

邹平敬新过滤材料有限公司
土壤和地下水自行监测方案
(2022 年度)



编制日期：2022 年 9 月

目录

1 工作背景	1
1.1 工作由来	1
1.2 工作依据	1
1.3 工作内容及技术路线	2
2 企业概况	5
2.1 企业基本情况	5
2.2 企业用地历史	5
2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况	7
3 地勘资料	8
4 企业生产及污染防治情况	14
4.1 企业生产概况	14
4.2 各重点场所、重点设施设备情况	20
5 重点监测单元识别与分类	23
5.1 重点单元划分原则	23
5.2 重点单元识别/分类结果及原因	23
5.3 重点单元关注污染物	23
6 自行监测方案	27
6.1 监测点位	27
6.2 监测指标与频次	28
6.3 点位布设结果	30
6.4 监测项目	35
6.5 监测方法	36
6.6 监测方案变更	42
6.7 调查评价方法	42
7 质量保证与质量控制	48
7.1 野外工作质量控制	48

7.2 样品加工质量控制	49
7.3 样品分析质量控制	50
7.4 数据录入、处理、校核、统一	56
7.5 检测报告审核与发出	56
8 监测报告编制	58
9 环境监测井的建设与维护	59
9.1 环境监测井建设要求	59
9.2 环境监测井井口保护装置要求	60
9.3 环境监测井标识要求	60
9.4 环境监测井验收与资料归档要求	60
9.5 环境监测井维护要求	61

1 工作背景

1.1 工作由来

根据山东省及滨州市相关要求，对纳入土壤污染重点监管单位名录的企业事业单位，需要开展土壤和地下水自行监测，并编制自行监测方案。作为土壤污染重点监管单位，邹平敬新过滤材料有限公司严格按照环保要求，积极组织开展土壤和地下水自行监测方案编制监测方案编制工作，工作编制流程图如下：

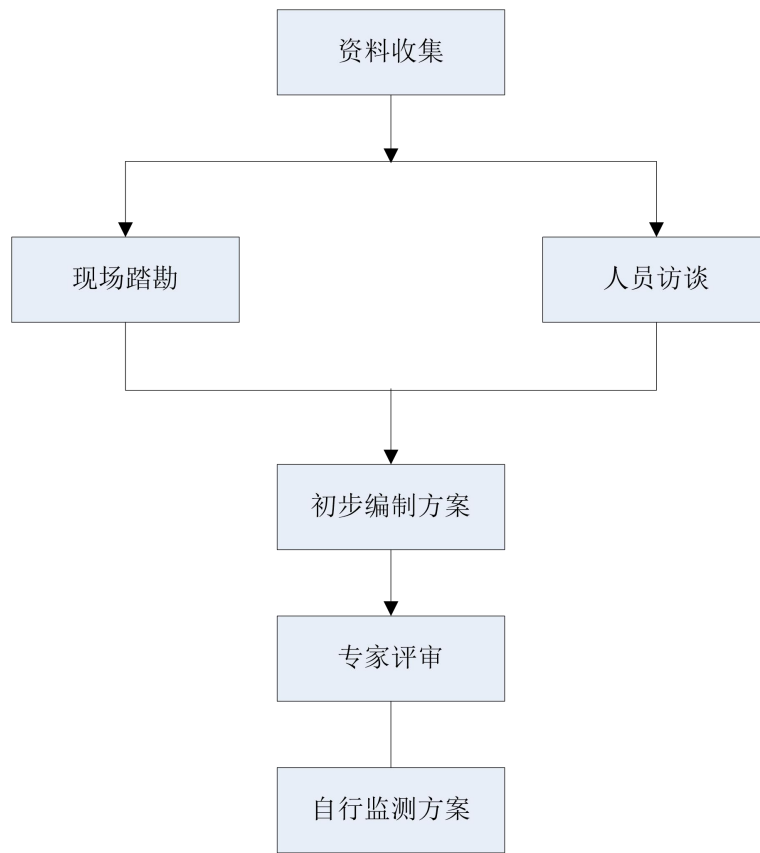


图 1 监测方案编制工作流程图

1.2 工作依据

1.2.1 政策法规

1. 《中华人民共和国环境保护法》（自 2015 年 1 月 1 日起施行）；
2. 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日第二次修正）；
3. 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 06 月 27 日第二次修正）；
4. 《中华人民共和国土壤污染防治法》（自 2019 年 1 月 1 日起施行）；
5. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（自 2020 年 9 月 1 日起施行）；
6. 《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》（生态环境部部令 第 3 号，自 2018 年 8 月 1 日起施行）；
7. 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第 42 号，自 2017 年 7 月 1 日起施行）；
8. 《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》（环发〔2014〕66 号）；
9. 《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）；
10. 《国务院关于加强重金属污染防治工作的指导意见》（国办发〔2009〕61 号）；
11. 《山东省土壤污染防治条例》（自 2020 年 1 月 1 日起施行）；
12. 《关于进一步加强土壤污染重点监管单位管理工作的通知》（鲁环发〔2020〕5 号，以下简称《通知》）；

1.2.2 技术规范

1. 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；
2. 《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）；
3. 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）；
4. 《建设用地土壤修复技术导则》（HJ 25.4-2019）；
5. 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ 682-2019）；
6. 《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定(试行)》（2017）；
7. 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；

8. 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）；
9. 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
10. 《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）；
11. 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
12. 《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）；
13. 《邹平敬新过滤材料有限公司排污许可证》。

1.2.3 评价标准

1. 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
2. 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）。

1.3 工作内容及技术路线

1.3.1 资料收集

1. 收集基本信息

包括企业名称、排污许可证编号（仅限于核发排污许可证的企业）、地址、坐标；企业行业分类、经营范围；企业总平面布置图及面积。目的是确定企业基本情况，根据总平面布置图分区开展企业生产信息调查，并作为底图用于重点单元及监测点位的标记。

2. 收集生产信息

包括业生产工艺流程图；各场所或设施设备的功能/涉及的生产工艺/使用、贮存、转运或产出的原辅用料、中间产品和最终产品清单/涉及的有毒有害物质信息；涉及有毒有害物质的管线分布图；各场所或设施设备废气、废水、固体废物收集、排放及处理情况等。目的是确定各设施设备涉及的工艺流程；原辅用料、中间产品和最终产品使用、贮存、转运或产出的情况；涉及的有毒有害物质情况；废气、废水、固体废物收集、排放及处理情况；便于重点单元的识别、分类及相应关注污染物的确定。

3. 收集水文地质信息

包括地面覆盖、地层结构、土壤质地、岩土层渗透性等特性；地下水埋深/分布/径流方向等。目的是确定企业地质及水文地质情况，便于识别污染物运移

路径。

4. 收集生态环境管理信息

包括企业用地历史；企业所在地地下水功能区划；企业现有地下水监测井信息；土壤和地下水环境调查监测数据、历史污染记录。目的是识别企业所在地土壤/地下水背景值、分辨可能由历史生产造成的污染、明确应执行的土壤/地下水相关标准等。

1.3.2 现场踏勘与人员访谈

1. 现场踏勘

根据资料收集阶段初步确定的企业内所有可能导致土壤或地下水污染的重点场所和重点设施，对厂区绿化及硬化情况进行现场确认，并重点查看重点场所和重点设施设备的实际建设情况及防渗漏、流失、扬散的土壤污染预防功能，有关预防土壤污染管理制度建立和执行情况；在发生渗漏、流失、扬散的情况下，是否具有防止污染物进入土壤的设施，包括普通阻隔设施、防滴漏设施（如原料桶采用托盘盛放），以及防渗阻隔系统等；是否有能有效、及时发现并处理泄漏、渗漏或者土壤污染的设施或者措施（如泄漏检测设施、土壤和地下水环境定期监测、应急措施和应急物资储备等）。对重点场所和重点设施进行分类。

2. 人员访谈

必要时，可与各生产车间主要负责人员、环保管理人员以及主要工程技术人员等访谈，补充了解企业生产、环境管理等相关信息，包括设施设备运行管理，固体废物管理、化学品泄漏、环境应急物资储备等情况。

1.3.3 重点监测单元的识别与分类

1. 重点监测单元识别

将其中可能通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤或地下水污染的场所或设施设备识别为重点监测单元，开展土壤和地下水监测工作。

重点场所或重点设施设备分布较密集的区域可统一划分为一个重点监测单元，每个重点监测单元原则上面积不大于 6400 m²。

2. 重点监测单元划分

将内部存在隐蔽性重点设施设备的重点监测单元，如地下、半地下或接地的储罐、池体、管道等污染发生后不能及时发现或处理的重点设施设备，划分为

一类单元。其他重点监测单元划分为二类单元。

1.3.4 制定自行监测方案

1. 布点

根据重点监测单元分布情况及面积、单元类别及其周边、内部的硬化或绿化情况，并结合地下水流向、雨水汇流及聚集情况、当地主导风向地形等，进行土壤监测样点布设。地下水监测点位在场地地下水流向上下游同层位（潜水层）的规范地下水井中选取，不满足规范时需重新建设地下水监测井。

2. 监测指标及频次

根据技术指南、评价标准及地方环保管理要求确定监测指标及频次。

3. 建立质量保证和质量控制措施

4. 从样品采集、保存、流转、制备、分析等环节提出质量保证及质量控制要求，确保监测结果准确、可靠。

5. 专家评审及备案

企业组织专家对监测方案初稿进行评审并提出修改意见，修改稿经评审专家确认后提报环保部门备案并生效。

2 企业概况

2.1 企业基本情况

邹平敬新过滤材料有限公司成立于 2009 年 11 月，是一家专门生产原生木质活性炭和废活性炭再生的企业。公司位于邹平县临池镇佛生工业园，厂址北侧和西侧为空地，东侧紧邻山东景美思特洛复合材料工程有限公司，南侧隔乡村路威邹平金地顺陶瓷制品有限公司。距离厂区最近的敏感目标为厂址东北 220m 的佛生村。

根据统计，敬新厂区现有项目组成及环保手续履行情况见表 2-1。

表 2-1 企业基本情况表

企业名称	邹平敬新过滤材料有限公司		
企业地址	邹平县临池镇佛生工业园		
统一社会信用代码	91371626699688004p		
法人代表	宫通	联系人	宫通
联系电话	18678129499	电子邮箱地址	/
占地面积	2.0 万平方米	行业类别及代码	N7723 固体废物治理
成立时间	2009 年 11 月	最新改扩建时间	2020.03

2.2 企业用地历史

根据企业提供场地利用历史资料及相关人员访问情况，邹平敬新过滤材料有限公司成立于 2009 年 11 月，位于邹平县临池镇佛生工业园，自建厂以来，一直从事活性炭及废活性炭的生产、处置和经营。所涉及的主要污染物及环境风险物质主要为生产过程排放的涉及有毒有害物质的废气、废水，环保治理过程产生的除尘器收尘、废活性炭等，地块使用过程中没有发生过重大环境污染事件。

项目建设及环保手续履行情况见表 2-2，不同时期遥感影像见图 2-1~3。

表 2-2 建设情况

序号	项目名称	环评批复情况	验收情况	备注
1	5000t/a 原生活性炭生产及 12000t/a 废活性炭再生项目	现状评估备案文号邹环函 [2016]505 号		部分设备拆除，停产
2	再生 10000 吨废活性炭项目	邹环函 [2018]2 号	2020. 3. 31	正常生产



图 2-1 场地历史影像图（2017 年 6 月）



图 2-2 场地用地历史（2021 年 4 月）

2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况

2.3.1 历史土壤环境监测信息

企业委托山东普洛赛斯检测科技有限公司 2021 年 12 月 31 日对厂区内土壤开展了例行监测，选取 6 个表层样点，根据出具的监测报告：PLSS-HJ 第 2021-JC-1312 号，土壤监测项目主要包括《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中的 45 项基本项目，监测结果显示：砷、汞、镉、镍、铅、铜的检测结果均达标，其余项目未检出。

2.3.2 历史地下水环境监测信息

根据企业 2021 年 12 月 8 日委托山东普洛赛斯检测科技有限公司对厂区内地下水开展了监测，根据例行监测报告：PLSS-HJ 第 2021-JC-1215 号，厂区内地下水监测项目为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 中 39 项常规中的 8 项：pH 值、溶解性总固体、耗氧量、亚硝酸盐、氨氮、硫酸盐、氯化物、硝酸盐，根据监测结果：各监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准要求。

3 地勘资料

3.1 地质信息

邹平县地处山东省中北部，鲁中泰沂山区与鲁北黄泛平原的叠交地带，胶济铁路以北，黄河以南，东接工业重地淄博，西邻山东省会济南，南依胶济铁路，北靠黄河，济青高速公路横穿全境 26km，地理坐标 $36^{\circ}41' \sim 37^{\circ}08' N, 117^{\circ}18' \sim 117^{\circ}51' E$ ，县境南北长 50.15km，东西宽 57.55km，总面积 1251.75km²。邹平县西距济南 90km，距济南国际机场 62km，东距海滨城市青岛 240km，距淄博市 37km，北至北京 550km。县内国道、省道纵横交错，全县实现了县乡公路沥青化和村村通沥青路，通车里程 1350km，公路密度 108km/km²，形成了以县城为中心，辐射各乡镇、接轨省内外，连接海陆空的基本格局。

本项目位于邹平县临池镇佛生工业园。

3.2 地形地貌

邹平县地处鲁中山区北部边缘的黄山脚下，为山前倾斜平原与黄河冲积平原迭交地带，地形总的趋势自南向北和自西向东渐低，地形坡度平缓，起伏甚小，坡度 1/100~ 1/500，地面标高 19.69m~ 20.93m，最大高差为 1.27m。本项目厂址位于黄河冲积—海积平原区，地貌类型单一，地形平坦。

3.3 地表水

邹平县境内主要有黄河、小清河、杏花河、孝妇河四大河流。

小清河干流是一条防洪、排涝、航运和灌溉综合利用的河道，发源于济南诸泉，东北流经历城、章丘、邹平、高青、桓台、博兴、广饶、寿光等县，于羊角沟汇入渤海，全 237 公里，流域面积 10572 平方公里。小清河上段与黄河平行，下端与支脉河平行，北侧无较大的支流汇入，而南侧则支流较多，多系发源于泰沂山北麓的山溪性河流，其中较大者有巨野河、濰河、绣江河、孝妇河、胜利河、杏花河、淄河等。

杏花河起自邹平县芽庄湖浒山闸，东流经邹平县成家、东西闸、上口、霍家坡、刘家套诸村，于张家官庄村东北穿胜利河东流，至小清河金家闸以东 800 米处汇入小清河，全长 40 公里，流域面积 960 平方公里，其中邹平县境内长 33.1 公里，最大流量 145m³/s。

孝妇河发源于淄博市博山区凤凰山，流经淄川、张店、周村，于邹平县长山

镇前芽村入邹平县，经长山、高新、焦桥 3 镇办，在长山镇西宰村出境后进入桓台县，在桓台县起凤镇华沟村北约 700m 处汇入麻大湖，河道全长 135.9 公里，流域面积 1733 平方公里，其中邹平境内河道长 21.9 公里，流域面积 172 平方公里。

3.4 水文地质

邹平一带火山喷发形成的地层可分为三个大旋回，总厚度为 4240.8m，顶底界面清楚。第一旋回与基底侏罗纪地区整合或假整合接触，多数地区以环状辉长岩墙以火山岩为界，第一旋回与第二旋回呈喷发整合接触，以集块岩为分界标志。三个旋回连同基底及第四系土层构成的邹平地层，自老而新可分为蒙阴组、玉泉山组、沫湖顶组、会仙山组、第四系，共 5 个层次，9 个岩段。

蒙阴组

岩性底部为黄褐色细粒长石砂岩夹黄绿色页岩，上部为灰绿色、夹黄色长石砂岩，厚度 600 余米，组成邹平破火山口的基底。侏罗系砂页岩与破火山口接触部位均遭受不同程度的热力变质作用而形成变余砂岩、石英砂岩、角岩等。

2、玉泉山组

第一旋回，地层总体走向近乎东西，程半环状向内倾。单层厚度较大，岩相变化较小，产状较平缓。此组底部为玄武岩段，主要分布在破火山口最外环的石龙庵、玉泉山等地，多为含橄玄武岩、玄武岩。向上过渡为玄武岩夹 6 层岩屑晶屑凝灰岩，是火山口早期喷溢的产物，与基底程假整合或断层接触。厚度大约 908m;安山岩段主要是杂色玄武安山岩、安山岩夹多层安山质岩屑凝灰岩，底部为安山质火山角砾岩，厚度为 1233.5m。

3、沫湖顶组

第二旋回地层分布在章丘大院至三山峡一带北侧，平面上亦呈半环状展布，以中等角度向内倾，喷发整合盖在玉泉山组之上。时代相当于晚侏罗世晚期。此组底部为集块岩段:厚度为 502m，主要是安山质火山角砾岩、集块岩夹安山岩、自碎角砾熔岩，上层为含杏仁体安山岩。中部为凝灰岩段:厚度为 827m,为一套爆发相产物，底部以熔结凝灰岩为主，向上过渡为角砾凝灰岩，上层为一套粗安质火山角砾岩夹多层晶屑岩屑凝灰岩。顶部为粗安岩段:厚度为 210m，以含较大斜长石斑晶的粗安岩为特征，夹多层凝灰岩。

4、会仙山组

第三旋回，地层见于破火山口内环之会仙山、老人峰、印台山、于兹山、黄山等。多分在山顶，呈残块出现，半环状展布，为一套强烈爆发相产物。总体产状以高角度向环内倾斜，呈喷发不整合盖在沫湖顶组之上。时代相当于早白垩世。此组的底部厚度为 321m，主要为火山流相之熔结集块岩、熔结凝灰岩、凝灰熔岩。上部厚度为 239m，主要为安山质复成分集块岩、火山角砾岩。

5、第四系

主要是洪积、冲积相的砂质粘土、粘质砂土和砂砾层。洪积物主要分布在谷地，厚度几米至几十米。冲积物主要分布在广“大平原地区，厚度数+米至二百米。形成了现今表土地层。

邹平破火山口原为一巨大的环状构造,夹持于金山-姚家峪和文祖两条近南北向断裂之间。北端被齐和一广饶断裂以切去一弧,成--马蹄形,中部以被周村一肖镇断裂拦腰分割成两块。长白山区为隆起的一块,北部一块则隐伏在地下。整个火山中面积约 1000km²,邹平县城西王家庄一带为喷发中心。由于破火山口受区域构造的控制,又受火山活动特殊应力场的制约,从而形成环状和放射状断等构造特征。

3.5 气候气象

邹平县气候属暖温带大陆性季风气候,四季分明,但更迭不均,冬季最长,夏季次之,春秋季最短。大陆性和季风性明显。

春季(3-5月),气候多变,气温突升突降,空气干燥。夏季(6-8月),温度高,湿度大,雨量集中,为全年降水最多季节,7.8月降雨量占全年的一半以上。秋季(9-11月),受变性极地大陆气团影响,风力微弱,流支多姿,秋高气爽。冬季(12-2月),在蒙古冷高压控制下,西北风盛行,冷空气不断侵入,气温急剧下降。

气温历年平均 13℃,1月均温为-3℃,7月均温为 26.8℃,极端高温 42.8℃,出现在 1968年6月11日;极端低温-25.4℃,出现在 1959年12月21日。年均日照时间为 2619.8小时。

年均降水量 639.2mm,夏季最多,最大降雨量 953.8mm。

无霜期平均 193天,平均初霜日为 10月19日,终初霜日为 4月9日。累年平均最多风向为东南风,风向有明显的季节变化,春季多南、西南风及东南风,

秋与冬季多北、西北风，夏季东南风占绝对优势。年平均风速 2.1m/s。近三年，除静风天气外，区域盛行风向较为集中，全年以西(W)风出现频率最高为 11.19%，其次为东南(SE)风 9.18%；南南西(SSW)风出现频率最小。春季、秋季和冬季均以西(W)风出现频率为最高；夏季以东(E)风出现频率为最高。近三年与近五年均以西(W)风为主导风向；全年及各季的静风频率较近五年值均有不同程度的变化，盛行风向亦有所变化。累年平均相对湿度为 64%。夏季最大，秋季次之，春季最小。

3.6 周边敏感目标

邹平敬新过滤材料有限公司位于临池镇佛生工业园内，通过现场踏勘及查询卫星图得知，项目周围无需要特别保护的文物和景点，主要敏感目标为居民区、周围的河流。周边敏感目标见表 3-1。

表 3-1 周边主要环境敏感保护目标

保护类别	保护目标	方位	厂界距离(m)	人口数(人)	保护级别
环境空气	佛生村	NE	220	226	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级
	双青村	W	620	624	
	下河村	N	700	280	
	小黄埠村	S	960	460	
	郭庄村	SE	1000	568	
	上河村	N	1100	200	
	大黄埠村	SSE	1500	645	
	粟家庄村	SSE	1750	865	
	望京村	ESE	2000	360	
	柏家村	WSW	2100	282	
	万家社区	SSW	2250	525	
	南寺村	NE	2250	232	
	盖州村	NW	2250	187	
	郑家村	SW	2300	181	
	东高村	N	2300	220	
西高村	NNW	2400	270		
北寺村	NE	2400	232		

	小尚庄村	SE	2500	220	
	大佛村	W	2700	404	
	和家庄村	SW	2750	420	
地下水	厂址周围地下水				《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类
声环境	厂界外 200m				《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 3 类

4 企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

邹平敬新过滤材料有限公司成立于 2009 年 11 月，是一家专门生产原生木质活性炭和废活性炭再生的企业。公司位于邹平县临池镇佛生工业园，厂址北侧和西侧为空地，东侧紧邻山东景美思特洛复合材料工程有限公司，南侧隔乡村路威邹平金地顺陶瓷制品有限公司。距离厂区最近的敏感目标为厂址东北 220m 的佛生村。

4.1.1 产品及产品方案

表 4-1 产品方案表

产品名称	年产量(t/a)
原生活性炭	5000
再生废活性炭	22000

4.1.2 原辅材料及能源

1. 原辅材料

项目所用原辅材料及理化性质见表 4-2。

表 4-2 主要原辅材料消耗量

装置	原料名称	消耗量 (t/a)	形态	存储方式	存储位置
原生炭装置 (暂时停产)	锯末	12500	固态	袋装	车间堆放
	磷酸	20	液态	桶装	车间堆放
	氢氧化钠	10	固态	袋装	车间堆放
	石灰	4	固态	袋装	车间堆放
一般固废再生装置 (暂时停产)	废活性炭(一般固体废物)	12000	固态	袋装	车间堆放
	煤	480	固态	袋装	车间堆放
危险废物再生装置 (正常生产)	废活性炭(HW02、 HW06、HW12、HW13、 HW49)	10000	固态	袋装	危废仓库堆放
	尿素	50	液态	储罐	车间外储罐

2. 生产工艺

1、原生炭生产工艺流程

首先将锯末与预调好的一定浓度的稀磷酸一起加入捏合机内捏合 5 分钟（每罐用锯末 156kg，25%的稀磷酸 100kg，经炭化活化后出活性炭成品 62.5kg），经上料车、搅笼加入余热烘干炭化回转炉，再生炭窑炉降温热风经热风管输送至回转炉温度大概 300-500℃，

锯末从炉头至炉尾大概经过 30 分钟反应生成炭化料，再送至活化炉上料车处，经搅笼送入活化炉内，用可控硅电加热，反应温度在 500-550℃，反应时间 30 分钟，出料落入水冷池，用压缩气搅拌池中活性炭半成品，冷却均匀后经砂浆泵泵入水洗车间的清洗罐 1 或清洗罐 2，清洗 6 遍，为了节约用水，每遍清洗水根据浓度依次泵入清洗水池内循环利用，第一遍清洗水用于捏合工序，第二遍清洗水回用于下批料的第一遍清洗，依次类推。清洗的作用主要是洗掉活性炭中的磷酸，因为磷酸本身不参与反应，只是在活性炭的活化过程中起到氧化剂的作用，因此清洗水中主要含有活化剂磷酸。

清洗完全后的物料经砂浆泵泵入中和罐，根据客户要求把活性炭调质至酸性、中性或碱性，再泵入板框压滤机去除水分，压滤后水分含量大概 40%，再经由余热烘干炭化回转炉烘干至 10%以下水分，送至球磨机球磨至 200 目，包装入库。

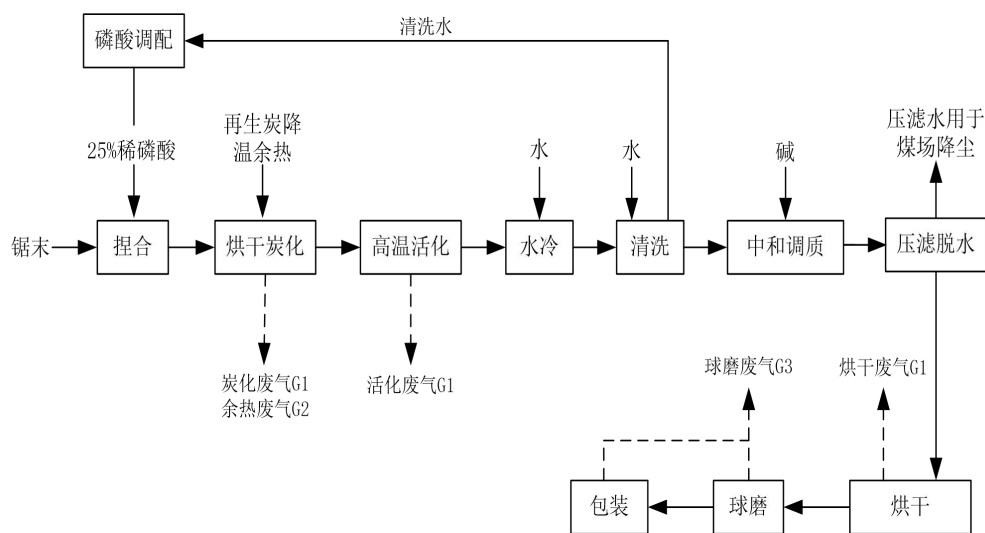


图 4-1 (a) 原生炭工艺流程及产污节点图

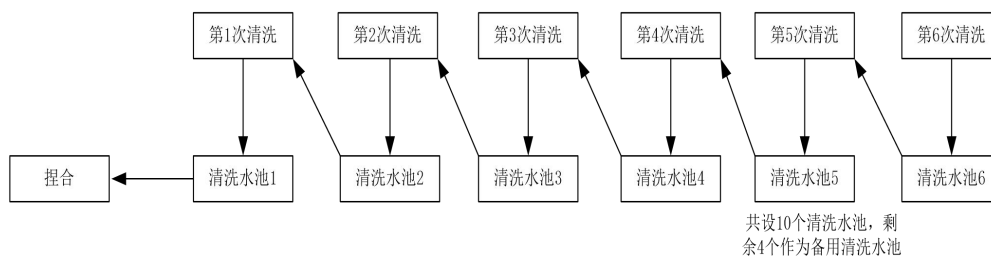


图 4-1 (b) 原生炭清洗工艺流程图

2、废活性炭（一般固废）再生工艺流程

首先把废炭（一般固废）装入焙烧罐内，用料车推入再生炭焙烧窑内码放，封窑后燃烧少量煤炭助燃，活性炭的烘干、炭化、活化同时进行。这属于加热再生法，是应用最多、工业上最成熟的活性炭再生方法。回收的废活性炭在再生过程中，根据加热到不同温

度时有机物的变化，一般分为干燥、高温炭化及活化三个阶段。在干燥阶段，主要去除活性炭上的可挥发成分。高温炭化阶段是使活性炭上吸附的一部分有机物沸腾、汽化脱附，一部分有机物发生分解反应，生成小分子烃脱附出来，残余成分留在活性炭孔隙内成为“固定炭”。在这一阶段，温度将达到 800~900℃，为避免活性炭的氧化，焙烧罐由透气性耐火料制造，密闭叠装于窑炉内，每列之间有间距，挥发分由焙烧罐挥发后与鼓入多余空气在炉腔内燃烧反应，不但减少排放，还能补充热源。接下来的活化阶段中，燃天然气烟气含有的 CO₂、CO 以及部分水蒸气等气体，对活性炭起到活化作用，可以清理活性炭微孔，使其恢复吸附性能，活化阶段是整个再生工艺的关键，能恢复活性炭 90% 以上的吸附能力。

活化后降温，风机把余热送入原生炭烘干炭化回转炉回收利用，节能环保，还可加速再生炭的冷却。完全冷却后把装有半成品活性炭的焙烧罐运至出料车间，倒入吨袋，然后运至球磨车间调质，然后包装入库。

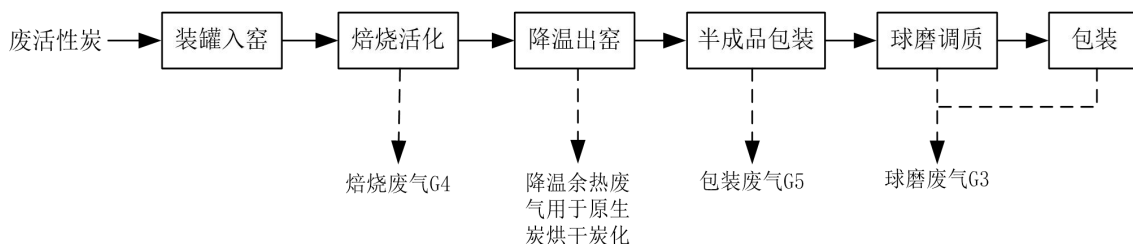


图 4-2 废活性炭（一般固废）再生工艺流程及产污节点图

3、废活性炭（危险废物）再生工艺流程

(1) 生产原理

回收的废活性炭在再生过程中，根据加热到不同温度时有机物的变化，一般分为干燥、高温炭化及活化三个阶段。在干燥阶段，主要去除活性炭上的可挥发成分。高温炭化阶段是使活性炭上吸附的一部分有机物沸腾、汽化脱附，一部分有机物发生分解反应，生成小分子烃脱附出来，残余成分留在活性炭孔隙内成为“固定炭”。在这一阶段，温度将达到 600-700℃，为避免活性炭的氧化，焙烧罐由透气性耐火料制造，密闭叠装于窑炉内，每列之间有间距，挥发分由焙烧罐挥发后与鼓入多余空气在炉腔内燃烧反应，不但减少排放，还能补充热源。接下来的活化阶段中，温度进一步升至 850℃，同水蒸气、二氧化碳等氧化性气体进行活化反应，生成的 CO、CO₂、H₂ 及氮的氧化物等从活性炭上分解脱附。燃天然气烟气含有的 CO₂、CO 以及部分水蒸气等气体，对活性炭起到活化作用，可

以清理活性炭微孔，使其恢复吸附性能，活化阶段是整个再生工艺的关键，能恢复活性炭90%以上的吸附能力。

(2) 工艺流程描述

隧道窑处理废活性炭生产工艺分为四个工段：废活性炭储运、废活性炭焙烧、再生废活性炭处理及包装、工艺尾气处理系统。

①废活性炭储运

废活性炭在标准原料仓储库内进行储存，进库时均采用塑料密封袋装，原料库设置吸风口，将标准库房内散发的恶臭气体及有机废气经风机引入现有活性炭吸附装置处理，吸附处理后由现有一根15m高排气筒排放。

②废活性炭焙烧

a 隧道窑窑炉简述

系统由窑体、窑车系统、燃烧系统、通风系统和测量系统等几部分组成。窑体分为预热带、烧成带、冷却带三段。

b 活性炭焙烧工艺简述

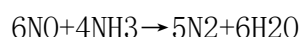
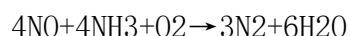
首先在现有原料仓库的装罐区把废炭装入焙烧罐内，用窑车运至废活性炭再生车间隧道窑装置区，焙烧主要在窑炉中部进行。窑车进入隧道窑后首先进行干燥阶段（预热带），温度控制在200℃左右，将含水率在40%–60%的湿炭加热，使炭粒内吸附水蒸气，同时部分低沸点有机物也随之挥发。然后随着窑车的推进进入窑炉中部，进行焙烧阶段，粒炭被加热升温至600–700℃。不同的有机物随温度升高，分别以挥发、分解、炭化、氧化的形式，从活性炭的基质上消除。经过焙烧阶段后的活性炭进入窑炉中间天然气点燃段（烧成带），进行活化，在这个过程中残留在活性炭微孔中部分碳化物用水蒸汽、二氧化碳等氧化性气体进行气化反应，使残留碳化物在850℃左右气化成CO₂、CO等气体。使微孔表面得到清洁，恢复其吸附性能。最后窑车进入窑炉的冷却段（冷却带），在冷却段，由冷风机鼓风冷却，耐火容器内的活性炭逐渐降温，按照顺序逐渐到达窑炉出口，等待出炉。整个焙烧过程大约30个小时。

③再生活性炭后处理及包装

完全冷却后把装有半成品活性炭的焙烧罐运至现有半成品包装车间，人工倒入吨袋，然后运至现有球磨车间调质，然后包装入库，即得再生活性炭成品。

④工艺尾气处理系统

本项目工艺尾气处理采用“SNCR 脱硝+急冷塔+布袋除尘+活性炭吸附+碱喷淋”的主体工艺。隧道窑工艺尾气在天然气助燃和高压喷风作用下充分燃烧。燃烧后烟气进入二次燃烧室再次燃烧，正常情况下二燃室中室温应 $\geq 850^{\circ}\text{C}$ ，设计 1100°C 以上停留时间达2秒以上。经过充分燃烬后的烟气进入空气预热器，高压风机吸入冷空气经烟道气换热后进入炉内，提高炉温并减少燃料的消耗，然后进入SNCR系统进行脱硝。考虑二噁英的低温（ $300\text{--}500^{\circ}\text{C}$ 温度域）再生，经初步降温的烟气进入急冷塔急速冷却，通过水、气湍流进一步除尘并急冷降温。冷却后烟气进入布袋除尘器+活性炭吸附塔+碱喷淋，进一步去除粉尘、有机废气和酸性气体。净化后烟气由引风机抽引至一根20m高排气筒排放。厂区采用40%尿素溶液作为还原剂，在一定温度下还原废气中的 NO_x ，将其转化为非污染元素分子氮（ N_2 ），反应如下：



全厂外购40%尿素溶液暂存在生产车间内 10m^3 储罐中，经加压泵加压后通过管道输送到喷枪的喷头内，经过喷枪雾化后直接喷入炉窑内，根据炉窑的实际情况，在炉窑内烟气温度为 850°C 处且气流喷腾剧烈的地方安装喷枪。烟气温度低于 800°C ，脱硝效率低，高于 1200°C ，还原剂反被氧化为 NO_x 。炉内喷腾剧烈，有利于还原剂与 NO_x 混合均匀，同时为了保证还原剂的还原效果，喷头的还原剂浓度和喷入量可进行自动和手动调节。

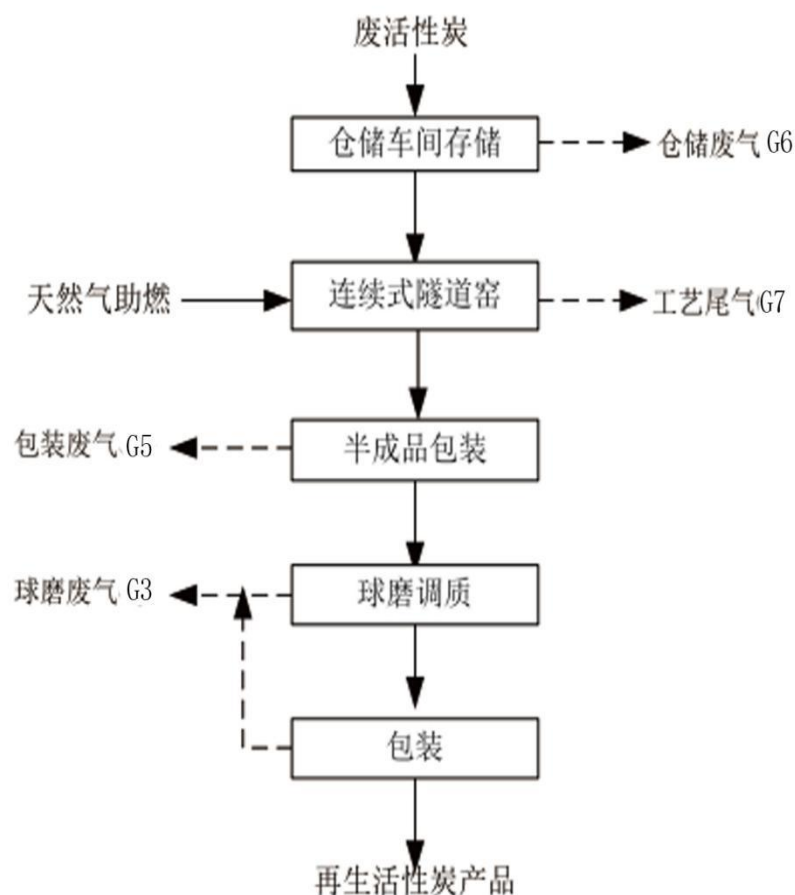


图 4-3 废活性炭（危险废物）再生工艺流程及产污节点图

3. 三废产排情况

三废的产生及排放情况见表 4-3。

表 4-3 三废产排分析表

类别	编号	污染源	污染物	处理措施	排放去向
废气	G1	原生炭烘干、炭化、活化废气	颗粒物	水膜除尘+活性炭吸附	18m 排气筒（1#）
	G2	球磨废气	颗粒物	布袋除尘器	18m 排气筒（2#）
	G3	一般固废再生焙烧废气	烟尘、SO ₂ 、NO _x 、非甲烷总烃	水膜除尘+活性炭吸附	18m 排气筒（3#）
	G4	半成品包装废气	颗粒物	布袋除尘器	21m 排气筒（4#）
	G5	危废间废气	非甲烷总烃	活性炭吸附	15m 排气筒（5#）
	G6	危险废物再生焙烧废气	烟尘、SO ₂ 、NO _x 、非甲烷总烃、VOCs、CO、HCl、二噁英和氨	SCNR 脱硝+急冷塔+布袋除尘器+活性炭吸附+碱喷淋	20m 排气筒（7#）
废水	W1	急冷塔排水	SS、石油类	回用	不外排
	W2	碱喷淋他排水	pH、SS、石油类	回用	不外排
	W3	水膜降尘排水	SS、石油类	回用	不外排
	W4	生活污水	COD、氨氮、BOD ₅ 等	化粪池收集后定期委托环卫部门清运	不外排
固废	S1	废活性炭	废活性炭、有机物	委托处置	妥善处理

	S2	废布袋	废布袋、原料尘	委托处置	
	S3	急冷塔板块压滤尘	焙烧尘	委托处置	
	S4	废陶瓷	破碎的陶瓷焙烧罐	外卖建材市场	
	S5	生活垃圾	---	委托环卫部门清运	
噪声	N1	各生产设备	LAep	低噪声设备、基础减震等	--

4.2 各重点场所、重点设施设备情况

1、识别内容

根据各设施信息、污染物迁移途径等，识别企业内部存在土壤或地下水污染隐患的重点设施。

存在土壤或地下水污染隐患的重点设施一般包括但不限于：

- a) 涉及有毒有害物质的生产区或生产设施；
- b) 涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的贮存或堆放区；
- c) 涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的转运、传送或装卸区；
- d) 贮存或运输有毒有害物质的各类罐槽或管线；
- e) 三废（废气、废水、固体废物）处理处置或排放区。

重点设施数量较多的自行监测企业可根据重点设施在企业内分布情况，将重点设施分布较为密集的区域识别为重点区域。

建议密切关注拆除、开挖等施工过程，一旦发现土壤或地下水异常，立即停止作业采取有效措施确保环境安全。

2、识别情况

邹平敬新过滤材料有限公司重点区域及设施信息见表 4-4：

表 4-4 重点区域及设施信息记录表

重点设施名称	设施功能	涉及有毒有害物质清单	关注污染物（特征污染物）	可能的迁移途径（沉降、泄漏、淋滤等）
危废暂存仓库	储存	废活性炭原料和企业自身产生的废布袋、急冷塔板块压滤尘、废活性炭等危险废物	/	沉降
危废焙烧车间	生产	废活性炭原料和企业自身产生的废布袋、急冷塔板块压滤尘、废活性炭等危险废物	/	沉降
原生炭车间	生产	磷酸、氢氧化钠	/	泄露

磷酸桶	储存	磷酸	/	泄漏
危废间	储存	危险废物	/	沉降
事故水池、废水暂存池	储存	废水、事故水	/	泄漏

邹平敬新过滤材料有限公司重点设施及重点区域分布见图 4-4:

5 重点监测单元识别与分类

5.1 重点单元划分原则

根据已排查出的企业内有潜在土壤污染隐患的重点场所及重点设施设备，将其中可能通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤或地下水污染的场所或设施设备识别为重点监测单元，同时现场布局及重点场所的面积，可将重点场所或重点设施设备分布较密集的区域可统一划分为一个重点监测单元，每个重点监测单元原则上面积不大于 6400 m²。

5.2 重点单元识别/分类结果及原因

釉料车间及其原料仓库紧邻设置，且与东危废间（存放釉料车间的液体危废）靠近，总占地面积约 1020m²，作为一个监测单元，因不涉及隐蔽性重点场所及重点设施设备，故属于二类单元（单元 A）；色料车间与成品仓库相邻布设，总面积约 5575m²，作为一个监测单元，因不涉及隐蔽性重点场所及重点设施设备，故属于二类单元（单元 B）；颜料 DC1、DC2、DC3 车间及含铅水循环冷却区的布置紧凑，总面积约 2500m²，划分为一个监测单元（单元 C），因不涉及隐蔽性重点场所及重点设施设备，故属于二类单元；颜料 DC4 车间与循环水泵房处于同一厂房，作为一个监测单元，因不涉及隐蔽性重点场所及重点设施设备，故属于二类单元（单元 D）；颜料车间废水处理间、色料车间废水处理间、应急池及废水管道汇集区的布局邻近，污染物及污染方式相似，且总占地面积约 3600m²，作为一个监测单元，因涉及隐蔽性重点场所及重点设施设备，故属于一类单元（单元 E）。监测单元识别/分类结果汇总见表 5-1。

5.3 重点单元关注污染物

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），关注污染物一般包括：1）企业环境影响评价文件及其批复中确定的土壤和地下水特征因子；2）排污许可证等相关管理规定或企业执行的污染物排放（控制）标准中可能对土壤或地下水产生影响的污染物指标；3）企业生产过程的原料、生产辅料、生产工艺、中间及最终产品中可能对土壤或地下水产生影响的，已纳入有毒有害或优先控制污染物名录的污染物指标或其他有毒污染物指标；4）涉及 HJ 164 附录 F 中对应行业的特征项目（仅限地下水监测）；5）超标污染物

（受地质因素超标的除外）及该重点单元涉及的所有关注污染物等。该企业重点单元涉及的所有关注污染物见表 5-1。

表 5-1 重点监测单元清单

企业名称	邹平敬新过滤材料有限公司			所属行业	固体废物治理 N7723				
填写日期	2022.09.24			填报人员	张作刚	联系方式	13685333873		
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）	该单元对应的监测点位编号及坐标	
单元 A	危废暂存仓库	储存仓库	废活性炭原料和企业自身产生的废布袋、急冷塔板块压滤尘、废活性炭等危险废物	苯系物	E117.7417; N36.7075	否	二类	土壤	T3:E117.741730; N36.707512
单元 B	危废焙烧车间	生产车间	废活性炭原料和企业自身产生的废布袋、急冷塔板块压滤尘、废活性炭等危险废物	苯系物	E117.7414; N36.7076	否	二类	土壤	T4:E117.741455; N36.707656
单元 C	原生炭车间	生产车间	磷酸、氢氧化钠	酸碱度	E117.7413; N36.7076	否	二类	土壤	T5:E117.741379; N36.707634
单元 D	危废暂存间	危险废物暂存地点	危险废物	苯系物	E117.7407; N36.7080	否	二类	土壤	T6: E117.740700; N36.708042
	废水暂存池	废水收集处理系统	废水	苯系物	E117.7407; N36.7080	是	一类	地下水	S1: N36.70790 E117.74189

	应急事故池	废水收集系统	事故性废水	苯系物	E117.7407; N36.7080	是	一类		
--	-------	--------	-------	-----	------------------------	---	----	--	--

6 自行监测方案

6.1 监测点位

6.1.1 布点原则

1) 监测点位的布设应遵循不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的原则。

2) 点位应尽量接近重点单元内存在土壤污染隐患的重点场所或重点设施设备，重点场所或重点设施设备占地面积较大时，应尽量接近该场所或设施设备内最有可能受到污染物渗漏、流失、扬散等途径影响的隐患点。

3) 根据地勘资料，目标采样层无土壤可采或地下水埋藏条件不适宜采样的区域，可不进行相应监测，但应在监测报告中提供地勘资料并予以说明。

6.1.2 土壤监测点

1) 监测点位置及数量

(1) 一类单元

一类单元涉及的每个隐蔽性重点设施设备周边原则上均应布设至少 1 个深层土壤监测点，单元内部或周边还应布设至少 1 个表层土壤监测点。

(2) 二类单元

每个二类单元内部或周边原则上均应布设至少 1 个表层土壤监测点，具体位置及数量可根据单元大小或单元内重点场所或重点设施设备的数量及分布等实际情况适当调整。监测点原则上应布设在土壤裸露处，并兼顾考虑设置在雨水易于汇流和积聚的区域，污染途径包含扬散的单元还应结合污染物主要沉降位置确定点位。

2) 采样深度

(1) 深层土壤

深层土壤监测点采样深度应略低于其对应的隐蔽性重点设施设备底部与土壤接触面。

下游 50 m 范围内设有地下水监测井并按照本标准要求开展地下水监测的单元可不布设深层土壤监测点。

(2) 表层土壤

表层土壤监测点采样深度应为 0~0.5 m。

单元内部及周边 20 m 范围内地面已全部采取无缝硬化或其他有效防渗措施，无裸露土壤的，可不布设表层土壤监测点，但应在监测报告中提供相应的影像记录并予以说明。

6.1.3 地下水监测井

1) 对照点

企业原则上应布设至少 1 个地下水对照点。

对照点布设在企业用地地下水流向上游处，与污染物监测井设置在同一含水层，并应尽量保证不受自行监测企业生产过程影响。

临近河流、湖泊和海洋等地下水流向可能发生季节性变化的区域可根据流向变化适当增加对照点数量。

2) 监测井位置及数量

每个重点单元对应的地下水监测井不应少于 1 个。每个企业地下水监测井（含对照点）总数原则上不应少于 3 个，且尽量避免在同一直线上。

应根据**重点单元内重点场所或重点设施设备的数量及分布**确定该单元对应地下水**监测井的位置和数量**，监测井应布设在污染物运移路径的**下游方向**，原则上井的位置和数量**应能捕捉到**该单元内所有重点场所或重点设施设备**可能产生的地下水污染**。

地面已采取了符合 HJ 610 和 HJ 964 相关防渗技术要求的重点场所或重点设施设备可适当减少其所在单元内监测井数量，但不得少于 1 个监测井。

企业或邻近区域内现有的地下水监测井，如果符合本标准及 HJ 164 的筛选要求，可以作为地下水对照点或污染物监测井。

监测井不宜变动，尽量保证地下水监测数据的连续性。

3) 采样深度

自行监测原则上只调查潜水。涉及地下取水的企业应考虑增加取水层监测。

采样深度参见 HJ 164 对监测井取水位置的相关要求。

6.2 监测指标与频次

6.2.1 监测指标

1. 初次监测

原则上所有土壤监测点的监测指标至少应包括 GB 36600 表 1 基本项目，地下水监测井的监测指标至少应包括 GB/T 14848 表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）。

企业内任何重点单元涉及上述范围外的关注污染物，应根据其土壤或地下水的污染特性，将其纳入企业内所有土壤或地下水监测点的初次监测指标。

关注污染物一般包括：

- (1) 企业环境影响评价文件及其批复中确定的土壤和地下水特征因子；
- (2) 排污许可证等相关管理规定或企业执行的污染物排放（控制）标准中可能对土壤或地下水产生影响的污染物指标；
- (3) 企业生产过程的原辅用料、生产工艺、中间及最终产品中可能对土壤或地下水产生影响的，已纳入有毒有害或优先控制污染物名录的污染物指标或其他有毒污染物指标；
- (4) 上述污染物在土壤或地下水中转化或降解产生的污染物；
- (5) 涉及 HJ 164 附录 F 中对应行业的特征项目（仅限地下水监测）。

2. 后续监测

后续监测按照重点单元确定监测指标，每个重点单元对应的监测指标**至少应包括**：

- (1) 该重点单元对应的任一土壤监测点或地下水监测井在前期监测中**曾超标的污染物**，超标的判定参见本标准 7，受地质背景等因素影响造成超标的指标可不监测；
- (2) 该重点单元涉及的**所有关注污染物**。

6.2.2 监测频次

自行监测的最低监测频次按照表 6-1 的要求执行。

表 6-1 自行监测的最低频次

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（季度 a）
	二类单元	年（半年 a）
注 1：初次监测应包括所有监测对象。		
注 2：应选取每年中相对固定的时间段采样。地下水流向可能发生季节性变化的区域应选取每年中地下水流向不同的时间段分别采样。		

a 适用于周边 1 km 范围内存在地下水环境敏感区的企业。地下水环境敏感区定义参见 HJ 610。

6.3 点位布设结果

6.3.1 土壤监测点位

企业厂区总占地面积 2.0 万 m²，根据对重点设施、重点区域及涉及有毒有害污染物的识别，该厂区的重点设施及重点区域可划分为 A、B、C、D 四个重点监测单元，经现场勘查，重点设施、重点区域地面均已硬化，故监测点主要在监测单元周边绿化带内进行布设。

四个重点监测单元可把废水暂存池、事故水池、危废仓库作为 1 个重点区域 D，将一般固废仓库作为 1 个重点区域 A，水洗车间、球磨调质车间作为 1 个重点区域 B，再生炭焙烧车间、半成品包装车间作为一个重点区域 C。邹平敬新过滤材料有限公司土壤现状监测共布 6 个监测点。位于各重点区域地下水流向上游，不受单位生产过程影响，可以代表单位所在区域的土壤的本底值。共布设了 6 个土壤监测点位，符合 5.2.1 布点原则中布设点数的要求。其中重点监测单元 D 应在单元内部设置一个深层土壤监测点，但由于该深层土壤监测点的地下水流向下游 50m 范围内存在有地下水监测井，故根据《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南（试行）》（HJ 1209-2021），该深层土壤监测点可不必设置，利用表层土壤监测点 T3 兼做生产废水收集、处理、暂存、输送等过程渗漏的污染监测点。在厂界外西南侧附近的农田设置一个表层土壤监测点 T7，作为生产废气沉降作用的污染监控点。合计布设 7 个土壤监控点位，点位布设明细见表 6-2，布点图见图 6-1。

表 6-2 土壤监测点位设置及监测因子一览表

环境因素	点位	采样类别	位置	布点意义	监测因子及标准
土壤	T1	表层样	水洗车间附近 绿化带	生产设施污染监 控点	《GB36600-2018》 表 1 第二类建设用 地筛选值 45 项基本 项目+表 2 第二类建 设用地筛选值 1 项 其他项目（石油 烃）+pH，合计 47 项

	T2	表层样	球磨调质车间 附近绿化带	生产设施污染监 控点	《GB36600-2018》 表1 第二类建设用 地筛选值 45 项基本 项目+表2 第二类建 设用地筛选值 1 项 其他项目（石油 烃）+pH，合计 47 项
	T3	表层样	危废仓库附近 绿化带	危废间渗漏的污 染监控点	《GB36600- 2018》表1 第二类 建设用地筛选值 45 项基本项目+表 2 第二类建设用地 筛选值 1 项其他项 目（石油烃） +pH，合计 47 项
	T4	表层样	原生炭焙烧车 间附近绿化带	生产设施污染监 控点	《GB36600- 2018》表1 第二类 建设用地筛选值 45 项基本项目+表 2 第二类建设用地 筛选值 1 项其他项 目（石油烃） +pH，合计 47 项
	T5	表层样	再生炭车间附 近绿化带	生产设施、危废 暂存污染监控点	《GB36600- 2018》表1 第二类 建设用地筛选值 45 项基本项目+表 2 第二类建设用地 筛选值 1 项其他项 目（石油烃） +pH，合计 47 项
	T6	表层样	一般固废仓库 附近绿化带	生产设施污染监 控点	《GB36600- 2018》表1 第二类 建设用地筛选值 45 项基本项目+表 2 第二类建设用地 筛选值 1 项其他项 目（石油烃） +pH，合计 47 项
	T7	表层样	厂界外西侧附 件的农田（距 离厂界 50m 以 内）	生产废气大气沉 降作用的污染监 控点	《GB 15618-2018》 表1 农用地土壤污 染风险筛选值 8 项 重金属基本项目

					+pH, 合计 9 项
注：项目厂界周边存在土壤敏感目标（农田），故在厂界周边的农田增设大气沉降作用的污染监测点；厂区内重点单元或设施周边布设的 T1-T6 土壤监测点均兼做厂区内大气沉降作用的污染监测点					

6.3.2 地下水监测点位

通过前期资料搜集、现场踏勘、人员访谈得知，邹平敬新过滤材料有限公司厂区内现有 3 口地下水监测井（为潜水井,编号为 S1、S2、S3），根据厂区重点监测单元划分情况、地下水流向及地下水监测井的位置分布，进行厂区地下水污染监控监测井的确定，选定的监测井方案为：监测井 S1,位于监测单元（水洗车间）范围，可作为该监测单元的地下水污染监测井；监测井 S2 位于监测单元（包含球磨调质车间、危废仓库、废水暂存池及废水管道汇集区）的地下水流向下游附近，可作为该监测单元的地下水污染监测井；监测井 S3 位于监测单元（包含再生炭焙烧车间、原生炭焙烧车间）的地下水流向下游附近，可作为该监测单元的地下水污染监测井。地下水监测点位设置情况见表 6-3，布点图见图 6-1：

表 6-3 地下水监测点位一览表

环境因素	点位	监测井类别	位置	经纬度	监测井参数	监测因子及标准
地下水	S1	污染监测井	厂区东北侧	E117.76566° N36.69266°	潜水井，井深 65m、地下水埋深 30m	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中常规因子（微生物指标和放射性指标除外）+表 2 地下水质量非常规指标 1 项，III 类标准限值
	S2	污染监测井	厂区中部	E117.76566° N36.69266°	潜水井，井深 140m、地下水埋深 110m	
	S3	污染监测井	厂区西侧	E117.76566° N36.69266°	潜水井，井深 70m、地下水埋深 45m	

土壤和地下水监测布点示意图：

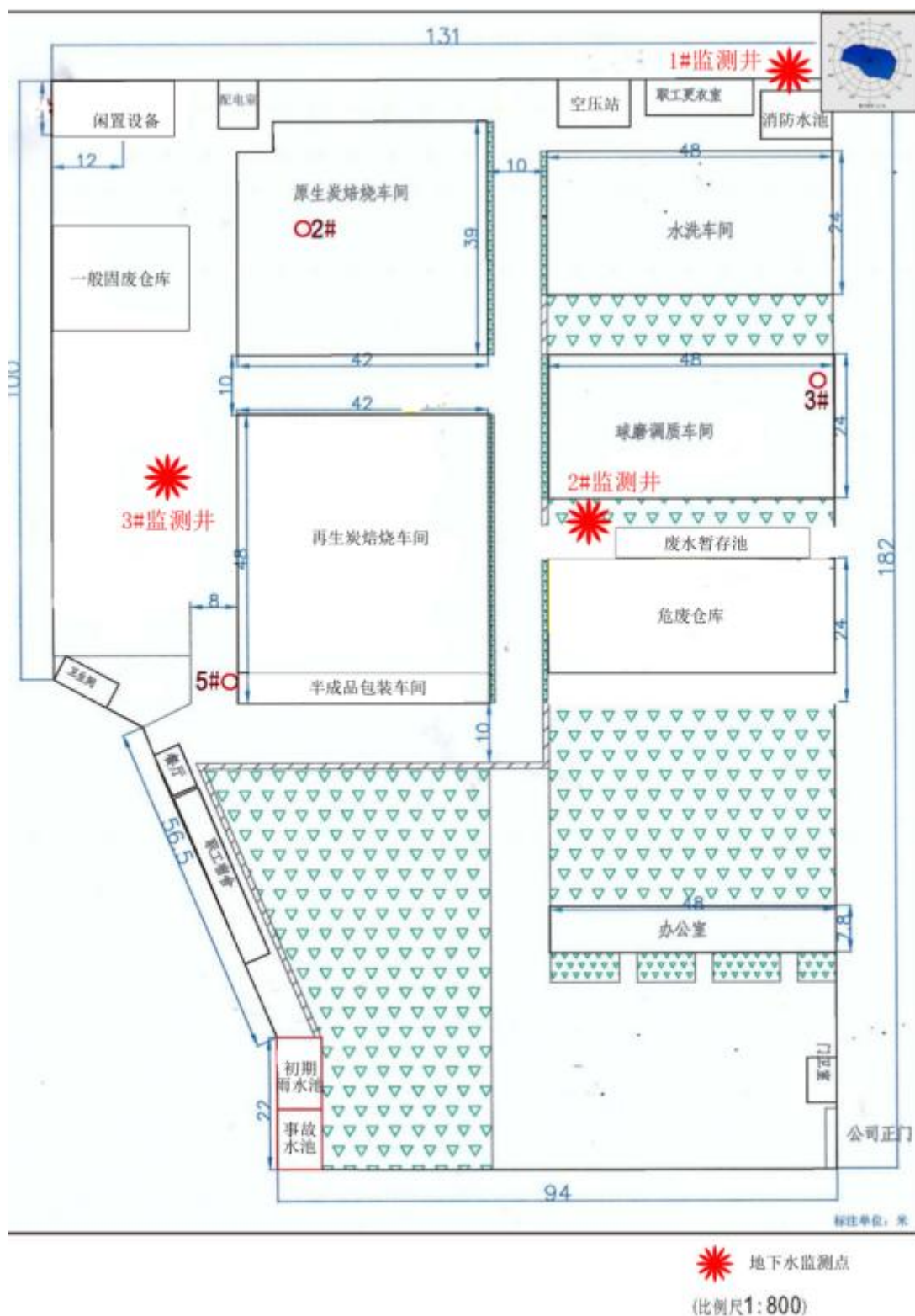


图 6-1 邹平敬新过滤材料有限公司地下水监测点位布设示意图

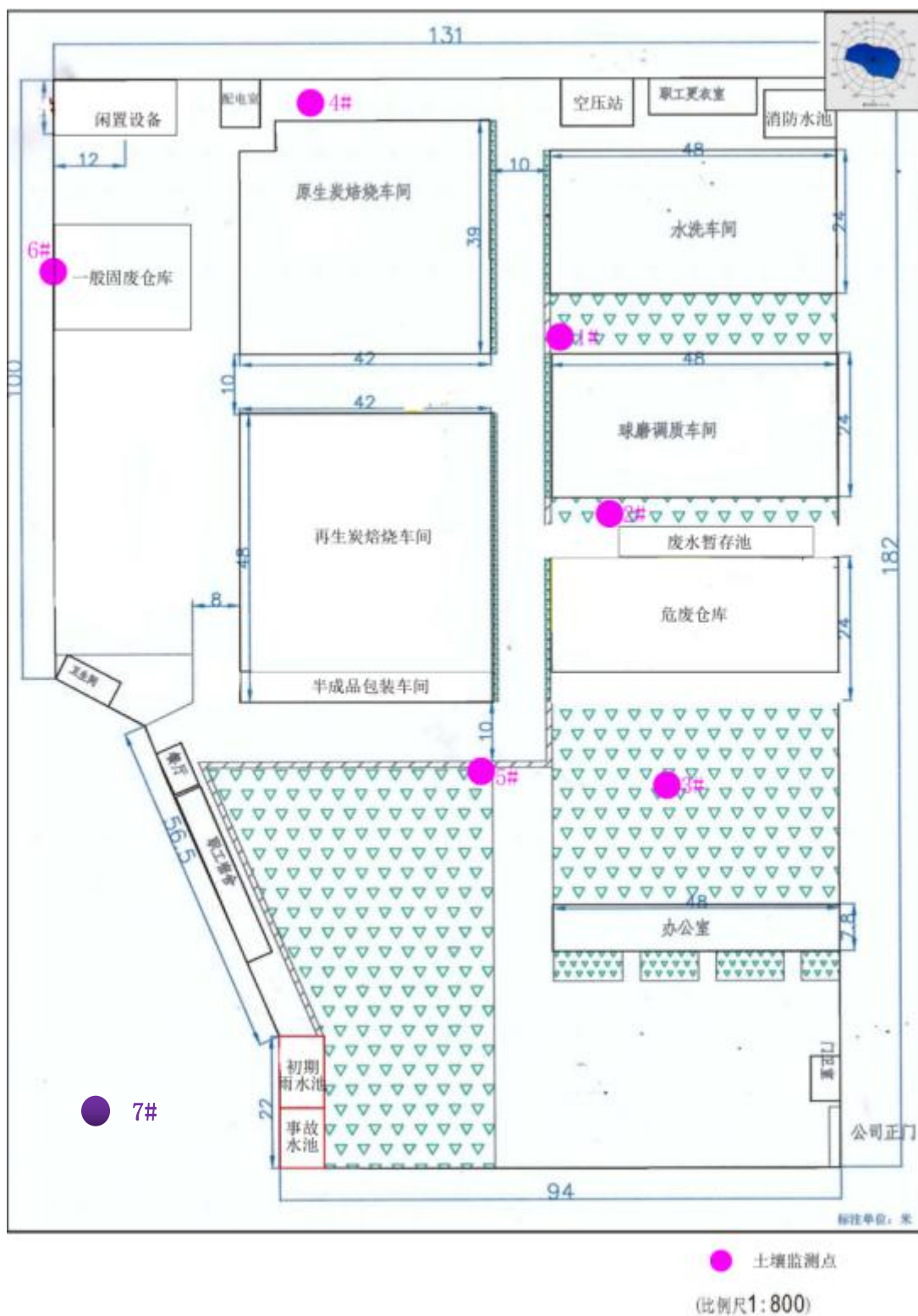


图 6-2 邹平敬新过滤材料有限公司土壤监测点位布设示意图

6.4 监测项目

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）要求，并结合企业行业类型与生产工艺及周边土壤、地下水敏感目标情况，进行邹平敬新过滤材料有限公司土壤和地下水的监测点位的监测项目确定，结果见表 6-4。

表 6-4 企业土壤和地下水监测方案

类别	标准	污染物类别	污染因子	点位编号及监测内容	采样深度及监测频次
土壤	GB36600 表 1 第二类建设用 地筛选值（基本 项目，45 项）	重金属和 无机物（7 项）	砷、镉、铬(六价)、铜、 铅、汞、镍	T1-T6: 《GB36600- 2018》表 1 中的 45 项基本项目+表 2 中 的 1 项其他项目（石 油烃）+pH，合计 47 项。	点位 T1、T2、T3、 T4、T5、T6、T7 均采 集表层样，即在土壤 表层（0~0.5m）采 样。 每年监测 1 次，每次 监测 1 天
		挥发性有 机物（27 项）	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，合计 27 项		
		半挥发性 有机物 （基本 11 项）	硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯 并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b] 莹蒽、苯并[k]莹蒽、蒽、二 苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd] 芘、蔡		
	GB36600 表 2 第 二类建 设用地 筛选值 （其他 项目，1 项）	重金属和 无机物（0 项）	/		
		石油烃类	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）		
	其他	酸碱度	土壤 pH		
	GB 15618 表	重金属和 类金属	镉、汞、砷、铅、铬、铜、 镍、锌	T7: 《GB 15618- 2018》表 1 中的 8 项	

	1 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目，8项）			重金属基本项目+pH，合计9项。 T8：《GB 15618-2018》表1中的8项重金属基本项目+pH，合计9项。	
地下水	GB/T 14848-2017表1地下水质量常规指标（35项）	感官性状及一般化学指标（20项）	色、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（COD _{MN} 法）、氨氮、硫化物、钠	S0、S1均监测：GB/T 14848-2017表1中的35项常规指标（微生物指标和放射性指标除外）+表2中的1项毒理学指标，合计36项	每年监测2次（丰水期、枯水期各1次），每次监测1天
		毒理学指标（15项）	亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯		
	微生物指标和放射性指标	/			
	GB/T 14848-2017表2地下水质量非常规指标（1项）	毒理学指标（1项）	二甲苯		

6.5 监测方法

检测分析方法见表 6-5、表 6-6。

表 6-5 土壤分析方法、仪器、检出限及单位

序号	分析项目	分析方法	仪器设备 及型号	检出 限	单位
1	汞	GB/T22105.1-2008 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	原子荧光光度计 AFS-230E	0.002	mg/kg
2	砷	GB/T22105.2-2008 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	原子荧光光度计 AFS-8520E	0.01	mg/kg
3	铜	HJ 491-2019 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	火焰原子吸收分光光度仪	1	mg/kg
4	镍			3	mg/kg
5	铅	GB/T 17141-1997 土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	石墨炉原子吸收光谱仪 240Z	0.1	mg/kg
6	镉			石墨炉原子吸收光谱仪 280Z	0.01
7	铬（六价）	HJ 1082-2019 土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	火焰原子吸收分光光度仪	2	mg/kg
8	钴	HJ 1081-2019 土壤和沉积物 钴的测定 火焰原子吸收分光光度法	火焰原子吸收分光光度仪	2	mg/kg
9	铈	HJ 680-2013 土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、铈的测定 微波消解/原子荧光法	原子荧光光度计	0.01	mg/kg
10	总铬	HJ 491-2019 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	火焰原子吸收分光光度仪	4	mg/kg
11	锌			1	mg/kg
12	苯胺	HJ834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪 6890N-5975C	0.05	mg/kg
13	2-氯酚	HJ 605-2011 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	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977A	0.06	mg/kg
14	硝基苯	HJ1020-2019 土壤和沉积物 石油烃（C10~C40）的测定 气相色谱法	气象色谱仪 8860	0.09	mg/kg
15	萘			0.09	mg/kg
16	苯并[a]蒽			0.1	mg/kg
17	蒽			0.1	mg/kg
18	苯并[b]荧蒽			0.2	mg/kg
19	苯并[k]荧蒽			0.1	mg/kg

20	苯并[a]芘			0.1	mg/kg		
21	茚并(1,2,3-c,d)芘			0.1	mg/kg		
22	二苯并(a,h)蒽			0.1	mg/kg		
23	氯甲烷			1.0	μg/kg		
24	氯乙烯			1.0	μg/kg		
25	1,1-二氯乙烯	HJ962-2018 土壤 pH 值的测定 电位法	pH 计 PHS-3E	1.0	μg/kg		
26	二氯甲烷			1.5	μg/kg		
27	反-1,2-二氯乙烯			1.4	μg/kg		
28	1,1-二氯乙烷			1.2	μg/kg		
29	顺-1,2-二氯乙烯			1.3	μg/kg		
30	氯仿			1.1	μg/kg		
31	1,1,1-三氯乙烷			1.3	μg/kg		
32	四氯化碳			1.3	μg/kg		
33	苯			1.9	μg/kg		
34	1,2-二氯乙烷			1.3	μg/kg		
35	三氯乙烯			1.2	μg/kg		
36	1,2-二氯丙烷			1.1	μg/kg		
37	甲苯			1.3	μg/kg		
38	1,1,2-三氯乙烷			1.2	μg/kg		
39	四氯乙烯			1.4	μg/kg		
40	氯苯			1.2	μg/kg		
41	1,1,1,2-四氯乙烷			1.2	μg/kg		
42	乙苯			1.2	μg/kg		
43	间二甲苯+对二甲苯			1.2	μg/kg		
44	邻二甲苯			1.2	μg/kg		
45	苯乙烯			1.1	μg/kg		
46	1,1,2,2-四氯乙烷			1.2	μg/kg		
47	1,2,3-三氯丙烷			1.2	μg/kg		
48	1,4-二氯苯			1.5	μg/kg		
49	1,2-二氯苯			1.5	μg/kg		
50	石油烃(C10~C40)			6.0	mg/kg		
51	pH						

表 6-6 地下水监测方法、仪器、检出限及单位

序号	项目名称	检测依据	仪器设备名称及型号	检出限	单位
1	色	GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标 (1.1) 铂-钴标准比色法	/	5	度
2	嗅和味	GB/T5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (3.1) 嗅气和尝试法	/	/	/
3	浑浊度	GB/T5750.4-2006 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	/	/	NTU
4	肉眼可见物	GB/T5750.4-2006 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	/	/	/
5	pH 值	GB/T5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (5.1) 玻璃电极法	PH 计 PHS-3E	/	无量纲
6	总硬度	GB/T7477-1987 水质钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法	25mL 碱式滴定管	0.05	mmol.L
7	溶解性总固体	GB/T5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (8.1) 称重法	电子天平 ME104E/02	/	mg/L
8	硫酸盐	HJ/T342-2007 水质硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法	可见分光光度计 721	2.00	mg/L
9	氯化物	GB/T5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (2.1) 硝酸银容量法	50mL 酸式滴定管	1.0	mg/L
10	挥发性酚类	HJ 503-2009 水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法	可见分光光度计 721	0.0003	mg/L
11	阴离子表面活性剂	GB/T 7494-1987 水质阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法	可见分光光度计 721	0.05	mg/L

12	耗氧量	GB/T5750.7-2006 生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 (1.1) 酸性高锰酸钾滴定法	50mL 酸式滴定管	0.05	mg/L
13	氨氮	HJ535-2009 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	双光束紫外可见分光光度计 TU-1900	0.025	mg/L
14	硫化物	GB/T 16489-1996 水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法	可见分光光度计 721	0.005	mg/L
15	亚硝酸盐 (以 N 计)	GB/T5750.5-2006 水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法	双光束紫外可见分光光度计 TU-1900	0.003	mg/L
16	硝酸盐 (以 N 计)	GB/T5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (5.2) 紫外分光光度法	双光束紫外可见分光光度计 TU-1900	0.2	mg/L
17	氰化物	GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (4.1) 异烟酸-吡啶啉酮分光光度法	可见分光光度计 721	0.002	mg/L
18	氟化物	GB/T 7484-1987 水质 氟化物的测定 离子选择电极法	氟离子计 PXS-270	0.05	mg/L
19	碘化物	GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (4.1) 异烟酸-吡啶啉酮分光光度法	可见分光光度计 721	0.05	mg/L
20	铬 (六价)	GB/T5750.6-2006 生活饮用水标准检验方法 金属指标 (2.1) 火焰原子吸收分光光度法	火焰原子吸收分光光谱仪 240FS	0.08	mg/L
21	铁	GB/T5750.6-2006 生活饮用水标准检验方法 金属指标 (2.1) 火焰原子吸收分光光度法	火焰原子吸收分光光谱仪 240FS	0.08	mg/L
22	锰	GB/T5750.6-2006 生活饮用水标准检验方法 金属指标 (3.1) 火焰原子吸收分光光度法	火焰原子吸收分光光谱仪 240FS	0.03	mg/L

23	铜	GB/T5750.6-2006 生活饮用水标准检验方法 金属指标 (4.2) 火焰原子吸收分光光度法	火焰原子吸收分光光谱仪 240FS	0.05	mg/L
24	锌	GB/T5750.6-2006 生活饮用水标准检验方法 金属指标 (5.1) 火焰原子吸收分光光度法	火焰原子吸收分光光谱仪 240FS	0.01	mg/L
25	钠	GB/T5750.6-2006 生活饮用水标准检验方法 金属指标 (22.1) 火焰原子吸收分光光度法	火焰原子吸收分光光谱仪 240FS	0.01	mg/L
26	铝	HJ700-2014 水质 65 中元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	Agilent ICP-MS 7900	1.15	μg/L
27	汞	HJ694-2014 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	原子荧光光度计 AFS-8520	0.04	μg/L
28	砷			0.3	μg/L
29	硒			0.4	μg/L
30	锑			0.2	μg/L
31	镉	国家环保总局 (2002) 第四版 (增补版) 水和废气监测分析方法 第三篇 第四章 七 (四) 石墨炉原子吸收法测定 镉、铜和铅 (B)	石墨炉原子吸收光谱仪 240Z	0.02	μg/L
32	铅			0.25	μg/L
33	硼	GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (8.1) 亚甲胺-H 分光光度法	分光光度计	0.20	mg/L
34	钴	HJ 957-2018 水质 钴的测定 火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计	0.06	mg/L
35	三氯甲烷	GB/T5750.8-2006 生活饮用水标准检验方法 有机物指标 (附录 A) 吹捕捕集/气相色谱-质谱法测定 挥发性有机化合物	气相色谱质谱联用仪 6890N-5975C	0.6	μg/L
36	四氯化碳			0.3	μg/L
37	苯			5	μg/L
38	甲苯			6	μg/L
39	二甲苯	HJ 810-2016 水质 挥发性有机物的测定 顶空_气相色谱-质谱法	原子荧光光度计	4	μg/L

6.6 监测方案变更

除下列情况外，监测方案不宜随意变更：

- a) 国家相关法律法规或标准发生变化；
- b) 企业的重点场所或重点设施设备位置、功能、生产工艺等发生变动；
- c) 企业在原有基础上增加监测点位、监测指标或监测频次。

6.7 调查评价方法

6.7.1 评价标准

1. 厂界内土壤

《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）将建设用地分为两类，第一类用地为敏感用地，包括 GB50137 中规定的城市建设用地中的居住用地，公共管理与公共服务用地中的中小学用地、医疗卫生用地和社会福利设施用地，以及公园绿地中的社区公园或儿童公园用地等；第二类用地为非敏感用地，包括 GB50137 中规定的城市建设用地中的工业用地，物流仓储用地，商业服务业设施用地，道路与交通设施用地，公用设施用地，公共管理与公共服务用地，以及绿地与广场用地（G1 中的社区公园或儿童公园用地除外）等。建设用地中，其他建设用地可参照以上划分类别。

该公司用地属于建设用地中的工业用地，属于第二类用地。其标准限值参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 第二类用地筛选值。土壤质量评价各等级标准值见表 6-7。

表 6-7 土壤质量评价标准值（厂界内）

序号	参数	标准限值	单位
GB36600 表 1 第二类建设用地用地土壤污染风险筛选值（基本项目）			
1	砷	60	mg/kg
2	镉	65	mg/kg
3	铬(六价)	5.7	mg/kg
4	铜	18000	mg/kg
5	铅	800	mg/kg
6	汞	38	mg/kg
7	镍	900	mg/kg
8	四氯化碳	2.8	mg/kg
9	氯仿	0.9	mg/kg

10	氯甲烷	37	mg/kg
11	1,1-二氯乙烷	9	mg/kg
12	1,2-二氯乙烷	5	mg/kg
13	1,1-二氯乙烯	66	mg/kg
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	mg/kg
15	反-1,2-二氯乙烯	54	mg/kg
16	二氯甲烷	616	mg/kg
17	1,2-二氯丙烷	5	mg/kg
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	mg/kg
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	mg/kg
20	四氯乙烯	53	mg/kg
21	1,1,1-三氯乙烷	840	mg/kg
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	mg/kg
23	三氯乙烯	2.8	mg/kg
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	mg/kg
25	氯乙烯	0.43	mg/kg
26	苯	4	mg/kg
27	氯苯	270	mg/kg
28	1,2-二氯苯	260	mg/kg
29	1,4-二氯苯	20	mg/kg
30	乙苯	28	mg/kg
31	苯乙烯	1290	mg/kg
32	甲苯	1200	mg/kg
33	间二甲苯+对二甲苯	570	mg/kg
34	邻-二甲苯	640	mg/kg
35	硝基苯	76	mg/kg
36	苯胺	260	mg/kg
37	2-氯酚	2256	mg/kg
38	苯并(a)蒽	15	mg/kg
39	苯并(a)芘	1.5	mg/kg
40	苯并(b)荧蒽	15	mg/kg
41	苯并(k)荧蒽	151	mg/kg
42	蒽	1293	mg/kg
43	二苯并(a,h)蒽	1.5	mg/kg

44	茚并(1,2,3-cd) 芘	15	mg/kg
45	萘	70	mg/kg
GB36600 表 2 第二类建设用地土壤污染风险筛选值（其他项目，1 项）			
46	石油烃	4500	mg/kg
其他项目			
47	pH	--	--

2. 厂界外土壤

厂界周边存在土壤敏感目标耕地（旱田），涉及企业生产废气沉降作用对周边旱田土壤污染风险。土壤质量评价适用《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目），土壤质量评价标准值见表 6-8。GB 15618 表 1 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目 8 项）

表 6-8 土壤环境质量标准限值（厂界外） 单位：mg/kg

序号	污染物项目①②		GB 15618 表 1 农用地土壤污染风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		旱田	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		旱田	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		旱田	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		旱田	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		旱田	150	150	200	250
6	铜	水田	150	150	200	200
		旱田	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

注：①重金属和类金属砷按元素总量计；②对于水旱轮作地采用其中较严格的风险管控限值

3. 地下水

根据公司环境影响评价报告，本公司所在区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准，具体标准限值详见表 6-9。

表 6-9 地下水环境质量标准限值

序号	参数	标准限值	单位
GB/T 14848 表 1 地下水质量非常规指标（35 项，微生物指标和放射性指标除外）			
1	色度	15	度

2	嗅和味	无	--
3	浑浊度	3	NTU
4	肉眼可见物	无	--
5	pH 值	6.5~8.5	--
6	总硬度	450	mg/L
7	溶解性总固体	1000	mg/L
8	硫酸盐	250	mg/L
9	氯化物	250	mg/L
10	挥发性酚类	0.002	mg/L
11	阴离子表面活性剂	0.3	mg/L
12	耗氧量	3.0	mg/L
13	氨氮	0.50	mg/L
14	硫化物	0.02	mg/L
15	亚硝酸盐 (以 N 计)	1.00	mg/L
16	硝酸盐 (以 N 计)	20.0	mg/L
17	氰化物	0.05	MPN/100mL
18	氟化物	1.0	CFU/mL
19	碘化物	0.08	mg/L
20	铬 (六价)	0.05	mg/L
21	铁	0.3	mg/L
22	锰	0.10	mg/L
23	铜	1.00	mg/L
24	锌	1.00	mg/L
25	纳	200	mg/L
26	铝	0.20	mg/L
27	汞	0.001	mg/L
28	砷	0.01	mg/L
29	硒	0.01	mg/L
30	镉	0.005	mg/L
31	铅	0.01	mg/L
32	三氯甲烷	60	μg/L
33	四氯化碳	2.0	μg/L
34	苯	10.0	μg/L

35	甲苯	700	μg/L
GB/T 14848 表 2 地下水质量非常规指标（4 项）			
36	二甲苯	500	μg/L

6.7.2 评价方法

1. 土壤

土壤采用《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）中土壤环境治理评价方法——单项污染指数，对场地土壤环境质量进行分析。

单项污染指数可以具体的表征某一种污染因子污染程度，并可以确定主要污染因子，数学模式如下：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中： P_i ——土壤单项污染指数

C_i —— i 污染物的实测值

S_i —— i 污染物的评价标准。

P_i 值 ≤ 1 ，表明该点土壤环境质量能满足评价标准要求；若 $P_i > 1$ ，则表明土壤已受到该项评价因子所表征的污染物的污染， P_i 值越大，受污染的程度就越严重，否则反之。

2. 地下水

地下水采用《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2016）中地下水环境质量评价方法——标准指数法进行评价。

标准指数法数学模式如下：

①一般污染物

$$S_i = C_i / C_{Si}$$

式中： S_i ——第 i 个水质因子的标准指数；

C_i ——第 i 个水质因子的监测浓度值；

C_{Si} ——第 i 个水质因子的标准浓度值。

② pH

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH_{Ci}}{7.0 - pH_{sd}} \quad (pH_{Ci} \leq 7.0)$$

$$P_{pH} = \frac{pH_{Ci} - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad (pH_{Ci} > 7.0)$$

式中：P_{pH}—pH 的标准指数；

pH_{ci}—pH 的现状监测结果；

pH_{sd}—pH 采用标准的下限值；

pH_{su}—pH 采用标准的上限值

6.7.3 监测结果分析

监测结果分析应至少包括下列内容：

(1) 土壤污染物浓度与 GB 36600 中第二类用地筛选值、GB 15618 中农用地筛选值、土壤环境背景值或地方土壤污染风险管控标准对比情况；

(2) 地下水污染物浓度与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对比情况；

(3) 地下水各点位污染物监测值与该点位前次监测值对比情况；

(4) 地下水各点位污染物监测值趋势分析（趋势分析方法示例参见《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）附录 C）；

(5) 土壤或地下水中关注污染物检出情况。

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：

(a) 土壤污染物浓度超过 GB 36600 中第二类用地筛选值、GB 15618 中农用地筛选值、土壤环境背景值或地方土壤污染风险管控标准；

(b) 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；

(c) 地下水污染物监测值高于该点位前次监测值 30%以上；

(d) 地下水污染物监测值连续 4 次以上呈上升趋势。

7 质量保证与质量控制

为确保本项目能优质高效的完成，企业全部或部分委托相关机构开展监测工作的，应确认机构的能力满足自行监测的质量要求。

自行监测的承担单位应具备与监测任务相适应的工作条件，配备数量充足、技术水平满足工作要求的技术人员，并有适当的措施和程序保证监测结果准确可靠。

承担单位应根据工作需求，梳理监测方案制定与实施各环节中为保证监测工作质量应制定的工作流程、管理措施与监督措施，建立自行监测质量体系。

要求从采样布点、样品运输与保存、样品制备、实验室分析、数据处理等过程均应严格执行《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2020)和《地下水环境质量标准》(GB/T 14848-2017)有关技术规定的要求，抓好全过程的质量保证和质量控制工作，确保本次监测结果的科学性、准确性和可靠性。

样品采集位置、数量和深度原则上应与监测方案保持一致，必要时可根据便携式有机物快速测定仪、重金属快速测定仪等现场快速筛选仪器的读数或其他合理依据进行调整，应在监测报告中说明调整方案并提供相应依据。

样品采集、保存、流转、制备与分析环节的质量保证与质量控制还应满足GB/T 32722、HJ 164、HJ/T 166、HJ 1019 及所选取分析方法的要求。

7.1 野外工作质量控制

要求承担样品采集和分析测试人员均通过相关考核，并取得相应资质。样品采集前制定详细的采样计划，计划包括采样目的、监测类型、监测项目、采样数量、采样时间和路线、采样人员及分工、样品保存、采样器材和交通工具、需要现场监测的项目、安全保证等。

采样人员必须持证上岗，明确了人员职责和任务分工、了解采样点位，按要求准备采样器材、样品保存容器和保存剂、样品保存运输工具与现场监测分析设备等，记录采样点位及周围环境的基本情况。采样时还应注意以下事项：

采集土壤样品时用竹铲、竹片直接采取样品；或者用铁锹、土钻挖掘后，用竹片刮去与金属采样器接触的部分，再用竹片采取样品。每完成一个样品的采集

应更换采样手套并清洁采样工具，采样人员佩戴的手套、口罩等统一收集，集中处理。

所采样品装入塑料袋内，外套布袋。填写土壤标签一式两份，一份放入袋内，一份扎在袋口或用不干胶标签直接贴在塑料袋上。采集土壤或土柱原状保留，待取样结束后统一回填。采样结束后在现场逐项逐个检查，如采样记录表、样品登记表、样袋标签、采样点位图标记等有缺项、漏项和错误处，应及时补齐和修正后方可撤离现场。

采样过程中采样人员不应有影响采样质量的行为，不得在采样时、样品分装时及样品密封的现场吸烟，不得随意丢弃采样过程中产生的垃圾以及可能影响土壤及地下水环境质量的物品等。

1) 采样小组自检、互检

自检（互检）是采样小组的日常检查工作，在当天采样结束后进行。检查内容包括：样品重量，样品防玷污措施，记录卡填写内容的完整性、准确性，记录卡、样品、点位图的一致性。发现问题及时更正。

2) 项目组质量检查

野外质量检查内容包括：布点合理性，样品代表性，采样工作过程的规范性，记录内容的真实性、正确性。

室内质量检查内容包括：点位图、记录卡和样品一致性，记录卡填写内容完整性，采样点位底图的正确性，布点的均匀性和合理性，丢点率和空格情况，样品存放防玷污措施等。室内检查结果要填写原始资料检查登记表。

7.2 样品加工质量控制

原则：做到不错号、不倒号、不混样、不污染、不损失。样品加工全过程，原始记录认真、准确，数据真实。

样品加工组对野外采样组移交的样品进行全面核对，对样品加工全过程进行自检、互检，保证样品数量和质量。检查内容包括：样袋是否完整、编号是否清楚、原始重量是否满足要求，样品数与样袋数是否一致，样品编号与样袋编号是否对应；样品干燥、揉碎过程中是否有样袋破损、相互玷污，破损样筛是否及时更换、样品瓶标签是否完整、正确等。发现问题及时更正。

质量检查人员要在现场观察样品干燥—揉碎—过筛—拌匀—称重—装瓶等全过程。检查内容包括：样品日晒（或晾干）、堆放、样品敲打、揉碎等操作是否合理；样品过筛用的筛子、加工用具是否完好、清扫是否干净；样品混匀、重量、装瓶、标签是否符合设计或规范要求等；样品组合是否做到等重量，重新过筛后筛上残留样品重量、样品成分与记录卡一致性，样品加工间防污染措施等。

7.3 样品分析质量控制

要求参加国家能力验证组织的能力验证，通过能力验证结果来验证实验室的检测能力，保证我司的技术能力持续发展。要求相应监测项目的计量认证和实验室认证均在有效期内。要求每年参加认监委、认可委、省质监局等权威机构组织的相关项目能力验证，保证实验室的检验结果不产生任何偏离。定期参加外部实验室间比对活动，验证分析结果是否符合标准要求，消除实验室间的系统误差。

7.3.1 水质监测质量控制

1. 分析方法的适用性检验

根据环保监测要求，选择合适的分析方法进行适用性检验，包括空白值测定，方法检出限估算，校准曲线的绘制及检验，方法的误差预测，如精密度、准确度及干扰因素，以了解和掌握分析方法的原理、条件和特性。

2. 全程序空白

每批次监测样品进行全程序空白样品测试，以判断分析结果的准确性，并根据分析方法的需要在分析结果中扣除全程序空白值对监测结果进行修正。

3. 精密度控制

每批监测样品采集不少于 10% 的平行样品，样品数量少于 10 个时，至少做 1 份样品的平行样。

平行样的精密度用相对偏差表示，计算公式为：

$$\text{相对偏差 (\%)} = \frac{A-B}{A+B} \times 100\%$$

式中：A、B——同一水样两次平行测定的结果。

4. 准确度控制

在测定样品时，于同一样品中加入定量的标准物质进行测定，将测定结果扣除样品的测定值，计算回收率。加标回收分析在一定程度上能反映测试结果的准

确度。在实际应用时应注意加标物质的形态、加标量和样品基体等。每批相同基体类型的测试样品应随机抽取 10%~20%的样品进行加标回收分析。

回收率的计算公式：

$$P = \frac{\mu_a - \mu_b}{m} \times 100\%$$

式中：

P——回收率，%；

μ_a ——加标水样测定值；

μ_b ——原水样测定值；

m——加入标准的质量。

5) 不同分析方法对比分析

对同一样品采用具有可比性的不同分析方法进行测定，若结果一致，表明分析质量可靠。

7.3.2 土壤监测质量控制

1. 土壤无机物监测质量控制

(1) 准确度控制

①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。

②加标回收率的测定

当选测的项目无有证标准物质时，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 4-3-3。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。

③土壤标准样品

土壤标准样品是直接用地壤样品或模拟土壤样品制得的一种固体物质。土壤标准样品具有良好的均匀性、稳定性和长期的可保存性。土壤标准物质可用于分析方法的验证和标准化，校正并标定分析测定仪器，评价测定方法的准确度和测试人员的技术水平，进行质量保证工作，实现各实验室内及实验室间，行业之间，国家之间数据可比性和一致性。

使用土壤标准样品时，选择合适的标样，使标样的背景结构、组分、含量水平应尽可能与待测样品一致或近似。如果与标样在化学性质和基本组成差异很大，由于基体干扰，用土壤标样作为标定或校正仪器的标准，有可能产生一定的系统误差。

④监测过程中受到干扰时的处理

检测过程中受到干扰时，按有关处理制度执行。一般要求如下：停水、停电、停气等，凡影响到检测质量时，全部样品重新测定。

仪器发生故障时，可用相同等级并能满足检测要求的备用仪器重新测定。无备用仪器时，将仪器修复，重新检定合格后重测。

(2) 精密度控制

①测定率

每批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。

②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。

③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 5-2。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 5-3 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%。

(3) 报出率控制

报出率(P%)是指实验室能报出元素含量数据样品数(N)占样品总数(M)百分比($P\%=N/M$)。能报出元素含量数据样品数(N)，是指元素含量数据大于或等于分析方法检出限的样品总数，小于分析方法检出限的样品数，不能参与计算。当工作区中某些元素报出率低于 90%时，说明所采用分析方法的检出限不能完全满足本测区试样分析要求，应采取措施降低方法检出限或采取检出限更低方法对未报出的样品重新进行分析，直至完全满足要求。总报出率要求 $\geq 98\%$ 。

(4) 试样重复性检验

按所送试样总数随机抽取 5%试样，编制成密码，交由熟练分析技术人员，单独进行重复分析，并计算原始分析数据与重复性检验数据之间相对双差 $[RD=|A1-A2|/^{1/2}(A1+A2)]$ 。相对双差允许限 $RD\leq 40\%$ 为合格。

重复性检验按单元素合格率统计，即：某元素重复性检验合格率=合格样品数/重复性检验样品总数 $\times 100\%$ 。其中合格样品数是指原始一次重复性检验合格数，抽查或返工后合格样品数不能参加统计，合格率要求达到 90%。

(5) 异常点重复检验

每个地区或每批样品分析完毕后，对部分特高或特低含量试样，应进行异常点重复性检验。异常点重复检验合格率统计计算按试样的重复性检验的要求进行。合格率要求 85%。

(6) 试液(料)制备控制

测试前需将试料制备成适合于测量的试液或试料片，在制备过程中，其处理步骤必须严防玷污和损失，以免引起过失误差，影响最终分析质量。

(7) 标准溶液控制

用于直接制备标准溶液的物质，必须是组成固定，纯度高，性质稳定的基准试剂或国家一级标准物质。标准溶液的稳定性应当引起重视，标准溶液的保存期按 GB/T602-2002 规定。其制备由专人负责，不同人检查。

等离子体发射光谱法、等离子体质谱法、原子吸收光谱法所使用的多元素混合标准溶液，应充分注意元素之间的影响和介质影响。

(8) 标准曲线控制

标准曲线是用于描述待测物质的浓度或含量与相应测量仪器的响应量或其它指示量之间的关系曲线，并以此计算试料中待测元素的含量或浓度。

分析人员在自我控制时，应与过去所绘制的标准曲线的斜率、截距、形状、空白大小进行比较，判断是否正常。对标准曲线中的低浓度部分特别予以关注，出现异常须查明原因，排除异常后方可开始测试。

等离子发射光谱分析法工作曲线的绘制，采用高低两点工作溶液标准化，低点为不含待测元素的盐酸（1+9）溶液，高点为人工配制的混合标准的工作溶液。

等离子质谱分析法工作曲线的绘制，选定合适的土壤有证标准物质制备成相应的溶液，同时制备 3 份样品空白溶液，由计算机绘制工作曲线。

有机指标分析标准曲线均使用进口标准品配制合理梯度溶液上机分析后绘制。曲线不少于五个点。连续工作 24 小时后应用曲线中间点进行回归，结果偏差小于 20%时曲线仍可使用，大于 20%时应重新绘制曲线。

其余各方法工作曲线用标准溶液绘制。

（9）空白试验

在痕量或超痕量分析中，空白值的大小或波动，对待测元素的准确度影响极大，特别是当空白值与待测元素浓度处在同一含量水平时直接关系到报出结果下限的可信程度。因此样品空白值应进行有效的控制，消除由于引入杂质和污染造成空白值过高的现象，对实验用水、试剂、环境必须进行检查和控制。当空白试验测量值大于分析方法检出限时应对实验用水、试剂及环境予以净化，以降低空白值，每一批分析试样，随同试料分析全过程做双份空白试验。

（10）背景的扣除和干扰的校正

等离子光谱法采用背景校正和元素间干扰扣除的办法消除背景干扰。

等离子质谱法采用扣除质谱干扰的办法消除基体干扰。

（11）监控图的绘制

质量检查人员根据标准物质日常分析质量参数绘制监控曲线图，随时观察分析质量状况。

2. 土壤多环芳烃监测质量控制

（1）空白试验

每批样品（不超过 20 个样品）须做一个空白试验，测定结果中目标物浓度不应超过方法检出限。否则，应检查试剂空白、仪器系统以及前处理过程。

(2) 校准曲线

校准曲线中目标化合物相对相应因子的相对偏差应小于或等于 20%。

(3) 平行样品

每批样品（最多 20 个样品）应分析 1 对平行样，平行样测定结果相对偏差应小于 30%。

(4) 基本加标

每批样品（最多 20 个样品）应分析 1 对基本加标样品。土壤加标样品回收率控制范围为 40%~150%。

(5) 替代物的回收率

实验室按同一批样品（20~30 个样品）进行统计，剔除离群值，计算替代物的平均回收率 p 及相对偏差 s ，实验室该方法替代物回收率应控制在 $p \pm 3s$ 内。

3. 土壤挥发性有机物监测质量控制

本次土壤挥发性有机物分析方法采用吹扫捕集法/气相色谱-质谱法，该方法监测质量控制主要包括以下 4 个方面。

(1) 目标物定性

当使用相对保留时间定性时，样品中目标物相对保留时间（RRT）与校准曲线中该目标物相对保留时间（RRT）的差值应在 0.06 以内。

扣除谱图背景后，将实际样品的质谱图与校准确认标准溶液的质谱图比较，

实际样品中目标物质谱图中特征离子的相对丰度变化应在校准确认标准溶液的 30% 之内。

每批样品分析之前或 24 h 之内，需进行仪器性能检查，测定校准确认标准溶液和空白试验样品。

(2) 校准

所要定量的目标物相对响应因子（RRF）的 RSD 应小于等 20%，或者线性、非线性校准曲线相关系数大于 0.99，否则需更换捕集管、色谱柱或采取其他措施，然后重新绘制校准曲线。当采用最小二乘法绘制线性标准曲线时，将校准曲线最

低点的响应值带入曲线计算，目标物的计算结果应在实际值的 70%~130% 之间。

(3) 样品

空白试验分析结果应满足如下任一条件的最大者：

目标物浓度小于方法检出限；

目标物浓度小于相关环保标准限值的 5%；

目标物浓度小于样品分析结果的 5%。

若空白试验未满足以上要求，则应采取措施排除污染并重新分析同批样品。

当分析空白试验样品时发现苯和苯乙烯出现异常高值，表明 Tenax 可能变质失效，需进行确认，必要时需更换捕集管。

每批样品分析之前或 24 小时之内，需进行仪器性能检查，测定校准确认标准溶液和空白试验样品。

每一批样品（最多 20 个）应选择一个样品平行培训分析或基体加标分析，所有样品中替代物加标回收率应在 70%~130%之间，否则应重复分析该样品。若重复测定替代物回收率仍不合格，说明样品存在基体效应，此时应分析一个空白加标样品，其中的目标物回收率应在 70%~130%之间。

7.4 数据录入、处理、校核、统一

用质量管理程序进行数据录入、处理、校核、统计。数据处理软件主要包括以下模块：

系统维护模块：建立各种需要的公用参数和文件。

数据管理模块：处理测试数据入库的模块。对于非仪器测试的项目测试数据，采取键盘数据录入时，由程序控制必须两次录入，计算机核对无误，方能进入数据库。

质量控制和检查模块：包括按照分析批次输出各种质量统计表格。

总体质量评价模块：对于一个整体项目的分析质量的各种参数的计算和说明。

报告输出模块：按照要求输出各种数据、表格、报告。

数据备份模块：备份数据，存档和备查。

7.5 检测报告审核与发出

要求实行三级质量管理制度，首先由质量检查员检查所有原始记录是否清晰、明了、计算是否无误、数据修约是否正确；检测人员是否在原始报告上签字；记录是否包括足够的信息，其中包括测试的中间数据和工作曲线，以便能够

复现检测结果。发现记录中出现错误时，责令分析人员按记录更改的规定方式，进行划改并盖章，质量检查员对已审核合格的报告签字。

通过一级审核合格的检测报告，交质量审查组处理、录入、汇总原始记录，并用质量管理相关程序进行内部质量控制的统计。质量审查组负责人对检测原始记录和检测结果进行二级审查，主要审查内容包括：方法是否选用恰当，测试流程是否受控，控制标样、重复分析等数据是否合格，抽查原始记录中的部分数据是否计算正确，判断检测结果是否符合质量标准，安排检测结果的复查，处理复查及相关问题。经审查合格的报告，由质量审查组负责人签字。

通过二级审查合格的检测报告，由质量负责人进行终审，负责审查测试方法的适应性，各种测试结果的相互关系及合理性，打印报告是否符合规范。经审查合格后，由授权签字人签发，否则返回质量审查组负责人重新处理。

授权签字人签发后由质量审查组将全部样品的分析数据文字报告及数据磁盘和光盘同原始记录转至总工办资料管理员归档保存（执行 GB/T11822-2008 标准）。

全部分析工作完成后，采用自编制的化探分析质量管理程序自动生成的日常分析质量控制各种参数统计表，日常分析标准物质质量监控图，质量小结及最终质量评估报告由总工办盖章、发出。

采用自编制的化探分析质量管理程序自动生成分析数据磁盘文件，供用户成授权签字人签发后由质量审查组将全部样品的分析数据文字报告及数据磁盘和光盘同原始记录转至总工办资料管理员归档保存（执行 GB/T11822-2008 标准）。图使用。分析数据磁盘文件的文件类型和格式按照用户要求确定。及时和用户沟通，主动将分析测试的情况通报用户，听取用户对分析质量的反馈意见，必要时再进行部分样品的复查。

8 监测报告编制

土壤和地下水自行监测报告的一般编制格式参见《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209—2021）附录 D，报告大纲及内容可根据企业自行监测情况适当调整，但至少应包括：

1. 企业执行的自行监测方案描述（至少涵盖重点监测单元清单，标记有重点单元及监测点/监测井位置的企业总平面布置图，重点单元识别与分类过程描述，监测点位置、数量和深度的描述，各点位监测指标与频次及其选取原因描述，样品采集、保存、流转、制备等方法描述等）；

2. 监测结果及分析，各监测指标选取的分析方法及检出限应在报告中明确；

3. 质量保证与质量控制；

4. 企业针对监测结果拟采取的主要措施。

9 环境监测井的建设与维护

9.1 环境监测井建设要求

重点单位地下水采样井应建成长期监测井。监测井的建设过程参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）的要求。

1. 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。

2. 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。

3. 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。

4. 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《地下水监测井建设规范》（DZ/T 0270-2014）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，丰水期间需要有 1 m 的滤水管位于水面以上；枯水期需有 1 m 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。

9.2 环境监测井井口保护装置要求

为防止监测井物理破坏，防止地表水、污染物质进入，监测井应建有井台、井口保护管、锁盖等。井台构筑通常分为明显式和隐藏式井台，隐藏式井台与地面齐平，适用于路面等特殊位置。

1. 采用明显式井台的，井管地上部分约 30-50 cm，超出地面的部分采用管套保护，保护管顶端安装可开合的盖子，并有上锁的位置。安装时，监测井井管位于保护管中央。监测井井口用与井管同材质的丝堵或管帽封堵。

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（直径比井管大 10 cm 左右）、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。

2. 无条件设置水泥平台的监测井，可考虑使用与地面水平的采用隐蔽式井台（井盖式保护装置）。采用隐蔽式井台的，其高度原则上不超过自然地面 10cm。为方便监测时能够打开井盖，建议在地面以下的部分设置直径比井管略大的井套筒在井管外，井套筒外再用水泥固定并筑成土坡状。井套筒内与井管之间的环形空隙不填充任何物质，以便于井口开启和不妨碍道路通行。

9.3 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，相关要求参见《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）附录 A。

9.4 环境监测井验收与资料归档要求

1. 监测井竣工后，应填写环境监测井建设记录表（参见《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）附录 B 表 B.1），并按设计规范进行验收。验收时，施工方应提供环境监测井施工验收记录表和设施验收记录表（参见 HJ 164-2020 附录 B 表 B.2、表 B.3），以及钻探班报表、物探测井、下管、填砾、止水、抽水试验等原始记录及代表性岩芯。

2. 监测井归档资料包括监测井设计、原始记录、成果资料、竣工报告、验收书的纸质和电子文档。

9.5 环境监测井维护要求

1. 对每个监测井建立环境监测井基本情况表，监测井的撤销、变更情况应记入原监测井的基本情况表内，新换监测井应重新建立环境监测井基本情况表。

2. 每年应指派专人对监测井的设施进行维护，设施一经损坏，必须及时修复。

3. 每年测量监测井井深一次，当监测井内淤积物淤没滤水管，应及时清淤。

4. 每 2 年对监测井进行一次透水灵敏度试验。当向井内注入灌水段 1 m 井管容积的水量，水位复原时间超过 15 min 时，应进行洗井。

5. 井口固定点标志和孔口保护帽等发生移位或损坏时，必须及时修复。

