

# 融汇化工土壤污染隐患排查及整改方案

## 一、项目概况

### 1.1 项目背景

根据《关于印发重点行业企业用地调查系列技术文件的通知》(环办土壤[2017]67号)文,针对环保主管部门要求签订土壤污染责任书,责任书要求各个土壤监管重点企业根据《工业企业土壤污染隐患排查和整改指南》对厂区内土壤隐患进行排查,提出整改方案并限期完成整改。2017年11月10日芜湖融汇化工与鸠江区人民政府签订土壤污染防治责任书,在签订责任书之日起3个月内,即2018年2月10日前,开展土壤污染隐患排查工作,递交土壤污染隐患排查及整改方案报告。根据排查情况,在在签订责任书之日起6个月内,即2018年5月10日前,制订土壤隐患整改方案。在签订责任书之日起12个月内,即2018年11月10日前,按照整改方案落实整改措施。

### 1.2 项目意义

《土十条》提出,土壤污染防治要形成政府主导、企业担责、公众参与、社会监督架构体系,企业成为土壤污染防治的重要力量。在依法取得土地后,企业即成为土地使用者,有保护、管理和合理利用土地的义务。企业在日常生产经营过程中,应注意排查土壤污染安全隐患,设立专门的环境安全隐患排查整治队伍,确定企业土壤安全风险点,建立整改落实和跟踪督查的保障机制,并设立排查档案。对于发现后能够及时治理的安全隐患,企业应当立即采取治理措施,消除土壤安全隐患;对于情况复杂、短期内难以完成治理的土壤安全隐患,应当制定隐患治理方案,落实整改措施、责任、资金,及时消除隐患。因此开展土壤污染隐患排查不仅是企业的责任与义务,同时也极具现实意义。

### 1.3 企业概况

芜湖融汇化工有限公司成立于 2003 年,是由芜湖山江化学有限公司(创立于 1966 年)重组改制后成立的一家中外合资氯碱化工企业,是安徽省第一家获得氯、碱危化品安全生产资格的企业。主要从事离子膜烧碱、聚氯乙烯树脂、氯化聚乙烯、氯甲醚、液氯、工业盐酸的生产。现有员工700 人,其中各类专业技术人员110人。厂区占地面积40万平方米,位于芜湖市四褐山南麓长江之畔,距市区12公里。厂区 西临长江大堤;东面是芜湖市国家级经济技术开发区的交通主干道长江北路,奇瑞汽车股份有限公司与其隔路相望;南邻奇瑞自备热电厂和绿洲环保能源有限公司;北侧为四褐山南麓。

## 二、总平面图分析与工艺介绍

### 2.1 总平面图分析

芜湖融汇化工有限公司总占地面积46.7万平方米,通过对厂区平面布置图进行划分,分为1、2、3、4、5号区域,以及厂区建筑性质划分,为生产区、辅助生产区以及附属生产区。结合图2.1-1具体各区域布置情况见表2.1-1:

表2.1-1 厂区总平面布置

| 区域   | 生产区      |         | 辅助生产区                         | 附属生产区          |
|------|----------|---------|-------------------------------|----------------|
|      | 项目       | 工序      |                               |                |
| 1号区域 | 三氯乙烯生产工艺 | 精馏工序    | 供水供气站                         | 环保综合楼<br>江边变电所 |
|      |          | 合成工序    | 危化品仓库                         |                |
|      |          | 乙炔干燥区   | 污水处理站构筑物（废水池、平流初沉池、二沉池、污泥脱水间） |                |
|      |          | 三氯乙烯包装区 |                               |                |
| 2号区域 | 7万吨离子烧   | 一次盐水装置  | 主控室                           | 312中心变电所       |

| 区域   | 生产区                  |              | 辅助生产区                                                  | 附属生产区                         |
|------|----------------------|--------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|
|      | 项目                   | 工序           |                                                        |                               |
|      | 碱生产工艺                | 5万3万吨离子膜烧碱装置 | 仓库<br>质检中心<br>纯水站                                      | 食堂<br>停车场<br>110kv变电所<br>办公大楼 |
|      |                      | 烧碱罐区         |                                                        |                               |
|      |                      | 氯气处理工段       |                                                        |                               |
|      |                      | 氢气处理工段       |                                                        |                               |
|      |                      | 48%蒸发工序      |                                                        |                               |
|      |                      | 2万吨离子膜烧碱装置   |                                                        |                               |
|      |                      | 30万t/aCPE装置  |                                                        |                               |
| 3号区域 | PVC生产工<br>艺          | 乙炔工序         | 污水处理站（生化池）<br><br>电石库<br>酸碱罐区<br><br>电石渣液沉淀池<br>干电石渣堆棚 | PVC变电所                        |
|      |                      | 聚合工序及控制室     |                                                        |                               |
|      |                      | 氯化氢工序        |                                                        |                               |
|      |                      | 氯化乙烯罐区       |                                                        |                               |
|      |                      | 氯乙烯工序        |                                                        |                               |
|      |                      | 氯甲醚工序        |                                                        |                               |
|      | 10万吨离子<br>烧碱生产工<br>艺 | 盐水工序         |                                                        | 35KV变电所                       |
|      |                      | 液氯工序         |                                                        |                               |
|      |                      | 10万吨离子膜控制室   |                                                        |                               |
|      |                      | 电解工序         |                                                        |                               |
|      |                      | 氯氢处理工序       |                                                        |                               |
| 4号区域 | 新区                   | 糊树脂生产装置      | 新区公用工程<br>堆场                                           | 变电所                           |
|      |                      | 新区乙炔装置       |                                                        |                               |
| 5号区域 | 化工码头                 | /            | 综合泊位堆场<br>盐堆场                                          | 配电房<br>值班室                    |

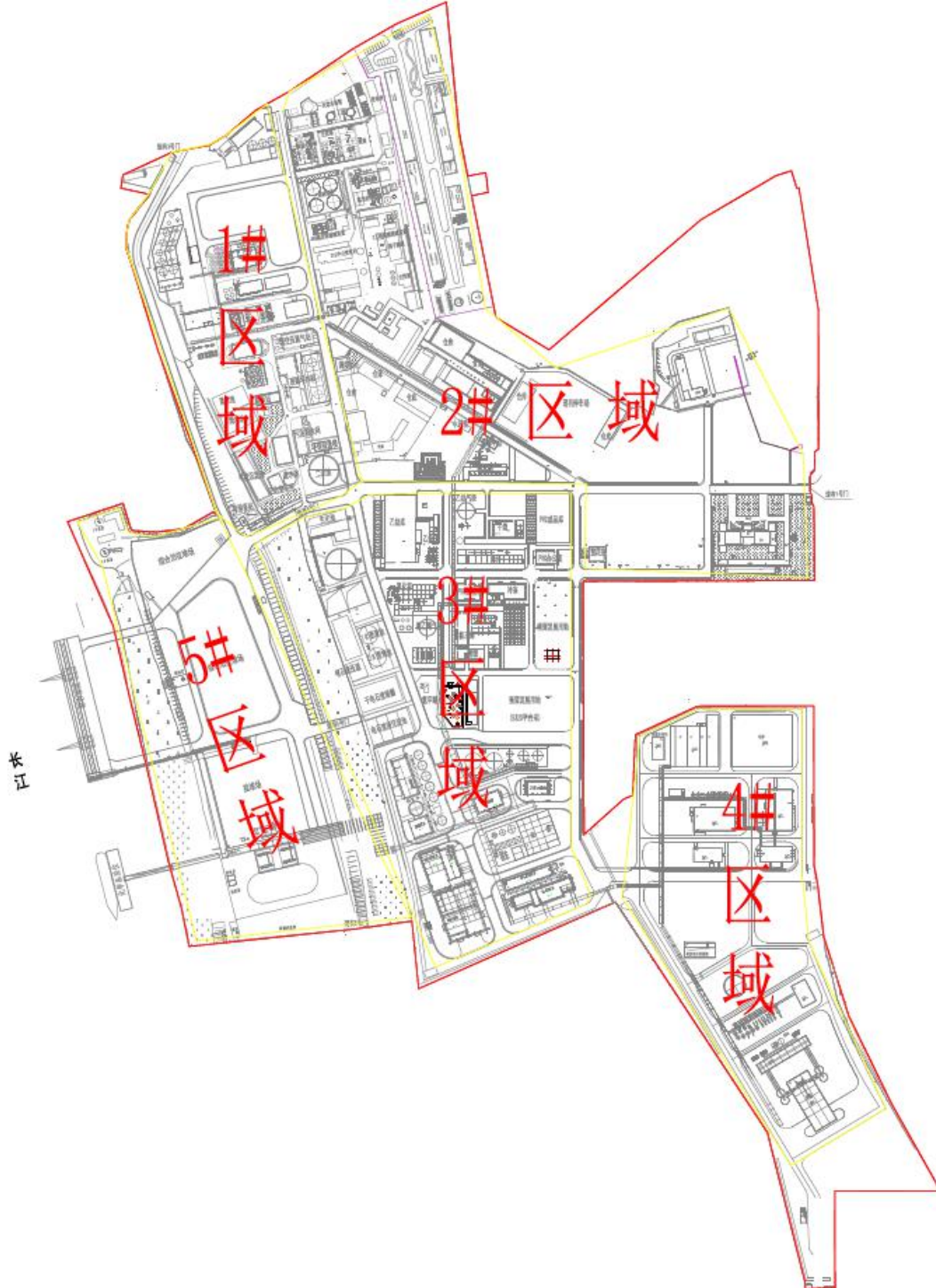


图2.1-1 厂区总平面区域划分图

## 2.2 工艺介绍

芜湖融汇化工有限公司其主要生产工艺包括离子膜烧碱生产工艺、三氯乙烯生产工艺、氯甲醚生产工艺、PVC 生产工艺。企业具有~~17万~~15万吨/年烧碱（离子膜法）、9万吨/年液氯（氟机冷却液下泵灌装法）、7万吨/年盐酸（合成法）、32000吨/年次氯酸钠、4000吨/年氯甲基甲醚（甲醛法）、7万吨/年氯乙烯（电石法）、4万吨/年三氯

乙烯、4万吨/年四氯乙烷、1200吨/年四氯乙烯和1.092万吨/年盐酸的生产能力。具体生产产品品种及生产能力见表2.2-1:

**表2.2-1 生产产品品种及生产能力一览表**

| 序号 | 生产产品品种 | 生产能力                  | 所在厂区/车间                                                     | 备注                     |
|----|--------|-----------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------|
| 1  | 烧碱     | <del>17</del> 15 万吨/年 | 10 万吨/年离子膜烧碱装置区、 <del>5</del> 3 万吨/年离子膜烧碱装置区、2 万吨/年离子膜烧碱装置区 |                        |
| 2  | 液氯     | 9 万吨/年                |                                                             |                        |
| 3  | 盐酸     | 7 万吨/年                |                                                             |                        |
| 4  | 次氯酸钠   | 32000 吨/年             |                                                             |                        |
| 5  | 氯甲基甲醚  | 4000 吨/年              | 氯甲基甲醚装置区                                                    |                        |
| 6  | 氯乙烯    | <del>7.5</del> 5 万吨/年 | 氯乙烯装置区                                                      |                        |
| 7  | 三氯乙烯   | 4 万吨/年                | 三氯乙烯装置区                                                     |                        |
| 8  | 四氯乙烷   | 4 万吨/年                |                                                             |                        |
| 9  | 四氯乙烯   | 1200 吨/年              |                                                             |                        |
| 10 | 盐酸     | 1.092 万吨/年            |                                                             |                        |
| 11 | 聚氯乙烯树脂 | <del>7.5</del> 5 万吨/年 | 聚氯乙烯树脂装置区                                                   | 该装置自 2014 年 6 月份至今一直停产 |

### 2.2.1 离子膜烧碱生产工艺

#### (1) 一次盐水工序

原盐由装载机送至化盐桶(半地下化盐方式)。盐水过滤器反洗水、螯合树脂再生废水、蒸发工艺冷凝水、盐泥压滤机排出的滤液及补充水,混合后作为化盐水,化盐水经换热调温后用泵送至化盐桶化盐,向粗盐水中加入适量NaOH、NaClO、FeCl<sub>3</sub>溶液,进入预处理器除去生成的Mg(OH)<sub>2</sub>,然后再加入Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>,经反应后的盐水自流进入凯膜过滤器,除去固体悬浮物后进入精盐水槽,其中固体悬浮物含量≤1ppm,用泵送往二次盐水及电解工段。盐泥经压滤后,滤液回收用于化盐,滤渣装车外售。

#### (2) 二次盐水精制工序

二次盐水精制工序的任务是对经过一般处理的一次盐水进一步

精制，一次盐水经盐水加热器用氯氢合成工段来的热水加热至60℃进入过滤盐水储槽，用过滤盐水泵送至离子交换树脂塔。设有3台离子交换树脂塔，塔内装有螯合树脂，正常时2台串联运行，1台再生，运行中的2台离子交换树脂塔中的第1台负荷操作除去盐水中所含微量多价阳离子，第2台仅起保护作用，通过离子交换，使盐水中含有的微量 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 等多价阳离子含量达到规定值 $\leq 0.02\text{mg/l}$ 。由离子交换树脂塔出来的二次精制盐水直接送到精制盐水高位槽，由高位槽再送到电解工序。离子交换树脂塔每24小时进行一次运转和再生过程的自动切换操作。

31wt%高纯盐酸、纯水及32wt%烧碱通过外管直接从界区外送来。31wt%的高纯盐酸、由电解工序送来的32wt%烧碱经过流量测量系统分别和纯水相混合配制成所需浓度之后，经程序控制阀进入离子交换树脂塔内。再生过程中所排出的酸性以及碱性废液排至再生废液储槽，中和后用泵将废液送回一次盐水工段用作化盐水。

### （3）电解工序

电解工序由6台复极式自然循环电解槽及电解系统附属设备：淡盐水受槽、淡盐水泵、阴极液受槽、烧碱液循环泵、阴极液冷却器等所组成。

每台电解槽由138个单元槽、离子交换膜以及附件组成，电解槽型号为ACILYZER-ML32NGH。单元槽由金属阳极、活性阴极、阳极室、阴极室所组成。附件由挤压机、油压系统（双头挤压）、阴极液和阳极液进料总管及软管、阴极液和阳极液排出总管及软管、电解槽两端与固定导电铜排连接用的绕性电缆、防止电气腐蚀保护装置等所组成。

由二次盐水精制工序来的二次精制盐水添加部分淡盐水经过阳极液进料总管以及软管送入电解槽各单元槽的阳极室中。为了降低氯气中的含氧量，可采取盐酸添加系统向阳极液中加入适量盐酸。阳极

液电解后产生淡盐水和氯气，经过各单元槽的阳极液出口软管以及阳极液排出管之后进入阳极液分离器。在阳极液分离器内氯气从淡盐水中被分离后从淡盐水受槽顶部进入，进一步分离后经调节阀送氯气处理工序，其纯度可达98.5 ~ 99.0vol % (干基)。淡盐水从阳极液分离器流到淡盐水受槽之后由淡盐水泵送到脱氯塔。电解过程中食盐分解率为50 %。

阴极液用烧碱液循环泵在各单元槽的阴极室以及阴极液槽之间少量循环。为保持电解液温度在85 ~ 90℃，部分阴极液送入阴极液冷却器中，用循环水进行冷却。浓度32wt %的成品碱经过液面调节阀以及流量累积仪从阴极液槽中用阴极液循环泵送到蒸发工段，或直接送至罐区贮罐。

#### (4) 淡盐水脱氯工序

淡盐水从脱氯塔上部加入，由脱氯真空泵将淡盐水中的游离氯抽出。氯气经冷却、分离后，回收至湿氯气总管。真空脱氯后的淡盐水由脱氯淡盐水泵再经化学脱氯后送往一次盐水工段，其中一部分淡盐水做为化盐水，一部分由泵输送到股份公司盐水车间淡盐水贮罐。

#### (5) 氯气处理工序

从电解工序来的约85℃湿氯气经氯气洗涤塔用氯水洗涤冷却到约45℃，然后进入钛管冷却器，用5 ~ 7℃冷冻水将其冷却到15℃。然后氯气经水雾捕集器捕集下氯气中的冷凝水滴后，进入一段填料干燥塔用硫酸从塔顶喷淋进行干燥，干燥后的氯气再经二段泡罩塔用98wt %浓硫酸进一步干燥，使干燥后的出塔氯气含水量小于50wtppm(V / V)。干燥后氯气进入透平机氯气压缩机，压缩后的氯气压力为0.25MPa(A)，经酸雾捕集器进入氯气分配台以管道送往各单元用氯装置。

硫酸系统为98wt %硫酸由管道送入浓硫酸储槽，经浓硫酸泵送入浓硫酸高位槽，用冷冻水冷却后进入泡罩干燥塔，出口酸浓度为



93wt%。一部分循环使用，另一部分溢流进入填料干燥塔硫酸循环系统，当酸浓度降到75wt%时，经稀硫酸循环泵送往废硫酸罐区。

#### (6) 氢气处理工序

自电解工序来的约85℃湿氢气，经氢气洗涤塔用换热调温后的氢气冷凝液直接喷淋冷却至40℃左右。氢气由氢气压缩机压缩后进氢气冷却器用5~7℃冷水冷却后，再经捕水雾器、氢气分配台去氯化氢合成及盐酸工段或其它用氢装置。

#### (7) 事故氯气处理工序

由电解工序、液氯及氯化氢合成及盐酸等处来的事故氯气或液化尾氯气从底部进入串联二台废氯气吸收塔，二级吸收塔塔顶尾气由引风机抽出排放。塔底的吸收碱液，由碱液循环泵送回吸收塔循环吸收，当NaClO的有效氯含量达到10wt%时由次氯酸钠泵送成品罐区。

同时担负处理电解开停车废氯气的处理吸收工作。

#### (8) 液氯及包装工序

液氯及包装工序仍采用高压式氯气机组将原料氯气提压至1.15MPa.G后再用循环冷却水进行液化。采用直接输送液氯及包装。液化效率可达到90%左右(一般为了平衡氯气，并保证电解工序高纯酸用量，其液化效率控制在80%左右)。

自氯氢处理工序来的原料氯气(压力约0.15MPa.G 40℃)经缓冲罐分配台用高压机组提压到1.15MPa(G)，后进入液化器与循环冷却器换热后约在50℃下大部分液化，液化器的液化效率靠调节不凝气量来控制。出液化器的液氯与不凝气(少量未被液化的氯气与其它杂质气体)进入液氯分离器，气液分离后的液氯流入液氯贮槽，不凝气进入尾气分配台与其它废氯气(如液氯贮槽进液氯时排出的氯气，排污槽排出的不凝气、抽钢瓶的氯气等)混合后送往盐酸工序或废气处理工序。

当需要液氯包装时，则可以直接输送液氯，包装液氯钢瓶。

在生产过程中，液氯分离器底部会积存 $\text{NCl}_3$ 含量。在排污处理器



中含 $\text{NCl}_3$ 的液氯与碱液发生反应， $\text{NCl}_3$ 被碱液分解，液氯被碱液吸收。排污废液经排污泵送往废氯气吸收塔。

### （9）氯化氢合成及盐酸工序

由氯氢气处理工序来的氯气和氢气靠管道缓冲后经管道阻火器分别进入二合一石墨合成炉，在炉内进行燃烧，生成氯化氢气体。

二合一石墨合成炉生产的氯化氢气体经底部的热量吸收器，换热制高温热水，然后再经氯化氢石墨冷却器冷却到 $40^\circ\text{C}$ 以下，通过氯化氢分配台送三氯乙烯装置。二合一炉刚开车时不合格的氯化氢或三氯乙烯装置出现事故时或氯化氢合成炉停炉时产生的氯化氢送降膜吸收器和尾气吸收塔来生产高纯盐酸。尾气吸收塔采用循环液吸收来自降膜吸收器的原贫气，尾气塔内未被吸收的尾气，被水力喷射泵抽出，微量氯化氢被纯水吸收，不凝气体排空。喷射器下来的水集中到循环水槽，然后用泵加压，供水力喷射泵循环使用，并供尾气塔吸收尾气用，从而使酸性水形成循环。同时此部分水用加压泵打到尾气塔中吸收酸，并加部分纯水来补充。

从液氯来的液化尾氯气进入氯气缓冲罐，与氢气经缓冲后分别经管道阻火器分别进入二合一石墨合成炉，在炉内进行燃烧，生成氯化氢气体。此部分低浓度的氯化氢气体经石墨冷却器冷却到 $40^\circ\text{C}$ 后，进入降膜吸收器，再进入尾气吸收塔。生成31%的高纯盐酸。

该工段副产的高温热水，送入换热站(用蒸汽来稳定)后用泵输送到一次盐水工段加热化盐水和二次盐水及电解工段加热一次盐水；另一部分用泵送往办公楼冬季采暖用。

### （10）蒸发工序

原料32%碱从本工段两万吨离子膜200工序或五万三万吨离子膜200工序输入。经控制阀FCV-1901调节,进入二效降膜蒸发器底部。因为进料比沸点温度高一点，一部分水份液体就会闪蒸（变为水蒸汽）。

原料与浓缩碱溶液在二效E1902混合后，由循环泵P-1902（A/B）

送出，一部分经孔板流量计送至二效E1902顶端，通过均匀分布器进入一根根细长的降薄管中。当水分从薄膜上蒸发掉时，流体就会越来越浓缩。一部分浓缩的流体由控制阀LCV-1902连续输送出，经过两个预热器PHA-1901和PHA-1902加热后，和P1901(A/B) 泵抽来的循环碱进行混合，然后进入一效E1901蒸发器顶部。

当流体沿着一效E1901管内流下来后被浓缩到48%，48%碱由循环泵P-1901(A/B)送出，一部分经孔板流量计分流、循环到一效E1901；一部分成品碱经热交换器PHA-1902，提供余热并冷却，再经过产品冷却器PHA-1903，冷却到60℃以下，由控制阀LCV-1901控制，输出到成品碱贮槽V1701D。

#### (11) 原料及成品罐区

改造后稀硫酸贮罐设置在一期氯氢处理处，装车外运。新增32%及50%碱贮罐各一台。从电解及蒸发工段来的成品碱进入碱贮槽（用蒸汽伴热），用泵提压后装车外售。

##### 2.1.1.1 原辅材料及动力消耗

离子膜烧碱工艺主要原辅材料及动力消耗见表2.1-1:

**表2.1-1 主要原辅材料及动力消耗表:**

| 序号 | 名 称    | 规 格                                      | 单位             | 年用量    | 来 源 | 备注 |
|----|--------|------------------------------------------|----------------|--------|-----|----|
| 一  | 原辅材料   |                                          |                |        |     |    |
| 1  | 原盐     | NaCl≥94 % wt                             | t              | 156000 | 外购  |    |
| 2  | 纯碱     | Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ≥98 % wt | t              | 1200   | 外购  |    |
| 3  | 烧碱     | NaOH 32 % wt                             | t              | 3200   | 自产  |    |
| 4  | 三氯化铁   | FeCl <sub>3</sub> ≥96 % wt               | t              | 43     | 自产  |    |
| 5  | 亚硫酸钠   | Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> ≥96 % wt | t              | 170    | 外购  |    |
| 6  | 离子交换树脂 |                                          | L              | 900    | 外购  |    |
| 7  | 硫酸     | 98 %                                     | t              | 1800   | 外购  |    |
| 8  | HVM 膜  |                                          | M <sup>2</sup> | 125    | 外购  |    |
| 9  | 高纯盐酸   | 31 %                                     | t              | 12000  | 自产  |    |
| 10 | 离子膜    |                                          | M <sup>2</sup> | 600    | 外购  |    |
| 11 | 68#机油  |                                          | t              | 67.2   | 外购  |    |
| 12 | 46#机油  |                                          | t              | 19.32  | 外购  |    |
| 二  | 动力供应   |                                          |                |        |     |    |

| 序号 | 名 称    | 规 格          | 单 位             | 年用量                   | 来 源 | 备注 |
|----|--------|--------------|-----------------|-----------------------|-----|----|
| 1  | 循环水    | 32℃          | m <sup>3</sup>  | 1.433×10 <sup>7</sup> | 自产  |    |
| 2  | 新鲜水    | 25℃          | m <sup>3</sup>  | 793760                | 自产  |    |
| 3  | 动力电    | 380V         | kWh             | 1.976×10 <sup>7</sup> | 外购  |    |
| 4  | 工艺用交流电 | 35kV         | kWh             | 2.1×10 <sup>8</sup>   | 外购  |    |
| 5  | 仪表空气   | 0.6MPa ( G ) | Nm <sup>3</sup> | 5.8×10 <sup>6</sup>   | 自产  |    |
| 6  | 工艺空气   | 0.6MPa ( G ) | Nm <sup>3</sup> | 1×10 <sup>6</sup>     | 自产  |    |
| 7  | 氮气     | 0.6MPa ( G ) | Nm <sup>3</sup> | 9.95×10 <sup>5</sup>  | 自产  |    |
| 8  | 冷冻水    | +7℃ Δ=5℃     | m <sup>3</sup>  | 4.18×10 <sup>6</sup>  | 自产  |    |
| 9  | 饱和蒸汽   | 0.4MPa ( G ) | t               | 50000                 | 外购  |    |
| 10 | 纯水     | 电导率≤10μs/cm  | m <sup>3</sup>  | 2.5×10 <sup>5</sup>   | 自产  |    |

### 2.1.1.2 产排污情况

离子膜烧碱工艺污染物产生和排放情况见表2.1-2:

表2.1-2 污染物产生和排放情况

| 项 目 | 污 染 物           |                               | 产生情况         |            | 削减量     | 排放情况         |            | 污染源名称                                                                                             |
|-----|-----------------|-------------------------------|--------------|------------|---------|--------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                 |                               | 产生浓度<br>mg/l | 产生量<br>t/a |         | 排放浓度<br>mg/l | 排放量<br>t/a |                                                                                                   |
| 废 水 | 排 污 水           | 废水量( 万<br>m <sup>3</sup> /a ) | —            | 5.03       | 0       | —            | 5.03       | 脱氯淡盐水、<br>树脂再生废<br>水、循环水站<br>系统和氢处<br>理循环水站<br>系统污水、<br>再生废水、地<br>坪和设备冲<br>洗水、生活污<br>水、初期污染<br>雨水 |
|     |                 | COD                           | 209.4        | 10.53      | 5.5     | 100          | 5.03       |                                                                                                   |
|     |                 | SS                            | 103.1        | 10.86      | 7.34    | 70           | 3.52       |                                                                                                   |
|     | 清 净<br>下 水      | 废水量( 万<br>m <sup>3</sup> /a ) | —            | 9.92       | 0       | —            | 9.92       |                                                                                                   |
|     |                 | COD                           | 40           | 3.97       | 0       | 40           | 3.97       |                                                                                                   |
|     |                 | SS                            | 10           | 0.4        | 0       | 10           | 0.4        |                                                                                                   |
| 废 气 | 非 正<br>常 排<br>放 | 废气量( 万<br>m <sup>3</sup> /a ) | —            | 1076.96    |         | —            | 1076.96    | 烧碱电解工<br>序的事故氯<br>气、氯处理工<br>序的开停车<br>氯气、液氯尾<br>气                                                  |
|     |                 | Cl <sub>2</sub>               | 65000        | 700        | 699.3   | 65           | 0.7        |                                                                                                   |
|     | 无 组<br>织 排<br>放 | Cl <sub>2</sub>               | —            | 8          | —       | —            | 8          | 罐区、电解、<br>氯氢处理、液<br>氯工序的无<br>组织损失 Cl <sub>2</sub>                                                 |
| 固   | 一般固废            |                               | —            | 3289.89    | 3289.89 | —            | 0          | 盐泥、十水芒                                                                                            |

| 项目 | 污染物  | 产生情况         |            | 削减量    | 排放情况         |            | 污染源名称                       |
|----|------|--------------|------------|--------|--------------|------------|-----------------------------|
|    |      | 产生浓度<br>mg/l | 产生量<br>t/a |        | 排放浓度<br>mg/l | 排放量<br>t/a |                             |
| 废  |      |              |            |        |              |            | 硝、生活垃圾、污水处理泥饼               |
|    | 危险固废 | —            | 2352.5     | 2352.5 | —            | 0          | 75%废硫酸(HW34)、废树脂和废离子膜(HW13) |

### 2.2.2 三氯乙烯生产工艺

#### (1) 乙炔干燥工序

来自 PVC 装置的乙炔气体进入变压吸附塔内, 利用塔中装填吸附剂选择性地吸附掉水等杂质气体组分, 产品气乙炔将由塔顶排出。吸附塔使用和再生交替进行。处理后的乙炔送入氯化加成工序。

#### (2) 氯化加成工序

把来自氯碱装置的氯气与乙炔干燥工序来的乙炔, 按一定的比值分别由底部导入氯化塔, 密闭保持一定压力和温度反应。乙炔和氯气反应生成四氯乙烷, 生产的四氯乙烷从氯化塔塔顶连续采出, 经氯化塔尾冷器冷凝后, 进入粗四氯乙烷罐。不凝尾气经水喷射泵吸收和喷淋脱气塔脱处理后排放。

#### (3) 分离工序

粗四氯乙烷计量后加入四氯乙烷塔精馏, 塔顶采出副产物(1.1.2-三氯乙烷), 去三氯乙烷液罐, 塔釜液(1.1.2.2-四氯乙烷)从塔釜采出, 部分送入精四氯乙烷中间罐, 然后送往四氯乙烷汽化工序; 剩余部分送入罐区四氯乙烷储罐中。

#### (4) 四氯乙烷汽化工序

精四氯乙烷罐中间罐中的物料, 经计量后进入四氯乙烷气化器, 气化后用燃氢导热油炉加热, 加热温度为150℃, 加热后送往脱 HCl 反应器反应。

### (5) 脱氯化氢反应工序

从四氯乙烷汽化工序来的四氯乙烷进入脱氯化氢反应器，反应所需热量由热载体导热油供给。

### (6) 冷却工序

反应结束后反应气体送往四氯乙烷进料预热器中，冷却降温。

### (7) 解析分离工序

来自脱HCl反应器的冷却气体混合物进入解析塔解析，从解析塔顶析出HCl气体，用风机加压后把氯化氢气体送PVC装置；在PVC装置检修时，从解析塔出来的HCl气体通过二级降膜吸收器吸收，制成盐酸，在盐酸储罐中暂存。解析塔塔釜液连续流入釜液罐，经计量后送低沸塔精馏，低沸物从塔顶馏出，冷凝后，进入低沸物储罐。低沸塔釜液用泵连续送入三氯乙烯塔，控制回流比使塔顶三氯乙烯含量大于99.5%，采出的三氯乙烯经三氯乙烯塔尾冷凝器冷凝后，送成品储运包装工序。

三氯乙烯塔釜液含有三氯乙烯、四氯乙烯和四氯乙烷。当釜液罐液面达 2/3 以上时，启动中间馏分塔和四氯乙烯塔，含有少量四氯乙烯的三氯乙烯从中间馏分塔顶采出，采出的三氯乙烯返回解析塔釜液罐；塔釜液进入四氯乙烯精馏塔，四氯乙烯从四氯乙烯塔顶采出，经四氯乙烯塔尾冷器冷凝后，送包装工序，未反应的四氯乙烷从四氯乙烯塔釜采出，循环返回至四氯乙烷罐。

#### 2.2.2.1 原辅材料及动力消耗

三氯乙烯工艺主要原辅材料及动力消耗见表2.1-3:

**表2.1-3 主要原辅材料及动力消耗表:**

| 序 号 | 名 称 | 规格     | 单位 | 吨产品消耗  | 年实际用量    | 供应来源(包装、储运方式)      |
|-----|-----|--------|----|--------|----------|--------------------|
| 1   | 乙炔  | ≥99%   | t  | 0.3665 | 14661.44 | 来自 PVC 车间乙炔装置，管道输送 |
| 2   | 氯气  | ≥98.5% | t  | 2.011  | 80450.72 | 来自氯碱车间氯气装置，管道输送    |

| 序 号 | 名称                | 规格         | 单位             | 吨产品消耗  | 年实际用量   | 供应来源(包装、储运方式) |
|-----|-------------------|------------|----------------|--------|---------|---------------|
| 3   | 催化剂               | 工业级        | t              | -      | 80      | 国内、编织袋、汽运     |
| 4   | 烧碱                | 工业级        | t              | -      | 64      | 来自氯碱车间,管道输送   |
| 5   | FeCl <sub>3</sub> | 工业级        | t              | -      | 11.6    | 国内、编织袋、汽运     |
| 6   | 导热油               | /          | t              | -      | 10      | 国内、桶装、汽运      |
| 7   | 吸附剂               | /          | T              | -      | 2       | 国内、编织袋、汽运     |
| 8   | 氢气                | /          | m <sup>3</sup> | 340    | 1360 万  | 来自氯碱装置,管道输送   |
| 9   | 自来水               | 0.3MPa     | t              | 0.3275 | 1.31 万  | 来自公司自备水厂      |
| 10  | 循环水               | 0.3MPa     | t              | 300    | 1200 万  | 来自循环水池        |
| 11  | 电                 | 380/220V   | 度              | 270    | 1080 万  | 来自公司总变电站      |
| 12  | 蒸汽                | 0.6/1.2MPa | t              | 4.44   | 17.76 万 | 来自绿州能源热电站     |
| 13  | 氮气                | 0.6MPa     | m <sup>3</sup> | 40     | 160 万   | 来自公司公用工程      |
| 14  | 压缩空气              | 0.6MPa     | m <sup>3</sup> | 60     | 240 万   | 来自公司公用工程      |

### 2.2.2.2 产排污情况

三氯乙烯工艺污染物产生和排放情况见表2.1-4:

表2.1-4 污染物产生和排放情况

| 种类   | 污染物名称 | 产生量      | 削减量   | 排放量      | 污染源名称                                                    |
|------|-------|----------|-------|----------|----------------------------------------------------------|
| 废水   | 废水量   | 35973.33 | 0     | 35973.33 | 喷淋脱气塔废水、地坪冲洗水、循环水置换排水、生活污水、初期雨水等                         |
|      | COD   | 6.46     | 2.86  | 3.60     |                                                          |
| 废气   | 四氯乙烷  | 0.179    | 0     | 0.179    | 四氯乙烷塔尾气、氯化氢制酸尾气、低沸塔尾气、盐酸储罐呼吸尾气、三氯乙烯塔 尾气、中间馏分塔尾气、四氯乙烯塔尾气等 |
|      | 三氯乙烯  | 204.239  | 200   | 4.239    |                                                          |
|      | 四氯乙烯  | 4.724    | 4.408 | 0.316    |                                                          |
|      | 三氯乙烷  | 6.08     | 0     | 6.08     |                                                          |
|      | 氯化氢   | 3.968    | 3.849 | 0.119    |                                                          |
|      | 氯气    | 8.08     | 7.96  | 0.12     |                                                          |
|      | 乙炔    | 7.84     | 0     | 7.84     |                                                          |
| 固体废物 | 污泥    | 5        | 5     | 0        | 污水处理站、乙炔干燥工 序、氯化加成 工序、脱氯化氢 反应工序、四氯乙烷汽 化工序、仓库等            |
|      | 生活垃圾  | 20.33    | 20.33 | 0        |                                                          |
|      | 废吸附剂  | 2.8      | 2.8   | 0        |                                                          |

### 2.2.3 PVC 生产工艺

#### (1) 乙炔发生

电石自电石仓库经破碎后送到加料岗位，经贮斗进入发生器与史反应生成乙炔气，粗乙炔气经乙炔清洗器、正水封、冷水塔一部分到气柜，另一部分气体进入水环压缩机加压，经气水分离除去大部分水分后，进入清净塔，中和除去杂质，再进入中和塔，精致乙炔经乙炔预冷器，除雾器除去部分水分后送转化工序，电石渣定期排出，用渣浆泵送至电石渣处理程序。

#### (2) 电石渣处理

从乙炔站来的电石渣浆进入浓缩池中，经自然沉降，上部清液经层层溢流至稀浆池。大部分经浆泵送回电化厂乙炔站回用，少部分送污水处理厂处理后排放。沉积下来的含水60%-65%的浓浆定期经压缩空气搅拌后打入浓浆池，然后用浓浆泵打入压滤机，通压缩空气进行吹榨，压榨后的滤饼在重力作用下落，入料斗，通过皮带输送机送至电石扎堆棚，用汽车送至水泥厂家制造水泥。

#### (3) 氯化氢工段

将离子烧碱装置氯氢处理工段的氯气、氢气按照一定的比例送入合成炉内充分混合燃烧反应，生成气体氯化氢，经空气冷却后温度低于150℃，进入石墨冷却器经水冷却后达常温，一部分送到氯乙烯工段合成氯乙烯，另一部分送到降膜吸收器生成盐酸。

#### (4) 氯乙烯合成

有乙炔装置送来的精制乙炔气，经乙炔砂封和乙炔预冷器预冷后，进入气水分离器除去水分；合成氯化氢进入氯化氢缓冲罐，然后和乙炔通过流量计调节分子配比，在混合器中充分混合后，进入串联的1级、2级石墨冷却器，用-35℃冷冻盐水间接冷却，混合气体中水分部分以盐酸排出，部分夹带与气流中，进入串联的1级、2级酸雾过滤器中补集分离，然后混合气经预热器预热到80℃后进入串联的1级、



2级转化器，借列管中填装的吸附于活性炭上的汞触媒，使乙炔和氯化氢合成转化为氯乙烯。

转化出来的粗氯乙烯气体进入除汞器，用活性炭除去氯化汞蒸汽后再进入石墨冷却器冷却，又经膜式吸收塔、水洗筛板塔、水洗塔用水吸收未反应的氯化氢，循环洗涤液最终以25%~30%盐酸从膜式吸收塔底排出，经集酸器送废酸储槽外供。脱酸后的氯乙烯气进入碱洗塔除去残余的HCL后送至压缩工段。

合成出来的氯乙烯气体经单体压缩机压缩至0.55~0.65Mpa送至全凝器冷凝，大部分氯乙烯液化后进入中间槽除水后去低沸塔加料槽，未凝气进入冷凝器用-35℃盐水冷却，液化后的氯乙烯进低塔加料槽，未凝尾气去尾吸，液体氯乙烯自低塔加料槽，经控制进入高沸塔，除去二氯乙烷等高沸物后，精氯乙烯进入成品冷凝器冷凝成精氯乙烯单体，用单体泵送至聚合工序。

#### (5) 聚合

去离子水经涡轮流量计计量后进入聚合釜，单体及各种助剂分别压入聚合釜、反应过程采用大量水水量温差冷却工艺。反应结束后利用泵把釜内料浆送至出料槽；PVC树脂浆料送干燥工序处理。为反应气体去汽提压缩冷凝工序进行回收。

#### (6) 汽提压缩冷凝

自聚合工号来的料浆直接导出料槽内，出料槽的浆料泵经料浆过滤器，料浆换热器升温后进入汽提塔，脱除VCM后的塔底浆用浆料泵经过换热器降温后进入离心机供料槽，再用离心机供料泵送干燥工序。未反应的单体一部分直接冷凝或经压缩机增压后进入二级冷凝器冷凝后流入单体中间槽以备下一釜入料。另一部分吸附于料浆树脂中的VCM经汽提从塔顶排出，经塔顶冷凝器、气液分离器后进入压缩机增压后进入二级冷凝器冷凝后汇入单体中间槽。

#### (7) 干燥

干燥采用气流塔旋风干燥器技术。物料经聚合、汽提后进入离心机，经离心脱水聚氯乙烯湿物料由螺旋输送机送到气液压干燥塔内，母液经母液沉淀池，聚氯乙烯树脂湿物料和从底部进来的140~150℃热风吹送进行干燥。气流塔顶部出来的气固混合料到旋风干燥器底部，在旋风干燥器降速经干燥从顶部出来，在干燥器出口得到含水0.3%的聚氯乙烯树脂干物料经一级旋风分离后，下至二组二级旋振筛，过筛后下到PVC贮斗，料定是下至发送槽，采用脉冲输送至PVC包装岗位成品料仓。

### 2.2.3.1 原辅材料及动力消耗

PVC工艺主要原辅材料及动力消耗见表2.1-5:

表2.1-5 主要原辅材料及动力消耗表:

| 序号 | 名称       | 规格                     | 单位              | 消耗定额   | 年用量   | 来源   |
|----|----------|------------------------|-----------------|--------|-------|------|
| 一  | 原辅材料     |                        |                 |        |       |      |
| 1  | 电石       | 发气量≥295                | t               | 1.53   | 76500 | 外购   |
| 2  | 氯气       | 含氢气≥97%                | t               | 0.7    | 35000 | 企业自产 |
| 3  | 离子膜烧碱    | 32%NaOH                | t               | 0.002  | 100   | 企业自产 |
| 4  | 氯化汞触媒    | HgCl <sub>2</sub> ≥14% | t               | 0.0025 | 125   | 外购   |
| 5  | 次氯酸钠     | 有效氯≥10%                | t               | 0.002  | 100   | 企业自产 |
| 6  | 氯化钙      | ≥90%                   | t               | 0.01   | 500   | 外购   |
| 7  | 液氨       | ≥99.6%                 | t               | 0.0035 | 175   | 外购   |
| 8  | 引发剂      |                        | t               | 0.0015 | 75    | 外购   |
| 9  | 分散剂（A、B） |                        | t               | 0.002  | 100   | 外购   |
| 10 | 消泡剂      |                        | t               | 0.0015 | 75    | 外购   |
| 11 | PH调节剂    |                        | t               | 0.001  | 50    | 外购   |
| 12 | 终止剂      |                        | t               | 0.0015 | 75    | 外购   |
| 13 | 螯合剂      |                        | t               | 0.0005 | 25    | 外购   |
| 14 | 包装袋      | 25Kg/袋                 | 只               | 40     | 200万  | 外购   |
| 二  | 动力供应     |                        |                 |        |       |      |
| 1  | 工艺水（新鲜水） | >0.25Mpa               | m <sup>3</sup>  | 48     | 240万  | 企业自产 |
| 2  | 软水       |                        | m <sup>3</sup>  | 6.4    | 32万   | 企业自产 |
| 3  | 动力电      |                        | kWh             | 500    | 2500万 | 外购   |
| 4  | 压缩和仪表空气  | 0.6Mpa                 | Nm <sup>3</sup> | 31.2   | 156万  | 企业自产 |
| 5  | 循环水      | 32℃~38℃                | m <sup>3</sup>  | 880    | 4400万 | 企业自产 |
| 6  | 氨气       | 0.7 Mpa                | Nm <sup>3</sup> | 12.8   | 64万   | 企业自产 |
| 7  | 饱和蒸汽     | 0.6 Mpa                | t               | 1.1    | 55000 | 外购   |

### 2.2.3.2 产排污情况

三氯乙烯工艺污染物产生和排放情况见表2.1-6:

表2.1-6 污染物产生和排放情况

| 序号 | 污染源        | 组成                                                                                        | 产生情况 | 排放量                                    | 排放方式                          |
|----|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|-------------------------------|
| 一  | 废气         |                                                                                           |      |                                        |                               |
| 1  | 干燥尾气       | 空气、微量PVC、粉尘                                                                               | 连续   | $4 \times 10^4 \text{Nm}^3$            | 除尘后经25m高排气筒排放                 |
| 2  | 氯乙烯精馏尾气    | VC: 0.88% (wt)<br>C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> :16.39%(wt)<br>N <sub>2</sub> :82.76%(wt) | 连续   | 140 Nm <sup>3</sup> /h                 | 经变压吸附回收大部分VCM后通过高度25m排气筒排放    |
| 3  | 离心尾气       | 空气、微量PVC                                                                                  | 连续   | $3.2 \times 10^3 \text{Nm}^3/\text{h}$ | 除尘后经25m高排气筒排放                 |
| 4  | 电石加料斗排气    | C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> 粉尘、N <sub>2</sub>                                           | 间断   | 2 Nm <sup>3</sup> /h                   | 除尘后引风机抽吸到屋顶排放                 |
| 5  | 氯化氢吸收尾气    | 少量HCL                                                                                     | 连续   | 20 Nm <sup>3</sup> /h                  | 用水吸收后, 经高度20m排气筒排放            |
| 二  | 废水         |                                                                                           |      |                                        |                               |
| 1  | 聚合釜反应液     | PVC:0.63kg/h                                                                              | 间断   | 0.049t/h                               | 一级处理后送污水处理站                   |
| 2  | 离心母液       | PVC:75.2kg/h                                                                              | 连续   | 10.52t/h                               | 一级处理后送污水处理站                   |
| 3  | 汽提塔塔顶冷凝    | 含微量VCM<br>(100℃下VCM在水中的溶解度)                                                               | 连续   | 0.2t/h                                 | 一级处理后送污水处理站                   |
| 4  | 乙炔冷却塔及清洗废水 | C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> <0.1%<br>H <sub>2</sub> O≥99.99%                            | 连续   | 28.7 t/h                               | 其中26.59送乙炔发生器循环使用, 2.11送污水处理站 |
| 5  | 中和废水       | NaOH<3%<br>NaCO <sub>3</sub> ≥8%<br>少量C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> H <sub>2</sub> O      | 间断   | 0.28t/h                                | 送污水收集池统一处理                    |

## 2.3 疑似污染地块筛查

结合厂区总平面分析以及产品工艺介绍, 初步得到融汇化工疑似污染地块筛查清单, 如下表2.3-1:

表2.3-1 疑似污染区域筛查表

| 序号 | 所处位置 | 疑似污染分布区 | 疑似污染因子                  | 污染转移途径                       |
|----|------|---------|-------------------------|------------------------------|
| 1  | 各储罐区 | 产品暂存、贮存 | 根据不同产品, 污染因子非单一源有机物、重金属 | 进料口、出料口、围堰等部位跑冒滴漏至土壤, 并渗入地下水 |
| 2  | 厂区   | 危险废物仓库  | 重金属、有机物                 | 防渗、防漏措施不到位, 污染物              |

| 序号 | 所处位置 | 疑似污染分布区 | 疑似污染因子             | 污染转移途径                            |
|----|------|---------|--------------------|-----------------------------------|
|    | 中部   |         | (SVOC、VOC)等        | 泄露至土壤,进而渗透至地下水                    |
| 3  | 厂区中部 | 污水处理站   | 有机物(SVOC、VOC)、重金属等 | 污水收集、排放管道,污染物渗漏至土壤,进而渗透至地下水       |
| 4  | 厂区码头 | 运输管道    | 重金属、有机物(SVOC、VOC)  | 管道接口处、阀门处等部位污染物跑冒滴漏至土壤表面,进而渗透至地下水 |
| 5  | 厂区中部 | 机修车间    | 有机物(SVOC、VOC)      | 机修过程中存在油污跑漏,进而渗透至地下水              |

### 三、现场勘查排查

#### 3.1 现场勘察分析

本次调查区域为融汇化工整个厂区,现场勘查主要是针对企业生产车间、仓库、储罐区、污水处理站周边等存在疑似污染地块的场地进行的。通过对现场进行勘查以及通过人员访谈了解到场地目前状况如下:

(1) 厂区1号门设有门卫,进出需要登记,进入大门左手(南)边为行政办公大楼。右手(北)边为空地,厂区围墙完好,绿化良好。



图 3-1 厂区大门

(2) 厂区生产区间与办公区间已经隔开,进入生产厂区,由于

车辆运输，场内基础实施建设等原因，存在部分粉尘污染，例如厂区内中部的碳化钙暂存车间及装卸平台；厂区东南方向的在建生产线等，均存在一定粉尘污染，厂区降尘措施未有效落实。



图 3-2 碳化钙暂存车间及装卸平台

(3) 厂区储罐围堰未按国家及相关政策法规设立有效的尺寸，且通过现场勘查及咨询得知，储罐未设立引流措施，存在泄露等风险因素。盐酸输出平台（发酸）对于管道，未对漏液进行有效的风险防控措施，在接管输出盐酸时应考虑漏液。



图3-3 储罐围堰

(4) 厂区内各堆场杂乱，一般固废未及时清运，由于厂区建设年限较长，部分生产设备存在老化，外部管道存在固体凝结等。





图3-4 污水处理站，三氯化铁添加池



图3-5 生产车间产生一般固废

(5) 事故水池未按要求清空，而是已经蓄水。



图3-6 事故废水收集池

(6) 由于企业产品性质，在生产过程中会产生大量具有腐蚀性的酸及碱制品，因此在生产设备的维护中应不断做好防腐工作，通过

现场勘查，部分管道已经存在腐蚀现象，企业应加强人员做好巡视排查工作。



图3-7 厂区部分设施腐蚀情况

(8) 除盐及碳化钙出水工段，对于产后盐渣及废水未及时清运，存在废水淤积于路面等情况，严重影响企业形象及土壤环境安全。



图3-8 厂区内废水淤积

(9) 企业氯气充装站无流动巡查人员，对于现场充灌，无专人现场监督，存在安全隐患。且废氯缓冲罐未悬挂应急标识牌。



图3-9 氯气充装站

(10) 码头管道运输过程亦存在漏液风险, 现场勘查已出现疑似漏液现象。



图3-10 码头管道泄漏点

通过对厂区储罐情况进行调查, 具体储罐情况见下表:

表3.1-1 厂区储罐情况表

| 罐区编号 | 储存物质          | 储罐数量 | 储罐容积                 | 罐区地面防渗措施 | 单层还是双层 | 有无阴极保护 | 有无泄漏检测系统 | 有无溢流收集措施 |
|------|---------------|------|----------------------|----------|--------|--------|----------|----------|
| 1    | 32%NaOH       | 4    | 7900m <sup>3</sup>   | 有        | 单      | 有      | 有        | 有        |
| 2    | 98%浓硫酸        | 3    | 315m <sup>3</sup>    | 有        | 单      | 有      | 有        | 有        |
| 3    | 75%稀硫酸        | 2    | 117 m <sup>3</sup>   | 有        | 单      | 有      | 有        | 有        |
| 4    | 高纯盐酸          | 2    | 1728 m <sup>3</sup>  | 有        | 单      | 有      | 有        | 有        |
| 5    | TCE 盐酸        | 1    | 210 m <sup>3</sup>   | 有        | 单      | 有      | 有        | 有        |
| 6    | 次氯酸钠          | 3    | 300 m <sup>3</sup>   | 有        | 单      | 有      | 有        | 有        |
| 7    | 液氯            | 5    | 400 m <sup>3</sup>   | 有        | 单      | 有      | 有        | 有        |
| 8    | 48%NaOH       | 1    | 1300 m <sup>3</sup>  | 有        | 单      | 有      | 有        | 有        |
| 9    | 三氯乙烯          | 4    | 200M <sup>3</sup> /罐 | 无        | 单层     | 无      | 有        | 无        |
| 10   | 四氯乙烷          | 2    | 400M <sup>3</sup> /罐 | 无        | 单层     | 无      | 有        | 无        |
| 11   | 四氯乙烯          | 2    | 100M <sup>3</sup> /罐 | 一有一无     | 一单一双   | 无      | 有        | 无        |
| 12   | 低沸物           | 2    | 100M <sup>3</sup> /罐 | 一有一无     | 一单一双   | 无      | 有        | 无        |
| 13   | 二氯乙烯          | 2    | 30M <sup>3</sup> /罐  | 无        | 双层     | 无      | 有        | 无        |
| 14   | 三氯乙烷          | 1    | 30M <sup>3</sup> /罐  | 无        | 双层     | 无      | 有        | 无        |
| 15   | TCE 盐酸        | 3    | 100M <sup>3</sup> 罐  | 有        | 单层     | 无      | 有        | 无        |
| 16   | 盐酸            | 12 台 | 500m <sup>3</sup>    | 大理石      | 单层     | 无      | 无        | 有围堰      |
| 17   | 氯乙烯           | 4 台  | 180 m <sup>3</sup>   | 混凝土      | 单层     | 有      | 有        | 有围堰      |
| 18   | 甲醛、甲缩醛、氯甲醚、盐酸 | 16   | 200 m <sup>3</sup>   | 混凝土      | 单层     | 有      | 有        | 有围堰      |



### 3.2 疑似隐患地块确定

通过现场勘查分析，并结合实际生产工艺、人员访谈情况以及厂区储罐情况，初步确定以下疑似隐患地块。

表3.2-1 疑似隐患地块汇总表

| 序号 | 所处位置 | 疑似污染分布区 | 疑似污染因子                  | 污染转移途径                              | 备注                           |
|----|------|---------|-------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| 1  | 各储罐区 | 产品暂存、贮存 | 根据不同产品，污染因子非单一源有有机物、重金属 | 进料口、出料口、围堰等部位跑冒滴漏至土壤，并渗入地下水         |                              |
| 2  | 厂区南部 | 碳化钙脱水车间 | 重金属、有机物（SVOC、VOC）       | 含碳化钙的固体废物中附着的重金属和有机物等随脱水废水渗入土壤及地下水等 |                              |
| 3  | 厂区中部 | 危险废物仓库  | 重金属、有机物（SVOC、VOC）等      | 防渗、防漏措施不到位，污染物泄露至土壤，进而渗透至地下水        | 现场调查及人员访谈，无法断定危废仓库是否已做防渗防漏措施 |
| 4  | 厂区中部 | 污水处理站   | 有机物（SVOC、VOC）、重金属等      | 污水收集、排放管道，污染物渗漏至土壤，进而渗透至地下水         |                              |
| 5  | 厂区码头 | 运输管道    | 重金属、有机物（SVOC、VOC）       | 管道接口处、阀门处等部位污染物跑冒滴漏至土壤表面，进而渗透至地下水   | 其他运输管道存在相同风险                 |
| 6  | 厂区中部 | 机修车间    | 有机物（SVOC、VOC）           | 机修过程中存在油污跑漏，进而渗透至地下水                |                              |
| 7  | 厂区西侧 | 排污口     | 重金属、有机物（SVOC、VOC）       | 污水排放口，污染物渗漏至土壤，进而渗透至地下水             |                              |

## 四、疑似隐患地块分析

### 4.1 监测方法

本次土壤监测采用快速检测与实验室分析相结合的监测方式，结合表3.2-1中疑似污染地块，通过快速检测找出厂区土壤污染超标点位，然后进一步采集深层土样，进行实验室分析，查明土壤污染情况。本次调查土壤、地下水样品的检测工作均委托江苏康达检测技术股份有限公司（资质证书见附件一）。

#### 一、快速检测

- （1）选取厂区外洁净的土壤（3个样品）作为背景值；
- （2）快速检测（PID+XRF）；
- （3）监测点位：全厂排查（污水、物料管线等）；
- （4）采样深度：重金属浅层（如酸罐0~20cm）、有机物尽可能深层（50、80、100cm）。

#### 二、实验室分析：

表4.1-1 实验室检测类别与及监测因子

| 类别                       | 监测因子                                                                          |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 地下水 1 个点位                | 重金属：铜、锌、铅、镍、铬、镉、汞、砷、硒、锑、银、铊、铍                                                 |
|                          | 总石油烃、挥发性有机物 VOCs（含四氯乙烷、四氯乙烯、二氯乙烷、二氯乙烯、三氯乙烷、三氯乙烯、二氯乙烷、氯乙烯）、半挥发性有机化合物（SVOCs）、甲醛 |
|                          | 常规因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、总硬度、氟、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸钾指数、硫酸盐、氯化物                 |
| 土壤 3~5 个点位（选取快速检测明显超标点位） | pH、铜、锌、铅、镍、铬、镉、汞、砷、硒、锑、银、铊、铍                                                  |
|                          | 挥发性有机物 VOCs（含四氯乙烷、四氯乙烯、二氯乙烯、三氯乙烷、三氯乙烯、二氯乙烷、氯乙烯）                               |

## 4.2 监测步骤

### （1）土壤及地下水污染源调查

针对产品生产、原辅材料使用、废水产生、处理、排放等方面，详细调查了解厂区的土壤及地下水可能遭受污染的原因、污染因子、区域，以便初步圈定厂区的土壤及地下水的污染因子、分布，有针对性地设置土壤采样点、地下水监测井，进行土壤及地下水样品的采样与检测。

### （2）监测井安装与样品采集

由专业技术人员，根据场地水文地质条件及相关技术规范进行地下水监测井的安装以及地下水样品采集，进行地下水的物理、化学参数测定。

### （3）土壤样品采集

为获取有代表性的土壤样品，在土壤样品采集过程中，由专业人员采用专用设备进行土壤样品采集，通过土质观察、波长散射X射线荧光光谱仪（XRF）、有机挥发检测仪（PID）检测等方式，筛选土壤样品，以确保土壤样品的代表性，并使所采集的土壤样品能够适用于特征污染物扩散、污染分布的界定。

### （4）样品的保存和流转：

为了防止从采样到分析测定阶段，由于环境条件的改变，致使样品的某些物理参数和化学组分的变化，对样品进行专业的保存和运输：地下水样品放在性能稳定的材料制作的容器中；重金属土壤样品放入普通玻璃瓶封装；土壤和地下水样品保存后，在4℃的低温环境中，尽快运送、移交分析室测试。

### （5）实验室分析

将按规范采集的土壤和地下水样品，从场地运输至实验室，并委托有资质的专业实验室完成样品的测试，取得符合规范的土壤和地下水污染检测报告。

## 4.3 监测结果分析

### 4.3.1 快速检测结果分析

通过对表3.2-1疑似污染进行快速检测，检测结果见下表4.3-1:

表4.3-1 土壤快速检测结果

| 点位名称     | 点位位置  | 经度              | 纬度             | 取样深度 (m) | 颜色 | 气味 | 土壤类型 | 湿度 | PID(ppm) | XRF(ppm) |    |    |     |    |    |     |    |
|----------|-------|-----------------|----------------|----------|----|----|------|----|----------|----------|----|----|-----|----|----|-----|----|
|          |       |                 |                |          |    |    |      |    |          | Cr       | Ni | Cu | As  | Cd | Hg | Pb  | Sb |
| 背景点      | 背景点-1 | 118° 21' 11.35" | 31° 25' 57.14" | 0.2      | 棕  | 无  | 粘土   | 潮  | 258      | 64       | 27 | 22 | 16  | <0 | <0 | <0  | 0  |
|          | 背景点-2 | 118° 21' 46.60" | 31° 16' 53.75" | 0.2      | 棕  | 无  | 粘土   | 潮  | 110      | 73       | 26 | 23 | 14  | <0 | <0 | <0  | 1  |
|          | 背景点-3 | 118° 17' 03.37" | 31° 17' 03.37" | 0.2      | 棕  | 无  | 粘土   | 潮  | 120      | 61       | 27 | 25 | 12  | <0 | <0 | <0  | <1 |
| 危废仓库     |       | 118° 21' 11.35" | 31° 25' 57.14" | 0.2      | 棕  | 无  | 粉粘   | 潮  | 1981     | 55       | 18 | 29 | 7   | 0  | 0  | <13 | 2  |
|          |       |                 |                | 0.5      | 棕  | 无  | 粉粘   | 潮  | 1361     | 69       | 18 | 37 | 5   | 1  | 0  | 28  | 3  |
| 机修车间     |       | 118° 21' 05.14" | 31° 25' 43.53" | 0.2      | 棕  | 无  | 粉粘   | 潮  | 573      | 69       | 53 | 34 | 17  | <0 | 0  | <0  | 2  |
|          |       |                 |                | 0.5      | 棕  | 无  | 粉粘   | 潮  | 627      | 77       | 61 | 41 | 13  | 0  | <0 | <10 | 4  |
| 污水处理站    |       | 118° 21' 05.50" | 31° 25' 43.77" | 0.2      | 棕褐 | 无  | 砂土   | 潮  | 93       | 42       | 45 | 31 | 12  | <0 | <0 | <1  | 2  |
|          |       |                 |                | 0.5      | 棕褐 | 无  | 粘土   | 潮  | 153      | 41       | 38 | 32 | 19  | <0 | 0  | 16  | 3  |
|          |       |                 |                | 1.0      | 棕褐 | 无  | 填土   | 潮  | 192      | 38       | 36 | 25 | 13  | <0 | 0  | <1  | 1  |
| 盐酸储罐     |       | 118° 21' 09.52" | 31° 25' 37.04" | 0.2      | 黄棕 | 无  | 粘土   | 潮  | 95       | 39       | 16 | 21 | 16  | <0 | <0 | <0  | 1  |
|          |       |                 |                | 0.5      | 黄棕 | 无  | 粘土   | 湿  | 135      | 37       | 10 | 16 | 13  | <0 | <0 | <0  | <0 |
| 碳化钙脱水车间  |       | 118° 21' 09.73" | 31° 25' 34.67" | 0.2      | 灰白 | 异味 | 粉粘   | 潮  | 5321     | 39       | 13 | 25 | 9   | 0  | 0  | <0  | 1  |
|          |       |                 |                | 0.5      | 棕  | 刺激 | 粘土   | 潮  | 2618     | 44       | 85 | 26 | 13  | <0 | <0 | <0  | 0  |
|          |       |                 |                | 1.0      | 深绿 | 刺激 | 粘土   | 潮  | 2613     | 32       | 22 | 15 | 8   | <0 | <0 | <0  | <0 |
| 排污口      |       | 118° 21' 03.97" | 31° 25' 40.51" | 0.2      | 灰白 | 异味 | 粉粘   | 潮  | 203      | 44       | 12 | 12 | <0  | <0 | <0 | <0  | 0  |
|          |       |                 |                | 0.5      | 棕  | 刺激 | 粘土   | 潮  | 139      | 46       | 26 | 28 | 16  | <0 | 0  | <0  | 1  |
| 码头附近运输管道 |       | 118° 21' 00.62" | 31° 25' 29.50" | 0.2      | 棕  | 无  | 砂土   | 潮  | 130      | 31       | 57 | 58 | 6   | 1  | <0 | 2   | 7  |
|          |       |                 |                | 0.5      | 棕  | 无  | 砂土   | 潮  | 153      | 52       | 43 | 22 | 4   | 0  | 0  | 3   | 6  |
| 四氯乙烷储罐区  |       | 118° 21' 01.58" | 31° 25' 47.95" | 0.2      | 棕褐 | 刺激 | 砂土   | 潮  | 2610     | <0       | <0 | 45 | <0  | <0 | 0  | <0  | <0 |
|          |       |                 |                | 0.5      | 棕褐 | 刺激 | 砂土   | 潮  | 2100     | 18       | 22 | 25 | 219 | <0 | 0  | <0  | 3  |

通过对表格分析显示，碳化钙脱水车间以及四氯乙烷储罐区两个点位VOCs存在超标，其他疑似污染地块土壤，经快速检测分析后，未发现明显VOCs以及重金属超标现象。因此需对这两个点位采样进一步进行实验室分析污染因子。



图4.3-1 快速检测现场图

#### 4.3.2 实验室检测结果分析

根据快速检测结果显示碳化钙脱水车间（SB5）以及四氯乙烷储罐区（SB9）存在VOCs超标，因此对这两处点位进行土壤采样进一步实验室检测分析，检测结果见下表。



表4.3-2 土样监测数据

| 分析指标           | 样品名称  |      | SB5-1<br>(20cm) | SB5-2<br>(50cm) | SB5-3<br>(100cm) | SB9-1<br>(20cm) | SB9-2<br>(50cm) | SB9-3<br>(100cm) | 筛选值 | 参考标准 |
|----------------|-------|------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|-----|------|
|                | 单位    | 检出限  |                 |                 |                  |                 |                 |                  |     |      |
| 挥发性有机化合物（VOCs） |       |      |                 |                 |                  |                 |                 |                  |     |      |
| 苯系物            |       |      |                 |                 |                  |                 |                 |                  |     |      |
| 苯              | mg/kg | 0.05 | ND              | ND              | ND               | ND              | ND              | ND               |     |      |
| 甲苯             | mg/kg | 0.05 | ND              | ND              | ND               | ND              | ND              | ND               |     |      |
| 乙苯             | mg/kg | 0.05 | ND              | ND              | ND               | ND              | ND              | ND               |     |      |
| 间-二甲苯&对-二甲苯    | mg/kg | 0.05 | ND              | ND              | ND               | ND              | ND              | ND               |     |      |
| 苯乙烯            | mg/kg | 0.05 | ND              | ND              | ND               | ND              | ND              | ND               |     |      |
| 邻-二甲苯          | mg/kg | 0.05 | ND              | ND              | ND               | ND              | ND              | ND               |     |      |
| 异丙基苯           | mg/kg | 0.05 | ND              | ND              | ND               | ND              | ND              | ND               |     |      |
| 正丙基苯           | mg/kg | 0.05 | ND              | ND              | ND               | ND              | ND              | ND               |     |      |
| 1,3,5-三甲苯      | mg/kg | 0.05 | ND              | ND              | ND               | ND              | ND              | ND               |     |      |
| 叔丁基苯           | mg/kg | 0.05 | ND              | ND              | ND               | ND              | ND              | ND               |     |      |
| 1,2,4-三甲苯      | mg/kg | 0.05 | ND              | ND              | ND               | ND              | ND              | ND               |     |      |
| 仲丁基苯           | mg/kg | 0.05 | ND              | ND              | ND               | ND              | ND              | ND               |     |      |
| 对-异丙基甲苯        | mg/kg | 0.05 | ND              | ND              | ND               | ND              | ND              | ND               |     |      |
| 正丁基苯           | mg/kg | 0.05 | ND              | ND              | ND               | ND              | ND              | ND               |     |      |

| 分析指标       | 样品名称  |      | SB5-1<br>(20cm) | SB5-2<br>(50cm) | SB5-3<br>(100cm) | SB9-1<br>(20cm) | SB9-2<br>(50cm) | SB9-3<br>(100cm) | 筛选值 | 参考标准                             |
|------------|-------|------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|-----|----------------------------------|
|            | 单位    | 检出限  |                 |                 |                  |                 |                 |                  |     |                                  |
| 卤代脂肪烃      |       |      |                 |                 |                  |                 |                 |                  |     |                                  |
| 1,1-二氯乙烯   | mg/kg | 0.05 | ND              | ND              | ND               | ND              | ND              | ND               |     |                                  |
| 二氯甲烷       | mg/kg | 0.05 | ND              | ND              | ND               | ND              | ND              | ND               |     |                                  |
| 反-1,2-二氯乙烯 | mg/kg | 0.05 | ND              | 0.14            | 0.19             | ND              | ND              | ND               | 54  | 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（征求意见稿） |
| 1,1-二氯乙烷   | mg/kg | 0.05 | ND              | 0.20            | 0.58             | ND              | ND              | ND               | 9   |                                  |
| 顺-1,2-二氯乙烯 | mg/kg | 0.05 | ND              | ND              | ND               | ND              | ND              | ND               |     |                                  |
| 溴氯甲烷       | mg/kg | 0.05 | ND              | ND              | ND               | ND              | ND              | ND               |     |                                  |
| 三氯甲烷       | mg/kg | 0.05 | ND              | ND              | ND               | ND              | ND              | ND               |     |                                  |
| 2,2-二氯丙烷   | mg/kg | 0.05 | ND              | ND              | ND               | ND              | ND              | ND               |     |                                  |
| 1,2-二氯乙烷   | mg/kg | 0.05 | ND              | ND              | ND               | ND              | ND              | ND               |     |                                  |
| 1,1,1-三氯乙烷 | mg/kg | 0.05 | ND              | ND              | ND               | ND              | ND              | ND               |     |                                  |
| 1,1-二氯丙烯   | mg/kg | 0.05 | ND              | ND              | ND               | ND              | ND              | ND               |     |                                  |
| 四氯化碳       | mg/kg | 0.05 | ND              | ND              | ND               | ND              | ND              | ND               |     |                                  |
| 二溴甲烷       | mg/kg | 0.05 | ND              | ND              | ND               | ND              | ND              | ND               |     |                                  |
| 1,2-二氯丙烷   | mg/kg | 0.05 | ND              | ND              | ND               | ND              | ND              | ND               |     |                                  |

| 分析指标         | 样品名称  |      | SB5-1<br>(20cm) | SB5-2<br>(50cm) | SB5-3<br>(100cm) | SB9-1<br>(20cm) | SB9-2<br>(50cm) | SB9-3<br>(100cm) | 筛选值 | 参考标准         |
|--------------|-------|------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|-----|--------------|
|              | 单位    | 检出限  |                 |                 |                  |                 |                 |                  |     |              |
| 三氯乙烯         | mg/kg | 0.05 | ND              | ND              | ND               | ND              | ND              | ND               |     |              |
| 溴二氯甲烷        | mg/kg | 0.05 | ND              | ND              | ND               | ND              | ND              | ND               |     |              |
| 顺-1,3-二氯丙烯   | mg/kg | 0.05 | ND              | ND              | ND               | ND              | ND              | ND               |     |              |
| 反-1,3-二氯丙烯   | mg/kg | 0.05 | ND              | ND              | ND               | ND              | ND              | ND               |     |              |
| 1,1,2-三氯乙烷   | mg/kg | 0.05 | ND              | ND              | ND               | ND              | ND              | ND               |     |              |
| 1,3-二氯丙烷     | mg/kg | 0.05 | ND              | ND              | ND               | ND              | ND              | ND               |     |              |
| 二溴氯甲烷        | mg/kg | 0.05 | ND              | ND              | ND               | ND              | ND              | ND               |     |              |
| 1,2-二溴乙烷     | mg/kg | 0.05 | ND              | ND              | ND               | ND              | ND              | ND               |     |              |
| 四氯乙烯         | mg/kg | 0.05 | ND              | ND              | ND               | ND              | ND              | ND               |     |              |
| 1,1,1,2-四氯乙烷 | mg/kg | 0.05 | ND              | ND              | ND               | ND              | ND              | ND               |     |              |
| 三溴甲烷         | mg/kg | 0.05 | ND              | ND              | ND               | ND              | ND              | ND               |     |              |
| 1,2,3-三氯丙烷   | mg/kg | 0.05 | ND              | ND              | ND               | ND              | ND              | ND               |     |              |
| 1,1,2,2-四氯乙烷 | mg/kg | 0.05 | ND              | ND              | ND               | ND              | ND              | ND               |     |              |
| 1,2-二溴-3-氯丙烷 | mg/kg | 0.05 | ND              | ND              | ND               | ND              | ND              | ND               |     |              |
| 六氯丁二烯        | mg/kg | 0.05 | ND              | ND              | 0.40             | ND              | ND              | ND               | 22  | 美国 EPA 通用筛选值 |
| 卤代芳香烃和萘      |       |      |                 |                 |                  |                 |                 |                  |     |              |
| 氯苯           | mg/kg | 0.05 | ND              | ND              | ND               | ND              | ND              | ND               |     |              |

| 分析指标      | 样品名称  |       | SB5-1<br>(20cm) | SB5-2<br>(50cm) | SB5-3<br>(100cm) | SB9-1<br>(20cm) | SB9-2<br>(50cm) | SB9-3<br>(100cm) | 筛选值   | 参考标准                                     |
|-----------|-------|-------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|-------|------------------------------------------|
|           | 单位    | 检出限   |                 |                 |                  |                 |                 |                  |       |                                          |
| 溴苯        | mg/kg | 0.05  | ND              | ND              | ND               | ND              | ND              | ND               |       |                                          |
| 2-氯甲苯     | mg/kg | 0.05  | ND              | ND              | ND               | ND              | ND              | ND               |       |                                          |
| 4-氯甲苯     | mg/kg | 0.05  | ND              | ND              | ND               | ND              | ND              | ND               |       |                                          |
| 1,3-二氯苯   | mg/kg | 0.05  | ND              | ND              | ND               | ND              | ND              | ND               |       |                                          |
| 1,4-二氯苯   | mg/kg | 0.05  | ND              | ND              | ND               | ND              | ND              | ND               |       |                                          |
| 1,2-二氯苯   | mg/kg | 0.05  | ND              | ND              | ND               | ND              | ND              | ND               |       |                                          |
| 1,2,4-三氯苯 | mg/kg | 0.05  | ND              | ND              | ND               | ND              | ND              | ND               |       |                                          |
| 1,2,3-三氯苯 | mg/kg | 0.05  | ND              | ND              | ND               | ND              | ND              | ND               |       |                                          |
| 萘         | mg/kg | 0.05  | ND              | ND              | ND               | ND              | ND              | ND               |       |                                          |
| 其他        |       |       |                 |                 |                  |                 |                 |                  |       |                                          |
| 铜         | mg/kg | 0.100 | 5.05            | 29.7            | 28.4             | 18.5            | 18.5            | 19.5             | 655   | 上海市场地<br>土壤环境健康<br>风险评估<br>筛选值（敏感<br>用地） |
| 锌         | mg/kg | 0.100 | 3.32            | 65.4            | 54.7             | 27.9            | 28.5            | 28.1             | 4915  |                                          |
| 铅         | mg/kg | 1.00  | 1.70            | 29.1            | 28.4             | 16.1            | 20.1            | 20.3             | 140   |                                          |
| 镍         | mg/kg | 1.00  | 3.08            | 27.7            | 24.2             | 15.8            | 14.3            | 15.9             | 141   |                                          |
| 铬         | mg/kg | 0.400 | 4.06            | 26.4            | 23.8             | 29.5            | 23.3            | 26.1             | 10000 |                                          |
| 镉         | mg/kg | 0.100 | ND              | 0.105           | ND               | ND              | ND              | ND               | 10    |                                          |
| 汞         | mg/kg | 0.002 | 0.219           | 0.611           | 1.21             | 0.193           | 0.215           | 0.211            | 2.3   |                                          |

| 分析指标   | 样品名称                        |      | SB5-1<br>(20cm) | SB5-2<br>(50cm) | SB5-3<br>(100cm) | SB9-1<br>(20cm) | SB9-2<br>(50cm) | SB9-3<br>(100cm) | 筛选值 | 参考标准 |
|--------|-----------------------------|------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|-----|------|
|        | 单位                          | 检出限  |                 |                 |                  |                 |                 |                  |     |      |
| 砷      | mg/kg                       | 0.01 | 0.22            | 7.76            | 7.26             | 13.8            | 16.3            | 14.3             | 82  |      |
| 水分     | %                           | /    | 42.8            | 30.5            | 30               | 19.6            | 18.6            | 19.3             |     |      |
| 检测仪器   |                             |      |                 |                 |                  |                 |                 |                  |     |      |
| 检测环境条件 | 温度（℃）：15-30                 |      |                 |                 |                  |                 |                 |                  |     |      |
| 备注     | 土壤/污泥样品的检测结果以干土为基准计算（以干基计）。 |      |                 |                 |                  |                 |                 |                  |     |      |

通过参考《土壤污染风险管控标准建设用地土壤污染风险筛选值（试行）（三次征求意见稿）》、美国EPA通用筛选值（Regional Screening Level（RSL）2017）以及《上海市场地土壤环境健康风险评估筛选值（敏感用地）》等标准。对比检测数据，结果显示土壤各项污染物指标总体正常，未发现超标现象。

表4.3-3 水样监测数据

| 分析指标           | 样品编号 |     | KM401220101 | XM401220101 | 筛选值 | 参考标准 |
|----------------|------|-----|-------------|-------------|-----|------|
|                | 样品名称 |     | 全程序空白       | GW1         |     |      |
|                | 单位   | 检出限 |             |             |     |      |
| 挥发性有机化合物（VOCs） |      |     |             |             |     |      |
| 苯系物            |      |     |             |             |     |      |
| 苯              | ug/L | 0.5 | ND          | ND          |     |      |
| 甲苯             | ug/L | 0.5 | ND          | ND          |     |      |
| 乙苯             | ug/L | 0.5 | ND          | ND          |     |      |
| 间-二甲苯&对-二甲苯    | ug/L | 0.5 | ND          | ND          |     |      |
| 苯乙烯            | ug/L | 0.5 | ND          | ND          |     |      |
| 邻-二甲苯          | ug/L | 0.5 | ND          | ND          |     |      |
| 异丙基苯           | ug/L | 0.5 | ND          | ND          |     |      |
| 正丙基苯           | ug/L | 0.5 | ND          | ND          |     |      |
| 1,3,5-三甲苯      | ug/L | 0.5 | ND          | ND          |     |      |
| 叔丁基苯           | ug/L | 0.5 | ND          | ND          |     |      |
| 1,2,4-三甲苯      | ug/L | 0.5 | ND          | ND          |     |      |
| 仲丁基苯           | ug/L | 0.5 | ND          | ND          |     |      |



| 分析指标       | 样品编号 |     | KM401220101 | XM401220101 | 筛选值 | 参考标准                        |
|------------|------|-----|-------------|-------------|-----|-----------------------------|
|            | 样品名称 |     | 全程序空白       | GW1         |     |                             |
|            | 单位   | 检出限 |             |             |     |                             |
| 对-异丙基甲苯    | ug/L | 0.5 | ND          | ND          |     |                             |
| 正丁基苯       | ug/L | 0.5 | ND          | ND          |     |                             |
| 卤代脂肪烃      |      |     |             |             |     |                             |
| 氯乙烯        | ug/L | 0.5 | ND          | 12.9        | 20  | 北京地标 DB11/T 1278-2015 工商业标准 |
| 1,1-二氯乙烯   | ug/L | 0.5 | ND          | ND          |     |                             |
| 二氯甲烷       | ug/L | 0.5 | ND          | ND          |     |                             |
| 反-1,2-二氯乙烯 | ug/L | 0.5 | ND          | 0.8         | 366 | 北京地标 DB11/T 1278-2015 工商业标准 |
| 1,1-二氯乙烷   | ug/L | 0.5 | ND          | 3.0         | 30  | 北京地标 DB11/T 1278-2015 工商业标准 |
| 顺-1,2-二氯乙烯 | ug/L | 0.5 | ND          | 5.8         | 70  | 北京地标 DB11/T 1278-2015 工商业标准 |
| 溴氯甲烷       | ug/L | 0.5 | ND          | ND          |     |                             |
| 三氯甲烷       | ug/L | 0.5 | ND          | ND          |     |                             |
| 2,2-二氯丙烷   | ug/L | 0.5 | ND          | ND          |     |                             |
| 1,2-二氯乙烷   | ug/L | 0.5 | ND          | 1.1         | 30  |                             |
| 1,1,1-三氯乙烷 | ug/L | 0.5 | ND          | ND          |     | 北京地标 DB11/T 1278-2015 工商业标准 |
| 1,1-二氯丙烯   | ug/L | 0.5 | ND          | ND          |     |                             |
| 四氯化碳       | ug/L | 0.5 | ND          | ND          |     |                             |

| 分析指标         | 样品编号 |     | KM401220101 | XM401220101 | 筛选值 | 参考标准                        |
|--------------|------|-----|-------------|-------------|-----|-----------------------------|
|              | 样品名称 |     | 全程序空白       | GW1         |     |                             |
|              | 单位   | 检出限 |             |             |     |                             |
| 二溴甲烷         | ug/L | 0.5 | ND          | ND          |     |                             |
| 1,2-二氯丙烷     | ug/L | 0.5 | ND          | ND          |     |                             |
| 三氯乙烯         | ug/L | 0.5 | ND          | 4.5         | 70  | 北京地标 DB11/T 1278-2015 工商业标准 |
| 溴二氯甲烷        | ug/L | 0.5 | ND          | ND          |     |                             |
| 顺-1,3-二氯丙烯   | ug/L | 0.5 | ND          | ND          |     |                             |
| 反-1,3-二氯丙烯   | ug/L | 0.5 | ND          | ND          |     |                             |
| 1,1,2-三氯乙烷   | ug/L | 0.5 | ND          | 0.6         | 9   | 北京地标 DB11/T 1278-2015 工商业标准 |
| 1,3-二氯丙烷     | ug/L | 0.5 | ND          | ND          |     |                             |
| 二溴氯甲烷        | ug/L | 0.5 | ND          | ND          |     |                             |
| 1,2-二溴乙烷     | ug/L | 0.5 | ND          | ND          |     |                             |
| 四氯乙烯         | ug/L | 0.5 | ND          | ND          |     |                             |
| 1,1,1,2-四氯乙烷 | ug/L | 0.5 | ND          | ND          |     |                             |
| 三溴甲烷         | ug/L | 0.5 | ND          | ND          |     |                             |
| 1,2,3-三氯丙烷   | ug/L | 0.5 | ND          | ND          |     |                             |
| 1,1,2,2-四氯乙烷 | ug/L | 0.5 | ND          | 4.0         | 4.0 | 北京地标 DB11/T 1278-2015 工商业标准 |
| 1,2-二溴-3-氯丙烷 | ug/L | 0.5 | ND          | ND          |     |                             |

| 分析指标                 | 样品编号 |     | KM401220101 | XM401220101 | 筛选值 | 参考标准 |
|----------------------|------|-----|-------------|-------------|-----|------|
|                      | 样品名称 |     | 全程序空白       | GW1         |     |      |
|                      | 单位   | 检出限 |             |             |     |      |
| 六氯丁二烯                | ug/L | 0.5 | ND          | ND          |     |      |
| 卤代芳香烃和萘              |      |     |             |             |     |      |
| 氯苯                   | ug/L | 0.5 | ND          | ND          |     |      |
| 溴苯                   | ug/L | 0.5 | ND          | ND          |     |      |
| 2-氯甲苯                | ug/L | 0.5 | ND          | ND          |     |      |
| 4-氯甲苯                | ug/L | 0.5 | ND          | ND          |     |      |
| 1,3-二氯苯              | ug/L | 0.5 | ND          | ND          |     |      |
| 1,4-二氯苯              | ug/L | 0.5 | ND          | ND          |     |      |
| 1,2-二氯苯              | ug/L | 0.5 | ND          | ND          |     |      |
| 1,2,4-三氯苯            | ug/L | 0.5 | ND          | ND          |     |      |
| 1,2,3-三氯苯            | ug/L | 0.5 | ND          | ND          |     |      |
| 萘                    | ug/L | 0.5 | ND          | ND          |     |      |
| 半挥发性有机化合物<br>(SVOCs) |      |     |             |             |     |      |
| 苯酚类                  |      |     |             |             |     |      |
| 苯酚                   | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |

| 分析指标           | 样品编号 |     | KM401220101 | XM401220101 | 筛选值 | 参考标准 |
|----------------|------|-----|-------------|-------------|-----|------|
|                | 样品名称 |     | 全程序空白       | GW1         |     |      |
|                | 单位   | 检出限 |             |             |     |      |
| 2-氯苯酚          | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |
| 2-甲基苯酚         | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |
| 3-甲基苯酚&4-甲基苯酚  | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |
| 2-硝基苯酚         | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |
| 2,4-二甲基苯酚      | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |
| 2,4-二氯苯酚       | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |
| 4-氯-3-甲基苯酚     | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |
| 2,4,6-三氯苯酚     | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |
| 2,4,5-三氯苯酚     | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |
| 2,4-二硝基苯酚      | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |
| 4-硝基苯酚         | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |
| 4,6-二硝基-2-甲基苯酚 | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |
| 五氯苯酚           | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |
| 亚硝胺类           |      |     |             |             |     |      |
| N-亚硝基二正丙基胺     | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |

| 分析指标        | 样品编号 |     | KM401220101 | XM401220101 | 筛选值 | 参考标准 |
|-------------|------|-----|-------------|-------------|-----|------|
|             | 样品名称 |     | 全程序空白       | GW1         |     |      |
|             | 单位   | 检出限 |             |             |     |      |
| 硝基芳烃和酮类     |      |     |             |             |     |      |
| 硝基苯         | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |
| 异氟尔酮        | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |
| 2,6-二硝基甲苯   | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |
| 2,4-二硝基甲苯   | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |
| 偶氮和卤代醚类     |      |     |             |             |     |      |
| 偶氮苯         | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |
| 双（2-氯乙基）醚   | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |
| 双（2-氯异丙基）醚  | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |
| 双（2-氯乙氧基）甲烷 | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |
| 4-氯二苯基醚     | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |
| 4-溴二苯基醚     | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |
| 氯代烃类        |      |     |             |             |     |      |
| 1,3-二氯苯     | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |
| 1,4-二氯苯     | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |
| 1,2-二氯苯     | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |

| 分析指标      | 样品编号 |     | KM401220101 | XM401220101 | 筛选值 | 参考标准 |
|-----------|------|-----|-------------|-------------|-----|------|
|           | 样品名称 |     | 全程序空白       | GW1         |     |      |
|           | 单位   | 检出限 |             |             |     |      |
| 六氯乙烷      | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |
| 1,2,4-三氯苯 | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |
| 六氯丁二烯     | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |
| 六氯环戊二烯    | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |
| 六氯苯       | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |
| 苯胺和联苯胺类   |      |     |             |             |     |      |
| 4-氯苯胺     | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |
| 2-硝基苯胺    | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |
| 3-硝基苯胺    | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |
| 二苯并呋喃     | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |
| 4-硝基苯胺    | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |
| 咔唑        | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |
| 邻苯二甲酸酯类   |      |     |             |             |     |      |
| 邻苯二甲酸二甲酯  | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |
| 邻苯二甲酸二乙酯  | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |
| 邻苯二甲酸二正丁酯 | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |

| 分析指标                | 样品编号 |     | KM401220101 | XM401220101 | 筛选值 | 参考标准 |
|---------------------|------|-----|-------------|-------------|-----|------|
|                     | 样品名称 |     | 全程序空白       | GW1         |     |      |
|                     | 单位   | 检出限 |             |             |     |      |
| 邻苯二甲酸丁苄酯            | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |
| 邻苯二甲酸双<br>(2-乙基己基)酯 | ug/L | 5   | ND          | ND          |     |      |
| 邻苯二甲酸二正辛酯           | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |
| 多环芳烃                |      |     |             |             |     |      |
| 萘                   | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |
| 2-甲基萘               | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |
| 2-氯萘                | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |
| 蒎烯                  | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |
| 蒎                   | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |
| 芴                   | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |
| 菲                   | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |
| 蒽                   | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |
| 荧蒽                  | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |
| 芘                   | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |
| 苯并[a]蒽              | ug/L | 1   | ND          | ND          |     |      |

| 分析指标                             | 样品编号 |       | KM401220101 | XM401220101 | 筛选值 | 参考标准 |
|----------------------------------|------|-------|-------------|-------------|-----|------|
|                                  | 样品名称 |       | 全程序空白       | GW1         |     |      |
|                                  | 单位   | 检出限   |             |             |     |      |
| 蒽                                | ug/L | 1     | ND          | ND          |     |      |
| 苯并[b]荧蒽                          | ug/L | 1     | ND          | ND          |     |      |
| 苯并[k]荧蒽                          | ug/L | 1     | ND          | ND          |     |      |
| 苯并[a]芘                           | ug/L | 1     | ND          | ND          |     |      |
| 茚并[1,2,3-cd]芘                    | ug/L | 1     | ND          | ND          |     |      |
| 二苯并[a,h]蒽                        | ug/L | 1     | ND          | ND          |     |      |
| 苯并[g,h,i]花                       | ug/L | 1     | ND          | ND          |     |      |
| 总石油烃（TPH）                        |      |       |             |             |     |      |
| C <sub>6</sub> -C <sub>9</sub>   | ug/L | 20    | ND          | ND          |     |      |
| C <sub>10</sub> -C <sub>14</sub> | ug/L | 50    | ND          | ND          |     |      |
| C <sub>15</sub> -C <sub>28</sub> | ug/L | 100   | ND          | ND          |     |      |
| C <sub>29</sub> -C <sub>36</sub> | ug/L | 50    | ND          | ND          |     |      |
| 其他                               |      |       |             |             |     |      |
| 铜                                | mg/L | 0.009 | ND          | ND          |     |      |
| 锌                                | mg/L | 0.001 | ND          | ND          |     |      |
| 铅                                | mg/L | 0.002 | ND          | ND          |     |      |



| 分析指标 | 样品编号 |        | KM401220101 | XM401220101 | 筛选值  | 参考标准                 |
|------|------|--------|-------------|-------------|------|----------------------|
|      | 样品名称 |        | 全程序空白       | GW1         |      |                      |
|      | 单位   | 检出限    |             |             |      |                      |
| 镍    | mg/L | 0.006  | ND          | 0.014       | I 类  | 地下水质量标准 GB/T 14848-9 |
| 铬    | mg/L | 0.019  | ND          | ND          |      |                      |
| 镉    | mg/L | 0.004  | ND          | ND          |      |                      |
| 汞    | ug/L | 0.04   | ND          | ND          |      |                      |
| 砷    | ug/L | 0.2    | ND          | ND          |      |                      |
| 硒    | ug/L | 0.4    | ND          | ND          |      |                      |
| 锑    | mg/L | 0.03   | ND          | ND          |      |                      |
| 银    | mg/L | 0.002  | ND          | ND          |      |                      |
| 铊    | mg/L | 0.04   | ND          | ND          |      |                      |
| 铍    | mg/L | 0.0002 | ND          | ND          |      |                      |
| 铁    | mg/L | 0.004  | ND          | 0.012       | I 类  | 地下水质量标准 GB/T 14848-9 |
| 锰    | mg/L | 0.0005 | ND          | 0.009       | I 类  | 地下水质量标准 GB/T 14848-9 |
| 甲醛   | mg/L | 0.05   | ND          | ND          |      |                      |
| 氨氮   | mg/L | 0.03   | ND          | 0.22        | III类 | 地下水质量标准 GB/T 14848-9 |
| 氰化物  | mg/L | 0.002  | ND          | ND          |      |                      |
| 硫酸盐  | mg/L | 0.018  | ND          | 36.6        | I 类  | 地下水质量标准 GB/T 14848-9 |

| 分析指标   | 样品编号          |       | KM401220101 | XM401220101 | 筛选值  | 参考标准                 |
|--------|---------------|-------|-------------|-------------|------|----------------------|
|        | 样品名称          |       | 全程序空白       | GW1         |      |                      |
|        | 单位            | 检出限   |             |             |      |                      |
| 氟化物    | mg/L          | 0.006 | ND          | 0.434       | I 类  | 地下水质量标准 GB/T 14848-9 |
| 氯化物    | mg/L          | 0.007 | ND          | 98.0        | II 类 | 地下水质量标准 GB/T 14848-9 |
| 总硬度    | mg/L          | 1.0   | ND          | 320         | III类 | 地下水质量标准 GB/T 14848-9 |
| 硝酸盐    | mg/L          | 0.2   | ND          | 0.2         | I 类  | 地下水质量标准 GB/T 14848-9 |
| 亚硝酸盐   | mg/L          | 0.001 | ND          | 0.230       | III类 | 地下水质量标准 GB/T 14848-9 |
| 挥发性酚类  | mg/L          | 0.002 | ND          | 0.002       | III类 | 地下水质量标准 GB/T 14848-9 |
| 溶解性总固体 | mg/L          | /     | /           | 488         | II 类 | 地下水质量标准 GB/T 14848-9 |
| 高锰酸盐指数 | mg/L          | 0.05  | ND          | 2.230       | III类 | 地下水质量标准 GB/T 14848-9 |
| pH 值   | 无量纲           | /     | /           | 7.27        |      |                      |
| 检测仪器   |               |       |             |             |      |                      |
| 检测环境条件 | 温度 (℃): 15-30 |       |             |             |      |                      |

通过参考《地下水质量标准 GB/T 14848-9》、《(污染场地挥发性有机物调查与风险评估技术导则) DB11/T 1278-2015》地下水各项污染物指标总体正常，未发现超标现象。

## 五、潜在污染隐患整改措施

### 5.1 管理整改措施

(一) 排查及整改土壤污染隐患。建立隐患定期排查制度。企业每年要按照一定频次开展土壤污染隐患排查，建立隐患排查档案，及时整治发现的隐患。每年要自行对本公司的用地进行土壤环境监测，监测结果每年度向地方环境保护主管部门备案。

(二) 防治新、改、扩建项目污染土壤。新、改、扩建可能对土壤产生不利影响的项目，在开展环境影响评价时，要对土壤环境进行评价。提出预防或减缓不利影响的措施。

(三) 杜绝危险废物非法转移倾倒。落实《危险废物产生单位管理计划制定指南》(环境保护部公告2016年第7号)，建立危险废物台账，严格危险废物管理。

(四) 防范拆除活动污染土壤。拆除生产设施设备、构筑物和污染治理措施，事先制定残留污染物清理和安全处理方案，严格按照有关规定实施安全处理处置，防范拆除活动污染土壤。

(五) 防范突发环境事件污染土壤。完善企业突发环境事件应急预案，补充完善防止土壤污染相关内容。突发环境事件涉及土壤污染的，要启动土壤污染防治应急措施；应急结束后，对需要开展治理与修复的污染地块，采取必要措施防止污染土壤挖掘、堆存、转运等造成二次污染。

### 5.2 工程整改措施

(一) 针对土壤污染地块，从源头上进行控制，将存在污染土壤污染地块进行清理，无法进行清理的地块，采用土壤风险管控措施，

通过对污染地块设立标志和标识，采取隔离、阻断等措施，防止污染进一步扩散，或划定管控区域，限制人员进入，防止土壤扰动。

（二）针对厂区的碳化钙暂存车间、装卸平台以及其他存在粉尘污染的厂域，进一步落实洒水降尘的防治措施，防止因粉尘飘落，对厂区土壤造成污染。

（三）针对厂区存在的一些废弃物堆放点，需及时做好清运工作，以免对土壤环境造成污染。

（四）针对厂区存在一些储罐以及运输管道存在的腐蚀现象，要加强防腐工作。厂区内管道以及储罐槽长期处于酸碱腐蚀的环境中，通过采用具有防锈性强，耐腐蚀性能好等特点的“有机富锌底漆+环氧中间层+聚氨酯面漆”的防腐组合。

（五）针对管道运输过程中，存在的“跑冒滴漏”现象，通过全厂管道排查，着重检查各管道、检查门、锁风阀等密封情况，对各个滴漏点进行密封处理，更换老化损坏的密封器件。

（六）针对厂区部分区域存在废水淤积的现象，通过定期进行清运以及通过修建围堰，防止废水面积扩展。此外，通过进一步加强防渗保护，以免污染地下水。

## 六、结论与建议

### 6.1 结论

本次方案以《根据工业企业土壤隐患排查和整改方案》为指导，详细分析企业生产工艺，以及对企业的生产区、辅助生产区以及附属生产区进行摸排调查，确定8个疑似污染点位，通过使用快速检测设备，对疑似污染地块重金属和VOCs进行快速检测，筛选出2个疑似超标点位，通过对疑似超标点位进行深层土壤采样，送检实验室，检测数据显示，对比筛选值，2个疑似超标点位重金属和VOCs检测指标正常，未超出土壤风险筛选值范围。在确定土壤点位的同时，根据企业

地下水位流向，确定一个地下水位监测点，通过采集地下水样分析，地下水各项指标正常。综上所述，融汇化工土壤环境状况良好，未对企业内土壤环境造成污染。

## **6.2 建议**

企业应继续规范生产，清理厂内环境，加强员工土壤环境保护意识，进一步落实一系列管理、整改措施，每年定期进行土壤环境质量检查和调查，严抓企业土壤环境保护工作，确保土壤环境质量。