

# 浙江省椒江绿色药都小镇 原台州市港边化工有限公司 地块环境详细调查报告

(公示)

编制单位：浙江环安环保工程有限公司

编制时间：二〇二〇年六月

项目名称：浙江省椒江绿色药都小镇土壤工程（场地环境调查与风险评估）项目（原台州市港边化工有限公司地块）

建设单位：浙江药都曙光建设有限公司

编制单位：浙江环安环保工程有限公司

## 摘要

本项目地块位于台州市椒江区海门街道岩头工业区外沙路与滨海路交叉口西 150 m 处，地块中心坐标东经 121.479°，北纬 28.671°，地块北邻外沙路，南邻原冷冻厂，西邻盐业仓库，东侧为前进化工厂仓库，中部横穿八条河，占地面积约 4770.8 m<sup>2</sup>。地块原为台州市港边化工有限公司用地，该公司成立于 1994 年，主要生产荧光黄颜料；2012 年，企业搬迁后原厂址闲置；目前，公司已停产并完成原厂房拆除工作，地块未来规划为第二类用地。

初步调查阶段布设 9 个土壤采样点位，采集 42 个土壤样品（含 5 个平行样），布设 3 个地下水调查点位，采集地下水样品 4 个（含 1 个平行样）。初步调查结果显示，地块内土壤中 45 项基本项目和石油烃未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值，三乙胺未超过《United States Environmental Protection Agency Regional Screening Levels 2018》工业用地土壤筛选值，但地下水中氨氮、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、硝酸盐氮、镉、镍和氯苯超过《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)IV 类水质标准，三乙胺、苯胺和 2-氯甲苯超过《United States Environmental Protection Agency Regional Screening Levels 2018》地下水筛选值，石油类超过《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）。因此，台州市港边化工有限公司退役地块确定为污染地块。根据国家和浙江省相关规范和要求，有必要对地块进行详细调查和风险评估工作。

根据初步调查结果分析,详细调查阶段共设置了3个土壤采样点和3口地下水监测井,共采集土壤样品21个(含4个平行样),地下水样品7个(含1个平行样);另布设2个土工样采样点,采集土工样6个;采集底泥样2个。综合初步调查和本次详细调查结果,分别得到如下结论:

### (一) 环境质量状况调查结果

#### 1、土壤调查结果

(1) 土壤pH在7.26-10.36之间,平均值为8.67,总体呈弱碱性,部分点位存在异常。

(2) 地块内土壤所检测的重金属和有机物含量均未超过(GB 36600-2018)第二类用地筛选值或《United States Environmental Protection Agency Regional Screening Levels 2018》工业用地土壤筛选值。

#### 2、地下水调查结果

地下水参照《地下水环境质量标准》(GB-T14848-2017)IV类标准限值、《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2006)、《荷兰建设部关于土地使用和干预值标准》和《United States Environmental Protection Agency Regional Screening Levels 2018》。

(1) 初步调查和详细调查阶段所有地下水点位均超标,超标率为100%。

(2) 地下水中超标污染物有12种,重金属2种(镉、镍),有机物5种(三乙胺、氯苯、2-氯甲苯、苯胺和石油类),一般指标5种(氨氮、耗氧量、氯化物、硫酸盐和硝酸盐氮)。

### 3、底泥调查结果

详细调查阶段共送检 2 个底泥样品，参照（GB 36600-2018）第二类用地筛选值评价检测结果，均未超标。

### 4、调查结论

地块土壤污染物含量均未超标，满足第二类用地要求，本地块土壤可按照原规划进行下一步开发和利用。

地块地下水已经受到污染，不可以直接开采利用。根据地块污染状况和国家相关导则要求，需要展开下地下水污染健康风险评估工作，以确定地块地下水污染健康风险水平。

#### （二）地下水风险评估结论

地下水中关注污染物为镉、镍、三乙胺、氯苯、2-氯甲苯和苯胺。

（1）在未来的规划条件下，不开采和饮用地下水，镉、镍没有接触到人体的暴露途径，不存在人体健康风险。

（2）地下水中关注的有机指标为三乙胺、苯胺、氯苯和 2-氯甲苯，其暴露途径均为吸入室外空气中来自地下水的污染物蒸汽和吸入室内空气中来自地下水的污染物蒸汽。三乙胺、苯胺、氯苯和 2-氯甲苯致癌风险未超过  $10^{-6}$  以及非致癌危害商小于 1，故认为其风险可以接受。

综上，在现有的规划条件下，本地块地下水中的关注污染物对人体健康风险可接受，不需要进行修复，建议进行制度控制。

## 1.项目概述

### 1.1 项目背景

台州市港边化工有限公司地块在浙江省台州市椒江区绿色药都小镇内,位于台州市椒江区海门街道岩头工业区外沙路与滨海路交叉口西 150m 处,地块中心坐标东经 121.479°,北纬 28.671°,占地面积约 4770.8m<sup>2</sup>。该公司成立于 1994 年,主要生产荧光黄颜料;2012 年,企业搬迁后原厂址闲置;目前,公司已停产并完成原厂房拆除工作。

按照《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)、《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)和《污染地块土壤环境管理办法(试行)》(环发[2016]42 号)等相关文件的要求,“地方各级环保部门要按照相关法规政策要求,积极组织和督促场地使用权人等相关责任人委托专业机构开展关停搬迁工业企业原址场地的环境调查和风险评估工作。经场地环境调查及风险评估认定为污染场地的,应督促场地使用权人等相关责任人落实关停搬迁企业治理修复责任并编制治理修复方案。”因此,对台州市港边化工有限公司关停搬迁后的原厂址需开展环境调查和风险评估工作,若存在污染则需修复并达到相应用地类型土壤环境质量要求。

2019 年 7 月,浙江药都曙光建设有限公司(以下简称“建设单位”)委托浙江环安环保工程有限公司(以下简称“我司”)开展本退役地块的初步调查工作。我司接受委托后,技术人员对该地块进行了现场勘查、收集相关资料、采样分析,编制了《浙江省椒江绿色药都小镇地块环境初步调查报告》并于 2019 年 10 月通过专家评审会。初步调查

结果显示，地块内土壤中 45 项基本项目和石油烃未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值，三乙胺未超过《United States Environmental Protection Agency Regional Screening Levels 2018》，但地下水中氨氮、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、硝酸盐氮、镉、镍和氯苯超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水质标准，三乙胺、苯胺和 2-氯甲苯超过《United States Environmental Protection Agency Regional Screening Levels 2018》，石油类超过《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006），该地块确认为污染地块，建议尽快开展详细调查和风险评估。

2019 年 12 月，受建设单位委托，我司技术人员完成编制《浙江省椒江绿色药都小镇场地环境详细调查工作方案》，经专家评审修改后用以指导后续的地块环境详细调查。2020 年 5 月，我司技术人员根据地块详细调查实施情况、实验室检测结果、地块未来规划等编制本地块的详细调查报告。

## 1.2 调查目的和原则

### 1.2.1 调查目的

在初步调查结果的基础上，通过现场土壤和地下水采样分析，确定地块的主要污染因子、程度和范围，为人体健康风险评价提供充足的数据资料。

### 1.2.2 调查原则

本次调查遵循以下原则

#### （1）针对性原则

针对地块的特征和潜在污染物特性,进行污染物浓度和空间分布调查,为地块的环境管理提供依据。

### (2) 规范性原则

采用程序化和系统化的方式规范地块环境调查过程,保证调查过程的科学性和客观性。

### (3) 可操作性原则

综合考虑调查方法、时间和经费等因素,结合当前科技发展和专业技术水平,使调查过程切实可行。

## 1.3 调查范围

本项目位于浙江省台州市椒江区绿色药都小镇,地址为台州市椒江区海门街道岩头工业区外沙路与滨海路交叉口西 150 m 处。厂区北邻外沙路,南邻原冷冻厂,西邻盐业仓库,东侧为前进化工厂仓库,中部横穿八条河,占地面积为 4770.8 m<sup>2</sup>。具体调查范围见图 1.3-1,地块边界拐点坐标见表 1.3-1。



图 1.4-1 台州市港边化工有限公司调查范围

表 1.4-1 地块边界拐点坐标

编号	X	Y	编号	X	Y
1	3172826.9617	512637.6048	17	3172846.6404	512641.8194
2	3172801.3821	512637.1349	18	3172845.5080	512622.4261
3	3172793.2554	512605.2395	19	3172878.2266	512623.0698
4	3172820.9098	512605.1592	20	3172880.0657	512675.4992
5	3172826.9617	512637.6048	21	3172863.9924	512698.2529
6	3172830.9439	512646.9969	22	3172858.0102	512695.4421
7	3172821.7155	512670.1903	23	3172846.3772	512716.5673
8	3172812.4318	512688.9260	24	3172843.9889	512715.8101
9	3172805.8484	512685.5981	25	3172836.9929	512727.1741
10	3172813.1629	512651.9379	26	3172817.5855	512720.8581
11	3172817.0379	512652.6767	27	3172841.2836	512665.4893
12	3172819.9299	512646.0843	28	3172846.3950	512646.0186
13	3172830.9439	512646.9969	29	3172875.5718	512648.8043
14	3172878.2266	512623.0698	30	3172866.5757	512666.7495
15	3172879.8757	512636.1624	31	3172880.0657	512675.4992

编号	X	Y	编号	X	Y
16	3172874.5856	512641.2109			

注：台州 2000 坐标系，下同

## 1.4 工作内容

本次调查将包含以下主要工作内容：

(1) 布点方案制定：根据国家的导则规范和前期资料编制地块详细调查工作方案，确定现场采样与实验室分析计划；

(2) 水文地质调查：根据国家的导则和规范、区域水文地质资料、前期调查资料以及详细调查工作方案等，通过钻探、室内试验、室外试验等方式，查明场地内岩土性质；查明场地各类含水层的赋存条件和分布规律。为污染迁移分析、后续土地利用管理等提供必要的地质依据。

(3) 现场采样：根据详细调查工作方案，严格按照相关导则规范进行采样以及建井、洗井等，规范、完整地做好采样记录，进行全过程质量控制，做好全流程的相关资料记录。

(4) 样品检测：通过实验室检测，准确知晓样品污染情况，为场地污染情况分析及下一步工作建议提供必要依据。在样品检测过程中，应做好实验室检测的质量控制工作，确保检测的准确性、精密性。

(5) 数据分析与评估：对现场采样记录和实验室检测结果进行整理和分析，根据评价标准确定地块内污染物种类、程度和空间分布，分析场地的污染情况。

(6) 编制地块环境详细调查报告：详细分析场地的污染情况，污染物迁移情况，为后续工作提供必要支撑。

## 2. 地块概况

### 2.1 地块位置

台州市港边化工有限公司地块位于浙江省台州市椒江区绿色药都小镇，地址为台州市椒江区海门街道岩头工业区外沙路与滨海路交叉口西 150m 处，占地面积为 4770.8m<sup>2</sup>。地块中心坐标东经 121.479°，北纬 28.671°，地块地理位置见图 2.1-1。



图 2.1-1 台州市港边化工有限公司地理位置

## 2.2 地块使用历史

台州市港边化工有限公司成立于 1994 年，主要生产荧光黄颜料。2012 年企业搬迁后原厂址闲置。

表 2.2-1 地块历史变化情况

序号	时间	用地情况
1	1994 年前	荒地、林地或农田
2	1994 年	台州市港边化工有限公司成立
3	2012 年后	停产搬迁，原厂址闲置
4	2018 年	建筑基本拆除，目前部分区域做椒江绿色药都小镇 PPP 项目预制梁板加工地块

## 2.3 地块未来规划

根据《台州市椒江区 JHM040（外沙工业区）、JHM070（岩头化工区）》规划管理单元控制性详细规划图及局部地块规划（修编），台州市港边化工有限公司退役地块未来规划为公园绿地（G1，不含社区公园和儿童公园），属于二类用地。详见图 2.7-1。地块环境初步调查

## 3.初步调查结论

台州市港边化工有限公司退役地块共设置 9 个土壤点位，建立 3 口地下水监测井。土壤样品检测结果表明，地块内土壤中 45 项基本项目和石油烃未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值，三乙胺未超过《United States Environmental Protection Agency Regional Screening Levels 2018》，但地下水中氨氮、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、硝酸盐氮、镉、镍和氯苯超过《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)IV

类水质标准，三乙胺、苯胺和 2-氯甲苯超过《United States Environmental Protection Agency Regional Screening Levels 2018》，石油类超过《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2006)，超标区域分布于原二车间、原原料仓库及原蒸馏回收车间，超标因子为氨氮、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、硝酸盐氮、镉、镍、石油类、三乙胺、苯胺、2-氯甲苯和氯苯。台州市港边化工有限公司退役地块确定为污染地块，建议开展后续详细调查和风险评估。地块详细调查方案

#### 4.详细调查筛选值选取依据

##### 4.1 土壤评价标准

本地块被规划为第二类建设用地，故地块土壤评价标准优先参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地土壤污染风险筛选值，对于 GB36600-2018 标准中未列入的污染物项目，依据国外相关标准或《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）等相关技术规定推导污染物的土壤污染风险筛选值后进行评价。

##### 4.2 地下水评价标准

本地块地下水评价标准主要参照国内现行的《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)，根据场地未来规划，将按照地下水IV类标准限值对地块地下水污染状况进行筛选评价；苯胺、三乙胺和 2-氯甲苯参考《United States Environmental Protection Agency Regional Screening Levels 2018》；石油类参考《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)。

### 4.3 底泥评价标准

底泥样品检出全量参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值进行评价。

### 4.4 地表水评价标准

本地块所在区域的地表水规划水质为 III 类水质，因此将按照《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中 III 类水限值进行评价。

## 5. 检测结果

本次土壤污染状况详细调查期间地块内共布设土壤采样点位 3 个，送检土壤样品 21 个（含平行样 4 个）；布设地下水采样点位 3 个，采集地下水样品 7 个（每个点位采集表层样及深层样各 1 个，另取平行样 1 个）；布设土工样采样点位 2 个，采集土工样 6 个；另在地块周边布设土壤环境对照点位 3 个，采集土壤对照样 18 个；布设地下水对照点 3 个，采集地下水对照样 6 个，采集底泥样品 2 个。

### 5.1 地块地下水流场

地块初步调查阶段在 2019 年 7 月开展，水位埋深 0.47m-1.37m，详细调查在 2020 年 1 月开展，水位埋深 1.16m-1.61m，地块地下水水位受季节性影响较为明显，呈现夏季高冬季低的现象，地下水流场图见下图，地下水流向由西南向东北。

表 5.1-1 地块地下水水位信息

井口编号	地面标高/m	水位标高/m	水位埋深/m	调查阶段
EW1	2.67	2.20	0.47	初步调查 2019 年 7 月
EW2	3.58	2.21	1.37	
EW3	2.76	2.25	0.51	
EE1	2.66	1.50	1.16	详细调查

EE2	2.80	1.41	1.39	2020年1月
EE3	3.01	1.40	1.61	

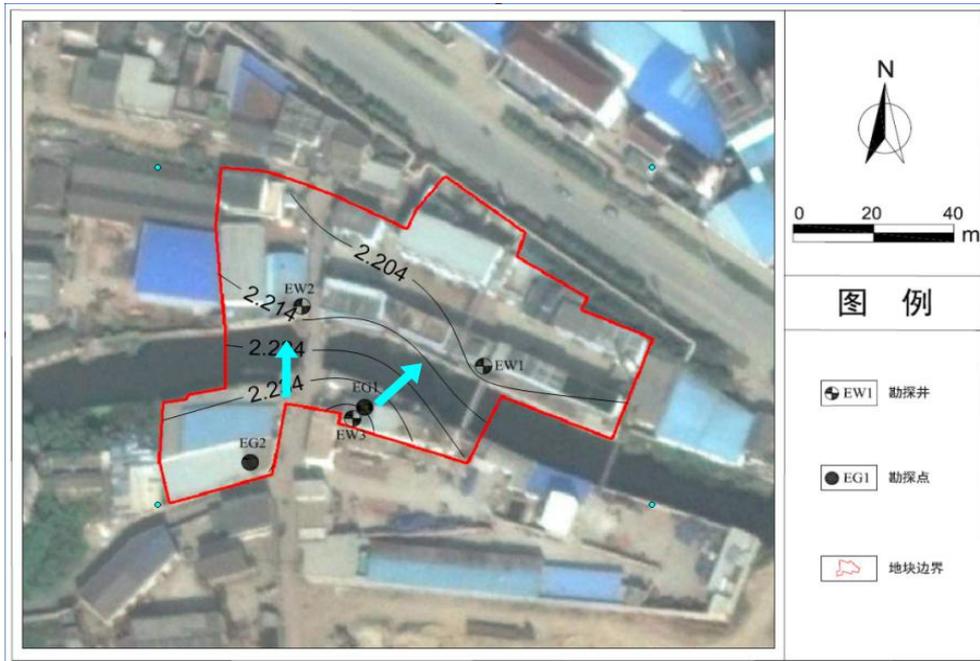


图 5.2-1 地块地下水流场图（2019年7月）

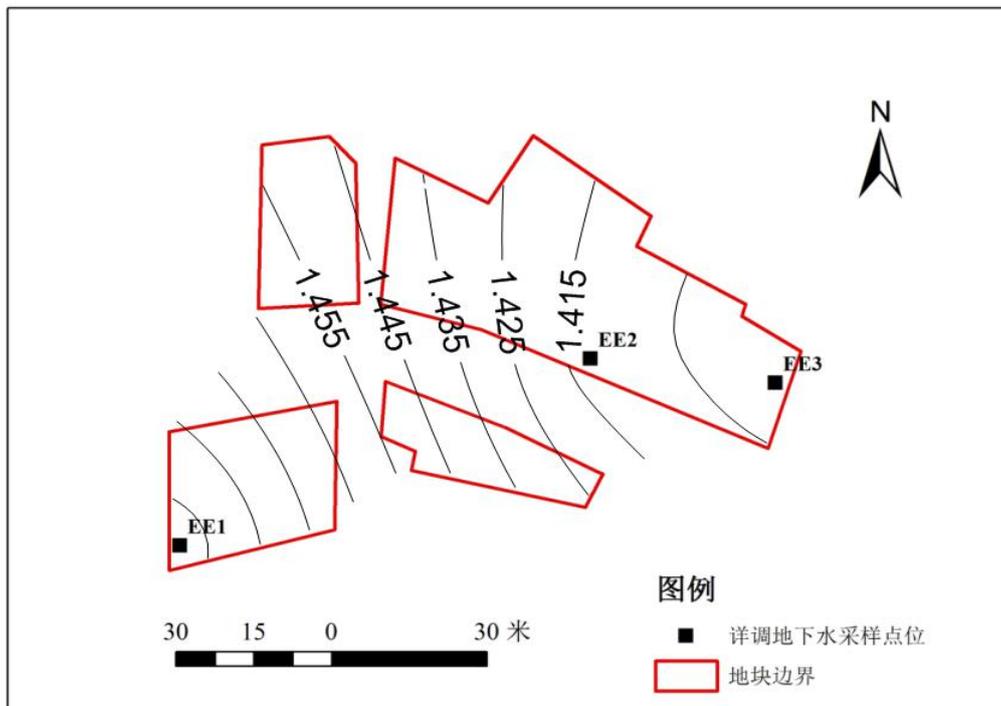


图 5.2-2 地块地下水流场图（2020年1月）

## 5.2 土壤检测结果

综合分析地块初步调查和详细调查两阶段数据，得到如下结果：

1、详细调查阶段土壤 pH 在 7.26-10.36 之间，平均值为 8.67，总体呈弱碱性，与土壤环境对照点检测结果及初步调查结论大体一致。但部分点位存在异常。

2、地块内土壤中检出 7 种重金属和 6 种有机物，含量均未超过（GB 36600-2018）第二类用地筛选值。

## 5.3 地下水调查结果

详细调查阶段共布设 3 个地下水采样点，采集地下水样品 7 个（含 1 个平行样），初步调查阶段共布设 3 个地下水采样点，采集地下水样品 3 个，综合分析得到如下结果：

1、初步调查和详细调查阶段所有地下水点位均超标，超标率为 100%。

2、详调阶段地块地下水中检出超标污染物 9 种，其中常规指标 5 种：氨氮、耗氧量、氯化物、硫酸盐和硝酸盐氮；重金属 1 种：镍；有机污染物 3 种：为三乙胺、氯苯和苯胺。

## 5.4 底泥调查结果

详调调查阶段共送检 2 个底泥样品，按照（GB 36600-2018）第二类用地筛选值评价检测结果，均未超标。

## 5.5 地表水调查结果与分析

根据检测结果，所有地表水样品中镍和阳离子表面活性剂两个指标未达到 III 类水限值要求；DBS2 和 DBS3 样品的总氮未达到 III 类

水限值要求；DBS2 的氨氮未达到 III 类水限值要求；挥发性有机物仅氯仿检出，但未超标。

## 6.地下水污染健康风险评估

### 6.1 工作内容和流程

本项目地下水污染健康风险评估工作内容和流程按照《地下水污染健康风险评估工作指南》（2019 年 9 月）执行。

#### 6.1.1 工作内容

##### （1）风险评估准备

明确启动条件。根据初步、详细阶段的地下水环境调查评价结果，在查清地下水污染源特征、污染羽空间分布和趋势基础上，判断污染物是否为有毒有害物质，然后判断地下水有毒有害物质是否有相关功能标准，启动相应的地下水健康风险评估工作。

##### （2）危害识别

识别关注污染物的危害效应，包括理化性质、毒性效应、人群流行病学、关键效应分析等。

##### （3）暴露评估

暴露评估是分析调查关注污染物迁移和危害敏感受体的可能性。根据水文地质条件、土地利用方式及地下水功能等资料，确定评估区（污染区及潜在污染区内）关注污染物的暴露情景、暴露途径和受体类型，计算各途径暴露浓度和各暴露途径下的总暴露剂量。

##### （4）毒性评估

在危害识别的工作基础上，确定与关注污染物相关的毒性参数，包括非致癌参考剂量、参考浓度、致癌斜率因子和单位致癌因子等。

### (5) 风险表征

风险表征是风险量化和综合评估的过程。目的是初步确定风险控制的目标污染物、关键暴露途径及风险水平。方法是采用风险评估模型计算不同关注污染物在不同暴露途径下的风险值，分析风险的时空分布特征并对评估结果进行主控因素分析和不确定性分析。

### (6) 地下水污染健康风险控制值计算

在风险表征的基础上，判断计算得到的风险值是否超过可接受风险水平。如风险值未超过可接受风险水平，则结束风险评估工作；否则，分别计算关注污染物基于致癌风险和非致癌风险的地下水风险控制值。进行关键参数取值的敏感性分析。

基于致癌风险和非致癌风险的地下水风险控制值，提出关注污染物相应的地下水风险控制值。

## 6.1.2 工作流程

健康风险评估工作流程包括风险评估准备、危害识别、暴露评估、毒性评估、风险表征和风险控制值计算等步骤。

## 6.2 地下水污染健康风险评估结果

地下水中关注超标污染物有 6 种，重金属 2 种（镉、镍），有机物 4 种（三乙胺、氯苯、2-氯甲苯和苯胺）

(1) 在未来的规划条件下，不开采和饮用地下水，镉、镍没有接触到人体的暴露途径，不存在人体健康风险。

(2) 地下水中关注的有机指标为三乙胺、苯胺、氯苯和 2-氯甲苯，其暴露途径均为吸入室外空气中来自地下水的污染物蒸汽和吸入室内空气中来自地下水的污染物蒸汽。三乙胺非致癌危害商小于 1，

苯胺致癌风险未超过  $10^{-6}$  以及非致癌危害商小于 1，氯苯非致癌危害商小于 1，2-氯甲苯无相关毒理性参数，故认为其风险可以接受。

综上，在现有第二类用地规划条件下，本地块地下水中的关注污染物对人体健康风险可接受，不需要进行工程修复，在进行制度控制条件下，可进行利用开发。

### 6.3 环境管理建议

在第二类用地条件下，本地块土壤和地下水中污染物对人体健康风险可接受，但从人体健康的角度考虑，该场地开发利用应注意以下几点：

(1) 地块开发前，主管部门应加强地块环境管理，周围应采取必要的隔离防护措施，并设立公告牌，说明地块相关情况，防止无关人员进入。

(2) 场地开发利用时，在进行工程施工过程中应尽量采用湿式作业，控制施工扬尘，向施工人员配发口罩，减少施工扬尘对施工人员健康危害。若后续开发利用发现土壤有异味、恶臭等异常情况，需及时向主管单位汇报。

(3) 地块地下水应严禁饮用，若需开采使用须获得主管单位、环保部门等相关单位同意后方可利用。地块地下水部分指标超过地下水 IV 类水质标准，建议设置长期监测井，监测地下水水质变化情况，并及时上报。

### 6.4 不确定性分析

造成污染场地调查结果不确定性的主要来源，主要包括污染识别、地层结构和水文地质调查、布点及采样、样品保存和运输、分析测试、

数据评估等。开展调查结果不确定性影响因素分析，对污染场地的管理，降低场地污染物所带来的健康风险具有重要意义。从地块调查的过程来看，本项目不确定性的主要来源主要有以下几个方面：

1、资料收集和分析阶段：由于场地生产历史较长，企业已经迁址，实际生产工艺、环保设施运营等情况不是特别明确，可能对污染源和污染物识别的充分性产生影响。另外，场地缺少长期的历史监测资料，无法分析场地及其周边污染物的历史污染状况和污染变化趋势，以上因素均可能对调查结果产生不确定性。

2、样品运输保存及实验室分析阶段：对于 VOCs 类和 SVOCs 易挥发污染物，样品运输保存过程中一旦受到干扰，可能会对 VOCs 和 SVOCs 检出情况具有一定的影响；对于实验室分析阶段，实验室质量控制、检测方法及其检出限等因素一定程度上影响检测数据的有效性。

3、风险评估阶段：由于模型参数的不确定性、物质在介质间迁移的不确定性、暴露风险贡献率、暴露参数敏感性等，会对风险评估结果造成不确定性，因此准确的参数选取，会有效减少风险评估的不确定性。本报告选取的相关参数均来自实测、导则推荐或国内外相关文献，总体上符合要求，结果可信。