

江油诺客环保科技有限公司 土壤及地下水自行监测报告

委托单位： 江油诺客环保科技有限公司

编制单位： 四川省川环源创检测科技有限公司

二〇二一年十月

委托单位：江油诺客环保科技有限公司
法定代表人：渠永峰
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 张光洁 刘颖 张继伟
何通 傅明煜

建设单位：江油诺客环保科技有限公司

电话：13658155986

传真：/

邮编：/

地址：四川省江油市含增镇界池村

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.....	12
1.4 土壤污染重点区域和污染物识别.....	25
第二章 监测目的和任务.....	34
2.1 监测目的.....	34
2.2 监测任务.....	34
第三章 编制依据及评价标准.....	35
3.1 政策、法律、法规.....	35
3.2 技术规范及标准.....	35
3.3 工程技术资料及其批复.....	36
3.4 评价标准.....	37
第四章 自行监测内容.....	40
4.1 监测点布设.....	40
4.2 监测项目.....	42
4.3 监测频次.....	43
4.4 监测项目一览表.....	43
第五章 监测分析方法.....	45
5.1 监测设施的建设.....	45
5.2 采样方法.....	46
5.3 监测分析方法.....	49
第六章 监测进度安排及现场采样.....	54
6.1 监测流程图.....	54
6.2 监测进度安排.....	55
6.3 开展监测工作.....	55
第七章 监测结果.....	60
7.1 地下水监测结果.....	60

7.2 土壤监测结果.....	64
第八章 质量控制.....	73
8.1 样品采集的质量保障方案.....	73
8.2 样品流转的质量保障方案.....	74
8.3 样品分析测试的质量保障方案.....	74
8.4 实验室质量控制结果.....	77
第九章 结论及建议.....	82
9.1 结论.....	82
9.2 建议.....	83

第一章 项目概况

1.1 项目背景

为提高四川省内固废集中处置能力，有效解决绵阳、德阳、广元及其它较近的周边城市产生的危险废物处置能力不足等相关问题，江油诺客环保科技有限公司根据《四川省危险废物集中处置设施建设规划（2017~2022）》，凭借日趋成熟的水泥窑协同处置危险废物技术和国内外水泥窑协同处置危险废物已取得的成功经验，在四川省绵阳市江油市含增镇界池村四川国大水泥有限公司内建设了四川国大水泥水泥窑协同处置危险废物项目。江油诺客环保科技有限公司成立于2017年11月16日，是以危险废物处置为主的民营企业。江油诺客环保科技有限公司在四川省绵阳市江油市含增镇界池村四川国大水泥有限公司内建设了四川国大水泥水泥窑协同处置危险废物项目。2017年12月10日，本项目由江油市行政审批局以川投资备【2017-510781-77-03-235502】FGQB-0686号文同意建设。2018年11月，四川省环科源科技有限公司编制完成了《四川国大水泥水泥窑处置危险废物项目环境影响报告书》。2018年12月14日，四川省生态环境厅（原四川省环境保护厅）以川环审批〔2018〕166号文对该项目环境影响报告书给予了批复。该工程于2019年2月开工，2020年4月基本建成，2020年6月1日取得危险废物经营许可证，2021年4月6日通过了竣工环境保护验收专家评审会。该项目实际建成规模与环评一致，日处理危险废物能力333.3t，年处理危险废物10万吨（危废持证规模99880t/年），现主体设备与环保设施运行正常。

根据《国务院关于印发近期土壤环境保护和综合防治工作安排的

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）、《绵阳市江油生态环境局关于开展土壤污染重点监管单位土壤和地下水隐患排查和自行监测等工作的通知》（江环发〔2021〕13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，江油诺客环保科技有限公司委托四川省川环源创检测科技有限公司（以下简称“我公司”）开展厂区土壤和地下水自行监测工作。我公司接受委托后，即刻组织单位技术人员对项目进行了现场踏勘、资料收集，在项目设计资料、生产现状分析、污染物排放及环保措施、土壤污染风险防控措施分析的基础上，结合公司土壤历史监测情况，对可能涉及土壤污染的工业活动和设施进行了重点污染物识别和排查，依据《北京重点企业土壤环境自行监测技术指南》（暂行）和《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿）等国家技术规范和标准，编制完成《江油诺客环保科技有限公司土壤及地下水自行监测方案》并通过了专家评审。根据监测方案，我公司于2021年8月19日赴江油诺客环保科技有限公司开展土壤及地下水现场采样工作，并于2021年08月20日至2021年09月13日完成检测分析。根据检测结果，我公司编制完成了《江油诺客环保科技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 地理位置和外环境关系

江油市位于四川盆地北部，涪江上游，龙门山脉东南，地处东经104°31'~105°17'，北纬31°32'~32°19'，东临梓潼县、广元市剑阁县，南接绵阳市涪城区、游仙区，西连绵阳市安州区、北川县，北抵平武

县、广元市青川县。本项目位于江油市含增镇界池村，含增镇属丘陵、高山相间地形；盘江（通口河）东岸的吴家后山、乾元山为大山地带，东南麓为丘陵。镇境内有中通水泥公路，可直通安县、北川县城。

本项目位于水泥厂空地区域（水泥厂用地区域东北角）、总降压站附近。厂界西北侧和东北侧外为山体，距厂界 200m 范围内无住户，无环境敏感目标存在；西侧和南侧紧邻国大水泥厂厂界。地理位置见图 1-1。项目外环境关系见图 1-2。

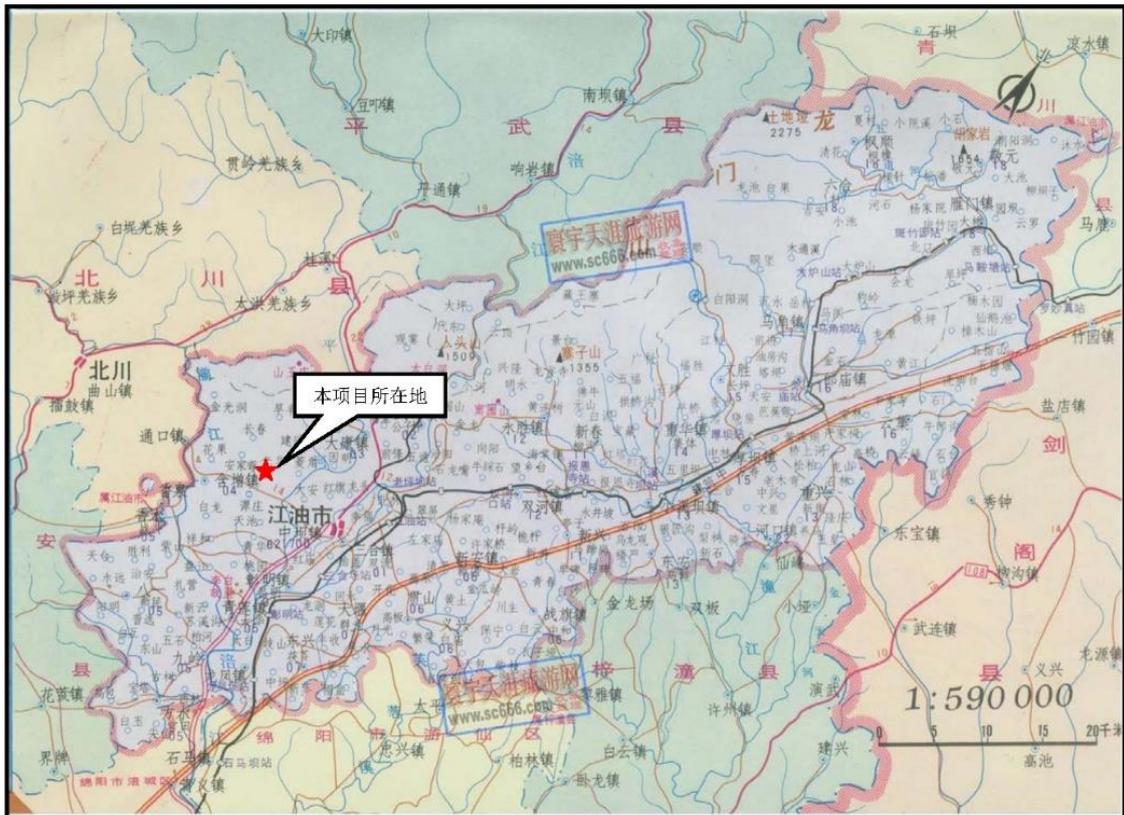


图 1-1 项目地理位置图

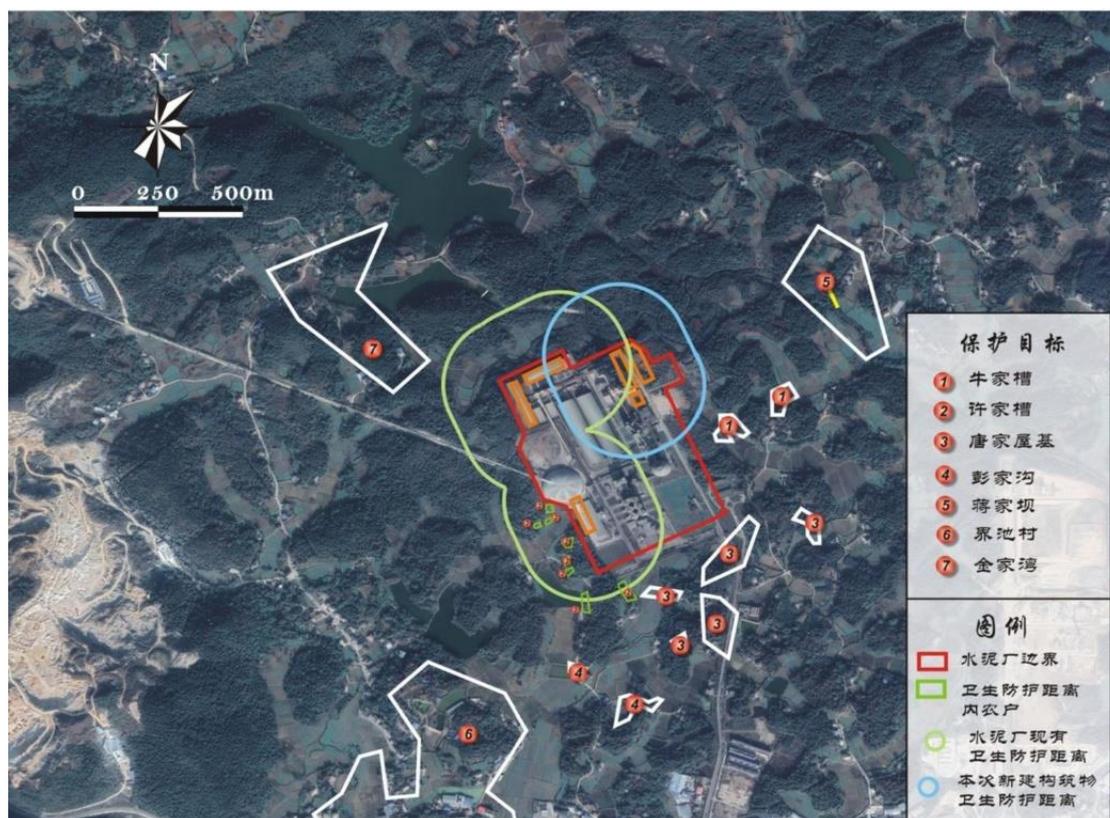


图 1-2 项目外环境关系图

1.2.2 地形地貌

江油市境内地势西北高、东南低，南北狭长，地域差异明显，从而由北至南、由西至东均形成不同的自然地理景观；西北部系山地，坡陡谷深，海拔一般 800m~1500m，最高峰为枫顺乡与平武县交界处的轿子顶，海拔 2356 米，境内原生植被主要分布区和野生动物的主要栖息地；东南部系丘陵和平坝，海拔一般 500m~700m，最低点为龙凤镇飞凤山麓涪江河谷，海拔 462m，中南部涪江两岸为 250km² 的冲积平原，是被誉为四川第二大平原的江彰平原。江油诺客环保科技有限公司所在的四川省江油市位于四川盆地西北边缘，绵阳市北部，涪江上游，龙门山脉东南，地理坐标在东经 104°31'~105°17'、北纬 31°32'~32°19'之间。大地构造西北部属东北—西南走向的龙门山—大巴山台缘褶断带，地面表现为冈峦重叠，坡陡沟深；东南部属四川台坳，地貌表现为低矮的丘陵和大小不等的平坝。

含增镇属丘陵、高山相间地形；盘江（通口河）东岸的吴家后山、乾元山为大山地带，东南麓为丘陵。最高海拔为 2106 米，最低海拔 540 米，地型起伏变化大，地貌大多为喀什特，基岩溶洞陡坎多，岩石裸露地面多，地质多为石灰石风化层。

江油诺客环保科技有限公司位于江油市含增镇四川国大水泥有限公司厂区内，交通方便，位置优越。场地自然地面有一定高差，最高地面高程 602.35m，最低地面高程 592.68m，最大高差约 11m。场地地貌单元属低山丘陵地区浅丘地带。

1.2.3 地质

江油市域出露地层属于扬子地层区，包括龙门山地层分区和四川盆地地层分区，以古生界和中生界地层为主，其次是新生界地层。前龙门山区地层岩性主要为泥盆系和三迭系的碳酸盐岩夹碎屑岩，其次是石炭、二叠系的碳酸盐岩和志留系的碎屑岩。四川盆地区地层岩性主要为侏罗、白垩系的碎屑岩。第四系全新统冲积层主要沿涪江干流及其主要支流分布，尤其在河谷平坝地带分布集中，主要为粉质黏土、粉土及砂砾卵石等。在斜坡坡麓地带普遍分布第四系全新统残坡积、崩坡积的碎块石土。

根据地勘报告，江油诺客环保科技有限公司所在地上部覆盖层由第四系人工填土（ Q_4^{ml} ）及第四系全新统河流相冲洪积层（ Q_4^{al+pl} ）之粉土、砂土、卵石等组成，下伏基岩主要为中生代三叠纪雷口波组（T）白云质灰岩。现将各岩土层岩性特征从上至下分述如下：

第①层 填土（ Q_4^{ml} ）：杂色，稍湿，松散状态。主要成分为粉质粘土、碎石、岩屑等，层厚约 0.3~3.3m，场地内绝大部分地段分布。

第②层 粉质粘土（ Q_4^{del} ）：灰黄色，湿，可塑状态，易搓成土条，无摇震反应，切口光滑，干强度中等。顶板埋深 0.0~3.3m，层厚

1.0~8.6m。以层状、透镜体状分布于场地内大部分地段。N=6.0 击。

第③层 白云质灰岩(T): 浅灰色, 中风化状态, 含白云质成分, 裂隙中等, 填充物为粉质粘土, 呈块状构造。岩体结构部分破坏, 层理较为清晰。岩芯呈短柱状及长柱状, 岩石类别为较硬岩, 较完整, 岩体质量等级为III级。顶板埋深 1.0~9.5m, 揭示层厚 1.7~11.0m。

1.2.4 水文特征

1、地表水

江油市境内河流属涪江水系。涪江是嘉陵江左岸的一级支流, 发源于岷江东麓松潘县的三舍驿雪宝顶, 经平武、江油、绵阳、三台、遂宁、合川注嘉陵江, 全长 670km, 流域面积 36400km²。

涪江在江油市区段: 平均比降 1.6‰, 河床宽阔, 可达 1~2km。河床枯水期水面宽 100~200m, 洪水期水面宽可达 1000m 以上, 属顺直微变型, 两岸边有边滩交错分布; 心滩、边滩发育, 并断续出现, 水流多转折, 叉道较多, 河床底部多为砂、砾、卵石, 间有基岩出露。据涪江桥水文站实测资料统计, 最大流量 10400m³/s, 最小流量 30m³/s, 多年平均流量 280m³/s, 河宽一般为 150~200m, 最宽处可达 10km, 枯水期河面宽 60~150m。

除涪江干流外, 其支流盘江、让水河都是过境二级河流, 为中南部地区提供了丰富的水源, 两岸大多淤积成平坦肥沃的平坝。境内涪江水系共有让水河、盘江、潼江、芙蓉溪、方水河等。

让水河: 项目区位于平通河(又名让水河)流域内, 距平通河道约 3 公里多。平通河属嘉陵江流域涪江支流, 发源于平武县平羌台, 在平武与江油交界的长滩子处流入江油市, 经大康、让水、德胜、河西在班竹园汇入涪江。平通河全长 75km, 集雨面积 1341.9km², 江油市境内流域面积 195.2km², 河面宽 8~250m, 河床比降 2.64%。根据

甘溪水文站资料估算，多年平均流量 23.7m/s，多年平均入境流量 7.4 亿 m³。河流平均含沙量 0.86kg/m³，多年平均输沙量 67 万 t。

2、地下水

根据含水介质类型及其组合特征，区内地下水可划分为第四系松散岩类上层滞水、基岩裂隙水两种主要类型。

上层滞水主要赋存于场地上部人工填土及粉质粘土层中，靠大气降水补给，水量较小，埋藏较浅，水位水量有明显的季节变化，有时雨季有水而旱季无水。通过蒸发方式排泄，或通过隔水（弱透水）底板的边缘下渗排泄，补给下伏白云质灰岩裂隙水，无统一自由水面。

基岩裂隙含水层岩性主要为白云质灰岩，为区内主要含水层，主要靠地表水下渗及地下水径流补给，以地下水径流及蒸发方式排泄。区域内无明显的岩溶现象，基本无落水洞、漏斗、洼地等，仅评价区域外为石灰岩矿山，深部情况不明确。但受风化裂隙发育影响，水量中等，但无统一自由水面，对工程影响较小。

江油诺客环保科技有限公司所在区域呈一个地下水整体由西北向东南运动的封闭地下水系统，南东侧“让水河”为排泄基准面。项目工程区为大区域范围内的一个地下水子系统，为一个完整的补、径、排边界，除大气降水的入渗补给外，无外源水输入，系统内随季节丰、枯变化存在地表水与地下水之间的相互转换。

1.2.5 地下水迁移情况

1、地下水补给

江油诺客环保科技有限公司位于一个地形上北西高，南东低的一个单斜体系，呈一个独立的汇水区域，汇水面积约 4.4km²，流域边界范围较清晰、完整，为一个相对独立的水文地质单元。地下水接受大气降水补给量的大小与降水量、降水强度、地形地貌、岩石内裂隙的

发育密度等因素有关。区内地下水由大气降水补给，江油多年平均降水量为 1055.5mm，降雨多集中在 5~9 月。降雨大部分降水通过坡面地表径流迅速排泄，仅少量降水沿构造或风化裂隙渗入地下。区内地下水主要为分散补给，系指大气降水沿岩石的构造或风化裂隙等通道缓慢渗入补给地下水，具有分散、面广、补给量小、速度慢的特点。

2、地下水径流及排泄

总体上，区内地下水径流方向为自北西向南东，地下水主要沿不同成因发育的裂隙呈分散流状径流，但在不同地段，受含水岩组组合特征、地形、地貌条件、地表水文网的展布等因素影响，地下水的径流方向以及径流形式有所差异。区内岩石浅部风化孔隙裂隙相对发育，大气降水入渗径流途径顺畅，降水通过风化孔隙裂隙网络渗入地下，地下水接受补给后，一般根据地形顺谷坡由高向低径流。由于斜坡地带地形相对较坡底陡，水力坡度大，地下水循环交替强，因此，其径流条件较好。沟谷地区地形较平缓，主要为风化带裂隙孔隙水富集埋藏区，地下水径流速度慢，径流条件相对较差，但据勘察分析，地下水整体主要自北西向下游东南方向径流，最终排泄至让水河。

区内含水层岩性为白云质灰岩，白云质灰岩含水层补给径流排泄区相对较短，地下水与地表水水力联系较差。区内地下水排泄主要通过顺沟向下游地势较低处径流排泄，主要以地下径流的方式排泄；该区域含水层中地下水最终主要排泄至项目区附近的冒水沟。

地下水排泄主要为分散排泄型，一般以泉的形式分散排泄于沟谷、河谷内，水出露点多，一般为人工开挖揭露的浅井，但流量小，动态不稳定。

3、地下水水位埋藏深度和富集

地下水水位的埋深程度取决于大气降水渗流至潜水面所经历的

垂直循环带厚度，本区垂直循环带一般为基岩浅表风化网状裂隙带，而不同地貌组合类型发育的风化带所表现出的差异决定了地下水水位的埋深情况。通过现场调查及钻探揭露情况，一般斜坡地貌带风化带较厚，沟谷部位风化带较浅。与之相适应的地下水水位埋藏深度亦呈现出从斜坡地带至沟谷地带逐渐减小的对应关系，同时沟谷地带由于地表水与地下水联系紧密，受其控制地下水水位埋藏深度往往与溪沟水位相近。通过现场调查及钻孔抽水试验表明，由于受地形控制、含水岩组的控制，斜坡地带地下水存在向沟容汇流的现象，因此地下水在沟谷地带较富集，斜坡地带相对分散，富集程度低。

4、地下水动态变化特征

地下水流量或水位的动态变化是含水岩组含水介质组合特征、地下水水力坡度大小、人工开采地下水等综合因素的体现，是地下水接受补给与消耗的直观反映。区内存在机井开采地下水的现象，其流量、水位随时间变化的自然过程与同期大气降水量、降水时间长短以及降水强度等密切相关。由于水文地质长期观测工作正在进行中，对该资料无法利用，因此，地下水动态变化特征主要通过调查访问。总体上，区内地下水的水位动态变化与流量动态变化趋于一致。

大气降水对含水岩组内地下水形成补给的方式主要为面状渗入，地下水的流量动态变化过程同样对大气降水的变化反映敏感程度一般。通过调查访问，区内泉井流量一般动态变化为 2-7 倍，降雨 1-3 天后达到最大值，随后衰减，且多数伴随浑浊的现象，通常干旱 7-15 天断流。因长期观测点在调查工作完成后建立的，现泉井、溪沟流量观测点的观测工作正在进行初期，无法利用所得资料进行分析。

区内地下水的水位动态变化与流量动态变化趋于一致。一般 5-9 月的丰水期，降水集中，降水强度大，地下水水位上升幅度大；枯水

期地下水水位普遍回落。根据现场对人工开挖浅井的调查访问，水位自然动态变幅一般在 5-20cm。

1.2.6 气候、气象

江油市气候属我国中亚热带湿润季风气候区，气候特征为：上半年受偏北气流控制，气候干冷少雨；下半年受偏南气流控制，气候炎热、多雨、潮湿。除具有四川盆地共有的终年湿润、四季分明，冬暖、春早、夏热、秋凉、冬干、夏涝、秋多绵雨，多云雾、少日照、湿度高等特征外，还具有年、季、月气温变幅小、无霜期长、风速小的特点。

1.2.7 土壤情况

江油位于四川盆地西北边缘山地于盆地丘陵及平坝的结合带，兼具两者的地质构造特征，加上境内地域辽阔，因而土地、矿产、水能、生物等自然资源比较丰富，具有较大的综合开发潜力。土地资源人均占地 5.1 亩，平坝土层深厚，土壤肥沃。土壤矿质养分较丰富，宜种性广。但丘陵地区部分丘坡上水土流失严重和坡麓排水不畅的耕地有 11.53 亩，均属低产田土，须改造。

据全市土壤普查的资料，共分 5 个土类、9 个亚类、23 个土属、64 个土种（含 18 个变种）。由于成土母质所含矿物养分比较丰富，各类土壤一般耕性良好，宜种性广。5 个土类分布为：水稻土类的面积最大，共有 50.39 万亩，占全县耕地总面积的 70.2%；次为紫色土类，共有 12.31 万亩，占 17.1%；黄壤类较少，共有 4.21 万亩，占 5.9%；黄棕壤类较少，有 2.83 万亩，占 3.9%；冲积土类面积最小，只有 2.08 万亩，占 2.9%。

项目区土壤分为冲积土、紫色土、黄壤土、水稻土 4 个大类，6 个亚类，12 个土属，63 个土种，99 个变种。

冲积土类：分布于河流两岸，一般厚度在 80cm 以上，受地下水

影响直接发育在河流沉积物上。

紫色土类：广布于浅丘、深丘、低山一带，厚度在 40~80cm，以物理风化为主，土壤自然肥力高，矿质养分丰富，质地中壤和重壤，一般呈中性反应，光热条件较好，宜种作物广。

黄壤土类：分布于低山脊部和山腰一带，厚度在 20~50cm，以化学风化为主，母质风化度较深，光热条件差，养分低。

水稻土壤：分布于向斜槽谷内的浅丘平坝和中丘中部及低山沟谷处，厚度在 30~60cm，主要由紫色土经长期水耕熟化而成。土壤矿质含量高，胶体品质好，质地沙粘适中，土厚较肥，多呈微酸性和中性反应。

1.2.8 动植物资源

江油市境地带植被是亚热带常绿阔叶林，自然植被的地理分区，属亚热带常绿阔叶林区，四川盆地及川西南山地常绿阔叶林地带的四川盆地偏湿性常绿阔叶林亚带。其中，市境东南部平坝丘陵属盆地丘陵低山植被地区的盆地深丘植被小区；市境西北部山地则属盆西边缘中山植被地区的龙门山植被小区。盆北深丘植被小区自然植被主要为马尾松的柏树林、栋类灌丛和草丛，海拔较高的地方间有石栲林、刺叶林和青冈林；灌木主要有麻栎、栓皮栎、火棘、蔷薇、映山红、马桑、黄荆等种属，龙门山植被小区自然植被中，阔叶林的组成多为耐寒种属，如山毛举科的曼青冈、青冈、色石栎，樟科的川桂、油樟、桢楠、小果润楠等；且植被组成的垂直分带明显。江油市境动物区系属于东洋界的亚热带四川盆地林灌草地农田动物群与川西高原高山草原森林动物群的结合地区。因此，市境兼有两个区系的动物，故种属众多东南部丘陵、平坝属亚热带林灌草地农田动物群范围。开发较早，森林植被急剧减少，大型野生动物已逐渐灭绝，区系代表动物以融科和鼠类为主，且以鼠类最多，次为狐、兔、獾等；鸟类以麻雀、

家燕、斑鸠、白鹭等最为常见。

1.2.9 矿产资源

市境内已发现金属与非金属矿产 20 余种。仅有 9 种探明了储量，5 种探明了部分储量。进行规模开采的有天然气、黄铁矿、赤铁矿、石灰石、白云石、硅石、石英石等 7 种，砂金、煤矿等由民间零星开采。矿产地 120 多处，是四川省重要的矿产地之一。这些矿产大多质优、量大易采选，并主要分布在西北部靠宝成铁路沿线两侧和现有工业基地附近，开采条件好。

1.3 工程概况

1.3.1 企业介绍

为加强建设集中化、多种类的危险废物综合处置项目，提高四川省内固废集中处置能力，有效处置绵阳、德阳、广元及其它较近的周边城市产生的危险废物，江油诺客环保科技有限公司根据《四川省危险废物集中处置设施建设规划（2017~2022）》，凭借日趋成熟的水泥窑协同处置危险废物技术和国内外水泥窑协同处置危险废物已取得的成功经验，在四川省绵阳市江油市含增镇界池村四川国大水泥有限公司内建设了四川国大水泥水泥窑协同处置危险废物项目。项目实际建成规模与环评一致，建成日处理《国家危险废物名录》（2021）中的 HW02（医药废物）、HW03（废药物、药品）、HW04（农药废物）、HW05（木材防腐剂废物）、HW06（废有机溶剂与含有机溶剂废物）、HW07（热处理含氰废物）、IHW08（废矿物油与含矿物油废物）、HW09（油/水、烃/水混合物或乳化液）、HW11（精（蒸）馏残渣）、HW12（染料、涂料废物）、HW13（有机树脂类废物）、

HW14（新化学物质废物）、HW16（感光材料废物）、HW17（表面处理废物）、HW18（焚烧处置残渣）、HW32（无机氟化物废物）、HW34（废酸）、HW35（废碱）、HW37（有机磷化合物废物）、HW39（含酚废物）、HW40（含醚废物）、HW45（含有机卤化合物废物）、HW49（其他废物）、HW50（废催化剂）等 24 类危险废物能力 333.3t，年处理危险废物 10 万吨。项目实际总投资 9100 万元，其中环保投资约 1297.4 万元，占总投资的 14.26%。工作人员共 100 人，其中生产部 63 人，安环部 2 人，市场部 21 人，技术部 7 人，综合部 7 人。

1.3.2 项目组成及平面布置

企业建设了入场检验分析系统、固废卸车及储存系统、预处理及配伍系统、焚烧投料系统。其中联合储存库、联合预处理车间、物资库、清洗车间、办公实验生活区等为新建内容，设置了相关生产、化验及环保设备；焚烧处置系统、水电、窑尾废气处理系统为依托现有四川国大水泥有限公司已建的 1 条 4000 t/d 新型干法水泥窑。

联合储存库分为四个危险废物储存库区，1 号库（1F）为固体废物储存区（长 35m、宽 22m），建筑面积 770m²，储存带包装的固体废物、危险废物、化妆品、机场与铁路收缴废物，最大储存量 490 吨；2 号库为半固体废物储存区（长 35m、宽 28m），建筑面积 980 m²，储存带有包装物的半固体废物，最大储存量 1250 吨，3 号库为固体废物储存区（长 35m、宽 14.46 m），建筑面积 506 平米，储存带包装的固体废物，最大储存量 490 吨。5 号库为废包装物库（长 35m，宽 14m），用来贮存废物包装用的包装桶包装袋等，最大储存量 200 吨。其中 5 号库内设置废弃剧毒化学品库房，及不明废物储存区，面

积均为 10m^2 。

联合预处理处置车间设置固态半固态预处理区域(长 22m, 宽 22m, 含 3 个 $8\text{m}\times 6.25\text{m}\times 4\text{m}$ 的卸料坑)、半固态预处理区域(含 1 个长 5.7m、宽 4.2m、深 4m 容积 96m^3 的污泥仓)、废液处置区域(长 22m, 宽 15m) 建筑面积 330 平米, 4 号库(长 22m, 宽 42.3m, 4 号库为可燃液态废物储存区(不设临时贮槽), 建筑面积 930 平米, 储存带包装的可燃液态废物, 最大储存量 600 吨。固态半固态处置区域可分仓暂存半固态废物 300 吨, 固体废物 100 吨; 半固态处置系统可暂存半固态废物 100 吨; 液态处置系统可暂存有机废液 300 吨, 无机废液 300 吨。项目总平面布置见图 1-3。

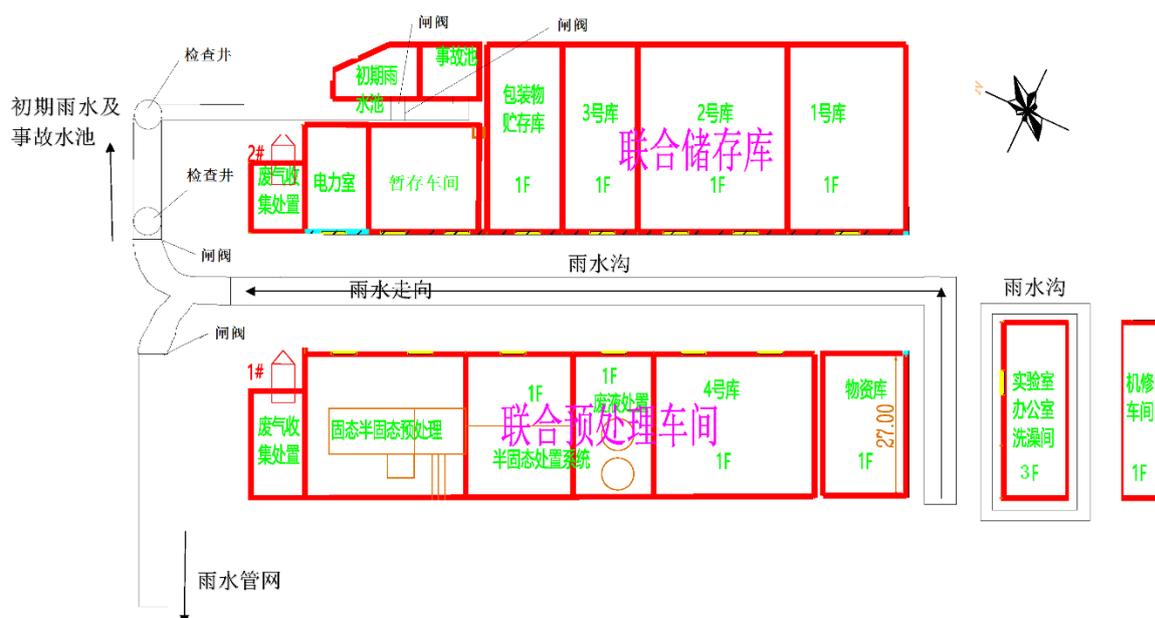


图 1-3 项目总平面布置图

1.3.3 生产工艺及产污环节

本项目水泥窑协同处置危险废物分为入场检查检验系统、贮存与输送系统、预处理系统、给料系统、焚烧系统。其中预处理系统包括工业废液的预处理和固态、半固态危险废物的处理; 焚烧系统包括余

热回收利用系统、烟气净化系统等。

1、入场检验系统

(1) 危险废物入厂检验

危险废物入厂前首先使用 ICAP 及荧光分析进行重金属及有害成分检测，按照危废入厂控制标准进行准入控制。废物入厂后，立即进行取样分析，判断危废特性是否与合同注明的危废特性一致、判断重金属及有害成分是否符合入厂控制标准。本项目在综合楼一楼设置技术部化验室，对入场废弃物成分进行化验分析及判定；对各预处理车间的物料、产物等进行取样和成分检测分析；配合国大水泥厂进行必要的检测分析。

(2) 制定处置方案

为保障预处理过程安全性及水泥窑协同处置危废工艺过程的稳定性，在系统投料前进行严格进行的小试，根据小试结果确定配伍及处置方案，生产过程严格按此方案进行投料和预处理。

2、贮存与输送系统

本项目进厂的危险废物存放在联合储存库和联合预处理车间内。

(1) 联合储存库

联合储存库分为四个危险废物储存库区，1号库为可燃废物储存区（长35m、宽22m），建筑面积770平米，储存化妆品、机场与铁路收缴废物，最大储存量490吨；2号库为半固态废物储存区（长35m、宽28m），建筑面积980m²，储存带有包装物的半固态废物，最大储存量1250吨，3号库为固体废物储存区，建筑面积506平米，储存带包装的固态危险废物，最大储存量490吨。5号库为废包装物库，用来贮存废物包装用的包装桶包装袋等，最大储存量200吨。其中，5号库内设置废弃剧毒化学品库房及不明废物储存区，面积均为10m²。

（2）联合预处理车间

联合预处理处置车间设置固态半固态预处理区域、半固态预处理区域和废液处置区域，建筑面积为 330 平米；内设 4 号库，为可燃液态废物储存区（不设临时贮槽），建筑面积 930 平米，储存带包装的可燃液态废物，最大储存量 600 吨。固态、半固态处置区域可分仓暂存半固态废物 300 吨，固体废物 100 吨；半固态处置系统可暂存半固态废物 100 吨；液态处置系统区域内设 2 个储罐（储罐四周设置了围堰，围堰容积为 400m³），可暂存有机废液 300 吨，无机废液 300 吨。

3、预处理系统

本项目进厂的危险废物采用以下 3 种方式进行预处理：

固态危废采用“分类+常温破碎”的方式进行预处理，然后再与不需要破碎的固态（粉状）废物进行配伍调质，形成固态危废预处理产品，并通过输送及锁风投加装置进入水泥窑协同处置；

半固态废物采用“筛分+打散+搅拌+混合”的生产方式进行预处理，并通过双杠柱塞泵、密闭的渣浆管道及打散喷枪方式入窑协同处置；

液态废物采用“混合+配伍”的方式进行预处理，并通过气动隔膜泵及喷枪方式入窑协同处置。

（1）固体废物预处理工艺

散装、桶装和箱装固体废物卸至卸料坑，由抓斗提升至固态破碎处置系统，破碎后经计量、皮带输送至窑尾焚烧。破碎过程会产生粉尘、非甲烷总烃和臭气，正常工况下入窑焚烧；停窑期间送“碱洗塔+等离子净化器+活性炭吸附”处置。其工艺流程图见图 1-4 所示。

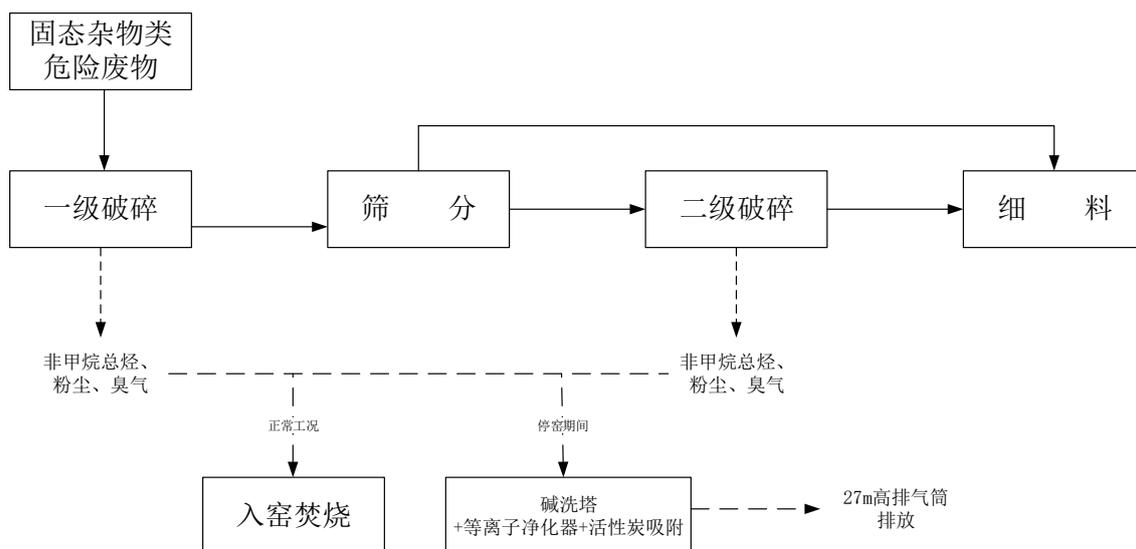


图 1-4 固态及半固态废物预处理工艺

(2) 半固态废物预处理工艺

半固态废物预处理工艺为：接料、打散、筛分、输送和入窑等环节。流动度好、无杂物的半固态废物直接卸至污泥泵系统的污泥仓，由污泥泵经管道输送入窑焚烧。流动度差，含杂物、结块的半固态废物卸载至卸料坑，由抓斗提升至半固态预处理系统，经破碎、筛分除杂后输送至污泥仓泵送入窑系统。其工艺流程图见图 1-5 所示。同样，产生的臭气、非甲烷总烃等正常工况下入窑焚烧；停窑期间送“碱洗塔+等离子净化器+活性炭吸附”装置处置。

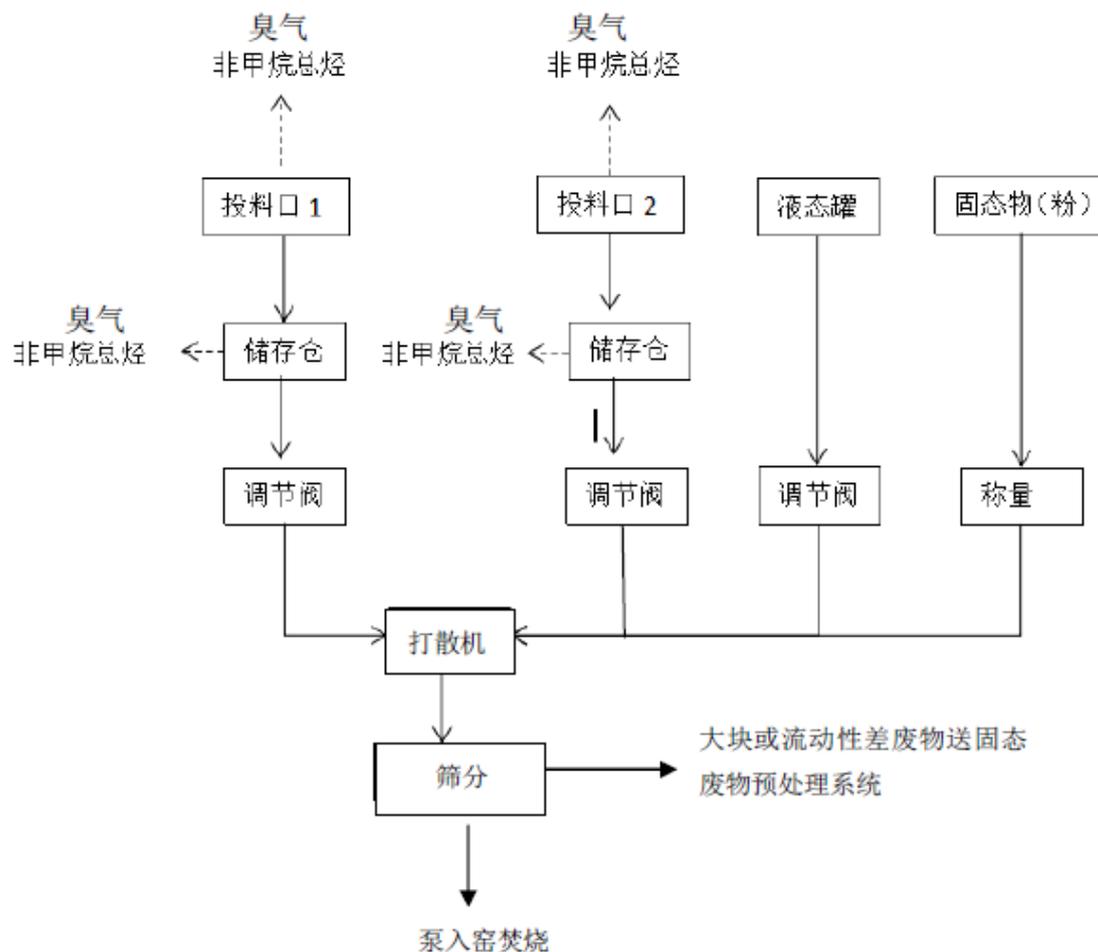


图 1-5 半固态废物预处理工艺

(3) 液态废物预处理工艺

进厂的液态废物用泵输送至废液罐暂存，再通过废液泵雾化入窑焚烧处置。其工艺流程图见图 1-6 所示。

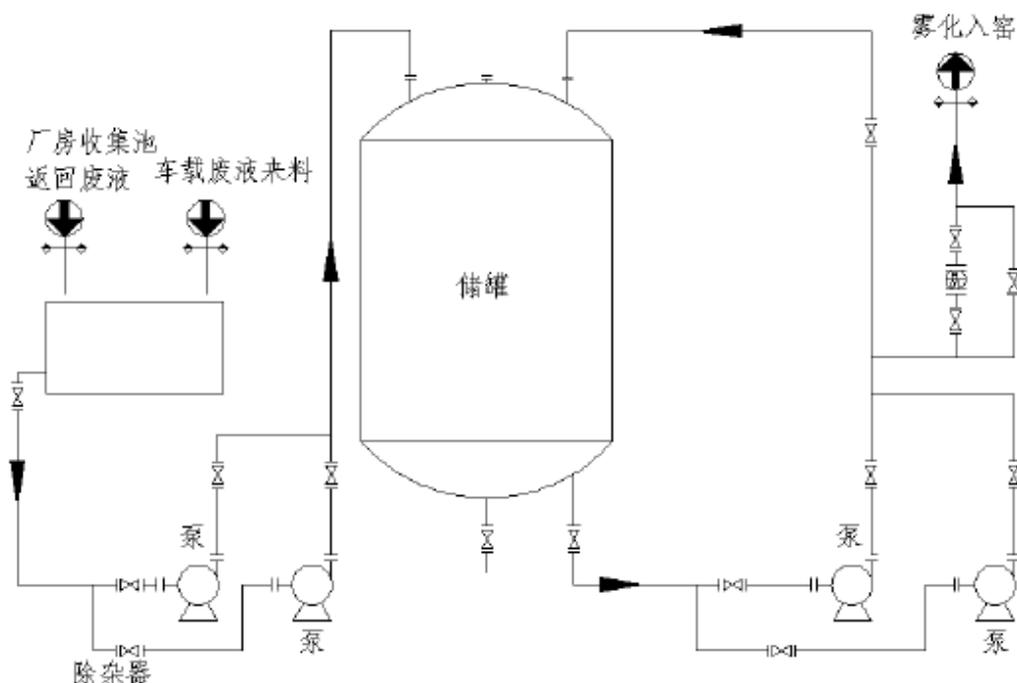


图 1-6 液态废物预处理工艺

4、给料系统

根据本项目处置的危险废物种类及物化特性，投料系统分为固态废物投料系统、半固态废物投料系统及液态废物投料系统三个部分。

(1) 固态废物投料系统

本项目进厂的大部分固态废物经皮带输送机输送至分解炉旁，采用耙式投料机将固废投入分解炉。项目运营过程中产生的部分生产固废也从分解炉投加。

(2) 半固态废物投料系统

本项目进厂的半固态危险废物采用管道输送至分解炉。

(3) 液态废物投料系统

本项目进厂的液态危险废物由气动隔膜泵输送至回转窑主燃烧器和窑门罩投料点，以及分解炉投加点进行处置。

项目运行的生产废水与半固态废物或低热值液态废物混合后也从分解炉喷入。

综上所述，本项目危险废物厂内处置生产工艺流程总图见图 1-7 所示：

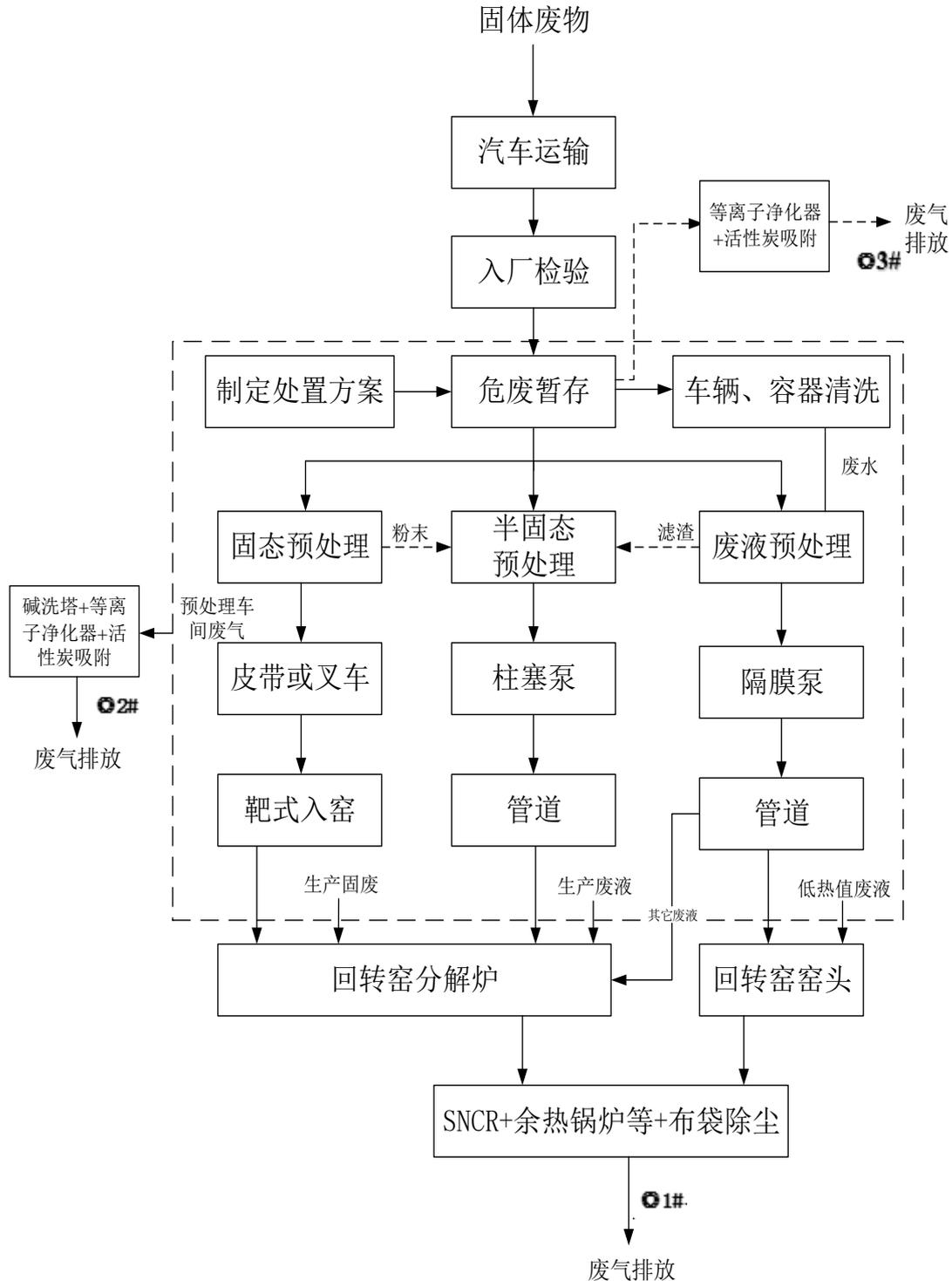


图 1-7 水泥窑协同处置危废生产工艺流程总图

1.3.4 主要原辅材料

本项目处置的危险废物主要为包括 HW02、HW03 等 24 个危废

大类、345 个小类。所涉及到的主要进厂废物处置情况见表 1-1 所示，主要设施设备见表 1-2、3 所示，用水及动力消耗情况见表 1-4 所示。

表 1-1 主要进厂废物处置情况统计表（自 2020 年 6 月截至 2021 年 3 月）

序号	名称	废物类别	单位	设计处置量	实际处置量	备注
1	医药废物	HW02	t/a	1500	158.604	每年生产 7200 小时
2	废药物、药品	HW03		1500	0	
3	农药废物	HW04		9000	141.849	
4	木材防腐剂废物	HW05		2500	0	
5	废有机溶剂与含有机溶剂废物	HW06		6000	662.496	
6	热处理含氰废物	HW07		1000	0	
7	废矿物油与含矿物油废物	HW08		6000	8122.5425	
8	油/水、烃/水混合物或废乳化液	HW09		6000	43.229	
9	精（蒸）馏残渣	HW11		6000	2753.723	
10	染料、涂料废物	HW12		5000	173.683	
11	有机树脂类废物	HW13		6000	57.551	
12	新化学物质废物	HW14		500	0	
13	感光材料废物	HW16		2500	53.643	
14	表面处理废物	HW17		5000	70.047	
15	焚烧处理残渣	HW18		5000	0	
16	无机氟化物废物	HW32		6000	0	
17	废酸	HW34		5000	1.12	
18	废碱	HW35		9000	0	
19	有机磷化合物废物	HW37		5000	0	
20	含酚废物	HW39		5000	0	
21	含醚废物	HW40		500	0	
22	含有机卤化合物废物	HW45		2500	2.355	
23	其他废物	HW49		2500	278.8005	
24	废催化剂	HW50		1000	0	
25	总计	/			100000	

表 1-2 项目主要设施设备表

序号	设备名称	设备性能及规格	环评数量 (台/套)	实际数量 (台/套)
固态预处理及投料				
1	抓料车	LW188	1	1
2	双轴破碎机一	2t/h 75kw	1	1
3	双轴破碎机二	2t/h 75kw	1	1
4	大倾角裙带皮带机	DJ1000×55000mm 33kw	1	1
5	皮带机	11kw	2	2
6	缓冲喂料仓	1 m ³	2	2
7	锁风阀	500mm	2	2
8	螺旋输送机	B800×2000mm 4.5kw	2	2
9	回转式入料装置	定制	1	1
半固态预处理及投料				
1	卸料装置	/	1	1
2	上料斗	容积1m ³ , 功率37 kw	1	1
3	打散机	处理能力>8t/h 功率125 kw	/	1
4	筛分机	1200×4000mm, 功率11kw	1	1
5	双螺旋喂料机	无轴螺旋 φ 400×400 功率5.5kw×2	1	1
6	危险废物料仓	容积100m ³ 66kw	2	2
7	正压给料机	5t/h, 7.5kw	2	2
8	闸板阀	DN400	2	2
9	柱塞泵	最大排量10m ³ /h, 55kW	2	2
10	干式吸附器	12000m ³	2	2
11	废气风机	12000m ³ , 2000Pa, 15kw	2	2
液体废物处置及投料				
1	除杂器	容积6m ³	3	3
2	气动隔膜泵	QBY 最大排量 6m ³ /h	3	3
3	储罐	容积300m ³	2	2
4	气动隔膜泵	QBY 最大排量 2.4m ³ /h	6	6
5	废气净化箱	BJS-25 型,直径 1000mm*12000mm	1	1
6	风机	F4-72No.8C, 30KW	1	1

表 1-3 储罐使用情况一览表

名称	位置	容积	材质	使用年限
无机废液储罐	预处理车间	300m ³	钢制储罐	20 年
有机废液储罐	预处理车间	300m ³	钢制储罐	20 年

表 1-4 动力及耗能表

序号	项目	单位	实际用量	来源
1	电	万 KW·h/a	300	外购
2	生产用水	m ³ /d	5.55	自来水
3	生活用水	m ³ /d	2	自来水
4	烟煤	t/d	0	外购

1.3.5 产排污及治理措施

1、废气

该项目生产过程中有组织废气包括：熟料生产线回转窑窑尾废气、停窑期间联合储存库和预处理车间产生的废气。

(1) 熟料生产线回转窑窑尾废气

该项为本项目的主要废气污染源，危险废物在焚烧过程中产生的焚烧烟气中主要污染物为烟尘、酸性气体(HCl、HF、SOX、NOX 等)、重金属(Hg、Pb、Cr、As 等)、一氧化碳和有机污染物(包括二噁英类)等几大类。利用现有水泥窑尾污染防治措施，采用“SNCR+冷却(余热锅炉+生料磨或增湿塔)+布袋除尘器”的组合工艺对窑尾烟气进行处理，该系统包括：脱硝系统、冷却系统(余热锅炉+生料磨或增湿塔)、布袋除尘系统。处理后的烟气通过引风机排入 1 根 95m 的烟囱进入大气。

(2) 联合储存库废气

本项目设置联合储存库 1 座，在固态及半固态废物存放过程中，会散发出有机物气体和臭气，主要成分为氨气、硫化氢、挥发性有机物(以非甲烷总烃计)、氯化氢、粉尘。正常工况下全部入窑焚烧；

停窑期间或事故期间，对产生的非甲烷总烃、臭气等废气污染物进行收集，送入“等离子处理器+活性炭吸附”处理设施处理，处理后的废气由引风机排入1根15m高的烟囱排入大气。

（3）预处理车间废气

本项目设置预处理车间1座，在固态及半固态废物加工过程中，会产生粉尘、有机物气体和臭气，主要成分为氨气、硫化氢、挥发性有机物（以非甲烷总烃计）、氯化氢。正常工况下全部入窑焚烧；停窑期间或事故期间，固态废物预处理加工过程中产生的废气（粉尘较多）经单独收集后送布袋除尘器处理后与车间其它区域的废气汇集，“碱洗塔+等离子处理器+活性炭吸附”处理设施处理，处理后的废气由引风机排入1根27m高的烟囱排入大气。

（4）无组织废气

本项目无组织排放的废气主要来自联合储存库危废堆放过程有机气体和臭气的逸散，预处理车间加工过程产生的粉尘、有机气体和恶臭以及实验室检测分析时产生的少量低浓度有机废气。

该项目采取以下措施治理无组织废气：

i 将装卸货区和物流通道设置在厂房内部，厂房内具备气体收集和设施，减少了废气的无组织排放；

ii 废料输送带及其它生产设备采用全封闭运行，加工厂房整体处于微负压状态；

iii 液态废物采用铁桶、吨桶包装，半固态废物采用铁桶包装，固体废物及成品采用内塑外编吨袋包装，储运过程加盖封口；

iv 实验室废气经收集后送入办公楼屋面（高度为9m）活性炭吸附设施处理后低空排放。

2、废水

项目废水主要包括生产废水和生活污水。生产废水包括预处理及储存车间清洁水、车辆及设备清洁水、实验废水、初期雨水，以上废水均分批掺入半固态或液态系统入窑焚烧处理，不外排。生活废水经新建二级生化处理设施（生物接触氧化工艺，处理规模 20m³/d）处理后，回用于厂区绿化，不外排。厂区废水排放情况见下表：

表 1-5 废水排放及处理措施

废水类型	污水名称	废水排放去向	处理措施
生产废水	预处理及储存车间清洁水	经收集后分批掺入半固态或液态固废入窑焚烧	进入联合储存库附近的生产事故废水池（兼具事故废水存放、常规生产废水存放、渗滤液收集池功能）
	车辆及设备清洁水		车辆及设备清洁水收集进入车间配套的废水池
	实验废水		经人工方式收集搬运至进入联合储存库配套的废水池
	初期雨水		初期雨水进入联合储存库附近的初期雨水池
生活废水	职工生活污水	回用于厂区绿化	新建二级生化处理设施

3、固废

本项目产生的固废包括危险废物和一般固废。危险废物包括预处理设施布袋除尘器截留的粉尘和废布袋、废包装物、集水沟池收集的沉淀残渣、废活性炭、实验室废液以及危废存放期间产生的渗滤液，全部入窑焚烧；废铁桶交有资质的危废经营处置单位处置，现为四川西部聚鑫化工包装有限公司（资质证书编号：川环危第 510112047 号）；一般固废为生活垃圾，经集中收集后交由环卫部门清运。

1.4 土壤污染重点区域和污染物识别

1.4.1 土壤污染重点区域识别

按照《工业企业土壤隐患排查和整改指南》等相关资料的要求，四川省川环源创检测科技有限公司对江油诺客环保科技有限公司四川国大水泥水泥窑协同处置危险废物项目展开了初步排查和现场踏

勘，结合企业所属行业（危险废物处置）特点，重点关注了联合储存库、联合预处理车间、机修车间、物资库、事故废水池、初期雨水收集池等重点防渗区的污染状况，筛查出场地在使用过程中可能会造成土壤或地下水污染的异常痕迹和污染源。

1.4.2 重点场所和重点设施信息

根据资料收集、人员访谈，确定的重点场所和重点设施设备清单见下表所示：

表 1-6 重点场所和重点设施设备清单

序号	涉及工业活动	重点场所	重点设施设备
1	液体储存	联合预处理车间	废液储存罐
		初期雨水池	初期雨水池
		事故水池	事故废水池
		联合储存库	渗滤液收集池
		消防水池	消防水池
		生活污水生化处理池	生活污水生化处理池
		联合预处理车间	废液投料箱
2	散装液体转运与厂内运输	联合预处理车间	废液卸车泵
		联合预处理车间	废液运输管道
		联合预处理车间	废液传输泵
		消防泵房	消防泵
3	货物的储存和传输	联合预处理车间	固体废物卸料坑
		联合储存库	固体废物厂内叉车运输
		联合储存库	包装固体废物储存
		联合储存库	包装液态废物
		联合储存库	桶装半固体废物
4	生产区	联合预处理车间	固体废物预处理设备
5	其他活动区	废水排水系统	/
		车间操作活动	预处理设备
		实验室	/

1.4.3 土壤污染重点污染物识别

1、各类可能造成污染的物质成分分析

根据《工业企业土壤污染隐患排查和整改指南》和《环境影响报告书》及查阅相关资料，江油诺客环保科技有限公司主要接收危废来源为：利尔化学股份有限公司、攀钢集团江油长城特殊钢有限公司、四川日普精化有限公司、四川东材科技集团股份有限公司、四川野马汽车股份有限公司绵阳分公司、四川汉舟电气有限公司等，主要的产废种类为 HW35 废碱、HW49 其他废物、HW11 精（蒸）馏残渣、HW12 染料、HW09 油/水、炷/水混合物或废乳化液等。结合江油诺客环保科技有限公司自身实际情况，通过对场地各个区域的排查和生产过程原辅料、产品的调查了解和分析，江油诺客环保科技有限公司生产活动可能会对土壤造成污染的物质主要为进厂储存和处置的各类固态、半固态及液态危险废物，其成分等分析如下：

江油诺客环保科技有限公司进厂处置的危险废物主要包含 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 、 CaO 、 MgO 、 K_2O 、 Na_2O 、Cl、F 等元素，汞、铊、镉、铅、砷、铍、锡、锑、铜、锰、镍、锌、总铬、钼等重金属，氰化物、氟化物、苯系物、酚类、酯类、有机磷化合物等，其分析结果见表 1-7 和 1-8 所示。

表 1-7 进厂危险废物成分分析表

序号	危险废物类别	水分 (%)	烧失量 (%)	pH 值	低位热值 (KJ/kg)	SiO ₂ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	CaO (%)	MgO (%)	K ₂ O (%)	Na ₂ O (%)	Cl (%)	S (%)	F (%)	其他 (%)
1	HW02	9	75	/	15093	2.01	0.84	0.01	25.76	1.82	2.15	1.48	0.002	0.017	0.06	65.851
2	HW03	13	45	/	14182	1.16	5.89	4.74	42.25	4.82	1.45	1.75	0.005	0.004	0.01	37.921
3	HW04	21	61	7	6532	0	15.32	18.77	9.53	8.54	0.25	0.09	0.009	0.006	0.01	47.465
4	HW05	72	64	8	5873	0	8.97	10.63	32.01	2.01	0.76	0.75	0.008	0.011	0.02	44.831
5	HW06	32	/	9	23335	19.57	11.31	0.24	28.01	2.15	1.11	0.14	0.008	0.212	0.02	37.22
6	HW07	30	55	9	35383	13.37	5.29	17.91	0.75	0.82	0.64	1.48	0.003	0.005	0.001	59.731
7	HW08	21	85	/	78564	2.03	1.05	3.02	5.76	0.05	0.04	1.33	0.02	0.07	0.001	86.629
8	HW09	90	/	11	1215	0	0	0	0	0	0.82	3.46	0.014	0.008	0.07	95.628
9	HW11	15	90	8	10576	7.82	5.88	5.19	12.05	0.54	3.56	0.07	0.003	0.005	0.01	64.872
10	HW12	45	44	7	8530	22.46	5.81	3.45	58.34	1.23	0.71	0.65	0.015	0.017	0.02	7.292
11	HW13	5	66	/	16284	1.15	0.84	0.02	15.24	0.05	0.01	0.02	0.001	0.014	0.01	82.645
12	HW14	20	65	/	29450	9.07	8.51	3.05	5.16	0.09	0.05	0.22	0.03	0.03	0.001	73.789
13	HW16	62	83	7	14329	2.57	2.08	35.67	0.56	0.14	0.12	0.47	0.015	0.011	0.01	58.337
14	HW17	42	15	9	8543	28.97	4.86	6.77	3.21	1.73	1.22	0.23	0.007	0.005	0.04	52.958
15	HW18	12	10	7	5219	16.3	3.2	4.7	2.7	0.56	0.78	8.97	0.02	0.008	0.01	62.745
16	HW32	78	12	2	4958	30.65	3.11	2.13	9.88	0.98	0.11	0.24	0.003	0.007	4.3	48.59
17	HW34	45	63	3	5039	5.14	3.97	6.34	35.16	0.07	0.55	1.22	1.86	7.35	0.01	38.33
18	HW35	86	37	11	7691	26.88	5.81	2.44	8.62	0.56	0.15	0.9	0.008	0.005	0.01	54.617
19	HW37	38	76	8	13287	28.74	1.34	3.22	18.75	2.01	0.27	0.58	0.012	0.008	0.06	45.01
20	HW39	31	82	7	10329	2.11	2.26	1.47	3.64	0.56	0.29	0.61	0.007	0.011	0.01	89.032
21	HW40	27	78	7	10223	1.11	0.75	1.82	3.71	0.74	0.21	0.37	0.003	0.005	0.04	91.242
22	HW45	23	75	/	8503	0.05	3.59	2.21	5.28	0.02	0.05	0.06	0.36	0.07	0	88.31
23	HW49	18	87	/	15848	28.83	9.79	1.27	11.24	2.01	1.13	0.27	0.035	0.013	0.07	45.342
24	HW50	35	47	8	8852	34.26	3.45	5.21	16.78	4.33	0.76	0.45	0.026	0.011	0.04	34.683

表 1-8 进厂危险废物重金属含量分析表 (单位: mg/kg 干燥基)

序号	危险废物类别	汞	砷	镉	铅	砷	铍	锡	锑	铜	锰	镍	钒	锌	总铬	钼
1	HW02	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0.05	0	0.22	0	0
2	HW03	0	0	0	0.03	0	0	0	0	0.12	0.28	0	0	0.14	0	0
3	HW04	0.02	0	0.08	0.03	0	0	0	0	0.23	0.31	0	0	0.11	0.15	0
4	HW05	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0.18	0.22	0	0	0	0.01	0
5	HW06	0.02	0	0.01	0.16	0	0	0	0	0.31	0.42	0.43	0	0.23	0.07	0
6	HW07	0.02	0	0.02	0.25	0	0	0	0	0.92	0.4	1.2	0	1.3	0.28	0
7	HW08	0	0	0	0.03	0	0	0	0	0.07	0	0.05	0	0	0	0
8	HW09	0.02	0	0.04	0.19	0	0	0	0	0.17	0.14	0.36	0	0.05	0	0
9	HW11	0	0	0	0.15	0	0	0	0	0.41	0.36	0.23	0	0.92	0.03	0
10	HW12	0	0	0	0.13	0.02	0	0	0	0.23	0.31	0	0	0.36	0.08	0
11	HW13	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03	0.04	0	0	0.12	0	0
12	HW14	0	0	0	0.02	0	0	0	0	0.05	0.02	0.02	0	0.03	0	0
13	HW16	0	0	0.27	0	0	0	0	0	0.13	0	0	0	0.33	0.07	0
14	HW17	0	0	0.17	0.02	0	0.01	0.02	0.01	0.19	0.03	0.24	0.02	0.26	0.12	0.01
15	HW18	0.01	0	0.05	0.02	0	0	0	0	0.17	0.04	0.16	0	0.31	0.03	0
16	HW32	0	0	0	0	0	0	0	0	0.29	0	0.24	0	0.14	0	0
17	HW34	0	0	0	0.3	0	0	0	0	0.09	0.27	0.69	0	2.69	1.38	0
18	HW35	0	0	0	0	0	0	0	0	0.18	0	0	0.03	0.13	0.02	0
19	HW37	0.01	0	0.01	0.04	0	0	0	0	0.08	0	0	0	0.19	0.31	0
20	HW39	0	0	0.01	0.13	0.01	0	0	0	0.03	0.21	0.17	0.07	0.14	0.03	0.02
21	HW40	0	0	0	0	0	0	0.01	0.01	0.03	0.02	0.01	0.02	0.05	0	0
22	HW45	0	0	0	0.82	0	0	0	0	1.19	0.07	0	0	0.63	0	0
23	HW49	0	0	0	0.05	0	0	0	0	0.35	0.17	0.27	0	0.52	0.12	0
24	HW50	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.03	0.14	0.03	0.02	0.23	0.16	0.24	0.07

注: 上表数值是多项样品的测定平均值。“-”代表未检出;

备注: 以上表格数据引自本项目环境影响报告书。

2、重点污染物分析

(1) 石油类。项目进厂危险废物中含有石油类化合物。石油类污染物在土在中的存在状态主要有四种：残留态、挥发态、自由态和溶解态。石油对土壤的污染主要集中在 20cm 左右的表层。石油排入土壤后，能破坏土壤结构，影响土壤的通透性，改变土壤有机质的组成和结构，降低土壤质量。因石油类物质的水溶性一般很小，土壤颗粒吸附石油类物质后不易被水浸润，形不成有效的导水通路，使土壤透水性降低、透水量下降。石油类物质在土壤中的残留性、累积性较强，能显著影响土壤同外界环境的物质、能量交换，石油进入土壤在向地下渗透过程中还沿地表扩散、侵蚀土层，使之盐碱化、沥青化、板结化，在重力作用下沿土壤深部迁移，由于石油的粘度大，粘带性强，在短时间内形成小范围的高浓度污染，改变土壤的物理化学性质，土壤性质的改变会直接影响土壤中化合物的行为，破坏土壤的生产功能。另外，在一定的环境条件下，石油烃中不易被土壤吸收的部分能渗入地下并污染地下水，其对地下水的潜在危害性也是不容忽视的元凶。石油类污染物进入土壤，使土壤中的新鲜有机碳含量大幅度增加，而有效氮和有效磷却没有相应变化，致使土壤中碳、氮、磷比例严重失调。有效碳在土壤中的大量引入刺激了土壤中自养型微生物的大量生长，嗜烃微生物的大量繁殖固定了土壤中的营养元素(如硝态氮)，造成营养供应的缺乏，导致微生物与植物争夺土壤营养元素，致使其双方都发展受阻。另外，土壤中石油还干扰了营养元素从土壤颗粒进入到土壤溶液。石油类污染物作为生物可利用的生长基质会被微生物降

解，从而延迟了土壤中其它污染物的降解，此外，石油类进入土壤后，会破坏土壤结构，分散土粒，使土壤的透水性降低。特别是其中的多环芳烃，具有致癌、致畸和致突变等活性，能通过食物链在动植物体内逐级富集，它在土壤中的累积更具危害。

(2) 重金属，包括如 Cu、As、Pb、Zn、Hg、Cd、Cr 等。

Hg: 在常温、常压下唯一以液态存在的金属。汞是一种剧毒非必需元素，广泛存在于各类环境介质和食物链（尤其是鱼类）中，其踪迹遍布全球各个角落。而正是由于天然本底情况下汞在大气、土壤和水体中均有分布，所以汞的迁移转化也在陆、水、空之间发生。底泥中的汞会直接或间接地在微生物的作用下转化为甲基汞或二甲基汞。水生生物摄入的甲基汞，可以在体内积累，并通过食物链不断富集，危及鱼类并通过食物链危害人体。金属汞慢性中毒的临床表现，主要是神经性症状，有头痛、头晕、肢体麻木和疼痛、肌肉震颤、运动失调等。大量吸入汞蒸汽会出现急性汞中毒，其症候为肝炎、肾炎、蛋白尿、血尿和尿毒症等。甲基汞主要是通过食物进入人体，在人体肠道内极易被吸收并输送到全身各器官，尤其是肝和肾，其中只有 15% 到脑组织。但首先受甲基汞损害的是脑组织，主要部位为大脑皮层和小脑，故有向心性视野缩小、运动失调、肢端感觉障碍等临床表现。这与金属汞侵犯脑组织引起以震颤为主的症候有所不同。甲基汞所致脑损伤是不可逆的，迄今尚无有效疗法，往往导致死亡或遗患终身

Pb: 铅是一种金属化学元素，是原子量最大的非放射性元素，也是柔软和延展性强的弱金属，有毒，也是重金属。由于铅在环境中的长期持久性，又对许多生命组织有较强的潜在性毒性，所以铅一直被列入强污染物范围。铅对人体有极大伤害，会造成胃疼，头痛，颤抖，神经性烦躁突触数量降低，在最严重的情况下，可能人事不省，直至

死亡。在很低的浓度下，铅的慢性长期健康效应表现为：影响大脑和神经系统。科学家发现：城市儿童血样即使铅的浓度保持可接受水平，仍然明显影响到儿童智力发育和表现行为异常。

Cd: 稀有元素，呈银白色，是作为副产品从锌矿石或硫镉矿中提炼出来的，大多用来保护其他金属免受腐蚀和锈损，如电镀钢、铁制品、铜、黄铜及其他合金。镉会对呼吸道产生刺激，长期暴露会造成嗅觉丧失症、牙龈黄斑或渐成黄圈，镉化合物不易被肠道吸收，但可经呼吸被体内吸收，积存于肝或肾脏造成危害，尤以对肾脏损害最为明显。还可导致骨质疏松和软化。有急性、慢性中毒之分。吸入含镉气体可致呼吸道症状，经口摄入镉可致肝、肾症状。

Cr: 单质为钢灰色金属，自然界中不存在游离状态的铬，主要存在于铬铁矿中。三价铬对人体几乎不产生有害作用，未见引起工业中毒的报道。铬进入血液后，主要与血浆中的球蛋白、白蛋白、 α -球蛋白结合。六价铬对人主要是慢性毒害，它可以通过消化道、呼吸道、皮肤和粘膜侵入人体，在体内主要积聚在肝、肾和内分泌腺中。通过呼吸道进入的则易积存在肺部。六价铬有强氧化作用，所以慢性中毒往往以局部损害开始逐渐发展到不可救药。经呼吸道侵入人体时，开始侵害上呼吸道，引起鼻炎、咽炎和喉炎、支气管炎。

As: 砷，俗称砒，是一种类金属元素，广泛存在于自然界，共有数百种的砷矿物已被发现。其化合物三氧化二砷被称为砒霜，是种毒性很强的物质。砷和无机砷化合物被列为一类致癌物。被污染土壤中的砷来自含砷农药的施用，矿山、工厂含砷废水的排放以及燃煤、冶炼排出的含砷飘尘的降落。砷可以在土壤中积累并由此进入农作物的组织之中，砷对农作物产生毒害作用的最低浓度为 3 毫克/升。

Zn: 单质锌是一种浅灰色的过渡金属，一般情况下，锌的外观呈

现银白色，在现代工业中对于电池制造上有不可磨灭的地位，为一相当重要的金属。此外，锌也是人体必需的微量元素之一，在人体生长发育、生殖遗传、免疫、内分泌等重要的生理过程中都起着极其重要的作用。锌在土壤中的富集，必然导致在植物体内的富集，这种富集不仅对植物，而且对食用这种植物的人和动物都有危害。用含锌污水灌溉农田对农作物特别是对小麦生长的影响较大，会造成小麦出苗不齐，分蘖少，植株矮小，叶片发生萎黄。

Cu: 铜是一种过渡元素，纯铜是柔软的金属，表面刚切开时为红橙色带金属光泽，单质呈紫红色。延展性好，导热性和导电性高，因此在电缆和电气、电子元件是最常用的材料，也可用作建筑材料，可以组成众多种合金。土壤中正常含铜量为每公斤 2~200 毫克。中国土壤含铜量是每公斤 3~300 毫克，平均值为每公斤 22 毫克。铜可在土壤中富集并被农作物吸收。在靠近铜冶炼厂附近的土壤，含有高浓度的铜。岩石风化和含铜废水灌溉均可使铜在土壤中积累并长期保留。水生生物可以富集铜，通过食物链的富集，最终使大量铜进入人体；农作物可通过根吸收土壤中的铜，其中一部分也可经食物进入人体。当铜在体内蓄积到一定程度后即可对人体健康产生危害。

(3) 苯系物。苯系物对区域特别是城市大气环境具有严重的负面影响。由于多数苯系物（如苯、甲苯等）具有较强的挥发性，在常温条件下很容易挥发到气体当中形成挥发性有机气体，会造成 VOCs 气体污染。更重要在于，许多苯系物对生物体具有毒性，对人类健康能够产生直接危害。经研究，BTEX 具有神经毒性（引起[神经衰弱](#)、头痛、失眠、眩晕、下肢疲惫等症状）和遗传毒性（破坏 DNA），长期接触可以导致人体患上贫血症和白血病。流行病学调查结果提示苯系物可能存在严重的生殖危害，随着呼吸苯系物气体时间的持续和剂

量的积累，危险性更大。另外，许多苯系物具有刺激性气味，相当一部分物质例如苯乙烯能产生使人很不愉快但很难说是臭味的味道，降低了人们的生活环境质量。

(4) 酚类化合物。环境中的酚污染主要指酚类化合物对水体的污染，含酚废水是当今世界上危害大、污染范围广的工业废水之一，是环境中水污染的重要来源。在许多工业领域诸如煤气、焦化、炼油、冶金、机械制造、玻璃、石油化工、木材纤维、化学有机合成工业、塑料、医药、农药、油漆等工业排出的废水中均含有酚。这些废水若不经处理，直接排放、灌溉农田则可污染大气、水、土壤和食品。酚是一种中等强度的化学毒物，与细胞原浆中的蛋白质发生化学反应。低浓度时使细胞变性，高浓度时使蛋白质凝固。酚类化合物可经皮肤粘膜、呼吸道及消化道进入体内。低浓度可引起蓄积性慢性中毒，高浓度可引起急性中毒以致昏迷死亡。

(5) 有机磷化合物。有机磷化合物进入体内后迅速与体内的胆碱酯酶结合，生成磷酸化胆碱酯酶，使胆碱酯酶丧失了水解乙酰胆碱的功能，导致胆碱能神经递质大量积聚，作用于胆碱受体，产生严重的神经功能紊乱，特别是呼吸功能障碍，从而影响生命活动。由于副交感神经兴奋造成的 M 样作用使患者呼吸道大量腺体分泌，造成严重的肺水肿，加重了缺氧，患者可因呼吸衰竭和缺氧死亡。

(6) 氟化物。氟化物对人体危害，主要使骨骼受害，表现肢体活动障碍，重者骨质疏松或变形，易于自发性骨折。其次是牙齿脆弱，出现斑点、损害皮肤，出现疼痛、湿疹及各种皮炎。氟化氢对呼吸器官有刺激作用，引起鼻炎、气管炎，使肺部纤维组织增生。

第二章 监测目的和任务

2.1 监测目的

本次监测对象为江油诺客环保科技有限公司厂区及周边背景点，目前该公司正在运营，企业主要经营危险废物处置，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江油诺客环保科技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) 《成都市土壤污染防治工作方案》(成府函〔2017〕54 号);
- (12) 《成都市生态环境局关于印发<成都市 2020 年度土壤和地下水污染重点监管单位名录>的通知》(〔2021〕12 号);
- (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)《关于开展土壤污染重点监管单位土壤和地下水自行监测
和土壤污染隐患排查工作的通知》(江环发〔2020〕87号);

(14)《关于开展土壤污染重点监管单位土壤和地下水隐患排查
和自行监测等工作的通知》(江环发〔2021〕13号)。

3.3 工程技术资料及其批复

(1)《四川国大水泥水泥窑处置危险废物项目环境影响报告书》
(四川省环科源科技有限公司, 2018年11月);

(2)《四川国大水泥水泥窑处置危险废物项目竣工环境保护验收
监测报告》(成都绿科环境工程咨询有限公司, 2021年4月);

(3)《四川国大水泥水泥窑协同处置危险废物项目水文地质勘
察报告》(核工业江西工程勘察研究总院, 2019年10月);

(4)《土壤污染防治责任书》(江油诺客环保科技有限公司,

2020年11月)。

3.4 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和《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	限值 (mg/kg)	执行标准
1	pH	/	/
2	镉	65	GB36600-2018
3	铅	800	GB36600-2018
4	铬	2000	DB50/T723-2016
5	铜	18000	GB36600-2018
6	锌	2000	DB50/T723-2016
7	镍	900	GB36600-2018
8	汞	38	GB36600-2018
9	砷	60	GB36600-2018
10	锰	2000	DB50/T723-2016
11	钴	70	GB36600-2018
12	硒	800	DB50/T723-2016
13	钒	752	GB36600-2018
14	铈	180	GB36600-2018
15	铊	/	/
16	铍	29	GB36600-2018
17	钼	700	DB50/T723-2016
18	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	4500	GB36600-2018

19	氰化物	135	GB36600-2018
20	氟化物	2000	DB50/T723-2016
21	苯	4	GB36600-2018
22	甲苯	1200	
23	间二甲苯+对二甲苯	570	
24	邻二甲苯	640	
25	乙苯	28	
26	三氯甲烷	0.9	
27	一溴二氯甲烷	1.2	
28	三溴甲烷	103	
29	四氯化碳	2.8	
30	氯乙烯	0.43	
31	氯苯	270	
32	苯乙烯	1290	
33	五氯酚	2.7	
34	2-氯酚	2256	
35	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	121	
36	α -六六六	0.3	
37	β -六六六	0.92	
38	γ -六六六	1.9	
39	滴滴涕	6.7	
40	六氯苯	1	
41	苯并[a]芘	1.5	
42	二噁英类	4×10^{-5}	

表 3-2 厂区外土壤环境质量自行监测执行标准

序号	项目	限值				执行标准
1	六六六(总量)	0.10				GB15618-2018
2	滴滴涕(总量)	0.10				
3	苯并[a]芘	0.55				
4	二噁英类	/				
序号	项目	限值				执行标准
		pH \leq 5.5	5.5<pH \leq 6.5	6.5<pH \leq 7.5	pH>7.5	
1	镉	0.3	0.3	0.3	0.6	GB15618-2018
2	汞	1.3	1.8	2.4	3.4	
3	砷	40	40	30	25	

4	铅	70	90	120	170	GB15618-2018
5	铬	150	150	200	250	
6	铜	50	50	100	100	
7	镍	60	70	100	190	
8	锌	200	200	250	300	

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）	序号	项目	限值（mg/L）
1	pH	6.5-8.5	22	三氯甲烷	60μg/L
2	镉	0.005	23	三溴甲烷	100μg/L
3	铅	0.01	24	四氯化碳	2.0μg/L
4	铬	/	25	氯苯	300μg/L
5	铜	1.00	26	苯	10.0μg/L
6	锌	1.0	27	甲苯	700μg/L
7	镍	0.02	28	二甲苯（总量）	500μg/L
8	汞	0.001	29	苯乙烯	20.0μg/L
9	石油类	/	30	五氯酚	9.0μg/L
10	砷	0.01	31	六六六（总量）	5.00μg/L
11	锰	0.10	32	滴滴涕（总量）	1.00μg/L
12	钴	0.05	33	六氯苯	1.00μg/L
13	硒	0.01	34	苯并（α）芘	0.01μg/L
14	钒	/	35	六价铬	0.05
15	铈	0.005	36	挥发性酚类	0.002
16	铊	0.0001	37	阴离子表面活性剂	0.3
17	铍	0.002	38	耗氧量	3.0
18	钼	0.07	39	硝酸盐	20.0
19	氯化物	250	40	亚硝酸盐	1.00
20	硫酸盐	250	41	氨氮	0.50
21	氟化物	1.0	42	氰化物	0.05

第四章 自行监测内容

4.1 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）》、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）等的相关规定，以及企业自身重点区域识别以及重点区域分布情况，分别在联合储存库、联合预处理车间、机修车间、物资库、事故废水池、初期雨水收集池等重点防渗区布设 8 个土壤监测点位，厂区上风向及下风向设置 2 个土壤监测点位；在厂区及周边上下游区域设置 6 个地下水监控点位。土壤环境现状监测点位设置见表 4-1 所示，地下水环境质量现状监测点位见表 4-2 所示。

表 4-1 土壤环境监测点位

所在区域	编号	位置	坐标	深度
四川国大水泥水泥窑协同处置危险废物项目	1#	联合储存库附近	E104.64959°, N31.79364°	0~20cm
	2#	联合预处理固态半固态预处理车间附近	E104.64803°, N31.79430°	
	3#	联合预处理半固态处置系统车间附近	E104.64799°, N31.79389°	
	4#	联合预处理废液处置车间附近	E104.64812°, N31.79313°	
	5#	机修车间附近	E104.64901°, N31.79332°	
	6#	物资库附近	E104.64896°, N31.79362°	
	7#	事故废水池附近	E104.64912°, N31.79450°	
	8#	初期雨水收集池附近	E104.64888°, N31.79458°	
	9#	厂区上风向 (厂址西北侧约 350m)	E104.64503°, N31.79673°	
	10#	厂区下风向(含增镇)	E104.61412°, N31.77982°	

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。9#为土壤监测背景点。

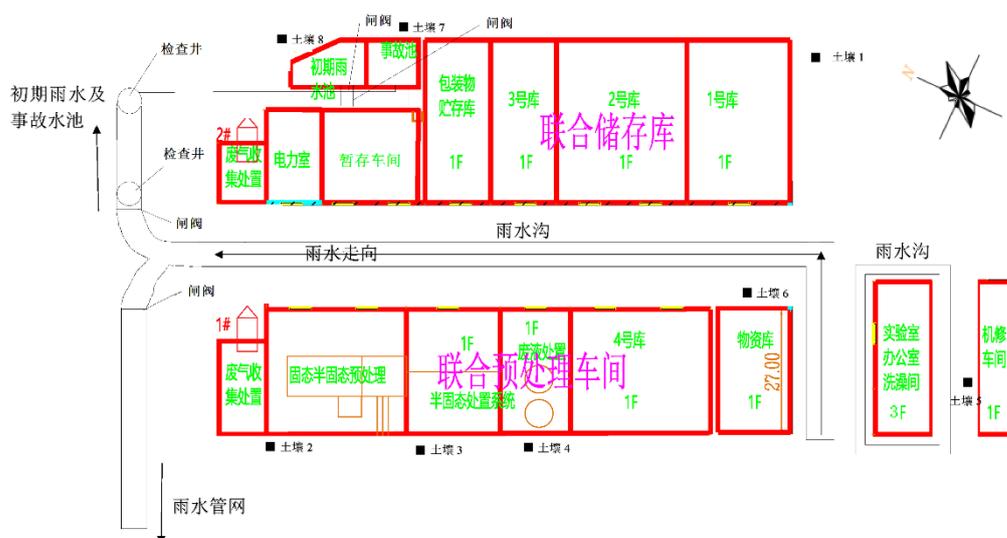


图 4-1 土壤环境监测点位示意图

表 4-2 地下水环境质量监测点

编号	监测地点	监测点功能	坐标	备注
JC1	陈家槽	背景监测点	E104.63913°, N31.79564°	居民井
JC2	ZK01	地下水跟踪监测	E104.64934°, N31.79390°	利用已有钻孔
JC3	水泥厂东北厂界	污染扩散监测点	E104.64852°, N31.79453°	新建监测井
JC4	Q1		E104.65119°, N31.78756°	原居民井或新建
JC5	水泥厂西北厂界		E104.64529°, N31.79205°	新建监测井
JC6	Q3		E104.64457°, N31.78515°	原居民井或新建



图 4-2 地下水环境监测点位示意图

4.2 监测项目

根据《北京市重点企业土壤环境自行监测技术指南（暂行）》和《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿），本项目属于 772 环境治理业（危废、医废处置）。根据现场调查和资料查看，确定本项目需要监测的项目为 A1、A2、C5 类及本项目涉及到的重点污染物监测指标。

综上所述，本项目监测指标描述如下：

1、土壤样品

土壤监测因子为 pH、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼、石油烃（C₁₀-C₄₀）、氰化物、氟化物、苯、甲苯、间-二甲苯+对-二甲苯、邻-二甲苯、乙苯、三氯甲烷、一溴二氯甲烷、三溴甲烷、四氯化碳、氯乙烯、氯苯、苯乙烯、五氯酚、2-氯酚、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、滴滴涕、六氯苯、苯并[α]芘、二噁英类。

2、地下水

地下水监测因子为 pH、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼、氯化物、硫酸盐、氟化物、六价铬、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、氰化物、石油类、三氯甲烷、三溴甲烷、四氯化碳、氯苯、苯、甲苯、二甲苯（总量）、苯乙烯、五氯酚、六六六（总量）、滴滴涕（总量）、六氯苯、苯并（ α ）芘。

本次选取的监测因子与监测方案要求的监测因子一致。若企业生产工艺发生变化及原辅料用料发生变化等状况，应根据企业实际情况调整监测因子，并重新修订自行监测方案。

4.3 监测频次

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)的要求,本项目土壤及地下水每年进行监测,每次采样一天,一天采样一次。

4.4 监测项目一览表

综上所述,江油诺客环保科技有限公司四川国大水泥水泥窑协同处置危险废物项目土壤及地下水环境质量自行监测的各个点位监测因子见表 4-3、表 4-4 所示。

表 4-3 土壤点位监测因子一览表

编号	位置	监测频次	监测因子
1#	联合储存库东侧	1 次/年	pH、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼、石油烃(C10-C40)、氰化物、氟化物、苯、甲苯、间-二甲苯+对-二甲苯、邻-二甲苯、乙苯、三氯甲烷、一溴二氯甲烷、三溴甲烷、四氯化碳、氯乙烯、氯苯、苯乙烯、五氯酚、2-氯酚、邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯、 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、滴滴涕、六氯苯、苯并[α]芘、二噁英类
2#	联合预处理固态半固态预处理车间西侧		
3#	联合预处理半固态处置系统车间西侧		
4#	联合预处理废液处置车间西侧		
5#	机修车间西侧		
6#	物资库东北侧		
7#	事故废水池附近		
8#	初期雨水收集池附近		
9#	厂区上风向		
10#	厂区下风向(含增镇)		

表 4-4 地下水点位监测因子一览表

编号	位置	监测频次	监测因子
JC1	陈家槽	1 次/年	pH、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼、氯化物、硫酸盐、氟化物、六价铬、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、氰化物、石油类、三氯甲烷、三溴甲烷、四氯化碳、氯苯、苯、甲苯、二甲苯（总量）、苯乙烯、五氯酚、六六六（总量）、滴滴涕（总量）、六氯苯、苯并（ α ）芘
JC2	ZK01		
JC3	水泥厂东北厂界		
JC4	Q1		
JC5	水泥厂西北厂界		
JC6	Q3		

第五章 监测分析方法

5.1 监测设施的建设

5.1.1 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。监测井的建设方法按照《地下水监测技术规范》（HJ164-2020）的要求进行。

5.1.2 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 4-1 在产企业长期监测井示例图



图 4-2 地下水环境监测井图形标示意图

5.1.3 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。

5.1.4 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。

5.2 采样方法

5.2.1 土壤采样

(1) 点位

采样点为重点区域，数量及位置见第 4.1 节。

（2）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。

（3）采样方法

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。

5.2.2 地下水采样

（1）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。

（2）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。

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。

(3) 采样方法

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。

5.3 监测分析方法

本次检测项目的检测方法、方法来源、使用仪器及检出限见下表所示：

表 5-1 地下水监测分析方法

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/01-4155	/
硫酸盐	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法	HJ 84-2016	Aquion 离子色谱仪 CHYC/01-3013	0.018mg/L
氯化物				7×10^{-3} mg/L
氟化物				6×10^{-3} mg/L
硝酸盐 (以 N 计)				4×10^{-3} mg/L
锰	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 电感耦合 等离子体发射光谱仪 CHYC/ 01-2004	0.01mg/L
锌				9×10^{-3} mg/L
钒				0.01mg/L
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
阴离子表面活性剂	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (10.1 阴离子合成洗涤剂 亚 甲蓝分光光度法)	GB/T 5750.4-2006	UV-1800PC 紫外可见分光光度计 CHYC/01-1002	0.050mg/L
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
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

项目	检测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限
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-吡唑啉酮分光光度 法)	GB/T 5750.5-2006	V-1600 可见分光光 度计 CHYC/01-1062	2×10^{-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
镍	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	6×10^{-5} mg/L
铅				9×10^{-5} mg/L
钴				3×10^{-5} mg/L
铜				8×10^{-5} mg/L
镉				5×10^{-5} mg/L
铬				1.1×10^{-4} mg/L
铊				2×10^{-5} mg/L
铍				4×10^{-5} mg/L
钼				6×10^{-5} mg/L
汞				水质 汞、砷、硒、铋和锑的 测定 原子荧光法
硒	4×10^{-4} mg/L			
砷	3×10^{-4} mg/L			
锑	2×10^{-4} mg/L			
三氯甲烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	Intuvo9000+5977B 气相色谱质谱联用仪 CHYC/01-3023	1.4 μ g/L
三溴甲烷				0.6 μ g/L
四氯化碳				1.5 μ g/L
氯苯				1.0 μ g/L
苯				1.4 μ g/L
甲苯				1.4 μ g/L
二甲苯(总量)				1.4 μ g/L

项目	检测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限
苯乙烯				0.6μg/L
五氯酚	水质 五氯酚的测定 气相色谱法	HJ 591-2010	7890B 气相色谱仪 CHYC/01-3003	0.01μg/L
六六六（总量）	水质 有机氯农药和氯苯类 化合物的测定 气相色谱-质 谱法	HJ 699-2014	7890B+5977B 气相色谱质谱联用仪 CHYC/01-3001	0.025μg/L
滴滴涕（总量）				0.031μg/L
六氯苯				0.043μg/L
苯并[a]芘	水质 多环芳烃的测定 液液 萃取和固相萃取高效液相色 谱法	HJ 478-2009	LC-2030 液相色谱仪 CHYC/01-3005	8×10 ⁻⁴ μg/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

表 5-2 土壤监测分析方法

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	/
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
钒	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
锰				20mg/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	PinAAcle 900T 原 子吸收分光光度计 （带火焰和石墨炉） CHYC/01-2005	2mg/kg
铅	土壤和沉积物 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997		0.1mg/kg
镉				0.01mg/kg
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
硒	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
锑			0.01mg/kg	

项目	检测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限
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	PinAAcle 900T 原子吸收分光光度计 (带火焰和石墨炉) CHYC/01-2005	1mg/kg
镍				3mg/kg
铬				4mg/kg
锌				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
钼	土壤和沉积物 12种金属元素的测定 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
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	PinAAcle 900T 原子吸收分光光度计 (带火焰和石墨炉) CHYC/01-2005	0.5mg/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		0.1mg/kg
总氟化物	土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法	HJ 873-2017	410P-13A 离子计 CHYC/01-1034	63mg/kg
氰化物	土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法	HJ 745-2015	V-1600 可见分光光度计 CHYC/01-1003	0.04mg/kg
四氯化碳	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	1.3×10^{-3} mg/kg
三氯甲烷				1.1×10^{-3} mg/kg
氯乙烯				1.0×10^{-3} mg/kg
苯				1.9×10^{-3} mg/kg
氯苯				1.2×10^{-3} mg/kg
乙苯				1.2×10^{-3} mg/kg
苯乙烯				1.1×10^{-3} mg/kg
甲苯				1.3×10^{-3} mg/kg
间、对-二甲苯				1.2×10^{-3} mg/kg
邻-二甲苯				1.2×10^{-3} mg/kg
一溴二氯甲烷				1.1×10^{-3} mg/kg

项目	检测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限
三溴甲烷				$1.5 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$
五氯酚	土壤和沉积物 酚类化合物的测定 气相色谱法	HJ 703-2014	Intuvo9000 气相色谱仪 CHYC/01-3024	0.07mg/kg
邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	7890B+5977B 气相色谱质谱联用仪 CHYC/01-3001	0.1mg/kg
2-氯酚				0.06mg/kg
苯并[a]芘	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法	HJ 805-2016	7890B+5977B 气相色谱质谱联用仪 CHYC/01-3001	0.17mg/kg
α -六六六	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法	HJ 835-2017	7890B+5977B 气相色谱质谱联用仪 CHYC/01-3001	0.07mg/kg
β -六六六				0.06mg/kg
γ -六六六				0.06mg/kg
六六六 (总量)	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱-质谱法	HJ 835-2017	7890B+5977B 气相色谱质谱联用仪 CHYC/01-3001	0.10mg/kg
滴滴涕 (总量)				0.04mg/kg
六氯苯				0.03mg/kg
二噁英类*	土壤和沉积物 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法	HJ 77.4-2008	高分辨气相色谱仪-高分辨质谱仪 Thermo Fisher Scientific DFS SN03156M	/

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），制定了江油诺客环保科技有限公司土壤环境自行监测流程图：

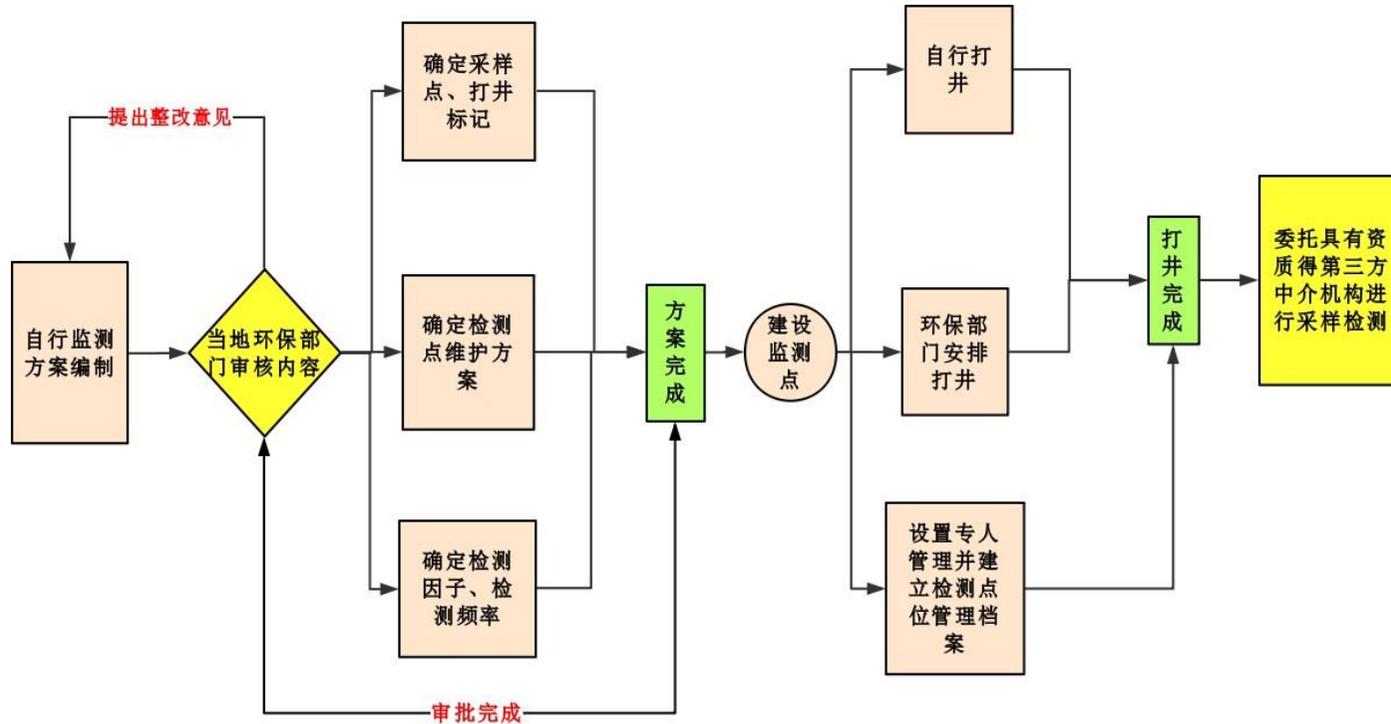


图 6-1 江油诺客环保科技有限公司土壤及地下水自行监测流程图

6.2 监测进度安排

正常顺利情况下，本项目地块工作周期为 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 土壤及地下水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					

6.3 开展监测工作

根据土壤和地下水自行监测工作进度，我公司于 2021 年 08 月 19 日和 2021 年 08 月 20 日赴江油诺客环保科技有限公司（四川省绵阳市江油市含增镇界池村国大水泥厂内）对《江油诺客环保科技有限公司土壤环境自行监测》项目地下水和土壤进行现场采样，2021 年 08 月 20 日送回公司实验室。公司检测部收样后，立即开展检测分析工作，并于 2021 年 08 月 20 日至 2021 年 09 月 13 日完成检测。报告编制部收到检测结果后，于 2021 年 9 月 28 日完成检测报告的编制，检测报告编号为川环源创检字（2021）第 CHYC/WT21272 号。

(1) 地下水现场采样照片

采样点名称	陈家槽 (JC1)	ZK01 (JC2)
点位坐标	E104.63913°, N31.79564°	E104.64934°, N31.79390°
采样日期	2021年8月20日	2021年8月20日
照片		
采样点名称	水泥厂东北厂界 (JC3)	Q1 (JC4)
点位坐标	E104.64852°, N31.79453°	E104.65119°, N31.78756°
采样日期	2021年8月20日	2021年8月20日
照片		

采样点名称	水泥厂西北厂界 (JC5)	Q3 (JC6)
点位坐标	E104.64529° , N31.79205°	E104.64457° , N31.78515°
采样日期	2021年8月20日	2021年8月20日
照片		

(2) 土壤现场采样照片

采样点名称	联合储存库东侧	联合预处理固态半固态预处理车间西侧
点位坐标	E104.64959° , N31.79364°	E104.64803° , N31.79430°
采样日期	2021年8月19日	2021年8月19日
照片		

采样点名称	联合预处理半固态处置系统 车间西侧	联合预处理废液处置车间西侧
点位坐标	E104.64799° , N31.79389°	E104.64812° , N31.79313°
采样日期	2021年8月19日	2021年8月19日
照片		
采样点名称	机修车间西侧	物资库东北侧
点位坐标	E104.64901° , N31.79332°	E104.64896° , N31.79362°
采样日期	2021年8月19日	2021年8月19日
照片		

采样点名称	事故废水池附近	初期雨水收集池附近
点位坐标	E104.64912° , N31.79450°	E104.64888° , N31.79458°
采样日期	2021年8月19日	2021年8月19日
照片		

第七章 监测结果

7.1 地下水监测结果

7.1.1 地下水监测内容

表 7-1 地下水监测内容

点位编号	检测点位	点位位置	检测项目	检测频次
WT21272001	JC1	陈家槽 (E104.63913°, N31.79564°)	pH、水温、镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼、钨、氯化物、硫酸盐、氟化物、铬(六价)、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、氰化物、石油类、三氯甲烷、三溴甲烷、四氯化碳、氯苯、苯、甲苯、二甲苯(总量)、苯乙烯、五氯酚、六六六(总量)、滴滴涕(总量)、六氯苯、苯并[a]芘	1次/天, 检测1天
WT21272002	JC2	ZK01 (E104.64934°, N31.79390°)		
WT21272003	JC3	水泥厂东北厂界 (E104.64852°, N31.79453°)		
WT21272004	JC4	Q1 (E104.65119°, N31.78756°)		
WT21272005	JC5	水泥厂西北厂界 (E104.64529°, N31.79205°)		
WT21272006	JC6	Q3 (E104.64457°, N31.78515°)		

7.1.2 地下水监测结果

表 7-2 地下水监测结果

检测项目		WT21272001	WT21272002	WT21272003	限值	评价结果
		陈家槽(JC1)	ZK01(JC2)	水泥厂东北厂界(JC3)		
		2021.08.20	2021.08.20	2021.08.20		
pH	无量纲	7.6	7.3	7.8	6.5≤pH≤8.5	达标
水温	°C	16.9	17.3	15.8	/	/
硫酸盐	mg/L	23.4	60.4	25.0	≤250	达标
氯化物	mg/L	5.40	64.3	19.5	≤250	达标
氟化物	mg/L	0.062	0.476	0.243	≤1.0	达标
硝酸盐(以N计)	mg/L	1.30	1.36	0.182	≤20.0	达标

检测项目		WT21272001	WT21272002	WT21272003	限值	评价结果
		陈家槽 (JC1)	ZK01 (JC2)	水泥厂东北厂界 (JC3)		
		2021.08.20	2021.08.20	2021.08.20		
锰	mg/L	未检出	0.01	0.02	≤0.10	达标
锌	mg/L	未检出	未检出	未检出	≤1.0	达标
钒	mg/L	未检出	未检出	未检出	/	/
挥发性酚类 (以苯酚计)	mg/L	未检出	未检出	未检出	≤0.002	达标
阴离子表面活性剂	mg/L	未检出	未检出	未检出	≤0.3	达标
耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	mg/L	0.61	1.30	1.79	≤3.0	达标
氨氮 (以 N 计)	mg/L	未检出	0.100	0.154	≤0.50	达标
亚硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	未检出	0.019	0.004	≤1.00	达标
氰化物	mg/L	未检出	未检出	未检出	≤0.05	达标
铬 (六价)	mg/L	未检出	未检出	未检出	≤0.05	达标
镍	mg/L	2.17×10 ⁻³	1.73×10 ⁻³	4.51×10 ⁻³	≤0.02	达标
铅	mg/L	5.6×10 ⁻⁴	2.6×10 ⁻⁴	2.1×10 ⁻⁴	≤0.01	达标
钴	mg/L	1.0×10 ⁻⁴	1.3×10 ⁻⁴	4.9×10 ⁻⁴	≤0.05	达标
铜	mg/L	1.73×10 ⁻³	1.42×10 ⁻³	4.9×10 ⁻⁴	≤1.00	达标
镉	mg/L	未检出	未检出	未检出	≤0.005	达标
铬	mg/L	1.18×10 ⁻³	3.41×10 ⁻³	3.9×10 ⁻⁴	/	/
铊	mg/L	7×10 ⁻⁵	4×10 ⁻⁵	未检出	≤0.0001	达标
铍	mg/L	未检出	未检出	未检出	≤0.002	达标
钼	mg/L	7.6×10 ⁻⁴	5.48×10 ⁻³	1.32×10 ⁻³	≤0.07	达标
汞	mg/L	未检出	未检出	未检出	≤0.001	达标
硒	mg/L	未检出	未检出	未检出	≤0.01	达标
砷	mg/L	5×10 ⁻⁴	8×10 ⁻⁴	1.5×10 ⁻³	≤0.01	达标
锑	mg/L	9×10 ⁻⁴	8×10 ⁻⁴	4×10 ⁻⁴	≤0.005	达标

检测项目		WT21272001	WT21272002	WT21272003	限值	评价结果
		陈家槽 (JC1)	ZK01 (JC2)	水泥厂东北厂界 (JC3)		
		2021.08.20	2021.08.20	2021.08.20		
三氯甲烷	µg/L	未检出	未检出	未检出	≤60	达标
三溴甲烷	µg/L	未检出	未检出	未检出	≤100	达标
四氯化碳	µg/L	未检出	未检出	未检出	≤2.0	达标
氯苯	µg/L	未检出	未检出	未检出	≤300	达标
苯	µg/L	未检出	未检出	未检出	≤10.0	达标
甲苯	µg/L	未检出	未检出	未检出	≤700	达标
二甲苯 (总量) ^①	µg/L	未检出	未检出	未检出	≤500	达标
苯乙烯	µg/L	未检出	未检出	未检出	≤20.0	达标
五氯酚	µg/L	未检出	未检出	未检出	≤9.0	达标
六六六 (总量) ^②	µg/L	未检出	未检出	未检出	≤5.00	达标
滴滴涕 (总量) ^③	µg/L	未检出	未检出	未检出	≤1.00	达标
六氯苯	µg/L	未检出	未检出	未检出	≤1.00	达标
苯并[a]芘	µg/L	未检出	未检出	未检出	≤0.01	达标
石油类	mg/L	未检出	未检出	未检出	/	/

表 7-2 (续) 地下水监测结果

检测项目		WT21272004	WT21272005	WT21272006	限值	评价结果
		Q1	水泥厂西北厂界	Q3		
		2021.08.20	2021.08.20	2021.08.20		
pH	无量纲	6.9	7.7	7.1	6.5≤pH≤8.5	达标
水温	°C	17.3	20.3	16.9	/	/
硫酸盐	mg/L	5.98	50.6	7.64	≤250	达标
氯化物	mg/L	9.39	7.13	6.41	≤250	达标
氟化物	mg/L	0.242	0.137	0.031	≤1.0	达标
硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	1.10	0.160	1.22	≤20.0	达标

检测项目		WT21272004	WT21272005	WT21272006	限值	评价结果
		Q1	水泥厂西北厂界	Q3		
		2021.08.20	2021.08.20	2021.08.20		
锰	mg/L	未检出	0.02	未检出	≤0.10	达标
锌	mg/L	未检出	未检出	未检出	≤1.0	达标
钒	mg/L	未检出	未检出	未检出	/	/
挥发性酚类 (以苯酚计)	mg/L	未检出	未检出	未检出	≤0.002	达标
阴离子表面活性剂	mg/L	未检出	未检出	未检出	≤0.3	达标
耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	mg/L	0.57	0.90	0.52	≤3.0	达标
氨氮 (以 N 计)	mg/L	未检出	0.128	0.031	≤0.50	达标
亚硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	未检出	未检出	未检出	≤1.00	达标
氰化物	mg/L	未检出	未检出	未检出	≤0.05	达标
铬 (六价)	mg/L	未检出	未检出	未检出	≤0.05	达标
镍	mg/L	1.39×10 ⁻³	2.04×10 ⁻³	1.26×10 ⁻³	≤0.02	达标
铅	mg/L	4.0×10 ⁻⁴	9.8×10 ⁻⁴	1.2×10 ⁻⁴	≤0.01	达标
钴	mg/L	4×10 ⁻⁵	2.5×10 ⁻⁴	4×10 ⁻⁵	≤0.05	达标
铜	mg/L	1.24×10 ⁻³	1.10×10 ⁻³	1.17×10 ⁻³	≤1.00	达标
镉	mg/L	未检出	未检出	未检出	≤0.005	达标
铬	mg/L	4.9×10 ⁻⁴	3.0×10 ⁻⁴	5.3×10 ⁻⁴	/	/
铊	mg/L	未检出	未检出	未检出	≤0.0001	达标
铍	mg/L	未检出	未检出	未检出	≤0.002	达标
钼	mg/L	5.0×10 ⁻⁴	7.0×10 ⁻⁴	7×10 ⁻⁵	≤0.07	达标
汞	mg/L	未检出	未检出	未检出	≤0.001	达标
硒	mg/L	未检出	未检出	未检出	≤0.01	达标
砷	mg/L	4×10 ⁻⁴	5×10 ⁻⁴	未检出	≤0.01	达标
锑	mg/L	4×10 ⁻⁴	7×10 ⁻⁴	4×10 ⁻⁴	≤0.005	达标

检测项目		WT21272004	WT21272005	WT21272006	限值	评价结果
		Q1	水泥厂西北厂界	Q3		
		2021.08.20	2021.08.20	2021.08.20		
三氯甲烷	µg/L	未检出	未检出	未检出	≤60	达标
三溴甲烷	µg/L	未检出	未检出	未检出	≤100	达标
四氯化碳	µg/L	未检出	未检出	未检出	≤2.0	达标
氯苯	µg/L	未检出	未检出	未检出	≤300	达标
苯	µg/L	未检出	未检出	未检出	≤10.0	达标
甲苯	µg/L	未检出	未检出	未检出	≤700	达标
二甲苯（总量） ^①	µg/L	未检出	未检出	未检出	≤500	达标
苯乙烯	µg/L	未检出	未检出	未检出	≤20.0	达标
五氯酚	µg/L	未检出	未检出	未检出	≤9.0	达标
六六六（总量） ^②	µg/L	未检出	未检出	未检出	≤5.00	达标
滴滴涕（总量） ^③	µg/L	未检出	未检出	未检出	≤1.00	达标
六氯苯	µg/L	未检出	未检出	未检出	≤1.00	达标
苯并[a]芘	µg/L	未检出	未检出	未检出	≤0.01	达标
石油类	mg/L	未检出	未检出	未检出	/	/

备注：①二甲苯（总量）为邻-二甲苯和间、对-二甲苯的总和。

②六六六（总量）为甲体六六六、丙体六六六、乙体六六六、丁体六六六的总和。

③滴滴涕（总量）为 P,P'-DDE、O,P'-DDT、P,P'-DDD、P,P'-DDT 的总和。

监测结果表明，2021年8月20日监测期间，地下水“陈家槽”、“ZK01”、“水泥厂东北厂界”、“Q1”、“水泥厂西北厂界”和“Q3”6个点位所测因子的检测结果满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表1和表2中III类相应标准限值的要求。

7.2 土壤监测结果

7.2.1 土壤监测内容

表 7-3 土壤监测内容

点位编号	点位位置	采样深度	检测项目	检测频次	
WT21272007	联合储存库东侧 (E104.64959°, N31.79364°)	0~0.2m	pH、镉、铅、铬、铬(六价)、铜、 锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、 钒、锑、铊、铍、钼、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、氰化物、总氟化物、 苯、甲苯、间、对-二甲苯、邻- 二甲苯、乙苯、三氯甲烷、一溴 二氯甲烷、三溴甲烷、四氯化碳、 氯乙烯、氯苯、苯乙烯、五氯酚、 2-氯酚、邻苯二甲酸二(2-乙基己 基)酯、 α -六六六、 β -六六六、 γ - 六六六、滴滴涕、六氯苯、苯并 [a]芘、二噁英类*	1次/天, 检测1天	
WT21272008	联合预处理固态半固态预处理 车间西侧 (E104.64803°, N31.79430°)				
WT21272009	联合预处理半固态处置系统车 间西侧 (E104.64799°, N31.79389°)				
WT21272010	联合预处理废液处置车间西侧 (E104.64812°, N31.79313°)				
WT21272011	机修车间西侧 (E104.64901°, N31.79332°)				
WT21272012	物资库东北侧 (E104.64896°, N31.79362°)				
WT21272013	事故废水池附近 (E104.64912°, N31.79450°)				
WT21272014	初期雨水收集池附近 (E104.64888°, N31.79458°)				
WT21272015	厂区上风向 (厂址西北侧约350m) (E104.64503°, N31.79673°)				pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、 锌、六六六(总量)、滴滴涕(总量)、 苯并[a]芘、二噁英类*
WT21272016	厂区下风向(含增镇) (E104.61412°, N31.77982°)				

7.2.2 土壤监测结果

表 7-4 土壤监测结果

检测项目		WT21272007	WT21272008	WT21272009	WT21272010	筛选值	管制值	备注
		联合储存库 东侧	联合预处理固 态半固态预处 理车间西侧	联合预处理半 固态处置系统 车间西侧	联合预处理废 液处置车间西 侧			
		0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m			
		2021.08.19	2021.08.19	2021.08.19	2021.08.19			
pH	无量纲	8.29	7.96	8.10	8.11	/	/	/
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	237	301	34	235	4500	9000	/

检测项目		WT21272007	WT21272008	WT21272009	WT21272010	筛选值	管制值	备注
		联合储存库 东侧	联合预处理固 态半固态预处 理车间西侧	联合预处理半 固态处置系统 车间西侧	联合预处理废 液处置车间西 侧			
		0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m			
		2021.08.19	2021.08.19	2021.08.19	2021.08.19			
钒	mg/kg	120	80	100	100	752	1500	/
锰	mg/kg	870	550	520	510	2000	/	/
钴	mg/kg	21	13	15	16	70	350	/
铅	mg/kg	40.3	23.2	22.8	24.2	800	2500	/
镉	mg/kg	1.68	0.26	0.35	0.64	65	172	/
汞	mg/kg	0.313	0.125	0.124	0.156	38	82	/
砷	mg/kg	24.9	19.1	16.0	17.4	60	140	/
硒	mg/kg	1.36	0.190	0.222	0.564	800	/	/
铈	mg/kg	2.23	1.77	1.64	1.78	180	360	/
铜	mg/kg	48	18	34	36	18000	36000	/
镍	mg/kg	49	31	39	48	900	2000	/
铬	mg/kg	102	55	72	67	2000	/	/
锌	mg/kg	187	77	104	123	2000	/	/
铍	mg/kg	2.02	2.05	1.94	1.50	29	290	/
钼	mg/kg	0.9	0.6	1.6	0.6	700	/	/
铬（六价）	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	5.7	78	/
铊	mg/kg	0.98	0.25	0.49	1.73	/	/	/
总氟化物	mg/kg	495	375	502	544	/	/	/
氰化物	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	135	270	/
四氯化碳	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8	36	/
三氯甲烷	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	0.9	10	/
氯乙烯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	0.43	4.3	/
苯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	4	40	/

检测项目		WT21272007	WT21272008	WT21272009	WT21272010	筛选值	管制值	备注
		联合储存库 东侧	联合预处理固 态半固态预处 理车间西侧	联合预处理半 固态处置系统 车间西侧	联合预处理废 液处置车间西 侧			
		0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m			
		2021.08.19	2021.08.19	2021.08.19	2021.08.19			
氯苯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	270	1000	/
乙苯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	28	280	/
苯乙烯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	1290	1290	/
甲苯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	1200	1200	/
间、对-二甲 苯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	570	570	/
邻-二甲苯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	640	640	/
一溴二氯 甲烷	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	1.2	12	/
三溴甲烷	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	103	1030	/
五氯酚	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	2.7	27	/
邻苯二甲 酸二(2-乙 基己基)酯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	121	1210	/
2-氯酚	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	2256	4500	/
苯并[a]芘	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5	15	/
α-六六六	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	0.3	3	/
β-六六六	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	0.92	9.2	/
γ-六六六	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	1.9	19	/
滴滴涕 (总量)	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	6.7	67	/
六氯苯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	1	10	/
二噁英类*	mg-TE Q/kg	2.4×10 ⁻⁶	4.8×10 ⁻⁷	4.7×10 ⁻⁷	4.2×10 ⁻⁷	4×10 ⁻⁵	4×10 ⁻⁴	/

备注：①“*”属无资质分包检测。

②毒性当量因子（TEF）：采用国际毒性当量因子 I-TEF 定义。

③滴滴涕（总量）为 P,P'-DDE、O,P'-DDT、P,P'-DDD、P,P'-DDT 的总和。

表 7-4 (续 1) 土壤监测结果

检测项目		WT21272007	WT21272008	WT21272009	WT21272010	筛选值	管制值	备注
		联合储存库 东侧	联合预处理固 态半固态预处 理车间西侧	联合预处理半 固态处置系统 车间西侧	联合预处理废 液处置车间西 侧			
		0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m			
		2021.08.19	2021.08.19	2021.08.19	2021.08.19			
pH	无量纲	8.29	7.96	8.10	8.11	/	/	/
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	237	301	34	235	4500	9000	/
钒	mg/kg	120	80	100	100	752	1500	/
锰	mg/kg	870	550	520	510	2000	/	/
钴	mg/kg	21	13	15	16	70	350	/
铅	mg/kg	40.3	23.2	22.8	24.2	800	2500	/
镉	mg/kg	1.68	0.26	0.35	0.64	65	172	/
汞	mg/kg	0.313	0.125	0.124	0.156	38	82	/
砷	mg/kg	24.9	19.1	16.0	17.4	60	140	/
硒	mg/kg	1.36	0.190	0.222	0.564	800	/	/
锑	mg/kg	2.23	1.77	1.64	1.78	180	360	/
铜	mg/kg	48	18	34	36	18000	36000	/
镍	mg/kg	49	31	39	48	900	2000	/
铬	mg/kg	102	55	72	67	2000	/	/
锌	mg/kg	187	77	104	123	2000	/	/
铍	mg/kg	2.02	2.05	1.94	1.50	29	290	/
钼	mg/kg	0.9	0.6	1.6	0.6	700	/	/
铬(六价)	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	5.7	78	/
铊	mg/kg	0.98	0.25	0.49	1.73	/	/	/
总氟化物	mg/kg	495	375	502	544	/	/	/
氰化物	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	135	270	/

检测项目		WT21272007	WT21272008	WT21272009	WT21272010	筛选值	管制值	备注
		联合储存库 东侧	联合预处理固 态半固态预处 理车间西侧	联合预处理半 固态处置系统 车间西侧	联合预处理废 液处置车间西 侧			
		0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m			
		2021.08.19	2021.08.19	2021.08.19	2021.08.19			
四氯化碳	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8	36	/
三氯甲烷	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	0.9	10	/
氯乙烯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	0.43	4.3	/
苯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	4	40	/
氯苯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	270	1000	/
乙苯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	28	280	/
苯乙烯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	1290	1290	/
甲苯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	1200	1200	/
间、对-二甲 苯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	570	570	/
邻-二甲苯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	640	640	/
一溴二氯 甲烷	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	1.2	12	/
三溴甲烷	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	103	1030	/
五氯酚	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	2.7	27	/
邻苯二甲 酸二(2-乙 基己基)酯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	121	1210	/
2-氯酚	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	2256	4500	/
苯并[a]芘	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5	15	/
α-六六六	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	0.3	3	/
β-六六六	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	0.92	9.2	/
γ-六六六	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	1.9	19	/
滴滴涕 (总量)	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	6.7	67	/

检测项目		WT21272007	WT21272008	WT21272009	WT21272010	筛选值	管制值	备注
		联合储存库 东侧	联合预处理固 态半固态预处 理车间西侧	联合预处理半 固态处置系统 车间西侧	联合预处理废 液处置车间西 侧			
		0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m			
		2021.08.19	2021.08.19	2021.08.19	2021.08.19			
六氯苯	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	1	10	/
二噁英类*	mg-TEQ/kg	2.4×10^{-6}	4.8×10^{-7}	4.7×10^{-7}	4.2×10^{-7}	4×10^{-5}	4×10^{-4}	/

备注：①“*”属无资质分包检测。

②毒性当量因子（TEF）：采用国际毒性当量因子 I-TEF 定义。

③滴滴涕（总量）为 P,P'-DDE、O,P'-DDT、P,P'-DDD、P,P'-DDT 的总和。

表 7-4（续 2） 土壤监测结果

检测项目		WT21272015			筛选值	管制值	备注
		厂区上风向（厂址西北侧约 350m）					
		0~0.2m					
		2021.08.19					
pH	无量纲	7.20			/	/	/
铅	mg/kg	25.5			120	700	/
镉	mg/kg	0.15			0.3	3.0	/
汞	mg/kg	0.141			2.4	4.0	/
砷	mg/kg	13.8			30	120	/
铜	mg/kg	22			100	/	/
镍	mg/kg	32			100	/	/
铬	mg/kg	36			200	1000	/
锌	mg/kg	63			250	/	/
六六六（总量）	mg/kg	未检出			0.10	/	/
滴滴涕（总量）	mg/kg	未检出			0.10	/	/
苯并[a]芘	mg/kg	未检出			0.55	/	/
二噁英类*	mg-TEQ/kg	4.4×10^{-7}			/	/	/

备注：①“*”属无资质分包检测。

②毒性当量因子（TEF）：采用国际毒性当量因子 I-TEF 定义。

③六六六（总量）为 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、 δ -六六六的总和。

④滴滴涕（总量）为 P,P'-DDE、O,P'-DDT、P,P'-DDD、P,P'-DDT 的总和。

表 7-4（续 3） 土壤监测结果

检测项目		WT21272016			筛选值	管制值	备注
		厂区下风向（含增镇）					
		0~0.2m					
		2021.08.19					
pH	无量纲	8.00			/	/	/
铅	mg/kg	27.1			170	1000	/
镉	mg/kg	0.15			0.6	4.0	/
汞	mg/kg	0.218			3.4	6.0	/
砷	mg/kg	16.8			25	100	/
铜	mg/kg	22			100	/	/
镍	mg/kg	27			190	/	/
铬	mg/kg	38			250	1300	/
锌	mg/kg	61			300	/	/
六六六（总量）	mg/kg	未检出			0.10	/	/
滴滴涕（总量）	mg/kg	未检出			0.10	/	/
苯并[a]芘	mg/kg	未检出			0.55	/	/
二噁英类*	mg-TEQ/kg	3.2×10 ⁻⁷			/	/	/

监测结果表明，2021 年 8 月 19 日监测期间：

土壤联合储存库附近、联合预处理固态半固态、预处理车间附近、联合预处理半固态处置系统车间附近、联合预处理废液处置车间附近、机修车间附近、物资库附近、事故废水池附近、初期雨水收集池附近 8 个土壤点位所测因子（除铬、锌、锰、硒、钼）的监测结果未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 和表 2 中第二类用地相应筛选值的要求，铬、锌、锰、硒、钼的监测结果未超过重庆地标《场地土壤环境风险

评估筛选值》(DB50/T723-2016)中“商服/工业用地”筛选值的要求。

厂区上风向(厂址西北侧约350m)、厂区下风向(含增镇)2个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)表1和表2中相应风险筛选值的要求。

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

(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	201794	1.91-2.11	1.96	符合
2	氯离子	mg/L	0.007	201845	7.19-7.67	7.45	符合
3	硝酸根	mg/L	0.004	200845	1.73-1.85	1.82	符合
4	硫酸根	mg/L	0.018	201934	14.3-15.7	15.3	符合
5	锌	mg/L	0.009	200937	0.577±0.030	0.594	符合
6	锰	mg/L	0.01	202314	1.79±0.11	1.83	符合
7	挥发酚	μg/L	0.3	200355	72.5±4.8	72.7	符合
8	耗氧量	mg/L	0.05	2031105	2.48±0.21	2.40	符合
9	亚硝酸盐	mg/L	0.003	200641	0.178±0.009	0.181	符合
10	六价铬	μg/L	4	203360	34.4±2.6	34.6	符合
11	氨氮	mg/L	0.025	2005136	9.13±0.36	9.09	符合
12	镉	μg/L	0.2	204909	29.8±1.5	28.8	符合
13	砷	μg/L	0.3	200446	26±2	24	符合
14	汞	μg/L	0.04	202042	2.96±0.47	3.25	符合
15	硒	μg/L	0.4	203720	13.7±1.3	13.0	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	7.51	符合
2	氟化物	mg/kg	63	GSS-1a	513±21	518	符合
3	砷	mg/kg	0.01	GSS-4a	9.6±0.6	9.5	符合

4	汞	mg/kg	0.002	GSS-4a	0.072±0.006	0.071	符合
5	硒	mg/kg	0.014	GSS-4a	0.31±0.04	0.27	符合
6	铈	mg/kg	0.01	GSS-4a	1.4±0.2	1.4	符合
7	钒	g/kg	0.02	GSS-8a	0.080±0.003	0.080	符合
8	锰	g/kg	0.02	GSS-8a	0.630±0.020	0.622	符合
9	镉	mg/kg	0.01	GSS-8a	0.14±0.02	0.14	符合
10	铅	mg/kg	0.1	GSS-8a	21±2	22	符合
11	钼	mg/kg	0.1	GSS-8a	0.76±0.06	0.75	符合
12	钴	mg/kg	2	GSS-8a	12.3±1.0	12.5	符合
13	锌	mg/kg	1	GSS-8a	66±3	67	符合
14	铬	mg/kg	4	GSS-8a	65±4	64	符合
15	镍	mg/kg	3	GSS-8a	30±2	31	符合
16	铜	mg/kg	1	GSS-8a	24±2	24	符合
17	铊	mg/kg	0.1	GSS-8a	0.57±0.05	0.55	符合
18	铍	mg/kg	0.03	GSS-8a	2.0±0.2	1.9	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	苯并[a]芘	µg/L	0.0008	<0.0008	0.2	0.200	100	70%-120%	符合
2	铜	µg/L	0.08	1.17	2.0	3.131	98.1	70%-120%	符合
3	镍	µg/L	0.06	1.26	2.0	3.023	88.1	70%-120%	符合
4	铬	µg/L	0.11	0.53	2.0	2.319	88.9	70%-120%	符合
5	镉	µg/L	0.05	<0.05	2.0	1.967	98.2	70%-120%	符合
6	铅	µg/L	0.09	0.12	2.0	2.06	97.4	70%-120%	符合
7	铊	µg/L	0.02	<0.02	2.0	1.882	94.1	70%-120%	符合
8	铍	µg/L	0.04	<0.04	2.0	1.7751	88.6	70%-120%	符合
9	钴	µg/L	0.03	0.04	2.0	1.866	91.0	70%-120%	符合
10	钼	µg/L	0.06	0.07	2.0	2.449	118	70%-120%	符合
11	铈	µg/L	0.2	0.4	40.0ng	1.955	86.6	70%-120%	符合
12	砷	µg/L	0.3	<0.3	40.0ng	2.138	105	70%-120%	符合

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
13	汞	μg/L	0.04	<0.04	4.0ng	0.222	105	70%-120%	符合
14	硒	μg/L	0.4	<0.4	40.0ng	2.226	113	70%-120%	符合
15	锌	mg/L	0.009	<0.009	0.2	0.2268	113	70%-120%	符合
16	钒	mg/L	0.01	<0.01	0.2	0.2113	106	70%-120%	符合
17	锰	mg/L	0.01	<0.01	0.2	0.2071	104	70%-120%	符合
18	阴离子合 成洗涤剂	mg/L	0.050	<0.050	10.0μg	10.16μg	99.2	70%-120%	符合
19	氯仿	μg/L	1.4	<1.4	20	22.3149	112	70%-120%	符合
20	四氯化碳	μg/L	1.5	<1.5	20	18.4749	92.4	70%-120%	符合
21	苯	μg/L	1.4	<1.4	20	22.6153	113	70%-120%	符合
22	甲苯	μg/L	1.4	<1.4	20	22.6940	113	70%-120%	符合
23	氯苯	μg/L	1.0	<1.0	20	22.0496	110	70%-120%	符合
24	间、对 二甲苯	μg/L	2.2	<2.2	40	43.5275	109	70%-120%	符合
25	邻二甲苯	μg/L	1.4	<1.4	20	22.3110	112	70%-120%	符合
26	苯乙烯	μg/L	0.6	<0.6	20	23.3013	117	70%-120%	符合
27	溴仿	μg/L	0.6	<0.6	20	21.3666	107	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 (%)	控制 范围	是否符 合要求
1	苯并[a] 芘	μg/L	0.0008	<0.0008	<0.0008	0	0-10	
2	氟离子	mg/L	0.006	0.062	0.062	0		符合
3	氯离子	mg/L	0.007	5.42	5.37	0.5		符合
4	硝酸根	mg/L	0.004	1.29	1.32	1.1		符合
5	硫酸根	mg/L	0.018	23.1	23.8	1.5		符合
6	五氯酚	μg/L	0.01	<0.01	<0.01	0		

序号	指标	单位	检出限	样品浓度	平行样浓度	相对偏差 (%)	控制范围	是否符合要求
7	铜	μg/L	0.08	1.17	1.17	0		
8	镍	μg/L	0.06	1.25	1.27	0.8		
9	铬	μg/L	0.11	0.51	0.55	3.8		
10	镉	μg/L	0.05	<0.05	<0.05	0		
11	铅	μg/L	0.09	0.11	0.12	4.3		
12	铊	μg/L	0.02	<0.02	<0.02	0		
13	铍	μg/L	0.04	<0.04	<0.04	0		
14	钴	μg/L	0.03	0.04	0.04	0		
15	钼	μg/L	0.06	0.07	0.06	7.7		
16	锌	mg/L	0.009	<0.009	<0.009	0		
17	钒	mg/L	0.01	<0.01	<0.01	0		
18	锰	mg/L	0.01	<0.01	<0.01	0		符合
19	挥发酚	μg/L	0.3	<0.3	<0.3	0		符合
20	耗氧量	mg/L	0.05	0.51	0.54	2.9		符合
21	亚硝酸盐	mg/L	0.003	<0.003	<0.003	0		符合
22	六价铬	μg/L	4	<4	<4	0		符合
23	氨氮	mg/L	0.025	0.031	0.031	0		符合
24	铋	μg/L	0.2	0.5	0.4	11.1		符合
25	砷	μg/L	0.3	<0.3	<0.3	0		符合
26	汞	μg/L	0.04	<0.04	<0.04	0		符合
27	硒	μg/L	0.4	<0.4	<0.4	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 (%)	控制范围	是否符合要求
1	氰化物	mg/kg	0.04	<0.04	<0.04	0	0-10	
2	pH	无量纲	/	8.00	8.00	0		符合

序号	指标	单位	检出限	样品浓度	平行样浓度	相对偏差 (%)	控制范围	是否符合要求
3	五氯酚	mg/kg	0.07	<0.07	<0.07	0		符合
4	苯并[a]芘	mg/kg	0.17	<0.17	<0.17	0		符合
5	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	6	235	239	0.8		符合
6	氟化物	mg/kg	63	610	609	0.08		
7	砷	mg/kg	0.01	10.7	11.2	2.3		
8	汞	mg/kg	0.002	0.0774	0.0695	5.3		
9	硒	mg/kg	0.01	0.103	0.098	2.5		
10	铈	mg/kg	0.01	1.41	1.50	3.1		
11	钒	g/kg	0.02	0.12	0.12	0		
12	锰	g/kg	0.02	0.65	0.56	7.4		
13	镉	mg/kg	0.01	0.44	0.43	0.2		
14	铅	mg/kg	0.1	43.5	37.2	7.8		
15	六价铬	mg/kg	0.5	<0.5	<0.5	0		
16	钼	mg/kg	0.1	0.5	0.5	0		
17	钴	mg/kg	2	20	21	4.2		
18	锌	mg/kg	1	114	119	2.1		符合
19	铬	mg/kg	4	80	78	1.5		符合
20	镍	mg/kg	3	47	44	4.2		符合
21	铜	mg/kg	1	51	46	5.3		符合
22	水分	%	/	86.9	86.4	0.3		符合
23	铊	mg/kg	0.1	0.97	0.98	0.6		符合
24	铍	mg/kg	0.03	2.19	1.85	8.2		符合

第九章 结论及建议

9.1 结论

江油诺客环保科技有限公司根据《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8月20日监测期间，地下水“陈家槽”、“ZK01”、“水泥厂东北厂界”、“Q1”、“水泥厂西北厂界”和“Q3”6个点位所测因子的检测结果满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表1和表2中III类相应标准限值的要求。

土壤联合储存库附近、联合预处理固态半固态、预处理车间附近、联合预处理半固态处置系统车间附近、联合预处理废液处置车间附近、机修车间附近、物资库附近、事故废水池附近、初期雨水收集池附近8个土壤点位所测因子（除铬、锌、锰、硒、钼）的监测结果未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表1和表2中第二类用地相应筛选值的要求，铬、锌、锰、硒、钼的监测结果未超过重庆地标《场地土壤环境风险评估筛选值》（DB50/T723-2016）中“商服/工业用地”筛选值的要求。

厂区上风向（厂址西北侧约350m）、厂区下风向（含增镇）2个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）表1和表2中相应风险筛选值的要求。

江油诺客环保科技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。

