

重庆奕翔化工有限公司

土壤及地下水自行监测方案



编制单位：重庆天航检测技术有限公司

审核单位：重庆奕翔化工有限公司

二〇二二年八月

目 录

前 言	1
一、工作背景	2
1.1 工作由来	2
1.2 工作依据	2
1.3 工作内容及技术路线	3
二、企业概况	4
2.1 企业基本概况	4
2.2 企业历史监测情况	5
三、地勘资料	6
3.1 地质构造	6
3.2 水文地质信息	7
四、企业生产及污染防治情况	8
4.1 企业生产概况	8
4.2 企业总平面布置	9
4.3 重点设施设备清单	11
五、重点监测单元识别与分类	26
5.1 重点单元情况	26
5.2 识别结果及原因	27
5.3 关注污染物	28
六、监测点位布设方案	31
6.1 点位布设原因	31
6.2 各点位监测指标及选取原因	31
七、样品采集、保存、流转与制备	33
7.1 现场采样位置、数量及深度	33
7.2 采样方法及程序	34
7.3 样品保存、流转与制备	35
八、质量保证与质量控制	39
8.1 自行监测质量体系	39
8.2 监测方案制定的质量保证与控制	40
8.3 质量保证	40
8.4 质量控制	42
8.5 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制	43
8.6 实验室质量控制	45
附图1 监测布点图	47

前 言

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》HJ 1209-2021、《重庆市长寿区生态环境局关于持续加强2022年长寿区土壤污染重点监管单位管理工作的通知》（长环发〔2022〕要求，防控工业企业土壤和地下水污染，改善生态环境质量，指导和规范工业企业土壤和地下水自行监测工作，编制此方案。

一、工作背景

1.1 工作由来

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》、《重庆市长寿区生态环境局关于持续加强2022年长寿区土壤污染重点监管单位管理工作的通知》（长环发〔2022〕44号）要求，为加强公司土壤及地下水污染防治工作，确保完成土壤及地下水自行监测任务，特制此方案。

1.2 工作依据

1.2.1 环境保护法律法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- （2）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日）；
- （3）《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日）；
- （4）《国务院土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）；
- （5）《重庆市贯彻落实土壤污染防治行动计划工作方案》（渝府发〔2016〕50号）；
- （6）《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）；
- （7）《重庆市长寿区生态环境局关于持续加强2022年长寿区土壤污染重点监管单位管理工作的通知》（长环发〔2022〕44号）；

1.2.2 技术规范

- （1）《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- （2）《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- （3）《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；
- （4）《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；

(5) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019)；

(6) 《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》(征求意见稿)；

(7) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》HJ 1209-2021；

1.2.3企业相关资料

(1) 《重庆奕翔化工有限公司年产45万吨甲基丙烯酸甲酯、6万吨甲基丙烯酸和8万吨甲基丙烯酸特种酯项目环境影响报告书》；

(2) 《重庆奕翔化工有限公司突发环境事件风险评估报告》。

1.3工作内容及技术路线

本方案包含企业基本情况、重点监测单元识别、特征污染物、土壤与地下水监测点位及因子的识别与确定、质量控制等内容。先接收任务后，收集企业风评、环评等资料，了解企业大致情况，然后进行现场勘查，确定重点检测单元，根据资料与实际情况确定土壤点位与地下水点位，进行重点监测单元清单识别，然后确定监测因子，编制监测方案，采样人员进行采样，样品保存、流转、制备、分析，得出数据进行报告编制，后出具监测报告。详细技术路线见下图。

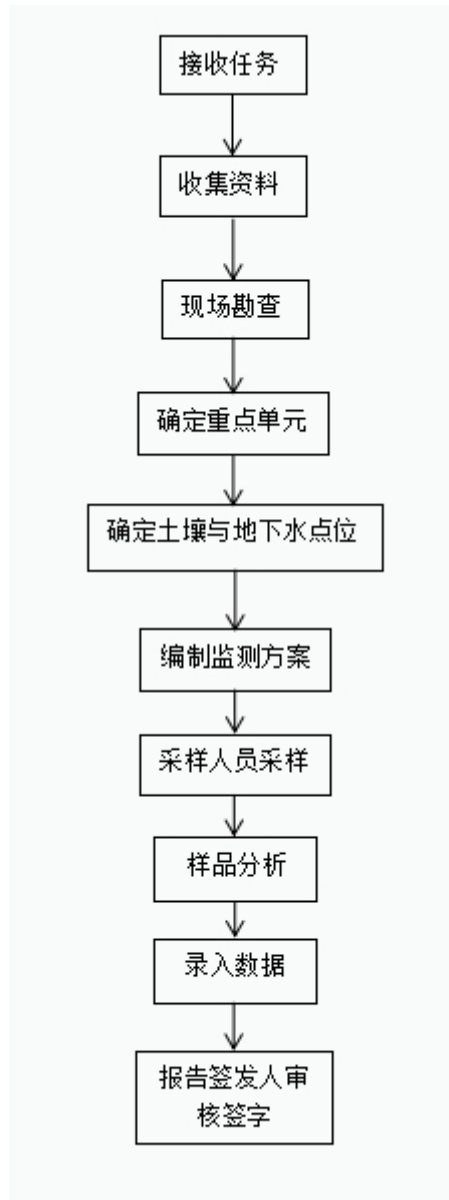


图1-1 技术路线图

二、企业概况

2.1企业基本概况

重庆奕翔化工有限公司（以下简称“奕翔化工”）成立于2017年11月，注册

资本5亿元，选址位于长寿经济技术开发区晏04-

03/02地块。总占地面积267245.3m²，总投资300000.00万元。

企业目前建成的生产装置包括丙酮氰醇（ACH）装置区，布置一条24.4万t/aACH生产线；甲基丙烯酸甲酯（MMA）/甲基丙烯酸（MAA）装置区，布置一条22.5万t/a MMA / 3万t/a MAA生产线；甲基丙烯酸特种酯装置区，布置一条2万t/a特种酯（BMA）生产线和2万t/a特种酯（PMA）生产线；硫酸铵装置区，布置一条40万t/a硫酸铵生产线。另配套建有原料和中间产品罐区、甲类库房、污水处理站等。重庆奕翔化工有限公司基本信息见表3-1。

表3-1 基本情况一览表

公司名称	重庆奕翔化工有限公司
企业性质	民营企业
法人代表	张明
联系人	邹华：15730269353
营业执照	91500115MA5YNJFN8J
行业类别	化学原料和化学制品制造业
地理位置	长寿经济技术开发区晏家组团04-03/02地块
经纬度	东经：106°58'57"；北纬：29°51'2"
占地面积	总用地面积为267245.3m ² ，总建筑面积147708.54m ²
建设时间	2018年7月
从业人员	劳动定员150人，其中操作人员为120人，管理人员为30人
生产制度	各装置均连续生产，ACH、硫酸铵生产装置全年生产333天、8000小时；MMA和MAA共线生产，其中MMA年生产时间7060小时，MAA年生产时间940小时；BMA、PMA生产装置全年生产300天、7200小时；生产班制为四班三运转操作
生产经营和管理服务主要内容	主要生产甲基丙烯酸甲酯（MMA）、甲基丙烯酸（MAA）、甲基丙烯酸丁酯BMA、PMA（包括二甲基丙烯酸-1，3丁二醇酯、二甲基丙烯酸-1，4丁二醇酯、二甲基丙烯酸乙二醇酯和三甲基丙烯酸三羟甲基丙烷酯）、硫酸铵

2.2企业历史监测情况

2021年企业土壤与地下水自行监测报告中：土壤共采9个点位（包含柱状样），监测因子有《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)表1中基本项目45项+最终监测结果为:基本项目45项与土壤pH、石油烃(C10-C40总量)、锌、铬、丙酮未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》表1与表2第二类用地筛选值,pH无参考标准。

地下水共监测1个点位,监测因子为pH、钾、钠、钙、镁、铁、锰、CO₃²⁻、HCO₃⁻、氯化物(以Cl⁻计)、硫酸盐(以SO₄²⁻计)、硝酸盐(以N计)、亚硝酸盐(以N计)、溶解性总固体、总硬度、挥发酚、耗氧量、氨氮、氟化物、氰化物、六价铬、总大肠菌群、菌落总数、镉、铅、锌、铬、石油类、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、丙酮、甲醇均符合《地下水质量标准》GB/T 14848-2017中表1 IV类指标标准限值要求;镍符合《地下水质量标准》GB/T 14848-2017中表2 IV类指标标准限值要求;《地下水质量标准》GB/T 14848-2017中无钾、钙、镁、CO₃²⁻、HCO₃⁻、钒、钛标准限值要求。

三、地勘资料

该部分资料均引用于《重庆奕翔化工有限公司拟在重庆长寿经济技术开发区修建45万吨/年甲基丙烯酸甲酯、6万吨/年甲基丙烯酸和8万吨/年甲基丙烯酸特种酯项目》

3.1地质构造

勘察区位梁平向斜南东翼,岩层呈单斜产出。岩层产状:倾向278°,倾角8°。层面平直,闭合状,无充填,无胶结,结合差,属硬性结构面。工程区内未见断层,主要发育两组构造裂隙:

LX1:倾向165°,倾角67°,裂隙面微张,较平直,有少量碎屑充填物,结合程度差,属硬性结构面,贯通性差,间距1.5~3.0m,延伸长度2~6m。

LX2:倾向55°,倾角75°,裂隙面较平直,多闭合,结合程度差,属硬性

结构面，贯通性差，裂隙间距2~5m，延伸长度3~5m。两组裂隙近于直交，裂面大部分附泥呈灰黄色。

两组裂隙均属剪切裂隙，裂隙发育程度为不发育，结合程度差，属硬性结构面。

据现场地面调查及钻探揭露，线路区内及附近周边未见构造断层通过，构造裂隙总体不发育。

3.2水文地质信息

长寿经开区范围内最大河流为晏家河，晏家河(又名大石溪)是长江北岸的一条小支流，发源于长寿区八颗镇窝幽村，流经八颗镇、晏家镇、凤城镇，在凤城镇胡家坪处汇入长江。该河流域面积81.65km²，全长21.8km，年平均流量1.1m³/s，流速 1m/s。晏家河在规划园区内流经长度约5km。

长寿区境内主要地表水系是长江。长江横贯长寿区西南部，由西南面扇沱乡入境，至南面黄草峡出境，流长20.9km。境内流域面积1442.65km²，成库前多年平均流量11500m³/s。水域面积18885亩，与境内12条小溪河构成灌溉网。

长江寸滩水文站资料，长寿区境内历年长江最高洪水位197.16m，已建的三峡电站水库工程的常年蓄水位为175m，低于现有最高洪水位。长江最大含砂量10800g/m³，最小含砂量为6g/m³，平均含砂量806g/m³。

长江长寿水文站资料表明其近年最高水位为174.23m，最低水位为142.01m。

3.2.1、地表水：据现场调查及钻探揭示，拟建区地表水体主要为场区地势低洼处积水，水量小，受大气降水补给，向场区北侧晏家河排泄。

3.2.2、地下水：场地地下水主要赋存于低洼地带的素填土层中的孔隙水和基岩裂隙水。

场区素填土分布较广泛，其孔隙发育，属强透水层，中砂属强透水层，砂岩属弱透水岩层，粉质粘土、泥岩为相对隔水层。场地主要接受大气降水的补给，经孔隙迅速向下渗透并向北侧晏家河排泄，雨季时土层中会积蓄较多临时性地下水，旱季该类土层地下水贫乏；场地基岩为砂岩及泥岩，岩性总体不利于地下水的赋存，勘察期间，勘察区地下水微弱。

本次勘察对全部钻孔进行了水文观测，未见稳定地下水位。选择钻孔ZY8进

行了简易提水试验，水位降至孔底，水位不恢复，故该场地地下水贫乏，水文地质条件简单，场地内在素填土较厚地段存在少量季节性的局部孔隙水，雨季施工基础应考虑相应的抽排水措施。

综上所述，勘察区地表水不发育，对场地影响小；地下水主要为覆盖层孔隙水，含水量受大气降水控制，雨季较丰富，旱季较贫乏。

3.2.3、地下水和土的腐蚀性评价

据现场环境条件和相邻场地资料，按《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009年版）划分，拟建场地环境类型为Ⅱ类，场地周围无污染源厂矿企业，环境土和地下水对土对钢结构、混凝土结构和对钢筋混凝土结构中钢筋的具微腐蚀性。

四、企业生产及污染防治情况

4.1企业生产概况

4.1.1产品方案

产品方案见表4.1-1。

表4.1-1产品方案一览表

序号	产品名称	产量（t/a）	备注
1	丙酮氰醇（ACH）	48.8	中间产品
2	甲基丙烯酸甲酯（MMA）	36.4	产品
3	甲基丙烯酸（MAA）	6	产品
4	甲基丙烯酸特种酯（BMA）	4	产品
5	甲基丙烯酸特种酯（PMA）	4	产品
6	硫酸铵	80	副产品

4.1.2原辅料使用情况表

原辅料使用情况

原辅料使用情况见下表。

表4.1-2 原辅料储存情况一览表

序号	原辅料名称	年用量（t）	最大储存量（t）	贮存位置
1	氨	101542.08	2100	罐区
2	甲醇	337853.5	2700	罐区

3	98%硫酸	394607.62	3120	罐区
4	104.5%硫酸（发烟硫酸）	207776.22	3380	罐区
5	醋酸	126.4	2.6	仓库
6	丙酮	332545.12	2600	罐区
7	二乙胺	534.72	11.2	仓库
8	丙酮氰醇	489054.24	630	中间罐区
9	吩噻嗪	317.7	7	仓库
10	对苯二酚	255.32	8.4	仓库
11	2,4-二甲基 6-叔丁基苯酚	139.22	3.4	仓库
12	甲基丙烯酸甲酯（MMA）	85276.82	3200	中间罐区
13	丁醇	21715.88	135	罐区
14	钛酸四丁酯	275.9	6	仓库
15	对甲氧基苯酚	114.06	2.8	仓库
16	过滤助剂	31.96	1	仓库
17	醇类	13029.26	380	罐区

4.2企业总平面布置

(1) 占地

项目总占地面积约267245.35m²，总建筑面积147708.54m²。

(2) 总平面布置

项目位于长寿经济技术开发区晏家组团G标准分区04-03/02地块，厂区分为办公区、生产区、公用工程、环保工程及储运工程区等。

办公区：布置于厂区东北面，即厂前区，属于厂区的上风向，建设1座3层办公楼楼，占地面积919.56m²，建筑面积2695.44m²，配套设置露天停车位和绿化。

生产区：建设丙酮氰醇(ACH)装置，位于厂区西北面，布置1条24.4万t/aACH生产线；甲基丙烯酸甲酯/甲基丙烯酸(MMA/MAA)装置区位于ACH装置区的东面，布置1条MMA22.5万t/a、MAA3万t/a生产线；甲基丙烯酸特种酯装置区位于MMA/MAA装置区的东面，布置1条2万t/a特种酯生产线；硫酸铵装置区位于MMA/MAA装置区东面。根据本项目生产工艺流程，物料流向为ACH生产装置→MMA/MAA生产装置→甲基丙烯酸特种酯生产装置，生产区形成以ACH生产装置为起点，向东延伸的生产链，有利于物料的输送和反应。

公用工程区：已建冷却水站，包括有循环冷却水、脱盐水和冷冻水装置，位于ACH生产线的北面；全厂集中布置空压机房，位于冷却水站的中间；厂区用电

由场地的北面接入，为了减少电损，充分利用地块，全厂总变电站位于厂区北面，紧邻园区变电站，以便于来电的接入和用电的输出；变配电间和中控室位于厂区东南面；消防水池位于厂区北面、总变电站的南面。

环保工程区：ACH装置区配套建设催化氧化装置；TO装置位于硫酸铵装置区；污水处理站位于MMA生产装置区北面；初期雨水收集池位于变配电间南面；事故池位于空压机房西面，全厂地势最低点，有利于事故废水的收集。

储运工程区：液氨储罐区位于MMA/MAA生产装置东面；原料和产品储罐区位于液氨罐区的东面；甲类仓库(1F)，位于甲基丙烯酸特种酯装置西面；硫酸罐区位于硫酸铵装置；装卸区位于厂区南面，设置10个装卸工位，主要进行罐区原料和产品装卸。

全厂建构筑物的布置考虑了主导风风向，办公区位于厂区上风向，生产区及罐区位于下风向，布局较为合理。

全厂设有二个大门，正大门(人流大门)位于北面紧靠化北二路，物流大门位于南面，人流、物流分开。罐区和装卸区紧靠物流大门，便于原料及产品的运输。

厂区布点示意图见附图1。

4.3重点设施设备清单

本次一期项目主要装置(设备)和主要特种设备见表4.3-1~4.3-6。以下设备一览表跟特种设备一览表均根据产品列出单条生产线所涉及的设备清单，其中HCN有3条生产线、ACH有2条生产线、SA有2条生产线、BMA有1条生产线、PMA有1条生产线、MMA/MAA有1条生产线（MMA与MAA共用一条生产线）。

表4.3-1 HCN生产单元主要生产设备清单

序号	设备名称	材质	规格	介质	操作工况		设计工况		数量	位号
					温度（℃）	压力（MPa）	温度（℃）	压力（MPa）		
1	空气鼓风机	成套设备	70000Nm ³ /h	空气	20/100	0.098/0.198	130	0.378	1	EA1101
2	空气预热器	20/Q345R	Φ2278×TL2470	管程：水， 蒸气；壳程：空气	管程：184；壳程：97/150	管程：1；壳程：0.09	214	0.27	1	E1105

序号	设备名称	材质	规格	介质	操作工况		设计工况		数量	位号
					温度 (℃)	压力 (MPa)	温度 (℃)	压力 (MPa)		
3	反应产物换热器	0Cr18Ni19/Q345B	Φ1600×TL5000	管程：氨，空气，HCN；壳程：空气	管程：280/200；壳程：97/150	管程：0.05；壳程：0.09	330	0.27	1	E1106
4	空气电加热器	0Cr18Ni19	Φ1324×TL3300	空气	150-200	0.09	230	0.27	1	E1110
5	进料混合器	Q235B	Φ1000×5000	空气、氨气、甲醇	155	0.09	185	0.27	1	H1102
6	集油罐	Q245R	Φ325×TL650	容器内：氨；外盘管：低压蒸汽	容器内：5；外盘管：165	容器内：0.5；外盘管：0.6	50	2.2	1	B1101
7	氨气过热器	Q245R	Φ700×TL3000	管程：氨；壳程：蒸汽	管程：5/155；壳程：165	管程：0.4；壳程：0.6	180	2.2	1	E1103
8	液氨蒸发器	S31603/Q345R	Φ800/1200×TL4500	管程：贫水（含HCN）；壳程：氨	管程：25/22；壳程：5	管程：0.7；壳程：0.4	60	2.2	1	E1101
9	甲醇过热器	Q245R	Φ700×TL3000	管程：甲醇；壳程：蒸汽	管程：83/155；壳程：165	管程：0.1；壳程：0.6	171	0.7	1	E1104
10	甲醇气化器	S31603/Q345R	Φ1200/1800×TL5000	管程：贫水（含HCN）；壳程：甲醇	管程：100/95；壳程：30/83	管程：0.8；壳程：0.1	120	1.1	1	E1102
11	氨甲醇混合器	Q235B	Φ600*3000	氨、甲醇	155	0.09	185	0.27	1	H1101
12	熔盐罐电加热器	0Cr18Ni19	Φ595*TL4700	熔盐	250	常压	280	0.18	1	E1111
13	熔盐输送泵	Q345R	流量70m³/h，扬程20m	熔盐	250	0.2	260	0.38	1	P1102
14	熔盐罐	Q345R	Φ3600*TL7600	熔盐	250	常压	400	0.3	1	B1102
15	熔盐冷却器	Q345R/20	Φ1000*TL4045	管程：水，蒸汽；壳程：熔盐	管程：215；壳程：340	管程：2；壳程：0.05	380	2.18	1	E1108
16	蒸汽发生器	304/0Cr18Ni9	Φ3103*1540	管程：水，蒸汽；壳程：氨，空气，HCN	管程：104/215；壳程：340/280	管程：2；壳程：0.09	380	2.18	1	E1109

序号	设备名称	材质	规格	介质	操作工况		设计工况		数量	位号
					温度 (°C)	压力 (MPa)	温度 (°C)	压力 (MPa)		
17	固定床反应器	Q345R/ 0Cr18Ni9	Φ6950*TL3400	管程：甲醇、氨、空气、HCN；壳程：熔盐	管程：155/340；壳程：350/358	管程：0.06；壳程：0.07	410	0.25	1	R1101
18	熔盐电加热器	321	Φ1300*TL3705	熔盐	340	0.045	380	0.225	1	E1107
19	熔盐循环泵	Q345R	流量6300m³/h，扬程4.5m	熔盐	340	0.045	380	0.225	1	P1101
20	蒸汽包	Q345R	Φ1400*TL3500	水，蒸汽	215	2	245	2.18	1	B1103
21	硫酸缓冲罐	Q235B	Φ2200*TL2280	98%浓硫酸	30	常压	60	0.28	1	B1201
22	硫酸泵	316L	流量2m³/h，扬程30m	98%硫酸	30	0.3	60	0.48	1	P1207
23	氨中和冷却塔	S31603	Φ4000*TL16180	硫酸铵，水，HCN	40/70	0.02/0.022	250	0.3	1	K1201
24	硫酸铵循环泵	316L	流量350m³/h，扬程25m	水、硫酸铵	70	0.25	100	0.43	2	P1202a/b
25	硫酸混合器	20衬四氟	Φ250*2000	硫酸、HCN、水、硫酸铵	70	0.4	100	0.58	1	H1103
26	冷却塔冷却器	316L	板式，换热面积266.6m²	管程：工艺水（含HCN）；壳程：循环水	管程：59/35；壳程：32/42	管程：0.3；壳程：0.2	80	1	1	E1201
27	冷却水循环泵	316L	流量350m³/h，扬程25m	工艺水（含HCN）	59	0.25	90	0.43	2	P1201a/b
28	吸收循环泵	316L	流量220m³/h，扬程45m	贫水（含HCN）	25	0.45	55	0.63	2	P1203a/b
29	循环水过滤器	316L	袋式，流量131m³/h	循环水（含微量HCN）	25	0.64	55	0.82	1	F1201
30	吸收水冷却器	316L	板式，换热面积147.2m²	管程：贫水（含HCN）；壳程：冷冻水	管程：25/5；壳程：0/10	管程：0.6；壳程：0.4	55	1	1	E1202
31	吸收塔	S31603	Φ3800*TL40020	HCN，水，吸收尾气	25/20	0.016/0.026	50	0.3	1	K1202
32	吸收塔釜液采出泵	316L	流量220m³/h，扬程55m	氢氰酸、水	20	0.55	51	0.73	2	P1204a/b
33	釜液换热器	316L	板式，换热面积399.6m²	管程：贫水（含HCN）；壳程：水、HCN	管程：95/28；壳程：20/90	管程：0.7；壳程：0.6	150	1	1	E1203

序号	设备名称	材质	规格	介质	操作工况		设计工况		数量	位号
					温度 (℃)	压力 (MPa)	温度 (℃)	压力 (MPa)		
34	硫酸铵脱氰塔再沸器	Q245R/316L	Φ900*TL3000	管程：硫酸铵溶液；壳程：饱和水蒸气	壳程：165；管程：59/75	壳程：0.6/0.617；管程：0.032/0.028	171	0.7	1	E1204
35	硫酸铵脱氰塔	S31603	Φ1000/1200*TL10705	塔顶：氰蒸汽；塔底：硫酸铵、水	塔顶：75；塔底：90	塔顶：0.02；塔底：0.022	120	0.3	1	K1203
36	硫酸铵脱氰塔釜液采出泵	316L	流量22m³/h，扬程50m	水、硫酸铵	104.6	0.5	136	0.68	1	P1205a/b
37	硫酸铵脱氰塔顶冷凝器	304/316L	Φ1100*TL1000	管程：HCN，水；壳程：循环水	壳程：32/42；管程：105.7/104.6	壳程：0.2；管程：0.02/0.0113	120	0.55	1	E1205
38	醋酸罐	S31603	Φ1400*TL2200	醋酸，水	常温	常压	70	0.1	1	B1301
39	醋酸计量泵	316L	流量0.015m³/h，扬程50m	50%醋酸溶液	常温	0.5	80	0.68	2	P1303a/b
40	贫水槽泵	316L	流量15m³/h，扬程73m	水、氢氰酸	50	0.75	80	0.93	2	P1304a/b
41	贫水槽尾冷器	316L/Q245R	Φ400*TL3000	管程：尾气；壳程：冷冻水	壳程：0/10；管程：40/20	壳程：0.4；管程：常压	70	0.58	1	E1304
42	贫水槽	316L+Q345R	Φ4500*TL4080	水、氰化氢	100/50	常压	120	0.1	1	B1302
43	HCN精馏塔釜液出料泵	316L	流量240m³/h，扬程95m	贫水（含HCN）	98	0.95	130	1.13	2	P1302a/b
44	HCN精馏塔	316L	Φ2000/2500*TL31900	水、氢氰酸	21/100.6	0.0055/0.002	130	0.18	1	K1301
45	精馏塔再沸器	316L/Q245R	Φ1250*TL3000	管程：贫水（含HCN）；壳程：蒸汽	管程：100.6/99.2；壳程：165	管程：0.03/0.02；壳程：0.6	185	0.78	1	E1303
46	HCN精馏塔顶冷凝器	Q245R/316L	Φ1300*TL4500	管程：塔顶馏出物；壳程：冷冻水	管程：23/10；壳程：0/7	管程：0.004/-0.006；壳程：0.4	40	0.5	1	E1301
47	HCN精馏塔回流/采出	316L	流量23.5m³/h，扬程73	氢氰酸	10	0.75	40	0.93	1	P1301

序号	设备名称	材质	规格	介质	操作工况		设计工况		数量	位号
					温度 (℃)	压力 (MPa)	温度 (℃)	压力 (MPa)		
	泵		m							
48	HCN精馏塔顶尾气冷凝器	Q245R/316L	Φ1000*TL4500	管程：塔顶馏出物；壳程：冷冻水	管程：23/10；壳程：0/7	管程：-0.006；壳程：0.4	40	0.5	1	E1302

表4.3-2ACH生产单元主要生产设备清单

序号	设备名称	材质	规格	介质	操作工况		设计工况		数量	位号
					温度 (℃)	压力 (MPa)	温度 (℃)	压力 (MPa)		
1	DEA卸桶泵	SS316L	流量3m³/h，扬程10m	DEA（二乙胺）	常温	0.1	65	0.28	1	P2011
2	DEA储罐	SS316L	Φ2000*TL2400	DEA（二乙胺）	常温	0.05	50	0.23	1	B2005
3	丙酮洗涤塔	SS316L	Φ800*TL5650	丙酮（含氢氰酸）	0-5	0.002	30	0.18	1	K2001
4	尾气冷凝器	SS316L/Q245R	Φ500*TL4600	壳程：冷冻水 管程：丙酮、HCN、空气、硫酸、水	壳程：-10/-5 管程：5/-5	壳程：0.2 管程：0.01	80	0.38	1	E2009
5	丙酮罐	SS316L	Φ2600*TL3500	丙酮	15	0.002	50	0.18	1	B2001
6	丙酮泵	SS316L	流量30m³/h，扬程35m	丙酮	15	0.35	67	0.53	2	P2001A/B
7	DEA泵	SS316L	流量0.055m³/h，扬程5m	DEA（二乙胺）	常温	0.55	50	0.73	2	P2002A/B
8	丙酮冷却器	SS316L	Φ1000*TL3500	管程：丙酮；壳程：冷冻水	管程：15/5；壳程：-10/-5	0.3	50	0.48	1	E2001
9	反应物冷却器	SS316L	Φ600*TL1500	管程：ACH；壳程：冷冻水	管程：35/25；壳程：-10/-5	管程：0.6；壳程：0.45	110	0.63	1	E2010
10	ACH反应器	SS316L	Φ1900*TL6000	管程：粗ACH；壳程：循环水	管程：35/45；壳程：32/42	管程：0.2；壳程：0.2	120	0.6	1	R2001
11	反应器循环泵	SS316L	流量475m³/h，扬程12m	ACH、氢氰酸、丙酮	37	0.15	67	0.33		P2003A/B

序号	设备名称	材质	规格	介质	操作工况		设计工况		数量	位号
					温度 (℃)	压力 (MPa)	温度 (℃)	压力 (MPa)		
12	反应进料混合器	SS316L	Φ3000*TL3300	DEA、氢氰酸、丙酮	37	0.3	60	0.48		H2001
13	ACH冷却器	SS316L	Φ1000*TL3500	管程：反应混合物；壳程：粗ACH；	管程：37/10；壳程：28/15	0.3	67	0.48	1	E2002
14	蒸馏塔进料泵	SS316L	流量50m³/h，扬程20m	ACH、氢氰酸、丙酮	0-5	0.2	80	0.38	2	P2006A/B
15	稳定剂储罐	SS316L	Φ1600*TL2600	粗ACH	0-5	0.002	30	0.18	1	B2003
16	ACH反应物储罐	SS316L	Φ3200*TL5200	粗ACH	0-5	0.002	30	0.18	1	B2002
17	ACH循环泵	SS316L	流量115m³/h，扬程60m	粗ACH	0-5	0.6	30	0.78	2	P2005A/B
18	ACH循环冷却器	SS316L	Φ1000*TL3500	管程：粗ACH；壳程：冷冻水	管程：0/-5；壳程：-10/-5	管程：0.6；壳程：0.2	30	0.78	1	E2003
19	反应废液收集泵	SS316L	流量2.5m³/h，扬程30m	ACH、水、丙酮	常温	0.3	50	0.48	1	P2004
20	ACH精馏塔	SS316L/CS	Φ1300/1700*TL7200	粗ACH	40/120	-0.08	150	0.1	1	K2002
21	精馏再沸器	SS316L	Φ1300*TL1000	管程：粗ACH；壳程：蒸气	管程：100/120；壳程：210	管程：0.3/-0.1；壳程：1.3/-0.1	240	1.48	1	E2005
22	ACH产品泵	SS316L	流量26m³/h，扬程50m	ACH	110	0.5	140	0.68	2	P2007A/B
23	精馏塔进料换热器	SS316L	Φ500*TL3000	管程：ACH；壳程：粗ACH	管程：110/71；壳程：5/65	管程：0.6；壳程：0.3	140	0.78	1	E2004
24	塔顶冷凝器1	SS316L	Φ700*TL3500	管程：丙酮、HCN；壳程：冷冻水	管程：65/3；壳程：-10/-5	管程：-0.09；壳程：0.2	82	0.38	1	E2007
25	塔顶冷凝器2	SS316L	Φ700*TL3500	管程：丙酮、HCN；壳程：冷冻水	管程：3/-5；壳程：-10/-8.5	管程：-0.09；壳程：0.2	33	0.38	1	E2008

序号	设备名称	材质	规格	介质	操作工况		设计工况		数量	位号
					温度 (°C)	压力 (MPa)	温度 (°C)	压力 (MPa)		
26	ACH产品冷却器	SS316L	Φ500*TL3000	管程: ACH ; 壳程: 冷却水	管程: 75/35; 壳程: 32/42	管程: 0.5; 壳程: 0.2	71	0.68	1	E2006
27	循环冷凝液储罐	SS316L	Φ1200*TL2000	ACH	5/-5	0.002	30	0.18	1	B2004
28	真空泵	SS316L	流量650m³/h	ACH、氢氰酸、丙酮、空气	5/-5	-	40	0.18	2	P2009A/B
29	回收凝液泵	SS316L	流量5m³/h, 扬程25m	ACH、水、丙酮	5/-5	0.5	30	0.68	2	P2008A/B
30	凝液输送泵	SS316L	流量5m³/h, 扬程30m	水 (含ACH)	20	0.3	50	0.48	1	P2012
31	工艺凝液储罐	SS316L	Φ1000*TL2200	废水含丙酮、HCN、ACH	20	0.0005	50	0.18	1	B2007
32	ACH中间储罐	SS316L	Φ4500*TL6000	ACH	20	常压	50	0.18	4	B2006A~D
33	ACH输送泵	SS316L	流量8m³/h, 扬程65m	ACH	20	0.65	65	0.83	3	P2010A~C

表4.3-3 MMA/MAA生产单元主要生产设备清单

序号	设备名称	材质	规格	介质	操作工况		设计工况		数量	位号
					温度 (°C)	压力 (MPa)	温度 (°C)	压力 (MPa)		
1	混酸泵	SS316L	流量150m³/h, 扬程30m	硫酸	50	0.3	80	0.48	2	P4201A/B
2	配酸冷却器	SS316L/CS	Φ219*135000	管程: 硫酸 ; 壳程: 循环水	管程85/45; 壳程30/45	管程0.3 ; 壳程0.4	125	0.58	1	E4201
3	硫酸配制罐	SS316L	Φ6500*7500	硫酸	40	0.0015	70	0.18	2	B4201A/B
4	SO ₃ 吸收罐	SS316L	Φ426*1600	98%硫酸	40	0.02	70	0.20	1	B4202
5	4#阻聚剂配置泵	SS316L	流量1m³/h, 扬程30m	硫酸阻聚剂	60	0.3	90	0.48	1	P4202
6	4#阻聚剂配置罐	SS316L	Φ2000*1200	硫酸、阻聚剂	60	0.005	90	0.18	1	B4203
7	100%硫酸输送泵	SS316L	流量5m³/h, 扬程50m	硫酸	50	0.5	80	0.68	4	P4301A~D
8	酰化混合反应器	SS316L/Q345R	Φ1500*6800	MAAS	95	0.005	125	0.18	2	R3101A/B
9	酰胺升温器	Q345R/镍基合金C22	Φ700*4800	管程: 酰胺盐; 壳程: 导热油	管程91/140; 壳程150/140	管程0.04 ; 壳程0.5	180	0.68	2	E3101A/B

序号	设备名称	材质	规格	介质	操作工况		设计工况		数量	位号
					温度 (℃)	压力 (MPa)	温度 (℃)	压力 (MPa)		
10	酰胺保持釜	CS+搪瓷	Φ850*TL7150	MAAS	140	0.005	170	0.18	2	R3102A/B
11	导热油循环泵	SS304L	流量160m³/h, 扬程45m	导热油	150	0.45	180	0.63	2	P3102A/B
12	导热油加热器	Q245R	Φ500*TL3000	管程: 导热油; 壳程: 蒸汽	管140/150; 壳程250/184	管程0.4; 壳程1	280	1.18	1	E3103
13	导热油膨胀罐	Q245R	Φ1000*TL1600	导热油	150	0.005	180	0.18	1	B3103
14	酯化反应釜	CS衬搪玻璃	Φ2400*TL6000	MAAS, 甲醇, 水等	85-90	-0.1/0.3	155	0.48	2	R3201A/B
15	酯化第一蒸出釜	CS衬搪玻璃	Φ2400*TL6000	MAAS, 甲醇, 水等	90-100	-0.1/0.3	155	0.48	2	R3202A/B
16	酯化第二蒸出釜	CS衬搪玻璃	Φ2400*TL6000	MAAS, 甲醇, 水等	100-110	-0.1/0.3	155	0.48	2	R3203A/B
17	酯化第三蒸出釜	CS衬搪玻璃	Φ2400*TL6000	MAAS, 甲醇, 水等	110-120	-0.1/0.3	155	0.48	2	R3204A/B
18	酯化第四蒸出釜	CS衬搪玻璃	Φ2400*TL6000	MAAS, 甲醇, 水等	120-130	-0.1/0.3	155	0.48	2	R3205A/B
19	粗甲甲酯气液分离罐	316L	Φ1200*TL2400	粗甲甲酯	80	0.008	110	0.48	2	B3201A/B
20	脱酸塔	316Ti/904L	Φ2800*TL8400	甲醇, 甲甲酯, 水蒸气	87/96	0.004	130	0.18	2	K3201A/B
21	粗甲甲酯冷凝器	SS316L/CS	Φ1200*TL3000	管程: 粗甲甲酯; 壳程: 循环水	管程83/80; 壳程32/42	管程0.02; 壳程0.45	113	0.63	2	E3201A/B
22	粗甲甲酯二级冷凝器	SS316L/CS	Φ1400*TL4500	管程: 粗甲甲酯; 壳程: 循环水	管程80/40; 壳程32/42	管程0.02; 壳程0.45	110	0.63	2	E3202A/B
23	粗甲甲酯三级冷凝器	SS316L/CS	Φ500*TL2500	管程: 粗甲甲酯; 壳程: 冷冻水	管程43/10; 壳程-10/-5	管程0.02; 壳程0.6	73	0.78	2	E3203A/B
24	汽提釜	CS+搪瓷	Φ1400*TL3725	酸水	140	0.05	170	0.19	2	R3206A/B
25	汽提釜冷凝器	904L	Φ426*TL3000	管程: 水、甲醇、丙酮; 壳程: 循环水	管程77/40; 壳程31/41	管程0.005; 壳程0.2	107	0.38	2	E3205A/B
26	酯化汽提液收集罐	316L	Φ2000*TL1200	甲甲酯、水、甲醇、丙酮	40	0.005	70	0.18	2	B3202A/B
27	汽提液输送泵	SS316L	流量17m³/h, 扬程50m	甲甲酯、水、丙酮、甲醇	40	0.5	70	0.68	4	P3201A/B/C/D

序号	设备名称	材质	规格	介质	操作工况		设计工况		数量	位号
					温度 (℃)	压力 (MPa)	温度 (℃)	压力 (MPa)		
28	废酸水中间罐	复合板	Φ4600*TL5937	硫酸氢铵、水、硫酸	125	0.00049	155	0.002	3	B3203A~C
29	废酸水输送泵	四氟	流量47m³/h, 扬程30m	硫酸氢铵、水、硫酸	140	0.3	170	0.48	2	P3202A/B
30	粗甲甲酯深冷器	SS316L/CS	Φ500*TL4000	管程: 粗甲甲酯; 壳程: 冷冻水	管程35; 壳程-10/-5	管程0.02; 壳程0.06	70	0.78	2	E3204A/B
31	粗酯分层罐	SS316L	Φ2000*TL1420	粗甲甲酯	30	0.005	60	0.18	2	B3301A/B
32	萃取塔	SS316L	Φ2200/1600* TL12600	甲甲酯、水、丙酮、甲醇	30	0.05	60	0.23	2	K3301A/B
33	粗甲甲酯储罐	316L	Φ3600*TL3900	粗甲甲酯	30	0.005	60	0.18	2	B3401A/B
34	粗甲甲酯进料泵	SS316L	流量25m³/h, 扬程38m	粗甲甲酯	28	0.4	58	0.58	4	P3401A/B/C/D
35	脱轻塔	SS316L	Φ2000*TL20646	甲甲酯、MAA、甲醇、丙酮	45-55	-0.002~-0.003/0.25	169	0.43	2	K3401A/B
36	脱轻塔再沸器	SS316L	Φ2000*TL1000	管程: 甲甲酯、MAA、甲醇、丙酮; 壳程: 蒸汽	管程: 55/65; 壳程: 130	管程: -0.002~-0.003; 壳程: 0.25	169	0.43	2	E3407A/B
37	脱轻塔一级冷凝器	SS316L/Q245R	Φ1500*TL4000	管程: 甲甲酯、水、MAA; 壳程: 循环水	管程42/38; 壳程32/42	管程-0.002~-0.003; 壳程0.2	72	0.38	2	E3401A/B
38	脱轻塔二级冷凝器	SS316L/Q245R	Φ1100*TL4000	管程: 甲甲酯、水、MAA; 壳程: 循环水	管程38/36; 壳程32/42	管程-0.002~-0.003; 壳程0.2/0.3	72	0.48	2	E3402A/B
39	脱轻塔三级冷凝器	SS316L/Q245R	Φ1000*TL4000	管程: 甲甲酯、水、MAA; 壳程: 冷冻水	管程36/15; 壳程-10/-5	管程-0.002~-0.003; 壳程0.2	66	0.38	2	E3403A/B
40	一塔分层罐	SS316L	Φ1400*TL2400	粗甲甲酯、水、丙酮	30-35	-0.06	70	0.18	2	B3404A/B
41	一塔回流罐	SS316L	Φ1000*TL1400	粗甲甲酯	30-35	0.005	60	0.18	2	B3405A/B
42	一塔回流泵	SS316L	流量21m³/h, 扬程40m	粗甲甲酯	30-35	0.4	60	0.58	4	P3402A/B/C/D

序号	设备名称	材质	规格	介质	操作工况		设计工况		数量	位号
					温度 (℃)	压力 (MPa)	温度 (℃)	压力 (MPa)		
43	轻组份输送泵	SS316L	流量5m³/h, 扬程17m	粗甲甲酯	30-35	0.2	60	0.38	2	P3408A/B
44	MMA精馏塔	SS316L	Φ2000/2100* TL20526	甲甲酯、MAA、甲醇、丙酮	45-65	- 0.08/0.25	169	0.43	2	K3402A/B
45	精馏塔再沸器	SS316L	Φ2100*1000	管程: 甲甲酯、MAA、甲醇、丙酮; 壳程: 蒸汽	管程: 55-65; 壳程: 130	管程: -0.08; 壳程: 0.25	169	0.43	2	E3408A/B
46	精馏塔一级冷凝器	SS316L/Q245R	Φ1700*TL3500	管程: 甲甲酯; 壳程: 循环水	管程54/40; 壳程32/42	管程-0.08; 壳程0.2	84	0.38	2	E3405A/B
47	精馏塔二级冷凝器	SS316L/Q245R	Φ1000*TL3000	管程: 甲甲酯; 壳程: 冷冻水	管程40/15; 壳程-10/-5	管程-0.08; 壳程0.2	70	0.38	2	E3406A/B
48	重组份冷却器	SS316L/Q245R	Φ500*TL1500	管程: 甲甲酯、MAA; 壳程: 循环水	管程59/40; 壳程32/42	管程-0.075; 壳程0.2	89	0.38	2	E3409A/B
49	二塔回流罐	SS316L	Φ1000*TL1400	甲甲酯	30	0.005	60	0.18	2	B3406A/B
50	二塔回流泵	SS316L	流量37m³/h, 扬程40m	甲甲酯	30	0.4	60	0.58	4	P3404A/B/C/D
51	重组份输送泵	SS316L	流量4m³/h, 扬程28m	甲甲酯、水、MAA	40	0.3	70	0.48	4	P3406A/B/C/D
52	成品冷却器	SS316L/Q245R	Φ426*TL3500	管程: 甲甲酯; 壳程: 循环水	管程50/40; 壳程32/42	管程0.1; 壳程0.2	70	0.38	2	E3410A/B
53	成品深度冷却器	SS316L/Q245R	Φ500*TL2000	管程: 甲甲酯; 壳程: 冷冻水	管程40/5; 壳程-10/-5	管程0.1; 壳程0.2	70	0.38	2	E3411A/B
54	成品缓冲罐	SS316L	Φ1800*TL3400	粗甲甲酯	10	0.005	35	0.18	2	B3402A/B
55	精甲甲酯泵	SS316L	流量17m³/h, 扬程40m	甲甲酯	10	0.4	35	0.58	4	P3405A/B/C/D
56	甲甲酯成品中间罐	SS316L	Φ4500*TL6000	甲甲酯	10	0.0015	40	0.18	4	B-3410A/B/C/D
57	甲甲酯输送泵	SS316L	流量60m³/h, 扬程65m	甲甲酯	10	0.65	40	0.83	4	P3410A/B/C/D
58	不合格品罐	SS316L	Φ4500*TL6000	甲甲酯	30	0.0015	40	0.18	1	B3411

序号	设备名称	材质	规格	介质	操作工况		设计工况		数量	位号
					温度 (℃)	压力 (MPa)	温度 (℃)	压力 (MPa)		
59	不合格品泵	SS316L	流量30m³/h, 扬程25m	甲甲酯	30	0.25	40	0.43	1	P3411
60	阻聚剂储罐1	SS316L	Φ1400*TL1400	甲甲酯、甲醇、阻聚剂	30	0.005	30	0.18	1	B3501
61	阻聚剂缓冲罐1	SS316L	Φ1400*TL1400	甲甲酯、甲醇、阻聚剂	30	0.005	60	0.18	1	B3502
62	阻聚剂泵1	SS316L	流量3m³/h, 扬程25m	甲甲酯、甲醇、阻聚剂	30	0.3	60	0.48	2	P3501A/B
63	阻聚剂储罐2	SS316L	Φ2500*TL1600	甲醇、阻聚剂	30	0.005	60	0.18	1	B3503
64	阻聚剂缓冲罐2	SS316L	Φ1400*TL1400	甲醇、阻聚剂	30	0.005	60	0.18	1	B3504
65	阻聚剂泵2	SS316L	流量4m³/h, 扬程25m	甲醇、阻聚剂	30	0.3	60	0.48	2	P3502A/B

表4.3-4PMA生产单元主要生产设备清单

序号	设备名称	材质	规格	介质	操作工况		设计工况		数量	位号
					温度 (℃)	压力 (MPa)	温度 (℃)	压力 (MPa)		
1	熔融罐	304L	Φ1500*TL2600	三甲醇丙烷	135	0.2	165	0.38	1	B6100
2	PMA反应器	316L	Φ3000*TL3300	甲甲酯、醇类	35-150	0.5	280	0.68	1	R6110
3	PMA反应器循环泵	316	流量400m³/h, 扬程22m	粗酯	20-150	0.25	180	0.43	1	P6112
4	酯化反应加热器	304L/16MnR	Φ600*TL2200	管程：粗酯；壳程：蒸汽	管程：146/150；壳程：170	管程：0.2；壳程：0.7	200	0.88	1	E6113
5	PMA精馏塔	304L	Φ1000*TL15788	粗酯、甲甲酯、甲醇	65/130	0.2/-0.097	160	0.38	1	K6120
6	PMA精馏塔冷凝器1	304L/16MnR	Φ1000*TL3000	管程：粗酯；壳程：循环水	管程：65/45；壳程：32/40	管程：-0.1；壳程：0.25	95	0.43	1	E6121
7	PMA精馏塔冷凝器2	304L/16MnR	Φ1000*TL3000	管程：粗酯；壳程：循环水	管程：45/14；壳程：2/7	管程：-0.1；壳程：0.25	75	0.43	1	E-6122
8	PMA精馏塔冷凝器3	304L/16MnR	Φ1000*TL3000	管程：粗酯；壳程：冷冻水	管程：14/0；壳程：-10/-5	管程：-0.1；壳程：0.25	44	0.43	1	E-6129

序号	设备名称	材质	规格	介质	操作工况		设计工况		数量	位号
					温度 (°C)	压力 (MPa)	温度 (°C)	压力 (MPa)		
9	粗产品冷却器	316	646*1439*500	管路1: 循环水; 管路2: 粗酯	管路1: 2/7; 管路2: 45/10	管路1: 0.25; 管路2: 0.25	75	0.43	1	E6128
10	粗产品过滤器	304L	Φ200*TL620	甲甲酯、甲醇	40	0.4	70	0.58	1	F6126
11	回流泵	304L	流量10m³/h, 扬程50m	粗酯	0-50	0.5	80	0.68	1	P6123
12	共沸精收集罐1	304L	Φ2400*TL2720	甲甲酯、甲醇	40	-0.005	70	0.18	1	B6130
13	共沸精收集罐2	304L	Φ1800*TL2350	甲甲酯、甲醇	40	-0.005	70	0.18	1	B6132
14	共沸物泵	304L	流量10m³/h, 扬程30m	甲甲酯、甲醇	0-50	0.3	80	0.48	1	P6134
15	阻聚剂缓冲罐	304L	Φ900*TL1500	稳定剂, MMA	常温	-0.005	50	0.18	1	B6125
16	阻聚剂罐	304L	Φ1200*TL1475	稳定剂, MMA	常温	-0.005	50	0.18	1	B6124
17	粗酯缓冲罐	304L	Φ2600*TL3100	粗酯	80	0.4	110	0.58	1	B6200
18	粗酯出料泵	304L	流量15m³/h, 扬程20m	粗酯	80	0.2	110	0.38	1	P6202
19	预涂覆罐	304L	Φ1700*TL2350	粗酯	50	-0.005	180	0.18	1	B6300
20	滤液加料泵	304L	流量10m³/h, 扬程30m	粗酯	60	0.3	90	0.48	1	P6303
21	板式过滤器	304L	Φ800*TL1475	粗酯	85	0.3	115	0.48	1	F6304
22	滤液罐	304L	Φ2400*TL2720	粗酯	60	-0.005	90	0.18	1	B6306
23	WFE加料泵	304L	流量3m³/h, 扬程25m	粗酯	40	0.25	70	0.43	1	P6309
24	PMA蒸发器	316L/CS	Φ500*TL4714	粗酯	100	0.3	150	0.48	1	E6400
25	WFE冷凝器	304L/16MnR	Φ600*TL1600	管程: 粗酯; 壳程: 循环水	管程: 117/80; 壳程: 32/40	管程: -0.1; 壳程: 0.25	147	0.43	1	E6402
26	WFE冷却器	304L/16MnR	Φ200*TL1500	管程: 粗酯; 壳程: 冷冻水	管程: 80/0; 壳程: -10/-5	管程: -0.1; 壳程: 0.25	110	0.43	1	E6417
27	WFE产品冷却器	304L/16MnR	Φ650*TL4550	管程: PMA; 壳程: 循	管程: 160/20; 壳	管程: -0.1; 壳	190	0.48	1	E6409

序号	设备名称	材质	规格	介质	操作工况		设计工况		数量	位号
					温度 (°C)	压力 (MPa)	温度 (°C)	压力 (MPa)		
				环水	程: 2/7	程: 0.3				
28	产品排放泵	304L	流量3m³/h, 扬程35m	PMA	10-30	0.35	60	0.53	1	P6410
29	冷凝液收集罐	304L	Φ500* TL950	粗酯	10	-0.1	40	0.08	1	B6418
30	中间储罐1	304L	Φ2400* TL2720	PMA	10	-0.005	40	0.18	1	B6500
31	中间储罐2	304L	Φ2400* TL2720	PMA	10	-0.005	40	0.18	1	B6503
32	产品输送泵	304L	流量15m³/h, 扬程50m	PMA	10-30	0.5	60	0.68	1	P6506

表4.3-5 BMA生产单元主要生产设备清单

序号	设备名称	材质	规格	介质	操作工况		设计工况		数量	位号
					温度 (°C)	压力 (MPa)	温度 (°C)	压力 (MPa)		
1	BMA反应器	304L	Φ2600* TL2720	甲甲酯、丁醇	115	0	145	0.18	1	R5001
2	共沸精馏塔	304L	Φ1000* TL17000	粗酯、甲甲酯、甲醇	64/115	0.005	145	0.18	1	K5002
3	BMA反应器蒸发器	304L/16 MnR	Φ700* TL2700	管程: 甲甲酯、丁醇、粗酯、甲醇; 壳程: 蒸汽	管程: 115/125; 壳程: 170	管程: 0.3; 壳程: 0.7	200	0.98	1	E5003
4	热交换泵	304L	流量280m³/h, 扬程30m	粗酯	110-130	0.3	160	0.48	1	P5004
5	共沸精馏塔凝液泵	304L	流量8m³/h, 扬程35m	甲甲酯、甲醇	50	0.35	80	0.53	1	P5005
6	共沸精馏塔冷凝器	304L/16 MnR	Φ700* TL5500	管程: 甲甲酯、甲醇; 壳程: 循环水	管程: 65/45; 壳程: 32/40	管程: 0.05; 壳程: 0.3	95	0.48	1	E5007
7	低沸精馏塔	304L	Φ1300* TL20000	粗酯	55/102	-0.092	130	0.06	1	K5201
8	低沸精馏塔蒸发器	304L/16 MnR	Φ850* TL2600	管程: 甲甲酯、丁醇、粗酯、甲醇; 壳程: 蒸汽	管程: 102; 壳程: 133	管程: -0.1; 壳程: 0.2	160	0.38	1	E5202

序号	设备名称	材质	规格	介质	操作工况		设计工况		数量	位号
					温度 (℃)	压力 (MPa)	温度 (℃)	压力 (MPa)		
9	低沸精馏塔 冷凝器	304L/16 MnR	Φ900* TL7500	管程：甲甲 酯、丁醇； 壳程：循环 水	管程：5 5/35； 壳程：3 2/40	管程：- 0.1；壳 程：0.3	85	0.48	1	E5203
10	低沸精馏塔 盐水冷凝器	304L/16 MnR	Φ168* TL2800	管程：甲甲 酯、丁醇； 壳程：循环 水	管程：3 5/10； 壳程：2 /7	管程：- 0.1；壳 程：0.3	75	0.48	1	E5204
11	低沸精馏塔 凝液泵	304L	流量8m³/h ，扬程35m	低沸物	50	0.35	80	0.53	1	P5205
12	低沸精馏塔 采出泵	304L	流量5m³/h ，扬程25m	BMA	120	0.25	150	0.43	1	P5206
13	凝液罐	304L	Φ2800* TL5000	粗酯	40	-0.005	70	0.09	1	B5901
14	高沸精馏塔	304L	Φ1500* TL6600	粗酯	88/90	-0.092	120	0.09	1	K5401
15	高沸精馏塔 蒸发器	304L/16 MnR	Φ700* TL4000	管程：BMA ；壳程：蒸 汽	管程：9 0/100； 壳程：1 33	管程：- 0.07； 壳程：0 .2	160	0.38	1	E5402
16	高沸精馏塔 冷凝器	304L/16 MnR	Φ500* TL3300	管程：BMA ；壳程：循 环水	管程：8 8/50； 壳程：3 2/40	管程：- 0.1；壳 程：0.4	120	0.7	1	E5403
17	高沸精馏塔 凝液泵	304L	流量8m³/h ，扬程45m	BMA	50	0.45	80	0.56	1	P5408
18	产品冷却器	316	646*1439*5 00	管路1：BMA ；管路2： 循环水	管路1： 50/20； 管路2： 2/7	管路1： 0.5；管 路2：0. 4	80	0.68	1	E5406
19	高沸精馏塔 采出泵	304L	流量250m³/ h，扬程30 m	BMA	90	0.3	120	0.38	1	P5412
20	BMA蒸发器	304L/CS	Φ300* TL2440	粗酯	120	0.3	150	0.38	1	E5601
21	残渣罐	304L	Φ700* TL1175	粗酯	100	-0.092	130	0.09	1	B5606
22	残渣罐	304L	Φ700* TL1175	粗酯	100	-0.092	130	0.09	1	B5607
23	WFE冷凝器	304L/20	Φ325* TL2000	管程：BMA ；壳程：循 环水	管程：9 0/50； 壳程：3 2/40	管程：- 0.1；壳 程：0.4	120	0.5	1	E5603
24	高沸精馏塔 盐水冷凝器	304L/16 MnR	Φ168* TL1000	管程：BMA ；壳程：循 环水	管程：5 0/10； 壳程：2 /7	管程：- 0.1；壳 程：0.2 5	80	0.6	1	E5405

序号	设备名称	材质	规格	介质	操作工况		设计工况		数量	位号
					温度 (°C)	压力 (MPa)	温度 (°C)	压力 (MPa)		
25	加料盒	CS	3625*1640*3450	催化剂	60	0.05	90	0.06	1	B5822
26	催化剂泵	304L	流量0.05m³/h, 扬程30m	BMA、催化剂	30	0.3	60	0.38	1	P5821
27	BMA稳定剂罐	304L	Φ1200*TL2375	BMA、稳定剂	常温	-0.005	50	0.09	1	B5804
28	BMA稳定剂加料泵1	316	流量0.15m³/h, 扬程30m	BMA、稳定剂	20	0.3	50	0.38	1	P5801
29	BMA稳定剂加料泵2	316	流量0.15m³/h, 扬程30m	BMA、稳定剂	20	0.3	50	0.38	1	P5808

表4.3-6 SA生产单元主要生产设备清单

序号	设备名称	材质	规格	介质	操作工况		设计工况		数量	位号
					温度 (°C)	压力 (MPa)	温度 (°C)	压力 (MPa)		
1	结晶反应器	SS316L	Φ6400*TL13150	废酸水、氨、硫铵溶液	70-80	-0.095	104	0.25	1	R4101
2	事故罐	SS316L	Φ1200*TL3200	硫铵溶液	100	0.2	130	0.25	1	B4107
3	循环泵	SS316L	流量2800m³/h, 扬程5m	硫铵溶液	72	0.05	94	0.06	1	P4101
4	结晶反应加热器	SS316/Q245R	Φ1500*TL3000	管程：硫铵浆液；壳程：蒸汽	管程：72；壳程：151/137	管程：0.4/0.5；壳程：0.5	196	0.6	1	E4101
5	浆液泵	SS316L	流量193m³/h, 扬程38m	硫铵溶液	72	0.4	94	0.5	2	P4102A/B
6	预稠器	SS316L	Φ1200*TL7500	硫铵溶液	100	常压	130	0.25	1	VE4101
7	离心机	SS316L	生产能力25t/h	硫铵溶液	70	0.1	90	0.12	2	M4101A/B
8	母液泵	SS316L	流量320m³/h, 扬程36m	硫铵溶液	72	0.4	94	0.5	2	P4103A/B
9	母液罐	SS316L	Φ4000*TL2200	硫铵溶液	90	0.01	117	0.012	1	B4102
10	蒸汽冷凝器	SS316/Q245R	Φ2000*6000	管程：循环水；壳程：硫铵蒸汽	管程32/42；壳程50	管程0.5；壳程-0.088	65	0.75	1	E4102
11	后冷器	SS316L	Φ800*3000	管程：放空气；壳程：循环水	管程20；壳程32/42	管程0.4；壳程-0.088	50	0.5	1	E4105
12	冷凝液储罐	SS316L	Φ2800*3200	冷凝液	50	0.001	65	0.0013	1	B4101

序号	设备名称	材质	规格	介质	操作工况		设计工况		数量	位号
					温度 (°C)	压力 (MPa)	温度 (°C)	压力 (MPa)		
13	冷凝液输送泵	SS316L	流量35m³/h, 扬程60m	硫铵溶液	72	0.6	94	0.75	2	P4104A/B
14	真空缓冲罐	SS316L	Φ800*1050	冷凝液	52	-0.09	68	0.18	1	B4108
15	真空泵	SS316L	流量2400m³/h, 扬程6m	不凝气体	35	0.06	46	0.08	2	P4106A/B
16	尾气冷凝器	SS316L	Φ300*3000	管程：放空气；壳程：循环水	管程60/40；壳程32/42	管程0.005；壳程0.5	78	0.63	1	E4104
17	轻母液分离罐一级	SS316L	Φ3200*2700	轻母液	100	0.6	130	0.75	1	B4105
18	轻母液分离罐二级	SS316L	Φ3200*2700	轻母液	100	0.6	130	0.75	1	B4106
19	轻母液储罐	SS316L	Φ1500*2400	硫铵溶液	120	0.002	156	0.06	1	B4103
20	轻母液输送泵	SS316L	流量63m³/h, 扬程60m	硫铵溶液	72	0.6	94	0.75	2	P4105A/B
21	轻母液排料泵	SS316L	流量12³/h, 扬程35m	轻母液	65	0.35	85	0.4	2	P4108A/B
22	输送系统	成套设备	成套设备	硫酸铵	80	0.05	104	0.06	1	I4101
23	包装系统	成套设备	成套设备	硫酸铵	65	0.005	85	0.006	1	I4102

五、重点监测单元识别与分类

5.1重点单元情况

厂区地面均硬化，管道采用可视化架空管道，所有涉及生产、储存区域地面均防腐防渗，厂区不涉及地下罐区，大部分罐体均为接地罐，地面硬化，防腐防渗，周围设置了围堰，罐区外围和生产区域设置了收集沟。

(1) 生化处理装置

厂区内所有的生活污水、生产废水最终都流入到污水处理站进行处理。污水中含整个厂区各个区域涉及污染物，若池体、管道发生泄漏，含有高浓度污

染物废水会对土壤造成污染，故设为重点监测单元。

(2) 罐区

厂区内罐区又分为原料罐区和液氨罐区。作为液体原料的储存区域，可能会有液体原料发生“跑、冒、滴、漏”的情况，故罐区均设为重点监测单元。原料罐区所有的灌均为接地罐，液氨地面硬化、防腐防渗，设有围堰。

(3) 生产区域

ACH装置区、MMA装置区、SA装置区、特种纸酯装置区均为生产区域，生产过程中涉及的污染物排放、原辅料的使用均在这一区域中，在生产过程中可能会通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤或地下水污染，故设为重点监测单元。厂区内地面均硬化，防腐防渗。

(4) 甲类仓库

甲类仓库内分为了两个部分，其中一部分存放化学品，另一部分为危废暂存间。化学品可能会发生倾倒、包装破损，导致化学品原料泄漏、渗透，易对土壤造成污染；危险废物暂存间作为危险废物的暂存场所，极易发生危险废物倾倒、泄漏、渗透的情况，故危废间作为重点监测单元。危废间主要存放废活性炭、废催化剂、废树脂、废润滑油。地面硬化，防腐防渗，无开裂情况，设有收集沟。

(5) 事故池

厂区发生紧急事故时，厂区废水流入废水池，存在池体发生破损、泄露，导致事故废水对土壤造成污染的可能，故设为重点监测单元。

5.2 识别结果及原因

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》HJ 1209-2021表1，接地的储罐、池体、管道为一类单元，其他重点单元为二类单元。原料罐区为接地灌故设为一类单元；生化处理装置均为接地池体，设为一类单元；液氨罐区为离地灌故设为二类单元；事故池虽然为地下池，但是由于平时均为停用状态，故设为二类单元；危废处理间、ACH装置区、MMA装置区、SA

装置区、特种纸酯装置为二类单元，其中危废间与事故池距离较近，面积满足小于6400m²，故设为一个监测单元。

5.3关注污染物

企业关注污染物根据企业生产过程及原辅料中涉及的有毒有害物质，确定的特征污染物。目前有pH、氰化物、石油烃（C₁₀-C₄₀）甲醇、丙酮等。具体见重点监测单元清单。

表5.3-1 重点监测单元清单

企业名称	重庆奕翔化工有限公司				所属行业	化学原料和化学制品制造业			
填写日期	2022年7月			填报人员	李浩然	联系方式	18084040786		
序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能	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)	该单元对应的监测点位 编号及坐标	
单元A	ACH装置区	生产	氨、甲醇、醋酸、丙酮、二乙胺、氰化氢等	pH、氰化物、甲醇、丙酮	106.98427E 29.85067N	否	二类	土壤	106.98793709, 29.84797702
单元B	MMA装置区	生产	硫酸、甲醇、甲酰胺、对苯二酚、甲酸甲酯、二甲醚等	pH、甲醇	106.98512E 29.85012N	否	二类	土壤	106.98926210, 29.84801889
	生化处理装置	废水处理	/	pH、氰化物、甲醇、丙酮、石油烃	106.98541E 29.85166N	否	一类	土壤	106.98960006, 29.84843299
单元C	SA装置北侧	生产	硫酸铵	pH、	106.98593E 29.84282N	否	二类	土壤	106.99009895, 29.84658581
	SA装置南侧	生产	硫酸铵	pH、	106.98593E 29.84282N	否	二类	土壤	106.98866129, 29.84620428
单元D	特种纸酯装置	生产	甲醇、1,3-丁二醇、1,4-丁二醇、乙二醇、三甲醇丙烷等	pH、甲醇	106.98665E 29.84348N	否	二类	土壤	106.98995411, 29.84843765
	甲类仓库	原料、危废暂存	化学品、废活性炭、废催化剂、废树脂、废润滑油	pH、石油烃	106.98563E 29.85091N	否	二类	土壤	
单元E	事故水池	废水暂存	事故废水	pH、氰化物、甲醇、丙酮、	106.98409E 29.85215N	是	二类	土壤	106.98836625, 29.84979160

				石油烃					
单元F	罐区	原料暂存	丙酮、甲醇、MMA、MAA、BMA、PMA、丁醇、乙二醇等	pH、丙酮	106.98490E 29.84969N	否	一类	土壤	106.98733091, 29.84720465
	液氨罐区	液氨暂存	液氨	pH	106.98452E 29.85612N	否	二类	土壤	

六、监测点位布设方案

6.1 点位布设原因

土壤监测点位根据重点监测单元划分后，在每一个重点监测单元周边20m绿化带进行采样监测。具体点位坐标见表5.3-

1. 根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》HJ 1209-2021中5.2.2b），由于罐区距离该区域地下水监测井小于50m可不布设深层土采样点。生化处理装置距离该区域监测井也小于50m，但由于生化处理装置处置高氯废水，故在生化处理装置西南侧布设深层土采样点

由于厂区缺少地下水相关资料，地下水大致流向由地势高低判断。厂区西北侧侧高，东南侧低，地下水大致流向为西北向东南。厂区现目前无地下水井，拟建设3口地下水井，其中对照点监测井在厂区西北边界处，为上游对照点；生化处理装置东南侧设置一口地下水监测井，可监测生化处理装置区域污染物迁移情况；罐区东南侧设置一口地下水监测井，可监测罐区与液氨罐区污染物迁移情况

6.2 各点位监测指标及选取原因

土壤各点位的监测指标选取均按照：各区域关注污染物+《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）表1中基本项目45项。初次监测测基本45项与关注污染物，后续监测测前期监测中曾超标污染物和关注污染物。表层土样一年监测一次，深层土壤三年监测一次。

地下水的监测指标：初次监测测《地下水质量标准》GB/T 14848-2017常规35项及关注污染物，后续监测测前期监测中曾超标污染物和关注污染物。据调查，厂区周围1km范围内无地下水环境敏感目标。监测点位图见附图1。

土壤监测点位及因子见表6.2-1。

表6.2-1 监测点位及项目一览表

监测点位	监测位置	监测污染因子	深度	参考标准	监测频次
□T1	ACH装置南侧	土壤pH、石油烃（C10-C40总量）、锌、铬、丙酮、氰化物+基本45项	0.5m	《土壤环境质量 建设用 地土壤污染 风险管控 标准（试 行）》G B 36600- 2018 表1基本 项目 筛选值二 类用地	表层土1 次/年，深 层土1次/3 年
□T2	罐区南侧	土壤pH、石油烃（C10-C40总量）、锌、铬、丙酮+基本45项	0.5m		
□T3	SA装置北侧	土壤pH、石油烃（C10-C40总量）、锌、铬、丙酮+基本45项	0.5m		
□T4	SA装置南侧	土壤pH、石油烃（C10-C40总量）、锌、铬、丙酮+基本45项	0.5m		
□T5	MMA装置 北侧	土壤pH、石油烃（C10-C40总量）、锌、铬、丙酮+基本45项	0.5m		
□T6	生化处理装 置北侧	土壤pH、石油烃（C10-C40总量）、锌、铬、丙酮、氰化物+基本45项	0.5m +深 层样		
□T7	甲类仓库北 侧	土壤pH、石油烃（C10-C40总量）、锌、铬、丙酮+基本45项	0.5m		
□T8	事故水池西 侧	土壤pH、石油烃（C10-C40总量）、锌、铬、丙酮、氰化物+基本45项	0.5m		
备注	/				

地下水监测指标见表6.2-2。

表6.2-2 地下水监测项目一览表

点位编号	监测点位	监测项目	参考标准	深度	监测时间及频次
☆HS1	1#地下水井	常规因子：pH、色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、硫酸盐（以SO ₄ ²⁻ 计）、溶解性总固体、总硬度、挥发性酚类、耗氧量、氯化物（以Cl ⁻ 计）、硝酸盐（以N计）、亚硝酸盐（以N计）、氨氮、氟化物、氰化物、铁、锰、铜、锌、铝、阴离子表面活性剂、硫化物、钠、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯 关注污染物：甲醇、丙酮、石油类	《地下水质量标准》GB14848-2017表1中Ⅲ类标准	潜水层，不分层采样	1次/年
☆HS2	2#地下水井				1次/半年
☆HS3	3#地下水井				1次/半年

备注	/
----	---

七、样品采集、保存、流转与制备

7.1现场采样位置、数量及深度

7.1.1土壤

（1）位置

土壤采样点位为重点监测单元周边20m处绿化带进行采样。实际监测点位由采样人员根据现场情况调整过后确定。具体点位见表5.3-1。

（2）数量

一类单元的土壤样品取一个表层样与一个深层样，二类单元土壤样品取一个表层样。

（3）深度

表层样采样深度为0.5m，深层样采样深度略低于其对应隐蔽性重点设施设备底部与土壤接触面。

7.1.2地下水

（1）位置

厂区拟建3口地下水监测井，暂定监测井坐标如下表，具体位置以实际建井情况为准。

表7.1-2 地下水监测井坐标

序号	坐标
HS1	106.98429465,29.84753035
HS2	106.98962152,29.84874938
HS3	106.98867202,29.84671144

（2）深度

地下水的采集只采集至潜水层。

7.2 采样方法及程序

7.2.1 土壤

土壤采样严格按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014）等进行样品采集。

7.2.2 地下水

地下水的采集方法严格按照《地下水环境监测技术规范》HJ 164-2020执行。其中建井应按照以下要求。

（1）建井

环境监测井建设应遵循一井一设计，一井一编码，所有监测井统一编码的原则。在充分搜集掌握拟建监测井地区有关资料和现场踏勘基础上，因地制宜，科学设计。

7.2.2.1

监测井建设深度应满足监测目标要求。监测目标层与其他含水层之间须做好止水，监测井滤水管不得越层，监测井不得穿透目标含水层下的隔水层的底板。

7.2.2.2

监测井的结构类型包括单管单层监测井、单管多层监测井、巢式监测井、丛式监测井、连续多通道监测井。

7.2.2.3 监测井建设包括监测井设计、施工、成井、抽水试验等内容，参照 DZ/T 0270 相关要求执行。

a)

监测井所采用的构筑材料不应改变地下水的化学成分，即不能干扰监测过程中对地下水中化合物的分析；

b)

施工中应采取安全保障措施，做到清洁生产文明施工。避免钻井过程污染地下水；

c)

监测井取水位置一般在目标含水层的中部，但当水中含有重质非水相液体时，取水位置应在含水层底部和不透水层的顶部；水中含有轻质非水相液体时，取水位置应在含水层的顶部；

d)

监测井滤水管要求，丰水期间需要1m的滤水管位于水面以上；枯水期需有1m的滤水管位于地下水水面以下；

e) 井管的内径要求不小于 50 mm，以能够满足洗井和取水要求的口径为准；

f) 井管各接头连接时不能用任何粘合剂或涂料，推荐采用螺纹式连接井管；

g)

监测井建设完成后必须进行洗井，保证监测井出水水清砂净。常见的方法包括超量抽水、反冲、汲取及气洗等；

h) 洗井后需进行至少 1 个落程的定流量抽水试验，抽水稳定时间达到 24 h 以上，待 水位恢复后才能采集水样。

(2) 环境监测井井口保护装置要求

7.2.2.4

为保护监测井，应建设监测井井口保护装置，包括井口保护筒、井台或井盖等部分。监测井保护装置应坚固耐用、不易被破坏。

7.2.2.5

井口保护筒宜使用不锈钢材质，井盖中心部分应采用高密度树脂材料，避免数据无线传输信号被屏蔽；井盖需加异型安全锁；依据井管直径，可采用内径为 24 cm~30 cm、高为 50 cm 的保护筒，保护筒下部应埋入水泥平台中 10 cm 固定；水泥平台为厚 15 cm，边长 50 cm~100 cm 的正方形平台，水泥平台四角须磨圆。

7.2.2.6

无条件设置水泥平台的监测井可考虑使用与地面水平的井盖式保护装置。

（3）环境监测井标识要求

环境监测井宜设置统一标识，包括图形标、监测井铭牌、警示标和警示柱、宣传牌等部分。

（4）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。

7.3 样品保存、流转与制备

7.3.1 样品保存

土壤样品保存严格遵循HJ/T 166的要求进行，做到：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。

地下水样品保存严格遵循HJ

164的要求执行，做到：根据监测目的、监测项目和监测方法的要求，按附录D的要求在样品中加入保存剂；地下水样品运输过程中避免日光照射，置于4℃冷藏箱中保存，气温异常偏高或偏低时应采取保温措施；贮藏间应置冷藏柜，以贮存对保存温度条件有要求的样品。必要时，样品贮存间应配置空调。样品贮存间应有防水、防盗和保密措施，以保证样品安全。样品管理员负责保持样品贮存间清洁、通风、无腐蚀的环境。留样样品应有留样标识。

7.3.2 样品流转

7.3.2.1 装运前核对

①在采样小组分工中应明确现场核对负责人，装运前应进行样品清点核对，逐件与采样记录单进行核对，保存核对记录，核对无误后分类装箱。如果样品清点结果与采样记录有任何不同，应及时查明原因，并进行说明。

②装有样品的容器必须加以妥善保护和密封，以防运输途中破损。保证样品的完整与清洁。

③样品装运前必须逐渐与采样单、样品标签进行核对，核对无误后分类装箱。

④样品装运的箱和盖都需用泡沫塑料作衬里和隔板。样品按顺序装入箱内。

⑤需冷藏的样品，应配备专用隔热容器，例如：冷藏箱放入制冷剂（如冰块），将样品置于其中保存。

⑥冬季应采取保温措施，以免冻裂样品瓶。

⑦样品运输时必须有专人押运。样品交实验室时送样人和收样人都必须在《样品交接单》上签名。

7.3.2.2 样品流转

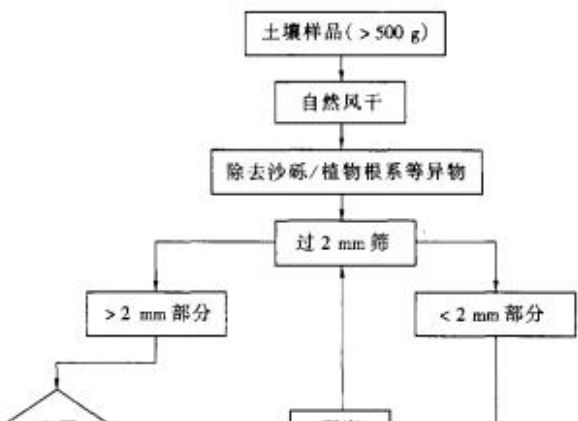
样品流转运输的基本要求是保证样品安全和及时送达。样品应在保存时限内快速运送至检测实验室。运输过程中要有样品箱并做好适当的减震隔离，严防破损、混淆或沾污。

7.3.3 样品交接

实验室样品接收人员应确认样品的保存条件和保存方式是否符合要求。收样实验室应清点核实样品数量，并在样品运送单上签字确认。

7.3.4 样品制备

土壤样品制备严格按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）中8.1~8.3执行。步骤见下图。



八、质量保证与质量控制

8.1 自行监测质量体系

8.1.1 组织实施

企业自主开展土壤和地下水自行监测，以公司领导团体为领导，安全防灾环境课具体实施。

8.1.2 自行监测频次

根据《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南（试行）》（HJ 1209-2021），自行监测的最低监测频次见表8.1-1。

表8.1-1 自行监测频次

监测类别	监测对象	监测频次
土壤	表层土壤	年
	深层土壤	3年
地下水	一类单元	半年
	二类单元	年

8.1.3 自行监测档案建立

企业应建立土壤和地下水监测相关的资料档案，自行监测的各类记录、报告应建立自行监测档案，并长期妥善保存。

8.1.4 信息公开与备案

企业应在每年完成监测后，通过对外网站、报纸、广播、电视等便于公众知晓的方式公开自行监测信息和结果，在每年12月底之前将自行监测信息和结果向所属区（县、市）级生态环境部门备案。

信息公开内容应包括：

基础信息：企业名称、法人代表、所属行业、地理位置、生产周期、联系方式、委托监测机构名称等；

企业执行的自行监测方案（至少涵盖重点区域及设施的识别、监测点位的布设、

各点位选取的污染物分析测试项目及选取原因)；

监测结果：全部监测点位、监测时间、污染物种类及浓度、标准限值、达标情况、超标倍数、污染物排放方式及排放去向等；

管理计划：针对自行监测结果，制定的污染物排放稳定达标计划或整改措施及治理达标方案等。

8.2 监测方案制定的质量保证与控制

(1) 监测方案制定应依据最新现行的相关技术规范进行编制，并与企业现状相结合，确保方案切合企业实际，点位布设合理、后续采样可行。

(2) 企业和编制单位应对方案内容共同讨论、修正，由企业或编制单位的技术专家或负责人员进行内部审核，内部审核通过后聘请相关技术专家进行评审，评审后的方案及时报送有关管理部门备案。

(3) 管理部门如提出修改意见，应及时修改，重新编制后报送。

(4) 如企业后续运行期间，重点单元中重点监测单元数量变化或其他影响到企业土壤自行监测的，应及时修改方案，重新组织评审，并按照修改后的方案执行自行监测。

(5) 如相关技术规范更新，应及时修改方案，重新组织评审，并按照修改后的方案执行自行监测。

8.3 质量保证

本项目实施过程中，从现场采样与样品采集、样品流转、实验室分析等方面采取了相应的质量保证措施，具体架构如0.3-1。

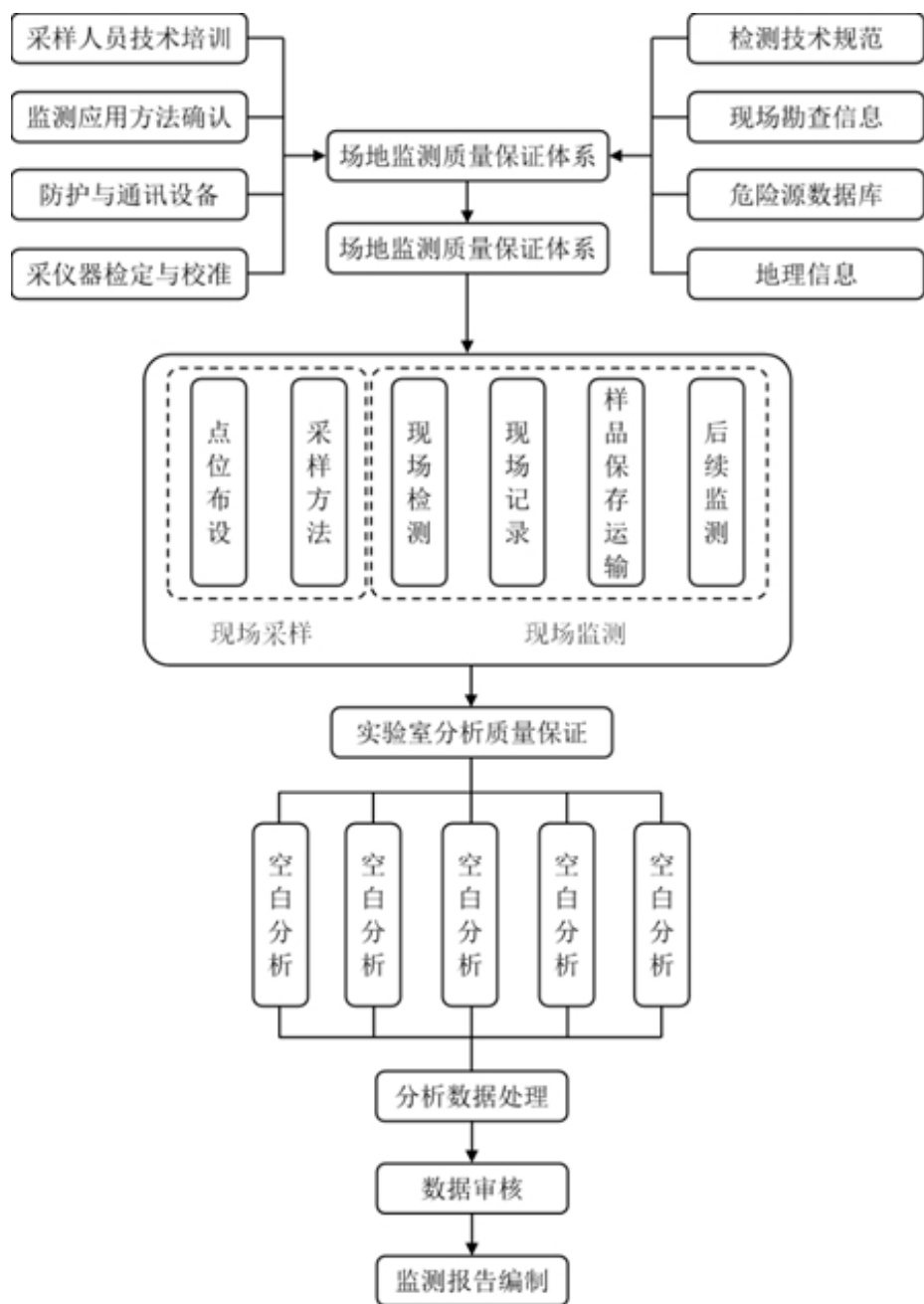


图8.3-1 项目质量保证措施架构图

（1）现场质量保证工作主要是保证现场挖掘、采样、样品保存过程满足项目实施方案的要求。

①采样中认真观察了土壤的组成类型、颜色等，并特别注意了是否有异样的污渍或异味存在。

②本地块取样主要为直压式钻机结合人工开挖，每取一个样品均对取样工具进行

清洗，以防治交叉污染。

③样品采集完毕后，立即将装有样品的保温箱在规定时间内送至实验室进行样品检测分析。

(2) 实验室质量保证工作主要是保证样品检测符合相关检测规定。检测单位需要是通过资质认证和计量认证，具有相应分析项目资质的一家检测检验机构。

(3) LIMS管理系统：包括样品接收、样品检测、检测报告、报告发送等程序。

①样品接收：样品到达检测机构后就启动LIMS系统，样品识别方式采用条形码，样品信息和检测要求准确、客观地录入LIMS系统，每个检测人员在第一时间就清晰地知道了当前任务的明细内容。

②样品检测：各部门的样品前处理以及仪器检测分别会有唯一的编号，样品检测状态和过程清楚明了。

③检测报告：样品数据直接导入LIMS系统，每个数据都被LIMS系统中质控标准所监控，如果质控样品结果超出质控限值，数据无法上传到报告中。

LIMS系统要求检测的每个环节准确有效和被控制。只有所有的质控指标均在控制范围内，LIMS完整的检测报告才可形成。

④报告发送：报告经过三级审核后，LIMS报告才能自动发送进入我方的邮箱。

8.4 质量控制

(1) 项目质量控制管理结构

表8.4-1 项目质量控制管理框架表

质量控制人员	职责
整体方案控制	完成布点和样品检测；
现场质量控制	保证现场钻探、取样、样品保存过程满足项目要求。当现场工作不满足质量控制要求时，现场质量控制人员有权因质量控制原因停止现场包括项目团队所有人员的工作，并提出整改要求；
质量审核	由指定经验丰富的专家承担，主要负责项目实施方案及项目成果的审核工作；
质量保证协调	质量保证协调员负责就取样、样品保存、递送、分析等问题与包括业主和实验室在内的各方进行协调；
技术顾问组	对项目中的质量控制问题提供技术支持，包括最新技术、方法；审核技术方案；对现场情况、结论和建议提出审核意见等。

(2) 质量控制目标

本项目质量控制的目标包括：数据质量目标；分析精度、准确性、代表性、可比

性目标。

数据质量保证即建立并实施标准的操作程序以保证获得科学可靠的结果用于决策，这些标准的操作程序贯穿于现场采样、样品链责任管理、实验室分析及报告等方面。

数据精度通过相对百分比误差（RPD）进行评价，只有满足标准要求RPD的结果方可接受；数据精度根据回收百分比（%R）进行评价，%R须在要求的范围内方可接受；代表性通过对场地污染历史、场地调查结果，以及专业技术人员先进的调查技术等应用得以保证。

8.5样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制

（1）现场采样环节

现场采样环节质量控制为通过检查判断现场采样工作中是否存在质量问题，并确定相应的问题处理方式。采样检查覆盖土壤采样环节（包含现场采样人员配置、钻孔设备、采样工具、检查土孔钻探、土壤样品采集等环节）采样前对以下内容进行检查：

①采样点检查：采样点的点位、数量及采样深度是否与布点采样方案一致，如存在调整是否经过认可。

②土孔钻探方法：土壤钻孔采样记录单的完整性，通过记录单及现场照片判定钻探设备选择、钻探深度、钻探操作、钻探过程防止交叉污染以及钻孔填充等是否满足相关技术规定要求。

③样品检查：样品重量和数量、样品标签、容器材质、保存条件、保存剂添加、采集过程现场照片等记录是否满足相关技术规定要求。

④平行样品、运输空白样品等质量控制样品的采集、数量是否满足相关技术规定要求。

⑤采样过程照片拍摄是否具有代表性。

⑥检查钻孔设备与建井材料准备情况：设备能否满足采样深度要求、满足VOCs和恶臭污染土壤样品的采集要求、满足样品采样量要求、避免样点间和不同层次间的交叉污染等。

⑦采样工具检查：按照检测项目规范配备全部采样工具（包括VOCs

和恶臭污染土壤样品采样工具等)。

⑧土孔钻探：采用少量浆液钻进操作方式、采集的土壤应是完整的岩芯，能够体现钻孔土层的地质变化和污染特征、在不同样点间钻探应清洗钻头和钻杆、在不同层次间钻探应更换采样管。

⑨土壤样品采集：用于检测VOCs的土壤样品应使用非扰动器采集，且样品未进行均质化处理；用于检测VOCs的土壤样品原则上应添加甲醇固定剂，有合理理由判定为低浓度的可不添加甲醇固定剂；土壤样品采样量应满足分析测试要求；土壤样品编码、平行样编码应符合技术要求，或有合理理由的调整。

(2) 样品保存环节

样品保存质量检查为通过检查判断样品保存工作中是否存在质量问题，并确定相应的问题处理方式。项目负责人主要对样品保存工具、样品标识、包装容器、样品状态、保存条件及现场暂存等开展检查：

①样品保存工具：按采样需要配齐样品保存工具如样品箱、样品瓶、蓝冰是否齐全。

②样品标识是否清晰正确，并标注样品有效时间。

③包装容器是否符合要求，样品瓶中应根据检测项目应预先添加对应的保护剂的，是否添加保护剂。

④现场暂存：采样现场是否配备内置冰冻蓝冰的样品保温箱，样品采集后是否立即存放至保温箱内。

⑤保存条件：样品采集当天不能寄送至实验室时，样品是否用冷藏柜或者车载冰箱在4℃温度下避光保存。

对检查中发现的问题，项目负责人应及时向采样单位指出，并根据问题的严重程度督促其采取适当的纠正和预防措施。在样品采集、流转和检测过程发现但不限于下列严重质量问题，应重新开展相关工作：

①未按规定方法保存土壤和地下水样品。

②未采取有效措施防止样品在保存过程被玷污。

(3) 样品流转环节

项目负责人及采样单位（送样单位）在样品装运前，检查以下内容：

①样品装运前核对样品与采样记录单是否一致；

②《样品交接单》是否填写完整，样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法和样品寄送人等信息是否明确。

检测实验室（即接样单位）在样品交接过程中，对接收样品的质量状况进行检查。

检查内容主要包括：样品交接单是否填写完整，样品标识、重量、数量、包装容器、保存温度、应送达时限等是否满足相关技术规定要求。

在样品交接过程中，送样单位如发现寄送样品有下列质量问题，应查明原因，及时整改，必要时重新采集样品。接样单位如发现送交样品有下列质量问题，应拒收样品，并及时通知送样单位：

①样品无编号、编号混乱或有重号。

②样品在保存、运输过程中受到破损或沾污。

③样品重量或数量不符合规定要求。

④样品保存时间已超出规定的送检时间。

⑤样品交接过程的保存条件不符合规定要求。

8.6实验室质量控制

实验室分析测试的质量控制主要包括室内空白、校准曲线及标准点核查、实验室测试的准确度及精密度控制等。实验数据实行三级校审。在项目实施过程中委派有经验的分析人员进行样本的分析测试工作，以保证测试质量。对测试过程中可疑数据及时分析、评估，必要时进行复测。具体质量保证内容如下：

1、在每10批次样品分析的开始和结尾，都进行一次校准检验。校准检查标准来至于独立的校准标准以确保初始标定及后续的标定正确。

根据标准程序，以下QC标样会被实验室应用：

（1）每组样品做1个方法空白(MB)；

（2）每20个样品或每组样品做1个实验室控制样(LCS)；

（3）每20个或每组样品做20%个平行样(Dup)；

（4）每20个样或每组做10~20%质加标/基质加标平行(MS/MSD)；

(5) 萃取前每个样品加入示踪物；

(6) 分析前在每个萃取的样品里加入内标；

方法空白：将试剂加入不含分析物的基质中，所有试剂加入的体积或比例均与样品制备过程中使用的量相同。方法空白应完成样品制备和分析的所有程序。方法空白用于评估分析过程中产生的污染。

实验室控制样：在一个已知的基质中加入可以表征目标分析物的化合物。这是用于评估整个分析过程中实验室技术人员操作的精密度和偏差。

平行样：实验室内部分样，用于评估在已知样品基质的条件下方法的精密度。

基质加标：在一定量的样品中加入已知浓度的目标分析物。在样品制备与分析之前进行加标。基质加标是用于评估在已知样品基质的条件下方法的偏差。

基质加标平行样：在实验室内部分样中加入同一浓度的目标分析物。在样品制备与分析之前进行加标。它们是用于评估在已知样品基质的条件下方法的精密度和偏差。

对测试的数据进行三级校审，原始数据由实验室负责人校核，质量负责人进一步审核，实验室技术经理审批原始数据和测试报告，以保证数据质量。

实验室通过内审和外审保证实验室质量体系正常运作，确定实验室技术能力符合要求，同时保证测试方法、依据现行有效。

2、现场QA/QC

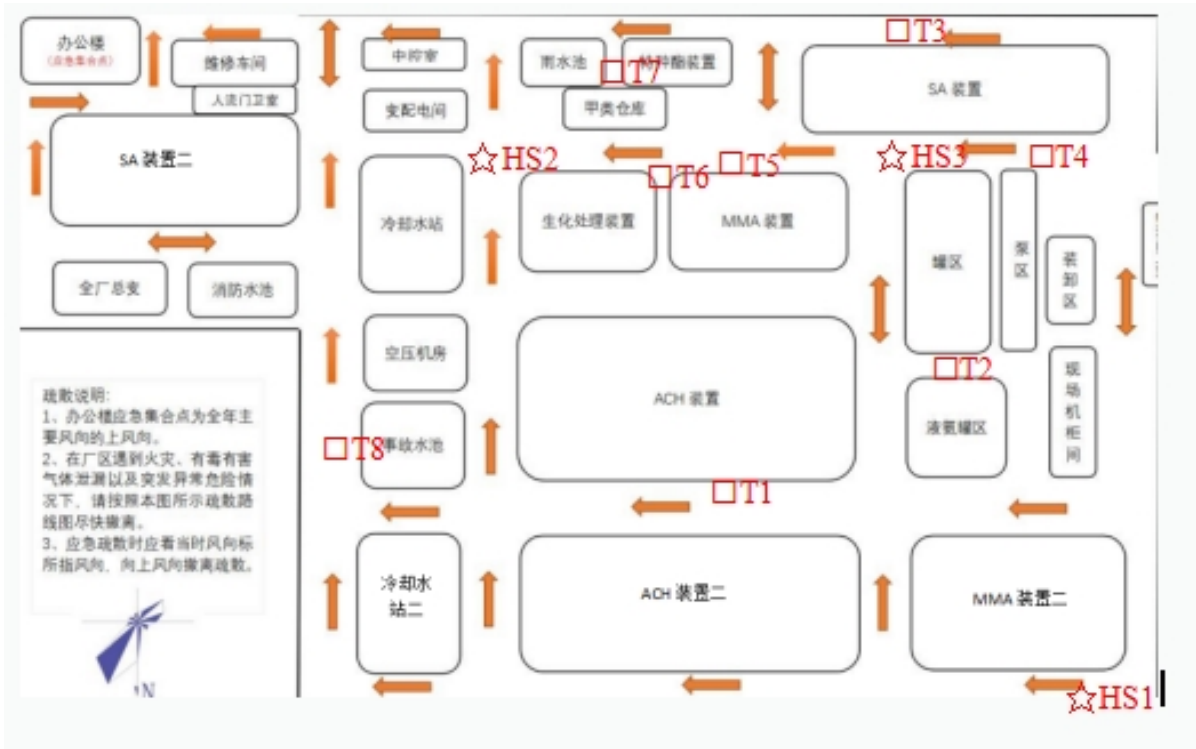
评估项目组将采用标准的现场操作程序以取得现场代表性的样品。采样方法将包括清洗程序，样品准备和防护，以及采样跟踪单。所有的现场工具在使用前均预先清洗干净。所有钻孔和取样设备为防止交叉污染，在首次使用和各个钻孔间，都进行清洗。钻孔和取样设备的标准清洗程序如下：

- (1) 使用自来水和无磷洗涤剂进行第一次冲洗，以去除粘住的颗粒物；
- (2) 使用自来水进行彻底冲洗；
- (3) 再使用蒸馏水进行冲洗；
- (4) 最后自然风干或使用实验室级毛巾进行擦干。

本次现场调查QA/QC样品还将准备的运输空白样用于分析挥发性有机物。原状样品和平行样品直接将计算相对偏差百分比进行精准确度评价。利用空白样来确保在样品

分析中没有偏差。如果在空白样品中检测到有任何物质成分，实验室的分析数据将进行相应描述。

附图1 监测布点图



专家意见

重庆奕翔化工有限公司土壤及地下水自行监测方案 技术评审会专家组意见

时 间：2022 年 8 月 5 日

会议地点：重庆奕翔化工有限公司

主持单位：重庆奕翔化工有限公司

参加单位：重庆市天航检测技术有限公司（方案编制单位）

专 家 组：曹慧、祖波、梁健

专家组长：梁健

评审意见：

2022 年 8 月 5 日，重庆奕翔化工有限公司主持了企业土壤及地下水自行监测方案（以下简称“监测方案”）技术评审会。与会专家、代表踏勘了现场，听取了建设单位和编制单位分别对企业基本情况以及监测方案主要内容的介绍，在咨询有关问题和认真讨论、审查基础上，形成如下专家组技术评审意见：

一、监测方案主要内容

1、土壤监测方案

设置 8 个土壤监测点位，其中 1 个深层土采样点（柱状样），7 个表层土采样点，监测指标包括：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）标准中的第二类用地基本项目（45 项）；补充项目：pH、石油烃（ $C_{10}-C_{18}$ 总量）、丙酮、重金属锌、铬。

监测频次：土壤表层土壤监测频次 1 次/年，柱状样表层土监测频次为 1 次/年，其他深度为 1 次/3 年。

2、地下水监测方案

设置 4 个地下水监测井，监测因子为：GB/T14848 表 1 中常规 35 项指标：pH、色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、硫酸盐（以 SO_4^{2-} 计）、溶解性总固体、总硬度、挥发性酚类、耗氧量、氯化物（以 Cl 计）、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、氨氮、氟化物、氰化物、铁、锰、铜、锌、铝、阴离子表面活性剂、硫化物、钠、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯。特征因子：甲醇、丙酮、铬。

监测频次：地下水一类单元 1 次/半年，二类单元 1 次/年。

二、评审结论

1、对监测方案的意见

监测方案编制格式较规范，重点单元的识别与分类基本符合企业情况，监测点（井）的位置、数量和深度、监测指标和监测频次基本符合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ1209-2021）的要求。监测方案修改完善后，可作为企业开展土壤和地下水自行监测的技术资料。

2、监测方案修改建议

（1）完善编制依据；完善企业历史及现状资料调查；按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ1209-2021）的要求，结合总平面布置图，核实重点单元划分分类。

（2）根据企业项目环评及批复要求，结合企业原辅材料使用情况，核实重点监测单元清单（有毒有害物质与污染物对应关系）

（3）结合企业所在区域水文地质分布（需要详细说明水文地质条件，地下水流向，地下水埋深等详细情况）以及重点单元划分情况，按照地下水监测技术规范，完善地下水监测井设置（每个企业总数原则上不少于 3 个，每个重点单元监测井不少于 1 个）；细化首采以及后期采样因子；完善 VOC 等采样质控保存要求。

（4）规范企业总平面图、重点单元识别图、管网图、监测布点图，水文地质图，地下水流向图等相关图件；补充监测采样条件，校核文本内容。

专家组：

梁健 郭

2022 年 8 月 5 日