

邓州市生活垃圾焚烧发电项目 土壤及地下水自行监测方案

提交单位：城发环保能源（邓州）有限公司

编制单位：河南祥瑞环保检测科技有限公司

日期：2022年09月



目 录

| | |
|-------------------------|----|
| 1、项目由来 | 1 |
| 2、编制依据 | 2 |
| 3、资料搜集、现场踏勘、人员访谈 | 4 |
| 3.1 资料搜集 | 4 |
| 3.2 现场踏勘 | 4 |
| 3.3 人员访谈 | 4 |
| 4、企业资料 | 5 |
| 4.1 企业基本信息 | 5 |
| 4.2 企业生产概况 | 6 |
| 5、重点区域及设施识别 | 16 |
| 6、监测内容 | 17 |
| 6.1 各点位监测指标 | 17 |
| 6.2 监测点/监测井位置 | 17 |
| 6.3 监测频次 | 20 |
| 7、样品采集、保存、流转及分析测试 | 21 |
| 7.1 样品采集 | 21 |
| 7.2 样品保存 | 22 |
| 7.3 样品流转 | 23 |
| 7.4 样品交接 | 24 |
| 7.5 样品分析测试 | 24 |
| 8、执行标准 | 26 |
| 9、质量保证及质量控制 | 33 |
| 9.1 质量保证 | 33 |
| 9.2 质量控制 | 33 |

1、项目由来

依据《中华人民共和国土壤污染防治法》（中华人民共和国主席令第八号）第二十一条、《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）、《河南省清洁土壤行动计划》（豫政〔2017〕13号）和《关于发布南阳市2022年度土壤污染重点监管单位名单的公告》要求，列入名单的土壤环境重点监管企业应根据《重点监管单位土壤环境自行监测技术规范》、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》

（HJ1209-2021）的要求，自行或委托第三方开展土壤及地下水监测工作，制定自行监测方案、建设并维护监测设施、开展自行监测、记录并保存监测数据、分析监测结果、编制自行监测年度报告。

受城发环保能源（邓州）有限公司委托，河南祥瑞环保检测科技有限公司于2022年9月对该公司进行了资料搜集、现场踏勘及人员访谈，并依据相关资料编制了本监测方案。

2、编制依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第九号）（自2015年1月1日起施行）
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（自2019年1月1日起施行）
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日正式实行）
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年修订）
- (5) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）
- (6) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第3号）
- (7) 《河南省人民政府关于印发河南省清洁土壤行动计划的通知》（豫政〔2017〕13号）
- (8) 《河南省污染地块土壤环境管理办法（试行）》（自2018年10月1日起施行）
- (9) 《关于发布南阳市2022年度土壤污染重点监管单位名单的公告》（2022年3月17日）
- (10) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）
- (11) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）
- (12) 《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》（生态环境部令公告2021年 第1号）
- (13) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）

- (14) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）
- (15) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）
- (16) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》
（GB36600-2018）
- (17) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）

3、资料搜集、现场踏勘、人员访谈

依据《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，对邓州市生活垃圾焚烧发电项目进行了资料的搜集工作、现场踏勘、人员访谈。

3.1资料搜集

搜集的资料主要包括：

（1）《城发环保能源（邓州）有限公司邓州市生活垃圾焚烧发电项目环境影响报告书》（机械工业第四设计研究院有限公司，2020.12）；

（2）《邓州市生活垃圾焚烧发电项目竣工环境保护验收检测报告》（河南托尔检测服务有限公司，2022年5月）；

（3）《邓州市生活垃圾焚烧发电项目排污许可证》（证书编号：91411381MA46FB781T001V，2021年11月09日）。

3.2现场踏勘

对邓州市生活垃圾焚烧发电项目进行了现场踏勘，对照该公司平面布置图，勘察地块上所有区域及设施的分布情况，了解其内部构造、工艺流程及主要功能，同时勘察各区域或设施周边是否存在发生污染的可能性。

3.3人员访谈

对熟悉企业生产活动的管理人员和职工进行了人员访谈，通过人员访谈，补充和确认了该公司地块的相关信息，并确认了搜集的资料的准确和真实。

4、企业资料

通过对邓州市生活垃圾焚烧发电项目进行的资料搜集、现场踏勘、人员访谈工作，并进行汇总和筛选后，得到资料如下：

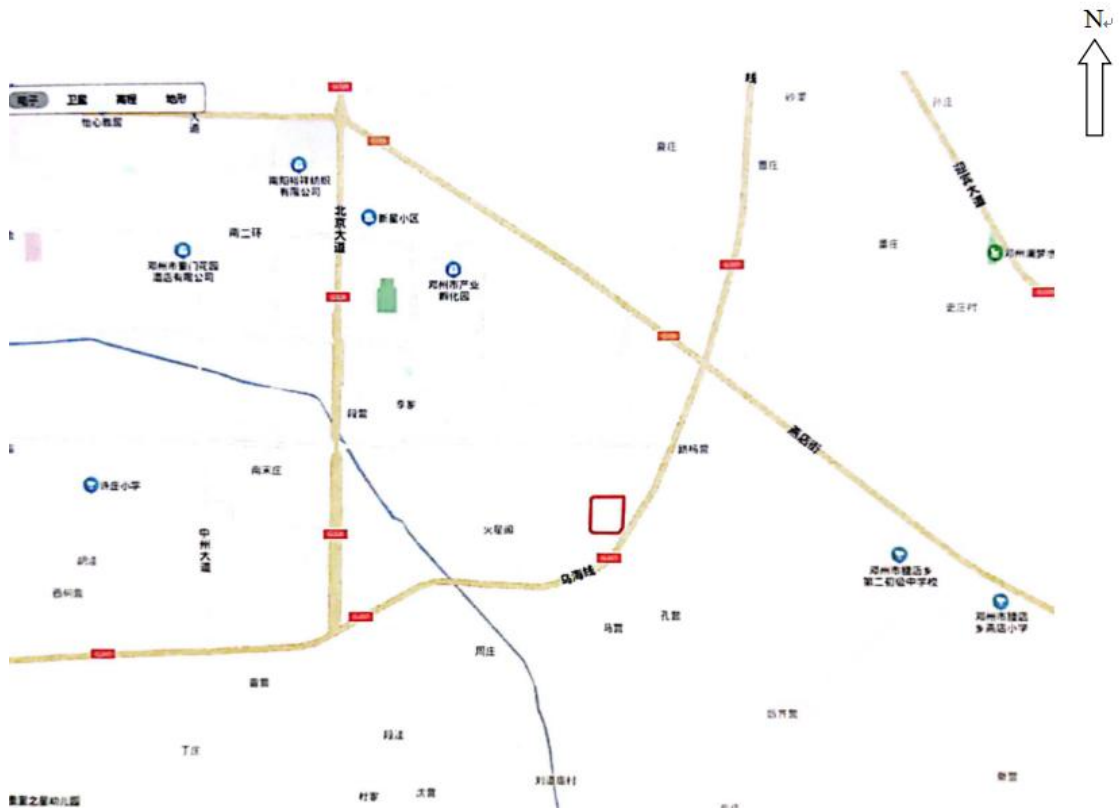
4.1企业基本信息

邓州市生活垃圾焚烧发电项目位于邓州市丹江大道与207国道交叉口西南200米处（邓州市第二污水处理厂南），占地面积66666.7m²，一期工程设计日处理生活垃圾1000吨，配置2台处理能力为500t/d的机械炉排焚烧炉，采用中温中压(400℃，4.0MPa)余热锅炉系统，配套1台20MW的中温中压凝汽式汽轮机及配1台发电机，实现年焚烧垃圾36.5万吨，预计年发电量1.043×10⁸ kW.h/a。配套建设飞灰稳定化处理工程、烟气净化处理设施、渗滤液处理工程等。该项目的环境影响报告书于2020年5月由机械工业第四设计研究院编制完成，2020年12月8日邓州市生态环境局以“邓环审【2020】138号文”予以批复。2020年12月27开工建设，2021年12月建设完工并投入运行。该项目于2021年11月9日取得了排污许可证，证书编号为：9141138MA46FB781T001V。2022年5月河南托尔检测服务有限公司编制完成了该项目的竣工环境保护验收监测报告。

表4-1 项目基本情况一览表

| 项目 | 内容 |
|----------|----------------------------|
| 项目名称 | 邓州市生活垃圾焚烧发电项目 |
| 建设单位 | 城发环保能源（邓州）有限公司 |
| 法人代表 | 薛军 |
| 建设地点 | 邓州市丹江大道与207国道交叉口西南200米处 |
| 厂区坐标 | E112°8'31.64"，N32°38'6.61" |
| 统一社会信用代码 | 91411381MA46FB781T |
| 所属行业 | 7820环境卫生管理 |

项目地理位置图见图 4-1。



4-1 项目地理位置图

4.2 企业生产概况

4.2.1 生产工艺流程

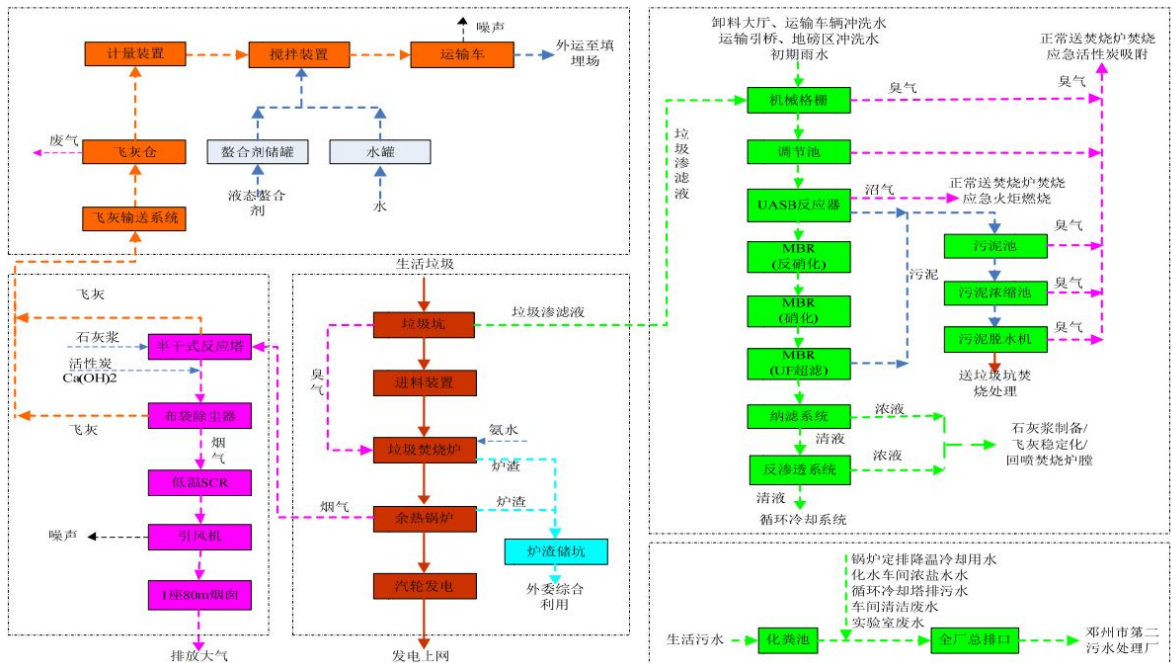


图 4-2 生活垃圾焚烧发电项目工艺流程及产污环节图

工艺说明：

本项目整个工艺流程包括垃圾接收、焚烧及余热利用、烟气净化系统、灰渣收集处理等系统。

垃圾车从物流口进入厂区，经过地磅秤称重后进入垃圾卸料平台，卸入垃圾池。垃圾池是一个封闭式且正常运行时空气为负压的建筑物，采用半地下结构。池内的垃圾通过垃圾吊车抓斗抓到焚烧炉给料斗，经溜槽落至给料炉排，再由给料炉排均匀送入焚烧炉内燃烧。

垃圾燃烧所需的助燃空气因其作用不同分为一次风和二次风。一次风取自于垃圾贮存坑，使垃圾池维持负压，确保坑内臭气不会外逸。一次风经蒸汽空气预热器加热后由一次风机送入炉内。取自垃圾输送廊的炉墙冷却风，被炉墙加热后接入一次风机入口总管。二次风从锅炉顶部吸取热空气，经蒸汽空气预热器由二次风机加压后送入炉膛，使炉膛烟气产生强烈湍流，以消除化学不完全燃烧损失和有利于飞灰中碳粒的燃烬。

焚烧炉设有点火燃烧器和辅助燃烧器，用柴油作为辅助燃料。点火燃烧器供点火升温用。当垃圾热值偏低、水份较高，炉膛出口温度不能维持在850℃以上，此时启用辅助燃烧器，以提高炉温和稳定燃烧。停炉过程中，辅助燃烧器必须在停止垃圾进料前启动，直至炉排上垃圾燃烬为止。

垃圾在炉排上通过干燥、燃烧和燃烬三个区域，垃圾中的可燃份已完全燃烧，灰渣落入出渣机，经加水冷却后进入灰渣贮坑，出渣机起水封和冷却渣作用。灰渣贮坑上方设有桥式抓斗起重机，可将汇集在灰渣贮坑中的灰渣抓取，装车外运、填埋或综合利用。

垃圾燃烧产生的高温烟气经余热锅炉冷却至190~220℃后进入

烟气净化系统。每台焚烧炉配一套烟气净化系统，采用“SNCR炉内脱硝（选择性非催化还原法）+半干式脱酸+干石灰喷射+活性炭吸附+布袋除尘+SGH（蒸汽-烟气换热器）+SCR（选择性催化还原法）”工艺。首先在焚烧炉膛高温区域喷入氨水以降低锅炉排烟 NO_x 浓度，烟气经余热锅炉冷却后进入反应塔，与喷入的石灰浆粉充分混合反应后，烟气中的酸性气体被去除，在反应塔与除尘器之间的烟道内喷入熟石灰粉、活性炭进一步脱除酸性气体和重金属、二噁英，随后烟气进入布袋除尘器，在布袋除尘器表面进行除尘，并进一步脱除酸性气体等污染物，随后烟气经过SGH（蒸汽-烟气换热器）系统的升温后进入SCR系统（喷入氨水）进一步去除氮氧化物。最后，符合排放标准的烟气通过引风机送至烟囱排放至大气。

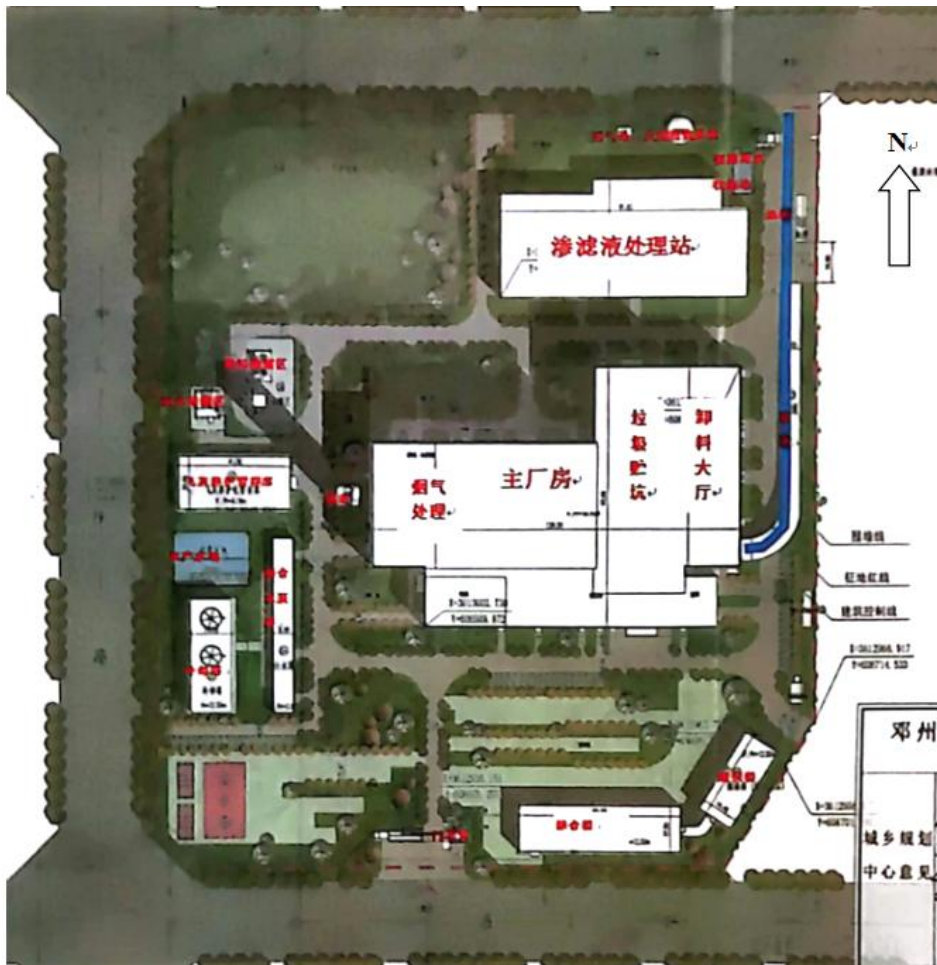


图4-3 厂区平面图

4.2.2产污环节分析

1.废气污染防治措施

项目焚烧烟气净化系统采用“SNCR (炉内喷氨水) +半干法 (Ca(OH)₂溶液) +干法(消石灰干粉) +活性炭吸附+袋式除尘+SGH(蒸汽-烟气换热器) +SCR (选择性催化还原法)”的组合烟气净化工艺，处理后的烟气经1座80m高集束烟囱排放，2台焚烧炉均已安装烟气自动连续监测系统。

卸料大厅卸料口安装风幕，垃圾贮坑密闭保持微负压操作，抽出的气体作为焚烧炉一次进风焚烧处置；渗滤液处理站渗滤液调节池、污泥池、污泥脱水间等系统臭气收集后经管道引至垃圾贮坑，与垃圾贮坑中的恶臭气体一并作为焚烧炉一次进风燃烧处理，确保厂界臭气浓度达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 厂界二级标准。焚烧炉检修时，垃圾储仓臭气经活性炭吸附除臭达标后排放。

飞灰储仓、石灰仓和活性炭储仓等产尘点均采取密闭措施，粉尘经仓顶除尘器除尘后排放，确保粉尘无组织排放满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2“颗粒物周界外浓度最高点”要求。

渗滤液厌氧反应产生的沼气，正常情况下收集后经调压站调压后通过沼气燃烧器进入焚烧炉炉膛燃烧。同时设置一套火炬沼气燃烧处理装置，作为沼气应急处理，通过管道输送至火炬高空燃烧装置处理。

2.废水污染防治措施

高浓度废水收集进入厂区的渗滤液处理站进行处理，采用“预处理+UASB 厌氧反应器+MBR 生化处理系统(NO+UF) +NF 纳滤膜+RO 反渗透膜处理”工艺处理，设计规模 350m³/d。处理后出水水质“总汞、

总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅等污染物”满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)表2规定的浓度限值要求,其他水质指标满足《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)中敞开式循环冷却系统补充水标准后全部回用作为循环冷却水补充水。渗滤液处理站产生的纳滤浓液、反渗透浓液回用于石灰浆制备、飞灰稳定化和回喷焚烧炉膛,不外排。

低浓度废水包括车间清洁废水、实验室废水、和厂区清净下水(循环塔排污水、锅炉定期排污水、浓盐水)等,在厂区总排口混合,满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4三级标准及污水处理厂接管标准后,排入市政污水管网,进入邓州市第二污水处理厂进一步处理。

3.噪声污染防治措施

项目噪声主要为生产设备产生的机械噪声等,采取基础减振、隔声等措施后经监测各厂界处噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类区标准限值。

4.固废污染防治措施

垃圾焚烧过程产生的炉渣委托河南兰恩环保科技有限公司综合利用。飞灰采用“螯合剂固化技术+卫生填埋”进行固化处理,处理后的飞灰用布袋收集后暂存至灰飞固化车间,达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)后,委托阜新供联物流有限公司运输至邓州市城市生活垃圾填埋场分区填埋。

渗滤液处理站污泥经污泥脱水后,和职工生活垃圾一起送本项目焚烧炉内焚烧处理。

废活性炭、废布袋、废机油、废水处理膜、废活性炭、实验室废物废液等在厂内危废暂存间暂存后，定期交由中环信环保有限公司进行安全处置。

5.其他环保设施

① 在项目地下游厂区东南侧、东侧各布设地下水监测井 1 个，监测地下水污染情况；

② 渗滤液调节池有效容积 2000m³，兼做事故水池，突发事故性废水最终排入事故应急水池，最终泵入污水处理站进行处理；

③ 厂区内设置 1 座 100m³ 初期雨水收集池，配套安装雨水切换阀；

④ 本项目设沼气火炬，位于厂区北侧，并配套安装监控装置及报警装置；

⑤ 厂区柴油储罐区、氨水储罐区、硫酸储罐区分别设置，均设置围堰、导流设施等；

⑥ 设置氨逃逸在线监测系统，控制氨逃逸浓度在 8mg/Nm³ 以下；

⑦ 生活垃圾焚烧采用“3T+E”控制法，使生活垃圾在焚烧炉内充分燃烧，通过工艺措施从源头降低污染物的产生。

4.2.3主要原辅材料

表 4-2 主要原辅料及能源消耗

| 序号 | 类别 | 名称 | 年消耗量t/a |
|----|----|-------|---------|
| 1 | 原料 | 生活垃圾 | 36500 |
| 2 | 辅料 | 氢氧化钙 | 3550 |
| 3 | | 消石灰干粉 | 465 |
| 4 | | 活性炭 | 154 |
| 5 | | 20%氨水 | 1450 |

| | | | |
|---|----|--------|-----|
| 6 | | 98%浓硫酸 | 54 |
| 7 | | 螯合剂 | 263 |
| 8 | 燃料 | 0#柴油 | 120 |

4.3 自然环境概况

(1) 地理位置

邓州市是河南省辖的县级市，豫西南门户城市，是国务院确定的丹江口库区区域中心城市，东接南阳市卧龙区、新野县，西连淅川县，南界湖北省襄阳区、老河口市，北邻内乡县、镇平县。地理坐标为北纬 $32^{\circ} 22' \sim 32^{\circ} 59'$ ，东经 $111^{\circ} 37' \sim 112^{\circ} 20'$ 之间。南北长69公里，东西宽67公里，总面积2369平方公里。

邓州市生活垃圾焚烧发电项目选址位于邓州市丹江大道与207国道交叉口西南200米处，邓州市第二污水处理厂南约200m。厂区地势较为平坦。

(2) 地形、地貌

邓州市地处南阳盆地中部偏西地区，地势西北高、东南低，自西向东缓慢倾斜，平均坡降在1/800-1/1200之间。市域多以平原为主，兼有低山和垄岗的地形地貌，概括地形总体特征为“山少、岗多、平原广”。其中山地 35km^2 ，主要分布在市域西南部，朱连山为全市最高点，海拔469.7m，东南部最低处海拔85m，一般海拔高度120m；岗地 953km^2 ，主要分布在市域西部；平原 1371km^2 ，主要分布在市域主要河流两岸和中、东部地区。邓州市城区位于市域中部湍河冲积平原，海拔高度为108~113 m。

(3) 地质构造

区域地质上地处秦岭复背斜构造带与新华夏第二沉降带接壤段，为一构造凹陷区，受荆紫关——师岗复背向控制影响，新老地层呈

近西北方向展布，近代构造活动，主要表现为大面积缓慢上升。邓州市属南襄盆地中部偏西地区，盆地的结晶基底由下古生界寒武系、奥陶系、志留系组成。上层覆盖层为中生界白垩系和新生界第三系、第四系地层。第四系地层厚度不大，主要为湖积、冲积层。抗震设防烈度为7度。

(4) 水文

a地表水

邓州市水资源总量多年平均6.85亿 m^3 ，其中地下水2.97亿 m^3 、地表水3.88亿 m^3 。地表水多年平均进境水量9.2亿 m^3 ，出境水量12.03亿 m^3 ，进出境差2.83亿 m^3 。75%保证率时，地表水资源量2.6亿 m^3 ，水资源可利用系数采用0.5，则地表水可利用量为1.3亿 m^3 ；75%保证率时地下水资源总量2.57亿 m^3 ；水资源可利用系数采用0.7，地下水可利用量为1.92亿 m^3 ；邓州市当地水资源可利用量在75%保证率时为3.22亿 m^3 。南水北调中线工程兴建后，邓州市可调境外地表水资源7.02亿 m^3 ；届时全市可利用水资源总量可达10.24亿 m^3 。

邓州市域内有大小河流29条，除排子河外均属于长江流域的白河水系，主要有湍河、刁河、严陵河、赵河等，流域面积1862 km^2 ，占市域面积的79%；排子河直入汉江，在市域内流域面积497 km^2 ，占市域面积的21%。此外邓州市域内有中小水库19座，总库容0.384亿 m^3 。湍河、刁河以及运粮河是流经邓州市城区和城郊的主要河流。

本项目废水排入邓州市第二污水处理厂进一步处理，达标后排入南沙沟，经小洪渠进入湍河。

b地下水

邓州市城区浅层地下水流向与地表水流向一致自西北向东南，地下水资源量为2.83亿 m^3 ，补给形式包括降水入渗、界外地下水径

流和地表水灌溉入渗等，以降水补给为主。深层地下水总体向南运移，补给形式主要接受区外径流补给和在山前地带接受基岩山区地下水补给。

含水层以全新统，上更新统砂、砂砾石层为主，含水层顶板埋深在10-20m，含水厚6-30m，水位埋深1-5m，含水层有承压性。深层水含水层以下更新统砂、砂砾石，泥质砂砾石为主，含水层顶板埋深52-65m之间，含水层厚度大于50m，含水层承压水位较浅层地下水水位低4-40m。

项目区域浅层含水岩组(60m以上),地下水位埋深7~9m，含水层累计厚度20m左右，渗透系数80-100m/d，单井出水量300-500T/d，最大可达6500T/d。地下水化学类型为重碳酸钙型，矿化度一般在0.2-0.6g/L，最高可达0.9g/L。

(5) 土壤.

邓州市土壤种类分为黄棕壤土、砂礓黑土和潮土3个土类，5个亚类，12个土属。

主要有:

a黄老土:主要分布在刁河、湍河、严陵河、赵河、排子河5条河流两岸，总面积88.4万亩，占耕地面积的37.9%。

b黑老土:主要分布在北部和东部部分地区，总面积62.1万亩，占耕地面积的26.6%。

c黄胶土:主要分布在西部岗区，总面积53.3万亩，占耕地面积的22.9%。

d砂礓黑土:主要分布在北部、东部、东南部平原洼地，总面积78.6万亩。成土母质为湖泊、河流、沼泽的冲积物，排水不良，质地粘重，保墒性差，适耕期短，不宜做耕田。

e黄棕壤黏土:主要分布在湍河、赵河两岸，城区周围最为集中。总面积5.5万亩，占耕地面积的2.4%。经测定，承压系数较高，适建高层建筑，是工农业和城市建设的理想用地。

本项目选址位于邓州市中心城区东南部，土壤多为黄棕壤黏土，目前地表以上主要以农田为主，主要农作物为小麦、玉米、油菜等。

4.4地块已有的环境调查与监测信息

邓州市生活垃圾焚烧发电项目位于邓州市丹江大道与 207 国道交叉口西南 200 米处（邓州市第二污水处理厂南），占地面积 66666.7m²，一期工程设计日处理生活垃圾 1000 吨，配置 2 台处理能力为 500t/d 的机械炉排焚烧炉，采用中温中压(400℃，4.0MPa)余热锅炉系统，配套 1 台 20MW 的中温中压凝汽式汽轮机及配 1 台发电机，实现年焚烧垃圾 36.5 万吨，预计年发电量 1.043×10⁸ kW.h/a。配套建设飞灰稳定化处理工程、烟气净化处理设施、渗滤液处理工程等。该项目的环境影响报告书于 2020 年 5 月由机械工业第四设计研究院编制完成，2020 年 12 月 8 日邓州市生态环境局以“邓环审【2020】138 号文”予以批复。2020 年 12 月 27 开工建设，2021 年 12 月建设完工并投入运行。项目建成时间较短，没有历史监测结果。

5、重点区域及设施识别

根据《工业企业土壤污染隐患排查指南》，结合邓州市生活垃圾焚烧发电项目厂区布置及生产的实际情况，对重点排查对象进行逐一细致的排查，确定重点设施。

根据前期收集的资料，初步分析确定厂区重点场所为焚烧主厂房、渗滤液处理站、危废暂存间。重点场所或重点设施设备见下表。

表 5-1 重点场所或重点设施设备清单

| 序号 | 重点场所/重点设施 | 所在位置 | 污染源 | 污染范围 |
|----|-----------|------|--------------------------|------|
| 1 | 焚烧主厂房 | 厂区东侧 | 可能因垃圾贮仓防渗性能不好，引起土壤和地下水污染 | 企业周边 |
| 2 | 渗滤液处理站 | 厂区北侧 | 可能因防渗等原因生产废水污染土壤及地下水 | 企业周边 |
| 3 | 危废暂存间 | 厂区西侧 | 可能因防渗等原因污染土壤及地下水 | 企业周边 |

6、监测内容

6.1各点位监测指标

6.1.1点位监测

依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）的要求，点位的监测指标包括GB 36600表1基本项目、GB/T14848表1常规指标（微生物指标、放射性指标除外）以及企业涉及的关注污染物进行分析测试。具体监测内容如下：

土壤检测项目为《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45个基本项目。

地下水检测项目为《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表1中常规指标因子，包括色度、臭和味、浑浊度、肉眼可见物、pH值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、锌、铜、铝、挥发酚、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、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，共计35项。

6.1.2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（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。

6.1.3监测对象

对识别出的重点监测单元，开展土壤及地下水监测工作。

6.2监测点/监测井位置

通过调查生产工艺和现场勘查，确定污染重点区域或设施，对同类污染区域按技术要求进行合并。根据该企业场地位置、地下水走向、主导风向和布点原则对确定的污染重点区域或设施进行布点。根据重点区域及设施信息以及技术规范要求，和企业现场实际情况，确定监测点位。

6.2.1 土壤监测点

a) 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。

b) 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50m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0~0.5m。

单元内部及周边20m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。

布设土壤监测点位情况如下表6-1所示。

表 6-1 土壤监测点位置

| 编号 | 点位位置 | 坐标 | 采样深度 | 监测因子 |
|----|----------------------------|---------------------------------|----------|--|
| T1 | 焚烧主厂房东 1.5m | E112.14308113° N32.63530923° | 0.5-2.0m | 砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、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 |
| T2 | 焚烧主厂房东 5m | E112.14320987° N32.63532052° | 0.2-0.5m | |
| T3 | 渗滤液处理站西 1.5m | E112.14206725° N32.63578808° | 0.5-2.0m | |
| T4 | 渗滤液处理站西 5m | E112.14194119° N32.63579034° | 0.2-0.5m | |
| T5 | 危废暂存间南 1.5m | E112.14114457° N32.63494331° | 0.5-2.0m | |
| T6 | 危废暂存间南 5m | E112.14114994° N32.63489588° | 0.2-0.5m | |
| T7 | 厂区西北角（背景 监测点，二期预留 地） | E112.14105606° N32.63602751° | 0.2-0.5m | |

6.2.2地下水监测井

a)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。

b)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。

c) 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。

布设地下水监测井点位情况如下表6-2所示。

表 6-2 地下水监测点位置

| 编号 | 点位位置 | 坐标 | 监测因子 |
|----|---------|---------------------------------|---|
| W1 | 厂区西边本底井 | E112.14097023° N32.63474228° | 色度、臭和味、浑浊度、肉眼可见物、pH值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、锌、铜、铝、挥发酚、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、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 |
| W2 | 厂区东边监测井 | E112.14309454° N32.63456384° | |
| W3 | 厂区东南监测井 | E112.14298725° N32.63385007° | |

6.3 监测频次

土壤及地下水监测的监测频次为一年一次。

7、样品采集、保存、流转及分析测试

7.1样品采集

1. 土壤采样

土壤样品采集参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）和《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）要求进行。

（1）表层土壤样品的采集一般采用挖掘方式进行，一般采用锹、铲及竹片等简单工具，也可进行钻孔取样。

（2）土壤采样的基本要求为尽量减少土壤扰动，保证土壤样品在采样过程不被二次污染。

（3）当采集用于测定不同类型污染物的土壤样品时，应优先采集用于测定挥发性有机物的土壤样品。

（4）在土壤样品采集过程中应尽量减少对样品的扰动，禁止对样品进行均质化处理，不得采集混合样。

（5）使用非扰动采样器采集测定挥发性有机物的土壤样品。若使用一次性塑料注射器采集土壤样品，针筒部分的直径应能够伸入40ml土壤样品瓶的颈部。针筒末端的注射器部分在采样之前应切断。若使用不锈钢专用采样器，采样器需配有助推器，可将土壤推入样品瓶中。不应使用同一非扰动采样器采集不同采样点位或深度的土壤样品。

（6）在40ml土壤样品瓶中预先加入5ml或10ml甲醇（农药残留分析纯级），以能够使土壤样品全部浸没于甲醇中的用量为准，称重（精确到0.01g）后，带到现场。采集约5g土壤样品，立即转移至土壤样品瓶中。土壤样品转移至土壤样品瓶过程中应避免瓶中的甲醇溅出，转至土壤样品瓶后应快速清除掉瓶口螺纹处黏附的土壤，拧紧瓶盖，

清除土壤样品瓶外表面上黏附的土壤。用大于60ml的土壤样品瓶单独采集一份土壤样品，用于测定土壤中干物质的含量。

2. 地下水采样

地下水样品采集参照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2020)和《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)要求进行。

(1) 地下水样品采样前应进行洗井，采样洗井达到要求后，才可以开展地下水采样工作。采样前测量并记录水位，若地下水水位变化小于10cm，则可以立即采样；若地下水水位变化超过10cm，应待地下水水位再次稳定后采样，若地下水回补速度较慢，原则上应在洗井后2h内完成地下水采样。

(2) 地下水样品采集应先采集用于检测VOCs的水样，然后再采集用于检测其他水质指标的水样。

(3) 地下水装入样品瓶后，使用手持智能终端记录样品编码、采样日期和采样人员等信息，打印后贴到样品瓶上。

(4) 地下水采集完成后，样品瓶应用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。

(5) 地下水平行样采集要求。地下水平行样应不少于地块总样品数的10%，每个地块至少采集1份。

(6) 地下水样品采集过程应对洗井、装样（用于VOCs、SVOCs、重金属和地下水水质监测的样品瓶）、以及采样过程中现场快速监测等环节进行拍照记录。

7.2 样品保存

样品保存涉及采样现场样品保存、样品暂存保存和样品流转保存要求，应遵循以下原则进行：

(1) 土壤样品保存参照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166)的要求进行确定样品保存方法及保存时限要求。地下水样品保存参照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164)的要求进行确定样品保存方法及保存时限要求。特别注意各检测项目对于保护剂的要求,应在实验室内完成保护剂添加并记录加入量。

(2) 现场样品保存。采样现场配备样品保温箱,保温箱内放置冷冻的蓝冰,样品采集后立即存放至保温箱内,保证样品在4℃低温保存。

(3) 样品暂存保存。如果样品采集当天不能将样品寄送至实验室进行检测,样品用冷藏柜4℃低温保存,冷藏柜温度调至4℃。

(4) 样品流转保存。样品寄送到实验室的流转过程保存在存有冷冻蓝冰的保温箱内,4℃低温保存流转。

7.3 样品流转

(1) 装运前核对

在采样小组分工中应明确现场核对负责人,装运前进行样品清点核对,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。样品装运同时需填写样品交接单,明确样品名称、采样时间、样品介质、保存方法、检测指标、检测方法、样品寄送人等信息。

(2) 样品流转

样品流转运输要保证样品安全和及时送达。

(3) 样品在保存时限内应尽快运送至检测实验室。

(4) 运输过程中样品箱做好适当的减震隔离,严防破损、混淆或沾污。

装有土壤样品的样品瓶均应单独密封在自封袋中，避免交叉污染。

7.4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。

7.5样品分析测试

土壤及地下水监测项目分析方法及仪器见表7-1、7-2。

表 7-1 土壤检测方法及检出限

| 检测项目 | 检测方法 | 检出限 | 仪器设备 |
|--------|---|------------|----------------------|
| 镉 | 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 | 0.01mg/kg | 石墨炉原子吸收光谱仪 240Z |
| 铅 | | 0.1mg/kg | |
| 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 | 0.5mg/kg | 火焰原子吸收分光光谱仪 280FS |
| 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 | 1mg/kg | 火焰原子吸收分光光谱仪 280FS |
| 镍 | | 3mg/kg | |
| 砷 | GB/T 22105.2-2008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 | 0.01mg/kg | 原子荧光光度计 AFS-8520 |
| 汞 | GB/T 22105.1-2008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 | 0.002mg/kg | 原子荧光光度计 AFS-230E |
| 硝基苯 | HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 | 0.09mg/kg | 气相色谱质谱联用仪 8860-5977B |
| 苯胺 | | 0.05mg/kg | |
| 2-氯酚 | | 0.06mg/kg | |
| 萘 | | 0.1mg/kg | |
| 苯并[a]蒽 | | 0.1mg/kg | |
| 苯并[a]芘 | | 0.1mg/kg | |

| | | | |
|-------------------|--|----------|--|
| 苯并[b]荧蒽 | | 0.2mg/kg | |
| 苯并[k]荧蒽 | | 0.1mg/kg | |
| 茚并(1, 2, 3-c, d)芘 | | 0.1mg/kg | |
| 二苯并(a, h)蒽 | | 0.1mg/kg | |
| 蒽 | | 0.1mg/kg | |
| 氯甲烷 | 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 | 1.0mg/kg | |
| 四氯化碳 | | 1.3mg/kg | |
| 氯仿 | | 1.1mg/kg | |
| 1, 1-二氯乙烷 | | 1.2mg/kg | |
| 1, 2-二氯乙烷 | | 1.3mg/kg | |
| 1, 1-二氯乙烯 | | 1.0mg/kg | |
| 顺-1, 2-二氯乙烯 | | 1.3mg/kg | |
| 反-1, 2-二氯乙烯 | | 1.4mg/kg | |
| 二氯甲烷 | | 1.5mg/kg | |
| 1, 2-二氯丙烷 | | 1.1mg/kg | |
| 1, 1, 1, 2-四氯乙烷 | | 1.2mg/kg | |
| 1, 1, 2, 2-四氯乙烷 | | 1.2mg/kg | |
| 四氯乙烯 | | 1.4mg/kg | |
| 1, 1, 1-三氯乙烷 | | 1.3mg/kg | |
| 1, 1, 2-三氯乙烷 | | 1.2mg/kg | |
| 三氯乙烯 | | 1.2mg/kg | |
| 1, 2, 3-三氯丙烷 | | 1.2mg/kg | |
| 氯乙烯 | | 1.0mg/kg | |

| | | | |
|----------|--|----------|--|
| 苯 | | 1.9mg/kg | |
| 氯苯 | | 1.2mg/kg | |
| 1, 2-二氯苯 | | 1.5mg/kg | |
| 1, 4-二氯苯 | | 1.5mg/kg | |
| 乙苯 | | 1.2mg/kg | |
| 苯乙烯 | | 1.1mg/kg | |
| 甲苯 | | 1.2mg/kg | |
| 间+对-二甲苯 | | 1.2mg/kg | |
| 邻-二甲苯 | | 1.2mg/kg | |

表 7-2 地下水检测方法及检出限

| 检测项目 | 检测方法 | 检出限 | 仪器设备 |
|------------|---|------------|---|
| 色度 | 水质 色度的测定（3铂钴比色法） GB/T 11903-1989 | 5度 | pH 计/PHS-3C 型 /YQSB-2019-043 |
| 臭和味 | 生活饮用水标准检验方法 感官性状 和物理指标（3.1 臭和味 嗅气和尝 味法）GB/T 5750.4-2006 | / | / |
| 浑浊度 | 生活饮用水标准检验方法 感官性状 和物理指标（2.1 浑浊度 散射法） GB/T 5750.4-2006 | 0.5NTU | 便携式浊度计 /WZB-175/YQSB- 2020-015 |
| 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 肉眼可见物直接 观察法）GB/T 5750.4-2006 | / | / |
| pH值 | 水质 pH值的测定 电极法 HJ 1147-2020 | / | 便携式pH计/PHBJ- 260/YQSB-2020-005 |
| 总硬度 | 水质 钙和镁总量的测定 EDTA滴定 法 GB/T 7477-1987 | 0.05mmol/L | / |
| 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溶解性总固体 称 量法）GB/T 5750.4-2006 | / | 电热恒温干燥箱 /DHG-9241A型 /YQSB-2019-015 电子天平 /FA2004/YQSB- 2019-026 |
| 硫酸盐 | 水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光 度法（试行）HJ/T 342-2007 | 8mg/L | 可见光分光光度计 /VIS-7220N /YQSB-2019-010 |

| | | | |
|----------|---|------------|--|
| 氯化物 | 水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB/T 11896-1989 | 10mg/L | / |
| 铁 | 水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收 分光光度法GB/T 11911-1989 | 0.03mg/L | 原子吸收分光光度计 /WFX-200/YQSB- 2019-006 |
| 锰 | | 0.01mg/L | |
| 锌 | 水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子 吸收分光光度法GB/T 7475-1987 | 0.05mg/L | 原子吸收分光光度计 /WFX-200/YQSB- 2019-006 |
| 铜 | | 0.05mg/L | |
| 铅 | | 0.01mg/L | |
| 镉 | | 0.001mg/L | |
| 铝 | 生活饮用水标准检验方法 金属指标 (1.1 铝 铬天青S分光光度法) GB/T 5750.6-2006 | 0.008mg/L | 可见光分光光度计 /VIS-7220N /YQSB-2019-010 |
| 挥发酚 | 水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林 分光光度法HJ 503-2009 | 0.0003mg/L | 可见光分光光度计 /VIS-7220N/YQSB- 2019-009 |
| 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/T 7494-1987 | 0.05mg/L | 可见光分光光度计 /VIS-7220N/YQSB- 2019-009 |
| 耗氧量 | 生活饮用水标准检验方法 有机物综 合指标 (1.1耗氧量 酸性高锰酸钾 滴定法) GB/T 5750.7-2006 | 0.05mg/L | 可见光分光光度计 /VIS-7220N/YQSB- 2019-009 |
| 氨氮 | 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光 度法 HJ 535-2009 | 0.025mg/L | / |
| 硫化物 | 水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光 光度法 HJ 1226-2021 | 0.003mg/L | 可见光分光光度计 /VIS-7220N/YQSB- 2019-009 |
| 钠 | 水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收 分光光度法GB/T 11904-1989 | 0.01mg/L | 可见光分光光度计 /VIS-7220N/YQSB- 2019-009 |
| 亚硝酸盐氮 | 水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度 法GB/T 7493-1987 | 0.003mg/L | 原子吸收分光光度 计/WFX-200/YQSB- 2019-006 |
| 氰化物 | 生活饮用水标准检验方法 无机非金 属指标 (4.1 氰化物 异烟酸-吡唑酮 分光光度法) GB/T 5750.5-2006 | 0.002mg/L | 可见光分光光度计 /VIS-7220N/YQSB- 2019-010 |
| 氟化物 | 水质 氟化物的测定 离子选择电极 法 GB/T 7484-1987 | 0.05mg/L | 离子计/PXSJ-227L /YQSB-2019-042 |
| 碘化物 | 生活饮用水标准检验方法 无机非金 属指标 (11.2 碘化物 高浓度碘化物 比色法) GB/T 5750.5-2006 | 0.05mg/L | 可见光分光光度计 /VIS-7220N/YQSB- 2019-010 |

| | | | |
|-------|---|-----------|--|
| 汞 | 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法HJ 694-2014 | 0.04μg/L | 原子荧光光谱仪 /AF-610E/YQSB- 2019-005 |
| 砷 | | 0.3μg/L | |
| 硒 | | 0.4μg/L | |
| 铬（六价） | 生活饮用水标准检验方法金属指标 （10.1 铬（六价） 二苯碳酰二肼分 光光度法）GB/T 5750.6-2006 | 0.004mg/L | 可见光分光光度计 /VIS-7220N/YQSB- 2019-009 |
| 三氯甲烷 | 水质 挥发性卤代烃的测定 顶空气 相色谱法HJ 620-2011 | 0.02μg/L | 气相色谱仪/SP- 3420A/YQSB-2019- 001 |
| 四氯化碳 | | 0.03μg/L | |
| 苯 | 水质 苯系物的测定 顶空/气相色谱 法HJ 1067-2019 | 2μg/L | |
| 甲苯 | | 2μg/L | |

8、执行标准

项目用地为工业用地，土壤采用《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中的第二类用地土壤污染风险筛选值作为评价标准，地下水采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，对检测结果进行分析。土壤及地下水监测结果评价标准见表8-1、8-2。

表8-1 土壤质量评价标准表 单位：mg/kg

| 序号 | 污染物项目 | 筛选值 |
|---------|------------|-------|
| | | 第二类地 |
| 重金属和无机物 | | |
| 1 | 镉 | 65 |
| 2 | 铅 | 800 |
| 3 | 铜 | 18000 |
| 4 | 铬（六价） | 5.7 |
| 5 | 镍 | 900 |
| 6 | 汞 | 38 |
| 7 | 砷 | 60 |
| 挥发性有机物 | | |
| 8 | 四氯化碳 | 2.8 |
| 9 | 氯仿 | 0.9 |
| 10 | 氯甲烷 | 37 |
| 11 | 1,1-二氯乙烷 | 9 |
| 12 | 1,2-二氯乙烷 | 5 |
| 13 | 1,1-二氯乙烯 | 66 |
| 14 | 顺-1,2-二氯乙烯 | 596 |
| 15 | 反-1,2-二氯乙烯 | 54 |

| | | |
|---------|--------------|------|
| 16 | 二氯甲烷 | 616 |
| 17 | 1,2-二氯丙烷 | 5 |
| 18 | 1,1,1,2-四氯乙烷 | 10 |
| 19 | 1,1,2,2-四氯乙烷 | 6.8 |
| 20 | 四氯乙烯 | 53 |
| 21 | 1,1,1-三氯乙烷 | 840 |
| 22 | 1,1,2-三氯乙烷 | 2.8 |
| 23 | 三氯乙烯 | 2.8 |
| 24 | 1,2,3-三氯丙烷 | 0.5 |
| 25 | 氯乙烯 | 0.43 |
| 26 | 苯 | 4 |
| 27 | 氯苯 | 270 |
| 28 | 1,2-二氯苯 | 560 |
| 29 | 1,4-二氯苯 | 20 |
| 30 | 乙苯 | 28 |
| 31 | 苯乙烯 | 1290 |
| 32 | 甲苯 | 1200 |
| 33 | 间二甲苯+对二甲苯 | 570 |
| 34 | 邻二甲苯 | 640 |
| 半挥发性有机物 | | |
| 35 | 硝基苯 | 76 |
| 36 | 苯胺 | 260 |
| 37 | 2-氯酚 | 2256 |
| 38 | 苯并[a]蒽 | 15 |
| 39 | 苯并[a]芘 | 1.5 |
| 40 | 苯并[b]荧蒽 | 15 |

| | | |
|--|---------------|------|
| 41 | 苯并[k]荧蒽 | 151 |
| 42 | 蒽 | 1293 |
| 43 | 二苯并[a, h]蒽 | 1.5 |
| 44 | 茚并[1,2,3-cd]芘 | 15 |
| 45 | 萘 | 70 |
| <p>①检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值（见《土壤环境质量建设用 地土污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）水平的，不纳入污染地块管理。 ②无筛选值检测结果依据对照点数值为基准计算土壤环境污染指数（土壤单项污染指数 (Si)=土壤污染物实测值/土壤污染物背景值）。土壤污染物背景值以本次调查对照点最大值 计算</p> | | |

表 8-2 地下水质量评价标准

| 序号 | 检测项目 | 单位 | 地下水质量标准 (GB/T14848-2017)Ⅲ类 |
|----|--------|------|----------------------------|
| 1 | pH值 | 无量纲 | 6.5≤pH≤8.5 |
| 2 | 色度 | 度 | ≤15 |
| 3 | 臭和味 | 级 | 无 |
| 4 | 浑浊度 | NTU | ≤3 |
| 5 | 肉眼可见物 | / | 无 |
| 6 | 总硬度 | mg/L | ≤450 |
| 7 | 溶解性总固体 | mg/L | ≤1000 |
| 8 | 硫酸盐 | mg/L | ≤250 |
| 9 | 氯化物 | mg/L | ≤250 |
| 10 | 铁 | mg/L | ≤0.3 |
| 11 | 锰 | mg/L | ≤0.10 |
| 12 | 铜 | mg/L | ≤1.00 |
| 13 | 锌 | mg/L | ≤1.00 |
| 14 | 铝 | mg/L | ≤0.20 |
| 15 | 挥发酚 | mg/L | ≤0.002 |
| 16 | 氨氮 | mg/L | ≤0.50 |
| 17 | 硫化物 | mg/L | ≤0.02 |
| 18 | 钠 | mg/L | ≤200 |

| | | | |
|----|---|------|--------|
| 19 | 硝酸盐 | mg/L | ≤20.0 |
| 20 | 亚硝酸盐 | mg/L | ≤1.00 |
| 21 | 氰化物 | mg/L | ≤0.05 |
| 22 | 氟化物 | mg/L | ≤1.0 |
| 23 | 砷 | mg/L | ≤0.01 |
| 24 | 汞 | mg/L | ≤0.001 |
| 25 | 硒 | mg/L | ≤0.01 |
| 26 | 镉 | mg/L | ≤0.005 |
| 27 | 六价铬 | mg/L | ≤0.05 |
| 28 | 铅 | mg/L | ≤0.01 |
| 29 | 三氯甲烷 | mg/L | ≤60 |
| 30 | 四氯化碳 | μg/L | ≤2.0 |
| 31 | 苯 | μg/L | ≤10.0 |
| 32 | 甲苯 | μg/L | ≤700 |
| 33 | 阴离子表面活性剂 | mg/L | ≤0.3 |
| 34 | 耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以O ₂ 计) | mg/L | ≤3.0 |
| 35 | 碘化物 | mg/L | ≤0.08 |

9 质量保证及质量控制

9.1 质量保证

(1) 质量控制与质量保证严格执行国家有关采样、分析的标准及方法中的质控措施，实施全过程的质量控制。

(2) 合理布设监测点位,保证各监测点位布设的科学性和可比性。

(3) 土壤样品采集、运输、保存、交接等过程按照《场地环境监测技术导则》（HJ 25.2-2014）和《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）的要求进行，地下水采集、运输、保存、交接等过程按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）的要求进行，监测人员做好现场采样和样品交接记录。所有监测及分析仪器均检定合格且在有效检定期内，并参照有关计量检定规程定期校验和维护；

(4) 监测人员经过培训、考核合格和能力确认，满足所从事岗位的需要；

(5) 监测数据严格实行三级审核制度。

9.2 质量控制

采样前，采样器具和样品容器应按不少于3%的比例进行质量抽检，抽检合格后方可使用；

保存剂应进行空白试验，其纯度和等级须达到分析的要求。

每批次水样，应选择部分监测项目根据分析方法的质控要求加采不少于10%的现场平行样和全程序空白样，样品数量较少时，每批次水样至少加采1次现场平行样和全程序空白样，与样品一起送实验室分析。当现场平行样测定结果差异较大，或全程序空白样测定结果大于方法检出限时，应仔细检查原因，以消除现场平行样差异较大、空白值偏高的因素，必要时重新采样。

土壤和沉积物样品的采集分别参照HJ/T 166-2004的相关规定。

可在采样现场使用用于挥发性有机物测定的便携式仪器对样品进行目标物含量高低的初筛。所有样品均应至少采集3份平行样品，并用60ml 样品瓶（或大于60ml其他规格的样品瓶）另外采集一份样品，用于测定高含量样品中的挥发性有机物和样品含水率。

每批次土壤或地下水样品均应设置并分析1个全程序空白样。对于挥发性有机物，采样前在实验室将5ml或10 ml 甲醇（土壤样品）或空白试剂水（地下水样品）放入样品瓶中密封，将其带到现场。与采样的样品瓶同时开盖和密封，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定，用于检查样品采集到分析全过程是否受到污染。

每批次土壤或地下水样品均应设置并分析1个运输空白样。对于挥发性有机物，采样前在实验室将5ml 甲醇（土壤样品）或空白试剂水（地下水样品）放入样品瓶中密封，将其带到现场。采样时对其瓶盖一直处于密封状态，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定用于检查样品运输过程中是否受到污染。

实验室分析质量控制

（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

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。

校准曲线不得长期使用，不得相互借用。

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。原始记录和监测报告的审核地下水监测原始记录和监测报告执行三级审核制。

(5) 实验室间质量控制

采用实验室能力验证、方法比对测试或质量控制考核等方式进行实验室间比对，证明各实验室间的监测数据的可比性。