

加西贝拉压缩机有限公司

新风路厂区土壤和地下水自行监测方案

目 录

1.工作程序与组织实施	1
1.1 工作程序	1
2.地块基本情况	1
2.1 企业位置	1
2.2 项目审批情况	1
2.3 现有生产情况	2
2.4 地块历史用途	9
2.5 地块特征污染物	9
2.6 水文地质条件	9
3.监测方案	13
3.1 识别疑似污染区域	13
3.2 筛选布点区域	13
3.3 监测方案	15
4.采样点现场确定	21
5.土壤和地下水样品采集	24
5.1 采样准备	24
5.2 土孔钻探	24
5.3 土壤样品采集	25
5.4 地下水采样井建设	26
5.5 地下水样品采集	28
6.样品保存和流转	29
6.1 样品保存	29
6.2 样品流转	30

1.工作程序与组织实施

1.1 工作程序

公司此次土壤和地下水自行监测方案的采样布点及污染因子选取参考《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》中的相关要求。工作程序包括：识别疑似污染区域、筛选布点区域、制定布点计划、采样点现场确定、编制布点方案，工作程序见图 1-1。

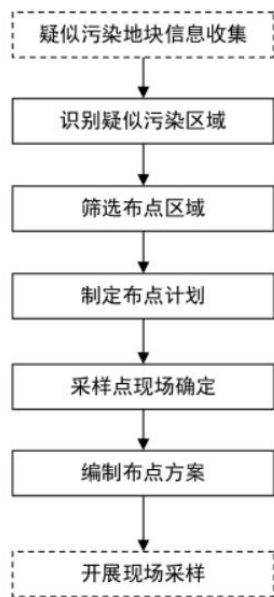


图 1-1 疑似污染地块调查工作程序

2.地块基本情况

2.1 企业位置

加西贝拉压缩机有限公司新风路厂位于浙江省嘉兴市南湖区新风路1888号。
东面：永庆路，隔路为农田，规划工业用地；
南面：隔新风路为空地，规划工业用地；
西面：紧邻余步公路，隔路为空地，规划工业用地；
北面：隔新平路为浙江固本电子科技有限公司等公司。

2.2 项目审批情况

加西贝拉压缩机有限公司成立于1988年，厂址位于嘉兴市王店镇（属秀洲区管

辖范围），是一家专业从事环保、高效型冰箱、冷柜压缩机研究、开发和制造的生产企业，是国内首家研制生产无氟碳氢压缩机企业。2011年初企业为了进一步扩大市场，提高企业竞争力，投资65023万元，在嘉兴工业园区余步公路东侧、新平路南侧（目前地名为嘉兴工业园区东风路1888号）征地116960m²，实施异地扩建。目前该厂区实际压缩机产量为950万台。

截至目前，公司在新风路厂区编制的环评情况见表2.2-1。

表2.2-1 企业新风路厂区历年项目情况

序号	时间	审批项目名称
1	2011	新增年产 500 万台超高效和变频压缩机生产线项目（异地扩建）
2	2016	加西贝拉压缩机有限公司续建年产 250 万台变频冰箱压缩机生产线技术改造项目
3	2017	加西贝拉压缩机有限公司新建年产 200 万台 VM 系列变频冰箱压缩机生产线技术改造项目

2.3 现有生产情况

2.3.1 产品及产量

根据加西贝拉压缩机有限公司冰箱压缩机生产线设备升级改造项目环境影响报告表（2018 年），企业生产情况见表 2.3-1。

表 2.3-1 企业主要产品方案

产品	批复产量	备注
压缩机	950 万台/年	具体型号包括 T1110Y-Ha5(L)(M3)、T1114YB-BR1(L)、TG1114Y-AR(L)(E)、VTH1113Y-H3(L)(M)、VTH1116Y-H(L)(M)等。

2.3.2 原辅料使用情况

企业的现有原辅料的使用品种及使用量见表 2.3-2。

表 2.3-2 企业主要原辅材料及能源消耗汇总

序号	原料名称	单位	2018 年实际耗量	备注
1	压缩机壳体毛坯件	万套/a	890	外协提供
2	曲轴箱半成品	万套/a	890	外协提供
3	曲轴半成品	万套/a	890	外协提供
4	活塞半成品	万套/a	890	外协提供
5	阀板半成品	万套/a	890	外协提供
6	各类外协件	万套/a	890	外购成品，包括活塞、启动继电器等

7	矽钢片	t/a	31104	/
8	国标铝锭	t/a	632	铝芯加工，离心浇铸
9	漆包线	t/a	1100	/
10	铜管	t/a	382	/
11	电泳漆	t/a	83	表面涂装，成份见表 2.3-3
12	乳化液	t/a	37	用水按 1: 20 稀释
13	洗涤剂、脱脂剂	t/a	132	TH7800 等
14	磷化液	t/a	46	TH6065 等
15	焊料	t/a	284	采用无铅焊料
16	冷冻油	t/a	1428	/
17	水	m ³ /a	64513	/
18	电	万 kwh/a	1580	/
19	天然气	万 m ³ /a	130	/

表 2.3-3 电泳漆、清洗剂、脱脂剂、磷化液成分表

电泳漆成分表（质量百分比%）		备注
环氧树脂	20~25	成膜物质
丙烯酸树脂	1~5	
聚氨酯树脂	5~10	
乙二醇丁醚	1~5	助剂
水	55~60	
其它添加剂	<1.0	/
清洗剂成分表（质量百分比%）		备注
复合碱剂	10~18	/
表面活性剂	8~12	/
功能添加剂	6~19	/
水	60~76	/
脱脂剂成分表（质量百分比%）		备注
碱类	32	/
表面活性剂	35	/
磷酸盐	25	/
其他	13	/
磷化液成分表（质量百分比%）		备注
磷酸盐	15	/
磷酸	13	/
螯合剂	7	/
水	65	/

2.3.3 工艺流程

企业主要从事各类压缩机的生产，具体工艺如下：

① 工艺流程图

a. 上壳体组件工艺

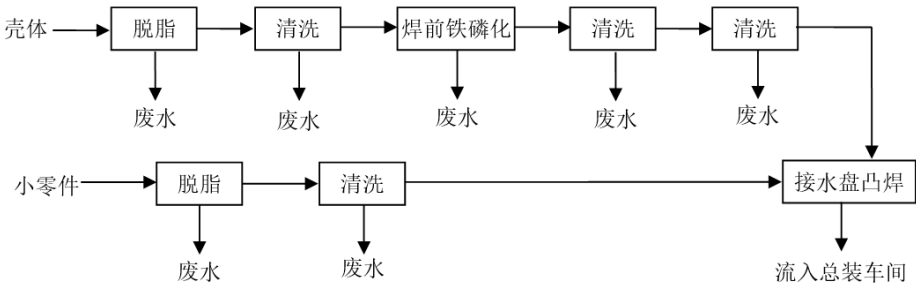


图 2.3-1 企业上壳体组件生产工艺流程及污染物产生示意图

b. 下壳体组件工艺

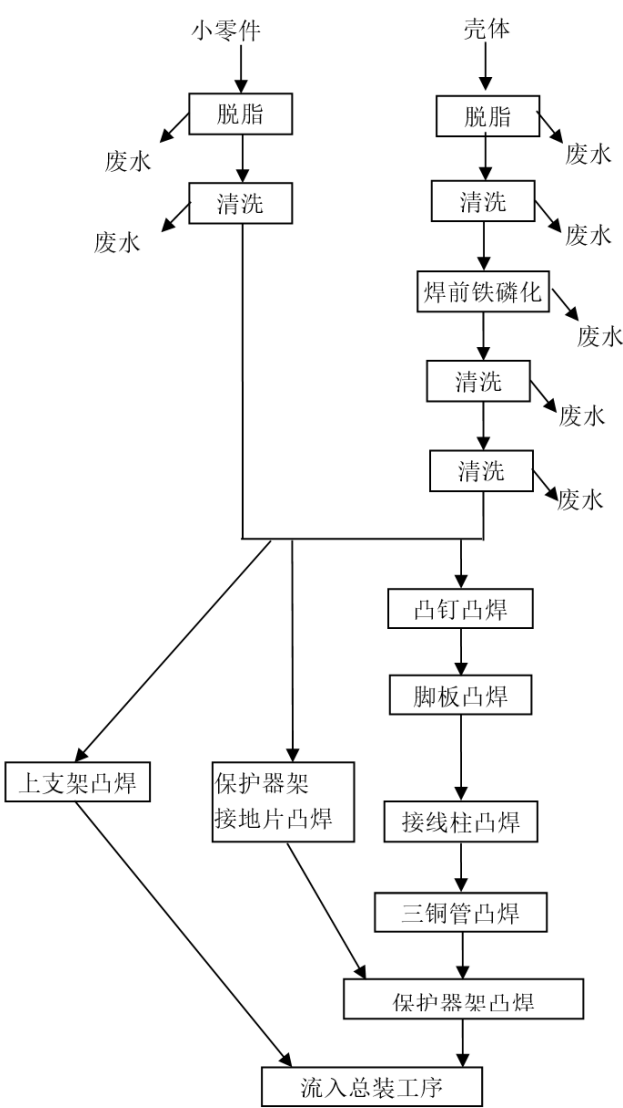


图 2.3-2 企业下壳体组件生产工艺流程及污染物产生示意图

c.曲轴箱线工艺

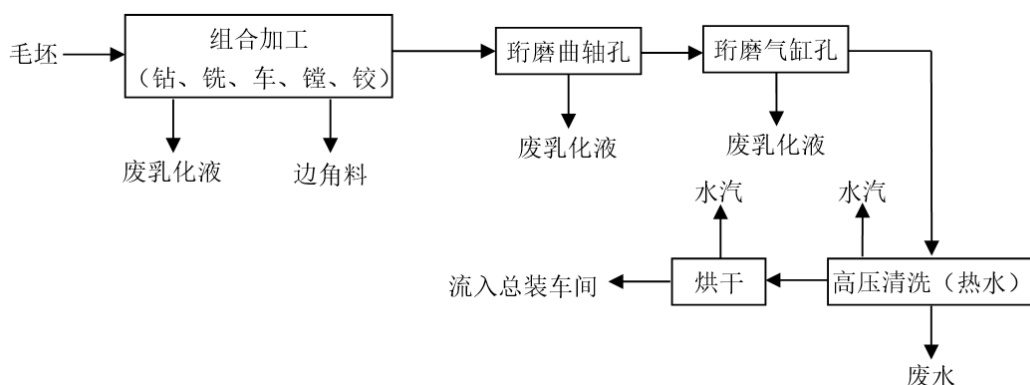


图 2.3-3 曲轴箱生产工艺及污染物产生示意图

d.曲轴线工艺

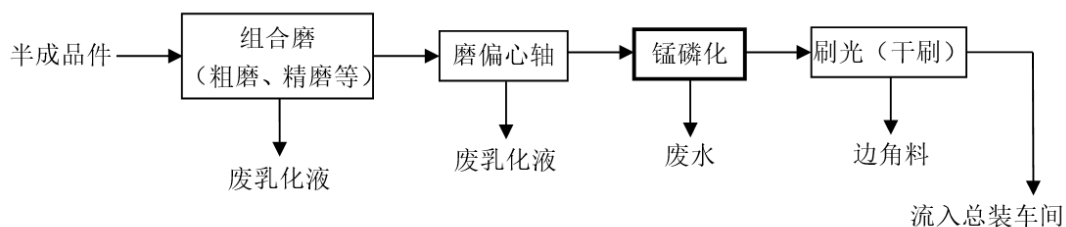


图 2.3-4 曲轴线生产工艺及污染物产生示意图

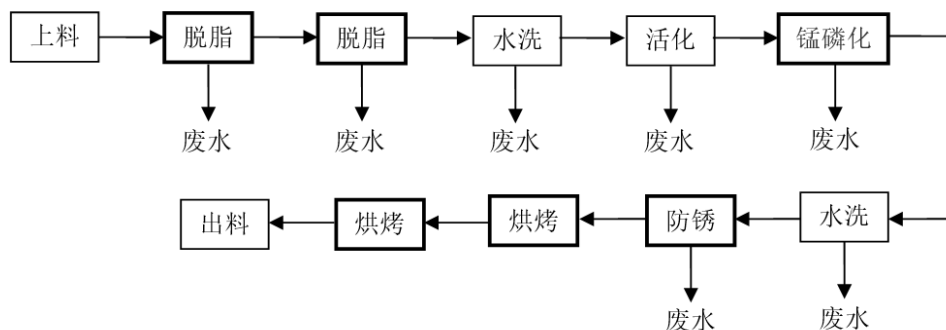


图 2.3-5 锰磷化实际生产工艺及污染物产生示意图

e.活塞线工艺

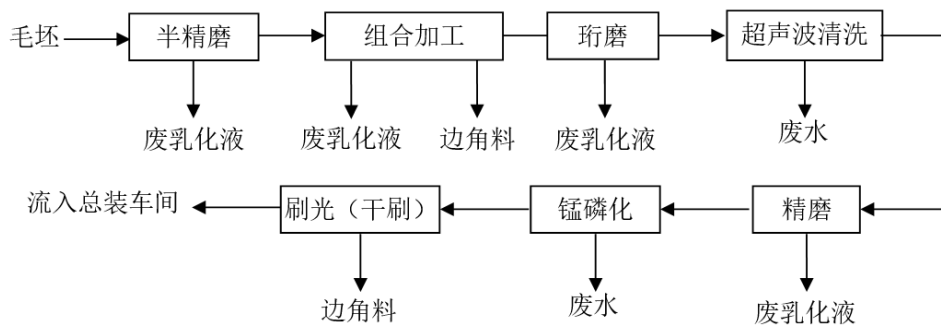


图 2.3-6 活塞生产工艺及污染物产生示意图

f. 阀板线工艺

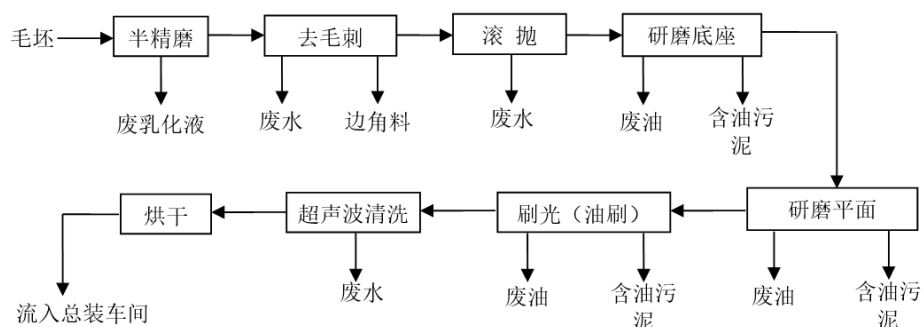


图 2.3-7 阀板生产工艺及污染物产生示意图

g. 转子、定子工艺

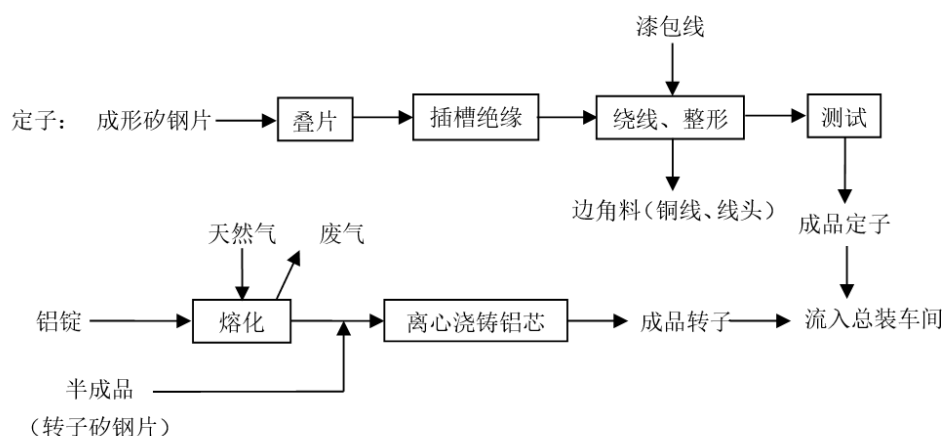


图 2.3-8 转子、定子生产工艺流程及污染物产生示意图

h. 总装工艺

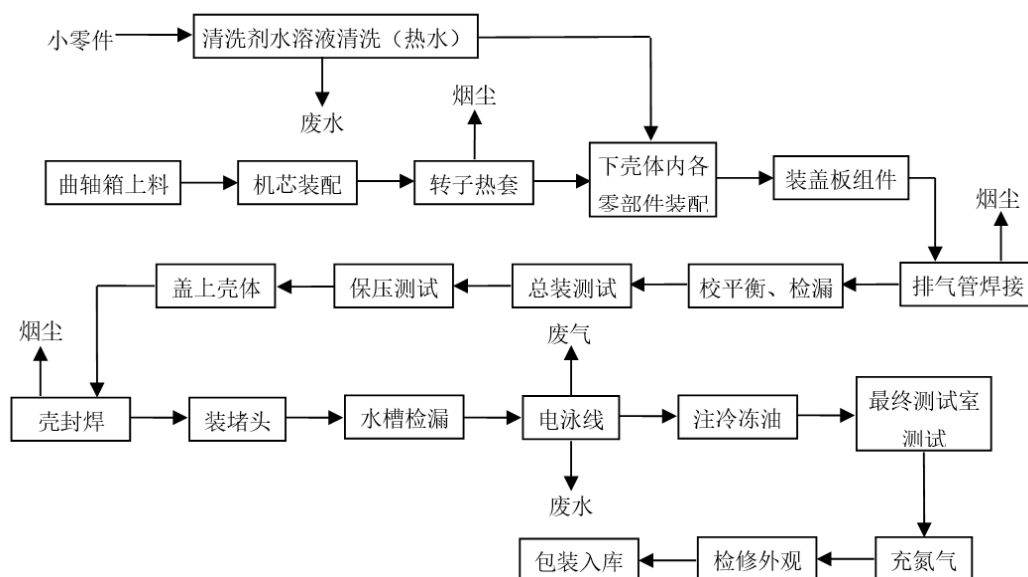


图 2.3-9 企业压缩机总装生产工艺及污染物产生示意图

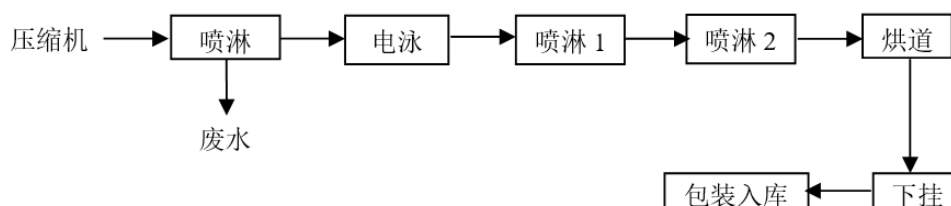


图 2.3-10 电泳线工艺流程及污染物产生示意图

②流程简述：

由以上工艺流程图可以看出，企业新风路厂区内的生产工序主要包括了机加工、各类清洗磷化、涂装、焊接、热处理、绕线、离心浇铸等。

机加工以车、磨等加工为主，期间会产生一定的金属边角料、废乳化液、废油和含油污泥，同时也是企业噪声的主要源强。

焊接主要是上下壳体与各种外协件的焊接，包括焊凸钉、焊工艺管、壳封焊等，其中凸钉和工艺管等均采用电阻焊，焊接过程无烟尘产生，只在壳封焊期间会产生一定的焊接烟尘。

铝锭熔化离心浇铸过程会产生一定的熔化粉尘，离心浇铸无需使用脱模剂，因此无脱模剂废气产生；加热采用天然气为能源，会有一定的燃料废气产生。

企业清洗、磷化主要包括中间清洗、超声波清洗、铁磷化、锰磷化和电泳前后清洗等，期间工序包括脱脂清洗、漂洗、磷化、防锈处理等。清洗、磷化过程会产生较大量的废水。排放方式清洗、漂洗槽连续排放，脱脂、磷化槽的槽液循环使用，定期排放，一般在 1 个星期左右。电泳线喷淋清洗也循环使用，定期排放。

2.3.4 厂区平面布置图

加西贝拉压缩机有限公司新风路厂区平面布置图见图 2.3-11。

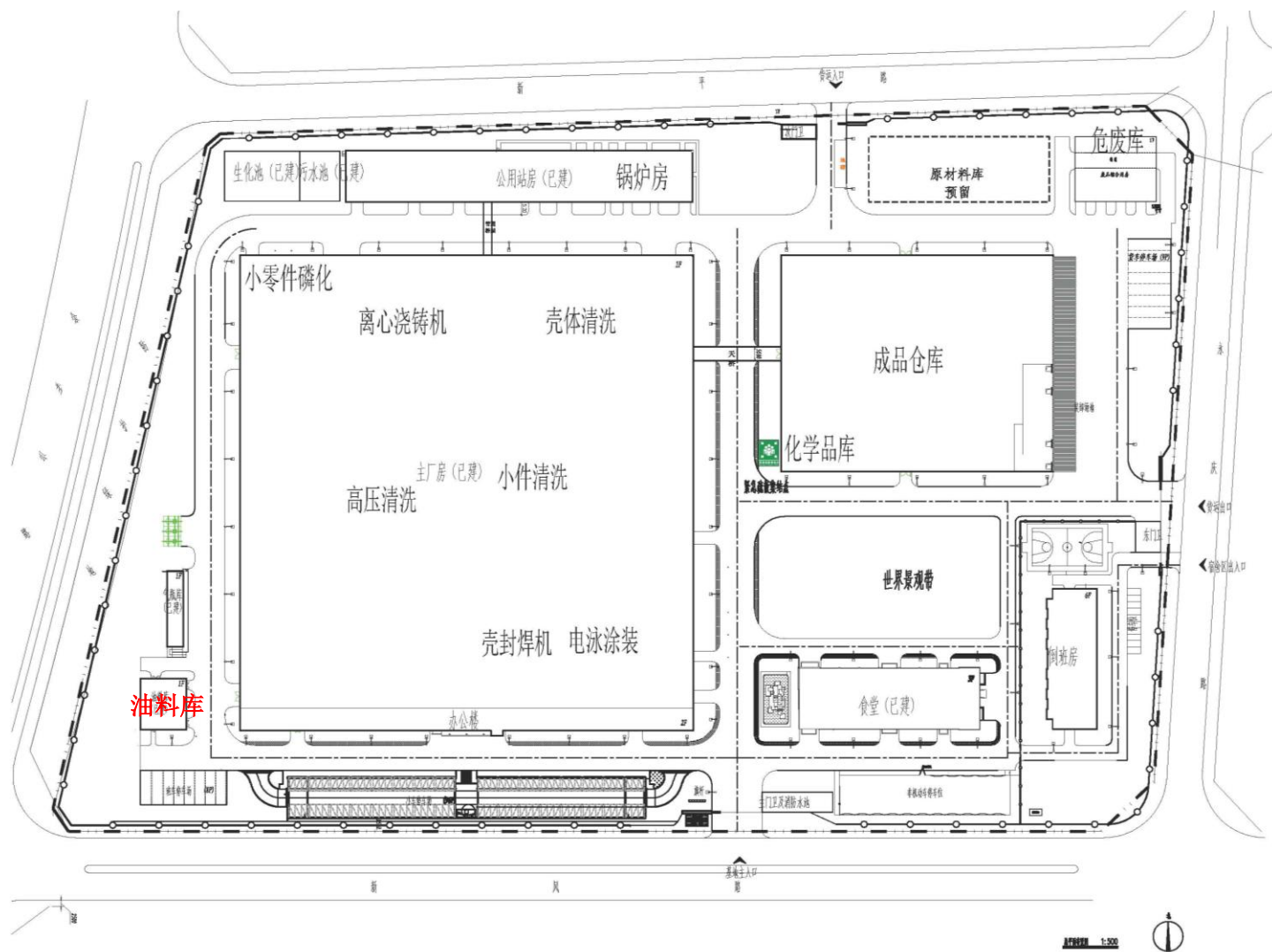


图 2.3-11 企业总平面布置

2.4 地块历史用途

根据调查，加西贝拉压缩机有限公司该厂区建设始于 2011 年，地块在 2011 年之前为农田，无明显特征污染物。

2.5 地块特征污染物

根据加西贝拉压缩机有限公司现有项目的原辅料、生产工艺，最终确定该地块的特征污染物如下表 2.5-1。

表 2.5-1 各单元特征污染物汇总表

序号	重点区域	工序/单元	特征污染物
1	生产车间	主厂房	PH、矿物油（石油烃）、 磷酸盐、铁、锰、锌、 铝、丙二醇甲醚
2	原料存储区	化学品仓库、油料库	
3	危废仓库	危废仓库	
4	废水处理站	废水处理站	

2.6 水文地质条件

2.6.1 区域地质概况

(1)前第四纪地质

嘉兴市大地构造体系属于扬子准地台钱江台褶带，余杭～嘉兴台陷的西北部，吴兴—嘉兴东西向隆起带的东端。基底由上古生界(P₂₂)沉积岩系以及上侏罗统(J₃^h)火山岩系构成。

(2)第四纪地质

区内第四纪地层发育齐全，除下更新统中、下组缺失外，其余各时代地层均有分布，沉积厚度受基底控制，从嘉兴向东至胥山方向厚度渐小；市区厚度 170-194 米。由于古气候的冷暖交替、大规模的海侵和古地理环境的演变，致使区内第四系松散堆积物的成因类型、岩性、岩相复杂多变，形成了多个沉积旋回。

从总的规律来看，本区全新世至晚更新世中、晚期地层是以海积、冲海积成因为主，以一套灰色的流塑状淤泥质粉质粘土、淤泥质粘土；其间分布冲海积和冲湖积灰蓝、灰绿色可塑至硬塑状粘土、粉质粘土，表层为冲湖积可塑状粉质粘土。

晚更新世早期至早更新世地层均系陆相沉积，为冲积、冲湖积成因，每个时代的沉积物形成明显的由粗至细的沉积旋回，下部为冲积砂或砂砾石，上部为冲湖积硬塑状粘土、粉质粘土，在色调上，则以灰黄、灰白、褐黄、棕黄色为主。

2.6.2 各土层工程地质特征

各土层工程地质特征自上而下分述如下：

①层：素填土：

局部位置为耕土或杂填土。含建筑垃圾、碎砖、碎石等，成份以粘性土为主，灰黑色～灰色，场区普遍分布，厚度：1.00～2.10m，平均 1.41 m；层底标高：-0.28～1.44m，平均0.41m；层底埋深：1.50～3.10m，平均 1.98 m。土体松软，该层土属高压缩性土，性质较差，不宜利用。

②层：粉质粘土：

灰～灰黄色，软塑～可塑状态，含铁锰质氧化锈斑及结核、云母屑，俗称“硬壳层”，该层呈上“硬”下“软”的特点，无地震反应，干强度中等，韧性中等，压缩性中等。场区普遍分布，厚度：1.00～2.10m，平均1.41m；层底标高：-0.28～1.44m，平均 0.41m；层底埋深：1.50～3.10m，平均 1.98m。工程力学性质尚可，可作为低荷载建筑物的天然地基持力层。

③层：淤泥质粉质粘土：

局部夹稍密态粉土、软可塑～流塑态粉质粘土，灰色，流塑，含腐殖质、有机质、风化贝壳、云母屑，切面光滑，无地震反应，干强度低，韧性差，高压缩性。场区普遍分布，厚度：2.30～13.60m，平均6.16m；层底标高：-14.39～-1.77m，平均-6.49m；层底埋深：4.50～16.70m，平均 8.88m。强度低，工程力学性质差，当拟建筑物基础砌置于②层粉质粘土层时，本层为软弱下卧层。

③A 层：粉土夹淤泥质粉质粘土：

团状或薄层状，局部水平层理，稍密（淤泥质土为流塑），灰色，含腐殖质、有机质、云母屑、风化贝壳等。厚度：1.30～7.70m，平均3.80m；层底标高：-12.61～-3.11m，平均-7.26m；层底埋深：5.40～14.90m，平均9.61m。工程力学性质差。

④1 层：粉土～粉质粘土：

暗绿～灰黄色，硬塑～可塑状态，含氧化铁结核及结核斑点，切面光滑，无地震反应，干强度高，韧性高，压缩性低。场区局部位置缺失，埋深起伏较大，厚度：0.90～9.00m，平均 2.72m；层底标高：-14.13～-4.76m，平均-8.67m；层底埋深：7.50～16.40m，平均 11.11m。工程力学性质好，可作为建筑物的短桩基础持力层。

④2 层：粉质粘土夹粉土：

局部夹粉土。灰~灰黄色，可塑~软塑状态，含氧化铁结核，切面光滑，无摇晃反应，干强度中等，韧性中等，压缩性中等。场区局部位置缺失，顶板埋深起伏较大，厚度：1.30~8.50m，平均 4.17m；层底标高：-16.68~-7.89m，平均-12.65m；层底埋深：10.20~18.90m，平均 15.03m。工程力学性质一般。

④3 层：砂质粉土：

灰黄~灰色，中密~密实状态，含云母屑，切面粗糙，摇晃反应迅速，干强度低，韧性差。场地东部分布，顶板埋深起伏较大，厚度：1.10~10.20m，平均 5.48m；层底标高：-20.41~-10.82m，平均-15.03m；层底埋深：13.10~22.70m，平均 17.44m。属低压缩性土，工程力学性质好。可做为建筑物的桩基础持力层。

⑤淤泥质粉质粘土夹粉土：

灰色，流塑（局部夹稍密态粉土、可塑~软塑~流塑状态粘性土），含腐殖质、有机质、风化贝壳、云母屑。场区普遍分布，厚度：0.90~11.40m，平均 4.65m；层底标高：-21.28~-12.99m，平均-17.59m；层底埋深：15.30~23.60m，平均 20.00m。属高压缩性土，强度低，工程力学性质差。

⑥1 层：粘土~粉质粘土：

暗绿~灰黄色，硬塑~硬可塑（偶夹软塑状粉质粘土）状态，含铁质氧化物斑点及结核斑点，无摇晃反应，土面光滑，干强度高，韧性强，压缩性低。场区普遍分布，厚度：3.50~11.20m，平均 8.62m；层底标高：-28.12~-24.36m，平均-26.37m；层底埋深：27.00~30.60m，平均 28.76m。工程力学性质好，可做建筑物桩基础持力层。

⑥A 层：粉土：

该层夹在⑥~1 层中间，透镜体分布。偶夹可塑态粉质粘土，中密~密实状态。厚度：1.00~3.60m，平均 1.83m；层底标高：-27.61~-20.13m，平均-23.23m；层底埋深：22.50~30.00m，平均 25.62m。属中低压缩性土，工程力学性质好，可作为建筑物的桩基础持力层。

⑥2 层：粉质粘土：

灰黄色，可塑~软塑状态，含氧化铁斑点及结核；切面光滑，无摇晃反应，干强度中等，韧性中等。工程力学性质较好，该层未穿透。

2.6.3 水文地质情况

根据嘉兴市水文站记录,嘉兴市多年平均年水位 0.87 米(1985 年国家高程系统,下同)历史最高水位 2.80 米(1999 年),历史最低水位-0.28 米(1934 年),一年中最低水位出现在 1 月,平均 0.68 米,最高水位在 9 月,平均 1.12 米。地下水年变化幅度为 0.50~1.00 米,年常水位为黄海 1.00 米左右。其中影响工程施工的为表层潜水,属上层滞水。水位受大气降水量、地表径流量影响,季节性变化不大。场区勘探深度以浅地下水主要为浅部孔隙潜水。孔隙潜水主要赋予浅部①、②、③层土中。勘察期间钻孔附近挖坑测得的稳定潜水位(24 小时稳定水位)埋深见表 2.6-1。

表 2.6-1 稳定水位情况

数据个数	稳定水位埋深最小值(m)	稳定水位埋深最大值(m)	稳定水位埋深平均值(m)	稳定水位标高最小值(m)	稳定水位标高最大值(m)	稳定水位标高平均值(m)
51	0.90	2.10	1.11	1.21	1.29	1.25

潜水水位变化主要受控于大气降水及微地貌的控制,与场地中的河流有一定的水力联系,其排泄方式主要为蒸发,潜水水位年变化幅度在 0.50~1.00m 之间,抗浮设防水位标高可取 2.80m。

3.监测方案

3.1 识别疑似污染区域

根据《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》（试行），疑似污染区域可参考下列次序及其疑似污染程度识别。

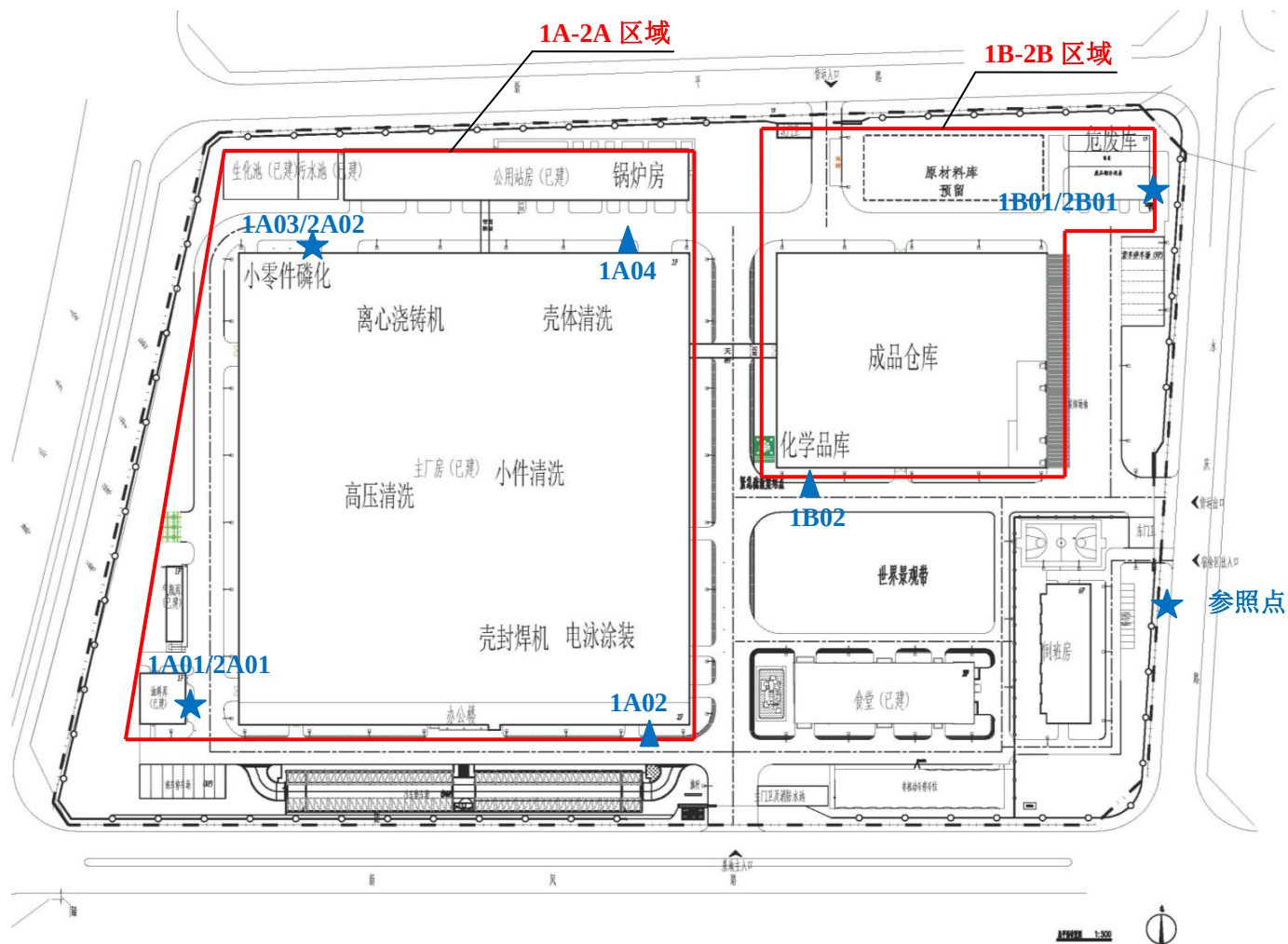
- 1、根据已有资料或前期调查表明可能存在污染的区域；
- 2、曾发生泄露或环境污染事故的区域；
- 3、各类地下罐槽、管线、集水井、检查井等所在的区域；
- 4、固体废物堆放或填埋的区域；
- 5、原辅材料、产品、化学品、有毒有害物质以及危险废物等生产、贮存、装卸、使用和处置的区域；
- 6、其他存在明显污染痕迹或存在异味的区域。

根据前期调查，加西贝拉压缩机有限公司地块生产区域、污水处理站、化学品存储区、危废贮存区等可能存在污染。故将划分 2 个疑似污染区域，其中主厂房、油料库以及北侧废水处理站为 1A 号疑似污染区域，成品仓库（含化学品仓库）和危废仓库为 1B 号疑似污染区域。

3.2 筛选布点区域

根据《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》（试行），原则上每个疑似污染地块应筛选不少于 2 个布点区域。若各疑似污染区域的污染物类型相同，则依据疑似污染程度并结合实际情况筛选出布点区域。若各疑似污染区域的污染物类型不同，如分别为重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物等，则每类污染物依据其疑似污染程度并结合实际情况，至少筛选出 1 个布点区域。

根据前期调查，本方案将划分 2 个布点区域，其中主厂房、油料库以及北侧废水处理站为 2A 号布点区域，成品仓库（含化学品仓库）和危废仓库为 2B 号布点区域。布点区域具体划分见图 3.2-1。



▲ : 土壤监测点 ★ : 土壤×地下水监测点

图 3.2-1 布点区域划分示意图

3.3 监测方案

3.3.1 布点位置

一、土壤布点位置

根据《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》（试行），对于在产企业，土壤布点应尽可能接近疑似污染源，并应在不影响企业正常生产、且不造成安全隐患或二次污染的情况下确定。

根据前期调查，本方案将土壤采样点设置在：主厂房西南侧绿化带附近（1A01）、主厂房东南侧绿化带附近（1A02）、主厂房和废水站之间（1A03）、主厂房东北侧绿化带附近（1A04）、危废仓库附近（1B01）、化学品仓库附近绿化带（1B02）。

二、地下水布点位置

根据《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》（试行），符合下列任一条件应设置地下水采样点：

- 1、疑似污染地块位于饮用水源地保护区、补给区等地下水敏感区域内及距离上述敏感区域 1km 范围内；
- 2、疑似污染地块存在易迁移的污染物（六价铬、氯代烃、石油烃、苯系物等），且土层渗透性较好或地下水埋深较浅；
- 3、根据其他情况判断可能存在地下水污染；
- 4、地方环境保护部门认定应开展调查的地块。

本地块存在易迁移的污染物石油烃等且地下水埋深较浅，故本地块需设置地下水采样点。

根据《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》（试行），疑似污染地块地下水采样点应设置在疑似污染源所在位置（如生产设施、罐槽、污染泄露点等）以及污染物迁移的下游方向。应优先选择污染源所在位置的土壤钻孔作为地下水采样点。

根据前期调查，本方案将地下水采样点设置在主厂房西南侧绿化带附近（2A01）、主厂房和废水站之间（2A02）、危废仓库附近（2B01）。

三、参照点设置

根据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿）中的相关规

定，在企业厂区外东南侧绿地内设置土壤和地下水的参照点。

3.3.2 布点数量

1.土壤采样点数量

根据《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》（试行），每个布点区域原则上至少设置 2 个土壤采样点，可根据布点区域大小、污染物分布等实际情况进行适当调整。

本方案在主厂房西南侧绿化带附近（1A01）、主厂房东南侧绿化带附近（1A02）、主厂房和废水站之间（1A03）、主厂房东北侧绿化带附近（1A04）、危废仓库附近（1B01）、化学品仓库附近绿化带（1B02）各设置 1 个采样点，共 6 个土壤采样点，其中 1 号区域有四个土壤采样点，2 号布点区域有两个土壤采样点。

2.地下水采样点数量

根据《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》（试行），每个布点区域原则上至少设置 1 个地下水采样点，可根据布点区域大小、污染分布等实际情况进行适当调整。地块内设置三个以上采样点的，应避免在同一直线上。

本方案在主厂房西南侧绿化带附近（2A01）、主厂房和废水站之间（2A02）、危废仓库附近（2B01）各设置 1 个地下水采样点，共 3 个地下水采样点。

3.参照点数量

根据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿）中的相关规定，在企业厂区外东南侧绿地内设置 1 个土壤和地下水监测点。

土壤及地下水具体布点位置见图 3.2-1。

3.3.3 钻探深度及采样深度

根据《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》（试行），地下水采样井以调查潜水层为主。若地下水埋深大于 15m 且上层土壤无明显污染特征，可不设置地下水采样井。采样井深度应达到潜水层底板，但不应穿透潜水层底板；当潜水层厚度大于 3m 时，采样井深度应至少达到地下水水位以下 3m。

根据《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》（试行），原则上每个采样点位至少在 3 个不同深度采集土壤样品，若地下水埋深较浅（<3m），至少采集 2 个土壤样品。采样深度原则上应包括表层 0cm-50cm、存在污染痕迹或现

场快速检测识别出的污染相对较重的位置；若钻探至地下水位时，原则上应在水位线附近 50cm 范围内和地下水含水层中各采集一个土壤样品。当土层特性垂向变异较大、地层厚度较大或存在明显杂填区域时，可适当增加土壤样品数量。

根据《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》（试行），地下水采样深度应依据场地水文地质条件及调查获取的污染源特征进行确定。对可能含有低密度或高密度非水溶性有机污染物的地下水，应对应的采集上部或下部水样。其他情况下采样深度可在地下水水位线 0.5m 以下。采样点、采样深度和测试项目见表 3.3-1。

表 3.3-1 采样点、采样深度和测试项目

采样 介质	采样点 编号	布点位置	钻孔深度 m	取样分析 土层	检测因子
土壤	1A01	主厂房西南侧绿化带附近	3	0-0.5m	基本项目 （GB36600-2018 表 1 所列项目）、特征项目（石油烃、锌）
				1.0-1.5m	
				2.5-3.0m	
	1A02	主厂房东南侧绿化带附近	3	0-0.5m	
				1.0-1.5m	
				2.5-3.0m	
	1A03	主厂房和废水站之间	3	0-0.5m	
				1.0-1.5m	
				2.5-3.0m	
	1A04	主厂房东北侧绿化带附近	3	0-0.5m	
				1.0-1.5m	
				2.5-3.0m	
	1B01	危废仓库附近	3	0-0.5m	
				1.0-1.5m	
				2.5-3.0m	
	1B02	化学品仓库附近绿化带	3	0-0.5m	
				1.0-1.5m	
				2.5-3.0m	
	参照点	厂区外东南侧绿地内	3	0-0.5m	
				1.0-1.5m	
				2.5-3.0m	

地下水	2A01	主厂房西南侧绿化带附近	3	一个水样	PH、铁、锰、 锌、铝、石油 类、磷酸盐
	2A02	主厂房和废水站之间	3	一个水样	
	2B01	危废仓库附近	3	一个水样	
	参照点	厂区外东南侧绿地内	3	一个水样	

备注：基本项目（GB36600-2018 表 1 所列项目）：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯、对二甲苯、邻二甲苯、一溴二氯甲烷、溴仿、二溴氯甲烷、1,2-二溴乙烷、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。

3.3.4 测试项目

根据布点技术规定相关要求，疑似污染地块样品测试项目由专业人员根据基础信息调查有关结果选择确定，同时参考《省级土壤污染状况详查实施方案编制指南》中“附表 1-4 重点行业企业用地调查分析测试项目”并结合《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》、《全国土壤污染状况详查地下水样品分析测试方法技术规定》以及《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB36600-2018）确定。

1、根据公司生产涉及的原辅料，确定的特征污染物为：PH、矿物油（石油烃）、磷酸盐、铁、锰、锌、铝、丙二醇甲醚等。

2、根据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》要求，其表 1 中所列项目为初步调查阶段建设用地土壤污染风险筛选的必测项目。此次方案虽然是土壤和地下水自行监测方案，但调查初衷均是为了确定地块是否受到污染，同时考虑本企业涉及表面处理等污染工序，涉及较多的挥发性有机物和重金属，因此本案把《管控标准》表 1 中 45 项目列为土壤测试项目。

3.3.5 执行标准

1.土壤标准

土壤中常规污染物执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地标准，锌执行《污染场地风险评估技术导则》（DB33/T 892-2013）中表 A.1 中“商服及工业用地筛选值”标准，常规污染物标准限值见表 3.3-2。

表 3.3-2 建设用地土壤污染风险筛选值和管控值单位: mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	管制值
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	60	140
2	镉	7440-43-9	65	172
3	铬（六价）	18540-29-9	5.7	78
4	铜	7440-50-8	18000	36000
5	铅	7439-92-1	800	2500
6	汞	7439-97-6	38	82
7	镍	7440-02-0	900	2000
挥发性有机物				
8	四氯化碳	56-23-5	2.8	36
9	氯仿	67-66-3	0.9	10
10	氯甲烷	74-87-3	37	120
11	1,1-二氯乙烷	74-34-3	9	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	24	163
16	二氯甲烷	75-09-2	616	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8	50
20	四氯乙烯	127-18-4	53	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8	15
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.43	4.3
26	苯	71-43-2	4	40
27	氯苯	108-90-7	270	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	20	200
30	乙苯	100-41-4	28	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	570	570

34	邻二甲苯	95-47-6	640	640
半挥发性有机物				
35	硝基苯	98-95-3	76	760
36	苯胺	62-53-3	260	663
37	2-氯酚	95-57-8	2256	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	1.5	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151	1500
42	蒽	218-01-9	1293	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	1.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15	151
45	奈	91-20-3	70	700
石油烃类				
46	石油烃类	/	4500	9000
DB33/T 892-2013				
47	锌	/	10000	/

2.地下水标准

地下水水质标准执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的Ⅲ类。

4.采样点现场确定

采样点应避开地下构筑物以免钻探工作造成泄漏、爆炸等突发事件。采样点现场确定时应充分掌握采样点所在位置及周边地下设施、储罐和管线等的分布情况，必要时可采样探地雷达等地球物理手段辅助判断。

布点区域土壤均为人工填土及海相沉积粘性土，表面有 20 厘米左右后的硬化层。根据布点计划，在进场采样前需对采样区域、采样点位进一步进行现场确定，并根据企业实际情况对采样点位进行适当调整，确保现场采样的可操作性和便捷性。现场确定需准备好的材料和工具包括手持式 GPS 定位仪、喷漆等。土壤采样点和地下水采样点具体 gps 经纬度坐标见表 4.1-1，布点位置照片见图 4.1-1。

表 4.1-1 采样点经纬度表

采样介质	采样点编号	布点位置	采样点经纬度坐标
土壤	1A01	主厂房西南侧绿化带附近	北纬 30.715720 东经 120.859273
	1A02	主厂房东南侧绿化带附近	北纬 30.714675 东经 120.860722
	1A03	主厂房和废水站之间	北纬 30.716852 东经 120.860765
	1A04	主厂房东北侧绿化带附近	北纬 30.716127 东经 120.861898
	1B01	危废仓库附近	北纬 30.715167 东经 120.863808
	1B02	化学品仓库附近绿化带	北纬 30.715093 东经 120.861880
	参照点	厂区外东南侧绿地内	北纬 30.713970 东经 120.862833
地下水	2A01	主厂房西南侧绿化带附近	北纬 30.715720 东经 120.859273
	2A02	主厂房和废水站之间	北纬 30.716852 东经 120.860765
	2B01	危废仓库附近	北纬 30.715167 东经 120.863808
	参照点	厂区外东南侧绿地内	北纬 30.713970 东经 120.862833



1A01/2A01



1A02



1A03/2A02



1A04

	
1B01/2B01	1B02
	/
参照点	

图 4.1-1 采样点位置照片

5.土壤和地下水样品采集

5.1 采样准备

在开展土壤和地下水样品采集项目前需进行采样准备，具体内容包括：

1) 召开工作组调查启动会，按照制定好的布点采样方案，明确工作组内人员任务分工和质量考核要求。

2) 制定并确认采样计划，提出现场钻探采样协助配合的具体要求。

3) 组织进场前安全培训，包括钻探和采样设备的使用安全、现场采样的健康安全防护、以及事故应急演练等。

4) 按照布点检测方案，开展现场踏勘，根据企业生产设施分布实际情况以及便携式仪器速测结果对点位适当调整，采用钉桩、旗帜、喷漆等方式设置钻探点标记和编号。

5) 根据检测项目准备土壤采样工具。非扰动采样器用于检测挥发性有机物（VOCs）土壤样品采集，不锈钢铲或表面镀特氟龙膜的采样铲用于检测非挥发性和半挥发性有机物（SVOCs）土壤样品采集；塑料铲或竹铲可用于检测重金属土壤样品采集。

6) 准备适合的地下水采样工具。根据调查地块水文地质特征和地下水污染特征，选择适用的洗井设备和地下水采样设备。本项目采用气囊泵和一次性贝勒管采集地下水样品进行地下水采样。

7) 准备适合的现场便携式设备。准备 pH 计、电导率和氧化还原电位仪等现场快速检测设备。

8) 准备适合的样品保存设备。包括样品瓶、样品箱、蓝冰等，同时检查样品箱保温效果、样品瓶种类和数量、样品固定剂数量等。

9) 准备人员防护用品。包括安全防护口罩、一次性防护手套、安全帽等。

10) 准备其他采样物品。包括签字笔、采样记录单、摄像机、防雨器具、现场通讯工具等。

5.2 土孔钻探

在开展土孔钻探前，需根据信息采集结果并在相关负责人的带领下，探查已拟定采样点下部的地下罐槽、管线、集水井和检查井等地下情况，若存在上述情况，需要对采样点进行针对性调整；若地下情况不明，可在现场选用手工钻探或物探设备探明地下情况。

5.2.1 土壤钻探设备

为减少采样对企业正常生产的影响,建议使用 Geoprobe 钻机或 Powerprobe 钻机等设备(若卵石层过厚,则采用 30 钻机,同下)进行钻孔取样。Geoprobe 或 Powerprobe 采样设备的操作与现场钻孔取样均由专业人员负责完成。

5.2.2 土壤钻探过程

钻探技术要求参照采样技术规定中土孔钻探的相关要求,具体包括以下内容:

- 1) 钻机架设: 根据钻探设备要求实际需要清理厂区钻探作业面,架设钻机。
- 2) 开孔: 开孔直径应大于正常钻探的钻头直径,开孔深度应超过钻具长度。
- 3) 钻进: 采用 Geoprobe,通过连续密闭直推式的方式采集场地内的土柱。选择无浆液钻进,全程套管跟进,防止钻孔坍塌和上下层交叉污染;钻进过程中揭露地下水时,要停钻等水,待水位稳定后,测量并记录初见水位及静止水位。
- 4) 取样: 取样设备在专业人士的操作下进行,采样管取出后根据取样深度,截取合适的长度,两端加盖密封保存(若采用 30 钻机,则用采样铲将土壤转移至广口瓶内,加盖保存)。同时,钻孔过程中参照“土壤钻孔采样记录单”要求填写土壤钻孔采样记录单,对采样点、钻进操作、岩芯箱、钻孔记录单等环节进行拍照记录。
- 5) 封孔: 钻孔结束后,对于不需要设立地下水采样井的钻孔应立即封孔并清理恢复作业区地面。
- 6) 点位复测: 钻孔结束后,使用手持式 GPS 定位仪对钻孔的坐标进行复测,记录坐标和高程。

5.3 土壤样品采集

5.3.1 样品采集

1) 样品采集操作

重金属样品采集采用塑料铲或竹铲,挥发性有机物用非扰动采样器,非挥发性和半挥发性有机物采用不锈钢铲或用表面镀特氟龙膜的采样铲。为避免扰动的影响,由浅及深逐一取样。采样管密封后,在标签纸上记录样品编码、采样日期和采样人员等信息,贴到样采样管上,随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。含挥发性有机物的样品要优先采集、单独采集、不得均质化处理、不得采集混合样、应采集双份。

2) 土壤平行样采集

根据要求,土壤平行样不少于地块总样品数的 10%,平行样在土样同一位置采集,两者检测项目和检测方法应一致,在采样记录单中标注平行样编号及对应的土

壤样品编号。

3) 土壤样品采集拍照记录

土壤样品采集过程应针对采样工具、采集位置、取样过程、样品信息编号、盛放岩芯样的岩芯箱、现场快速检测仪器使用等关键信息拍照记录，每个关键信息拍摄 1 张照片，以备质量控制。在样品采集过程中，现场采样人员及时记录土壤样品现场观测情况，包括深度，土壤类型、颜色和气味等表观性状。

4) 其他要求

土壤采样过程中做好人员安全与健康防护，佩戴安全帽和一次性的口罩、手套，严禁用手直接采集土样，使用后废弃的个人防护用品应统一收集处置；采样前后应对采样器进行除污和清洗，不同土壤样品采集应更换手套，避免交叉污染。

5.3.2 土壤样品编码

根据技术规定要求，结合实际情况，土壤样品编码样式如下：

1) 土壤样品编码

样品编码格式：地块编码+1XXSSS

其中，1 代表土壤样品，XX 代表土壤点样点编号，SSS 代表采样深度值（以分米计）。

2) 土壤平行样编码

平行样编码格式：地块编码+1XXSSS-P

其中，1 代表土壤样品，XX 代表土壤点样点编号，SSS 代表采样深度值（以分米计），P 为平行样代号。

5.4 地下水采样井建设

5.4.1 地下水钻探设备

同土壤样品采样选择 Geoprobe 或 30 钻机进行地下水孔钻探。

5.4.2 采样井建设

建井之前采用 GPS 精确定位地下水监测点位置，采样井建设过程包括钻孔、下管、填充滤料、密封止水、成井洗井和填写成井记录单等步骤，具体包括以下内容：

1) 钻孔

采用 Geoprobe 设备（或 30 钻机）进行地下水孔钻探，钻孔达到拟定深度后进行钻孔掏洗，以清除钻孔中的泥浆和钻屑，然后静置 2h-3h 并记录静止水位。

2) 下管

下管前校正孔深，按先后次序将井管逐根测量，确保下管深度和滤水管安装位

置准确无误。井管下放速度不宜太快，中途遇阻时可适当上下提动和转动井管，必要时应将井管提出，清除孔内障碍后再下管。下管完成后，将其扶正、固定，井管与钻孔轴心重合。

3) 滤料填充

将石英砂滤料缓慢填充至管壁与孔壁中的环形空隙内，沿着井管四周均匀填充，避免从单一方位填入，一边填充一边晃动井管，防止滤料填充时形成架桥或卡锁现象。滤料填充过程也要进行测量，确保滤料填充至设计高度。

4) 密封止水

密封止水应从滤料层往上填充，直至距离地面 50cm。本项目采用膨润土作为止水材料，每填充 10cm 需向钻孔中均匀注入少量的清洁水，填充过程中进行测量，确保止水材料填充至设计高度，静置待膨润土充分膨胀、水化和凝结。

5) 成井洗井

地下水采样井建成 24h 后，采用贝勒管进行洗井工作。洗井时控制流速，成井洗井达标直观判断水质基本上达到水清砂净，同时采用已购置的便携式检测仪器监测 pH 值、电导率、氧化还原电位等参数值达到稳定（连续三次监测数值浮动在 $\pm 10\%$ 以内）。

6) 填写成井记录单

成井后测量记录点位坐标及管口高程，填写成井记录单、地下水采样井洗井记录单；成井过程中对井管处理（滤水管钻孔或割缝、包网处理、井管连接等）、滤料填充和止水材料、洗井作业和洗井合格出水等关键环节或信息拍照记录，每个环节不少于 1 张照片，以备质量控制。

5.4.3 采样井洗井

采样前洗井注意事项如下：

1) 采样前洗井应至少在成井洗井 48h 后开始。

2) 采样前洗井避免对井内水体产生气提、气曝等扰动。项目采用低流量气囊泵进行洗井，对水体扰动较小且不带出沉底泥砂。

3) 洗井前对 pH 计、电导率和氧化还原电位仪等检测仪器进行现场校正，校正结果填入“地下水采样井洗井记录单”。开始洗井时，以小流量抽水，同时洗井过程中每隔 5 分钟读取并记录 pH、电导率和氧化还原电位（ORP），连续三次采样达到以下要求结束洗井：pH 变化范围为 ± 0.1 ；电导率变化范围为 $\pm 3\%$ ；ORP 变化范围 ± 10 mV。

4) 采样前洗井过程填写地下水采样井洗井记录单。

5.5 地下水样品采集

5.5.1 样品采集

1) 样品采集操作

采样洗井达到要求后，测量并记录水位，若地下水水位变化小于 10cm，则可以立即采样；若地下水水位变化超过 10cm，应待地下水水位再次稳定后采样，若地下水回补速度较慢，原则上应在洗井后 2h 内完成地下水采样。

对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用待采集水样润洗 2-3 次。使用贝勒管进行地下水样品采集时，应缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀或低流量控制器，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免出水口接触液面，避免采样瓶中存在顶空和气泡。地下水装入样品瓶后，标签纸上记录样品编码、采样日期和采样人员等信息，贴到样品瓶上。地下水采集完成后，样品瓶应用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存，装箱用泡沫塑料等分隔以防破损。坚持“一井一管”的原则，避免交叉污染，同时根据《地下水环境监测技术规划（HJ/T164-2004）》，不同的分析指标分别取样，保存于不同的容器中，并根据不同的分析指标在水样中加入相应的保存剂。

2) 地下水样品采集拍照记录

地下水样品采集过程应对洗井、装样以及采样过程中现场快速监测等环节进行拍照记录，每个环节至少 1 张照片，以备质量控制。

3) 其他要求

含挥发性有机物的样品要优先采集。地下水采样过程中应做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的个人防护用品（口罩、手套等），废弃的个人防护用品等垃圾应集中收集处置。

5.5.2 地下水样品编码

参考《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》（试行）和《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定》（试行）中相关规定要求，结合实际情况，地下水样品编码样式如下：

1) 地下水样品编码

样品编码格式：地块编码+2XX

其中，2 代表地下水样品，XX 代表地下水采样点编号。

2) 地下水平行样编码

平行样编码格式：地块编码+2XX-P

其中，2 代表地下水样品，XX 代表地下水采样点编号，P 为平行样代号。

6.样品保存和流转

6.1 样品保存

土壤样品保存方法和有效时间要求参照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)和全国土壤污染状况详查相关技术规定，地下水样品保存方法和有效时间要求参照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004) 和《全国土壤污染状况详查地下水样品分析方法技术规定》。

样品保存包括现场暂存和流转保存两个环节，主要包括以下内容：

1) 根据不同检测项目要求，应在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样品瓶标签上标注检测单位内控编号，并标注样品有效时间。

2) 样品现场暂存

采样现场配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后应立即存放至保温箱内，样品采集当天不能寄送至实验室时，样品需在 4℃下避光保存。

3) 样品流转保存

样品应保存在有冰冻蓝冰的保温箱内寄送或运送到实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。含挥发性有机物的土壤样品要加入 10ml 甲醇（色谱级或农残级）保护剂，保存在棕色的样品瓶内。含挥发性有机物的地下水样品要保存在棕色的样品瓶内。

表 6.1-1 新鲜样品的保存条件和保存时间

测试项目	容器材质	温度（℃）	可保存时间（d）	备注
金属（汞和六价铬除外）	聚乙烯、玻璃	<4℃	180	
汞	玻璃	<4℃	28	
砷	聚乙烯、玻璃	<4℃	180	
六价铬	聚乙烯、玻璃	<4℃	1	
挥发性有机物	玻璃（棕色）	<4℃	7	采样瓶装满装实并密封
半挥发性有机物	玻璃（棕色）	<4℃	10	采样瓶装满装实并密封
难挥发性有机物	玻璃（棕色）	<4℃	14	

6.2 样品流转

1) 装运前核对

由工作组中样品管理员和质量管理员负责样品装运前的核对，要求逐件与采样记录单进行核对，按照样品保存检查记录单要求进行样品保存质量检查，核对检查无误后分类装箱。

样品装运前，填写样品运送单，明确样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法、样品寄送人等信息。样品运送单用防水封套保护，装入样品箱一同进行送达样品检测单位。样品装入样品箱过程中，要采用泡沫材料填冲样品瓶和样品箱之间空隙。样品装箱完成后，需要用密封胶带或大件木头箱进行打包处理。

2) 样品运输

样品流转运输应保证样品安全和及时送达，项目选用小汽车将土壤和地下水样品运送至质控实验室进行样品制备，同时确保样品在保存时限内能尽快运送至检测实验室。运输过程中要低温保存，采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污。

3) 样品接收

样品检测单位收到样品箱后，应立即检查样品箱是否有破损，按照样品运输单清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。若出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题，样品检测单位的实验室负责人应在“附录样品运送单”中“特别说明”栏中进行标注，并及时与采样工作组组长沟通。