

山东鲁西药业有限公司
土壤及地下水自行监测方案

编制单位： 山东鲁环检测科技有限公司

日 期： 二〇二二年七月

目 录

1 在产企业概况.....	1
1.1 企业基本信息.....	1
1.2 企业地理位置及平面布置.....	1
1.2.1 地理位置.....	1
1.2.2 平面布置.....	1
1.3 企业现有项目组成情况.....	2
1.4 主要原辅材料及储存方式.....	2
1.5 企业生产工艺及产污环节.....	3
1.6 企业所在地水文地质情况.....	13
1.7 人员访谈.....	22
2 布点方案.....	24
2.1 土壤及地下水布点原则.....	24
2.2 土壤及地下水采样点布设.....	24
2.3 采样深度.....	32
2.4 监测内容.....	32
2.5 监测频次.....	33
3 样品采集、保存、流转.....	34
3.1 样品采集.....	34
3.2 样品保存.....	38
3.3 样品流转.....	39
4 质量保证及质量控制.....	40
4.1 现场采样的质量控制.....	40
4.2 样品保存的质量控制.....	41
4.3 样品流转的质量控制.....	41

1 在产企业概况

1.1 企业名称、地址、坐标等基本信息

山东鲁西药业有限公司位于山东鄄城县工业园区，厂址北临建设路，南临上海路，东临临商路，西临伏羲路（中心坐标：经度：115.5449；纬度：35.5556），占地面积88803平方米。主要生产固体制剂、聚维酮碘洗剂、盐酸黄酮哌酯、硫酸多粘菌素 B。企业基本信息详见表 1.1-1。

表1.1-1 企业基本信息

企业名称	山东鲁西药业有限公司			
法定代表人	岳红波			
地址	山东鄄城县工业园区，厂址北临建设路，南临上海路，东临临商路，西临伏羲路			
行业类型	C26 化学原料和化学制品制造业			
排污许可证编号	913717007286218037001P			
企业规模	12 亿粒/年固体制剂、12 万瓶/年聚维酮碘洗剂、2 吨/年盐酸黄酮哌酯、1 吨/年硫酸多粘菌素 B			
所属工业园区或聚集地	山东鄄城县工业园			
地块面积	88803m ²	中心坐标	经度	115.5449
			纬度	35.5556
联系人	杜文忠	联系电话	15192475838	
成立时间	1991年6月27日			

1.2 企业用地历史

根据天地图历史影像资料，该地块企业始建于1991年，1991年之前为荒地状态。地块利用历史见表1.2-1和图1.2-1。

表1.2-1 地块利用历史

序号	起始时间	结束时间	用途	行业类别	备注
1	1991	至今	山东鲁西药业有限公司	制药行业	/
2	不详	1991	荒地	/	/



2007年12月历史影像



2012年7月历史影像



2013年11月历史影像



2016年4月历史影像



图1.2-1地块利用历史

2 地勘资料

2.1 地理位置

鄄城县位于山东省西南部，东经 $115^{\circ} 19' \sim 115^{\circ} 43'$ ，北纬约 $35^{\circ} 22' \sim 35^{\circ} 43'$ ，南邻牡丹之乡菏泽，东接武术之乡郓城，西、北两面跨黄河与中原油田和河南省濮阳市毗邻。鄄城县城区位于县境中部略偏西北，地理坐标为北纬 $35^{\circ} 33' 8.54''$ ，东经 $115^{\circ} 33' 29.02''$ ，北距首都北京510km，东北距省城济南184km，南距行署驻地菏泽36km。全县南北长37km，东西宽32km，总面积 1032km^2 ，占全市总面积的8%。鄄城县总人口79万人，耕地97万亩。

本项目厂址位于鄄城工业园区，交通较为便利；具体地理位置在东经 $115^{\circ} 33' 8.50''$ ，北纬 $35^{\circ} 33' 21.00''$ 附近。

本项目厂区具体地理位置见图2.1-1。



2.1-1 地理位置

2.2 气象、水文

2.2.1 气候气象

气候：鄆城地区地处中纬度，位于太行山与泰沂山之间南北走向的狭道上，属温带季风型大陆性气候。主要特点是夏热冬冷，四季分明。春季少雨，南北风频繁交替，气温回升较快；夏季高温湿润，常刮东南风，降雨集中；秋季雨量逐渐减少，风向由南转北，降温迅速；冬季雨雪稀少，多刮北风，气候干冷。全年光照充足，热量丰富，雨热同季，适宜多种农作物的生长，但是降水分配极为不均，再加常受北方大陆气团的影响，不少年份出现灾害性天气。

光照：多年平均日照时数为2475.4h。

日照百分率：全区各县日照百分率（实际日照时数占可照时数的百分比）累年平均为56%，境内分布和年内变化与日照时数差别较小。太阳辐射量年平均辐射总量；全县太阳辐射总量累年平均为123.0kcal/cm²，全县光合有效辐射量为60.3kcal/cm²。

气温：年平均气温13.5℃左右，最高气温41.5℃，最低气温-20.3℃。

降水：年平均降水量为590mm，年最大降水量942.3mm，年最小降水量325.4mm，年际变化较大。各季度多年平均降水量春季94.56mm，夏季337.1mm，秋季139.3mm，冬季19.1mm。

风：鄆城县为季风区域大陆性气候。冬季盛行偏北风，12月份达全盛期，受其影响，冬季寒冷干燥，雨雪稀少。夏季盛行偏南风，7月份达到全盛期受其影响，夏季潮湿炎热多雨。近三年年主导风向N风（风频13.22%），次主导风向SSE（风频6.89%）。全年平均风速3.1m/s；最大风速23.3m/s，静风频率21.48%。冬季平均风速3.5m/s，夏季平均风速2.6m/s。

湿度：多年平均相对湿度为70%，春、夏、秋、冬各季相对湿度每日最高值出现在3~8时，最低值出现在14~16时，但一日中最高（低）点出现时间又因季节不同而异。月平均相对湿度以8月份最大，平均为83%，以2~4月最小，平均为58%。

霜期：多年平均初霜日为10月24日，年平均终霜日为4月9日。初霜最早为10月13日，出现在1989年，终霜最晚为4月20日，出现在1996年。平均无霜期201d。

2.2.2 水文

鄆城现有苏泗庄、旧城两座引黄闸作为客水水源，年可引水量1.627亿m³。

鄆城县有自然河流3条（黄河、箕山河、临濮沙河），人工河流6条（金堤西河、华营河、三分干河、徐河、鄆郟河、五支沟）。除黄河外，均属于淮河流域洙赵新河水系。鄆城县历年平均降水589.2mm，产生水量6.26亿m³，多年平均径流深80mm，径流量0.53亿m³，但由于降水时

空分布不均，大部分地表径流产生于汛期，又无拦蓄工程，仅利用0.036亿m³。

据现场调查，三干渠为农灌排涝渠，目前渠水主要由雨水及周围企业产生的生产废水构成。其中三干渠开挖于1978年，西起源于董口，向东流经约20km入箕山河，河宽2~3m。

四干渠西起源于李堂，向东流经约14km入箕山河。

箕山河位于鄆城县中部，为1925年黄河在临濮李升屯决口形成，属季节性河流，时涸时盈。主要水体功能是排洪、排涝、引水和灌溉。自临濮乡辛庄起，流经临濮、西双庙、富春、郑营、凤凰、箕山、陈良、宋楼7乡，注入鄆郚河，境内长44.2km。1972年至1979年上游河道基本淤平，现在所称箕山河西起鄆荷公路东至鄆郚河，长31.8km。

鄆郚河系1971年人工开挖的边界河，为洙赵新河支流。鄆郚河自左营乡孙沙窝泄水闸起，流经左营、陈良、宋楼3乡，从胡庄入郚城县境，全长38km，境内长10km。该河在鄆城境内主要支流为箕山河。

洙赵新河主要水体功能是排洪、排涝、引水和灌溉，发源于东明县菜园集乡穆庄村西，东流经东明、菏泽、郚城、巨野、嘉祥、济宁六县市，于侯楼东南入南四湖，全长140.7km，境内长16.2km，流域面积156km²。该河在鄆城县境内的主要支流为鄆郚河。

本项目厂址位于鄆城工业园区，项目污水全部收集后在厂内处理达标后进入鄆城县污水处理厂，经处理后达标排放后排入四干渠，沿四干渠向东8km后在郝堂西汇入箕山河，再沿箕山河向东北22km汇入鄆郚河，经38km向东南汇入洙赵新河，然后经约70km汇入南四湖。

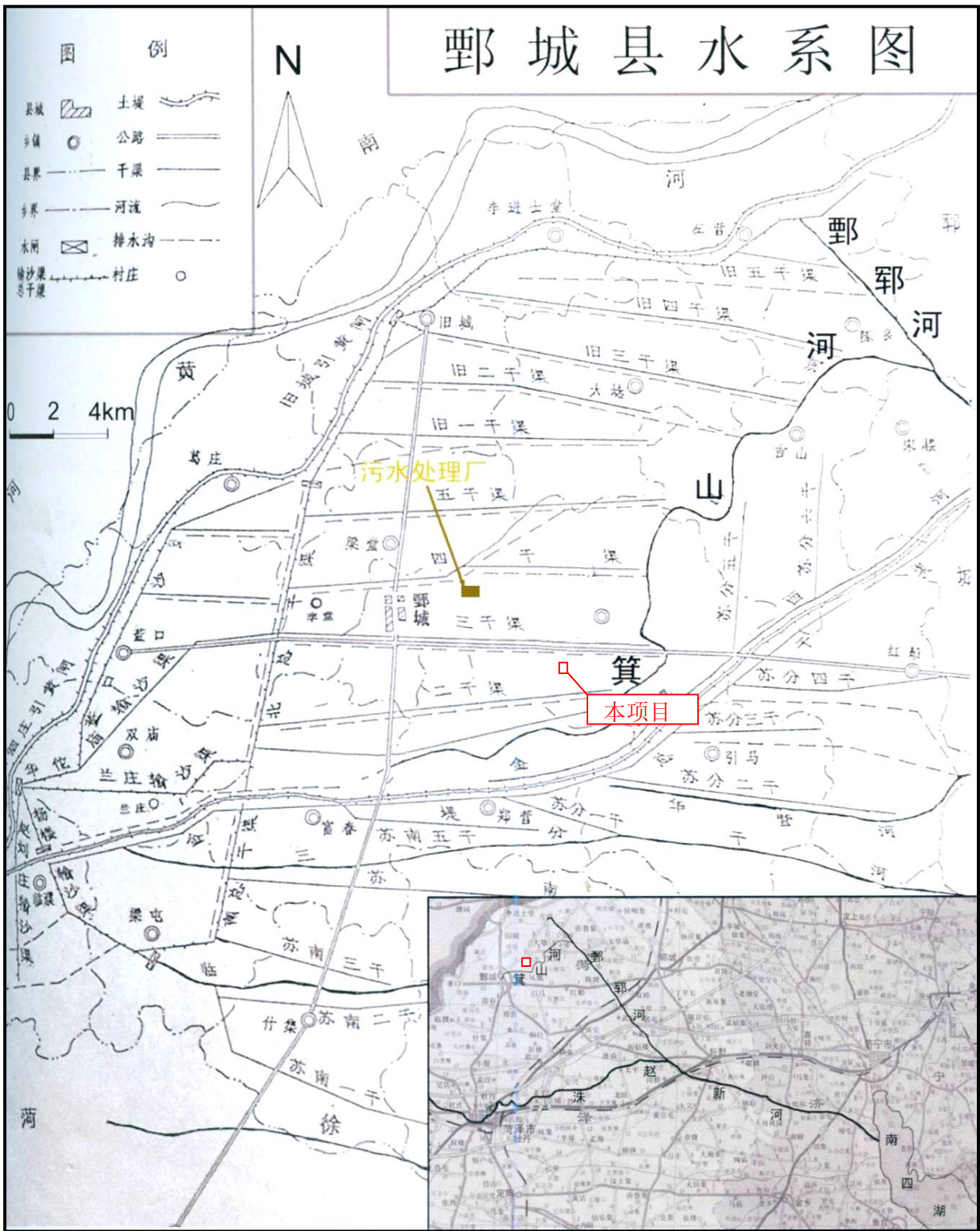


图2.2-1 鄆城县及周边水系图

2.3地形地貌

根据钻孔揭露，该区域底层由老到新有奥陶系、石炭二叠系、古近系、新近系、第四系。区内中新世地壳厚度为50~100m，钻孔揭露的岩石性状为棕黄、灰绿、棕红、浅紫色砂质粘土，砂质粘土夹砂岩，局部夹黄棕、灰白色粘土岩。砂质粘土致密较硬，厚度一般24m，最厚处可

达9m，底部为卵石及残积层，与下伏古生界低层成不整合接触。

菏泽市构造均被第四系覆盖。其大地构造单元属中朝准地台（I）的鲁西断隆（II）和华北断坳（II）。菏泽市大面积在聊考断裂以东，被大型断裂分割为相间排列的凸起和凹陷。新近纪时，区内断块表现为下降，并接受了大量的沉积，因此区内断裂皆为隐伏断裂。主要断裂有聊考断裂、曹县断裂、郓城断裂、菏泽断裂，均属第四纪活动断裂。鄆城规划区附近主要是郓城断裂，在规划区东西向穿过。该断裂长度约120km，断层性质为正断层，中生代晚期及古近纪强烈活动，第四纪早期继续活动，晚更新世晚期以来，该断裂没有明显活动，属第四纪活动断裂，但无活动性记录。

项目建设厂址地貌为缓平坡地，地势平，坡降缓，适宜工程建设。

2.4 区域水文地质条件

2.4.1 地层结构

本项目位于鄆城工业园区内，属于同一地质板块，土层分布情况相似，故引用《鄆城县宜达化工科技有限公司年加工500万张裘皮和年精制500吨色粉项目》的勘探资料。地层信息如下：

钻孔柱状图

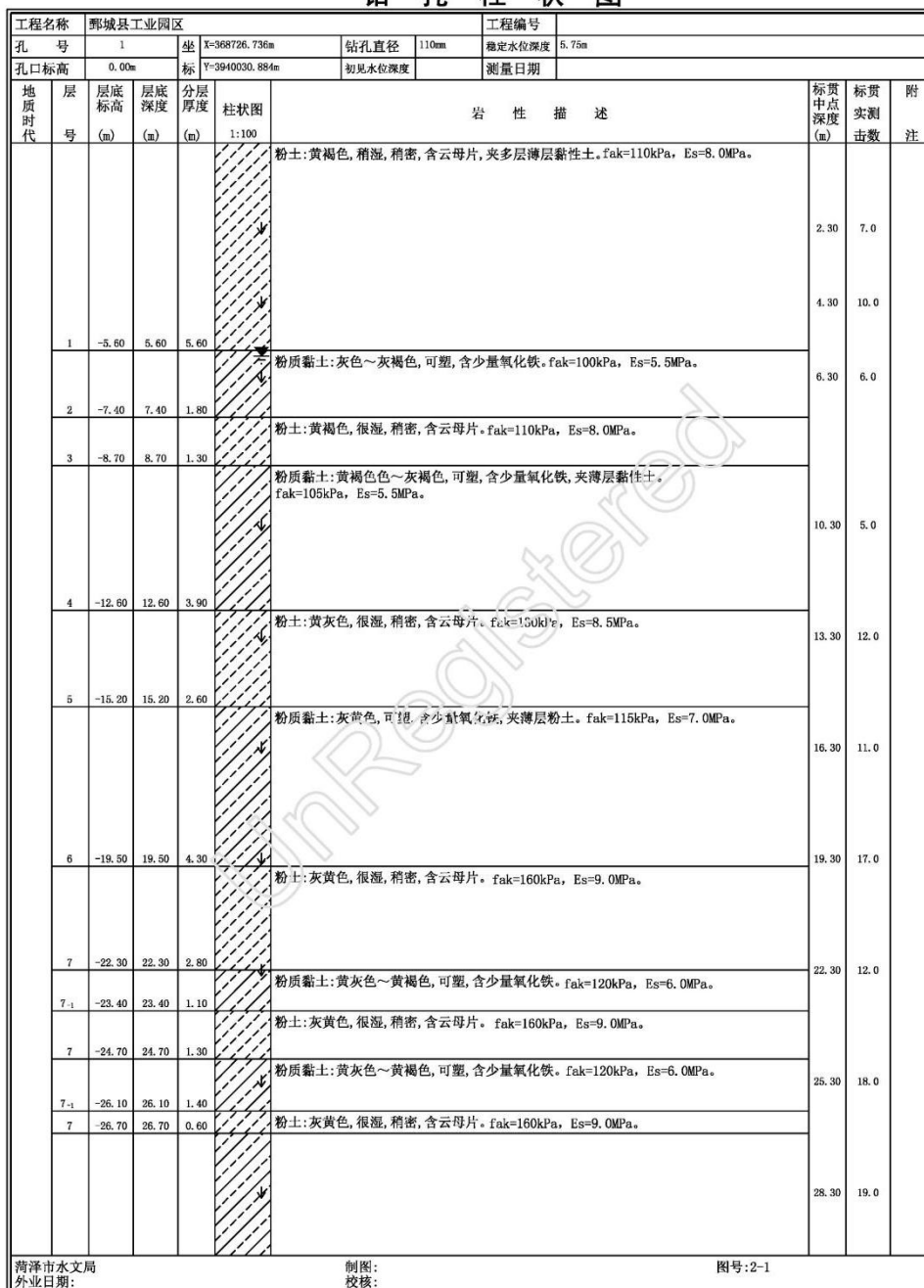


图2.4-1 综合地质柱状图

2.4.2 项目所处区域水文地质条件及水层分布情况

区内地下水赋存和运移于第四系松散堆积物的孔隙中。根据含水层的有关特征, 按其 在 500m 以上深度内垂向上的变化及所处位置, 分三种基本类型, 即: 浅层潜水~微承压水, 中深 层承压水和深层承压水; 根据矿化度及主要化学成份在垂向上的变化及分布, 以矿化度 2g/L 为 临界值, 大于此值即为咸水, 可划分为: 浅层淡水、中深层咸水和深层淡水。由咸淡水在垂向 上分布与地下水类型相结合, 依赋存条件、水质结构, 分为三个含水岩组。

(1) 上层淡水

项目区近60m深度内基本上都是属于古河道带的第四系孔隙水含水岩组，砂层较厚，一般为10~20m，岩性颗粒较粗，单井出水量大，为40~60m³/h，含水层主要有：

粉土：褐黄、黄褐、灰黄、浅灰、灰褐等色，稍湿~湿，稍密，局部岩性相变为粉砂，场地内普遍分布。该层层厚8.70~11.30m，层底9.40~11.80m，层底高程40.70~38.95m。

细砂：浅灰、灰黄、浅黄等色，中密~密实，密实为主，饱和。该层岩性以细砂为主，局部为粉砂或中砂，场地内普遍分布。该层层厚一般大于10m。

浅层地下水酸碱度在6.4~7.3之间，矿化度多在1.0~2.0g/L，局部大于3.0g/L，水位埋深多在2~7m。

浅层地下水参与三水转化，以垂向运动为主，埋藏浅，水质良好，易采易补，再生能力强，是城乡居民的主要供水水源。该含水岩组地下水的主要补给来源为大气降水入渗补给、地表水渗漏补给、农田灌溉回渗补给等，自西向东缓慢径流。目前人工开采是其主要的排泄方式。

（2）中层咸水

该含水岩组在区内广泛分布，其含水层顶板埋深60~80m，底板埋深200m左右。含水层岩性为中细砂，厚度不详。根据《菏泽地区农田供水水文地质勘察报告》资料，试验段53~141m，含水层岩性为细砂，涌水量一般小于240 m³/d，矿化度大于2.5g/L，属氯化物硫酸盐型水，为一咸水层，不具供水意义。涌水量17.58m³/h，水温20° C，矿化度2.43g/L，水化学类型为氯化物硫酸钠型水。多孔抽水试验结果表明，该含水层与上下淡水含水层间无水力联系。目前该层水由于水质较差，没有开采利用。

（3）深层淡水

区内深层淡水的埋藏深度在200m以下，含水层岩性一般为中砂、中细砂、细砂、粉砂等，局部地段夹粗砂含水层，单层厚度3~20m，砂层一般4~6层，砂层累计厚度40~60m，单井出水量60~80m³/h，矿化度0.70~1.50g/L。

该层地下水的补给来源主要为来自西部的地下径流补给，自西向东缓慢径流。排泄方式主要为径流和人工开采排泄。

该层地下水具有较强的承压性，是目前城市供水的主要开采层。

（4）隔水层

隔水层大多与含水层相间分布，分布广泛，厚度稳定，以粘土、砂质粘土为主，自上而下固结程度渐增，隔水性能良好，特别是第四系下部及上第三系下段，多为厚层且具备软硬塑

性的粘土及砂质粘土，具有很强的隔水性。

2.4.3 地下水补给、径流、排泄条件

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、径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

区域内河流主要为洙水河和万福河，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的下降。在定陶县城西北的邓集地带，是地区典型农业高产区，井灌程度很高。由于过量开采

地下水，已形成明显的下降漏斗，其漏斗中心地下水位下降达3m左右，但丰水期有所恢复，这说明了人工开采是浅层地下水排泄的主要排泄途径之二。

(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。

深层地下水由西北向东南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。

2.4.4 浅层孔隙水水位动态

(1) 浅层地下水水位动态

浅层地下水水位动态变化主要受大气降水、灌溉水回渗、河流侧渗及蒸发、人工开采等因素的影响。不同地段起主要作用的影响因素有所不同，所表现的动态规律也不同。根据地下水动态的主要影响因素和水位曲线特征，区域浅层地下水大致可以分为入渗—蒸发型和入渗—开采型。

入渗—蒸发型：主要分布在定陶县附近，其水位动态变化主要受降水和蒸发的影响。大气降水补给水位上升，其补给量为蒸发所消耗。每次降水补给后，都有明显的水位上升。1—6月降水量偏小，水位随降水量稍有起伏；7—9月，降水集中，水位上升幅度也大，且出现全年最高水位值；之后，在蒸发作用下，水位又呈缓慢下降状态。

入渗—开采型：主要分布在本区的菏泽市市区附近，影响其水位变化的主要因素是大气降水和人工开采，灌溉季节水位迅速下降是其水位变化的显著特点。年初至4月底，地下水水位下降缓慢；进入农田灌溉季节后，通常集中在4—7月及10—11月，由于地下水开采量增大，水位迅速下降，并出现全年最低水位；7—9月，接受大气降水补给后，水位迅速回升。因此，地下水水位变化极不规律，在年内谷峰交替出现，且变幅较大。

(2) 中深层地下水含水岩组水位动态

中层咸水具有承压性，接受西部境外地下水的顺层补给，以水平径流的形态自西北向东南

流。该层地下水动态属下降型，按运动条件划分为径流型。一般年初水位高于年末水位，其间虽有起伏，但变化不大，总体呈下降趋势。

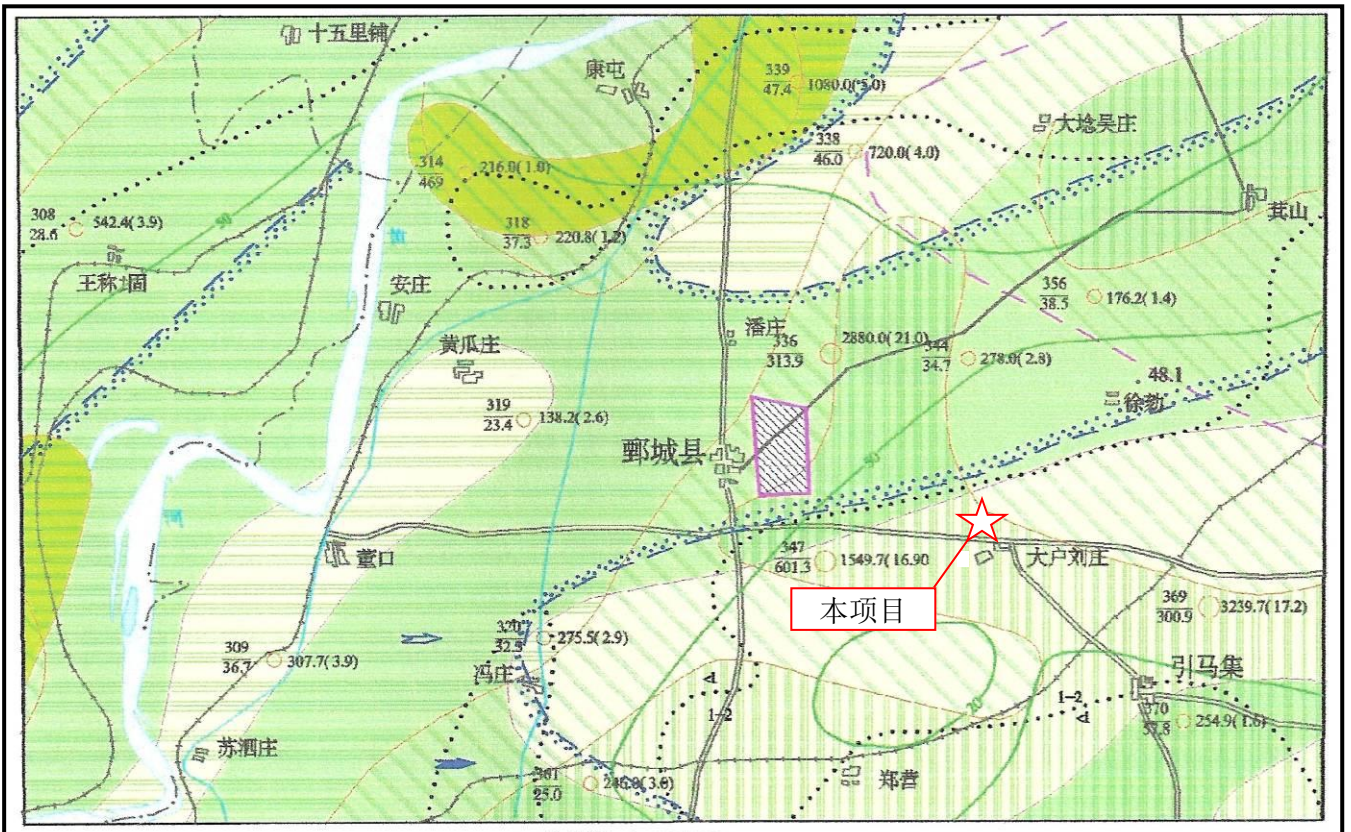
（3）深层孔隙地下水含水岩组水位动态

深层承压水主要来自于西部境外地下水的顺层补给，以水平径流的形态自西北向东南排泄处境。承压水头与降水无明显的联系，水位的升降幅度取决于上游补给量的大小及境内的深层水开采的强弱。

根据开采量的大小又可以分为开采型和径流型。开采型主要分布于菏泽市区附近，该层地下水已成为城区生活用水的主要取水层，长期开采已使城区及周围地区形成了地下水开采降落漏斗。年内水位动态表现为下降，降幅3—4m。径流型水位动态也表现为下降状态，年初水位高于年末水位，其特点为年变幅较小一般在1.5—2.0之间。

深层地下水的多年水位动态为递降型，水位始终处于下降状态。

鄄城县区域水文地质情况见图2.4-2。



比例尺 1:200000

图 例

一、松散岩类孔隙水 富水性 埋藏条件

- 1、浅层淡水(潜水、微承压水)
- 单井涌水量 1000-3000m³/d
 - 单井涌水量 500-1000m³/d
 - 单井涌水量 <500m³/d
- 2、浅层淡水与深层淡水[中层为咸水]
- 深层淡水顶界面埋深(米)
- [浅层宽条, 深层窄条]
- | <100 | 100-200 | >200 | |
|---|---|---|---|
| | | | 浅深 500-1000 1000-3000 米 ³ /d |
| | | | 浅深 500-1000 500-1000 米 ³ /d |
| | | | 浅深 <500 500-1000 米 ³ /d |
| | | | 浅深 <500 <500 米 ³ /d |

二、控制性水点

编号	涌水量 (米 ³ /日)	降深 (米)
319	23.4	138.2(2.6)
347	601.3	1549.7(16.9)

第四系浅孔 }
第四系深孔 }

三、水质

1-2 矿化度界线及矿化度值(克/升)

四、各类界线及其它

- 浅层淡水富水性界线
- 深层淡水富水性界线
- 松散岩类浅层底界面界线
- 古河道主流带
- 深层地下水流向
- 浅层地下水流向
- 鄄城规划区范围

图2.4-2 鄄城县区域水文地质图

2.5地下水

区域地下水主要来源于自然降水补给,黄河侧渗,灌溉回归。地下60m以内的浅层淡水总

储量为18.33亿 m^3 。多年平均地下综合补给量为2.33亿 m^3 ，净补给量为1.19亿 m^3 。浅层淡水宜井面积为886.9 km^2 ，占全县土地面积的85.9%，浅层淡水矿化度在0.336至4.183g/L之间。

化工集中区地下水中第四系松散土层中的潜水稳定水位埋深最大值为3.10m，最小值为3.0m。地下水流向基本与地势一致。目前区内村庄的饮用水及灌溉用水取自浅层地下水。

2.6 社会环境概况

鄄城县隶属“牡丹之乡”——菏泽市，地处鲁西南平原，黄河之滨，人口77万人，辖10镇6乡，有鄄城镇、红船镇、闫什镇、什集镇、旧城镇、吉山镇、董口镇、临卜镇彭楼珍、李进士堂镇、引马乡、凤凰乡、大埝乡、富春乡、郑营乡、左营乡。

目前，鄄城规划区行政范围内有14个村庄，现状居住人口11188人；2所学校，8850人。规划在规划区建成后，村庄全部搬迁至规划区西部规划形成的居住社区，安置从业人员和村庄改造回迁村民，规划居住人口4万人。

2009年全县实现生产总值73.26亿元，比上年增长14%，其中一、二、三产业分别增长2.1%、24%和15%。完成规模以上固定资产投资31.87亿元，增长23%。完成地方财政收入32015万元，增长27.54%，主体税种收入占财政收入的比重达到50.8%，位居全市第一。金融机构存款余额62亿元、贷款余额32亿元，分别比上年初增加10.6亿元、7.8亿元。农民人均纯收入4894元，增长9.8%。

第一、二、三产业比调整为26.6：46.5：26.9，二三产业比重提高4.2个百分点。农业生产能力不断提升。新增规模以上农副产品加工企业16家，发展到82家。工业经济快速发展。新增规模以上工业企业39家，总数达到173家，实现工业增加值29.52亿元、主营业务收入118亿元、利税12.2亿元，分别增长21.76%、43.3%、29.6%；入库税金过百万元的企业达到21家；完成外贸进出口10573万美元，同比增长16.3%。新增规模以上批发零售企业9家，发展到52家，社会消费品零售总额达到39亿元，增长18%。2009年孙膑旅游城被评为国家3A级景区，孙膑故里、刘邓大军渡黄河旧址纳入国家十二条黄河文化旅游线路。

3 企业生产及污染防治情况

3.1 企业生产概况

山东鲁西药业有限公司始建于1991年6月27日，原名山东鲁西制药厂，是山东省食品药品监督管理局为支援鲁西南经济发展而建立的国有制药企业，建设了制剂车间、化学药车间等，主要生产、销售制剂和原料药，包括12亿粒/年固体制剂、12万瓶/年聚维酮碘洗剂、2吨/年盐酸黄酮哌酯、1吨/年硫酸多粘菌素B。由于经营管理不善等多种原因，山东鲁西制药厂于2012年3月破产重组，经鄄城县政府招商引资，由河南百川医药集团公司整体收购，更名为山东鲁西药业有限公司。

3.2 企业总平面布置图

厂区正门设置在南面，沿中心路将厂区分分为东西两部分。厂区西部由北向南依次为餐厅、成品库、制剂车间、行政办公楼，厂区东部由北向南依次为事故水池、危废暂存室、污水处理站、生物工程车间、实验车间、设备维修车间、锅炉房、化学药仓库、化学药车间和洗剂车间。厂区平面布置见图3.2-1。

山东鲁西药业有限公司平面布局图



图3.2-1 厂区平面布置图

3.3各重点场所、重点设施设备情况

3.3.1重点场所

山东鲁西药业有限公司重点场所包括洗剂车间1、生物生物工程车间、化学药车间、固体制剂车间（片剂，胶囊）、仓库、危险废物暂存间、污水处理站等，工程构筑情况见下表。

表3.3-1工程构筑情况一览表

序号	类别	项目名称	建设内容		
1	主体工程	洗剂车间1	2层，1条洗剂生产线，年产聚维酮碘溶液12万瓶		
		生物生物工程车间	2层，种子罐2个，发酵罐4个，提炼生产线1条，年产硫酸多粘菌素B1吨		
		化学药车间	1层，通过酰化反应、酯化反应、精制，年产盐酸黄酮哌酯2吨，用于制剂		
		固体制剂车间（片剂，胶囊）	1层，片剂、胶囊生产线各1条，年产片剂9.1亿片，胶囊2.9亿粒		
		仓库	3座，均为1层		
2	辅助工程	综合办公区	主要建设综合楼、为4层建筑，其中综合楼用于办公，销售中心，各职能部门，三楼为实验室，主要用于药物的检验。		
		实验车间	1层建筑，用于新品种的研发的实验，包括中药提取新方法的实验、制剂新品种的放大实验		
3	公用工程	包括机修车间、冷冻机泵房、给排水设施、变电室等			
4	环保工程	废气治理措施	1、发酵废气经旋风分离器进行处理，分别经5根高15m的排气筒排放 2、喷干废气经内置布袋除尘装置处理，经高15m的排气筒排放； 3、化学药车间废气酰化反应废气经二级碱液喷淋后无组织排放，不凝气经水环真空泵抽出后无组织排放，干燥采用双锥干燥机，内置二级冷凝装置，废气在双锥干燥剂排气口无组织排放。 4、固体制剂车间产生的包衣、粉碎和干燥废气经布袋除尘后经高2m的排气筒排放； 5、污水处理站废气、车间无组织废气、装置区废气和罐区废气无组织排放。		
5					
6					
7				危废暂存	一座
8				污水处理站	一座，采用物化+生化处理工艺，处理规模300m ³ /d

3.3.2 重点设施设备

主要生产设备及配套设施如下表所示。

表3.3-2（1）主要生产设备一览表

序号	设备名称	设备规格	材料	数量
1	旋转式压片机	ZP33B	不锈钢	1

2	旋转式压片机	ZTYJS55	不锈钢	1
3	旋转式压片机	ZT-35D	不锈钢	1
4	V型混合机	HW-V	不锈钢	1
5	快速整粒机	LK2-180	不锈钢	1
6	漩涡振荡筛	2S-515	不锈钢	1
7	柜式除尘器	GZ-14	碳钢	2
8	循环烘箱	CT-2	不锈钢	2
9	高效混合制粒机	GHL-150	不锈钢	1
10	摇摆颗粒剂	<u>YK-160</u>	不锈钢	1
11	可倾式夹层锅	JT6TC	不锈钢	1
12	电子称	TCS-03	不锈钢	1
13	万能粉碎机	30B	不锈钢	1
14	粉碎机		不锈钢	1
15	铝塑包装机	DPB-250E	不锈钢	1
16	多工位联合包装机	B-780-A	不锈钢	1
17	双铝包装机	SHW-ATM-280	不锈钢	1
18	双铝包装机	SHW-ATM-280	不锈钢	1
19	自动双铝包装机	SIB-150	不锈钢	1
20	三维运动混合机	SBH-20	不锈钢	1
21	包衣锅	BY-1250	不锈钢	5
22	全自动胶囊填充机	NJP-800A	不锈钢	

表3.3-2 (2) 主要生产设备一览表

序号	设备名称	设备规格	材料	数量
1	半自动洗衣机	XPB95-958S	组件	1
2	电子水分测定仪	XQ201	组件	1
3	硬度计	YPD-300D	组件	1
4	溶出仪	ZBS-6E	组件	1
5	脆碎度检查仪	FT-2000AE	组件	1
6	万能粉碎机	WF-30B	不锈钢	1
7	旋转振荡筛	ZS-515	不锈钢	1
8	电子称	B5-LED	组件	3
9	快速混合制粒机	LM-400	不锈钢	1
10	流化床制粒机	FL-200B	不锈钢	1
11	固定提升转料机	2LFN-500	不锈钢	1
12	摇摆式颗粒机	YK-160	不锈钢	1

13	可倾式夹层锅	GT6TC	不锈钢	3
14	风机		不锈钢	2
15	风箱		不锈钢	2
16	配电柜		不锈钢	2
17	热风循环烘箱	CT-C-3	不锈钢	3
18	总混机	HLD-2000	不锈钢	1
19	旋转式压片机组	ZP-35D	不锈钢	3
20	旋转式压片机	ZPYGS55	不锈钢	2
21	旋转式压片机	ZP-35D	不锈钢	1
22	旋转式压片机	ZP35B	不锈钢	2
23	排风柜	PF-80E	不锈钢	1
24	高效智能包衣机	BG-80E	不锈钢	
25	糖衣机	BY-1000	不锈钢	5

表3.3-2 (3) 洗剂车间主要设备及设施配置一览表

序号	设备名称	设备规格	材料	数量
1	灌封机	KGF-Z	不锈钢	1
2	旋盖机		不锈钢	1
3	铝箔封口机	DG-1500A	不锈钢	1
4	二泵灌装机	GCB2C	不锈钢	1
5	液体灌封机	KGF	不锈钢	1
6	配液罐	PG-1000	不锈钢	1
7	配液罐	XPG103-1000	不锈钢	1
8	卫生泵	BAW	不锈钢	2
9	钛泵过滤器		不锈钢	1
10	喷码机	43S	不锈钢	1

表3.3-2 (4) 硫酸多黏菌素B主要设备及设施配置一览表

序号	设备名称	数量	规格、材质	主要技术参数	介质
1	脉动蒸汽消毒柜	3	内胆316L	1.2m ³	菌种
2	冰箱	4	180L	-20℃	菌种
3	冰柜	4	260L	-10℃	菌种
4	摇瓶机	4	LKBY-70	50mm	菌种
5	电子天平	4	METTLER TOLEDO PL3002型	200mg	
6	显微镜	3	CX31-32C02型	1500倍	菌种
7	超净工作台	5	SZK-202	双人	菌种
8	电烘箱	3	ZB101	0.1m ³	菌种

9	空调(挂机)	4	KFRd-35GW/Z6	33℃	
10	种子罐	4	304	0.5m ³	发酵液
11	发酵罐	4	304	16m ³	发酵液
12	培养基输送泵	2	316L	20m ³ /h	培养基
13	空压机系统	1	组合件	100m ³ /h	发酵
14	无菌过滤器	8	316L	10m ³ /h	发酵
15	配料池(带搅拌)	1	304	10m ³	发酵
16	酸化池(带搅拌)	1	304	10m ³	提炼
17	滤液池(带搅拌)	2	304	10m ³	提炼
18	树脂柱	5	衬塑	3m ³	提炼
19	盐酸储罐	2	碳钢衬胶	10m ³	盐酸
20	稀盐酸储罐	1	碳钢衬胶	5m ³	盐酸
21	液碱储罐	2	碳钢	10m ³	液碱
22	稀液碱储罐	1	碳钢	5m ³	液碱
23	稀硫酸储罐	1	碳钢衬胶	5m ³	硫酸
24	解析液储罐	1	搪瓷	5m ³	提炼
25	板框压滤机	1	组合件	10m ²	精制
26	洗布机	2	304	0.5m ³	精制
27	脱色罐	1	搪瓷	3m ³	精制
28	纳滤膜	1	组合件	100m ²	精制
29	纳滤循环罐	1	搪瓷	3m ³	精制
30	浓缩液贮罐	1	316L	3m ³	干燥
31	纯化水储罐	3	304	10m ³	水
32	干燥塔	1	316L	201/h	多粘菌素B
33	水环真空泵	2	组合件	7.5kw	水
34	液体过滤器	2组	Sus304	5m ³ /h	多粘菌素B
35	纯水机组	1	组合件	5m ³ /h	动力
36	HPLC	3	组合件		化验
37	电动制冷机组	2	组合件	10万卡/h	
38	纯化水泵(卫生级)	1	316L	5m ³ /h	水
39	消毒液配制罐	1	316L	300l	
40	污水泵	3	组合件	15m ³ /h	

表3.3-2 (5) 化学药主要设备及设施配置一览表

序号	设备名称	设备规格	材料	数量
1	搪瓷反应釜	1000L	搪瓷	3
2	搪瓷反应釜	2000L	搪瓷	3
3	搪瓷反应釜	500L	搪瓷	2

4	搪瓷反应釜	3000L	搪瓷	2
5	搪瓷反应釜	5000L	搪瓷	1
6	搪瓷结晶釜	1000L	搪瓷	1
7	结晶釜	1000L	不锈钢	1
8	搪瓷储罐	1000L	搪瓷	6
9	计量罐	1000L	不锈钢	2
10	储罐	10000L	不锈钢	2
11	水冷式循环真空泵		聚丙烯	7
12	离心机	SS1000-NA	不锈钢	6
13	真空干燥机	FZG	不锈钢	1
14	双锥回转真空干燥机	1000L	搪瓷	1
15	双锥回转真空干燥机	2000L	搪瓷	1
16	吸尘粉碎机	WSX	不锈钢	1

3.3.3 主要原辅料

表3.3-3 主要原辅材料一览表

序号	使用装置	名称	用量	外观	规格
1	硫酸多粘菌素B	硫酸铁	5.5	固体	25kg/袋
2		氯化钠	27.56	固体	25kg/袋
3		酵母浸膏	275.06	固体	200kg/桶
4		淀粉	5501.3	固体	25kg/袋
5		碳酸钙	55	固体	25kg/袋
6		硫酸铵	33	固体	25kg/袋
7		草酸	100	固体	200kg/桶
8		35%盐酸	100	液体	---
9	30%液碱	30%液碱	404	液体	---
10		98%硫酸	11	液体	---
11		活性炭	5	固体	25kg/袋
12	盐酸黄酮哌酯	3-甲基黄酮-8-羧酸	1.36	固体	25kg/袋
13		甲苯	1.11	液体	-
14		氯化亚砷	0.41	固体	200kg/桶
15		哌啶乙醇	0.68	固体	200kg/桶
16		乙醇	1.39	液体	---
17	洗剂	枸橼酸三钠	0.744	固体	25kg/袋
18		枸橼酸三钠	0.418	固体	25kg/袋
19		磷酸二氢钠	0.223	固体	25kg/袋
20		硬脂酸镁	1.73	固体	25kg/袋
21		乳糖	12.38	固体	25kg/袋
22		淀粉	42.94	固体	25kg/袋

23	片剂 胶囊	辅料	羧甲淀粉钠	7.19	固体	25kg/袋	
24			白糖	18.60	固体	25kg/袋	
25			维晶纤维素	3.70	固体	25kg/袋	
26			羟丙纤维素	4.00	固体	25kg/袋	
27			滑石粉	15.17	固体	25kg/袋	
28			二氧化硅	2.16	固体	25kg/袋	
29			糊精	2.58	固体	25kg/袋	
30			蔗糖	0.38	固体	25kg/袋	
31			糖浆（70%）	4.31	液体	200kg/桶	
32			预胶化淀粉	1.50	固体	25kg/袋	
33			酒石酸	0.30	液体	200kg/桶	
34			磷酸氢二钠	0.30	固体	25kg/袋	
35			原料药	维生素b6	2	固体	25kg/袋
36				对乙酰氨基酚	50	固体	25kg/袋
37		金刚烷胺		20	固体	25kg/袋	
38		马来酸氯本那敏		0.4	固体	25kg/袋	
39		人工牛黄		2	固体	25kg/袋	
40		咖啡因		3	固体	25kg/袋	
41		布洛芬		40	固体	25kg/袋	
42		诺氟沙星		29	固体	25kg/袋	
43		盐酸黄酮哌酯		2	固体	25kg/袋	
44		硝苯地平		1	固体	25kg/袋	
45		维生素VC	10	固体	25kg/袋		
46		氨茶碱	10	固体	25kg/袋		

3.3.4 企业生产工艺及产污环节

本项目共有3大类产品，分别为化学药-盐酸黄酮哌酯、生物发酵药硫酸多粘菌素B和制剂类药物（片剂、胶囊和洗剂），各产品生产工艺及产污环节分述如下：

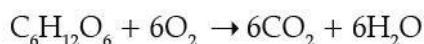
3.3.4.1 硫酸多粘菌素B生产工艺与产污环节分析

1、原理：

氯化钠、硫酸铁、碳酸钙、硫酸铵、淀粉、酵母浸膏等原料在一定的条件下经种子罐到生物发酵罐，产生含有硫酸多粘菌素的发酵液，在超滤膜系统的分离作用下，从发酵液中分离出含有硫酸多粘菌素滤液。滤液进入提取车间加工提取硫酸多粘菌素B。

发酵过程中碳水化合物（一般分子式为 $C_nH_{2n}O_n$ ）是一种重要的营养源，通过下式来描述葡萄

糖的代谢反应：



2、工艺流程及产污环节分析

(1) 发酵工艺利用*Bacilluspolymyxa*发酵生产硫酸粘菌素的方法，种子罐、发酵罐各原料包括硫酸铵、氯化钠、硫酸铁、酵母浸膏、碳酸钙和玉米淀粉。发酵培养液调pH7.3~7.4。于120℃灭菌20min。种子罐用下面制备的*Bacilluspolymyxa*菌种接种。菌种培养基各包括酵母浸膏、氯化钠和玉米淀粉。灭菌后菌种培养基于30℃培养*BacillusPloymyxa*接种物，该培养液盛于1000ml锥形瓶中于室温培养12h，该2000ml培养物接种于一罐内。发酵时向培养液通入空气。其速度为每分钟每发酵液体积1.0体积空气。温度保持在33℃。每8h取样一次，测定pH及孢子情况。

产污环节分析：发酵过程产生发酵废气（G1-1~G1-3），发酵废气经旋风分离除水后经高15m排气筒排放，旋风分离产生废水（W1-1），去污水处理站处理。

(2) 提取工艺发酵液加入草酸调节pH至1.6~2.3，搅拌0.5小时，利用现代膜技术进行超滤，加入纯水顶洗，合并滤液和顶洗液。滤液由泵打入预处理树脂柱，流速 1.0m³/h。用5%碱液预处理液调PH值6.0后进行吸附，吸附完毕后，用纯水顶洗树脂柱至

澄清无色。顶洗完毕后用纯水反洗树脂柱，洗至流出液的透光率大于或等于85.0%。用5%的硫酸解吸，当解析液呈无色时，停止收集。

树脂柱每进行一次吸附解析后用5%的盐酸和5%的液碱进行再生，再用水冲洗。

产污环节分析：超滤产生菌渣（S1-1），委托有资质的单位处理；超滤膜一年更换一次，产生废超滤膜（S1-3），委托有资质的单位处理；吸附及柱子清洗、再生产生吸附废水（W1-2）、柱子清洗废水（W1-2）和树脂再生废水（W1-6），去污水处理站处理；树脂柱5年更换一次，产生废树脂（S1-4）5年更换一次，委托有资质的单位处理。

精制、脱色工艺过程精制、脱色处理：接解析液，加碱调pH值为10.0，搅拌1小时后，过滤得晶体，将晶体用稀硫酸溶解后，加入活性炭，搅拌30~60分钟后过滤，过滤完毕后加纯水顶洗至澄清无色，吹干，收集得脱色液。浓缩处理：接脱色液，添加纯水进行纳滤浓缩处理得到浓缩液。

产污环节分析：脱色过程产生废活性炭（S1-2），委托有资质的单位处理；浓缩产生浓缩废水（W1-5），去污水处理站处理。

喷干工艺过程浓缩液经无菌精滤系统过滤后供干燥喷干，检验合格后，通过传递窗传至包装岗位。

纳滤浓缩液进入喷干塔进行喷雾干燥，喷雾干燥工作原理是空气通过过滤器和加热器，进入干燥塔顶部的空气分配器，然后呈螺旋状均匀地进入干燥室。料液由料液槽经过滤器由泵送至干燥塔顶的离心雾化器，使料液喷成极小的雾状液滴，料液与热空气并流接触，水份迅速蒸发，在极短的时间内干燥为成品。成品由干燥塔底部和旋风分离器排出。一小部分飞粉由布袋除尘器得到回收利用，干燥出的水份随热风排出。由于部分产品受热时有效成分会降解，形成部分杂质，因此喷干过程产品有效成分损失率一般为6%左右。喷雾干燥采用蒸汽作为热源。

产污环节分析：喷干产生喷干废气（G1-4），布袋除尘后经高15m排气筒排放。硫酸多黏菌素B生产工艺及产污环节分析图见图3.3-1。

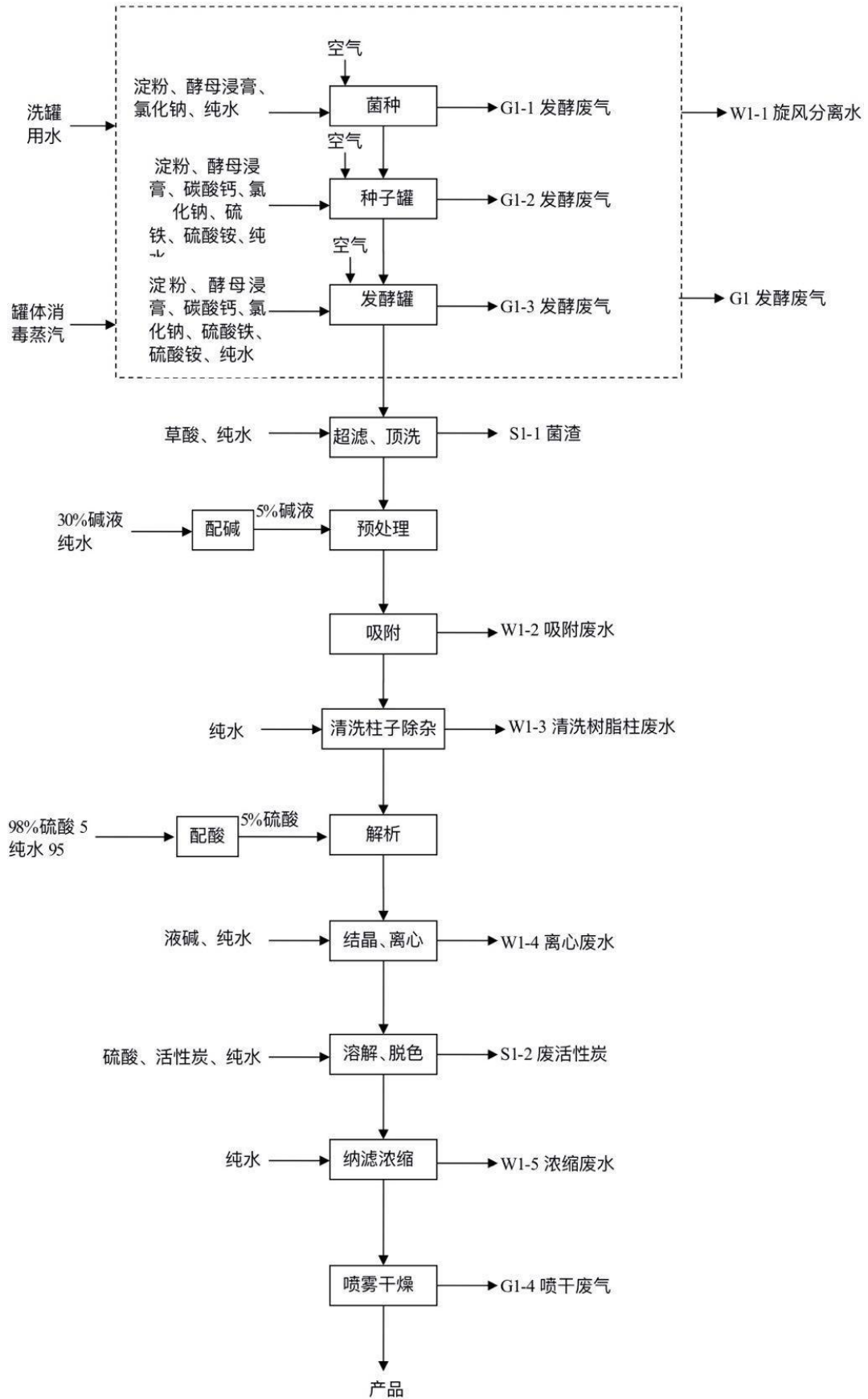
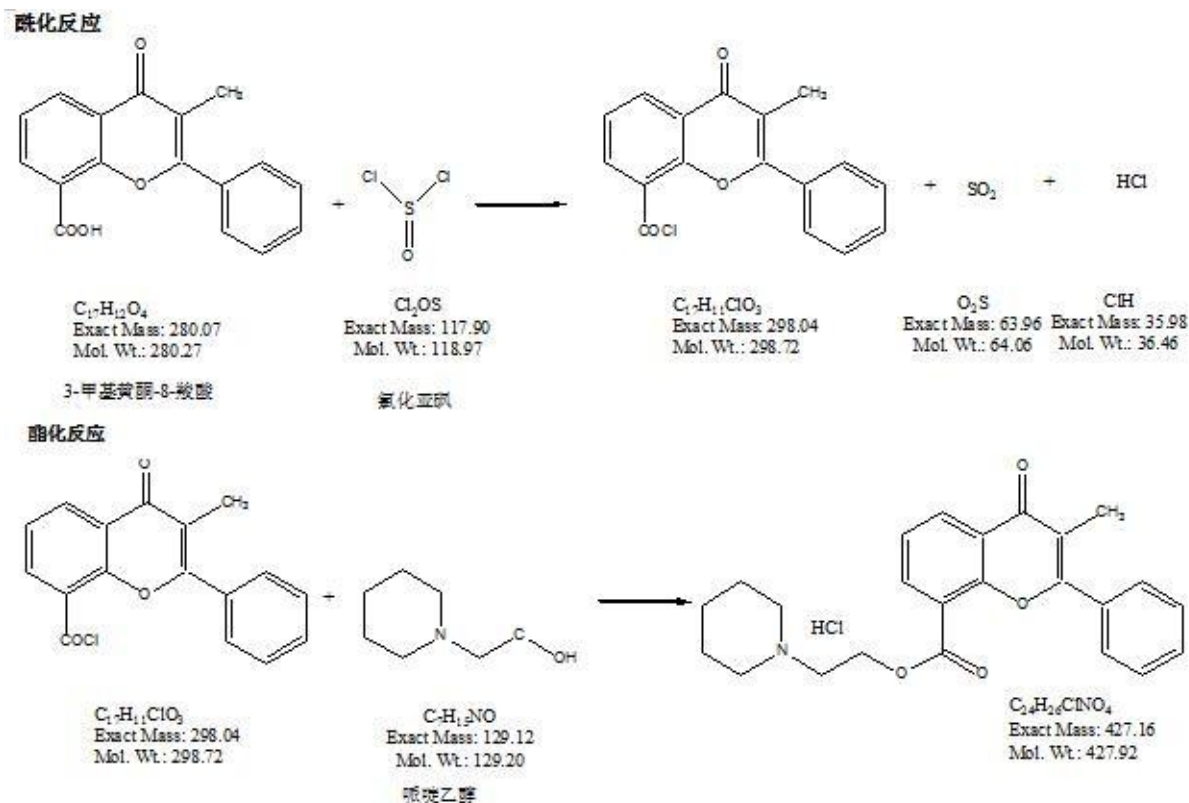


图3.3-1 硫酸多黏菌素B生产工艺及产污环节分析图

3.3.4.2 盐酸黄酮哌酯生产工艺与产污环节分析

1、反应原理及工艺

盐酸黄酮哌酯以3-甲基黄酮-8-羧酸为母核，以氯化亚砷为酰化剂，以甲苯为溶剂，发生酰化反应；得到的酰化产物与哌啶乙醇发生酯化反应；再用乙醇重结晶，得到产品，具体反应原理见方程式：



(1) 酰化反应：向反应釜中加入3-甲基黄酮-8-羧酸和甲苯，开启搅拌，待溶解后滴加氯化亚砷约，加入时间控制在约半小时。开启蒸气加热升温至80~85℃反应半小时，然后升温至90~95℃待反应液澄清后，反应回流3小时，停止通入蒸气，通入冷却水，待温度降至10℃左右后，减压浓缩蒸出甲苯和过量的氯化亚砷，蒸干得白色固体物3-甲基黄酮-8-酰氯。

产污环节分析：酰化过程产生反应废气(G2-1)，经二级碱液喷淋后排放；蒸馏后一级冷凝产生回收甲苯氯化亚砷不凝气(G2-2)，经水环真空泵抽出后无组织排放；水环真空泵废水定期更换，产生抽真空废水(W2-1)，去污水处理站处理。

(2) 酯化反应：上步得到的酰化物移入酰化罐内，加入适量无水甲苯溶解，打开搅拌，20分钟后打开蒸气加热，升温至70℃左右，开始缓慢滴加哌啶乙醇，约半小时加

完，然后控制温度80℃左右反应1.5小时，停止通入蒸汽，通入冷却水，待温度降至10℃

后，关闭冷却水，停止搅拌静置0.5小时。药液分2次离心，用甲苯冲洗反应釜，冲洗液离心，合并滤液，抽滤得盐酸黄酮哌酯粗品。

产污环节分析：酯化过程产生蒸馏后一级冷凝产生回收甲苯不凝气(G2-3)，经水环真空泵抽出后无组织排放；蒸馏产生蒸馏残渣（S2-1），为危险废物，委托有资质的单位处理；水环真空泵废水定期更换，产生抽真空废水（W2-1），去污水处理站处理。

（3）精制：将规定量的盐酸黄酮哌酯粗品置入结晶罐，按比例加入乙醇，打开搅拌，开启蒸汽，使温度升至78℃，待溶解完全后加入适量（1%）活性炭，控温78℃1.5小时，药液分2次离心，用乙醇冲洗反应釜，冲洗液离心，合并滤液进行精滤。将精滤后的药液抽入浓缩罐中，调节真空度至-0.09Mpa，浓缩1小时，待药液呈粘稠状，抽入结晶罐，分3次用乙醇冲洗浓缩罐，冲洗液入结晶罐。通冷却水降温养晶1小时。晶体离心，回收滤液。滤饼用乙醇洗涤两次。抽干，然后置入双锥真空干燥机以真空度不低于-0.08Mpa干燥4小时，即得盐酸黄酮哌酯。

产污环节分析：脱色产生废活性炭（S2-1），为危险废物，委托有资质的单位处理；回收乙醇产生不凝气（G2-4），经水环真空泵抽出后无组织排放；蒸馏产生蒸馏残渣

（S2-3），为危险废物，委托有资质的单位处理；水环真空泵废水定期更换，产生抽真空废水（W2-1），去污水处理站处理。

盐酸黄酮哌酯的生产工艺流程图见图3.3-2。

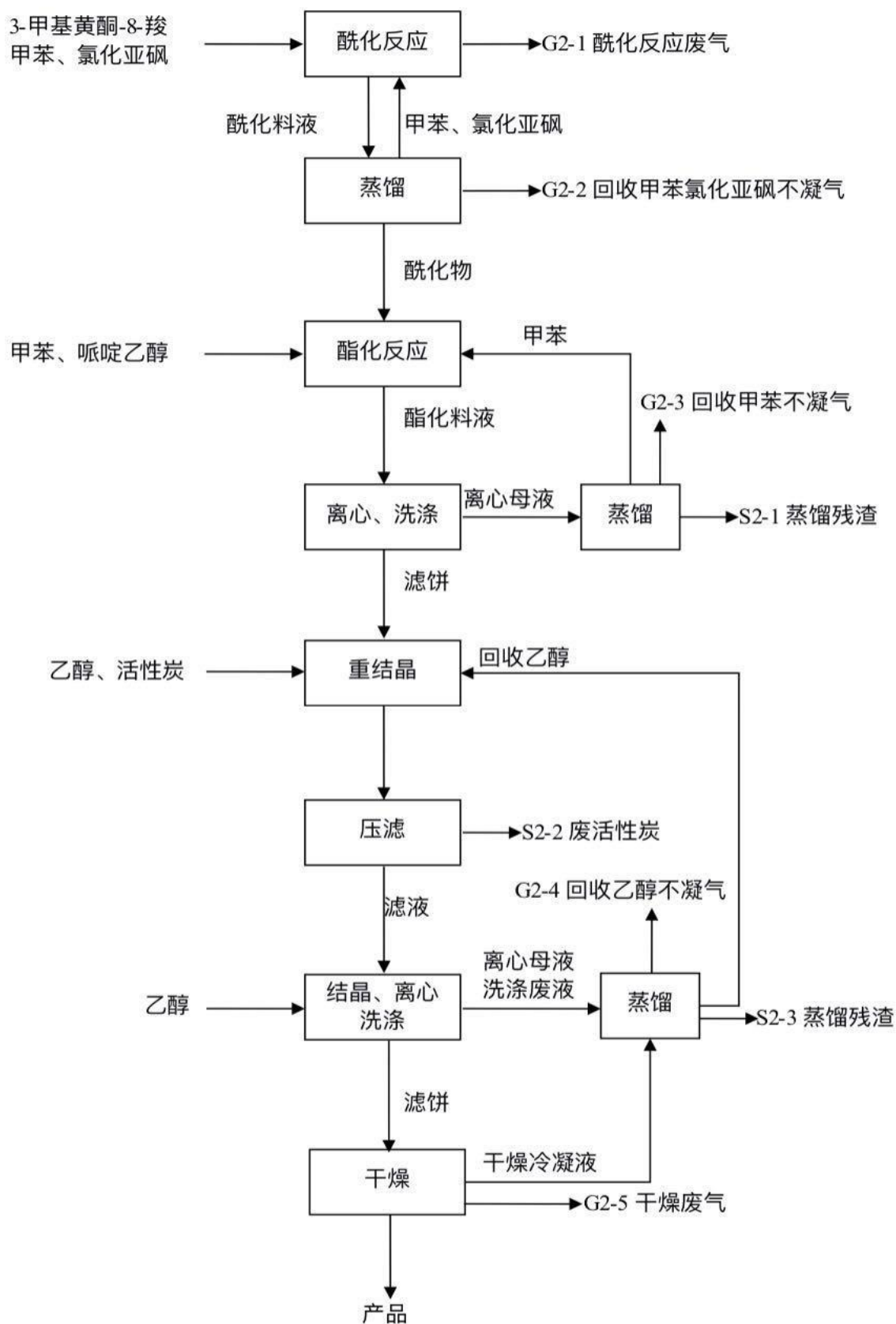


图3.3-2盐酸黄酮哌酯生产工艺与产污环节分析

3.3.4.3洗剂生产工艺与产污环节分析

从库房和低温库领出的药品经清理容器外表面后，由气闸送入洗剂生产线D级洁净区，经电子秤称量配液、冷沉，冷沉后的药液经过滤后去洗剂洗、烘、灌联动线，经灌装、轧盖后出洁净区去灭菌，灭菌后的半成品经灯检、贴签、装盒、热收缩裹膜、装箱得到成品，成品经最后检验合格后入库，具体工艺流程见图3.3-3。

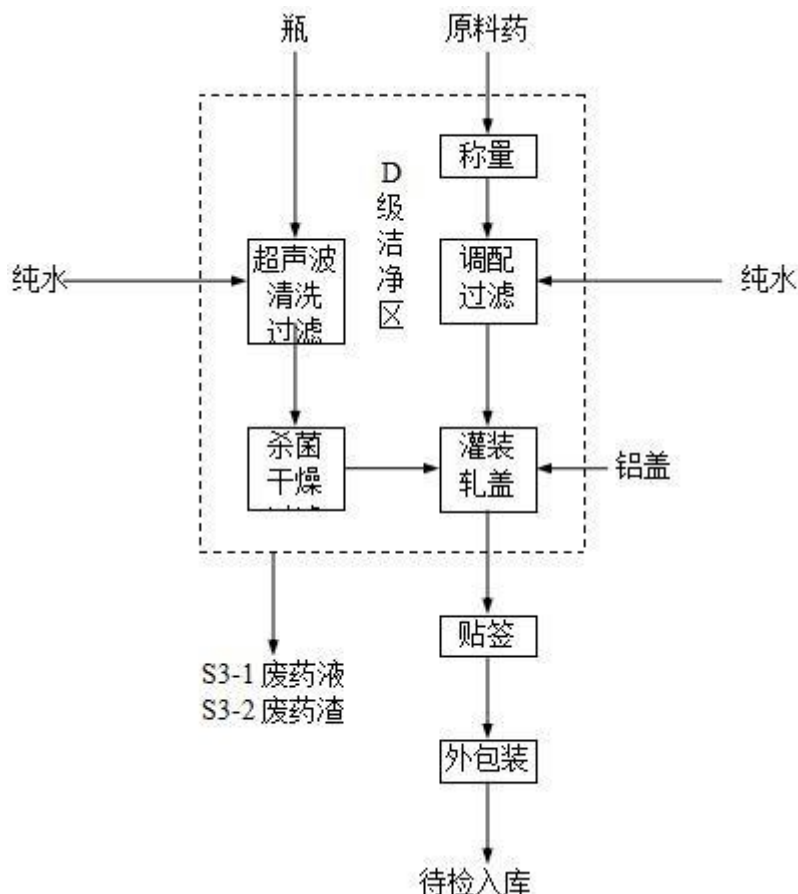


图3.3-3洗涤工艺流程图

3.3.4.4片剂、胶囊剂生产工艺与产污环节分析

从库房领出的原辅料经清理溶剂外表面后，由气闸送入片剂、胶囊剂生产线的D级洁净区，然后经沸腾干燥制粒机进行干燥得成型干颗粒。成型干颗粒经高效整粒机整粒、混合机总混。总混后制片剂的颗粒送至压片机压片得素片，需包衣的素片在高效包衣机内进行包衣得包衣片，素片或包衣片经铝塑包装机、塑瓶分装线包装后出D级洁净区外包；总混后填充胶囊的颗粒送至胶囊填充机得胶囊，磨光后经铝塑包装机、塑瓶分装线包装后出D级洁净区外包；从D级洁净区来的半成品经装盒、热收缩裹膜、装箱得成品，成品经最后检验合格后

入库。具体工艺流程见图1-6。

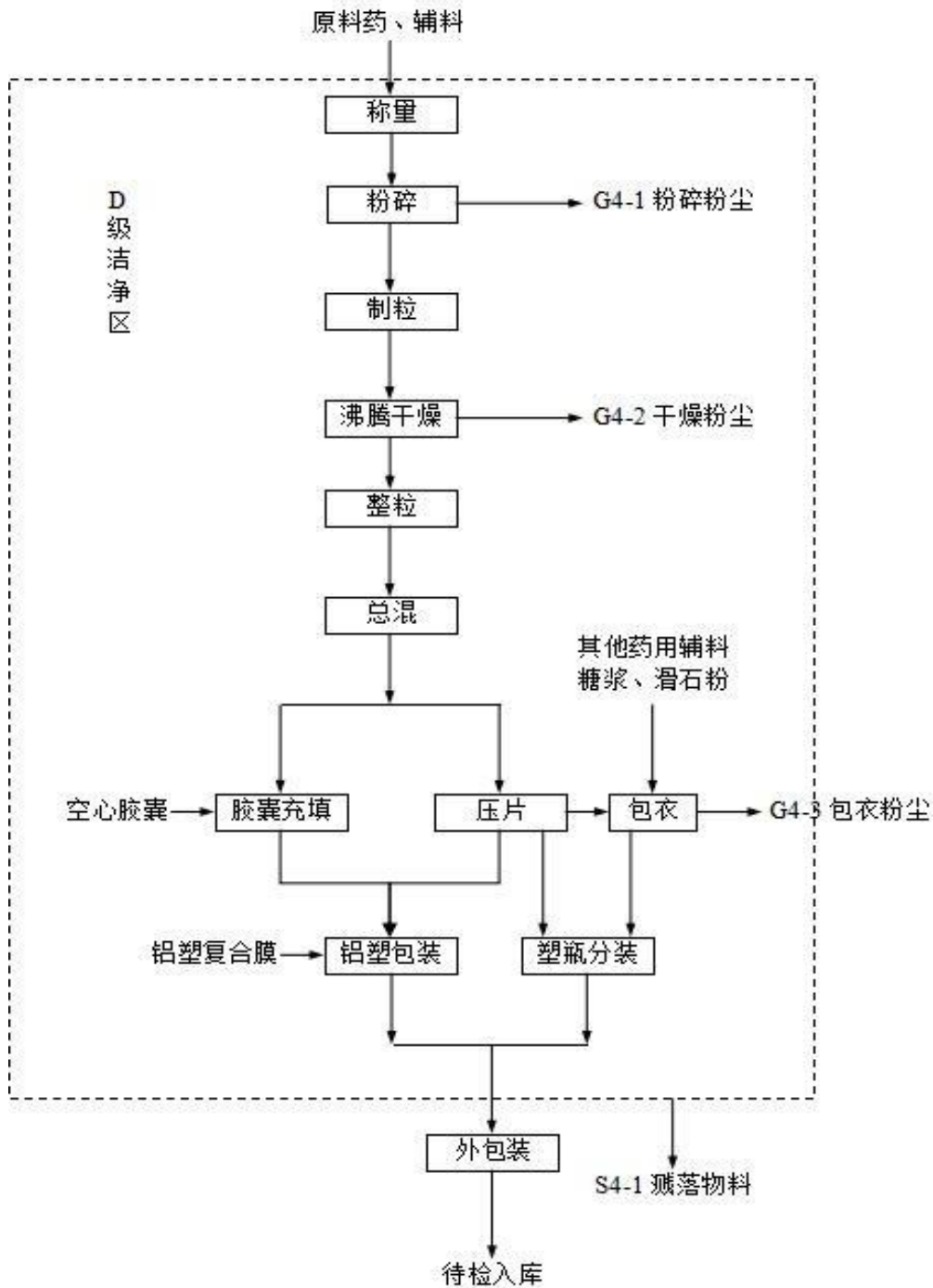


图3.3-4片剂、胶囊剂生产工艺流程图

全厂污染物产生情况见表3.3-4。

表3.3-4 全厂污染物产生情况汇总表

项目	车间	编号	产污环节	污染物组成	排放去向
废气	生物工	G1-1	一级种子罐	臭气浓度、氨	旋风分离后经高15m排气筒排放
		G1-2	二级种子罐		
		G1-3	发酵罐		

程	G1-4	喷雾干燥废气	粉尘	布袋除尘后经高15m排气筒排放	
		G1-5	生物工程车间废气	臭气浓度	无组织排放
		G1-6	精制车间废气	臭气浓度、粉尘、氯化氢	无组织排放
	化学药	G2-1	酰化反应废气	氯化氢	二级碱液喷淋后排放
		G2-2	回收甲苯氯化亚砷不凝气	甲苯、氯化亚砷	从水环真空泵水箱排放
		G2-3	回收甲苯不凝气	甲苯	
		G2-4	回收乙醇不凝气	乙醇、甲苯	
		G2-5	干燥废气	乙醇	无组织排放
		G2-6	合成车间废气	甲苯、二氧化硫、氯化氢、哌啶乙醇、VOCs	无组织排放
		G2-7	精制车间废气	乙醇、粉尘	无组织排放
	制剂	G4-1	粉碎废气	粉尘	布袋除尘后无组织排放
		G4-2	干燥废气	粉尘	
		G4-3	包衣粉尘	粉尘	
		G4-4	制剂车间废气	粉尘	过滤后无组织排放
	洗剂	G3-1	洗剂车间废气	臭气浓度	无组织排放
	污水处理	G6	污水处理站废气	氨、硫化氢、臭气浓度	无组织排放
废水	生物工程	W1-1	旋风分离废水	COD、SS、氨氮	厂区污水处理站
		W1-2	吸附废水	COD、SS、氨氮、全盐量	
		W1-3	清洗柱子废水	COD、SS、氨氮、全盐量	
		W1-4	离心清洗废水	COD、SS、氨氮、全盐量	
		W1-5	浓缩废水	COD、SS、氨氮、全盐量	
		W1-6	树脂再生废水	COD、SS、氨氮、全盐量	
		W1-7	水环真空泵废水	COD、SS、氨氮、全盐量	
	化学药	W2-1	水环真空泵废水	COD、SS、氨氮、全盐量、甲苯、乙醇	厂区污水处理站
		W2-2	碱液吸收塔废水	全盐量	
	洗剂	W3-1	设备地面清洗废水	COD、SS、氨氮	厂区污水处理站
	制剂	W4-1	设备地面清洗废水	COD、SS、氨氮	
其他	W5	生活污水	COD、氨氮	化粪池后去污水处理站	
	W6	循环冷却水排污水	全盐量	雨水管网	
固	生物	S1-1	废菌渣	菌丝、菌渣、杂质	危险废物，委

废	药	S1-2	废活性炭	废活性炭、乙醇、杂质	托有资质的单位处理
		S1-3	喷干工序收集尘	粉尘	回用于生产
		S1-4	废树脂	废树脂	危险废物，委托有资质的单位处理
		S1-5	废纳滤膜	废纳滤膜	
	化学药	S2-1	蒸馏残渣	杂质、甲苯、哌啶乙醇	危险废物，委托有资质的单位处理
		S2-2	废活性炭	废活性炭、杂质	
		S2-3	蒸馏残渣	乙醇、杂质	
	洗剂	S3-1	废药液	废药液	
		S3-2	废药渣	废药渣	
	制剂	S4-1	溅落物料	原料药、辅料等	
		S4-2	布袋收集尘	原料药、辅料等	
	其他	S6	污水处理站污泥	污泥	
		S7	职工办公、生活	生活垃圾	环卫部门定期清理
噪声	---	各车间的工艺设备、通风空调设备及动力设备，单机噪声值在65~85 dB (A) 之间。			

4 重点监测单元识别与分类

结合《重点监管单位土壤隐患排查指南（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。

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，每个监测单元原则上面积不大于6400m²。

本次调查识别的重点监测单元如下。

4.1 重点单元识别

(1) 成品库、固体制剂车间：成品库位于厂区西侧中间位置，建筑面积689m²，主要存储固体制剂，成品药。成品药包装完成以后存放于成品库，成品库地面采用水泥硬化地面。固体制剂车间为1层建筑物，片剂、胶囊生产线各1条，年产片剂9.1亿片，胶囊2.9亿粒，内部无地下、半地下或接地的储罐、池体、管道。固体制剂车间生产的产品存放于成品库中，因此将成品库与固体制剂车间进行合并为一个重点单元。

(2) 洗剂车间：位于厂区南侧，占地面积790m²，生产聚维酮碘洗剂溶液的车间，内部无地下、半地下或接地的储罐、池体、管道，因此不列为重点单元。

(3) 危废暂存间：位于厂区东侧偏北，建筑面积100m²，危险废物均采用专用的容器存储，存储区地面按照重点防渗区进行防渗处理，确保防渗系数小于 1.0×10^{-10} cm/s的2mm厚高密度聚乙烯的防渗性能，由于存放的为厂区内的危险废物，存在渗漏的风险性，因此将其列为重点区域。

(4) 污水处理站：位于危废暂存间南侧，微电解+厌氧+好氧+曝气生物滤池深度处理+化学氧化，出水通过污水管网排入园区污水处理厂。污水处理站采取重点防渗，地面采取上下两层厚300mm钢筋混凝土，中间内衬2~3mm 边缘上翻的防水塑料层结构。有效防止了污水泄漏，并且企业在污水收集处置过程采取了定期进行管线检查，完善应急管理等措施。由于污水处理站存在存在半地下池体和废水的输送管线，易发生渗漏，将其列为重点区域。

(5) 生物工程车间：位于厂区中部，2层建筑物，种子罐2个，发酵罐4个，提炼生产线1条，年产硫酸多粘菌素B1吨，内部无地下、半地下或接地的储罐、池体、管道，因此将其列为重点单元。

(5) 原罐区：位于厂区东侧，生物工程车间的东南方向，主要储存甲醇、甲苯、液碱等化学原料，目前已停用，由于该区域曾用于原料的储存，本次自行监测将列为重点单元。

(6) 液体仓库：位于厂区中部偏东，占地面积670m²，用于储存生产原料药的液体原料，目前已停用，由于曾用于液体原料的使用，存在管线的输送，本次排查将其列为重点单元。

(7) 原料药车间：位于液体仓库的南侧，占地面积2100m²，分前后两个车间，主要生产盐酸黄酮哌酯及其中间反应，将其列为重点单元。

(8) 易制毒库：为危化品原料库，主要储存盐酸、硫酸和甲苯，原料采用桶装，地面进行了硬化，无裂缝、污染痕迹，因此将不做为重点单元。

(11) 固体原料仓库：主要储存氯化钠、酵母浸膏、淀粉、碳酸钙等固体原料，采用袋装或桶装，地面防渗较好，无泄漏痕迹，原料库中无地下、半地下或接地的储罐、池体、管道，因此不列为重点区域。

4.2 重点单元分类

重点监测单元确定后，依据表 4.2-1 的原则对其进行分类。

表 4.2-1 重点监测单元分类表

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。

表 4.2-2 重点监测单元分类

重点单元	单元类别	划分依据
成品库、固体制剂车间	一类单元	内部存在隐蔽性重点设施设备
原罐区	二类单元	不存在隐蔽性重点设施设备
危废暂存间	二类单元	不存在隐蔽性重点设施设备
污水处理站	一类单元	存在半地下池体
生物工程车间	二类单元	存在半地下池体
液体仓库	一类单元	内部存在隐蔽性重点设施设备
原料药车间	二类单元	



图4.1-1重点区域识别

4.3 关注污染物

根据生产工艺，产排污情况进行分析，重点关注的污染物见表 4.3-1。

表 4.3-1 企业特征污染物一览表

类别	废物名称	对应特征污染物
废气	生物工程车间废气	臭气浓度、氨
	化学药车间废气	SO ₂ 、HCl、甲苯、VOCs
	固体制剂车间废气	粉尘
废水	生产废水	悬浮物、挥发酚、VOCs

5 监测点位布设方案

5.1 监测点位布置

土壤和地下水监测点位设置平面图见图 5.1-1。



图 5.1-1 采样布点图

5.2 各点位布设原因

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》的布点原则：监测点位应布设在重点设施周边并尽量接近重点设施。可根据重点区域内部重点设施的分布情况，统筹规划重点区域内部监测点位的布设，布设位置应尽量接近重点区域内污染隐患较大的重点设施。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。企业或邻近区域内现有的地下水监测井，如果符合本指南要求，可以作为地下水对照点或污染物监测井。

1、土壤监测点

1) 一类单元

一类单元涉及的每个隐蔽性重点设施设备周边原则上均应布设至少 1 个深层土壤监测点或周边还应布设至少 1 个表层土壤监测点。

2) 二类单元

每个二类单元内部或周边原则上均应布设至少 1 个表层土壤监测点，具体位置及数量可根据单元大小或单元内重点设施设备的数量及分布等情况适当调整。监测点原则上应布设在土壤裸露处，并兼顾考虑设施在雨水易于汇集和集聚的区域，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。

2、地下水

1) 监测井数量

每个企业原则上应至少设置 3 个地下水监测井（含对照点），且避免在同一直线上。每个重点设施周边应布设至少 1 个地下水监测井，重点区域应根据区域内设施数量及污染物扩散方向等实际情况确定监测井数量，处于同一污染物运移路径上的相邻设施或区域可合并设置监测井。

3) 监测井位置

地下水监测井应布设在污染物运移路径的下游方向。地下水监测井的滤水管位置应充分考虑季节性的水位波动设置。

根据以上布点原则，本次自行监测布设 7 个土壤监测点位和 2 处地下水监测井。具体如下：

(1) 成品库：该车间占地面积约为1975m²，主要存储厂内产品固体制剂、聚维酮碘洗剂、盐酸黄酮哌酯（自用于制剂）、硫酸多粘菌素B。车间地面硬化良好，且无原辅材料的地下储罐或输送管线，但存在泄露风险，选择本区域为重点区域（A），在此处东北侧布设1个土壤点S1。

(2) 固体制剂车间：该车间占地面积约为6041m²，1层，片剂、胶囊生产线各1条，年产片剂9.1亿片，胶囊2.9亿粒。车间内生产工艺为从库房领出的原辅料经清理溶剂外表面后，由气闸送入片剂、胶囊剂生产线的D级洁净区，然后经沸腾干燥制粒机进行干燥得成型干颗粒。成型干颗粒经高效整粒机整粒、混合机总混。总混后制片剂的颗粒送至压片机压片得素片，需包衣的素片在高效包衣机内进行包衣得包衣片，素片或包衣片经铝塑包装机、塑瓶分装线包装后出D级洁净区外包；总混后填充胶囊的颗粒送至胶囊填充机得胶囊，磨光后经铝塑包装机、塑瓶分装线包装后出D级洁净区外包；从D级洁净区来的半成品经装盒、热收缩裹膜、装箱得成品，成品经最后检验合格后入库。车间地面硬化良好，且无原辅材料的地下储罐或输送管线，在生产过程无泄漏风险。因此不在该区域布点。

(3) 危废暂存间：该区域占地面积162m²，本车间主要用于储存厂内产生的危险废物，包括废活性炭、滤渣、废树脂、废纳滤膜、蒸馏残渣、废药液、废药渣、溅落物料、布袋收集尘等。危废暂存间内地面硬化且做好了防渗措施，无原辅材料的地下储罐或输送管线。考虑到泄露风险，选择本区域为重点区域

(B)，本区域内涉及关注污染物为乙醇、甲苯、菌落总数，在危废暂存间东北侧布设1个土壤点S2。

(4) 污水处理站：该区域占地面积807m²，厂内生产和生活污水通过厂区污水管排至厂区污水处理站处理，污水处理站采用物化+生化处理工艺，处理规模

300m³/d。池体地下深度约为2.0m，站内地面虽已硬化，但因污水站运行时间较长，有渗漏的风险，潜在风险较大，因此选择该区域为重点区域（C），涉及关注污染物为耗氧量（COD_{Mn}法，以O₂计）、氨氮、甲苯、乙醇。与危废间一起将土壤点布在危废间东北侧S2。

(5) 事故水池：该区域占地面积243m²，污水处理站发生故障或检修时暂时存放厂区废水，事故池防渗措施良好，且无原辅材料的地下储罐或输送管线，因此本区域不作为布点区域。

(6) 生物工程车间：该区域占地面积1069m²，在该车间内生产硫酸多粘菌素B。生产工艺为氯化钠、硫酸铁、碳酸钙、硫酸铵、淀粉、酵母浸膏等原料在一定的条件下经种子罐到生物发酵罐，产生含有硫酸多粘菌素的发酵液，在超滤膜系统的分离作用下，从发酵液中分离出的含有硫酸多粘菌素滤液，滤液进入提取车间加工提取硫酸多粘菌素B。车间地面硬化，且做好了防渗措施，但存在泄露风险，选择本区域为重点区域（D），在此处东北侧布设1个土壤点S3。

(7) 罐区：该区域占地面积227m²，主要存放盐酸、液碱等，存在泄露的风险可能会污染土壤和地下水，因此选为重点区域（E），本区域内涉及关注污染物为pH，在此区域东北侧布设1个土壤点即为S4。

(8) 液体仓库：该区域占地面积524m²，该仓库主要用于储存生产过程所需的各种液体物质，主要为乙醇和甲苯，存在有泄露的风险可能会污染土壤和地下水，因此列入重点区域(F)，本区域内涉及关注污染物为乙醇、甲苯，利用仓库右侧原有地下水监测井，在此处布设1个水土复合点S5/W1。

(9) 原料药车间（化学药车间）：该区域占地面积2983m²，用于生产盐酸黄铜哌酯。在该车间内盐酸黄铜哌酯以3-甲基黄酮-8-羧酸为母核，以氯化亚砷为酰化剂，以甲苯为溶剂，发生酰化反应；得到的酰化产物与吡啶乙醇发生酯化反应；再用乙醇重结晶，得到产品。在生产过程中会涉及到原辅材料和中间产品的挥发、泄漏等且生产设备集中，因此选为重点区域(G)，涉及的关注污染物为甲苯、乙醇、VOCs，在该区域东侧布设1个土壤点S6。

(10) 仓库：该区域占地面积441m²，用于储存生产盐酸黄铜哌酯的各种原辅料，有3-甲基黄酮-8-羧酸、甲苯、氯化亚砷、哌啶乙醇、乙醇等，仓库地面硬

化良好，且无原辅材料的地下储罐或输送管线存在泄漏的风险，因此在此处不布点。

(11) 洗涤车间：该区域占地面积1816m²，生产聚维酮碘溶液。从库房和低温库领出的药品经清理容器外表面后，由气闸送入洗剂生产线D级洁净区，经电子秤称量配液、冷沉，冷沉后的药液经过滤后去洗剂洗、烘、灌联动线，经灌装、轧盖后出洁净区去灭菌，灭菌后的半成品经灯检、贴签、装盒、热收缩裹膜、装箱得到成品，成品经最后检验合格后入。仓库地面硬化良好，且无原辅材料的地下储罐或输送管线存在泄漏的风险，因此在此处不布点。

(12) 办公区：用于办公，销售中心，各职能部门，三楼为实验室，主要用于药物的检验。各项环保设施齐全，无泄漏风险，在该区域不布点。

(13) 厂区西南侧：此处远离企业内各种重点设施，不收企业生产过程影响且可以代表企业所在区域的土壤及地下水本底值，因此此处布设对照点S7/W2。

综上，土壤及地下水监测布点一览表见5.2-1。

表5.2-1土壤及地下水监测布点一览表

编号	检测点	点位性质	备注
S1	成品库东北侧	土壤点	表层样
S2	危废暂存间东北侧	土壤点	表层样
S3	生物工程车间东北侧	土壤点	表层样
S4	罐区东北侧	土壤点	表层样
S5/W1	液体仓库东侧	水土复合点	柱状样（厂区原有监测井）
S6	原料药车间东侧	土壤点	表层样
S7/W2	厂区西南侧	水土复合点	柱状样（对照点）
注：表层样在 0~0.2m 取样； 柱状样分别在 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5m~3.0m 分别取样			

5.3 各点位分析测试项目

依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》相关要求，监测指标原则上所有土壤监测点的监测指标至少应包括 GB36600 表 1 基本项目，地下水监

测井的监测指标至少应包括 GB/T14848 表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）。

企业内任何重点单元涉及上述范围外的关注污染物，应根据其土壤或地下水的土壤特性，将其纳入企业内所有土壤或地下水监测点的初次监测指标。

企业涉及的关注污染物包括：

- 1) 企业环境影响评价文件及其批复中确定的土壤和地下水特征因子；
- 2) 企业所属行业排放标准中涉及的可能对土壤或地下水产生影响的污染物；
- 3) 企业生产工艺涉及的其他土壤和地下水污染物。

按照指南要求各点位分析测试项目包括《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 45 项基本项目+关注污染物（主要是根据地块原辅料、工艺流程等识别的污染因子，结合污染因子的毒性、迁移性等确定）：

5.3.1 土壤检测指标

金属7项：铜、铅、镉、镍、六价铬、砷、汞；

挥发性有机物27项：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11项：硝基苯、苯胺、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-氯酚；

关注污染物：pH、甲苯、乙醇

注：因为乙醇易挥发，进入土壤的可能性较低且无毒性分值，因此删除乙醇。

5.3.2 地下水检测指标

根据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》及《地下水质量标准》（GB/T 14848-2018），确定本厂区地下水监测项目为地下水常规指标

37

项+关注污染物，厂区内地下水检测因子确定为：

地下水常规指标 37 项：pH、总硬度、溶解性总固体、氨氮（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发性酚类（以苯酚计）、氰化物、耗氧量（CODMn 法，以 O₂ 计）、氟化物、砷、汞、镉、六价铬、铁、锰、铜、锌、铝、钠、铅、硒、色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、氯化物、硫酸盐、阴离子表面活性剂、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、硫化物、碘化物、总大肠菌群、菌落总数

关注污染物：甲苯、乙醇、菌落总数

注：因为乙醇易挥发且无毒性分值，因此删除乙醇。

6 样品采集、保存、流转与制备

6.1 样品采集

6.1.1 土壤样品采集工作

(1) 土孔钻探

土孔钻探全程按照钻机架设、开孔、钻进、取样、封孔、点位复测的工作流程进行。钻孔采用 DP-15 型取样钻机进行土孔钻探，全程套管，采样过程中土样直接进入 PVC 采样管，能有效避免二次污染，对取样土壤无污染、少扰动，确保高效率、高质量完成采样工作。

(2) 采样工具

重金属样品采集采用竹铲，挥发性有机物用非扰动采样器，非挥发性和半挥发性有机物采用不锈钢铲。

(3) 采样方法

VOC 的土壤样品均单独采集，不允许对样品进行均质化处理，也不得采集混合样。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：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，使用采样铲采集不少于 5g 原状岩芯的土壤样品推入 40mL 棕色样品瓶内。

同一点位同一深度需采集 5 瓶测土壤 VOCs 样品，其中 2 瓶（一瓶用于检测，一

瓶留作备份) 加有10mL甲醇保护剂(色谱级或农残级, 推入时将样品瓶略微倾斜, 防止将保护剂溅出), 3瓶(一瓶用于检测, 一瓶用于室内平行, 一瓶留作备份) 不加保护剂, 但加有磁子。

用采样铲另采集1瓶棕色广口玻璃瓶土样(满瓶), 用于测定土壤含水率。

VOCs 样品采集完成后采样组长立即对该深度土壤进行 PID 快检, 并在土壤钻孔采样记录单记录快检结果以备实验室参考。

VOCs 样品快检操作要求: 用采样铲在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, 自封袋应置于背光处, 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, 紧闭自封袋, 记录最高读数。

其他样品根据前述采样工具使用要求使用相应材质采样铲将土壤转移至采样瓶内并装满填实。

土壤采样完成后, 样品瓶用泡沫塑料袋包裹, 随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。

注: 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。

(4) 土壤取样量

按照《样品采集技术规定》相关要求, 土壤无机重金属分样采集重量在满足分析测试的前提下, 需留存150g~250g制备完成的2mm样品, 保存至250mL 棕色瓶中, 按省详查办统一要求进行样品留存, 综合考虑实验室的分析要求和山东省的留样要求。土壤钻孔采样管内径为53mm, 需要取平行样, 一次取样量不能同时满足取样量要求时, 在距离第一次钻探点附近50cm内重新钻探取样, 平行样采集保持同一层位, 严禁对VOCs、SVOCs混合采样。

(5) 土壤样品现场快速检测

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。根据地块污染情况和仪器灵敏度水平, 设置 PID、XRF 等现场快速检测仪器的最低检测限和报警限, 并将现场使用的便携

式仪器的型号和最低检测限记录于“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。

(6) 样品标识与记录

土壤装入样品瓶后，使用手持智能终端系统记录样品编码、采样日期和采样人员等信息，打印后贴到样品瓶上，同时用橡皮筋固定。为了防止样品瓶上编码信息丢失，同时在样品瓶原有标签上手写样品编码和采样日期，字迹清晰可辨。土壤采样完成后，样品瓶用泡沫塑料袋包裹，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。

(7) 封孔、孔位复测

止水材料选择为粒径 40mm 的膨润土球充填，纯土壤孔自钻孔底部（深度 4.0m）至地表孔段（地面以下 50cm）即孔深 0.5m~4.0m 处，全部采用膨润土封填。回填过程中，测量回填高度，发现搭桥及时疏通。井口周围地面填实，封孔时在距孔口 50cm 时，采用混凝土浆，每 20cm 左右分层捣实，以免地面污水下渗，污染地下水。

钻孔、采集土壤样品过程中产生废弃的污染土壤统一收集到加盖封闭的塑料桶中，置于地块的边角存放；根据地块样品的分析测试结果进行合理的处置。不得任意排放，防止造成二次污染。

全部工作完成后一周左右到现场进行孔位复测，同时观察地面取芯处有无塌陷等现象。

注：每个钻孔均应采用无污染土料进行回填，必要时需进行地面恢复。

6.1.2 地下水样品采集工作

(1) 采样井设计

地下水采样井井管的内径为 50mm，拟采用 PVC 材质井管材质。筛管米数区间 0.8m~6.0m（筛管顶端至筛管底端），滤水管选用缝宽 0.2mm 的割缝筛管。

滤料层从管堵底部一定距离到滤水管顶部以上 30cm（0.5m 处），拟采用 1mm 粒径的石英砂作为滤料。

止水材料选择混凝土浆作为回填层，填充至地表处。注：滤料（石英砂）填充前，采用蒸馏水清洗。

(2) 采样井建设

钻孔、下管、填充滤料、密封止水、井台构筑（长期监测井需要）、成井洗井、封井均按照《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定》进行，本地块地下水采样井建成至少 24h 后，才能进行洗井。因此具体洗井方式视现场实际钻探情况而定。

本地块为在产地块，需设置长期监测井，根据监测井位置本地块井台设置为隐藏式井台。地下水采样井结构图见图 3-1。

(3) 采样前洗井

地下水采样井建成后至少24h后才能进行洗井，采样前洗井选用贝勒管洗井。

(4) 地下水样品采集

先采集检测 VOCs 的水样，然后再采集用于检测其他水质指标的样，地下水 pH 应现场测定。

在采集用于检测多环芳烃的水样时，样品必须采集在预先洗净烘干的采样瓶中，采样前不能用水样预洗采样瓶，以防止样品的沾染或吸附。采样瓶要完全注满，不留气泡。

对于其他未添加保护剂品瓶，地下水采样前需用待采集水样润洗 2 次~3 次。

注：地下水苯并芘样品必须采集在预先洗净烘干的采样瓶中，采样前不能用水样预洗采样瓶，以防止样品的沾染或吸附。

地下水样品采集方式根据现场钻探情况而定。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。

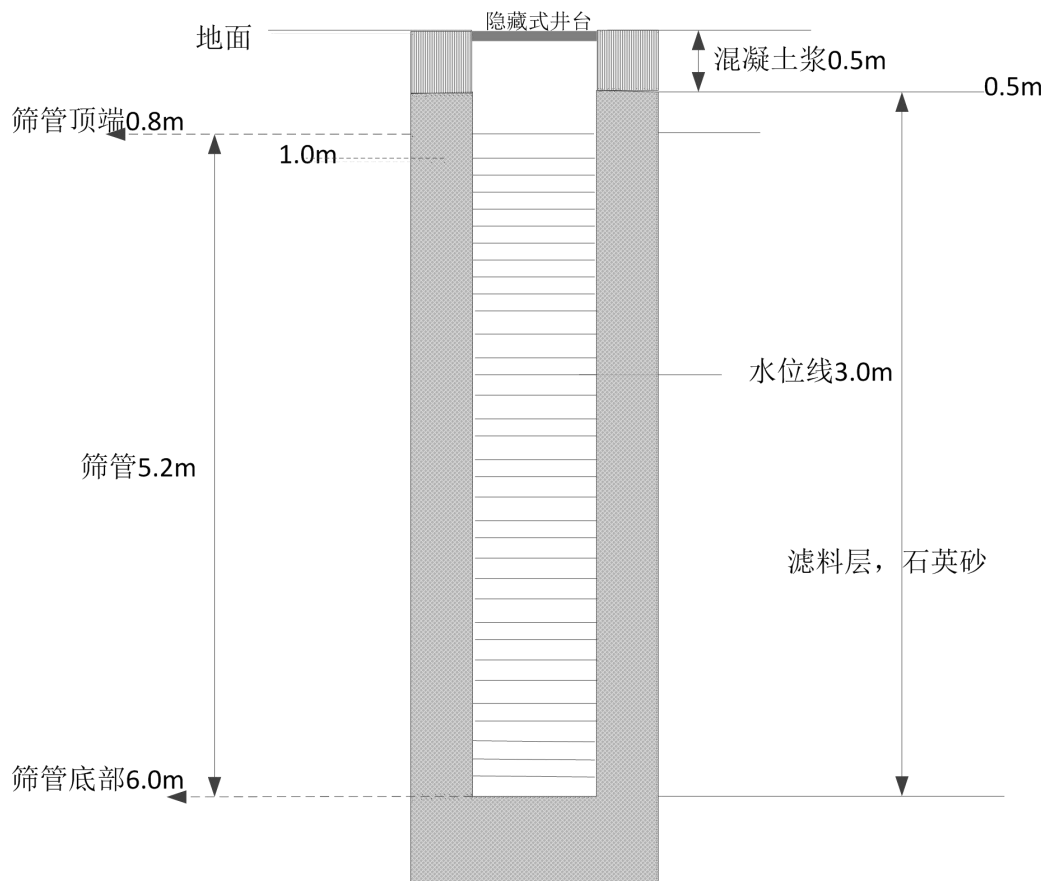


图 3-1 本地块地下水采样井结构图

6.2 样品保存

根据《在产企业土壤及地下水监测技术指南》要求，样品保存应循以下原则进行：

- a) 土壤样品保存参照 H/T166 的要求进行；
- b) 土壤气样品应根据采样情况使用 Tedlar 气袋、苏玛罐或吸附管对样品进行保存；
- c) 地下水样品保存参照 H/T164 的要求进行；
- d) 监测单位应与检测实验室沟通最终确定样品保存方法及保存时限要求；
- e) 采样现场需配备样品保温箱，样品采集后应立即存放至保温箱内，保证样品在 4℃ 低温保存；
- f) 如果样品采集当天不能将样品寄送至实验室进行检测，样品需用冷藏柜低温保存，冷藏柜温度应调至 4℃；
- g) 样品寄送到实验室的流转过程要求始终保存在存有冷冻蓝冰的保温箱内，

4℃低温保流转。

综上土壤和地下水样品保存方法如下：

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

样品流转至实验室的过程中需要 4℃以下低温保存的样品，需要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。

6.3样品流转

6.3.1装运前核对

在采样小组分工中应明确现场核对负责人，装运前应进行样品清点核对，逐件与采样记录单进行核对，保存核对记录，核对无误后分类装箱。如果样品清点结果与采样记录有任何不同，应及时查明原因，并进行说明

样品装运同时需填写样品运送单，明确样品名称、采样时间、样品介质检测指标、检测方法、样品寄送人等信息。

6.3.2样品流转

样品流转运输的基本要求是保证样品安全和及时送达。样品应在保存时限内尽快运送至检测实验室。运输过程中要有样品箱并做好适当的减震隔离，严防破损、混或沾污。

6.3.3样品交接

实验室样品接收人员应确认样品的保存条件和保存方式是否符合要求。收样实验室应清点核实样品数量，并在样品运送单上签字确认。

7 分析测试方法

7.1 土壤分析测试方法

土壤污染物分析方法严格按照《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011）和《土壤环境监测技术规范》（HJ/166-2004）执行具体分析方法如表 7.1-1。

表 7.1-1 土壤样品检测分析方法

项目名称	标准代号	标准名称	检出限
pH	HJ 962-2018	土壤 pH的测定 电位法	——
镉	GB 17141-1997	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	0.09mg/kg
铬（六价）	HJ 1082-2019	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取—火焰原子吸收分光光度法	0.5mg/kg
砷	HJ 803-2016	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	0.4mg/kg
铜	HJ 491-2019	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	0.6mg/kg
铅	HJ 491-2019	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	2mg/kg
汞	HJ 680-2013	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	0.002mg/kg
镍	HJ 491-2019	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	1mg/kg
四氯化碳	HJ605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0013 mg/kg
氯仿	HJ605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0011 mg/kg
氯甲烷	HJ605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0010 mg/kg
1,1-二氯乙烷	HJ605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0012 mg/kg
1,2-二氯乙烷	HJ605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0013 mg/kg
1,1-二氯乙烯	HJ605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0010 mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	HJ605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0013 mg/kg
反-1,2-二氯乙烯	HJ605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0014 mg/kg
二氯甲烷	HJ605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0015 mg/kg
1,2-二氯丙烷	HJ605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0011 mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	HJ605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0012 mg/kg

项目名称	标准代号	标准名称	检出限
1,1,2,2-四氯乙烯	HJ605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0012 mg/kg
四氯乙烯	HJ605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0014 mg/kg
1,1,1-三氯乙烯	HJ605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0013 mg/kg
1,1,2-三氯乙烯	HJ605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0012 mg/kg
三氯乙烯	HJ605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0012 mg/kg
1,2,3-三氯丙烷	HJ605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0012 mg/kg
氯乙烯	HJ605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0010 mg/kg
苯	HJ605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0019 mg/kg
氯苯	HJ605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0012 mg/kg
1,2-二氯苯	HJ605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0015 mg/kg
1,4-二氯苯	HJ605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0015 mg/kg
乙苯	HJ605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0012 mg/kg
苯乙烯	HJ605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0011 mg/kg
甲苯	HJ605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0013 mg/kg
间二甲苯+对二甲苯	HJ605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0012 mg/kg
邻二甲苯	HJ605-2011	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0012 mg/kg
硝基苯	HJ 834-2017	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.09mg/kg
2-氯酚	HJ 834-2017	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.06mg/kg
苯并[a]蒽	HJ 834-2017	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
苯并[a]芘	HJ 834-2017	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
苯并[b]荧蒽	HJ 834-2017	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.2mg/kg
苯并[k]荧蒽	HJ 834-2017	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
屈	HJ 834-2017	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.1mg/kg

项目名称	标准代号	标准名称	检出限
二苯并[a,h]蒽	HJ 834-2017	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘	HJ 834-2017	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.1mg/kg
萘	HJ 834-2017	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.09mg/kg
苯胺	HJ 834-2017	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.1mg/kg

当获取场地污染调查结果后，首先依据场地用途选择环境质量标准值或筛选值等对所有样品中检出的污染物进行初步筛选，我国 2018 年已发布专门针对建设用地类型的土壤污染风险筛选值和管控值标准《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）》。本场地位于单县工业集中区，场地规划用途为工业用地。土壤筛选值依据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）》表 1、表 2 中的第二类用地风险筛选值进行评价。该筛选值指在特定土地利用方式下，建设用地土壤中污染物含量等于或者低于该值的，对人体健康的风险可以忽略；超过该值的，对人体健康可能存在风险，应当开展进一步的详细调查和风险评估，确定具体污染范围和风险水平。第二类用地：包括 GB50137 规定的城市建设用地中的工业用地（M），物流仓储用地（W），商业服务业设施用地（B），道路与交通设施用地（S），公用设施用地（U），公共管理与公共服务用地（A）（A33、A5、A6 除外），以及绿地与广场用地（G）（G1 中的社区公园或儿童公园用地除外）等。山东林耀生物技术有限公司位于鄆城县化工产业园内，属于工业用地，因此属于第二类用地，本次评价以第二类用地筛选值为依据。土壤的筛选值详见表 7.1-2。

表 7.1-2 土壤样品监测项目参考筛选值标准

序号	污染物种类	筛选值（mg/kg） 第二类用地
1	砷	60
2	镉	65
3	铬（六价）	5.7
4	铜	18000
5	铅	800

序号	污染物种类	筛选值 (mg/kg) 第二类用地
6	汞	38
7	镍	900
8	氯甲烷	37
9	氯乙烯	0.43
10	1,1-二氯乙烯	66
11	二氯甲烷	616
12	反-1,2-二氯乙烯	54
13	1,1-二氯乙烷	9
14	顺-1,2-二氯乙烯	596
15	氯仿	0.9
16	1,1,1-三氯乙烷	840
17	四氯化碳	2.8
18	苯	4
19	1,2-二氯乙烷	5
20	三氯乙烯	2.8
21	1,2-二氯丙烷	5
22	甲苯	1200
23	1,1,2-三氯乙烷	2.8
24	四氯乙烯	53
25	氯苯	270
26	乙苯	28
27	1,1,1,2-四氯乙烷	10
28	间二甲苯+对二甲苯	570
29	邻二甲苯	640
30	苯乙烯	1290
31	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8
32	1,2,3-三氯丙烷	0.5
33	1,4-二氯苯	20
34	1,2-二氯苯	560

序号	污染物种类	筛选值 (mg/kg) 第二类用地
35	苯并[a]蒽	15
36	苯并[a]芘	1.5
37	苯并[b]荧蒽	15
38	苯并[k]荧蒽	151
39	蒽	1293
40	二苯并[a、h]蒽	1.5
41	茚并[1,2,3-cd]芘	15
42	萘	70
43	硝基苯	76
44	苯胺	260
45	2-氯酚	2256

7.2 地下水分析测试方法

地下水污染物分析方法参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）执行，地下水样品检测分析方法见表 7.2-1。

表 7.2-1 地下水样品检测分析方法

项目名称	标准代号	标准名称	检出限
pH	HJ 1147-2020	水质 pH值的测定 电极法	——
色度	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(1.1铂-钴标准比色法)	——
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(3.1嗅气和尝味法)	——
浑浊度	HJ 1075-2019	水质 浊度的测定 浊度计法	0.3NTU
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（嗅气和尝味法）	——
总硬度	GB/T 7477-1987	水质 钙和镁总量的测定 EDTA滴定法	5mg/L
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（称量法）	5mg/L
氨氮（以N计）	HJ 535-2009	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	0.025mg/L
硝酸盐（以N计）	HJ 84-2016	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法	0.016mg/L

项目名称	标准代号	标准名称	检出限
亚硝酸盐（以N计）	GB/T 7493-1987	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法	0.003mg/L
挥发性酚类（以苯酚计）	HJ 503-2009	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法	0.0003mg/L
氰化物	HJ 484-2009	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法	0.004mg/L
耗氧量（COD _{Mn} 法，以O ₂ 计）	GB/T 11892-1989	水质 高锰酸盐指数的测定	0.5mg/L
氟化物	HJ 84-2016	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法	0.006mg/L
六价铬	GB/T 5750.6-2006	生活饮用水标准检验方法 金属指标（10.1二苯碳酰二肼分光光度法）	0.004mg/L
砷	HJ 700-2014	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	0.12μg/L
汞	HJ 694-2014	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	0.04μg/L
硒	HJ 694-2014	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	0.4μg/L
镉	HJ 700-2014	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	0.05μg/L
铁	HJ 700-2014	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	0.82μg/L
铜	HJ 700-2014	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	0.08μg/L
锰	HJ 700-2014	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	0.12μg/L
锌	HJ 700-2014	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	0.67μg/L
钠	GB/T 11904-1989	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法	0.01mg/L
铅	HJ 700-2014	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	0.09μg/L
铝	HJ 700-2014	水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	1.15μg/L
硫酸盐	HJ 84-2016	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法	0.018mg/L
氯化物	HJ 84-2016	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法	0.007mg/L
阴离子表面活性剂	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	0.05mg/L
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	0.4μg/L

项目名称	标准代号	标准名称	检出限
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	0.4μg/L
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	0.4μg/L
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	0.3μg/L
硫化物	GB/T 5750.5-2006	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标(6.1 N,N-二乙基对苯二胺分光光度法)	0.02mg/L
碘化物	GB/T 5750.5-2006	生活饮用水标准验证方法无机非金属指标 高浓度碘化物比色法	0.5mg/L
总大肠菌群	GB/T 5750.12-2006	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 (2.1多管发酵法、)	——
菌落总数	GB/T 5750.12-2006	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 (1.1平皿计数法)	——

8 质量保证及质量控制

8.1 现场采样的质量控制

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。采样过程中防止交叉污染。清洗所有钻孔和取样设备，防止交叉污染。设备清洗程序按如下操作：用自来水冲洗-用不含磷清洗剂清洗-用自来水冲洗，最后用去离子水冲洗并晾干。

每个土壤或地下水点位的样品采集及现场监测都使用干净的一次性手套进行操作，本地块使用的贝勒管均为一次性使用。

保证现场使用的所有仪器设备 pH 检测仪、电导率检测仪、溶解氧检测仪、氧化还原电位检测仪、光离子化检测仪（PID）和 X 射线荧光光谱仪

（XRF）等均在检定/校准有效期内，使用的校准用标准溶液均在有效期内。现场测试前对直读仪器进行校准。每个点位的水质现场监测设备在使用之前都要进行清洗。

现场采样时按技术规定要求详细填写现场采样记录单，并在现场由另一人核查采样记录，保证填写规范，信息完整，符合要求。每个采样现场环节均要进行拍照。

每个转运批次采集 2 套 VOCs 分析的全程序空白样和运输空白样，1 套送山东省鲁环检测科技有限公司分析，另 1 套送平行实验室分析。

每批次用于检测土壤 VOCs 样品空白的制备依据《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：

全程序空白：采样前在实验室将 10ml 甲醇、二次蒸馏水及磁子分别放入 2 个 40ml 土壤样品瓶中密封（分别对应检测高浓度 VOCs 和低浓度 VOCs），将其带到现场。与采样的样品瓶同时开盖和密封，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定，用于检查样品采集到分析全过程是否受到污染。

运输空白：采样前在实验室将 10ml 甲醇、二次蒸馏水分别放入 2 个 40ml 土壤样品瓶中密封（分别对应检测高浓度 VOCs 和低浓度 VOCs），将其带到现场。采样时使其瓶盖一直处于密封状态，随样品运回实验室，按与样品相同

的分析步骤进行处理和测定，用于检查样品运输过程中是否受到污染。

每批次用于检测地下水 VOCs 样品空白的制备也依据《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。

全程序空白：采样前在实验室将二次蒸馏水作为空白试剂水放入地下水样品瓶中密封，将其带到现场。与采样的样品瓶同时开盖和密封，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定，用于检查样品采集到分析全过程是否受到污染。

运输空白：采样前在实验室将二次蒸馏水作为空白试剂水放入地下水样品瓶中密封，将其带到现场。采样时使其瓶盖一直处于密封状态，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定，用于检查样品运输过程中是否受到污染。

8.2 样品保存的质量控制

在采样现场，样品按名称、编号保存。

样品采集完成后及时放入装有足量蓝冰的保温箱内，防止现场温度过高导致样品变质。

样品在采样完成 2 日内发往检测实验室和平行实验室，运输过程中注意样品处于冷藏状态。

8.3 样品流转的质量控制

样品装运前仔细核对样品标识、重量、数量等信息是否和采样记录表中的信息一致，填写样品保存检查记录单，核对无误后分类装箱，同一采样点的样品瓶尽量装在同一箱内。

为保证样品转运过程中样品完好到达检测实验室及比对实验室，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。装箱前，先将样品瓶逐个装入自封袋，防止交叉污染；装箱时，样品瓶和样品箱之间的空隙用泡沫材料或波纹纸板填充，水样容器内外盖盖紧，严防样品破损和玷污；样品箱用密封胶带打包；运输过程中避免日光照射，气温异常偏高时要采取适当保温措施。

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，每个运输批次设置 1 套运输空白，对 VOCs 进行监控。

样品交接过程中，送样和接样双方同时清点核实样品，检测实验室检查接收样品的质量状况，双方在样品运输单上签字确认，注明收样日期。样品运输单纸质版原件作为样品检测报告附件，复印件返回送样方。

8.4 实验室分析的质量控制

实验室按照《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定（试行）》中的要求进行内部质量控制，包括空白试验、定量校准、精密度控制、

准确度控制和分析测试数据记录与审核。质量保证体系见图8.4-1。

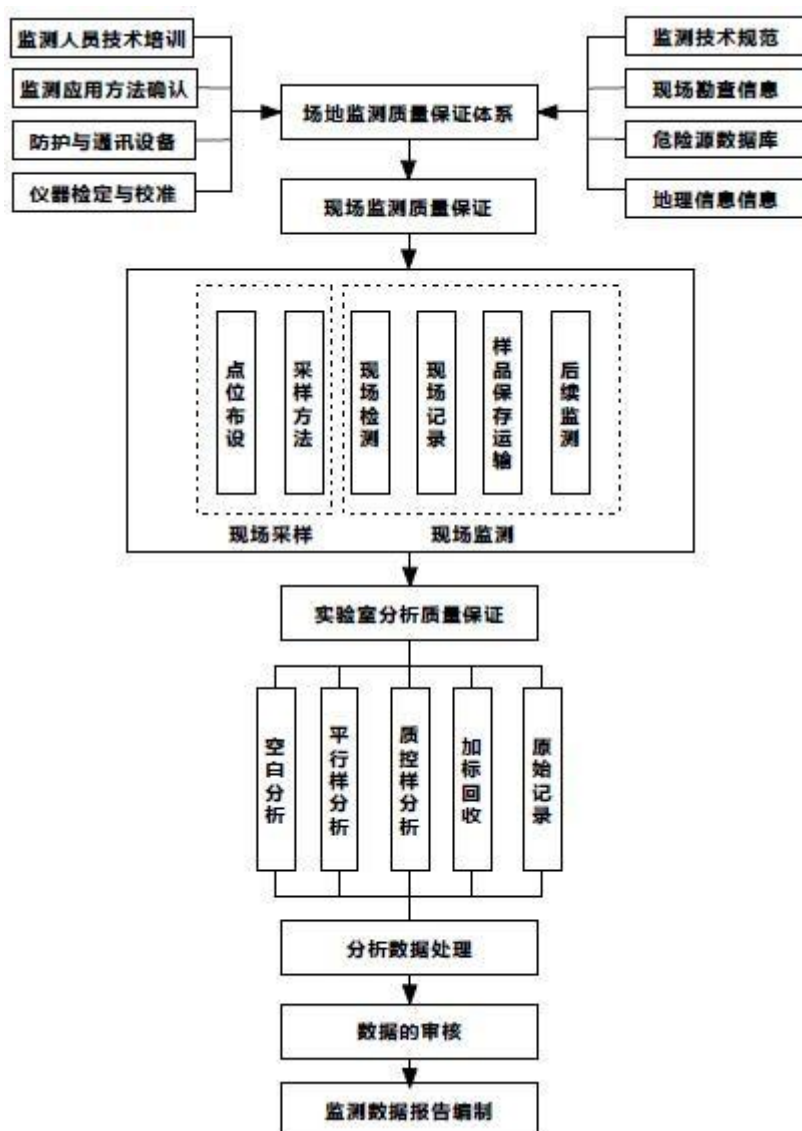


图8.4-1 质量保证体系图

附件 1 重点监测单元清单

企业名称	山东鲁西药业有限公司				
调查日期	2022.8.14	参与人员	肖艳萍、杜文忠		
重点设施名称	点位编号	设施功能	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	可能的迁移途径（沉降、泄露、淋滤等）
成品库	A	主要存储厂内产品固体制剂、聚维酮碘洗剂、盐酸黄酮哌酯（自用于制剂）、硫酸多粘菌素B	聚维酮碘洗剂、盐酸黄酮哌酯（自用于制剂）、硫酸多粘菌素B	/	/
危废暂存间	B	暂存厂内产生的危险废物	废菌渣、废活性炭、喷干粉尘、废树脂、废纳滤膜、蒸馏残渣、废药液、废药渣、溅落物料、布袋收集尘	乙醇、甲苯、菌落总数	挥发、泄露
污水处理站	C	处理厂区内产生的废水	旋风分离废水、吸附废水、清洗柱子废水、离心清洗废水、浓缩废水、树脂再生废水、水环真空泵废水、碱液吸收塔废水、设备地面清洗废水、生活污水、循环冷却水排污水	耗氧量（COD _{Mn} 法，以O ₂ 计）、氨氮、甲苯、乙醇	泄露

生物工程车间	D	在该车间内生产硫酸多粘菌素B。生产工艺为氯化钠、硫酸铁、碳酸钙、硫酸铵、淀粉、酵母浸膏等原料在一定的条件下经种子罐到生物发酵罐，产生含有硫酸多粘菌素的发酵液，在超滤膜系统的分离作用下，从发酵液中分离出的含有硫酸多粘菌素滤液，滤液进入提取车间加工提取硫酸多粘菌素B。	氯化钠、硫酸铁、碳酸钙、硫酸铵、淀粉、酵母浸膏	pH	挥发
罐区	E	主要存放盐酸、液碱	盐酸、液碱等	pH	泄露、挥发
液体仓库	F	主要用于储存生产过程所需的各种液体物质	乙醇、甲苯	乙醇、甲苯	泄露、挥发
化学药车间	G	生产盐酸黄铜哌酯	3-甲基黄酮-8-羧酸、甲苯、氯化亚砷、哌啶乙醇、乙醇	甲苯、乙醇、VOCs	泄露、挥发、淋滤

