

山东格得生物科技有限公司  
工业企业土壤和地下水自行监测报告  
(2025 年)

建设单位：山东格得生物科技有限公司  
编制单位：山东格得生物科技有限公司  
编制日期：2025 年 10 月



# 目 录

1	工作背景 .....	4
1.1	工作由来 .....	4
1.2	工作依据 .....	4
1.3	工作内容及技术路线 .....	6
2	企业概况 .....	8
2.1	调查范围 .....	8
2.2	企业用地历史、行业分类、经营范围 .....	8
2.3	企业用地已有的环境调查与监测情况 .....	13
3	地勘资料 .....	15
3.1	地质信息 .....	15
3.2	水文地质信息 .....	19
4	企业生产及污染防治情况 .....	25
4.1	企业生产概况 .....	25
4.2	企业总平面布置 .....	37
4.3	各重点场所、重点设施设备情况 .....	39
5	重点监测单元识别与分类 .....	44
5.1	风险源识别 .....	44
5.2	重点单元情况 .....	45
5.3	识别/分类结果及原因 .....	46
5.4	关注污染物 .....	47
6	监测点位布设方案 .....	48
6.1	重点单元及相应监测点的布设位置 .....	48

6.2	各点位布设原因 .....	51
6.3	各点位监测指标及选取原因 .....	51
7	样品采集、保存、流转与制备 .....	53
7.1	现场采样位置、数量和深度 .....	53
7.2	采样方法及程序 .....	55
7.3	样品保存、流转与制备 .....	61
8	检测结果分析 .....	63
8.1	筛选标准 .....	63
8.2	检测结果分析 .....	63
9	质量保证与质量控制 .....	66
9.1	自行监测质量体系 .....	66
9.2	监测方案制定的质量保证与控制 .....	66
9.3	样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制 .....	66
10	结论与措施 .....	70
10.1	检测结论 .....	70
10.2	企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因 .....	70

# 1 工作背景

## 1.1 工作由来

为进一步贯彻落实《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号），加强工业企业土壤和地下水环境保护监督管理，防控企业土壤和地下水污染，根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国土壤污染防治法》、《土壤污染防治行动计划》以及《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》的要求，企业定期开展土壤和地下水监测，若发现土壤和地下水污染迹象，便采取措施防止新增污染，实现工业企业土壤和地下水污染的源头预防。参照生态环境部《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（试行）开展相关监测工作，根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（试行）一般要求，工业企业可自行或委托第三方机构开展企业用地土壤和地下水监测工作，因此山东格得生物科技有限公司委托山东贝塔环境监测技术有限公司开展山东格得生物科技有限公司工业企业土壤和地下水监测。组织有关技术人员根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（试行）等相关技术导则要求进行了资料收集、现场踏勘、人员访谈，开展企业土壤和地下水污染状况调查工作，编制完成了《山东格得生物科技有限公司工业企业土壤和地下水自行监测方案》。

2025年5月委托山东贝塔环境监测技术有限公司开展土壤和地下水污染物检测，本次调查范围为山东格得生物科技有限公司厂区。

## 1.2 工作依据

### 1.2.1 法律法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2014.04.24 修订，2015.01.01 施行）；

（2）《中华人民共和国土地管理法》（2019.08.26 修订，2020.01.01 施行）；

（3）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.04.29，2020.09.01 施行）；

（4）《中华人民共和国水污染防治法》（2017.06.27 修订，2018.01.01 施行）；

- （5）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10.26 修订并施行）；
- （6）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018.08.31 发布，2019.01.01 施行）；
- （7）《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（2016.12.31 发布，2017.01.01 施行）。

### 1.2.2 相关规定及政策

- （1）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31号）；
- （2）山东省环境厅 山东省自然资源厅关于加强建设用地土壤污染风险管控和修复管理工作的通知（鲁环发[2020]4 号）；
- （3）《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）；
- （4）《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35号）；
- （5）《关于印发国家环境保护标准“十三五”发展规划的通知》（环科技[2017]49 号）；
- （6）《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发[2016]65 号）；
- （7）《关于印发<全国土地整治规划（2016-2020 年）>的通知》（国土资发[2017]2 号）；
- （8）《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（2016，部令第 42 号）；
- （9）《关于进一步加强环境影响评估管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）；
- （10）《关于土壤污染防治工作的意见》（环发[2008]48 号）；
- （11）《关于切实做好企业搬迁过程中环境污染防治工作的通知》（环办[2004]47 号）；
- （12）《山东省环境保护厅<关于印发山东省土壤环境保护和综合治理工作方案>的通知》（鲁环发[2014]126 号）；
- （13）《山东省 2017 年国民经济和社会发展规划的通知》（鲁政办发

[2017]31 号)；

(14) 《2017 年山东省政府工作报告》(2017.02)；

(15) 《山东省环境保护厅关于印发《2016 年全省环境保护总体要求和  
工作要点》的通知》(鲁环发[2016]33 号)；

(16) 《山东省人民政府关于印发山东省土壤污染防治工作方案的通知》  
(鲁政发[2016]37 号)；

(17) 《山东省人民政府关于印发山东省生态环境保护“十三五”规划的通  
知》(鲁政发[2017]10 号)。

### **1.2.3 技术导则、标准及规范**

(1) 《建设用地土壤污染状况调查 技术导则》(HJ25.1-2019)；

(2) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-  
2019)；

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

(4) 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)；

(5) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环境保护部公告 2017 年  
第 72 号, 2017.12.14 发布, 2018.01.01 施行)；

(6) 《建筑工程地质勘探与取样技术规程》(JGJ/T87-2012)；

(7) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-  
2019)；

(8) 《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)；

(9) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ 1209-  
2021)；

(10) 《重点监管单位土壤污染隐患排查指南(试行)》。

## **1.3 工作内容及技术路线**

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ 1209-  
2021)要求,本次自行监测开展的主要工作内容具体如下:

(1) 历史利用情况调查与分析:主要通过资料收集、现场踏勘及人员访  
谈等手段开展回顾性分析。收集的资料主要包括地块利用变迁资料、地块环境

资料、相关记录以及地块所在区域自然社会等信息。

（2）土壤和地下水污染源调查：从该地块历史使用情况、企业 产品生产、原辅料利用、废水、废气及固废产生、处理、排放等方面，了解土壤及地下水可能遭受污染的原因、污染因子、区域、初步确定本地块土壤及地下水的潜在关注污染物。

（3）制定监测方案：企业应通过资料收集、现场踏勘及人员访谈等工作，排查企业内所有可能导致土壤或地下水污染的场所及设施设备，将其识别为重点监测单元并对其进行分类，制定自行监测方案。监测方案内容至少包括：监测点位及布置图，监测指标与频次，拟选取的样品采集、保存、流转、制备与分析方法，质量保证与质量控制等。

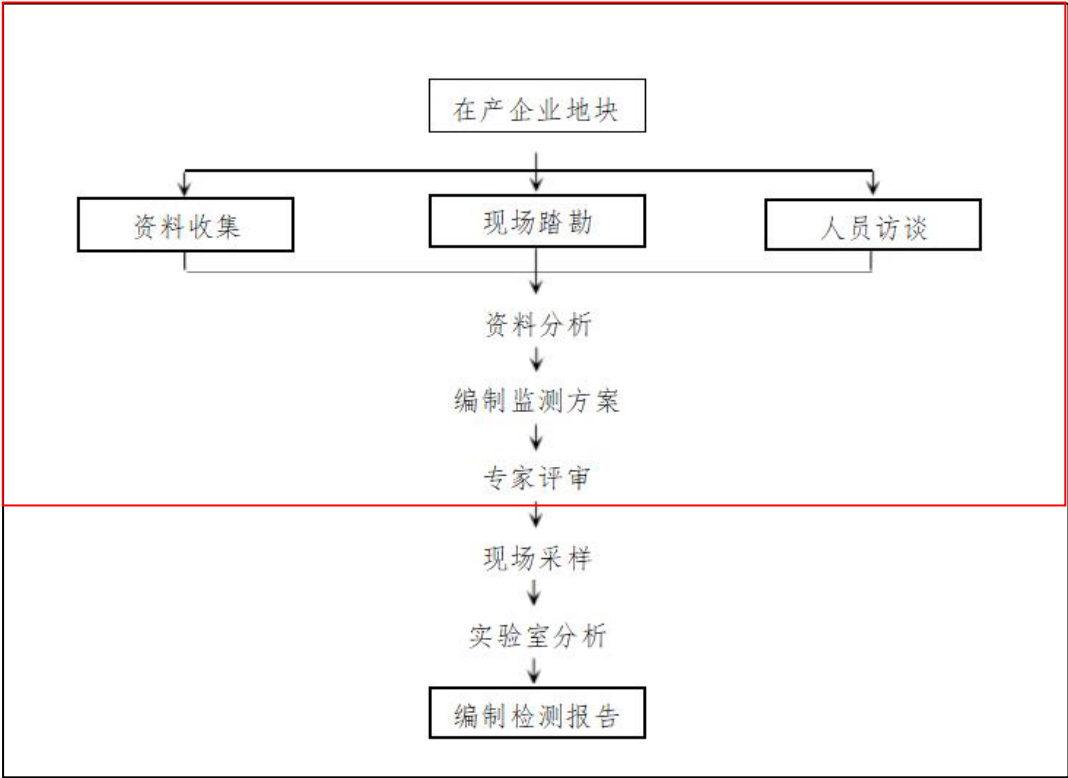


图 1-1 工业企业土壤和地下水自行监测技术路线图

## 2 企业概况

### 2.1 调查范围

本次土壤和地下水自行监测范围为山东格得生物科技有限公司场地，位于曹县新型材料产业园区内，监测评价范围为不规则分布，场地中心坐标为 $115^{\circ}33'3.376''$ ， $34^{\circ}57'26.821''$ ，东西长约375~430m，南北宽约450m，占地面积约270.59亩，监测范围边界明确。监测范围见图2-1，拐点坐标见表2-1。



图 2-1 本次调查地块位置示意图

表 2-1 本次调查场地拐点坐标一览表

点号	经度	纬度
J1	115.5528869	34.95945011
J2	115.5487608	34.95940968
J3	115.5488382	34.95536353
J4	115.5535105	34.95540930

### 2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围

#### 2.2.1 企业用地历史

根据走访调查了解，2014年建厂之前该场地为农用地；山东格得生物科技有限公司于2014年在该场地开始征收建设，整个厂区大体可划分为五个区域，

分别为办公及生活区、橡胶高效能新材料区、医药新原料区、仓储区、动力及水处理装置区，各建筑物建成并投入使用后，一直沿用至今，无明显变化。场地平面布置历史变迁情况见图 2-2，场地利用历史情况见表 2-2，历史变迁情况见表 2-3。



表 2-2 调查场地利用历史情况一览表

起始时间	结束时间	土地用途	行业
2014	至今	工业用地	医药制造业
—	2014	农用地	农业





图 2-2 场地内现状建筑平面布置图（2021 年）

表 2-3 厂区使用情况变化过程一览表

时间	变化内容	对应卫星图像
2012 年 6 月	厂区未建设 为农用地	 <p>2012-06-15</p> <p>2012 2022</p> <p>0320</p> <p>临商路</p> <p>调查地块范围</p> <p>代理服务器 级别: 18 比例尺: 1:4513 空间分辨率: 1.194329 高程: 49.80</p>
2015 年 3 月	厂区已征收, 开始建设	 <p>2015-03-28</p> <p>2012 2022</p> <p>0320</p> <p>临商路</p> <p>调查地块范围</p> <p>代理服务器 级别: 18 比例尺: 1:4513 空间分辨率: 1.194329 高程: 49.05</p>

时间	变化内容	对应卫星图像
2017 年 5 月	厂区已建设完毕，并投入使用	
2018 年 3 月	相较 2016 年无明显变化	

时间	变化内容	对应卫星图像
2019 年 11 月	相较 2018 年 无明显变化	 <p>调查地块范围</p> <p>代理服务器 级别: 18 比例尺: 1:4513 空间分辨率: 1.194329 高程: 49.55</p>
2021 年 10 月	相较 2019 年 无明显变化	 <p>调查地块范围</p> <p>代理服务器 级别: 18 比例尺: 1:4513 空间分辨率: 1.194329 高程: 49.30</p>

## 2.2.2 行业分类和经营范围

山东格得生物科技有限公司主要生产经营环保秋兰姆类促进剂 TBzTD, 高含量防老剂 TMQ, 医药中间体 9-OH AD 和奈拉滨。

表 2-5 企业基本信息一览表

序号	信息项目	内容
1	企业名称	山东格得生物科技有限公司
2	社会统一信用代码	91371721326173104E
3	法定代表人	朱运宏
4	地址	山东省菏泽市曹县兴达路 1 号
5	企业类型	有限责任公司（自然人投资或控股）
6	企业规模	小型企业
7	成立时间	2010 年 4 月 16 日
8	营业期限	30 年
9	行业类别	化学试剂和助剂制造、医药制造业
10	所属工业园区或聚集区	曹县化工产业园
11	地块面积	270.59 亩
12	现使用权属	山东格得生物科技有限公司
13	地块利用历史	10 年
14	地块规划用途	工业用地
15	劳动定员	145 人
16	经营范围	化学品生产

### 2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况

根据资料收集和人员访谈可知，山东格得生物科技有限公司于 2018 年-2024 年开展过土壤和地下水监测，土壤监测项目为《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）》中规定的 45 个基本项目，地下水测试项目为《地下水质量标准》（GBT14848-2017）中规定的 pH、色度、耗氧量、溶解性总固体、总硬度、氨氮、挥发性酚类、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、总大肠菌群、苯、硝基苯。

表 2-6 往年企业监测情况

年份	检测项目		频次
2018 年	土壤	45 项基本项	1 年 1 次
	地下水	pH、色度、耗氧量、溶解性总固体、总硬度、氨氮、挥发性酚类、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、总大肠菌群、苯、硝基苯	1 年 1 次
2019 年	土壤	45 项基本项	1 年 1 次
	地下水	pH、色度、耗氧量、溶解性总固体、总硬度、氨氮、挥发性酚类、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、总大肠菌群、苯、硝基苯	1 年 1 次
2020 年	土壤	45 项基本项	1 年 1 次
	地下水	pH、色度、耗氧量、溶解性总固体、总硬度、氨氮、挥发性酚类、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、总大肠菌群、苯、硝基苯	1 年 1 次
2021 年	土壤	45 项基本项	1 年 1 次

	地下水	pH、色度、耗氧量、溶解性总固体、总硬度、氨氮、挥发性酚类、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、总大肠菌群、苯、硝基苯	1 年 2 次
2022 年	土壤	45 项基本项	1 年 1 次
	地下水	pH、色度、耗氧量、溶解性总固体、总硬度、氨氮、挥发性酚类、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、总大肠菌群、苯、硝基苯	1 年 2 次
2023 年	土壤	45 项基本项	1 年 1 次
	地下水	pH、色度、耗氧量、溶解性总固体、总硬度、氨氮、挥发性酚类、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、总大肠菌群、苯、硝基苯	1 年 2 次
2024 年	土壤	45 项基本项	1 年 1 次
	地下水	pH、色度、耗氧量、溶解性总固体、总硬度、氨氮、挥发性酚类、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、总大肠菌群、苯、硝基苯	1 年 2 次
2025 年	土壤	45 项基本项	1 年 1 次
	地下水	pH、色度、耗氧量、溶解性总固体、总硬度、氨氮、挥发性酚类、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、总大肠菌群、苯、硝基苯	1 年 2 次

对照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600 - 2018）》和《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准要求，历年企业的监测情况均未出现过超标情况。

## 3 地勘资料

### 3.1 地质信息

#### 3.1.1 地形地貌

由于历史上黄河泛滥冲击，曹县地势形成了西南高东北低，岗坡洼相间的地貌特点，西南海拔最高 66.8m，东北最低点 44.8m，高差 22m。全县河槽地 3.64 万亩，背河槽状洼地 38.11 万亩，河滩高地 37.86 万亩，决口扇形地 1.06 万亩，缓坡地 150.03 万亩，浅平洼地 64.22 万亩，县内坡、岗、洼地相间分布，地貌结构错综复杂。本项目厂区所处位置地势较平坦。拟建场地位于菏泽曹县开发区内，场地地形较平坦，孔口地面标高为 49.58~49.25m，相对高差为 0.33m。

#### 3.1.2 区域地层

本区属华北地层区的鲁西地层分区，古生界、新生界地层均有分布。地层由老到新主要发育有下古生界奥陶纪马家沟组、上古生界石炭-二叠纪月门沟群本溪组、太原组、山西组和新生界第四纪：

##### (1) 下古生界奥陶纪马家沟组

广泛分布于区域中部，岩性以灰岩为主，夹白云岩，厚度约 200m。

##### (2) 上古生界石炭-二叠纪月门沟群

该群自下而上的顺序依次是本溪组、太原组、山西组。

本溪组：条带状分布于马家沟组的東西两侧。为杂色铁铝质页岩，底部为山西式铁矿或 G 层铝土矿的含煤层位，其下与奥陶系马家沟组呈平行不整合接触，厚 4-22m。

太原组：条带状分布于本溪组的東西两侧。为灰、灰黑色泥岩和粉砂岩、数层石灰岩和煤层，顶、底均以石灰岩为界。本组是重要的含煤地层，也是本区可采煤层的赋存层位，厚 210m。

山西组：条带状分布于太原组的東西两侧。为灰、灰黑色粉砂岩、泥岩和砂岩，夹可采煤层，是本区主采煤层的赋存层位，最厚 100m。

##### (3) 第四纪

全区被第四纪地层覆盖，地表为黄河组，地下有黑土湖组和平原组。

平原组：遍布本区地下深处。为距今 248 万年至 1 万二千年间形成的巨厚

沉积物，主要为冲积相的浅黄、灰黄色粉砂质粘土、粘土质粉砂及粉、细砂层，含较多的钙质结核。厚 150m 左右，埋深一般 20—170m。其时代为更新世。

黑土湖组：遍布本区，为距今 1 万年左右的湖沼相沉积。主要为黑色淤泥、淤泥质粉砂及灰绿色粉砂质粘土，含有机质，产腹足类化石。厚 1.5—5m，埋深一般为 4—20m。与其上下层位呈整合接触。其时代为全新世早—中期。

黄河组：遍布全区。为近代黄河冲积形成的黄灰色粉砂质粘土、浅黄色粉砂、细砂、粘土质粉砂和棕色粘土的堆积体，其上部是本层的耕作层。厚约 20m 左右。其时代为全新世晚期。

3.1.3 地质构造

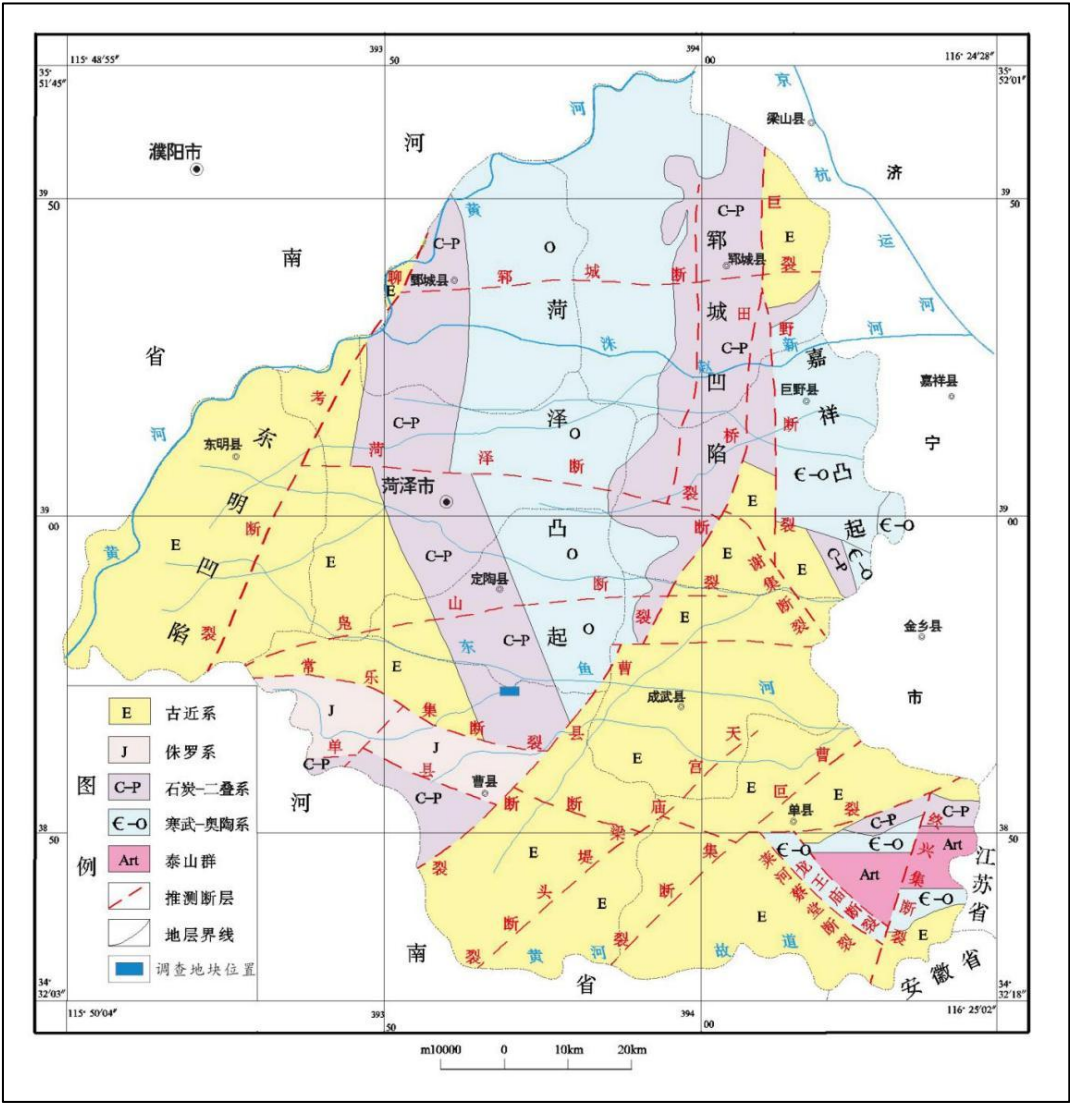


图 3-1 菏泽市断裂构造纲要图

区域所在地质构造部位为华北台坳济宁～成武凹断东西部、开封台陷北部，鲁西隆起区菏泽凸起中部。地壳上部为第四系地层所覆盖，但第三、第四界限不易区分，第三、第四系沉积厚度为 700～900m，分别整合在奥陶系、石炭系、二叠系之上。菏泽凸起由新华夏系构造的聊考断裂带、曹县断裂带及纬向构造的郛城断裂、菏泽断裂、鳧山断裂等控制（图 3-1）。

### 3.1.4 地层结构

本项目厂区未做地质勘测资料，参照项目厂区西南 600m 处菏泽润和化工有限公司的地质勘测资料，按地基岩土成因类型、地质特征将项目所在区地基地层划分为 12 层，现自上而下分述如下：

#### ①层粉土（ $Q_4^{al}$ ）

黄褐色，稍密～中密，湿-很湿，含云母碎片，土质均匀，摇振反应迅速，干强度低，韧性低，无光泽反应。厚度：5.00～5.50m，平均 5.21m；层底标高：43.81～46.48m，平均 45.68m；层底埋深：5.1～5.8m，平均 5.34m。

#### ②层粘土（ $Q_4^{al}$ ）

黄褐色，可塑～硬塑。含铁锰质氧化物，无摇振反应，干强度中等，韧性中等，有光泽反应。厚度：1.20～1.40m，平均 1.25m；层底标高：41.67～45.25m，平均 43.93m；层底埋深：6.50～7.50m，平均 7.15m。

#### ③层粉土（ $Q_4^{al}$ ）

粉土：浅灰—黄灰色，中密，很湿，手捻具砂感，具锈染，摇振反应迅速，干强度低，韧性低，无光泽反应。厚度：2.70～3.30m，平均 3.00m；层底标高：38.65～43.38m，平均 40.48m；层底埋深：9.2～10.10m，平均 9.46m。

#### ③-1 层粉质粘土（ $Q_4^{al}$ ）

灰褐色，软塑，无摇震反应，韧性中等，干强度中等，稍有光泽反应，含氧化铁。厚度：2.00～2.50m，平均 2.3m；层底标高：40.57～42.63m，平均 41.34m；层底埋深：9.40～9.70m，平均 9.54m。










#### ④层粉土（ $Q_4^{al}$ ）

粉土：黄灰色～灰黄色，中密，很湿，手捻具砂感，具锈染，摇振反应迅速，干强度低，韧性低，无光泽反应。厚度：2.00～2.50m，平均 2.3m；层底标高：35.55～39.58m，平均 37.52m；层底埋深：10.80～14.80m，平均 11.87m。

⑤层粉质粘土 (Q<sub>3</sub><sup>al</sup>)

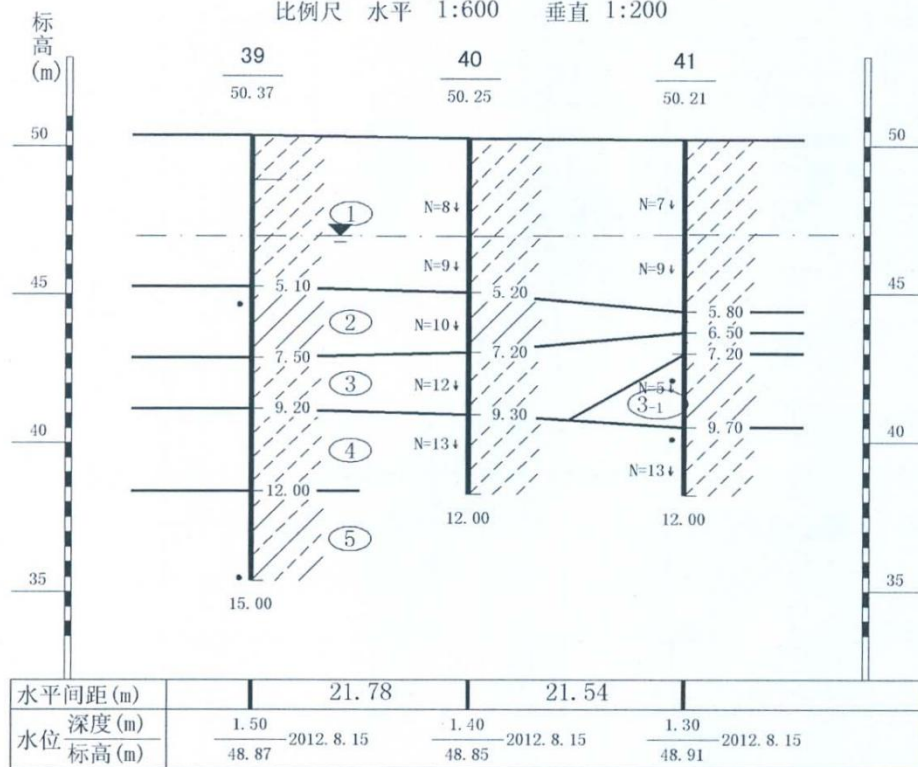
灰褐色，软塑-可塑，无摇震反应，韧性中等，干强度中等，稍有光泽反应，含有铁质氧化物。该层未穿透，厚度：2.50~6.60m，平均 4.65m；最大揭露深度：35.00m。

钻 孔 柱 状 图

工程名称						菏泽润和化工有限公司厂区工程地质勘察				工程编号		G2012-054			
孔号		22		坐		X=366516.55m		钻孔直径		130mm		稳定水位深度		3.49m	
孔口标高		50.49m		标		Y=3870435.948m		初见水位深度				测量日期		2012.8.15	
地质时代	层号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:100	岩性描述				标贯中点深度 (m)	标贯实测 击数	附注			
Q <sub>4</sub> <sup>al+pl</sup>	1	44.69	5.80	5.80		粉土:黄褐色,稍密~中密,湿-很湿,含云母碎片,土质均匀,摇振反应迅速,干强度低,韧性低,无光泽反应。表层30cm为耕植土。				3.30	8.0				
															
										5.30	10.0				
	2	43.49	7.00	1.20		黏土:黄褐色,可塑~硬塑。含铁锰质氧化物,无摇振反应,干强度中等,韧性中等,有光泽反应。									
															
Q <sub>4</sub> <sup>al+pl</sup>	3	40.49	10.00	3.00		粉土:浅灰~黄灰色,中密,很湿,手捻具砂感,具锈染,摇振反应迅速,干强度低,韧性低,无光泽反应。				9.30	10.0				
															
Q <sub>4</sub> <sup>al+pl</sup>	4	38.49	12.00	2.00		粉土:黄灰色~灰黄色,中密,很湿,手捻具砂感,具锈染,摇振反应迅速,干强度低,韧性低,无光泽反应。									
										12.65	11.0				

## 12-12' 工程地质剖面图

比例尺 水平 1:600 垂直 1:200



制图:

校核:

工程负责:

审核:

图号:14

## 3.2 水文地质信息

## 3.2.1 地下水类型

调查地块所在区域位处鲁西南的黄河冲积平原, 沉积有巨厚的第四系地层, 松散岩类孔隙水含水层发育, 砂层厚度大, 分布面积广, 为多层组合结构。根据地下水的系统性及其赋存条件、水质结构等, 将其划分为三个不同的含水岩组: 即浅层地下水含水岩组(浅层地下水)、中深层地下水含水岩组(中深层地下水)和深层地下水含水岩组(深层地下水)。

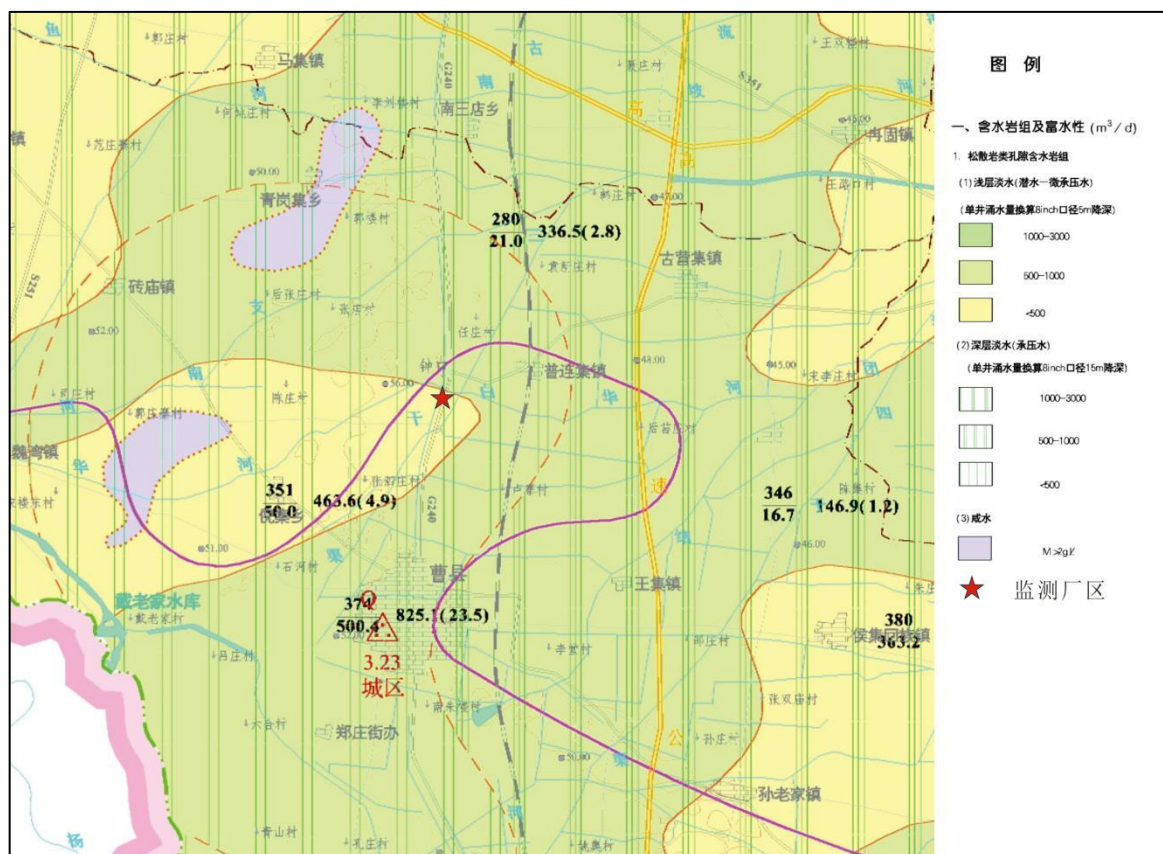


图 3-2 场地周边水文地质图

### (1) 浅层地下水含水岩组

浅层地下水在区内广泛分布，其底板埋深与全新统地层底界线基本一致，埋深一般在 20-40m 之间。该含水岩组岩性以粉细砂、粉砂为主，细砂、中砂次之，本区砂层累计厚度一般在 10-15m 之间。

区内浅层地下水单井涌水量一般在 $<500\text{m}^3/\text{d}$ （8寸口径降深5m时的水量），富水性中等，水位埋深1.3-6.6m，具潜水性。本区浅层水水化学类型多以 $\text{HCO}_3-\text{Na}\cdot\text{Mg}$ 型水或 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}-\text{Na}\cdot\text{Mg}$ 型水为主，矿化度在0.5—1.3g/L之间，为淡水。

## (2) 中深层地下水含水岩组

本组为三层结构的中咸部分，分布于全区。顶板埋深 20—40m，底板埋深 120—180m，与上更新统地层界线近乎一致。因顶底板皆为以粉质粘土为主的隔水层所隔，故本层具承压性，与上、下淡水体间无明显的水力联系。该含水岩组岩性为细砂。

### (3) 深层孔隙地下水含水岩组

本组为勘探深度（600m）内三层结构中的下层淡水部分，即中、下更新统

承压含水岩组，在区域内皆有分布，且自西向东深层淡水含水层顶板埋深逐渐减小，由 250m 渐变为 200m。砂层岩性以中粗、中、细砂为主，砂层累计厚度为 30—40m，降深 20m 时涌水量为 60—100m<sup>3</sup>/h。由于该含水岩组埋藏深度大，并为多层较厚且隔水性能好的粘性土所分隔，其上又覆于与本层无水力联系的上更新统咸水层，因此，具有较强的承压性。深层地下水流向与浅层地下水流向基本一致。区内深层淡水多以 HCO<sub>3</sub>—Na 型水为主，水温 22—26℃，矿化度 1.0g/L 左右。

### 3.2.2 项目区地下水的补、径、排条件

区域内地下水运动条件受气象、水文、地形地貌、岩性结构诸因素控制，而这些因素的作用程度，因浅层、深层地下水埋藏条件、水力特征的不同而有明显的差异。

#### (1) 浅层地下水补给、径流及排泄条件

浅层地下水为潜水和微承压水类型，其补给、迳流及排泄条件受气象、水文、地形、岩性与人为因素的控制，而大气降水为其主要的补给来源，蒸发及人工开采为其主要排泄形式。

##### ①大气降水渗入补给

浅层地下水主要受大气降水渗入补给，补给量与降水量大小、降水强度、饱气带岩性、地形条件、地下水位埋深、土壤含水量、地表径流状况及植被密集程度都起着不同程度的控制和影响作用，一般情况下降水渗入补给量是随着降水量的增加而增大，随地下水位埋深增大而减小。饱气带岩性粗，地形平坦，地表径流迟缓，并且土壤含水量少，植被密集，则补给量就大，反之则小。

本区域地形平坦，地表径流滞缓。地下水位埋深较浅，一般为 2-4m，且饱气带岩性为粉砂—粘质砂土及粉砂组成，有利于大气降水渗入，特别是降水量大的 6、7、8 三个月，地下水位显著上升，这种情况说明了大气降水是浅层地下水的主要补给来源。

##### ②地表水补给、径流及排泄

区域内河流主要为东鱼河南支、杨河、黄白河等，局部有人工开挖的沟渠。河道底部岩性多为砂质粘土、砂砾石，河水能直接与地下水互相渗漏补

给。

### ③地下水径流

地下水总体由西北向东南方向流动，最终泄入南四湖。但由于区域内水力坡度一般为 0.32-0.18%，径流条件相对较差，故地下水径流的补给量和排泄量都很小。

### ④垂直蒸发

地下水蒸发量大小，取决于饱气带岩性和地下水埋深的不同。本区由于饱气带岩性为砂性土，浅层地下水埋藏深度较浅，地下水蒸发强烈，是浅层地下水主要排泄途径之一。

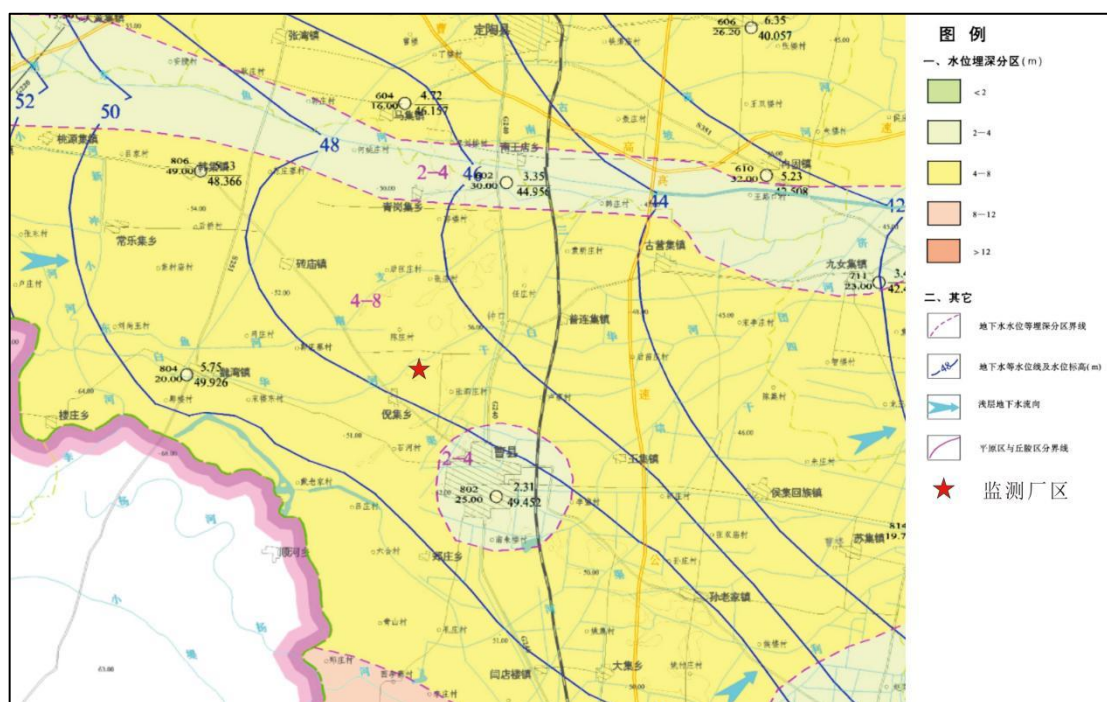
### ⑤人工开采

随着工农业生产的发展，井灌程度的提高，地下水开采量不断增大，从而加剧了地下水位下降。

## **(2) 深层孔隙地下水含水岩组补给、迳流及排泄条件**

深层地下水处于承压—排泄区，其补、径、排条件，主要受黄河古冲积扇、汶泗河冲洪积扇及其堆积物的控制，同时还受人工开采因素的影响。本区深层地下水具承压—自流水类型的基本特征。

浅层地下水与深层地下水之间有较厚的粘性土隔水层，致使浅层地下水与深层地下水之间没有密切的水力联系，同时与中层咸水水力联系也不明显。在天然条件下，深层地下水只接受上游地下水径流补给，与大气降水没有直接补给关系。



深层地下水由西南向东北缓慢的向下游水平径流排泄，排泄量很小。除此之外，深层地下水的主要的排泄方式是深层地下水的开采。

### 3.2.3 地表水

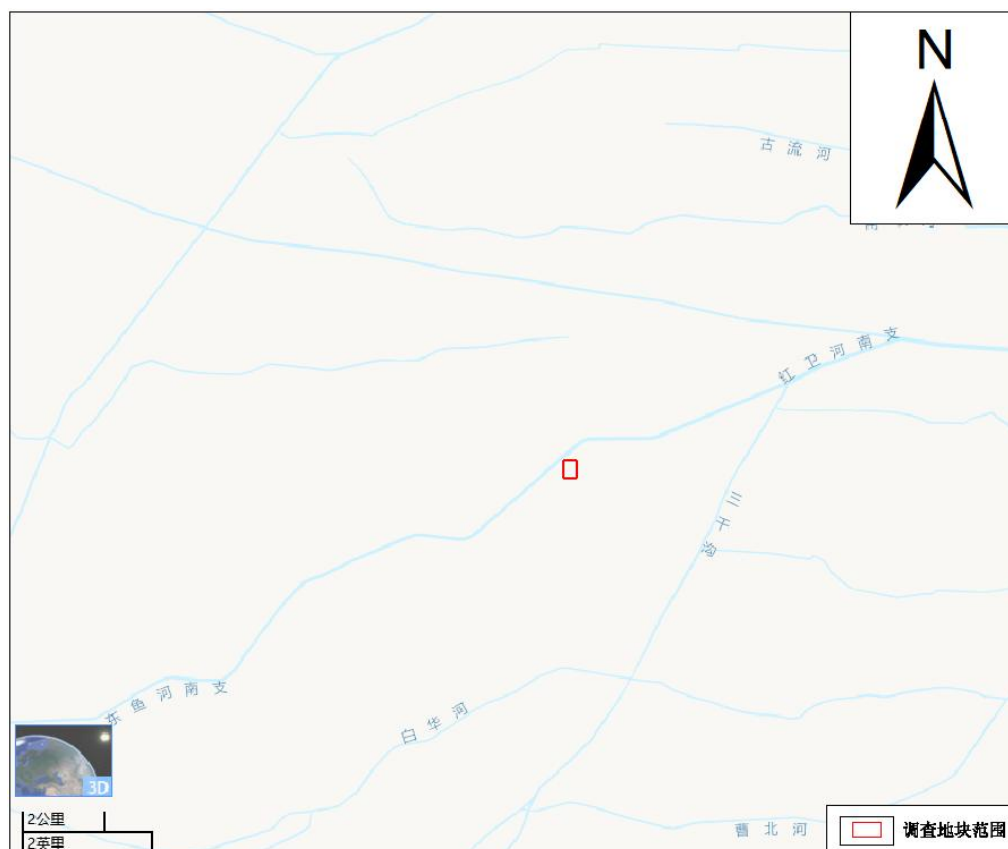


图 3-4 场地周边水系图

曹县境内有杨河、东渔河两大水系，包括杨河、东渔河（原红卫河）南支、东渔河西支、黄白河、团结河、新冲小河、四季河等大小河流 22 条，纵横全县 31 个乡（镇）。曹县水系特点是：雨源性河流，间歇性河道，枯水期较短，年平均流量约 13325 万  $\text{m}^3$ 。以上 22 条河流纵横交织遍布全县，形成了曹县的排灌网络。

东渔河系南四湖以西排水系统调整时新挖河道，上起东明县刘楼村，横贯菏泽、曹县、定陶、成武，至单县出境，境内长 123.2 公里，流域面积 5206 平方公里，是南部主要排水河道，并接收河南省兰考县的客水。

## 4 企业生产及污染防治情况

### 4.1 企业生产概况

山东格得生物科技有限公司主要经营环保秋兰姆类促进剂 TBzTD，高含量防老剂 TMQ，医药中间体 9-OH AD 和奈拉滨。山东格得生物科技有限公司本项目产品方案见表 4-1。

表4-1 生产规模一览表

序号	产品名称	生产规模 (t/a)
1	TBzTD	1000
2	TMQ	20000
3	9-OH AD	58
4	奈拉滨	2

#### 4.1.1 原辅料及消耗情况

##### 1、TBzTD 生产主要原辅材料消耗情况

表4-2 TBzTD生产原辅材料消耗一览表

序号	名称	状态	质量标准	年耗用量(t)	单位产品耗用量(kg)	来源
1	二硫化碳	液体	97%	300	0.300	外购
2	液碱	液体	32%	500	0.500	外购
3	二苄胺	液体	99.5%	730	0.730	外购
4	硫酸	液体	96%	204	0.204	外购
5	双氧水	液体	27.5%	270	0.270	外购
6	水	液体	——	5365	5.365	

##### 2、TMQ 生产主要原辅材料消耗情况

表4-3 TMQ生产原辅材料消耗一览表

序号	名称	状态	质量标准	年耗用量(t)	单位产品耗用量(kg)	来源
1	苯胺	液体	99%	10840	542	外购
2	丙酮	液体	98%	13660	683	外购
3	盐酸	液体	30%	3040	152	外购
4	液碱	液体	32%	3130	156.5	外购
5	新鲜水	液体	——	3020	151	市政供水

##### 3、9-OH AD 主要原辅材料消耗

表4-4 9-OH AD生产原辅材料消耗一览表

序号	名称	规格标准	消耗定额 (kg/批)	年用量 (t)	备注
1	玉米浆	99%	420	75.6	年产 58 吨 9-OH AD，180 批/年
2	葡萄糖	食用级	155	27.9	
3	甘油	95%	325	58.5	
4	磷酸氢二钾	98%	163	29.34	
5	斜面孢子	——	6	1.08	
6	硝酸钠	98%	181	32.58	

序号	名称	规格标准	消耗定额 (kg/批)	年用量 (t)	备注
7	豆油	食用级	240	43.2	
8	植物甾醇	95%	515	92.7	
9	硫酸亚铁	97%	110	19.8	
10	氨水	18%	200	36	
11	乙酸乙酯	98%	166(7794)	29.88 (1402.92)	
12	甲醇	98%	36(1924)	6.48(346.32)	
13	95%乙醇	95%	30(655 折纯)	5.4(117.9)	

注： 括号内为回收套用量。

#### 4、奈拉滨生产主要原辅材料消耗情况

表 4-5 奈拉滨生产原材料消耗一览表

序号	名称	规格标准	消耗定额 (kg/批次)	年用量 (t)	备注
1	葡萄糖	食用级	15	0.375	年产 2 吨奈拉滨，年生产批次为 25 批
2	甘油	99%	35	0.875	
3	硫酸镁	96%	2	0.05	
4	磷酸氢二钾	96%	205	5.125	
5	酵母浸粉	发酵专用	710	17.75	
6	消泡剂	发酵专用	8.8	0.22	
7	氢氧化钠	工业 95%	0.7	0.0175	
8	乳糖	食用级 96%	84	2.1	
9	氯化钠	工业 96%	56	1.4	
10	玉米浆	发酵专用	140	3.5	
11	2-氨基-6-甲氧基嘌呤	95%	80	2	
12	阿糖尿苷	98%	148	3.7	
13	氨水	18%	20	0.5	
14	乙醇	95%	20	0.5	

#### 4.1.2 生产工艺及产排污环节

本项目共有 4 种产品，分别为橡胶硫化促进剂 TBzTD，防老剂 TMQ，医药中间体 9-OH AD 和奈拉滨，各产品生产工艺及产污环节分述如下：

##### 4.1.2.1 橡胶硫化促进剂 TBzTD 生产工艺与产污环节分析

##### 1、产品特性及反应原理

###### (1) 产品特性

橡胶硫化促进剂 TBzTD：

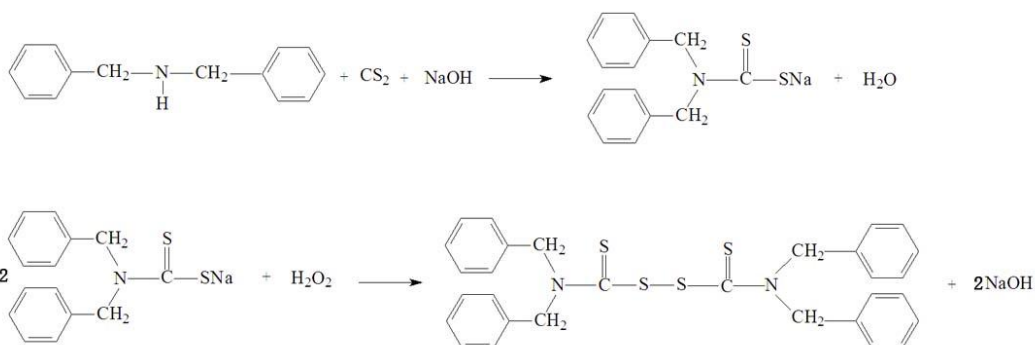
化学名称：二硫化四苄基秋兰姆

分子式：C<sub>30</sub>H<sub>28</sub>S<sub>4</sub>N<sub>2</sub>

性状及理化性质：本品为淡黄色粉末或颗粒，20℃时密度为 1.41，堆积密度为 200~240kg/m<sup>3</sup>，溶于氯仿，不溶于水、汽油及乙酸乙酯，储存稳定。

## (2) 反应原理

本项目原料二苄胺和二硫化碳在碱性条件下进行缩合反应，生成促进剂单位，然后再加入过氧化氢进行氧化反应，生成 TBzTD 产品，主要反应方程式如下：



## 2、生产工艺及产污环节

### (1) 生产工艺

在常压下，向反应釜内加入水，在搅拌状态下向盛有水的反应釜内依次加入二苄胺、氢氧化钠。随后降温至 20~30℃，开始滴加二硫化碳液体，滴加时间为 2~3 小时。滴加完毕后，继续搅拌 5 小时。搅拌完成后，在 58~63℃ 下，向反应物中滴加过氧化氢进行氧化反应，待氧化反应快结束时，加入硫酸以调节反应液的 PH 值在 6~7 的范围内，即反应结束。之后再保温反应 1 小时。

氧化工段结束后，对物料进行离心机脱水处理，然后再离心机内水洗，该过程中产生部分工艺废水，主要含有 CS<sub>2</sub>、二苄胺及盐分等污染物，全部引入厂内污水处理站进行处理。

TBzTD 生产工艺流程及产污环节见图4-2。

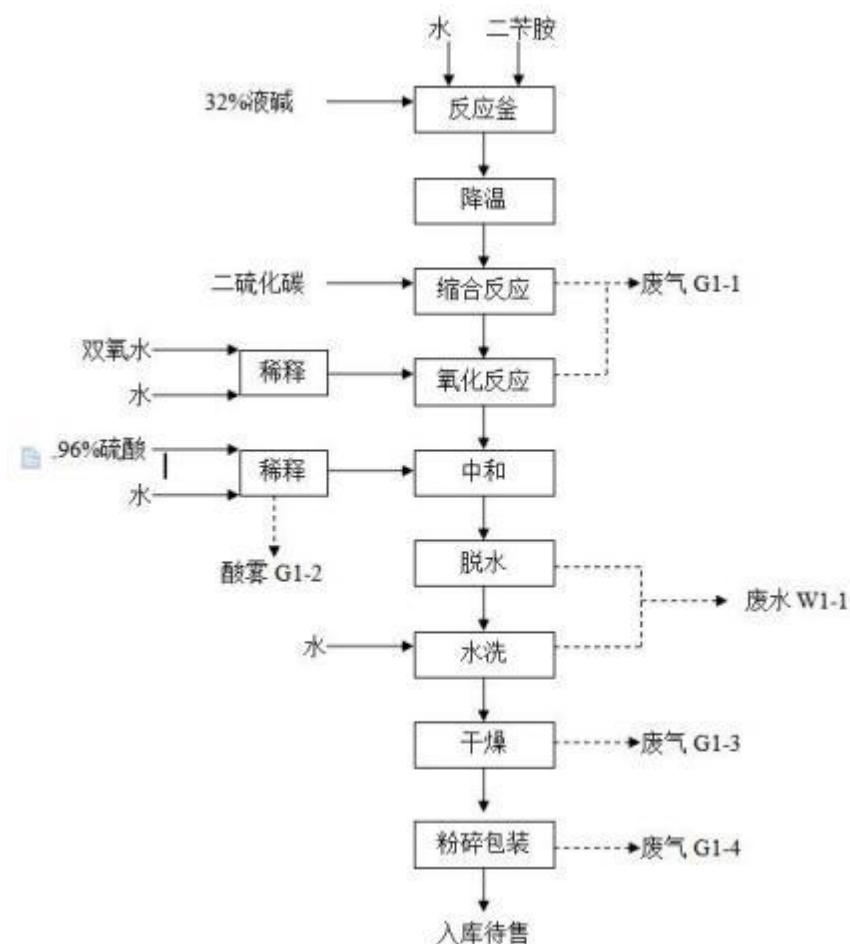


图4-1 TBzTD 生产工艺流程及产污环节图

## (2) 产污环节

反应釜放空废气G1-1，配酸工段酸雾G1-2，产品干燥工段废气G1-3，产品粉碎包装产生的粉尘气体G1-4；脱水及水洗工段废水W1-1。TBzTD 生产中主要污染物产生情况见表4-6。

表4-6 TBzTD 项目污染因素产生情况表

类型	污染因素产生源	代号	主要污染物	去向
废水	TBzTD 脱水及水洗 废水	W1-1	二苄胺、CS <sub>2</sub> 、 盐分	先经三效蒸发装置处理后再进入 厂内污水处理站

## 3、污染因素分析

橡胶硫化促进剂 TBzTD 生产过程中主要产污为废水：

### ①废水来源及产生量

本项目 TBzTD 生产装置废水主要产生于产品离心脱水和离心水洗工段 W1-1，两股废水总产生量为 6030m<sup>3</sup>/a，水质 COD 8000mg/L、BOD<sub>5</sub>3500mg/L、SS 2000mg/L；全盐量 43300mg/L；二苄胺 830mg/L、pH 值 7.0。

## ②废水治理方法

由于上述废水中含盐量较高，因此本项目先将上述高盐废水通过三效蒸发装置进行预处理，去除盐份后再送厂内污水处理厂进行生化处理，本项目厂内建有一套处理规模 500m<sup>3</sup>/d 污水处理站，处理工艺采用“三效蒸发（高盐废水）+调节池+铁碳微电解+ UASB+A/O+沉淀池 +曝气生物滤池+催化氧化”处理工艺，处理后出水能达到《山东省南水北调沿线水污染物综合排放标准》

（DB37/599-2006）一般保护区域标准要求，出水排入曹县新型材料产业园区污水处理厂进一步处理后，由公路排水沟最终排入三干沟。

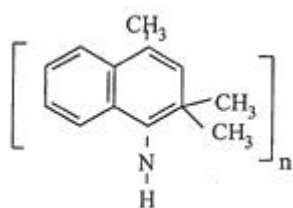
### 4.1.2.2 防老剂 TMQ 生产工艺与产污环节分析

#### 1、产品特性及反应原理

##### （1）产品特性

防老剂 TMQ：化学名：2，2，4-三甲基-1，2-二氢化喹啉聚合体，又名抗氧剂 RD、防老剂 224。

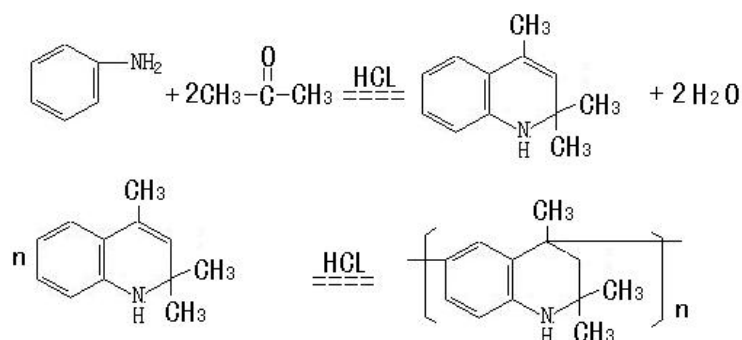
结构式：



分子量：173.25n；密度 1.08；熔点 72-94℃；沸点 >315℃；水溶性 <0.1 g/100 mL at 23℃；性状：淡黄色至琥珀色粉末或薄片。无毒；软化点：74℃以上；溶解情况：不溶于水，溶于苯、氯仿、丙酮及二硫化碳。微溶于石油烃。

##### （2）反应原理

本项目采用先进的一步无溶剂合成工艺进行 TMQ 的生产，主要包括成盐、缩聚、中和等反应过程，主要反应方程式为：



## 2、生产工艺及产污环节

传统 TMQ 生产多采用较落后的两步法和一步溶剂法工艺，不但产品品质较差，而且物耗能耗都较高，生产过程污染较重。本项目使用的工艺在原有工艺上进行了改进，采用先进的一步无溶剂合成工艺进行生产，不再使用甲苯做溶剂，原料丙酮可在生产中兼做溶剂。这样避免了有毒废气甲苯产生，由于丙酮熔沸点较低，比甲苯更有利于回收。

新工艺以苯胺、丙酮为原料，盐酸为催化剂，液碱为中和剂。生产过程中反应效率约为 94.6%（以苯胺计），产品收率为 77.6%。

### （1）工艺流程

本项目 TMQ 主要包括成盐、缩聚、中和、蒸馏和造粒工序。

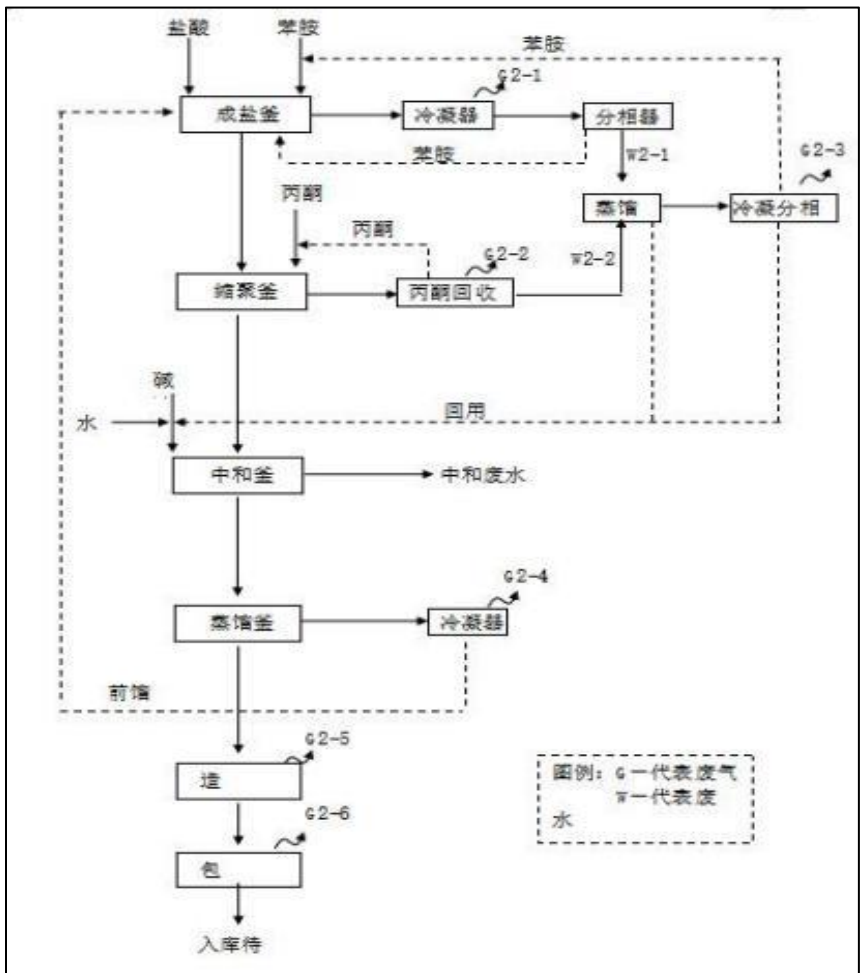


图4-2 TMQ 生产工艺流程及产污环节图

### （2）产污环节

此工段产污环节：产品包装粉尘 G2-6。TMQ 生产工艺流程及产污环节图见图 4-3。主要污染物产生情况见表 4-7。

表 4-7 该项目污染因素产生情况表

类型	污染因素产生源	代号	主要污染物	去向
废水	成盐釜分离废水	W2-1	苯胺	经蒸馏回收苯胺后，全部回用于配制碱液
	缩聚反应废水	W2-2	丙酮、苯胺	
	中和废水	W2-3	盐分、苯胺、丙酮、单体等	先经三效蒸发装置脱盐预处理后，再排入企业污水处理站处理达标后外排。

### 3、污染因素分析

TMQ 生产过程中主要产污为废水：

#### ①废水来源及产生量

本项目 TMQ 生产装置废水主要为成盐釜分离废水 W2- 1、缩聚反应废水 W2-2、中和废水 W2-3，其中 W2-1 废水主要含有苯胺，W2-2 废水主要含有苯胺和丙酮，本项目将 W2-1 和 W2-2 两股废水经蒸馏回收苯胺后，全部回用于配制碱液，不外排。本项目中和废水 W2-3 产生量 12907m<sup>3</sup>/a，废水 pH8~9；COD 10000mg/L；BOD<sub>5</sub> 4000mg/L；SS 2200mg/L；全盐量 113200mg/L；氨氮 250mg/L；苯胺 1710mg/L；丙酮 1100mg/L。

#### ②废水治理方法

由于上述废水中含盐量较高，因此本项目先将上述高盐废水通过三效蒸发装置进行预处理，去除盐份后再送厂内污水处理厂进行生化处理，本项目厂内建有一套处理规模 500m<sup>3</sup>/d 污水处理站，处理工艺采用“三效蒸发（高盐废水）+调节池+铁碳微电解+UASB+A/O+沉淀池 +曝气生物滤池+催化氧化”处理工艺，处理后出水能达到《山东省南水北调沿线水污染物综合排放标准》（DB37/599-2006）一般保护区域标准要求，出水排入曹县新型材料产业园区污水处理厂进一步处理后，由公路排水沟最终排入三千沟。

#### 4.1.2.3 9-OH AD 生产工艺与产污环节分析

##### 1、产品特性及反应原理

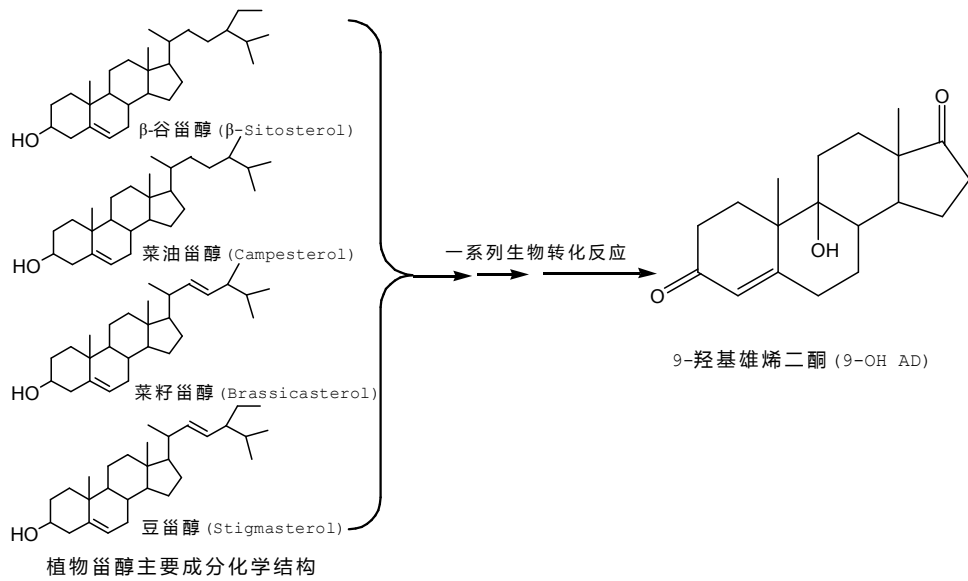
###### （1）产品特性

9-OH AD（9 $\alpha$ -羟基-雄烯二酮）：是生产激素类原料药的关键中间体，可以生产四烯物、地塞米松、倍他米松和倍氯米松等，也是用作其他生产皮质激素药物和各类计划生育药物的基本原料。

###### （2）反应原理

该技术是采用以植物甾醇为主，同时辅以玉米浆、葡萄糖、甘油、豆油以及其他无机盐的普通发酵原辅料，采用优良菌株高效、选择性降解植物甾醇侧

链来生物合成 9-OH AD，主要反应方程式为：



## 2、9-OH AD 工艺流程及产污环节

### (1) 工艺流程

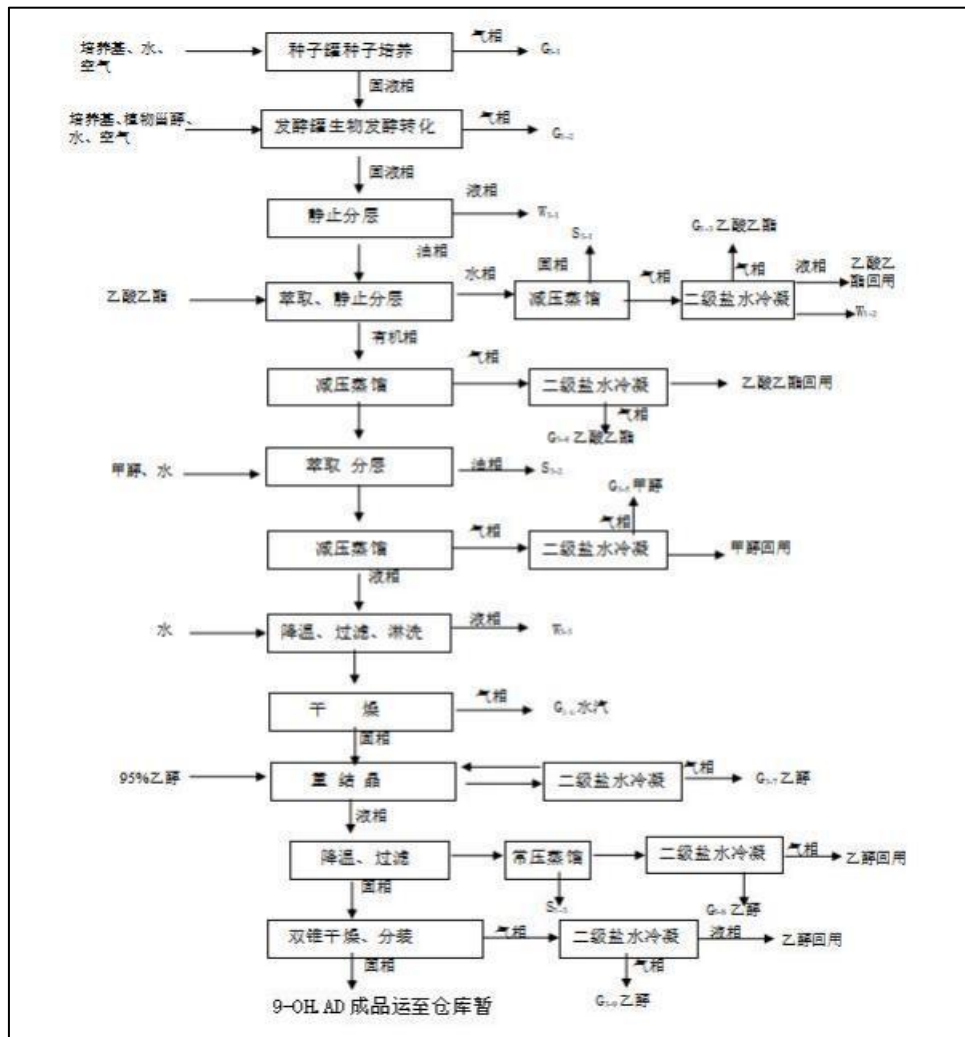


图4-3 9-OH AD 发酵生产工艺流程及产污环节图

9-OH AD 生产线设计年制备 9-OH AD 52t/a，采用 9-OH AD 高产菌分支节杆菌突变菌生物转化发酵法，主要包括发酵与提炼两部分组成。

9-OH AD 生产工艺流程及产污环节见图 4-4。

## (2) 产污环节

该工段产污环节包括：乙酸乙酯萃取液浓缩尾气 G3-3；甲醇提取物浓缩尾气 G3-4；湿粗品干燥尾气 G3-5；产品干燥尾气 G3-6；静置分层废液 W3-3；萃取废液 W3-4。提取残油物 S3-1；母液浓缩残余物 S3-2。该项目生产中主要污染物产生情况见表 4-8。

表 4-8 建设项目污染因素产生情况表

类型	污染因素产生源	代号	主要污染物	去向
废水	静置分层废水	W3- 1	蛋白及无机盐	厂内污水处理站 进行处理
	萃取水相蒸馏冷凝废水	W3-2	乙酸乙酯	
	过滤淋洗废水	W3-3	其主要成分为甲醇	
废物	萃取水相蒸馏残余物	S3- 1	菌渣及有机物	委托有资质的危 险废物处置单位 处理
	提取残油物	S3-2	豆油、甘油、甲醇等有机物	
	重组晶液相蒸馏残液	S3-3	副产品、产品、乙醇等	

## 3、污染因素分析

9-OH AD 生产过程中主要产污为废水和固体废物：

### (1) 废水

#### ①污染物来源及产生量

9-OH AD 装置产生的废水主要为静置分层废水 W3- 1、萃取水相蒸馏冷凝废水 W3-2、过滤淋洗废水 W3-3，废水产生量分别为 11.065t/批（全年 1991.7t/a）、3.1405t/批（全年 565.3t/a）、0.289t/批（全年 52t/a）。

本项目各工段废水水质及水量产生情况见表 4-9。

表 4-9 9-OH AD 废水产生情况一览表

废水类别	排水量 m <sup>3</sup> /a	COD mg/l	BOD <sub>5</sub> mg/l	SS mg/l	NH <sub>3</sub> -N mg/l	PH	排放去向
静置分层废水 W3- 1	1991.7	5400	2000	1600	220	7.0	污水处理站
萃取水相蒸馏冷凝废水 W3-2	565.3	2200	1000	600	35	7.0	污水处理站
过滤淋洗废水 W3-3	52.0	4200	2000	1000	20	7.0	污水处理站

#### ②污染物治理方法

本项目 9-OH AD 装置产生的废水全部进入厂内污水处理站进行处理，本项目厂内建有一套处理规模 500m<sup>3</sup>/d 污水处理站，处理工艺采用“三效蒸发（高盐废水）+调节池+铁碳微电解+UASB+A/O+沉淀池+曝气生物滤池+催化氧化”处

理工艺，处理后出水能达到《山东省南水北调沿线水污染物综合排放标准》（DB37/599-2006）一般保护区域标准要求，出水排入曹县新型材料产业园区污水处理厂进一步处理后，出水排入曹县新型材料产业园区污水处理厂进一步处理后，由公路排水沟最终排入三干沟。

## （2）固体废物

### ①污染物来源及产生量

#### a、萃取水相蒸馏残余物 S3-1

在本项目乙酸乙酯萃取水相进行蒸馏工段有残余物 S3-1 产生，主要含有菌渣及有机物等，属于 HW02 医药废物，产生量约为 1500kg/批，每年产生 270t/a。

#### b、提取残油物 S3-2

本项目甲醇萃取分层后产生的油相为提取残油物 S3-2，主要含有豆油、甘油、甲醇等有机物，属于 HW02 医药废物，产生量约为 740kg/批，每年产生 133.2t/a。

#### c、重组晶液相蒸馏残液 S3-3

本项目乙醇重结晶降温过滤后的母液在蒸馏回收乙醇后有少量蒸馏残液产生 S3-3，主要含有副产品、产品、乙醇等有机物，属于 HW02 医药废物，产生量约为 79kg/批，每年产生 14.22t/a。

### ②污染物治理方法

#### a、萃取水相蒸馏残余物 S3-1

本项目萃取水相蒸馏残余物属于 HW02 医药废物，委托青岛新天地固体废物综合处置有限公司进行处理。

#### b、提取残油物 S3-2

本项目提取残油物属于 HW02 医药废物，委托青岛新天地固体废物综合处置有限公司进行处理。

#### c、重组晶液相蒸馏残液 S3-3

本项目重组晶液相蒸馏残液属于 HW02 医药废物，委托青岛新天地固体废物综合处置有限公司进行处理。

## 4.1.2.4 奈拉滨生产工艺与产污环节分析

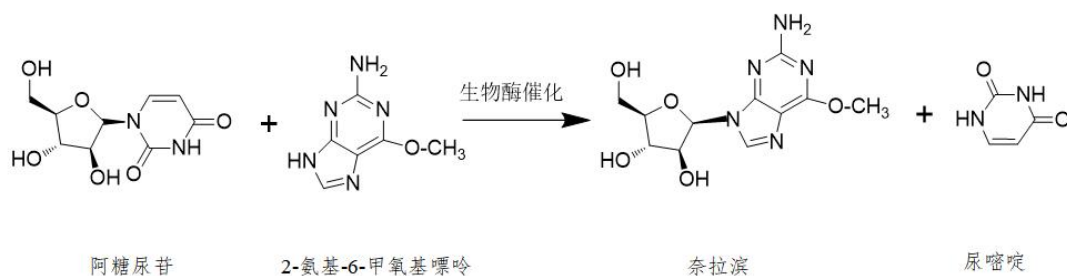
### 1、产品特性及反应原理

### (1) 产品特性

奈拉滨：中文别名:奈拉滨及其中间体；奈拉宾；9 $\beta$ -D-阿拉伯呋喃糖-6-甲氧基-9H-嘌呤-2-胺，分子式：C<sub>11</sub>H<sub>15</sub>N<sub>5</sub>O<sub>5</sub>，分子量：297.2673，白色结晶粉末，用于治疗至少两种治疗方案无效或治疗后复发的 T 细胞急性淋巴细胞性白血病(T-ALL)和 T 细胞淋巴瘤母细胞性淋巴瘤(T-LBL)。

### (2) 反应原理

以阿糖尿苷和 2-氨基-6-甲氧基嘌呤为底物，高产微生物尿苷磷酸化酶（UPase）和嘌呤磷酸化酶(PNPase)的菌株作为生物催化剂，进行生物催化合成奈拉滨。生产过程包括生物酶发酵、常压蒸馏、减压蒸馏、过滤、干燥等工序。拟建项目产品收率 72.7%左右。其反应机理大致如下图所示：



## 2、工艺流程及产污环节

### (1) 工艺流程

本产品工艺主要包括产酶菌体细胞的培养制备、生物催化和产物分离纯化三部分，奈拉滨生产工艺流程及产污环节见图 4-5。

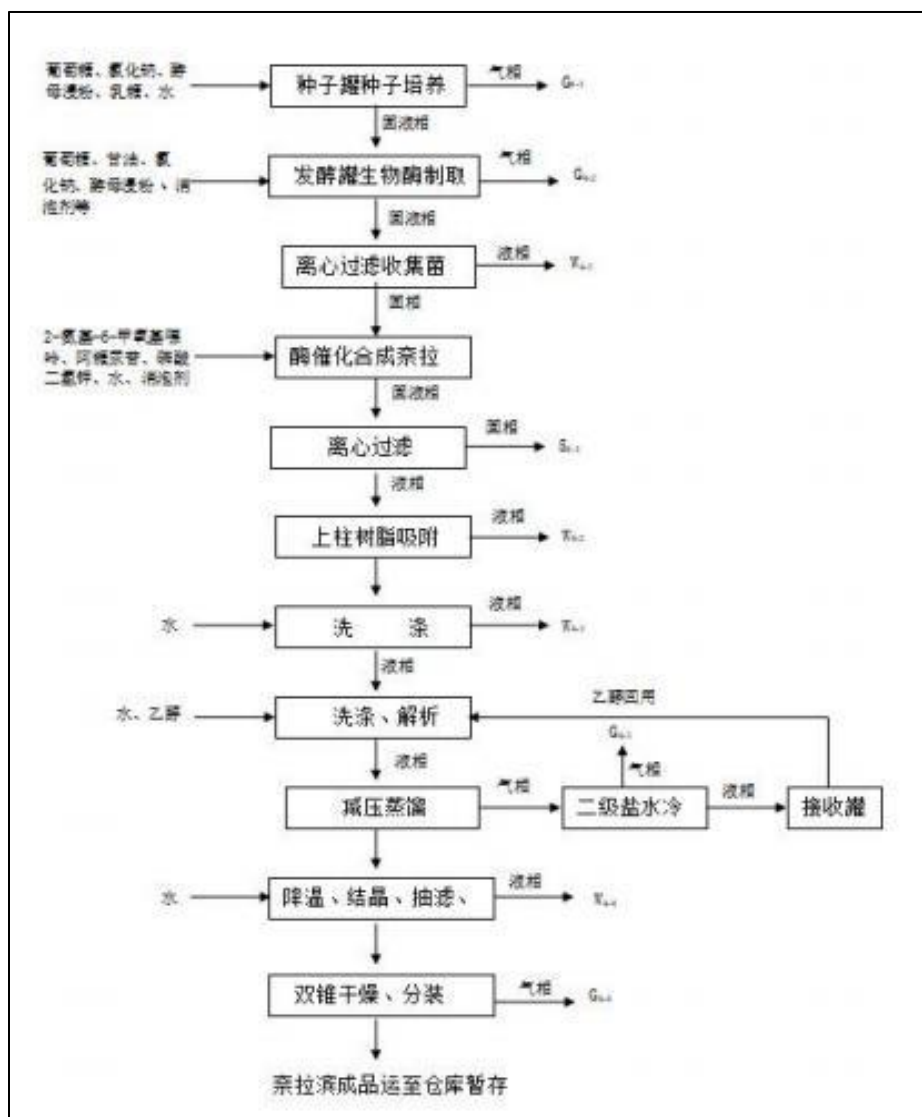


图 4-4 奈拉滨生产工艺流程及产污环节

## (2) 产污环节分析

项目生产中主要污染物产生情况见表 4-10。

表 4-10 建项目污染因素产生情况表

类型	污染因素产生源	代号	主要污染物	去向
废水	离心分离废水	W4-1	发酵营养液及少量的无机盐类	厂内污水处理站进行处理
	吸附废水	W4-2	未反应完全的原料、副产物及无机盐类	
	洗涤废水	W4-3	未反应完全的原料、副产物	
	产品抽滤洗涤废水	W4-4	副产物及少量的产品	
固废	离心菌渣	S4-1	灭活菌体以及少量产物和底物	委托有资质的危险废物处置单位处理

## 3、污染因素分析

奈拉滨生产过程中主要产污为废水和固体废物：

### (1) 废水

#### ①废水来源及产生量

奈拉滨装置产生的废水主要为离心分离废水 W4-1、吸附废水水 W3-2、洗涤废水 W4-3、产品抽滤洗涤废水 W4-5，废水产生量分别为 13808.5t/批（全年 345.2t/a）、13921t/批（全年 348.0t/a）、3040t/批（全年 76t/a）、600t/批（全年 15t/a）。

本项目各工段废水水质及水量产生情况见表 4-11。

表 4-11 奈拉滨废水产生情况一览表

废水类别	排水量 m <sup>3</sup> /a	COD mg/l	BOD <sub>5</sub> mg/l	SS mg/l	NH <sub>3</sub> -N mg/l	PH	排放去向
离心分离废水 W4-1	345.2	6800	2800	2000	250	7.0	污水处理站
吸附废水 W4-2	348.0	4200	1800	800	40	7.0	污水处理站
洗涤废水 W4-3	76	2000	800	500	20	7.0	污水处理站
产品抽滤洗涤废水 W4-4	15	3200	1400	600	20	7.0	污水处理站

## ②废水处理方法

本项目奈拉滨装置产生的废水全部进入厂内污水处理站进行处理，本项目厂内建有一套处理规模 500m<sup>3</sup>/d 污水处理站，处理工艺采用“三效蒸发（高盐废水）+调节池+铁碳微电解+UASB+A/O+沉淀池+曝气生物滤池+催化氧化”处理工艺，处理后出水能达到《山东省南水北调沿线水污染物综合排放标准》（DB37/599-2006）一般保护区域标准要求，出水排入曹县新型材料产业园区污水处理厂进一步处理后，由公路排水沟最终排入三干沟。

## （2）固体废物

### ①污染物来源及产生量

奈拉滨项目固液分离时产生的菌渣 S4-1，产生量为 1920kg/批，本项目奈拉滨每年生产 25 个批次，则年产生 48t/a，主要成分为发酵产生的菌渣。

### ②污染物治理方法

#### a、离心菌渣 S4-1

本项目奈拉滨项目固液分离时产生的菌渣属于 HW02 医药废物，委托青岛新天地固体废物综合处置有限公司进行处理。

## 4.2 企业总平面布置

企业位于曹县新型材料产业园区内，占地为园区三类工业用地，占地总面积为 210050m<sup>2</sup>，场址内本项目厂区整体呈不规则长方形，厂区开设二个出入口，在南厂界靠近兴达路一侧拟开设一个人流出入口，在东厂界中部靠近青河路一侧开设一个物流出入口。整个厂区大体可划分为五个区域，分别为办公及

生活区、橡胶高效能新材料区、医药新原料区、仓储区、动力及水处理装置区。

#### 1、办公生活区

企业办公生活区位于厂区南部，由西向东依次设置职工宿舍及食堂、综合办公楼、专家公寓等建筑。

#### 2、橡胶高效能新材料区

企业橡胶高效能新材料区位于厂区南部，办公生活区北侧，该区域主要布置 TBzTD 生产装置、TMQ 生产装置、五金库及加工助剂预留生产装置。

#### 3、医药新原料区

企业医药新原料区位于厂区的东北部，主要布置有 9-OH AD 生产车间、奈拉滨生产车间、干燥车间、包装车间及医药中间体车间。

#### 4、仓储区

企业仓储区位于橡胶高效能新材料区和医药新原料区的中间位置，主要布置有原料仓库、成品仓库和原料罐区。

#### 5、动力及水处理装置区

企业动力及水处理装置区位于厂区的西北部，由南向北依次为机修配电室、电导热油炉房、事故水池、污水处理站。本项目循环水池和消防水池位于电导热油炉房东侧，原料罐区北侧。

建筑物主要为生产厂房、办公楼、宿舍、餐厅、消防水池、绿化、厂区道路等。

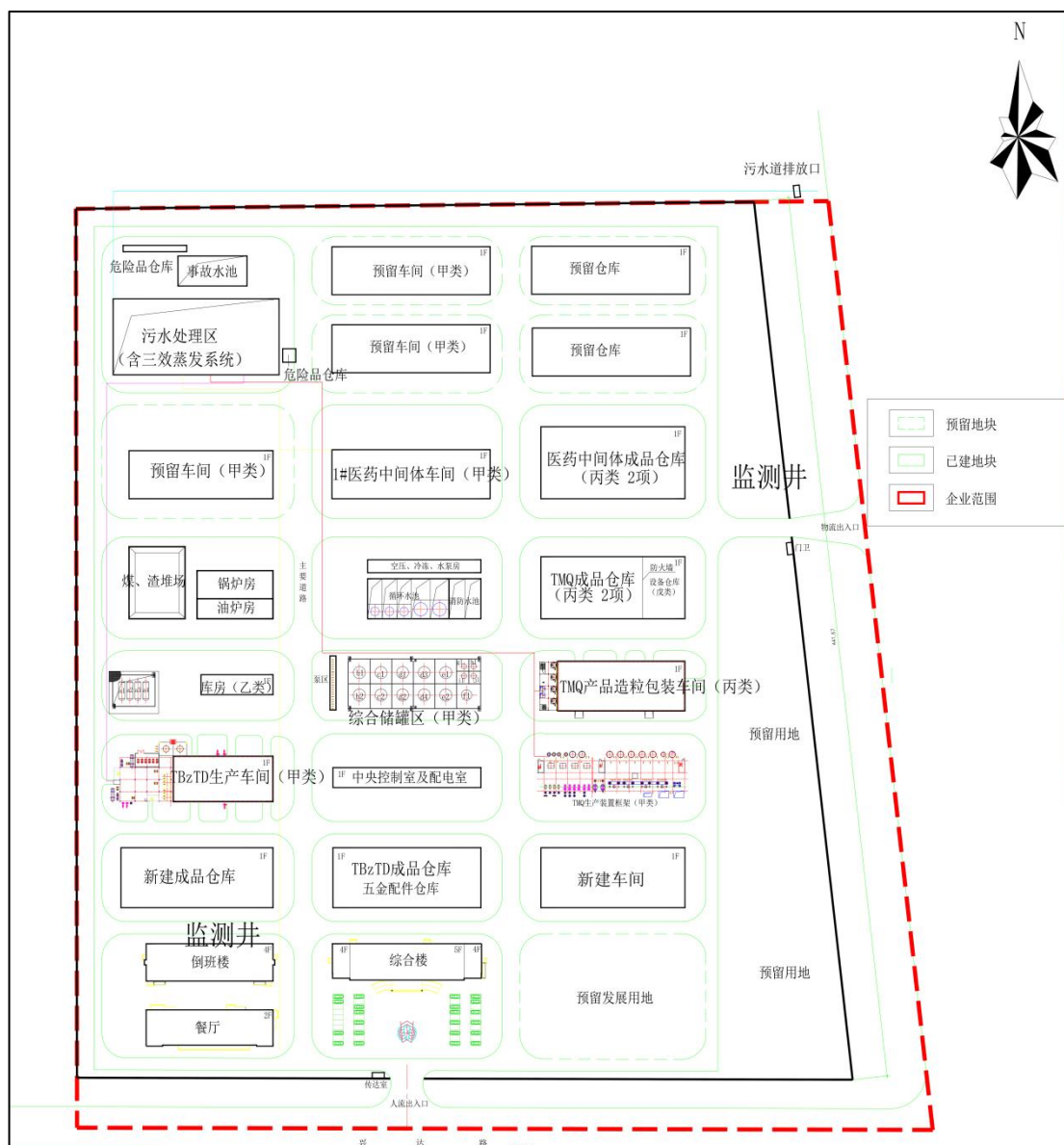


表 4-5 平面布置图

## 4.3 各重点场所、重点设施设备情况

### (1) 污水处理设施情况

根据资料收集和现场踏勘得知，企业内有一座污水站，污水处理站处理规模为  $500\text{m}^3/\text{d}$ ，污水处理工艺采用“三效蒸发（高盐废水）+调节池+铁碳微电解+UASB+A/O+沉淀池+曝气生物滤池+催化氧化”处理工艺，污水处理设施现状图见图 4-6。

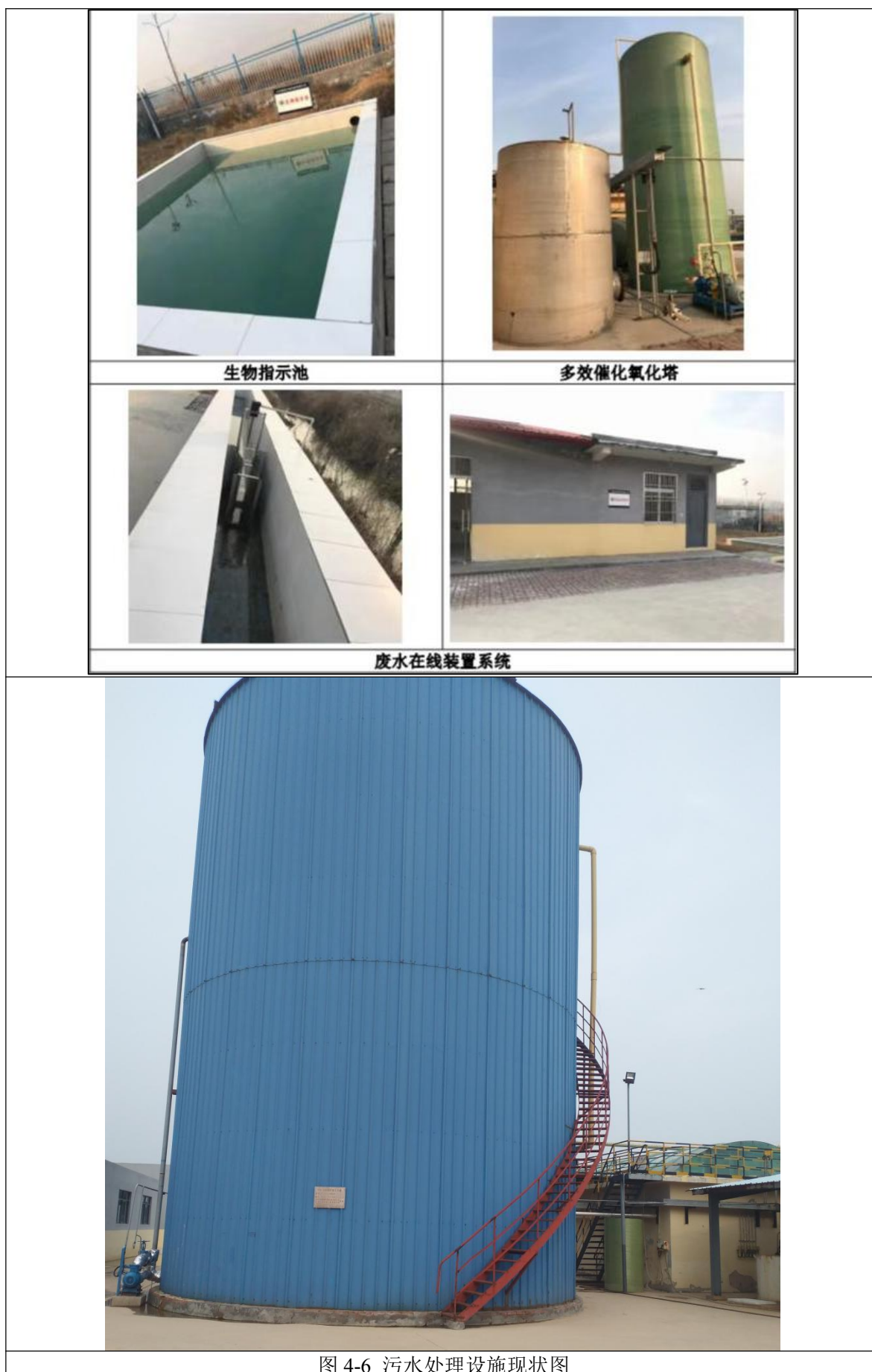


图 4-6 污水处理设施现状图

## (2) 医药中间体车间

医药中间体车间主要生产 9-OH AD 和奈拉滨，9-OH AD 是生产激素类原料药的关键中间体，该技术是采用以植物甾醇为主，同时辅以玉米浆、葡萄糖、甘油、豆油以及其他无机盐的普通发酵原辅料，采用优良菌株高效、选择性降解植物甾醇侧链来生物合成 9-OH AD。奈拉滨生产过程包括生物酶发酵、常压蒸馏、减压蒸馏、过滤、干燥等工序。拟建项目产品收率 72.7%左右。医药中间体车间现状图见下图。



图 4-7 医药生产车间现状图

## (3) 综合储罐

综合储罐为原材料储罐，所有原材料均在储罐内，通过地上管道运输到各个车间，综合储存内主要储存二硫化碳、液碱、二苄胺、硫酸、双氧水、苯胺、丙酮、盐酸、葡萄糖、甘油、磷酸氢二钾、斜面孢子、硝酸钠、豆油、植物甾醇、硫酸亚铁、氨水、乙酸乙酯、甲醇、95%乙醇、硫酸镁、磷酸氢二钾、酵母浸粉、消泡剂、氢氧化钠、乳糖、氯化钠、玉米浆、2-氨基-6-甲氧基嘌呤、阿糖尿苷等车间生产所需原料。综合罐区现状图见图 4-8。



图 4-8 综合罐区现状图

## (4) TBzTD 生产车间

TBzTD 车间主要生产橡胶硫化促进剂 TBzTD，本项目原料二苄胺和二硫

化碳在碱性条件下进行缩合反应，生成促进剂单位，然后再加入过氧化氢进行氧化反应，生成 TBzTD 产品。TBzTD 车间现状图见图 4-9。



图 4-9 TBzTD 车间现状图

#### (5) TMQ 生产车间




TMQ 车间主要生产防老剂 TMQ，本项目采用先进的一步无溶剂合成工艺进行 TMQ 的生产，主要包括成盐、缩聚、中和等反应过程。TMQ 车间现状图见图 4-10。



图 4-10 TMQ 车间现状图

#### (6) 成品仓库

成品均在仓库存放，仓库防渗措施完善，均为硬化地面，地面都做了地坪漆，且成品包装，整齐放在置物架上，不直接接触地面。各成品仓库内部图见图 4-11。

	
<p>TBzTD 成品仓库</p>	<p>促进剂 TMQ 成品仓库</p>
	
<p>医药中间体成品仓库</p>	<p>新建仓库</p>

## 5 重点监测单元识别与分类

### 5.1 风险源识别

#### 5.1.1 特征污染因子识别

根据 4.1.1 和 4.1.2 章节企业产品的原辅材料、生产工艺及产排污情况，对企业的各重点场所和重点设施进行特征污染因子识别。

橡胶硫化促进剂 TBzTD 的主要原辅材料为二硫化碳、液碱、二苄胺、硫酸、双氧水、水；TBzTD 生产中主要污染物产生 TBzTD 脱水及水洗废水，主要污染物为二苄胺、CS<sub>2</sub>、盐分。

高含量防老剂 TMQ 的主要原辅材料为苯胺、丙酮、盐酸、液碱、新鲜水；TMQ 生产中主要污染物产生成盐釜分离废水、缩聚反应废水和中和废水，主要污染物为盐分、苯胺、丙酮等。

医药中间体 9-OH AD 的主要原辅材料为玉米浆、葡萄糖、甘油、磷酸氢二钾、斜面孢子、硝酸钠、豆油、植物甾醇、硫酸亚铁、氨水、乙酸乙酯、甲醇、95%乙醇；9-OH AD 生产中主要污染物产生静置分层废水、萃取水相蒸馏冷凝废水和过滤淋洗废水，主要污染物为蛋白及无机盐、乙酸乙酯、甲醇等。

医药中间体奈拉滨的主要原辅材料为葡萄糖、甘油、硫酸镁、磷酸氢二钾、酵母浸粉、消泡剂、氢氧化钠、乳糖、氯化钠、玉米浆、2-氨基-6-甲氧基嘌呤、阿糖尿苷、氨水、乙醇；奈拉滨生产中主要污染物产生离心分离废水、吸附废水、洗涤废水、产品抽滤洗涤废水和固体废物，废水主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、SS、NH<sub>3</sub>-N、pH 等，本项目奈拉滨项目固液分离时产生的菌渣属于 HW02 医药废物，暂存到危废仓库，委托青岛新天地固体废物综合处置有限公司进行处理。

根据以上各个项目产品的原料和生产过程中产生的污染物，对企业的各重点场所和重点设施的功能进行特征污染因子识别。其中综合储罐用来存放所有产品的原材料，再输送往各个车间，因此综合储罐的特征污染因子为二硫化碳、二苄胺、苯胺、甲醇、乙醇、丙酮、乙酸乙酯；医药中间体车间为生产 9-OH AD 和奈拉滨车间，生产过程的特征污染因子为 pH、甲醇、乙醇、乙酸乙酯；TBzTD 生产车间为 TBzTD 生产场所，生产过程的特征污染因子为二苄胺、二硫化碳、盐分；TMQ 生产车间为 TMQ 生产场所，生产过程的特征污染

因子为盐分、苯胺、丙酮；危废仓库为存放企业产生危险固废的临时堆放场所，特征污染因子为甲醇、乙醇、石油烃；污水处理池接受企业全部污水进行处理后排放，特征污染因子为 pH、硫酸盐、氯化物、苯胺、甲醇、乙醇、丙酮、二苯胺、乙酸乙酯、石油烃。

表 5-1 风险源识别

风险源	特征污染物
污水处理池	pH、硫酸盐、氯化物、苯胺、甲醇、乙醇、丙酮、二苯胺、乙酸乙酯、石油烃
危废仓库	甲醇、乙醇、石油烃
医药中间体车间	pH、乙酸乙酯、甲醇、乙醇
综合储罐装置	二硫化碳、二苯胺、苯胺、甲醇、乙醇、丙酮、乙酸乙酯
TBzTD 生产车间	二硫化碳、二苯胺、全盐量
TMQ 生产车间	苯胺、丙酮、全盐量

### 5.1.2 风险源划分

根据对企业的各重点场所和重点设施进行特征污染因子识别，污水处理池为半隐蔽性设施，埋深约 2 米，且处理池为露天设施，出现泄露等污染情况时不易被发现，生产车间产生的废水均排向污水处理池处理，因此把污水处理池分为一类风险源；综合储罐为原料储存罐，原料需要从罐区运送至各个车间，可能产生污染的风险稍高，因此把综合储罐分为一类风险源；其余设施产生的废水都回收利用或排向污水处理池处理，且都有污染物治理措施，产生污染可能较小，因此除污水处理设施和综合储罐外的重点场所和重点设施都为二类风险源。

## 5.2 重点单元情况

根据上个章节对企业风险源的识别和划分情况，结合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》等相关技术规范的要求排查企业内有潜在土壤污染隐患的重点场所及重点设施设备，将其中可能通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤或地下水污染的场所或设施设备识别为重点监测单元，开展土壤和地下水监测工作。



表 5-1 重点单元分区图

重点场所或重点设施设备分布较密集的区域可统一划分为一个重点监测单元，本次调查共分为 5 个重点监测单元，分别为污水处理单元、医药中间体车间、综合储罐区、TBzTD 生产单元、TMQ 生产单元。

### 5.3 识别/分类结果及原因

重点监测单元确定后，依据重点监测单元分类表（表 5-2）所述原则对其进行分类，见表 5-3。

表 5-2 重点监测单元分类

单元类别	划分依据
一类单元	内部存在隐蔽性重点设施设备的重点监测单元
二类单元	除一类单元外其他重点监测单元

注：隐蔽性重点设施设备，指污染发生后不能及时发现或处理的重点设施设备，如地下、半地下或接地的储罐、池体、管道等。

根据资料收集、人员访谈和现场踏勘可知，污水处理池的为半隐蔽性设施，埋深约 2 米，且危废仓库在污水处理单元内，因此把污水处理单元分为一类单元，其余单元产生的废水都回收利用或排向污水处理池处理，产生污染可能较小，因此除污水处理单元外其他重点监测单元都分为二类单元。

表 5-3 重点监测单元清单

重点单元名称	单元面积(m <sup>2</sup> )	特征污染因子	单元坐标(中心点坐标)	单元类别(一类/二类)
污水处理单元	6702.57	pH、硫酸盐、氯化物、苯胺、甲醇、乙醇、丙酮、二苄胺、乙酸乙酯、石油烃	115°32'57.910", 34°57'32.677"	一类
医药中间体车间	4550.45	pH、乙酸乙酯、甲醇、乙醇	115°33'2.468", 34°57'29.416"	二类
综合储罐区	3794.31	二硫化碳、二苄胺、苯胺、甲醇、乙醇、丙酮、乙酸乙酯	115°33'2.526", 34°57'26.219"	一类
TBzTD 生产单元	6438.14	二硫化碳、二苄胺、pH、全盐量	115°32'58.065", 34°57'25.380"	二类
TMQ 生产单元	6478.49	苯胺、丙酮、全盐量	115°33'6.562", 34°57'25.428"	二类

## 5.4 关注污染物

根据项目工艺流程及相关原辅材料，项目关注污染物如下表所示：

表 5-4 关注污染物统计表

风险源	关注污染物	
污水处理单元	土壤	pH、苯胺、丙酮、石油烃
	地下水	pH、硫酸盐、氯化物、甲醇、二苄胺、乙酸乙酯、石油烃
医药中间体车间	土壤	pH
	地下水	pH、乙酸乙酯、甲醇
综合储罐装置	土壤	二硫化碳、苯胺、丙酮
	地下水	二硫化碳、苯胺、甲醇、丙酮、乙酸乙酯
TBzTD 生产车间	土壤	pH、全盐量
	地下水	二硫化碳、二苄胺、pH、全盐量
TMQ 生产车间	土壤	苯胺、丙酮、全盐量
	地下水	苯胺、丙酮、全盐量

## 6 监测点位布设方案

项目调查场地面积中等，场地使用历史简单清晰，厂区生产情况清楚，结合场地水文地质条件，根据规范采用分区布点法结合专业布点法进行布点，对项目调查场地进行采样调查。

### 6.1 重点单元及相应监测点的布设位置

#### (1) 采样点布置

根据场地环境污染识别和前期现场踏勘情况，按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）的规定，在原有的两个监测井基础上，并结合场地现状与水文地质条件等条件，新增 3 个监测井，共布设了 12 个采样点位，其中土壤表层土采样点 5 个，土壤钻孔采样点 2 个，地下水采样点 5 个。土壤采样点按照分区布点法结合专业布点法布设，地下水采样点按照地下水流向，在地下水流向的上游新增布设一个对照点井。7 个土壤采样点位有 6 个位于场地内，作为场地土壤污染监测点，一个在地块西 140 米左右处，作为土壤对照点，J1 和 J2 为土壤钻孔取样点。

#### (2) 采样深度

**土壤采样深度：**根据掌握的该地区地层信息进行设计，保证在每个土层选择具有代表性样品检测。根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（H25.2~2019）中相关要求，土壤采样深度应根据污染源位置、迁移和地层结构以及水文地质等进行判断设置。根据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（H25.2~2019），表层土壤和深层土壤垂直方向层次的划分应综合考虑污染物迁移情况、构筑物及管线破碎情况、土壤特征等因素确定。本次监测表层样采样深度为 0~0.5m，根据访谈企业工作人员可知，污水处理设施为半隐蔽装置深度约为 2m，因此 J1 钻孔取样深度为 3m，J2 参照 J1 的深度也设定为 3m。

**地下水采样深度：**地下水采样深度依据场地水文地质条件及调查获取的污染源特征进行确定。对可能含有低密度或高密度非水溶性有机污染物的地下水，应对应的采集上部或下部水样。其他情况下采样深度可在地下水水位线 0.5m 以下。本项目主要涉及有机物污染，地下水采样深度在地下水水位线 0.5m 以下。该场地调查区域面积较大，土壤中的污染物可能通过地表降水入渗从而

污染地下水。根据《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）相关要求，监测井深度应根据含水层埋深及厚度确定，并超过已知最大地下水埋深以下 3m，并且不能打穿第一层具有隔水意义的粘土层，根据本地块的地层结构，第一层隔水层顶板在 12 米，该层未穿透，已知厚度 2.50~6.60m，最大揭露深度 35.00m。企业原有两个监测井深度为 15m，深度符合相关技术要求，初步设定新建监测井深度也为 15m。

设计采样点详见表 6-1、表 6-2 和图 6-1。

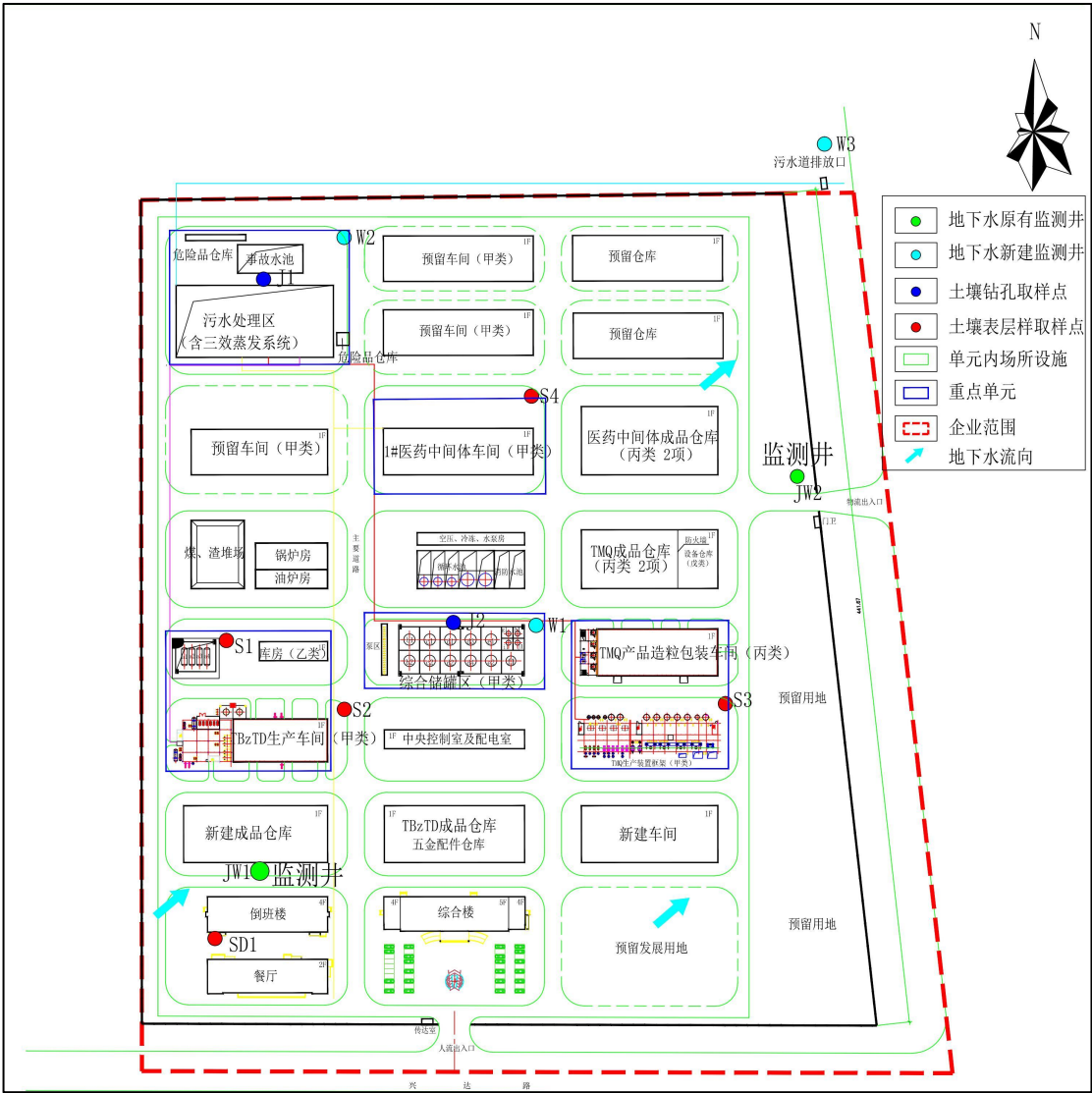


图 6-1 地块内采样点设计图

表 6-1 企业土壤采样点情况一览表

重点单元	单元面积(m <sup>2</sup> )	关注污染物	是否为隐蔽性设施	单元类别 (一类/二类)	该单元对应的监测点位编号及坐标		采样深度 (m)
污水处理单元	6702.57	pH、硫酸盐、氯化物、苯胺、丙酮、二苯胺、甲醇、乙醇、石油烃	半隐蔽（污水处理池为半地下，地下深度2米）	一类	土壤钻孔点	J1 115.54943293,34.9591417	3
医药中间体车间	4550.45	pH、乙酸乙酯、甲醇、乙醇	否	二类	土壤	S4 115.55113614,34.95842617	0.5
综合储罐区	3794.31	CS <sub>2</sub> 、苯胺、甲醇、乙醇、丙酮、乙酸乙酯	否	二类	土壤钻孔点	J2 115.55068552,34.95742589	3
TBzTD 生产单元	6438.14	pH、CS <sub>2</sub> 、二苯胺、全盐量	否	二类	土壤	S1 115.54937929,34.95733143	0.5
						S2 115.54994255,34.95697311	0.5
TMQ 生产单元	6478.49	苯胺、丙酮、全盐量	否	二类	土壤	S3 115.55223048, 34.95701048	0.5
SD1 为土壤对照样							

表 6-2 企业地下水采样点情况一览表

地下水的监测点位编号及坐标	采样深度(m)	作用	备注
Y1 115.54951608, 34.95616633	15.0	作为对照点	原有监测井
Y2 115.55274010, 34.95816238	15.0	监测 TMQ 生产单元、北边三个原料及成品仓库、医药中间体车间和综合储罐区可能造成的地下水水质异常情况	原有监测井
W3 115.55234313, 34.95971873	15.0	位于厂区下游污水道排放口，监测企业整体地下水水质情况	新建监测井

## 6.2 各点位布设原因

本次调查共分为 5 个重点监测单元，分别为污水处理单元、医药中间体车间、综合储罐区、TBzTD 生产单元和 TMQ 生产单元。各点位布设原因如下：

表 6-3 土壤采样点布设原因

点位	布设原因
S1	监测 TBzTD 生产单元的土壤情况
S2	在 S1 的基础上，增加 S2 加强对 TBzTD 生产单元的土壤监测
S3	监测 TMQ 生产单元的土壤情况
S4	监测医药中间体车间的土壤情况
J1	土壤钻孔取样点，位于污水处理单元，主要监测污水处理单元可能造成的土壤异常情况； 深度：根据对企业经理的访谈得知，污水处理池埋深为 2 米，深层土壤监测点采样深度应略低于其对应的隐蔽性重点设施设备底部与土壤接触面，因此钻孔深度为 3 米。
J2	土壤钻孔取样点，位于综合储罐区，主要监测综合储罐区可能造成的土壤异常情况； 深度：根据 W1 的深度，W2 钻孔深度设定为 3 米。
SD1	位于企业地块内西南部地下水上游，作为土壤对照点

表 6-4 地下水采样点布设原因

点位	布设原因
Y1	原有的监测井，位于厂区南部，企业地下水上游，作为对照点
Y2	原有的监测井，在地下水下游，监测 TMQ 生产单元、北边三个原料及成品仓库、医药中间体车间和综合储罐区可能造成的地下水水质异常情况
W1	新建监测井，位于综合储罐区下游，监测综合储罐区可能造成地下水水质异常情况
W2	新建监测井，位于污水处理单元下游，监测污水处理单元可能造成地下水水质异常情况
W3	新建监测井，位于厂区下游污水道排放口，监测企业整体地下水水质情况

## 6.3 各点位监测指标及选取原因

(1) 土壤监测指标及选取原因

①45 项基本项：《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中规定的基本项 45 项；

②应根据不同重点单元土壤的污染特性，将其纳入监测点的监测指标。

(2) 地下水监测指标及选取原因

①常规项 35 项：《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中规定的常规项 35 项（除去两个微生物指标和两个放射性指标）；

②应根据不同重点单元地下水的污染特性，将其纳入监测点的监测指标。

表 6-5 土壤监测指标

土壤的监测点位编号及坐标	采样深度(m)	监测指标	监测频次
S1 115.54937929, 34.95733143	0.5	①45 项基本项; ②二硫化碳、pH、全盐量	1 年
S2 115.54994255, 34.95697311	0.5	①45 项基本项; ②二硫化碳、pH、全盐量	1 年
S3 115.55223048, 34.95701048	0.5	①45 项基本项; ②丙酮、全盐量	1 年
S4 115.55113614, 34.95842617	0.5	①45 项基本项; ②pH、全盐量	1 年
J1 115.54943293, 34.9591417	3.0	①45 项基本项; ②pH、丙酮、石油烃、全盐量	3 年
J2 115.55068552, 34.95742589	3.0	①45 项基本项; ②pH、二硫化碳、丙酮、全盐量	3 年
SD1 115.54933369, 34.95581900	0.5	①45 项基本项; ②pH、二硫化碳、丙酮、石油烃、全盐量	1 年

表 6-6 地下水监测指标

地下水的监测点位编号及坐标	采样深度(m)	监测指标	监测频次
Y1 115.54951608, 34.95616633	15	①常规项 35 项; ②二硫化碳、苯胺、丙酮、甲醇、石油烃	1 年
Y2 115.55274010, 34.95816238	15	①常规项 35 项; ②二硫化碳、苯胺、丙酮、甲醇、石油烃	1 年
W1 115.55112809, 34.95742266	15	①常规项 35 项; ②二硫化碳、苯胺、丙酮、甲醇、石油烃	1 年
W2 115.55004716, 34.95931866	15	①常规项 35 项; ②二硫化碳、苯胺、丙酮、甲醇、石油烃	1 年
W3 115.55234313, 34.95971873	15	①常规项 35 项; ②二硫化碳、苯胺、丙酮、甲醇、石油烃	1 年

## 7 样品采集、保存、流转与制备

### 7.1 现场采样位置、数量和深度

根据规范要求，按照初步采样计划，项目地块共布设了 12 个采样点位，其中土壤 7 个，地下水 3 个。采样点位布设情况见图 7-1，土壤采样点设计情况见表 7-1，地下水土壤采样点设计情况见表 7-2。

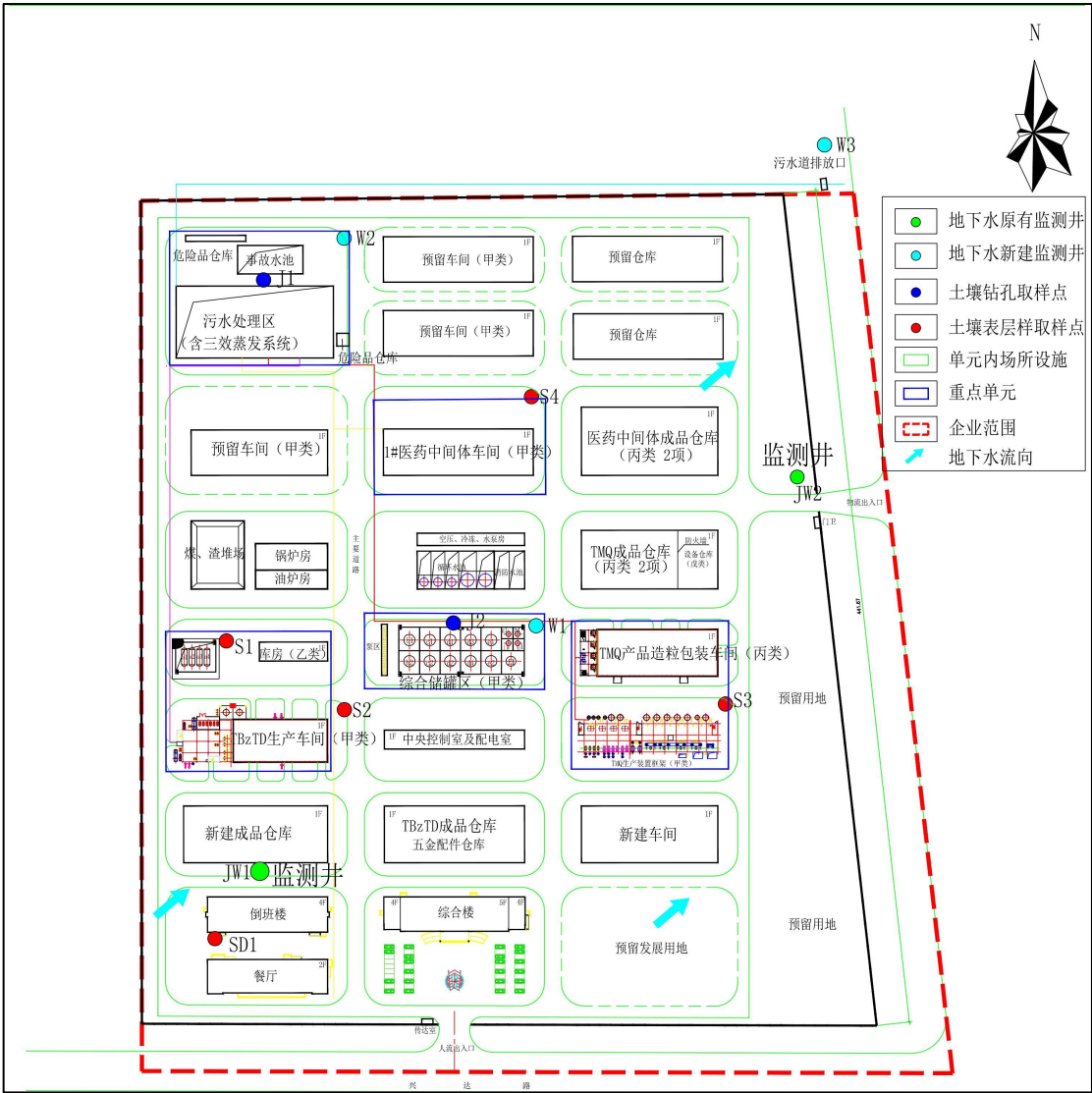


图 7-1 采样点位布设情况

#### 7.1.1 土壤采样计划

项目调查场地面积中等，场地使用历史简单清晰，原厂区生产情况清楚，根据污染源识别，将原料罐区、生产车间、废水处理区及原料及成品仓库仓库，作为重点监测单元。场地总面积约 180395m<sup>2</sup>（270.59 亩）。

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209—2021）制定采样方案要求，土壤采样布点采用分区布点法和专业布点法相结

合。

采样位置依据下述原则选取：

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

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

（3）监测点原则上应布设在土壤裸露处，并兼顾考虑设置在雨水易于汇流和积聚的区域，污染途径包含扬散的单元还应结合污染物主要沉降位置确定点位；

（4）表层土壤监测点采样深度应为 0~0.5m。单元内部及周边 20m 范围内地面已全部采取无缝硬化或其他有效防渗措施，无裸露土壤的，可不布设表层土壤监测点，但应在监测报告中提供相应的影像记录并予以说明。

根据章节 5.2 的重点监测单元划分及分类情况，污水处理单元和综合储罐，划分为一类重点单元，在污水处理单元和综合储罐区各布设了一个土壤钻孔取样点，深度为 3m；其余的重点监测单元均为二类单元，分别为医药中间车间、TBzTD 生产单元和 TMQ 生产单元，选在各个单元土壤裸露处，并综合考虑各个单元的污染途径进行布设表层土壤采样点。综上，场地内共布设 6 个土壤采样点，场地外布设一个对照点。

表 7-1 土壤采样点设计情况一览表

序号	点号	经度	纬度	采样深度 (m)	采样数 (个)	送样数 (个)
1	S1	115.54937929	34.95733143	0.5	1	1
2	S2	115.54994255	34.95697311	0.5	1	1
3	S3	115.55223048	34.95701048	0.5	1	1
4	S4	115.55113614	34.95842617	0.5	1	1
5	SD1	115.54933369	34.95581900	0.5	1	1
合计					17	11

### 7.1.2 地下水采样计划

项目调查场地位于鲁西南的黄河冲积平原，沉积有巨厚层的第四系地层，松散岩类孔隙水含水层发育，地下水流向西南向东北，场地水文地质条件简单。根据场地地形及水文地质条件，结合场地污染识别内容及原有两个监测井的基础上，新增布设 3 个地下水监测井，原监测井 Y1 位于企业用地地下水流向上游处，做对照点使用；本次新建监测井深度为 15m。

表 7-2 地下水土壤采样点设计情况一览表

序号	样品编号	样品性质	取样位置		采样数 (个)	送样数 (个)	备注
			经纬度	采样深度			
1	Y1	地下水	115.54951608, 34.95616633	15m	1	1	原有
2	Y2	地下水	115.55274010, 34.95816238	15m	1	1	原有
3	W3	地下水	115.55234313, 34.95971873	15m	1	1	新建

## 7.2 采样方法及程序

### 7.2.1 土壤采样

#### 一、土壤采样的方法和程序

现场采样和样品分析需依据《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）及《土壤质量 土壤样品长期和短期保存指南》（GB/T 32722-2016）的具体要求实施。

#### 二、土壤样品采集

现场使用不会污染检测项目的采样工具进行采样，土样采集主要有两个步骤：

##### ①土壤 VOCs 样品采集

采集 VOCs 样品采用非扰动采样器进行采集，用刮刀剔除约 1cm~2cm 表层土壤，在新的土壤切面处快速采集样品。针对检测 VOCs 的土壤样品，使用一次性土壤采样针筒挖取岩芯处 5g 左右土壤，推入加有一个清洁的磁力搅拌棒的 40mL 棕色样品瓶内，推入时将样品瓶略微倾斜；检测 VOCs 的土壤样品应采集双份，一份用于检测，一份留作备份。采集的样品要及时放入冷藏箱，在 4℃ 以下避光保存。

##### ②重金属、半挥发性有机物和石油烃样品采集

划去表面土壤，根据规定的采样深度均匀采集土样装入封口聚乙烯袋中用于测定土壤重金属。其中，重金属土壤样品采集使用竹铲，非挥发性和半挥发性有机物（SVOCs）土壤样品采集使用不锈钢铲。采样过程剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。

土壤样品采集完成后，在样品袋上标明编号等采样信息，并做好现场记录。所有样品采集后放入装有蓝冰的低温保温箱中，并及时送至实验室进行分析。在样品运送过程中，确保保温箱能满足样品对低温的要求。

采样过程同时记录点位的地理坐标、样品状态、深层样和饱和带样记录采样深度：记录地下水水位及取样深度等信息并做好原始采样记录。

表 7-3 初步采样调查土壤样品采样方式

检测项目	容器	采样方式	保存
挥发性有机物、 半挥发性有机物	250mljar 瓶（棕色）	佩戴一次性丁腈手套采样， 将 jar 瓶装满，压实	4℃ 以下
重金属	样品袋		

所有土壤样品在采集后均放置在存有环保冰砖的现场小型保温箱内。在一个小保温箱装满后，样品转移至现场办公室的大保温箱中，以确保样品在低于 4℃ 的条件下保存。项目累计需采集 11 个土壤样品。

## 7.2.2 地下水采样

### 一、地下水监测井施工技术要求

地下水环境监测井如无特殊要求，均为单管单层监测井；监测层位一般为浅层地下水，特殊情况下应当覆盖目标含水层；井管内径 50mm/100mm，特殊情况下可依据实际需求适当放大；井管材质为井管专用 PVC 或不锈钢（管材要求详见 7.3）；一般监测井井深应低于近十年历史最低水位面 5m，有受 DNAPL（重质非水相有机物，比重大于水、与水不相溶的有机相）污染风险的监测井深应在隔水层底板以下 0.5m（但不可穿透）；一般监测井滤水管长度应保证其在丰枯季节均能采集到水位面下至少 1m 处水样；对于丰枯季节水位面差较大（>5m）的监测井，滤水管长度范围应保持在多年平均最低水位面下至少 1m 处，水面上预留 5m，在多年平均最高水位面上 1m 处，水面下预留 5m；有 LNAPL（轻质非水相有机物，比重小于水、与水不相溶的有机相）污染风险的监测井滤水管应高于丰枯季节水位面上 0.5m，有 DNAPL 污染风险的监测井滤水管应深入隔水层 0.2~0.3m；围填滤料为不同粒径的分级石英砂；井口应设立保护及警示装置。

进行监测井建设施工的单位应具有环保部门认定的相关资质，监测井建设过程中应有经过相关培训考核的环境监理人员进行现场监理，并填写现场监理表，作为成井验收的依据。

选择适当的建井材料，防止材料之间化学和物理的相互作用以及材料与地下水的相互作用。井管内径 50mm/100mm，特殊情况下可依据实际需求适当调整。监测井井管应由坚固、耐腐蚀、对地下水水质无污染的材料制成。在没有特殊要求的情况下，大多数地下水污染调查使用 PVC 管材较为理想。监测井管应采用螺纹接口，不得使用任何粘接剂。滤水管段应为与井管中线相垂直的平

行间隔横切缝，井口保护套管应为不锈钢材质。滤料监测井过滤材料应由经过清水或蒸汽清洗、按比例筛选、化学性质稳定、成分已知、尺寸均匀的球形颗粒构成。宜采用分级（均匀系数在 1.5~2.0 之间）石英砂作为过滤层滤料。在过滤层上下部环状间隙应使用止水材料进行封隔，使用的材料为膨润土和水泥。

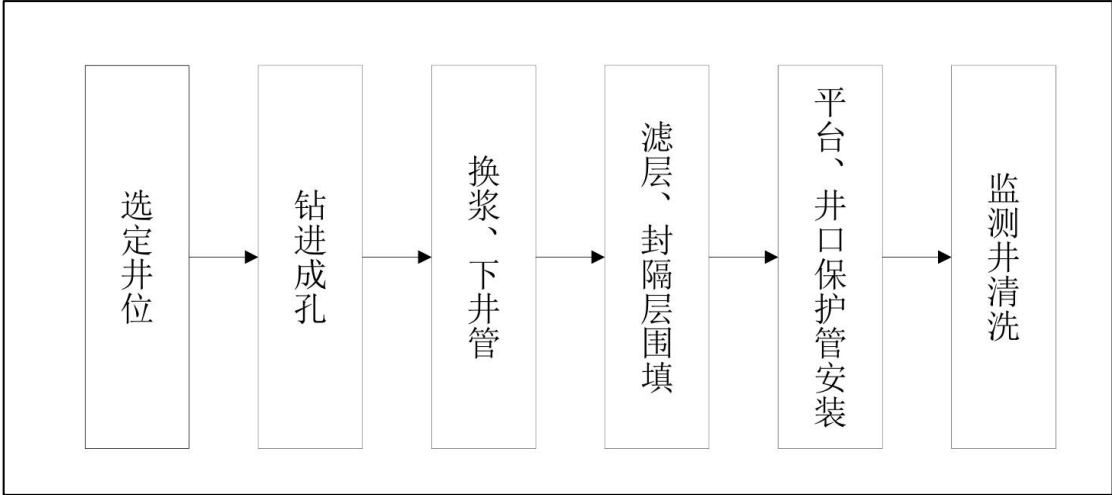


图 7-2 监测井施工程序

钻孔直径根据监测井井管而定，要保证围填滤层厚度不低于 50mm。钻孔深度小于 100m 时，其顶角偏斜不得超过 1°，深度大于 100m 时，每百米顶角偏斜的递增数不得超过 1.5°。

监测井的钻进方法可采用螺旋钻进、冲击钻进、清水/泥浆回转钻进、直接贯入钻井成孔等方法。钻进设备及机具进入场地前应用无磷洗涤液和纯净水进行彻底清洗，并对钻进设备各接口及动力装置进行漏油检测，不得有燃油和润滑油泄漏，避免污染物带进场地。钻进用水不得使用污染水，劣质水。

钻进过程中应详细记录下列资料：地层岩性、钻机类型及使用设备、钻头大小及类型、临时套管直径及长度、钻具组合、冲洗液漏失情况、地下水水位、样品号取样深度及取样日期、取样方法、取样器种类及尺寸、目测污染等。

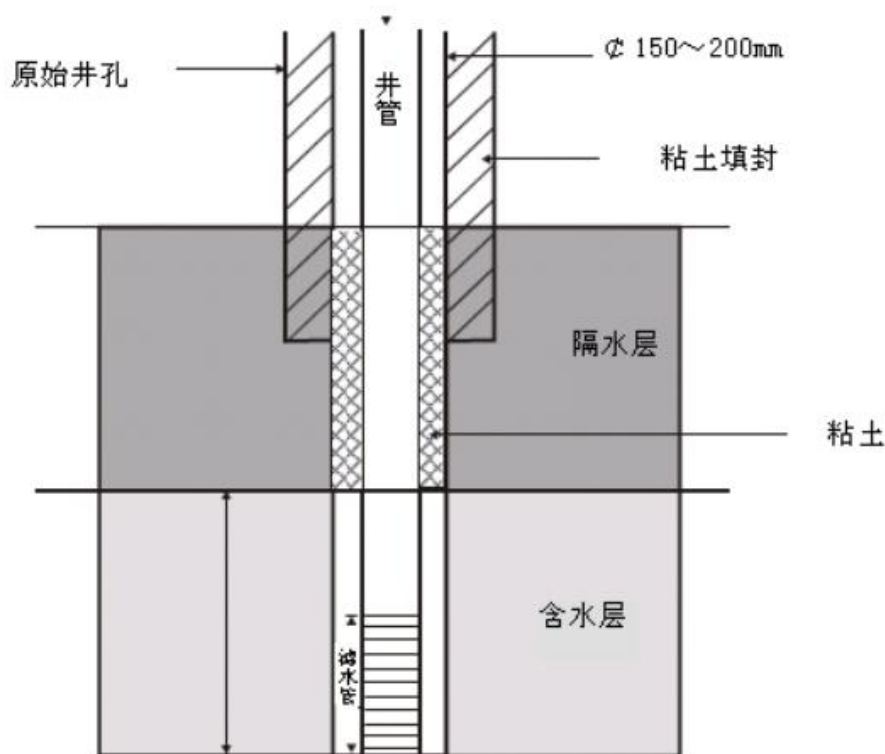


图 7-3 监测井井身结构示意图

监测井完井后应及时进行洗井。洗井方法可选用气提和抽水方法进行。不得采用化学洗井方法。洗井结束后，监测井抽出的水应清澈透明，浊度在 5NTU 以下为合格。为保护监测井不受人为损坏，防止地表水及污染物质进入监测井内，应建设监测井井口配套保护设施。

## 二、地下水样品采集采样

现场采样和样品分析需依据《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）和《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）的具体要求实施。地下水样品采集主要包括采样前洗井和样品采集两个流程。

### （1）采样前洗井

采样前洗井要求如下：

①采样前洗井应至少在成井洗井 48h 后开始。

②采样前洗井应避免对井内水体产生气提、气曝等扰动。若选用气囊泵或低流量潜水泵，泵体进水口应置于水面下 1.0m 左右，抽水速率应不大于 0.3L/min，洗井过程应测定地下水位，确保水位下降小于 10cm。若洗井过程中水位下降超过 10cm，则需要适当调整低气囊泵或低流量潜水泵的洗井流速。

③洗井前对 pH 计、溶解氧仪、电导率仪和氧化还原电位仪等检测设备进行现场校正。

开始洗井时，以小流量抽水，记录抽水开始时间，同时洗井过程每隔 5min 读取并记录 pH、温度、电导率、溶解氧、氧化还原电位及浊度，连续三次采样达到要求时结束洗井。

④若现场测试参数无法满足③要求，或不具备现场测试仪器的，则洗井水体积达到 3~5 倍采样井内水体积后即可进行采样。

⑤采样前洗井过程中产生的废水，应统一收集处置。

## （2）地下水样品采集

地下水样品采集主要工作包括记录水位、地下水样品采集、平行样采集、设备清洗、人员防护、拍照记录等。

### ①记录水位

采样洗井达到要求后，测量并记录水位，若地下水水位变化小于 10cm，则可以立即采样；若地下水水位变化超过 10cm，应等待地下水水位再次稳定后采样，若地下水回补速度较慢，原则上应在洗井后 2h 内完成地下水采样。

### ②地下水样品采集

地下水样品采集应先采集非水溶剂的样品，如石油烃和二硫化碳，取表层水密封避光保存，并尽快送达实验室，不得超过 24 小时。在采集用于检测 VOCs 的水样，然后再采集用于检测其他水质指标的水样。对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用待采集水样润洗 2~3 次。

### ③地下水平行样采集

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

### ④设备清洗

本次使用一次性采样设备贝勒管，所以不需对设备清洗。

### ⑤人员防护

地下水采样过程中应做好人员安全与健康防护，佩戴安全帽和一次性的个人防护用品（口罩、手套等），废弃的个人防护用品等垃圾应集中收集处置。

## 7.2.3 现场工作质量要求

现场主要采集土壤、地下水样品，需要注意防止采样阶段的污染。

### 一、土壤样品采样质量保证

为保证本次监测土壤样品的采集质量，在采样之前，各单位需提前做好组

织准备工作，成立专门的采样小组，且熟练掌握本次土壤采样技术规程的专业技术人员带队。采样前组织全体成员学习有关技术文件，了解操作技术规程。

### 1、采样点位

根据点位布设方案，结合地形图和具体实际情况，使用 GPS 确定采样点位，GPS 使用严格按照《野外工作 GPS 定点及航迹监管要求》执行。采样结束后，将 GPS 中储存的采样点信息（样点编号、经纬度、日期和时间）传入计算机，并由专人管理，任何人不得私自调用和修改。将采样点信息原始数据刻录光盘保存归档。

### 2、采样记录

正确、完整地填写样品标签和土壤样品采集现场记录表。若布设的采样点位与现场有出入，在现场记录表格中经纬度栏的右上角用红笔星号（※）做标记以示区别。在完成文字记录情况下，需拍摄采样现场点位情况。拍摄点位照片的基本要求：

①拍摄的监测点位要基本能反映采样区土壤的基本特征，如土壤类型、土地利用类型、地形特征、地貌特征（山地、平原、沟谷、丘陵）等；

②拍摄土壤点位近景照片一张，点位的正东、正南、正西、正北方向水平远景照片各一张，并填写点位照片记录表。

### 3、采样点位复核

对采集的土壤样品，由各站相关质控人员进行点位复核，检查采样人员是否按要求确定土壤监测点位，并填写土壤监测点位样品采集核检登记表，存档备查。

### 4、样品采集

采样前应清除土壤表面腐殖质，无机类土壤样品用木铲、竹片等采集；有机类土壤样品用铁铲、木铲等采集，并用 500mL 棕色磨口玻璃瓶装，在装样时应避免土壤接触容器磨口处。每份土壤样品采样量为 2kg。

## 二、地下水样品采样质量保证

地下水采样新建地下水监测井。监测井的建设过程分为设计、钻孔、过滤管和井管的选择和安装、滤料的选择和装填，以及封闭和固定等。监测井的建设可参照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）中的有关要求。所用的设备和材料经过清洗除污，建设结束后及时进行洗井。

监测井清洗后待地下水位稳定，可以测量监测井井管顶端到稳定地下水位间的距离。地下水采样按照《水质采样技术指导》（HJ 494-2009）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）的要求，在取水样前，监测井经过大于24h的稳定，取样前采用贝勒管进行洗井，洗井水量为监测井水量3倍~5倍，并现场检测 1.pH 在 $\pm 0.1$ ；2.电导率在 $\pm 10\%$ 以内；3.水温在 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 以内；4.浊度在10NTU以下；5.氧化还原电位 $\pm 10\text{mV}$ ；6.溶解氧在 $\pm 0.3\%$ 以内。在满足至少有3组因子满足要求后进行了采样。采样在采样前洗井完成后两小时内完成。水样采集使用贝勒管，去离子水冲洗多次，然后用地下水润洗三次后，采集地下水样品。进行地下水采集时贝勒管紧靠容器壁，减少气泡产生，保证地下水装满容器，用容器盖驱赶气泡后密封。

现场样品采集时优先采集用于检测 VOC 的样品，其次再采集用于检测 SVOC 和重金属的样品；依据检测指标单独采样。VOC 样品取样充满加有 HCl 稳定剂的 40ml 取样瓶，SVOC 充满 1L 棕色玻璃瓶。重金属取样充满 250ml 聚乙烯瓶。其中，检测半挥发性有机物和检测重金属的容器要在取样前使用监测井内地下水润洗。地下水采集完成后，样品瓶用泡沫塑料袋包裹并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。

运输过程中，轻拿轻放，于箱内填充泡沫，防止运输过程中的振动导致的样品扰动或样品破损。运输过程中样品密封，尽量避免了日光、高温、潮湿及酸碱气体的影响。pH、色度、嗅和味、浑浊度。

## 7.3 样品保存、流转与制备

### 7.3.1 样品保存

样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节。对于易分解或易挥发等不稳定组分的样品要采取低温保存的运输方法，并尽快送到实验室分析测试。测试项目需要新鲜样品的土样，采集后用可密封的聚乙烯或玻璃容器在  $4^{\circ}\text{C}$  以下避光保存，样品要充满容器。避免用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容器盛装保存样品，测定有机污染物用的土壤样品要选用玻璃容器保存。具体样品保存时做到以下要求：

（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。

（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，应在样品的有效保存时间内完成对所有样品的检测。

### **7.3.2 样品流转**

#### **（1）转运前核对**

样品管理员和质量检查员负责样品装运前的核对，做到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。

#### **（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，在尽量短时间内运送至实验室，在样品的有效期内为样品检测预留足够时间。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。

#### **（3）样品接收**

样品检测单位收到样品箱后，应立即检查样品箱是否有破损，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。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。

## 8 检测结果分析

### 8.1 筛选标准

项目共分析了两类样品，分别为土壤样品和地下水样品，涉及的筛选标准主要有以下两项：

土壤筛选标准：《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值、土壤环境背景值或地方土壤污染风险管控标准对比；

地下水筛选标准：《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅳ类标准。

调查地块用地类型为工业用地，土壤筛选标准选用第二类用地标准，地下水点筛选标准选用Ⅳ类标准。

### 8.2 检测结果分析

#### 8.2.1 样品分析方法选定

##### 一、土壤样品

根据方案的规定及本实验室的仪器设备条件选择的分析方法，检出限、准确度、精密度实验均满足符合《全国土壤污染状况调查样品分析测试技术规范》的要求。土壤样品中污染物的分析方法采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表3规定的分析方法及实验室自定检测方法。

表 8-1 土壤检测分析方法

检测项目	检测标准（方法）名称及编号（含年号）
镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》（GB/T 17141-1997）
镍	《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）
铜	
铅	《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）
砷	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第2部分：土壤中总砷的测定》（GB/T 22105.2-2008）
汞	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第1部分：土壤中总汞的测定》（GB/T 22105.1-2008）
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）
挥发性有机物	《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）
半挥发性	《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）

检测项目	检测标准（方法）名称及编号（含年号）
有机物	
水溶性盐总量	土壤监测 第 16 部分 土壤水溶性盐总量的测定（NY/T 1121.16-2006）
pH	HJ 962-2018 土壤 pH 值的测定 电位法
二硫化碳	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）
丙酮	HJ 997-2018 土壤和沉积物 丙酮的测定 高效液相色谱法
石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）	HJ 1021-2019 土壤和沉积物 石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )的测定 气相色谱法

## 二、地下水样品

地下水样品检测优先选用国家或行业标准分析方法。地下水检测分析方法见下表。

地下水样品分析所有项目，即：①常规项 35 项；②丙酮、甲醇、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）。

表 8-2 地下水检测分析方法

检测项目	分析方法
色度	水质 色度的测定 GB/T 11903-1989
浊度	GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标
肉眼可见物	GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标
pH	便携式 pH 计法《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局，2002 年 3.1.6.2
总硬度（以 CaCO <sub>3</sub> 计）	GB/T 7477-1987 水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法
溶解性总固体	GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标（8.1 称量法）
硫酸盐	HJ/T 84-2016 水质 无机阴离子（F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ）的测定 离子色谱法
氯化物	HJ/T 84-2016 水质 无机阴离子（F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ）的测定 离子色谱法
铁	HJ 776-2015 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法
锰	HJ 776-2015 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法
铜	HJ 776-2015 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法
锌	HJ 776-2015 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法
铝	HJ 776-2015 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法
挥发酚	HJ 503-2009 水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法(方法 1 萃取分光光度法)
阴离子合成洗涤剂	GB/T 7494-1987 水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法
耗氧量	GB/T 5750.7-2006 生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标（1.1 酸性高锰酸钾滴定法）
耗氧量	HJ 828-2017 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法（发布稿）
氨氮	HJ 535-2009 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法
硫化物	GB/T 16489-1996 水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法
钠	HJ 776-2015 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法
亚硝酸盐	GB/T 7493-1987 水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法

检测项目 (以 N 计)	分析方法
硝酸盐 (以 N 计)	HJ/T 84-2016 水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法
氰化物	HJ 484-2009 水质 氰化物的测定 异烟酸-吡啶啉酮分光光度法
氟化物	HJ/T 84-2016 水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法
碘化物	HJ/T 84-2016 水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法
汞	HJ 694-2014 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法
砷	HJ 694-2014 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法
硒	HJ 694-2014 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法
镉	HJ 776-2015 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法
铬(六价)	GB/T 7467-1987 水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法
铅	HJ 776-2015 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法
三氯甲烷	HJ 639-2012 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法
四氯化碳	HJ 639-2012 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法
苯	HJ 639-2012 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法
甲苯	HJ 639-2012 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法
嗅和味*	GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 嗅气和尝味法
甲醇	HJ 895-2017 水质 甲醇和丙酮的测定 顶空/气相色谱法
丙酮	HJ 895-2017 水质 甲醇和丙酮的测定 顶空/气相色谱法
石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	HJ 894-2017 水质 可萃取性石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )的测定 气相色谱法

## 8.2.2 各点位检测结果

采样调查土壤表层样品 5 个，地下水 3 个，土壤和地下水样品均进行了分析测试，检测结果见附件二。

## 8.2.3 检测结果分析

本次工作委托山东贝塔环境检测技术有限公司 2025 年 6 月份和 9 月份检测地下水，委托山东贝塔环境检测技术有限公司 2025 年 6 月检测土壤。本次工作共分析土壤 5 个，地下水 3 个，均未超标。

检测结果表明，所有土壤采样点监测因子均满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。所有地下水采样点监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 IV 类标准。

## 9 质量保证与质量控制

在采样布点、样品运输与保存、样品制备、实验室分析、数据处理等各个环节上严格执行《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）等其他有关技术规定，抓好全过程的质量保证和质量控制工作，确保了土壤环境质量例行监测结果的科学性、准确性和可靠性。

### 9.1 自行监测质量体系

（1）人员：参加此次监测的所有人员，包括实验室分析人员均持证上岗，确保人员的专业技术能力满足此次监测的需求。

（2）仪器：此次监测涉及的仪器包括采样仪器及实验室分析仪器全部通过计量检定合格，且在有效期内使用。

（3）试剂：为了保证监测结果的准确性，实验室分析所用试剂均为分析纯或优级纯，并向合格供应商购买。

（4）方法：本次监测分析所采用的所有分析方法，均为国家最新现行有效版本标准。

（5）环境：针对有特殊要求的项目，实验室配备了中央空调、抽湿机、温湿度计等设备，确保分析环境能够满足本次监测的要求。

### 9.2 监测方案制定的质量保证与控制

企业应自行对其监测方案的适用性和准确性进行评估，评估内容包括但不限于：

- a) 重点单元的识别与分类依据是否充分，是否已按照本标准的要求提供了重点监测单元清单及标记有重点单元及监测点/监测井位置的企业总平面布置图；
- b) 监测点/监测井的位置、数量和深度是否符合标准的要求；
- c) 监测指标与监测频次是否符合本标准的要求；
- d) 所有监测点位是否已核实具备采样条件。

### 9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制

#### 一、土壤样品采样质量保证

为保证本次监测土壤样品的采集质量，在采样之前，各单位需提前做好组织准备工作，成立专门的采样小组，且熟练掌握本次土壤采样技术规程的专业

技术人员带队。采样前组织全体成员学习有关技术文件，了解操作技术规程。

### **1、采样点位**

根据点位布设方案，结合地形图和具体实际情况，使用 GPS 确定采样点位，GPS 使用严格按照《野外工作 GPS 定点及航迹监管要求》执行。采样结束后，将 GPS 中储存的采样点信息（样点编号、经纬度、日期和时间）传入计算机，并由专人管理，任何人不得私自调用和修改。将采样点信息原始数据刻录光盘保存归档。

### **2、采样记录**

正确、完整地填写样品标签和土壤样品采集现场记录表。若布设的采样点位与现场有出入，在现场记录表格中经纬度栏的右上角用红笔星号（※）做标记以示区别。

### **3、采样点位复核**

对采集的土壤样品，由各站相关质控人员进行点位复核，检查采样人员是否按要求确定土壤监测点位，并填写土壤监测点位样品采集核检登记表，存档备查。

### **4、样品采集**

采样前应清除土壤表面腐殖质，无机类土壤样品用木铲、竹片等采集；有机类土壤样品用铁铲、木铲等采集，并用 500mL 棕色磨口玻璃瓶装，在装样时应避免土壤接触容器磨口处。每份土壤样品采样量为 2kg。

## **二、地下水样品采样质量保证**

地下水采样一般应建地下水监测井。监测井的建设过程分为设计、钻孔、过滤管和井管的选择和安装、滤料的选择和装填，以及封闭和固定等。监测井的建设可参照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）中的有关要求。所用的设备和材料应清洗除污，建设结束后需及时进行洗井。

采样人员必须通过岗前培训、持证上岗，切实掌握地下水采样技术，熟知采样器具的使用和样品固定、保存、运输条件。采样过程中采样人员不应有影响采样质量的行为，如使用化妆品，在采样时、样品分装时及样品密封现场吸烟等。汽车应停放在监测点（井）下风向 50m 以外处。每批水样，应选择部分监测项目加采现场平行样和现场空白样，与样品一起送实验室分析。每次测试结束后，除必要的留存样品外，样品容器应及时清洗。同一监测点（井）应有

两人以上进行采样，注意采样安全，采样过程要相互监护，防止中毒及掉入井中等意外事故的发生。

凡能在现场测定的项目，均应在现场测定，现场测定的项目包括：水位、pH、色度、嗅和味、浑浊度。

### 三、样品保存、流转与制备的质量保证与控制

#### （1）样品运输和流转

装运前在现场逐项核对采样记录表、样品标签、采样点位图标记等，核对无误后分类装箱。样品运输过程中严防损失、混淆或沾污，土壤有机污染物样品运输过程防震、低温保存、避免阳光照射，及时送至实验室。采样人员填好样品流转单，同样品一起交给样品管理员。样品送回实验室，样品管理员检查核对，准确无误后签字确认。

#### （2）样品制备与保存

根据不同检测项目要求，对土壤和地下水样品进行分类保存，并根据各检测指标的保存要求，完成保护剂的添加。

样品流转至实验室的过程中 4℃ 以下低温保存的样品，保存在存有冷冻蓝冰的保温箱内，运输过程中保证保温箱内的温度在 4℃ 以下。

采样小组在样品装运前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”。如果核对结果发现异常，应及时查明原因，由样品管理员向组长进行报告并记录。样品装运前，填写“样品运送单”，包括样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、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。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。

样品采集工作完成后，由专门样品转运车可保证当天将核对后的待测样品送达检测实验室。样品流转运输过程中保证样品完好并低温保存，用于测试土壤有机项目的样品应全程保存与专用保温箱（避光保存，加冷冻蓝冰），用于测试无机项目的样品全程避光常温保存，通过添加塑料薄膜和泡沫进行减震隔离，严防样品瓶的破损、混淆或沾污。样品运输过程中设置运输空白样进行运输过程的质量控制，一个样品运输批次设置一个运输空白样品。样品检测实验室收到样品箱后，应立即检查样品箱是否有破损，并进行收样确认、记录交接

信息，打印交接记录表，双方签字并各自留存一份。按照样品运输单清点核实样品数量、样品编号以及破损情况。经检测单位确认，所有样品数量、编号与运输清单一致，样品瓶无破损情况。上述工作完成后，样品检测单位的实验室负责人在纸质版样品运输单上签字确认。实验室样品接收人员确认样品的保存条件和保存方式是否符合要求后，清点核对样品数量，并在样品运送单上签字确认。

现场主要采集土壤、地下水、残余废弃物及地表水样品，需要注意防止采样阶段的污染。

## 10 结论与措施

### 10.1 检测结论

根据检测结果可知，各土壤监测点位中砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬（六价）、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、1，1，1-三氯乙烷、1，1，2-二氯乙烷、四氯乙烯、1，1，1-三氯乙烷、1，1，2-三氯乙烷、三氯乙烯、1，2，3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1，2-二氯苯、1，4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、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、萘满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表1中第二类用地筛选值标准

根据检测结果可知地下水监测点位中硝基苯、苯胺、甲醇、丙酮污染物未检出；色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表1中常规指标Ⅲ类标准限值。

### 10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因

根据检测结果可知，企业重点设施、重点场所运行过程未对土壤及地下水造成不良影响。

今后在生产过程中须加强重点设施及重点场所巡查，按照规定定期开展土壤及地下水的自行监测。

附件：检测报告：1、六月份地下水



HJ250615005

# 检测报告

贝塔[检]字 HJ250615005

项目名称： 地下水检测

委托单位： 健民（山东）环保咨询有限公司

山东贝塔环境检测技术有限公司

报告日期：2025 年 07 月 02 日

# 检测报告

委托单位	健民（山东）环保咨询有限公司	联系人/电话	赵经理 15854015728
受检单位	山东格得生物科技有限公司	检测类别	委托检测
样品名称	地下水	采样人员	刘传行、刘旭震
采样时间	2025.06.21	完成日期	2025.07.02
项目地址	山东省菏泽市曹县		
检验项目	地下水：pH 值、色度、浑浊度、臭和味、肉眼可见物、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、硫酸盐、氟化物、氯化物、碘化物、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、挥发酚、阴离子合成洗涤剂、汞、砷、硒、总硬度、铁、锰、铜、锌、铝、镉、铅、钠、六价铬、苯、甲苯、三氯甲烷、四氯化碳、硫化物、二硫化碳、苯胺、丙酮、甲醇、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）		
样品状态	地下水：山东格得生物科技有限公司 Y1 样品状态为无色、无味、透明液体； 山东格得生物科技有限公司 Y2 样品状态为无色、无味、透明液体； 山东格得生物科技有限公司 W3 样品状态为无色、无味、透明液体。		
结论及评价	<div>不做评价</div> <div>检验检测专用章</div>		
备注	-----		
<div>编制人：                审核人：                授权签字人：</div> <div>日 期：                日 期：                日 期：</div>			

一、检测结果

表 1.1 地下水检测结果：

采样点位	采样日期	检测项目	检测频次	样品编号	检测结果	标准限值	备注
山东格得生物科技有限公司 Y1	2025.06.21	pH 值（无量纲）	一次	---	7.4	---	---
		臭和味	一次	---	0 级，无任何臭和味	---	
		肉眼可见物	一次	---	无	---	
		色度（度）	一次	HJ250615005DX0101-1	5L	---	
		浑浊度（NTU）	一次	HJ250615005DX0101-1	0.5L	---	
		溶解性总固体（mg/L）	一次	HJ250615005DX0102-1	848	---	
		耗氧量（mg/L）	一次	HJ250615005DX0102-1	1.5	---	
		总硬度（mg/L）	一次	HJ250615005DX0102-1	126	---	
		碘化物（mg/L）	一次	HJ250615005DX0102-1	0.025L	---	
		氨氮（mg/L）	一次	HJ250615005DX0103-1	0.415	---	
		硫酸盐（mg/L）	一次	HJ250615005DX0104-1	131	---	
		氟化物（mg/L）	一次	HJ250615005DX0104-1	1.34	---	
		氯化物（mg/L）	一次	HJ250615005DX0104-1	59.4	---	
		亚硝酸盐（mg/L）	一次	HJ250615005DX0104-1	0.016L	---	
		硝酸盐（mg/L）	一次	HJ250615005DX0104-1	0.316	---	
		氰化物（mg/L）	一次	HJ250615005DX0105-1	0.002L	---	
		挥发酚（mg/L）	一次	HJ250615005DX0106-1	0.0003L	---	
注：1、2025 年 06 月 21 日现场检测期间，山东格得生物科技有限公司 Y1 水温为 16.3℃。 2、当测定结果低于分析方法检出限时，报所使用方法的检出限值，并加标志"L"。 3、本页以下空白。							

表 1.1 地下水检测结果（续）：

采样点位	采样日期	检测项目	检测频次	样品编号	检测结果	标准限值	备注
山东格得生物科技有限公司 Y1	2025.06.21	阴离子表面活性剂（mg/L）	一次	HJ250615005DX0107-1	0.050L	---	---
		汞（mg/L）	一次	HJ250615005DX0108-1	0.00004L	---	
		砷（mg/L）	一次	HJ250615005DX0109-1	0.00428	---	
		硒（mg/L）	一次	HJ250615005DX0109-1	0.00041L	---	
		铁（mg/L）	一次	HJ250615005DX0109-1	0.0503	---	
		锰（mg/L）	一次	HJ250615005DX0109-1	0.0176	---	
		铜（mg/L）	一次	HJ250615005DX0109-1	0.00036	---	
		锌（mg/L）	一次	HJ250615005DX0109-1	0.00875	---	
		铝（mg/L）	一次	HJ250615005DX0109-1	0.0146	---	
		镉（mg/L）	一次	HJ250615005DX0109-1	0.00005L	---	
		铅（mg/L）	一次	HJ250615005DX0109-1	0.00028	---	
		钠（mg/L）	一次	HJ250615005DX0109-1	181	---	
		六价铬（mg/L）	一次	HJ250615005DX0110-1	0.004L	---	
		苯（μg/L）	一次	HJ250615005DX0111-1	0.4L	---	
		甲苯（μg/L）	一次	HJ250615005DX0111-1	0.3L	---	
		三氯甲烷（μg/L）	一次	HJ250615005DX0111-1	15.7	---	
		四氯化碳（μg/L）	一次	HJ250615005DX0111-1	0.4L	---	

注：1、当测定结果低于分析方法检出限时，报所使用方法的检出限值，并加标志"L"。  
2、本页以下空白。

表 1.1 地下水检测结果（续）：

采样点位	采样日期	检测项目	检测频次	样品编号	检测结果	标准限值	备注
山东格得生物科技有限公司 Y1	2025.06.21	硫化物（mg/L）	一次	HJ250615005DX0112-1	0.003L	---	---
		二硫化碳（mg/L）	一次	HJ250615005DX0113-1	0.05L	---	
		苯胺（μg/L）	一次	HJ250615005DX0114-1	0.2L	---	
		丙酮（mg/L）	一次	HJ250615005DX0115-1	0.02L	---	
		甲醇（mg/L）	一次	HJ250615005DX0115-1	0.2L	---	
		石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） （mg/L）	一次	HJ250615005DX0116-1	0.05	---	

注：1、当测定结果低于分析方法检出限时，报所使用方法的检出限值，并加标志"L"。  
2、本页以下空白。

表 1.1 地下水检测结果（续）：

采样点位	采样日期	检测项目	检测频次	样品编号	检测结果	标准限值	备注
山东格得生物科技有限公司 Y2	2025.06.21	pH 值（无量纲）	一次	---	7.3	---	---
		臭和味	一次	---	0 级，无任何臭和味	---	
		肉眼可见物	一次	---	无	---	
		色度（度）	一次	HJ250615005DX0201-1	5L	---	
		浑浊度（NTU）	一次	HJ250615005DX0201-1	0.5L	---	
		溶解性总固体（mg/L）	一次	HJ250615005DX0202-1	774	---	
		耗氧量（mg/L）	一次	HJ250615005DX0202-1	0.9	---	
		总硬度（mg/L）	一次	HJ250615005DX0202-1	92	---	
		碘化物（mg/L）	一次	HJ250615005DX0202-1	0.025L	---	
		氨氮（mg/L）	一次	HJ250615005DX0203-1	0.134	---	
		硫酸盐（mg/L）	一次	HJ250615005DX0204-1	134	---	
		氟化物（mg/L）	一次	HJ250615005DX0204-1	1.41	---	
		氯化物（mg/L）	一次	HJ250615005DX0204-1	60.1	---	
		亚硝酸盐（mg/L）	一次	HJ250615005DX0204-1	0.016L	---	
		硝酸盐（mg/L）	一次	HJ250615005DX0204-1	1.98	---	
		氰化物（mg/L）	一次	HJ250615005DX0205-1	0.002L	---	
		挥发酚（mg/L）	一次	HJ250615005DX0206-1	0.0003L	---	

注：1、2025 年 06 月 21 日现场检测期间，山东格得生物科技有限公司 Y2 水温为 16.7℃。  
2、当测定结果低于分析方法检出限时，报所使用方法的检出限值，并加标志"L"。  
3、本页以下空白。

表 1.1 地下水检测结果（续）：

采样点位	采样日期	检测项目	检测频次	样品编号	检测结果	标准限值	备注
山东格得生物科技有限公司 Y2	2025.06.21	阴离子表面活性剂（mg/L）	一次	HJ250615005DX0207-1	0.050L	---	---
		汞（mg/L）	一次	HJ250615005DX0208-1	0.00004L	---	
		砷（mg/L）	一次	HJ250615005DX0209-1	0.00276	---	
		硒（mg/L）	一次	HJ250615005DX0209-1	0.00041L	---	
		铁（mg/L）	一次	HJ250615005DX0209-1	0.0877	---	
		锰（mg/L）	一次	HJ250615005DX0209-1	0.0148	---	
		铜（mg/L）	一次	HJ250615005DX0209-1	0.00011	---	
		锌（mg/L）	一次	HJ250615005DX0209-1	0.00246	---	
		铝（mg/L）	一次	HJ250615005DX0209-1	0.00481	---	
		镉（mg/L）	一次	HJ250615005DX0209-1	0.00005L	---	
		铅（mg/L）	一次	HJ250615005DX0209-1	0.00009L	---	
		钠（mg/L）	一次	HJ250615005DX0209-1	172	---	
		六价铬（mg/L）	一次	HJ250615005DX0210-1	0.004L	---	
		苯（μg/L）	一次	HJ250615005DX0211-1	0.4L	---	
		甲苯（μg/L）	一次	HJ250615005DX0211-1	0.3L	---	
		三氯甲烷（μg/L）	一次	HJ250615005DX0211-1	16.6	---	
		四氯化碳（μg/L）	一次	HJ250615005DX0211-1	0.4L	---	

注：1、当测定结果低于分析方法检出限时，报所使用方法的检出限值，并加标志"L"。  
2、本页以下空白。

表 1.1 地下水检测结果（续）：

采样点位	采样日期	检测项目	检测频次	样品编号	检测结果	标准限值	备注
山东格得生物科技有限公司 Y2	2025.06.21	硫化物（mg/L）	一次	HJ250615005DX0212-1	0.003L	---	---
		二硫化碳（mg/L）	一次	HJ250615005DX0213-1	0.05L	---	
		苯胺（μg/L）	一次	HJ250615005DX0214-1	0.2L	---	
		丙酮（mg/L）	一次	HJ250615005DX0215-1	0.02L	---	
		甲醇（mg/L）	一次	HJ250615005DX0215-1	0.2L	---	
		石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） （mg/L）	一次	HJ250615005DX0216-1	0.08	---	

注： 1、当测定结果低于分析方法检出限时，报所使用方法的检出限值，并加标志"L"。  
2、本页以下空白。

表 1.1 地下水检测结果（续）：

采样点位	采样日期	检测项目	检测频次	样品编号	检测结果	标准限值	备注
山东格得生物科技有限公司 W3	2025.06.21	pH 值（无量纲）	一次	---	7.2	---	---
		臭和味	一次	---	0 级，无任何臭和味	---	
		肉眼可见物	一次	---	无	---	
		色度（度）	一次	HJ250615005DX0301-1	5L	---	
		浑浊度（NTU）	一次	HJ250615005DX0301-1	0.5L	---	
		溶解性总固体（mg/L）	一次	HJ250615005DX0302-1	954	---	
		耗氧量（mg/L）	一次	HJ250615005DX0302-1	2.5	---	
		总硬度（mg/L）	一次	HJ250615005DX0302-1	438	---	
		碘化物（mg/L）	一次	HJ250615005DX0302-1	0.025L	---	
		氨氮（mg/L）	一次	HJ250615005DX0303-1	0.440	---	
		硫酸盐（mg/L）	一次	HJ250615005DX0304-1	185	---	
		氟化物（mg/L）	一次	HJ250615005DX0304-1	1.78	---	
		氯化物（mg/L）	一次	HJ250615005DX0304-1	197	---	
		亚硝酸盐（mg/L）	一次	HJ250615005DX0304-1	0.016L	---	
		硝酸盐（mg/L）	一次	HJ250615005DX0304-1	16.5	---	
		氰化物（mg/L）	一次	HJ250615005DX0305-1	0.002L	---	
		挥发酚（mg/L）	一次	HJ250615005DX0306-1	0.0003L	---	

注：1、2025 年 06 月 21 日现场检测期间，山东格得生物科技有限公司 W3 水温为 16.9℃。  
2、当测定结果低于分析方法检出限时，报所使用方法的检出限值，并加标志"L"。  
3、本页以下空白。

表 1.1 地下水检测结果（续）：

采样点位	采样日期	检测项目	检测频次	样品编号	检测结果	标准限值	备注
山东格得生物科技有限公司 W3	2025.06.21	阴离子表面活性剂（mg/L）	一次	HJ250615005DX0307-1	0.050L	---	---
		汞（mg/L）	一次	HJ250615005DX0308-1	0.00004L	---	
		砷（mg/L）	一次	HJ250615005DX0309-1	0.00255	---	
		硒（mg/L）	一次	HJ250615005DX0309-1	0.00117	---	
		铁（mg/L）	一次	HJ250615005DX0309-1	0.00483	---	
		锰（mg/L）	一次	HJ250615005DX0309-1	0.0774	---	
		铜（mg/L）	一次	HJ250615005DX0309-1	0.00258	---	
		锌（mg/L）	一次	HJ250615005DX0309-1	0.0117	---	
		铝（mg/L）	一次	HJ250615005DX0309-1	0.00274	---	
		镉（mg/L）	一次	HJ250615005DX0309-1	0.00057	---	
		铅（mg/L）	一次	HJ250615005DX0309-1	0.00012	---	
		钠（mg/L）	一次	HJ250615005DX0309-1	180	---	
		六价铬（mg/L）	一次	HJ250615005DX0310-1	0.004L	---	
		苯（μg/L）	一次	HJ250615005DX0311-1	0.4L	---	
		甲苯（μg/L）	一次	HJ250615005DX0311-1	0.3L	---	
		三氯甲烷（μg/L）	一次	HJ250615005DX0311-1	16.1	---	
		四氯化碳（μg/L）	一次	HJ250615005DX0311-1	0.4L	---	

注：1、当测定结果低于分析方法检出限时，报所使用方法的检出限值，并加标志"L"。  
2、本页以下空白。

表 1.1 地下水检测结果（续）：

采样点位	采样日期	检测项目	检测频次	样品编号	检测结果	标准限值	备注
山东格得生物科技有限公司 W3	2025.06.21	硫化物（mg/L）	一次	HJ250615005DX0312-1	0.003L	---	---
		二硫化碳（mg/L）	一次	HJ250615005DX0313-1	0.05L	---	
		苯胺（μg/L）	一次	HJ250615005DX0314-1	0.2L	---	
		丙酮（mg/L）	一次	HJ250615005DX0315-1	0.02L	---	
		甲醇（mg/L）	一次	HJ250615005DX0315-1	0.2L	---	
		石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） （mg/L）	一次	HJ250615005DX0316-1	0.12	---	

注：1、当测定结果低于分析方法检出限时，报所使用方法的检出限值，并加标志"L"。  
2、本页以下空白。

二、分析方法

表 2.1 地下水分析方法：

分析项目	分析方法	分析依据	检出限
pH 值	水质 pH 值的测定 电极法	HJ 1147-2020	---
色度	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标	GB/T 5750.4-2023	5 度
浑浊度	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标	GB/T 5750.4-2023	0.5NTU
臭和味	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标	GB/T 5750.4-2023	---
肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标	GB/T 5750.4-2023	---
溶解性总固体	地下水水质分析方法 第 9 部分：溶解性固体总量的测定 重量法	DZ/T 0064.9-2021	---
耗氧量	地下水水质分析方法 第 68 部分：耗氧量的测定酸性高锰酸钾滴定法	DZ/T 0064.68-2021	0.4mg/L
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025mg/L
硫酸盐	水质 无机阴离子（F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ）的测定 离子色谱法	HJ 84-2016	0.018mg/L
氟化物	水质 无机阴离子（F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ）的测定 离子色谱法	HJ 84-2016	0.006mg/L
氯化物	水质 无机阴离子（F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ）的测定 离子色谱法	HJ 84-2016	0.007mg/L
碘化物	地下水水质分析方法 第 56 部分：碘化物的测定淀粉分光光度法	DZ/T 0064.56-2021	25μg/L
亚硝酸盐	水质 无机阴离子（F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ）的测定 离子色谱法	HJ 84-2016	0.016mg/L
硝酸盐	水质 无机阴离子（F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ）的测定 离子色谱法	HJ 84-2016	0.016mg/L
氰化物	地下水水质分析方法 第 52 部分：氰化物的测定 吡啶-吡唑啉酮分光光度法	DZ/T 0064.52-2021	0.002mg/L
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法	HJ 503-2009	0.0003mg/L
阴离子合成洗涤剂	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标	GB/T 5750.4-2023	0.050mg/L
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	0.04μg/L
砷	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.12μg/L
硒	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.41μg/L
总硬度	地下水水质分析方法 第 15 部分：总硬度的测定 乙二胺四乙酸二钠滴定法	DZ/T 0064.15-2021	3.0mg/L

表 2.1 地下水分析方法（续）：

分析项目	分析方法	分析依据	检出限
铁	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.82μg/L
锰	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.12μg/L
铜	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.08μg/L
锌	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.67μg/L
铝	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	1.15μg/L
镉	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.05μg/L
铅	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.09μg/L
钠	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标	GB/T 5750.6-2023	0.01mg/L
六价铬	地下水水质分析方法 第 17 部分：总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法	DZ/T 0064.17-2021	0.004mg/L
苯	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	1.4μg/L
甲苯	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	1.4μg/L
三氯甲烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.4μg/L
四氯化碳	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	1.5μg/L
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法	HJ 1226-2021	0.003mg/L
二硫化碳	生活饮用水标准检验方法 第 8 部分：有机物指标	GB/T 5750.8-2023	0.05mg/L
苯胺	水质 17 种苯胺类化合物的测定 液相色谱-三重四极杆质谱法	HJ 1048-2019	0.2μg/L
丙酮	水质 甲醇和丙酮的测定 顶空-气相色谱法	HJ 895-2017	0.02mg/L
甲醇	水质 甲醇和丙酮的测定 顶空-气相色谱法	HJ 895-2017	0.2mg/L
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	水质 可萃取性石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) 的测定 气相色谱法	HJ 894-2017	0.01mg/L

## 三、检测分析仪器

表 3.1 检测分析仪器：

仪器名称	仪器型号	仪器编号
便携式 pH 计	PHBJ-260	BT-XCYQ-156
分光光度计	721	BT-SYYQ-001
原子荧光光度计	BAF-2000	BT-SYYQ-002
火焰原子吸收分光光度计	SP-3520AA	BT-SYYQ-004
气相色谱仪	GC-2014C	BT-SYYQ-007

表 3.1 检测分析仪器（续）：

仪器名称	仪器型号	仪器编号
电子天平	BSM220.4	BT-SYYQ-014
浊度计	WGZ-2000	BT-SYYQ-025
数显恒温水浴锅	HH-8	BT-SYYQ-045
分光光度计	721G	BT-SYYQ-047
分光光度计	722	BT-SYYQ-048
离子色谱仪	IC2000	BT-SYYQ-061
酸式滴定管（高指数）	25mL	BT-SYYQ-106
酸式滴定管（硬度）	50mL	BT-SYYQ-108
吹扫捕集进样器	HSP-64A	BT-SYYQ-147
液相色谱质谱仪	安捷伦 G6465B	BT-SYYQ-243
电感耦合等离子体发射质谱仪	安捷伦 7800	BT-SYYQ-244
气相色谱质谱联用仪	G7081B	BT-SYYQ-286

-----报告结束-----

-----

# 检测报告说明

- 一、报告封面需加盖CMA专用章，报告封面和骑缝处需加盖山东贝塔环境检测技术有限公司检测专用章，未盖章者无效。
- 二、报告无编制人、批准人、审核人签字无效。报告涂改、增减无效。
- 三、未经本检测机构书面批准，不得复制本检测报告。
- 四、对检测报告有异议，请于收到本报告之日起十日内与本单位联系。逾期不提出，视为认可检测报告。
- 五、检测报告只对所检样品检验项目的检测结果负责。由委托单位自行采集的样品，本检测机构仅对送检样品检测数据负责，不对样品来源负责。
- 六、未经本检测机构书面批准，本检测报告及机构名称，不得用于产品标签、广告、评优及商品宣传。

检测单位：山东贝塔环境检测技术有限公司

通讯地址：济宁市高新区八里营村西路北

联系电话：0537-7971366

传 真：0537-2889286

邮政编码：272000

## 2、九月份地下水



HJ250915003

# 检测报告

贝塔[检]字 HJ250915003

项目名称： 地下水检测

委托单位： 健民（山东）环保咨询有限公司

山东贝塔环境检测技术有限公司

报告日期： 2025 年 09 月 28 日



一、检测结果

表 1.1 地下水检测结果：

采样点位	采样日期	检测项目	检测频次	样品编号	检测结果	标准限值	备注
山东格得生物科技有限公司 Y1	2025.09.09	pH 值（无量纲）	一次	---	7.8	---	---
		嗅和味	一次	---	0 级，无任何臭和味	---	
		肉眼可见物	一次	---	无	---	
		色度（度）	一次	HJ250915003DX0101-1	5L	---	
		浑浊度（NTU）	一次	HJ250915003DX0101-1	0.5L	---	
		溶解性总固体（mg/L）	一次	HJ250915003DX0102-1	823	---	
		耗氧量（mg/L）	一次	HJ250915003DX0102-1	1.2	---	
		总硬度（mg/L）	一次	HJ250915003DX0102-1	130	---	
		碘化物（mg/L）	一次	HJ250915003DX0102-1	0.025L	---	
		氨氮（mg/L）	一次	HJ250915003DX0103-1	0.350	---	
		硫酸盐（mg/L）	一次	HJ250915003DX0104-1	128	---	
		氟化物（mg/L）	一次	HJ250915003DX0104-1	0.896	---	
		氯化物（mg/L）	一次	HJ250915003DX0104-1	64.4	---	
		亚硝酸盐（mg/L）	一次	HJ250915003DX0104-1	0.016L	---	
		硝酸盐（mg/L）	一次	HJ250915003DX0104-1	0.538	---	
		氰化物（mg/L）	一次	HJ250915003DX0105-1	0.002L	---	
		挥发酚（mg/L）	一次	HJ250915003DX0106-1	0.0003L	---	

注：1、2025 年 09 月 09 日现场检测期间，山东格得生物科技有限公司 Y1 水温为 20.1℃。  
2、当测定结果低于分析方法检出限时，报所使用方法的检出限值，并加标志"L"。  
3、本页以下空白。

表 1.1 地下水检测结果（续）：

采样点位	采样日期	检测项目	检测频次	样品编号	检测结果	标准限值	备注
山东格得生物科技有限公司 Y1	2025.09.09	阴离子表面活性剂（mg/L）	一次	HJ250915003DX0107-1	0.050L	---	---
		汞（mg/L）	一次	HJ250915003DX0108-1	0.00017	---	
		砷（mg/L）	一次	HJ250915003DX0109-1	0.00346	---	
		硒（mg/L）	一次	HJ250915003DX0109-1	0.00041L	---	
		铁（mg/L）	一次	HJ250915003DX0109-1	0.00553	---	
		锰（mg/L）	一次	HJ250915003DX0109-1	0.00012	---	
		铜（mg/L）	一次	HJ250915003DX0109-1	0.00014	---	
		锌（mg/L）	一次	HJ250915003DX0109-1	0.00138	---	
		铝（mg/L）	一次	HJ250915003DX0109-1	0.0111	---	
		镉（mg/L）	一次	HJ250915003DX0109-1	0.00005L	---	
		铅（mg/L）	一次	HJ250915003DX0109-1	0.00009L	---	
		钠（mg/L）	一次	HJ250915003DX0109-1	79.3	---	
		六价铬（mg/L）	一次	HJ250915003DX0110-1	0.004L	---	
		苯（μg/L）	一次	HJ250915003DX0111-1	0.4L	---	
		甲苯（μg/L）	一次	HJ250915003DX0111-1	0.3L	---	
		三氯甲烷（μg/L）	一次	HJ250915003DX0111-1	0.4L	---	
		四氯化碳（μg/L）	一次	HJ250915003DX0111-1	0.4L	---	

注：1、当测定结果低于分析方法检出限时，报所使用方法的检出限值，并加标志"L"。  
2、本页以下空白。

表 1.1 地下水检测结果（续）：

采样点位	采样日期	检测项目	检测频次	样品编号	检测结果	标准限值	备注
山东格得生物科技有限公司 Y1	2025.09.09	硫化物（mg/L）	一次	HJ250915003DX0112-1	0.003L	---	---
		二硫化碳（mg/L）	一次	HJ250915003DX0113-1	0.05L	---	
		苯胺（μg/L）	一次	HJ250915003DX0114-1	0.2L	---	
		丙酮（mg/L）	一次	HJ250915003DX0115-1	0.02L	---	
		甲醇（mg/L）	一次	HJ250915003DX0115-1	0.2L	---	
		石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） （mg/L）	一次	HJ250915003DX0116-1	0.01L	---	

注：1、当测定结果低于分析方法检出限时，报所使用方法的检出限值，并加标志"L"。  
2、本页以下空白。

表 1.1 地下水检测结果（续）：

采样点位	采样日期	检测项目	检测频次	样品编号	检测结果	标准限值	备注
山东格得生物科技有限公司 Y2	2025.09.09	pH 值（无量纲）	一次	---	7.6	---	---
		嗅和味	一次	---	0 级，无任何臭和味	---	
		肉眼可见物	一次	---	无	---	
		色度（度）	一次	HJ250915003DX0201-1	5L	---	
		浑浊度（NTU）	一次	HJ250915003DX0201-1	0.5L	---	
		溶解性总固体（mg/L）	一次	HJ250915003DX0202-1	756	---	
		耗氧量（mg/L）	一次	HJ250915003DX0202-1	0.8	---	
		总硬度（mg/L）	一次	HJ250915003DX0202-1	102	---	
		碘化物（mg/L）	一次	HJ250915003DX0202-1	0.025L	---	
		氨氮（mg/L）	一次	HJ250915003DX0203-1	0.282	---	
		硫酸盐（mg/L）	一次	HJ250915003DX0204-1	120	---	
		氟化物（mg/L）	一次	HJ250915003DX0204-1	1.37	---	
		氯化物（mg/L）	一次	HJ250915003DX0204-1	58.9	---	
		亚硝酸盐（mg/L）	一次	HJ250915003DX0204-1	0.016L	---	
		硝酸盐（mg/L）	一次	HJ250915003DX0204-1	1.75	---	
		氰化物（mg/L）	一次	HJ250915003DX0205-1	0.002L	---	
		挥发酚（mg/L）	一次	HJ250915003DX0206-1	0.0003L	---	

注：1、2025 年 09 月 09 日现场检测期间，山东格得生物科技有限公司 Y2 水温为 20.4℃。  
2、当测定结果低于分析方法检出限时，报所使用方法的检出限值，并加标志"L"。  
3、本页以下空白。

表 1.1 地下水检测结果（续）：

采样点位	采样日期	检测项目	检测频次	样品编号	检测结果	标准限值	备注
山东格得生物科技有限公司 Y2	2025.09.09	阴离子表面活性剂（mg/L）	一次	HJ250915003DX0207-1	0.050L	---	---
		汞（mg/L）	一次	HJ250915003DX0208-1	0.00015	---	
		砷（mg/L）	一次	HJ250915003DX0209-1	0.00400	---	
		硒（mg/L）	一次	HJ250915003DX0209-1	0.00041L	---	
		铁（mg/L）	一次	HJ250915003DX0209-1	0.0983	---	
		锰（mg/L）	一次	HJ250915003DX0209-1	0.00833	---	
		铜（mg/L）	一次	HJ250915003DX0209-1	0.00099	---	
		锌（mg/L）	一次	HJ250915003DX0209-1	0.00181	---	
		铝（mg/L）	一次	HJ250915003DX0209-1	0.00691	---	
		镉（mg/L）	一次	HJ250915003DX0209-1	0.00005L	---	
		铅（mg/L）	一次	HJ250915003DX0209-1	0.00014	---	
		钠（mg/L）	一次	HJ250915003DX0209-1	66.4	---	
		六价铬（mg/L）	一次	HJ250915003DX0210-1	0.004L	---	
		苯（μg/L）	一次	HJ250915003DX0211-1	0.4L	---	
		甲苯（μg/L）	一次	HJ250915003DX0211-1	0.3L	---	
		三氯甲烷（μg/L）	一次	HJ250915003DX0211-1	0.4L	---	
		四氯化碳（μg/L）	一次	HJ250915003DX0211-1	0.4L	---	

注：1、当测定结果低于分析方法检出限时，报所使用方法的检出限值，并加标志"L"。  
2、本页以下空白。

表 1.1 地下水检测结果（续）：

采样点位	采样日期	检测项目	检测频次	样品编号	检测结果	标准限值	备注
山东格得生 物科技有限 公司 Y2	2025.09.09	硫化物（mg/L）	一次	HJ250915003DX0212-1	0.003L	---	---
		二硫化碳（mg/L）	一次	HJ250915003DX0213-1	0.05L	---	
		苯胺（μg/L）	一次	HJ250915003DX0214-1	0.2L	---	
		丙酮（mg/L）	一次	HJ250915003DX0215-1	0.02L	---	
		甲醇（mg/L）	一次	HJ250915003DX0215-1	0.2L	---	
		石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） （mg/L）	一次	HJ250915003DX0216-1	0.01L	---	

注：1、当测定结果低于分析方法检出限时，报所使用方法的检出限值，并加标志"L"。  
2、本页以下空白。

表 1.1 地下水检测结果（续）：

采样点位	采样日期	检测项目	检测频次	样品编号	检测结果	标准限值	备注
山东格得生物科技有限公司 W3	2025.09.09	pH 值（无量纲）	一次	---	7.6	---	---
		嗅和味	一次	---	0 级，无任何臭和味	---	
		肉眼可见物	一次	---	无	---	
		色度（度）	一次	HJ250915003DX0301-1	5L	---	
		浑浊度（NTU）	一次	HJ250915003DX0301-1	0.5L	---	
		溶解性总固体（mg/L）	一次	HJ250915003DX0302-1	912	---	
		耗氧量（mg/L）	一次	HJ250915003DX0302-1	1.9	---	
		总硬度（mg/L）	一次	HJ250915003DX0302-1	420	---	
		碘化物（mg/L）	一次	HJ250915003DX0302-1	0.025L	---	
		氨氮（mg/L）	一次	HJ250915003DX0303-1	0.412	---	
		硫酸盐（mg/L）	一次	HJ250915003DX0304-1	182	---	
		氟化物（mg/L）	一次	HJ250915003DX0304-1	1.36	---	
		氯化物（mg/L）	一次	HJ250915003DX0304-1	173	---	
		亚硝酸盐（mg/L）	一次	HJ250915003DX0304-1	0.016L	---	
		硝酸盐（mg/L）	一次	HJ250915003DX0304-1	14.8	---	
		氰化物（mg/L）	一次	HJ250915003DX0305-1	0.002L	---	
		挥发酚（mg/L）	一次	HJ250915003DX0306-1	0.0003L	---	

注：1、2025 年 09 月 09 日现场检测期间，山东格得生物科技有限公司 W3 水温为 19.7℃。  
2、当测定结果低于分析方法检出限时，报所使用方法的检出限值，并加标志"L"。  
3、本页以下空白。

表 1.1 地下水检测结果（续）：

采样点位	采样日期	检测项目	检测频次	样品编号	检测结果	标准限值	备注
山东格得生物科技有限公司 W3	2025.09.09	阴离子表面活性剂（mg/L）	一次	HJ250915003DX0307-1	0.050L	---	---
		汞（mg/L）	一次	HJ250915003DX0308-1	0.00022	---	
		砷（mg/L）	一次	HJ250915003DX0309-1	0.00343	---	
		硒（mg/L）	一次	HJ250915003DX0309-1	0.00041L	---	
		铁（mg/L）	一次	HJ250915003DX0309-1	0.00753	---	
		锰（mg/L）	一次	HJ250915003DX0309-1	0.00036	---	
		铜（mg/L）	一次	HJ250915003DX0309-1	0.00013	---	
		锌（mg/L）	一次	HJ250915003DX0309-1	0.00165	---	
		铝（mg/L）	一次	HJ250915003DX0309-1	0.00992	---	
		镉（mg/L）	一次	HJ250915003DX0309-1	0.00005L	---	
		铅（mg/L）	一次	HJ250915003DX0309-1	0.00009L	---	
		钠（mg/L）	一次	HJ250915003DX0309-1	70.4	---	
		六价铬（mg/L）	一次	HJ250915003DX0310-1	0.004L	---	
		苯（μg/L）	一次	HJ250915003DX0311-1	0.4L	---	
		甲苯（μg/L）	一次	HJ250915003DX0311-1	0.3L	---	
		三氯甲烷（μg/L）	一次	HJ250915003DX0311-1	0.4L	---	
		四氯化碳（μg/L）	一次	HJ250915003DX0311-1	0.4L	---	

注：1、当测定结果低于分析方法检出限时，报所使用方法的检出限值，并加标志"L"。  
2、本页以下空白。

表 1.1 地下水检测结果（续）：

采样点位	采样日期	检测项目	检测频次	样品编号	检测结果	标准限值	备注
山东格得生 物科技有限 公司 W3	2025.09.09	硫化物（mg/L）	一次	HJ250915003DX0312-1	0.003L	---	---
		二硫化碳（mg/L）	一次	HJ250915003DX0313-1	0.05L	---	
		苯胺（μg/L）	一次	HJ250915003DX0314-1	0.2L	---	
		丙酮（mg/L）	一次	HJ250915003DX0315-1	0.02L	---	
		甲醇（mg/L）	一次	HJ250915003DX0315-1	0.2L	---	
		石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） （mg/L）	一次	HJ250915003DX0316-1	0.01L	---	

注：1、当测定结果低于分析方法检出限时，报所使用方法的检出限值，并加标志"L"。  
2、本页以下空白。

二、分析方法

表 2.1 地下水分析方法：

分析项目	分析方法	分析依据	检出限
pH 值	水质 pH 值的测定 电极法	HJ 1147-2020	---
色度	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标	GB/T 5750.4-2023	5 度
浑浊度	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标	GB/T 5750.4-2023	0.5NTU
嗅和味	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标	GB/T 5750.4-2023	---
肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标	GB/T 5750.4-2023	---
溶解性总固体	地下水水质分析方法 第 9 部分：溶解性固体总量的测定 重量法	DZ/T 0064.9-2021	---
耗氧量	地下水水质分析方法 第 68 部分：耗氧量的测定酸性高锰酸钾滴定法	DZ/T 0064.68-2021	0.4mg/L
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025mg/L
硫酸盐	水质 无机阴离子（F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ）的测定 离子色谱法	HJ 84-2016	0.018mg/L
氟化物	水质 无机阴离子（F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ）的测定 离子色谱法	HJ 84-2016	0.006mg/L
氯化物	水质 无机阴离子（F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ）的测定 离子色谱法	HJ 84-2016	0.007mg/L
碘化物	地下水水质分析方法 第 56 部分：碘化物的测定淀粉分光光度法	DZ/T 0064.56-2021	25μg/L
亚硝酸盐	水质 无机阴离子（F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ）的测定 离子色谱法	HJ 84-2016	0.016mg/L
硝酸盐	水质 无机阴离子（F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ）的测定 离子色谱法	HJ 84-2016	0.016mg/L
氰化物	地下水水质分析方法 第 52 部分：氰化物的测定 吡啶-吡唑啉酮分光光度法	DZ/T 0064.52-2021	0.002mg/L
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法	HJ 503-2009	0.0003mg/L
阴离子合成洗涤剂	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标	GB/T 5750.4-2023	0.050mg/L
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	0.04μg/L
砷	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.12μg/L
硒	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.41μg/L
总硬度	地下水水质分析方法 第 15 部分：总硬度的测定 乙二胺四乙酸二钠滴定法	DZ/T 0064.15-2021	3.0mg/L

表 2.1 地下水分析方法（续）：

分析项目	分析方法	分析依据	检出限
铁	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.82μg/L
锰	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.12μg/L
铜	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.08μg/L
锌	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.67μg/L
铝	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	1.15μg/L
镉	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.05μg/L
铅	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.09μg/L
钠	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标	GB/T 5750.6-2023	0.01mg/L
六价铬	地下水水质分析方法 第 17 部分：总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法	DZ/T 0064.17-2021	0.004mg/L
苯	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	1.4μg/L
甲苯	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	1.4μg/L
三氯甲烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	1.4μg/L
四氯化碳	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	1.5μg/L
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法	HJ 1226-2021	0.003mg/L
二硫化碳	生活饮用水标准检验方法 第 8 部分：有机物指标	GB/T 5750.8-2023	0.05mg/L
苯胺	水质 17 种苯胺类化合物的测定 液相色谱-三重四极杆质谱法	HJ 1048-2019	0.2μg/L
丙酮	水质 甲醇和丙酮的测定 顶空-气相色谱法	HJ 895-2017	0.02mg/L
甲醇	水质 甲醇和丙酮的测定 顶空-气相色谱法	HJ 895-2017	0.2mg/L
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	水质 可萃取性石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) 的测定 气相色谱法	HJ 894-2017	0.01mg/L

### 三、检测分析仪器

表 3.1 检测分析仪器：

仪器名称	仪器型号	仪器编号
便携式 pH 计	PHBJ-260	BT-XCYQ-156
分光光度计	721	BT-SYYQ-001
原子荧光光度计	BAF-2000	BT-SYYQ-002
火焰原子吸收分光光度计	SP-3520AA	BT-SYYQ-004
气相色谱仪	GC-2014C	BT-SYYQ-007

表 3.1 检测分析仪器（续）：

仪器名称	仪器型号	仪器编号
电子天平	BSM220.4	BT-SYYQ-014
浊度计	WGZ-2000	BT-SYYQ-025
数显恒温水浴锅	HH-8	BT-SYYQ-045
分光光度计	721G	BT-SYYQ-047
分光光度计	722	BT-SYYQ-048
离子色谱仪	IC2000	BT-SYYQ-061
酸式滴定管（高指数）	25mL	BT-SYYQ-106
酸式滴定管（硬度）	50mL	BT-SYYQ-108
吹扫捕集进样器	HSP-64A	BT-SYYQ-147
液相色谱质谱仪	安捷伦 G6465B	BT-SYYQ-243
电感耦合等离子体发射质谱仪	安捷伦 7800	BT-SYYQ-244
气相色谱质谱联用仪	G7081B	BT-SYYQ-286

-----报告结束-----

-----

## 检测报告说明

- 二、报告封面需加盖**CMA**专用章，报告封面和骑缝处需加盖山东贝塔环境检测技术有限公司检测专用章，未盖章者无效。
- 二、报告无编制人、批准人、审核人签字无效。报告涂改、增减无效。
- 三、未经本检测机构书面批准，不得复制本检测报告。
- 四、对检测报告有异议，请于收到本报告之日起十日内与本单位联系。逾期不提出，视为认可检测报告。
- 五、检测报告只对所检样品检验项目的检测结果负责。由委托单位自行采集的样品，本检测机构仅对送检样品检测数据负责，不对样品来源的真实性负责。
- 六、未经本检测机构书面批准，本检测报告及机构名称，不得用于产品标签、广告、评优及商品宣传。

检测单位：山东贝塔环境检测技术有限公司

通讯地址：济宁市高新区八里营村西路北

联系电话：0537-7971366

传 真：0537-2889286

邮政编码：272000

### 3、土壤检测报告



HJ250615006

# 检测报告

贝塔[检]字 HJ250615006

检测类别： 土壤检测

委托单位： 健民（山东）环保咨询有限公司

# 山东贝塔环境检测技术有限公司

报告日期：2025 年 07 月 15 日

检测报告

委托单位	健民（山东）环保咨询有限公司	联系人/电话	赵经理 15854015728
受检单位	山东格得生物科技有限公司	检测类别	委托检测
样品名称	土壤	采样人员	刘传行、刘旭震
采样时间	2025.06.21	完成日期	2025.07.15
项目地址	山东省菏泽市曹县兴达路 1 号		
检验项目	土壤：汞、砷、镉、铜、铅、镍、pH 值、六价铬、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、苯、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、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、邻-二甲苯、苯乙烯、甲苯、间/对-二甲苯、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-c,d]芘、萘、丙酮、水溶性盐总量、二硫化碳、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）		
样品状态	土壤：土壤 S1：棕色壤土潮； 土壤 S2：棕色壤土潮； 土壤 S3：棕色壤土潮； 土壤 S4：棕色壤土潮； 土壤 SD1：棕色壤土潮。		
结论及评价	不做评价  <div>检验检测专用章</div>		
备注	-----		
<div>编制人：                    审核人：                    授权签字人：</div> <div>日 期：                    日 期：                    日 期：</div>			

一、检测结果：

表 1.1 土壤检测结果：

采样日期	采样点位	检测项目	样品编号	检测频次	检测结果	标准限值	备注
2025. 06. 21	土壤 S1（0-0.2m） 35.954453°N 115.554948°E	汞 (mg/kg)	HJ250615006TR0101-1	一次	0.153	---	---
		砷 (mg/kg)	HJ250615006TR0102-1		6.38	---	
		镉 (mg/kg)	HJ250615006TR0102-1		0.09	---	
		铜 (mg/kg)	HJ250615006TR0102-1		11.4	---	
		铅 (mg/kg)	HJ250615006TR0102-1		16	---	
		镍 (mg/kg)	HJ250615006TR0102-1		20	---	
		pH 值（无量纲）	HJ250615006TR0102-1		8.75	---	
		六价铬 (mg/kg)	HJ250615006TR0102-1		ND	---	
		四氯化碳(μg/kg)	HJ250615006TR0103-1		ND	---	
		氯仿(μg/kg)	HJ250615006TR0103-1		ND	---	
		氯甲烷(μg/kg)	HJ250615006TR0103-1		ND	---	
		1, 1-二氯乙烷（ μ g/kg）	HJ250615006TR0103-1		ND	---	
		1,2-二氯乙烷(μg/kg)	HJ250615006TR0103-1		ND	---	
		苯(μg/kg)	HJ250615006TR0103-1		ND	---	
注：当测定结果低于分析方法检出限时，使用标志"ND"。							

表 1.1 土壤检测结果（续）：

采样日期	采样点位	检测项目	样品编号	检测频次	检测结果	标准限值	备注
2025. 06. 21	土壤 S1（0-0. 2m） 35.954453°N 115. 554948°E	1,1-二氯乙烯(μg/kg)	HJ250615006TR0103-1	一次	ND	---	---
		顺-1, 2-二氯乙烯（ μ g/kg）	HJ250615006TR0103-1		ND	---	
		反-1, 2-二氯乙烯（ μ g/kg）	HJ250615006TR0103-1		ND	---	
		二氯甲烷(μg/kg)	HJ250615006TR0103-1		ND	---	
		1,2-二氯丙烷(μg/kg)	HJ250615006TR0103-1		ND	---	
		1,1,1,2-四氯乙烷(μg/kg)	HJ250615006TR0103-1		ND	---	
		1, 1, 2, 2-四氯乙烷（ μ g/kg）	HJ250615006TR0103-1		ND	---	
		四氯乙烯(μg/kg)	HJ250615006TR0103-1		ND	---	
		1,1,1-三氯乙烷(μg/kg)	HJ250615006TR0103-1		ND	---	
		1,1,2-三氯乙烷(μg/kg)	HJ250615006TR0103-1		ND	---	
		三氯乙烯（ μ g/kg）	HJ250615006TR0103-1		ND	---	
		1, 2, 3-三氯丙烷（ μ g/kg）	HJ250615006TR0103-1		ND	---	
		氯乙烯(μg/kg)	HJ250615006TR0103-1		ND	---	
		氯苯(μg/kg)	HJ250615006TR0103-1		ND	---	
		1, 2-二氯苯（ μ g/kg）	HJ250615006TR0103-1		ND	---	
注：当测定结果低于分析方法检出限时，使用标志"ND"。							

表 1.1 土壤检测结果（续）：

采样日期	采样点位	检测项目	样品编号	检测频次	检测结果	标准限值	备注
2025. 06. 21	土壤 S1（0-0. 2m） 35.954453°N 115. 554948°E	1, 4-二氯苯（μ g/kg）	HJ250615006TR0103-1	一次	ND	---	---
		乙 苯(μg/kg)	HJ250615006TR0103-1		ND	---	
		邻-二甲苯（μ g/kg）	HJ250615006TR0103-1		ND	---	
		苯乙烯(μg/kg)	HJ250615006TR0103-1		ND	---	
		甲苯（μ g/kg）	HJ250615006TR0103-1		ND	---	
		间/对-二甲苯(μg/kg)	HJ250615006TR0103-1		ND	---	
		二硫化碳(μg/kg)	HJ250615006TR0103-1		ND	---	
		硝基苯（mg/kg）	HJ250615006TR0104-1		ND	---	
		苯胺（mg/kg）	HJ250615006TR0104-1		ND	---	
		2-氯酚(mg/kg)	HJ250615006TR0104-1		ND	---	
		苯并[a]蒽(mg/kg)	HJ250615006TR0104-1		ND	---	
		苯并[a]芘(mg/kg)	HJ250615006TR0104-1		ND	---	
		苯并[b]荧蒽(mg/kg)	HJ250615006TR0104-1		ND	---	
		苯并[k]荧蒽(mg/kg)	HJ250615006TR0104-1		ND	---	
		蒎(mg/kg)	HJ250615006TR0104-1		ND	---	
注：当测定结果低于分析方法检出限时，使用标志"ND"。							

表 1.1 土壤检测结果（续）：

采样日期	采样点位	检测项目	样品编号	检测频次	检测结果	标准限值	备注
2025. 06. 21	土壤 S1（0-0. 2m） 35.954453°N 115. 554948°E	二苯并[a, h] 蒽 (mg/kg)	HJ250615006TR0104-1	一次	ND	---	---
		茚并[1, 2, 3-c, d] 芘 (mg/kg)	HJ250615006TR0104-1		ND	---	
		萘（mg/kg）	HJ250615006TR0104-1		ND	---	
		水溶性盐总量（g/kg）	HJ250615006TR0105-1		11.4	---	
注： 1、当测定结果低于分析方法检出限时，使用标志"ND"; 2、本页以下空白。							

表 1.1 土壤检测结果（续）：

采样日期	采样点位	检测项目	样品编号	检测频次	检测结果	标准限值	备注
2025. 06. 21	土壤 S2（0-0.2m） 34.955851°N 115. 557488°E	汞 (mg/kg)	HJ250615006TR0201-1	一次	0.389	---	---
		砷 (mg/kg)	HJ250615006TR0202-1		7.01	---	
		镉 (mg/kg)	HJ250615006TR0202-1		ND	---	
		铜 (mg/kg)	HJ250615006TR0202-1		6.6	---	
		铅 (mg/kg)	HJ250615006TR0202-1		9	---	
		镍 (mg/kg)	HJ250615006TR0202-1		10	---	
		pH 值（无量纲）	HJ250615006TR0202-1		8.69	---	
		六价铬 (mg/kg)	HJ250615006TR0202-1		ND	---	
		四氯化碳(μg/kg)	HJ250615006TR0203-1		ND	---	
		氯仿(μg/kg)	HJ250615006TR0203-1		ND	---	
		氯甲烷(μg/kg)	HJ250615006TR0203-1		ND	---	
		1, 1-二氯乙烷( μ g/kg)	HJ250615006TR0203-1		ND	---	
		1,2-二氯乙烷(μg/kg)	HJ250615006TR0203-1		ND	---	
		苯(μg/kg)	HJ250615006TR0203-1		ND	---	
注：当测定结果低于分析方法检出限时，使用标志"ND"。							

表 1.1 土壤检测结果（续）：

采样日期	采样点位	检测项目	样品编号	检测频次	检测结果	标准限值	备注
2025. 06. 21	土壤 S2（0-0. 2m） 34.955851°N 115. 557488°E	1,1-二氯乙烯(μg/kg)	HJ250615006TR0203-1	一次	ND	---	---
		顺-1, 2-二氯乙烯（ μ g/kg）	HJ250615006TR0203-1		ND	---	
		反-1, 2-二氯乙烯（ μ g/kg）	HJ250615006TR0203-1		ND	---	
		二氯甲烷(μg/kg)	HJ250615006TR0203-1		ND	---	
		1,2-二氯丙烷(μg/kg)	HJ250615006TR0203-1		ND	---	
		1,1,1,2-四氯乙烷(μg/kg)	HJ250615006TR0203-1		ND	---	
		1, 1, 2, 2-四氯乙烷（ μ g/kg）	HJ250615006TR0203-1		ND	---	
		四氯乙烯(μg/kg)	HJ250615006TR0203-1		ND	---	
		1,1,1-三氯乙烷(μg/kg)	HJ250615006TR0203-1		ND	---	
		1,1,2-三氯乙烷(μg/kg)	HJ250615006TR0203-1		ND	---	
		三氯乙烯（ μ g/kg）	HJ250615006TR0203-1		ND	---	
		1, 2, 3-三氯丙烷（ μ g/kg）	HJ250615006TR0203-1		ND	---	
		氯乙烯(μg/kg)	HJ250615006TR0203-1		ND	---	
		氯苯(μg/kg)	HJ250615006TR0203-1		ND	---	
		1, 2-二氯苯（ μ g/kg）	HJ250615006TR0203-1		ND	---	
注：当测定结果低于分析方法检出限时，使用标志"ND"。							

表 1.1 土壤检测结果（续）：

采样日期	采样点位	检测项目	样品编号	检测频次	检测结果	标准限值	备注
2025. 06. 21	土壤 S2（0-0. 2m） 34.955851°N 115. 557488°E	1, 4-二氯苯（μ g/kg）	HJ250615006TR0203-1	一次	ND	---	---
		乙 苯(μg/kg)	HJ250615006TR0203-1		ND	---	
		邻-二甲苯（μ g/kg）	HJ250615006TR0203-1		ND	---	
		苯乙烯(μg/kg)	HJ250615006TR0203-1		ND	---	
		甲苯（μ g/kg）	HJ250615006TR0203-1		ND	---	
		间/对-二甲苯(μg/kg)	HJ250615006TR0203-1		ND	---	
		二硫化碳(μg/kg)	HJ250615006TR0203-1		ND	---	
		硝基苯（mg/kg）	HJ250615006TR0204-1		ND	---	
		苯胺（mg/kg）	HJ250615006TR0204-1		ND	---	
		2-氯酚(mg/kg)	HJ250615006TR0204-1		ND	---	
		苯并[a]蒽(mg/kg)	HJ250615006TR0204-1		ND	---	
		苯并[a]芘(mg/kg)	HJ250615006TR0204-1		ND	---	
		苯并[b]荧蒽(mg/kg)	HJ250615006TR0204-1		ND	---	
		苯并[k]荧蒽(mg/kg)	HJ250615006TR0204-1		ND	---	
		蒎(mg/kg)	HJ250615006TR0204-1		ND	---	
注：当测定结果低于分析方法检出限时，使用标志"ND"。							

表 1.1 土壤检测结果（续）：

采样日期	采样点位	检测项目	样品编号	检测频次	检测结果	标准限值	备注
2025. 06. 21	土壤 S2（0-0. 2m） 34.955851°N 115. 557488°E	二苯并[a, h] 蒽 (mg/kg)	HJ250615006TR0204-1	一次	ND	---	---
		茚并[1, 2, 3-c, d] 芘 (mg/kg)	HJ250615006TR0204-1		ND	---	
		萘（mg/kg）	HJ250615006TR0204-1		ND	---	
		水溶性盐总量（g/kg）	HJ250615006TR0205-1		2.4	---	
注： 1、当测定结果低于分析方法检出限时，使用标志"ND"； 2、本页以下空白。							

表 1.1 土壤检测结果（续）：

采样日期	采样点位	检测项目	样品编号	检测频次	检测结果	标准限值	备注
2025. 06. 21	土壤 S3（0-0. 2m） 34.955509°N 115. 559169°E	汞 (mg/kg)	HJ250615006TR0301-1	一次	0.107	---	---
		砷 (mg/kg)	HJ250615006TR0302-1		7.46	---	
		镉 (mg/kg)	HJ250615006TR0302-1		0.17	---	
		铜 (mg/kg)	HJ250615006TR0302-1		9.5	---	
		铅 (mg/kg)	HJ250615006TR0302-1		14	---	
		镍 (mg/kg)	HJ250615006TR0302-1		15	---	
		六价铬 (mg/kg)	HJ250615006TR0302-1		ND	---	
		四氯化碳(μg/kg)	HJ250615006TR0303-1		ND	---	
		氯仿(μg/kg)	HJ250615006TR0303-1		ND	---	
		氯甲烷(μg/kg)	HJ250615006TR0303-1		ND	---	
		1, 1-二氯乙烷( μ g/kg)	HJ250615006TR0303-1		ND	---	
		1,2-二氯乙烷(μg/kg)	HJ250615006TR0303-1		ND	---	
		苯(μg/kg)	HJ250615006TR0303-1		ND	---	
		1,1-二氯乙烯(μg/kg)	HJ250615006TR0303-1		ND	---	
注：当测定结果低于分析方法检出限时，使用标志"ND"。							

表 1.1 土壤检测结果（续）：

采样日期	采样点位	检测项目	样品编号	检测频次	检测结果	标准限值	备注
2025. 06. 21	土壤 S3（0-0. 2m） 34.955509°N 115. 559169°E	顺-1, 2-二氯乙烯（ μ g/kg）	HJ250615006TR0303-1	一次	ND	---	---
		反-1, 2-二氯乙烯（ μ g/kg）	HJ250615006TR0303-1		ND	---	
		二氯甲烷(μg/kg)	HJ250615006TR0303-1		ND	---	
		1,2-二氯丙烷(μg/kg)	HJ250615006TR0303-1		ND	---	
		1,1,1,2-四氯乙烷(μg/kg)	HJ250615006TR0303-1		ND	---	
		1, 1, 2, 2-四氯乙烷（ μ g/kg）	HJ250615006TR0303-1		ND	---	
		四氯乙烯(μg/kg)	HJ250615006TR0303-1		ND	---	
		1,1,1-三氯乙烷(μg/kg)	HJ250615006TR0303-1		ND	---	
		1,1,2-三氯乙烷(μg/kg)	HJ250615006TR0303-1		ND	---	
		三氯乙烯（ μ g/kg）	HJ250615006TR0303-1		ND	---	
		1, 2, 3-三氯丙烷（ μ g/kg）	HJ250615006TR0303-1		ND	---	
		氯乙烯(μg/kg)	HJ250615006TR0303-1		ND	---	
		氯苯(μg/kg)	HJ250615006TR0303-1		ND	---	
		1, 2-二氯苯（ μ g/kg）	HJ250615006TR0303-1		ND	---	
		1, 4-二氯苯（ μ g/kg）	HJ250615006TR0303-1		ND	---	
注：当测定结果低于分析方法检出限时，使用标志"ND"。							

表 1.1 土壤检测结果（续）：

采样日期	采样点位	检测项目	样品编号	检测频次	检测结果	标准限值	备注
2025. 06. 21	土壤 S3（0-0. 2m） 34.955509°N 115. 559169°E	乙 苯(μg/kg)	HJ250615006TR0303-1	一次	ND	---	---
		邻-二甲苯( μ g/kg)	HJ250615006TR0303-1		ND	---	
		苯乙烯(μg/kg)	HJ250615006TR0303-1		ND	---	
		甲苯( μ g/kg)	HJ250615006TR0303-1		ND	---	
		间/对-二甲苯(μg/kg)	HJ250615006TR0303-1		ND	---	
		丙酮(μg/kg)	HJ250615006TR0303-1		ND	---	
		硝基苯（mg/kg）	HJ250615006TR0304-1		ND	---	
		苯胺（mg/kg）	HJ250615006TR0304-1		ND	---	
		2-氯酚(mg/kg)	HJ250615006TR0304-1		ND	---	
		苯并[a]蒽(mg/kg)	HJ250615006TR0304-1		ND	---	
		苯并[a]芘(mg/kg)	HJ250615006TR0304-1		ND	---	
		苯并[b]荧蒽(mg/kg)	HJ250615006TR0304-1		ND	---	
		苯并[k]荧蒽(mg/kg)	HJ250615006TR0304-1		ND	---	
		蒎(mg/kg)	HJ250615006TR0304-1		ND	---	
		二苯并[a, h]蒽(mg/kg)	HJ250615006TR0304-1		ND	---	
注：当测定结果低于分析方法检出限时，使用标志"ND"。							

表 1.1 土壤检测结果（续）：

采样日期	采样点位	检测项目	样品编号	检测频次	检测结果	标准限值	备注
2025. 06. 21	土壤 S3（0-0. 2m） 34.955509°N 115. 559169°E	茚并[1, 2, 3-c, d]芘 (mg/kg)	HJ250615006TR0304-1	一次	ND	---	---
		萘（mg/kg）	HJ250615006TR0304-1		ND	---	
		水溶性盐总量（g/kg）	HJ250615006TR0305-1		8.6	---	
注： 1、当测定结果低于分析方法检出限时，使用标志"ND"； 2、本页以下空白。							

表 1.1 土壤检测结果（续）：

采样日期	采样点位	检测项目	样品编号	检测频次	检测结果	标准限值	备注
2025. 06. 21	土壤 S4（0-0. 2m） 34.957427°N 115. 559036°E	汞 (mg/kg)	HJ250615006TR0401-1	一次	0.138	---	---
		砷 (mg/kg)	HJ250615006TR0402-1		7.19	---	
		镉 (mg/kg)	HJ250615006TR0402-1		0.13	---	
		铜 (mg/kg)	HJ250615006TR0402-1		7.8	---	
		铅 (mg/kg)	HJ250615006TR0402-1		10	---	
		镍 (mg/kg)	HJ250615006TR0402-1		13	---	
		pH 值（无量纲）	HJ250615006TR0402-1		8.64	---	
		六价铬 (mg/kg)	HJ250615006TR0402-1		ND	---	
		四氯化碳(μg/kg)	HJ250615006TR0403-1		ND	---	
		氯仿(μg/kg)	HJ250615006TR0403-1		ND	---	
		氯甲烷(μg/kg)	HJ250615006TR0403-1		ND	---	
		1, 1-二氯乙烷（ μ g/kg）	HJ250615006TR0403-1		ND	---	
		1,2-二氯乙烷(μg/kg)	HJ250615006TR0403-1		ND	---	
		苯(μg/kg)	HJ250615006TR0403-1		ND	---	
注：当测定结果低于分析方法检出限时，使用标志"ND"。							

表 1.1 土壤检测结果（续）：

采样日期	采样点位	检测项目	样品编号	检测频次	检测结果	标准限值	备注
2025. 06. 21	土壤 S4（0-0. 2m） 34.957427°N 115. 559036°E	1,1-二氯乙烯(μg/kg)	HJ250615006TR0403-1	一次	ND	---	---
		顺-1, 2-二氯乙烯（ μ g/kg）	HJ250615006TR0403-1		ND	---	
		反-1, 2-二氯乙烯（ μ g/kg）	HJ250615006TR0403-1		ND	---	
		二氯甲烷(μg/kg)	HJ250615006TR0403-1		ND	---	
		1,2-二氯丙烷(μg/kg)	HJ250615006TR0403-1		ND	---	
		1,1,1,2-四氯乙烷(μg/kg)	HJ250615006TR0403-1		ND	---	
		1, 1, 2, 2-四氯乙烷（ μ g/kg）	HJ250615006TR0403-1		ND	---	
		四氯乙烯(μg/kg)	HJ250615006TR0403-1		ND	---	
		1,1,1-三氯乙烷(μg/kg)	HJ250615006TR0403-1		ND	---	
		1,1,2-三氯乙烷(μg/kg)	HJ250615006TR0403-1		ND	---	
		三氯乙烯（ μ g/kg）	HJ250615006TR0403-1		ND	---	
		1, 2, 3-三氯丙烷（ μ g/kg）	HJ250615006TR0403-1		ND	---	
		氯乙烯(μg/kg)	HJ250615006TR0403-1		ND	---	
		氯苯(μg/kg)	HJ250615006TR0403-1		ND	---	
		1, 2-二氯苯（ μ g/kg）	HJ250615006TR0403-1		ND	---	
注：当测定结果低于分析方法检出限时，使用标志"ND"。							

表 1.1 土壤检测结果（续）：

采样日期	采样点位	检测项目	样品编号	检测频次	检测结果	标准限值	备注
2025. 06. 21	土壤 S4（0-0. 2m） 34.957427°N 115. 559036°E	1, 4-二氯苯（ $\mu\text{ g/kg}$ ）	HJ250615006TR0403-1	一次	ND	---	---
		乙 苯(μg/kg)	HJ250615006TR0403-1		ND	---	
		邻-二甲苯（ $\mu\text{ g/kg}$ ）	HJ250615006TR0403-1		ND	---	
		苯乙烯(μg/kg)	HJ250615006TR0403-1		ND	---	
		甲苯（ $\mu\text{ g/kg}$ ）	HJ250615006TR0403-1		ND	---	
		间/对-二甲苯(μg/kg)	HJ250615006TR0403-1		ND	---	
		硝基苯 （mg/kg）	HJ250615006TR0404-1		ND	---	
		苯胺 （mg/kg）	HJ250615006TR0404-1		ND	---	
		2-氯酚(mg/kg)	HJ250615006TR0404-1		ND	---	
		苯并[a]蒽(mg/kg)	HJ250615006TR0404-1		ND	---	
		苯并[a]芘(mg/kg)	HJ250615006TR0404-1		ND	---	
		苯并[b]荧蒽(mg/kg)	HJ250615006TR0404-1		ND	---	
		苯并[k]荧蒽(mg/kg)	HJ250615006TR0404-1		ND	---	
		蒎(mg/kg)	HJ250615006TR0404-1		ND	---	
		二苯并[a, h]蒽(mg/kg)	HJ250615006TR0404-1		ND	---	
注：当测定结果低于分析方法检出限时，使用标志"ND"。							

表 1.1 土壤检测结果（续）：

采样日期	采样点位	检测项目	样品编号	检测频次	检测结果	标准限值	备注
2025. 06. 21	土壤 S4（0-0. 2m） 34.957427°N 115. 559036°E	茚并[1, 2, 3-c, d]芘 (mg/kg)	HJ250615006TR0404-1	一次	ND	---	---
		萘（mg/kg）	HJ250615006TR0404-1		ND	---	
		水溶性盐总量（g/kg）	HJ250615006TR0405-1		10.9	---	
注： 1、当测定结果低于分析方法检出限时，使用标志"ND"; 2、本页以下空白。							

表 1.1 土壤检测结果（续）：

采样日期	采样点位	检测项目	样品编号	检测频次	检测结果	标准限值	备注
2025. 06. 21	土壤 SD1 (0-0.2m) 34.954969°N 115. 55553°E	汞 (mg/kg)	HJ250615006TR1101-1	一次	0.150	---	---
		砷 (mg/kg)	HJ250615006TR1102-1		7.56	---	
		镉 (mg/kg)	HJ250615006TR1102-1		ND	---	
		铜 (mg/kg)	HJ250615006TR1102-1		9.9	---	
		铅 (mg/kg)	HJ250615006TR1102-1		13	---	
		镍 (mg/kg)	HJ250615006TR1102-1		14	---	
		pH 值（无量纲）	HJ250615006TR1102-1		8.79	---	
		六价铬 (mg/kg)	HJ250615006TR1102-1		ND	---	
		四氯化碳(μg/kg)	HJ250615006TR1103-1		ND	---	
		氯仿(μg/kg)	HJ250615006TR1103-1		ND	---	
		氯甲烷(μg/kg)	HJ250615006TR1103-1		ND	---	
		1, 1-二氯乙烷( μ g/kg)	HJ250615006TR1103-1		ND	---	
		1,2-二氯乙烷(μg/kg)	HJ250615006TR1103-1		ND	---	
		苯(μg/kg)	HJ250615006TR1103-1		ND	---	
注：当测定结果低于分析方法检出限时，使用标志"ND"。							

表 1.1 土壤检测结果（续）：

采样日期	采样点位	检测项目	样品编号	检测频次	检测结果	标准限值	备注
2025. 06. 21	土壤 SD1 (0-0.2m) 34.954969°N 115. 55553°E	1,1-二氯乙烯(μg/kg)	HJ250615006TR1103-1	一次	ND	---	---
		顺-1, 2-二氯乙烯 ( μ g/kg)	HJ250615006TR1103-1		ND	---	
		反-1, 2-二氯乙烯 ( μ g/kg)	HJ250615006TR1103-1		ND	---	
		二氯甲烷(μg/kg)	HJ250615006TR1103-1		ND	---	
		1,2-二氯丙烷(μg/kg)	HJ250615006TR1103-1		ND	---	
		1,1,1,2-四氯乙烷(μg/kg)	HJ250615006TR1103-1		ND	---	
		1, 1, 2, 2-四氯乙烷 ( μ g/kg)	HJ250615006TR1103-1		ND	---	
		四氯乙烯(μg/kg)	HJ250615006TR1103-1		ND	---	
		1,1,1-三氯乙烷(μg/kg)	HJ250615006TR1103-1		ND	---	
		1,1,2-三氯乙烷(μg/kg)	HJ250615006TR1103-1		ND	---	
		三氯乙烯 ( μ g/kg)	HJ250615006TR1103-1		ND	---	
		1, 2, 3-三氯丙烷 ( μ g/kg)	HJ250615006TR1103-1		ND	---	
		氯乙烯(μg/kg)	HJ250615006TR1103-1		ND	---	
		氯苯(μg/kg)	HJ250615006TR1103-1		ND	---	
		1, 2-二氯苯 ( μ g/kg)	HJ250615006TR1103-1		ND	---	
注：当测定结果低于分析方法检出限时，使用标志"ND"。							

表 1.1 土壤检测结果（续）：

采样日期	采样点位	检测项目	样品编号	检测频次	检测结果	标准限值	备注
2025. 06. 21	土壤 SD1 (0-0.2m) 34.954969°N 115. 55553°E	1, 4-二氯苯 ( μ g/kg)	HJ250615006TR1103-1	一次	ND	---	---
		乙 苯(μg/kg)	HJ250615006TR1103-1		ND	---	
		邻-二甲苯 ( μ g/kg)	HJ250615006TR1103-1		ND	---	
		苯 乙烯(μg/kg)	HJ250615006TR1103-1		ND	---	
		甲 苯 ( μ g/kg)	HJ250615006TR1103-1		ND	---	
		间/对-二甲苯(μg/kg)	HJ250615006TR1103-1		ND	---	
		丙酮(μg/kg)	HJ250615006TR1103-1		ND	---	
		二硫化碳(μg/kg)	HJ250615006TR1103-1		ND	---	
		硝基苯 ( mg/kg)	HJ250615006TR1104-1		ND	---	
		苯 胺 ( mg/kg)	HJ250615006TR1104-1		ND	---	
		2-氯酚 (mg/kg)	HJ250615006TR1104-1		ND	---	
		苯并[a]蒽 (mg/kg)	HJ250615006TR1104-1		ND	---	
		苯并[a]芘 (mg/kg)	HJ250615006TR1104-1		ND	---	
		苯并[b]荧蒽(mg/kg)	HJ250615006TR1104-1		ND	---	
		苯并[k]荧蒽(mg/kg)	HJ250615006TR1104-1		ND	---	
		蒎(mg/kg)	HJ250615006TR1104-1		ND	---	
注：当测定结果低于分析方法检出限时，使用标志"ND"。							

表 1.1 土壤检测结果（续）：

采样日期	采样点位	检测项目	样品编号	检测频次	检测结果	标准限值	备注
2025. 06. 21	土壤 SD1 (0-0.2m) 34.954969°N 115. 55553°E	二苯并[a, h] 蒽 (mg/kg)	HJ250615006TR1104-1	一次	ND	---	---
		茚并[1, 2, 3-c, d] 芘 (mg/kg)	HJ250615006TR1104-1		ND	---	
		萘 (mg/kg)	HJ250615006TR1104-1		ND	---	
		水溶性盐总量 (g/kg)	HJ250615006TR1105-1		3.6	---	
		石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) (mg/kg)	HJ250615006TR1106-1		ND	---	
注： 1、当测定结果低于分析方法检出限时，使用标志"ND"; 2、本页以下空白。							

## 二、分析方法:

表 2.1 土壤分析方法

分析项目	分析方法	分析依据	检出限
汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	HJ 680-2013	0.002 mg/kg
砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	HJ 680-2013	0.01 mg/kg
铅	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法	HJ 803-2016	2.0 mg/kg
镉	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法	HJ 803-2016	0.09 mg/kg
铜	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法	HJ 803-2016	0.6 mg/kg
镍	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法	HJ 803-2016	1.0 mg/kg
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	0.5 mg/kg
苯并[a]芘	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	0.1mg/kg
茚并[1,2,3-c,d]芘	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	0.1 mg/kg
苯并[a]蒽	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	0.1 mg/kg
苯并[b]荧蒽	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	0.2mg/kg
苯并[k]荧蒽	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	0.1mg/kg
二苯并[a,h]蒽	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	0.1 mg/kg
蒽	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	0.1 mg/kg
萘	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	0.09 mg/kg
2-氯酚	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	0.06mg/kg
硝基苯	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	0.09 mg/kg

表 2.1 土壤分析方法（续）

分析项目	分析方法	分析依据	检出限
苯胺	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	0.1 mg/kg
氯甲烷	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	1.0µg/kg
二氯甲烷	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	1.5µg/kg
氯仿	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	1.1µg/kg
四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3µg/kg
1,1-二氯乙烷	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	1.2µg/kg
1,2-二氯乙烷	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	1.3µg/kg
1,1,1-三氯乙烷	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	1.3µg/kg
1,1,2-三氯乙烷	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	1.2µg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	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	1.2µg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	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	1.2µg/kg
1,2-二氯丙烷	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	1.1µg/kg
氯乙烯	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	1.0µg/kg
1,1-二氯乙烯	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	1.0µg/kg
反-1,2-二氯乙烯	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	1.4µg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	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	1.3µg/kg
1,2,3-三氯丙烷	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	1.2µg/kg
三氯乙烯	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	1.2µg/kg

表 2.1 土壤分析方法（续）

分析项目	分析方法	分析依据	检出限
四氯乙烯	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	1.4μg/kg
苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.9μg/kg
甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg
乙苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
邻-二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
间/对-二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
苯乙烯	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	1.1μg/kg
氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
1,2-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5μg/kg
1,4-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5μg/kg
丙酮	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	1.3μg/kg
二硫化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0μg/kg
石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）	土壤和沉积物 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）的测定 气相色谱法	HJ 1021-2019	6mg/kg
pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法	HJ 962-2018	---
水溶性盐总量	土壤检测 第 16 部分：土壤水溶性盐总量的测定	NY/T1121.16-2006	---

### 三、检测分析仪器

表 3.1 检测分析仪器

仪器名称	仪器型号	仪器编号
原子荧光光度计	BAF-2000	BT-SYYQ-002
火焰原子吸收分光光度计	SP-3520AA	BT-SYYQ-004

表 3.1 检测分析仪器（续）

仪器名称	仪器型号	仪器编号
气相色谱质谱联用仪	G7081B	BT-SYYQ-286
吹扫捕集进样器	HSP-64A	BT-SYYQ-147
电感耦合等离子体发射质谱仪	安捷伦 7800	BT-SYYQ-244
全自动快速溶剂萃取仪	BASE-26	BT-SYYQ-126
氮吹仪	N-20	BT-SYYQ-071
酸度计	PHS-3C	BT-SYYQ-049
电子天平	BSM220.4	BT-SYYQ-014
气相色谱仪	GC-2014C	BT-SYYQ-007

-----报告结束-----

# 检测报告说明

- 三、报告封面需加盖CMA专用章，报告封面和骑缝处需加盖山东贝塔环境检测技术有限公司检测专用章，未盖章者无效。
- 二、报告无编制人、批准人、审核人签字无效。报告涂改、增减无效。
- 三、未经本检测机构书面批准，不得复制本检测报告。
- 四、对检测报告有异议，请于收到本报告之日起十日内与本单位联系。逾期不提出，视为认可检测报告。
- 五、检测报告只对所检样品检验项目的检测结果负责。由委托单位自行采集的样品，本检测机构仅对送检样品检测数据负责，不对样品来源负责。
- 六、未经本检测机构书面批准，本检测报告及机构名称，不得用于产品标签、广告、评优及商品宣传。

检测单位：山东贝塔环境检测技术有限公司

通讯地址：济宁市高新区八里营村西路北

联系电话：0537-7971366

传 真：0537-2889286

邮政编码：272000