

重庆鹏凯精细化工有限公司
土壤和地下水自行监测方案



委托单位：重庆鹏凯精细化工有限公司

编制单位：重庆渝安环保产业有限公司

二〇二二年九月

重庆鹏凯精细化工有限公司 土壤和地下水自行监测方案



委托单位：重庆鹏凯精细化工有限公司

编制单位：重庆渝久环保产业有限公司

二〇二二年九月



重庆鹏凯精细化工有限公司 土壤和地下水自行监测方案专家咨询意见

重庆鹏凯精细化工有限公司委托重庆渝久环保产业有限公司编制的《重庆鹏凯精细化工有限公司土壤和地下水自行监测方案》（以下简称“监测方案”）对企业基本信息、企业生产及污染防治情况、重点场所和设施设备等资料收集基本清楚，现场踏勘介绍基本清晰，确定的监测内容较全面，基本满足企业土壤和地下水自行监测的要求，经修改完善后，可作为现阶段土壤和地下水自行监测工作的依据。

监测方案应完善如下内容：

- 1、按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）、项目环境影响评价及批复、排污许可证等要求完善监测方案。
- 2、补充完善企业隐蔽性重点设施设备（储罐、池体、管道等）情况介绍，核实一类单元、二类单元划分；补充土壤和地下水监测点位信息（地理坐标、现场照片、采样可行性、现有地下水监测井可依托性）；完善不布设深层土壤监测点的原因说明及佐证材料；核实重点监测单位关注污染物。
- 3、补充企业周边1公里范围内地下水环境敏感目标（集中式饮用水水源地等）介绍，核实地下水监测频次和评价标准；给出后续监测和提高监测频次的要求。
- 4、补充企业土壤和地下水历史监测数据情况；补充企业自行监测信息公开等管理要求；完善平面布置图、监测布点图、重点监测单元清单等附图、附件。

罗毅

2022年8月26日

重庆鹏凯精细化工有限公司

土壤和地下水自行监测方案专家意见修改说明

序号	专家意见	修改说明
1	按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）、项目环境影响评价及批复、排污许可证等要求完善监测方案	已按照要求完善监测方案
2	补充完善企业隐蔽性重点设施设备（储罐、池体、管道等）情况介绍，核实一类单元、二类单元划分；补充土壤和地下水监测点位信息（地理坐标、现场照片、采样可行性、现有地下水监测井可依托性）；完善不布设深层土壤监测点的原因说明及佐证材料；核实重点监测单位关注污染物	已补充完善企业隐蔽性重点设施设备（储罐、池体、管道等）情况介绍（P28-29），已核实一类单元、二类单元划分（P33）；已补充土壤和地下水监测点位信息（P35-P36）；已完善不布设深层土壤监测点的原因说明及佐证材料（P38-39）；已核实重点监测单位关注污染物（P33-34）
3	补充企业周边 1 公里范围内地下水环境敏感目标（集中式饮用水水源地等）介绍，核实地下水监测频次和评价标准；给出后续监测和提高监测频次的要求	已补充企业周边 1 公里范围内地下水环境敏感目标（集中式饮用水水源地等）介绍（P7），已核实地下水监测频次（P40）和评价标准（P43）；已给出后续监测和提高监测频次的要求（P41）
4	补充企业土壤和地下水历史监测数据情况；补充企业自行监测信息公开等管理要求；完善平面布置图、监测布点图、重点监测单元清单等附图、附件	补充企业土壤和地下水历史监测数据情况（P9）；补充企业自行监测信息公开等管理要求（P58）；已完善平面布置图、监测布点图、重点监测单元清单（表 5.1-1）等附图、附件（见附图）

项目名称：重庆鹏凯精细化工有限公司土壤和地下水自行监测方案

委托单位：重庆鹏凯精细化工有限公司

编制单位：重庆渝久环保产业有限公司

技术负责人：仲晓林

项目负责人：刘新

编制人员名单：

编制人员	专业背景	负责内容	签字
郝真友	环境工程	方案校审	郝真友
刘新	环境工程	资料收集、现场勘察、方案编制	刘新

目录

1 工作背景	3
1.1 工作由来	3
1.2 工作依据	3
1.2.1 法律法规及规范性文件	3
1.2.2 标准和规范	4
1.3 工作内容及技术路线	4
2 企业概况	6
2.1 企业名称、地址、坐标等	6
2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围	6
2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况	7
3 地勘资料	10
3.1 地质信息	10
3.1.1 地质构造	10
3.1.2 地层岩性	10
3.2 水文地质信息	11
3.2.1 地表水	11
3.2.2 地下水	11
4 企业生产及污染防治情况	13
4.1 企业生产概况	13
4.1.1 原辅材料消耗情况	13
4.1.2 生产工艺及产排污环节	13
4.1.4 主要污染物排放情况及环保治理设施情况	21
4.2 企业总平面布置	26
4.3 重点场所、重点设施设备情况	28
5 重点单元识别与分类	30
5.1 重点单元情况	30
5.2 识别/分类结果及原因	33
5.3 关注污染物	33
6 监测点位布设方案	35

6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置	35
图 6.1-1 厂区平面布置及监测点位示意	37
6.2 各点位布设原因	37
6.3 监测指标及选取原因	39
6.4 执行标准	41
6.4.1 土壤环境执行标准	41
6.4.2 地下水环境执行标准	42
6.5 检测方法	43
7 样品采集、保存、流转与制备	46
7.1 现场采样位置、数量和深度	46
7.1.1 土壤采样位置、数量和深度	46
7.1.2 地下水采样位置、数量和深度	46
7.2 采样方法及程序	46
7.2.1 土壤采样方法及程序	46
7.2.2 地下水采样方法及程序	48
7.3 样品保存、流转与制备	50
7.3.1 土壤样品的保存、流转与制备	50
7.3.2 地下水样品的保存、流转与制备	53
8 质量保证与质量控制	56
8.1 自行监测质量体系	56
8.2 监测方案制定的质量保证与控制	56
8.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制	56
8.3.1 土壤样品分析质量控制	56
8.3.2 地下水样品分析质量控制	57
8.4 自行监测信息公开	58
附图 1 地理位置图	59
附图 2 厂区平面布置及监测点位示意	60

1 工作背景

1.1 工作由来

根据《土壤污染防治行动计划》《重庆市贯彻落实土壤污染防治行动计划工作方案》等相关政策规定，从事工业、矿业生产经营活动的土壤环境污染重点监管单位应当自行或者委托第三方定期开展土壤和地下水监测，重点监测存在污染隐患的区域和设施周边的土壤及地下水，并按照规定公开相关信息。2018年8月，第十三届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过的《中华人民共和国土壤污染防治法》中规定“土壤污染重点监管单位名录内的单位应当制定、实施自行监测方案，定期对其用地开展土壤、地下水污染状况监测，并将监测数据报所在地生态环境主管部门”。

根据重庆市涪陵区生态环境局印发的《重庆市涪陵区生态环境局关于印发2022年涪陵区土壤污染重点单位名录的通知》（涪环发〔2022〕50号）。重庆鹏凯精细化工有限公司作为涪陵区土壤环境重点监管企业，需按相关要求制定工业企业土壤及地下水自行监测方案并定期开展监测工作，及时发现潜在污染，最大程度降低在产企业环境污染隐患。企业需要根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）要求，编制自行监测方案。

通过现场踏勘及人员访谈，结合重庆鹏凯精细化工有限公司厂区的生产平面布局、产排污等实际情况制定了土壤和地下水自行监测方案。后期企业应按照本方案要求对土壤和地下水进行自行监测，并将监测结果通过网络等平台向社会公开。

1.2 工作依据

1.2.1 法律法规及规范性文件

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日施行）；
- （2）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日起施行）；
- （3）《中华人民共和国安全生产法》（2014年12月1日施行）；
- （4）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日实施）；
- （5）《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日起施行）；
- （6）《重庆市建设用地土壤污染防治办法》（2020年2月1日施行）；
- （7）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31号）；
- （8）《关于加强土壤污染防治工作的意见》（环发〔2008〕48号），国家环境保护部，2008年6月6日）；

(9) 《地下水污染防治区划工作指南（试行）》（环办函〔2014〕99号）；

(10) 重庆市人民政府《关于印发重庆市贯彻落实土壤污染防治行动计划工作方案的通知》（渝府发〔2016〕50号）；

(11) 《重庆市涪陵区生态环境局关于印发2022年涪陵区土壤污染重点单位名录的通知》（涪环发〔2022〕50号）。

1.2.2 标准和规范

(1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；

(2) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；

(3) 《场地环境调查与风险评估技术导则》（DB50/T725-2016）；

(4) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）；

(5) 《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）；

(6) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；

(7) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）；

(8) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）；

(9) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）。

1.3 工作内容及技术路线

通过收集重庆鹏凯精细化工有限公司现有资料并进行分析，现场踏勘、人员访谈，调查企业经营历史、可能造成土壤及地下水污染的物质使用、贮存，三废处理与排放及泄露情况等，识别出厂区占地范围内可能造成土壤及地下水污染的重点设施和重点区域，确定各区域的监测因子，形成监测方案。工作内容和程序见图 1.3-1

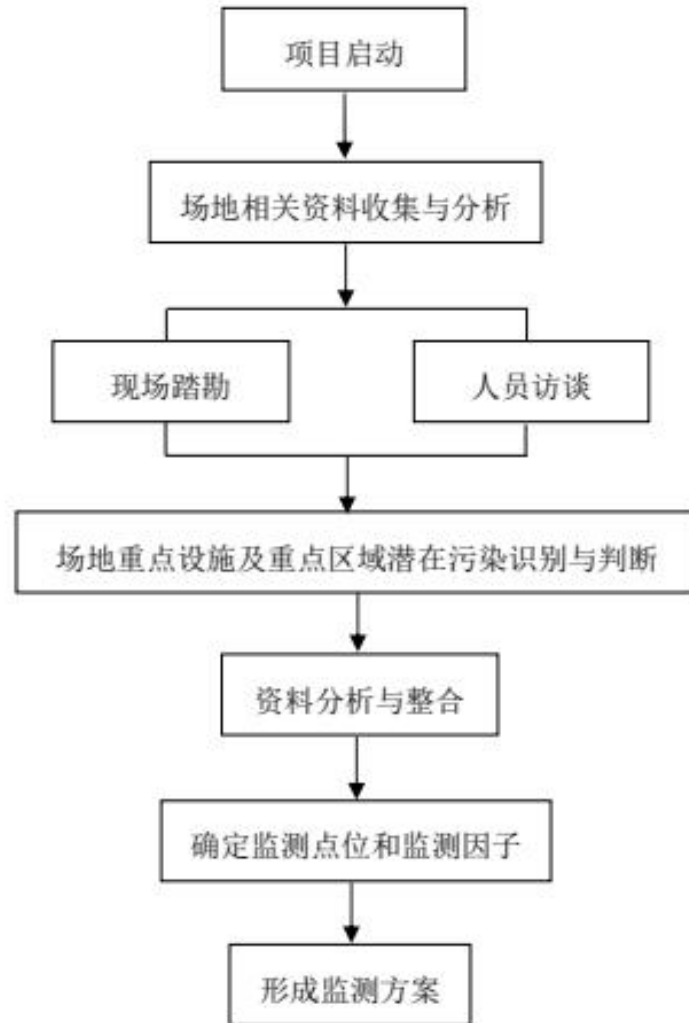


图 1.3-1 技术路线图

2 企业概况

2.1 企业名称、地址、坐标等

企业基本情况如下：

表 2.1-1 企业基本信息一览表

企业名称	重庆鹏凯精细化工有限公司		
组织机构代码	91500102304850370M	法定代表人	徐卫忠
企业地址	重庆白涛化工园区重庆市涪陵区白涛街道化医大道 53 号		
地理坐标	中心纬度：北纬 29.5719 度，中心经度：东经 107.5175 度		

2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围

重庆鹏凯精细化工有限公司是由重庆力宏精细化工有限公司与重庆渝化新材料有限责任公司合资组建的合资组建的混合所有制企业，于 2014 年 4 月 18 日注册成立，是专业从事纤维素及多糖衍生物的研究、生产、应用及销售和服务的企业，属于专项化学用品制造行业。本项目产品为年产 10000 吨 HPMC，通用型和延迟溶解型各占 50%，年副产工业盐 7700 吨。

重庆鹏凯精细化工有限公司所在地在 2015 年以前为农田，2015 年重庆鹏凯精细化工有限公司对场地进行了平整，陆续开始了“重庆鹏凯化工精细化工有限公司 10000 吨/年非离子纤维素醚生产线项目”的建设。项目所在地从建设至今一直作为重庆鹏凯化工精细化工有限公司生产场所使用。



2010 年企业所在区域卫星图



2015 年企业所在区域卫星图



2018 年企业所在区域卫星图



2019 年企业所在区域卫星图



2022 年企业所在区域卫星图

2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况

根据调查，项目场地周边 1km 区域不属于集中式饮用水源（包括已建成的在用、备用、应急水源、在建和规划的饮用水源）准保护区以及补给径流区，无分散式饮用水水源地，无特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等），自来水管网已经覆盖周边区域，周边居民不再饮用地下水。规划环评批复中“园区处于岩溶发育区，地下水较为敏感”，岩溶是指地下水和地表水对可溶性岩石的破坏和改造作用及其形成的水文现象和地貌现象，并不属于《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）表规定的敏感区和较敏感区。项目是否处于岩溶发育区、是否有地下暗河穿越，不属于《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）判定地下水环境敏感程度及评价等级的依据。因此确定项目的地下水环境敏感程度为不敏感。

企业已于 2021 年编制了土壤隐患排查报告，和土壤及地下水监测方案并对土壤和地下水进行了监测。

2022 年 7 月更新了土壤隐患排查报告，排查出事故池、废水收集池、废水处理池等可能存在泄漏情况，并提出了整改建议，要求对池体及管网防渗进行全面排查，发现破损重新进行防渗作业。

2021 年 6 月对企业进行了土壤和地下水采样分析工作，共设置土壤采样点位 10 个，地下水监测点位 3 个，监测点位及项目详见表 2.3-1。

表 2.3-1 土壤及地下水监测内容一览表

监测类别	监测点位名称和编号	采样深度	监测项目
地下水	厂区北侧地下水监测点 (F1) 厂区西南侧地下水监测点 (F2) 厂区东南侧地下水监测点 (F3)	是	pH、氨氮、耗氧量、氯化物、硫酸盐、硝酸盐 (以 N 计)
土壤	主厂房南侧	0.2m	pH、氯甲烷
	主厂房东北侧	0.2m	
	成品库房北侧	0.2m	
	事故池南侧	0-0.5 1.0-1.5	
	事故池西侧	0-0.5m 1.0-1.5m	
	MVR 装置南侧	0.2m	
	罐区南侧	0.2m	
	固废间东侧	0.2m	pH、氯甲烷、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
	气体焚烧装置北侧	0.2m	pH、二噁英
	办公楼北侧	0.2m	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、pH、铅、镉、铜、镍、汞、砷、铬 (六价)、挥发性有机物 (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)、半挥发性有机物 (硝基苯、苯胺、2-氯苯酚、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)

土壤采样点分别为主厂房南侧、主厂房东北侧、成品库房北侧、事故池南侧、事故池西侧、MVR 装置南侧、罐区南侧、固废间东侧、气体焚烧装置北侧、办公楼北侧，企业厂区土壤中砷、镉、铬 (六价)、铜、铅、汞、镍、挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃、二噁英均未超过建设用地土壤污染风险筛选值和管制值中筛选值第二类用地限值要求，场地土壤未受到污染。设置 3 个地下水监测点位，地下水监测点位于厂区北侧、

厂区西南侧、厂区东南侧。根据监测结果可知，企业土壤中氯甲烷、石油烃（C₁₀-C₄₀）、二噁英、pH、铅、镉、铜、镍、汞、砷、铬（六价）、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、硝基苯、苯胺、2-氯苯酚、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、萘满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中表 1、表 2 建设用地第二类用地土壤污染风险筛选值；根据监测结果可知，企业地下水中 pH、氨氮、耗氧量、氯化物、硫酸盐、硝酸盐满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准限值要求，场地地下水未受到污染。

3 地勘资料

3.1 地质信息

3.1.1 地质构造

涪陵区地质构造属于新华厦构造体系，出露岩层为基岩、砂岩、页岩及灰岩。岩层地质属侏罗系珍珠沉淀和自流井沉积的泥（页）岩和突砂岩组成，场地处于自然稳定状态，周围未发现构造裂缝和滑坡迹象及其他不利于工程建设的地质问题。

厂区位于桐麻湾背斜北西翼，岩层产状为 $322^{\circ}\angle 49^{\circ}$ ，岩层呈单斜产出。岩层中可见两组构造裂隙：裂隙①产状 $95^{\circ}\sim 110^{\circ}\angle 50^{\circ}\sim 60^{\circ}$ ，裂隙面平直，张开 $1\sim 4\text{mm}$ ，无充填，间距 $0.6\sim 1.5\text{m}$ ，延伸长度 $3.0\sim 5.0\text{m}$ ，结合程度一般；裂隙②产状 $175^{\circ}\angle 60^{\circ}$ ，裂隙面平直，张开 $2\sim 3\text{mm}$ ，无充填，间距 $0.8\sim 1.7\text{m}$ ，延伸长度 $2.0\sim 4.0\text{m}$ ，结合程度好。

厂区内无断层通过，地质构造属新华夏系第三沉降带，出露岩层为基石、沙石、页岩及灰石，地质构造简单。

3.1.2 地层岩性

根据 2014 年 11 月西北综合勘查设计研究院的《重庆鹏凯精细化工有限公司 10000 吨/年非离子纤维素醚生产线建设项目岩土工程勘察报告（直接详勘）》报告可知，厂址区域构造为上扬子台褶带(又称八面山弧台褶带)的川东褶皱带，背斜紧密狭长，向斜宽缓。区域向斜构造南东翼的单斜构造上由三叠系下统嘉陵江组(T1j)及中统雷口坡组(T2L)碳酸盐岩夹碎小岩组成。园区内分布有第四系松散堆积物及三叠系中、下统碳酸盐岩与碎屑岩，现将岩层由上至下简述如下：

①第四系全新统人工填土（ Q_4^{ml} ）

素填土：杂色，为人工回填，主要由粉质黏土和碎块石等组成，结构松散。为场平工程新近回填，场平工程完成后几乎全部分布，厚度为 0.30m 。

②第四系全新统残坡积层（ Q_4^{cl+dl} ）

红黏土：棕黄色，坡残积成因，可塑，很湿，呈巨块状~致密状的土体结构，收缩后复浸水膨胀，能恢复到原位，含少量硬质物成分。厚度为 $0.10\sim 10.10\text{m}$ 。

③第四系全新统冲洪积层（ Q_4^{al+pl} ）

卵石土：浅灰~灰褐色。主要由砂土及灰岩乱石组成，卵石粒径 $10\sim 50\text{mm}$ ，含量约占总量 50%左右，磨圆较好，分选一般，颗粒级配一般。稍密，饱水。该层主要分布在后溪河现有河道河床及近河床部位，厚度 $0.80\sim 5.50\text{m}$ 。

砂土：灰褐色。主要由中细砂组成，局部夹少量卵石，卵石粒径一般在 10~35mm，含量低于 20%。该层主要分布在后溪河现有河道河床及近河床部位，厚度为 2.40~2.70m。

④三叠系下统嘉陵江组(T_{1j})

分布于主厂区及南东部山地。根据区域地层对比，属于嘉陵江组第四段(T_{1j})，岩性为浅灰色中一厚白云质灰岩、石灰岩夹薄层页岩，泥灰岩、灰色溶崩角砾岩，偶见石膏假晶白云岩。厚度 91~490m。

3.2 水文地质信息

3.2.1 地表水

乌江为长江上游主要的支流之一，于白沙沱入区境，经白涛于涪陵城大东门处注入长江。乌江全长 1050km，流域总面积 88200km²，在涪陵境内流域面积 907km²，长 31km，河床平均宽度 274m，终年通航，水量充沛，根据乌江武隆水文站多年资料统计，年平均流量 1554m³/s，最大流量 15790m³/s，最小流量 315m³/s，平均流速 1.03m³/s，洪、枯水位落差很大，历年平均水位为 149.8m。三峡工程建成库区水位提高后，乌江最高洪水位为 187m。

厂区东南侧约 350m 有一条小河沟，为后溪河，自东北向西南流入乌江。后溪河是乌江的支流之一，河流长度 20km，流域面积 124km²，最大流量 97.4m³/s，历年平均流量 3.16m³/s，百年一遇洪峰流量 308m³/s，百年一遇洪水水位 178.3m。

3.2.2 地下水

根据 2014 年 11 月西北综合勘查设计研究院的《重庆鹏凯精细化工有限公司 10000 吨/年非离子纤维素醚生产线建设项目岩土工程勘察报告（直接详勘）》报告可知，场区地下水可分为第四系松散层孔隙水和碳酸盐岩类裂隙岩溶水。分述如下：

1、松散层孔隙含水岩组

场地内覆土层为素填土（Q₄^{ml}）、粉质粘土（Q₄^{cl+dl}）和全风化岩溶角砾岩。素填土和全风化岩溶角砾岩为透水层，粉质粘土为隔水层。第四系松散岩类孔隙水主要赋存于素填土和全风化岩溶角砾岩中。主要接受大气降水补给，向地势低缓处排泄，具有浅循环、快交替、短迳流的特点，局部低洼地段上部渗水暂时富集而成上层滞水，受季节影响变化大。

2、碳酸盐岩类裂隙岩溶水

碳酸盐岩类裂隙岩溶水赋存于场地的三叠系下统嘉陵江组（T_{1j}）灰岩地层中，该地

层岩体为可溶性岩类，溶蚀裂隙、孔洞极不均匀，地下水富水性差异大。富水性主要与岩溶发育程度有关，岩溶发育强，则富水性好；岩溶发育弱，则富水性差。根据对本场地的分析，岩溶水较贫乏。

本场地地下水的补给来源主要为大气降水，大气降水大部沿坡面流走，部分顺表层风化裂隙入渗补给地下水，使大气降水的入渗成为地下水的主要补给来源。由于区内灰岩分布广泛，地下水主要通过岩溶裂隙径流，本场地未见泉眼、暗河等出露。赋存的少量岩溶裂隙水多于地势低洼处或沿岩溶裂隙排出。

勘察期间，对所施钻孔进行了简易水文观测，终孔 24 小时后，未发现稳定地下水位。

再结合鹏凯化工所在白涛镇总体规划江东工业组团园区综合水文地质图可知，鹏凯化工地下水类型为裸露型纯碳酸盐岩裂隙溶洞水，一条暗河从厂区西北侧向厂区西南侧穿过，企业所在地地下水流向考虑为由北向西南侧。

4 企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

4.1.1 原辅材料消耗情况

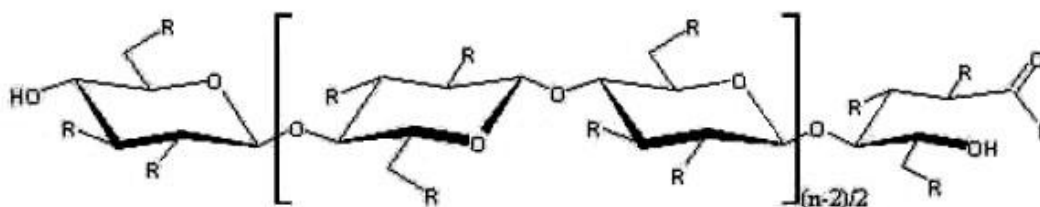
重庆鹏凯精细化工有限公司现有主要原辅材料及消耗情况见表 4.1-1。

表 4.1-1 主要原辅材料名称及消耗一览表

序号	名称	单位	年耗量	备注
1	纤维素	t/a	8501	
2	一氯甲烷（99.5%）	t/a	6500	
3	液碱（50%）	t/a	10300	
4	环氧丙烷（99.95%）	t/a	1900	
5	盐酸（31%）	t/a	118	
6	乙二醛（40%）	t/a	400	
7	包装袋	万条/年	40	

4.1.2 生产工艺及产排污环节

HPMC 是纤维素经过碱化后，再与两种醚化剂一氯甲烷、环氧丙烷反应而得，主要包括碱化和醚化反应。商业化的 HPMC 甲氧基取代度为 1.0~2.0，羟丙氧基取代度为 0.1~1.0，其结构式为：

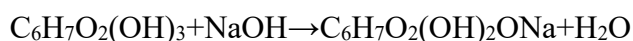


$R = -OH$ 、 $-OCH_3$ 、 $-[OCH_2CH(CH_3)O]_nH$ 或 $-[OCH_2CH(CH_3)O]_nCH_3$

在醚化反应中，纤维素上的羟基被羟丙氧基取代后，羟丙氧基还会与环氧丙烷连续发生链聚合作用，从理论上来说，支链上的羟丙基上的羟基，可以连续不断地与环氧丙烷发生反应，同时氯甲烷除与纤维素葡萄糖环基上羟基反应外，还可与接上的羟丙基上的羟基反应。反应过程是复杂的。简单的用 1mol 纤维素基团与 1mol 氯甲烷和 1mol 环氧丙烷的反应式来表示如下：

(1) 碱化

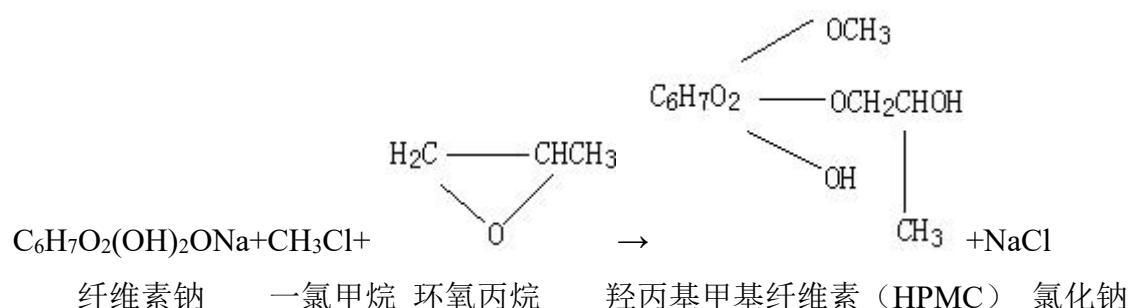
纤维素的碱化反应为可逆反应，为放热反应。



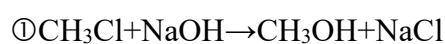
纤维素 氢氧化钠 纤维素钠 水

(2) 醚化

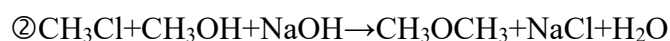
以环氧丙烷和一氯甲烷为醚化剂，为放热反应。



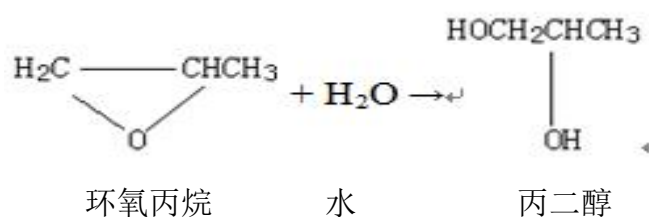
(3) 醚化过程的副反应方程式：



一氯甲烷 氢氧化钠 甲醇 氯化钠



一氯甲烷 甲醇 氢氧化钠 二甲醚 氯化钠 水



延迟溶解型产品还需加入乙二醛进行表面处理，为乙二醛与纤维素交联反应，方程式如下：



HPMC 生产工艺流程图如下：

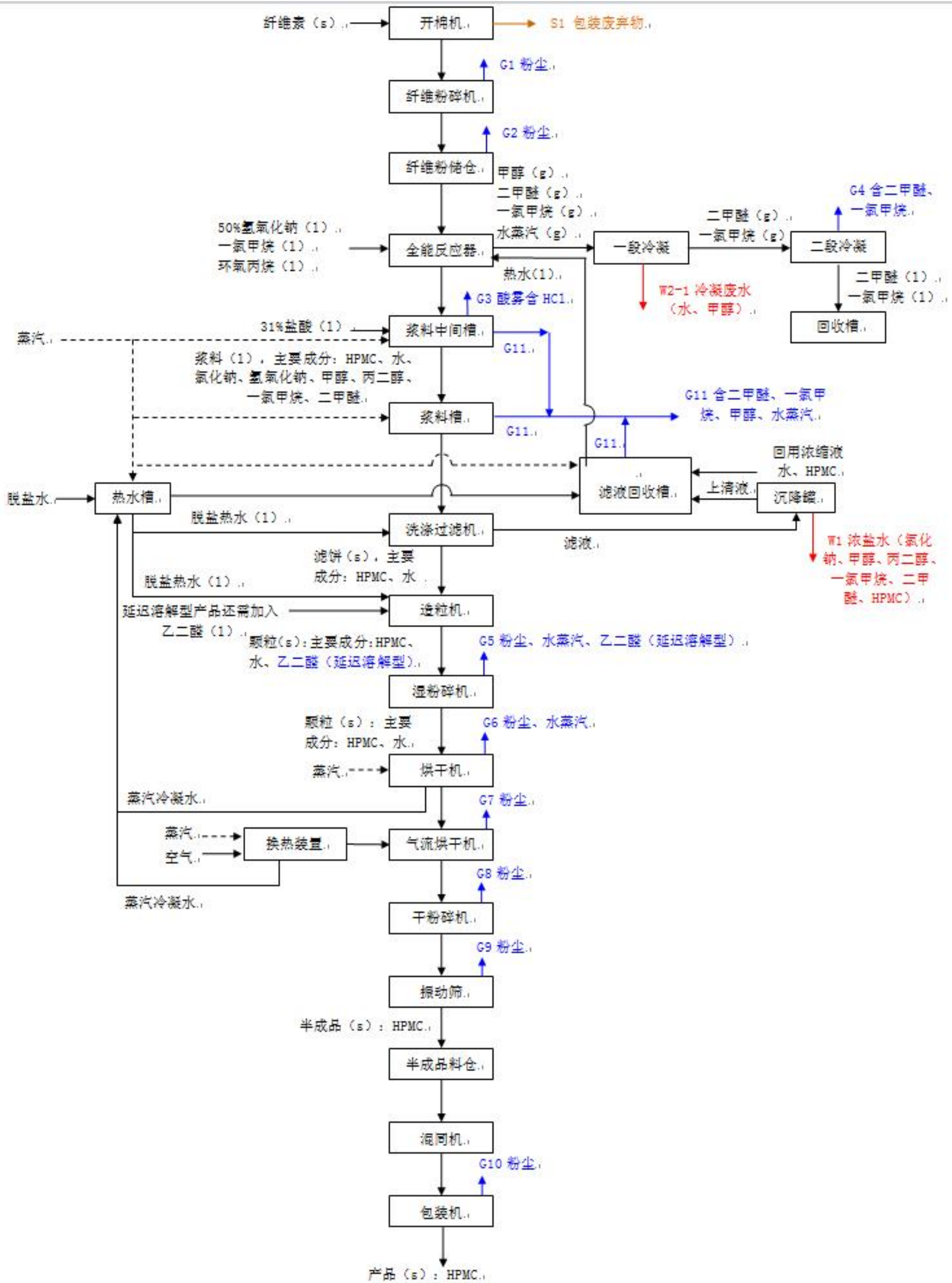


图 4.1-1 项目 HPMC 生产工艺流程及产污节点图

HPMC 生产工艺简述:

HPMC 生产工艺包括原料粉碎、反应、中和洗涤、造粒湿粉碎、烘干、干粉筛分、混同包装以及气体回收八个工序。生产工艺流程及产污环节见图 4.1-1。

(1) 原料粉碎工序

位于原料处理厂房，为连续运行，运行时间 7920h/a。纤维素原料由工人整包放置于纤维素进料输送带，人工开包后，自动输送至开棉机进行预切，再通过负压管道气流输送至纤维素粉碎机。开启粉碎机冷却循环水冷却系统、压缩空气系统，启动粉碎机，将纤维素磨成约 0.18mm 粉状，粉碎过筛后，气流输送至纤维素粉储仓。预切、粉碎至储存均为密闭系统。储仓中的纤维素粉，通过气流输送到主厂房的计量仓。

产污环节：有包装废弃物（S1）、原料粉碎粉尘（G1）产生。

(2) 反应工序

位于主厂房，为间歇生产，包括碱化和醚化两个步骤，均在全能反应器中进行。

①碱化：计量仓中的纤维素粉经称重计量后，经卸料系统，气流送至全能反应器，静置 3min；为了反应过程的稳定以及减少副产物的生成，先启动水环真空泵抽真空，将反应器内真空度抽至 $\leq -0.075\text{Mpa}$ ；将氢氧化钠计量槽中的 50% 液碱称重计量后，以一定的速率泵入反应器，边加入，边搅拌。纤维素和液碱投料质量比约 1.5:1。在 25~50℃ 下，碱化约 40~60min，反应器内的纤维素粉被碱化为纤维素钠，为粉状。

②醚化：碱化完成后，先将环氧丙烷计量槽中的环氧丙烷称重计量后，以一定的速率泵入反应器，边加入，边搅拌；再将一氯甲烷计量槽中的一氯甲烷称重计量后，以一定的速率泵入反应器，边加入，边搅拌。反应器内温度在 50℃ 左右，加入的环氧丙烷、一氯甲烷瞬间气化。气态的环氧丙烷、一氯甲烷与粉状的纤维素钠在 0.4~2.3MPa、40~120℃ 下分步发生醚化反应。

根据化学平衡、化学动力学和纤维素的特殊结构，纤维素钠与环氧丙烷发生羟丙氧基化和与一氯甲烷发生甲氧基化反应温度阶段不同，在反应器内分步进行。在 50~70℃，纤维素钠与环氧丙烷反应 25~35min；继续升温至约 70~80℃，一氯甲烷和部分羟丙氧基化的纤维素钠以及碱纤维素开始反应；在 90~120℃，与一氯甲烷充分反应 50~70min，制得 HPMC。

为保证反应纤维素钠完全反应，加入的一氯甲烷略有过量；一氯甲烷利用率

55%，环氧丙烷利用率 32%，为国内先进水平。

反应过程，反应系统密闭。反应结束后，搅拌速率降至 18 转/分，反应器内颗粒状的产品 HPMC 沉降下来，颗粒上覆着有副产的氯化钠、甲醇、丙二醇，并夹带少量的二甲醚、一氯甲烷，沸点小于零的大部分二甲醚（沸点-24.2℃）、一氯甲烷（沸点-23.7℃）为气态，还有部分水蒸气、甲醇（沸点 64.8℃）蒸发为气态。

先分离气态的水蒸气、甲醇、二甲醚和一氯甲烷（详见气体回收工序）；然后将来自滤液回收槽的 85℃ 以上的热水送入反应器中，形成粗产品淤浆，然后经密闭管道排到浆料中间槽。

反应系统的加热及冷却，是通过反应器外夹套以水循环方式间接进行的，系统温度、压力用回流冷凝器来调节。

（3）中和洗涤工序

中和洗涤是对 HPMC 粗品进行精制，中和至中性，并去除颗粒上覆着的氯化钠、丙二醇、甲醇等杂质。位于主厂房，包括中和、洗涤两个步骤。

①中和：将盐酸计量槽中的盐酸，以一定的速率泵入浆料中间槽，边加入，边搅拌，中和至 pH6~11。加酸装置严格控制加酸的速度、量，盐酸迅速与淤浆中过量的液碱反应。浆料温度约 90℃。

每天每条生产线可生产 5 批次，每批中和时间 50min，2750h/a。

②洗涤：粗产品淤浆中含有 NaCl、丙二醇、甲醇等杂质，通过洗涤的方式进行精制，得到精制的滤饼含水率约 50%~60%。洗涤步骤为连续运行，7920h/a。

浆料中间槽中和后的浆料泵送至浆料槽，通入蒸汽维持温度，浆料槽中粗产品经专用浆料泵送入连续洗涤过滤单元。连续洗涤过滤机为全密闭，经管道进出料，内置卸料螺旋输送物料，通过转鼓高速旋转，进行液固分离，同时喷入来自热水槽的脱盐热水，洗涤 HPMC，直至需要的纯度（根据客户需求，通常≤5%），再泵送至连续运行的过滤机过滤。洗涤温度约 90℃，洗涤热水约 2~2.5m³/h。洗涤滤液收集至沉降槽，经三级串联沉降罐自然沉降后，底部浓液至滤液回收槽循环使用。

脱盐热水由脱盐水加蒸汽加热产生。浆料中间槽、浆料槽和滤液回收槽均为浆料中间槽、浆料槽和滤液回收槽均为蒸汽直接加热。

产污环节：中和过程有微量酸雾（G3）产生。沉降罐有（W1）含盐洗涤废水排出。浆料中间槽、浆料槽和滤液回收槽呼吸口有含甲醇、一氯甲烷、二甲醚

的水蒸气（G11）产生。

（4）造粒湿粉碎工序

造粒的目的主要提升产品致密性，改善产品流动性。湿粉碎的目的是破碎造粒后的大块湿物料，增加物料比表面积，提高烘干工序的干燥效率。位于主厂房，为连续运行，7920h/a。

①造粒：精制的滤饼，经螺旋输送机送造粒机，加入少量来自热水槽的脱盐热水，通入冷空气，进行造粒，排风经旋风分离后回造粒机。造粒机为外夹套以水循环方式间接加热。延迟溶解型产品（占总产量的50%）需在造粒时加入乙二醛进行表面处理，乙二醛与纤维素发生交联反应，以改善产品的冷水可溶性。

②湿粉碎：造粒后的湿产品，经螺旋输送机送密闭的湿粉碎机粉碎。湿粉碎时，物料含水率在60%~70%。

产污环节：湿粉碎机有（G5）粉尘产生，延迟溶解型产品还有少量乙二醛挥发。

（5）烘干工序

为保证产品质量和水分含量符合质量标准，需进行二级烘干。位于主厂房，为连续运行，7920h/a。

经湿粉碎后的产品经螺旋输送机送至干燥机，湿产品与经蒸汽加热后的热空气接触进行一级烘干，将产品水分含量烘干至35%~45%。一级烘干后的产品重力输送至气流干燥系统，进行二次烘干，将产品水分含量烘干至25%~35%。烘干机、气流烘干以蒸汽为热源。烘干后，经下料器通过管道送至中间料仓。

产污环节：一级、二级烘干过程分别有（G6、G7）粉尘产生。

（6）干粉碎筛分工序

为保证产品细度达到标准要求，需进行干粉碎、筛分。位于主厂房，为连续运行7920h/a。

精制、干燥的产品经螺旋输送机送至密闭的干粉碎机，进行粉碎。经粉碎的产品，送振动筛过筛。振动筛进料口密闭，出料口有小敞口、负压收集产品，大颗粒返回干粉碎机，细料送至半成品料仓。

产污环节：粉碎、过筛过程分别有（G8、G9）粉尘产生。

（7）混同包装工序

混同包装是将各项指标不同批次的产品拼混成成品批。位于主厂房，为连续运行，7920h/a。

用产品混同机将过筛后不同批次的半成品混合均匀，然后由包装机包装成袋，自动码垛，送至成品库。包装机进料口密闭，出料口有小敞口、负压收尘。

产污环节：包装过程有（G10）粉尘产生。

（8）气体回收工序

气体回收的目的是回收反应器内的气态物质。位于主厂房，为间歇生产。

反应器内反应结束后，副反应产生的甲醇、二甲醚和过剩的一氯甲烷等气相物质，通过冷却器和冷凝器冷却回收为液态，直至反应系统表压为零。水蒸气、甲醇（沸点 64.8℃）等沸点较高的物质经一段冷却后，冷凝废水（W2-1）收集至废水槽。一氯甲烷（沸点-24.2℃）、二甲醚（沸点-23.7℃）等低沸点物经过二段冷凝器回收，泵送至罐区二甲醚储罐。

产污环节：一段冷却产生冷凝废水（W2-1）、二段冷凝产生不凝气尾气（G4）、水环真空泵产生废水（W9）。

生产过程中，有机物料均通过密闭管道输送、自动计量投加，反应器、浆料中间槽、浆料槽和滤液回收槽进料卸料置换气均收集处理，故生产过程中无有机废气的无组织排放。

反应器、浆料中间槽和浆料槽仅在开停车时，进行设备内冲洗，约 4 次/年，采用喷淋的方式冲洗。由于本项目生产工业级 HPMC，品质要求不高，采用原液池内的废水冲洗，不会影响产品质量。冲洗废水回原液池，不外排。

主厂房地坪定期采用新鲜水冲洗，产生地坪冲洗废水（W7）。

浓盐水副产工业盐工艺

浓盐水副产工业盐总体工艺流程见图，主要包括膜过滤、MVR 浓缩两个步骤：

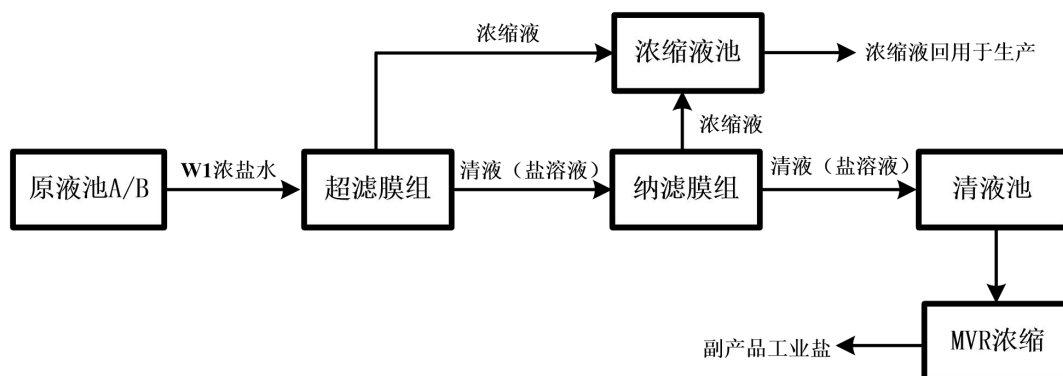


图 4.1-2 浓盐水副产工业盐总体工艺流程见图

浓盐水副产工业盐工艺主要包括膜过滤和 MVR 浓缩两个步骤。

(1) 膜过滤系统

膜过滤采用超滤+纳滤膜过滤系统，目的是为拦截废水中的大分子物质，回收废水中的产品。浓盐水在原液池沉淀后，依次经过粗滤（布袋过滤器）、精滤、超滤和纳滤膜过滤系统，超滤和纳滤膜过滤系统产生的浓缩液进入浓缩液暂存池，根据产品质量要求，定期回用于生产线，清液（即盐溶液）进入清液暂存池，泵送至 MVR 浓缩装置。超滤+纳滤膜过滤系统的工艺流程及产污环节见图 4.1-3。过滤膜约 1 年更换一次，产生 S7 失效的过滤膜。

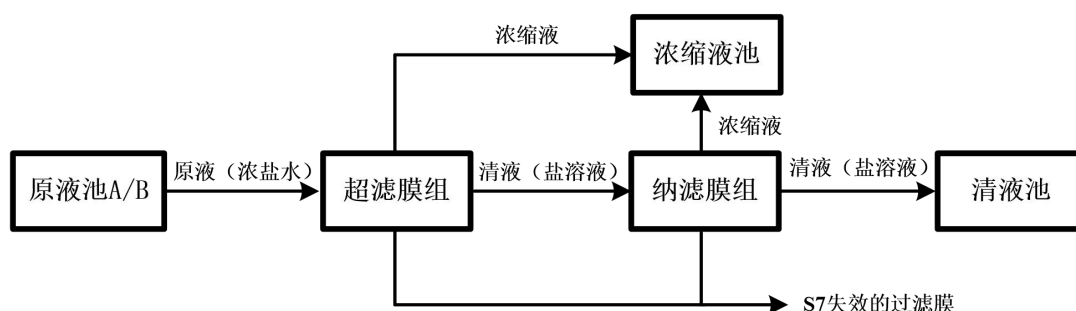


图 4.1-3 超滤+纳滤膜过滤系统工艺流程及产污环节图

(2) MVR 浓缩装置

MVR 浓缩装置，设计处理能力 $400\text{m}^3/\text{d}$ ($16.67\text{m}^3/\text{h}$)，包括 1 套蒸发能力为 $16.67\text{m}^3/\text{h}$ 的 MVR 系统和 1 套蒸发能力为 $0.15\text{m}^3/\text{h}$ 的单效强制循环系统。目前实际处理浓盐水规模约为 $120\text{m}^3/\text{d}$ 。

物料流程：含盐废水先后经过二次蒸汽板式换热器和冷凝水板式换热器预热后，温度升高，预热至蒸发温度，然后进入 MVR 强制循环蒸发系统。物料在强制循环蒸发器中不断被加热、在分离器中蒸发，蒸发至预定浓度后由出料泵打至稠厚器，稠厚器下料至离心机进行固液分离，分离出来的母液，通过母液泵打至单效强制循环蒸发系统，物料在单效强制循环蒸发器中不断被加热、在分离器中蒸发，蒸发至预定浓度后由单效出料泵打至反应釜中稠厚，晶浆下料至离心机进行固液分离，清液溢流至单效母液罐，离心机分离出来的母液，通过单效母液泵打回至单效强制循环蒸发器中不断循环蒸发。分离出来的固体，即为副产品工业盐。冷凝水进入冷凝水换热器，与原料液进行换热，温度降低，送至 MVR 冷凝水生化系统处理。

蒸汽流程：MVR 强制循环分离器中产生的二次蒸汽，经压缩机压缩后，再次进入 MVR 强制循环蒸发器的壳程，与列管中的物料进行换热，释放潜热后形成冷凝水，汇聚到冷凝水罐 1 中。单效强制循环蒸发器的加热蒸汽由鲜蒸汽提供，释放潜热后形成冷凝水，汇聚到冷凝水罐 2 中与软水混合作为压缩机喷淋水，单效强制循环蒸发产生的二次蒸汽进入冷凝器冷凝后流入冷凝水罐 3。各蒸发器中的不凝气进入冷凝器冷凝后在真空泵抽吸下进入 VOC 处置装置，经两级喷淋降温后，进入生物滤池处理合格后排放。

冷凝水进入冷凝水换热器，与原料液进行换热，温度降低，排出系统。

4.1.4 主要污染物排放情况及环保治理设施情况

重庆鹏凯精细化工有限公司现实生产过程产排污情况基本与环保竣工验收要求一致，主要产排污及环保治理措施情况如下。

(1) 废气

重庆鹏凯精细化工有限公司各装置生产过程废气产生及环保治理措施情况见表 4.1-2。

表 4.1-2 各装置生产过程废气及治理措施一览表

废气编号	污染源	污染物名称	治理措施	排气筒高度	排放规律	备注
G1	原料粉碎粉尘	颗粒物	2 台旋风袋式收尘器处理后经 1 根 25m 高排气筒排放	1*25m	连续	
G2	纤维粉仓粉仓	颗粒物	3 台袋式除尘器处理后经 1 根 25m 高排气筒排放 2 台袋式除尘器处理后经 2 根 30m 高排气筒排放	1*25m 2*30m	间歇	
G5	湿粉碎粉尘	颗粒物、乙二醛	2 台旋风袋式除尘器处理后经 2 根 30m 高排气筒排放	2*30m	连续	
G6	烘干粉尘	颗粒物	2 台旋风袋式除尘器处理后经 2 根 30m 高排气筒排放	2*30m	连续	
G7	烘干粉尘	颗粒物	2 台袋式除尘器处理后经 2 根 30m 高排气筒排放	2*30m	连续	
G8	干粉碎粉尘	颗粒物	8 台袋式除尘器处理后经 8 根 30m 高排气筒排放	8*30m	连续	
G9	过筛粉尘	颗粒物	由集气罩（16 个）收集后、经 2 台旋风袋式除尘器处理后通过 1 根 30m 高排气筒排放	1*30m	连续	
G10	包装粉尘	颗粒物				
G3	酸雾	HCl	1 套“换热冷凝+二级碱液喷淋”处理后通过 1 根 35m 排气筒排放	1*35m	连续	
G4	其他回收尾气	二甲醚、一氯甲烷				
G11	浆料中间槽、浆料槽和滤液回收槽排气	甲醇、二甲醚、一氯甲烷				
G12	废气焚烧装置尾气	二甲醚、一氯甲烷、HCl、烟尘、SO ₂ 、NO _x 、二噁英	1 套“急冷塔+水喷淋洗涤塔+碱液喷淋吸收塔+活性炭处理后通过	1*25m	间歇	

废气编号	污染源	污染物名称	治理措施	排气筒高度	排放规律	备注
			25m 高排气筒排放			
G14	原液池臭气	臭气浓度、非甲烷总烃	1 套“碱液喷淋+生物滤池”后通过 15m 高排气筒排放	1*15m	连续	
G15	食堂油烟	饮食业油烟、非甲烷总烃	1 台静电式油烟净化处理后引至食堂屋顶排放	/	间歇	

(2) 废水

重庆鹏凯精细化工有限公司生产过程废水产生及环保治理措施情况见表

4.1-3。

表 4.1-3 生产过程废水及治理措施一览表

废水编号	废水名称	污染物名称	治理措施	排放去向
W1	浓盐水	全盐量、COD、BOD ₅ 、SS、甲醇、丙二醇	“二级膜过滤+MVR 浓缩”处理，副产工业盐，膜过滤浓缩液回生产，MVR 冷凝废水（W4）至 MVR 冷凝水生化处理设施	不外排
W2	冷凝废水	COD、BOD ₅ 、甲醇、丙二醇	收集至 MVR 冷凝水生化处理设施，采用“调节均质+UASB+CBR+絮凝沉淀”工艺处理	乌江
W3	脱盐水系统排水	pH、COD、BOD ₅ 、SS		
W4	MVR 冷凝废水	全盐量、COD、BOD ₅ 、甲醇、丙二醇		
W5	有机废气净化装置废水	全盐量、COD、BOD ₅ 、pH		
W6	焚烧装置尾气治理设施废水	全盐量、COD、BOD ₅		

废水编号	废水名称	污染物名称	治理措施	排放去向
W7	化验废水	pH、COD、BOD ₅ 、SS		
W8	装置区地坪冲洗水	COD、BOD ₅ 、SS、石油类		
W9	水环真空泵废水	COD、BOD ₅ 、SS		
W10	W11 原液池臭气处理设施废水	pH、COD、BOD ₅		
W10	生活污水	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、动植物油	食堂废水经隔油池隔油后与生活污水一同经化粪池处理后排入MVR 冷凝水生化处理设施，采用“调节均质+UASB+CBR+絮凝沉淀”工艺处理后排放	排入MVR 冷凝水生化处理设施

MVR 冷凝水生化系统工艺流程如图 4.1-4。

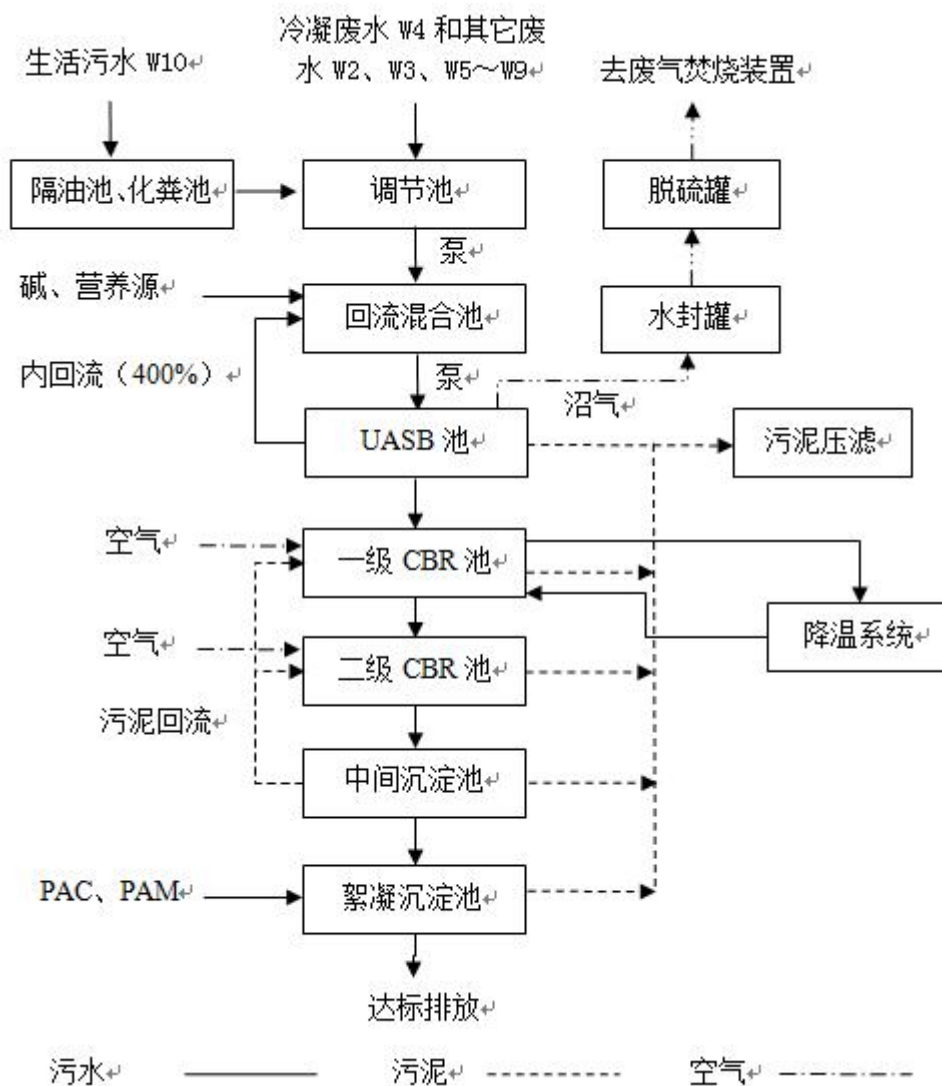


图 4.1-4 MVR 冷凝水生化系统工艺流程及产污环节图

工艺介绍：MVR 蒸馏冷凝液直接进入调节池收集后通过水泵提升至回流混合池与 UASB 出水回流混合，并投加适当的营养源，保证微生物的正常生长。混合后污水再由泵提升至 UASB 池，在 UASB 池中进行中温厌氧去除大部分有机污染物。

UASB 出水按 400% 回流比回流至混合池，与调节池来水混合，降低 UASB 池进水 COD 浓度，减缓高进水负荷对生化系统的冲击。最终 UASB 池出水自流入 CBR 系统，经两级 CBR 池中好氧微生物处理去除剩余有机污染物，CBR 出水经过中间沉淀池泥水分离并回流污泥后进入絮凝沉淀池加药絮凝沉淀进一步降低废水中的 COD 和 SS，出水达标排放。

好氧池增加降温系统，当温度过高时自动开启，保证系统温度在微生物允许

范围。UASB 池（加盖）产生的沼气经三相分离器分离后经水封脱硫后去废气焚烧装置。

（3）固体废弃物

重庆鹏凯精细化工有限公司固体废物产生及处置情况见表 4.1-4。

表 4.1-4 固废产生及处置情况一览表

序号	固废名称	产量（t/a）	处理措施	备注
1	S3 废离子交换树脂	1 件（5 年换一次）	重庆睿林环保工程有限公司	/
2	S6 废脱硫剂	1.5	重庆睿林环保工程有限公司	/
3	S7 废活性炭（废气焚烧装置尾气处理设施）	1	重庆睿林环保工程有限公司	/
4	S8 废机油及沾有石油类的棉纱手套	0.05	废机油交重庆睿林环保工程有限公司处置，沾有石油类的棉纱手套交市政环卫部门处置	/
5	S10 废活性炭（原液池臭气处理装置）	0.05	重庆睿林环保工程有限公司	/
6	S1 废包装袋	15	重庆风林废旧物资有限公司	/
7	S2 除尘器收集的粉尘	1229.6	回用于生产	/
8	S3 废水处理污泥	27	交重庆双辉环保工程有限公司处置	/

4.2 企业总平面布置

鹏凯化工厂区主要分为办公区、生产装置区。办公区布置于厂区北侧，包括办公楼和食堂浴室，办公楼前面设有一进深 50m 的厂前广场，供人流集中和地面停车使用。生产装置区分为生产车间区、仓库区、公辅工程区、罐区、焚烧装置、污水处理站和事故池；生产车间区和仓库区布置在厂区中部偏东侧区域，西部为预留空地；公辅工程区包括冷却循环水系统、冷冻水站、空压站、脱盐水处理站、氮气站、配电室、维修车间等，围绕生产车间区和仓库区布置在厂区的东部和东南部。罐区布置在厂区南部，焚烧装置、污水处理站和事故池布置在厂区西南部，地形标高最低处。厂区设有两个出入口，分别位于在场地的上方和下方，均与场外道路相接，出入便利。

重庆鹏凯精细化工有限公司厂区总平面布置情况见图 4.2-1。

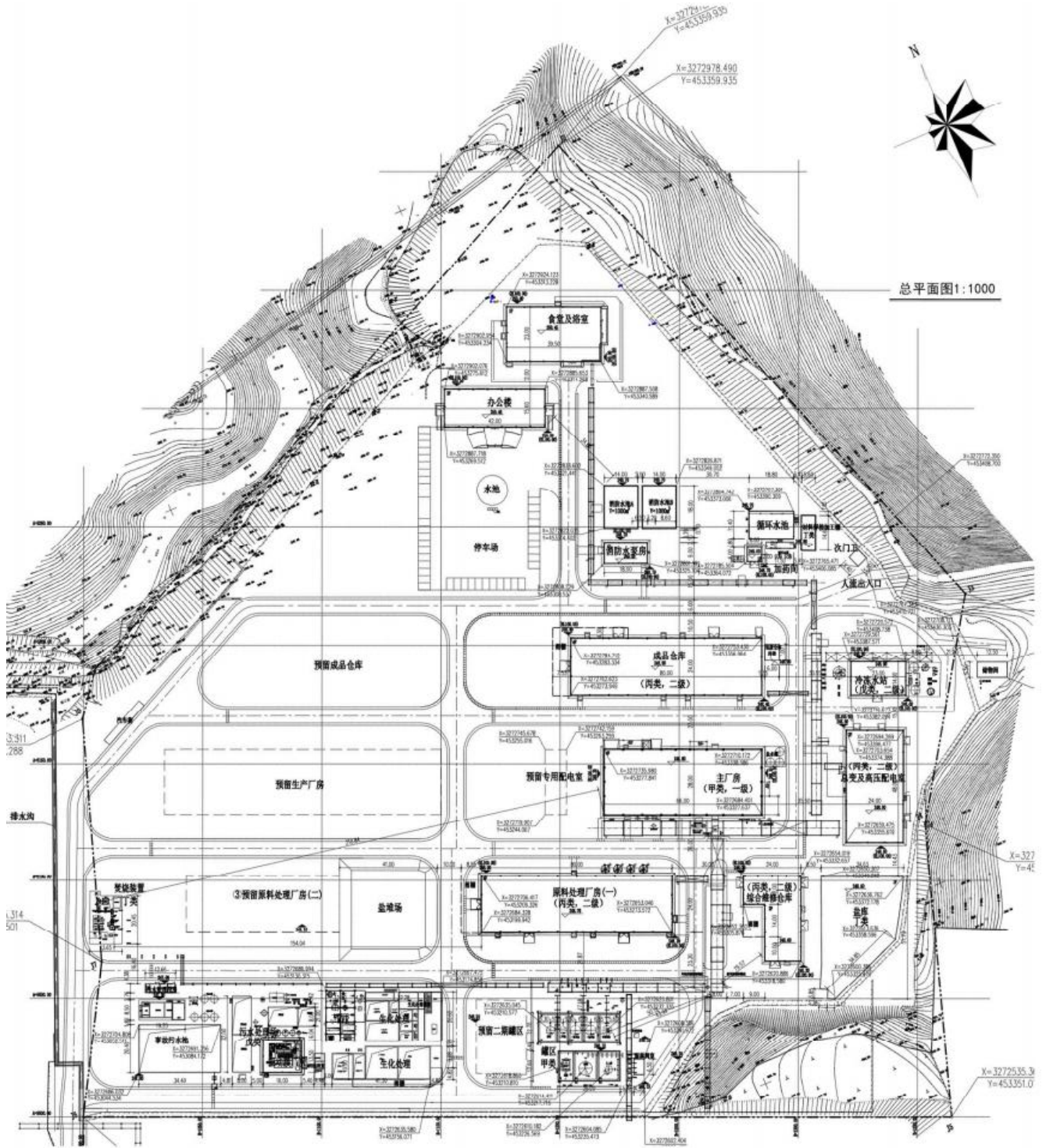


图 4.2-1 厂区平面布置图

4.3 重点场所、重点设施设备情况

企业涉及的重点场所、重点设施设备情况见表 4.3-1，储存设施情况表见表 4.3-2，池体情况见表 4.3-3。

表 4.3-1 重点场所、重点设施情况一览表

编号	类别	重点场所或设施名称	设施功能	涉及有毒有害物质清单	可能的迁移途径
1	液体储存区 (罐区)	原料罐区	储存	NaOH、HCl、一氯甲烷、环氧丙烷、乙二醛、二甲醚	泄露
2	液体储存区 (池体)	事故池	废水、事故水收集	废水	泄露
3		污水处理站废水收集池、废水处理池	废水收集处理	废水	泄露
4	装卸	原料罐区装卸区	原料卸料	NaOH、HCl、一氯甲烷、环氧丙烷、乙二醛、二甲醚	泄露
5	管道运输	输送管道	物料输送	NaOH、HCl、一氯甲烷、环氧丙烷、乙二醛、二甲醚	泄露
6	传输泵	传输泵	物料输送	NaOH、HCl、一氯甲烷、环氧丙烷、乙二醛、二甲醚	泄露
7	生产区	主厂房	生产	NaOH、HCl、一氯甲烷、环氧丙烷、乙二醛、二甲醚	泄露
8	废气处理设施	废气焚烧装置	废气处理	二噁英、二甲醚、一氯甲烷、HCl	沉降、泄漏
9		主厂房废气处理设施	废气处理	二甲醚、一氯甲烷、乙二醛、HCl	沉降
10	分析化验室	分析化验室	化验	化学药剂	泄露
11	一般工业固体废物贮存场	污泥储存间	污泥暂存	污泥	泄露
12		一般工业固体废物暂存间	一般固废暂存	一般工业固废	/
13	危险废物储存库	危废暂存间	危废暂存	危废	泄露

表 4.3-2 企业主要储存设施情况一览表

序号	设备名称	储罐类别	储罐公称容积(m ³) 或库房面积(m ²)	数量(个)	实际最大储存量 t	储存条件
一	原料罐区					
1	二甲醚储罐	接地储罐,单层钢制储罐	80	1	50.4	0~40℃, 0.78MPa
2	一氯甲烷储罐	接地储罐,单层钢制储罐	180	2	236	0~40℃, 0.78MPa
3	环氧丙烷储槽	接地储罐,单层钢制储罐	160	1	86	0~40℃, 0.2MPa

序号	设备名称	储罐类别	储罐公称容积 (m ³) 或库房面积(m ²)	数量 (个)	实际最大储存 量 t	储存条件
4	盐酸储罐	离地储罐, 单层 钢制储罐	25	1	21	常温、常 压
5	液碱储罐	接地储罐, 单层 钢制储罐	200	1	286	<40°C、常 压
6	乙二醛储罐	接地储罐, 单层 钢制储罐	40	1	36	常温、常 压
二	其他仓储设施					
1	危险废物库房	/	42	1	/	常温、常 压
2	成品库房	/	2800	1	/	常温、常 压
3	原料处理厂房	/	2400	1	/	常温、常 压

4.3-3 池体设置情况一览表

序号	设施名称	池体类别	有效容积	备注
1	事故池	地下池体	2300m ³	
2	生产废水收集池	半地下池体	1000m ³	
3	生化调节池	半地下池体	480m ³	
4	生化厌氧池	半地下池体	3400m ³	
5	生化好氧池	半地下池体	1100m ³	
6	清液池	半地下池体	300m ³	
7	浓液池	半地下池体	180m ³	车间回用

根据现场核实, 企业的物料传输管线均采用架空形式, 无埋地式物料输送管线, 废水通过管道输送至污水处理设施, 采用明管输送, 无隐蔽管线。

物料储罐主要有二甲醚储罐、一氯甲烷储罐、环氧丙烷储槽、盐酸储罐、液碱储罐、乙二醛储罐, 均设置于围堰中, 盐酸储罐为离地储罐, 其他储罐均为接地储罐。废水处理和废水收集池体为半地下池体, 事故池为地下池体。

5 重点单元识别与分类

5.1 重点单元情况

根据重点场所、重点设施情况，结合平面布置图，对企业内重点单元进行划分，重点单元情况一览表见表 5.1-1。

重庆鹏凯精细化工有限公司土壤和地下水自行监测方案

表 5.1-1 重点单元情况一览表

企业名称	重庆鹏凯精细化工有限公司			所属行业	C2662 专项化学用品制造			
填写日期	2022 年 8 月 9 日			填报人员		联系方式		
序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能(即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动)	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	设施坐标(中心点坐标)	是否为隐蔽性设施	单元类别 (一类/二类)	单元面积 m ²
单元 1	原料罐区	储存	NaOH、HCl、一氯甲烷、环氧丙烷、乙二醛、二甲醚	土壤因子: pH、一氯甲烷、环氧丙烷、乙二醛、二甲醚	29.570719149°N 107.517284376°E	否	二类单元	2100
	原料装卸区	原料卸料		地下水因子: pH、耗氧量、氨氮、硫酸盐、硝酸盐、氯离子、钠、一氯甲烷、环氧丙烷、乙二醛、二甲醚	29.570796933°N 107.517630381°E	否		
单元 2	MVR 处理设施及收集桶	废水处理、废水收集	废水	土壤因子: pH、甲醇、丙二醇	29.571149644°N 107.516379801°E	否	一类单元	4250
	废水收集池			地下水因子: pH、耗氧量、氨氮、硫酸盐、硝酸盐、氯化物、甲醇、丙二醇	29.571235474°N 107.515897004°E	是		
	废水处理站				29.570908245°N 107.516460267°E	是		
	污泥暂存区	固废暂存	污泥		29.570924338°N 107.516664115°E	否		
单元 3	尾气焚烧火炬	废气处理	一氯甲烷、二甲醚、HCl、二噁英	土壤因子: pH、二甲醚、一氯甲烷、甲醇、丙二醇、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、环氧丙烷、乙二醛、二甲醚、二噁英	29.571841654°N 107.515580503°E	否	一类单元	1750
	事故池	废水收集	废水		29.571256932°N 107.515601961°E	是		

重庆鹏凯精细化工有限公司土壤和地下水自行监测方案

企业名称	重庆鹏凯精细化工有限公司			所属行业	C2662 专项化学用品制造			
填写日期	2022 年 8 月 9 日			填报人员		联系方式		
序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能(即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动)	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	设施坐标(中心点坐标)	是否为隐蔽性设施	单元类别 (一类/二类)	单元面积 m ²
				地下水因子: pH、耗氧量、氨氮、硫酸盐、硝酸盐、氯化物、钠、石油类、甲醇、丙二醇、一氯甲烷、环氧丙烷、乙二醛、二甲醚				
单元 4	危废暂存间	危废暂存	危废	土壤因子: pH、一氯甲烷、环氧丙烷、乙二醛、二甲醚、甲醇、丙二醇、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	29.571802762°N 107.518686501°E	否	二类单元	2450
	主厂房	生产	NaOH、HCl、一氯甲烷、环氧丙烷、乙二醛、二甲醚	地下水因子: pH、耗氧量、氨氮、硫酸盐、硝酸盐、氯化物、钠、石油类、甲醇、丙二醇、一氯甲烷、环氧丙烷、乙二醛、二甲醚	29.571480897°N 107.518133966°E	否		

5.2 识别/分类结果及原因

重点单元识别分类结果及原因见表 5.2-1。

表 5.2-2 识别/分类结果及原因

单元名称	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	识别原因	分类结果
单元 1	原料罐区	单元内涉及重点场所反原料罐区、原料装卸区，考虑到罐区泄漏和原料装卸跑冒滴漏可能造成土壤和地下水污染。 盐酸罐和为离地储罐，同时设置于围堰中，液碱、一氯甲烷、二甲醚、环氧丙烷、乙二醛等储罐为接地储罐，储罐设置于围堰中，罐体泄漏首先收集于围堰中，可及时发现和处理，不属于隐蔽设施，单元内不含隐蔽设施，划为二类单元。	二类单元
	原料装卸区		
单元 2	MVR 处理设施及收集桶	单元内涉及重点场所或设施为 MVR 处理设施及收集桶、废水收集池、废水处理站、污泥暂存区，考虑废水处理站池体泄漏、废水收集池泄漏、废水收集桶泄漏、污泥泄漏等，可能土壤和地下水造成污染。 废水处理站池体、废水收集池为半地下池体，为隐蔽设施，单元内含有隐蔽设施，单元划为一类单元	一类单元
	废水收集池		
	废水处理站		
	污泥暂存区		
单元 3	尾气焚烧火炬	单元内涉及重点场所为尾气焚烧火炬、事故池，考虑事故池泄露和焚烧尾气大气沉降可能造成土壤和地下水污染。 事故池为地下池体，为隐蔽设施，划为一类单元。	一类单元
	事故池		
单元 4	危废暂存间	单元内涉及重点场所或设施为危废暂存间、主厂房，考虑危废运输过程中泄漏和主厂房生产装置泄漏主厂房废气大气沉降等，可能土壤和地下水造成污染。 单元内不含隐蔽设施，划为二类单元。	二类单元
	主厂房		

5.3 关注污染物

各重点单元关注污染物包括单元内对应重点设施涉及物质，设施产生三废特征污染物，各重点单元关注污染物情况见表 5.3-1

表 5.3-1 重点单元关注污染物情况一览表

单元名称	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	污染途径	关注污染物	因子选取原因
单元 1	原料罐区	罐区泄漏	土壤因子： pH、一氯甲烷、环氧丙烷、乙二醛、二甲醚	土壤因子： 原料罐区及装卸区涉及盐酸、氢氧化钠、一氯甲烷、环氧丙烷、乙二醛、二甲醚，关注 pH、一氯甲烷、环氧丙烷、乙二醛、二甲醚；
	原料装卸区	卸料时跑冒滴漏	地下水因子： pH、耗氧量、氨氮、硫酸盐、硝酸盐、氯离子、钠、一氯甲烷、环氧丙烷、乙二醛、二甲醚	地下水因子： 项目属于专项化学品制造，参考 HJ164 附录 F 的专用化学品制造特征项目；污原料罐区及装卸区涉及盐酸、氢氧化钠、一氯甲烷、环氧丙烷、乙二醛、二甲醚，关注 pH、氯离子、钠、一氯甲烷、环氧丙烷、乙二醛、二甲醚； 再结合环评和批复中生产工艺以及原辅材料

单元名称	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	污染途径	关注污染物	因子选取原因
				中涉及到的污染因子和环评监测计划中监测因子，还应关注耗氧量、氨氮、硫酸盐、硝酸盐
单元 2	MVR 处理设施及收集桶	装置、收集桶泄漏	土壤因子： pH、甲醇、丙二醇 地下水因子： pH、耗氧量、氨氮、硫酸盐、硝酸盐、氯化物、甲醇、丙二醇	土壤因子： MVR 处理设施及收集桶、废水收集池、废水处理站、污泥暂存区涉及废水、污泥，关注甲醇、丙二醇、pH； 地下水因子： 项目属于专项化学品制造，参考 HJ164 附录 F 的专用化学品制造特征项目；MVR 处理设施及收集桶、废水收集池、废水处理站、污泥暂存区涉及废水、污泥，关注氯化物、甲醇、丙二醇、pH； 再结合环评和批复中生产工艺以及原辅材料中涉及到的污染因子和环评监测计划中监测因子，还应关注耗氧量、氨氮、硫酸盐、硝酸盐
	废水收集池	池体泄漏		
	废水处理站	池体泄漏		
	污泥暂存区	污泥泄漏		
单元 3	尾气焚烧火炬	罐区泄漏	土壤因子： pH、二甲醚、一氯甲烷、甲醇、丙二醇、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、环氧丙烷、乙二醛、二甲醚、二噁英 地下水因子： pH、耗氧量、氨氮、硫酸盐、硝酸盐、氯化物、石油类、甲醇、丙二醇、一氯甲烷、环氧丙烷、乙二醛、二甲醚	土壤因子： 尾气焚烧火炬涉及二甲醚、一氯甲烷、HCl、二噁英排放，关注 pH、二甲醚、一氯甲烷、二噁英，事故池涉及废水、事故水收集，关注甲醇、丙二醇、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、环氧丙烷、乙二醛、二甲醚； 地下水因子： 项目属于专项化学品制造，参考 HJ164 附录 F 的专用化学品制造特征项目；罐尾气焚烧火炬涉及二甲醚、一氯甲烷、HCl 排放，关注 pH、二甲醚、一氯甲烷、氯化物，事故池涉及废水，关注甲醇、丙二醇、石油类、环氧丙烷、乙二醛、二甲醚、钠； 再结合环评和批复中生产工艺以及原辅材料中涉及到的污染因子和环评监测计划中监测因子，还应关注耗氧量、氨氮、硫酸盐、硝酸盐
	事故池	池体泄漏		
单元 4	危废暂存间	池体渗漏	土壤因子： pH、一氯甲烷、环氧丙烷、乙二醛、二甲醚、甲醇、丙二醇、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ） 地下水因子： pH、耗氧量、氨氮、硫酸盐、硝酸盐、氯化物、钠、石油类、甲醇、丙二醇、一氯甲烷、环氧丙烷、乙二醛、二甲醚	土壤因子： 危废间涉及危废暂存，关注石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、一氯甲烷、环氧丙烷、乙二醛、二甲醚；主厂房涉及一氯甲烷、环氧丙烷、乙二醛、二甲醚、氢氧化钠、盐酸使用，关注 pH、一氯甲烷、环氧丙烷、乙二醛、二甲醚 地下水因子： 项目属于专项化学品制造，参考 HJ164 附录 F 的专用化学品制造特征项目；危废间涉及危废暂存，关注石油类、一氯甲烷、环氧丙烷、乙二醛、二甲醚；主厂房涉及一氯甲烷、环氧丙烷、乙二醛、二甲醚、氢氧化钠、盐酸使用，关注 pH、一氯甲烷、环氧丙烷、乙二醛、二甲醚、氯化物、钠； 再结合环评原辅材料和生产工艺以及批复中涉及到的污染因子，还应关注耗氧量、氨氮、硫酸盐、硝酸盐、甲醇、丙二醇、
	主厂房	池体渗漏		

6 监测点位布设方案

6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置

通过现场勘查，整个企业生产区域地面基本已做硬化或防渗处理，厂区内有一定的绿化区域。根据现场地形地势等实际情况，结合重庆市涪陵区主导风向情况，在厂界内共布设 6 个土壤常规监测点，编号为 T1-T6，每个点位均取表层样（0-0.5m）。

根据地下水布点原则，地下水监测井应布设在存在污染隐患的重点设施周边或重点区域以及污染物迁移途径的下游方向。根据企业提供的《重庆鹏凯精细化工有限公司 10000 吨/年非离子纤维素醚生产线建设项目岩土工程勘察报告（直接详勘）》、白涛镇总体规划江东工业组团园区总和水文地质图等资料，基本推断出地下水走向，结合企业实际情况。本次地下水监测点布设经综合考虑分析，共布设 5 个地下水常规监测井（含 1 个地下水对照监测井）。重点单元及相应监测点/监测井的布设位置见表 6.1-1，监测点位示意图见图 6.1-1

表 6.1-1 监测点/监测井设置情况一览表

序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	该单元对应的监测点位编号及坐标		采样深度 m	备注
单元 1	原料罐区	土壤	原料罐区东侧 T1 107.517473828°E 29.570694624°N	0-0.5	表层样
	原料装卸区				
	地下水		原料罐区南侧 DXW3 107.517151963°E 29.570453225°N	井管顶部采集低密度非水相液体，井管底部以上 0.5~1m 采集重非水相液体，水位线以下 0.5m 采集其他因子	潜水层
单元 2	MVR 处理设施及收集桶	土壤	污水处理站东南侧 T2 107.516532372°E 29.570699988°N	0-0.5	表层样
	废水收集池				
	废水处理站				
	污泥暂存区				
	地下水		污水处理站南侧 DXW4 107.515920829°E 29.570925294°N	井管顶部采集低密度非水相液体，井管底部以上 0.5~1m 采集重非水相液体，水位线以下 0.5m 采集其他因子	潜水层
单元 3	尾气焚烧火炬	土壤	事故池西侧 T4 107.515403162°E 29.571354447°N	0-0.5	表层样
	事故池				
	地下水		事故池西南侧 DXW5 107.515314650°N 29.571153281°E	井管顶部采集低密度非水相液体，井管底部以上 0.5~1m 采集重非水相液体，	潜水层

重庆鹏凯精细化工有限公司土壤和地下水自行监测方案

序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	该单元对应的监测点位编号及坐标		采样深度 m	备注
				水位线以下 0.5m 采集其他因子	
单元 4	危废暂存间	土壤	危废间东侧 T5 107.518721055°N 29.571821151°E	0-0.5	表层样
	主厂房		主厂房西南侧 T6 107.517642807°N 29.571504651°E	0-0.5	表层样
	地下水		主厂房西南侧区域 DXW2 107.517597209°N 29.571359812°E	井管顶部采集低密度非水相液体，井管底部以上 0.5~1m 采集重非水相液体，水位线以下 0.5m 采集其他因子	潜水层
对照点	地下水		厂区北侧区域 DXW1 107.518020998°E 29.573328553°N	井管顶部采集低密度非水相液体，井管底部以上 0.5~1m 采集重非水相液体，水位线以下 0.5m 采集其他因子	潜水层

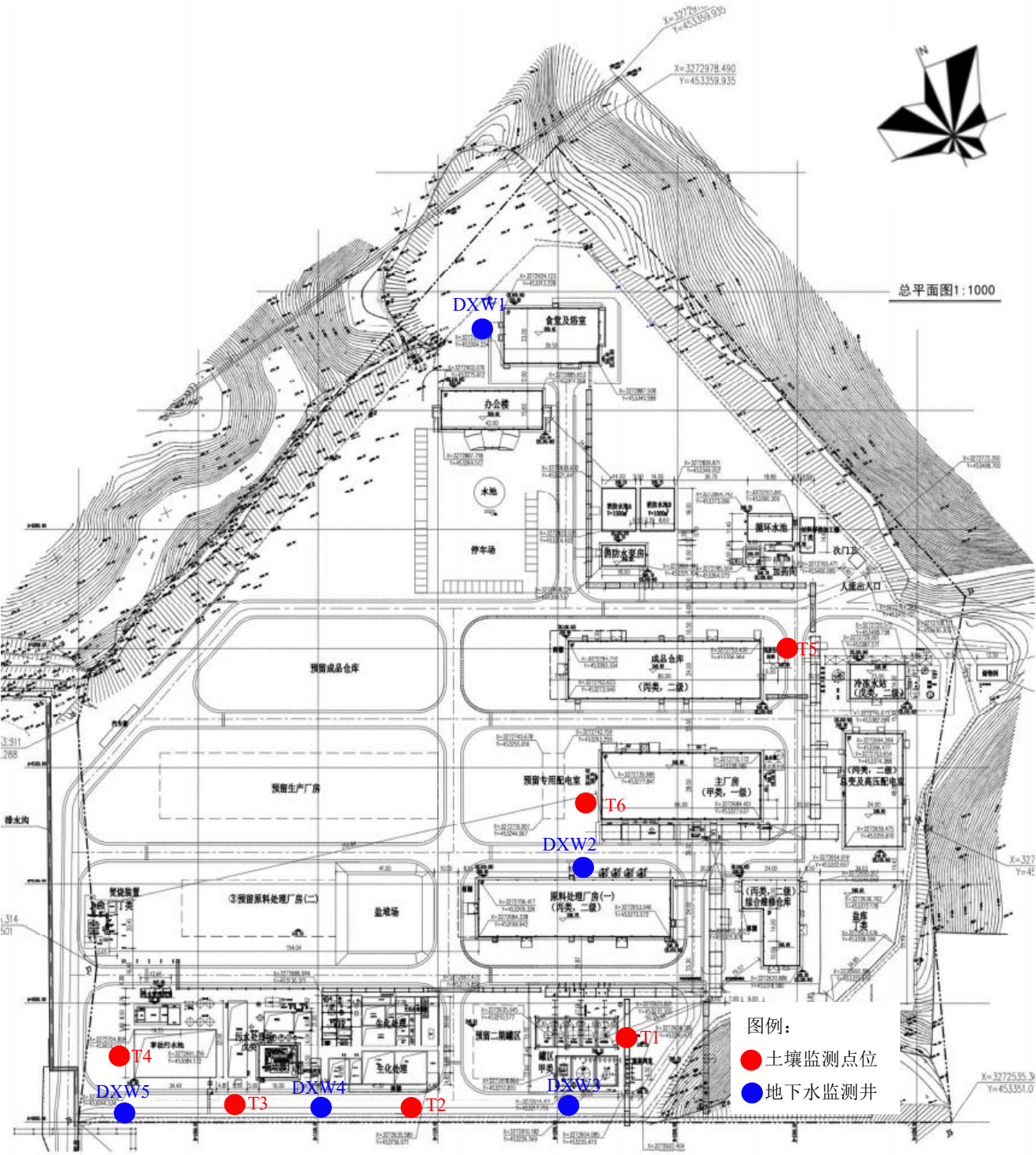


图 6.1-1 厂区平面布置及监测点位示意

6.2 各点位布设原因

土壤监测点位布设依据如下：

T1：位于原料罐区东侧，该区域靠近罐区和卸料区，具有裸露土壤，罐体主要用于储存一氯甲烷、环氧丙烷、乙二醛、碱液、盐酸，考虑卸料时和储存的

化学品可能泄漏下渗对该区域土壤环境造成一定的影响,因此在该区域布设一个土壤点位,代表该单元土壤污染情况,采集表层样。

T2: 位于污水处理站东南侧,临近污泥储存区和废水处理池,具有裸露土壤,考虑污泥渗滤液渗漏和池体泄漏下渗对该区域土壤环境造成一定的影响,因此在该区域布设一个土壤点位,代表该单元土壤污染情况,采集表层样。

T3: 位于污水处理站西南侧,临近废水收集池,具有裸露土壤,考虑池体泄漏下渗对该区域土壤环境造成一定的影响,因此在该区域布设一个土壤点位,代表该单元土壤污染情况,采集表层样。

T4: 位于事故池西侧,临近事故池,同时位于焚烧火炬下风向,具有裸露土壤,考虑事故池泄漏下渗和焚烧废气大气沉降对该区域土壤环境造成一定的影响,对该区域土壤环境造成一定的影响,因此在该区域布设一个土壤点位,代表该单元土壤污染情况,采集表层样。

T5: 位于危废间东侧,临近危废间,具有裸露土壤,考虑到危险废物转运途中流失对该区域土壤环境造成一定的影响,因此在该区域布设一个土壤点位,代表危废间土壤污染情况,采集表层样。

T6: 位于主厂房西南侧,具有裸露土壤,该区域临近涉及有毒有害物质生产装置,同时考虑到未完全处理的污染物可能通过大气沉降的方式对土壤环境造成影响,因此在该区域布设一个土壤点位,代表该单元土壤污染情况,采集表层样。

企业涉及隐蔽设施主要为污水处理站废水收集池、废水处理池、事故池,主要集中于单元2和单元3,两个单元均设置了地下水监测井,因地下水监测井均在隐蔽设施50m范围内,固本监测方案不设置深层采样点位。

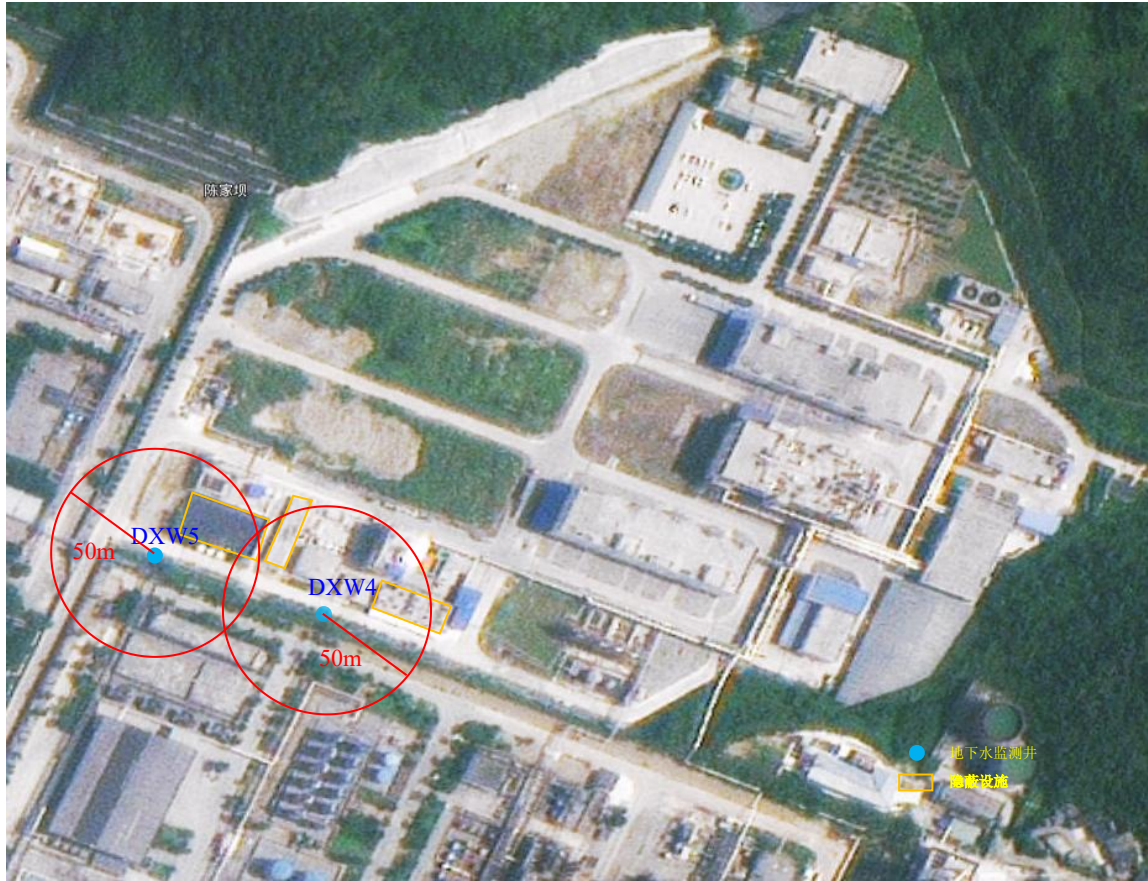


图 6.2-1 地下水监测井 50m 范围图

地下水监测井布设依据如下：

DXW1：位于厂区北侧区域，在企业内部远离各重点设施且位于地下水上游区域，布设企业地下水监测对照点。

DXW2：位于主厂房西南侧区域，该区域为主厂房、危废间地下水流下游方向，该点位地下水能代表主厂房、危废间对地下水影响情况，为单元 4 地下水监控点监控点。

DXW3：位于原料罐区南侧，该区域为原料罐区地下水流下游方向，为单元 1 地下水监控点。

DXW4：位于污水处理站南侧，该区域为污水处理站、废水收集池地下水流下游方向，为单元 2 地下水监控点。

DXW5：位于事故池西南侧，该区域为事故池、焚烧装置地下水流下游方向，为单元 3 地下水监控点。

6.3 监测指标及选取原因

表 6.3-1 监测指标及频次

监测类型	布点位置	监测因子		监测频率	备注
		特征因子	初次监测还需关注因子		
土壤	原料罐区东侧 T1	pH、氯甲烷、环氧丙烷*、乙二醛*二甲醚*	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、三氯甲烷、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、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、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	1次/年	甲醇、丙二醇、环氧丙烷、乙二醛、二甲醚待方法和标准出台后开展监测
	污水处理站东南侧 T2	pH、甲醇*、丙二醇*		1次/年	
	污水处理站西南侧 T3	pH、甲醇*、丙二醇*		1次/年	
	事故池西侧 T4	pH、二甲醚、一氯甲烷、二噁英、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、甲醇*、丙二醇*、环氧丙烷*、乙二醛*、二甲醚*、		1次/年	
	危废间东侧 T5	pH、一氯甲烷、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、环氧丙烷*、乙二醛*、二甲醚*、甲醇*、丙二醇*		1次/年	
	主厂房西南侧 T6	pH、环氧丙烷*、乙二醛*、二甲醚*、甲醇*		1次/年	
地下水	厂区北侧 DXW1	pH、耗氧量、氨氮、硫酸盐、硝酸盐、钠、氯化物、石油类、甲醇、丙二醇*、一氯甲烷、环氧丙烷*、乙二醛*、二甲醚*	色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯	1次/年	丙二醇、环氧丙烷、乙二醛、二甲醚暂无相应监测方法与标准，待方法和标准出台后开展监测
	主厂房西南侧 DXW2	pH、耗氧量、氨氮、硫酸盐、硝酸盐、氯化物、钠、石油类、甲醇、丙二醇*、环氧丙烷*、乙二醛*、二甲醚*		1次/年	
	原料罐区南侧 DXW3	pH、耗氧量、氨氮、硫酸盐、硝酸盐、氯离子、钠、一氯甲烷、环氧丙烷*、乙二醛*、二甲醚*		1次/年	
	污水处理站南侧 DXW4	pH、耗氧量、氨氮、硫酸盐、硝酸盐、氯化物、甲醇、丙二醇*		1次/半年	
	事故池西南侧 DXW5	pH、耗氧量、氨氮、硫酸盐、硝酸盐、		1次/半年	

监测类型	布点位置	监测因子		监测频率	备注
		特征因子	初次监测还需关注因子		
		钠、氯化物、石油类、甲醇、丙二醇*、一氯甲烷、环氧丙烷*、乙二醛*、二甲醚*			
	备注	当有点位出现下列任一种情况时，该点位监测频次应至少提高 1 倍，直至至少连续 2 次监测结果均不再出现下列情况，方可恢复原有监测频次；经分析污染可能不由该企业生产活动造成时除外，但应在监测结果分析中一并说明： 1、土壤污染物浓度超过 GB 36600 中第二类用地筛选值、土壤环境背景值或地方土壤污染风险管控标准； 2、地下水污染物浓度超过该地区地下水功能区划在 GB/T 14848 中对应的限值或地方生态环境部门判定的该地区地下水环境本底值； 3、地下水污染物监测值高于该点位前次监测值 30%以上； 4、地下水污染物监测值连续 4 次以上呈上升趋势。			

土壤监测初次监测时除关注污染物作为特征因子外，监测因子考虑 GB 36600 表 1 基本项目，地下水初次监测时除关注污染物作为特征因子外，监测因子还需考虑 GB/T14848 表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）。因企业位于工业园区，企业周边 1km 内无地下水环境敏感区，DXW4、DXW5 地下水监测频次为 1 次/半年，其它点位地下水监测频次为 1 次/年。土壤监测频次为表层土壤 1 次/年。

6.4 执行标准

6.4.1 土壤环境执行标准

本次土壤环境自行监测中的污染因子执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）建设用地土壤污染风险筛选值和管制值中第二类用地筛选值。土壤环境执行标准详见表 6.4-1

表 6.4-1 建设用地土壤环境执行标准一览表单位：mg/kg

序号	污染项目	筛选值（mg/kg）	管制值（mg/kg）	评估依据
1	砷	60	140	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中建设用地土壤污染风险筛选值和管制值中第二类用地筛选值
2	镉	65	172	
3	铬（六价）	5.7	78	
4	铜	18000	36000	
5	铅	800	2500	
6	汞	38	82	
7	镍	900	2000	
8	苯胺	260	663	
9	苯	4	40	

序号	污染项目	筛选值 (mg/kg)	管制值 (mg/kg)	评估依据
10	甲苯	1200	1200	
11	乙苯	28	280	
12	间二甲苯+对二甲苯	570	570	
13	苯乙烯	1290	1290	
14	邻二甲苯	640	640	
15	1,2-二氯丙烷	5	47	
16	氯甲烷	37	120	
17	氯乙烯	0.43	4.3	
18	1,1-二氯乙烯	66	200	
19	二氯甲烷	616	2000	
20	反-1,2-二氯乙烯	54	163	
21	1,1-二氯乙烷	9	100	
22	顺-1,2-二氯乙烯	596	2000	
23	1,1,1-三氯乙烷	840	840	
24	四氯化碳	2.8	36	
25	1,2-二氯乙烷	5	21	
26	三氯乙烯	2.8	20	
27	1,1,2-三氯乙烷	2.8	15	
28	四氯乙烯	53	183	
29	1,1,1,2-四氯乙烷	10	100	
30	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50	
31	1,2,3-三氯丙烷	0.5	5	
32	氯苯	270	1000	
33	1,4-二氯苯	20	200	
34	1,2-二氯苯	560	560	
35	氯仿	0.9	10	
36	2-氯酚	2256	4500	
37	萘	70	700	
38	苯并(a)蒽	15	151	
39	蒽	1293	12900	
40	苯并(b)荧蒽	15	151	
41	苯并(k)荧蒽	151	1500	
42	苯并(a)芘	1.5	15	
43	茚(1,2,3-cd)芘	15	151	
44	二苯并(a,h)蒽	1.5	15	
45	硝基苯	76	760	
46	石油烃	4500	9000	
47	二噁英	4*10 ⁻⁵	4*10 ⁻⁴	

注：具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值水平的，不纳入污染地块管理。土壤环境背景值可参见《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）附录 A。

6.4.2 地下水环境执行标准

场地位于工业园区，供水管网完善，附近居民生活用水均来自市政供水，场地所在区域无集中式地下水饮用水源，根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中地下水质量分类标准，地下质量分类为Ⅲ类，执行《地下水质量标准》

(GB/T14848-2017)III类标准;石油类参考《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)

III类标准。地下水环境执行标准详见表 6.4-2。

表 6.4-2 地下水环境执行标准

序号	污染项目	标准限值	评估依据
1	色度	15 (铂钴色度单位)	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III 类标准,*石油类参考《地 表水环境质量标准》 (GB3838-2002)III 类标 准。
2	嗅和味	无	
3	浑浊度	3NTU	
4	肉眼可见物	无	
5	pH	6.5~8.5	
6	总硬度 (以 CaCO_3 计)	450mg/L	
7	溶解性总固体	1000mg/L	
8	硫酸盐	250mg/L	
9	氯化物	250mg/L	
10	铁	0.3mg/L	
11	锰	0.10mg/L	
12	铜	1.00mg/L	
13	锌	1.00mg/L	
14	铝	0.20mg/L	
15	挥发性酚类 (以苯酚计)	0.002mg/L	
16	阴离子表面活性剂	0.3mg/L	
17	耗氧量	3.0mg/L	
18	氨氮	0.50mg/L	
19	硫化物	0.02mg/L	
20	钠	200mg/L	
21	亚硝酸盐	1.00mg/L	
22	硝酸盐	20.0mg/L	
23	氰化物	0.05mg/L	
24	氟化物	1.0mg/L	
25	碘化物	0.08mg/L	
26	汞	0.001mg/L	
27	砷	0.01mg/L	
28	硒	0.01mg/L	
29	镉	0.005mg/L	
30	铬 (六价)	0.05mg/L	
31	铅	0.01mg/L	
32	三氯甲烷	60mg/L	
33	四氯化碳	2.0mg/L	
34	苯	10.0mg/L	
35	甲苯	700mg/L	
36	石油类	0.05mg/L	

6.5 检测方法

表 6.5-1 检测推荐分析方法一览表

检测类型	检测项目	检测方法	检测依据
土壤	pH	土壤 pH 值的测定电位法	HJ962-2018
	砷	土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法 第 2 部分: 土壤中总砷的测定	GB/T22105.2-2008

重庆鹏凯精细化工有限公司土壤和地下水自行监测方案

检测类型	检测项目	检测方法	检测依据
	镉	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T17141-1997
	铜	波长色散 X 射线荧光光谱法	HJ780-2015
	铅	波长色散 X 射线荧光光谱法	HJ780-2015
	汞	土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定	GB/T22105.1-2008
	镍	波长色散 X 射线荧光光谱法	HJ780-2015
	铬（六价）	碱消解/火焰原子吸收分光光度法	HJ687-2014
	VOCs	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/ 气相色谱-质谱法	HJ605-2011
	SVOCs	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱 -质谱法	HJ834-2017
	石油烃 （C ₁₀ -C ₄₀ ）	土壤和沉积物石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）的测定气相色谱 法	HJ1021-2019
	二噁英（总毒性当量）	土壤和沉积物二噁英类的测定同位素稀释高分 辨气相色谱-高分辨质谱法	HJ77.4-2008
地下水	色度	水质色度的测定稀释倍数法	HJ1182-2021
	嗅和味	生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标 （3.1 嗅气和尝味法）	GB/T5750.4-2006
	浑浊度	生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标 （2.2 目视比浊法-福尔马肼标准）	GB/T5750.4-2006
	肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标 （4.1 直接观察法）	GB/T5750.4-2006
	pH	便携式 pH 计法	《水和废水监测分析方法》（第四版）
	总硬度	生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标 （7.1 乙二胺四乙酸二钠滴定法）	GB/T5750.4-2006
	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标 （8.1 称量法）	GB/T5750.4-2006
	硫酸盐	铬酸钡分光光度法（试行）	HJ/T342-2007
	氯化物	离子色谱法	HJ84-2016
	铁	电感耦合等离子发射光谱法	HJ700-2014
	锰	电感耦合等离子发射光谱法	HJ700-2014
	铜	电感耦合等离子发射光谱法	HJ700-2014
	锌	电感耦合等离子发射光谱法	HJ700-2014
	铝	电感耦合等离子发射光谱法	HJ700-2014
	挥发性酚类	水质挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法	HJ503-2009
	阴离子表面活性剂	水质阴离子表面活性剂的测定亚甲蓝分光光度 法	GB/T7494-1987
	耗氧量	生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标 （1.1 酸性高锰酸钾滴定法）	GB/T5750.7-2006
	氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ535-2009

重庆鹏凯精细化工有限公司土壤和地下水自行监测方案

检测类型	检测项目	检测方法	检测依据
	硫化物	水质硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法	HJ1226-2021
	钠	水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法	HJ776-2015
	亚硝酸盐	分光光度法	GB/T7493-1987
	硝酸盐	离子色谱法	HJ84-2016
	氰化物	水质氰化物的测定容量法和分光光度法	HJ484-2009
	氟化物	水质氟化物的测定离子选择电极法	GB/T7484-1987
	碘化物	水质碘化物的测定离子色谱法	HJ778-2015
	汞	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法	HJ694-2014
	砷	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法	HJ694-2014
	硒	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法	HJ694-2014
	镉	电感耦合等离子发射光谱法	HJ700-2014
	铬（六价）	水质 六价铬的测定 流动注射-二苯碳酰二肼光度法	HJ 908-2017
	铅	电感耦合等离子发射光谱法	HJ700-2014
	三氯甲烷	水质挥发性卤代烃的测定顶空气相色谱法	HJ620-2011
	四氯化碳	水质挥发性卤代烃的测定顶空气相色谱法	HJ620-2011
	苯	水质苯系物的测定顶空/气相色谱法	HJ1067-2019
	甲苯	水质苯系物的测定顶空/气相色谱法	HJ1067-2019
	甲醇	水质甲醇和丙酮的测定顶空/气相色谱法	HJ 895-2017
	石油类	水质石油类和动植物油油的测定红外分光光度法	HJ637-2018

7 样品采集、保存、流转与制备

7.1 现场采样位置、数量和深度

7.1.1 土壤采样位置、数量和深度

表 7.1-1 土壤采样位置、数量和深度

监测类型	布点位置	采样深度 m	采样数量
土壤	原料罐区东侧 T1	0-0.5	表层样*1
	污水处理站东南侧 T2	0-0.5	表层样*1
	污水处理站西南侧 T3	0-0.5	表层样*1
	事故池西侧 T4	0-0.5	表层样*1
	危废间东侧 T5	0-0.5	表层样*1
	主厂房西南侧 T6	0-0.5	表层样*1

7.1.2 地下水采样位置、数量和深度

表 7.1-2 地下水采样位置、数量和深度

监测类型	布点位置	采样深度 m	采样数量
地下水	厂区北侧 DXW1	井管顶部采集低密度非水相液体，井管底部以上 0.5~1m 采集重非水相液体，水位线以下 0.5m 采集其他因子	1
	主厂房西南侧 DXW2		1
	原料罐区南侧 DXW3		1
	污水处理站南侧 DXW4		1
	事故池西南侧 DXW5		1

7.2 采样方法及程序

7.2.1 土壤采样方法及程序

参与本次采样的专业人员，需事先学习与掌握了解与质量保证与质量控制有关的规范。

本次土壤采样过程采用轻型直推钻进和人工挖掘、钻机钻进的采样方式，所有采样过程均按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）中的采样要求进行。

（1）根据地块内采样点的具体情况选择合适的采样方式和设备；针对表层样的采集，采用人工挖掘的方式采样，一人负责开挖和土壤样品采集，一人负责记录和现场拍摄；针对剖面样的采集，采用轻型直推钻进及大型钻机相结合的方式采样，一人负责机器的运作，一个人专门负责样品采集，一个人专门负责记录和现场拍摄。

（2）人工采样装瓶时，使用合适的采样工具，从地表下获取土壤样品，去掉与采样工具接触的土壤，将土壤“芯”作为土壤样品。采样工具重新使用前，需进行清洗。

（3）土壤取样时，采样人员均戴一次性的 PE（聚乙烯）手套，每个土样采

样前均要更换新的手套，以防止样品之间的交叉污染。

（4）在取土过程中对土壤做肉眼观察，并记录各土层的情况，包括土壤的组成类型、密实程度、湿度和颜色等，同时，特别注意土壤是否有异样的污渍或异味；根据是否有异样的污渍或异味存在确定是否增加取样，并进行记录。

（5）每个土壤样品采集量为：一个 500ml 的棕色玻璃瓶装满；5g 置入 40ml 装有搅拌子的棕色 VOCs 样品瓶（两个）；一个 50ml 的小棕色瓶装满。

（6）对于 VOCs 及 SVOCs 样品的采集，主要采用无扰动采样器进行采样，采样时应将表层的土壤剥离，采集下层土壤；使用一次性塑料注射器采集土壤样品，针筒部分的直径能够伸入 40ml 土壤样品瓶的颈部，采集约 5g 左右土壤样品，立即转移至土壤样品瓶中，快速清除掉瓶口螺纹处粘附的土壤，拧紧瓶盖，清除样品瓶外表面上粘附的土壤。

（7）现场由专人负责样品的采集与包装，由专人负责对采样日期、采样地点、样品编号、土壤、地下水等信息进行记录，同时，对采样全过程进行拍摄记录。采集好的样品立即放在存有蓝冰的保温箱内，保温箱的温度低于 4℃，并尽快送至实验室分析测试。

7.2.2 地下水采样方法及程序

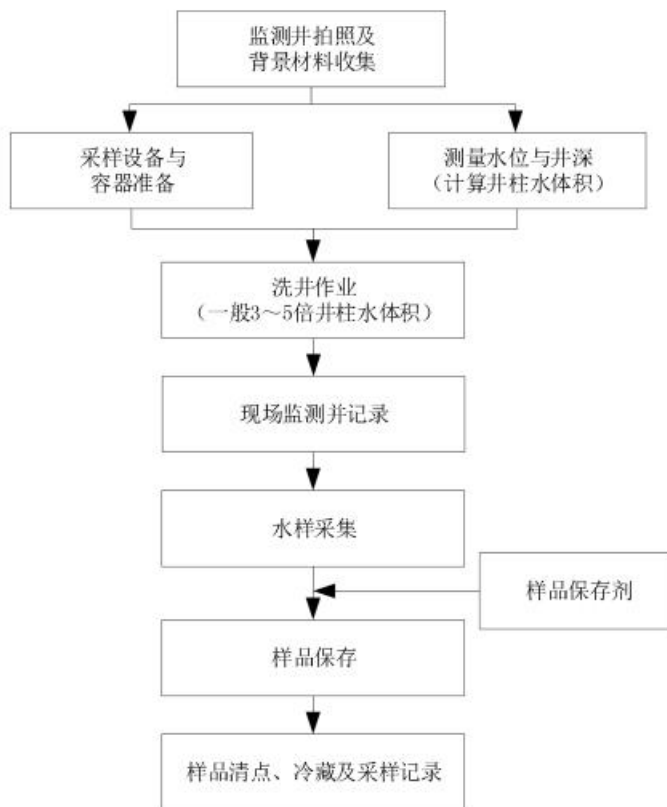


图 7.2-2 地下水采样基本流程图

参与本次采样的专业人员，需事先学习与掌握了解与质量保证与质量控制有关的规范。

地下水样品采集过程包括建井、洗井和样品采集三个步骤。

(1) 建井

本次建井过程是在厂区西北侧采样点位处实施建设的，包括钻探与护壁、井管安装、填砾及封闭等。监测井的具体建设过程如下：

①监测井管自上而下包括井壁管、过滤管、沉淀管 3 部分，不同部位之间用螺纹式连接方式进行连接；

②井壁管长度为地面以上 0.3m 至含水层顶部，筛管长度为自含水层顶部至底部或底盖，底盖一般应深入隔水层内；

③将监测井管放入地下水监测点位处，下管过程应缓慢且稳定，防止下管过快破坏钻孔稳定性；

④井管下降至底部时，在井管与套管之间填入白色石英砂，填砂时可使用导砂管将石英砂填入监测井下部，填砂完毕后将套管缓慢拉出；

⑤过滤管区以上区域用膨松的润土填充,使其形成良好的隔水层或防护层进行护壁防水,防护层厚度为石英砂层以上至地面;

⑥围绕井管搭建高出地面 0.3 m 高的井台,顶部采用螺纹式盖子密封。

⑦建井结束后在该区域做好标识,注明编号、管理人员联系方式等,由于该监测井的孔位为土壤剖面样孔位,故本次无需测量监测井坐标、高程等。

(2) 地下水水位、井水深度测量

①地下水水质监测通常在采样前应先测地下水水位(埋深水位)和井水深度。井水深度可按以下公式计算:

井水深度(m) = 井底至井口深度 - 水位面至井口深度

②地下水水位测量主要测量静水位埋藏深度和高程,高程测量参照 SL 58 相关要求执行;

③手工法测水位时,用布卷尺、钢卷尺、测绳等测具测量井口固定点至地下水水面垂直距离,当连续两次静水位测量数值之差在 $\pm 1\text{ cm}/10\text{ m}$ 以内时,测量合格,否则需要重新测量;

④有条件的地区,可采用自记水位仪、电测水位仪或地下水多参数自动监测仪进行水位测量;

⑤水位测量结果以 m 为单位,记至小数点后两位;

⑥每次测量水位时,应记录监测井是否曾抽过水,以及是否受到附近井的抽水影响。

(3) 洗井

采样前需先洗井,洗井应满足 HJ 25.2、HJ 1019 的相关要求。在现场使用便携式水质测定仪对出水进行测定,浊度小于或等于 10 NTU 时或者当浊度连续三次测定的变化在 $\pm 10\%$ 以内、电导率连续三次测定的变化在 $\pm 10\%$ 以内、pH 连续三次测定的变化在 ± 0.1 以内;或洗井抽出水量在井内水体积的 3~5 倍时,可结束洗井。

(4) 采样

样品采集一般按照挥发性有机物(VOCs)、半挥发性有机物(SVOCs)、稳定有机物及微生物样品、重金属和普通无机物的顺序采集。采集 VOCs 水样时执行 HJ 1019 相关要求,采集 SVOCs 水样时出水口流速要控制在 0.2 L/min~0.5 L/min,其他监测项目样品采集时应控制出水口流速低于 1 L/min,如

果样品在采集过程中水质易发生较大变化时，可适当加大采样流速。

①地下水样品一般要采集清澈的水样。如水样浑浊时应进一步洗井，保证监测井出水水清砂净；

②采样时，除有特殊要求的项目外，要先用采集的水样荡洗采样器与水样容器 2、3 次。采集 VOCs 水样时必须注满容器，上部不留空间，具体参照 HJ 1019 相关要求；测定硫化物、石油类、细菌类和放射性等项目的水样应分别单独采样。各监测项目所需水样采集量参见 HJ164 附录 D，HJ164 附录 D 中采样量已考虑重复分析和质量控制的需要，并留有余地；

③采集水样后，立即将水样容器瓶盖紧、密封，贴好标签，标签可根据具体情况进行设计，一般包括采样日期和时间、样品编号、监测项目等；

④采样结束前，应核对采样计划、采样记录与水样，如有错误或漏采，应立即重采或补采。

地下水样品采集是在洗井完成后 2h 内完成，采集过程中选择贝勒管，一井一管，每个监测井内采集 1 个地下水样品；按照不同检测指标的要求，将采集到的地下水样品分别装满对应的密封样品瓶；水样密封后放入现场保存箱中，然后转移至现场保存。

7.3 样品保存、流转与制备

7.3.1 土壤样品的保存、流转与制备

- (1) 样品保存
- ①样品保存按样品名称、编号和粒径分类保存。
- ②对于易分解或易挥发等不稳定组分的样品要采取低温保存的运输方法，并尽快送到实验室分析测试。测试项目需要新鲜样品的土样，采集后用可密封的聚乙烯或玻璃容器在 4℃以下避光保存，样品要充满容器。避免用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容器盛装保存样品，测定有机污染物用的土壤样品要选用玻璃容器保存。具体保存条件见表 7.3-1

表 7.3-1 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	
氰化物	聚乙烯、玻璃	<4	2	

测试项目	容器材质	温度 (°C)	可保存时间 (d)	备注
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	

③分析取用后的剩余样品

分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，也移交样品库保存。

④保存时间

分析取用后的剩余样品一般保留半年，预留样品一般保留 2 年。

(2) 流转

①装运前核对

在采样现场样品必须逐件与样品登记表、样品标签和采样记录进行核对，核对无误后分类装箱。

②运输中防损

运输过程中严防样品的损失、混淆和沾污。对光敏感的样品应有避光外包装。

③样品交接

由专人将土壤样品送到实验室，送样者和接样者双方同时清点核实样品，并在样品交接单上签字确认，样品交接单由双方各存一份备查。

(3) 制备

①制样工作室要求

分设风干室和磨样室。风干室朝南（严防阳光直射土样），通风良好，整洁，无尘，无易挥发性化学物质。

②制样工具及容器

风干用白色搪瓷盘及木盘；

粗粉碎用木锤、木滚、木棒、有机玻璃棒、有机玻璃板、硬质木板、无色聚乙烯薄膜；

磨样用玛瑙研磨机（球磨机）或玛瑙研钵、白色瓷研钵；

过筛用尼龙筛，规格为 2~100 目；

装样用具塞磨口玻璃瓶，具塞无色聚乙烯塑料瓶或特制牛皮纸袋，规格视量

而定。

③制样程序

制样者与样品管理员同时核实清点，交接样品，在样品交接单上双方签字确认。

a 风干

在风干室将土样放置于风干盘中，摊成 2~3 cm 的薄层，适时地压碎、翻动，拣出碎石、砂砾、植物残体。

b 样品粗磨

在磨样室将风干的样品倒在有机玻璃板上，用木锤敲打，用木滚、木棒、有机玻璃棒再次

压碎，拣出杂质，混匀，并用四分法取压碎样，过孔径 0.25mm(20 目)尼龙筛。过筛后的样品全

部置无色聚乙烯薄膜上，并充分搅拌混匀，再采用四分法取其两份，一份交样品库存放，另一

份作样品的细磨用。粗磨样可直接用于土壤 pH、阳离子交换量、元素有效态含量等项目的分析。

c 细磨样品

用于细磨的样品再用四分法分成两份，一份研磨到全部过孔径 0.25mm（60 目）筛，用于农药或土壤有机质、土壤全氮量等项目分析；另一份研磨到全部过孔径 0.15mm（100 目）筛，用于土壤元素全量分析。制样过程见图 8-1。

d 样品分装

研磨混匀后的样品，分别装于样品袋或样品瓶，填写土壤标签一式两份，瓶内或袋内一份，瓶外或袋外贴一份。

e 注意事项

制样过程中采样时的土壤标签与土壤始终放在一起，严禁混错，样品名称和编码始终不变；

制样工具每处理一份样后擦抹（洗）干净，严防交叉污染；

分析挥发性、半挥发性有机物或可萃取有机物无需上述制样，用新鲜样按特定的方法进行样品前处理。

7.3.2 地下水样品的保存、流转与制备

(1) 样品保存

①样品采集后应尽快运送实验室分析，并根据监测目的、监测项目和监测方法的要求，按下表的要求在样品中加入保存剂。

表 7.3-2 水样保存、容器的洗涤和采样体积技术指标

项目名称	采样容器	保存剂及用量	保存期	采样量① (ml)	容器 洗涤
色*	G, P		12 h	250	I
嗅和味*	G		6h	200	I
浑浊度*	G, P		12 h	250	I
肉眼可见物*	G		12 h	200	I
pH*	G, P		12 h	200	I
总硬度**	G, P		24h	250	I
		加 HNO ₃ , pH<2	30d		
溶解性总固体**	G, P		24h	250	I
硫酸盐**	G, P		7d	250	I
氯化物**	G, P		30d	250	I
钾	P	加 HNO ₃ 酸化使 pH 1~2	14d	250	II
钠	P	加 HNO ₃ 酸化使 pH 1~2	14d	250	II
铁	G, P	加 HNO ₃ 使其含量达到 1%	14d	250	III
锰	G, P	加 HNO ₃ 使其含量达到 1%	14d	250	III
铜	P	加 HNO ₃ 使其含量达到 1%②	14d	250	III
锌	P	加 HNO ₃ 使其含量达到 1%②	14d	250	III
钼	P	加 HNO ₃ , pH<2	14d	250	III
钴	P	加 HNO ₃ , pH<2	14d	250	III
挥发性酚类**	G	用 H ₃ PO ₄ 调至 pH 约为 4, 用 0.01 g~0.02 g 抗坏血酸除去余氯	24h	1000	I
阴离子表面活性剂**	G, P	加入甲醛, 使甲醛体积浓度为 1%	7d	250	IV
耗氧量**	G		2d	500	I
硝酸盐**	G, P		24h	250	I
亚硝酸盐**	G, P		24h	250	I
氨氮	G, P	H ₂ SO ₄ , pH<2	24h	250	I
氟化物**	P		14d	250	I
碘化物**	G, P		24h	250	I
氰化物**	G, P	NaOH, pH>12	12h	250	I
汞	G, P	1 L 水样中加浓 HCl 10 ml	14d	250	III
砷	G, P	1 L 水样中加浓 HCl 10 ml	14d	250	I
硒	G, P	1 L 水样中加浓 HCl 2ml	14d	250	III
镉	G, P	加 HNO ₃ 使其含量达到 1%②	14d	250	III
六价铬	G, P	NaOH, pH 8~9	24h	250	III
铅	G, P	加 HNO ₃ 使其含量达到 1%②	14d	250	III
铍	G, P	加 HNO ₃ 使其含量达到 1%	14d	250	III
钡	G, P	加 HNO ₃ 使其含量达到 1%	14d	250	III
镍	G, P	加 HNO ₃ 使其含量达到 1%	14d	250	III
铝	G, P	加 HNO ₃ , pH<2	30d	100	I

重庆鹏凯精细化工有限公司土壤和地下水自行监测方案

项目名称	采样容器	保存剂及用量	保存期	采样量① (ml)	容器 洗涤
硼	P	加 HNO ₃ 使其含量达到 1%	14d	250	III
锑	G, P	加 HCl 使其含量达到 0.2%(氢化物法) 1L 水样中加浓 HCl 2ml (原子荧光法)	14d	250	III
银	G, P	加 HNO ₃ 使其含量达到 0.2%	14d	250	III
铊	G, P	加 HNO ₃ 使其含量达到 1%	14d	1000	III
石油类**	G	加 HCl, pH<2	3d	500	II
硫化物	G, P	1L 水样中加入 5 ml 氢氧化钠溶液 (1 mol/L) 和 4 g 抗坏血酸, 使样品的 pH≥11, 避光保存	24h	250	I
总大肠菌群**	G (灭菌)	加入硫代硫酸钠至 0.2g/L~0.5g/L 除去残余氯	4h	150	I
菌落总数**	G (灭菌)		4h	150	I
总α放射性	P	1 L 水样加 HNO ₃ (1+1) 20ml, pH<2	5d	6000	I
总β放射性					I
挥发性有机物**	40 ml 棕色 G	用 1+10HCl 调至 pH≤2, 加入 0.01g~0.02g 抗坏血酸除去余氯	14d	40/个	I
硝基苯类**	G	若水中有余氯则 1L 水样加入 80 mg 硫代硫酸钠	7d	1000	I
有机氯农药**	G	加入 HCl 至 pH<2	7d	1000	I
有机磷农药**	G	加入 HCl 至 pH<2	24h	1000	I
酚类化合物**	G	加入 HCl 至 pH<2	7d	1000	I
氯苯类化合物**	G	加入 HCl 至 pH<2	7d	1000	I
邻苯二甲酸酯类**	G	加入 HCl 或 NaOH 至 pH7	7d	1000	I
多环芳烃**	G	若水中有余氯则 1 L 水样加入 80 mg 硫代硫酸钠	7d	1000	I
多氯联苯**	G	若水中有余氯则 1 L 水样加入 80 mg 硫代硫酸钠	7d	1000	I

注 1: “*”表示应尽量现场测定; “**”表示低温 (0℃~4℃) 避光保存。

注 2: G 为硬质玻璃瓶; P 为聚乙烯瓶 (桶)。

注 3: ①为单项样品的最少采样量; ②如用溶出伏安法测定, 可改用 1L 水样中加 19 ml 浓 HClO₄。

注 4: I、II、III、IV 分别表示四种洗涤方法:

I——无磷洗涤剂洗 1 次, 自来水洗 3 次, 蒸馏水洗 1 次, 甲醇清洗 1 次, 阴干或吹干;

II——无磷洗涤剂洗 1 次, 自来水洗 2 次, 1+3 HNO₃ 荡洗 1 次, 自来水洗 3 次, 蒸馏水洗 1 次, 甲醇清洗 1 次, 阴干或吹干;

III——无磷洗涤剂洗 1 次, 自来水洗 2 次, 1+3 HNO₃ 荡洗 1 次, 自来水洗 3 次, 去离子水洗 1 次, 甲醇清洗 1 次, 阴干或吹干;

IV——铬酸洗液洗 1 次, 自来水洗 3 次, 蒸馏水洗 1 次, 甲醇清洗 1 次, 阴干或吹干。

注 5: 经 160℃干热灭菌 2 h 的微生物采样容器, 必须在两周内使用, 否则应重新灭菌。

经 121℃高压蒸气灭菌 15 min 的采样容器, 如不立即使用, 应于 60℃将瓶内冷凝水烘干, 两周内使用。细菌监测项目采样时不能用水样冲洗采样容器, 不能采混合水样, 应单独采样后 2 h 内送实验室分析。

②样品运输过程中应避免日光照射，并置于 4℃冷藏箱中保存，气温异常偏高或偏低时还应采取适当保温措施。

③水样装箱前应将水样容器内外盖盖紧，对装有水样的玻璃磨口瓶应用聚乙烯薄膜覆盖瓶口并用细绳将瓶塞与瓶颈系紧。

④同一采样点的样品瓶尽量装在同一箱内，与采样记录或样品交接单逐件核对，检查所采水样是否已全部装箱。

⑤装箱时应用泡沫塑料或波纹纸板垫底和间隔防震。

⑥运输时应有押运人员，防止样品损坏或受沾污。

(2) 样品流转

①样品送达实验室后，由样品管理员接收。

②样品管理员对样品进行符合性检查，包括：样品包装、标识及外观是否完好；对照采样记录单检查样品名称、采样地点、样品数量、形态等是否一致；核对保存剂加入情况；样品是否冷藏，冷藏温度是否满足要求；样品是否有损坏或污染。

③当样品有异常，或对样品是否适合测试有疑问时，样品管理员应及时向送样人员或采样人员询问，样品管理员应记录有关说明及处理意见，当明确样品有损坏或污染时须重新采样。

④样品管理员确定样品符合样品交接条件后，进行样品登记，并由双方签字。

⑤样品管理员负责保持样品贮存间清洁、通风、无腐蚀的环境，并对贮存环境条件加以维持和监控。

⑥样品贮存间应有冷藏、防水、防盗和门禁措施，以保证样品的安全性。

⑦样品流转过程中，除样品唯一性标识需转移和样品测试状态需标识外，任何人、任何时候都不得随意更改样品唯一性编号。分析原始记录应记录样品唯一性编号。

⑧在实验室测试过程中由测试人员及时做好分样、移样的样品标识转移，并根据测试状态及时作好相应的标记。

⑨ 地下水样品变化快、时效性强，监测后的样品均留样保存意义不大，但对于测试结果异常样品、应急监测和仲裁监测样品，应按样品保存条件要求保留适当时间。留样样品应有留样标识。

8 质量保证与质量控制

8.1 自行监测质量体系

工业企业土壤和地下水自行监测过程的质量保证及质量控制，除应严格按照自行监测技术指南的技术要求开展工作外，还应严格遵守所使用检测方法及所在实验室的质量控制要求。

8.2 监测方案制定的质量保证与控制

本监测方案严格按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）要求编制。

8.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制

样品采集质量保证与控制注意事项见“7.2 采样方法及程序”。

样品保存、流转、制备质量保证与控制见“7.3 样品的保存、流转与制备”

样品分析质量控制

8.3.1 土壤样品分析质量控制

（1）精密度控制

a 测定率

每批土壤样品每个项目分析时均须做 20%平行样品；当 5 个样品以下时，平行样不少于 1 个。

b 测定方式

由分析者自行编入的明码平行样，或由质控员在采样现场或实验室编入的密码平行样。

c 合格要求

平行双样测定结果的误差在允许误差范围之内者为合格。允许误差范围见表 13-1。对未列出允许误差的方法，当样品的均匀性和稳定性较好时，参考表 13-2 的规定。当平行双样测定合格率低于 95%时，除对当批样品重新测定外再增加样品数 10%~20%的平行样，直至平行双样测定合格率大于 95%。

（2）准确度控制

a 使用标准物质或质控样品

例行分析中，每批要带测质控平行双样，在测定的精密度合格的前提下，质控样测定值必须落在质控样保证值（在 95%的置信水平）范围之内，否则本

批结果无效，需重新分析测定。

b 加标回收率的测定

当选测的项目无标准物质或质控样品时，可用加标回收实验来检查测定准确度。

加标率：在一批试样中，随机抽取 10%~20% 试样进行加标回收测定。样品数不足 10 个时，适当增加加标比率。每批同类型试样中，加标试样不应小于 1 个。

加标量：加标量视被测组分含量而定，含量高的加入被测组分含量的 0.5~1.0 倍，含量低的加 2~3 倍，但加标后被测组分的总量不得超出方法的测定上限。加标浓度宜高，体积应小，不应超过原试样体积的 1%，否则需进行体积校正。

合格要求：加标回收率应在加标回收率允许范围之内。加标回收率允许范围见表 13-2。当加标回收合格率小于 70% 时，对不合格者重新进行回收率的测定，并另增加 10%~20% 的试样作加标回收率测定，直至总合格率大于或等于 70% 以上。

8.3.2 地下水样品分析质量控制

(1) 实验室空白样品

每批水样分析时，应同时测定实验室空白样品，当空白值明显偏高时，应仔细检查原因，以消除空白值偏高的因素，并重新分析。

(2) 校准曲线控制

①用校准曲线定量时，必须检查校准曲线的相关系数、斜率和截距是否正常，必要时进行校准曲线斜率、截距的统计检验和校准曲线的精密度检验。控制指标按照分析方法中的要求确定。

②校准曲线不得长期使用，不得相互借用。

③原子吸收分光光度法、气相色谱法、离子色谱法、等离子发射光谱法、原子荧光法、气相色谱-质谱法和等离子体质谱法等仪器分析方法校准曲线的制作必须与样品测定同时进行。

(3) 精密度控制

精密度可采用分析平行双样相对偏差和一组测量值的标准偏差或相对标准偏差等来控制。监测项目的精密度控制指标按照分析方法中的要求确定。

平行双样可以采用密码或明码编入。每批水样分析时均须做 10%的平行双样，样品数较小时，每批样品应至少做一份样品的平行双样。一组测量值的标准偏差和相对标准偏差的计算参照 HJ 168 相关要求。

（4）准确度控制

采用标准物质和样品同步测试的方法作为准确度控制手段，每批样品带一个已知浓度的标准物质或质控样品。如果实验室自行配制质控样，要注意与国家标准物质比对，并且不得使用与绘制校准曲线相同的标准溶液配制，必须另行配制。对于受污染的或样品性质复杂的地下水，也可采用测定加标回收率作为准确度控制手段。相对误差和加标回收率的计算参照 HJ 168 相关要求。

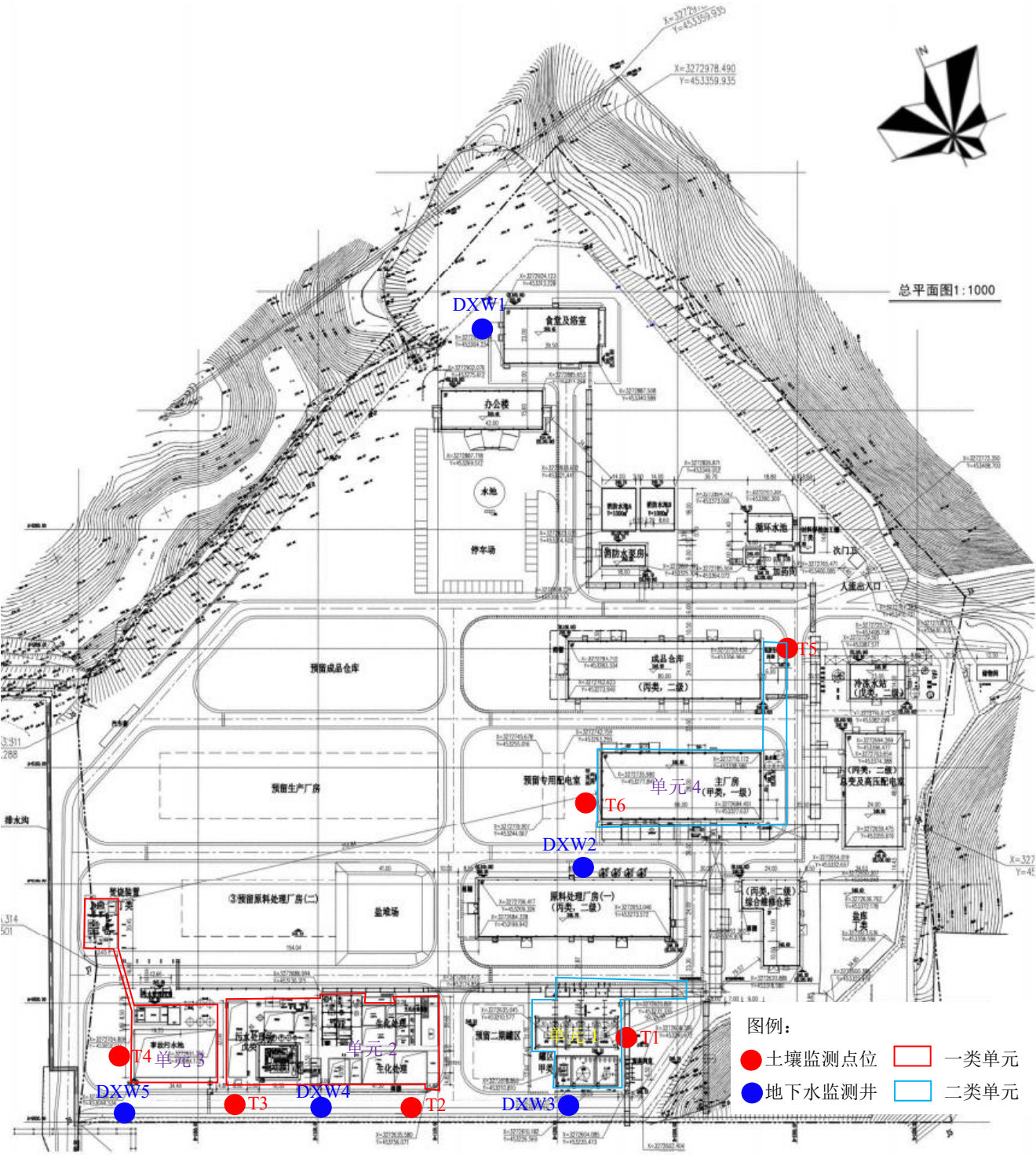
8.4 自行监测信息公开

企业每年按要求进行监测后，应按照生态环境主管部门的要求及时对自行监测数据进行发布，并配合生态环境主管部门的监督与检查。

重庆鹏凯精细化工有限公司土壤和地下水自行监测方案



附图 1 地理位置图



附图 2 厂区平面布置及监测点位示意