

瀚蓝（廊坊）固废处理有限公司

2021 年度自行监测报告

建设单位：瀚蓝（廊坊）固废处理有限公司

编制单位：天津斯坦德优检测技术有限公司

二〇二一年七月



目 录

1 概述.....	1
1.1 项目由来.....	1
1.2 编制依据.....	1
1.3 工作方法.....	3
2 企业基本信息.....	4
2.1 企业概况.....	4
2.2 地块利用历史及现状.....	5
2.3 企业原辅料使用情况.....	12
2.4 生产工艺及产排污流程图.....	13
2.5 地下设施及管线.....	24
2.6 特征污染物.....	26
2.7 历史监测结果.....	27
3 布点及监测方案概述.....	28
3.1 重点监测区域识别.....	28
3.2 布点位置及数量.....	32
3.3 钻探深度.....	34
3.4 采样深度.....	34
3.5 测试项目.....	36
3.6 测试方法.....	36
3.7 采样点布设信息汇总.....	41
4 样品的采集.....	44
4.1 采样准备.....	44
4.2 土孔钻探.....	46
4.3 土壤样品采集.....	49
5 样品保存与样品流转.....	58
5.1 样品保存.....	58
5.2 样品流转.....	63
6 质量保证与质量控制.....	65
6.1 制定布点方案阶段质量控制.....	65
6.2 内部质量保证与质量控制.....	65
6.3 样施工过程的质量控制.....	65
6.3 样品保存过程中质量控制.....	66
6.4 样品流转过程中质量控制.....	67
6.5 现场平行样质量控制.....	67
6.6 检测实验室内部质控.....	72
7 土壤检测结果分析.....	89
7.1 土壤风险筛选值.....	89
7.2 检测值与评价标准对比分析.....	91
7.3 检测值与背景检测值对比分析.....	97
7.3 检测值与历史检测值变化趋势.....	99

7.4 土壤检测结果整体分析与结论.....	103
8 结论与建议.....	104
8.1 结论.....	104
8.2 建议.....	105

1 概述

1.1 项目由来

为贯彻落实国家《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕65号）及河北省《河北省“净土行动”土壤污染防治工作方案》（冀政发〔2017〕3号）等相关文件，河北省印发《关于进一步加强土壤污染重点监管单位土壤环境管理工作的通知》（冀环办字函〔2021〕5号）文件，文件要求落实重点监管单位土壤污染防治主体责任：按照《土壤污染防治法》第二十一条要求，督促辖区内重点监管单位严格控制有毒有害物质排放，并于每年11月30日前，向所在地生态环境部门提交年度有毒有害物质排放报告；依据生态环境部《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》，建立土壤污染隐患排查制度，依法自行开展土壤污染隐患排查工作；制定、实施自行监测方案，监测数据报当地生态环境部门。要将重点监管单位的以上义务在排污许可证中载明，纳入排污许可证年度执行报告上报。

2020年6月河北省印发《河北省土壤污染重点监管单位土壤及地下水自行监测技术指南（试行）》，“自行监测技术指南”中明确要求土壤污染重点监管单位每年至少开展1次土壤及地下水自行监测。

瀚蓝（廊坊）固废处理有限公司为土壤污染重点监管单位，委托天津斯坦德优检测技术有限公司对瀚蓝（廊坊）固废处理有限公司开展2021年度土壤及地下水自行监测工作。

1.2 编制依据

1.2.1 法律、法规和政策

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- （2）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日）；
- （3）《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日第二次修正版）；
- （4）《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）；
- （5）《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（2018年8月1日施行）；

（6）《国务院办公厅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）；

（7）《关于贯彻落实（国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知）的通知》（环发[2013]46 号）；

（8）《河北省“净土行动”土壤污染防治工作方案》（冀政发〔2017〕3 号）；

（9）《关于进一步加强土壤污染重点监管单位土壤环境管理工作的通知》（冀环办字函〔2021〕5 号）；

1.2.2 标准和规范

（1）《场地环境调查与风险评估技术导则》（DB50/T 725-2016）；

（2）《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；

（3）《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定（试行）》；

（4）《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》；

（5）《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；

（6）《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）；

（7）《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；

（8）《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》。

（9）《河北省土壤污染重点监管单位土壤及地下水自行监测技术指南（试行）》

（10）《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）

1.2.3 企业提供的其他资料

（1）《创冠环保（廊坊）有限公司地块自行监测报告》（2020 年）；

（2）《创冠环保（廊坊）有限公司地块自行监测工作方案》（2020 年）；

（3）《廊坊市城区垃圾无害化处理有限公司廊坊城市生活垃圾焚烧发电厂

技改及扩建工程竣工环境保护验收报告》（2020 年）

（4）《廊坊城市生活垃圾焚烧发电厂技改及扩建工程环境影响报告书》
（2020 年）；

（5）《瀚蓝（廊坊）固废处理有限公司排污许可证》。

1.3 工作方法

根据《关于自行监测和隐患排查的几个问题说明》，自行监测要求：2.自行监测应按照省厅印发的《河北省土壤污染重点监管单位土壤及地下水自行监测技术指南（试行）》（以下简称《自行监测指南》）要求编制监测方案和监测报告；3.2020 年已开展自行监测的企业，监测方案可不再进行评审，但监测报告仍需组织专家评审。因此，同时参考《创冠环保（廊坊）有限公司地块自行监测工作方案》（2020 年）的布点采样方案内容及《河北省土壤污染重点监管单位土壤及地下水自行监测技术指南（试行）》中的相关要求开展本次自行监测活动。

2 企业基本信息

2.1 企业概况

场地位于落垡镇苏庄村龙河园区，中心地理坐标为北纬 39°25'55"，东经 116°49'25.30"。厂界距最近环境敏感点苏庄村，直线距离约 500m。瀚蓝（廊坊）固废处理有限公司原名创冠环保（廊坊）有限公司，于 2020 年 6 月 18 日更改为瀚蓝（廊坊）固废处理有限公司。本公司所属行业为 4417 生物质发电（生活垃圾焚烧发电），地块内现有工程为 3 条机械炉排型焚烧炉生产线，全厂生活垃圾处理总规模 $3 \times 500\text{t/d}$ ，配 $2 \times 12\text{MW}$ 次高压凝汽式汽轮发电机组，年最大发电量 20450 万 kWh。



图 2.1-1 地块位置示意图

企业于 2018 年后在厂区的西北角、东南角空地各新建一座飞灰库，东南角飞灰库未使用，企业 2018 年技改扩建，工程主要建设内容为在厂内一期工程预留位置上，增加一条日处理能力为 500t/d 机械炉排型焚烧炉生产线及配套烟气净化系统，同时封闭垃圾运输栈桥，并对地磅及地磅房、一期工程的烟气净化系统、飞灰处理系统、化学水系统、渗滤液处理站等进行技术改造，其它公用、辅助、环保等配套工程均依托电厂现有工程。扩建工程涉及的焚烧炉主厂房、烟气净化厂房及卸料大厅、垃圾池等土建工程，项目一期已经一次性建成。

表 2.1-1 企业基本情况一览表

序号	信息项目	详情
1	企业名称	瀚蓝（廊坊）固废处理有限公司
2	法定代表人	邢仁东
3	地理位置	落垡镇苏庄村龙河园区
4	企业规模	中型
5	所属工业园区或集聚区	--
6	地块面积	68162.00m ²
7	现使用权属	工业用地
8	地块利用历史	建厂前为荒地
9	地块规划用途	工业用地
10	行业类型	4417 生物质发电（生活垃圾焚烧发电）

2.2 地块利用历史及现状

2.2.1 地块利用历史

瀚蓝（廊坊）固废处理有限公司于 2010 年正式在场地内开工建设，2012 年基础设施建筑、设备等均已安装完毕，直至 2015 年正式运营。根据企业人员询问了解到 2009 年建厂前该地块曾存在过一家砖厂，卫星历史影像资料显示 2006 年该地块为农田，至 2010 年地块开始建设，该地块的利用历史情况见下表 2.2-1。

表 2.2-1 地块利用历史一览表

序号	起（年）	止（年）	行业类别*	主要产品	备注
①	2015	至今	4417 生物质发电（生活垃圾焚烧发电）	—	垃圾焚烧发电
②	2012	2015	—	—	基础设施建设完成后搁置未运行
③	2010	2012	—	—	主要建设期
④	2009	2010	—	—	曾存在砖厂
⑤	-	2009	农田	—	—



2020 年 5 月年地块历史影像图



2019 年 8 月年地块历史影像图



2019 年 8 月年地块历史影像图



2019 年 6 月年地块历史影像图



2019 年 5 月地块历史影像图



2017 年 5 月年地块历史影像图

图 2.2-1 地块历史变迁情况

2.2.2 地块现状

本项目地块位于瀚蓝（廊坊）固废处理有限公司，垃圾焚烧及发电主厂房位于地块中部，地块西北角和西南部分建有飞灰暂存库，生产辅助设施厂房围绕在主厂房四周，地块西侧为循环冷却水塔，污水处理站位于地块南侧部分，办公及生活区位于地块的西北部分。地块内大部分建构物较新，厂区内除绿化区域、

预留区域无水泥硬化外，其他区域均有水泥硬化层，生产废水经地上管廊进入污水处理站，场地内水泥硬化面较完好，硬化面裂缝现象较轻。生产厂房内部硬化防渗层较好。厂区平面布置情况见图 2.2-2。重点区域影像记录见图 2.2-3。



图 2.2-2 厂区平面布置图



主厂房内部



主厂房内部



飞灰库



垃圾池内部



调节池池体地上，地下为泵房



厌氧、消化反应区池体地上



污水处理区



污水处理区



升压站南侧飞灰库



飞灰库 1

2.3 企业原辅料使用情况

瀚蓝（廊坊）固废处理有限公司原名创冠环保（廊坊）有限公司，于 2020 年 6 月 18 日更改为瀚蓝（廊坊）固废处理有限公司。本公司所属行业为 4417 生物质发电(生活垃圾焚烧发电)，地块内现有工程为 3 条机械炉排型焚烧炉生产线，全厂生活垃圾处理总规模 $3 \times 500\text{t/d}$ ，配 $2 \times 12\text{MW}$ 次高压凝汽式汽轮发电机组，年最大发电量 20450 万 kWh。

企业涉及的主要原辅材料情况详见下表 2.3-1。

表 2.3-1 原辅材料消耗情况一览表

序号	名称	规格	用量	来源	备注
1	生活垃圾	-	52万吨/年	政府收集	表中原辅材料用量为1个焚烧炉用量，厂内3个焚烧炉原辅材料及用量一致
2	燃油	轻柴油	500t/a	当地采购	
3	消石灰 $\text{Ca}(\text{OH})_2$	纯度 $\geq 90\%$ 粒度325目	3300t/a	-	
4	活性炭	碘吸附值1000	201t/a	-	
5	氨水	25%	2212t/a	-	
6	螯合剂	-	306t/a	-	

(1) 垃圾成分分析

垃圾组分具有复杂性、多变性和地域差异性。廊坊市生活垃圾主要是居民生活垃圾，街道保洁垃圾、社会垃圾和少量工业垃圾等组成，垃圾接收范围仍然主要包括廊坊市中心城区、市开发区以及安次区部分乡镇生活垃圾，并以 4:1 的比

例掺烧处置市政积存陈腐垃圾。居民生活垃圾主要是易腐有机物、塑料、纸张等构成；街道保洁垃圾所含易腐物较少，泥沙、枯枝落叶、包装物品等较多；社会垃圾组成大部分都是以包装物为主，其它成份相对较少。

（2）燃油

锅炉点火及助燃用燃料采用 0#轻柴油，燃油由石油公司购买。柴油是轻质石油产品，复杂烃类（碳原子数约 10~22）混合物。为柴油机燃料。主要由原油蒸馏、催化裂化、热裂化、加氢裂化、石油焦化等过程生产的柴油馏分调配而成；也可由页岩油加工和煤液化制取。广泛用于大型车辆、铁路机车、船舰。柴油最重要的性能是着火性和流动性。沸点范围和黏度介于煤油与润滑油之间的液态石油馏分。易燃易挥发，不溶于水，易溶于醇和其他有机溶剂。轻柴油是密度相对较轻的一类柴油，通常指 180~370℃馏分。一般由天然石油的直馏柴油与二次加工柴油掺合而得，有时也掺入一部分裂化产物。与重柴油相比，质量要求较严，十六烷值较高，粘度较小，凝固点和含硫量较低。

（3）螯合剂

金属原子或离子与含有两个或连两个以上配位原子的配位体作用，生成具有环状结构的络合物，该络合物叫做螯合物。能生成螯合物的这种配体物质叫螯合剂，也成为络合剂。螯合剂包括无机和有机两类。大多数是有机类化合物。常用的螯合剂有多磷酸盐、氨基羧酸、1,3-二酮，羟基羧酸、多胺等。在化学工业和工业生产过程中，加入螯合剂使金属离子生成性质完全不同的螯合物，是降低和控制金属离子浓度的主要方法。螯合剂对各种金属离子具有较高的选择性和灵敏度，所生成的金属螯合物比同类的络合物具有更好的稳定性。在环境污染化学及化工工业中，常作为络合滴定剂、金属指示剂、金属分离剂、抗氧化剂、掩蔽剂、去垢剂、除藻剂、浮选剂、杀菌剂等。

2.4 生产工艺及产排污流程图

项目主要由贮存进料系统、垃圾焚烧系统、助燃空气系统、余热利用系统、烟气处理系统、废水处理系统、灰渣处理系统、自动控制系统等 8 个系统组成。

（1）贮存进料系统

①垃圾接收

生活垃圾由廊坊市环卫部门负责运输，由垃圾专运车从各区垃圾中转站运入厂内。进厂垃圾经地磅过秤后沿栈桥进入卸料平台，倒入垃圾坑。卸完垃圾后的空车冲洗后经地磅驶出厂区。

②垃圾贮存

工程设垃圾坑 1 个，长宽高尺寸为 $66 \times 22 \times 14\text{m}$ ，其有效容积约为 20328m^3 ，可贮存 5 天垃圾处理量，通过单侧堆高等方式合理堆放，可储存约 6 天以上的垃圾量。

③卸料平台及垃圾坑除臭措施

垃圾卸料平台地面采取防渗措施，卸料平台上设排水沟，地面冲洗水和车辆冲洗水通过排水沟排入渗沥液收集池中，在卸料平台入口门前设空气幕，并通过一次风机抽送到焚烧炉燃烧，维持垃圾坑处于微负压状态，避免垃圾异味扩散以及卸车和翻动、搅拌和抓取垃圾时粉尘外逸。

④垃圾给料装置

垃圾进料装置包括垃圾料斗、落料槽和给料器，给料器采用液压驱动，生活垃圾经给料斗、落料槽、给料器进入焚烧炉炉排干燥段。

⑤渗沥液收集与输送系统

垃圾坑中渗沥液应及时排出与收集，以提高垃圾热值，保证焚烧炉的稳定运转、防止垃圾仓臭味扩散。垃圾坑底沿宽度方向设有 2.5% 的排水坡度，有利于仓内渗滤液流通，坡向设在卸料平台侧的污水沟，污水沟的坡度为 2%，使沟内污水能够排入到渗沥液收集池中，由废水泵通过管道输送至厂区内渗沥液处理站处理。收集池设有液位检测与连锁调节、报警系统。

焚烧炉给料器在推料过程中挤压出来的渗沥液由其下方的收集斗集中收集，通过 $\phi 200$ 的斜管道排到渗滤液收集井，管道转弯处设有检修孔。

（2）垃圾焚烧系统

垃圾焚烧系统采用机械炉排焚烧炉，由二段式垃圾焚烧装置组成，配备一套锅炉点火助燃油系统。二段式垃圾焚烧装置主要由落料槽、给料平台、逆推炉排

本体、顺推炉排本体、风室及放灰通道、出渣通道、液压出渣机、炉排密封装置、风门调节装置、结合部、气动除灰装置、风室保温及金属件、炉排电液控制系统、炉排自动控制系统及二次风喷嘴等部件组成。

抓斗将垃圾投入落料槽内暂时储存，再送入焚烧炉内燃烧。落料槽中间部装有液压挡板门，在焚烧炉启停时及紧急状态下需关闭。落料槽采用水冷方式，可避免垃圾受热自燃。

点火燃烧器由燃烧器本体、燃烧器、点火装置，控制装置和安全装置构成，各炉各设置 2 套。燃油由油泵房抽取地下油库 0#柴油供给。其作用是焚烧炉点火时炉内在无垃圾状态下，通过燃油使炉出口温度至额定运转温度（850℃以上），然后才能开始向炉内投入垃圾，以防止垃圾在炉内低温状态投入造成排烟污染物超标。同样在正常停炉过程中，在炉内垃圾未完全燃尽状态下也需要点火燃烧器投入来维持炉内温度在 850℃以上。停炉时与起动时，使用点火燃烧器使炉温慢慢下降以防止温度的急剧变化，并使燃烧炉排上残留的未燃物完全燃烧。垃圾焚烧系统的主要污染物为燃烧产生的烟气，含有酸性气体（SO₂、NO_x、HCl）、烟尘、重金属（汞、镉、铅等）和残余有机物（包括未完全燃烧有机物与反应生成物，如芳香族多环衍生物、烃类化合物、不饱和烃化合物，二噁英类），送往炉后烟气处理系统进行处理；烟气处理系统收集的飞灰由除灰系统收集，焚烧系统产生炉渣经除渣系统收集处理。

（3）助燃空气系统

助燃空气系统是垃圾焚烧厂中的重要组成部分。它为垃圾的正常燃烧提供必要的氧气。助燃空气系统由一、二次风系统组成。根据进炉垃圾热值的变化，一次风需要经暖风器加热至所需温度 150℃~225℃。暖风器采用蒸汽—空气热交换方式，采用汽包饱和蒸汽和汽轮机组的抽汽作为加热热源。为保证炉膛内的烟气温度在 850℃以上，防止炉膛温度变化较大，需要控制二次风送入炉膛的温度，二次风是否需要加热及加热到的温度视垃圾热值而定，二次暖风器也采用蒸汽—空气热交换方式。一、二次风机均采用变速调节。

另外每台焚烧炉设有起动点火燃烧器和辅助油燃烧器，它们使用的 0#轻柴油由地下油罐供给，当焚烧炉点火或炉膛内烟气达不到 850℃停留 2 秒工况时，

需喷油时，启动油泵，将油送至燃烧器，回油通过回油管流至油罐。油库内设 2 台 10m^3 油罐和 2 台供油泵（1 用 1 备），供油量和油压满足焚烧炉点火或辅助燃烧的需要，地下油罐设有防雷、防火等安全措施。

（4）余热利用系统

从垃圾焚烧炉中排出的高温烟气必须经过冷却后方能排放，降低烟气温度可采用喷水冷却或设置余热锅炉。余热利用一般采用在垃圾焚烧炉的炉膛和烟道中布置换热面，以吸收垃圾焚烧炉产生的能量，从而达到回收能量的目的，其回收能量的方式一般分为直接转化为蒸汽、热水和热空气或进行余热发电和热电联产，项目采用设置余热锅炉，进行余热发电。

余热发电是余热锅炉过热蒸汽集汽联箱出口到汽轮机进口的蒸汽母管，以及从蒸汽母管通往各辅助设备的蒸汽支管均为主蒸汽管道。主蒸汽系统采用单母管分段制，2 台炉之间设一分段阀，2 台焚烧炉的主蒸汽管道经关断阀分别接到主蒸汽母管上，从主蒸汽母管上引出主蒸汽管道经关断阀分别接至汽轮机主汽门，进入汽轮机做功发电。蒸汽膨胀做功后，乏汽排入凝汽器凝结成水，由凝结水泵加压进入轴封加热器、除氧器等回热系统。

（5）烟气净化系统

项目选择使用的焚烧炉类型为机械炉排炉，主要大气污染物为酸性气体、烟尘、重金属、二噁英类。重金属大部分残存在灰渣中，只有部分容易升华的低沸点重金属进入废气中。垃圾挥发份中含大量烃类物质，烃类物在低温、潮湿、缺氧的状态下，可生成易于生成二噁英类的前驱物，而且垃圾中含氯元素，燃烧时可生成 HCl。前驱物和 HCl、 O_2 反应，就可能生成二噁英类等。燃烧后的烟气中含有因未完全燃烧产生的前驱物及 HCl、 O_2 ，在 Cu、Ni、Fe 等催化剂作用下， 300°C 左右时可能生成二噁英类。

本项目 1#、2#焚烧炉烟气处理措施为“SNCR 炉内脱氮（氨水）+烟气再循环+石灰浆喷雾干燥反应塔+干粉喷射+活性炭喷射+袋式除尘器”；3#焚烧炉烟气处理措施为“SNCR（氨水）+PNCR 炉内脱氮+烟气再循环+石灰浆喷雾干燥反应塔+干粉喷射+活性炭喷射+袋式除尘器”。

炉内脱硝后的烟气经余热锅炉后进入脱酸反应塔后，烟气中的酸性物质（HCl、SO₂等）与雾化的石灰浆液滴充分反应，调温水随石灰浆液雾化并蒸发，从而调节烟气温度。在反应塔出口烟道喷入 Ca(OH)₂ 和活性炭粉末，烟气中剩余的酸性污染物与 Ca(OH)₂ 继续反应并去除，二噁英类和重金属则被活性炭吸附。烟尘进入袋式除尘器后被滤袋分离出来，分离出的飞灰经刮板输送机输送至灰仓，后输送至飞灰稳定化系统进行处理。净化后的烟气由引风机通过烟囱排大气。

烟气净化系统主要组成包括炉内脱硝、石灰浆制备、石灰浆喷雾干燥反应塔、消石灰干粉喷射、活性炭喷射、布袋除尘器、烟气再循环，以及飞灰收集、输送及固化暂存和污染物排放系统。

①烟气再循环

烟气再循环装置为从烟囱前引风机出口加装一路管道，把出口烟气再次通过二次风机引入炉内燃烧，二次风机为变频控制，在同样达到原二次风通过烟气湍流促进充分燃烧，减少 CO 和二噁英类产生的同时，更重要的目的是通过低氧燃烧抑制焚烧炉内 NO_x 产生，同时减少烟气排放量，增加余热锅炉效率。

②炉内脱硝系统

SNCR 系统：本项目已将脱硝剂尿素改为氨水（浓度 25%），主厂房外设置 1 个 70m³ 氨水储存罐，储存罐能满足全厂 3 天的用量。氨水储存罐附近安装氨水加注泵，将由厂外通过罐车运来的氨水从罐车泵入储罐。加注泵进口管道应安装快速接头可与密封罐车的卸载接口连接。

为使氨水溶液均匀分布于焚烧炉膛的断面内，氨水溶液需再经软化水稀释后喷入炉内。稀释后的氨水溶液浓度为 5~10% 左右，经喷嘴喷入焚烧炉炉膛，单台焚烧炉喷嘴分 3 层布置，每层设 7 个喷嘴，SNCR 控制系统可根据焚烧炉内燃烧状态及温度分布自动选择适合脱硝温度的喷嘴层，氨水雾化采用压缩空气雾化。氨水经喷枪喷入炉膛，进行脱氮反应，在有 O₂ 存在的情况下，温度为 800℃~900℃ 之范围内，停留时间为 2s。与 NO_x 进行选择反应，使 NO_x 还原为 N₂ 和 H₂O，达到脱除 NO_x 的目的。

PNCR 系统：本项目 3#焚烧炉烟气处理系统在 SNCR 基础上增加 PNCR 炉内脱硝工艺单元。PNCR 技术核心是新型的高分子脱硝剂，即以高分子材料作为载体，把氨基成分聚合负载在高分子材料上，用气力输送装置直接喷入炉膛。喷射的温度窗口控制在 800℃~900℃之间，高温下氨基和高分子连接的化学键断裂，释放出大量的含氨基官能团，氨基与烟气中的 NO_x 发生反应，进而达到脱除 NO_x 目的。其工艺系统主要包括：罗茨风机、物料计量模块、物料输送模块、气料喷射器、气料均布分配器、喷枪及助推管路、电子控制给料器、中央控制模块和在线监测系统。

③脱酸系统

本项目 3 套烟气净化系统共用 1 套石灰浆制备设施，采用生石灰粉（CaO）作为制备石灰浆的原料。石灰浆制备设施由生石灰仓、螺旋输送机、石灰浆制备罐、石灰浆储存罐、石灰浆泵，以及仓顶除尘设施等组成。石灰浆制备分批次进行，水达到设置的预定量后，启动制备罐的搅拌器和石灰螺旋输送机，将生石灰仓内的生石灰粉送入制备罐，搅拌器不断搅拌，将加入的生石灰粉和水制成浓度为 10~15%石灰浆液，然后由 3 台石灰浆泵送往 3 套旋转喷雾脱酸反应塔。

经雾化的石灰浆在旋转喷雾脱酸反应塔内与热烟气混合进行传热传质交换并发生反应，在反应发生的同时，雾滴中的水分被烟气干燥蒸发，最终的反应产物是干态粉尘，这些粉尘在进入反应塔底部和后面的袋式除尘器中被收集下来。烟气中剩余的气相污染物在通过滤袋时与未完全反应的 Ca(OH)₂ 进一步反应而被去除。另外由于烟温降低，烟气中的部分有毒有机物和重金属也可以被凝聚或被干燥的粉尘吸附而除去。本项目半干法脱硫系统中，烟气在脱硫塔停留 18~20 秒。进入旋转雾化器的石灰浆量通过烟气在线监测中 HCl、SO₂ 的浓度自动控制，调节石灰浆回流调节阀，以控制进入反应塔所需的石灰浆量。

消石灰喷射作为半干法脱酸的辅助措施，以保证烟气中污染物的达标排放。消石灰喷射设备与活性炭喷射设备均布置在尾气净化间，共用 3 套罗茨风机，为烟气净化线提供消石灰。本项目设置 3 套干粉喷射设施，配备 1 台有效容积 100m³ 的消石灰仓，可保证全厂 7 天以上的用量。石灰仓中的消石灰通过给料分配器，以罗茨风机为动力，输送至除尘器入口烟道。干粉脱酸系统也可兼作为袋式除尘

器的预喷涂系统，在设备投产前将布袋喷涂一层消石灰粉以保护布袋、提高除尘效率。

④布袋除尘系统

本项目 1#、2#、3#焚烧线除尘系统全部为新型低压喷吹脉冲袋式除尘器，除尘器在内部导流及自动化操控系统方面进行了优化，增加布袋数量，提高捕尘集尘效率。滤袋材质采用 PTFE 覆膜的防酸滤料，具有内在稳定性和聚合链结物的不活泼性，因而对高温和化学作用的联合影响具有极强的适应能力，抗氧化能力强，不会水解，力学性能好。采用在线清灰工艺，根据连续监测的滤袋阻力使脉冲控制仪工作，脉冲控制仪控制脉冲阀进行喷吹。

⑤废气排放

焚烧炉、余热锅炉、脱酸反应塔、袋式除尘器均为负压运行，每条线配 1 台引风机，引风机布置在烟气处理的末端，以使整个系统保持负压，净化烟气由引风机送入厂房外的烟囱排入大气。烟囱为 3 管集束式钢制烟囱，外包钢筋混凝土套筒，烟囱高度 80m，在烟囱上部 6m 处设置烟气在线连续监测装置，同时装设取样孔和取样平台。

（6）废水处理系统

垃圾焚烧厂中废水主要来源于垃圾渗滤液、主厂房冲洗废水、垃圾平台清洗水、化学水处理排水、锅炉排水、冷却塔排水等。项目废水处理系统中渗滤液处理站采用“厌氧+膜生物反应器（A/O+外置式超滤）+纳滤+反渗透”处理工艺，垃圾渗滤液经厌氧处理，进入膜生化反应器再经纳滤、反渗透进行处理，出水与厂区内经过处理的生产废水、生活污水混合后达到相应排放标准后，排入廊坊市凯发污水处理厂进行进一步处理；垃圾渗滤液回喷处理作为焚烧发电厂应急机制的一部分，可作为渗滤液处理的辅助方式；化学水处理排水、锅炉排水和冷却塔排水采用中和处理后排入廊坊市凯发新泉水务有限公司进行进一步处理。

（7）灰渣处理系统

①飞灰处理系统

飞灰系统采用机械输送方式（刮板输送机+斗式提升机），并在现有烟气净

化间外配套新建 1 个飞灰固化车间，内布设 1 个 300m³ 飞灰储罐。焚烧过程产生的飞灰由来自锅炉尾气烟道飞灰、脱酸反应塔排出灰和除尘器收集的飞灰等几部分组成，烟气净化系统收集的灰尘均由公用刮板输送机输送至斗式提升机，最终由斗式提升机送入灰仓储存，飞灰通过螺旋输送机从灰仓输送到与灰仓紧临的飞灰稳定化装置。飞灰固化由储存系统、配料系统、搅拌系统、液态药剂供给系统、供水系统等部分组成，飞灰固化过程中主要产生粉尘污染物，水泥筒仓自带布袋除尘器，加料过程中产生的水泥粉尘经布袋除尘器净化后排放；飞灰从储罐中由密闭的螺旋输送机送入搅拌机，搅拌机密封，搅拌过程无粉尘外溢。

现场螯合固化飞灰利用叉车运输至危废暂存间暂存，经具备资质的第三方检测公司检测符合相关标准后，由汽车运往填埋场填埋。渗滤液处理工艺流程见图 2.4-1。

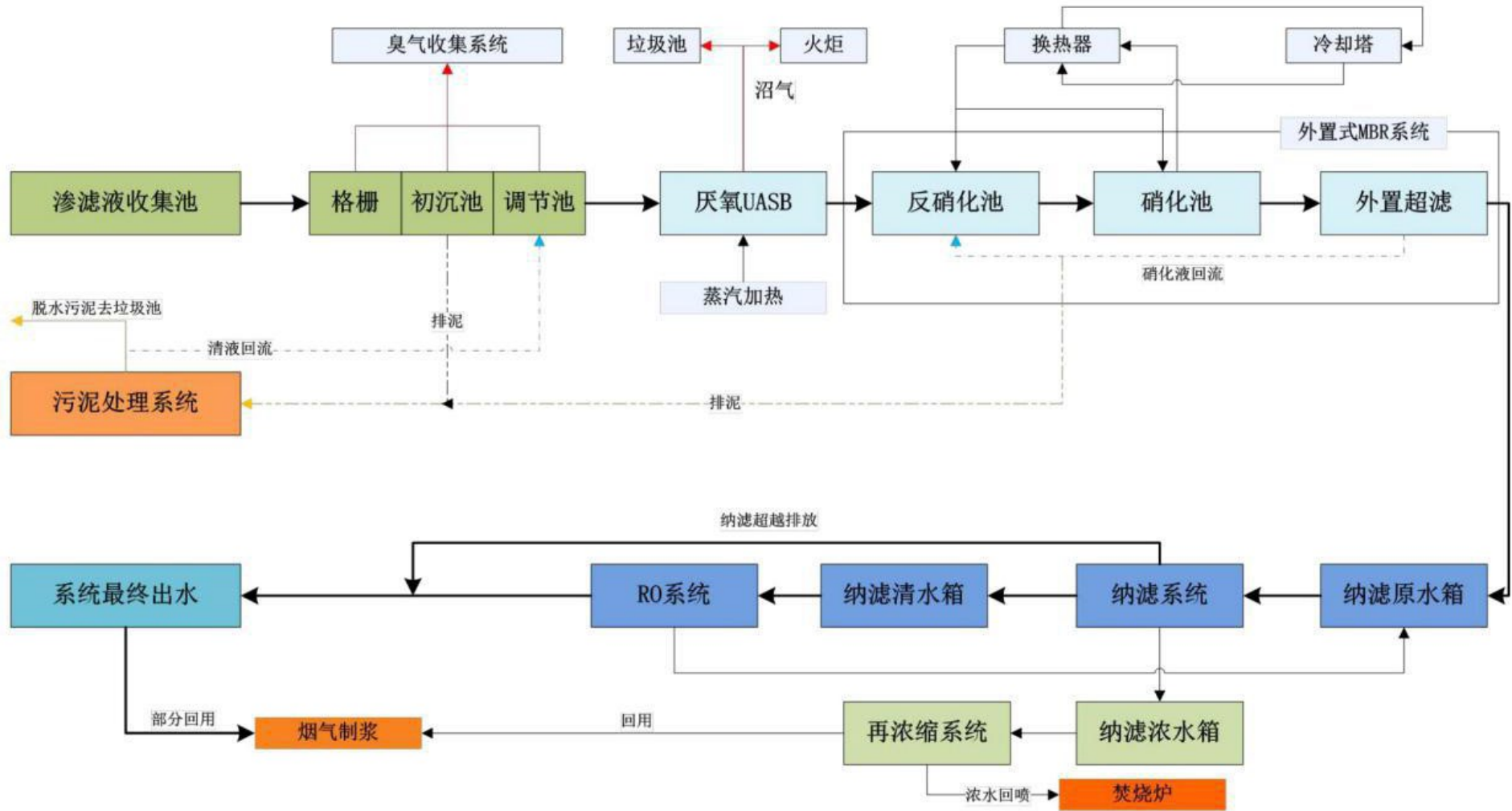
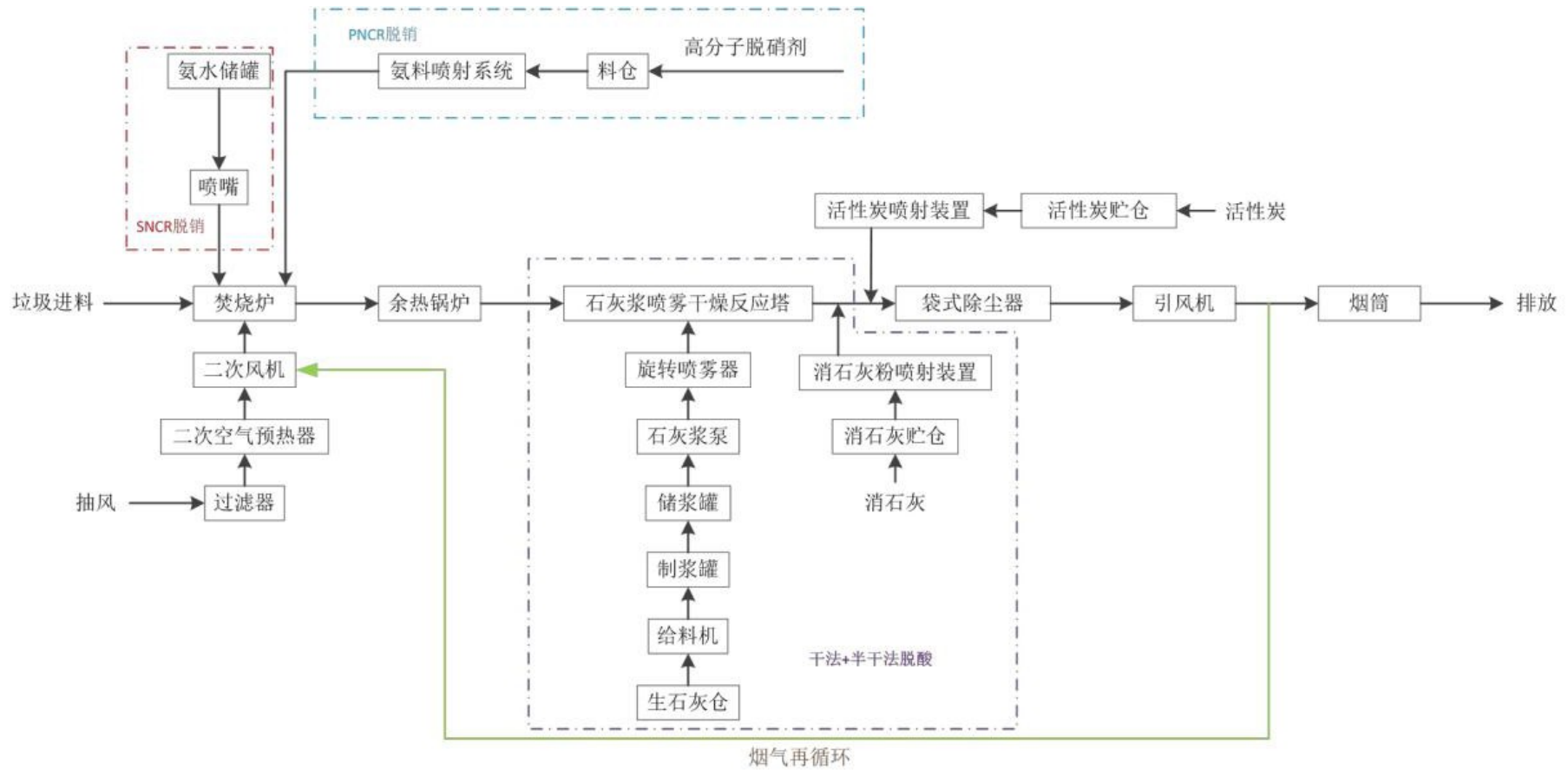


图 2.4-1 渗滤液处理工艺流程图



注：3#线增加PNCr脱硝；其余1#、2#、3#线焚烧工艺及烟气净化流程相同

图 2.4-2 烟气净化工艺流程图

6	活性炭仓、消石灰仓、水泥仓的布袋	一般固体	焚烧处理
7	消石灰仓的粉尘	一般固体	回收作为原材料再利用
8	活性炭仓的粉尘	一般固体	回收作为原材料再利用
9	水泥仓的粉尘	一般固体	回收作为原材料再利用
10	飞灰仓的粉尘	危险废物 HW18	收集会与飞灰一同固化处理
11	废油桶	危险废物 HW49	委托资质单位处置
12	生活垃圾	一般固体	焚烧处理

2.5 地下设施及管线

企业地块内地下设施主要有调节池泵房地下 2m、垃圾池地下 7m、渗滤液收集池地下 9m、油库油罐地下 6m，各地下构筑物均有防腐防渗等措施及有水泥硬化。地下管线主要为雨水管线、消防管线、生活污水管线、供水管线、地下电缆、地下光缆，污水处理站污水管线为地上。根据收集到的厂区水设施管线图显示，厂区内生产厂房四周管网分布较密，厂区内地下电路管网较多。



2.6 特征污染物

根据《创冠环保（廊坊）有限公司地块自行监测工作方案》（2020 年），本地块所涉及的特征污染物见表 2.6-1。

表 2.6-1 特征污染物一览表

序号	地块特征污染物	备注
1	氰化物	根据“企业地块调查记录表”和企业生产情况等信息，《创冠环保（廊坊）有限公司工程变更环境影响补充报告》内容，主要污染物为汞、镉、铅、二噁英、甲硫醇；《创冠环保（廊坊）有限公司排污许可技术报告》内容，生活垃圾成分分析镉、砷、铬、六价铬、钴、铜、锰、镍、铊、硫；根据柴油为原料，判断有总石油烃。飞灰固化剂（螯合剂）成分为二甲基二硫代胺基甲酸钠。
2	氟	
3	甲硫醇	
4	铅	
5	汞	
6	铜	
7	镍	
8	镉	
9	六价铬	
10	铬	
11	砷	
12	镉	
13	钴	
14	铊	
15	锰	
16	铁	
17	苯	
18	甲苯	
19	二甲苯	
20	乙苯	
21	苯并芘	
22	总石油烃	
23	二噁英	

2.7 历史监测结果

根据国环绿洲（固安）环境科技有限公司编制的《创冠环保（廊坊）固废处理有限公司自行监测报告》（2020 年），瀚蓝（廊坊）固废处理有限公司地块内共布设 9 个土壤点位，获取地块内有代表性土壤样品送实验室检测，检测项目为 pH 值、重金属（砷、镉、铜、铅、汞、镍）、铬（六价）、VOCs、SVOCs、氰化物、氟化物、锑、钴、铊、锰、二噁英类、石油烃 C10-C40，在对实验室检测结果进行分析后得出如下结论：

重金属（砷、镉、铜、铅、汞、镍）：共检测样品 32 个，检出率为 100%，但检测值小于相应筛选值，不存在污染情况。

铬（六价）：共检测样品 32 个，均未检出，不存在污染情况。

挥发性有机物（VOCs）：1 组样品苯、甲苯、对 & 间二甲苯、四氯乙烯有检出，检出率 3.45%，检测值远小于相应筛选值，不存在污染情况，其余点位挥发性有机物均未检出。

半挥发性有机物（SVOCs）：共检测样品 32 个，石油烃 C_{10-C40} 有 16 组检出，检出率 55.2%，检测值小于相应筛选值，不存在污染情况。

氟化物：共检测样品 32 个，检出率为 100%，但 GB36600-2018 无相关标准值，暂不进行评价。

氰化物：共检测样品 32 个，均未检出，检出率为 0，不存在污染情况。锑、钴：共检测样品 32 个，检出率为 100%，但检测值小于相应筛选值，不存在污染情况。

铊、锰：共检测样品 32 个，检出率为 100%，但 GB36600-2018 无相关标准值，暂不进行评价。

二噁英类：共检测样品 9 个，检出率为 100%，检测值远小于相应筛选值，不存在污染情况。

3 布点及监测方案概述

3.1 重点监测区域识别

根据资料收集和现场勘查，综合考虑污染源分布、污染物类型、污染物迁移途径等，识别疑似污染区域，并进行布点监测。疑似污染区域主要包括以下区域：

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

综合分析各功能区所涉及生产活动及生产活动可能对环境带来的影响，本填埋场重点检测区为飞灰库 2 区、生产区、污水处理区、飞灰库区、油库区等 5 个功能区。重点监测区域识别过程见表 3.1-1 及图 3.1-1。

表 3.1-1 重点监测区识别表

区域编号	区域名称	识别依据	现状照片
1A	飞灰库 2 区	<p>位于厂区最西角，于 2019 年新建，企业飞灰产生量较大，且在运输装卸过程中可能会造成遗撒，属于固体废物堆放、危险废物贮存、装卸的区域，因此将该部分识别为疑似污染区</p>	
1B	生产区	<p>主厂房 2015 年建成使用至今，垃圾经栈道运送至主厂房东侧卸料平台，将垃圾投入垃圾池，垃圾池地下 7 米，渗滤液收集池地下 9 米，渗滤液由污水泵输送至地上管线，通过地上管线进入污水处理站调节池，辅助物料主要为活性炭、石灰、尿素等，该区属于各类地下罐槽、管线、集水井、等所在的区域、原辅材料、化学品、有毒有害物质贮存、装卸的区域，为地块重点区域，因此将生产区识别为疑似污染区</p>	

1C	污水处理区	<p>垃圾渗滤液经地上管线进入调节池，调节池水池为地上，调节池泵房位于调节水池下，半地下部分约 2 米，消化池、厌氧池等均为地上构筑物，污水管线为地上，该区属于各类地下罐槽、管线、集水井、检查井等所在的区域，因此，将污水处理区识别为疑似污染区</p>	
1D	飞灰库区	<p>飞灰库1位于厂区南侧、飞灰库3位于飞灰库1西侧，企业飞灰产生量较大，且在运输装卸过程中可能会造成遗撒，属于固体废物堆放、危险废物贮存、装卸的区域，因此将该部分识别为疑似污染区</p>	
1E	油库区	<p>位于厂区内偏西，柴油罐地下约6米，属于地下罐槽所在的区域，因此将地下油库识别为疑似污染区</p>	-



图 3.1-1 重点监测区分布图

3.2 布点位置及数量

本地块工作方案中共筛选了 5 个布点区域，共布设 10 个土壤采样点（包含 1 个背景值点）。

表 3.3-1 土壤点位布设位置汇总表

点位编号	所属布点区域	点位位置	坐标
1A01	2A	2 号飞灰库门口西南角约 2m 处	E: 116.821227° N: 39.420801°
1B01	2B	尾气净化间西南角约 3m 处	E: 116.822743° N: 39.430358°
1B02		化水车间东约 13m 处	E: 116.824110° N: 39.431801°
1B03		渗滤液收集池东南角约 8m 处	E: 116.824480° N: 39.431273°
1C01	2C	厌氧、消化池东南角约 5m 处	E: 116.824493° N: 39.430509°
1C02		调节池北约 3m 处	E: 116.824332° N: 39.430929°
1D01	2D	3 号灰库西北角升压站约 3m 处	E: 116.822737° N: 39.430128°
1D02		1 号飞灰库东北角约 6m 处	E: 116.824063° N: 39.430292°
1E01	2E	油库北约 3m 处	E: 116.824690° N: 39.430824°
BJ01	对照点	厂界外西北角约 1.5m 处	E: 116.820268° N: 39.430824°



图 3.1-2 土壤监测点布点方案

3.3 钻探深度

方案中设计钻探深度：本地块地下水埋深约在 2m 左右，因此本地块土壤钻探深度设计为 3m；但渗滤液收集池深度为 9m，因此设计 1B02 及 1B03 点位深度为 9.5m；地下柴油罐深度为 6m，因此设计 1E01 深度为 6.5m；因此本次勘查钻探深度最深设置为 9.5m。实际钻探深度因根据现场钻探过程中揭露的地层情况、土壤的气味和颜色、现场快速检测设备的检测结果等情况进行调整。详见表 3.3-1。

表 3.3-1 土壤设计钻探深度一览表

点位编号	点位位置	钻探深度 (m)	地层
1A01	2 号飞灰库门口西南角约 2m 处	3.0	层粉土 (含水层)
1B01	尾气净化间西南角约 3m 处	3.0	层粉土 (含水层)
1B02	化水车间东约 13m 处	9.5	粉质粘土
1B03	渗滤液收集池东南角约 8m 处	9.5	粉质粘土
1C01	厌氧、消化池东南角约 5m 处	3.0	层粉土 (含水层)
1C02	调节池北约 3m 处	3.0	层粉土 (含水层)
1D01	3 号灰库西北角升压站约 3m 处	3.0	层粉土 (含水层)
1D02	1 号飞灰库西北角约 6m 处	3.0	层粉土 (含水层)
1E01	油库北约 3m 处	6.5	粉质粘土
BJ01	厂界外西北角约 1.5m 处	0.5	表层土

3.4 采样深度

方案中设计土壤采样深度详见表 3.4-1。实际采样深度根据现场钻探过程中揭露的地层情况、土壤的气味和颜色、现场快速检测设备的检测结果等情况进行调整。

表 3.4-1 土壤点位样品采集深度及依据

点位编号	布点位置	采样深度	样品数量	采样依据
1A01	2 号飞灰库门口西南角约 2m 处	0~0.5m	3	表层土壤
		地下水水位线附近 0.5m 范围内		地下水水位线上 0.5m 范围
		地下水含水层		含水层取样
1B01	尾气净化间西南角约 3m 处	0~0.5m	3	表层土壤
		地下水水位线附近 0.5m 范围内		地下水水位线上 0.5m 范围
		地下水含水层		含水层取样

1B02	化水车间东约 13m 处	0~0.5m	4	表层土壤
		地下水水位线附近 0.5m 范围内		地下水水位线上 0.5m 范围
		地下水含水层		含水层取样
		9~9.5m		渗滤液收集池底埋深附近
1B03	渗滤液收集池 东南角约 8m 处	0~0.5m	4	表层土壤
		地下水水位线附近 0.5m 范围内		地下水水位线上 0.5m 范围
		地下水含水层		含水层取样
		9m 附近		渗滤液收集池底埋深附近
1C01	厌氧、消化池 东南角约 5m 处	0~0.5m	3	表层土壤
		地下水水位线附近 0.5m 范围内		地下水水位线上 0.5m 范围
		地下水含水层		含水层取样
1C02	调节池北约 3m 处	0~0.5m	3	表层土壤
		地下水水位线附近 0.5m 范围内		地下水水位线上 0.5m 范围
		地下水含水层		含水层取样
1D01	3 号灰库西北 角升压站约 3m 处	0~0.5m	3	表层土壤
		地下水水位线附近 0.5m 范围内		地下水水位线上 0.5m 范围
		地下水含水层		含水层取样
1D02	1 号飞灰库西 北角约 6m 处	0~0.5m	3	表层土壤
		地下水水位线附近 0.5m 范围内		地下水水位线上 0.5m 范围
		地下水含水层		含水层取样
1E01	油库北约 3m 处	0~0.5m	3	表层土壤
		地下水水位线附近 0.5m 范围内		地下水水位线上 0.5m 范围
		地下水含水层 6.5m 范围内		含水层取样
BJ01	厂界外西北角 约 1.5m 处	0~0.5m	1	表层土

备注：1. 土壤采样数量：30 检测样品+3 平行样品；

2. 以上点位最终采样深度视地层情况具体确定，依据实际钻探情况再进行调整；

3. 现场土壤快速检测结果异常位置处增加取样层数；

4 土壤二噁英类样品采集深度 0~0.2m。

3.5 测试项目

方案设计中，土壤样品共采集 33 个（含 3 份平行样品）。各点位测试项目详见表 3.5-1。

表 3.5-1 各点位测试项目一览表

序号	点位	基本检测项目	其他
1	1A01	GB36600-2018 表 1 中 45 项、pH 值	石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、氰化物、氟化物、锑、钴、铈、锰、二噁英
2	1B01	GB36600-2018 表 1 中 45 项、pH 值	石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、氰化物、氟化物、锑、钴、铈、锰、二噁英
3	1B02	GB36600-2018 表 1 中 45 项、pH 值	石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、氰化物、氟化物、锑、钴、铈、锰、二噁英
4	1B03	GB36600-2018 表 1 中 45 项、pH 值	石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、氰化物、氟化物、锑、钴、铈、锰、二噁英
5	1C01	GB36600-2018 表 1 中 45 项、pH 值	石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、氰化物、氟化物、锑、钴、铈、锰、二噁英
6	1C02	GB36600-2018 表 1 中 45 项、pH 值	石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、氰化物、氟化物、锑、钴、铈、锰、二噁英
7	1D01	GB36600-2018 表 1 中 45 项、pH 值	石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、氰化物、氟化物、锑、钴、铈、锰、二噁英
8	1D02	GB36600-2018 表 1 中 45 项、pH 值	石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、氰化物、氟化物、锑、钴、铈、锰
9	1E01	GB36600-2018 表 1 中 45 项、pH 值	石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、氰化物、氟化物、锑、钴、铈、锰、二噁英
10	BJ01	GB36600-2018 表 1 中 45 项、pH 值	石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、氰化物、氟化物、锑、钴、铈、锰、二噁英

备注：①GB36600-2018 表 1 中 45 项为：重金属和无机物：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1, 1-二氯乙烷、1, 2-二氯乙烷、1, 1-二氯乙烯、顺-1, 2-二氯乙烯、反-1, 2-二氯乙烯、二氯甲烷、1, 2-二氯丙烷、1, 1, 1, 2-四氯乙烷、1, 1, 2, 2-四氯乙烷、四氯乙烯、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 1, 2-三氯乙烷、三氯乙烯、1, 2, 3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间-二甲苯+对二甲苯、邻-二甲苯半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。

②二噁英项目仅检测表层 0~0.2m 土壤样品。

3.6 测试方法

本次自行监测严格按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 3 所推荐的方法执行测试，若特征污染物在《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 3 中无相关推荐方法，则选取其他国标或者行标测试方法。本次监测测试方法见表 3.6-1。

表 3.6-1 土壤监测项目测试方法

序号	检测参数	检出限	单位	检测方法
1	pH 值	—	无量纲	《土壤 pH 值的测定电位法》HJ962-2018
2	氰化物	0.04	mg/kg	《土壤氰化物和总氰化物的测定分光光度法》HJ745-2015
3	氟化物（水溶性）	0.7	mg/kg	《土壤水溶性氟化物和总氟化物的测定离子选择电极法》HJ873-2017
4	砷	0.01	mg/kg	《土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解原子荧光法》HJ680-2013
5	汞	0.002	mg/kg	
6	锑	0.01	mg/kg	
7	镉	0.01	mg/kg	《土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T17141-1997
8	铅	0.1	mg/kg	
9	铜	1	mg/kg	《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》HJ491-2019
10	镍	3	mg/kg	
11	锰	0.02	g/kg	《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》HJ974-2018
12	铊	0.1	mg/kg	《土壤和沉积物铊的测定石墨炉原子吸收分光光度法》HJ1080-2019
13	钴	2	mg/kg	《土壤和沉积物钴的测定火焰原子吸收分光光度法》HJ1081-2019
14	六价铬	0.5	mg/kg	《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》HJ1082-2019
15	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	6	mg/kg	《土壤和沉积物石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定气相色谱法》HJ1021-2019
16	苯	1.9	μg/kg	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017

17	甲苯	1.3	μg/kg
18	乙苯	1.2	μg/kg
19	间, 对-二甲苯	1.2	μg/kg
20	邻-二甲苯	1.2	μg/kg
21	苯乙烯	1.1	μg/kg
22	氯苯	1.2	μg/kg
23	1,4-二氯苯	1.5	μg/kg
24	1,2-二氯苯	1.5	μg/kg
25	氯甲烷	1.0	μg/kg
26	氯乙烯	1.0	μg/kg
27	1,1 二氯乙烯	1.0	μg/kg
28	二氯甲烷	1.5	μg/kg
29	反式-1,2-二氯乙烯	1.4	μg/kg
30	1,1-二氯乙烷	1.2	μg/kg
31	顺式-1,2-二氯乙烯	1.3	μg/kg
32	1,1,1-三氯乙烷	1.3	μg/kg
33	四氯化碳	1.3	μg/kg
34	1,2-二氯乙烷	1.3	μg/kg

35	三氯乙烯	1.2	μg/kg		
36	1,1,2-三氯乙烷	1.2	μg/kg		
37	四氯乙烯	1.4	μg/kg		
38	1,1,1,2-四氯乙烷	1.2	μg/kg		
39	1,1,2,2-四氯乙烷	1.2	μg/kg		
40	1,2,3-三氯丙烷	1.2	μg/kg		
41	氯仿	1.1	μg/kg		
42	1,2-二氯丙烷	1.1	μg/kg		
43	2-氯酚	0.06	mg/kg		《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》HJ605-2011
44	硝基苯	0.09	mg/kg		
45	萘	0.09	mg/kg		
46	苯并（a）蒽	0.1	mg/kg		
47	蒽	0.1	mg/kg		
48	苯并（b）荧蒽	0.2	mg/kg		
49	苯并（k）荧蒽	0.1	mg/kg		
50	苯并（a）芘	0.1	mg/kg		
51	茚并（1,2,3-cd）芘	0.1	mg/kg		
52	二苯并（a,h）蒽	0.1	mg/kg		

53	苯胺	0.1	mg/kg	
54	二噁英类	0.2~0.99	ng/kg	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 HJ77.4-2008

3.7 采样点布设信息汇总

经现场定点后，将土壤监测点位位置、数量、钻探深度、采样深度、测试项目等信息采样点布设信息汇总至表 3.7-1。

表 3.7-1 地块土壤监测点位信息汇总表

点位编号	布点位置	坐标	计划钻探深度	样品数量	采样深度	测试项目
1A01	2 号飞灰库门口西南角约 2m 处	E: 116.821227° N: 39.420801°	3.0m	3	0~0.5m	GB36600-2018 表 1 中 45 项、pH 值、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、氰化物、氟化物、锑、钴、铊、镉、锰、二噁英
					地下水水位线附近 0.5m 范围内	
					地下水含水层	
1B01	尾气净化间西南角约 3m 处	E: 116.822743° N: 39.430358°	3.0m	3	0~0.5m	GB36600-2018 表 1 中 45 项、pH 值、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、氰化物、氟化物、锑、钴、铊、镉、锰、二噁英
					地下水水位线附近 0.5m 范围内	
					地下水含水层	
1B02	化水车间东约 13m 处	E: 116.824110° N: 39.431801°	9.5m	4	0~0.5m	GB36600-2018 表 1 中 45 项、pH 值、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、氰化物、氟化物、锑、钴、铊、镉、锰、二噁英
					地下水水位线附近 0.5m 范围内	
					地下水含水层	
					9~9.5m	
1B03	渗滤液收集池东南角约 8m 处	E: 116.824480° N: 39.431273°	9.5m	4	0~0.5m	GB36600-2018 表 1 中 45 项、pH 值、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、氰化物、氟化物、锑、钴、铊、镉、锰、二噁英
					地下水水位线附近 0.5m 范围内	
					地下水含水层	
					9.5m 附近	
1C01	厌氧、消化池东南角约 5m 处	E: 116.824493° N: 39.430509°	3.0m	3	0~0.5m	GB36600-2018 表 1 中 45 项、pH 值、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、氰化物、氟化物、锑、钴、铊、镉、锰、二噁英
					地下水水位线附近 0.5m 范围内	
					地下水含水层	

1C02	调节池北约 3m 处	E: 116.824332° N: 39.430929°	3.0m	3	0~0.5m	GB36600-2018 表 1 中 45 项、pH 值、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、氰化物、氟化物、铍、钴、铈、锰、二噁英
					地下水水位线附近 0.5m 范围内	
					地下水含水层	
1D01	3 号灰库西北角 升压站约 3m 处	E: 116.822737° N: 39.430128°	3.0m	3	0~0.5m	GB36600-2018 表 1 中 45 项、pH 值、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、氰化物、氟化物、铍、钴、铈、锰、二噁英
					地下水水位线附近 0.5m 范围内	
					地下水含水层	
1D02	1 号飞灰库西北 角约 6m 处	E: 116.824063° N: 39.430292°	3.0m	3	0~0.5m	GB36600-2018 表 1 中 45 项、pH 值、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、氰化物、氟化物、铍、钴、铈、锰
					地下水水位线附近 0.5m 范围内	
					地下水含水层	
1E01	油库北约 3m 处	E: 116.824690° N: 39.430824°	8.0m	3	0~0.5m	GB36600-2018 表 1 中 45 项、pH 值、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、氰化物、氟化物、铍、钴、铈、锰、二噁英
					地下水水位线附近 0.5m 范围内	
					地下水含水层 6.5m 范围内	
BJ01	厂界外西北角约 1.5m 处	E: 116.820268° N: 39.430824°	0.5	0.5	0-0.5m	GB36600-2018 表 1 中 45 项、pH 值、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 、氰化物、氟化物、铍、钴、铈、锰

备注：二噁英项目仅检测表层 0~0.2m 土壤样品。

4 样品的采集

4.1 采样准备

4.1.1 钻孔设备

瀚蓝（廊坊）固废处理有限公司地块现场踏勘和点位布设情况，现场调查采用 SH30 钻机钢索冲击钻探法（见图 4.1-1）。SH30 钻机钢索冲击钻探法能够达到更深的钻探深度，且更适合较硬地层，同时具有可穿透多种地层、对地面环境影响小的特点，可以采集未经扰动的完整试样。钻探过程中全孔套管跟进，该钻探设备满足本地块取样要求。



图 4.1-1 SH30 冲击钻



4.1.2 采样工具

本次土壤样品采集工作采用冲击钻，重金属和 SVOC 样品采用竹铲取样，VOC 样品采用专用非扰动取样器取样，土壤样品现场快速检测采用 XRF 和 PID，采样工具及样品保存工具列表详见表 4.1-1。

4.1.3 样品保存工具

样品保存工具主要由监测单位统一提供，有自封袋、吹扫瓶、棕样品箱和蓝冰等，部分保存工具由采样单位自备，有取样产、取样管、取样手柄自配等。样品保存工具一览表见表 4.1-1。

表 4.1-1 采样工具及样品保存工具一览表

地块名称	瀚蓝（廊坊）固废处理有限公司		
采样工具	冲击钻	土壤重金属快速检测设备	XRF
	竹铲		
	VOC取样器	土壤挥发性有机物快速检测设备	PID
	铁铲		
土壤挥发性有机物快速检测设备	PID	地下水水质检测设备	pH计
			电导率测定仪
			浊度计
			氧化还原电位计
样品保存工具	样品瓶	自封袋	蓝冰
	保护剂	样品箱	温度计
			
土壤取样瓶		XRF	

	
<p>PID</p>	<p>样品保存箱</p>

4.1.4 其他准备

- 1、样品采集前与土地使用权人沟通，确认进场时间，提出现场采样调查需要土地使用权人的配合。
- 2、由我单位、土地使用权人组织进场前安全培训情况说明，培训内容包括设备的安全使用、现场人员安全防护及应急预案等。
- 3、准备安全防护口罩、一次性防护手套、安全帽等个人防护用品。
- 4、准备采样记录单、影响记录设备、防雨防雪器具、现场通讯工具等其他采样辅助物品。

4.2 土孔钻探

4.2.1 钻孔深度

依据地块布点方案，本次调查土孔钻孔深度约为 3.0~9.5m。

- 1、开展调查前，收集区域水文地质资料，掌握了潜水层和隔水层的分布、埋深、厚度和渗透性等信息，初步确定钻孔安全深度。
- 2、钻探全程跟进套管，在接近设计钻孔深度时采用较小的单次钻深，并密切观察采出岩芯情况，若未发现明显污染，钻进至设计深度停止钻探。

4.2.2 土孔钻探技术要求

土孔钻探按照钻机架设、开孔、钻进、取样、封孔、点位复测的流程进行，各环节技术要求如下：

1、根据钻探设备实际需要清理钻探作业面，架设钻机，设立警示牌或警戒线。

2、开孔直径选用 130mm 钻头开孔，钻进 10-20cm，开孔深度超过钻具长度。

3、每次钻进深度为 50-100cm，岩芯平均采取率一般不小于 70%，其中，粘性土及完整基岩的岩芯采取率不应小于 85%，砂土类地层的岩芯采取率不应小于 65%，碎石土类地层岩芯采取率不应小于 50%，强风化、破碎基岩的岩芯采取率不应小于 40%。

选择无浆液钻进，全程套管跟进，防止钻孔坍塌和上下层交叉污染；不同样品采集之间对钻头和钻杆进行清洗，清洗废水集中收集处置。钻进过程中揭露地下水时，要停钻等水，待水位稳定后，测量并记录初见水位及静止水位；土壤岩芯样品按照揭露顺序依次放入岩芯箱，对土层变层位置进行标识。

4、钻孔过程中参照“土壤钻孔采样记录单”要求填写土壤钻孔采样记录单，对采样点、钻进操作、岩芯箱、钻孔记录单等环节进行拍照记录；采样拍照要求：按照钻井东、南、西、北四个方向进行拍照记录，照片应能反映周边建构物、设施等情况，以点位编号+E、S、W、N 分别作为东、南、西、北四个方向照片名称；

钻孔拍照要求：应体现钻孔作业中开孔、套管跟进、钻杆更换和取土器使用、原状土样采集等环节操作要求，每个环节至少 1 张照片；

岩芯箱拍照要求：体现整个钻孔土层的结构特征，重点突出土层的地质变化和污染特征，每个岩芯箱至少 1 张照片；

其他照片还包括钻孔照片（含钻孔编号和钻孔深度）、钻孔记录单照片等。

5、钻孔结束后，对土壤采样井的钻孔应立即封孔并清理恢复作业区地面。

6、钻孔结束后，使用全球定位系统（GPS）或手持智能终端对钻孔的坐标进行复测，记录坐标和高程。

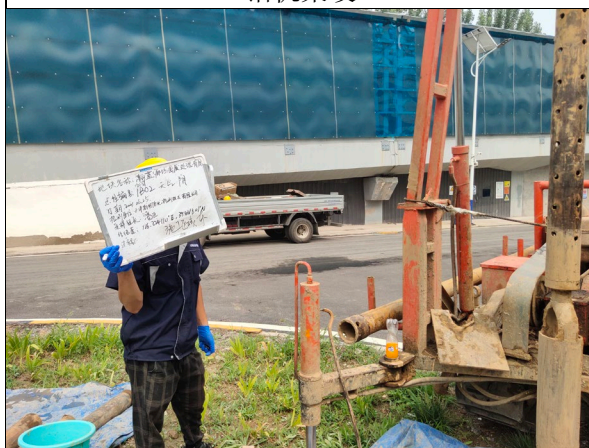
7、钻孔过程中产生的污染土壤应统一收集和处理，对废弃的一次性手套、口罩等个人防护用品应按照一般固体废物处置要求进行收集处置。

土壤钻孔照片见图 4.2-1。



钻机架设

钻机操作



东侧区域



西侧区域



南侧区域



北侧区域



图 4.2-1 现场钻探及柱状样照片

4.3 土壤样品采集

按照《土壤环境监测技术规范中有关规定》HJ/T166-2004，结合地块实际情况细化有关技术要求。

4.3.1 土壤样品现场快速检测

1、钻探过程中，每次进尺均利用现场检测仪器进行现场检测，并根据现场快速检测结果辅助筛选送检土壤样品。根据地块污染情况，使用光离子化检测仪（PID）对土壤 VOCs 进行快速检测，使用 X 射线荧光光谱仪（XRF）对土壤重金属进行快速检测。

2、现场快速检测土壤中 VOCs 时，用采样铲在 VOCs 取样相同位置采集土壤置于聚乙烯自封袋中，自封袋中土壤样品体积应占 1/2~2/3 自封袋体积，取样后，自封袋置于背光处，避免阳光直晒，取样后在 30 分钟内完成快速检测。检测时，将土样尽量揉碎，放置 10 分钟后摇晃或振荡自封袋约 30 秒，静置 2 分钟后将 PID 探头放入自封袋顶空 1/2 处，紧闭自封袋，记录最高读数。

3、XRF 操作流程：分析前将 XRF 开机预热 1-2min；待检测样品水分含量小于 20%；清理土壤表面石块、杂物；土壤表面平坦，以保证检测端与土壤表面有充分接触，压实土壤以增加土壤的紧密度，且土壤样品厚度至少达到 2cm，从而得到较好的重复性和代表性。检测时间通常为 60 秒。

将土壤样品现场快速检测结果记录于“土壤钻孔采样记录单”，根据现场快速检测结果辅助筛选送检土壤样品。



PID 快速测试

PID 快速测试



XRF 快速测试

XRF 快速测试

图 4.3-1 现场快速检测照片

4.3.2 土壤样品采集

1、土壤样品采集一般要求

(1) 用于检测 VOCs 的土壤样品单独采集，样品不进行均质化处理，也不采集混合样。

(2) 取土器将柱状的钻探岩芯取出后，先采集用于检测 VOCs 的土壤样品，具体流程和要求如下：①使用非扰动采样器采集土壤样品，采样器需配有助推器，可将土壤推入样品瓶中。不应使用同一非扰动采样器采集不同采样点位或深度的土壤样品。②如直接从原状取土器中采集土壤样品，应刮出原状取土器中土芯表面约 2cm 的土壤（直压式取土器除外），在新露出的土芯表面采集样品：如原状取土器中的土芯已经转移至垫层，应尽快采集土芯中的非扰动部分。③一个样品采取 2 瓶 40ml 的 VOCs 样品，2 瓶添加甲醇保护剂采集各 5 克土壤样品。以加甲醇采集为例，操作如下：在 40ml 土壤样品瓶中预先加入 10ml 甲醇，以能够是土壤样品全部浸没与甲醇中的用量为准，称重（精确到 0.01g）后，带到现场。采集约 5g 土壤样品，立即转移至土壤样品瓶中。土壤样品转移至土壤样品瓶过程中应避免瓶中的甲醇溅出，转至土壤样品瓶后应快速清除掉瓶口螺纹处黏附的土壤，拧紧瓶盖，清除土壤样品瓶外表面上黏附的土壤。采样根据现场 PID 检测结果，按照小于 200 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ，200-1000 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ，大于 1000 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 三级在样品运送单上进行标注。

在实验室检测过程中，标注在 1000 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 以下的样品直接上机测试，标注大于 1000 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 的样品优先使用甲醇保护剂样品分析。实验室内平行样品尽量选择标注小于 200 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 的样品。

用于检测含水率、重金属、SVOCs 等指标的土壤样品，可用采样铲将土壤转移至广口样品瓶内并装满填实。

采样过程应剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。

土壤装入样品瓶后，及时记录样品编码、采样日期和采样人员等信息。土壤采样完成后，样品瓶应单独密封在自封袋中，避免交叉污染，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。

2、土壤平行样要求

土壤平行样应不少于地块总样品数的 10%，每个地块至少采集 1 份。每份平行样品需要采集 3 个，其中 2 个送检测实验室，另 1 个送质量控制实验室，本地块设置 3 个平行样（视样品采集实际数量调整）。

平行样应在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法应一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。

平行样选择时原则上尽可能的体现土壤平行样设置的目的，平行样点位选择时建议选择地块内污染物较重、且可采集到足够样品量的点位；设置平行样采样深度的选择，应避免跨不同性质土层采集，同时应当避免跨地下水水位线采集。

3、土壤空白样品要求

（1）VOCs 土壤样品采集过程中要求每批（包含采样批次和运输批次）样品至少采集 1 个运输空白和 1 个全程序空白。平行样采集过程中，需要额外采集对应的运输空白和全程序空白，用于质控实验室分析。

（2）空白样具体操作

运输空白—采样前在实验室将一份空白试剂水，将其带到采样现场。采样时其瓶盖一直处于密封状态，随样品送回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定，用于检查样品运输过程中是否受到污染。

全程序空白—采样前在实验室将一份空白试剂水放入样品瓶中密封，将其带到采样现场。与采样的样品瓶同时开盖和密封，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定，用于检查样品采集到分析全过程是否受到污染。

4、土壤样品采集拍照记录

土壤样品采集过程应针对采样工具、采集位置、VOCs 和 SVOCs 采样瓶土壤装样过程、样品瓶编号、盛放柱状样的岩芯箱、现场检测仪器使用等关键信息拍照记录，每个关键信息至少 1 张照片，以备质量控制。

5、其他要求

土壤采样过程中做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的口罩、手套，严禁用手直接采集土样，使用后废弃的个人防护用品应统一收集处置；

采样前后对采样器进行除污和清洗，不同土壤样品采集应更换手套，避免交叉污染；采样过程应填写土壤钻孔采样记录单。



样品采集工具



SVOCs 采样工具清洗



VOCs 样品采集



VOCs 样品采集



SVOCs 样品采集



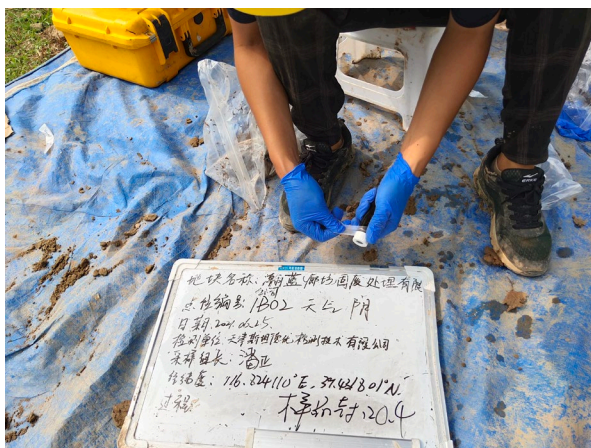
SVOCs 样品采集



重金属样品采集



采集 VOCs 刮土



封瓶



样品合集



重金属采样工具清洗

装箱

图 4.3-2 现场土壤样品采集照片

4.3.3 送检土壤样品筛选

本次土壤样品采集计划在土壤孔采集 3~4 组土壤样品，土壤样品采集深度位于 3~4 个不同深度；其中，送检土壤样品考虑以下几个要求：

1. 表层 0cm~50cm 处；
2. 存在污染痕迹或现场快速检测设备识别污染相对较重；
3. 厂区内地下设施深度以下；
4. 当土层特性垂向变异较大、地层厚度较大或存在明显杂填区域时，可适当增加送检土壤样品。

4.3.4 土壤样品汇总

本地块共采集 33 个土壤样品，包括 3 个平行样品，采样深度、土层性质、样品编码、采样日期详见 4.3-1。

表 4.3-1 地块土壤样品汇总表

序号	钻孔编号	钻孔位置	土层性质	采样深度 (m)	样品编号	平行样编号	采样日期
1	1A01	2 号飞灰库门口西南角约 2m 处	素填土	0.5	1A01/005	/	2021.06.24
2			粉土	2.0	1A01/020	/	
3			粉质粘土	2.9	1A01/029	/	
4	1B01	尾气净化间西南角约 3m 处	素填土	0.5	1B01/005	1B01/005-P	2021.06.24
5			粉质粘土	2.1	1B01/021	/	
6			粉质粘土	3.0	1B01/030	/	
7	1B02	化水车间东约 13m 处	素填土	0.1	1B02/004	/	2021.06.25
8			粉质粘土	2.1	1B02/021	1B02/021-P	
9			粉土	4.1	1B02/041	/	
10			粉质粘土	5.0	1B02/050		
11			粉土	9.5	1B02/095	/	
12	1B03	渗滤液收集池东南角约 8m 处	素填土	0.5	1B03/005	/	2020.07.21
13			粉质粘土	2.0	1B03/020	1B03/02-P	
14			粉质粘土	3.0	1B03/030	/	
15			粉质粘土	5.0	1B03/050		
16			粉土	9.5	1B03/095	/	
17	1C01	厌氧、消化池东南	素填土	0.5	1C01/005	/	2021.06.24

18		角约 5m 处	粉质粘土	1.9	1C01/019	/	
19			粉质粘土	2.6	1C01/026	/	
20	1C02	调节池北约 3m 处	素填土	0.3	1C02/003	/	2021.06.24
21			粉质粘土	1.8	1C02/018	/	
22			粉质粘土	2.8	1C02/028	/	
23	1D01	3 号灰库西北角升压站约 3m 处	素填土	0.4	1D01/004	/	2021.06.24
24			粉质粘土	1.6	1D01/016	/	
25			粉质粘土	2.7	1D01/027	/	
26	1D02	1 号飞灰库东侧约 11m 处	素填土	0.5	1D02/005		2021.06.25
27			粉质粘土	2.0	1D02/020		
28			粉土	3.0	1D02/030		
29	1E01	油库北约 3m 处	素填土	0.4	1E01/004	/	2021.06.25
30			粉质粘土	2.1	1E01/021	/	
31			粉土	4.0	1E01/040	1E01/040-P	
32			粉土	7.0	1E01/040		
33	BJ01	厂界外西北角约 1.5m 处	素填土	0.3	BJ01/005	/	2020.07.23

5 样品保存与样品流转

5.1 样品保存

土壤样品保存方法参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）和全国土壤污染状况详查相关技术规定执行。样品保存时间执行相关土壤环境监测分析方法标准的规定。土壤样品保存、采样体积技术指标见表 7.1-1 及表 7.1-2。

样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节，遵循以下原则进行：

1、根据不同检测项目要求，应在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样品瓶标签上标注检测单位内控编号，并标注样品有效时间。

2、样品现场暂存。采样现场需配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后应立即存放至保温箱内，样品采集当天不能寄送至实验室时，样品需用冷藏柜在 4℃ 温度下避光保存。

3、样品流转保存。样品应保存在有冰冻蓝冰的保温箱内寄送或运送到实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。

4、瀚蓝（廊坊）固废处理有限公司位于河北省廊坊市安次区，距离天津斯坦德优检测技术有限公司天津实验室仅约 89 公里，所有样品均可在 1.5 小时以内送至实验室。天津斯坦德优检测技术有限公司负责检验除二噁英以外所有的其他的检测项目，所有保存时限较短的检测指标均能够在有效时间内获得检验。

表 5.1-1 土壤样品保存、采样体积技术指标表

污染物	容器材质	保存条件
重金属和无机物		
pH	聚乙烯、玻璃	4℃以下冷藏，180d
镉	聚乙烯、玻璃	4℃以下冷藏，180d
砷	聚乙烯、玻璃	4℃以下冷藏，180d
铜	聚乙烯、玻璃	4℃以下冷藏，180d
铅	聚乙烯、玻璃	4℃以下冷藏，180d
汞	玻璃	4℃以下冷藏，28d
镍	聚乙烯、玻璃	常温保存，180d
钴	聚乙烯、玻璃	常温保存，180d
铊	聚乙烯、玻璃	常温保存，180d
锰	聚乙烯、玻璃	常温保存，180d
铋	聚乙烯、玻璃	常温保存，180d
铬（六价）	聚乙烯、玻璃	4℃以下冷藏，1d
氰化物	聚乙烯、玻璃	4℃以下冷藏，2d
氟化物	聚乙烯、玻璃	4℃以下冷藏，18d
二噁英	聚乙烯、玻璃	4℃以下冷藏，18d

挥发性有机物

四氯化碳	玻璃（棕色）	4℃以下冷藏、避光、密封，14d
氯仿	玻璃（棕色）	4℃以下冷藏、避光、密封，14d
1, 1-二氯乙烷	玻璃（棕色）	4℃以下冷藏、避光、密封，14d
1, 2-二氯乙烷	玻璃（棕色）	4℃以下冷藏、避光、密封，14d
1, 1-二氯乙烯	玻璃（棕色）	4℃以下冷藏、避光、密封，14d
顺 1, 2-二氯乙烯	玻璃（棕色）	4℃以下冷藏、避光、密封，14d
反 1, 2-二氯乙烯	玻璃（棕色）	4℃以下冷藏、避光、密封，14d
二氯甲烷	玻璃（棕色）	4℃以下冷藏、避光、密封，14d
1, 2-二氯丙烷	玻璃（棕色）	4℃以下冷藏、避光、密封，14d
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	玻璃（棕色）	4℃以下冷藏、避光、密封，14d
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	玻璃（棕色）	4℃以下冷藏、避光、密封，14d
四氯乙烯	玻璃（棕色）	4℃以下冷藏、避光、密封，14d
1, 1, 1-三氯乙烯	玻璃（棕色）	4℃以下冷藏、避光、密封，14d
1, 1, 2-三氯乙烯	玻璃（棕色）	4℃以下冷藏、避光、密封，14d
三氯乙烯	玻璃（棕色）	4℃以下冷藏、避光、密封，14d
1, 2, 3-三氯丙烷	玻璃（棕色）	4℃以下冷藏、避光、密封，14d
氯乙烯	玻璃（棕色）	4℃以下冷藏、避光、密封，14d

苯	玻璃（棕色）	4℃以下冷藏、避光、密封，14d
氯苯	玻璃（棕色）	4℃以下冷藏、避光、密封，14d
1, 2-二氯苯	玻璃（棕色）	4℃以下冷藏、避光、密封，14d
1, 4-二氯苯	玻璃（棕色）	4℃以下冷藏、避光、密封，14d
乙苯	玻璃（棕色）	4℃以下冷藏、避光、密封，14d
苯乙烯	玻璃（棕色）	4℃以下冷藏、避光、密封，14d
甲苯	玻璃（棕色）	4℃以下冷藏、避光、密封，14d
间-二甲苯+对-二甲苯	玻璃（棕色）	4℃以下冷藏、避光、密封，14d
邻二甲苯	玻璃（棕色）	4℃以下冷藏、避光、密封，14d
半挥发性有机物		
硝基苯	玻璃（棕色）	4℃以下冷藏、避光、密封，10d
苯胺	玻璃（棕色）	4℃以下冷藏、避光、密封，10d
2-氯酚	玻璃（棕色）	4℃以下冷藏、避光、密封，10d
苯并[a]蒽	玻璃（棕色）	4℃以下冷藏、避光、密封，10d
苯并[a]芘	玻璃（棕色）	4℃以下冷藏、避光、密封，10d
苯并[b]荧蒽	玻璃（棕色）	4℃以下冷藏、避光、密封，10d
苯并[k]荧蒽	玻璃（棕色）	4℃以下冷藏、避光、密封，10d
蒽	玻璃（棕色）	4℃以下冷藏、避光、密封，10d

二苯并[a, h]蒽	玻璃（棕色）	4℃以下冷藏、避光、密封，10d
茚并[1, 2, 3-cd]芘	玻璃（棕色）	4℃以下冷藏、避光、密封，10d
萘	玻璃（棕色）	4℃以下冷藏、避光、密封，10d
总石油烃	玻璃（棕色）	4℃以下冷藏、避光、密封，10d

5.2 样品流转

土壤和地下水样品采用相同的流转方式，主要分为装运前核对、样品运输、样品接受 3 个步骤。

5.2.1 装运前核对

采样员和质量检查员负责样品装运前的核对，要求样品与采样记录单进行逐个核对，检查无误后分类装箱，并填写“样品保存检查记录单”，样品装运前，填写“样品交接记录”，包括样品名称、采样时间、样品介质、检测项目、检测方法和样品寄送人等信息，样品运送单用防水袋保护，随样品箱一同送达样品检测单位。具体操作过程：

- 1) 首先检查所有样品包装完整，无损坏，样品标示卡内容清楚；
- 2) 所有样品的保存条件要求；
- 3) 拿出“样品保存检查记录单”填写检查无误；
- 4) 编写“样品交接记录”，把每个样品的样品名称、样品编号、检测项目、检测方法、送样人签名分别填到交接记录表中。

此过程中如果核对结果发现任何异常，及时查明原因，由采样员向组长进行报告并记录。

样品装箱过程中，要用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙，样品箱用密封胶带打包。

5.2.2 样品运输

样品流转运输应保证样品完好并低温保存，采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污，在保存时限内运送至检测实验室。

样品运输应设置运输空白样进行运输过程的质量控制，一个样品运送批次设置一个运输空白样品。

5.2.3 样品接收

样品检测单位收到样品箱后，由实验室专门的样品员开箱检查，核实样品箱是否有破损，按照样品运输单清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况，具体操作步骤：

1.收到样品包裹，根据物流信息检查寄件人和收件人信息是否正确，外包装是否有破损。无破损正常进行接收样品步骤，有破损的情况，需要拍照留档，打开包裹箱检查样品是否受到影响，无影响的情况下继续接收样品，有影响需要向交接记录表上送样人联系，商量重新采集样品适宜。

2.继续收样时，检查每个样品是否独立、封闭，保证所有样品之间不受彼此的影响，样品信息（包括样品名称、样品编号、检测参数.是否与交接记录是否完全一致，完全一致后继续后面的步骤，有问题立即联系送样人核实样品正确的信息，直至达到完全一致。

3.样品核对无误以后，对接收样品区域的环境条件进行记录，并对使用到的设备（温湿度计.示数进行拍照，然后对样品进行逐个拍照留档。

4.将样品暂放置在样品间冰箱中

5.登陆样品接收系统，接收样品，拿着样品交接记录标跟系统中的每个样品进行核对，核对内容包括样品名称、样品编号、检测参数，核对无误后接收样品，保存并打印出项目的检测任务单，建立项目档案袋，开始样品发放测试工作。样品检测单位收到样品后，按照样品运送单要求，立即安排样品保存和检测。

整个接收项目样品过程中，除了与采样员联络沟通外，在出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题，样品检测单位的实验室负责人在样品交接记录表中备注中进行标注，并及时与采样工作组组长沟通。

6 质量保证与质量控制

6.1 制定布点方案阶段质量控制

首先通过多次现场踏勘、调阅档案，获取了青龙满族自治县龙源环卫清洁有限责任公司的基本情况，详细掌握了企业处置工艺流程及产排污环节、原辅材料类型及用量情况、企业总平面布置及厂房各层平面布置情况、废水处理站平面布置及废水处理工艺情况等，通过整理分析相关资料，筛选出重点关注区域和重点关注污染物，可以保证制定较为科学的监测布点方案。

6.2 内部质量保证与质量控制

本地块内部质量控制工作安排及人员分工见表 6.2-1。

表 6.2-1 内部质控工作安排及人员分工

工作组	负责人	工作内容	
方案内审组	邵梓莘	负责方案编制过程中内部质量审查	
采样质控组	组采样检查	许长旺	1、采样点检查：是否与方案是否一致；2、采样方法检查：是否符合规范；3、采样记录检查：真实性，完整性；4、采样位置检查：是否有位移；5、记录表检查：完整性，准确性；
	样品转检查	李超	1、样品运输过程中是否破损；2、样品重量、数量是否符合要求；3、样品标识是否完整；4、样品交接时温度、样品送达时限是否满足要求；
	样品保存检查	吕鑫	1、检查比例100%；2、所有样品是否在规定的条件下保存。
安全应急组	许长旺	负责本地块施工过程中突发安全事故处理、处置等	

6.3 样施工过程的质量控制

现场检查主要判断采样各环节操作是否满足《土壤环境质量监测规范》HJ/T166-2004 及《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》HJ1019-2019 的相关要求。

同一监测点位至少两人进行采样，相互监护，注意安全防护，防止意外发生。

1.为避免采样过程中钻机的交叉污染，对两个钻孔之间钻探设备进行了清洁；同一钻孔不同深度采样时，对钻探设备和取样装置也采取了进行清洗；水样采集后立即送回实验室，根据采样点的地理位置和各项目的的最长可保存时间选用适

当的运输方式，在现场采样工作开始之前就该安排运输工作，以防延误。

2.样品装运前逐一与样品登记表、样品标签和采样记录进行核对，核对无误后分类装箱。

3.塑料容器要塞进内塞，拧紧外盖，贴好密封条，玻璃瓶塞要塞紧磨口塞，并用细绳将瓶塞与瓶颈栓紧，或用封口胶、石蜡封口。待测油类的水样不能用石蜡封口，样品装瓶以及防护措施都要拍照录像证明，以备后面质量查验。

4.需要冷藏的样品，配备专门的隔热容器，并放入致冷剂。

5.为防止样品在运输过程中因震动、碰撞而导致损失或玷污，将样品装箱运输，装运用的箱和盖都用泡沫塑料和纸板做衬里或隔板，并使箱盖适度压住样品瓶。交接记录证明

6.样品箱贴有“切勿倒置”和“易碎物品”的明显标志。

7.样品运输设置运输空白样进行运输过程的质量控制，一个样品运送批次设置一个运输空白样品。

8.与土壤接触的其它采样工具，在重复使用时也进行了清洗。

9.每个采样批次设置 1 个全程序空白。其中，土壤 VOCs 全程序空白的制备依据《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》HJ1019-2019 的规定进行。土壤 SVOCs 全程序空白的制备步骤为在采样前将 20g 石英砂土壤样品装入土壤样品瓶或地下水样品瓶中密封，现场采样时样品瓶开盖，采样后盖紧瓶盖，随样品运回实验室。

10.土壤重金属的全程序空白为采样前将实验室用水装入土壤样品瓶实验室分析时将水样称重，按与土壤样品相同的分析步骤进行消解和仪器分析中密封，现场采样时样品瓶开盖，采样后盖紧瓶盖，随样品运回实验室。

6.3 样品保存过程中质量控制

1、公司配备样品管理员，严格按照《样施工过程的质量控制》HJ/T166-2004 及《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》HJ1019-2019 等技术规定要求保存样品。实验室在样品所属地块调查工作完成前保留土壤样品，必要时保留样品提取液（有机项目）。

2、质量检查人员应对样品标识、包装容器、样品状态、保存条件等进行检查并记录。

3、对检查中发现的问题，质量检查人员应及时向有关责任人指出，并根据问题的严重程度督促其采取适当的纠正和预防措施。在样品采集、流转和检测过程发现但不限于下列严重质量问题，应重新开展相关工作：

- (1) 未按规定方法保存土壤样品；
- (2) 未采取有效措施防止样品在保存过程被玷污。

6.4 样品流转过程中质量控制

1、样品交接过程中，应对接收样品的质量状况进行检查。检查内容主要包括：样品运送单是否填写完整，样品标识、重量、数量、包装容器、保存温度、应送达时限等是否满足相关技术规定要求。

2、样品交接过程中，送样人员如发现寄送样品有下列质量问题，应查明原因，及时整改，必要时重新采集样品。接样人员如发现送交样品有下列质量问题，应拒收样品，并及时通知送样人员和质控实验室：

- (1) 样品无编号、编号混乱或有重号；
- (2) 样品在保存、运输过程中受到破损或污染；
- (3) 样品重量或数量不符合规定要求；
- (4) 样品保存时间已超出规定的送检时间；
- (5) 样品交接过程的保存条件不符合规定要求。

3、品经验收合格后，样品管理员应在《样品交接检查记录表》上签字、注明收样日期。

6.5 现场平行样质量控制

本项目共采集 33 个土壤样品，为评估从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段的质量控制效果，本项目质量控制平行样包括 4 个土壤平行样本项目采样过程的现场平行样品数量达样品总数的 10.00%。检测结果分析显示，平行双样测定结果相对偏差 100%的平行样均符合《土壤环境质量监测规范》

HJ/T166-2004 所规定的最大允许相对偏差值，评价标准详见表 6.5-1，评价结果见表 6.5-2 级表 6.5-3。

表 6.5-1 土壤监测平行双样最大允许相对偏差

含量范围 (mg/kg)	最大允许相对偏差 (%)
>100	±5
10~100	±10
1.0~10	±20
0.1~1.0	±25
<0.1	±30

表 6.5-2 现场平行双样评价结果表（1）

序号	检测项目	样品编号		相对偏差 RD	相对偏差控制范围	结果评价	样品编号		相对偏差 RD	相对偏差控制范围	评价结果
		1B01/006	1B01/006-P				1B03/021	1B03/021-P			
1	pH 值	8.85	8.86	0.06%	±20.00%	合格	8.92	8.91	0.06%	±20.00%	合格
2	氟化物（水溶性）	5.2	5.4	1.89%	±20.00%	合格	4.6	4.7	1.08%	±20.00%	合格
3	砷	6.61	6.72	0.81%	±20.00%	合格	6.96	8.26	8.58%	±20.00%	合格
4	汞	0.051	0.051	0.72%	±25.00%	合格	0.040	0.034	9.04%	±25.00%	合格
5	铍	0.30	0.30	0.12%	±25.00%	合格	0.46	0.51	4.15%	±25.00%	合格
6	镉	0.27	0.26	1.47%	±25.00%	合格	0.04	0.05	11.91%	±25.00%	合格
7	铅	18.7	17.9	2.21%	±10.00%	合格	12.8	13.6	3.02%	±10.00%	合格
8	铜	19	19	0.25%	±10.00%	合格	15	15	2.20%	±10.00%	合格
9	镍	25	25	1.76%	±10.00%	合格	25	24	2.17%	±10.00%	合格
10	锰	0.52	0.47	5.84%	±25.00%	合格	0.40	0.41	0.17%	±25.00%	合格
11	铊	0.2	0.3	8.67%	±25.00%	合格	0.2	0.2	0.00%	±25.00%	合格
12	钴	12	12	0.12%	±10.00%	合格	23	24	2.48%	±10.00%	合格
13	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	23	19	8.13%	±10.00%	合格	21	21	2.18%	±10.00%	合格
14	六价铬	未检出	未检出	0.00%	±30.00%	合格	未检出	未检出	0.00%	±30.00%	合格
15	氰化物	未检出	未检出	0.00%	±30.00%	合格	未检出	未检出	0.00%	±30.00%	合格

16	VOCs	未检出	未检出	0.00%	±30.00%	合格	未检出	未检出	0.00%	±30.00%	合格
17	SVOCs	未检出	未检出	0.00%	±30.00%	合格	未检出	未检出	0.00%	±30.00%	合格

备注：1. VOCs 包含：苯、甲苯、乙苯、间，对-二甲苯、邻-二甲苯、苯乙烯、氯苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、氯甲烷、氯乙烯、1,1 二氯乙烯、二氯甲烷、反式-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烯、顺式-1,2-二氯乙烯、1,1,1-三氯乙烯、四氯化碳、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,1,2-三氯乙烯、四氯乙烯、1,1,1,2-四氯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯仿、1,2-二氯丙烷等 27 项指标；2. SVOCs 包含：2-氯酚、硝基苯、萘、苯并（a）蒽、蒽、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、苯并（a）芘、茚并（1,2,3-cd）芘、二苯并（a,h）蒽、苯胺等 11 项指标。

表 6.5-3 现场平行双样评价结果表（2）

序号	检测项目	样品编号		相对偏差 RD	相对偏差控制 范围	结果评 价	样品编号		相对偏差 RD	相对偏差控制 范围	结果评 价
		1E01/04 1	1E01/041 -P				1B02/02 1	1B02/021 -P			
1	pH 值	8.91	8.9	0.06%	±20.00%	合格	8.85	8.88	0.17%	±20.00%	合格
2	氟化物（水 溶性）	4.7	4.8	1.05%	±20.00%	合格	4.80	5.10	3.03%	±20.00%	合格
3	砷	10.9	10.9	0.35%	±20.00%	合格	13.09	13.00	0.33%	±20.00%	合格
4	汞	0.021	0.02	1.66%	±25.00%	合格	0.02	0.02	1.85%	±25.00%	合格
5	铋	1.12	1.12	0.27%	±20.00%	合格	1.07	1.09	0.99%	±20.00%	合格
6	镉	0.11	0.11	3.46%	±25.00%	合格	0.09	0.09	1.47%	±25.00%	合格
7	铅	26.2	25.8	0.69%	±10.00%	合格	20.49	25.70	11.27%	±10.00%	合格
8	铜	33	33	0.47%	±10.00%	合格	32.60	32.00	0.93%	±10.00%	合格
9	镍	34	36	1.73%	±10.00%	合格	37.56	36.00	2.13%	±10.00%	合格
10	锰	0.64	0.64	0.25%	±25.00%	合格	0.69	0.71	1.59%	±25.00%	合格
11	铊	0.3	0.4	9.11%	±25.00%	合格	0.39	0.50	11.81%	±25.00%	合格
12	钴	17	17	2.55%	±10.00%	合格	21.22	19.00	5.53%	±10.00%	合格

13	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	26	26	1.63%	±10.00%	合格	22.54	18.00	9.20%	±10.00%	合格
14	六价铬	未检出	未检出	0.00%	±30.00%	合格	未检出	未检出	0.00%	±30.00%	合格
15	氰化物	未检出	未检出	0.00%	±30.00%	合格	未检出	未检出	0.00%	±30.00%	合格
16	VOCs	未检出	未检出	0.00%	±30.00%	合格	未检出	未检出	0.00%	±30.00%	合格
17	SVOCs	未检出	未检出	0.00%	±30.00%	合格	未检出	未检出	0.00%	±30.00%	合格

备注：1. VOCs 包含：苯、甲苯、乙苯、间，对-二甲苯、邻-二甲苯、苯乙烯、氯苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、氯甲烷、氯乙烯、1,1 二氯乙烯、二氯甲烷、反式-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺式-1,2-二氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、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、1,2,3-三氯丙烷、氯仿、1,2-二氯丙烷等 27 项指标；2. SVOCs 包含：2-氯酚、硝基苯、萘、苯并(a)蒽、蒽、茈、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽、苯胺等 11 项指标。

表 6.5-4 现场平行双样评价结果表 (ng/kg) (3)

序号	检测项目	样品编号		相对偏差 RD	相对偏差控制范围	结果评价
		1B01/001	1B01/001-P			
1	二噁英类	4.7	3.1	20.513%	±30.00%	合格

6.6 检测实验室内部质控

样品送达实验室后的分析测试由天津斯坦德优检测技术有限公司完成。具体的质量控制方案如下。

1、仪器设备：天津斯坦德优检测技术有限公司选择国际知名品牌、最先进仪器进行样品分析，该设备在使用前都经过相应的检定；标准物质优先选择国际通用供应商产品，如没有的选择色谱纯或者分析纯的试剂作为参考。

2、实验室质控样：除现场平行样，盲样和清洗空白外，天津斯坦德优检测技术有限公司还有一套内部质控要求，这些实验室质控样品包括：方法空白，实验室标准控制样，实验室平行样，空白加标样品及基质加标样品的检测分析对检测质量进行控制。在一批试样中，根据相关检测标准导则要求，随机抽取试样进行质量控制测定。以下为相关导则质量控制要求。

(1)《土壤 pH 值的测定 电位法》 HJ 962-2018 质量控制要求：每批样品应至少测定 10%的平行双样，每批少于 10 个样品时，应至少测定 1 组平行双样。两次平行测定结果的允许差值为 0.3 个 pH 单位。

(2)《土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法》 HJ 745-2015 质量控制要求：a.空白试验的氰化物和总氰化物含量应小于方法检出限；b.每批样品应做 10%的平行样分析，其氰化物的相对偏差应小于 25%，总氰化物的相对偏差应小于 15%。样品不均匀，应在满足精密度的要求下做至少两个平行样的测定，平行样取均值报出结果。c.每批样品应做 10%的加标样分析，氰化物和总氰化物的加标回收率均应控制在 70%~120%之间。氰化物的加标物使用氰化物标准溶液，总氰化物的加标物可使用铁氰化钾标准溶液（配制与标定见附录 A），加标后的样品与待测样品同步处理。

(3)《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 质量控制要求：a.每批样品应至少做两个空白试验，测定结果应低于方法检出限。b.每批样品应分析不少于 10%的平行样（样品数量少于 10 个时至少测定 1 个平行样），平行样测定结果的相对偏差要求 $\leq 20\%$ 。c.每批样品应分析不少于 10%的加标样（样品数量少于 10 个时至少测定 1 个加标样），加标回收率应控制在 70%--120%之间。或选择随样品同步进行有证标准物质分析，结果应在保证值范围内。

(4) 《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 质量控制要求：a.每批样品至少测定 2 个全程空白，空白样品需使用和样品完全一致的消解程序，测定结果应低于方法测定下限。b.根据批量大小，每批样品需测定 1~2 个含目标元素的标准物质，测定结果必须在可以控制的范围内。

(5) 《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 质量控制要求：每批样品至少制备 2 个以上的空白溶液。

(6)《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 质量控制要求：a.每 10 个样品或每批次（少于 10 个样品 / 批）须做一个空白试验，所测元素的空白值应低于方法测定下限。b.每 20 个样品或每批次（少于 20 个样品 / 批）至少分析一个平行双样，平行样测定结果的相对偏差应 $\leq 35\%$ 。

(7) 《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 质量控制要求：a.每批样品至少要做 2 个空白试样，其测定结果应不超过方法检出限。b.每 20 个样品或每批样品（少于 20 个样品 / 批）测定 1 个平行样，平行样测定结果的相对偏差应 $\leq 25\%$ 。c.每 20 个样品或每批样品（少于 20 个样品 / 批）测定 1 个土壤 / 沉积物标准样品，其测定结果与标准值的相对误差应在 $\pm 25\%$ 以内。或测定 1 个基体加标样品，加标回收率应在 70%~140%。

(8) 《土壤和沉积物 钴的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 1081-2019 质量控制要求：a.每批样品至少要做 2 个空白试样，其测定结果应不超过方法检出限。b.每 20 个样品或每批样品（少于 20 个样品 / 批）测定 1 个平行样，平行样测定结果的相对偏差应 $\leq 15\%$ 。c.每 20 个样品或每批样品同时测定 1 个有证标准样品，其测定结果与保证值的相对误差应在 $\pm 20\%$ 以内。或每批次（少于 20 个样品/批）应进行 1 个实际样品加标测定，加标回收率应在 80%~120%之间。

(9) 《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 质量控制要求：a.每批样品至少做 2 个实验室空白，空白中锌的测定结果应低于测定下限，其余元素的测定结果应低于防法检出限。b.每 20 个样品或每批次（少于 20 个样品 / 批）应分析一个平行样，平行样测定结果相对

偏差应 $\leq 20\%$ 。c.每 20 个样品或每批次（少于 20 个样品 / 批）应同时测定 1 个有证标准样品，其测定结果与保证值的相对误差应在 $\pm 15\%$ 以内；或每 20 个样品或每批次（少于 20 个样品 / 批）应分析一个基体加标样品，加标回收率应在 $80\% \sim 120\%$ 之间。

（10）《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 质量控制要求：a.每 20 个样品或每批次（少于 20 个样品/批）至少分析 1 个空白试样，空白试样的测定值应低于方法检出限。b.每 20 个样品或每批次（少于 20 个样品/批）至少分析 1 个平行样，平行样测定值的相对偏差 $\leq 20\%$ 。c.每 20 个样品或每批次（少于 20 个样品/批）至少分析 1 个基体加标样，加标回收率应在 $70\% \sim 130\%$ 之间。

（11）《土壤和沉积物 石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ ）的测定 气相色谱法》HJ 1021-2019 质量控制要求：a.每 20 个样品或每批次（少于 20 个样品 / 批）至少分析一个实验室空白。实验室空白测定结果应低于方法检出限。b.每 20 个样品或每批次（少于 20 个样品 / 批）应至少分析一个平行样，平行样测定结果的相对偏差应 $\leq 25\%$ 。c.每 20 个样品或每批次（少于 20 个样品 / 批）应至少分析一个空白加标样，空白加标样中石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ ）的加标回收率应在 $70\% \sim 120\%$ 。d.每 20 个样品或每批次（少于 20 个样品 / 批）应至少分析一个样品加标样，加标样中石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ ）的加标回收率应在 $50\% \sim 140\%$ 。

（12）《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 质量控制要求：a.每 20 个样品至少做一个空白试验，测定结果中目标物浓度不应超过方法检出限。b.每 20 个样品至少应分析 1 个平行样，浓度水平在定量下限以上的平行样测定结果的相对偏差应小于 40% 。c.每批样品至少做 1 个基体加标样，加标浓度为原样品浓度的 1-5 倍或曲线中间浓度点。目标物和替代物加标回收率的控制指标参见附录 D。

（13）《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 质量控制要求：a.空白试验分析结果应满足如下任一条件的最大者：目标物浓度小于方法检出限；目标物浓度小于相关环保标准限值的 5% ；目标物浓度小于样品分析结果的 5% 。b.每批样品应至少采集一个运输空白和一个全程

序空白样品。若怀疑样品受到污染，则需分析该空白样品，其测定结果应满足空白试验的控制指标，否则需查找原因，采取措施排除污染后重新采集样品分析。

c. 每批样批（最多 20 个）应选择一个样品进行平行分析或基体加标分析。所有样品种替代物加标回收率均应在 70%~130%，否则应复分析该样品。若重复测定替代物回收率仍不合格，说明样品存在基体效应。此时应分析一个空白加标样品，其中的目标物回收率应在 70%~130%。若初步判定样品中含有目标物，则须分析一个平行样，平行样品中替代物相对偏差应在 25%以内；若初步判定样品中不含有目标物，则须分析该样品的加标样品，该样品及加标样品中替代物相对偏差应在 25%以内。

（14）若以上标准中无相关平行双样标准要求则参考《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）中相关要求。

《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）中平行双样相关评价标准见表 6.6-1 级表 6.6-2，实验室质控数据见 6.6-3~6.6-6。

表 6.6-1 土壤监测平行双样测定值的精密度和准确度允许误差

监测项目	样品含量范围 (mg/kg)	精密度	准确度	
		室内相对标准偏差 (%)	加标回收率 (%)	室内相对误差 (%)
镉	<0.1	±35	75~110	±35
	0.1~0.4	±30	85~110	±30
	>0.4	±25	90~105	±25
汞	<0.1	±35	75~110	±35
	0.1~0.4	±30	85~110	±30
	>0.4	±25	90~105	±25
砷	<10	±20	85~105	±20
	10~20	±15	90~105	±15
	>20	±15	90~105	±15
铜	<20	±20	85~105	±20
	20~30	±15	90~105	±15
	>30	±15	90~105	±15

铅	<20	±30	80~110	±30
	20~40	±25	85~110	±25
	>40	±20	90~105	±20
铬	<50	±25	85~110	±25
	50~90	±20	85~110	±20
	>90	±15	90~105	±15
锌	<50	±25	85~110	±25
	50~90	±20	85~110	±20
	>90	±15	90~105	±15
镍	<20	±30	80~110	±30
	20~40	±25	85~110	±25
	>40	±20	90~105	±20

表 6.6-2 土壤监测平行双样最大允许相对偏差

含量范围 (mg/kg)	最大允许相对偏差 (%)
>100	±5
10~100	±10
1.0~10	±20
0.1~1.0	±25
<0.1	±30

表 6.6-3 空白样统计结果一览表

分析指标	检出限	单位	检测数量	检出值范围	评价结果
氰化物	0.04	mg/kg	4	未检出	合格
氟化物（水溶性）	0.7	mg/kg	4	未检出	合格
砷	0.01	mg/kg	4	未检出	合格
汞	0.002	mg/kg	4	未检出	合格
铈	0.01	mg/kg	4	未检出	合格
镉	0.01	mg/kg	4	未检出	合格
铅	0.1	mg/kg	4	未检出	合格
铜	1	mg/kg	4	未检出	合格

镍	3	mg/kg	4	未检出	合格
锰	0.02	g/kg	4	未检出	合格
铊	0.1	mg/kg	4	未检出	合格
钴	2	mg/kg	4	未检出	合格
六价铬	0.5	mg/kg	4	未检出	合格
苯	1.9	μg/kg	12	未检出	合格
甲苯	1.3	μg/kg	12	未检出	合格
乙苯	1.2	μg/kg	12	未检出	合格
间, 对-二甲苯	1.2	μg/kg	12	未检出	合格
邻-二甲苯	1.2	μg/kg	12	未检出	合格
苯乙烯	1.1	μg/kg	12	未检出	合格
氯苯	1.2	μg/kg	12	未检出	合格
1,4-二氯苯	1.5	μg/kg	12	未检出	合格
1,2-二氯苯	1.5	μg/kg	12	未检出	合格
氯甲烷	1	μg/kg	12	未检出	合格
氯乙烯	1	μg/kg	12	未检出	合格
1,1 二氯乙烯	1	μg/kg	12	未检出	合格
二氯甲烷	1.5	μg/kg	12	未检出	合格
反式-1,2-二氯乙烯	1.4	μg/kg	12	未检出	合格
1,1-二氯乙烷	1.2	μg/kg	12	未检出	合格
顺式-1,2-二氯乙烯	1.3	μg/kg	12	未检出	合格
1,1,1-三氯乙烷	1.3	μg/kg	12	未检出	合格
四氯化碳	1.3	μg/kg	12	未检出	合格
1,2-二氯乙烷	1.3	μg/kg	12	未检出	合格
三氯乙烯	1.2	μg/kg	12	未检出	合格
1,1,2-三氯乙烷	1.2	μg/kg	12	未检出	合格
四氯乙烯	1.4	μg/kg	12	未检出	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	1.2	μg/kg	12	未检出	合格
1,1,2,2-四氯乙烷	1.2	μg/kg	12	未检出	合格

1,2,3-三氯丙烷	1.2	μg/kg	12	未检出	合格
氯仿	1.1	μg/kg	12	未检出	合格
1,2-二氯丙烷	1.1	μg/kg	12	未检出	合格
2-氯酚	0.06	mg/kg	2	未检出	合格
硝基苯	0.09	mg/kg	2	未检出	合格
萘	0.09	mg/kg	2	未检出	合格
苯并（a）蒽	0.1	mg/kg	2	未检出	合格
蒽	0.1	mg/kg	2	未检出	合格
苯并（b）荧蒽	0.2	mg/kg	2	未检出	合格
苯并（k）荧蒽	0.1	mg/kg	2	未检出	合格
苯并（a）芘	0.1	mg/kg	2	未检出	合格
茚并（1,2,3-cd）芘	0.1	mg/kg	2	未检出	合格
二苯并（a,h）蒽	0.1	mg/kg	2	未检出	合格
苯胺	0.1	mg/kg	2	未检出	合格
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	6	mg/kg	2	未检出	合格

表 6.6-4 平行样统计结果一览表

分析指标	检出限	单位	检测数量	样品检出值范围	平行样品结果	绝对差值/相对偏差%范围	绝对差值/相对偏差%控制范围	评价结果
pH	——	——	4	8.89~8.92	8.89~8.93	0.00 个 pH~0.01 个 pH	0.3 个 pH	合格
氰化物	0.04	mg/kg	2	未检出	未检出	——	0~10	合格
氟化物（水溶性）	0.7	mg/kg	4	4.8~5.7	4.8~5.8	0~0.9	0~20	合格
砷	0.01	mg/kg	2	8.26~9.41	8.17~9.73	0.5~1.7	0~20	合格
汞	0.002	mg/kg	2	0.028~0.154	0.030~0.154	0.0~3.4	0~30	合格
铈	0.01	mg/kg	2	0.50~1.14	0.50~1.14	0	0~20	合格
镉	0.01	mg/kg	2	0.05~1.28	0.06~1.09	8.0~9.1	0~25	合格
铅	0.1	mg/kg	2	15.5~31.4	16.1~32.6	1.9	0~25	合格
铜	1	mg/kg	2	15~44	15~44	0	0~15	合格
镍	3	mg/kg	2	23~31	23~30	0~1.6	0~20	合格
锰	0.02	g/kg	2	0.40~0.58	0.40~0.59	0.0~0.8	0~5	合格
铊	0.1	mg/kg	2	0.3~0.4	0.2~0.3	14.3~20.0	0~25	合格
钴	2	mg/kg	2	22~23	22~23	0	0~20	合格
六价铬	0.5	mg/kg	2	未检出	未检出	——	0~20	合格
苯	1.9	μg/kg	2	未检出	未检出	——	0~25	合格

甲苯	1.3	µg/kg	2	未检出	未检出	——	0~25	合格
乙苯	1.2	µg/kg	2	未检出	未检出	——	0~25	合格
间, 对-二甲苯	1.2	µg/kg	2	未检出	未检出	——	0~25	合格
邻-二甲苯	1.2	µg/kg	2	未检出	未检出	——	0~25	合格
苯乙烯	1.1	µg/kg	2	未检出	未检出	——	0~25	合格
氯苯	1.2	µg/kg	2	未检出	未检出	——	0~25	合格
1,4-二氯苯	1.5	µg/kg	2	未检出	未检出	——	0~25	合格
1,2-二氯苯	1.5	µg/kg	2	未检出	未检出	——	0~25	合格
氯甲烷	1	µg/kg	2	未检出	未检出	——	0~25	合格
氯乙烯	1	µg/kg	2	未检出	未检出	——	0~25	合格
1,1 二氯乙烯	1	µg/kg	2	未检出	未检出	——	0~25	合格
二氯甲烷	1.5	µg/kg	2	未检出	未检出	——	0~25	合格
反式-1,2-二氯乙烯	1.4	µg/kg	2	未检出	未检出	——	0~25	合格
1,1-二氯乙烷	1.2	µg/kg	2	未检出	未检出	——	0~25	合格
顺式-1,2-二氯乙烯	1.3	µg/kg	2	未检出	未检出	——	0~25	合格
1,1,1-三氯乙烷	1.3	µg/kg	2	未检出	未检出	——	0~25	合格
四氯化碳	1.3	µg/kg	2	未检出	未检出	——	0~25	合格

1,2-二氯乙烷	1.3	µg/kg	2	未检出	未检出	——	0~25	合格
三氯乙烯	1.2	µg/kg	2	未检出	未检出	——	0~25	合格
1,1,2-三氯乙烷	1.2	µg/kg	2	未检出	未检出	——	0~25	合格
四氯乙烯	1.4	µg/kg	2	未检出	未检出	——	0~25	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	1.2	µg/kg	2	未检出	未检出	——	0~25	合格
1,1,2,2-四氯乙烷	1.2	µg/kg	2	未检出	未检出	——	0~25	合格
1,2,3-三氯丙烷	1.2	µg/kg	2	未检出	未检出	——	0~25	合格
氯仿	1.1	µg/kg	2	未检出	未检出	——	0~25	合格
1,2-二氯丙烷	1.1	µg/kg	2	未检出	未检出	——	0~25	合格
2-氯酚	0.06	mg/kg	2	未检出	未检出	——	0~30	合格
硝基苯	0.09	mg/kg	2	未检出	未检出	——	0~30	合格
萘	0.09	mg/kg	2	未检出	未检出	——	0~30	合格
苯并（a）蒽	0.1	mg/kg	2	未检出	未检出	——	0~30	合格
蒽	0.1	mg/kg	2	未检出	未检出	——	0~30	合格
苯并（b）荧蒽	0.2	mg/kg	2	未检出	未检出	——	0~30	合格
苯并（k）荧蒽	0.1	mg/kg	2	未检出	未检出	——	0~30	合格
苯并（a）芘	0.1	mg/kg	2	未检出	未检出	——	0~30	合格

茚并（1,2,3-cd）芘	0.1	mg/kg	2	未检出	未检出	——	0~30	合格
二苯并（a,h）蒽	0.1	mg/kg	2	未检出	未检出	——	0~30	合格
苯胺	0.1	mg/kg	2	未检出	未检出	——	0~30	合格
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	6	mg/kg	2	23~43	24~35	2.1~10.3	0~25	合格

表 6.6-5 基质加标统计结果一览表

分析指标	检出限	单位	检测数量	样品结果	加标量（ μg ）	加标样结果（ μg ）	加标样品回收率%	标准值范围%		评价结果
								低	高	
氰化物	0.04	mg/kg	2	未检出	20	——	96.2~96.5	80	120	合格
氟化物（水溶性）	0.7	mg/kg	4	4.8~5.8	50	77.7~85.1	103~115	70	120	合格
六价铬	0.5	mg/kg	2	未检出	100	96.5~99.1	96.5~99.1	70	130	合格
苯	1.9	$\mu\text{g}/\text{kg}$	2	未检出	0.25	0.25~0.25	100~100	67.0	123	合格
甲苯	1.3	$\mu\text{g}/\text{kg}$	2	未检出	0.25	0.21~0.23	84~92	77.8	118	合格
乙苯	1.2	$\mu\text{g}/\text{kg}$	2	未检出	0.25	0.27~0.27	108~108	59.1	123	合格
间，对-二甲苯	1.2	$\mu\text{g}/\text{kg}$	2	未检出	0.50	0.46~0.46	92~92	54.6	125	合格
邻-二甲苯	1.2	$\mu\text{g}/\text{kg}$	2	未检出	0.25	0.24~0.25	96~100	62.3	122	合格
苯乙烯	1.1	$\mu\text{g}/\text{kg}$	2	未检出	0.25	0.24~0.25	96~100	50.7	126	合格
氯苯	1.2	$\mu\text{g}/\text{kg}$	2	未检出	0.25	0.25~0.26	100~104	68.0	113	合格

1,4-二氯苯	1.5	µg/kg	2	未检出	0.25	0.26~0.26	104~104	21.0	138	合格
1,2-二氯苯	1.5	µg/kg	2	未检出	0.25	0.23~0.24	92~96	22.7	131	合格
氯甲烷	1	µg/kg	2	未检出	0.25	0.22~0.22	88~88	84.1	106	合格
氯乙烯	1	µg/kg	2	未检出	0.25	0.23~0.23	92~92	82.5	113	合格
1,1 二氯乙烯	1	µg/kg	2	未检出	0.25	0.26~0.27	104~108	47.6	134	合格
二氯甲烷	1.5	µg/kg	2	未检出	0.25	0.3~0.29	120~116	70.4	134	合格
反式-1,2-二氯乙烯	1.4	µg/kg	2	未检出	0.25	0.28~0.28	112~112	61.8	134	合格
1,1-二氯乙烷	1.2	µg/kg	2	未检出	0.25	0.27~0.26	108~104	66.1	130	合格
顺式-1,2-二氯乙烯	1.3	µg/kg	2	未检出	0.25	0.25~0.24	100~96	75.4	118	合格
1,1,1-三氯乙烷	1.3	µg/kg	2	未检出	0.25	0.26~0.25	104~100	63.3	133	合格
四氯化碳	1.3	µg/kg	2	未检出	0.25	0.28~0.28	112~112	53.8	126	合格
1,2-二氯乙烷	1.3	µg/kg	2	未检出	0.25	0.26~0.25	104~100	77.5	120	合格
三氯乙烯	1.2	µg/kg	2	未检出	0.25	0.27~0.26	108~104	72.0	118	合格
1,1,2-三氯乙烷	1.2	µg/kg	2	未检出	0.25	0.24~0.25	96~100	56.4	128	合格
四氯乙烯	1.4	µg/kg	2	未检出	0.25	0.24~0.24	96~96	80.9	103	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	1.2	µg/kg	2	未检出	0.25	0.27~0.27	108~108	78.1	117	合格
1,1,2,2-四氯乙烷	1.2	µg/kg	2	未检出	0.25	0.24~0.26	96~104	60.5	123	合格

1,2,3-三氯丙烷	1.2	μg/kg	2	未检出	0.25	0.28~0.28	112~112	73.0	133	合格
氯仿	1.1	μg/kg	2	未检出	0.25	0.26~0.25	104~100	73.0	129	合格
1,2-二氯丙烷	1.1	μg/kg	2	未检出	0.25	0.26~0.25	104~100	83.1	113	合格
2-氯酚	0.06	mg/kg	2	未检出	10	5.25~6.56	52.5~65.6	47	82	合格
硝基苯	0.09	mg/kg	2	未检出	10	6.07~6.35	60.7~63.5	45	75	合格
萘	0.09	mg/kg	2	未检出	10	6.81~7.18	68.1~71.8	48	81	合格
苯并（a）蒽	0.1	mg/kg	2	未检出	10	8.80~8.84	88.0~88.4	84	111	合格
蒽	0.1	mg/kg	2	未检出	10	7.35~8.45	73.5~84.5	59	107	合格
苯并（b）荧蒽	0.2	mg/kg	2	未检出	10	7.60~8.63	76.0~86.3	68	119	合格
苯并（k）荧蒽	0.1	mg/kg	2	未检出	10	8.95~8.71	89.5~87.1	84	109	合格
苯并（a）芘	0.1	mg/kg	2	未检出	10	6.57~7.18	65.7~71.8	46	87	合格
茚并（1,2,3-cd）芘	0.1	mg/kg	2	未检出	10	7.84~8.18	78.4~81.8	74	131	合格
二苯并（a,h）蒽	0.1	mg/kg	2	未检出	10	8.65~8.97	86.5~89.7	82	126	合格
苯胺	0.1	mg/kg	2	未检出	10	6.23~6.86	62.3~68.6	50	130	合格
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	6	mg/kg	2	23~43	1.55×10 ³	1.69×10 ³ ~1.82×10 ³	71.6~84.9	50	140	合格

表 6.6-6 质控样品统计结果一览表

分析指标	检出限	单位	空白	质控样结果	标准值范围%		评价结果
					低	高	
pH	——	——	——	8.42~8.45	8.39	8.49	合格
砷	0.01	mg/kg	未检出	13.3~13.8	12.6	14.8	合格
汞	0.002	mg/kg	未检出	0.018~0.019	0.016	0.022	合格
铈	0.01	mg/kg	未检出	1.09~1.12	1.02	1.26	合格
镉	0.01	mg/kg	未检出	0.14~0.15	0.13	0.15	合格
铅	0.1	mg/kg	未检出	22	20	24	合格
铜	1	mg/kg	未检出	25~26	23	27	合格
镍	3	mg/kg	未检出	31	31	33	合格
锰	0.02	mg/kg	未检出	635~657	648	680	合格
铊	0.1	mg/kg	未检出	0.68~0.72	0.64	0.72	合格
钴	2	mg/kg	未检出	12.7	12.3	13.7	合格

3、实验室质量评述

(1) 本次土壤检测指标 pH 采用《土壤 pH 值的测定 电位法》HJ 962-2018 所规定的方法检测，本次监测共采集 33 个土壤样品，实验室内部质控测定 4 个平行样，实际测定比例为 13.33%；平行测定结果差值为 0.1 个 pH 单位；pH 质控样结果 8.42%~8.45%，标准值范围 8.39%~8.49%，所有质控指标均符合《土壤 pH 值的测定 电位法》HJ 962-2018 所规定的质控要求及标准。

(2) 本次土壤检测指标氰化物采用《土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法》HJ 745-2015 所规定的方法检测，本次监测共采集 33 个土壤样品，实验室内部质控测定 4 个空白样，实际测定比例为 13.33%，空白试验氰化物检出值均小于检出限；实验室内平行双样测定结果差值为 0；基质加标回收率范围为 96.2~96.5，所有质控指标均符合《土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法》HJ 745-2015 所规定的质控要求及标准。

(3) 本次土壤检测指标氟化物采用《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 所规定的方法检测，本次监测共采集 33 个土壤

样品，实验室内部质控测定 4 个空白样，实际测定比例为 13.33%，空白试验氟化物检出值均小于检出限；实验室内平行双样测定结果差值为 0~0.9%；基质加标回收率范围为 103%~115%，所有质控指标均符合《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 所规定的质控要求及标准。

(4) 本次土壤检测指标砷、汞、铊采用《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、铊的测定 微波消解原子荧光法》HJ 680-2013 所规定的方法检测，本次监测共采集 33 个土壤样品，实验室内部质控测定 4 个空白样，实际测定比例为 13.33%，空白试验检出值均小于检出限；实验室内平行双样测定结果差值为 0~3.4%；质控样砷、汞、铊结果范围分别为 13.3mg/kg~13.8mg/kg、0.018mg/kg~0.019mg/kg、1.09mg/kg~1.12mg/kg，所有质控指标均符合《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、铊的测定 微波消解原子荧光法》HJ 680-2013 所规定的质控要求及标准。

(5) 本次土壤检测指标铅、镉采用《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 所规定的方法检测，本次监测共采集 33 个土壤样品，实验室内部质控测定 4 个空白样，实际测定比例为 13.33%，空白试验检出值均小于检出限；实验室内平行双样测定结果差值为 1.8%~9.1%；质控样铅、镉结果范围分别为 22mg/kg、25mg/kg~26mg/kg，所有质控指标均符合《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 所规定的质控要求及标准。

(6) 本次土壤检测指标锰采用《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 所规定的方法检测，本次监测共采集 33 个土壤样品，实验室内部质控测定 4 个空白样，实际测定比例为 13.33%，空白试验检出值均小于检出限；实验室内平行双样测定结果差值为 0~0.8%；质控样果范围为 653mg/kg~657mg/kg，所有质控指标均符合《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 所规定的质控要求及标准。

(7) 本次土壤检测指标铊采用《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 质量控制要求：所规定的方法检测，本次监测共采集 33 个土壤样品，实验室内部质控测定 4 个空白样，实际测定比例为 13.33%，空

白试验检出值均小于检出限；实验室内平行双样测定结果差值为 14.3%~20.0%；质控样结果范围为 0.68mg/kg~0.72mg/kg，所有质控指标均符合《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 所规定的质控要求及标准。

（8）本次土壤检测指标钴采用《土壤和沉积物 钴的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 1081-2019 质量控制要求：所规定的方法检测，本次监测共采集 33 个土壤样品，实验室内部质控测定 4 个空白样，实际测定比例为 13.33%，空白试验检出值均小于检出限；实验室内平行双样测定结果差值为 0；质控样结果范围为 12.7%，《土壤和沉积物 钴的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 1081-2019 所规定的质控要求及标准。

（9）本次土壤检测指标铜、镍采用《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 所规定的方法检测，本次监测共采集 33 个土壤样品，实验室内部质控测定 4 个空白样，实际测定比例为 13.33%，空白试验检出值均小于检出限；实验室内平行双样测定结果差值为 0~1.6%；质控样铜、镍结果范围分别为 25mg/kg~26mg/kg、22mg/kg、，所有质控指标均符合《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 所规定的质控要求及标准。

（10）本次土壤检测指标六价铬采用《土壤和沉积物 六价铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 1081-2019 质量控制要求：所规定的方法检测，本次监测共采集 33 个土壤样品，实验室内部质控测定 4 个空白样，实际测定比例为 13.33%，空白试验检出值均小于检出限；实验室内平行双样测定结果为未检出；基质加标回收率范围为 96.5%~99.1%，《土壤和沉积物 六价铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 1081-2019 所规定的质控要求及标准。

（11）本次土壤检测指标石油烃（C₁₀-C₄₀）采用《土壤和沉积物 石油烃（C₁₀-C₄₀）的测定 气相色谱法》HJ 1021-2019 质量控制要求：所规定的方法检测，本次监测共采集 33 个土壤样品，实验室内部质控测定 2 个空白样，实际测定比例超出每 20 个样品/批的要求，空白试验检出值均小于检出限；实验室内平行双样测定结果相对偏差范围为 2.1%~10.3%；基质加标回收率范围为 71.6%~84.9%《土

壤和沉积物 石油烃（C₁₀-C₄₀）的测定 气相色谱法》 HJ 1021-2019 所规定的质控要求及标准。

（12）本次土壤检测指标 SVOCs 采用《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 质量控制要求：所规定的方法检测，本次监测共采集 33 个土壤样品，实验室内部质控测定 2 个空白样，实际测定比例超出每 20 个样品/批的要求，空白试验检出值均小于检出限；实验室内平行双样测定结果均为未检出；基质加标回收率均符合相应加标回收率范围要求，所有质控指标均符合《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017HJ 1021-2019 所规定的质控要求及标准。

（13）本次土壤检测指标 VOCs 采用《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 质量控制要求：所规定的方法检测，本次监测共采集 33 个土壤样品，实验室内部质控测定 6 个运输空白样及 6 个全程空白样，空白试验检出值均小于检出限；实验室内平行双样测定结果均为未检出；基质加标回收率均符合相应加标回收率范围要求，所有质控指标均符合《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 所规定的质控要求及标准。

7 土壤检测结果分析

7.1 土壤风险筛选值

在进行土壤筛选标准的选择时，主要依据地块利用性质，本次调查地块为重点行业企业用地，属于第二类用地：工业用地（M）。

本次调查地块测试项目为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的 45 项基本项目和 pH、氰化物、氟化物、锰、钴、铈、铊、石油烃（C₁₀-C₄₀）、二噁英（仅检测土壤表层 0~0.2m 样品），结合调查地块用地类型，本次土壤检测结果按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值作为评价标准，若该标准无本次监测的特征污染物评价标准，则选择河北省地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216-2020）第二类用地筛选值，若以上标准中未仍有特征污染物无相应评价标准，则暂不进行评价。

表 7.1-1 地块土壤污染筛选值（mg/kg）

序号	污染物项目	筛选值	筛选值来源
1	镍	900	GB36600-2018 第二类用地筛选值
2	铜	18000	GB36600-2019 第二类用地筛选值
3	砷	60	GB36600-2020 第二类用地筛选值
4	镉	65	GB36600-2021 第二类用地筛选值
5	铅	800	GB36600-2022 第二类用地筛选值
6	汞	38	GB36600-2023 第二类用地筛选值
7	铬（六价）	5.7	GB36600-2024 第二类用地筛选值
8	四氯化碳	2.8	GB36600-2025 第二类用地筛选值
9	氯仿	0.9	GB36600-2026 第二类用地筛选值
10	氯甲烷	37	GB36600-2027 第二类用地筛选值
11	1,1-二氯乙烷	9	GB36600-2028 第二类用地筛选值
12	1,2-二氯乙烷	5	GB36600-2029 第二类用地筛选值
13	1,1-二氯乙烯	66	GB36600-2030 第二类用地筛选值
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	GB36600-2031 第二类用地筛选值

15	反-1,2,-二氯乙烯	54	GB36600-2032 第二类用地筛选值
16	二氯甲烷	616	GB36600-2033 第二类用地筛选值
17	1,2-二氯丙烷	5	GB36600-2034 第二类用地筛选值
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	GB36600-2035 第二类用地筛选值
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	GB36600-2036 第二类用地筛选值
20	四氯乙烯	53	GB36600-2037 第二类用地筛选值
21	1,1,1-三氯乙烷	840	GB36600-2038 第二类用地筛选值
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	GB36600-2039 第二类用地筛选值
23	三氯乙烯	2.8	GB36600-2040 第二类用地筛选值
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	GB36600-2041 第二类用地筛选值
25	氯乙烯	0.43	GB36600-2042 第二类用地筛选值
26	苯	4	GB36600-2043 第二类用地筛选值
27	氯苯	270	GB36600-2044 第二类用地筛选值
28	1,2-二氯苯	560	GB36600-2045 第二类用地筛选值
29	1,4-二氯苯	20	GB36600-2046 第二类用地筛选值
30	乙苯	28	GB36600-2047 第二类用地筛选值
31	苯乙烯	1290	GB36600-2048 第二类用地筛选值
32	甲苯	1200	GB36600-2049 第二类用地筛选值
33	间二甲苯+对-二甲苯	570	GB36600-2050 第二类用地筛选值
34	邻-二甲苯	640	GB36600-2051 第二类用地筛选值
35	硝基苯	76	GB36600-2052 第二类用地筛选值
36	苯胺	260	GB36600-2053 第二类用地筛选值
37	2-氯酚	2256	GB36600-2054 第二类用地筛选值
38	苯并（a）蒽	15	GB36600-2055 第二类用地筛选值
39	苯并（a）芘	1.5	GB36600-2056 第二类用地筛选值
40	苯并（b）荧蒽	15	GB36600-2057 第二类用地筛选值
41	苯并（k）荧蒽	151	GB36600-2058 第二类用地筛选值
42	蒽	1293	GB36600-2059 第二类用地筛选值
43	二苯并（a,h）蒽	1.5	GB36600-2060 第二类用地筛选值

44	茚并（1,2,3-cd）芘	15	GB36600-2061 第二类用地筛选值
45	萘	70	GB36600-2062 第二类用地筛选值
46	氰化物	135	GB36600-2063 第二类用地筛选值
47	铋	180	GB36600-2064 第二类用地筛选值
48	钴	70	GB36600-2065 第二类用地筛选值
49	石油烃 C ₁₀ -C ₄₀	4500	GB36600-2066 第二类用地筛选值
50	二噁英类	4×10 ⁻⁵	GB36600-2067 第二类用地筛选值
51	pH 值	--	无评价标准
52	锰	--	无评价标准
53	氟化物（可溶性）	10000	DB 13/T 5216-2021 第二类用地筛选值
54	铊	4.8	DB 13/T 5216-2022 第二类用地筛选值

7.2 检测值与评价标准对比分析

7.2.1 土壤中重金属检测值与评价标准对比分析

地块内共布设 9 个土壤采样点位，送检 32 个土壤样品，重金属检测砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬（六价）、铋、锰、铊、钴等 11 项检测指标，其中六价铬未检出，土壤中其他 10 种重金属均有检出，其中金属锰检出最大值为 0.84g/kg，无相应筛选值，因此无法评价，其他 9 种重金属的检出值均小于其相应筛选值，检测结果详见表 7.2-1。

表 7.2-1 地块土壤重金属检测结果评价表 (mg/kg)

点位	采样深度	砷	汞	镉	镉	铅	铜	镍	锰 (g/kg)	铊	钴	六价铬
1A01	0.5	9.57	0.15	1.14	1.18	32.00	43.56	30.49	0.58	0.40	21.85	未检出
	2.0	4.71	0.03	1.41	0.10	16.38	15.00	21.57	0.48	0.16	13.84	未检出
	2.9	9.80	0.02	1.70	0.06	15.32	24.85	30.02	0.57	0.35	17.50	未检出
1B01	0.5	6.61	0.05	0.30	0.27	18.74	18.87	24.53	0.52	0.24	12.06	未检出
	2.1	15.40	0.08	1.27	0.13	21.42	39.16	39.41	0.80	0.57	23.77	未检出
	3.0	9.85	0.04	0.62	0.06	16.62	21.81	27.20	0.51	0.28	14.66	未检出
1B02	0.4	7.37	0.02	0.61	0.07	15.01	17.61	28.38	0.46	0.35	11.22	未检出
	2.1	13.09	0.02	1.07	0.09	20.49	32.60	37.56	0.69	0.39	21.22	未检出
	4.1	5.70	0.02	0.44	0.03	13.87	13.85	23.89	0.38	0.38	8.51	未检出
	9.5	6.62	0.02	0.51	0.05	12.64	14.22	25.10	0.38	0.37	12.05	未检出
1B03	0.5	5.87	0.02	0.43	0.03	13.99	13.42	23.15	0.36	0.30	10.14	未检出
	2.0	6.96	0.04	0.46	0.04	12.77	14.52	24.61	0.40	0.23	22.75	未检出
	3.0	7.97	0.03	0.49	0.05	15.76	18.29	26.50	0.45	0.38	15.63	未检出
	9.5	5.95	0.03	0.54	0.04	14.22	15.26	23.71	0.39	0.35	9.31	未检出
1C01	0.5	7.06	0.03	0.55	0.07	18.47	22.42	28.77	0.64	0.34	19.28	未检出
	1.9	8.71	0.02	0.64	0.05	15.75	20.67	28.42	0.50	0.35	16.49	未检出

	2.6	7.39	0.02	0.57	0.06	15.48	17.73	28.57	0.43	0.28	13.91	未检出
1C02	0.3	6.71	0.22	0.52	0.05	12.15	15.12	21.74	0.40	0.27	8.48	未检出
	1.8	17.65	0.06	1.21	0.13	22.27	39.37	39.63	0.84	0.47	22.90	未检出
	2.8	10.96	0.03	0.82	0.07	18.21	28.48	34.37	0.62	0.39	15.46	未检出
1D01	0.4	9.38	0.04	0.76	0.08	17.80	25.78	31.11	0.57	0.37	15.66	未检出
	1.6	15.79	0.08	1.20	0.14	20.80	36.60	39.74	0.81	0.35	21.18	未检出
	2.7	11.97	0.03	0.91	0.08	20.55	31.51	36.29	0.67	0.34	18.43	未检出
1D02	0.5	7.37	0.20	1.09	0.11	25.98	20.15	27.86	0.56	0.26	13.06	未检出
	2.0	17.39	0.06	1.32	0.14	24.08	38.44	40.09	0.84	0.43	21.15	未检出
	3.0	6.67	0.02	0.56	0.04	14.37	14.97	25.12	0.38	0.22	11.98	未检出
1E01	0.4	7.88	0.07	0.25	0.24	39.31	23.63	25.98	0.51	0.32	12.90	未检出
	2.4	11.94	0.02	1.00	0.11	22.41	29.80	34.31	0.60	0.34	16.65	未检出
	6.5	10.86	0.02	1.12	0.11	26.16	32.93	34.44	0.64	0.31	16.62	未检出
最小值		4.71	0.02	0.25	0.03	12.15	13.42	21.57	0.36	0.16	8.48	未检出
最大值		17.65	0.22	1.70	1.18	39.31	43.56	40.09	0.84	0.57	23.77	未检出
筛选值		60.00	38.00	180.00	65.00	800.00	18000.00	900.00	无相应标准	4.80	70.00	5.70
评价结果		合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格		合格	合格	合格

7.2.2 土壤中 pH 值、氟化物、氰化物检测值与评价标准对比分析

地块内共布设 9 个土壤采样点位，送检 32 个土壤样品，pH 值、氟化物、氰化物等 3 种理化指标，其中氰化物未检出；土壤中 pH 值检出值为 8.67~8.98，无相应筛选值无法评价；氟化物（水溶性）检出值最大值为 5.90 mg/kg，远小于其相应筛选值。检测结果详见表 7.2-1。

表 7.2-2 地块土壤 pH 值、氟化物、氰化物检测结果评价表 (mg/kg)

点位	采样深度	pH 值	氰化物	氟化物（水溶性）
1A01	0.5	8.89	未检出	5.80
	2.0	8.87	未检出	5.50
	2.9	8.91	未检出	5.80
1B01	0.5	8.85	未检出	5.20
	2.1	8.80	未检出	3.70
	3.0	8.84	未检出	4.20
1B02	0.4	8.87	未检出	5.90
	2.1	8.85	未检出	4.80
	4.1	8.98	未检出	4.20
	9.5	8.96	未检出	4.50
1B03	0.5	8.96	未检出	4.60
	2.0	8.92	未检出	4.60
	3.0	8.96	未检出	5.30
	9.5	8.89	未检出	4.70
1C01	0.5	8.95	未检出	4.10
	1.9	8.90	未检出	3.80
	2.6	8.93	未检出	3.80
1C02	0.3	8.96	未检出	5.70
	1.8	8.83	未检出	4.90
	2.8	8.90	未检出	4.50
1D01	0.4	8.87	未检出	5.00
	1.6	8.78	未检出	5.60

	2.7	8.90	未检出	5.50
1D02	0.5	8.68	未检出	4.70
	2.0	8.90	未检出	5.10
	3.0	8.92	未检出	5.60
1E01	0.4	8.70	未检出	4.90
	2.4	8.67	未检出	4.70
	6.5	8.91	未检出	4.70
最小值		8.67	未检出	3.70
最大值		8.98	未检出	5.90
筛选值		无相应标准无法评价	135.00	10000.00
评价结果			合格	合格

7.2.2 土壤中石油烃（C₁₀-C₄₀）检测值与评价标准对比分析

地块内共布设 9 个土壤采样点位，送检 32 个土壤样品，检测石油烃（C₁₀-C₄₀）指标，其中 1C02 点位 2.8 米样品检出值为 1050.00 mg/kg，且为所有样品检出值的最大值，其他样品检出值均小于 50.00 mg/kg；所有样品检出值均小于相应筛选值。检测结果详见表 7.2-3。

表 7.2-3 地块土壤石油烃（C₁₀-C₄₀）检测结果评价表（mg/kg）

点位	采样深度	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
1A01	0.5	42.57
	2.0	22.80
	2.9	14.14
1B01	0.5	22.93
	2.1	24.63
	3.0	20.81
1B02	0.4	29.27
	2.1	22.54
	4.1	15.89
	9.5	36.70

1B03	0.5	23.85
	2.0	21.44
	3.0	49.66
	9.5	20.52
1C01	0.5	30.33
	1.9	17.43
	2.6	16.11
1C02	0.3	25.27
	1.8	25.45
	2.8	1050.00
1D01	0.4	36.32
	1.6	19.79
	2.7	13.90
1D02	0.5	41.34
	2.0	30.83
	3.0	13.92
1E01	0.4	31.63
	2.4	25.22
	6.5	26.47
最小值		13.90
最大值		1050.00
筛选值		4500.00
评价结果		合格

7.2.3 土壤中二噁英类检测值与评价标准对比分析

地块内共布设 8 个土壤采样点位采集二噁英样品，均在每个点位 0.2m 位置送检土壤样品监测二噁英类指标，本次监测检出最大值为 $9.8 \times 10^{-6} \text{mg/kg}$ ，所有检出值均小于相应筛选值，检测结果详见表 7.2-3。

表 7.2-4 地块土壤二噁英类检测结果评价表

点位	采样深度 (m)	单位	检出值	换算 mg/kg
1A01	0.2	ngTEQ/kg	9.8	9.8×10^{-6}
1B01	0.2	ngTEQ/kg	4.7	4.7×10^{-6}
1B02	0.2	ngTEQ/kg	0.42	0.42×10^{-6}
1B03	0.2	ngTEQ/kg	0.41	0.41×10^{-6}
1C01	0.2	ngTEQ/kg	0.41	0.41×10^{-6}
1C02	0.2	ngTEQ/kg	0.41	0.41×10^{-6}
1D01	0.2	ngTEQ/kg	0.78	0.78×10^{-6}
1E01	0.2	ngTEQ/kg	1.1	1.1×10^{-6}
最小值		ngTEQ/kg	0.41	0.40×10^{-6}
最大值		ngTEQ/kg	9.8	9.8×10^{-6}
筛选值		mg/kg	4×10^{-5}	4×10^{-5}
评价结果				合格

7.2.4 土壤中 VOCs 及 SVOCs 检测值与评价标准对比分析

地块内共布设 9 个土壤采样点位,送检 32 个土壤样品,检测 VOCs 及 SVOCs 指标,所有样品 VOCs 及 SVOCs 指标均未检出。

7.3 检测值与背景检测值对比分析

7.3.1 背景点检出结果

地块外布设 1 个采样点位,共采集 1 个样品,测试项目:《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中的 45 项基本项目和二噁英、pH、氰化物、氟化物、锰、钴、铊、锑、石油烃,检测结果如下表:

表 7.3-1 地块土壤背景点检出结果一览表

监测指标	单位	检出值
pH 值	—	8.84
氰化物	mg/kg	未检出

氟化物（水溶性）	mg/kg	4.2
砷	mg/kg	3.31
汞	mg/kg	0.033
镉	mg/kg	0.83
镉	mg/kg	0.11
铅	mg/kg	17.6
铜	mg/kg	23
镍	mg/kg	31
锰	mg/kg	0.56
铊	mg/kg	0.4
钴	mg/kg	15
六价铬	mg/kg	未检出
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/kg	29
二噁英	ng/kg	0.4
VOCs	μg/kg	未检出
SVOCs	μg/kg	未检出

7.3.2 地块内样品检出值与背景检测值对比分析结果

本次自行监测地块内布设 9 个点，共采集 32 个土壤样品，地块外设置 1 个背景点采集 1 个土壤样品，地块内样品监测数据最大值、最小值与背景值监测点检出值对照显示石油烃（C₁₀-C₄₀）及二噁英检出值有差异应进行进一步分析，其他检测指标检测结果与背景值对比后并无明显差异。

监测指标石油烃（C₁₀-C₄₀）在 1C02 点位 2.8 米样品检出值为 1050.00 mg/kg，剔除此点后，所有监测点位的检测数据最大值仅为 46.66 mg/kg，判断 1C02 点位在 2.8 米处样品为单点异常，不应考虑进入地块内整体水平，因此本地块内的监测指标石油烃（C₁₀-C₄₀）与背景值并无明显差异。

监测指标二噁英类共送检 8 个样品，其中三个样品检出结果均大于 1.1 ng/kg，大于背景值 0.4ng/kg，说明本地块内二噁英类物质有一定积累。

表 7.3-2 地块内样品检出值与背景检测值对比结果一览表

监测指标	单位	地块内样品检出值		检出值	对比结果评价
		最小值	最大值		
pH 值	—	8.67	8.98	8.84	无明显差异
氟化物	mg/kg	未检出	未检出	未检出	无明显差异
氟化物（水溶性）	mg/kg	3.70	5.90	4.2	无明显差异
砷	mg/kg	4.71	17.65	3.31	无明显差异
汞	mg/kg	0.02	0.22	0.033	无明显差异
镉	mg/kg	0.25	1.7	0.83	无明显差异
镉	mg/kg	0.03	1.18	0.11	无明显差异
铅	mg/kg	12.15	39.31	17.6	无明显差异
铜	mg/kg	13.42	43.56	23	无明显差异
镍	mg/kg	21.57	40.09	31	无明显差异
锰	g/kg	0.36	0.84	0.56	无明显差异
铊	mg/kg	0.16	0.57	0.4	无明显差异
钴	mg/kg	8.48	23.77	15	无明显差异
六价铬	mg/kg	未检出	未检出	未检出	无明显差异
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/kg	13.90	1050.00	29	有差异需分析
二噁英类	ng/kg	0.41	9.8	0.4	有差异需分析
VOCs	μg/kg	未检出	未检出	未检出	无明显差异
SVOCs	μg/kg	未检出	未检出	未检出	无明显差异

7.3 检测值与历史检测值变化趋势

瀚蓝（廊坊）固废处理有限公司自 2018 年开始开展首次自行监测活动，本次对比 2018 年、2019 年及 2020 年相关自行监测数据。

2020 年度氟化物检测方法采用《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 中氟化物（水溶性）指标进行检测，2021 年度氟化物采用《水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法》 HJ 873-2017 中总氟化物指标进行检测；为方便本次监测指标氟化物的监测数据与河北省地方标准

《建设用地土壤污染风险筛选值》(DB 13/T 5216-2020)中相应筛选值进行对比，因此本次自行监测选择氟化物（水溶性）指标进行检测。

对比 2021 年与 2020 年自行监测数据发现，监测指标中只有氟化物、苯、甲苯、间&对-二甲苯、四氯乙烯等指标存在一些差异，需要进一步分析。2020 年度苯、甲苯、间&对-二甲苯、四氯乙烯仅在 1C01 点位 6m 位置样品有检出，但未超过相应的比对标准，其他样品均未检出以上监测指标；本次自行监测所有样品均未检出苯、甲苯、间&对-二甲苯、四氯乙烯等监测指标，因此分析两年数据存在的差异仅单点异常导致。

分析对比 2021 年与 2020 年、2019 年、2018 年自行监测数据，两年监测数据并无明显差别，两年监测数据评价过程见表 7.3-2。

表 7.3-2 地块内样品检出值与历史检测值对比结果一览表

监测指标	单位	2021 年监测数据		2020 年监测数据		2019 年监测数据		2018 年监测数据		对比结果评价
		最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	
pH 值	—	8.67	8.98	8.22	9.22	8.32	9.33			无明显差异
氰化物	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检测		0.01	0.03	无明显差异
氟化物	mg/kg	3.70	5.90	366	809	未检测		未检测		有差异
砷	mg/kg	4.71	17.65	2.4	16.8	5.96	18.4	6.32	19.8	无明显差异
汞	mg/kg	0.02	0.22	0.002	0.042	0.012	0.090	0.015	0.063	无明显差异
铈	mg/kg	0.25	1.7	0.39	2.14	未检测		未检测		无明显差异
镉	mg/kg	0.03	1.18	0.05	0.37	<0.07	3.81	0.05	7.76	无明显差异
铅	mg/kg	12.15	39.31	11	32	6.29	32.1	13	73	无明显差异
铜	mg/kg	13.42	43.56	11	48	10.1	34.1	14	42	无明显差异
镍	mg/kg	21.57	40.09	13	45	15.7	36.1	21	51	无明显差异
锰	mg/kg	360	840	246	1030	未检测		未检测		无明显差异
铊	mg/kg	0.16	0.57	0.4	0.7	未检测		未检测		无明显差异
钴	mg/kg	8.48	23.77	5.12	19	未检测		未检测		无明显差异
六价铬	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检测		未检测		无明显差异
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	13.90	1050.00	7	482	43.6	184	1.5	7	无明显差异

二噁英类	ng/kg	0.41	9.8	0.88	2.1	0.45	11	0.51	5.1	无明显差异
苯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	3.2	未检出	未检出	未检测		有差异
甲苯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	6.8	未检出	未检出		有差异	
间&对-二甲苯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	2.4	未检出	未检出		有差异	
四氯乙烯	μg/kg	未检出	未检出	未检出	8.9	未检出	未检出		有差异	
其他 VOCs	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出		无明显差异	
SVOCs	μg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出		无明显差异	

7.4 土壤检测结果整体分析与结论

1.2021 年度自行监测，在地块内布设 9 个采样点，送检 32 个样品，监测指标为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的 45 项基本项目和 pH、氰化物、氟化物、锰、钴、铊、锑、石油烃（C₁₀-C₄₀）；其中 8 个点位在 0.2m 位置采取 8 个样品检测二噁英类；地块外布设 1 个点，采取 1 个表层样作为背景点，监测指标《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的 45 项基本项目和 pH、氰化物、氟化物、锰、钴、铊、锑、石油烃（C₁₀-C₄₀）、二噁英类；

2.本次自行监测指标 pH（检出范围 8.67~8.98）值及锰（0.36g/kg~0.84g/kg）无相应筛选值，氰化物、六价铬、VOCs 及 SVOCs 等监测指标未检出，其他监测指标检测结果有检出但均未超过相应筛选值；

3.本次自行监测，监测指标二噁英类共送检 8 个样品，其中三个样品检出结果均大于 1.1 ng/kg，大于背景值 0.4ng/kg，说明本地块内二噁英类物质有一定积累；其他指标的监测结果与背景值并无明显差异；

4.本次自行监测，监测指标氟化物为方便与河北省地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216-2020）中相应筛选值进行对比，选择《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 中氟化物（水溶性）指标进行检测，因此该指标与 2020 年监测结果无法比较；其他监测指标监测数据与 2020 年监测结果比较无明显差异。

8 结论与建议

8.1 结论

8.1.1 项目概况

本项目地块位于瀚蓝（廊坊）固废处理有限公司，瀚蓝（廊坊）固废处理有限公司原名创冠环保（廊坊）有限公司，于 2020 年 6 月 18 日更改为瀚蓝（廊坊）固废处理有限公司。本公司所属行业为 4417 生物质发电（生活垃圾焚烧发电），地块内现有工程为 3 条机械炉排型焚烧炉生产线，全厂生活垃圾处理总规模 $3 \times 500\text{t/d}$ ，配 $2 \times 12\text{MW}$ 次高压凝汽式汽轮发电机组，年最大发电量 20450 万 kWh。

8.1.2 现场采样和检测

2021 年度自行监测，在地块内布设 9 个采样点，送检 32 个样品，监测指标为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的 45 项基本项目和 pH、氰化物、氟化物、锰、钴、铊、铍、石油烃（C₁₀-C₄₀）；其中 8 个点位在 0.2m 位置采取 8 个样品检测二噁英类；地块外布设 1 个点，采取 1 个表层样作为背景点，监测指标《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的 45 项基本项目和 pH、氰化物、氟化物、锰、钴、铊、铍、石油烃（C₁₀-C₄₀）、二噁英类；《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的 45 项基本项目和 pH、氰化物、氟化物、锰、钴、铊、铍、石油烃（C₁₀-C₄₀）等监测指交由天津斯坦德优检测技术有限公司检测，二噁英类监测指标交由青岛康环检测技术有限公司检测，样品检测时效性均满足相应标准。

8.1.2 地块污染情况

1. 本次自行监测指标 pH（检出范围 8.67~8.98）值及锰（0.36g/kg~0.84g/kg）无相应筛选值，氰化物、六价铬、VOCs 及 SVOCs 等监测指标未检出，其他监测指标检测结果有检出但均未超过相应筛选值；

2.本次自行监测，监测指标二噁英类共送检 8 个样品，其中三个样品检出结果均大于 1.1 ng/kg，大于背景值 0.4ng/kg，说明本地块内二噁英类物质有一定积累；其他指标的监测结果与背景值并无明显差异；

3.本次自行监测，监测指标氟化物为方便与河北省地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216-2020）中相应筛选值进行对比，选择《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 中氟化物（水溶性）指标进行检测，因此该指标与 2020 年监测结果无法比较；其他监测指标监测数据与 2020 年监测结果比较无明显差异。

基于本次自行监测检测结果与相应筛选值本次自行监测数据均满足相应筛选值；相对 2020 年、2019 年及 2018 年自行监测结果，污染物并无明显积累；与背景值对比，本地块除二噁英类有明显污染积累，其他指标监测数据与背景值监测数据无明显差异。

8.2 建议

由于本场地为在产企业，针对其特殊性提出以下建议：

- （1）加强生产过程中的监管，避免发生污染物跑、冒、滴、漏等可能污染土壤及地下水事件；
- （2）加强场地各部分生产运营管理，防止因操作不当可能对场地造成的污染；
- （3）加强垃圾渗滤液的管理，严格注意渗滤液在垃圾运送过程的滴漏；
- （4）加强对飞灰的暂存管理，按照相关要求及时处理，避免在地块内大量、长时间存放；
- （5）加强各区域的废气排放检测系统，发现异常时及时进行整改；
- （6）加强生产区域的防渗层管理，发现裂隙时及时修补，避免发生污染事件时，污染物的横向和纵向迁移及扩散；

附件一 营业执照



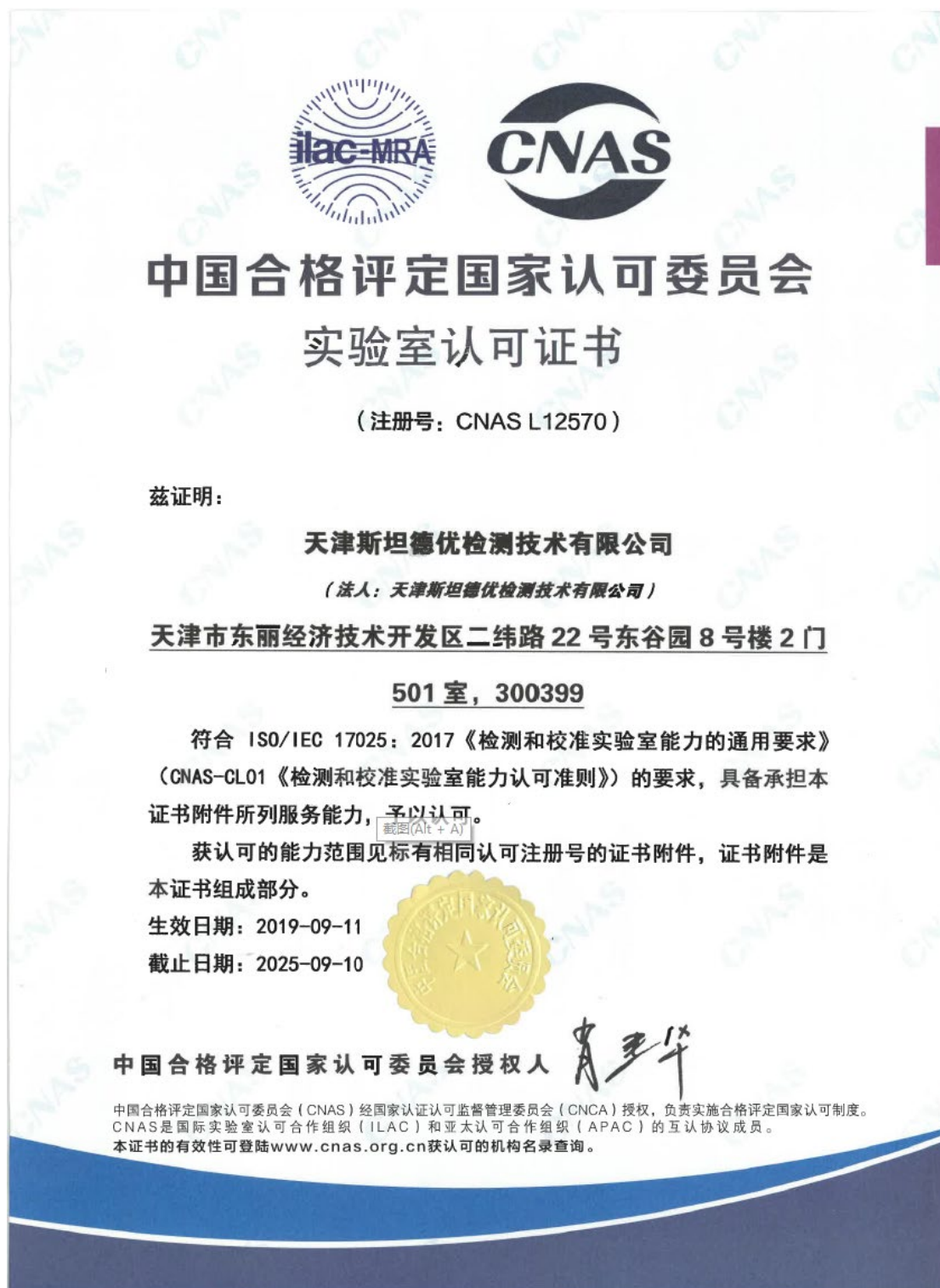
国家企业信用信息公示系统网址：<http://www.gsxt.gov.cn>

国家市场监督管理总局监制

附件二 CMA 资质证书



附件三 CNAS 资质证书



附件四 资质附表

检验检测机构 资质认定证书附表



180212050141

检验检测机构名称：天津斯坦德优检测技术有限公司

批准日期：2020 年 06 月 29 日

有效期至：2024 年 11 月 25 日

批准部门：天津市市场监督管理委员会

国家认证认可监督管理委员会制

注 意 事 项

1. 本附表分两部分，第一部分是经资质认定部门批准的授权签字人及其授权签字范围，第二部分是经资质认定部门批准检验检测的能力范围。

2. 取得资质认定证书的检验检测机构，向社会出具具有证明作用的数据和结果时，必须在本附表所限定的检验检测的能力范围内出具检验检测报告或证书，并在报告或者书中正确使用 CMA 标志。

3. 本附表无批准部门骑缝章无效。

4. 本附表页码必须连续编号，每页右上方注明：第 X 页共 X 页。

一、批准天津斯坦德优检测技术有限公司授权签字人及领域表

证书编号：180212050141 有效期：2020 年 06 月 29 日至 2024 年 11 月 25 日

地 址：天津市东丽经济技术开发区二纬路 22 号东谷园 8 号楼 2 门 501 室

第 1 页 共 12 页

序号	姓 名	职务/职称	批准授权签字领域	备注
1	刘岳	技术负责人/ 中级工程师	资质认定扩项通过的检测项目	
2	都清坤	部长/ 高级工程师	资质认定扩项通过的检测项目	
3	许长旺	采样主管/同等能力	资质认定扩项通过的环境空气和废气检测项目	

二、批准天津斯坦德优检测技术有限公司检验检测的能力范围

证书编号：180212050141 有效期：2020 年 06 月 29 日至 2024 年 11 月 25 日

地 址：天津市东丽经济技术开发区二纬路 22 号东谷园 8 号楼 2 门 501 室

第 2 页 共 12 页

序号	类别(产品/项目/参数)	产品/项目/参数		依据的标准（方法）名称及编号（含年号）	限制范围	说明
		序号	名称			
一 环境检测						
1	水和废水	1.1	挥发酚（挥发酚类）	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503-2009		
				《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》GB/T 5750.4-2006	能用：9.1 4-氨基安替比啉三氯甲烷萃取分光光度法 9.2 4-氨基安替比啉直接分光光度法	
		1.2	氰化物（总氰化物）	《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》HJ 484-2009	能用：方法 2 异烟酸-吡啶啉酮分光光度法	
				《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》GB/T 5750.5-2006	能用：4.1 异烟酸-吡啶酮分光光度法	
		1.3	石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》HJ 970-2018		
		1.4	苯胺类	《水质 苯胺类化合物的测定 N-(1-萘基)乙二胺偶氮分光光度法》GB/T 11889-1989		

二、批准天津斯坦德优检测技术有限公司检验检测的能力范围

证书编号：180212050141 有效期：2020 年 06 月 29 日至 2024 年 11 月 25 日

地 址：天津市东丽经济技术开发区二纬路 22 号东谷园 8 号楼 2 门 501 室

第 3 页 共 12 页

序号	类别(产品/项目/参数)	产品/项目/参数		依据的标准（方法）名称及编号（含年号）	限制范围	说明
		序号	名称			
1	水和废水	1.5	挥发性有机物	《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	能用：氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反式-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、氯丁二烯、顺式-1,2-二氯乙烯、2,2-二氯丙烷、溴氯甲烷、氯仿、1,1,1-三氯乙烷、1,1-二氯丙烯、四氯化碳、苯、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、二溴甲烷、一溴二氯甲烷、环氧氯丙烷、顺式-1,3-二氯丙烯、甲苯、反式-1,3-二氯丙烯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、1,3-二氯丙烷、二溴氯甲烷、1,2-二溴乙烷、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、（对、间）-二甲苯、邻-二甲苯、苯乙烯、溴仿、异丙苯、溴苯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、正丙苯、2-氯甲苯、4-氯甲苯、1,3,5-三甲苯、叔丁基苯、1,2,4-三甲苯、仲丁基苯、1,3-二氯苯、4-异丙基甲苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、正丁基苯、1,2-二溴-3-氯丙烷、1,2,4-三氯苯、六氯丁二烯、萘、1,2,3-三氯苯	

二、批准天津斯坦德优检测技术有限公司检验检测的能力范围

证书编号：180212050141 有效期：2020 年 06 月 29 日至 2024 年 11 月 25 日

地 址：天津市东丽经济技术开发区二纬路 22 号东谷园 8 号楼 2 门 501 室

第 4 页 共 12 页

序号	类别(产品/项目/参数)	产品/项目/参数		依据的标准（方法）名称及编号（含年号）	限制范围	说明
		序号	名称			
1	水和废水	1.5	挥发性有机物	《生活饮用水标准检验方法 有机物指标》GB/T 5750.8-2006	能用：附录 A 吹脱捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 能检：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烯、1,1,2-三氯乙烯、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯、对二甲苯、邻二甲苯、一硝基苯、萘	
		1.6	汞	《水质 汞、砷、硒、铋、锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014		
				《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006	能用：8.1 原子荧光法	
		1.7	镉	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB/T 7475-1987	能用：第一部分 直接法	
				《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006	能用：9.1 无火焰原子吸收分光光度法	
		1.8	总碱度	酸碱指示剂滴定法 《水和废水监测分析方法》（第四版 增补版）国家环保总局（2002）	能用：第三篇 第一章 十二（一）	
		1.9	氧化还原电位	氧化还原电位《水和废水监测分析方法》（第四版 增补版）国家环保总局（2002）	能用：第三篇 第一章 十	
		1.10	透明度	铅字法《水和废水监测分析方法》（第四版 增补版）国家环保总局（2002）	能用：第三篇 第一章 五（一）	
				塞氏盘法《水和废水监测分析方法》（第四版 增补版）国家环保总局（2002）	能用：第三篇 第一章 五（二）	
1.11	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	《水质 可萃取性石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）的测定 气相色谱法》HJ 894-2017				
1.12	氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》GB/T 7484-1987				

二、批准天津斯坦德优检测技术有限公司检验检测的能力范围

证书编号：180212050141 有效期：2020 年 06 月 29 日至 2024 年 11 月 25 日

地 址：天津市东丽经济技术开发区二纬路 22 号东谷园 8 号楼 2 门 501 室

第 5 页 共 12 页

序号	类别(产品/项目/参数)	产品/项目/参数		依据的标准(方法)名称及编号(含年号)	限制范围	说明
		序号	名称			
				《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》GB/T 5750.5-2006	能用：3.2 离子色谱法	
1	水和废水	1.13	pH 值	便携式 pH 计法《水和废水监测分析方法》(第四版 增补版) 国家环保总局(2002)	能用：第三篇 第一章 六(二)	
				《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》GB/T 5750.4-2006	能用：5.1 玻璃电极法	
		1.14	碘化物	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》GB/T 5750.5-2006	能用：11.3 高浓度碘化物容量法	
		1.15	碳酸根	《地下水水质检验方法 滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根》DZ/T 0064.49-1993		
		1.16	重碳酸根	《地下水水质检验方法 滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根》DZ/T 0064.49-1993		
		1.17	氢氧根	《地下水水质检验方法 滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根》DZ/T 0064.49-1993		
		1.18	砷	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006	能用：6.1 氢化物原子荧光法	
		1.19	铬(六价)	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006	能用：10.1 二苯碳酰二肼分光光度法	
		1.20	铅	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006	能用：11.1 无火焰原子吸收分光光度法	
		1.21	硒	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006	能用：7.1 氢化物原子荧光法	
		1.22	硝酸盐氮	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》GB/T 5750.5-2006	能用：5.3 离子色谱法	
		1.23	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》GB/T 5750.4-2006	能用：8.1 称量法	
		1.24	硫酸盐	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》GB/T 5750.5-2006	能用：1.2 离子色谱法	

二、批准天津斯坦德优检测技术有限公司检验检测的能力范围

证书编号：180212050141 有效期：2020 年 06 月 29 日至 2024 年 11 月 25 日

地 址：天津市东丽经济技术开发区二纬路 22 号东谷园 8 号楼 2 门 501 室

第 6 页 共 12 页

序号	类别(产品/项目/参数)	产品/项目/参数		依据的标准（方法）名称及编号（含年号）	限制范围	说明
		序号	名称			
		1.25	浑浊度	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》 GB/T 5750.4-2006	能用：2.2 目视比浊法-福尔马肼标准	
1	水和废水	1.26	臭和味	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》 GB/T 5750.4-2006	能用：3.1 嗅气和尝味法	
		1.27	肉眼可见物	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》 GB/T 5750.4-2006	能用：4.1 直接观察法	
		1.28	色度	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》 GB/T 5750.4-2006	能用：1.1 铂-钴标准比色法	
		1.29	铁	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》 GB/T 5750.6-2006	能用：2.1 原子吸收分光光度法	
		1.30	锰	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》 GB/T 5750.6-2006	能用：3.1 原子吸收分光光度法	
		1.31	铜	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》 GB/T 5750.6-2006	能用：4.1 无火焰原子吸收分光光度法	
		1.32	锌	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》 GB/T 5750.6-2006	能用：5.1 原子吸收分光光度法	
		1.33	氯化物	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》 GB/T 5750.5-2006	能用：2.2 离子色谱法	
		1.34	亚硝酸盐氮	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》 GB/T 5750.5-2006	能用：10.1 重氮偶合分光光度法	
		1.35	总硬度	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》 GB/T 5750.4-2006	能用：7.1 乙二胺四乙酸二钠滴定法	

二、批准天津斯坦德优检测技术有限公司检验检测的能力范围

证书编号：180212050141 有效期：2020 年 06 月 29 日至 2024 年 11 月 25 日

地 址：天津市东丽经济技术开发区二纬路 22 号东谷园 8 号楼 2 门 501 室

第 7 页 共 12 页

序号	类别(产品/项目/参数)	产品/项目/参数		依据的标准（方法）名称及编号（含年号）	限制范围	说明
		序号	名称			
		1.36	耗氧量	《生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标》 GB/T 5750.7-2006	能用：1.1 酸性高锰酸钾滴定法	
1	水和废水	1.37	阴离子合成洗涤剂	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》 GB/T 5750.4-2006	能用：10.1 亚甲基分光光度法	
		1.38	氨氮	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》 GB/T 5750.5-2006	能用：9.1 纳氏试剂分光光度法	
		1.39	硫化物	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》 GB/T 5750.5-2006	能用：6.1 N,N-二乙基对苯二胺分光光度法	
		1.40	铝	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》 GB/T 5750.6-2006	能用：1.1 铬天青 S 分光光度法	
		1.41	钠	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》 GB/T 5750.6-2006	能用：22.1 火焰原子吸收分光光度法	
		1.42	半挥发性有机物	《生活饮用水标准检验方法 有机物指标》 GB/T 5750.8-2006	能用： 附录 B 固相萃取/气相色谱-质谱法测定半挥发性有机化合物 能检： 苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒹、苯并(k)荧蒹、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒹 茚并(1,2,3-cd)芘、蒽	

二、批准天津斯坦德优检测技术有限公司检验检测的能力范围

证书编号：180212050141 有效期：2020 年 06 月 29 日至 2024 年 11 月 25 日

地 址：天津市东丽经济技术开发区二纬路 22 号东谷园 8 号楼 2 门 501 室

第 8 页 共 12 页

序号	类别(产品/项目/参数)	产品/项目/参数		依据的标准（方法）名称及编号（含年号）	限制范围	说明
		序号	名称			
				气相色谱-质谱法《水和废水监测分析方法》（第四版 增补版）国家环保总局（2002），第四篇 第三章 二	能用：苯并(a)蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、苯并(a)芘、二苯并(a,h)蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、蒽、硝基苯、2-氯苯酚、萘、苯胺	
1	水和废水	1.43	酚类	《水质 酚类化合物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 744-2015	能用：苯酚、3-甲酚、2-甲酚、4-甲酚、2-氯苯酚、2, 4-二甲酚、4-氯苯酚、2, 6-二氯苯酚、2, 4-二氯苯酚、2, 4, 6-三氯苯酚、2, 4, 5-三氯苯酚、4-硝基苯酚、2, 3, 4, 6-四氯苯酚、五氯酚	
		1.44	苯胺	《生活饮用水标准检验方法 有机物指标》GB/T 5750.8-2006	能用：37.1 气相色谱法	
		1.45	镍	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006	能用：15.1 无火焰原子吸收分光光度法	
2	环境空气和废气	2.1	氯化氢	《固定污染源排气中氯化氢的测定 硫氰酸汞分光光度法》HJ/T 27-1999		
		2.2	硫酸雾	《固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法》HJ 544-2016		
		2.3	沥青烟	《固定污染源排气中沥青烟的测定 重量法》HJ/T 45-1999		
		2.4	酚类	《固定污染源排气中酚类化合物的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ/T 32-1999		

二、批准天津斯坦德优检测技术有限公司检验检测的能力范围

证书编号：180212050141 有效期：2020 年 06 月 29 日至 2024 年 11 月 25 日

地 址：天津市东丽经济技术开发区二纬路 22 号东谷园 8 号楼 2 门 501 室

第 9 页 共 12 页

序号	类别(产品/项目/参数)	产品/项目/参数		依据的标准（方法）名称及编号（含年号）	限制范围	说明
		序号	名称			
2	环境空气和废气	2.5	氰化氢	《固定污染源排气中氰化氢的测定 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法》 HJ/T 28-1999		
		2.6	氟化物	《环境空气 氟化物的测定 滤膜采样/氟离子选择电极法》HJ 955-2018		
				《大气固定污染源 氟化物的测定 离子选择电极法》HJ/T 67-2001		
		2.7	苯胺类	《空气质量 苯胺类的测定 盐酸苯乙二胺分光光度法》GB/T 15502-1995		
				《大气固定污染源 苯胺类的测定 气相色谱法》HJ/T 68-2001	能检：苯胺、N,N-二甲基苯胺、2,5-二甲基苯胺、o-硝基苯胺，m-硝基苯胺，p-硝基苯胺	
		2.8	铬酸雾	《固定污染源排气中铬酸雾的测定 二苯基碳酰二肼分光光度法》 HJ/T 29-1999		
		2.9	氧气	电化学法测定氧《空气和废气监测分析方法》（第四版 增补版）国家环保总局（2003）	能用：第五篇 第二章 六（三）	
		2.10	甲烷	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》 HJ 604-2017		
		2.11	油烟	《固定污染源废气 油烟和油雾的测定 红外分光光度法》HJ 1077-2019		
		2.12	油雾	《固定污染源废气 油烟和油雾的测定 红外分光光度法》HJ 1077-2019		

二、批准天津斯坦德优检测技术有限公司检验检测的能力范围

证书编号：180212050141 有效期：2020 年 06 月 29 日至 2024 年 11 月 25 日

地 址：天津市东丽经济技术开发区二纬路 22 号东谷园 8 号楼 2 门 501 室

第 10 页 共 12 页

序号	类别(产品/项目/参数)	产品/项目/参数		依据的标准（方法）名称及编号（含年号）	限制范围	说明
		序号	名称			
3	土壤	3.1	半挥发性有机物	《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	能检：N-亚硝基二甲胺、苯酚、双(2-氯乙基)醚、2-氯苯酚、1,3-二氯苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、2-甲基苯酚、二(2-氯异丙基)醚、4-甲基苯酚、N-亚硝基二正丙胺、六氯乙烷、硝基苯、异佛尔酮、2-硝基苯酚、2,4-二甲基苯酚、二(2-氯乙氧基)甲烷、2,4-二氯苯酚、1,2,4-三氯苯、萘、4-氯苯胺、六氯丁二烯、4-氯-3-甲基苯酚、2-甲基萘、六氯环戊二烯、2,4,6-三氯苯酚、2,4,5-三氯苯酚、2-氯萘、2-硝基苯胺、邻苯二甲酸二甲酯、萘烯、2,6-二硝基甲苯、3-硝基苯胺、萘、2,4-二硝基苯酚、二苯并呋喃、4-硝基苯酚、2,4-二硝基甲苯、苊、邻苯二甲酸二乙酯、4-氯苯基苯基醚、4-硝基苯胺、4,6-二硝基-2-甲基苯酚、偶氮苯、4-溴二苯基醚、六氯苯、五氯苯酚、菲、蒽、咔唑、邻苯二甲酸二正丁酯、荧蒽、比、邻苯二甲酸丁基苄基酯、苯并(a)蒽、蒈、邻苯二甲酸二(2-二乙基己基)酯、邻苯二甲酸二正辛酯、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、苯并	

二、批准天津斯坦德优检测技术有限公司检验检测的能力范围

证书编号：180212050141 有效期：2020 年 06 月 29 日至 2024 年 11 月 25 日

地 址：天津市东丽经济技术开发区二纬路 22 号东谷园 8 号楼 2 门 501 室

第 11 页 共 12 页

序号	类别(产品/项目/参数)	产品/项目/参数		依据的标准（方法）名称及编号（含年号）	限制范围	说明
		序号	名称			
3	土壤	3.2	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		
		3.3	全氮	《土壤质量 全氮的测定 凯氏法》HJ 717-2014		
		3.4	氨氮	《土壤 氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮的测定 氯化钾溶液提取-分光光度法》HJ 634-2012		
		3.5	亚硝酸盐氮			
		3.6	硝酸盐氮			
		3.7	总磷	《土壤 总磷的测定 碱熔-钼锑抗分光光度法》HJ 632-2011		
		3.8	有效磷	《土壤 有效磷的测定 碳酸氢钠浸提-钼锑抗分光光度法》HJ 704-2014		
		3.9	阳离子交换量	《土壤 阳离子交换量的测定 三氧化六氨合钪浸提-分光光度法》HJ 889-2017		
		3.10	锌	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镉、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019		
		3.11	铅			
		3.12	铬			
		3.13	氰化物 (总氰化物)	《土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法》HJ 745-2015		

二、批准天津斯坦德优检测技术有限公司检验检测的能力范围

证书编号：180212050141 有效期：2020 年 06 月 29 日至 2024 年 11 月 25 日

地 址：天津市东丽经济技术开发区二纬路 22 号东谷园 8 号楼 2 门 501 室

第 12 页 共 12 页

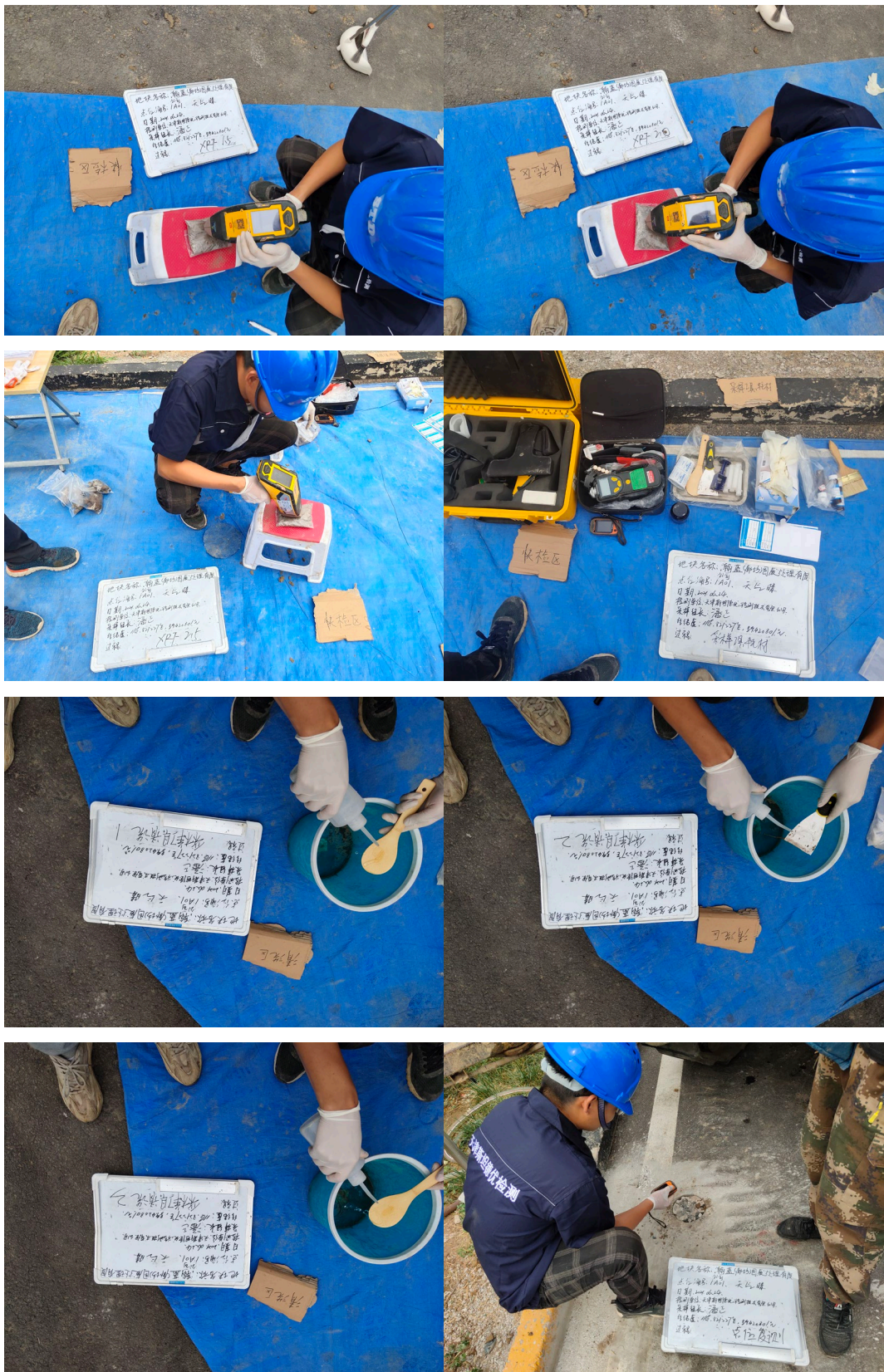
序号	类别(产品/项目/参数)	产品/项目/参数		依据的标准（方法）名称及编号（含年号）	限制范围	说明
		序号	名称			
		3.14	氧化还原电位	《土壤 氧化还原电位的测定 电位法》 HJ 746-2015		
3	土壤	3.15	硫化物	《土壤和沉积物 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》HJ 833-2017		
		3.16	机械组成	《土壤检测 第 3 部分：土壤机械组成的测定》NY/T 1121.3-2006		
		3.17	容重	《土壤检测 第 4 部分：土壤容重的测定》NY/T 1121.4-2006		
		3.18	有机质	《土壤检测 第 6 部分：土壤有机质的测定》NY/T 1121.6-2006		
		3.19	总孔隙度	《森林土壤水分-物理性质的测定》 LY/T 1215-1999		
		3.20	最大持水量 (饱和持水量)			
		3.21	渗滤率	《森林土壤渗滤率的测定》 LY/T 1218-1999		
		3.22	全盐量	《森林土壤水溶性盐分分析》 LY/T 1251-1999		
		3.23	石砾含量	《绿化种植土壤》CJ/T 340-2016		
		3.24	苯胺	《气相色谱质谱联用仪分析半挥发性有机物》EPA 8270E :2018		
		3.25	六价铬	《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		

附件五 现场工作照片



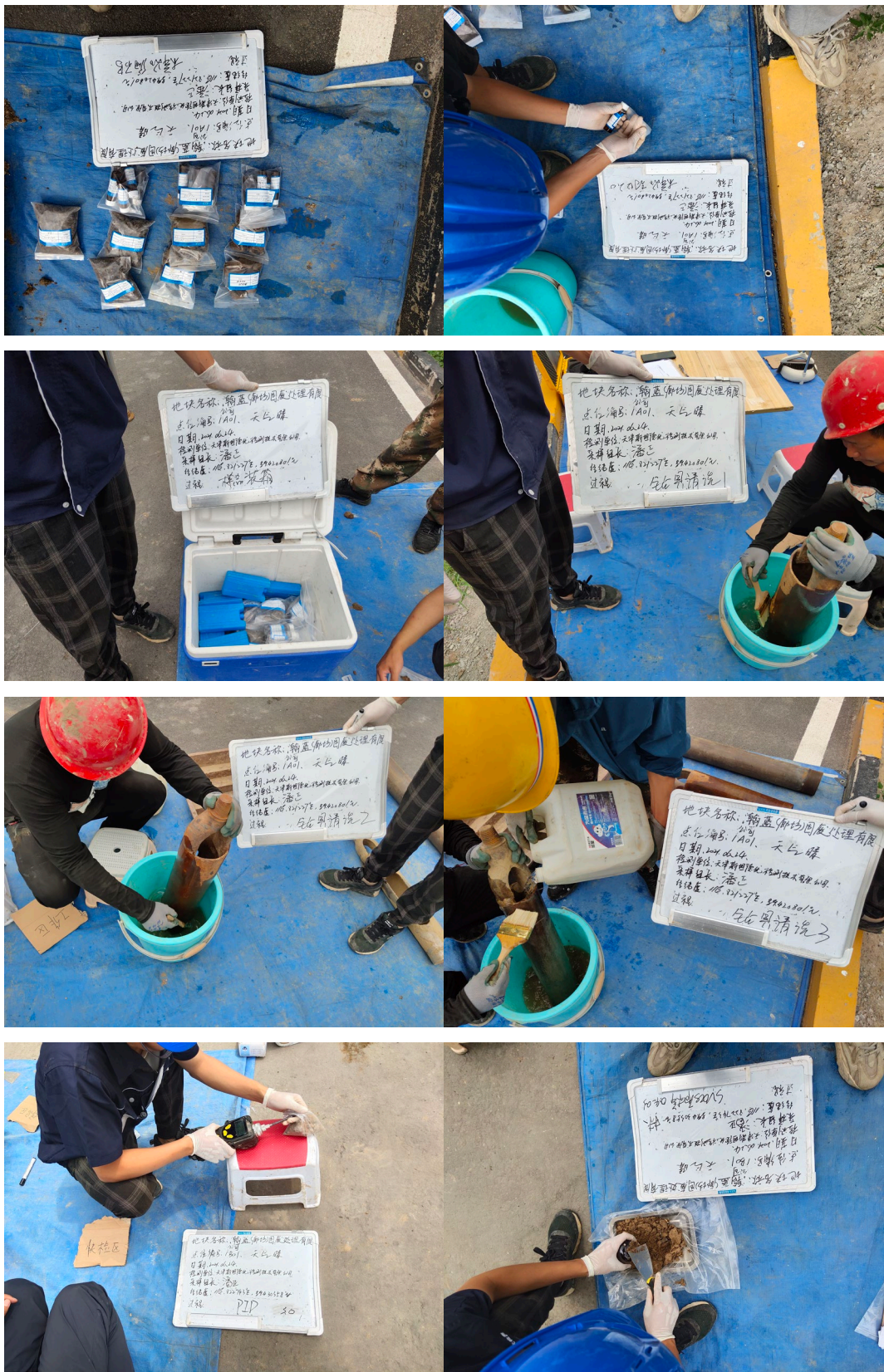
















附件六 检测报告



副本

检测报告

报告编号：KH2106291001C



委托单位：天津斯坦德优检测技术有限公司

项目名称：瀚蓝（廊坊）固废处理有限公司

土壤环境自行监测项目

检测类别：委托检测

青岛康环检测科技有限公司



声 明

一、本报告须经编制人、审核人及签发人签字，加盖本公司检验检测专用章和 CMA 章后方可生效；

二、委托单位自行送检样品，样品信息由委托方提供。本公司仅对收到样品的检测数据负责，不对样品信息及来源负责。

三、本公司对报告真实性、合法性、适用性、科学性负责。

四、用户对本报告提供的检测数据若有异议，可在收到本报告 15 日内，向本公司客服部提出。采用来访、来电、来信、电子邮件的方式均可，超过期限，概不受理。

五、未经许可，不得部分复制本报告；任何对本报告未经授权之涂改、伪造、变更及不当使用均属违法，其责任人将承担相关法律及经济责任，我公司保留对上述违法行为追究法律责任的权利。

六、我公司对本报告的检测数据保守秘密。

地 址：山东省青岛市即墨市潮海办事处烟青一级公路即墨段 177 号

邮政编码：266200


电 话：0532-58556913

报告编号：KH2106291001C

第 2 页 共 14 页

检测 报 告

委托单位	名称	天津斯坦德优检测技术有限公司
	地址	天津市东丽经济技术开发区二纬路 22 号 东谷园 8 号楼 2 门 501 室
受检单位	名称	瀚蓝(廊坊)固废处理有限公司
	地址	河北省廊坊市安次区龙河园区纵三路以东、横六路以北
委托方式		来样送检
收样日期		2021.06.29
检毕日期		2021.07.08
检测依据及设备		详见表 1
检测项目及结果		见检测结果表
备注		ND 代表检测结果低于方法检出限
编制： <u>魏昕媛</u> 审核： <u>张琦</u> 签发： <u>张琦</u>		



检验检测专用章
签发日期：2021年6月10日

一、检测依据及设备

表 1 检测依据及设备情况一览表

检测项目	检测依据	检测仪器名称及型号	检出限	单位
二噁英类	HJ 77.4-2008 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	气相色谱-双聚焦高分辨磁质谱 DFS	见附件	ng/kg

二、检测结果

表 2 检测结果表

样品信息				
样品类别	土壤		其他信息	\
样品采样点名称	\	\	\	\
送样编号	1A01/001	1B01/001	1D01/001	1C02/001
检测数据				
样品编号	TKH21061837 01	TKH21061838 01	TKH21061839 01	TKH21061840 01
样品状态	固体土壤	固体土壤	固体土壤	固体土壤
检测项目	单位	检测结果	检测结果	检测结果
二噁英类	ngTEQ/kg	9.8	4.7	0.78
				0.41

续表 2 检测结果表

样品信息						
样品类别		土壤		其他信息		\
样品采样点名称		\	\	\	\	\
送样编号		1C01/001	1B03/001	1B01/001-P	1E01/001	
检测数据						
样品编号		TKH2106184101	TKH2106184201	TKH2106184301	TKH2106184401	
样品状态		固体土壤	固体土壤	固体土壤	固体土壤	
检测项目	单位	检测结果	检测结果	检测结果	检测结果	
二噁英类	ngTEQ/kg	0.41	0.41	3.1	1.1	
样品信息						
样品类别		土壤		其他信息		\
样品采样点名称		\		\		\
送样编号		BJ01/001		1B02/001		\
检测数据						
样品编号		TKH2106184501		TKH2106184601		\
样品状态		固体土壤		固体土壤		\
检测项目	单位	检测结果		检测结果		\
二噁英类	ngTEQ/kg	0.40		0.42		\

附件

高分辨气相色谱-质谱仪分析原始记录（土壤）

样品编号	TKH2106183701	取样量（干重）（单位：g）	10.1553		
二噁英类	检出限	组份浓度	换算浓度		
	单位：ng/kg	单位：ng/kg	单位：ngTEQ/kg		
多氯二苯并二噁英	2,3,7,8-T ₄ CDD	0.20	0.33	×1	0.33
	1,2,3,7,8-P ₅ CDD	0.20	1.3	×0.5	0.65
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDD	0.49	3.7	×0.1	0.37
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDD	0.49	11	×0.1	1.1
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDD	0.49	4.7	×0.1	0.47
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDD	0.49	1.1×10 ²	×0.01	1.1
	O ₈ CDD	0.98	2.5×10 ²	×0.001	0.25
多氯二苯并呋喃	2,3,7,8-T ₄ CDF	0.20	1.3	×0.1	0.13
	1,2,3,7,8-P ₅ CDF	0.20	2.7	×0.05	0.13
	2,3,4,7,8-P ₅ CDF	0.20	2.8	×0.5	1.4
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDF	0.49	7.5	×0.1	0.75
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDF	0.49	8.7	×0.1	0.87
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDF	0.49	3.6	×0.1	0.36
	2,3,4,6,7,8-H ₆ CDF	0.49	12	×0.1	1.2
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDF	0.49	55	×0.01	0.55
	1,2,3,4,7,8,9-H ₇ CDF	0.49	6.5	×0.01	0.065
	O ₈ CDF	0.98	1.0×10 ²	×0.001	0.10
二噁英类测定浓度 单位：ngTEQ/kg		9.8			

[注]：1.ND 指低于检出限，计算毒性当量浓度时以 1/2 检出限计；

毒性当量因子采用国际毒性当量因子 I-TEF 定义。

2.检出限数值修约为 2 位有效数字，浓度结果修约为 2 位或 1 位有效数字。

高分辨气相色谱-质谱仪分析原始记录（土壤）

样品编号		TKH2106183801	取样量（干重）（单位：g）		10.2210
二噁英类		检出限	组份浓度	换算浓度	
		单位：ng/kg	单位：ng/kg	单位：ngTEQ/kg	
多氯二苯并二噁英	2,3,7,8-T ₄ CDD	0.20	0.51	×1	0.51
	1,2,3,7,8-P ₅ CDD	0.20	0.81	×0.5	0.41
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDD	0.49	1.2	×0.1	0.12
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDD	0.49	3.8	×0.1	0.38
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDD	0.49	2.2	×0.1	0.22
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDD	0.49	26	×0.01	0.26
	O ₈ CDD	0.98	61	×0.001	0.061
多氯二苯并呋喃	2,3,7,8-T ₄ CDF	0.20	1.4	×0.1	0.14
	1,2,3,7,8-P ₅ CDF	0.20	1.9	×0.05	0.10
	2,3,4,7,8-P ₅ CDF	0.20	2.5	×0.5	1.2
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDF	0.49	3.2	×0.1	0.32
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDF	0.49	2.9	×0.1	0.29
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDF	0.49	0.86	×0.1	0.086
	2,3,4,6,7,8-H ₆ CDF	0.49	3.5	×0.1	0.35
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDF	0.49	16	×0.01	0.16
	1,2,3,4,7,8,9-H ₇ CDF	0.49	2.5	×0.01	0.025
	O ₈ CDF	0.98	15	×0.001	0.015
二噁英类测定浓度 单位：ngTEQ/kg			4.7		

[注]：1.ND 指低于检出限，计算毒性当量浓度时以 1/2 检出限计；

毒性当量因子采用国际毒性当量因子 I-TEF 定义。

2.检出限数值修约为 2 位有效数字，浓度结果修约为 2 位或 1 位有效数字。

高分辨气相色谱-质谱仪分析原始记录（土壤）

样品编号		TKH2106183901	取样量（干重）（单位：g）	10.0919	
二噁英类		检出限	组份浓度	换算浓度	
		单位：ng/kg	单位：ng/kg	单位：ngTEQ/kg	
多氯二苯并二噁英	2,3,7,8-T ₄ CDD	0.20	ND	×1	0.10
	1,2,3,7,8-P ₅ CDD	0.20	ND	×0.5	0.050
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDD	0.50	ND	×0.1	0.025
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDD	0.50	ND	×0.1	0.025
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDD	0.50	ND	×0.1	0.025
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDD	0.50	3.5	×0.01	0.035
	O ₈ CDD	0.99	9.1	×0.001	0.0091
多氯二苯并呋喃	2,3,7,8-T ₄ CDF	0.20	ND	×0.1	0.010
	1,2,3,7,8-P ₅ CDF	0.20	0.53	×0.05	0.026
	2,3,4,7,8-P ₅ CDF	0.20	0.61	×0.5	0.31
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDF	0.50	ND	×0.1	0.025
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDF	0.50	ND	×0.1	0.025
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDF	0.50	ND	×0.1	0.025
	2,3,4,6,7,8-H ₆ CDF	0.50	0.50	×0.1	0.050
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDF	0.50	4.1	×0.01	0.041
	1,2,3,4,7,8,9-H ₇ CDF	0.50	0.52	×0.01	0.0052
	O ₈ CDF	0.99	3.3	×0.001	0.0033
二噁英类测定浓度 单位：ngTEQ/kg			0.78		

[注]：1.ND 指低于检出限，计算毒性当量浓度时以 1/2 检出限计；

毒性当量因子采用国际毒性当量因子 I-TEF 定义。

2.检出限数值修约为 2 位有效数字，浓度结果修约为 2 位或 1 位有效数字。

高分辨气相色谱-质谱仪分析原始记录（土壤）

样品编号	TKH2106184001	取样量（干重）（单位：g）	10.2143		
二噁英类	检出限	组份浓度	换算浓度		
	单位：ng/kg	单位：ng/kg	单位：ngTEQ/kg		
多氯二苯并呋喃	2,3,7,8-T ₄ CDD	0.20	ND	×1	0.10
	1,2,3,7,8-P ₅ CDD	0.20	ND	×0.5	0.049
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDD	0.49	ND	×0.1	0.024
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDD	0.49	ND	×0.1	0.024
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDD	0.49	ND	×0.1	0.024
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDD	0.49	0.79	×0.01	0.0079
	O ₈ CDD	0.98	2.6	×0.001	0.0026
多氯二苯并呋喃	2,3,7,8-T ₄ CDF	0.20	ND	×0.1	0.010
	1,2,3,7,8-P ₅ CDF	0.20	ND	×0.05	0.0049
	2,3,4,7,8-P ₅ CDF	0.20	ND	×0.5	0.049
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDF	0.49	ND	×0.1	0.024
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDF	0.49	ND	×0.1	0.024
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDF	0.49	ND	×0.1	0.024
	2,3,4,6,7,8-H ₆ CDF	0.49	ND	×0.1	0.024
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDF	0.49	2.0	×0.01	0.020
	1,2,3,4,7,8,9-H ₇ CDF	0.49	ND	×0.01	0.0024
	O ₈ CDF	0.98	ND	×0.001	0.00049
二噁英类测定浓度 单位：ngTEQ/kg		0.41			

[注]: 1.ND 指低于检出限, 计算毒性当量浓度时以 1/2 检出限计;

毒性当量因子采用国际毒性当量因子 I-TEF 定义。

2.检出限数值修约为 2 位有效数字, 浓度结果修约为 2 位或 1 位有效数字。

高分辨气相色谱-质谱仪分析原始记录（土壤）

样品编号	TKH2106184101	取样量（干重）（单位：g）	10.0913		
二噁英类	检出限	组份浓度	换算浓度		
	单位：ng/kg	单位：ng/kg	单位：ngTEQ/kg		
多氯二苯并二噁英	2,3,7,8-T ₄ CDD	0.20	ND	×1	0.10
	1,2,3,7,8-P ₅ CDD	0.20	ND	×0.5	0.050
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDD	0.50	ND	×0.1	0.025
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDD	0.50	ND	×0.1	0.025
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDD	0.50	ND	×0.1	0.025
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDD	0.50	ND	×0.01	0.0025
	O ₈ CDD	0.99	2.6	×0.001	0.0026
多氯二苯并呋喃	2,3,7,8-T ₄ CDF	0.20	ND	×0.1	0.010
	1,2,3,7,8-P ₅ CDF	0.20	ND	×0.05	0.0050
	2,3,4,7,8-P ₅ CDF	0.20	ND	×0.5	0.050
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDF	0.50	ND	×0.1	0.025
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDF	0.50	ND	×0.1	0.025
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDF	0.50	ND	×0.1	0.025
	2,3,4,6,7,8-H ₆ CDF	0.50	ND	×0.1	0.025
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDF	0.50	1.1	×0.01	0.011
	1,2,3,4,7,8,9-H ₇ CDF	0.50	ND	×0.01	0.0025
	O ₈ CDF	0.99	ND	×0.001	0.00050
二噁英类测定浓度 单位：ngTEQ/kg		0.41			

[注]：1.ND 指低于检出限，计算毒性当量浓度时以 1/2 检出限计；

毒性当量因子采用国际毒性当量因子 I-TEF 定义。

2.检出限数值修约为 2 位有效数字，浓度结果修约为 2 位或 1 位有效数字。

高分辨气相色谱-质谱仪分析原始记录（土壤）

样品编号		TKH2106184201	取样量（干重）（单位：g）		10.0183
二噁英类		检出限	组份浓度	换算浓度	
		单位：ng/kg	单位：ng/kg	单位：ngTEQ/kg	
多氯二苯并二噁英	2,3,7,8-T ₄ CDD	0.20	ND	×1	0.10
	1,2,3,7,8-P ₅ CDD	0.20	ND	×0.5	0.050
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDD	0.50	ND	×0.1	0.025
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDD	0.50	ND	×0.1	0.025
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDD	0.50	ND	×0.1	0.025
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDD	0.50	ND	×0.01	0.0025
	O ₈ CDD	1.0	1.2	×0.001	0.0012
多氯二苯并呋喃	2,3,7,8-T ₄ CDF	0.20	ND	×0.1	0.010
	1,2,3,7,8-P ₅ CDF	0.20	ND	×0.05	0.0050
	2,3,4,7,8-P ₅ CDF	0.20	ND	×0.5	0.050
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDF	0.50	ND	×0.1	0.025
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDF	0.50	ND	×0.1	0.025
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDF	0.50	ND	×0.1	0.025
	2,3,4,6,7,8-H ₆ CDF	0.50	ND	×0.1	0.025
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDF	0.50	1.0	×0.01	0.010
	1,2,3,4,7,8,9-H ₇ CDF	0.50	ND	×0.01	0.0025
	O ₈ CDF	1.0	ND	×0.001	0.00050
二噁英类测定浓度 单位：ngTEQ/kg			0.41		

[注]：1.ND 指低于检出限，计算毒性当量浓度时以 1/2 检出限计；

毒性当量因子采用国际毒性当量因子 I-TEF 定义。

2.检出限数值修约为 2 位有效数字，浓度结果修约为 2 位或 1 位有效数字。

高分辨气相色谱-质谱仪分析原始记录（土壤）

样品编号	TKH2106184301	取样量（干重）（单位：g）	10.0762		
二噁英类	检出限	组份浓度	换算浓度		
	单位：ng/kg	单位：ng/kg	单位：ngTEQ/kg		
多氯二苯并对二噁英	2,3,7,8-T ₄ CDD	0.20	0.37	×1	0.37
	1,2,3,7,8-P ₅ CDD	0.20	0.59	×0.5	0.29
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDD	0.50	1.1	×0.1	0.11
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDD	0.50	2.0	×0.1	0.20
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDD	0.50	1.4	×0.1	0.14
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDD	0.50	14	×0.01	0.14
	O ₈ CDD	1.0	36	×0.001	0.036
多氯二苯并呋喃	2,3,7,8-T ₄ CDF	0.20	0.62	×0.1	0.062
	1,2,3,7,8-P ₅ CDF	0.20	1.2	×0.05	0.059
	2,3,4,7,8-P ₅ CDF	0.20	1.5	×0.5	0.74
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDF	0.50	2.2	×0.1	0.22
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDF	0.50	2.2	×0.1	0.22
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDF	0.50	0.92	×0.1	0.092
	2,3,4,6,7,8-H ₆ CDF	0.50	2.6	×0.1	0.26
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDF	0.50	10	×0.01	0.10
	1,2,3,4,7,8,9-H ₇ CDF	0.50	1.7	×0.01	0.017
	O ₈ CDF	1.0	9.9	×0.001	0.0099
二噁英类测定浓度 单位：ngTEQ/kg		3.1			

[注]：1.ND 指低于检出限，计算毒性当量浓度时以 1/2 检出限计；

毒性当量因子采用国际毒性当量因子 I-TEF 定义。

2.检出限数值修约为 2 位有效数字，浓度结果修约为 2 位或 1 位有效数字。

高分辨气相色谱-质谱仪分析原始记录（土壤）

样品编号	TKH2106184401	取样量（干重）（单位：g）	10.4753		
二噁英类	检出限	组份浓度	换算浓度		
	单位：ng/kg	单位：ng/kg	单位：ngTEQ/kg		
多氯二苯并二噁英	2,3,7,8-T ₄ CDD	0.19	ND	×1	0.095
	1,2,3,7,8-P ₅ CDD	0.19	0.29	×0.5	0.14
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDD	0.48	ND	×0.1	0.024
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDD	0.48	0.74	×0.1	0.074
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDD	0.48	ND	×0.1	0.024
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDD	0.48	6.5	×0.01	0.065
	O ₈ CDD	0.95	20	×0.001	0.020
多氯二苯并呋喃	2,3,7,8-T ₄ CDF	0.19	0.27	×0.1	0.027
	1,2,3,7,8-P ₅ CDF	0.19	0.49	×0.05	0.024
	2,3,4,7,8-P ₅ CDF	0.19	0.69	×0.5	0.34
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDF	0.48	0.73	×0.1	0.073
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDF	0.48	0.86	×0.1	0.086
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDF	0.48	ND	×0.1	0.024
	2,3,4,6,7,8-H ₆ CDF	0.48	0.70	×0.1	0.070
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDF	0.48	4.1	×0.01	0.041
	1,2,3,4,7,8,9-H ₇ CDF	0.48	0.49	×0.01	0.0049
	O ₈ CDF	0.95	3.8	×0.001	0.0038
二噁英类测定浓度 单位：ngTEQ/kg		1.1			

[注]：1.ND 指低于检出限，计算毒性当量浓度时以 1/2 检出限计；

毒性当量因子采用国际毒性当量因子 I-TEF 定义。

2.检出限数值修约为 2 位有效数字，浓度结果修约为 2 位或 1 位有效数字。

高分辨气相色谱-质谱仪分析原始记录（土壤）

样品编号	TKH2106184501	取样量（干重）（单位：g）	10.1289		
二噁英类	检出限	组份浓度	换算浓度		
	单位：ng/kg	单位：ng/kg	单位：ngTEQ/kg		
多氯二苯并二噁英	2,3,7,8-T ₄ CDD	0.20	ND	×1	0.10
	1,2,3,7,8-P ₅ CDD	0.20	ND	×0.5	0.049
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDD	0.49	ND	×0.1	0.025
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDD	0.49	ND	×0.1	0.025
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDD	0.49	ND	×0.1	0.025
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDD	0.49	ND	×0.01	0.0025
	O ₈ CDD	0.99	2.8	×0.001	0.0028
多氯二苯并呋喃	2,3,7,8-T ₄ CDF	0.20	ND	×0.1	0.010
	1,2,3,7,8-P ₅ CDF	0.20	ND	×0.05	0.0049
	2,3,4,7,8-P ₅ CDF	0.20	ND	×0.5	0.049
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDF	0.49	ND	×0.1	0.025
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDF	0.49	ND	×0.1	0.025
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDF	0.49	ND	×0.1	0.025
	2,3,4,6,7,8-H ₆ CDF	0.49	ND	×0.1	0.025
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDF	0.49	0.63	×0.01	0.0063
	1,2,3,4,7,8,9-H ₇ CDF	0.49	ND	×0.01	0.0025
	O ₈ CDF	0.99	4.3	×0.001	0.0043
二噁英类测定浓度 单位：ngTEQ/kg		0.40			

[注]：1.ND 指低于检出限，计算毒性当量浓度时以 1/2 检出限计；

毒性当量因子采用国际毒性当量因子 I-TEF 定义。

2.检出限数值修约为 2 位有效数字，浓度结果修约为 2 位或 1 位有效数字。

高分辨气相色谱-质谱仪分析原始记录（土壤）

样品编号	TKH2106184601	取样量（干重）（单位：g）	10.0298		
二噁英类	检出限	组份浓度	换算浓度		
	单位：ng/kg	单位：ng/kg	单位：ngTEQ/kg		
多氯二苯并呋喃	2,3,7,8-T ₄ CDD	0.20	ND	×1	0.10
	1,2,3,7,8-P ₅ CDD	0.20	ND	×0.5	0.050
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDD	0.50	ND	×0.1	0.025
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDD	0.50	ND	×0.1	0.025
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDD	0.50	ND	×0.1	0.025
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDD	0.50	0.72	×0.01	0.0072
	O ₈ CDD	1.0	3.2	×0.001	0.0032
多氯二苯并呋喃	2,3,7,8-T ₄ CDF	0.20	ND	×0.1	0.010
	1,2,3,7,8-P ₅ CDF	0.20	ND	×0.05	0.0050
	2,3,4,7,8-P ₅ CDF	0.20	ND	×0.5	0.050
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDF	0.50	ND	×0.1	0.025
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDF	0.50	ND	×0.1	0.025
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDF	0.50	ND	×0.1	0.025
	2,3,4,6,7,8-H ₆ CDF	0.50	ND	×0.1	0.025
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDF	0.50	2.0	×0.01	0.020
	1,2,3,4,7,8,9-H ₇ CDF	0.50	ND	×0.01	0.0025
	O ₈ CDF	1.0	ND	×0.001	0.00050
二噁英类测定浓度 单位：ngTEQ/kg		0.42			

[注]：1.ND 指低于检出限，计算毒性当量浓度时以 1/2 检出限计；

毒性当量因子采用国际毒性当量因子 I-TEF 定义。

2.检出限数值修约为 2 位有效数字，浓度结果修约为 2 位或 1 位有效数字。

（报告结束）



副本

质 控 报 告

报告编号：KH2106291001CZ



委托单位：天津斯坦德优检测技术有限公司

项目名称：瀚蓝（廊坊）固废处理有限公司

土壤环境自行监测项目

检测类别：委托检测

青岛康环检测科技有限公司



一、项目概述

1. 青岛康环检测科技有限公司（以下简称本公司）受天津斯坦德优检测技术有限公司的委托承担了瀚蓝（廊坊）固废处理有限公司土壤环境自行监测项目的分析工作。
2. 项目名称：瀚蓝（廊坊）固废处理有限公司土壤环境自行监测项目。
3. 项目检测参数：本项目涉及土壤，参数涉及 GB 36600-2018《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》里的二噁英。

二、方法依据

1. 土壤涉及的执行标准：GB 36600-2018《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》第二类用地筛选值。

三、样品流转保存阶段的质量控制

3.1 样品流转质量控制

样品送达实验室后，由样品管理员进行接样。样品管理员对样品进行符合性检查，确认无误后在《来样送检样品交接记录》上签字。

符合性检查包括：样品包装、标识及外观是否完好；样品名称、样品数量与规格是否与送样单一致，样品是否损坏或污染。

3.2 实验中样品保存条件

配有温度记录设备的冰箱专门用于接样后制样前样品的存放，保证样品在 $<4^{\circ}\text{C}$ 的环境中存放。

四. 样品分析测试

4.1 样品的预处理

土壤样品的制备与预处理，严格遵守相应检测方法在样品制备过程中的质量控制的规定。

土壤中有机物样品的制备场所是在整洁、无扬尘、无易挥发化学物质的房间内进行的。

（1）风干土壤试样：

取适量新鲜土壤样品平铺在干净的搪瓷盘或玻璃板上，避免阳光直射，且环境温度不超过 40°C ，自然风干，去除石块、树枝等杂质，过 2mm 样品筛。

将 $>2\text{mm}$ 的土块粉碎后过 2mm 样品筛，混匀，待测。

（2）新鲜土壤试样

取适量新鲜土壤样品撒在干净、不吸收水分的玻璃板上，充分混匀，去除直径大于 2mm 的石块、树枝等杂质，待测。

注：1.根据具体检测项目的不同，可自行选择符合标准要求的样品筛。

2.测定样品中的微量有机污染物不能去除石块、树枝等杂质。因此，测定其干物质含量时，不剔除石块、树枝等杂物。

4.2 制备过程中的质量控制措施

(1) 保持实验室的整洁，整个过程中必须穿戴一次性丁腈手套；

(2) 制样前认真核对样品名称、编号、数量与《检测任务流转单》中名称是否一一对应；

(3) 实验室负责人以及实验人员之间进行监督，避免研磨过程中样品散落、飞溅等容易引起实验结果误差的现象出现。

(4) 制样工具在每处理一份样品后均进行了清洁，严防交叉污染。

4.3 分析方法的选定与分析仪器及设备

为开展该项目，实验室优先选用国家标准方法，其次选用国际标准方法和行业标准，所采用方法均通过了 CMA 资质认定，检测方法检出限，准确度，精密度以及适用范围均满足要求。

本项目投入的主要仪器与设备见检测依据及设备一览表。项目实施期间，所有仪器及设备均在校准有效期内使用，每台仪器与设备均有详细使用记录，所有仪器分析人员均持证上岗。

具体检测方法、检出限及检测仪器设备型号等见下表。

表 检测依据及设备情况一览表

检测项目	检测依据	检测仪器名称及型号	检出限	单位
二噁英类	HJ 77.4-2008 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	气相色谱-双聚焦高分辨磁质谱 DFS	见附件	ng/kg

五、质量控制样品检测结果

5.1. 空白实验结果

5.1.1 土壤空白实验结果

表 1 土壤空白实验结果表

样品编号		BK				
二噁英类		空白浓度 (ng/mL)	毒性当量因子	换算结果 (ngTEQ/mL)	换算结果总和 (ngTEQ/mL)	
多氯二苯并二噁英	2,3,7,8-T ₄ CDD	0.00	1	ND	ND	
	1,2,3,7,8-P ₅ CDD	0.00	0.5	ND		
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDD	0.00	0.1	ND		
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDD	0.00	0.1	ND		
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDD	0.00	0.1	ND		
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDD	0.00	0.01	ND		
	O ₈ CDD	0.00	0.001	ND		
多氯二苯并呋喃	2,3,7,8-T ₄ CDF	0.00	0.1	ND		
	1,2,3,7,8-P ₅ CDF	0.00	0.05	ND		
	2,3,4,7,8-P ₅ CDF	0.00	0.5	ND		
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDF	0.00	0.1	ND		
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDF	0.00	0.1	ND		
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDF	0.00	0.1	ND		
	2,3,4,6,7,8-H ₆ CDF	0.00	0.1	ND		
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDF	0.00	0.01	ND		
	1,2,3,4,7,8,9-H ₇ CDF	0.00	0.01	ND		
	O ₈ CDF	0.00	0.001	ND		
备注	ND 为评价质量浓度的 1/10 以下					

5.2. 样品检出限结果

5.2.1 土壤检出限结果

表 2

土壤检出限结果表

样品编号		TKH2106183701				
二噁英类		样品检出限 (ng/kg)	毒性当量 因子	换算结果 (ngTEQ/kg)	判定依据 (mg/kg)	判定结果
多 氯 二 苯 并 对 二 噁 英	2,3,7,8-T ₄ CDD	0.20	1	0.2	4×10 ⁻⁶	合格
	1,2,3,7,8-P ₅ CDD	0.20	0.5	0.1		
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDD	0.49	0.1	0.049		
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDD	0.49	0.1	0.049		
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDD	0.49	0.1	0.049		
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDD	0.49	0.01	0.0049		
	O ₈ CDD	0.98	0.001	0.00098		
多 氯 二 苯 并 呋 喃	2,3,7,8-T ₄ CDF	0.20	0.1	0.02		
	1,2,3,7,8-P ₅ CDF	0.20	0.05	0.01		
	2,3,4,7,8-P ₅ CDF	0.20	0.5	0.1		
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDF	0.49	0.1	0.049		
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDF	0.49	0.1	0.049		
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDF	0.49	0.1	0.049		
	2,3,4,6,7,8-H ₆ CDF	0.49	0.1	0.049		
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDF	0.49	0.01	0.0049		
	1,2,3,4,7,8,9-H ₇ CDF	0.49	0.01	0.0049		
	O ₈ CDF	0.98	0.001	0.00098		
备注	判断样品检出限的依据为评价质量浓度的 1/10 以下， 即 1/10×(4×10 ⁻⁵)mg/kg=4×10 ⁻⁶ mg/kg。					

续表 2 土壤检出限结果表

样品编号		TKH2106183801				
二噁英类		样品检出限 (ng/kg)	毒性当量 因子	换算结果 (ngTEQ/kg)	判定依据 (mg/kg)	判定结果
多氯二苯并二噁英	2,3,7,8-T ₄ CDD	0.20	1	0.2	4×10 ⁻⁶	合格
	1,2,3,7,8-P ₅ CDD	0.20	0.5	0.1		
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDD	0.49	0.1	0.049		
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDD	0.49	0.1	0.049		
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDD	0.49	0.1	0.049		
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDD	0.49	0.01	0.0049		
	O ₈ CDD	0.98	0.001	0.00098		
多氯二苯并呋喃	2,3,7,8-T ₄ CDF	0.20	0.1	0.02		
	1,2,3,7,8-P ₅ CDF	0.20	0.05	0.01		
	2,3,4,7,8-P ₅ CDF	0.20	0.5	0.1		
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDF	0.49	0.1	0.049		
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDF	0.49	0.1	0.049		
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDF	0.49	0.1	0.049		
	2,3,4,6,7,8-H ₆ CDF	0.49	0.1	0.049		
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDF	0.49	0.01	0.0049		
	1,2,3,4,7,8,9-H ₇ CDF	0.49	0.01	0.0049		
	O ₈ CDF	0.98	0.001	0.00098		
备注	判断样品检出限的依据为评价质量浓度的 1/10 以下， 即 1/10×(4×10 ⁻⁵)mg/kg=4×10 ⁻⁶ mg/kg。					

续表 2 土壤检出限结果表

样品编号		TKH2106183901				
二噁英类		样品检出限 (ng/kg)	毒性当量 因子	换算结果 (ngTEQ/kg)	判定依据 (mg/kg)	判定结果
多氯二苯并二噁英	2,3,7,8-T ₄ CDD	0.20	1	0.2	4×10 ⁻⁶	合格
	1,2,3,7,8-P ₅ CDD	0.20	0.5	0.1		
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDD	0.50	0.1	0.05		
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDD	0.50	0.1	0.05		
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDD	0.50	0.1	0.05		
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDD	0.50	0.01	0.005		
	O ₈ CDD	0.99	0.001	0.00099		
多氯二苯并呋喃	2,3,7,8-T ₄ CDF	0.20	0.1	0.02		
	1,2,3,7,8-P ₅ CDF	0.20	0.05	0.01		
	2,3,4,7,8-P ₅ CDF	0.20	0.5	0.1		
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDF	0.50	0.1	0.05		
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDF	0.50	0.1	0.05		
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDF	0.50	0.1	0.05		
	2,3,4,6,7,8-H ₆ CDF	0.50	0.1	0.05		
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDF	0.50	0.01	0.005		
	1,2,3,4,7,8,9-H ₇ CDF	0.50	0.01	0.005		
	O ₈ CDF	0.99	0.001	0.00099		
备注	判断样品检出限的依据为评价质量浓度的 1/10 以下， 即 1/10×(4×10 ⁻⁵)mg/kg=4×10 ⁻⁶ mg/kg。					

续表 2 土壤检出限结果表

样品编号		TKH2106184001				
二噁英类		样品检出限 (ng/kg)	毒性当量 因子	换算结果 (ngTEQ/kg)	判定依据 (mg/kg)	判定结果
多 氯 二 苯 并 对 二 噁 英	2,3,7,8-T ₄ CDD	0.20	1	0.2	4×10 ⁻⁶	合格
	1,2,3,7,8-P ₅ CDD	0.20	0.5	0.1		
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDD	0.49	0.1	0.049		
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDD	0.49	0.1	0.049		
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDD	0.49	0.1	0.049		
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDD	0.49	0.01	0.0049		
	O ₈ CDD	0.98	0.001	0.00098		
多 氯 二 苯 并 呋 喃	2,3,7,8-T ₄ CDF	0.20	0.1	0.02		
	1,2,3,7,8-P ₅ CDF	0.20	0.05	0.01		
	2,3,4,7,8-P ₅ CDF	0.20	0.5	0.1		
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDF	0.49	0.1	0.049		
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDF	0.49	0.1	0.049		
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDF	0.49	0.1	0.049		
	2,3,4,6,7,8-H ₆ CDF	0.49	0.1	0.049		
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDF	0.49	0.01	0.0049		
	1,2,3,4,7,8,9-H ₇ CDF	0.49	0.01	0.0049		
	O ₈ CDF	0.98	0.001	0.00098		
备注	判断样品检出限的依据为评价质量浓度的 1/10 以下， 即 1/10×(4×10 ⁻⁵)mg/kg=4×10 ⁻⁶ mg/kg。					

续表 2 土壤检出限结果表

样品编号		TKH2106184101				
二噁英类		样品检出限 (ng/kg)	毒性当量 因子	换算结果 (ngTEQ/kg)	判定依据 (mg/kg)	判定结果
多氯二苯并二噁英	2,3,7,8-T ₄ CDD	0.20	1	0.2	4×10 ⁻⁶	合格
	1,2,3,7,8-P ₅ CDD	0.20	0.5	0.1		
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDD	0.50	0.1	0.05		
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDD	0.50	0.1	0.05		
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDD	0.50	0.1	0.05		
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDD	0.50	0.01	0.005		
	O ₈ CDD	0.99	0.001	0.00099		
多氯二苯并呋喃	2,3,7,8-T ₄ CDF	0.20	0.1	0.02		
	1,2,3,7,8-P ₅ CDF	0.20	0.05	0.01		
	2,3,4,7,8-P ₅ CDF	0.20	0.5	0.1		
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDF	0.50	0.1	0.05		
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDF	0.50	0.1	0.05		
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDF	0.50	0.1	0.05		
	2,3,4,6,7,8-H ₆ CDF	0.50	0.1	0.05		
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDF	0.50	0.01	0.005		
	1,2,3,4,7,8,9-H ₇ CDF	0.50	0.01	0.005		
	O ₈ CDF	0.99	0.001	0.00099		
备注	判断样品检出限的依据为评价质量浓度的 1/10 以下， 即 1/10×(4×10 ⁻⁵)mg/kg=4×10 ⁻⁶ mg/kg。					

续表 2 土壤检出限结果表

样品编号		TKH2106184201					
二噁英类		样品检出限 (ng/kg)	毒性当量 因子	换算结果 (ngTEQ/kg)	判定依据 (mg/kg)	判定结果	
多 氯 二 苯 并 对 二 噁 英	2,3,7,8-T ₄ CDD	0.20	1	0.2	4×10 ⁻⁶	合格	
	1,2,3,7,8-P ₅ CDD	0.20	0.5	0.1			
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDD	0.50	0.1	0.05			
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDD	0.50	0.1	0.05			
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDD	0.50	0.1	0.05			
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDD	0.50	0.01	0.005			
	O ₈ CDD	1.0	0.001	0.001			
多 氯 二 苯 并 呋 喃	2,3,7,8-T ₄ CDF	0.20	0.1	0.02			
	1,2,3,7,8-P ₅ CDF	0.20	0.05	0.01			
	2,3,4,7,8-P ₅ CDF	0.20	0.5	0.1			
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDF	0.50	0.1	0.05			
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDF	0.50	0.1	0.05			
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDF	0.50	0.1	0.05			
	2,3,4,6,7,8-H ₆ CDF	0.50	0.1	0.05			
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDF	0.50	0.01	0.005			
	1,2,3,4,7,8,9-H ₇ CDF	0.50	0.01	0.005			
	O ₈ CDF	1.0	0.001	0.001			
备注	判断样品检出限的依据为评价质量浓度的 1/10 以下， 即 1/10×(4×10 ⁻⁵)mg/kg=4×10 ⁻⁶ mg/kg。						

续表 2 土壤检出限结果表

样品编号		TKH2106184301				
二噁英类		样品检出限 (ng/kg)	毒性当量 因子	换算结果 (ngTEQ/kg)	判定依据 (mg/kg)	判定结果
多 氯 二 苯 并 对 二 噁 英	2,3,7,8-T ₄ CDD	0.20	1	0.2	4×10 ⁻⁶	合格
	1,2,3,7,8-P ₅ CDD	0.20	0.5	0.1		
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDD	0.50	0.1	0.05		
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDD	0.50	0.1	0.05		
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDD	0.50	0.1	0.05		
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDD	0.50	0.01	0.005		
	O ₈ CDD	1.0	0.001	0.001		
多 氯 二 苯 并 呋 喃	2,3,7,8-T ₄ CDF	0.20	0.1	0.02		
	1,2,3,7,8-P ₅ CDF	0.20	0.05	0.01		
	2,3,4,7,8-P ₅ CDF	0.20	0.5	0.1		
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDF	0.50	0.1	0.05		
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDF	0.50	0.1	0.05		
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDF	0.50	0.1	0.05		
	2,3,4,6,7,8-H ₆ CDF	0.50	0.1	0.05		
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDF	0.50	0.01	0.005		
	1,2,3,4,7,8,9-H ₇ CDF	0.50	0.01	0.005		
	O ₈ CDF	1.0	0.001	0.001		
备注	判断样品检出限的依据为评价质量浓度的 1/10 以下， 即 1/10×(4×10 ⁻⁵)mg/kg=4×10 ⁻⁶ mg/kg。					

续表 2 土壤检出限结果表

样品编号		TKH2106184401				
二噁英类		样品检出限 (ng/kg)	毒性当量 因子	换算结果 (ngTEQ/kg)	判定依据 (mg/kg)	判定结果
多 氯 二 苯 并 对 二 噁 英	2,3,7,8-T ₄ CDD	0.19	1	0.19	4×10 ⁻⁶	合格
	1,2,3,7,8-P ₅ CDD	0.19	0.5	0.095		
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDD	0.48	0.1	0.048		
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDD	0.48	0.1	0.048		
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDD	0.48	0.1	0.048		
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDD	0.48	0.01	0.0048		
	O ₈ CDD	0.95	0.001	0.00095		
多 氯 二 苯 并 呋 喃	2,3,7,8-T ₄ CDF	0.19	0.1	0.019		
	1,2,3,7,8-P ₅ CDF	0.19	0.05	0.0095		
	2,3,4,7,8-P ₅ CDF	0.19	0.5	0.095		
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDF	0.48	0.1	0.048		
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDF	0.48	0.1	0.048		
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDF	0.48	0.1	0.048		
	2,3,4,6,7,8-H ₆ CDF	0.48	0.1	0.048		
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDF	0.48	0.01	0.0048		
	1,2,3,4,7,8,9-H ₇ CDF	0.48	0.01	0.0048		
	O ₈ CDF	0.95	0.001	0.00095		
备注	判断样品检出限的依据为评价质量浓度的 1/10 以下， 即 1/10×(4×10 ⁻⁵)mg/kg=4×10 ⁻⁶ mg/kg。					

续表 2

土壤检出限结果表

样品编号		TKH2106184501				
二噁英类		样品检出限 (ng/kg)	毒性当量 因子	换算结果 (ngTEQ/kg)	判定依据 (mg/kg)	判定结果
多 氯 二 苯 并 对 二 噁 英	2,3,7,8-T ₄ CDD	0.20	1	0.2	4×10 ⁻⁶	合格
	1,2,3,7,8-P ₅ CDD	0.20	0.5	0.1		
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDD	0.49	0.1	0.049		
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDD	0.49	0.1	0.049		
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDD	0.49	0.1	0.049		
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDD	0.49	0.01	0.0049		
	O ₈ CDD	0.99	0.001	0.00099		
多 氯 二 苯 并 呋 喃	2,3,7,8-T ₄ CDF	0.20	0.1	0.02		
	1,2,3,7,8-P ₅ CDF	0.20	0.05	0.01		
	2,3,4,7,8-P ₅ CDF	0.20	0.5	0.1		
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDF	0.49	0.1	0.049		
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDF	0.49	0.1	0.049		
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDF	0.49	0.1	0.049		
	2,3,4,6,7,8-H ₆ CDF	0.49	0.1	0.049		
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDF	0.49	0.01	0.0049		
	1,2,3,4,7,8,9-H ₇ CDF	0.49	0.01	0.0049		
	O ₈ CDF	0.99	0.001	0.00099		
备注	判断样品检出限的依据为评价质量浓度的 1/10 以下， 即 1/10×(4×10 ⁻⁵)mg/kg=4×10 ⁻⁶ mg/kg。					

续表 2 土壤检出限结果表

样品编号		TKH2106184601				
二噁英类		样品检出限 (ng/kg)	毒性当量 因子	换算结果 (ngTEQ/kg)	判定依据 (mg/kg)	判定结果
多 氯 二 苯 并 对 二 噁 英	2,3,7,8-T ₄ CDD	0.20	1	0.2	4×10 ⁻⁶	合格
	1,2,3,7,8-P ₅ CDD	0.20	0.5	0.1		
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDD	0.50	0.1	0.05		
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDD	0.50	0.1	0.05		
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDD	0.50	0.1	0.05		
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDD	0.50	0.01	0.005		
	O ₈ CDD	1.0	0.001	0.001		
多 氯 二 苯 并 呋 喃	2,3,7,8-T ₄ CDF	0.20	0.1	0.02		
	1,2,3,7,8-P ₅ CDF	0.20	0.05	0.01		
	2,3,4,7,8-P ₅ CDF	0.20	0.5	0.1		
	1,2,3,4,7,8-H ₆ CDF	0.50	0.1	0.05		
	1,2,3,6,7,8-H ₆ CDF	0.50	0.1	0.05		
	1,2,3,7,8,9-H ₆ CDF	0.50	0.1	0.05		
	2,3,4,6,7,8-H ₆ CDF	0.50	0.1	0.05		
	1,2,3,4,6,7,8-H ₇ CDF	0.50	0.01	0.005		
	1,2,3,4,7,8,9-H ₇ CDF	0.50	0.01	0.005		
	O ₈ CDF	1.0	0.001	0.001		
备注	判断样品检出限的依据为评价质量浓度的 1/10 以下， 即 1/10×(4×10 ⁻⁵)mg/kg=4×10 ⁻⁶ mg/kg。					



5.3 加标回收实验结果

5.3.1 土壤加标回收实验结果

表 3 土壤加标回收实验结果表

样品编号	TKH2106183701				
内标物名称	实际测定含量 (pg)	理论添加含量 (pg)	回收率 (%)	判定依据 (%)	判定结果
¹³ C-2,3,7,8-TCDD	7.26	10.00	73	25~164	合格
¹³ C-1,2,3,7,8-PeCDD	8.20	10.00	82	25~181	
¹³ C-1,2,3,4,7,8-HxCDD	9.61	10.00	96	32~141	
¹³ C-1,2,3,6,7,8-HxCDD	9.35	10.00	94	28~130	
¹³ C-1,2,3,7,8,9-H ₆ CDD	--	--	--	--	
¹³ C-1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	6.78	10.00	68	23~140	
¹³ C-OCDD	11.06	20.00	55	17~157	
¹³ C-2,3,7,8-TCDF	8.40	10.00	84	24~169	
¹³ C-1,2,3,7,8-PeCDF	8.80	10.00	88	24~185	
¹³ C-2,3,4,7,8-PeCDF	7.50	10.00	75	21~178	
¹³ C-1,2,3,4,7,8-HxCDF	9.92	10.00	99	32~141	
¹³ C-1,2,3,6,7,8-HxCDF	10.39	10.00	104	28~130	
¹³ C-1,2,3,7,8,9-HxCDF	10.04	10.00	100	28~136	
¹³ C-2,3,4,6,7,8-HxCDF	9.73	10.00	97	29~147	
¹³ C-1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	7.25	10.00	72	28~143	
¹³ C-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	6.81	10.00	68	26~138	

续表 3 土壤加标回收实验结果表

样品编号	TKH2106183801				
内标物名称	实际测定含量 (pg)	理论添加含量 (pg)	回收率 (%)	判定依据 (%)	判定结果
¹³ C-2,3,7,8-TCDD	5.16	10.00	52	25~164	合格
¹³ C-1,2,3,7,8-PeCDD	6.69	10.00	67	25~181	
¹³ C-1,2,3,4,7,8-HxCDD	6.67	10.00	67	32~141	
¹³ C-1,2,3,6,7,8-HxCDD	6.51	10.00	65	28~130	
¹³ C-1,2,3,7,8,9-H ₆ CDD	--	--	--	--	
¹³ C-1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	5.43	10.00	54	23~140	
¹³ C-OCDD	8.73	20.00	44	17~157	
¹³ C-2,3,7,8-TCDF	6.14	10.00	61	24~169	
¹³ C-1,2,3,7,8-PeCDF	6.36	10.00	64	24~185	
¹³ C-2,3,4,7,8-PeCDF	5.46	10.00	55	21~178	
¹³ C-1,2,3,4,7,8-HxCDF	7.06	10.00	71	32~141	
¹³ C-1,2,3,6,7,8-HxCDF	7.64	10.00	76	28~130	
¹³ C-1,2,3,7,8,9-HxCDF	7.50	10.00	75	28~136	
¹³ C-2,3,4,6,7,8-HxCDF	7.51	10.00	75	29~147	
¹³ C-1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	5.77	10.00	58	28~143	
¹³ C-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	5.10	10.00	51	26~138	

续表 3 土壤加标回收实验结果表

样品编号	TKH2106183901				
内标物名称	实际测定含量 (pg)	理论添加含量 (pg)	回收率 (%)	判定依据 (%)	判定结果
¹³ C-2,3,7,8-TCDD	6.25	10.00	62	25~164	合格
¹³ C-1,2,3,7,8-PeCDD	7.79	10.00	78	25~181	
¹³ C-1,2,3,4,7,8-HxCDD	7.53	10.00	75	32~141	
¹³ C-1,2,3,6,7,8-HxCDD	8.29	10.00	83	28~130	
¹³ C-1,2,3,7,8,9-H ₆ CDD	--	--	--	--	
¹³ C-1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	6.45	10.00	65	23~140	
¹³ C-OCDD	10.03	20.00	50	17~157	
¹³ C-2,3,7,8-TCDF	7.69	10.00	77	24~169	
¹³ C-1,2,3,7,8-PeCDF	7.54	10.00	75	24~185	
¹³ C-2,3,4,7,8-PeCDF	7.45	10.00	75	21~178	
¹³ C-1,2,3,4,7,8-HxCDF	9.68	10.00	97	32~141	
¹³ C-1,2,3,6,7,8-HxCDF	9.39	10.00	94	28~130	
¹³ C-1,2,3,7,8,9-HxCDF	8.47	10.00	85	28~136	
¹³ C-2,3,4,6,7,8-HxCDF	9.38	10.00	94	29~147	
¹³ C-1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	5.95	10.00	59	28~143	
¹³ C-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	6.34	10.00	63	26~138	

续表 3 土壤加标回收实验结果表

样品编号	TKH2106184101				
内标物名称	实际测定含量 (pg)	理论添加含量 (pg)	回收率 (%)	判定依据 (%)	判定结果
¹³ C-2,3,7,8-TCDD	8.03	10.00	80	25~164	合格
¹³ C-1,2,3,7,8-PeCDD	9.46	10.00	95	25~181	
¹³ C-1,2,3,4,7,8-HxCDD	9.42	10.00	94	32~141	
¹³ C-1,2,3,6,7,8-HxCDD	9.34	10.00	93	28~130	
¹³ C-1,2,3,7,8,9-H ₆ CDD	--	--	--	--	
¹³ C-1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	6.56	10.00	66	23~140	
¹³ C-OCDD	11.57	20.00	58	17~157	
¹³ C-2,3,7,8-TCDF	9.21	10.00	92	24~169	
¹³ C-1,2,3,7,8-PeCDF	9.11	10.00	91	24~185	
¹³ C-2,3,4,7,8-PeCDF	8.44	10.00	84	21~178	
¹³ C-1,2,3,4,7,8-HxCDF	10.15	10.00	102	32~141	
¹³ C-1,2,3,6,7,8-HxCDF	10.33	10.00	103	28~130	
¹³ C-1,2,3,7,8,9-HxCDF	10.04	10.00	100	28~136	
¹³ C-2,3,4,6,7,8-HxCDF	9.88	10.00	99	29~147	
¹³ C-1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	7.18	10.00	72	28~143	
¹³ C-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	6.68	10.00	67	26~138	

续表 3 土壤加标回收实验结果表

样品编号	TKH2106184601				
内标物名称	实际测定含量 (pg)	理论添加含量 (pg)	回收率 (%)	判定依据 (%)	判定结果
¹³ C-2,3,7,8-TCDD	6.35	10.00	64	25~164	合格
¹³ C-1,2,3,7,8-PeCDD	7.43	10.00	74	25~181	
¹³ C-1,2,3,4,7,8-HxCDD	9.76	10.00	98	32~141	
¹³ C-1,2,3,6,7,8-HxCDD	9.28	10.00	93	28~130	
¹³ C-1,2,3,7,8,9-H ₆ CDD	--	--	--	--	
¹³ C-1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	7.47	10.00	75	23~140	
¹³ C-OCDD	11.31	20.00	57	17~157	
¹³ C-2,3,7,8-TCDF	7.75	10.00	77	24~169	
¹³ C-1,2,3,7,8-PeCDF	7.79	10.00	78	24~185	
¹³ C-2,3,4,7,8-PeCDF	7.20	10.00	72	21~178	
¹³ C-1,2,3,4,7,8-HxCDF	10.12	10.00	101	32~141	
¹³ C-1,2,3,6,7,8-HxCDF	10.23	10.00	102	28~130	
¹³ C-1,2,3,7,8,9-HxCDF	10.56	10.00	106	28~136	
¹³ C-2,3,4,6,7,8-HxCDF	10.38	10.00	104	29~147	
¹³ C-1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	7.14	10.00	71	28~143	
¹³ C-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	6.37	10.00	64	26~138	

续表 3 土壤加标回收实验结果表

样品编号	TKH2106184001				
内标物名称	实际测定含量 (pg)	理论添加含量 (pg)	回收率 (%)	判定依据 (%)	判定结果
¹³ C-2,3,7,8-TCDD	6.40	10.00	64	25~164	合格
¹³ C-1,2,3,7,8-PeCDD	7.36	10.00	74	25~181	
¹³ C-1,2,3,4,7,8-HxCDD	8.77	10.00	88	32~141	
¹³ C-1,2,3,6,7,8-HxCDD	8.74	10.00	87	28~130	
¹³ C-1,2,3,7,8,9-H ₆ CDD	--	--	--	--	
¹³ C-1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	7.10	10.00	71	23~140	
¹³ C-OCDD	10.57	20.00	53	17~157	
¹³ C-2,3,7,8-TCDF	7.59	10.00	76	24~169	
¹³ C-1,2,3,7,8-PeCDF	6.84	10.00	68	24~185	
¹³ C-2,3,4,7,8-PeCDF	6.65	10.00	67	21~178	
¹³ C-1,2,3,4,7,8-HxCDF	9.32	10.00	93	32~141	
¹³ C-1,2,3,6,7,8-HxCDF	9.59	10.00	96	28~130	
¹³ C-1,2,3,7,8,9-HxCDF	9.43	10.00	94	28~136	
¹³ C-2,3,4,6,7,8-HxCDF	9.40	10.00	94	29~147	
¹³ C-1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	6.42	10.00	64	28~143	
¹³ C-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	6.12	10.00	61	26~138	

续表 3 土壤加标回收实验结果表

样品编号	TKH2106184201				
内标物名称	实际测定含量 (pg)	理论添加含量 (pg)	回收率 (%)	判定依据 (%)	判定结果
¹³ C-2,3,7,8-TCDD	6.73	10.00	67	25~164	合格
¹³ C-1,2,3,7,8-PeCDD	7.82	10.00	78	25~181	
¹³ C-1,2,3,4,7,8-HxCDD	6.45	10.00	65	32~141	
¹³ C-1,2,3,6,7,8-HxCDD	7.39	10.00	74	28~130	
¹³ C-1,2,3,7,8,9-H ₆ CDD	--	--	--	--	
¹³ C-1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	6.39	10.00	64	23~140	
¹³ C-OCDD	9.07	20.00	45	17~157	
¹³ C-2,3,7,8-TCDF	7.36	10.00	74	24~169	
¹³ C-1,2,3,7,8-PeCDF	7.53	10.00	75	24~185	
¹³ C-2,3,4,7,8-PeCDF	7.14	10.00	71	21~178	
¹³ C-1,2,3,4,7,8-HxCDF	8.22	10.00	82	32~141	
¹³ C-1,2,3,6,7,8-HxCDF	7.87	10.00	79	28~130	
¹³ C-1,2,3,7,8,9-HxCDF	7.73	10.00	77	28~136	
¹³ C-2,3,4,6,7,8-HxCDF	7.71	10.00	77	29~147	
¹³ C-1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	5.26	10.00	53	28~143	
¹³ C-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	5.17	10.00	52	26~138	

续表 3 土壤加标回收实验结果表

样品编号	TKH2106184301				
内标物名称	实际测定含量 (pg)	理论添加含量 (pg)	回收率 (%)	判定依据 (%)	判定结果
¹³ C-2,3,7,8-TCDD	6.98	10.00	70	25~164	合格
¹³ C-1,2,3,7,8-PeCDD	8.48	10.00	85	25~181	
¹³ C-1,2,3,4,7,8-HxCDD	7.79	10.00	78	32~141	
¹³ C-1,2,3,6,7,8-HxCDD	9.23	10.00	92	28~130	
¹³ C-1,2,3,7,8,9-H ₆ CDD	--	--	--	--	
¹³ C-1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	7.30	10.00	73	23~140	
¹³ C-OCDD	10.63	20.00	53	17~157	
¹³ C-2,3,7,8-TCDF	8.84	10.00	88	24~169	
¹³ C-1,2,3,7,8-PeCDF	8.25	10.00	82	24~185	
¹³ C-2,3,4,7,8-PeCDF	7.82	10.00	78	21~178	
¹³ C-1,2,3,4,7,8-HxCDF	9.46	10.00	95	32~141	
¹³ C-1,2,3,6,7,8-HxCDF	9.15	10.00	91	28~130	
¹³ C-1,2,3,7,8,9-HxCDF	9.53	10.00	95	28~136	
¹³ C-2,3,4,6,7,8-HxCDF	9.38	10.00	94	29~147	
¹³ C-1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	6.48	10.00	65	28~143	
¹³ C-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	5.95	10.00	59	26~138	

续表 3 土壤加标回收实验结果表

样品编号	TKH2106184401				
内标物名称	实际测定含量 (pg)	理论添加含量 (pg)	回收率 (%)	判定依据 (%)	判定结果
¹³ C-2,3,7,8-TCDD	6.74	10.00	67	25~164	合格
¹³ C-1,2,3,7,8-PeCDD	8.51	10.00	85	25~181	
¹³ C-1,2,3,4,7,8-HxCDD	7.07	10.00	71	32~141	
¹³ C-1,2,3,6,7,8-HxCDD	8.46	10.00	85	28~130	
¹³ C-1,2,3,7,8,9-H ₆ CDD	--	--	--	--	
¹³ C-1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	6.70	10.00	67	23~140	
¹³ C-OCDD	10.21	20.00	51	17~157	
¹³ C-2,3,7,8-TCDF	8.49	10.00	85	24~169	
¹³ C-1,2,3,7,8-PeCDF	8.23	10.00	82	24~185	
¹³ C-2,3,4,7,8-PeCDF	7.46	10.00	75	21~178	
¹³ C-1,2,3,4,7,8-HxCDF	8.68	10.00	87	32~141	
¹³ C-1,2,3,6,7,8-HxCDF	8.80	10.00	88	28~130	
¹³ C-1,2,3,7,8,9-HxCDF	8.61	10.00	86	28~136	
¹³ C-2,3,4,6,7,8-HxCDF	8.87	10.00	89	29~147	
¹³ C-1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	6.16	10.00	62	28~143	
¹³ C-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	5.58	10.00	56	26~138	

续表 3 土壤加标回收实验结果表

样品编号	TKH2106184501				
内标物名称	实际测定含量 (pg)	理论添加含量 (pg)	回收率 (%)	判定依据 (%)	判定结果
¹³ C-2,3,7,8-TCDD	5.78	10.00	58	25~164	合格
¹³ C-1,2,3,7,8-PeCDD	7.86	10.00	79	25~181	
¹³ C-1,2,3,4,7,8-HxCDD	8.01	10.00	80	32~141	
¹³ C-1,2,3,6,7,8-HxCDD	8.06	10.00	81	28~130	
¹³ C-1,2,3,7,8,9-H ₆ CDD	--	--	--	--	
¹³ C-1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	5.97	10.00	60	23~140	
¹³ C-OCDD	8.68	20.00	43	17~157	
¹³ C-2,3,7,8-TCDF	7.19	10.00	72	24~169	
¹³ C-1,2,3,7,8-PeCDF	7.08	10.00	71	24~185	
¹³ C-2,3,4,7,8-PeCDF	6.67	10.00	67	21~178	
¹³ C-1,2,3,4,7,8-HxCDF	8.98	10.00	90	32~141	
¹³ C-1,2,3,6,7,8-HxCDF	9.43	10.00	94	28~130	
¹³ C-1,2,3,7,8,9-HxCDF	8.17	10.00	82	28~136	
¹³ C-2,3,4,6,7,8-HxCDF	8.45	10.00	85	29~147	
¹³ C-1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	5.55	10.00	56	28~143	
¹³ C-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	5.41	10.00	54	26~138	

六. 总体评价

天津斯坦德优检测技术有限公司委托的瀚蓝(廊坊)固废处理有限公司土壤环境自行监测项目,进行了实验室空白、样品检出限和样品加标回收的分析,经以上结果的分析发现各参数的实验室空白结果都为评价质量浓度的 1/10 以下;样品检出限为评价质量浓度的 1/10 以下;加标回收率也在实验室控制范围内。

综上所述,本项目各项质控符合规范要求,报告数据真实、有效。

编制:  日期: 2021.07.10.

审核:  日期: 2021.07.10.

签发:  日期: 2021.07.10.

