

中节能（资阳）环保能源有限公司 土壤及地下水自行监测报告

委托单位：中节能（资阳）环保能源有限公司

编制单位：四川省川环源创检测科技有限公司

二〇二一年十一月

中节能（资阳）环保能源有限公司 土壤及地下水自行监测报告

委托单位：中节能（资阳）环保能源有限公司

编制单位：四川省川环源创检测科技有限公司

二〇二一年十一月

委托单位： 中节能（资阳）环保能源有限公司

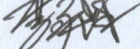
法定代表人： 苏志刚


承担单位： 四川省川环源创检测科技有限公司

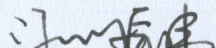
法定代表人： 冷 冰（教授级高工）

技术负责人： 谢振伟（高级工程师）

项目负责人： 李承蹊

编制人员： 

审核人员： 

审批人员： 

项目参与人员： 李承蹊 龚鹏苏 张光洁 彭 涛

马文龙 李小春 李 欢 唐梦元

李雪梅 房光环 王 梅 刘 萍

张 浩 罗 玥 谷超群 何邴津

建设单位：中节能（资阳）环保能源有限公司

电话：18080625381

传真：/

邮编：641300

地址：资阳市雁江区南津镇和清水镇交界的干沟湾

编制单位：四川省川环源创检测科技有限公司

电话：(028) 86737889

传真：(028) 86737889

邮编：611731

地址：成都高新区合瑞南路10号一号厂房

目 录

第一章 项目概况.....	1
1.1 项目背景.....	1
1.2 区域概况.....	2
1.3 工程概况.....	6
1.4 土壤污染重点区域识别.....	19
第二章 监测目的和任务.....	21
2.1 监测目的.....	21
2.2 监测任务.....	21
第三章 编制依据及评价标准.....	22
3.1 政策、法律、法规.....	22
3.2 技术规范及标准.....	22
3.3 评价标准.....	23
第四章 自行监测内容.....	27
4.1 土壤监测内容.....	27
4.2 地下水监测内容.....	30
4.3 监测深度.....	32
4.4 监测设施的建设.....	33
第五章 监测分析方法.....	36
5.1 现场采样方法.....	36
5.2 检测分析方法.....	37
第六章 监测进度安排及现场采样.....	42
6.1 监测流程图.....	42
6.2 监测进度安排.....	42
第七章 监测结果.....	43
7.1 土壤监测结果.....	43
7.2 地下水监测结果.....	52
第八章 质量控制.....	54
8.1 样品采集的质量保障方案.....	54
8.2 样品流转的质量保障方案.....	55
8.3 样品分析测试的质量保障方案.....	55
8.4 实验室质量控制结果.....	58
第九章 结论和建议.....	61
9.1 结论.....	61
9.2 建议.....	61

第一章 项目概况

1.1 项目背景

土壤是人类赖以生存和发展极其重要的物质基础，一旦被重金属、POPs 等污染，将会对人居环境和食品安全造成长期、严重影响。为认真贯彻落实《国务院关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知》（国办发〔2013〕7号）、《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）、《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）、《四川省人民政府关于印发土壤污染防治行动计划四川省工作方案的通知》（川府发〔2016〕63号）、《关于做好土壤污染重点监管单位土壤环境自行监测工作的通知》（川环办函〔2018〕446号）等文件精神，防范土壤污染风险，切实推进土壤污染防治工作，各地需对工业活动区域开展特定的监管和检查。为确定是否存在土壤污染，首先需要开展充分的案头研究工作，确定工业活动布局，污染物进入土壤的可能性以及如何迁移扩散，在此基础上研究调查策略（位置、深度）和进行土壤质量监测评估。

中节能（资阳）环保能源有限公司成立于2017年5月18日，凭借日趋成熟的生活垃圾焚烧发电技术，在四川省资阳市雁江区宝台镇江河坝村13组用地范围内建设了资阳市生活垃圾环保发电项目、餐厨垃圾、污泥协同处置项目。项目于2021年1月1日建成并投入运行，处理生活垃圾1000t/天，处置餐厨垃圾100t/d、协同处置污泥100t/d（分两期建设，本次建设一期50t/d）。目前，主体设备和环保设施运行正常，企业正常生产当中，各类污染物稳定达标排放。

受中节能（资阳）环保能源有限公司委托，按照《土壤污染防治行动计划四川省工作方案》《关于做好土壤污染重点监管单位土壤环

境自行监测工作的通知》等文件的相关要求，四川省川环源创检测科技有限公司（以下简称“本公司”）根据相关法律法规要求及《中节能（资阳）环保能源有限公司土壤及地下水自行监测方案》，于 2021 年 8 月 10 日和 2021 年 10 月 18 日赴中节能（资阳）环保能源有限公司进行了土壤及地下水监测工作，并于 2021 年 8 月 10 日至 2021 年 11 月 8 日完成检测分析。

根据检测结果，我公司编制了《中节能（资阳）环保能源有限公司土壤及地下水自行监测报告》。

1.2 区域概况

1.2.1 地理位置及外环境关系

资阳市隶属四川省，地处四川盆地中部，南与内江相邻，北与成都、德阳接壤，东与重庆、遂宁毗邻，西与眉山相连，属盆周浅丘地貌，地理坐标北纬 29.51 度至 30.18 度，东经 104.26 度至 105.03 度之间。管辖 22 个镇乡、4 个街道办事处，幅员面积 1632 平方公里，总人口 109 万，系中共资阳市委、资阳市人民政府所在地，是全市的政治、经济和文化中心。本项目距离南津镇约 3 公里，位于清水河北侧干沟湾，场区至垃圾场有乡道相通，交通便利。

中节能（资阳）环保能源有限公司位于资阳市雁江区南津镇和清水镇交界的干沟湾，厂区中心坐标：E 104.70584°，N 30.05143°，占地 99.8 亩。地理位置见图 1-1 所示。

以场址边界计，周边 5km 半径范围内没有风景名胜区、自然保护区和重点文物保护单位等特定的环境保护目标。划定厂界外 300m 范围内为本项目卫生防护距离，目前，卫生防护距离范围内无学校、医院、居住区等环境敏感保护目标。场址四周为在建企业。外环境关系见图 1-2 所示。

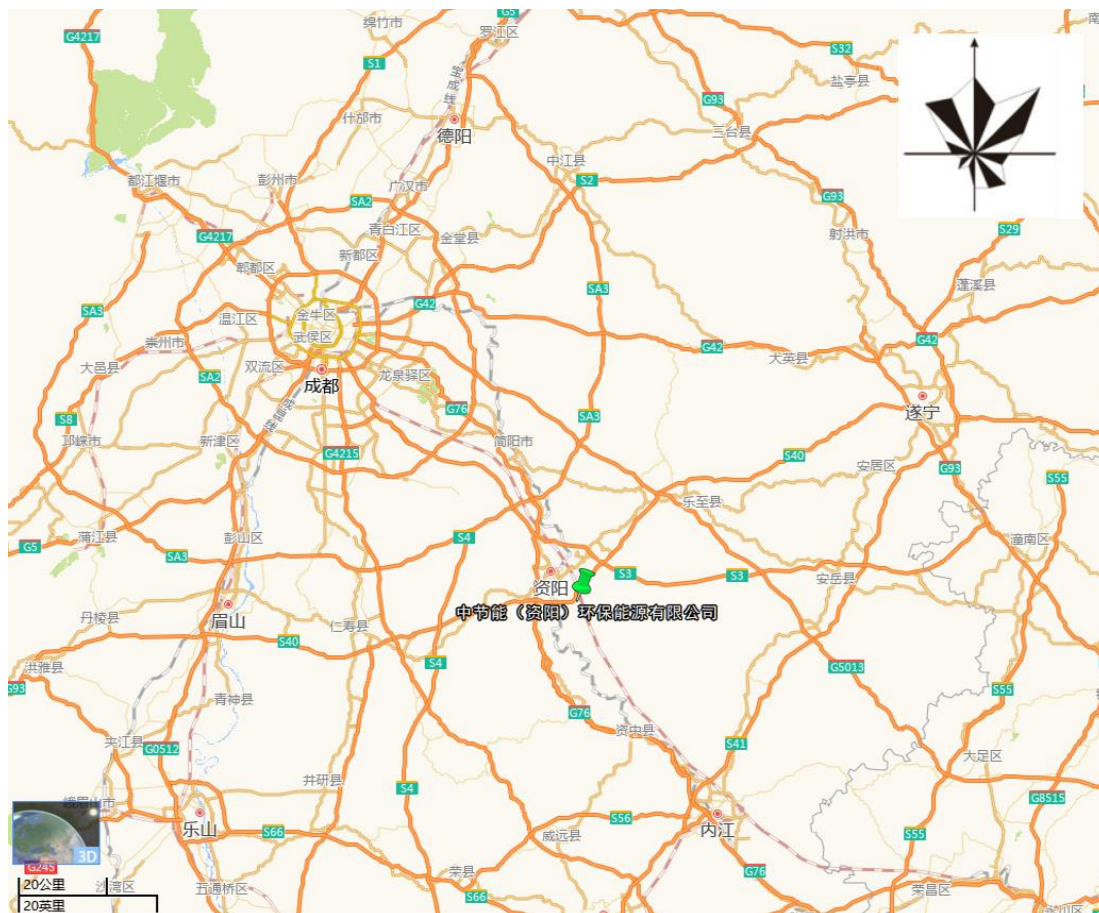


图 1-1 项目地理位置图

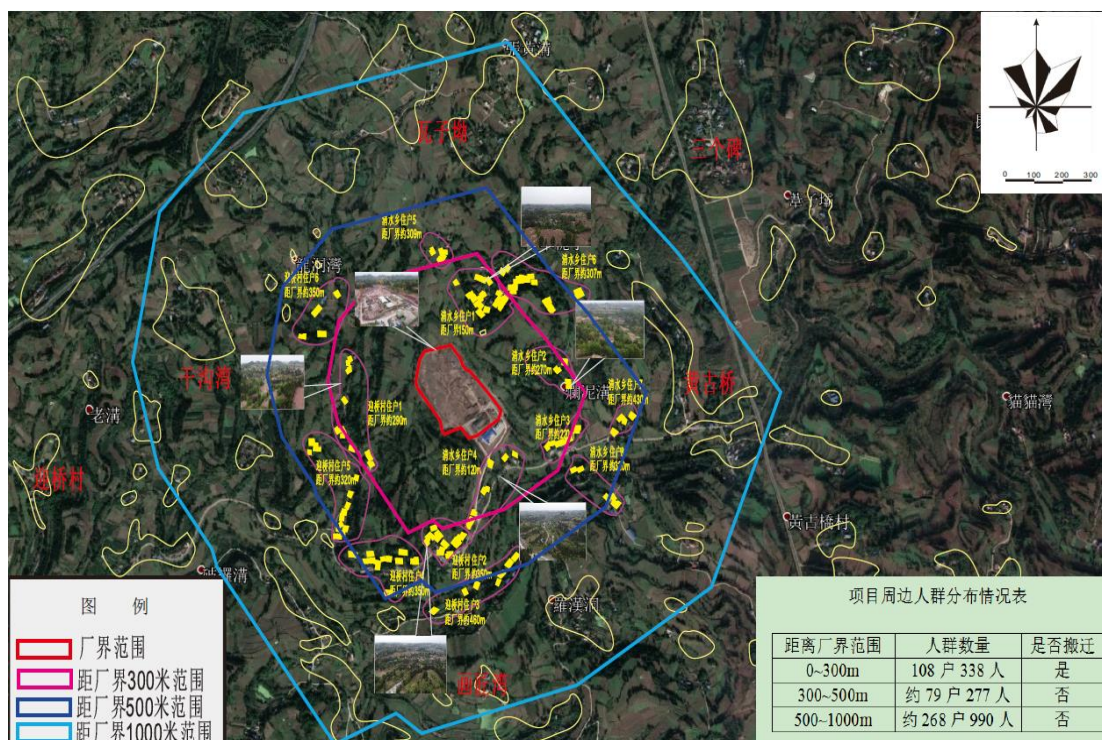


图 1-2 企业外环境关系图

1.2.2 地形和地貌

资阳市位于四川盆周丘陵地区与盆西平原地区的交接带，北靠成都、德阳，南连内江，东接重庆、遂宁，西邻眉山。资阳市境内地貌形态可分为低山、丘陵、河流冲积坝三类，主要以丘陵为主，约占总面积的 90%，地势整体呈西高东低，海拔介于 300~550m。

本项目位于资阳市雁江区清水镇瓦子坳村，项目区属丘陵地貌。根据现场调查，本项目位于浅丘沟谷谷底，沟谷呈北西~南东展布，沟谷内整体呈北西侧高，南东侧低，高程介于 366~424m 之间，两侧丘陵山体浑圆，坡度较缓（5°~10°）。项目南东侧 260m 分布评价区最低排泄面清水河，自北东往南西向径流；其支流迎桥河位于项目西侧 270m，自北向南径流汇入清水河。

1.2.3 地形、地貌、地质

资阳市位于四川盆周丘陵地区与盆西平原地区的交接带，北靠成都、德阳，南连内江，东接重庆、遂宁，西邻眉山。资阳市境内地貌形态可分为低山、丘陵、河流冲积坝三类，主要以丘陵为主，约占总面积的 90%，地势整体呈西高东低，海拔介于 300~550m。

本项目位于资阳市雁江区清水镇瓦子坳村，项目区属丘陵地貌。根据现场调查，本项目位于浅丘沟谷谷底，沟谷呈北西~南东展布，沟谷内整体呈北西侧高，南东侧低，高程介于 366~424m 之间，两侧丘陵山体浑圆，坡度较缓（5°~10°）。项目南东侧 260m 分布评价区最低排泄面清水河，自北东往南西向径流；其支流迎桥河位于项目西侧 270m，自北向南径流汇入清水河。

1.2.4 水文特征

区域内河流属沱江水系，沱江发源于川西北高原茶坪山脉九顶山麓的沱江自简阳市的宏缘镇入境，向东南流，在资阳市与内江接壤的

伍隍镇出境而蜿蜒东去。沱江河在市内经宏缘、灵仙、壮溪、养马、平窝、石钟、石桥、简城、东溪、新市、平泉、飞龙、老君、临江、保和、宝台、雁江、松涛、南津、忠义、伍隍 21 个乡镇，总长 175.4 公里，水域面积为 30 多平方公里，平均流量为 225 立方米/秒——275 立方米/秒，流域面积达 2000 多平方公里。因河网水系发育共有沱、涪两江支流（中、小河流）110 条，流域面积大于 100 平方公里的河流就有 11 条；50 平方公里——100 平方公里的小河 8 条。还有短小溪流 40 余条，这些河流小溪几乎都发源于丘陵，河床平、缓、宽，地形切割浅、落差小、水流平缓、岸势开阔，是典型的丘陵地区水系网络。

距离项目厂址最近河流为东南侧约 100 米的清水河，清水河为沱江河支流，河道迂回曲折，河面宽约 10~15m，沿江多系低山浅丘，河谷开阔，岸边多台地，比降平缓极易受沱江洪水倒灌。

1.2.5 气候、气象

资阳属亚热带季风气候，年平均气温 17℃，年平均降雨 1100 毫米，年日照时数 1300 小时，年平均无霜期长达 300 天。全年云雾多而日照少，空气湿度大而昼夜温差小；平均风速小，大风日数少。资阳市各县区年平均气温 17℃左右；年降水量 950mm 左右；年日照 1250 小时左右；最热月 8 月，平均气温 26.5℃左右；最冷月 1 月，平均气温 6.5℃左右；极端最高气温 40.2℃；极端最低气温 -5.4℃。就盆地气候而言，资阳市还具有南-北、东-西气候过渡带的特点。境内，西北部龙泉山一般海拔高度 600-1000 米，比丘陵区高出 300-500 米，其产生的空气下沉增温减湿作用对资阳气候也有一定影响。如反映明显的简阳，其冬干、春旱、夏旱频率分别高达 90%、75%、75%，明显高于其它各县区。

1.3 工程概况

1.3.1 企业介绍

中节能（资阳）环保能源有限公司位于资阳市雁江区南津镇和清水镇交界的干沟湾（厂区中心坐标：E 104.705844°，N 30.051431°，占地约 99.8 亩。2021 年 1 月 1 日建成并投入运行。处理生活垃圾 1000t/天，处置餐厨垃圾 100t/d、协同处置污泥 100t/d（分两期建设，本次建设一期 50t/d）。利用余热发电，目前该厂处于正常生产状态。

表 1-1 企业基本信息表

企业名称	中节能（资阳）环保能源有限公司	组织机构代码	91512000MA64J8MC5W
法人代表	苏志刚	占地面积	约 99.8 亩
地址	资阳市雁江区南津镇和清水镇交界的干沟湾	建成投产日期	2021 年 1 月
中心经纬度	E 104.705844°，N 30.051431°	所属行业	4417 生物质能发电
主要生产装置	垃圾储坑、飞灰固化车间、飞灰暂存间、渗滤液处理站、餐厨垃圾处理车间、污泥处理车间、焚烧车间等。		

1.3.2 场地历史及现状

中节能（资阳）环保能源有限公司于 2019 年开工建设，厂区所占地 2019 年以前为山地。企业环保手续历程见表 1-2。

表 1-2 环保手续历程

项目名称	建设内容及规模	环评批复时间及文号
资阳市生活垃圾环保发电项目配套升压站	建设 110kV 升压站及输出线路工程。	资环审批〔2019〕72 号
资阳市生活垃圾环保发电项目增加配套建设餐厨垃圾、污泥协同处置项目	处置餐厨垃圾 100t/d、协同处置污泥 100t/d（分两期建设，本次建设一期 50t/d）	资环审批〔2020〕47 号

1.3.3 企业平面布置

中节能（资阳）环保能源有限公司按功能划分为两个区：主生产区和辅助生产区。主生产区有渗滤液处理站、餐厨垃圾处理消化及储存、飞灰固化间、卸料平台及垃圾坑、焚烧炉主厂房、污泥车间、餐

厨处理车间、一体化生活污水处理站；辅助生产区综合楼、食堂、一体化净水器、地磅房等。平面布置见下图所示：

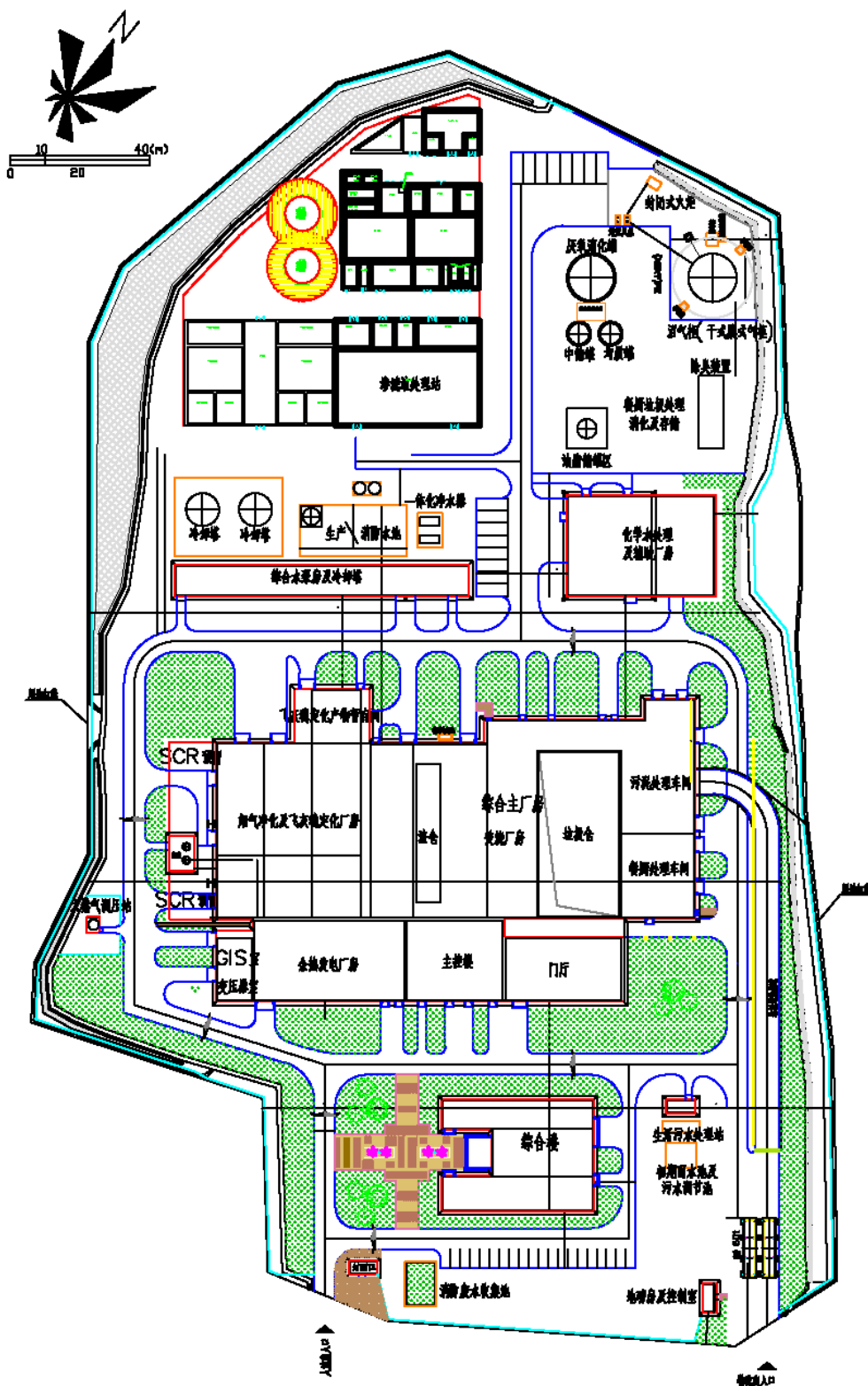


图 1-3 企业平面布置图

1.3.4 生产工艺

(1) 生活垃圾焚烧工艺

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（垃圾在垃圾池中存放 3-5 天脱除一定的渗滤液水分（17%~20%）后，热值得以提高）。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。垃圾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（燃烧分为干燥、燃烧、燃烬，垃圾在炉排上的停留时间约为 2 小时）。

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。一次风取自于垃圾池，使垃圾池维持负压，确保池内臭气不会外逸。一次风经蒸汽空气预热器加热后由一次风机送入炉内。二次风从锅炉房上部吸风，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。所产生的烟气能够在燃烧室内维持 850°C 以上温度下的停留时间 ≥ 2 秒，垃圾燃烧后的炉渣热灼减率 $\leq 5\%$ 。

焚烧炉设有点火燃烧器和辅助燃烧器，用天然气作为辅助燃料。点火燃烧器供点火升温用。当垃圾热值偏低、水份较高，炉膛出口烟气温度不能维持在 850°C 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，出渣机起水封和冷却渣作用，并将炉渣推送至灰渣贮坑。灰渣贮坑上方设有桥式抓斗起重机。

垃圾燃烧产生的高温烟气经余热锅炉冷却至约 200°C 后进入烟气

净化系统。每套焚烧线配一套烟气净化系统，采用“SNCR 炉内脱硝 + 半干式、干式脱酸 + 活性炭喷射 + 布袋除尘”的组合工艺。锅炉产生的烟气首先在炉内与喷入的尿素反应脱除一部分氮氧化物，从余热锅炉出来后，烟气温度约 200°C，进入半干式反应塔，与喷入适量的冷却水和石灰浆充分混合，降低到 160°C 后进入布袋除尘器脱除粉尘，在反应塔和布袋除尘器之间的烟道上喷入熟石灰粉和活性炭以脱除酸性气体、重金属和二噁英，在布袋表面还可以进一步反应。烟气经布袋除掉烟气中的粉尘及反应产物后，符合排放标准的烟气通过引风机送至烟囱排放至大气。喷雾塔、布袋除尘器收集下来的飞灰及烟气处理系统的残余物，在厂内经稳定化处置并检测达标后，运至垃圾填埋场指定地点填埋。

余热锅炉以水为介质吸收高温烟气中的热量，产生 4.0MPa，400°C 的蒸汽，供 1 台 20MW 凝汽式汽轮发电机组发电。产生的电力除供本厂使用外，多余电力送入地区电网。项目年处理生活垃圾约 36.5 万吨，达产后年发电量约 13611 万度，除本厂自用 2382 万度外，大部分电力（11229 万度）经 220kV 线路通过天星站并入区域电力网。项目工艺流程及产污环节见下图所示：

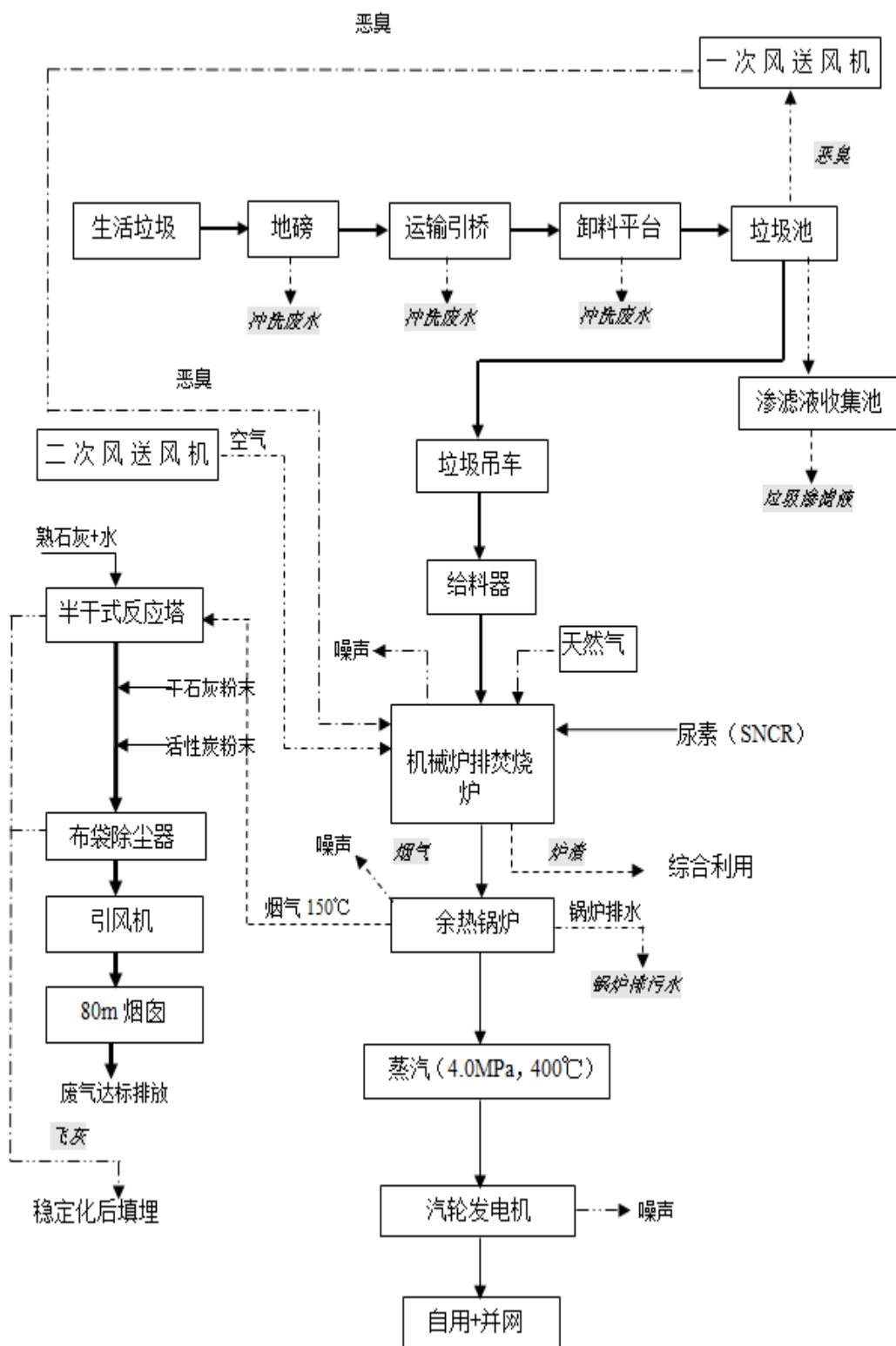


图 1-4 生活垃圾焚烧工艺流程及产污环节示意图

(2) 餐厨垃圾处理工艺

餐厨垃圾采用“预处理+厌氧消化+沼气协同掺烧”的处理工艺路

线。

①卸料进料系统

餐厨垃圾收运车进场后，通过地磅房进行称重记录，然后进入垃圾卸料大厅进入卸料进料系统。为了实现进场垃圾在高峰期的接收和输送，需要垃圾接收斗有一定的储存量，接料斗顶部加盖，臭气由引风机引出进行除臭处理。接收单元由接收料仓、仓下无轴螺旋输送机组成。

接收料斗仓底设有 1 套螺旋输送出料装置，将物料输送进入后续的预处理系统。料斗底部底板设置沥水孔，沥水统一收集后进入沥水收集池，料仓后的提升螺旋处的沥水统一收集进入沥水收集池，沥水收集池内的沥水提升泵泵送到后续的工序。

②分解浆化

餐厨垃圾通过无轴螺旋输送到分解分离机进行分解浆化，制备成均质化的有机质浆液，上部均质浆液由浆化泵泵送至卸料罐储存，下部有渣质浆液进入轻渣分离机和重渣分离机进行进一步处理，分离出来的轻重无机杂质（餐厨垃圾内织物、塑料、木竹、陶瓷、玻璃、大骨头等）经过提渣机送往轻重渣脱水机进行脱水和打包，脱水后不可生物降解轻物料可直接外运焚烧处理。

③灭菌除杂

a. 灭菌

从卸料罐出来的有机浆液泵送至螺旋板式换热器进行预加热（57℃）后，然后经过蒸汽喷射器利用 0.5MPa 饱和蒸汽进行加热，达到一定的温度（90℃）后进入灭菌罐。

在灭菌罐内通过蒸汽喷料器对物料进行加热蒸煮，杀灭浆料中菌类的同时，加热蒸煮可以浆液中固相中的油脂全部浸出，油、水、渣

的分层，便于分离，对餐厨浆料性状进行改性，析出包含于浆料中油脂，提高后续三相分离提油系统的油脂提取率。

b.除杂

高温蒸煮后，浆料粘度降低，可以更好的除砂除杂。除杂器为特殊设计的高浓旋流除杂设备。

车间内设置 1 台除杂机，单台处理能力为 30t/h。除杂机可有效去除高压挤压浆液中携带的塑料片、纤维等物质。

④粗油脂提取

灭菌处理后的浆液经高浓除杂模块剔除影响厌氧的不可发酵杂质后，送入三相离心机进行油脂分离。三相卧螺离心分离机主要用于固—液—液分离，即一种固相（比重最大）和两种密度不同的液相同步分离。其工作原理是：物料在离心力的作用下，形成三个相对稳定的层面，由转鼓壁开始向内依次为固相层、重液层、轻液层。固相层在螺旋输送器的推动下向转鼓小端移动，并从排渣口排出。重液层和轻液层则顺着螺旋叶片间孔道向转鼓大端流动，然后从不同的出口排出，实现连续的三相分离。三相卧螺离心分离机可连续稳定运行，分离效率高。

经过三相离心机的处理，分离出来的油脂再经过圆盘振动筛的筛选，然后进入油缓存罐，最后泵送至储油罐储存。三相离心机分离储料的有机固相物料含固率约 25%~27%，并入轻重渣输送机送往生活垃圾储料坑。为了充分利用热浆液中的热能，设置充分的换热单元，对冷热浆液进行热量回收，既提升了冷浆料的温度，降低了蒸汽消耗；又降低了处理后浆料的温度，保证厌氧消化的进料温度。设置封闭式冷却水箱，用于制冷。

三相分离出的水相与封闭式冷却水箱冷水换热降温后，温度调节

至 38°C~40°C 左右（此块按后端采用中温厌氧考虑），泵送至厌氧消化系统。

⑤厌氧消化系统

经过预处理三相分离提油后的水相进入厌氧反应器，实现厌氧发酵。

餐厨垃圾经预处理系统三相分离后的水相作为厌氧原料，进入均质罐暂存。均质罐中的物料通过出料泵将物料泵入厌氧发酵罐内，在产甲烷菌等微生物的共同作用下，将小分子、易生物降解的有机物转化为甲烷、二氧化碳等。产生的沼气进入沼气净化系统，沼渣沼液进入中储罐暂存并二次发酵，二次发酵后的消化液进入沼渣脱水系统。

⑥沼气焚烧

沼气柜中储存的沼气通过增压机风机增压输送至生活垃圾焚烧锅炉，为生活垃圾焚烧系统提供热源。当后段的工序不能正常运行或产气量过多而无法正常储存的情况下，可以协同利用渗滤液处理站的应急火炬燃烧系统，将沼气通入火炬燃烧，避免含有大量 CH_4 的气体直接排放。

⑦沼渣脱水

餐厨垃圾经过厌氧发酵后，产生的厌氧消化液泵送至两相卧螺离心机进行固液分离。两相卧螺离心机是利用固液两相的密度差，在离心力的作用下，加快固相颗粒的沉降速度来实现固液分离的。具体分离过程为加入絮凝剂后的物料经入口管道送至转鼓内混合腔，由于转子的高速旋转和摩擦阻力，物料在转子内部被加速并形成圆柱液环层，在离心力的作用下，比重较大的固体颗粒沉降到转鼓内壁形成泥层，再利用螺旋和转鼓的相对速度差把固相推向转鼓锥端，推出液面之后固渣得以脱水干燥，推向排渣口排出，上清液从转鼓大端排出，

实现固液分离。

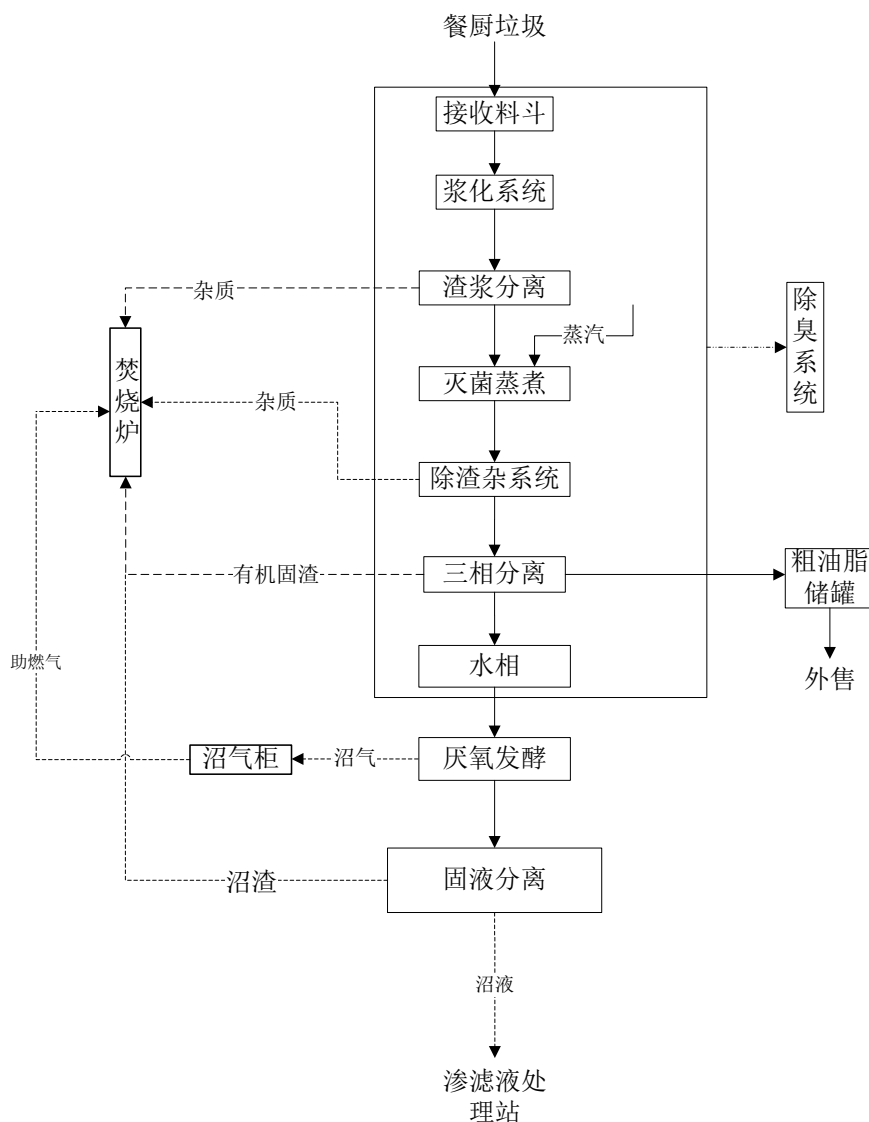


图 1-5 餐厨垃圾处理工艺流程

(3) 污泥干化处理工艺

采用蒸汽干燥机对资阳市城区污水厂产生的市政污泥进行处理，干化后的污泥通过刮板机输送焚烧炉，干污泥与垃圾掺混后进行焚烧处置，采用蒸汽干燥工艺对湿污泥进行干燥，湿污泥干化量为 50t/d（含水 60%）。本期工程干污泥掺烧量为 33.3t/d（含水 40%）。

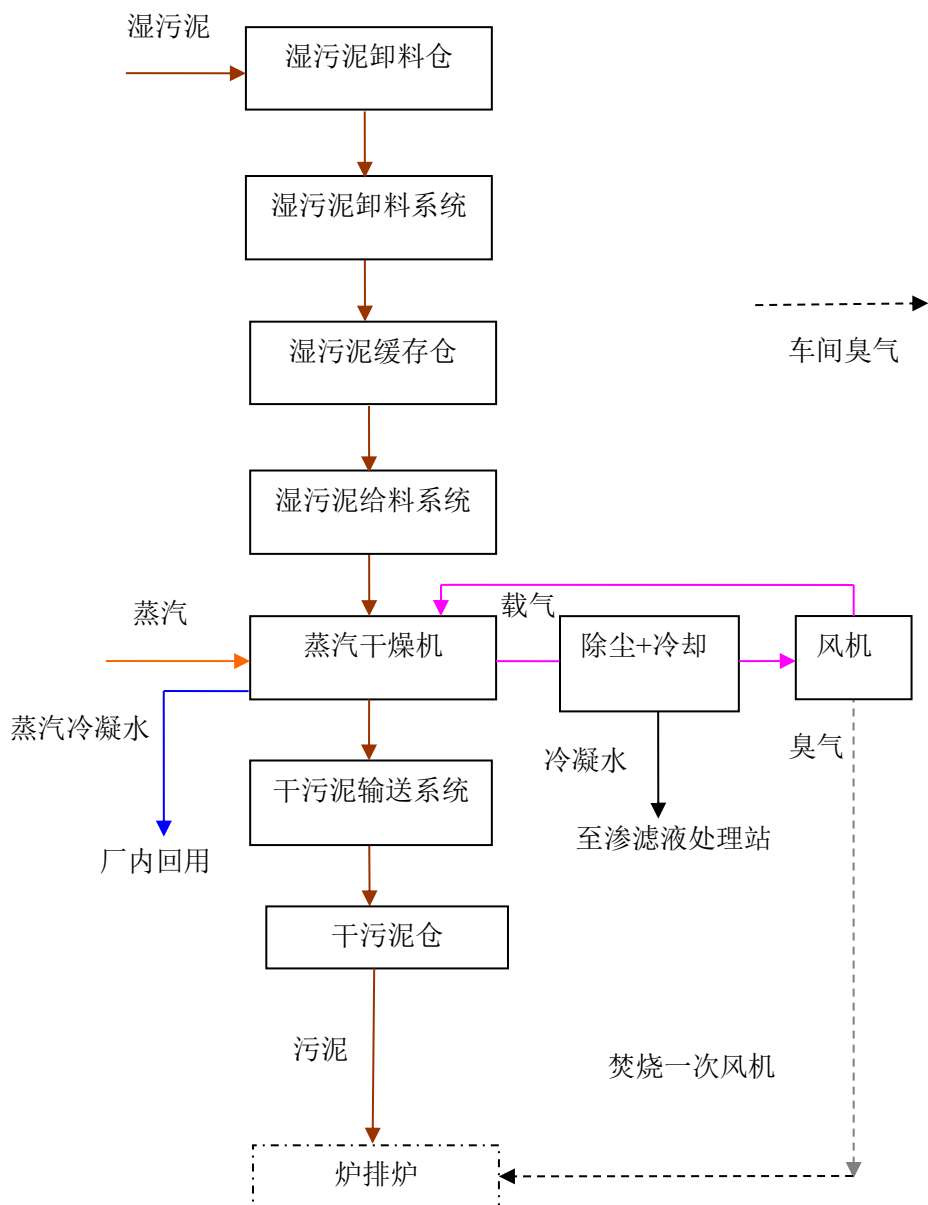


图 1-6 污泥干化处理工艺流程

1.3.5 主要原辅材料及能源消耗

本项目使用的原料为生活垃圾，辅料为石灰、尿素、活性炭、整合剂及水等，所涉及到的主要原辅材料见下表所示。

表 1-3 主要原辅材料及能源消耗表

项目	名称	规格	年消耗量
原辅料	生活垃圾	生活垃圾(含一般工业固体废物)、厨余、塑料纸张等	365000t
	餐厨垃圾	油脂、厨余垃圾等	36500t
	污泥	有机残片、无机颗粒等	18250t

项目	名称	规格	年消耗量
	熟石灰	Ca(OH) ₂	4240t
	活性炭	碳	106t
	尿素	H ₂ NCONH ₂ (CO(NH ₂) ₂)	283t
	阻垢剂	Na ₃ PO ₄	15t
	螯合剂	二硫胺基型螯合剂	403t
能耗	电	--	2.85×10 ⁷ KWh
	生产用水	--	3030m ³ /d
	生活用水	--	22m ³ /d
	压缩空气	--	22m ³ /min
	天然气	--	445000m ³ /a

1.3.6 产排污情况

(1) 废气的产生和治理

废气主要包括垃圾池散发的恶臭、餐厨垃圾运输恶臭、餐厨垃圾预处理过程中产生的恶臭、污泥干化处理过程中产生的恶臭、焚烧炉烟气、沼气焚烧烟气、石灰浆制备系统石灰料仓粉尘、飞灰稳定化系统飞灰储仓粉尘等。

餐厨垃圾预处理车间、污泥干化车间产生的恶臭，主要污染物为H₂S、NH₃等，密闭、抽风，采用“化学处理（酸洗+碱洗）+光催化氧化”工艺处理后，经15m高排气筒排放。

焚烧炉烟气主要污染物为粉尘（颗粒物）、酸性气体（HCl、HF、SO_x、NO_x等）、重金属（Hg、Pb、Cr等）和有机剧毒性污染物（二噁英等），采用“SNCR炉内脱硝+半干式、干式脱酸+活性炭吸附+布袋除尘”工艺处理后，经80m高烟囱排放。

污泥干燥废气主要污染物为粉尘，经处理后进入垃圾仓，通过一次风机送焚烧炉焚烧。

沼气、渗滤液处理站恶臭，主要污染物为甲烷、H₂S、NH₃等，采用密闭，沼气进入沼气储柜储存，送焚烧炉用作助燃气焚烧；停炉

检修时，通过火炬焚烧后排放。

石灰储仓装料粉尘、飞灰储仓逸散粉尘，采用布袋除尘器处理后排放。

餐厨运输系统恶臭，主要污染物为 H_2S 、 NH_3 等，采用密闭运输，合理选择运输线路，避免高峰期运输。

（2）废水的产生和治理

废水主要为垃圾渗滤液、地磅区及引桥清洗水、餐厨污泥车间冲洗废水、沼液、污泥干化冷凝水、生活废水、实验室清洗废水、车辆冲洗水、主厂房车间冲洗水、初期雨水、除盐制备水；项目产生的清下水：定排降温冷却水、净水系统排水、循环冷却系统排水。

①垃圾渗滤液、卸料平台、车辆冲洗废水、餐厨垃圾预处理车间、污泥干化车间地坪冲洗水、沼液、初期雨水、干化污泥废气冷凝水、地磅区及引桥，主要污染物为重金属、挥发性有机物，送渗滤液处理站处理，采用“预处理+调节池+UASB+（两级 A/O+外置 UF）MBR+RO”，浓液进入 DTRO 膜处理系统，尾水回用不外排。

②生活污水、实验室清洗废水，主要污染物为 COD、氨氮、悬浮物，送生生活污水处理站，采用“调节池+初沉池+生物接触氧化池+二次沉淀池+消毒+过滤”工艺进行处理，尾水回用不外排。

③除盐制备水为清下水，直接排放。

④定排降温冷却水、循环冷却系统排水、锅炉定期排水均为清下水，经厂内降温井混合降温后外排雨水管网。

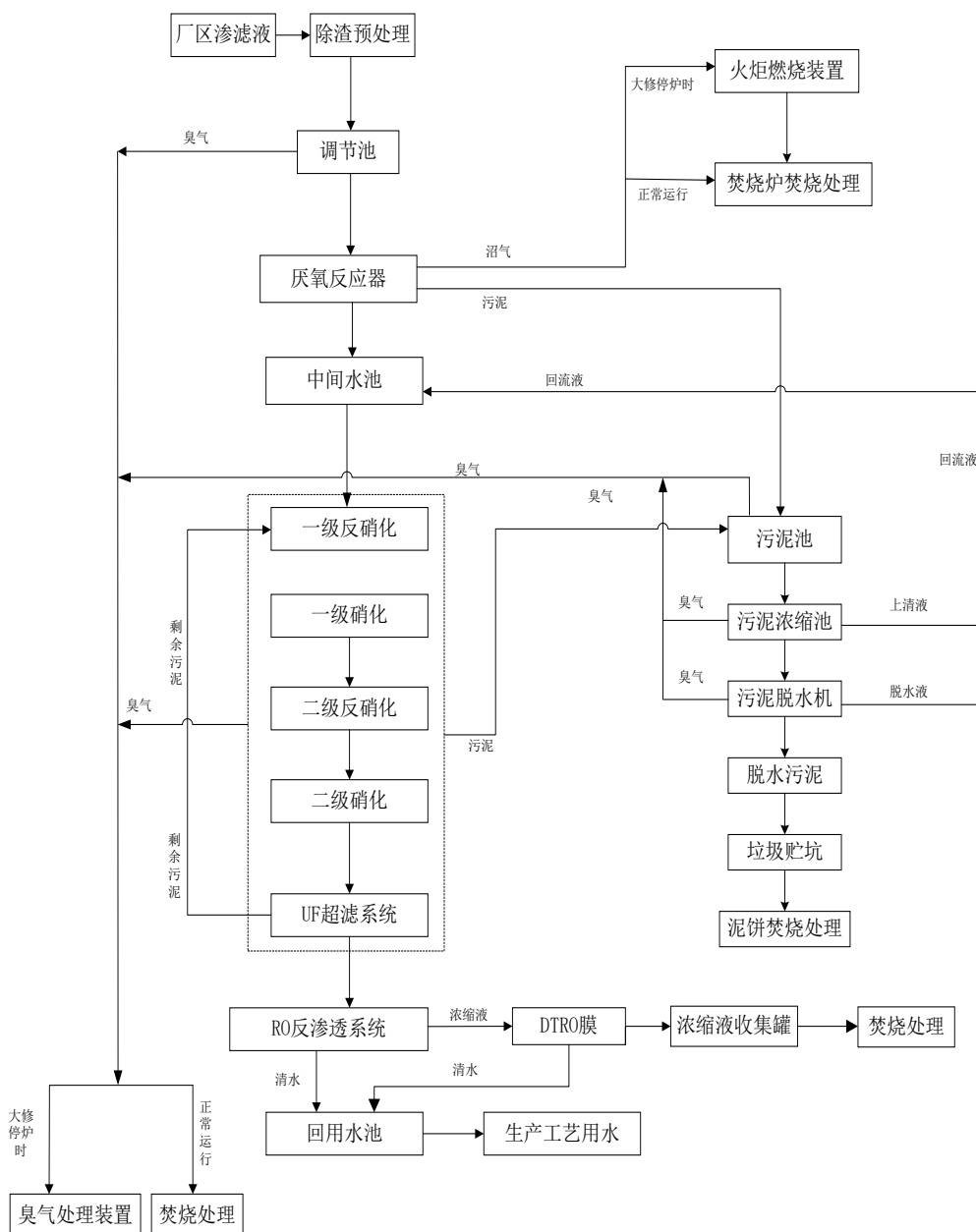


图 1-7 渗滤液处理站工艺流程图

(3) 固体废物的产生和治理

固体废物主要为餐厨垃圾渣料、干污泥，污泥干化粉尘，餐厨垃圾渣料、干污泥及生活垃圾焚烧产生的炉渣，烟气净化系统捕捉下的飞灰（含废活性炭粉末），河水净化系统产生的泥沙，恶臭控制系统定期更换的废活性炭，设备检修时产生的废油、含油废棉纱，污水处理系统产生的污泥、高压反渗透膜，职工生活垃圾、餐厨垃圾、实验

室废药品及包装。

①炉渣送广州绿茵环保科技（集团）有限公司，做建材原料综合利用。

②飞灰采用螯合剂对飞灰进行螯合处理，将有毒重金属转变为低溶解性、低迁移性及低毒性的物质，螯合固化后的飞灰满足《城市垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）要求后送资阳市城市生活垃圾处理厂处置。

③垃圾渗滤液处理系统产生的污泥经浓缩脱水后送本厂垃圾焚烧炉焚烧。

④餐厨渣料、污泥干化系统污泥、污水处理系统污泥、办公生活设施生活垃圾送本厂垃圾焚烧炉焚烧。

⑤废活性炭、废油、含油废棉纱、污水处理系统反渗透膜、实验室废药品及包装交由危废资质单位处置。

⑥餐厨垃圾及隔油池废油脂，送餐厨垃圾处理系统处置。

1.4 土壤污染重点区域识别

1.4.1 土壤污染重点区域识别

中节能（资阳）环保能源有限公司属于“4417 生物质能发电”行业，根据前面的分析可知，本场地重点关注的区域有生产车间、飞灰固化车间、飞灰暂存间、垃圾储坑、渗滤液处理站、厨垃圾处理车间、污泥处理车间、罐区等。主要污染物包括：重金属、挥发性有机物、二噁英类、石油烃等，调查场地污染识别汇总见下表所示：

表 1-4 调查场地污染识别

企业名称	中节能（资阳）环保能源有限公司			
调查日期	2021.7		参与人员	刘刚
重点区域或设施名称	点位编号	区域或设施功能	涉及有毒有害物质清单	特征污染物
初期雨水收集	TR1#	收集初期雨水	渗滤液	重金属

池东侧				
污泥车间东侧	TR2#	处理污泥	污泥	重金属
垃圾仓和焚烧车间北侧	TR3#	垃圾焚烧、垃圾储存	垃圾、炉渣	重金属
飞灰固化、暂存间、危废暂存间	TR4#	飞灰螯合固化、危险废物暂存	飞灰、危险废物	重金属、二噁英类、石油烃
烟气净化车间西侧	TR5#	烟气净化	烟气	重金属
油脂储罐区南侧	TR6#	油脂储存	油脂	--
厌氧消化罐	TR7#	厌氧发酵	--	重金属
渗滤液处理站西侧	TR8#	渗滤液处理	渗滤液	重金属、挥发性有机物
调节池西侧（靠近厌氧罐）	TR9#	渗滤液处理	废水	重金属
污泥脱水间	TR10#	污泥脱水	污泥	重金属
垃圾运输栈道	TR11#	垃圾运输	--	重金属
餐厨垃圾处理车间南侧	TR12#	处理餐厨垃圾	--	重金属
综合楼	TR13#	--	--	重金属
最大落地浓度	TR14#	--	--	二噁英类

1.4.2 污染物迁移途径

根据水文地质资料和现场踏勘等工作分析，本场地土壤若存在污染物，其污染扩散途径包括为：

（1）污染物垂直向下迁移：落地的污染物在外部降雨或自身重力垂直向下迁移，在迁移过程中吸附在土壤介质表面或溶解于降水进而影响土壤。

（2）污染物水平迁移：落地污染物随雨水、风力等的水平迁移扩散。随雨水等地表径流扩散主要和场地地形有关，从场地地势高部分向地势低处扩散。

（3）污染物地下迁移：污染物渗透进入地下，随地下水径流向下游迁移，影响水质和土壤。

第二章 监测目的和任务

2.1 监测目的

本次监测对象为中节能（资阳）环保能源有限公司厂区及周边背景点，目前该公司正在运营，企业主要经营生活垃圾焚烧发电、餐厨垃圾处置、污泥协同处置，为确定企业场地土壤是否存在污染，本公司对本企业进行土壤及地下水监测工作，为企业土壤调查提供依据。

2.2 监测任务

在通过收集和分析厂区及周边区域水文地质条件、厂区布局、生产工艺及所用原辅材料等资料的基础上，对疑似污染区域设置采样点并进行采样分析。本次土壤和地下水监测的任务为根据公司土壤隐患排查报告及自行监测方案对中节能（资阳）环保能源有限公司厂区及周边背景点开展土壤及地下水现场采样和分析工作。

本次监测的具体任务如下：

（1）污染识别：通过资料搜集、现场踏勘、人员访谈等形式，获取企业所有区域及设施的分布情况、企业生产工艺等基本信息，识别和判断调查企业可能存在的特征污染物种类。

（2）取样监测：在污染识别的基础上，根据已有的通过国家现有相关标准导则要求制定的调查方案，进行调查取样与实验室分析检测。根据文件要求以及企业实际情况设置取样点位，通过监测结果分析判断调查企业实际污染状况。

（3）结果评价：参考国内现有评价标准和评价方法，确定调查企业土壤与地下水环境质量情况，是否存在污染，并进一步判断污染物种类、污染分布与污染程度，编制监测报告并依法向社会公开监测信息。

第三章 编制依据及评价标准

3.1 政策、法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1 实施）；
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.1.1 实施）；
- (3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.9.1 实施）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018.1.1 实施）；
- (5) 《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）；
- (6) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（2017.7.1 实施）；
- (7) 《危险化学品安全管理条例（2013 年修正）》（国务院令〔2003〕344 号，2013 年 12 月 7 日实施）；
- (8) 《四川省人民政府关于印发土壤污染防治行动计划四川省工作方案的通知》（川府发〔2016〕63 号）；
- (9) 《四川省环境保护厅关于做好“企业土壤污染防治责任书签订工作的函”》（川环函〔2017〕2069 号）；
- (10) 《关于做好土壤污染重点监管单位土壤环境自行监测工作的通知》（川环办函〔2018〕461 号）；
- (11) 《2021 年度资阳市土壤环境污染重点监管点位名录》；
- (12) 《中节能（资阳）环保能源有限公司土壤污染防治责任书》（2021.5）；
- (13) 《国家危险废物名录》（2021 年版，2021.1.1 实施）。

3.2 技术规范及标准

- (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》(HJ25.4-2019);

(5)《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004);

(6)《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020);

(7)《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017);

(8)《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);

(9)《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB
15618-2018);

(10)《重点监管单位土壤污染隐患排查指南》(试行);

(11)《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》(征求意见稿);

(12)《北京市重点企业土壤环境自行监测技术指南》(暂行);

(13)《资阳市生活垃圾环保发电项目增加配套建设餐厨垃圾、
污泥协同处置项目环境影响报告书》(2020.9);

(14)《资阳市生态环境局关于资阳市生活垃圾环保发电项目增
加配套建设餐厨垃圾、污泥协同处置项目环境影响报告书的批复》(资
环审批〔2020〕47号)。

3.3 评价标准

1、土壤环境质量评价依据

根据《北京重点企业土壤环境自行监测技术指南（暂行）》的要求，本单位土壤环境质量自行监测参照执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值标准限值 and 《土壤环境 质量农用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB15618-2018)中草地筛选值标准限值。以上标准中没有

的指标，参考重庆地标《场地土壤环境风险评估筛选值》（DB50/T723-2016）中“商服/工业用地”筛选值进行评价。本次监测土壤中涉及的污染风险筛选值见表 3-1 和表 3-2 所示。

表 3-1 厂区内土壤环境质量自行监测执行标准

序号	项目	筛选值 (mg/kg)	执行标准
1	pH	/	/
2	镉	65	GB36600-2018
3	铅	800	
4	铬（六价）	5.7	
5	铜	18000	
6	镍	900	
7	汞	38	
8	砷	60	
9	钴	70	
10	钒	752	
11	铋	180	
12	铍	29	
13	苯	4	
14	甲苯	1200	
15	1,2-二氯乙烷	5	
16	1,1-二氯乙烷	9	
17	1,1 二氯乙烯	66	
18	二氯甲烷	616	
19	氯仿	0.9	
20	1,1,1-三氯乙烷	840	
21	三氯乙烯	2.8	
22	四氯化碳	2.8	
23	1,2-二氯丙烷	5	
24	1,1,1-三氯乙烷	840	
25	1,1,2-三氯乙烷	2.8	
26	四氯乙烯	53	
27	1,1,1,2-四氯乙烷	10	
28	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	
29	二溴氯甲烷	33	
30	溴仿	103	
31	1,2,3-三氯丙烷	0.5	
32	硝基苯	76	

33	2,4-二硝基酚	562	GB36600-2018
34	2-氯酚	2256	
35	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	4500	
36	二噁英类	4×10 ⁻⁵	
37	锌	2000	DB50/T723-2016
38	锰	2000	
39	钼	700	

表 3-2 厂区外土壤环境质量自行监测执行标准

	项目	限值	执行标准
1	铬（六价）	2	DB50/T723-2016
2	锰	2000	
3	钴	40	
4	硒	280	
5	钒	150	
6	铈	20	
7	铊	/	
8	铍	25	
9	钼	260	
10	石油烃 （C ₁₀ -C ₄₀ ）	2000	

序号	项目	限值				执行标准
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5	
1	镉	0.3	0.3	0.3	0.6	GB15618-2018
2	铅	70	90	120	170	
3	铜	50	50	100	100	
4	锌	200	200	250	300	
5	镍	60	70	100	190	
6	汞	1.3	1.8	2.4	3.4	
7	砷	40	40	30	25	

2、地下水环境评价依据

根据潜在污染物的迁移、扩散规律，地下水执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准进行评价，以表征地下水环境质量状况。

表 3-3 地下水环境自行监测执行标准

序号	项目	限值 (mg/L)	执行标准
1	pH	6.5-8.5	GB/T 14848-2017
2	耗氧量	3.0	
3	石油类	/	
4	总硬度	450	
5	溶解性总固体	1000	
6	硫酸盐	250	
7	氯化物	250	
8	铁	0.3	
9	锰	0.10	
10	铜	1.00	
11	锌	1.0	
12	镍	0.02	
13	挥发性酚类	0.002	
14	亚硝酸盐	1.00	
15	硝酸盐	20.0	
16	氨氮	0.50	
17	氟化物	1.0	
18	氰化物	0.05	
19	汞	0.001	
20	砷	0.01	
21	镉	0.005	
22	铬（六价）	0.05	
23	铅	0.01	
24	总大肠菌群	3.0	

第四章 自行监测内容

4.1 土壤监测内容

4.1.1 土壤监测点布设

根据《北京市重点企业土壤环境自行监测技术指南（暂行）》（以下简称“技术指南”）和《中节能（资阳）环保能源有限公司土壤及地下水自行方案》，本次土壤背景点布设在北侧 2000m 处，且不受企业生产过程的影响；最大落地浓度位于南侧 9990m 处。重点区域土壤监测点 14 个，与方案一致。

4.1.2 土壤监测因子

根据重点区域及设施识别结果和《中节能（资阳）环保能源有限公司土壤及地下水自行方案》，本次监测因子和方案一致。

综上所述，本次土壤监测内容见下表所示：

表 4-1 土壤监测内容统计表

点位编号	点位位置	监测指标
背景点	江河坝村村委会附近 (E104.70560 N30.06992)	pH、镉、铅、六价铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、钒、铋、铊、铍、钼、苯、甲苯、二甲苯、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烷、1,1 二氯乙烯、二氯甲烷、氯仿、1,1,1-三氯乙烷、三氯乙烯、四氯化碳、1,2-二氯丙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、二溴氯甲烷、溴仿、1,2,3-三氯丙烷、六氯丁二烯、六氯乙烷、硝基苯、苯酚、2,4-二硝基酚、二甲基酚、2-氯酚、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、二噁英类
TR1#	初期雨水收集池东侧	pH、镉、铅、六价铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、钒、铋、铊、铍
TR2#	污泥车间东侧	pH、镉、铅、六价铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、钒、铋、铊、铍、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
TR3#	垃圾仓和焚烧车间北侧	pH、镉、铅、六价铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、钒、铋、铊、铍
TR4#	飞灰固化、暂存间、危废暂存间	pH、镉、铅、六价铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、钒、铋、铊、铍、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、二噁英类
TR5#	烟气净化车间西侧	pH、镉、铅、六价铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、钒、铋、铊、铍
TR6#	油脂储罐区南侧	pH、镉、铅、六价铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、钒、铋、铊、铍

点位编号	点位位置	监测指标
TR7#	厌氧消化罐	pH、镉、铅、六价铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、钼、钒、铋、铊、铍
TR8#	渗滤液处理站西侧	pH、镉、铅、六价铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、钼、钒、铋、铊、铍、苯、甲苯、二甲苯、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、氯仿、1,1,1-三氯乙烷、三氯乙烯、四氯化碳、1,2-二氯丙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、二溴氯甲烷、溴仿、1,2,3-三氯丙烷、六氯丁二烯、六氯乙烷、硝基苯、苯酚、2,4-二硝基酚、二甲基酚、2-氯酚、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、二噁英类
TR9#	调节池西侧（靠近厌氧罐）	pH、镉、铅、六价铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、钼、钒、铋、铊、铍
TR10#	污泥脱水间	pH、镉、铅、六价铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、钼、钒、铋、铊、铍
TR11#	垃圾运输栈道	pH、镉、铅、六价铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、钼、钒、铋、铊、铍
TR12#	餐厨垃圾处理车间南侧	pH、镉、铅、六价铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、钼、钒、铋、铊、铍
TR13#	综合楼	pH、镉、铅、六价铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、钼、钒、铋、铊、铍
TR14#	最大落地浓度 (E104.70615, N29.96214)	二噁英类

注：土壤监测点位可根据现场实际情况适当微调，在不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的情况下尽量靠近重点设施和区域。

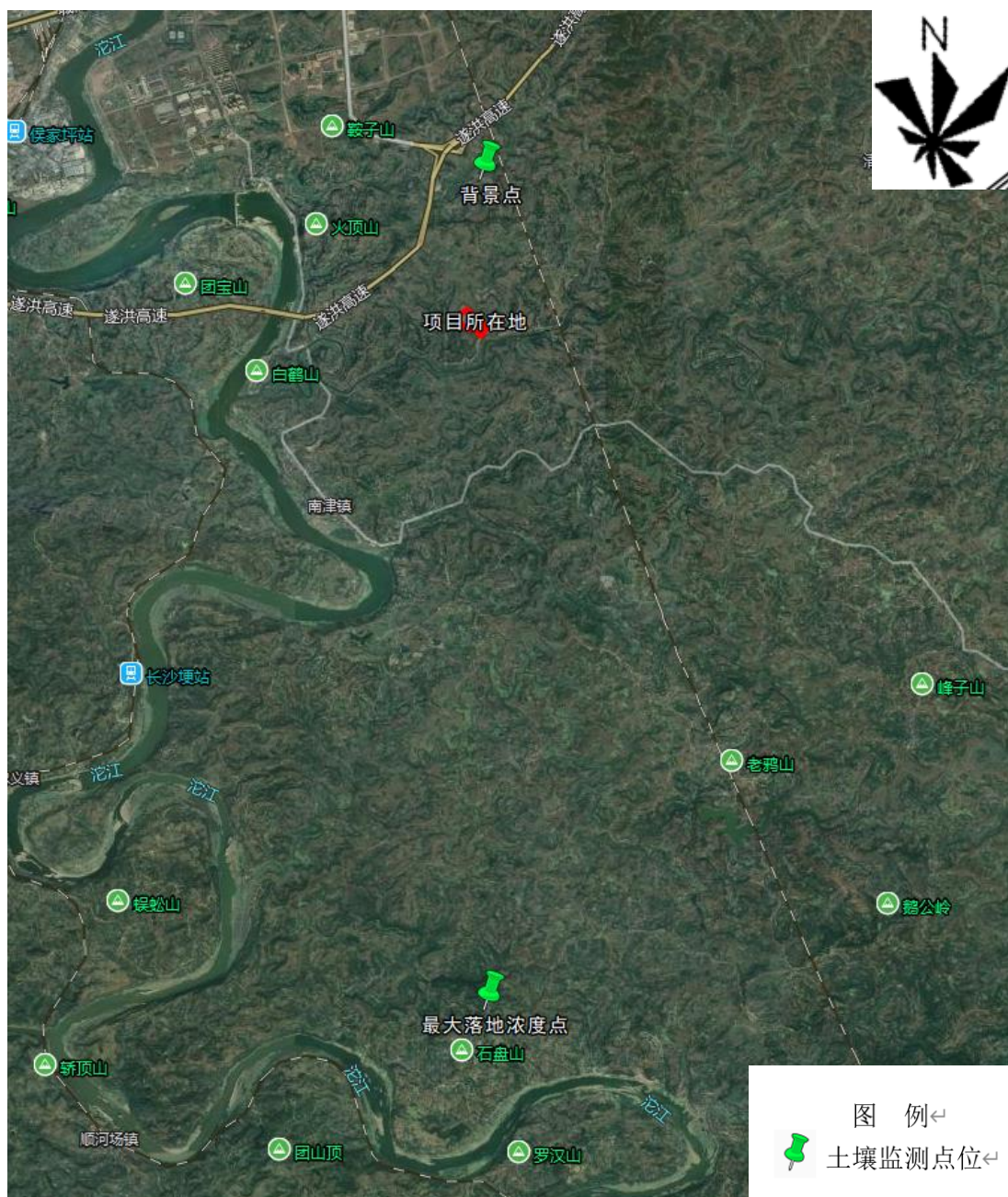


图 4-2 土壤背景点及最大落地浓度监测点位图

4.2 地下水监测内容

4.2.1 地下水监测点布设

根据《北京市重点企业土壤环境自行监测技术指南（暂行）》（以下简称“技术指南”）和《中节能（资阳）环保能源有限公司土壤及地下水自行方案》，本次地下水监测点利用现有 5 口地下水井，与方案一致。

4.2.2 地下水监测因子

根据《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）和《资阳市生活垃圾环保发电项目环境影响报告书》《资阳市生活垃圾环保发电项目增加配套建设餐厨垃圾、污泥协同处置项目环境影响报告书》对厂区地下水的分析，确定厂区地下水监测指标为：pH、水温、耗氧量、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、镍、挥发性酚类、亚硝酸盐、硝酸盐、氨氮、氟化物、氰化物、汞、砷、镉、铬（六价）、铅、总大肠菌群、石油类，与方案一致。

表 4-2 地下水监测内容统计表

点位编号	点位名称	采样深度	监测指标
DX1#	厂区外东北侧上游监测井	水面下 0.5m	pH、水温、耗氧量、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、镍、挥发性酚类、亚硝酸盐、硝酸盐、氨氮、氟化物、氰化物、汞、砷、镉、铬（六价）、铅、总大肠菌群、石油类
DX2#	渗滤液附近监测井		
DX3#	垃圾池附近监测井		
DX4#	综合楼南侧监测井		
DX5#	厂区外东南侧下游监测井		



图 4-3 地下水监测点位示意图

4.3 监测深度

4.3.1 土壤监测

点位：采样点为重点区域，数量及位置见第 4.1 节。

采样深度：以监测区域内表层土壤 0.2 米处为重点开展采样工作。

4.3.2 地下水监测

点位：采样点根据厂区的生产要求设置，位置为地下水流向的厂界末端，采取合并监测，统一采样统一分析。

采样深度：结合当地环保部门指导意见与实际情况（地下水流向，受季节、潮汐、水位波动、含水层厚度、地质情况）、根据污染物的密度特性进行合理科学的开井采样；如高低密度污染物同时存在则兼并两种需求开井。

***注：①含水层厚度**

对于厚度小于 3m 的含水层，可不分层采样；对于厚度大于 3m 的含水层，原则上应分上中下三层进行采样。

②地层情况

地下水监测以调查第一含水层（潜水）为主。但在重点区域或设施识别过程中认为有可能对多个含水层产生污染的情况下，应对所有可能受到污染的含水层进行监测。有可能对多个含水层产生污染的情况常见于但不仅限于：第一含水层的水量不足以开展地下水监测、第一含水层与下部含水层之间的隔水层厚度较薄或已被穿透、有埋藏深度达到了下部含水层的地下罐槽、管线等设施、第一含水层与下部含水层之间的隔水层不连续。

4.4 监测设施的建设**4.4.1 地下水监测设施的建设**

在产企业地下水采样井应建成长期监测井。监测井的建设方法参照《北京市场地环境评价导则》（DB11/T 656）的要求进行。

4.4.2 监测设施的维护

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 30cm~50cm，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。井口保护管建议选择强度较大且不宜损坏材质，管长 1m，直径比井管大 100mm 左右，高出平台 0.5m，外部刷防锈漆。监测井井口用与井管同材质的丝堵或管帽封堵。

(2) 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套在井管外，井套外再用水泥固定并筑成土坡状。井套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。建成的采样井应设置相应的采样井标识牌，标识牌上应注明企业名称、点位编号、监测对象、建井时间等基本信息，标识牌设置位于采样井周边 1m 区域内或井口保护套上。



图 4-2 在产企业长期监测井示例图



图 4-3 地下水环境监测井图形标示意图

4.4.3 监测井资料归档

监测井存档资料包括设计、原始记录、成果资料、竣工报告、建井验收书的纸介质和电子文档。

4.4.4 监测井维护和管理要求

应指派专人对监测井的设施进行经常性维护，设施一经损坏，必

须及时修复。地下水监测井每年测量井深一次，当监测井内淤积物没过滤水管或井内水深小于 1m 时，应及时清淤。监测井标识牌、井口固定点标志和孔口保护帽等配套设施发生移位或损坏时，必须及时修复。

第五章 监测分析方法

5.1 现场采样方法

5.1.1 土壤采样

（1）土壤采样时工作人员使用一次性手套，每个土样采样时均要更换新的手套。

表层土壤样在清理，打扫完表面固体废物或者植物残存根茎后采集，有效深度为 10-20 厘米。深层土壤样采样使用人工取土钻，在去除与空气接触的表面土壤以及沙石外取其新鲜的土壤，对于场地内垂直方向不同特征以及土质的土壤，可视现场的情况，增减采样数量。

（2）检测重金属类等无机指标类的土样，装入自封袋。检测有机污染物的土样，装入贴有标签的 250mL 广口玻璃瓶中，并将瓶填满；所有采集的土样密封后放入现场的低温保存箱中，并于 24h 内转移至实验室冷藏冰箱中保存。

（3）采样的同时，由专人对每个采样点拍照，照片要求包含该采样点远景照一张，近照三张；采样记录人员填写样品标签、采样记录；标签一式两份，一份放入袋中，一份贴在袋口，标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目、采样深度和经纬度。

（4）采样结束，需逐项检查采样记录、样袋标签和土壤样品，如有缺项和错误，及时补齐更正。

5.1.2 地下水采样

（1）从地下水井中采集瞬时水样，在充分抽汲后进行，抽汲水量不得少于井内水体积的 2 倍，采样深度在地下水水面 0.5m 以下，保证水样能代表地下水水质。

（2）采样前，除五日生化需氧量、有机物和细菌类监测项目外，先用采样水荡洗采样器和水样容器 2~3 次。

(3) 溶解氧、五日生化需氧量和挥发性、半挥发性有机污染物项目的水样采样时，水样注满容器，上部不留空隙。

(4) 水样采入标准规定的容器后，立即按要求加入保存剂，盖紧容器瓶盖，贴好标签，现场填写好《地下水采样记录表》，字迹端正、清晰，各栏内容填写齐全。

5.2 检测分析方法

根据《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)《地下水监测技术规范》(HJ164-2020)《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》(试行)和有关技术标准中的相关规定执行，选择的分析方法均有 CMA 资质。

本次土壤及地下水监测项目的检测方法、方法来源、使用仪器及检出限见下表所示：

5.2.1 土壤分析方法

表 5-1 土壤检测分析方法统计表

项目	检测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限
pH	土壤 pH 值的测定 电位法	HJ 962-2018	310P-01A pH 计 CHYC/01-1031	/
镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	PinAAcle 900T 原子 吸收分光光度计（带 火焰和石墨炉） CHYC/01-2005	0.01mg/kg
铅				0.1mg/kg
铬（六价）	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	HJ 1082-2019		0.5mg/kg
铜	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	HJ 491-2019		1mg/kg
锌				1mg/kg
镍				3mg/kg
钴	土壤和沉积物 钴的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ 1081-2019		2mg/kg

项目	检测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限
汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第一部分：土壤中总汞的测定	GB/T 22105.1-2008	AFS-921 原子荧光光度计 CHYC/01-2006	0.002mg/kg
砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第二部分：土壤中总砷的测定	GB/T 22105.2-2008		0.01mg/kg
锑	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	HJ 680-2013		0.01mg/kg
锰	土壤和沉积物 11 种元素的测定 碱熔-电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 974-2018	iCAP 7200 电感耦合等离子体发射光谱仪 CHYC/01-2004	20mg/kg
钒			20mg/kg	
钼	土壤和沉积物 12 种元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法	HJ 803-2016	NexION 1000 电感耦合等离子体质谱仪 CHYC/01-2016	0.1mg/kg
铊	土壤和沉积物 铊的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	HJ 1080-2019	PinAAcle 900T 原子吸收分光光度计（带火焰和石墨炉） CHYC/01-2005	0.1mg/kg
铍	土壤和沉积物 铍的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	HJ 737-2015		0.03mg/kg
苯	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	HJ 605-2011	Intuvo9000+5977B 气相色谱质谱联用仪 CHYC/01-3023	1.9×10^{-3} mg/kg
甲苯				1.3×10^{-3} mg/kg
二甲苯（总量）				1.2×10^{-3} mg/kg
1,2-二氯乙烷				1.3×10^{-3} mg/kg
1,1-二氯乙烷				1.2×10^{-3} mg/kg
1,1 二氯乙烯				1.0×10^{-3} mg/kg
二氯甲烷				1.5×10^{-3} mg/kg
氯仿				1.1×10^{-3} mg/kg
1,1,1-三氯乙烷				1.3×10^{-3} mg/kg
三氯乙烯				1.2×10^{-3} mg/kg
四氯化碳				1.2×10^{-3} mg/kg

项目	检测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限
1,2-二氯丙烷				1.1×10 ⁻³ mg/kg
1,1,2-三氯乙烷				1.2×10 ⁻³ mg/kg
四氯乙烯				1.4×10 ⁻³ mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷				1.2×10 ⁻³ mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷				1.2×10 ⁻³ mg/kg
二溴氯甲烷				1.1×10 ⁻³ mg/kg
溴仿				1.5×10 ⁻³ mg/kg
1,2,3-三氯丙烷				1.2×10 ⁻³ mg/kg
六氯丁二烯				1.6×10 ⁻³ mg/kg
六氯乙烷				土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱法-质谱法
苯酚	0.1mg/kg			
2,4-二硝基酚	0.1mg/kg			
2,4-二甲基酚	0.09mg/kg			
硝基苯	0.09mg/kg			
2-氯酚	0.06mg/kg			
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法	HJ 1021-2019	Intuvo9000 气相色谱仪 CHYC/01-3024	6mg/kg
二噁英类*	固体废物 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱- 高分辨质谱法	HJ 77.3-2008	磁质谱仪 AutoSpec Premier (TTE20151719)	/

5.2.2 地下水分析方法

表 5-2 地下水检测分析方法统计表

项目	检测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限
pH	水质 pH 值的测定 电极法	HJ 1147-2020	PHBJ-260 便携式 pH 计 CHYC/01-4141	/
水温	水质 水温的测定 温度计或颠 倒温度计测定法	GB 13195-91	棒式 温度计 CHYC/01-4225	/

项目	检测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限
耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	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)	GB/T 5750.7-2006	25.00mL 滴定管 CHYC/01-6002	0.05mg/L
总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法	GB 7477-87	25.00mL 滴定管 CHYC/01-6002	5mg/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	ME204T/02 万分之一天平 CHYC/01-1019	/
挥发性酚类 (以苯酚计)	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 (方法 1 萃取分光光度法)	HJ 503-2009	V-1600 可见分光光 度计 CHYC/01-1062	3×10 ⁻⁴ mg/L
氨氮 (以 N 计)	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	V-1600 可见分光光 度计 CHYC/01-1004	0.025mg/L
亚硝酸盐 (以 N 计)	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法	GB 7493-87	V-1600 可见分光光 度计 CHYC/01-1003	3×10 ⁻³ mg/L
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-吡啶酮分光光度法)	GB/T5750.5- 2006	V-1600 可见分光光度计 CHYC/01-1062	2×10 ⁻³ mg/L
总大肠菌群	水质 总大肠菌群、粪大肠菌群 和大肠埃希氏菌的测定 酶底物法	HJ 1001-2018	/	1.0MPN/100mL
氟化物	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法	HJ 84-2016	Eco 离子色谱仪 CHYC/01-3039	6×10 ⁻³ mg/L
硝酸盐 (以 N 计)				4×10 ⁻³ mg/L
氯化物				7×10 ⁻³ mg/L
硫酸盐				0.018mg/L
铅	水质 65 种元素的测定 电感 耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	NexION 1000 电感耦合等离子体质 谱仪 CHYC/01-2016	9×10 ⁻⁵ mg/L
镉				5×10 ⁻⁵ mg/L
铜				8×10 ⁻⁵ mg/L
镍				6×10 ⁻⁵ mg/L
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测 定 原子荧光法	HJ 694-2014	AFS-921 原子荧光光度计 CHYC/01-2006	4×10 ⁻⁵ mg/L
砷				3×10 ⁻⁴ mg/L

项目	检测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限
铁	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	iCAP 7200	0.01mg/L
锰			电感耦合等离子体发射光谱仪	0.01mg/L
锌			CHYC/01-2004	9×10^{-3} mg/L
铬（六价）	生活饮用水检验方法金属指标 （10.1 六价铬 二苯碳酰二肼 分光光度法）	GB/T 5750.6-2006	V-1600 可见分光光度计 CHYC/01-1003	4×10^{-3} mg/L
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光 光度法（试行）	HJ 970-2018	UV-1800PC 紫外可见分光光度计 CHYC/01-1002	0.01mg/L

第六章 监测进度安排及现场采样

6.1 监测流程图

根据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》(征求意见稿), 制定了中节能（资阳）环保能源有限公司自行监测流程图:

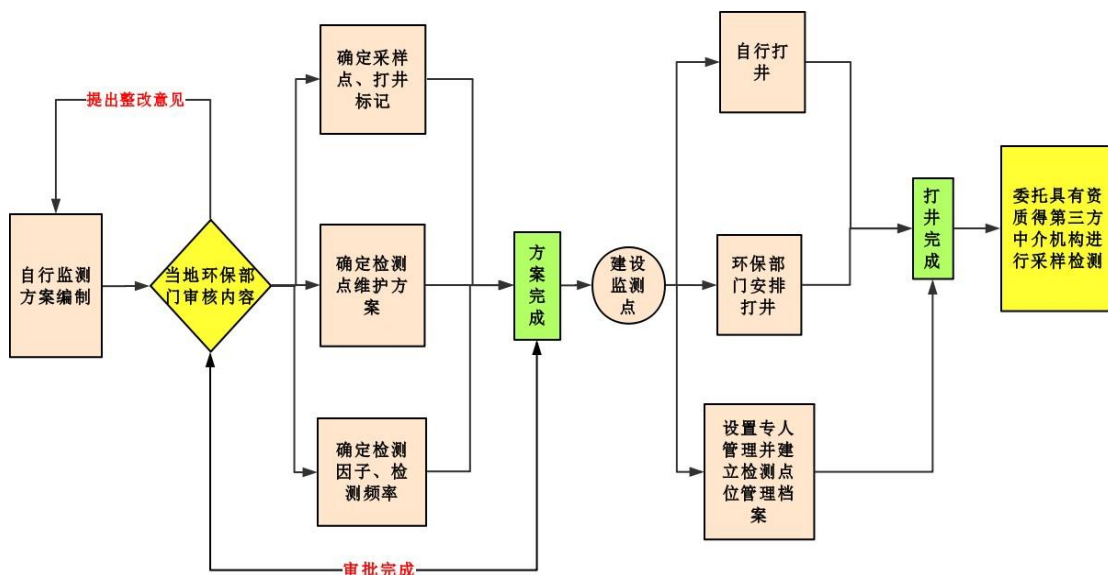


图 6-1 中节能（资阳）环保能源有限公司自行监测流程图

6.2 监测进度安排

正常顺利情况下, 中节能（资阳）环保能源有限公司土壤及地下水自行监测工作周期为 30-35 个自然日, 其中现场调查 2 天, 现场采样 3 天, 样品检测分析及监测报告编制 25-30 天。其实施进度见表 6-1 所示。

表 6-1 中节能（资阳）环保能源有限公司自行监测工作进度安排表

序号	工作内容	第 1 周	第 2 周	第 3 周	第 4 周	第 5 周
1	现场调查					
2	现场采样					
3	检测分析					
4	报告编制					

第七章 监测结果

7.1 土壤监测结果

表 7-1 土壤检测项目

点位编号	检测点位	点位名称	采样深度	检测项目	检测频次
WT21309007	TR1#	初期雨水收集池东侧 (E104.70594°, N30.05121°)	0~0.2m	pH、镉、铅、铬(六价)、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、钼、钒、锑、铊、铍	1次/天, 检测1天
WT21309008	TR2#	污泥车间东侧 (E104.70535°, N30.05206°)	0~0.2m	pH、镉、铅、铬(六价)、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、钼、钒、锑、铊、铍、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	
WT21309009	TR3#	垃圾仓和焚烧车间北侧 (E104.70458°, N30.05193°)	0~0.2m	pH、镉、铅、铬(六价)、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、钼、钒、锑、铊、铍	
WT21309010	TR4#	飞灰固化、暂存间、危废暂存间 (E104.70405°, N30.05162°)	0~0.2m	pH、镉、铅、铬(六价)、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、钼、钒、锑、铊、铍、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、二噁英类*	
WT21309011	TR5#	烟气净化车间西侧 (E104.70409°, N30.05109°)	0~0.2m	pH、镉、铅、铬(六价)、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、钼、钒、锑、铊、铍	
WT21309012	TR6#	油脂储罐区南侧 (E104.70409°, N30.05248°)	0~0.2m	pH、镉、铅、铬(六价)、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、钼、钒、锑、铊、铍	
WT21309013	TR7#	厌氧消化罐 (E104.70377°, N30.05284°)	0~0.2m	pH、镉、铅、铬(六价)、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、钼、钒、锑、铊、铍	
WT21309014	TR8#	渗滤液处理站西侧 (E104.70326°, N30.05198°)	0~0.2m	pH、镉、铅、铬(六价)、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、钼、钒、锑、铊、铍、苯、甲苯、二甲苯(总量)、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、氯仿、1,1,1-三氯乙烯、三氯乙烯、四氯化碳、1,2-二氯丙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯	1次/天, 检测1天

点位编号	检测点位	点位名称	采样深度	检测项目	检测频次
				乙烷、二溴氯甲烷、溴仿、1,2,3-三氯丙烷、六氯丁二烯、六氯乙烷、硝基苯、苯酚、2,4-二硝基酚、2,4-二甲基酚、2-氯酚、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、二噁英类*	
WT21309015	TR9#	调节池西侧（靠近厌氧罐） （E104.70314°，N30.05250°）	0~0.2m	pH、镉、铅、铬（六价）、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、钼、钒、锑、铊、铍	
WT21309016	TR10#	污泥脱水间 （E104.70334°，N30.05281°）	0~0.2m	pH、镉、铅、铬（六价）、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、钼、钒、锑、铊、铍	
WT21309017	TR11#	垃圾运输栈道 （E104.70598°，N30.05159°）	0~0.2m	pH、镉、铅、铬（六价）、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、钼、钒、锑、铊、铍	
WT21309018	TR12#	餐厨垃圾处理车间南侧 （E104.70550°，N30.05162°）	0~0.2m	pH、镉、铅、铬（六价）、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、钼、钒、锑、铊、铍	
WT21309019	TR13#	综合楼 （E104.70495°，N30.05086°）	0~0.2m	pH、镉、铅、铬（六价）、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、钼、钒、锑、铊、铍	
WT21309021	背景点	江河坝村村委会附近 （E104.70560°，N30.06992°）	0~0.2m	pH、镉、铅、铬（六价）、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、钼、钒、锑、铊、铍、钨、苯、甲苯、二甲苯（总量）、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、氯仿、1,1,1-三氯乙烷、三氯乙烯、四氯化碳、1,2-二氯丙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、二溴氯甲烷、溴仿、1,2,3-三氯丙烷、六氯丁二烯、六氯乙烷、硝基苯、苯酚、2,4-二硝基酚、2,4-二甲基酚、2-氯酚、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、二噁英类*	
WT21309022	TR14#	最大落地浓度 （E104.70615°，N29.96214°）	0~0.2m	二噁英类*	1次/天， 检测1天

表 7-2 土壤检测结果

检测项目 \ 点位编号		WT21309007 TR1#初期雨水 收集池东侧	WT21309009 TR3#垃圾仓和 焚烧车间北侧	WT21309011 TR5#烟气净化车 间西侧	筛选值	管制值	备注
		0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m			
pH	无量纲	8.95	8.68	8.56	/	/	/
镉	mg/kg	0.12	0.15	0.14	65	172	/
铅	mg/kg	19.2	16.5	18.5	800	2500	/
铬（六价）	mg/kg	未检出	未检出	未检出	5.7	78	/
铜	mg/kg	24	26	22	18000	36000	/
锌	mg/kg	82	82	77	2000	/	/
镍	mg/kg	26	30	29	900	2000	/
汞	mg/kg	0.043	0.025	0.036	38	82	/
砷	mg/kg	3.16	2.16	2.52	60	140	/
锰	mg/kg	600	580	570	2000	/	/
钴	mg/kg	11	13	12	70	350	/
钒	mg/kg	90	100	100	752	1500	/
铈	mg/kg	0.893	0.710	0.622	180	360	/
铊	mg/kg	0.5	0.7	0.6	/	/	/
铍	mg/kg	2.06	1.71	1.82	29	290	/
钼	mg/kg	1.1	1.1	1.1	700	/	/

表 7-2（续） 土壤检测结果

检测项目 \ 点位编号		WT21309012 TR6# 油脂储罐区南侧	WT21309013 TR7# 厌氧消化罐	WT21309015 TR9#调节池西侧 （靠近厌氧罐）	筛选值	管制值	备注
		0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m			
pH	无量纲	8.61	8.71	8.77	/	/	/
镉	mg/kg	0.15	0.13	0.08	65	172	/
铅	mg/kg	18.3	18.0	19.1	800	2500	/
铬（六价）	mg/kg	未检出	未检出	未检出	5.7	78	/
铜	mg/kg	23	24	24	18000	36000	/

检测项目		点位编号	WT21309012	WT21309013	WT21309015	筛选值	管制值	备注
			TR6# 油脂储罐区南侧	TR7# 厌氧消化罐	TR9#调节池西侧 (靠近厌氧罐)			
			0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m			
锌	mg/kg		73	78	110	2000	/	/
镍	mg/kg		28	29	34	900	2000	/
汞	mg/kg		0.026	0.036	0.020	38	82	/
砷	mg/kg		2.23	2.61	2.47	60	140	/
锰	mg/kg		580	520	540	2000	/	/
钴	mg/kg		12	16	12	70	350	/
钒	mg/kg		90	80	90	752	1500	/
铈	mg/kg		0.562	0.600	0.527	180	360	/
铊	mg/kg		0.7	0.5	0.6	/	/	/
铍	mg/kg		1.71	1.85	2.08	29	290	/
钼	mg/kg		1.2	0.9	1.0	700	/	/

表 7-2 (续) 土壤检测结果

检测项目		点位编号	WT21309016	WT21309017	WT21309018	WT21309019	筛选值	管制值	备注
			TR10#污泥 脱水间	TR11#垃圾运 输栈道	TR12#餐厨垃圾 处理车间南侧	TR13# 综合楼			
			0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m			
pH	无量纲		8.90	8.68	8.52	8.64	/	/	/
镉	mg/kg		0.12	0.14	0.39	0.13	65	172	/
铅	mg/kg		18.7	18.4	23.8	19.2	800	2500	/
铬(六价)	mg/kg		未检出	未检出	未检出	未检出	5.7	78	/
铜	mg/kg		23	25	64	24	18000	36000	/
锌	mg/kg		83	75	95	80	2000	/	/
镍	mg/kg		28	29	77	30	900	2000	/
汞	mg/kg		0.015	0.017	0.022	0.019	38	82	/
砷	mg/kg		2.76	2.75	2.10	2.40	60	140	/
锰	mg/kg		580	590	580	620	2000	/	/
钴	mg/kg		13	13	13	12	70	350	/

检测项目		点位编号		WT21309016	WT21309017	WT21309018	WT21309019	筛选值	管制值	备注
		TR10#污泥脱水间	TR11#垃圾运输栈道	TR12#餐厨垃圾处理车间南侧	TR13#综合楼					
		0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m					
钒	mg/kg	90	90	100	100	752	1500	/		
铈	mg/kg	0.876	0.641	0.573	0.628	180	360	/		
铊	mg/kg	0.6	0.6	0.6	0.7	/	/	/		
铍	mg/kg	1.79	1.90	1.97	1.91	29	290	/		
钼	mg/kg	1.0	1.1	1.1	1.2	700	/	/		

表 7-2（续） 土壤检测结果

检测项目		点位编号		WT21309014	筛选值	管制值	备注
		TR8# 渗滤液处理站西侧	0~0.2m				
pH	无量纲		9.13	/	/	/	
镉	mg/kg		0.08	65	172	/	
铅	mg/kg		16.7	800	2500	/	
铬（六价）	mg/kg		未检出	5.7	78	/	
铜	mg/kg		24	18000	36000	/	
锌	mg/kg		75	2000	/	/	
镍	mg/kg		26	900	2000	/	
汞	mg/kg		0.015	38	82	/	
砷	mg/kg		1.90	60	140	/	
锰	mg/kg		450	2000	/	/	
钴	mg/kg		12	70	350	/	
钒	mg/kg		90	752	1500	/	
铈	mg/kg		0.563	180	360	/	
铊	mg/kg		0.6	/	/	/	
铍	mg/kg		1.73	29	290	/	
钼	mg/kg		0.8	700	/	/	
苯	mg/kg		未检出	4	40	/	
甲苯	mg/kg		未检出	1200	1200	/	

检测项目	点位编号	WT21309014 TR8# 渗滤液处理站西侧		筛选值	管制值	备注
		0~0.2m				
二甲苯（总量）	mg/kg	未检出		/	/	/
1,2-二氯乙烷	mg/kg	未检出		5	21	/
1,1-二氯乙烷	mg/kg	未检出		9	100	/
1,1 二氯乙烯	mg/kg	未检出		66	200	/
二氯甲烷	mg/kg	未检出		616	2000	/
氯仿	mg/kg	未检出		0.9	10	/
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	未检出		840	840	/
三氯乙烯	mg/kg	未检出		2.8	20	/
四氯化碳	mg/kg	未检出		2.8	36	/
1,2-二氯丙烷	mg/kg	未检出		5	47	/
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	未检出		2.8	15	/
四氯乙烯	mg/kg	未检出		53	183	/
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	未检出		10	100	/
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	未检出		6.8	50	/
二溴氯甲烷	mg/kg	未检出		33	330	/
溴仿	mg/kg	未检出		103	1030	/
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	未检出		0.5	5	/
六氯丁二烯	mg/kg	未检出		/	/	/
六氯乙烷	mg/kg	未检出		/	/	/
硝基苯	mg/kg	未检出		76	760	/
苯酚	mg/kg	未检出		/	/	/
2,4-二硝基酚	mg/kg	未检出		562	1130	/
2,4-二甲基酚	mg/kg	未检出		/	/	/
2-氯酚	mg/kg	未检出		2256	4500	/
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/kg	30		4500	9000	/
二噁英类*	mg-TEQ/kg	3.7×10 ⁻⁷		4×10 ⁻⁵	4×10 ⁻⁴	/

表 7-2（续） 土壤检测结果

检测项目		点位编号	WT21309008	WT21309010	筛选值	管制值	备注
			TR2#污泥车间 东侧	TR4#飞灰固化、暂存 间、危废暂存间			
			0~0.2m	0~0.2m			
pH	无量纲		8.48	8.72	/	/	/
镉	mg/kg		0.12	0.36	65	172	/
铅	mg/kg		17.7	19.2	800	2500	/
铬（六价）	mg/kg		未检出	未检出	5.7	78	/
铜	mg/kg		28	27	18000	36000	/
锌	mg/kg		86	90	2000	/	/
镍	mg/kg		29	30	900	2000	/
汞	mg/kg		0.017	0.041	38	82	/
砷	mg/kg		2.16	2.40	60	140	/
锰	mg/kg		530	560	2000	/	/
钴	mg/kg		13	14	70	350	/
钒	mg/kg		100	100	752	1500	/
铈	mg/kg		0.609	0.829	180	360	/
铊	mg/kg		0.7	0.9	/	/	/
铍	mg/kg		1.93	1.72	29	290	/
钼	mg/kg		0.9	1.0	700	/	/
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/kg		43	30	4500	9000	/
二噁英类*	mg-TEQ/kg		/	1.3×10 ⁻⁶	4×10 ⁻⁵	4×10 ⁻⁴	

表 7-2（续） 土壤检测结果

检测项目		点位编号	WT21309021	WT21309022	参考限值		备注
			背景点 江河坝村村 委会附近	TR14#最大落地 浓度	筛选值	管制值	
			0~0.2m	0~0.2m			
pH	无量纲		7.68	/	/	/	/
镉	mg/kg		0.14	/	0.6	4.0	/
铅	mg/kg		21.0	/	170	1000	/

检测项目		点位编号	WT21309021	WT21309022	参考限值		备注
			背景点 江河坝村村委会附近	TR14#最大落地浓度	筛选值	管制值	
			0~0.2m	0~0.2m			
铬（六价）	mg/kg		未检出	/	2	/	/
铜	mg/kg		31	/	100	/	/
锌	mg/kg		97	/	300	/	/
镍	mg/kg		35	/	190	/	/
汞	mg/kg		0.016	/	3.4	6.0	/
砷	mg/kg		3.32	/	25	100	/
锰	mg/kg		510	/	2000	/	/
钴	mg/kg		16	/	40	/	/
钒	mg/kg		90	/	150	/	/
铈	mg/kg		0.816	/	20	/	/
铊	mg/kg		0.5	/	/	/	/
铍	mg/kg		2.33	/	25	/	/
钼	mg/kg		0.6	/	260	/	/
苯	mg/kg		未检出	/	/	/	/
甲苯	mg/kg		未检出	/	/	/	/
二甲苯（总量）	mg/kg		未检出	/	/	/	/
1,2-二氯乙烷	mg/kg		未检出	/	/	/	/
1,1-二氯乙烷	mg/kg		未检出	/	/	/	/
1,1 二氯乙烯	mg/kg		未检出	/	/	/	/
二氯甲烷	mg/kg		未检出	/	/	/	/
氯仿	mg/kg		未检出	/	/	/	/
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg		未检出	/	/	/	/
三氯乙烯	mg/kg		未检出	/	/	/	/
四氯化碳	mg/kg		未检出	/	/	/	/
1,2-二氯丙烷	mg/kg		未检出	/	/	/	/
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg		未检出	/	/	/	/
四氯乙烯	mg/kg		未检出	/	/	/	/
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg		未检出	/	/	/	/

检测项目	点位编号	WT21309021	WT21309022	参考限值		备注
		背景点 江河坝村村委会附近	TR14#最大落地浓度	筛选值	管制值	
		0~0.2m	0~0.2m			
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	未检出	/	/	/	/
二溴氯甲烷	mg/kg	未检出	/	/	/	/
溴仿	mg/kg	未检出	/	/	/	/
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	未检出	/	/	/	/
六氯丁二烯	mg/kg	未检出	/	/	/	/
六氯乙烷	mg/kg	未检出	/	/	/	/
硝基苯	mg/kg	未检出	/	/	/	/
苯酚	mg/kg	未检出	/	/	/	/
2,4-二硝基酚	mg/kg	未检出	/	/	/	/
2,4-二甲基酚	mg/kg	未检出	/	/	/	/
2-氯酚	mg/kg	未检出	/	/	/	/
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/kg	35	/	2000	/	/
二噁英类*	mg-TEQ/kg	4.4×10 ⁻⁷	5.6×10 ⁻⁷	/	/	/

监测结果表明：土壤“初期雨水收集池东侧”“污泥车间东侧”“垃圾仓和焚烧车间北侧”“飞灰固化”“暂存间”“危废暂存间”“烟气净化车间西侧”“油脂储罐区南侧”“厌氧消化罐”“渗滤液处理站西侧”“调节池西侧（靠近厌氧罐）”“污泥脱水间”“垃圾运输栈道”“餐厨垃圾处理车间南侧”“综合楼”13个点位所测因子的检测结果未超《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地相应风险筛选值和《场地土壤环境风险评估筛选值》（DB50/T723-2016）中“商服/工业用地”筛选值的要求；“江河坝村村委会附近”点位所测因子镉、铅、铬（六价）、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、钒、铈、铍、钼的检测结果显示未超《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618-2018）和《场地土壤环境风险评估筛选值》（DB50/T723-2016）中风险筛选值的要求。

7.2 地下水监测结果

表 7-3 地下水检测项目

点位编号	检测点位	点位名称	检测项目	检测频次
WT21309001	DX1#	厂区外东北侧上游监测井 (E104.70565°, N30.05455°)	pH、水温、耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)、总硬度 (以 CaCO ₃ 计)、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、镍、挥发性酚类 (以苯酚计)、氨氮 (以 N 计)、硝酸盐 (以 N 计)、亚硝酸盐 (以 N 计)、氟化物、氰化物、汞、砷、镉、铬 (六价)、铅、总大肠菌群、石油类	1 次/天, 检测 1 天
WT21309002	DX2#	渗滤液附近监测井 (E104.70373°, N30.05211°)		
WT21309003	DX3#	垃圾池附近监测井 (E104.70553°, N30.05151°)		
WT21309004	DX4#	综合楼南侧监测井 (E104.70529°, N30.05048°)		
WT21309005	DX5#	厂区外东南侧下游监测井 (E104.70690°, N30.04976°)		

表 7-4 地下水检测结果

检测项目		点位编号					评价标准	评价结果
		WT21309001 DX1#	WT21309002 DX2#	WT21309003 DX3#	WT21309004 DX4#	WT21309005 DX5#		
pH	无量纲	6.9	6.8	7.2	7.2	6.9	6.5~8.5	达标
水温	°C	20.4	21.0	20.4	20.0	21.0	/	/
耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	mg/L	1.23	1.96	0.91	1.70	2.37	≤3.0	达标
总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	mg/L	436	447	278	282	449	≤450	/
溶解性总固体	mg/L	726	930	471	512	893	≤1000	达标
挥发性酚类 (以苯酚计)	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.002	达标
氨氮 (以 N 计)	mg/L	0.404	0.072	0.048	0.165	0.104	≤0.50	达标
亚硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	0.012	0.004	0.182	0.040	0.018	≤1.00	达标
氰化物	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.05	达标
总大肠菌群	MPN/100mL	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	≤3.0	达标
氟化物	mg/L	0.368	0.288	0.443	0.396	0.261	≤1.0	达标

检测项目		点位编号		WT21309001	WT21309002	WT21309003	WT21309004	WT21309005	评价标准	评价结果
		DX1#	DX2#	DX3#	DX4#	DX5#				
硝酸盐(以N计)	mg/L	19.6	0.735	6.68	0.884	10.1	≤20.0	达标		
氯化物	mg/L	53.5	236	35.6	12.7	138	≤250	达标		
硫酸盐	mg/L	122	52.7	68.5	73.9	176	≤250	达标		
铅	mg/L	3.4×10 ⁻⁴	2.8×10 ⁻⁴	2.5×10 ⁻⁴	3.37×10 ⁻³	2.8×10 ⁻⁴	≤0.01	达标		
镉	mg/L	未检出	7×10 ⁻⁵	未检出	未检出	未检出	≤0.005	达标		
铜	mg/L	1.21×10 ⁻³	1.03×10 ⁻³	1.04×10 ⁻³	8.4×10 ⁻⁴	2.05×10 ⁻³	≤1.00	达标		
镍	mg/L	4.35×10 ⁻³	7.23×10 ⁻³	4.32×10 ⁻³	4.11×10 ⁻³	6.20×10 ⁻³	≤0.02	达标		
汞	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.001	达标		
砷	mg/L	未检出	1.2×10 ⁻³	9×10 ⁻⁴	8×10 ⁻⁴	9×10 ⁻⁴	≤0.01	达标		
铁	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.3	达标		
锰	mg/L	未检出	0.08	0.02	0.03	0.02	≤0.10	达标		
锌	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤1.0	达标		
铬（六价）	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤0.05	达标		
石油类	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	/	/		

监测结果表明：地下水点位所测因子的检测结果均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中III类相应标准限值的要求。

第八章 质量控制

在产企业自行监测过程中需要进行严格的质量控制，主要从以下几个方面着手：样品采集过程的质量控制、样品流转过程的质量控制、样品分析的质量控制。

8.1 样品采集的质量保障方案

严格按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）开展土壤样品采集和保存。

采样质量检查包括采样现场检查 and 采样文件资料检查。

8.1.1 采样现场检查内容主要包括：

（1）采样点检查：样点的代表性与合理性、采样位置的正确性等；

（2）采样方法检查：采样深度、多点混合采样方法等；

（3）采样记录检查：样品编号、样点坐标、样品特征、采样点环境描述的真实性、完整性等；

（4）样品检查：样品组成、样品重量和数量、样品标签、样品防玷污措施、记录表一致性等；

（5）样品交接检查：样品交接程序、交接单填写是否规范、完整等。

8.1.2 采样文件资料检查内容主要包括：

（1）采样点位图检查：样点的合理性、实际采样位置相比计划点位位移情况；

（2）记录表检查：记录表填写内容完整性和正确性、纸质记录表的装订情况；

（3）样品贮存场所检查：样品存放防玷污、防腐、防虫等措施、样品入库管理措施等。

8.2 样品流转的质量保障方案

严格按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）有序开展样品流转。

采样负责人应对采样小组、样品流转室、分析室所涉及的流转过程进行样品质量状况检查，检查内容主要包括：样品标识、样品重量、样品数量、样品包装容器、保存温度、样品应送达时限等。对发现的质量问题，需及时向有关责任人指出，做好相应记录并及时上报项目负责人，采取必要的纠正预防措施。

在样品流转过程，分析室如发现送交样品有发现样品无编号或编号混乱或有重号等质量问题，应拒收样品，并及时通知质量控制室。

8.3 样品分析测试的质量保障方案

8.3.1 分析方法的选择与确认

实验室应根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）中的指定方法开展土壤样品分析测试工作，也可采取其他经过确认的土壤分析方法对分析数据进行比对验证。

8.3.2 空白试验

空白试验一般与样品分析同时进行，分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行空白试验；分析测试方法无规定的，实验室空白试验一般每批样品或每 20 个样品应至少做 1 次。

空白样品分析结果一般应低于方法检测限。若空白分析结果低于方法检出限，则可忽略不计；若空白分析结果略高于方法检测限但比较稳定，可进行多次重复试验，计算空白分析平均值并从样品分析结果中扣除；若空白分析结果明显超过正常值，则表明分析测试过程有严重污染，样品分析结果不可靠，实验室应查找原因，重新对样品进行分析。

8.3.3 定量校准

1、标准物质

分析仪器校准应首先选用有证标准物质。但当没有合适有证标准物质时，也可用纯度较高（一般不低于 98%）、性质稳定的化学试剂直接配制仪器校准用标准溶液。

2、校准曲线

采用校准曲线法进行定量分析时，一般应至少使用 5 个浓度梯度的标准溶液（除空白外），覆盖被测样品的浓度范围，且最低点浓度应在接近方法报告限的水平，校准曲线相关系数（ r^2 ）应 >0.99 。分析人员在内部质量控制时，可与过去所绘制的校准曲线斜率、截距、空白大小等进行比较，判断是否正常。不得使用不合格的校准曲线。

3、仪器稳定性检查

连续进样分析时，每分析 20 个样品，应分析一次校准曲线中间浓度点，确认分析仪器灵敏度变化与绘制校准曲线时的灵敏度差别。原则上，重金属等无机污染物分析的相对偏差应控制在 10%以内，多环芳烃等有机污染物分析的相对偏差应控制在 20%以内，超过此范围时需要查明原因，重新绘制校准曲线，并全部重新分析该批样品。当用混合标准溶液做校准曲线校核时，单次分析不得有 5%以上的检测项目超过规定的相对偏差。

8.3.4 精密度控制

每批样品每个项目（除挥发性有机物外）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。平行双样分析可由检测实验室分析人员自行编入明码平行样，或由本实验室质控人员编入密码平行样，两者等效，不必重复。

平行双样分析的相对偏差（RD）在允许范围内为合格。RD 计算公式如下：

$$RD(\%) = \frac{|A - B|}{A + B} \times 100$$

平行双样分析合格率按单个检测项目进行统计，计算公式如下：

$$\text{合格率}(\%) = \frac{\text{合格样品数}}{\text{总分析样品数}} \times 100$$

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%。

8.3.5 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

当选测的项目无标准物质或质控样品时，可用加标回收实验来检查测定准确度。

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

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

合格要求：加标回收率应在加标回收率允许范围之内。当加标回

收合格率小于 70%时，对不合格者重新进行回收率的测定，并另增加 10%~20%的试样作加标回收率测定，直至总合格率大于或等于 70%以上。

8.4 实验室质量控制结果

8.4.1 质控样测定结果

(1) 地下水

表 8-1 地下水水质控样测定结果表

序号	指标	单位	检出限	质控编号	质控范围	测定结果	是否符合要求
1	氟离子	mg/L	0.006	204726	2.05-2.21	2.12	符合
2	氯离子	mg/L	0.007	204726	12.2-12.8	12.8	符合
3	硝酸根	mg/L	0.004	204726	1.69-1.97	1.84	符合
4	硫酸根	mg/L	0.018	204726	17.1-18.3	17.5	符合
5	总硬度	mmol/L	5 mg/L	200742	2.32±0.05	2.32	符合
6	挥发酚	μg/L	0.3	200355	72.5±4.8	72.1	符合
7	耗氧量	mg/L	0.05	203177	6.45±0.49	6.73	符合
8	亚硝酸盐	mg/L	0.003	200641	0.178±0.009	0.183	符合
9	六价铬	mg/L	0.004	203349	0.299±0.011	0.302	符合
10	氨氮	mg/L	0.025	2005136	9.13±0.36	9.08	符合
11	砷	μg/L	0.3	200446	26±2	25	符合
12	汞	μg/L	0.04	202050	1.10±0.13	0.97	符合
13	铁	mg/L	0.01	202314	1.08±0.06	1.10	符合
14	锰	mg/L	0.01	202314	1.79±0.11	1.80	符合
15	锌	mg/L	0.009	200937	0.577±0.030	0.583	符合

(2) 土壤

表 8-2 土壤质控样测定结果表

序号	指标	单位	检出限	质控编号	质控范围	测定结果	是否符合要求
1	pH 值	无量纲	/	GPH-8	7.51±0.06	7.54	符合
2	锰	g/kg	0.02	GSS-8a	0.630±0.020	0.648	符合
3	镉	mg/kg	0.01	GSS-8a	0.14±0.02	0.09	符合
4	铅	mg/kg	0.1	GSS-8a	21±2	21	符合

5	钼	mg/kg	0.1	GSS-4a	0.70±0.06	0.69	符合
6	钴	mg/kg	2	GSS-8a	12.3±1.0	11.6	符合
7	锌	mg/kg	1	GSS-8a	66±3	66	符合
8	镍	mg/kg	3	GSS-8a	30±2	29	符合
9	铜	mg/kg	1	GSS-8a	24±2	25	符合
10	铊	mg/kg	0.1	GSS-8a	0.57±0.05	0.62	符合
11	铍	mg/kg	0.03	GSS-8a	2.0±0.2	2.1	符合
12	铈	mg/kg	0.01	GSS-4a	1.4±0.2	1.3	符合
13	汞	mg/kg	0.002	GSS-4a	0.072±0.006	0.077	符合
14	砷	mg/kg	0.01	GSS-4a	9.6±0.6	9.1	符合

8.4.2 加标空白样质量控制

表 8-3 地下水加标空白样质量控制结果

序号	指标	单位	检出限	空白浓度/ 样品浓度	加标量	测定值	加标回 收率/%	控制范围	是否符合 要求
1	铜	µg/L	0.08	<0.08	2.0	2.1401	70.2	70%-120%	符合
2	镍	µg/L	0.06	<0.06	2.0	6.1399	89.0	70%-120%	符合
3	镉	µg/L	0.05	<0.05	2.0	2.0508	101	70%-120%	符合
4	铅	µg/L	0.09	<0.09	2.0	2.3286	103	70%-120%	符合
5	砷	µg/L	0.3	<0.3	40.0ng	2.213	102	70%-120%	符合
6	汞	µg/L	0.04	<0.04	4.0ng	0.196	98	70%-120%	符合
7	铁	mg/L	0.01	<0.01	0.2	0.1974	98.7	70%-120%	符合
8	锰	mg/L	0.01	<0.01	0.2	0.2180	109	70%-120%	符合
9	锌	mg/L	0.009	<0.009	0.2	0.1750	87.5	70%-120%	符合

8.4.3 平行样质量控制

(1) 地下水

表 8-4 地下水平行样质量控制结果

序号	指标	单位	检出限	样品浓度	平行样浓度	相对偏差(%)	是否符合要求
1	溶解性 总固体	mg/L	/	893	893	0	符合
2	氰化物	mg/L	0.002	<0.002	<0.002	0	符合
3	氯离子	mg/L	0.007	53.0	51.7	1.2	符合

序号	指标	单位	检出限	样品浓度	平行样浓度	相对偏差(%)	是否符合要求
4	硝酸根	mg/L	0.004	85.9	87.3	0.8	符合
5	硫酸根	mg/L	0.018	115	114	0.4	符合
6	氟化物	mg/L	0.006	0.364	0.358	0.8	符合
7	铜	μg/L	0.08	0.72	0.73	0.7	符合
8	镍	μg/L	0.06	4.34	4.36	0.2	符合
9	镉	μg/L	0.05	<0.05	<0.05	0	符合
10	铅	μg/L	0.09	0.27	0.23	8.0	符合
11	挥发酚	μg/L	0.3	<0.3	<0.3	0	符合
12	耗氧量	mg/L	0.05	1.66	1.66	0.6	符合
13	亚硝酸盐	mg/L	0.003	0.018	0.018	0	符合
14	六价铬	μg/L	<4	<4	<4	0	符合
15	氨氮	mg/L	0.025	0.037	0.037	0	符合
16	汞	μg/L	0.04	<0.04	<0.04	0	符合
17	砷	μg/L	0.3	0.3	0.3	0	符合
18	铁	mg/L	0.01	<0.01	<0.01	0	符合
19	锰	mg/L	0.01	<0.01	<0.01	0	符合
20	锌	mg/L	0.009	<0.009	<0.009	0	符合

(2) 土壤

表 8-5 土壤平行样质量控制结果

序号	指标	单位	检出限	样品浓度	平行样浓度	相对偏差(%)	是否符合要求
1	pH	无量纲	/	8.64	8.64	0	符合
2	砷	mg/kg	0.01	2.53	2.52	0.2	符合
3	汞	mg/kg	0.002	0.0359	0.0352	0.8	符合
4	铈	mg/kg	0.01	0.662	0.648	1.1	符合
5	镉	mg/kg	0.01	0.53	0.55	1.9	符合
6	铅	mg/kg	0.1	18.1	20.4	19.2	符合
7	钴	mg/kg	2	14	13	3.7	符合
8	锌	mg/kg	1	90	91	0.5	符合
9	镍	mg/kg	3	30	30	0	符合
10	铜	mg/kg	1	27	27	0	符合
11	干物质	%	/	98	98	0	符合
12	铍	mg/kg	0.03	1.49	1.96	14	符合
13	镉	mg/kg	0.01	0.08	0.09	5.9	符合

第九章 结论和建议

9.1 结论

中节能（资阳）环保能源有限公司根据《江油诺客环保科技有限公司土壤及地下水自行监测方案》及国家相关规范和标准对厂区土壤和地下水开展了自行监测工作。

2021年08月10日监测期间，土壤“初期雨水收集池东侧”“污泥车间东侧”“垃圾仓和焚烧车间北侧”“飞灰固化”“暂存间”“危废暂存间”“烟气净化车间西侧”“油脂储罐区南侧”“厌氧消化罐”“渗滤液处理站西侧”“调节池西侧（靠近厌氧罐）”“污泥脱水间”“垃圾运输栈道”“餐厨垃圾处理车间南侧”“综合楼”13个点位所测因子的检测结果未超《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地相应风险筛选值和《场地土壤环境风险评估筛选值》（DB50/T723-2016）中“商服/工业用地”筛选值的要求；“江河坝村村委会附近”点位所测因子的检测结果未超《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618-2018）中风险筛选值的要求。

2021年10月18日监测期间，地下水“厂区外东北侧上游居民井”“渗滤液附近监测井”“垃圾池附近监测井”“综合楼南侧监测井”“厂区外东南侧下游监测井”5个点位所测指标的检测结果均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中III类相应标准限值的要求。

中节能（资阳）环保能源有限公司厂区所在地块土壤及地下水环境质量良好。

9.2 建议

（1）在运营过程中需保证各类生产设施和环保设施的完好率和运转率；生产过程中，加强质量管理，积极推行清洁生产，减少跑、

冒、滴、漏；

（2）加强项目运营过程中危险废物的收集、贮存和运输，严格按照国家有关危险废物管理和处置的规定、包括但不限于《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）、《危险废物贮存污染控制标准》国家标准第1号修改单（GB 18597-2001/XG1-2013）、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）及本项目环境影响报告书、环评批复的相关要求，做好本项目危险废物的环境管理工作，杜绝土壤和地下水污染环境事件的发生。

（3）严格落实危险废物转移联单等相关制度，严格落实企业制定的环境保护相关管理制度，加强职工环保教育，杜绝由操作失误造成的环保污染现象出现。

（4）加强设备、生产区的安全管理，防止泄漏、火灾、爆炸事故发生。联合储存库、联合预处理车间等重点区域安排专人每两天目视检查一次，并做好相应的巡查记录；

（5）定期对厂区土壤和地下水环境质量状况开展监测工作，确保土壤和地下水环境质量良好。