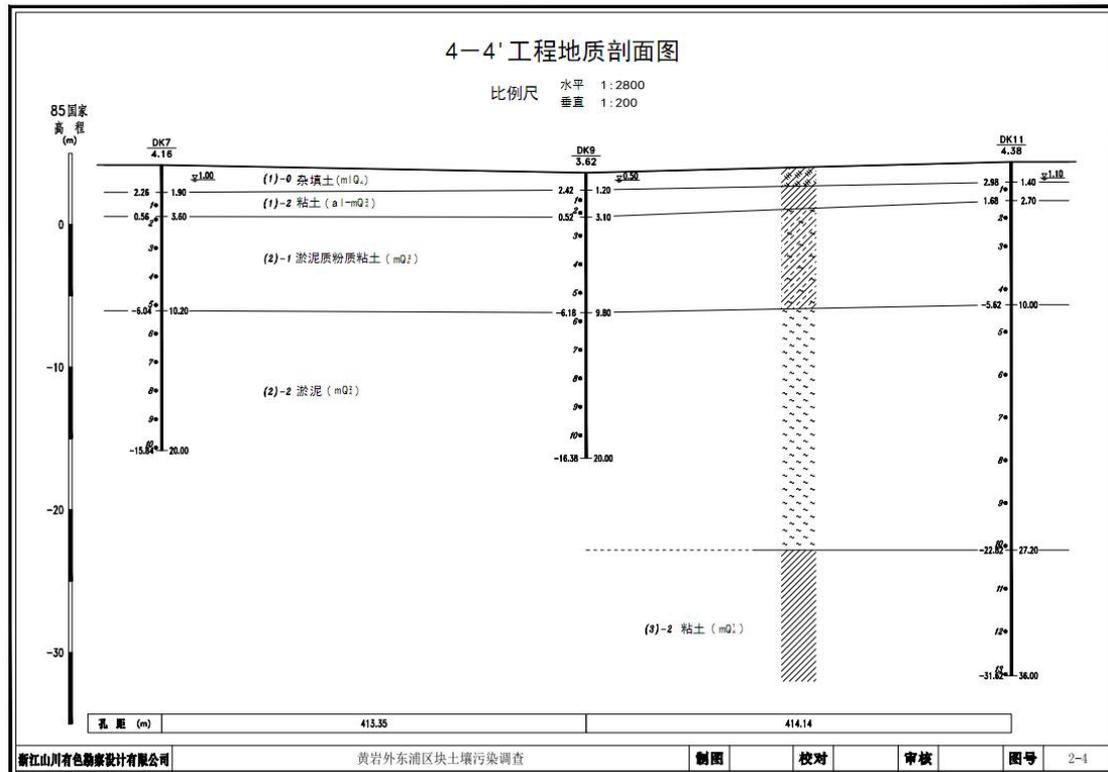


图 5.2-4 工程地质剖面图 4

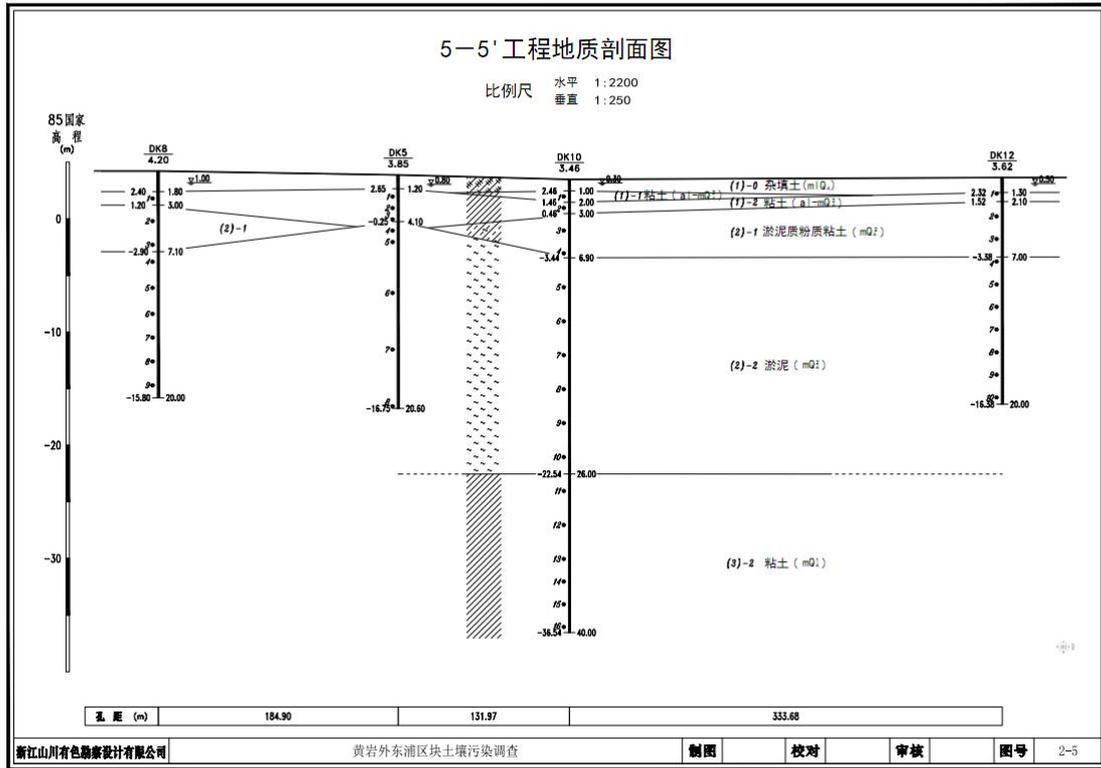


图 5.2-5 工程地质剖面图 5

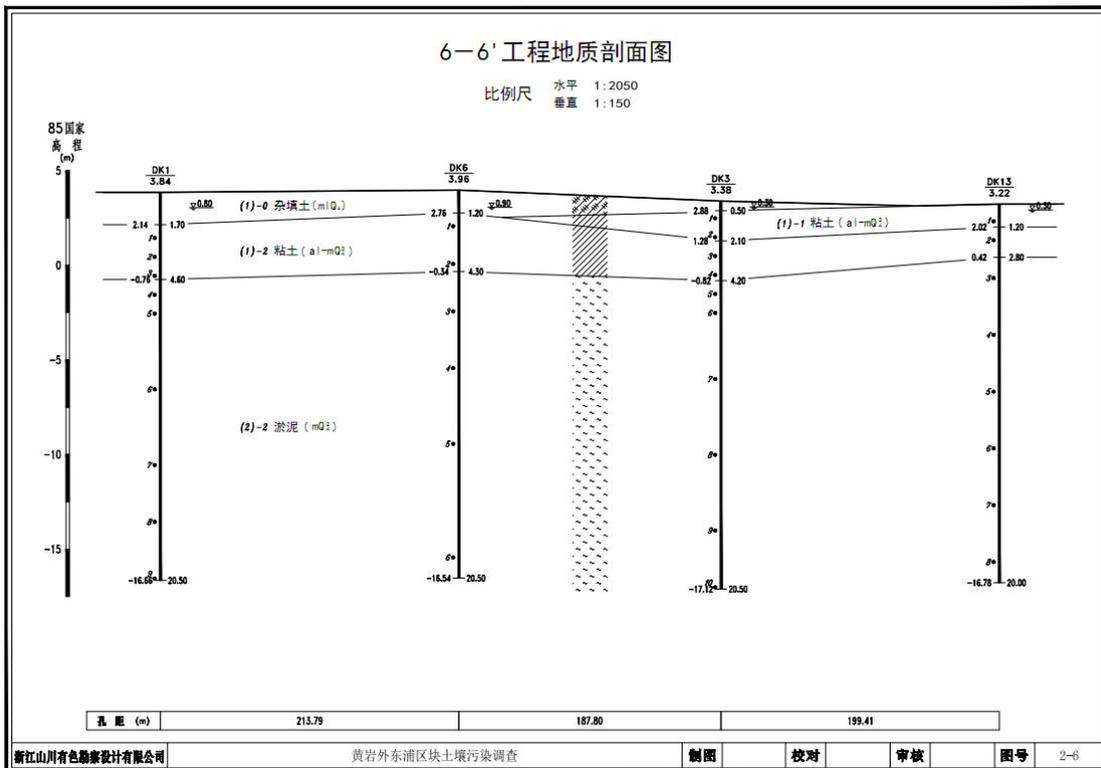


图 5.2-6 工程地质剖面图 6

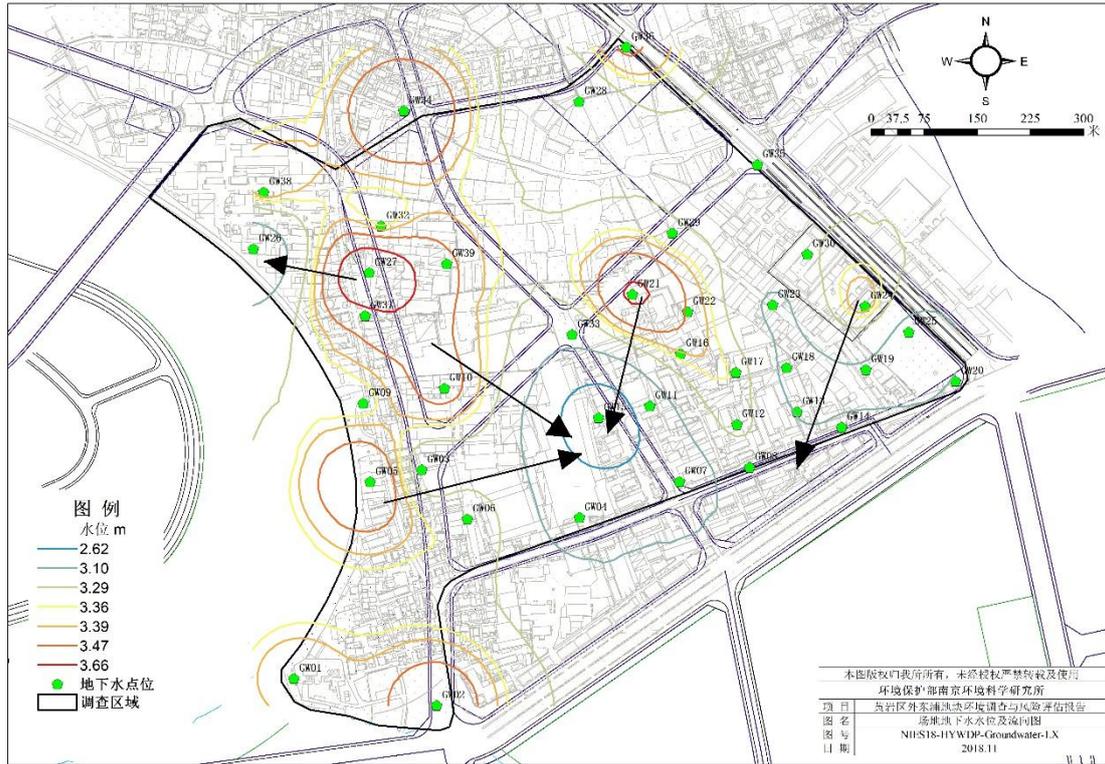


图 5.3-1 地下水流向图

## 6 场地土壤详细调查结果

### 6.1 土壤中重金属检出情况

2018年调查选取7份土壤样品进行8种重金属指标（铜、六价铬、镍、锌、铅、镉、砷和汞）的检测，统计结果见表6.1-1。从表6.1-1可以看出，以《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地的筛选值为评价标准，场地土壤中**未存在重金属超标情况**。根据14年调查结果，该厂重金属也未超（GB36600-2018）第一类用地的筛选值。**具体样品检测结果见附件六。**

2014年调查布设的2个点位，重金属含量均较低。

### 6.2 土壤中有机物检出情况

本次调查选取13份土壤样品对石油烃、VOC以及SVOCs进行检测。统计结果见表6.2-1。从表6.2-1中可以看出，以《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地的筛选值为评价标准，场地土壤中**未存在有机物超标情况**。根据14年调查结果，该厂有机物也未超（GB 36600-2018）第一类用地的筛选值。**具体样品检测结果见附件七。**

2014年调查布设的2个点位，有机污染物仅1,2-二氯乙烷检出，检出含量为0.1 mg/kg，为S44点位7.3-7.5m深度。

表 6.1-1 浙江黄岩先灵化工厂场地土壤重金属检出情况统计

序号	分析指标	CAS#	单位	检出限	最大值	最小值	平均值	标准差	超标率 (个)			
									筛选值*		管制值*	
									第一类	第二类	第一类	第二类
1	铜	7440-50-8	mg/kg	1	35	21	30.42	5.35	0	0	0	0
2	锌	7440-66-6	mg/kg	0.5	101	71.1	91.41	11.74	/	/	/	/
3	铅	7439-92-1	mg/kg	0.1	79	8.3	29.97	23.94	0	0	0	0
4	镉	7440-43-9	mg/kg	0.01	0.41	0.05	0.18	0.13	0	0	0	0
5	镍	7440-02-0	mg/kg	5	50	29.8	40.09	7.28	0	0	0	0
6	总汞	7439-97-6	mg/kg	0.002	0.20	0.05	0.11	0.06	0	0	0	0
7	砷	7440-38-2	mg/kg	0.01	11.6	5.7	8.36	2.25	0	0	0	0
8	六价铬	<a href="#">18540-29-9</a>	mg/kg	0.016	0.15	0.03	0.11	0.05	0	0	0	0

注：\*本次调查使用的评价标准《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）。

表 6.2-1 浙江黄岩先灵化工厂场地土壤有机物检出情况统计

序号	分析指标	CAS#	单位	检出限	送检个数	最大值	最小值	平均值	标准差	检出个数	超标率 (个)			
											筛选值*		管制值*	
											第一类	第二类	第一类	第二类
1	总石油烃	/	mg/kg	1	3	14.6	5.16	9.64	4.74	3	0	0	0	0
VOCs														
1	1,2-二氯乙烷	107-06-2	µg/kg	1.3	7	2.7	2.2	2.45	0.35	2	0	0	0	0
SVOCs														
1	苯酚	108-95-2	mg/kg	0.1	13	0.2	0.2	/	/	1	/	/	/	/
2	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	117-81-7	mg/kg	0.1	13	11	0.6	2.44	2.64	13	0	0	0	0

注：\*本次调查使用的评价标准《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）。

## 7 地下水调查结果

### 7.1 地下水污染物检出情况

外东浦区块监测井污染情况：

本次调查地下水整个外东浦区块共建设地下水监测井 39 口，有一口地下水井被破坏，最终送至实验室 38 份水样。选取其中 18 份地下水样品进行地下水质量检测包括感官性状及无机化学指标、有害金属（铜、锌、铅、镉、砷、汞、硒、铁、锰、铝、钠、六价铬），另选 38 份地下水样品进行有机污染物（石油烃、挥发性有机物、半挥发性有机物）的测定。

地下水污染物总体检出情况见表 7.1-1。从表中统计结果可以看出，地下水中共检出 49 种有机污染物，包括苯系物、苯酚类污染物、多环芳烃、氯代烃、酞酸酯类、石油烃等类别。从检出率来看，检出率在 20% 以上的有机污染物为 1,2-二氯乙烷（31.6%）、邻苯二甲酸二丁酯（36.4%）、甲苯（39.5%）、二氯甲烷（89.5%）、可萃取性石油烃（C10-C40）（100%）、邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯（100%）。各点位地下水污染物总体检出情况见表 7.1-2。从点位检出情况上来看，检出污染物种类多、浓度高的样品主要为 GW13、GW14、GW38，其次是 GW16、GW18、GW19、GW21、GW23、GW25。以上水井点位主要分布在核心调查区（A 区），GW23 水井点位也位于一般调查区（C）与核心调查区（A 区）交界位置附近。

本地块监测井污染情况：

位于本地块内的地下水监测井一口，检出 514 mg/L 钠、4.3 μg/L（总）砷、0.3 mg/L 锰、0.78 mg/L 可萃取性石油烃（C10-C40）、9 μg/L 1,2-二氯乙烷、37 μg/L 二氯甲烷、2.9 μg/L 氯苯、24 μg/L 甲苯、0.79 μg/L 邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯。

表 7.1-1 地下水总体检出情况

序号	分析指标	检出限	单位	送检个数	检出率 (%)	最大值	最小值	平均值	标准差
1	色	5	度	18	-	80	5	23.82	23.35

序号	分析指标	检出限	单位	送检个数	检出率 (%)	最大值	最小值	平均值	标准差
2	浑浊度	1	NTU	18	5.6%	20	20	20.00	/
3	耗氧量	0.05	mg/L	18	100.0%	2480	2.86	20.05	42.62
4	溶解性总固体	/	mg/L	18	94.4%	2480	262	1230	673
5	氨氮	0.020	mg/L	18	100.0%	15.3	0.047	2.79	3.58
6	硝酸盐氮	0.20	mg/L	18	94.4%	2.62	0.34	1.27	0.71
7	亚硝酸盐氮	0.001	mg/L	18	94.4%	586	0.34	1.27	0.71
8	总硬度	1.0	mg/L	18	100.0%	586	102	345.83	138.29
9	挥发酚类	0.002	mg/L	18	27.8%	248	0.005	0.01	0.01
10	硫酸盐	0.018	mg/L	18	100.0%	1140	2.87	49.08	55.70
11	氯化物	0.15	mg/L	18	94.4%	1140	30.7	466.55	375.8
12	氟化物	0.05	mg/L	18	100.0%	3.24	0.17	1.46	0.80
13	铝	0.040	mg/L	18	11.1%	695	0.098	0.22	0.18
14	钠	0.01	mg/L	18	100.0%	695	45.4	283.95	236.7
15	镉	0.0005	mg/L	18	11.1%	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006
16	铅	0.0025	mg/L	18	38.9%	0.0099	0.0028	0.00	0.00
17	砷	0.3	μg/L	18	100.0%	15.9	0.6	4.55	4.88
18	硒	0.2	μg/L	18	66.7%	2.9	0.3	0.81	0.76
19	铁	0.01	mg/L	18	27.8%	3.23	0.01	1.25	1.49
20	锰	0.01	mg/L	18	83.3%	1.62	0.01	0.45	0.47
21	锌	0.009	mg/L	18	38.9%	0.017	0.009	0.01	0.00
22	可萃取性石油 烃 (C10- C40)		mg/L	38	100.0%	41.3	0.07	2.39	7.09
23	碘化物		mg/L	18	100.0%	6.68	0.081	1.46	1.88
24	1,1,2-三氯乙 烷	<1.5	μg/L	38	2.6%	58.3	58.3	58.30	/
25	1,1-二氯乙烷	<1.2	μg/L	38	7.9%	92.7	1.3	32.10	52.48
26	1,2,3-三氯丙 烷	<1.2	μg/L	38	2.6%	23.1	23.1	23.10	/
27	1,2,4-三氯苯	<1.1	μg/L	38	2.6%	1.2	1.2	1.20	/
28	1,2-二氯丙烷	<1.2	μg/L	38	2.6%	668	668	668.00	/
29	1,2-二氯乙烷	<1.4	μg/L	38	31.6%	75.4	1.8	12.55	21.00
30	1,2-二氯苯	<0.8	μg/L	38	5.3%	63.3	1.5	32.40	43.70
31	1,3,5-三甲基 苯	<0.7	μg/L	38	2.6%	1.5	1.5	1.50	/
32	1,3-二氯苯	<1.2	μg/L	38	2.6%	136	136	136.00	/
33	1,4-二氯苯	<0.8	μg/L	38	5.3%	7.6	1.1	4.35	4.60
34	2-氯甲苯	<1.0	μg/L	38	5.3%	700	10.6	355.30	487.48
35	4-氯甲苯	<0.9	μg/L	38	5.3%	201	3.4	102.20	139.72
36	三氯乙烯	<1.2	μg/L	38	2.6%	162	162	162.00	/
37	三氯甲烷	<1.4	μg/L	38	2.6%	3.4	3.4	3.40	/
38	乙苯	<0.8	μg/L	38	5.3%	999	2.1	127.55	177.41
39	二氯甲烷	<1.0	μg/L	38	89.5%	999	2	42.18	169.48
40	反式-1,2-二氯 乙烯	<1.1	μg/L	38	2.6%	15.2	15.2	15.20	/

序号	分析指标	检出限	单位	送检个数	检出率 (%)	最大值	最小值	平均值	标准差
41	四氯乙烯	<1.2	μg/L	38	2.6%	47.6	47.6	47.60	/
42	对二甲苯	<2.2	μg/L	38	5.3%	312	72.8	192.40	169.14
43	异丙苯	<0.6	μg/L	38	2.6%	1.7	1.7	1.70	/
44	氯乙烯	<1.5	μg/L	38	2.6%	695	695	695.00	/
45	氯苯	<1.0	μg/L	38	15.8%	159	2.7	32.57	62.58
46	溴苯	<0.8	μg/L	38	5.3%	123	1.1	6.95	8.27
47	甲苯	<1.4	μg/L	38	39.5%	437	1.5	20.07	31.96
48	苯	<1.4	μg/L	38	7.9%	437	14.3	257.43	218.40
49	邻二甲苯	<1.4	μg/L	38	7.9%	331	10.6	60.03	50.75
50	间二甲苯	<2.2	μg/L	38	7.9%	331	2.3	137.90	171.73
51	顺式-1,2-二氯乙烯	<1.2	μg/L	38	2.6%	36.5	36.5	36.50	/
52	2,4,5-三氯苯酚	<0.25	μg/L	33	3.0%	292	0.33	0.33	/
53	2,4,6-三氯苯酚	<0.25	μg/L	33	3.0%	432	292	292.00	/
54	2,4-二氯苯酚	<0.25	μg/L	33	3.0%	432	432	432.00	/
55	2,4-二甲基苯酚	<0.25	μg/L	33	12.1%	2.89	0.72	2.09	0.94
56	2-氯苯酚	<0.25	μg/L	33	3.0%	17.3	17.3	17.30	/
57	2-氯萘	<0.25	μg/L	33	3.0%	426	1.24	1.24	/
58	2-甲基苯酚	<0.25	μg/L	33	3.0%	426	426	426.00	/
59	2-甲基萘	<0.25	μg/L	33	3.0%	0.64	0.64	0.64	/
60	4-氯-3-甲基苯酚	<0.25	μg/L	33	3.0%	0.88	0.88	0.88	/
61	4-氯苯胺	<0.25	μg/L	33	15.2%	9.22	0.52	3.83	4.47
62	4-甲基苯酚	<0.25	μg/L	33	12.1%	354	1.14	97.69	171.33
63	4-硝基苯酚	<0.25	μg/L	33	3.0%	0.64	0.64	0.64	/
64	双二氯乙醚	<0.25	μg/L	33	3.0%	100	100	100.00	/
65	对硝基苯胺	<0.25	μg/L	33	3.0%	0.28	0.28	0.28	/
66	芴	<0.25	μg/L	33	3.0%	0.36	0.36	0.36	/
67	苯胺	<0.25	μg/L	33	3.0%	56.4	0.75	0.75	/
68	苯酚	<0.25	μg/L	33	15.2%	56.4	2.01	15.59	23.02
69	萘	<0.25	μg/L	33	15.2%	9.8	0.28	2.89	4.05
70	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	<0.25	μg/L	33	100.0%	2.18	0.4	0.95	0.43
71	邻苯二甲酸二丁酯	<0.25	μg/L	33	36.4%	1.68	0.26	0.62	0.49

表 7.1-2 各点位地下水总体检出情况

水井点位	污染物
GW01	可萃取性石油烃 (C10-C40) (0.1mg/L),二氯甲烷(27.7μg/L)
GW02	可萃取性石油烃 (C10-C40) (0.07mg/L),二氯甲烷(34.5μg/L)
GW03	可萃取性石油烃 (C10-C40) (0.07mg/L),二氯甲烷(9.9μg/L)
GW04	可萃取性石油烃 (C10-C40) (0.64mg/L),二氯甲烷(6.5μg/L)
GW05	可萃取性石油烃 (C10-C40) (0.5mg/L),二氯甲烷(4μg/L)
GW06	可萃取性石油烃 (C10-C40) (1.22mg/L),二氯甲烷(26.4μg/L),邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(0.8μg/L)
GW07	钠(248mg/L), (总) 砷(0.9μg/L), 硒(1.4μg/L), 锰(0.07mg/L), 锌(0.013mg/L), 可萃取性石油烃 (C10-C40) (0.51mg/L), 二氯甲烷(8.6μg/L), 邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(0.78μg/L)
GW08	铝(0.347mg/L), 钠(67.4mg/L), 铅(0.0029mg/L), (总) 砷(1.2μg/L), 铁(0.01mg/L), 可萃取性石油烃 (C10-C40) (0.82mg/L), 二氯甲烷(11.7μg/L), 2,4-二甲基苯酚(2.34μg/L), 邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(1.08μg/L)
GW09	可萃取性石油烃 (C10-C40) (0.41mg/L), 二氯甲烷(18.3μg/L), 邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(0.76μg/L)
GW10	可萃取性石油烃 (C10-C40) (0.54mg/L), 二氯甲烷(28.2μg/L), 邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(0.58μg/L), 邻苯二甲酸二丁酯(0.52μg/L)
GW11	钠(478mg/L), 铅(0.0056mg/L), (总) 砷(2.1μg/L), 硒(1.4μg/L), 锰(0.09mg/L), 锌(0.013mg/L), 可萃取性石油烃 (C10-C40) (0.18mg/L), 二氯甲烷(3.9μg/L), 邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(0.7μg/L)
GW12	钠(491mg/L), (总) 砷(2.8μg/L), 硒(0.4μg/L), 锰(0.58mg/L), 可萃取性石油烃 (C10-C40) (0.48mg/L), 二氯甲烷(7.4μg/L), 邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(0.48μg/L)
GW13	钠(662mg/L), 铅(0.0038mg/L), (总) 砷(15.9μg/L), 硒(0.4μg/L), 铁(0.12mg/L), 锰(0.32mg/L), 锌(0.014mg/L), 可萃取性石油烃 (C10-C40) (17.4mg/L), 1,1,2-三氯乙烷(58.3μg/L), 1,1-二氯乙烷(92.7μg/L), 1,2,3-三氯丙烷(23.1μg/L), 1,2-二氯丙烷(668μg/L), 2-氯甲苯(10.6μg/L), 4-氯甲苯(3.4μg/L), 三氯乙烯(162μg/L), 三氯甲烷(3.4μg/L), 乙苯(253μg/L), 二氯甲烷(999μg/L), 反式-1,2-二氯乙烯(15.2μg/L), 四氯乙烯(47.6μg/L), 对二甲苯(312μg/L), 异丙苯(1.7μg/L), 氯乙烯(695μg/L), 氯苯(2.8μg/L), 溴苯(1.1μg/L), 苯(321μg/L), 邻二甲苯(112μg/L), 间二甲苯(331μg/L), 顺式-1,2-二氯乙烯(36.5μg/L), 2,4,6-三氯苯酚(292μg/L), 2,4-二氯苯酚(432μg/L), 2,4-二甲基苯酚(2.4μg/L), 2-甲基苯酚(426μg/L), 4-甲基苯酚(354μg/L), 双二氯乙醚(100μg/L), 苯酚(6.4μg/L), 萘(9.8μg/L), 邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(1.56μg/L), 邻苯二甲酸二丁酯(0.6μg/L)
GW14	钠(214mg/L), (总) 砷(1.1μg/L), 铁(0.44mg/L), 锰(0.59mg/L), 锌(0.017mg/L), 可萃取性石油烃 (C10-C40) (1.54mg/L), 1,2-二氯乙烷(75.4μg/L), 1,2-二氯苯(1.5μg/L), 1,3,5-三甲基苯(1.5μg/L), 1,4-二氯苯(1.1μg/L), 二氯甲烷(4.2μg/L), 对二甲苯(72.8μg/L), 氯苯(2.8μg/L), 甲苯(123μg/L), 苯(14.3μg/L), 邻二甲苯(57.5μg/L), 间二甲苯(80.4μg/L), 2,4-二甲基苯酚(2.89μg/L), 2-甲基萘(0.64μg/L), 4-氯苯胺(8.21μg/L), 4-甲基苯酚(1.14μg/L), 芴(0.36μg/L), 苯胺(0.75μg/L), 苯酚(2.01μg/L), 萘(0.74μg/L), 邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(0.9μg/L), 邻苯二甲酸二丁酯(1.68μg/L)
GW15	可萃取性石油烃 (C10-C40) (0.72mg/L), 1,1-二氯乙烷(2.3μg/L), 1,2-二氯乙烷(25.3μg/L), 甲苯(52.5μg/L), 邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(0.74μg/L)
GW16	钠(48.8mg/L), (总) 砷(3.5μg/L), 硒(0.4μg/L), 锰(0.04mg/L), 可萃取性石油烃 (C10-C40) (1.14mg/L), 1,2-二氯乙烷(15.3μg/L), 甲苯(34.9μg/L), 2,4-二甲基苯酚(0.72μg/L), 萘(0.37μg/L), 邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(1.07μg/L)
GW17	钠(514mg/L), (总) 砷(4.3μg/L), 锰(0.3mg/L), 可萃取性石油烃 (C10-C40)

水井点位	污染物
	(0.78mg/L),1,2-二氯乙烷(9μg/L),二氯甲烷(37μg/L),氯苯(2.9μg/L),甲苯(24μg/L),邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(0.79μg/L)
GW18	铝(0.098mg/L),钠(45.4mg/L), (总) 砷(3μg/L), 硒(0.6μg/L), 可萃取性石油烃 (C10-C40) (0.75mg/L),1,2-二氯乙烷(6.4μg/L),二氯甲烷(29.7μg/L),氯苯(2.7μg/L),甲苯(13.6μg/L),2,4,5-三氯苯酚(0.33μg/L),邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(0.79μg/L)
GW19	钠(695mg/L), 镉(0.0006mg/L), (总) 砷(6.8μg/L), 硒(0.4μg/L), 铁(3.23mg/L), 锰(0.51mg/L),可萃取性石油烃 (C10-C40) (5.79mg/L),1,2-二氯乙烷(5.2μg/L),二氯甲烷(22.3μg/L), 甲苯(10.2μg/L),4-氯苯胺(0.52μg/L),4-甲基苯酚(5.83μg/L), 苯酚(56.4μg/L),萘(0.28μg/L),邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(1.37μg/L)
GW20	钠(59mg/L), 铅(0.0099mg/L), (总) 砷(0.8μg/L), 锰(1.62mg/L), 可萃取性石油烃 (C10-C40) (0.84mg/L),1,2-二氯乙烷(3.4μg/L),二氯甲烷(4μg/L),甲苯(6.8μg/L),邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(0.76μg/L)
GW21	钠(72mg/L), (总) 砷(0.6μg/L), 硒(0.3μg/L), 锰(0.02mg/L), 锌(0.013mg/L), 可萃取性石油烃 (C10-C40) (0.75mg/L),1,2-二氯乙烷(2.6μg/L),二氯甲烷(4.6μg/L), 甲苯(4.5μg/L),邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(0.78μg/L)
GW22	钠(131mg/L), (总) 砷(3.4μg/L), 硒(0.3μg/L), 可萃取性石油烃 (C10-C40) (0.55mg/L),1,2-二氯乙烷(2.2μg/L),二氯甲烷(12.7μg/L),甲苯(3.3μg/L),邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(1.36μg/L),邻苯二甲酸二丁酯(0.63μg/L)
GW23	钠(229mg/L), 铅(0.0038mg/L), (总) 砷(15.7μg/L), 锰(0.82mg/L), 锌(0.009mg/L), 可萃取性石油烃 (C10-C40) (1.14mg/L),1,2-二氯乙烷(2.2μg/L),二氯甲烷(2μg/L), 甲苯(2.9μg/L),邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(1.9μg/L),邻苯二甲酸二丁酯(0.26μg/L)
GW24	钠(233mg/L), (总) 砷(2.8μg/L), 硒(2.9μg/L), 锰(0.46mg/L), 可萃取性石油烃 (C10-C40) (0.49mg/L),1,2-二氯乙烷(1.8μg/L),二氯甲烷(3.3μg/L), 甲苯(2.3μg/L),邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(1.08μg/L)
GW25	钠(168mg/L), 铅(0.0032mg/L), (总) 砷(11.8μg/L), 铁(2.45mg/L), 锰(1.25mg/L), 可萃取性石油烃 (C10-C40) (0.32mg/L),1,2-二氯乙烷(1.8μg/L), 甲苯(3μg/L),4-氯苯胺(0.58μg/L),4-甲基苯酚(29.8μg/L), 苯酚(3.17μg/L), 邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(0.71μg/L),邻苯二甲酸二丁酯(1.57μg/L)
GW26	可萃取性石油烃 (C10-C40) (1.8mg/L),二氯甲烷(4.2μg/L),氯苯(25.2μg/L), 甲苯(2.1μg/L),邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(1.2μg/L)
GW27	可萃取性石油烃 (C10-C40) (0.72mg/L),二氯甲烷(12.5μg/L),邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(1.06μg/L),邻苯二甲酸二丁酯(0.26μg/L)
GW28	可萃取性石油烃 (C10-C40) (0.57mg/L),二氯甲烷(4.8μg/L),邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(0.5μg/L)
GW29	可萃取性石油烃 (C10-C40) (0.97mg/L),二氯甲烷(22.5μg/L),4-硝基苯酚(0.64μg/L),邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(0.78μg/L)
GW30	钠(683mg/L), 镉(0.0006mg/L), (总) 砷(3.9μg/L), 硒(0.5μg/L), 锰(0.13mg/L), 可萃取性石油烃 (C10-C40) (1.02mg/L),二氯甲烷(4.3μg/L),邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(0.74μg/L),邻苯二甲酸二丁酯(0.26μg/L)
GW32	可萃取性石油烃 (C10-C40) (0.98mg/L),二氯甲烷(6.4μg/L),4-氯苯胺(0.62μg/L),邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(0.4μg/L)
GW33	钠(72.5mg/L), 铅(0.0028mg/L), (总) 砷(1.3μg/L), 硒(0.7μg/L), 锰(0.01mg/L), 锌(0.01mg/L),可萃取性石油烃 (C10-C40) (0.51mg/L),二氯甲烷(5.7μg/L),邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(0.62μg/L)
GW34	可萃取性石油烃 (C10-C40) (0.54mg/L),二氯甲烷(3.9μg/L),对硝基苯胺(0.28μg/L),邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(0.58μg/L),邻苯二甲酸二丁酯(0.34μg/L)
GW35	可萃取性石油烃 (C10-C40) (0.68mg/L),邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(1.14μg/L),邻苯二甲酸二丁酯(0.34μg/L)

水井点位	污染物
GW36	可萃取性石油烃（C10-C40）(0.53mg/L),二氯甲烷(3.4μg/L),邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(0.62μg/L)
GW37	可萃取性石油烃（C10-C40）(0.56mg/L),二氯甲烷(10.6μg/L),邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(2.18μg/L),邻苯二甲酸二丁酯(0.54μg/L)
GW38	可萃取性石油烃（C10-C40）(41.3mg/L),1,1-二氯乙烷(1.3μg/L),1,2,4-三氯苯(1.2μg/L),1,2-二氯苯(63.3μg/L),1,3-二氯苯(136μg/L),1,4-二氯苯(7.6μg/L),2-氯甲苯(700μg/L),4-氯甲苯(201μg/L),乙苯(2.1μg/L),二氯甲烷(4.7μg/L),溴苯(12.8μg/L),甲苯(16.5μg/L),苯(437μg/L),邻二甲苯(10.6μg/L),间二甲苯(2.3μg/L),2-氯苯酚(17.3μg/L),2-氯萘(1.24μg/L),4-氯-3-甲基苯酚(0.88μg/L),4-氯苯胺(9.22μg/L),苯酚(9.98μg/L),萘(3.26μg/L),邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(1.88μg/L),邻苯二甲酸二丁酯(0.46μg/L)
GW39	可萃取性石油烃（C10-C40）(0.51mg/L),二氯甲烷(30.8μg/L),氯苯(159μg/L),甲苯(1.5μg/L),邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(0.68μg/L)

## 7.2 地下水质量评估

地下水环境质量评价依据国家《地下水质量标准》（GB14848-2017）进行。《地下水质量标准》依据我国地下水水质现状和人体健康风险，参照生活饮用水、工业、农业等用水质量要求，依据各组分含量高低，分为五类：

I类：地下水化学组分含量低，适用于各种用途；

II类：地下水化学组分含量较低，适用于各种用途；

III类：地下水化学组分含量中等，以 GB5749-2006 为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水；

IV类：地下水化学组分含量较高，以农业和工业用水要求以及一定水平的人体健康风险为依据，适用于农业和部分工业用水，适当处理后可作生活饮用水；

V类：地下水化学组分含量高，不宜作为生活饮用水水源，其他用水可根据使用目的选用。

根据《地下水质量标准》（GB/T 14848—2017）所推荐的评价方法，各采样井地下水质量综合评价结果分别如表 7.2-1。

由表中可以看出，送检的 18 份地下水样品全部鉴定为 V 类，其中表现为 V 类的指标主要为色度、嗅和味、溶解性总固体、氨氮、氯化物、碘化物、耗氧量、挥发性酚类、金属类以及部分挥发性有机物指标。

表 7.2-1 场地地下水质量评价

样品	标准类别	最劣指标
GW07	V	嗅和味, 氯化物, 铅, 砷, 硒
GW08	V	嗅和味, 铝, 砷
GW11	V	嗅和味, 耗氧量, 氯化物, 钠, 砷, 硒, 碘化物
GW12	V	嗅和味, 氯化物, 钠, 铅, 砷, 硒, 碘化物
GW13	V	色度, 嗅和味, 耗氧量, 溶解性总固体, 氨氮, 挥发性酚类, 氯化物, 钠, 砷, 硒, 碘化物, 1,2-二氯丙烷, 二氯甲烷, 氯乙烯, 苯
GW14	V	色度, 嗅和味, 耗氧量, 氨氮, 挥发性酚类, 氟化物, 铅, 砷, 碘化物, 1,2-二氯乙烷
GW16	V	嗅和味, 氨氮, 氟化物, 铅, 砷, 硒
GW17	V	色度, 嗅和味, 耗氧量, 氨氮, 氯化物, 钠, 铅, 砷, 碘化物
GW18	V	嗅和味, 铅, 砷, 硒
GW19	V	嗅和味, 耗氧量, 氨氮, 氯化物, 钠, 铅, 砷, 硒, 铁
GW20	V	嗅和味, 氨氮, 砷, 锰
GW21	V	嗅和味, 铅, 砷, 硒
GW22	V	嗅和味, 铅, 砷, 硒
GW23	V	嗅和味, 耗氧量, 氨氮, 挥发性酚类, 氯化物, 砷, 碘化物
GW24	V	嗅和味, 耗氧量, 溶解性总固体, 氯化物, 氟化物, 铅, 砷, 硒, 碘化物
GW25	V	色度, 浑浊度, 嗅和味, 耗氧量, 氨氮, 氯化物, 砷, 铁, 碘化物
GW30	V	色度, 嗅和味, 耗氧量, 溶解性总固体, 氯化物, 钠, 铅, 砷, 硒, 碘化物
GW33	V	嗅和味, 砷, 硒

## 8 场地环境管理

该地块在重新开发利用前，应加强监管，对企业加强宣贯，厂区设立标识牌，不能从事污染较重生产活动，避免对土壤和地下水造成污染。

## 9 结论与建议

### 9.1 结论

根据该地块规划用地方式，以《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的一类用地筛选值为评价标准，本次调查土壤中所有检测指标浓度均不超过当前用地一类筛选值标准，地下水中重金属和有机物检出率较低，含量与背景点没有明显差异。根据《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部（2016）42号令）及相关法律法规，**该地块不属于污染地块，无需开展详细调查。**

### 9.2 建议

基于目前对场地污染情况的认识，提出以下几方面建议：

- （1）该场地调查区域大部分建筑未拆除，给场地调查工作带来了不确定性因素，建议在场地建筑物拆除后适当补充调查；
- （2）场地地下水不得开采饮用；
- （3）调查区域后续在拆除建筑物及设备过程中需要重点关注二次污染防治，建筑垃圾进行分类鉴定。如果是危废，则送到具有资质的单位进行处置。

## 附件一、专家意见

### 《黄岩区外东浦地块环境调查与风险评估报告》 专家咨询意见

2018年12月14日，浙江黄岩经济开发区管委会（业主单位）在黄岩组织召开了《黄岩区外东浦地块环境调查与风险评估报告》（以下简称“报告”）专家咨询会，台州市环保局、黄岩区财政局、区环保局、黄岩规划分局、区土地出让办、黄岩国土分局、区经信局、东城街道、环境保护部南京环境科学研究所（报告编制单位）等单位的代表和特邀五位专家（名单附后）出席了会议，会议听取了报告编制单位的汇报，经讨论，形成如下意见：

- 一、 报告编制较规范，评价因子选取合理，选择标准合适，符合国家相关技术导则的要求。场地调查过程规范，结论可信。
- 二、 建议：
  - （1）补充细化调查区域内各企业的污染现状分析及调查评价结果；
  - （2）完善校核风险评估结果和修复目标值确定。

评审专家：

叶斌 孙长 薛绍勇 林登  


2018年12月14日

## 附件二、专家意见回复

### 1. 补充细化调查区域内各企业的污染现状分析及调查评价结果；

答：已补充。

①“调查区域内各企业的污染现状分析”具体见第三章节，补充了前期调查各企业土壤超风险情况分析（P97-98）：2014年调查区域内企业有19家，根据2014年场地调查报告，可以看出除黄岩造漆厂，浙江新东方油墨有限公司，黄岩新华药物化工有限公司外，其余16家企业均有超风险点位。但根据最新发布的《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），只有黄岩精诚模具厂、黄岩协和化工有限公司、黄岩华丰合成材料科技有限公司、黄岩合成化工厂、黄岩荣安塑业有限公司、黄岩公铁水联运有限公司、黄岩橡胶件密封厂等7家企业土壤中检出污染物超过一类建设用地筛选值。

②“各企业的调查评价结果”具体见6.7章节，细化了调查区域23家企业有机和重金属污染情况。并且在8.2和9.2章节分别划定了各企业的超风险范围及建议的修复范围。

### 2. 完善校核风险评估结果和修复目标确定。

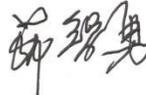
答：已修改。具体见8.1.4章节，对高风险区域的筛选原则改为“依据导则规定，设定单一污染物的可接受致癌风险为 $10^{-6}$ 。对于非致癌风险，按照导则规定，单一污染物非致癌风险商、总非致癌风险商的可接受水平均设为1。根据上述可接受致癌及非致癌风险水平，筛选高风险区域”，并重新校核了风评结果和修复目标。

### 3. 其他修改

答：2.3章节补充了各个企业的生产信息，平面图，用地历史等信息。4.3.2章节补充了各个企业的布点分区图。调查结论细化了各个企业的调查评价结果。

### 附件三、修改后专家函审意见

#### 专家函审意见表

项目名称	黄岩区外东浦地块场地环境调查与风险评估报告				
专家姓名	薛智勇	职位/职称	研究员	单位名称	浙江省农业科学院
<p>专家意见:</p> <p>收到报告编制单位环境保护部南京环境科学研究所通过电子邮件发来的《黄岩区外东浦地块场地环境调查与风险评估报告》咨询会后修改稿电子版文本。经审阅后认为,报告编制单位根据咨询会提出的专家意见,对文本进行了补充、优化和完善修改,已满足咨询会要求,可作为下一步开展工作的依据。</p>					
<p>专家签名: </p> <p>2018年12月28日</p>					

## 附件四、土壤采样点位信息

2018.7.28	A75-4	1.5-2.0	粘土	灰黑	潮	密实	明显	8.267
2018.7.28	A75-5	2.0-2.5	粘土	灰夹黄	潮	密实	轻微	1.473
2018.7.28	A75-6	2.5-3.0	粘土	灰	湿	密实	无	0.844
2018.7.28	A75-7	3.5-4.0	粘土	灰	湿	密实	轻微	1.137
2018.7.28	A75-8	4.5-5.0	粘土	灰	湿	密实	无	0.795
2018.7.28	A75-9	5.5-6.0	粘土	灰	湿	密实	无	0.986
2018.7.28	A76-4	1.5-2.0	粘土	灰黑	湿	密实	轻微	0.485
2018.7.28	A76-5	2.0-2.5	粘土	灰黄	湿	密实	无	1.243
2018.7.28	A76-6	2.5-3.0	粘土	灰夹黑	湿	密实	无	1.132
2018.7.28	A76-7	3.5-4.0	粘土	灰	湿	密实	无	0.974
2018.7.28	A76-8	4.5-5.0	粘土	灰	湿	密实	轻微	1.433
2018.7.28	A76-9	5.5-6.0	淤泥	灰	湿	密实	无	0.527
2018.7.28	A76-10	7.0-7.5	淤泥	灰	湿	密实	无	0.571
2018.7.28	A76-11	8.5-9.0	淤泥	灰	湿	密实	无	0.957
2018.7.28	A93-2	0.5-1.0	淤泥	灰	湿	密实	无	0.229
2018.7.28	A93-3	1.0-1.5	粘土	灰	潮	密实	无	1.495
2018.7.28	A93-4	1.5-2.0	粘土	灰	潮	密实	无	1.473
2018.7.28	A93-5	2.0-2.5	粘土	灰夹黄	湿	密实	无	1.016
2018.7.28	A93-6	2.5-3.0	粘土	灰夹黄	湿	密实	无	1.302
2018.7.28	A93-7	3.5-4.0	粘土	灰	湿	密实	轻微	1.714
2018.7.28	A93-8	4.5-5.0	粘土	灰	湿	密实	无	1.074
2018.7.28	A93-9	5.5-6.0	淤泥	灰	湿	密实	无	1.336
2018.7.28	A93-10	7.0-7.5	淤泥	灰	湿	密实	无	1.511
2018.7.28	A93-11	8.5-9.0	淤泥	灰	湿	密实	无	1.417

## 附件五、地下水采样点位信息

点位	水井深度 (m)	井台距地面高度 (m)	地面到水面距离 (m)	色	嗅	PH	OPR	温度
GW01	7.5	0.18	0.45	无色澄清		7.60	82	27.1
GW02	7.5	0.26	1.17	无色澄清		7.40	245	27.8
GW03	7.5	0.07	0.76	无色澄清		7.40	272	27.7
GW04	7.5	0.08	0.95	无色澄清		7.28	-133	26.2
GW05	7.5	0.06	0.65	无色澄清		7.66	-145	29.3
GW06	7.5	0.08	0.45	无色澄清		8.70	147	27.9
GW07	7.5	0.06	0.92	无色澄清	等级 2 强度弱一般人刚能察觉, 嗅、味敏感者已明显察觉	7.48	251	26.0
GW08	7.5	0.03	1.02	无色澄清	等级 3 强度明显能明显察觉	7.82	173	24.2
GW09	7.5	0.06	0.18	无色澄清		7.71	71	28.7
GW10	7.5	0.10	0.10	无色澄清		8.82	-35	28.5
GW11	7.5	0.06	0.78	无色澄清	等级 3 强度明显能明显察觉	7.22	93	26.4
GW12	7.5	0.03	0.46	无色澄清	等级 2 强度弱一般人刚能察觉, 嗅、	7.32	-87	30.3

点位	水井深度 (m)	井台距地面高度 (m)	地面到水面距离 (m)	色	嗅	PH	OPR	温度
					味敏感者已明显察觉			
GW13	7.5	0.03	0.82	浅黄澄清	等级 5 强度很强 有强烈的恶臭和异味	7.24	-39	25.8
GW14	7.5	0	0.87	无色微浑	等级 3 强度明显 能明显察觉	7.68	-74	25.5
GW15	7.5	0.11	2.22			7.45	265	24.1
GW16	7.5	0.05	0.56	无色澄清	等级 3 强度明显 能明显察觉	8.85	-141	26.7
GW17	7.5	0.02	0.82	无色澄清	等级 3 强度明显 能明显察觉	7.52	-80	26.7
GW18	7.5	0.07	0.66	无色澄清	等级 2 强度弱一般人刚能察觉, 嗅、味敏感者已明显察觉	7.79	224	27.1
GW19	7.5	0.02	0.34	无色澄清	等级 5 强度很强 有强烈的恶	7.21	-91	26.3

点位	水井深度 (m)	井台距地面高度 (m)	地面到水面距离 (m)	色	嗅	PH	OPR	温度
					臭和异味			
GW20	7.5	0.12	0.66	无色澄清	等级 3 强度明显 能明显察觉	7.09	-54	25.7
GW21	7.5	0.10	0.36	无色澄清	等级 3 强度明显 能明显察觉	7.19	304	27.4
GW22	7.5	0.09	0.38	无色澄清	等级 3 强度明显 能明显察觉	7.40	165	25.1
GW23	7.5	0.02	0.45	无色微浑	等级 4 强度强 已有很明显的臭和味	7.65	90	30.1
GW24	7.5	0.04	0.38	无色澄清	等级 3 强度明显 能明显察觉	8.92	78	27.8
GW25	7.5	0.09	0.80	浅黄微浑	等级 5 强度很强 有强烈的恶臭和异味	7.09	-93	27.8
GW26	7.5	0.37	1.96	无色澄清		7.25	-20	27.4
GW27	7.5	0.03	0.13	无色澄清		7.71	73	28.8
GW28	7.5	0.33	0.32	无色澄清		7.44	-75	28.1
GW29	7.5	0.11	0.47	无色澄清		9.03	53	29.2
GW30	7.5	0.04	0.50	浅黄澄清	等级 3 强	7.20	-33	26.2

点位	水井深度 (m)	井台距地面高度 (m)	地面到水面距离 (m)	色	嗅	PH	OPR	温度
					度明显 能明显察觉			
GW32	7.5	0.06	0.70	浅黄澄清		8.94	11	28.9
GW33	7.5	0.04	0.87	无色澄清	等级 3 强度明显 能明显察觉	7.42	-45	26.6
GW34	7.5	0.23	0.61	无色澄清		7.63	127	28.2
GW35	7.5	0.03	0.80	无色澄清		8.28	109	26.9
GW36	7.5	0.03	0.66	无色澄清		7.32	149	25.5
GW37	7.5	0.03	0.44	无色澄清		7.99	50	28.4
GW38	7.5	0.39	0.81	无色澄清		7.28	-47	27.9
GW39	7.5	0.16	0.79	无色澄清		7.15	93	27.3

## 附件六、场地土壤各点位重金属含量统计

点位	样品编号	深度(m)	污染物指标
A75	A75-2	0.5-1.0	铜(53.8mg/kg), 锌(141mg/kg), 铅(332mg/kg), 镉(7.85mg/kg), 镍(53.8mg/kg), 总汞(0.065mg/kg), 六价铬(0.112mg/kg)
	A75-4	1.5-2.0	铜(29.5mg/kg), 锌(95.1mg/kg), 铅(8.3mg/kg), 镉(0.077mg/kg), 镍(38.4mg/kg), 总汞(0.199mg/kg), 六价铬(0.153mg/kg)
	A75-6	2.5-3.0	铜(21mg/kg), 锌(71.1mg/kg), 铅(10.3mg/kg), 镉(0.057mg/kg), 镍(29.8mg/kg), 总汞(0.089mg/kg), 六价铬(0.032mg/kg)
	A75-7	3.0-4.0	
	A75-9	5.0-6.0	
A76	A76-1	0-0.5	铜(31.9mg/kg), 锌(90.3mg/kg), 铅(50mg/kg), 镉(0.203mg/kg), 镍(50.9mg/kg), 总汞(0.061mg/kg), 六价铬(0.144mg/kg)
	A76-3	1.0-1.5	铜(27.5mg/kg), 锌(102mg/kg), 铅(30.8mg/kg), 镉(0.04mg/kg), 镍(46mg/kg), 总汞(0.064mg/kg), 六价铬(0.2mg/kg)
	A76-4	1.5-2.0	铜(34.5mg/kg), 锌(101mg/kg), 铅(24.3mg/kg), 镉(0.419mg/kg), 镍(44.1mg/kg), 总汞(0.08mg/kg), 六价铬(0.128mg/kg)
	A76-6	2.5-3.0	铜(33.6mg/kg), 锌(101mg/kg), 铅(24.2mg/kg), 镉(0.113mg/kg), 镍(50.4mg/kg), 总汞(0.064mg/kg)
	A76-8	4.0-5.0	
	A76-11	7.5-9.0	
A93	A93-2	0.5-1.0	铜(35mg/kg), 锌(90.4mg/kg), 铅(79.4mg/kg), 镉(0.219mg/kg), 镍(35.9mg/kg), 总汞(0.202mg/kg)
	A93-4	1.5-2.0	铜(25.6mg/kg), 锌(80.3mg/kg), 铅(37.5mg/kg), 镉(0.119mg/kg), 镍(35.2mg/kg), 总汞(0.077mg/kg), 六价铬(0.129mg/kg)
	A93-6	2.5-3.0	铜(33.8mg/kg), 锌(101mg/kg), 铅(25.8mg/kg), 镉(0.221mg/kg), 镍(46.8mg/kg), 总汞(0.051mg/kg)
	A93-8	4.0-5.0	
	A93-10	6.0-7.5	

## 附件七、场地土壤各点位有机物含量统计

点位	样品编号	深度(m)	污染物指标
A75	A75-2	0.5-1.0	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(1.2mg/kg)
	A75-4	1.5-2.0	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(1.6mg/kg)
	A75-6	2.5-3.0	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(0.7mg/kg)
	A75-7	3.0-4.0	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(1.1mg/kg)
	A75-9	5.0-6.0	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(2.8mg/kg)
A76	A76-1	0-0.5	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(0.6mg/kg)
	A76-3	1.0-1.5	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(1.5mg/kg)
	A76-4	1.5-2.0	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(1.7mg/kg)
	A76-6	2.5-3.0	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(1.4mg/kg)
	A76-8	4.0-5.0	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(0.6mg/kg)
	A76-11	7.5-9.0	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(10.5mg/kg)
A93	A93-2	0.5-1.0	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(1.5mg/kg)
	A93-4	1.5-2.0	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(4.3mg/kg)
	A93-6	2.5-3.0	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(3mg/kg)
	A93-8	4.0-5.0	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(1mg/kg)
	A93-10	6.0-7.5	苯酚(0.2mg/kg),邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(1.5mg/kg)
S44	S44-06	7.3-7.5	1,2-二氯乙烷(0.1)