

# 精华制药集团南通有限公司 土壤和地下水自行监测报告

精华制药集团南通有限公司

二零二一年六月

## 目录

|                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| <b>1 项目背景 .....</b>           | <b>1</b>  |
| 1.1 项目由来.....                 | 1         |
| 1.2 工作依据.....                 | 1         |
| 1.3 工作内容及技术路线.....            | 2         |
| <b>2 企业概况 .....</b>           | <b>4</b>  |
| 2.1 企业基本信息.....               | 4         |
| 2.2 企业平面图.....                | 4         |
| 2.3 企业用地已有的环境调查与监测信息.....     | 4         |
| <b>3 周边环境及自然状况 .....</b>      | <b>7</b>  |
| 3.1 自然环境.....                 | 7         |
| 3.2 社会环境.....                 | 30        |
| <b>4 企业生产及污染防治情况 .....</b>    | <b>34</b> |
| 4.1 企业生产概况.....               | 34        |
| 4.2 企业设施布置.....               | 35        |
| 4.3 各设施生产工艺与污染防治情况.....       | 48        |
| 4.4 各设施涉及的有毒有害物质清单.....       | 59        |
| <b>5 重点设施及重点区域识别 .....</b>    | <b>61</b> |
| 5.1 重点设施识别.....               | 61        |
| 5.2 重点区域划分.....               | 63        |
| <b>6 土壤和地下水监测点位布设方案 .....</b> | <b>65</b> |
| 6.1 监测点位布设原则.....             | 65        |
| 6.2 土壤监测.....                 | 66        |
| 6.3 土壤气监测.....                | 68        |
| 6.4 地下水监测.....                | 68        |
| 6.5 监测因子筛选.....               | 69        |
| 6.6 监测计划小结.....               | 80        |
| <b>7 监测结果及分析 .....</b>        | <b>82</b> |
| 7.1 土壤监测结果.....               | 82        |

|                                |           |
|--------------------------------|-----------|
| 7.2 土壤污染状况分析.....              | 82        |
| 7.3 地下水监测结果.....               | 88        |
| 7.4 地下水污染状况分析.....             | 88        |
| <b>8 结论与措施 .....</b>           | <b>93</b> |
| 8.1 监测结论.....                  | 93        |
| 8.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及选取原因..... | 94        |
| <b>9 质量保证与质量控制 .....</b>       | <b>96</b> |
| 9.1 监测机构.....                  | 96        |
| 9.2 监测人员.....                  | 96        |
| 9.3 监测方案制定的质量保证与控制.....        | 96        |
| 9.4 样品采集、保存与流转的质量保证与控制.....    | 96        |
| 9.5 样品分析测试的质量保证与控制.....        | 97        |

# 1 项目背景

## 1.1 项目由来

根据国务院制定发布了《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）、江苏省政府发布了《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发〔2016〕169号）要求，自2017年起，有关地方人民政府要与重点行业企业签订土壤污染防治责任书，明确相关措施和责任，责任书向社会公开。”并且“加强日常环境监管。各地要根据工矿企业分布和污染排放情况，确定土壤环境重点监管企业名单，实行动态更新，并向社会公布。列入名单的企业每年要自行对其用地进行土壤环境监测，结果向社会公开。在此背景下，精华制药集团南通有限公司积极响应号召，按照要求进行土壤、地下水检测工作，编制土壤和地下水自行监测报告，并将检测结果向社会公开。

## 1.2 工作依据

### 1.2.1 相关法律、法规及政策

（1）《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国主席令（第九号），2014年4月24日；

（2）《中华人民共和国土壤污染防治法》，2018年8月31日审议通过，2019年1月1日起施行；

（3）《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第42号）；

（4）《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第3号）；

（5）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）；

（6）《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发〔2016〕169号）；

（7）《市政府办公室关于印发南通市2020年土壤污染防治工作计划的通知》（通政办发〔2020〕32号）；

（8）《关于加强土壤污染重点监管单位土壤环境管理工作的通知》（通环土〔2020〕7号）；

### 1.2.2 相关技术导则、规范及指南

（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)《建设用地土壤污染风险评估技术导则》(HJ25.3-2019);
- (4)《建设用地土地修复技术导则》(HJ25.4-2019);
- (5)《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020);
- (6)《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004);
- (7)《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(环境保护部, 2017 年 12 月 14 日);
- (8)《重点监管单位土壤污染隐患排查指南(试行)》。
- (9)《在产企业土壤和地下水自行监测技术指南》(报批稿)。

### 1.2.3 项目文件

- (1)《南通精华制药股份有限公司原料药及医药中间体搬迁项目环境影响报告书》及批复(通环管[2011]063号);
- (2)《精华制药集团股份有限公司原料药及医药中间体搬迁改造项目(二期)环境影响报告书》及批复(通环管[2015]013号);
- (3)《年产 200 吨阿托伐他汀钙、100 吨保泰松钙、400 吨非那西丁、10 吨索非布韦及各类副产 115.4 吨/年生产项目环境影响报告书》及批复(通行审批[2016]781号);
- (4)《精华制药集团南通有限公司安全评价报告》;
- (5)《精华制药集团南通有限公司 VOCs 泄漏检测与修复(LDAR)现状评估报告》。

## 1.3 工作内容及技术路线

本次工作主要包括土壤和地下水自行监测方案制定、土壤和地下水自行监测采样分析与报告编制。工作内容与流程如图 1.3-1 所示。

整体工作首先依据《精华制药集团南通有限公司土壤污染隐患排查报告》排查结果,结合自行监测现场踏勘工作,识别企业厂区内的重点设施与重点区域,参照《在产企业土壤和地下水自行监测技术指南》(报批稿)的要求,针对重点设施与区域开展土壤以及地下水监测工作和报告编制。

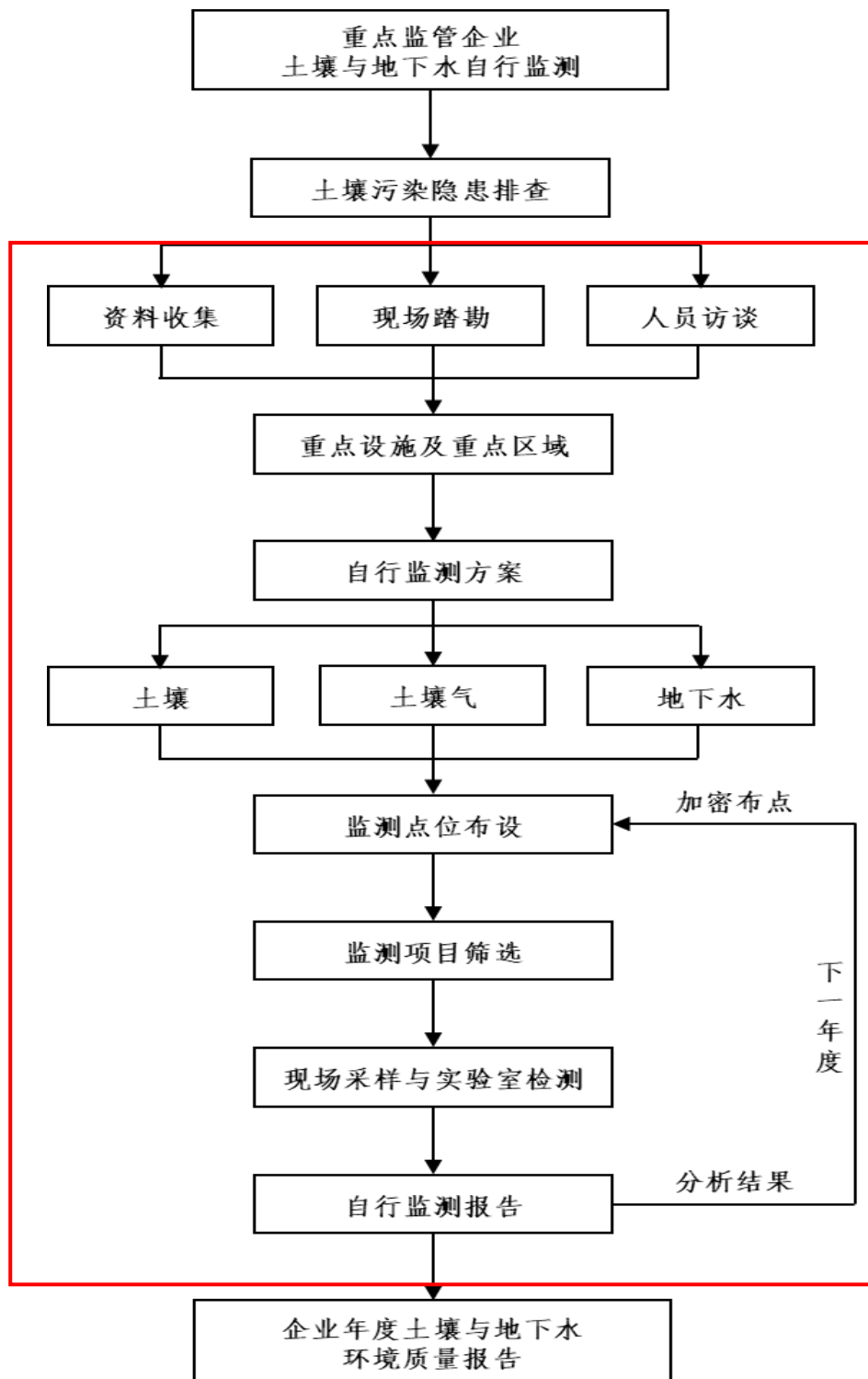


图 1.3-1 重点监管企业土壤与地下水自行监测工作内容及技术路线图

## 2 企业概况

### 2.1 企业基本信息

南通精华制药股份有限公司成立于 2002 年，2011 年原料药分厂由南通市姚港路化工区整体搬迁至如东沿海经济开发区高科技产业园，一期项目以集团名义申报相关手续，2012 年 12 月南通精华制药股份有限公司变更为精华制药集团股份有限公司，如东原料药分厂变更为精华制药集团南通有限公司（以下简称精华制药公司），主要从事医药原料药和医药中间体的研究和生产，占地面积 376 亩，现有员工 380 人。

### 2.2 企业平面图

精华制药公司 2015 年 12 月份将厂区内西侧中部的预留用地划拨出一部分用于南通森萱药业有限公司项目的建设。精华制药办公区位于厂区的东南角，环保工程、公用辅助工程及储罐区位于厂区的西北侧，主要仓储设施位于厂区东北角，其它为生产区域。目前已建生产厂房共有 9 座，分两列布置，最东侧由北向南依次为保泰松车间、多品种车间（丙硫氧嘧啶、氟胞嘧啶、吡罗昔康及替诺昔康）、卡培他滨车间、保泰松钙车间、阿托伐他汀钙车间；西侧由北向南依次为氟尿嘧啶车间、扑米酮车间、苯巴比妥车间、多功能车间（非那西丁）。其中保泰松钙车间、阿托伐他汀钙车间已建未投产。

具体平面布置见附图。

### 2.3 企业用地已有的环境调查与监测信息

精华制药公司委托无锡中证检测技术（集团）有限公司（原无锡市中证检测技术有限公司）对土壤及地下水进行检测（报告编号：WXEPD200514068010CSR1）。共计采集 2 类环境样品，即土壤样品和地下水样品。并于 2020 年 6 月 9 日~12 日对该场地开展了现场采样工作，共布设 13 个土壤采样点（含 1 个土壤对照采样点位），采样点最大调查深度达 4 米，共采集 24 个土壤样品（含 1 个土壤对照样品）；共布设 6 口地下水监测井（含 1 个地下水对照监测井），其中两个水井利用现有井，采集 6 个地下水样品（含 1 个地下水对照样品）。

2020 年自行监测对场地内可能受到污染的土壤和地下水进行了采样分析，

较真实、全面、准确地反映了该场地的环境质量状况。样品检测指标包括 GB36600 中 45 项基本项以及石油烃、土壤 pH。部分点位检测锌、二噁英类。地下水样品检测指标包括 pH、VOCs、SVOCs、重金属、氯离子、硫酸根离子、氨氮、石油类。

各样品的分析测试工作均由获得国家计量认证（CMA）的无锡中证检测技术（集团）有限公司（原无锡市中证检测技术有限公司）完成。以《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）等作为检出污染物质是否超标的评价依据。两类环境样品污染调查结论如下：

### 1、土壤污染调查结论

#### （1）污染检出情况：

根据检测结果，土壤 pH 在 7.67-7.97 之间。土壤中的重金属铜、镍、铅、镉、砷、汞有检出，检出率均为 100%；锌检出率为 12.5%，最大值出现在扑米酮车间区域。土壤中挥发性有机物仅二氯甲烷有检出，检出率为 100%；石油烃检出率为 100%；所测二噁英点位（废液焚烧炉、废气焚烧炉）有二噁英检出，检出率 100%。

#### （2）污染超标情况：

对照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值，该场地土壤中检测出的污染物含量均未超过评价标准，且远低于筛选值标准，与对照点比较也没有明显增加。

#### （3）调查结论：

根据检测结果，经与《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值进行比较后发现，场地土壤中检测出的污染物含量均未超过相应评价标准，该场地无需开展进一步的场地环境土壤详细调查和健康风险评估。

### 2、地下水污染调查结论

#### （1）污染检出情况：

根据检测结果，地下水 pH 的范围为 7.18-7.52。地下水样品中重金属污染物有砷、铅、镉、铜有检出，检出率分别为 100%、83.3%、50%、100%；地下水样



品中无机物氨氮、石油类、氯离子、硫酸根离子有检出，检出率为 100%；地下水样品中挥发性有机物、半挥发性有机物均未有检出。

(2) 污染超标情况：

对照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类标准，场地内地下水样品检出因子中氯离子、硫酸根离子超出IV类标准，最大超出倍数分别为 27.23、0.21，其余因子满足IV类标准要求。对照点地下水样品检出因子中氯离子、硫酸根离子也超出IV类标准，超出倍数分别为 22.89、0.02。

(3) 调查结论：

根据检测结果，对照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类标准，部分下水样品检出因子中氯离子、硫酸根离子超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类标准，达不到地下水集中式生活饮用水水源的功能，不宜饮用。

## 3 周边环境及自然状况

### 3.1 自然环境

#### 3.1.1 气候环境

如东县地处北半球中纬度及欧亚大陆东南沿海边缘,属于亚热带与温暖带的过渡地段,明显受海洋调节和季风环流的影响,形成典型的海洋性气候特点:四季分明,气候温和,雨量充沛,阳光充足,无霜期长。如东县年平均日照时数为2027.3h,日照百分率为46%,年平均气温为14.9℃,极端最高气温为41.1℃,极端最低气温为-10.6℃,无霜期为225天;如东县年平均降水量为1044.7mm,年最大降水量1533.4mm,日最大降水量236.8mm,年平均蒸发量为1369.8mm。历年最大风速为20m/s,平均风速为4.1m/s,全年主导风向ESE,夏季主导风向ESE,冬季主导风向NW。最大积雪深度为21cm,历年最多雷暴日数为54天,历年平均雷暴日数为32.6天。

#### 3.1.2 地形地貌

项目所在地地质构造属中国东部新华夏系第一沉降带,地貌为长江三角洲平原,是近两千年来新沉积地区,本区地震频度低、强度弱、地震烈度在6度以下,为浅源构造地震,震源深度多在10-20km,基本发生在花岗岩质层中,属弱震区。如东地区的抗震设防烈度为7度,设计基本地震加速度为0.10g。

本项目所在地地势平坦,海拔高程在2.8-4.1m之间,局部地区在6.2-6.5m之间,为黄海滩涂围垦地,工程地质情况一般。土层分布为:一层亚砂土,浅灰色,新近沉积,欠均质,层厚在2m左右,地基容许承载力为100Kpa;二层亚砂土,浅灰色,饱和,层厚在0.3-1m左右,大部分尖灭;三层粉砂夹亚砂土,灰,饱和,未渗透,地基容许承载力为140Kpa。

如东县土壤属浅色草甸系列,分为潮土和盐土两大类。土壤质地良好,土层深厚,无严重障碍层,以中性、微碱性轻、中壤为主,土体结构具有沙粘相间的特点。

### 3.1.3 水文地质情况

#### 3.1.3.1 区域水文地质情况

##### 一、区域地层

本地区大地构造处于扬子准地台东部，地层属于扬子地层区。地表全被第四系覆盖，无基岩出露。基底由南向北倾斜，南部埋深 280-360 米，西北部埋深最大达 1000-1500 米，如东县城掘港镇地区深部基岩地层为白垩系上统 (K<sub>2</sub>) 砂岩，埋深 600 米，其他地区还有下第三系 (E<sub>3-2</sub>) 粉砂岩、泥岩、三叠 (迭) 系下统 (T<sub>1</sub>) 灰岩，二叠 (迭) 系上统 (P<sub>2</sub>) 砂页岩、灰岩。

前第四系地层岩性主要为泥岩，泥质砂岩，砂岩，底部夹石英砂岩，色调由上部灰绿色，灰黑色逐渐过渡到灰白色，胶结程度从上往下半胶结 (半密实) 到全胶结 (密度坚硬)，厚度达数百米。区域前第四纪地层见表 3.1-1。

表 3.1-1 区域前第四纪地层表

| 界   | 系    | 统   | 组 (群)  | 代号         | 厚度 (米)                    | 主要岩性                                  |
|-----|------|-----|--------|------------|---------------------------|---------------------------------------|
| 新生界 | 上第三系 |     |        | N2         | >50                       | 棕红、浅紫、褐黄色粘土、亚粘土夹含砾中粗砂、粉细砂、有的地段夹玄武岩。   |
| 中生界 | 白垩系  | 上统  | 浦口组    | K2p        | >500                      | 上部棕黄、棕红色细砂岩、细粉砂岩<br>下部棕黄色砾岩           |
|     | 侏罗系  | 上统  |        | J3         | >400                      | 上部紫灰色、杂色凝灰质砾岩<br>下部灰绿、灰褐色安山岩、粗安岩      |
|     | 三迭系  | 下统  |        | T1         | 600±                      | 上部褐、黄灰色薄层灰岩夹薄层泥灰岩<br>下部为浅红棕色厚层灰岩      |
| 古生界 | 二迭系  | 上统  | 长兴组    | P2c        | 16                        | 灰、灰黑色不纯灰岩夹泥岩碎块                        |
|     |      |     | 龙潭组    | P2l        | 110±                      | 深灰色砂岩、粉砂岩、砂质泥岩、泥岩<br>夹薄煤层             |
|     |      | 下统  | 堰桥组    | P1y        | 150-280                   | 浅灰、灰色细中粒砂岩、灰黑色灰岩、<br>泥灰岩、粉砂质泥岩        |
|     |      |     | 孤峰组    | P1g        | 15±                       | 深灰色泥岩夹泥灰岩薄层                           |
|     | 石炭系  |     | 栖霞组    | P1q        | 90±                       | 灰黑色含燧石灰岩夹薄层钙质泥岩                       |
|     |      |     |        | C          | 220±                      | 中上部为灰色球状灰岩、结晶灰岩、白云岩下部为灰黄、杂色细砂岩、粉砂岩、泥岩 |
|     |      |     |        |            |                           |                                       |
| 泥盆系 | 上统   | 五通组 | D3w    | 60±        | 灰白、浅棕红色中粗粒石英砂岩、含砾石英砂岩     |                                       |
|     | 中下   | 茅山群 | D1-2ms | >150<br>未见 | 灰白、紫红色中细粒石英砂岩夹泥质粉砂岩或粉砂质泥岩 |                                       |

|  |  |   |  |  |   |
|--|--|---|--|--|---|
|  |  | 统 |  |  | 底 |
|--|--|---|--|--|---|

如东县地区第四纪沉积物源丰富，沉积作用强，第四系在本区广泛发育，厚度一般大于 300 m，由西向东逐渐增厚。影响第四纪沉积的因素较多，主要是基底构造、古长江发育演变、古气候冷暖周期变化、洋面升降引起的海侵海退事件。在第四纪井下剖面中，反映为一套显示多沉积旋回韵律的海陆交替变化的巨厚松散地层，其中夹有多层状透水性良好的砂层，为区内孔隙地下水的形成提供了有利的赋存条件。根据定性成因等差异自下而上可分为四个地层单元。

#### ①下更新统（Q<sub>1</sub>）

以河湖相沉积物为主，顶板埋深在 240-350 米之间，岩性中细砂和粘土互层，沉积厚度 80-100 米，颜色以灰黄色、灰色为主，逐渐成为灰绿色、灰黑色。

#### ②中更新统（Q<sub>2</sub>）

以河流相沉积物为主。夹河湖相沉积物，顶板埋深在 100-200 米之间，岩性粉细砂、亚黏土互层，沉积厚度 60-85 米，颜色以灰色为主，偶夹灰白色，粘性土内夹砂姜层。

#### ③上更新统（Q<sub>3</sub>）

以河床相沉积物为主，顶板埋深 30-50 米之间，岩性以砂性土为主，偶夹粘性土，沉积厚度 60-150 米，颜色以灰白色为主，底部为灰色粘性土。

#### ④全新统（Q<sub>4</sub>）

以滨海相沉积物为主，河口相为辅。所见岩性为灰黄色的亚砂土、亚黏土，逐渐变为灰色的砂土、粘土互层。底部粘性土夹淤泥质土，沉积厚度 40-50 米。

## 二、地质构造

本区位于下扬子地块东北部，处于宁通隆起北缘，北与东台拗陷相邻。区内为第四系松散沉积物广泛覆盖，基岩埋深大，约为 800~1400m。印支运动使早期地层产褶皱并伴随断裂，形成北东—南西向隆起与拗陷。中侏罗世末燕山 I 幕构造运动使地层发生强烈褶皱，生成北东向隔挡式断褶带，形成一系列北东向复式背向斜，断裂活动以纵向（北东向）压为主，伴有北西向横张断裂及东西向断裂。晚侏罗世末燕山 III 幕构造运动，地壳块断隆起。

古近纪时区域以北产生强度沉降，以南为相对隆起区，新近纪至第四纪仍以北部沉降较大，差异性沉降逐渐减小，总体上以整体缓慢沉降为主，局部有振荡式上升。区域处于北部沉降与南部隆起的交接地带，是断裂复合的构造斜坡地带。

区内断裂构造比较复杂，发育多组不同方向、不同性质、不同次序的断裂，互相切割交错。根据展布方向，将其分为东西向、北东向、北西向三组，现将本区附近主要断裂简述如下：一组为近东西向的海安-栟茶断裂，一直延伸至黄海海域，属宁通东西向构造断裂带的东延部分，受区域构造应力场控制。据物探推测，该断裂带切割深、规模大，是苏北断陷盆地与苏南隆起分界的标志性断裂，属张扭性断裂。

另一组北西向断裂主要有两条，即三仓-十总断裂和蹲门口-新洲港东断裂（南黄海沿岸断裂），物探推测下切深度不大，沿断裂有岩浆侵入。

蹲门口-新洲港东断裂位于蹲门口、小洋口、长沙港海岸以东，走向北西，长约 100km。与苏北沿岸断裂在区内位置基本相当。

重力图上以阶梯异常为主，垂向和剩余异常图上均有线型异常。重力上延至 10km，异常图上梯度异常带特征依然存在。说明断裂下延很深。从地质资料分析，南黄海古近纪与新近纪深断陷盆地长轴为北西向，与苏北海岸平行方向还存在新近系 800m 至 1200m 陡坡，该陡坡可能是古近纪及新近纪南黄海拉张盆地的边缘断裂，与南黄海中央断裂同期形成。苏北北西走向的海岸可能是这条断裂第四纪以来活动的反映。根据映深等研究，沿该断裂地震明显呈带状分布。证实其为一条燕山晚期至喜马拉雅早期强烈活动，并在近期仍有活动的区域性断裂，但距该区域远，影响不大。

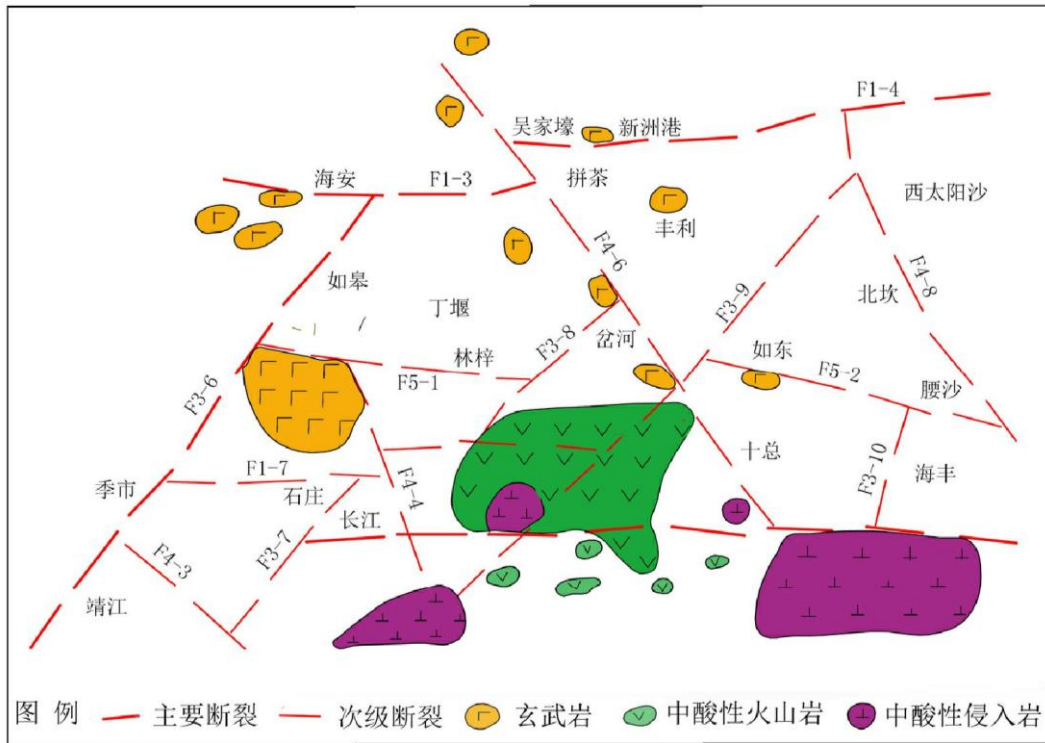


图 3.1-1 如东及周边地区断裂构造图

### 三、地下水类型及空间分布特征

地下水的形成和分布受岩性、构造、地貌、气象、水文等多种因素控制和影响，根据地下水的含水介质类型，将评价区及周边地区地下水类型划分为浅部潜水和深部承压水两类。

如东县地下水主要赋存于第四纪松散沉积砂层之中，其总厚度大于 300 米，由南向北逐渐增大，东西方向在刘埠以西陡增，在掘港镇附近，松散层厚度约 550 米，刘埠以西 750-1000 余米。砂层一般累计厚度可达 300 余米。由于第四纪期间遭受四次海侵，海水进退致使地下水水质咸化，造成本区地下水化学条件复杂。

区内地下水类型主要为松散岩类孔隙水，具有分布广、层次多、水量丰富，水质复杂等特征。

根据松散岩类各含水砂层的时代、沉积环境、埋藏分布、水化学特征及彼此间水力联系，将本区 400 米以内含水砂层划分为潜水含水层和三个承压含水层（组），自上而下依次划分为潜水含水层和第 I、II、III 三个承压含水层（组），其地层时代分别为全新统(Q<sub>4</sub>)，上更新统(Q<sub>3</sub>)、中更新统(Q<sub>2</sub>)、下更新统(Q<sub>1</sub>)。

如东县综合水文地质图如图 2.2-2 所示，剖面图如图 2.2-3 所示。

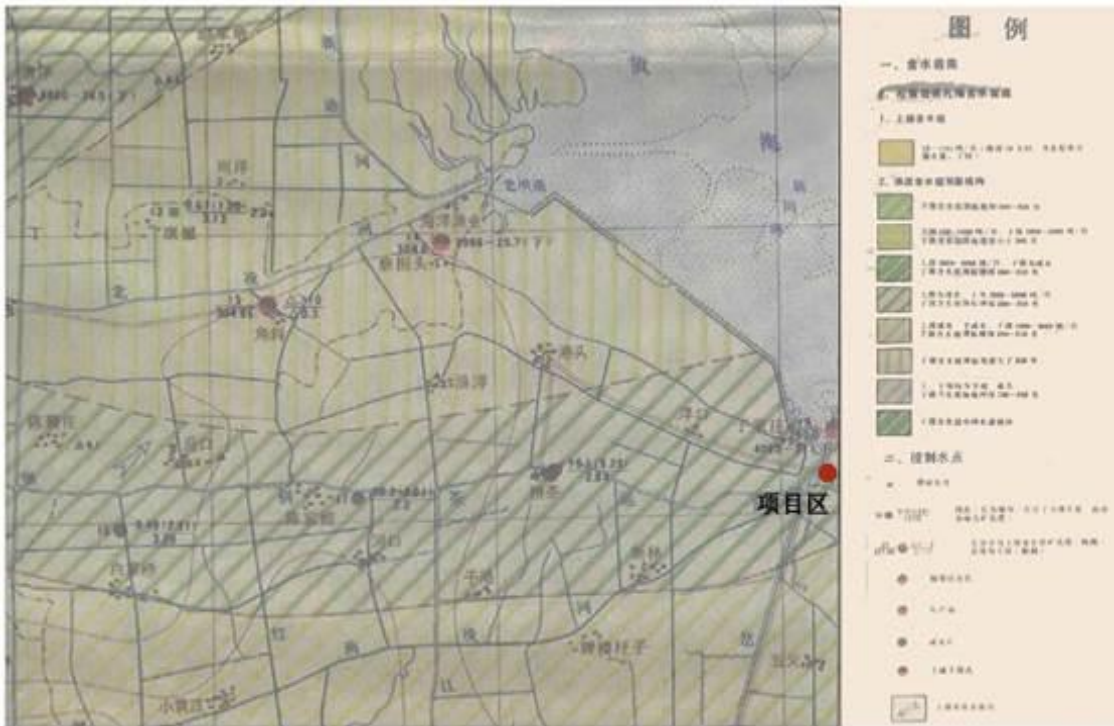


图 3.1-2 如东县综合水文地质图

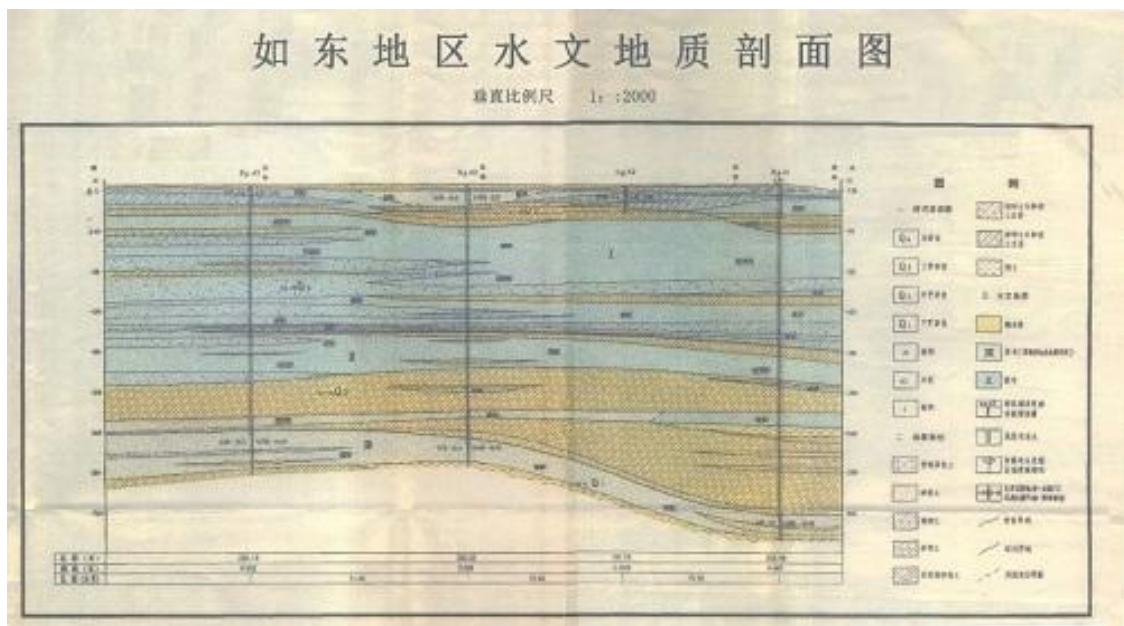


图 3.1-3 如东县水文地质剖面图

由上图可知潜水含水层与各承压含水层间发育有一层较为稳定的隔水层，因此，潜水含水层与各承压含水层间水力联系较弱。现将各含水层水文地质条件分别详述如下：

(1) 潜水含水层

全区广泛分布，含水层由全新世长江三角洲滨岸浅海相亚砂土和粉细砂组成。埋藏于 45 米以内，岩性粒度一般具有上细下粗特点，近地表的上段含水层以粉质亚粘土和亚砂土为主，具有自由水面和“三水”交替循环特征。中下段为粉砂、粉细砂，一般厚可达 20~30 米，最厚可达 40 米。该含水层组自西向东，自北向南逐渐增厚。

潜水含水层组的水位埋深随季节性变化，一般在 1~2 米之间，局部低洼处小于 1 米。富水性一般较好，单井涌水量可达 100~300 m<sup>3</sup>/d。

潜水含水层组由于受全新世海侵影响，全区地下水被咸化，虽然后期受长江和大气降水入渗稀释，但潜水中仍含有较高的海水盐份，其含盐量在平面上具有分带性，矿化度大体上自西向东逐渐增大。从 0.37 克/升至 22.45 克/升不等，大部分地区为矿化度大于 3 克/升的微咸水—咸水，水化学类型一般以 Cl-Na 型为主。因水质差，除极少数民井外，目前区内无规模开采。

## (2) 第 I 承压含水层（组）

全区分布广泛，由上更新统早期和晚期河床相、河口相松散砂层组成，一般埋藏于 25~130 米。为区内分布较稳定，厚度相对较大的承压含水层（组）。

含水层岩性主要由中细砂、含砾中粗砂组成，其间夹有粉细砂，一般具有 2~3 韵律结构，总厚度一般在 40~90 米，总体分布自西北向东南增厚，南北方向呈中部地区厚，两侧分布薄的趋势。岩性粒度自西向东由粗变细，反映从河床相—河口相变化。该含水层（组）顶板为粘性土隔水层，顶板埋深一般 25~60 米，隔水层分布不稳定，变化较大，自西向东，粘性土由厚变薄直至缺失。在中部沿南、河口、凌民、掘港、东凌一线，含水砂层埋藏于 50~150 米之间、厚度 60~90 米。

而在东部北坎镇和西南部孙窑乡隔水层缺失和上部潜水互相连通。本含水层底板埋深一般在 110~130 米，往东南沿岸地区可达 150 米，自西向东呈缓缓坡降之势。

该含水层由于结构松散，渗透性强，水位埋深浅，一般 1~3 米。富水性极好，一般单井涌水量可达 2000~3000 m<sup>3</sup>/d，水温 17~21℃，由于受晚更新世沉积时期二次海侵影响，盐份残留浓度大，含水层矿化度较高，一般为 10~15 克/升，属咸水。大同镇一带超过 20 克/升，属盐水。由于 I 承压含水层（组）水质



属咸水，不宜饮用，因此开采价值不大。

### (3) 第 II 承压含水层 (组)

第 II 承压含水层 (组) 由中更新世 (Q2) 河床相、河口相、河漫滩相组成。该含水层 (组) 埋藏于 110~210 米之间，局部地段如东部沿海一带埋藏于 120~230 米之间。顶板普遍分布一层粘土隔水层，厚度 5~10 米，局部地段如区域西边的沿南一带，顶板隔水层缺失，和 I 承压含水层组连通。本含水层 (组) 中间约在 150~170 米之间分布一层粘性土隔水层，厚度 5~20 米，将该含水层分成上下两个含水层段，局部地段如掘港，九总、孙窑、该层缺失，含水砂层上下段总厚 50~90 米。

本含水层组岩性由粉细砂、中细砂、含砾中粗砂组成，透水性强、富水性极好，单井涌水量可达 2000~3000 m<sup>3</sup>/d。

由于受中更新世海侵影响，该含水层组残留较多海水盐份，且本含水层组顶板粘性土层在局部地段缺失，和第 I 承压含水层相互连通，致使本含水层组大部分地区均为咸水，矿化度大于 10 克/升，水化学类型为 Cl-Na 型。仅在局部地段如大同镇丁店一带出现淡水透镜体 (埋深介于 142~179 米之间)，矿化度 0.68 克/升，水化学类型为 HCO<sub>3</sub> ClNa Mg 型。因此，本区 II 承压含水层组大部份地区为咸水，不宜饮用，开采价值欠佳 (目前尚无开采)。南通市第 II 承压含水层地下水流场如图 2.2-4 所示。



图 3.1-4 南通市第Ⅱ承压含水层流场

#### (4) 第Ⅲ承压含水层（组）

第Ⅲ承压含水层（组）沉积时代为下更新统(Q<sub>1</sub>)，按地层划分可分为上、中、下三层段，其含水砂层一般赋存于中段和下段之中，组成本区第Ⅲ承压含水层（组）。该含水层（组）为本区主要开采层之一，具有分布广泛，富水性强，水质优的特点。

岩性：①上段：岩性一般为粘性土，组成第Ⅲ承压含水层（组）顶板隔水层，厚度 30~45 米。②中段：含水砂层岩性以中细砂、含砾中粗砂为主，以河床相沉积为主，为长江三角洲长江古河床分布区。顶板埋深 220~250 米之间，厚度 15~50 米，以石甸、洋口，岔河镇一带为最厚，而东部北坎、东凌一带含水砂层缺失为粘性土。③下段：含水砂层顶板埋深在 295~310 米之间，厚度 5~10 米，中部地区顶板埋深 260 米，厚度达 20 余米。岩性以中细砂为主，反映河床相—河漫滩相沉积环境。

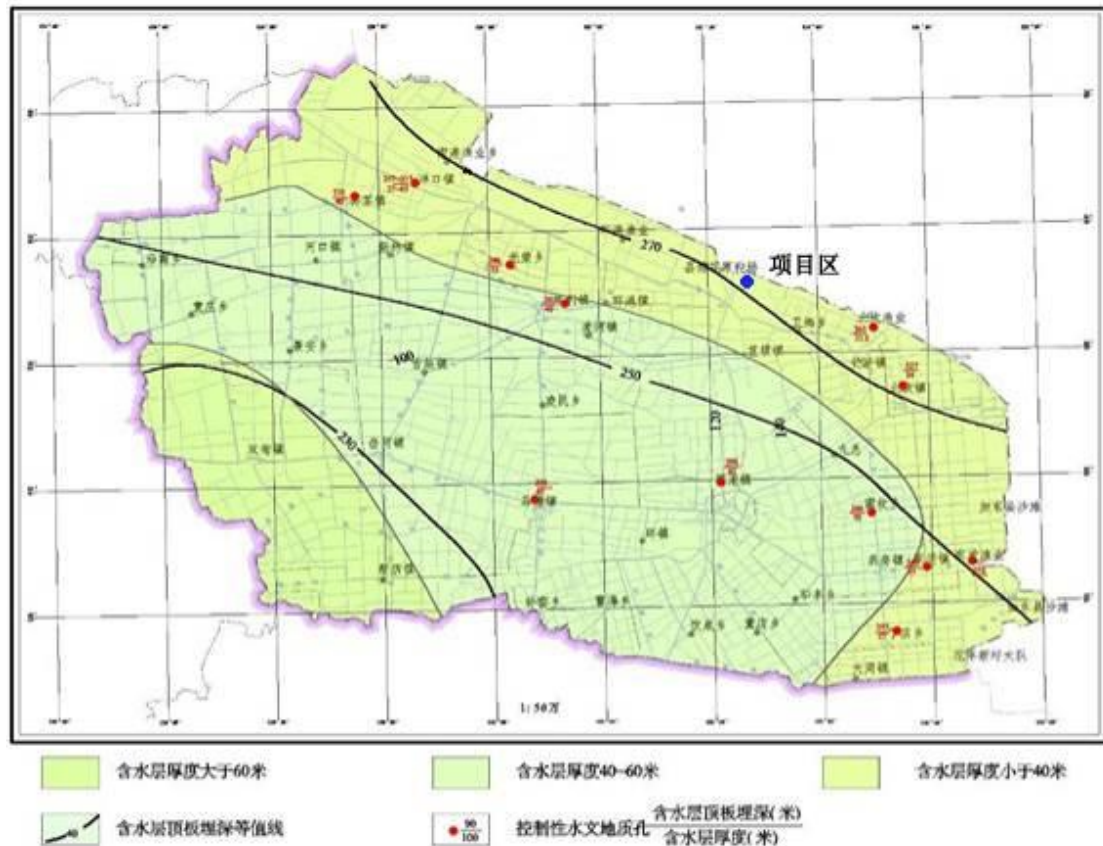


图 3.1-5 如东县第Ⅲ承压水含水层（组）埋深及等厚线图

富水性：第Ⅲ承压含水层（组）富水性，据收集本区大量井孔资料分析，单井涌水量一般为  $2000\sim 3000\text{m}^3/\text{d}$ ，中部在洋口和岔河一带单井涌水量大于  $3000\text{m}^3/\text{d}$ 。

第Ⅲ承压含水层埋深及等厚线图如图 2.2-5 所示，地下水流场如图 2.2-6 所示。

水质：由于第Ⅲ承压含水层（组）埋藏条件良好，顶板为棕黄色致密亚粘土组成，分布较稳定，厚度较大，有效地阻挡了来自上层 I、II 承压水层的咸水，因此本区内第Ⅲ承压水水质明显不同于上部承压水。

全区除洋口一带和马塘—掘港—直镇之间的局部地区矿化度为  $1.0\sim 1.2$  克/升的微咸水外，其它地区矿化度都小于  $1.0$  克/升，均为淡水，水质类型主要为  $\text{HCO}_3\text{-Ca Na}$  型淡水，水温一般在  $20\sim 24^\circ\text{C}$ 。

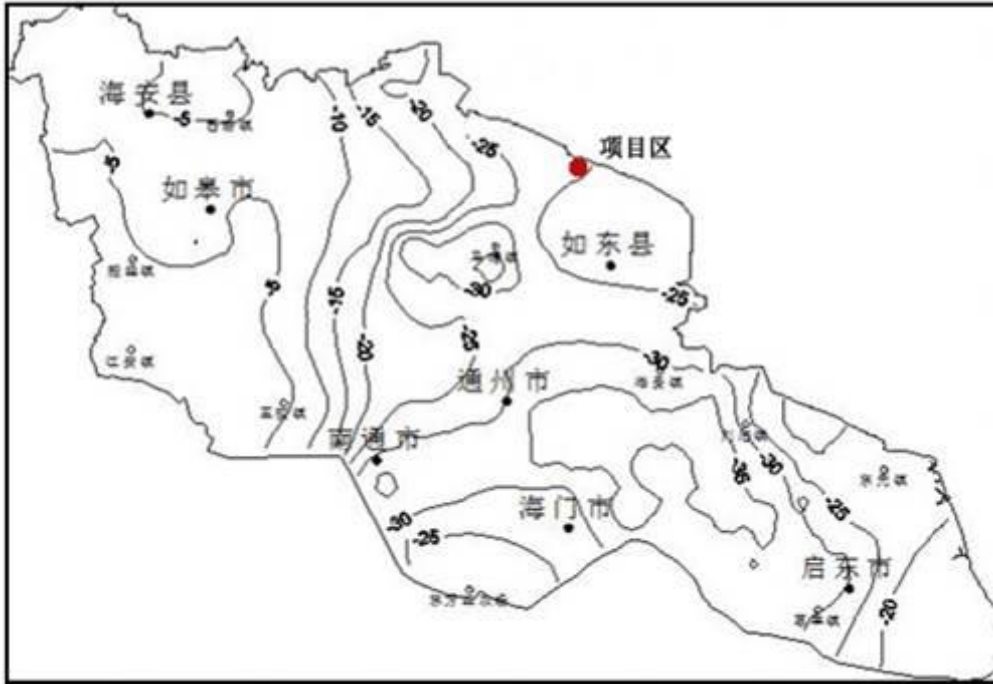


图 3.1-6 南通市第Ⅲ承压含水层流场

#### 四、地下水补给、径流、排泄条件

大气降水入渗、地表水体侧向渗透等共同组成了孔隙潜水含水层的补给，其中大气降水入渗是潜水的主要补给来源，其次为潮汐以及汛期河流高水位的侧向径流补给。水位的升降与降水的关系密切，呈明显的正相关关系，即降水量大则水位上升，反之则水位下降。据该地区多年地下水动态资料，潜水水位年最大变幅在 1m 左右。

由于潜水含水层的岩性颗粒比较细，渗透性比较差，因此地下水径流十分缓慢。勘探期间测得潜水地下水的径流方向主要由西南流向东北。

潜水蒸发、侧向入渗河流、顺落潮方式排向大海、人工开采以及向深部含水层的下渗补给是组成潜水垂直和横向排泄的五项排泄途径，其中潜水蒸发是潜水的主要排泄途径。

#### 五、地下水动态特征

受晚更新世海侵影响，如东县潜水含水层水质普遍较差，基本上不存在可利用淡水资源，因此基本不开采潜水含水层，潜水含水层水位动态多年相对稳定，多年平均水位埋深 2.2m。潜水含水层水位年内动态主要受降雨和蒸发影响（图 6.6-8），潜水含水层水位在丰水期（6-9 月）到达峰值，随后进入枯水期（12-翌年 2 月）水位逐渐下降，5 月份为全年潜水含水层水位最低时期。

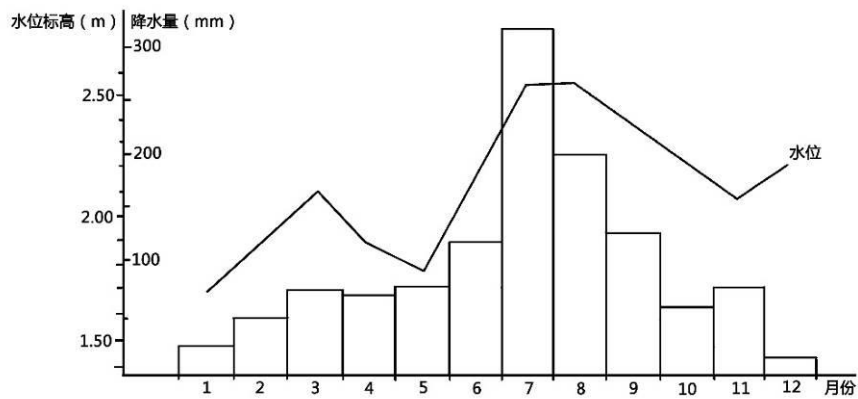


图 3.1-7 潜水位与降水量变化曲线图

如东地区承压含水层水位季节性变化不明显，表明承压含水层和潜水含水层之间的水力联系不好，难以接收到当地大气降雨与地表水的补给。承压含水层水位多年动态变化主要受开采影响，其中第Ⅲ承压含水层因开采量最大，水位变幅大于其上覆承压含水层，近 20 年的开采已经使得第Ⅲ承压含水层出现水位降落漏斗。第Ⅰ、Ⅱ含水层开采量不大，水位相对稳定，下降幅度较小。

#### 六、地表水与地下水间的水力联系

本项目距离黄海较近，潜水水位、流向受潮汐影响。江苏沿海潮汐性质一般为正规半日潮，潮差很大。往复流特征明显，转流时间很短。受此影响，评价区地下水水位在一天中往往也会在不断的变化之中。

本区孔隙潜水含水层因埋藏浅、分布广、地域开阔、气候湿润、降雨充沛，与地表河流关系十分密切，两者呈互补关系。即在潜水水位高时向河道排泄，潜水水位低时接受河水的补给。

#### 3.1.3.2 园区水文地质概况

##### 一、园区地层

参考《南通惠天然固体废物填埋场项目水文地质勘察报告》，评价区地层为第四纪全新统（ $Q_4$ ），上更新统（ $Q_3$ ）。根据勘探揭露的地层情况，评价区地层自上而下可分为以下 4 个主要工程地质层：

##### （1）第四系全新统（ $Q_4$ ）

①层粉土：灰色，稍密，湿，干强度低，韧性低，摇振反应中等，无光泽反应。场区普遍分布，厚度：1.35~1.60m，平均 1.51m；层底标高：1.47~3.42m，

平均 2.48m；层底埋深：1.35~1.60m，平均 1.51m。

②层粉砂：灰色，稍密~中密，很湿~饱和，矿物成份以云母、石英类碎片为主。场区普遍分布，厚度：19.65~25.60m，平均 22.61m；层底标高：-22.36~-16.93m，平均-20.34m；层底埋深：21.00~27.00m，平均 24.11m。

(2) 第四系上更新统 (Q<sub>3</sub>)

③层粉质黏土：灰黄色，硬塑，干强度中等，韧性中等，无摇振反应，稍有光泽。场区普遍分布，厚度：7.00~17.00m，平均 12.06m；层底标高：-38.86~-26.81m，平均-32.40m；层底埋深：30.00~43.50m，平均 36.17m。

④层粉细砂：灰色，中密~密实，饱和，矿物成份以云母、石英类碎片为主。场区普遍分布。

本次钻探最大深度 120m，该层未钻穿，根据区域资料该层为第一承压水，隔水底板深约 170m，据此计算该层厚度约 134m。

## 井 孔 柱 状 图

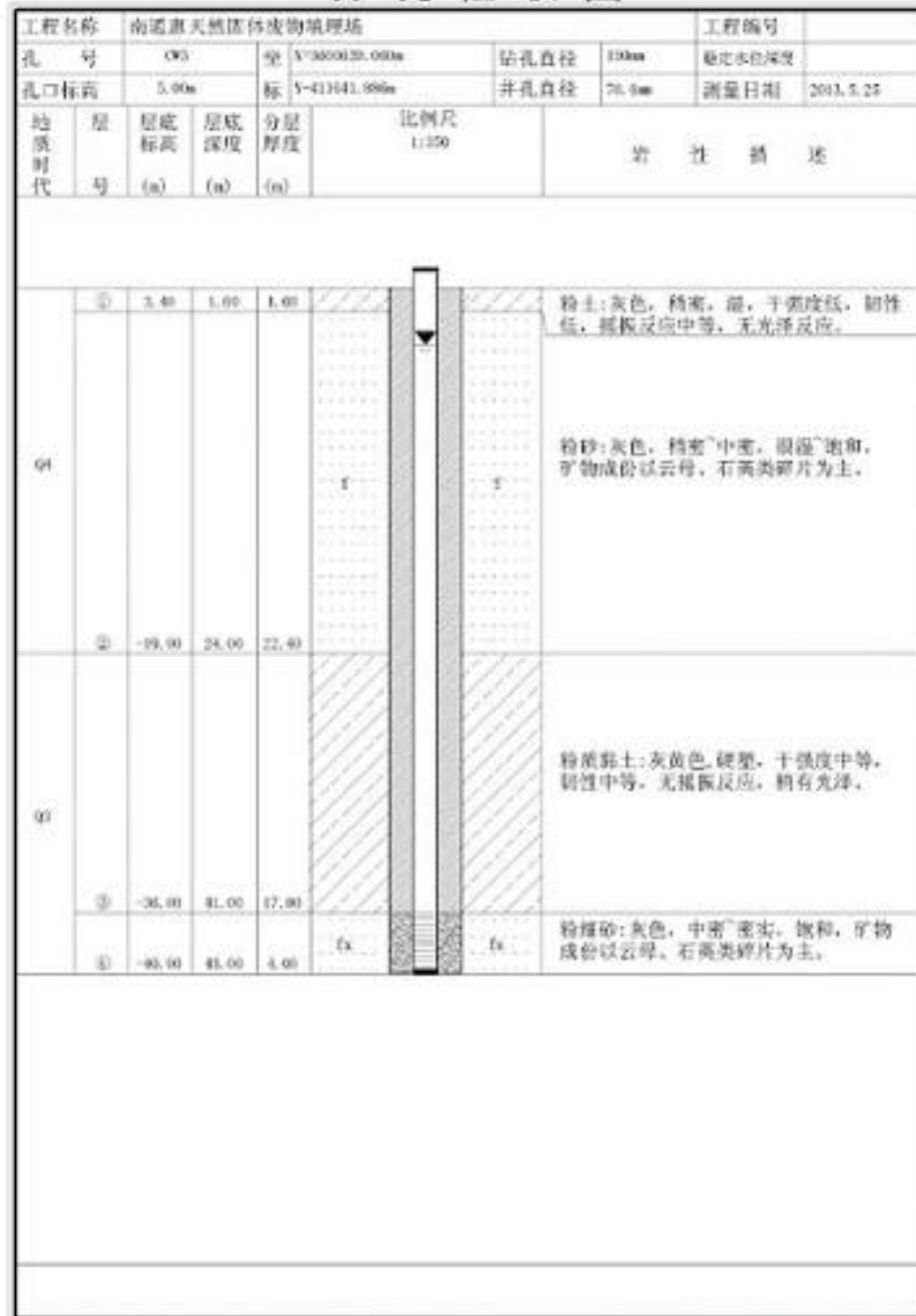


图 3.1-8 园区典型钻孔柱状图

## 井 孔 柱 状 图

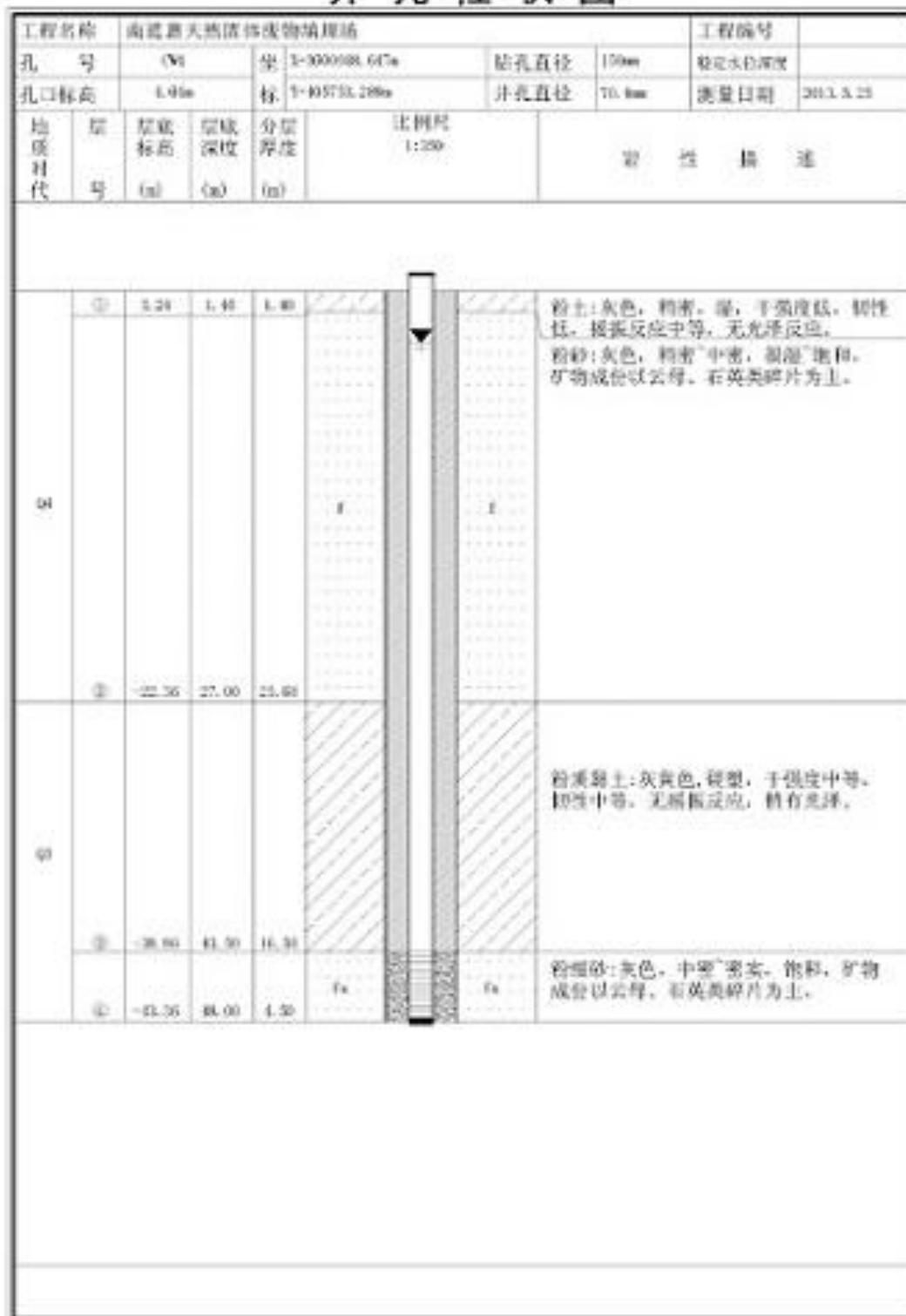


图 3.1-9 园区典型钻孔柱状图

根据勘探结果, 评价区潜水含水层地层岩性主要以粉土、粉砂为主, 隔水底板岩性以粉质粘土为主。潜水含水层涌水量在  $100\text{-}300\text{m}^3/\text{d}$  之间, 在评价区的东南部含水层厚度略小于  $20\text{m}$ , 涌水量小于  $100\text{m}^3/\text{d}$ 。潜水含水层矿化度随黄海向



内陆逐渐减小。评价区水文地质平面图见图 3.1-10，水文地质剖面图见图 3.1-11。



图 3.1-10 园区水文地质图

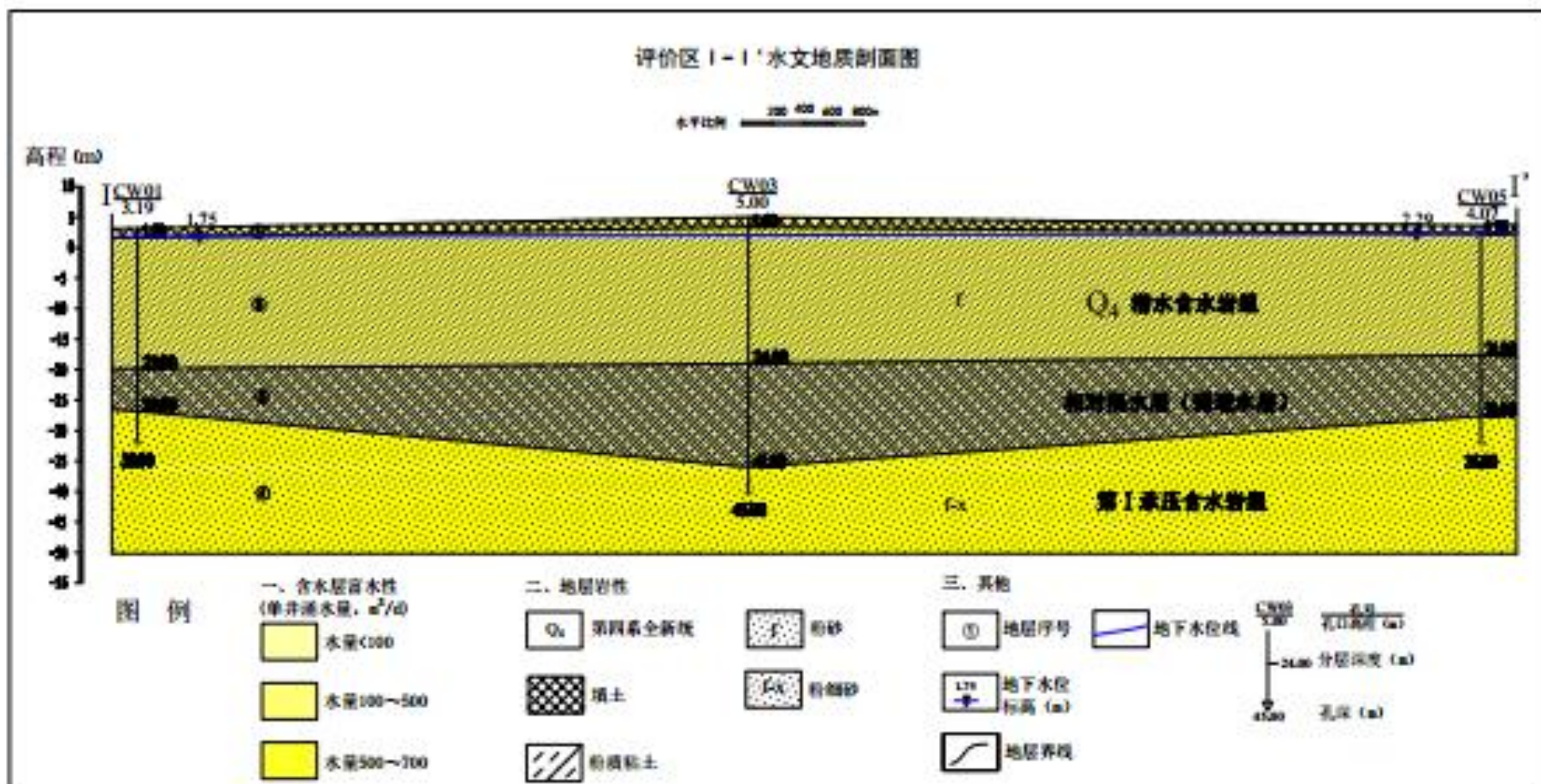


图 3.1-11 (1) 园区水文地质图

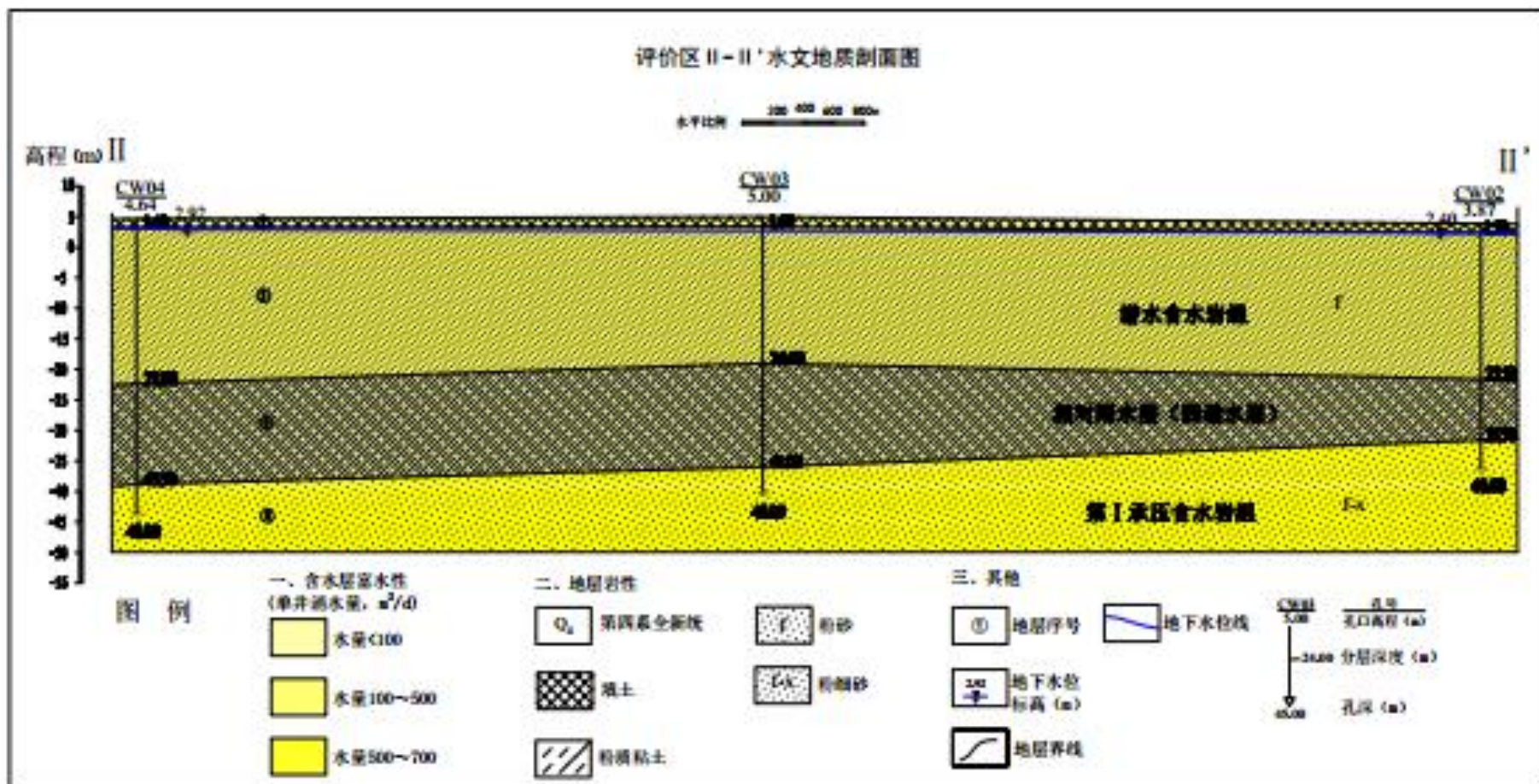


图 3.1-11 (2) 园区水文地质剖面图

## 二、厂区地层

根据《精华制药集团南通有限公司原料药及中间体项目岩土工程勘察报告》，精华制药公司地处长江三角洲平原北翼，属长江中下游三角洲冲积平原。勘察期间场地地势基本平坦，地面高程一般在 3.00~3.30m（85 国标高程），室外地面设计高程为 3.70m（85 国标高程）。根据勘探揭露的地层情况，场地勘察深度范围（20.0m）内地层自上而下可分为以下 4 个主要工程地质层：

①层素填土：灰色，松散，稍湿~湿。成分主要以粉土为主。局部填土较深。层厚 1.70~0.30m，层底标高 2.82~1.30m。

②层粉土夹粉砂：粉土与粉砂青灰色，粉砂与粉土的厚度比约为 1: 5。粉土中密，局部稍密，很湿，干强度低，韧性低；粉砂中密，饱和，主要矿物成分为石英和长石，颗粒呈圆形、椭圆形，粘粒含量低，级配较好。层厚 8.90~3.30m，层底标高-3.70~-6.22m。

③-a 层淤泥质粉质粘土夹粉土：淤泥质粉质粘土灰褐色，粉土青灰色，粉土与淤泥质粉质粘土的厚度比为 1:5。淤泥质粉质粘土流塑，饱和；粉土稍密，很湿，无光泽，摇振反应中等，干强度低，韧性低。层厚 2.00~0.70m，层底标高 -5.18~-6.60m。

③-b 层粉土夹淤泥质粉质粘土：粉土青灰色，淤泥质粉质粘土灰褐色，淤泥质粉质粘土与粉土的厚度比为 1:6。粉土稍密，很湿，无光泽，摇振反应中等，干强度低，韧性低；淤泥质粉质粘土流塑，饱和。层厚 2.10~0.80m，层底标高 -5.39~-6.70m。

④层粉砂夹粉土：粉砂与粉土青灰色，粉土与粉砂的厚度比约为 1: 5。粉砂中密，局部密实，饱和，主要矿物成分为石英和长石，颗粒呈圆形、椭圆形，粘粒含量低，级配较好；粉土稍密，局部中密，很湿，干强度低，韧性低。此层未钻穿。

# 钻孔柱状图

| 工程名称         |            | 南通森壹药业有限公司原料药及中间体项目 |       |         | 工程编号           | 15072   |         | 钻孔编号    | K1 |      | X坐标(m)   | 245.50   |  |
|--------------|------------|---------------------|-------|---------|----------------|---|---------|---------|----|------|--|--|--|
| Y坐标(m)       |            | 37.00               |       | 孔口高程(m) | 3.00           |   | 终孔深度(m) | 20.00   |    | 开孔日期 | 终孔日期   |  |  |
| 开孔直径(m)      |            | 终孔直径(m)             |       | 初始水位(m) |                | 稳定水位(m)   |         | 承压水位(m) |    |      |  |  |  |
| 地层编号         | 地层名称       | 高程(m)               | 深度(m) | 厚度(m)   | 柱状图图例<br>1:100 | 地层描述  |         |         |    |      | 取样<br>编号   | N<br>(击)   |  |
| ①            | 素填土        | 2.30                | 0.70  | 0.70    |                | 素填土：灰色，松散，稍湿~湿。成分主要以粉土为主。局部填土较深。  |         |         |    |      |  |  |  |
|              |            |                     |       |         |                | 粉土夹粉砂：粉土与粉砂青灰色，粉砂与粉土的厚度比约为1:5。粉土中密，局部稍密，很湿，干强度低，韧性低；粉砂中密，饱和，主要矿物成分为石英和长石，颗粒呈圆形、椭圆形，粘粒含量低，级配较好。      |         |         |    |      | *1<br>*2<br>*3<br>*4<br>*5<br>*6<br>*7<br>*8   | ▽11<br>▽12<br>▽14<br>▽12                             |  |
| ②            | 粉土夹粉砂      | -4.00               | 7.00  | 6.30    |                | 淤泥质粉质粘土夹粉土：淤泥质粉质粘土灰褐色，粉土青灰色，粉土与淤泥质粉质粘土的厚度比为1:5。淤泥质粉质粘土流塑，饱和；粉土稍密，很湿，无光泽，摇振反应中等，干强度低，韧性低。            |         |         |    |      | *9<br>*10<br>*11<br>*12  | ▽1<br>▽1   |  |
| ③            | 淤泥质粉质粘土夹粉土 | -5.90               | 8.90  | 1.90    |                | 粉砂夹粉土：粉砂与粉土青灰色，粉土与粉砂的厚度比约为1:5。粉砂中密，局部密实，饱和，主要矿物成分为石英和长石，颗粒呈圆形、椭圆形，粘粒含量低，级配较好；粉土稍密，局部中密，很湿，干强度低，韧性低。 |         |         |    |      | *13<br>*14<br>*15<br>*16<br>*17<br>*18<br>*19<br>*20<br>*21<br>*22<br>*23<br>*24<br>*25<br>*26<br>*27<br>*28 | ▽19<br>▽26<br>▽21<br>▽18<br>▽19<br>▽18<br>▽23<br>▽28 |  |
| ④            | 粉砂夹粉土      | -17.00              | 20.00 | 11.10   |                |   |         |         |    |      |  |  |  |
| 南通同创建筑设计有限公司 |            | 工程负责人               |       | 审核      |                | 核对  |         | 图号      |    |      |  |  |  |

图 3.1-12 厂区典型钻孔柱状图

# 钻孔柱状图







| 工程名称         |            | 南通森置药业有限公司原料药及中间体项目 |         |       | 工程编号  | 15072   |       | 钻孔编号 | K18     |  | X坐标(m) | 70.90  |  |    |  |  |
|--------------|------------|---------------------|---------|-------|---|---|-------|------|---------|--|--------|--|--|----|--|--|
| Y坐标(m)       | 153.66     |                     | 孔口高程(m) | 3.20  |   | 终孔深度(m)   | 20.00 |      | 开孔日期    |  |        |  | 终孔日期   |    |  |  |
| 开孔直径(m)      |            |                     | 终孔直径(m) |       |   | 初始水位(m)   |       |      | 稳定水位(m) |  |        | 承压水位(m)  |  |    |  |  |
| 地层编号         | 地层名称       | 高程(m)               | 深度(m)   | 厚度(m) | 柱状图图例<br>1:100  | 地层描述  |       |      |         |  |        | 取样<br>编号   | N<br>(击)   |    |  |  |
| ①            | 素填土        | 2.80                | 0.40    | 0.40  |  | 素填土：灰色，松散，稍湿~湿。成分主要以粉土为主。局部填土较深。  |       |      |         |  |        |  |  |    |  |  |
|              |            |                     |         |       |  | 粉土夹粉砂：粉土与粉砂青灰色，粉砂与粉土的厚度比约为1:5。粉土中密，局部稍密，很湿，干强度低，韧性低；粉砂中密，饱和，主要矿物成分为石英和长石，颗粒呈圆形、椭圆形，粘粒含量低，级配较好。      |       |      |         |  |        | *1<br>*2<br>*3<br>*4<br>*5<br>*6<br>*7<br>*8   | ▽12<br>▽13<br>▽14<br>▽14                             |    |  |  |
| ②            | 粉土夹粉砂      | -3.80               | 7.00    | 6.60  |  | 粉土夹粉砂：粉土与粉砂青灰色，粉砂与粉土的厚度比约为1:5。粉土中密，局部稍密，很湿，干强度低，韧性低；粉砂中密，饱和，主要矿物成分为石英和长石，颗粒呈圆形、椭圆形，粘粒含量低，级配较好。      |       |      |         |  |        |  |  |    |  |  |
| ③-b          | 粉土夹淤泥质粉质粘土 | -5.70               | 8.90    | 1.90  |  | 粉土夹淤泥质粉质粘土：粉土青灰色，淤泥质粉质粘土灰褐色，淤泥质粉质粘土与粉土的厚度比为1:6。粉土稍密，很湿，无光泽，摇振反应中等，干强度低，韧性低；淤泥质粉质粘土流塑，饱和。            |       |      |         |  |        | *9<br>*10<br>*11<br>*12  | ▽6<br>▽6   |    |  |  |
|              |            |                     |         |       |  | 粉砂夹粉土：粉砂与粉土青灰色，粉土与粉砂的厚度比约为1:5。粉砂中密，局部密实，饱和，主要矿物成分为石英和长石，颗粒呈圆形、椭圆形，粘粒含量低，级配较好；粉土稍密，局部中密，很湿，干强度低，韧性低。 |       |      |         |  |        | *13<br>*14<br>*15<br>*16<br>*17<br>*18<br>*19<br>*20<br>*21<br>*22<br>*23<br>*24<br>*25<br>*26<br>*27<br>*28 | ▽21<br>▽27<br>▽22<br>▽28<br>▽23<br>▽19<br>▽22<br>▽20 |    |  |  |
| ④            | 粉砂夹粉土      | -16.80              | 20.00   | 11.10 |  |   |       |      |         |  |        |  |  |    |  |  |
| 南通同创建筑设计有限公司 |            |                     |         |       | 工程负责人   |   |       | 审核   |         |  | 核对     |  |  | 图号 |  |  |

图 3.1-13 厂区典型钻孔柱状图

场地土层分布规律和变化详见工程地质剖面图。

比例尺：水平：1：200

垂直：1：150

图例

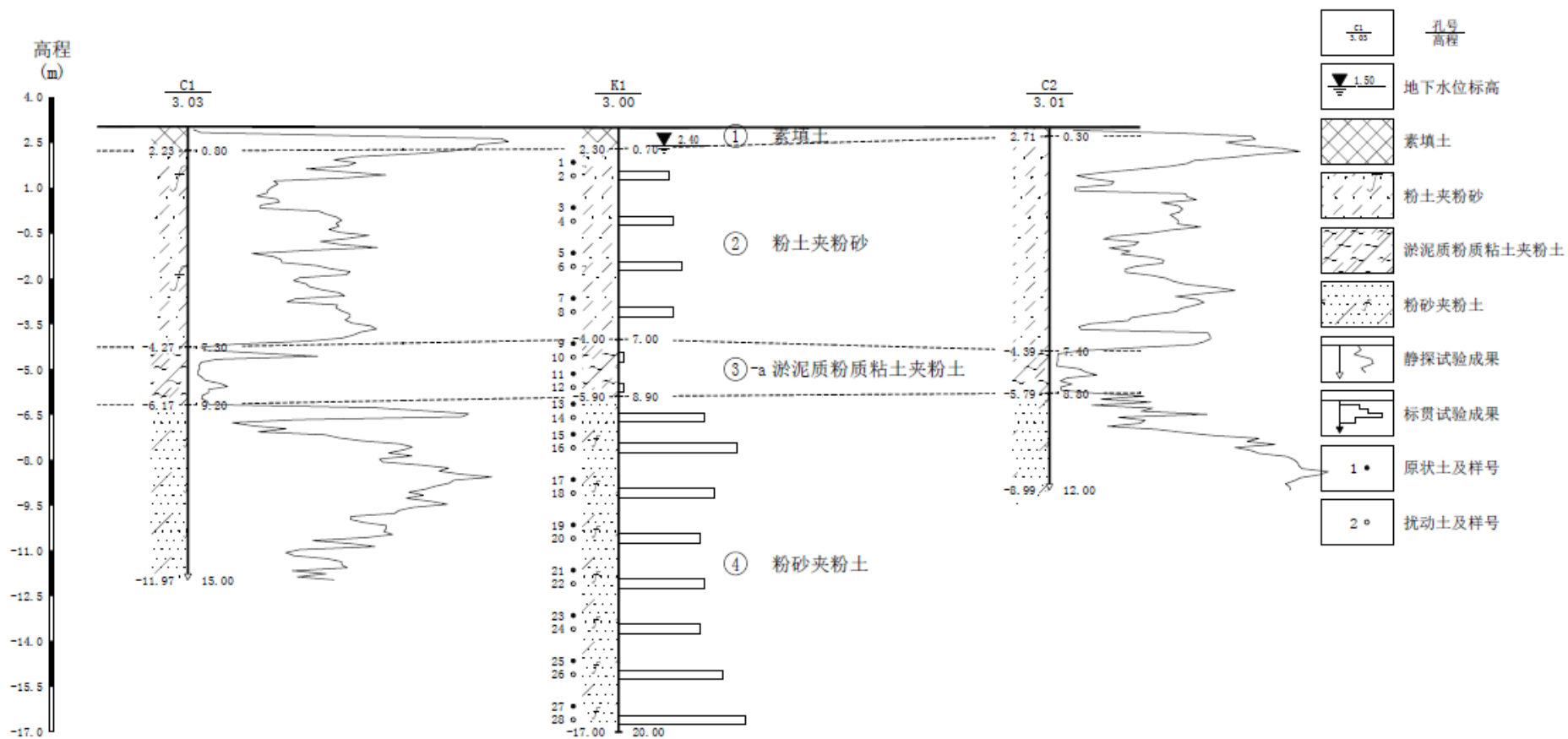


图 3.1-14 场地典型地质剖面图



### 三、厂区包气带、含水层及其特征

根据《环境影响评价技术导则\_地下水环境》(HJ610-2016)定义,包气带指地面与地下水水面之间与大气相通的,含有气体的地带。根据野外实地地下水水位监测,当地地下水水位埋深在 1.0~2.0m,结合工程地质岩土勘探,确定包气带主要为①层素填土和②层粉土,其中①层素填土为灰色,松散,成分以粉土为主,局部填土较深,层厚 1.70~0.30m,层底标高 2.82~1.30m;②层粉土中密,局部稍密,很湿,干强度低,韧性低,层厚 8.90~3.30m,层底标高-3.70~-6.22m。

根据野外水文地质和岩土工程勘察资料,厂区潜水含水层主要分布于②层粉土夹粉砂层下部、③-a 淤泥质粉质粘土夹粉土、③-b 粉土夹淤泥质粉质粘土及④层粉砂夹粉土,其中②层粉土夹粉砂层厚 8.90~3.30m,层底标高-3.70~-6.22m,青灰色,粉砂与粉土的厚度比约为 1:5,粉土中密,局部稍密,很湿,干强度低,韧性低,粉砂中密,饱和,主要矿物成分为石英和长石,颗粒呈圆形、椭圆形,粘粒含量低,级配较好;③-a 淤泥质粉质粘土夹粉土层厚 2.00~0.70m,层底标高-5.18~-6.60m,淤泥质粉质粘土灰褐色,粉土青灰色,粉土与淤泥质粉质粘土的厚度比为 1:5,淤泥质粉质粘土流塑,饱和,粉土稍密,很湿,无光泽,摇振反应中等,干强度低,韧性低;③-b 粉土夹淤泥质粉质粘土层厚 2.10~0.80m,层底标高-5.39~-6.70m,粉土青灰色,淤泥质粉质粘土灰褐色,淤泥质粉质粘土与粉土的厚度比为 1:6。粉土稍密,很湿,无光泽,摇振反应中等,干强度低,韧性低;淤泥质粉质粘土流塑,饱和;④层粉砂夹粉土青灰色,粉土与粉砂的厚度比约为 1:5。粉砂中密,局部密实,饱和,主要矿物成分为石英和长石,颗粒呈圆形、椭圆形,粘粒含量低,级配较好;粉土稍密,局部中密,很湿,干强度低,韧性低。此层未钻穿。整体来看,潜水含水层上部渗透性较下部差,富水性亦不如下部丰富,④层粉砂夹粉土层为主要含水层。

## 3.2 社会环境

### 3.2.1 周边地块用途

精华制药公司位于如东沿海开发区高科技产业园区海滨三路。

如东沿海开发区高科技产业园区地处如东县西北部的洋口镇,距县城约 35 公里。高科技产业园区用地为新围垦的海涂,区内无居民。该区东北为滩涂养

殖区和黄海，西南至东南隔老海堤为刘环、双墩和环西等村。

精华制药公司北侧为巴斯夫、雅本化学有限公司，南侧为瑞邦农药、莱科化学，西侧为森萱药业、东侧为快达农化。周边 500 米范围内无居民等敏感目标。

### 3.2.2 敏感目标分布

表 3.2-1 环境保护目标一览表

| 环境要素    | 保护目标               | 方位             | 距厂界距离(m)             | 规模及功能        | 功能类别      |
|---------|--------------------|----------------|----------------------|--------------|-----------|
| 大气环境    | 海印寺                | NW             | 北厂界, 3200            | 风景点          | 大气二类区     |
|         | 洋口镇政府              | WNW            | 南厂界, 5000            | 办公           |           |
|         | 刘环村                | SW             | 南厂界, 4500            | 居住, 180 人    |           |
|         | 双墩村                | SW             | 南厂界, 3300            | 居住, 800 人    |           |
|         | 光荣村                | SE             | 南厂界, 4200            | 居住, 100 人    |           |
|         | 潮港村                | SE             | 南厂界, 2800            | 居住, 200 人    |           |
| 水环境     | 海印寺                | NW             | 北厂界, 3200            | 风景点          | 地表水IV类水体  |
|         | 匡河                 | W              | 1300                 | 小河           |           |
|         | 马丰河                | S              | 3900                 | 小型           |           |
| 海域      | 九洋河                | SW             | 6000                 | 小型           | 地表水III类水体 |
|         | 黄海滩涂养殖区            | N              | 1400                 | 海水养殖         | 海水第二类区    |
| 黄海海水养殖区 | N                  | 1700           |                      |              |           |
| 地下水     | 区域地下潜水层            | --             | --                   | --           | /         |
| 土壤      | /                  | 周边范围内无土壤环境敏感目标 |                      |              | /         |
| 生态环境    | 如东旅游度假区            | SW             | 5600                 | 旅游、度假        | 大气二类区     |
|         | 小洋口海洋公园            | NW             | 二级 5000<br>一级 7100   | 旅游、度假        |           |
|         | 如东沿海重要湿地           | E              | 二级 7400              | 湿地生态系统       | 海水第二类区    |
|         | 大竹蛭、西施舌省级水产种质资源保护区 | NE             | 二级 28940<br>一级 28000 | 渔业资源         |           |
|         | 沿海生态公益林            | S              | 5000                 | 江苏省重要生态功能保护区 |           |

精华制药公司周边地块及环境敏感目标历史变化情况见图 3.2-1~3.2-3。根据 2012 年 6 月、2015 年 11 月和 2019 年 3 月影像图，地周周边以工业用地和规划工业用地为主。



图 3.2-1 相邻地块土地利用历史影像（2019.3）



图 3.2-2 相邻地块土地利用历史影像（2015.11）



图 3.2-3 相邻地块土地利用历史影像（2012.6）

## 4 企业生产及污染防治情况

### 4.1 企业生产概况

精华制药公司一期搬迁项目于 2011 年 7 月通过南通市环境保护局的审批(通环管[2011]063 号), 核定的产品方案为年产替诺昔康 3 吨、吡罗昔康 60 吨、丙硫氧嘧啶 30 吨、氟胞嘧啶 60 吨、扑米酮 40 吨、苯巴比妥 500 吨、保泰松 450 吨、氟尿嘧啶 150 吨、酒石酸苯甲曲秦 2 吨。除酒石酸苯甲曲秦企业已放弃建设外, 其余产品产能均已建成, 并于 2013 年 11 月通过了环保竣工验收(通环验[2013]0160 号), 其中丙硫氧嘧啶与吡罗昔康只建设了精制工段。

精华制药公司二期项目于 2015 年 2 月通过南通市环境保护局的审批(通环管[2015]013 号), 核定的产品方案为年产 440 吨氟胞嘧啶、35 吨卡培他滨。实际建成卡培他滨生产能力 35 吨/年, 氟胞嘧啶生产能力 150 吨/年, 并于 2016 年 5 月通过了环保竣工验收(通行审批[2016]322 号)。

精华制药公司三期项目于 2016 年 12 月通过南通市环境保护局的审批(通行审批[2016]781 号), 核定的产品方案为年产 200 吨阿托伐他汀钙、100 吨保泰松钙、400 吨非那西丁、10 吨索非布韦, 同时“以新带老”放弃二期项目中 440/年氟胞嘧啶产能。该项目产品 400 吨/年非那西丁已于 2018 年 6 月通过了环保竣工验收(通行审批[2018]220 号)。

精华制药公司环评制度执行和“环保”三同时验收情况见表 4.1-1。

表 4.1-1 厂区现有项目产品方案和建设情况一览表

| 序号 | 产品名称    | 批复规模   | 环评批复情况                   | 建设规模             | 竣工验收情况              |
|----|---------|--------|--------------------------|------------------|---------------------|
| 一期 | 替诺昔康    | 3t/a   | 南通市环保局<br>通环管[2011]063 号 | 3t/a             | 通环验<br>[2013]0160 号 |
|    | 吡罗昔康    | 60t/a  |                          | 60t/a (仅建设精制工段)  |                     |
|    | 氟胞嘧啶    | 60t/a  |                          | 60t/a            |                     |
|    | 丙硫氧嘧啶   | 30t/a  |                          | 30t/a (仅建设精制工段)  |                     |
|    | 扑米酮     | 40t/a  |                          | 40t/a            |                     |
|    | 氟尿嘧啶    | 150t/a |                          | 150t/a           |                     |
|    | 保泰松     | 450t/a |                          | 450t/a           |                     |
|    | 苯巴比妥    | 500t/a |                          | 500t/a           |                     |
|    | 酒石酸苯甲曲秦 | 2t/a   |                          | 已放弃              | /                   |
| 二期 | 氟胞嘧啶    | 440t/a | 南通市环保局<br>通环管[2015]013 号 | 150t/a (三期以新带老全) | 通行审批<br>[2016]322 号 |

|    |        |        |                                |        |                    |
|----|--------|--------|--------------------------------|--------|--------------------|
|    |        |        |                                | 部放弃)   |                    |
|    | 卡培他滨   | 35t/a  |                                | 35t/a  |                    |
| 三期 | 非那西丁   | 400t/a | 南通市行政审批局<br>通行审批[2016]781<br>号 | 400t/a | 通行审批<br>[2018]220号 |
|    | 保泰松钙   | 100t/a |                                | 未建     | /                  |
|    | 阿托伐他汀钙 | 200t/a |                                |        |                    |
|    | 索非布韦   | 10t/a  |                                |        |                    |

## 4.2 企业设施布置

企业主要设施分布在生产区和储存区。生产区主要有苯巴比妥车间、扑米酮车间、氟尿嘧啶车间、保泰松车间、非那西丁车间、多品种车间、卡培他滨车间。主要设施分布情况见下表。

表 4.2-1 苯巴比妥主要设备一览表

| 序号 | 设备名称    | 规格型号       | 材料    | 数量<br>(台/套) | 工况  |        | 备注 |
|----|---------|------------|-------|-------------|-----|--------|----|
|    |         |            |       |             | 温度℃ | 压力 Mpa |    |
| 1  | 甲醇钠计量罐  | 800L       | Q235B | 4           | 常温  | 常压     |    |
| 2  | 乙酸乙酯计量罐 | 20L        | 304   | 2           | 常温  | 常压     |    |
| 3  | 乙酸乙酯高位槽 | 600L       | 304   | 1           | 常温  | 常压     |    |
| 4  | 甲醇钠暂存罐  | 1000L      | 不锈钢   | 1           | 常温  | 常压     |    |
| 5  | 处理锅     | 2000L      | 搪玻璃   | 1           | 60  | 常压     |    |
| 6  | 缩合锅     | 3000L      | 304   | 4           | 100 | 常压     |    |
| 7  | 冰水锅     | 1500L      | 搪玻璃   | 2           | 10  | 常压     |    |
| 8  | 脱色锅     | 3000L      | Q235A | 2           | 5   | 常压     |    |
| 9  | 盐酸高位槽   | 500L       | 聚丙烯   | 4           | 常温  | 常压     |    |
| 10 | 中和锅     | 3000L      | 搪玻璃   | 4           | 40  | 常压     |    |
| 11 | 预热锅     | 1000L      | 搪玻璃   | 2           | 常温  | 常压     |    |
| 12 | 开水锅     | 1000L      | 304   | 2           | 100 | 常压     |    |
| 13 | 精制脱色锅   | 1500L      | 搪玻璃   | 1           | 75  | 常压     |    |
| 14 | 结晶锅     | 1500L      | 304   | 3           | 10  | 常压     |    |
| 15 | 处理锅     | 1000L      | 搪玻璃   | 1           | 80  | 常压     |    |
| 16 | 蒸馏锅     | 2000L      | 搪玻璃   | 1           | 80  | 常压     |    |
| 17 | 乙醇回收塔   | φ400x10000 | 304   | 1           | 80  | 常压     |    |
| 18 | 母液回收锅   | 2000L      | 304   | 1           | 80  | 常压     |    |
| 19 | 乙醇接收罐   | 500L       | Q235A | 1           | 常温  | 常压     |    |
| 20 | 乙醇接收槽   | 700L       | 304   | 1           | 常温  | 常压     |    |

|    |         |                        |         |        |    |    |      |
|----|---------|------------------------|---------|--------|----|----|------|
| 21 | 乙醇接收槽   | 2000L                  | 304     | 1      | 常温 | 常压 |      |
| 22 | 乙醇罐     | 300L                   | 304     | 1      | 常温 | 常压 |      |
| 23 | 缩合液地槽   | 1000L                  | 304     | 2      | 常温 | 常压 |      |
| 24 | 甲乙醇接收槽  | 600L                   | 304     | 4      | 常温 | 常压 |      |
| 25 | 冷却器     | 片式、F=5m <sup>2</sup>   | 304     | 4      | 40 | 常压 |      |
| 26 | 冷凝器     | F=10m <sup>2</sup>     | 304     | 4      | 70 | 常压 |      |
| 27 | 乙醇冷却器   | 片式、F=1m <sup>2</sup>   | 304     | 1      | 40 | 常压 |      |
| 28 | 乙醇冷却器   | 片式、F=2m <sup>2</sup>   | 304     | 1      | 40 | 常压 |      |
| 29 | 乙醇冷凝器   | 片式、F=7.5m <sup>2</sup> | 304     | 1      | 70 | 常压 |      |
| 30 | 乙醇冷凝器   | 片式、F=5m <sup>2</sup>   | 304     | 1      | 70 | 常压 |      |
| 31 | 回流冷凝器   | 列管式、F=1m <sup>2</sup>  | 304     | 1      | 70 | 常压 |      |
| 32 | 回流冷凝器   | 列管式、F=1m <sup>2</sup>  | 304     | 1      | 70 | 常压 |      |
| 33 | 冷凝器     | 列管式、F=2m <sup>2</sup>  | 304     | 1      | 70 | 常压 |      |
| 34 | 回流冷凝器   | 列管式、F=1m <sup>2</sup>  | 304     | 2      | 70 | 常压 |      |
| 35 | 乙醇中间槽   | 3000L                  | 304     | 1      | 常温 | 常压 |      |
| 36 | 甲乙醇贮槽   | 10m <sup>3</sup>       | Q235A   | 1      | 常温 | 常压 |      |
| 37 | 甲乙醇贮槽   | 10m <sup>3</sup>       | Q235A   | 1      | 常温 | 常压 |      |
| 38 | 盐酸贮罐    | 10m <sup>3</sup>       | 玻璃钢     | 2      | 常温 | 常压 |      |
| 39 | 电动葫芦    | 1t                     | BCD1-6D | 1      |    |    | 特种设备 |
| 40 | 离心机     | LB-800<br>GK-1250      | 304     | 2<br>3 |    |    |      |
| 41 | 板框压滤机   | 6m <sup>2</sup>        | 304     | 2      |    |    |      |
| 42 | 离心机     | LB-800                 | 304     | 3      |    |    |      |
| 43 | 粉碎机     | YK-160                 |         | 2      |    |    |      |
| 44 | 物料泵     |                        |         | 15     |    |    |      |
| 45 | 水喷射真空机组 | RP-54-180              |         | 2      |    |    |      |
| 46 | 风机      | GBPTFE-72-12 3A        | 玻璃钢     | 2      |    |    |      |
| 47 | 制冰机     | LG-6000                |         | 2      |    |    |      |
| 48 | 贮冰柜     | 1400L                  | 304     | 4      |    |    |      |
| 49 | 母液地槽    | 1000L                  | 304     | 2      |    |    |      |
| 50 | 双锥干燥机   | SZG-1000               | 304     | 2      |    |    |      |
| 51 | 混合机     | EYH-2000A              | 304     | 1      |    |    |      |
| 52 | 氮气过滤器   | 5" 1 芯                 | 304     | 2      |    |    |      |
| 53 | 空气过滤器   | 5" 1 芯                 | 304     | 2      |    |    |      |

表 4.2-2 扑米酮主要设备一览表

| 序号 | 设备名称        | 规格型号                 | 材料    | 数量<br>(台/套) | 工况  |        | 备注 |
|----|-------------|----------------------|-------|-------------|-----|--------|----|
|    |             |                      |       |             | 温度℃ | 压力 Mpa |    |
| 一  | <b>缩合反应</b> |                      |       |             |     |        |    |
| 1  | 回流冷凝器       | F=4.2m <sup>2</sup>  | 不锈钢   | 2           | 50  | 常压     |    |
| 2  | 缩合釜         | 800L                 | 不锈钢   | 2           | 65  | 常压     |    |
| 3  | 苯乙基酯中间槽     | 1000L                | 碳钢    | 1           | 常温  | 常压     |    |
| 4  | 甲醇钠中间槽      | 1000L                | 碳钢    | 1           | 常温  | 常压     |    |
| 5  | 甲醇贮罐        | 1000L                | 碳钢    | 1           | 常温  | 常压     |    |
| 6  | 苯乙基酯计量槽     | 200L                 | 碳钢    | 1           | 常温  | 常压     |    |
| 7  | 甲醇钠计量槽      | 500L                 | 碳钢    | 1           | 常温  | 常压     |    |
| 8  | 甲醇计量槽       | 300L                 | 碳钢    | 1           | 常温  | 常压     |    |
| 二  | <b>酸化还原</b> |                      |       |             |     |        |    |
| 1  | 回流冷凝器       | F=15m <sup>2</sup> ; | 四氟石墨  | 4           | 50  | 常压     |    |
| 2  | 酸化还原釜       | 3000L                | 搪玻璃   | 4           | 65  | 常压     |    |
| 3  | 还原压滤器       | 300L                 | 聚四氟乙烯 | 2           | 常温  | 常压     |    |
| 4  | 甲乙醇贮罐       | 2000L                | 碳钢    | 1           | 常温  | 常压     |    |
| 5  | 甲乙醇计量槽      | 800L                 | 碳钢    | 1           | 常温  | 常压     |    |
| 6  | 盐酸贮罐        | 10m <sup>3</sup>     | 玻璃钢   | 2           | 常温  | 常压     |    |
| 7  | 盐酸计量槽       | 1200L                | 聚丙烯   | 4           | 常温  | 常压     |    |
| 三  | <b>粗品结晶</b> |                      |       |             |     |        |    |
| 1  | 粗品结晶釜       | 5000L                | 搪玻璃   | 4           | 10  | 常压     |    |
| 2  | 粗品离心机       | LB800                | 不锈钢   | 2           | 常温  | 常压     |    |
| 3  | 高浓废水池       | 22.5 m <sup>3</sup>  | 砼     | 1           | 常温  | 常压     |    |
| 4  | 低浓废水池       | 22.5 m <sup>3</sup>  | 砼     | 1           | 常温  | 常压     |    |
| 四  | <b>脱色精制</b> |                      |       |             |     |        |    |
| 1  | 回流冷凝器       | F=4.2m <sup>2</sup>  | 不锈钢   | 1           |     |        |    |
| 2  | 脱色锅         | 2000L                | 搪玻璃   | 1           | 78  | 常压     |    |
| 3  | 结晶锅         | 2000L                | 搪玻璃   | 4           | 10  | 常压     |    |
| 4  | 精制离心机       | LB800                | 不锈钢   | 2           |     |        |    |
| 5  | 电子秤         | EX-60TZ              | 组合件   | 1           |     |        |    |
| 6  | 活性炭过滤器      | JBL-24               | 不锈钢   | 1           |     |        |    |



|    |             |                    |     |   |     |    |  |
|----|-------------|--------------------|-----|---|-----|----|--|
| 7  | 乙醇计量槽       | 2m <sup>3</sup>    | 不锈钢 | 1 | 常温  | 常压 |  |
| 8  | 一次母液贮槽      | 8m <sup>3</sup>    | 不锈钢 | 1 | 常温  | 常压 |  |
| 9  | 二次母液贮槽      | 8m <sup>3</sup>    | 不锈钢 | 1 | 常温  | 常压 |  |
| 10 | 精制乙醇计量槽     | 0.2m <sup>3</sup>  | 不锈钢 | 1 | 常温  | 常压 |  |
| 11 | 乙醇接受槽       | 0.3m <sup>3</sup>  | 碳钢  | 2 | 常温  | 常压 |  |
| 12 | 精制酸水配置槽     | 0.3m <sup>3</sup>  | 聚丙烯 | 1 | 常温  | 常压 |  |
| 五  | <b>母液回收</b> |                    |     |   |     |    |  |
| 1  | 蒸馏一冷器       | F=14m <sup>2</sup> | 不锈钢 | 2 | 70  | 常压 |  |
| 2  | 蒸馏尾冷器       | F=14m <sup>2</sup> | 不锈钢 | 3 | 40  | 常压 |  |
| 3  | 母液蒸馏釜       | 2000L              | 搪玻璃 | 2 | 80  | 常压 |  |
| 4  | 母液精馏釜       | 2000L              | 搪玻璃 | 1 | 80  | 常压 |  |
| 5  | 母液离心机       | LB800              | 不锈钢 | 2 |     |    |  |
| 6  | 母液蒸馏乙醇接收槽   | 1000L              | 304 | 5 |     |    |  |
| 7  | 母液计量槽       | 1000L              | 304 | 5 |     |    |  |
| 8  | 母液地槽        | 1000L              | 不锈钢 | 2 | 常温  | 常压 |  |
| 9  | 一次母液蒸馏乙醇接受槽 | 1000L              | 不锈钢 | 2 |     |    |  |
| 10 | 二次母液蒸馏乙醇接受槽 | 1000L              | 不锈钢 | 2 |     |    |  |
| 11 | 稀乙醇贮罐       | 8m <sup>3</sup>    | 不锈钢 | 1 | 常温  | 常压 |  |
| 12 | 乙醇过渡槽       | 5m <sup>3</sup>    | 不锈钢 | 1 | 常温  | 常压 |  |
| 13 | 母液结晶釜       | 500L               | 搪玻璃 | 2 | 10  | 常压 |  |
| 14 | 乙醇精馏塔       |                    | 搪玻璃 | 1 |     |    |  |
| 六  | <b>烘干包装</b> |                    |     |   |     |    |  |
| 1  | 引风机         | 4-72-4A            | 碳钢  | 1 |     |    |  |
| 2  | 乙醇冷凝器       | F=14m <sup>2</sup> | 碳钢  | 1 | 40  | 常压 |  |
| 3  | 摇摆颗粒机       | YK-100             | 不锈钢 | 1 |     |    |  |
| 4  | 真空烘箱        | FZG-15             | 不锈钢 | 1 | 100 | 负压 |  |
| 5  | 混合机         | EYH-600            | 不锈钢 | 1 |     |    |  |
| 6  | 气流粉碎机       | LNJ-18A            | 不锈钢 | 1 |     |    |  |
| 7  | 除尘器         |                    |     | 2 |     |    |  |
| 8  | 真空上料机       |                    |     | 1 |     |    |  |
| 9  | 乙醇受槽        | 300L               | 碳钢  | 1 | 常温  | 常压 |  |

| 七 | 辅助系统 |         |      |   |    |    |  |
|---|------|---------|------|---|----|----|--|
| 1 | 引风机  | 4-72-4A | 碳钢   | 6 |    |    |  |
| 2 | 碱洗塔  | 填料塔     | 聚丙烯  | 1 | 常温 | 常压 |  |
| 3 | 水洗塔  | 填料塔     | 聚丙烯  | 1 | 常温 | 常压 |  |
| 4 | 吸收塔  | 填料塔     | 聚丙烯  | 2 | 常温 | 常压 |  |
| 5 | 纯水槽  | 3000L   | 316L | 1 | 常温 | 常压 |  |

表 4.2-3 保泰松主要设备一览表

| 序号 | 设备名称      | 规格型号              | 材质  | 数量<br>(台/套) | 工况  |        | 备注   |
|----|-----------|-------------------|-----|-------------|-----|--------|------|
|    |           |                   |     |             | 温度℃ | 压力 Mpa |      |
| 1  | 正丁基反应锅    | 3000              | 不锈钢 | 1           | 100 | 0.25   | 特种设备 |
| 2  | 正丁基脱水锅    | 2000              | 搪玻璃 | 1           | 120 | -0.08  | 特种设备 |
| 3  | 丙二酸二乙酯高位槽 | 1000              | 碳钢  | 1           | 常温  | 常压     |      |
| 4  | 甲醇钠高位槽    | 1200              | 碳钢  | 1           | 常温  | 常压     |      |
| 5  | 氯丁烷高位槽    | 800               | 碳钢  | 1           | 常温  | 常压     |      |
| 6  | 乙二醇接受罐    | 5000              | 碳钢  | 1           | 常温  | 常压     |      |
| 7  | 甲醇钠计量槽    | 500               | 碳钢  | 2           | 常温  | 常压     |      |
| 8  | 水贮罐       | 800               | PP  | 3           |     |        |      |
| 9  | 摇摆式粉碎机    |                   | 不锈钢 | 3           | 常温  | 常压     |      |
| 10 | 压滤罐       | 150L              | 不锈钢 | 6           | 常温  | 常压     |      |
| 11 | 醋酸配制罐     | 1000              | 聚丙烯 | 1           | 常温  | 常压     |      |
| 12 | 乙二醇接受罐    | 500               | 碳钢  | 2           | 常温  | 常压     |      |
| 13 | 冷凝器       | 10 m <sup>2</sup> | 碳钢  | 2           | 常温  | 常压     |      |
| 14 | 冷凝器       | 1 m <sup>2</sup>  | 碳钢  | 2           | 常温  | 常压     |      |
| 15 | 正丁基高位槽    | 500               | 碳钢  | 2           | 常温  | 常压     |      |
| 16 | 缩合反应锅     | 2000              | 不锈钢 | 2           | 130 | 0.28   | 特种设备 |
| 17 | 缩合液贮槽     | 1500              | 碳钢  | 4           | 常温  | 常压     |      |
| 18 | 分层锅       | 2000              | 搪玻璃 | 2           | 常温  | 常压     |      |
| 19 | 一次脱色锅     | 2000              | 搪玻璃 | 2           | 75  | 常压     |      |
| 20 | 二次脱色锅     | 2000              | 搪玻璃 | 2           | 75  | 常压     |      |
| 21 | 醋酸高位槽     | 500               | 聚丙烯 | 3           | 常温  | 常压     |      |

|    |         |                   |     |    |    |    |      |
|----|---------|-------------------|-----|----|----|----|------|
| 22 | 中和锅     | 2500              | 不锈钢 | 2  | 40 | 常压 |      |
| 23 | 母液结晶锅   | 1000L             | 搪玻璃 | 3  | 10 | 常压 |      |
| 24 | 电动葫芦    | 2 吨               | 组合件 | 1  |    |    | 特种设备 |
| 25 | 乙醇高位槽   | 1200              | 碳钢  | 2  | 常温 | 常压 |      |
| 26 | 精制锅     | 500               | 搪玻璃 | 2  | 65 | 常压 |      |
| 27 | 结晶锅     | 500               | 不锈钢 | 16 | 10 | 常压 |      |
| 28 | 母液蒸馏锅   | 1000              | 搪玻璃 | 4  | 80 | 常压 |      |
| 29 | 母液地槽    | 500               | 碳钢  | 1  | 常温 | 常压 |      |
| 30 | 冷凝器     | 10m <sup>2</sup>  | 碳钢  | 4  | 60 | 常压 |      |
| 31 | 冷凝器     | 10 m <sup>2</sup> | 碳钢  | 12 | 60 | 常压 |      |
| 32 | 乙醇接受罐   | 1200              | 不锈钢 | 1  | 常温 | 常压 |      |
| 33 | 乙醇回收储罐  | 400               | 不锈钢 | 4  | 常温 | 常压 |      |
| 34 | 乙醇回收储罐  | 20000             | 不锈钢 | 1  | 常温 | 常压 |      |
| 35 | 乙醇回收储罐  | 3000              | 不锈钢 | 4  | 常温 | 常压 |      |
| 36 | 乙醇预热釜   | 500               | 搪玻璃 | 1  | 60 | 常压 |      |
| 37 | 真空干燥机   | 150kg             | 不锈钢 | 4  | 常温 | 常压 |      |
| 38 | 二维运动混合机 | 2000L             | 不锈钢 | 1  | 常温 | 常压 |      |
| 39 | 板框压滤机   |                   | 304 | 1  |    |    |      |
| 40 | 过滤器     |                   | 不锈钢 | 4  | 常温 | 常压 |      |
| 41 | 甲乙醇贮罐   | 5000L             | 碳钢  | 1  | 常温 | 常压 |      |
| 42 | 甲乙醇贮罐   | 10000L            | 碳钢  | 1  | 常温 | 常压 |      |
| 43 | 离心机     | LB-800            | 不锈钢 | 8  | 常温 | 常压 |      |
| 44 | 离心机     | LB-1000           | 不锈钢 | 4  | 常温 | 常压 |      |
| 45 | 离心机     | LB800             | 不锈钢 | 1  | 常温 | 常压 |      |
| 46 | 回收母液地槽  | 500               | 碳钢  | 1  |    |    |      |

表 4.2-4 吡罗昔康和替诺昔康主要设备一览表

| 序号 | 设备名称 | 规格型号 | 材质  | 数量<br>(台/套) | 工况  |           | 备注 |
|----|------|------|-----|-------------|-----|-----------|----|
|    |      |      |     |             | 温度℃ | 压力<br>Mpa |    |
| 1  | 糖精锅  | 500L | 不锈钢 | 3           | 100 | 常压        |    |

|    |                     |                  |                |    |     |    |  |
|----|---------------------|------------------|----------------|----|-----|----|--|
| 2  | 氯酯高位槽               | 300L             | 碳钢             | 1  | 常温  | 常压 |  |
| 3  | DMF 高位槽             | 300L             | 304            | 1  | 常温  | 常压 |  |
| 4  | 缩合锅                 | 500L             | 搪玻璃            | 3  | 140 | 常压 |  |
| 5  | 列管冷凝器               | 1m <sup>2</sup>  | A <sub>3</sub> | 2  | 120 | 常压 |  |
| 6  | 乙醇钠高位槽              | 800L             | A <sub>3</sub> | 1  | 常温  | 常压 |  |
| 7  | 重排反应锅               | 1500L            | 搪玻璃            | 2  | 80  | 常压 |  |
| 8  | 片型冷凝器               | 8 m <sup>2</sup> | 搪玻璃            | 3  | 75  | 常压 |  |
| 9  | 列管冷凝器               | 1m <sup>2</sup>  | A <sub>3</sub> | 1  | 75  | 常压 |  |
| 10 | 乙醇接受罐               | 500L             | 碳钢             | 2  | 常温  | 常压 |  |
| 11 | 二甲苯高位槽              | 1000L            | A <sub>3</sub> | 6  | 常温  | 常压 |  |
| 12 | 二甲酯高位槽              | 800L             | 聚丙烯            | 1  | 常温  | 常压 |  |
| 13 | 冰水锅                 | 3000L            | 搪玻璃            | 1  | 0   | 常压 |  |
| 14 | 盐酸高位槽               | 500L             | 玻璃钢            | 1  | 常温  | 常压 |  |
| 15 | 二甲酯高位槽              | 800L             | 聚丙烯            | 1  | 常温  | 常压 |  |
| 16 | 甲化锅                 | 2000L            | 搪玻璃            | 3  | 30  | 常压 |  |
| 17 | 甲化物精制投料锅            | 1000L            | 搪瓷             | 1  | 90  | 常压 |  |
| 18 | 甲化物结晶锅              | 2000L            | 搪瓷             | 1  | 5   | 常压 |  |
| 19 | DMF 高位槽             | 300L             | 不锈钢            | 1  | 常温  | 常压 |  |
| 20 | DMF 回收锅             | 1000L            | 搪瓷             | 1  | 150 | 常压 |  |
| 21 | DMF 接受槽             | 800L             | 不锈钢            | 1  | 常温  | 常压 |  |
| 22 | 氨解反应釜               | 1000L            | 搪玻璃            | 6  | 140 | 常压 |  |
| 23 | 二甲苯水洗脱水锅            | 2000L            | 304            | 1  | 常温  | 常压 |  |
| 24 | 二甲苯回收槽              | 600L             | 不锈钢            | 1  | 常温  | 常压 |  |
| 25 | 一次精制溶解锅*            | 1000L            | 搪玻璃            | 1  | 80  | 常压 |  |
| 26 | 盐酸高位槽*              | 500L             | PP             | 1  | 常温  | 常压 |  |
| 27 | 中和结晶锅*              | 1000L            | 搪玻璃            | 1  | 50  | 常压 |  |
| 28 | 乙醇高位槽*              | 800L             | 不锈钢            | 2  | 常温  | 常压 |  |
| 29 | 二次精制溶解锅*            | 1000L            | 搪玻璃            | 1  | 70  | 常压 |  |
| 30 | 二次精制结晶锅*            | 1000L            | 搪玻璃            | 2  | 20  | 常压 |  |
| 31 | 浓缩液回收结晶锅/乙醇母液回收结晶锅* | 1000L            | 搪玻璃            | 2  | 80  | 常压 |  |
| 32 | 乙醇接受槽*              | 2000L            | 不锈钢            | 1  | 常温  | 常压 |  |
| 33 | DMF 中间槽             | 3000L            | 不锈钢            | 1  | 常温  | 常压 |  |
| 34 | 乙醇中间槽               | 3000L            | 不锈钢            | 1  | 常温  | 常压 |  |
| 35 | 二甲苯中间槽              | 5000L            | A <sub>3</sub> | 1  | 常温  | 常压 |  |
| 36 | 离心机                 | PSD-800          | 不锈钢            | 3  |     |    |  |
| 37 | 离心机                 | SS-800           | 不锈钢            | 11 |     |    |  |

|    |     |          |     |    |  |  |  |
|----|-----|----------|-----|----|--|--|--|
| 38 | 粉碎机 |          | 不锈钢 |    |  |  |  |
| 39 | 烘箱  | SZG-1000 | 不锈钢 | 5  |  |  |  |
| 40 | 物料泵 |          |     | 14 |  |  |  |

表 4.2-5 5-氟尿嘧啶主要设备一览表

| 序号 | 设备名称    | 规格型号               | 材质     | 数量<br>(台/套) | 工况  |        | 备注   |
|----|---------|--------------------|--------|-------------|-----|--------|------|
|    |         |                    |        |             | 温度℃ | 压力 Mpa |      |
| 1  | 二甲酯计量罐  | 400L               | 碳钢     | 2           | 常温  | 常压     |      |
| 2  | 饮用水罐    | 600L               | PP     | 5           |     |        |      |
| 3  | 纯化水计量罐  | 400L               | 304    | 1           |     |        |      |
| 4  | 甲基化锅    | 1000L              | 搪玻璃    | 2           | 60  | 常压     |      |
| 5  | 甲酯乙酯计量器 | 400L               | 碳钢     | 5           | 常温  | 常压     |      |
| 6  | FZ 计量器  | 400L               | 碳钢     | 5           | 常温  | 常压     |      |
| 7  | 甲苯计量器   | 400L               | 碳钢     | 5           | 常温  | 常压     |      |
| 8  | 缩环锅     | 1500L              | 304    | 10          | 80  | 常压     |      |
| 9  | 缩合冷凝器   | 20m <sup>2</sup>   | A3     | 9           | 常温  | 常压     |      |
| 10 | 缩合冷凝器   | 25 m <sup>2</sup>  | A3     | 6           | 常温  | 常压     |      |
| 11 | 甲醇回收液贮罐 | 0.8 m <sup>3</sup> | 碳钢     | 5           | 常温  | 常压     |      |
| 12 | 甲苯回收液罐  | 0.8 m <sup>3</sup> | 碳钢     | 5           | 常温  | 常压     |      |
| 13 | 甲醇回收贮罐  | 10 m <sup>3</sup>  | 碳钢     | 1           | 常温  | 常压     |      |
| 14 | 甲苯回收罐   | 10 m <sup>3</sup>  | 碳钢     | 1           | 常温  | 常压     |      |
| 15 | 盐酸计量槽   | 500L               | 搪玻璃    | 3           | 常温  | 常压     |      |
| 16 | 盐酸贮罐    | 3000L              | 聚丙烯    | 1           | 常温  | 常压     |      |
| 17 | 酸化锅     | 1500L              | 搪玻璃    | 3           | 40  | 常压     |      |
| 18 | 废酸池     | 1200L              | 花岗岩    | 1           |     |        |      |
| 19 | 纯化水计量器  | 1000L              | 304    | 2           | 常温  | 常压     |      |
| 20 | 饮用水计量器  | 400L               | 304    | 1           | 常温  | 常压     |      |
| 21 | DMF计量器  | 400L               | 304    | 1           | 常温  | 常压     |      |
| 22 | 环合物精制锅  | 1500L              | 复合钛    | 3           | 70  | 常压     |      |
| 23 | 精制盐酸计量槽 | 500L               | 聚丙烯    | 4           | 常温  | 常压     |      |
| 24 | 水解锅     | 1500L              | 搪玻璃    | 4           | 35  | 常压     |      |
| 25 | 液压提升机   | 1 吨                | 组合件    | 2           |     |        | 特种设备 |
| 26 | 离心机     | LB-800             | 304/衬胶 | 4           |     |        |      |
| 27 | 离心机     | LB-800             | 304    | 3           |     |        |      |
| 28 | 离心机     | LB-1000            | 304    | 6           |     |        |      |
| 29 | DMF 地槽  | 1000L              | 304    | 1           | 常温  | 常压     |      |
| 30 | 精制锅     | 2000L              | 搪玻璃    | 2           | 120 | 常压     |      |
| 31 | 压滤器     | 10-15μm            | 不锈钢    | 4           |     |        |      |

|    |         |                    |         |    |     |       |  |
|----|---------|--------------------|---------|----|-----|-------|--|
| 32 | 结晶锅     | 2000L              | 304     | 2  | 105 | 常压    |  |
| 33 | 去杂质溶解锅  | 搪瓷                 | 1500L   | 1  | 120 | -0.08 |  |
| 34 | 冷凝器     | F=5 m <sup>2</sup> | 不锈钢     | 2  | 75  | -0.08 |  |
| 35 | 甲基热水箱   | 3.3 m <sup>3</sup> | 碳钢      | 1  |     |       |  |
| 36 | 精制热水箱   | 500L               | 304     | 1  |     |       |  |
| 37 | 吸收槽     | 卧式                 | 碳钢      | 1  |     |       |  |
| 38 | 废水储存锅   | 2000L              | 搪玻璃     | 1  | 常温  | 常压    |  |
| 39 | 废水蒸馏锅   | 2000L              | 搪玻璃     | 1  | 130 | 常压    |  |
| 40 | 去杂质水洗锅  | 1500L              | 搪玻璃     | 1  | 常温  | 常压    |  |
| 41 | 去杂质水液槽  | 1000L              | 304     | 1  |     |       |  |
| 42 | 回收浓缩锅   | 2000L              | 搪玻璃     | 2  | 105 | 常压    |  |
| 43 | DMF浓缩锅  | 1500L              | 搪玻璃     | 1  | 130 | 常压    |  |
| 44 | 回收低沸接受器 | 0.5 m <sup>3</sup> | 碳钢      | 1  |     |       |  |
| 45 | DMF 接受器 | 3000L              | 不锈钢     | 1  | 常温  | 常压    |  |
| 46 | 真空干燥机   | 300L               | 不锈钢     | 2  |     |       |  |
| 47 | 颗粒机     | YK-160A            | 组合件     | 2  |     |       |  |
| 48 | 离心机     | LB-800             | 304     | 2  |     |       |  |
| 49 | 混合机     | 360L               | EYH-600 | 2  |     |       |  |
| 50 | 废水罐     | 2000L              | 304     | 1  |     |       |  |
| 51 | 精制地槽    | 2000L              | 304     | 2  |     |       |  |
| 52 | 物料泵     |                    |         | 20 |     |       |  |

表 4.2-6 氟胞嘧啶（和丙硫氧嘧啶）主要设备一览表

| 序号 | 设备名称    | 规格型号   | 材质  | 数量<br>(台/套) | 工况  |        | 备注    |
|----|---------|--------|-----|-------------|-----|--------|-------|
|    |         |        |     |             | 温度℃ | 压力 Mpa |       |
| 一  | 氯化      |        |     |             |     |        |       |
| 1  | 原料粉碎机   | YK-160 | 不锈钢 | 1           |     |        |       |
| 2  | 原料烘箱    | 热风循环   | 不锈钢 | 2           | 100 | 负压     | 吡罗昔康用 |
| 3  | 原料烘箱    | 真空干燥   | 不锈钢 | 2           | 100 | 负压     |       |
| 4  | 计量槽     | 600L   | 碳钢  | 6           | 常温  | 常压     |       |
| 5  | 计量槽     | 500L   | PP  | 2           | 常温  | 常压     | 吡罗昔康用 |
| 6  | 计量罐     | 1000L  | 碳钢  | 1           | 常温  | 常压     | 备用    |
| 7  | 计量罐     | 400L   | 碳钢  | 1           | 常温  | 常压     | 吡罗昔康用 |
| 8  | 三氯氧磷接收罐 | 500L   | PP  | 1           | 常温  | 常压     |       |
| 9  | 氯化缓冲罐   | 500L   | PP  | 1           | 常温  | 常压     |       |
| 10 | 萃取缓冲罐   | 500L   | PP  | 1           | 常温  | 常压     |       |

|    |           |                     |      |   |     |       |       |
|----|-----------|---------------------|------|---|-----|-------|-------|
| 11 | 计量罐       | 800L                | PP   | 1 | 常温  | 常压    |       |
| 12 | 备用槽       | 1000L               | 304  | 1 | 常温  | 常压    |       |
| 13 | 氯化釜       | 1000L               | 搪玻璃  | 1 | 125 | 常压    |       |
| 14 | 萃取锅       | 3000L               | 搪玻璃  | 1 | 0   | 常压    |       |
| 15 | 氯化冷凝器     | F=10m <sup>2</sup>  | 酚醛石墨 | 1 | 80  | 常压    |       |
| 16 | 一级冷凝器     | F=10 m <sup>2</sup> | 酚醛石墨 | 7 | 80  | 常压    |       |
| 17 | 二级冷凝器     | F=5 m <sup>2</sup>  | 酚醛石墨 | 7 | 80  | 常压    |       |
| 18 | 反应锅       | 3000L               | 搪玻璃  | 2 |     |       | 吡罗昔康用 |
| 19 | 反应锅       | 2000L               | 搪玻璃  | 2 |     |       | 吡罗昔康用 |
| 20 | 离心机       | φ800                | 304  | 2 |     |       | 吡罗昔康用 |
| 21 | 氯化事故槽     | 2000L               | 碳钢   | 1 |     |       |       |
| 22 | 备用罐       | 800L                | 碳钢   | 1 |     |       |       |
| 二  | <b>氨化</b> |                     |      |   |     |       |       |
| 1  | 异丙醇一级冷凝器  | F=10 m <sup>2</sup> | 不锈钢  | 1 | 70  | 常压    |       |
| 2  | 异丙醇二级冷凝器  | F=5 m <sup>2</sup>  | 不锈钢  | 1 | 40  | 常压    |       |
| 3  | 胺解锅       | 5000L               | 搪玻璃  | 2 | 70  | 0.3   | 特种设备  |
| 4  | 胺解事故槽     | 3000L               | 碳钢   | 1 |     |       |       |
| 5  | ACF 泡洗锅   | 1000L               | 搪玻璃  | 1 | 30  | 常压    |       |
| 6  | 异丙醇回收锅*   | 1000L               | 搪玻璃  | 1 | 85  | 常压    |       |
| 7  | 邻二氯苯洗涤锅   | 2000L               | 搪玻璃  | 1 | 常温  | 常压    |       |
| 8  | 邻二氯苯蒸馏锅   | 2000L               | 搪玻璃  | 1 | 140 | -0.08 | 特种设备  |
| 9  | 粗品离心机     | LSB800              | 304  | 2 |     |       |       |
| 10 | 泡洗离心机     | LSB800              | 304  | 1 |     |       |       |
| 11 | 回收离心机     | LSB800              | 304  | 1 |     |       |       |
| 12 | 高位槽       | 1000L               | 304  | 1 | 常温  | 常压    |       |
| 13 | 计量槽       | 1000L               | 304  | 1 | 常温  | 常压    |       |
| 14 | 备用计量罐     | 2000L               | PP   | 1 | 常温  | 常压    |       |
| 15 | 胺解母液槽     | 2000L               | 304  | 1 | 常温  | 常压    |       |
| 16 | 备用釜       | 3000L               | 搪玻璃  | 3 | 常温  | 常压    |       |
| 17 | 异丙醇接收罐    | 1000L               | 碳钢   | 1 | 常温  | 常压    |       |
| 18 | 备用接收罐     | 1500L               | 碳钢   | 1 | 常温  | 常压    |       |

|    |         |                     |      |    |     |       |       |
|----|---------|---------------------|------|----|-----|-------|-------|
| 19 | 地槽      | 1000L               | 304  | 3  | 常温  | 常压    |       |
| 20 | 地槽      | 800L                | 304  | 2  | 常温  | 常压    |       |
| 21 | 胺解缓冲罐   | 1000L               | 碳钢   | 1  |     |       |       |
| 22 | 乙醇计量罐   | 80ML                | 304  | 1  |     |       |       |
| 23 | 储罐      | 10m <sup>3</sup>    | 碳钢   | 1  |     |       | 吡罗昔康用 |
| 三  | 水解及精制工序 |                     |      |    |     |       |       |
| 1  | 盐酸计量罐   | 500L                | PP   | 1  | 常温  | 常压    |       |
| 2  | 盐酸接收罐   | 1000L               | PP   | 1  | 常温  | 常压    |       |
| 3  | 水解缓冲罐   | 500L                | PP   | 1  |     |       |       |
| 4  | 冰醋酸计量罐  | 400L                | PP   | 1  | 常温  | 常压    |       |
| 5  | 氨水计量槽   | 300L                | 304  | 1  | 常温  | 常压    |       |
| 6  | 冰纯化水槽   | 1500L               | 304  | 1  |     |       |       |
| 7  | 回流冷凝器   | 2 m <sup>2</sup>    | 玻璃   | 1  |     |       |       |
| 8  | 回流冷凝器   | 0.6 m <sup>2</sup>  | 玻璃   | 2  |     |       |       |
| 9  | 母液槽     | 2000L               | 304  | 1  |     |       |       |
| 10 | 水解冷凝器   | F=10 m <sup>2</sup> | 石墨   | 2  | 70  | -0.08 | 特种设备  |
| 11 | 水解锅     | 1000L               | 搪玻璃  | 1  | 95  | 常压    |       |
| 12 | 水解离心机   | SS-800              | 304  | 1  |     |       |       |
| 13 | 脱色锅*    | 2000L               | 搪玻璃  | 1  | 100 | 常压    |       |
| 14 | 结晶锅*    | 2000L               | 搪玻璃  | 2  | 0   | 常压    |       |
| 15 | 成品离心机*  | LB800               | 304  | 2  |     |       |       |
| 16 | 活性炭过滤器* |                     | 304  | 1  |     |       |       |
| 17 | 冰醋酸过滤器  |                     | PP   | 1  |     |       |       |
| 18 | 二级过滤器   |                     | 316L | 1  |     |       |       |
| 19 | 成品烘箱*   | 热风循环烘箱              | 不锈钢  | 2  | 100 | 负压    |       |
| 20 | 成品粉碎机*  | 200~300Kg/h         | 不锈钢  | 1  |     |       |       |
| 21 | 物料泵     |                     |      | 22 |     |       |       |
| 22 | 成品混合机*  | 2000L               | 不锈钢  | 1  |     |       |       |
| 23 | 氯水吸收水箱  | 1800L               | PP   | 1  |     |       |       |
| 24 | 胺解吸收水箱  | 1800L               | PP   | 1  |     |       |       |

表 4.2-7 三废处理主要设备一览表

| 序号 | 设备名称 | 规格型号 | 材质 | 数量<br>(台/套) | 工况  |        | 备注 |
|----|------|------|----|-------------|-----|--------|----|
|    |      |      |    |             | 温度℃ | 压力 Mpa |    |



| 一  | 三效蒸发     |              |     |   |     |    |  |
|----|----------|--------------|-----|---|-----|----|--|
| 1  | 原料罐进料泵   | IHF65-50-160 |     | 1 | 常温  | 常压 |  |
| 2  | 低浓泵      | IHF65-50-161 |     | 1 | 常温  | 常压 |  |
| 3  | 高浓泵      | IHF65-50-162 |     | 1 | 常温  | 常压 |  |
| 4  | 缓冲罐 1    |              |     | 2 | 常温  | 常压 |  |
| 6  | 板框泵      | 65HFM-1      |     | 1 | 常温  | 常压 |  |
| 7  | 水喷淋吸收塔 B |              |     | 1 | 常温  | 常压 |  |
| 二  | 精馏塔      |              |     |   |     |    |  |
| 1  | 板框压滤机    |              |     | 1 | 常温  | 常压 |  |
| 2  | 螺杆泵      |              |     | 1 | 常温  | 常压 |  |
| 3  | 中和罐进料泵   |              |     | 1 | 常温  | 常压 |  |
| 4  | 真空泵 1    |              |     | 2 | 常温  | 常压 |  |
| 5  | 物料泵      | 65FZB-30L    |     | 3 | 常温  | 常压 |  |
| 6  | 精馏塔进料泵 1 | 65FZB-30L    |     | 2 | 常温  | 常压 |  |
| 7  | PH 调节泵   |              |     | 1 | 常温  | 常压 |  |
| 8  | 中和罐      | 30m3         | 玻璃钢 | 1 | 常温  | 常压 |  |
| 9  | 扑米酮废水罐   | 50m3         | 玻璃钢 | 1 | 常温  | 常压 |  |
| 10 | 五氟废水罐    | 50m3         | 玻璃钢 | 1 | 常温  | 常压 |  |
| 11 | 卡培废水罐    | 50m3         | 铁罐  | 1 | 常温  | 常压 |  |
| 12 | 一次精馏储罐   | 50m3         | 铁罐  | 1 | 常温  | 常压 |  |
| 13 | 复蒸废水罐    | 50m3         | 不锈钢 | 1 | 常温  | 常压 |  |
| 14 | 苯巴废水罐南   | 50m3         | 玻璃钢 | 1 | 常温  | 常压 |  |
| 15 | 苯巴废水罐北   | 50m3         | 玻璃钢 | 1 | 常温  | 常压 |  |
| 16 | 回收甲醇罐    |              | 铁罐  | 1 | 常温  | 常压 |  |
| 17 | 成品灌装泵    |              |     | 1 | 常温  | 常压 |  |
| 18 | 复蒸成品罐 1  | 5m3          | 不锈钢 | 1 | 常温  | 常压 |  |
| 19 | 复蒸成品罐 2  | 5m3          | 不锈钢 | 1 | 常温  | 常压 |  |
| 20 | 甲苯蒸馏锅 A  | K-2000       | 搪玻璃 | 1 | 130 | 常压 |  |
| 21 | 甲苯蒸馏锅 B  | K-2000       | 搪玻璃 | 1 | 130 | 常压 |  |
| 22 | 氯化液蒸馏锅 A | K-2000       | 搪玻璃 | 1 | 105 | 常压 |  |
| 23 | 氯化液蒸馏锅 B | K-3000       | 搪玻璃 | 1 | 105 | 常压 |  |
| 24 | 三乙胺分层釜   | K-2000       | 搪玻璃 | 1 | 常温  | 常压 |  |
| 25 | 高浓废水蒸馏釜  | K-3000       | 搪玻璃 | 1 | 130 | 常压 |  |
| 26 | 成品罐      |              | 不锈钢 | 1 | 常温  | 常压 |  |

|    |          |                                      |      |   |      |    |  |
|----|----------|--------------------------------------|------|---|------|----|--|
| 27 | 甲苯分层锅    | K-3000                               | 搪玻璃  | 1 | 常温   | 常压 |  |
| 28 | 液碱储罐     |                                      | 碳钢   | 1 | 常温   | 常压 |  |
| 29 | 冷凝 K     | 10m <sup>2</sup>                     | 石墨   | 3 | 常温   | 常压 |  |
| 30 | 冷凝 B     | 14m <sup>2</sup>                     | 不锈钢  | 1 | 常温   | 常压 |  |
| 31 | 换热器      | 225m <sup>2</sup>                    | 316L | 1 | 常温   | 常压 |  |
| 32 | 冷凝器 M    | 20m <sup>2</sup>                     | 碳钢   | 1 | 常温   | 常压 |  |
| 33 | 精馏塔冷凝器   | 20m <sup>2</sup>                     | 碳钢   | 1 | 常温   | 常压 |  |
| 34 | 高位槽      |                                      | 不锈钢  | 1 | 常温   | 常压 |  |
| 35 | 水喷淋吸收塔 A |                                      |      | 1 | 常温   | 常压 |  |
| 36 | 循环泵 A    |                                      |      | 1 | 常温   | 常压 |  |
| 37 | 离心泵      | 65F <sup>R</sup> <sub>v</sub> (D)-26 |      | 1 | 常温   | 常压 |  |
| 38 | 水冷却塔     |                                      |      | 1 | 常温   | 常压 |  |
| 39 | 循环风机吸收塔  |                                      |      | 1 | 常温   | 常压 |  |
| 三  | 固液焚烧炉    |                                      |      |   |      |    |  |
| 1  | 废液雾化燃烧室  |                                      | A3 钢 | 1 | 1100 | 常压 |  |
| 2  | 喷淋急冷塔    |                                      | A3 钢 | 1 | 500  | 常压 |  |
| 3  | 水洗塔      |                                      | A3 钢 | 2 | 常温   | 常压 |  |
| 4  | 雾水分离器    |                                      | A3 钢 | 1 | 常温   | 常压 |  |
| 5  | 引风机      |                                      | Q235 | 1 | 常温   | 常压 |  |
| 6  | 烟囱       |                                      | A3   | 1 | 常温   | 常压 |  |

表 4.2-8 储罐设置一览表

| 储罐位置       | 储罐名称       | 数量                 | 储罐材质 | 储存条件 |
|------------|------------|--------------------|------|------|
| 储罐区        | 乙醇原料罐      | 2×50m <sup>3</sup> | 不锈钢  | 常温常压 |
| 扑米酮车间外     | 乙醇原料罐      | 1×5m <sup>3</sup>  | 不锈钢  | 常温常压 |
|            | 盐酸原料罐      | 2×10m <sup>3</sup> | 玻璃钢  | 常温常压 |
| 氟尿嘧啶车间外    | 盐酸原料罐      | 1×10m <sup>3</sup> | 玻璃钢  | 常温常压 |
|            | 甲苯回收罐      | 1×10m <sup>3</sup> | 不锈钢  | 常温常压 |
|            | 甲醇回收罐      | 1×10m <sup>3</sup> | 不锈钢  | 常温常压 |
| 苯巴比妥车间外    | 盐酸原料罐      | 2×10m <sup>3</sup> | 玻璃钢  | 常温常压 |
|            | 乙醇原料罐      | 1×4m <sup>3</sup>  | 不锈钢  | 常温常压 |
|            | 甲醇回收罐      | 1×30m <sup>3</sup> | 不锈钢  | 常温常压 |
|            |            | 1×10m <sup>3</sup> | 不锈钢  | 常温常压 |
| 保泰松车间外     | 甲醇回收罐      | 2×10m <sup>3</sup> | 不锈钢  | 常温常压 |
|            | 乙醇回收罐      | 5×2m <sup>3</sup>  | 不锈钢  | 常温常压 |
| 氟胞嘧啶车间外    | 盐酸原料罐      | 3×10m <sup>3</sup> | 玻璃钢  | 常温常压 |
| 多品种车间外     | 废酸回收罐      | 1×10m <sup>3</sup> | 玻璃钢  | 常温常压 |
| 废水处理车间北侧罐区 | 废水处理车间废水储罐 | 7                  | 玻璃钢  | 常温常压 |

|        |            |   |     |      |
|--------|------------|---|-----|------|
|        | 废水处理车间乙醇储罐 | 1 | 不锈钢 | 常温常压 |
| 污水处理站  | 废水站废水储罐    | 8 | 玻璃钢 | 常温常压 |
|        | 液碱储罐       | 1 | 碳钢  | 常温常压 |
| RTO 东侧 | 柴油储罐       | 2 | 不锈钢 | 常温常压 |

### 4.3 各设施生产工艺与污染防治情况

#### 4.3.1 生产工艺及产污环节

##### (1) 替诺昔康

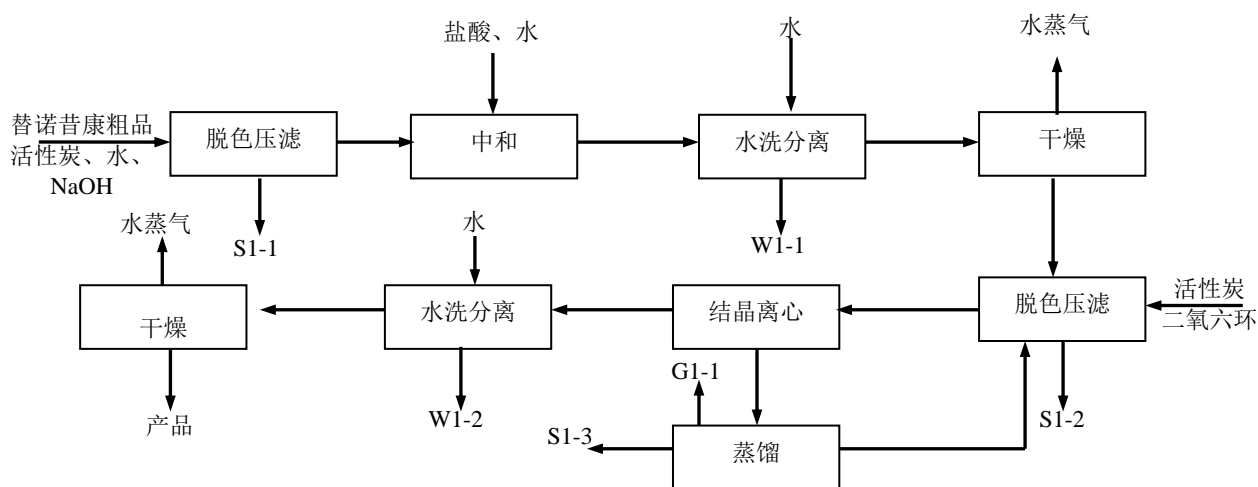


图 4.3-1 替诺昔康生产工艺流程及产污节点图

##### (2) 吡罗昔康

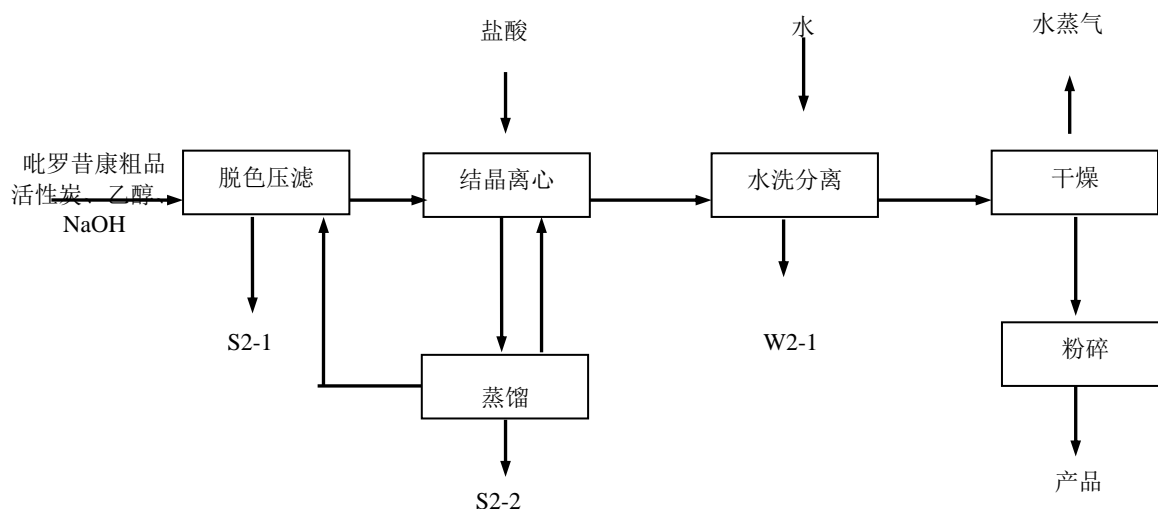


图 4.3-2 吡罗昔康生产工艺流程及产污节点图

##### (3) 氟胞嘧啶

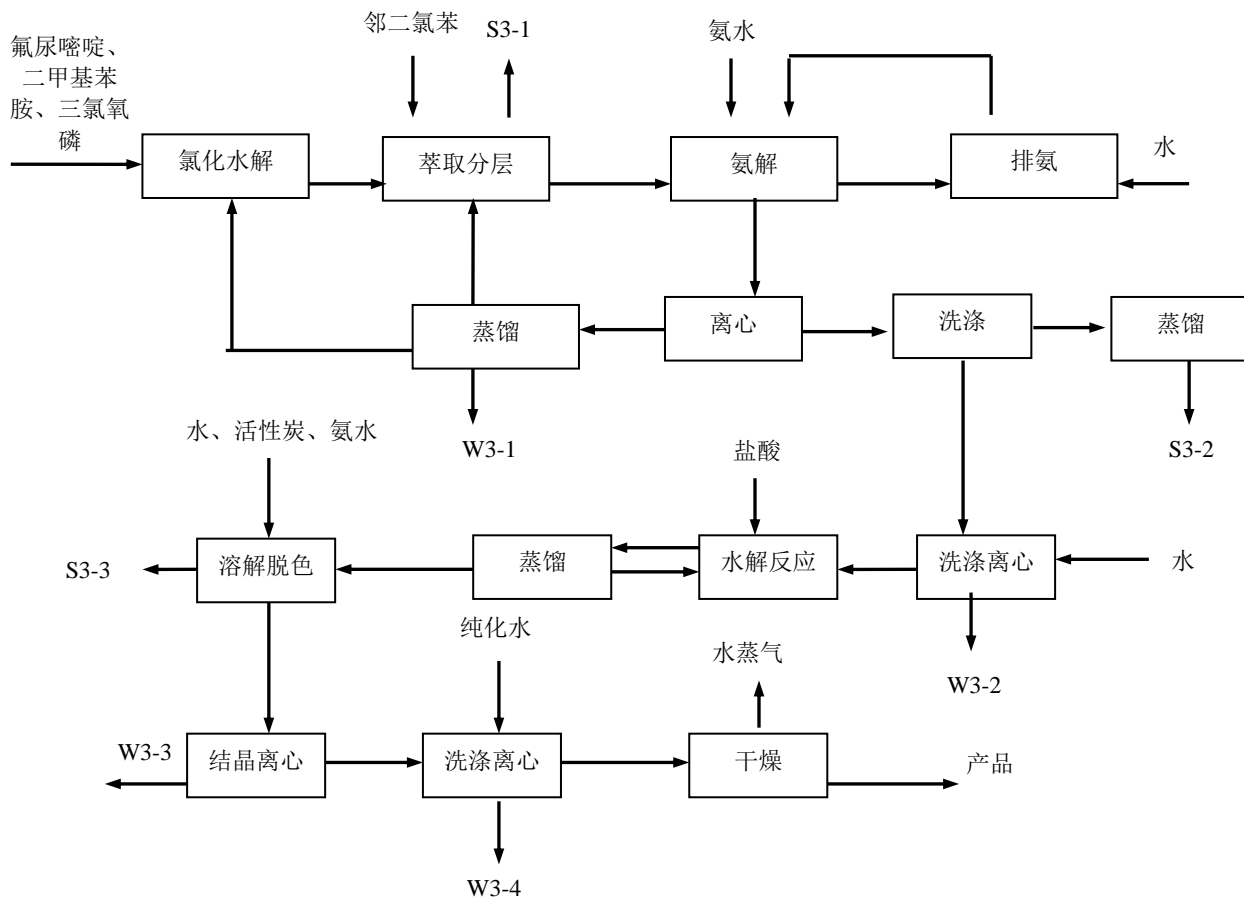


图 4.3-3 氟胞嘧啶生产工艺流程及产污节点图

(4) 丙硫氧嘧啶

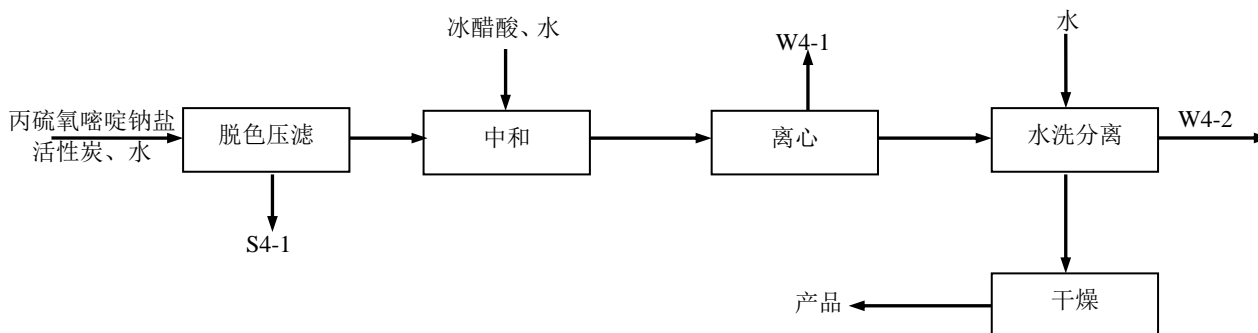


图 4.3-4 丙硫氧嘧啶生产工艺流程及产污节点图

(5) 扑米酮

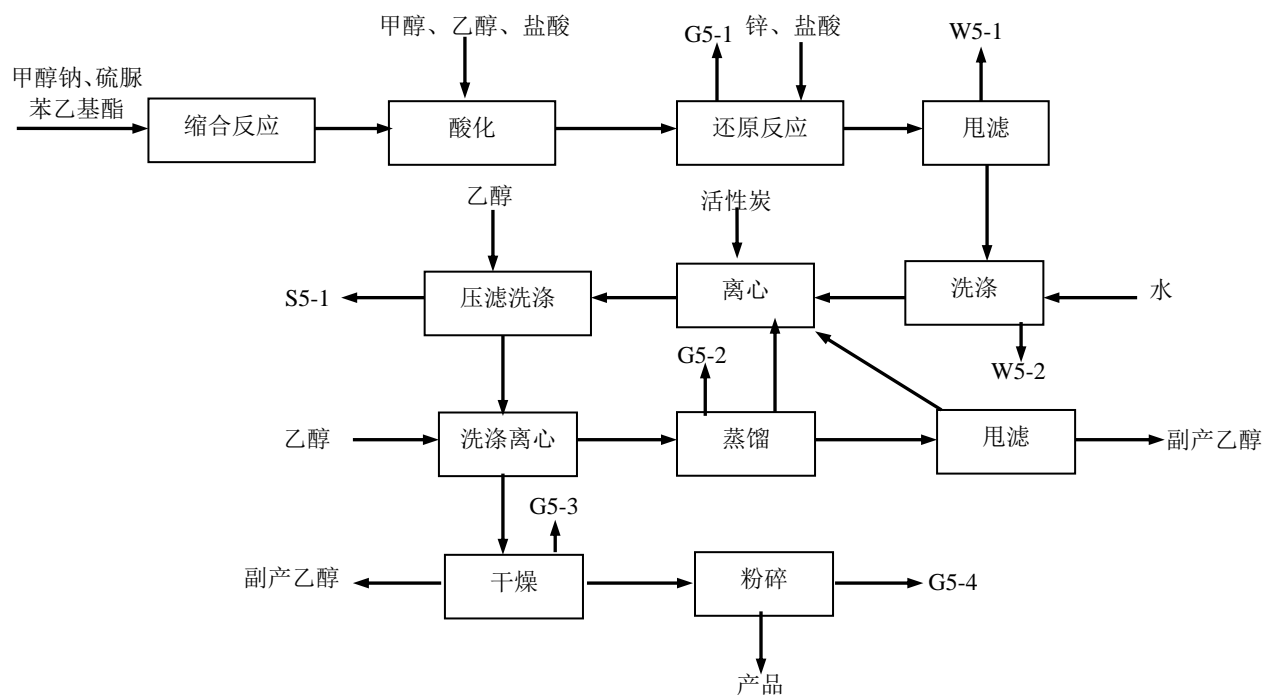


图 4.3-5 扑米酮生产工艺流程及产污节点图

(6) 氟尿嘧啶

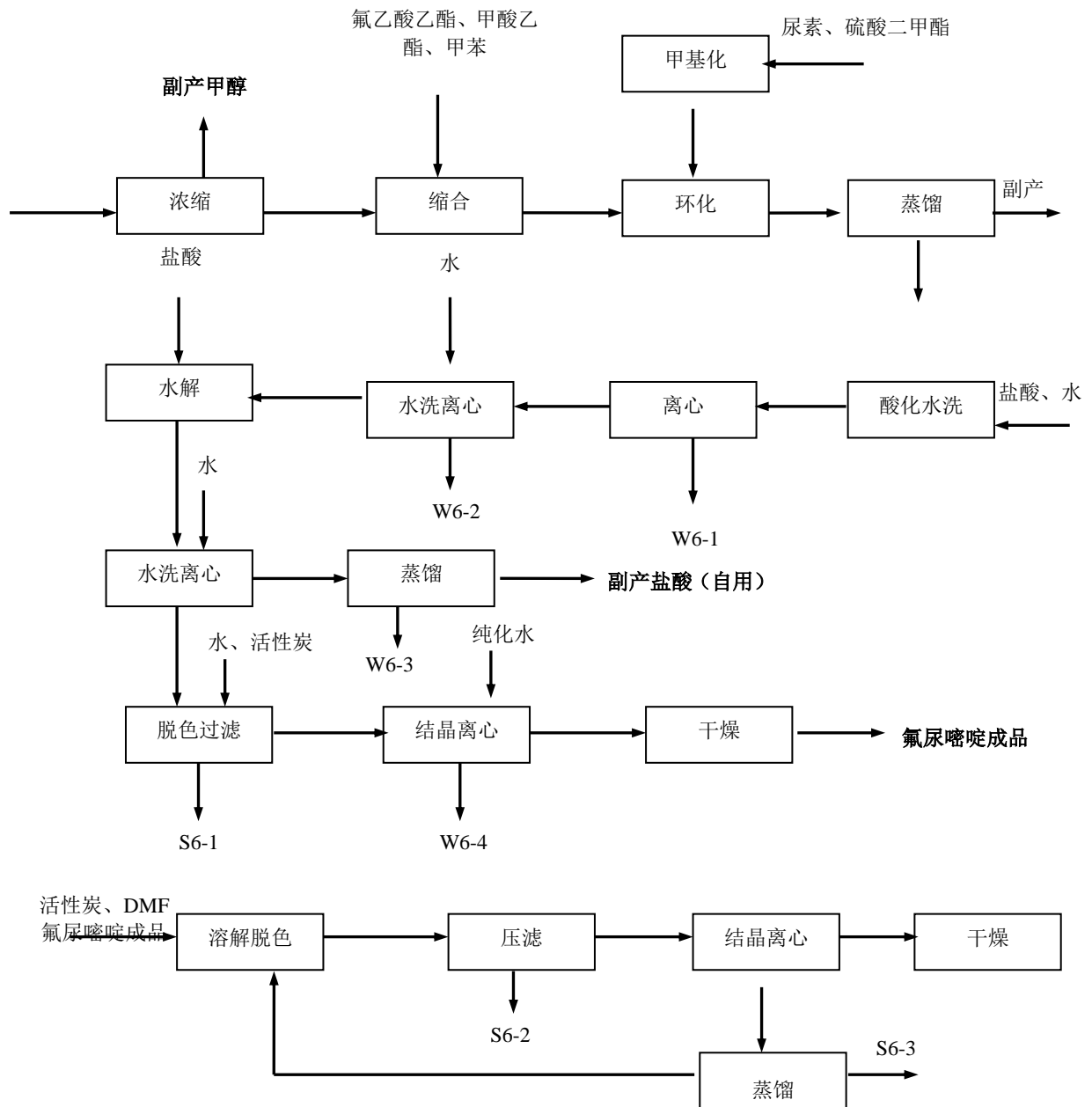


图 4.3-6 氟尿嘧啶生产工艺流程及产污节点图

(7) 保泰松

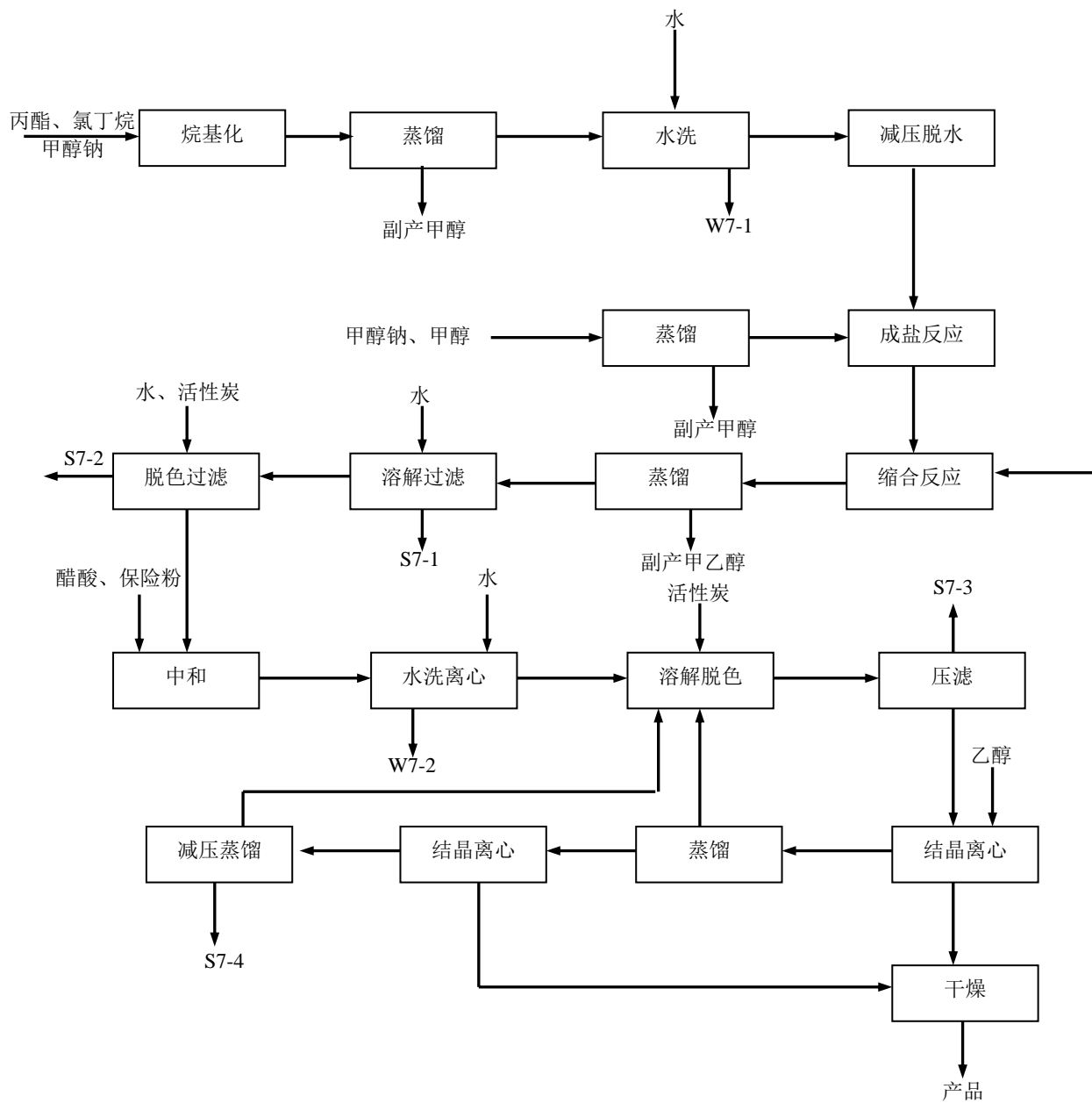


图 4.3-7 保泰松生产工艺流程及产污节点图

(8) 苯巴比妥

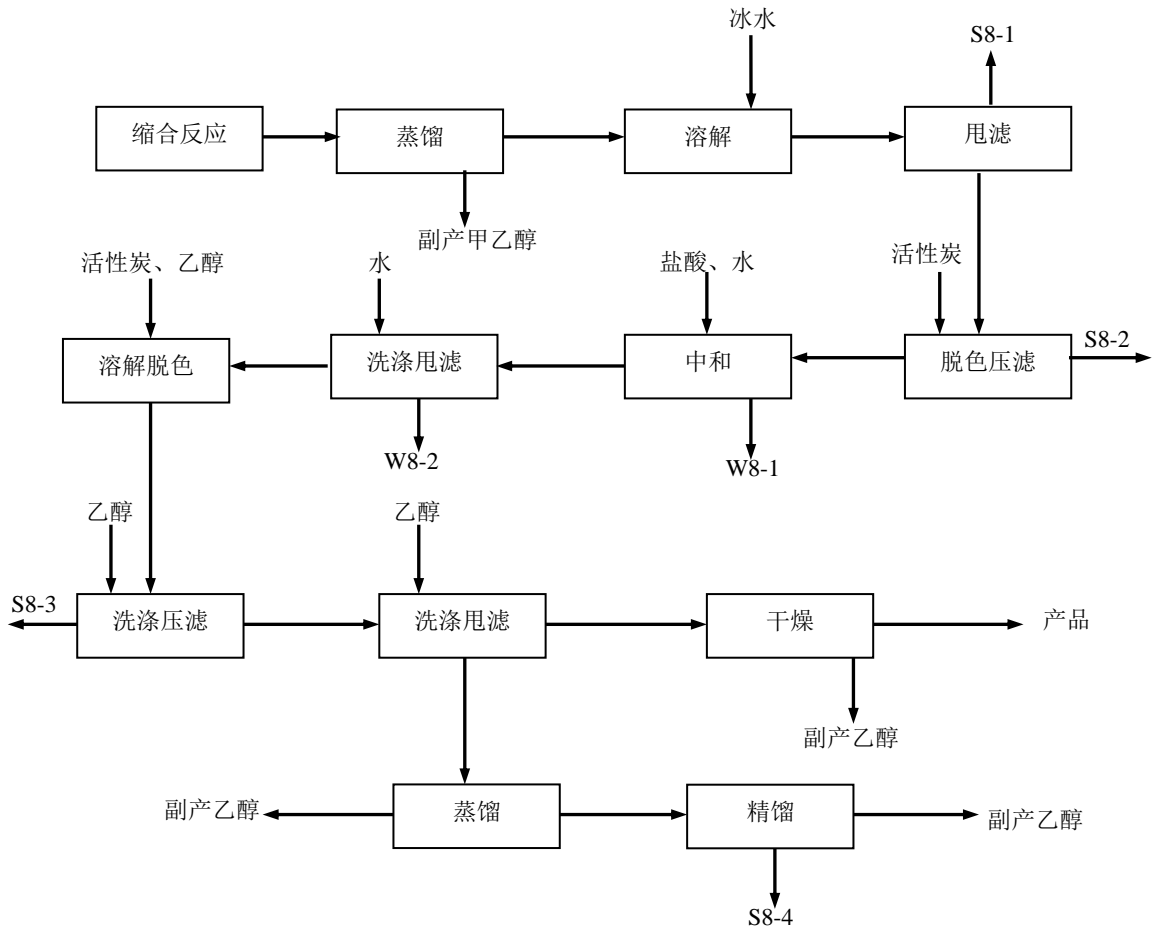


图 4.3-8 苯巴比妥生产工艺流程及产污节点图

(9) 卡培他滨



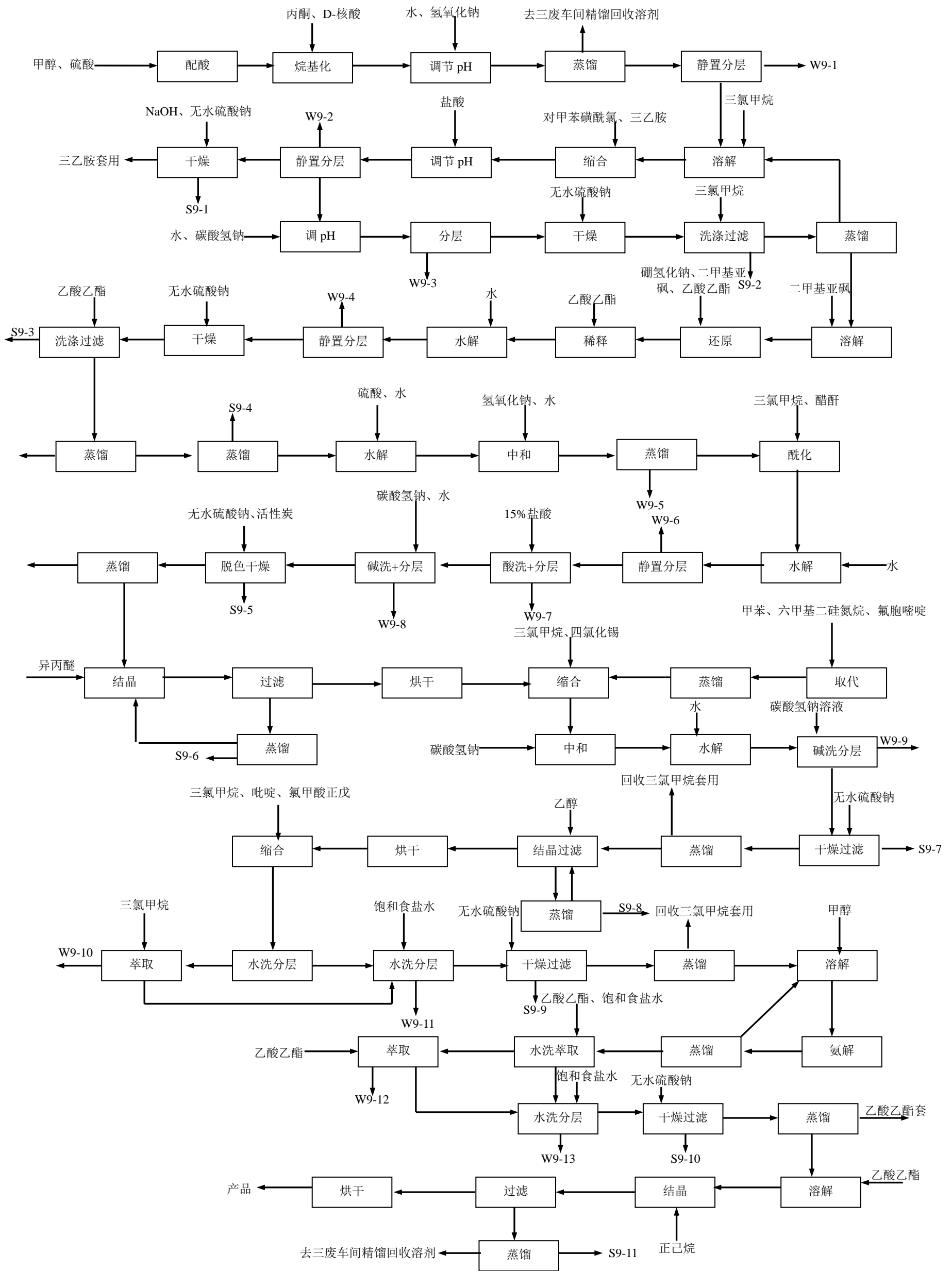


图 4.3-9 卡培他滨生产工艺流程及产污节点图

### (10) 非那西丁

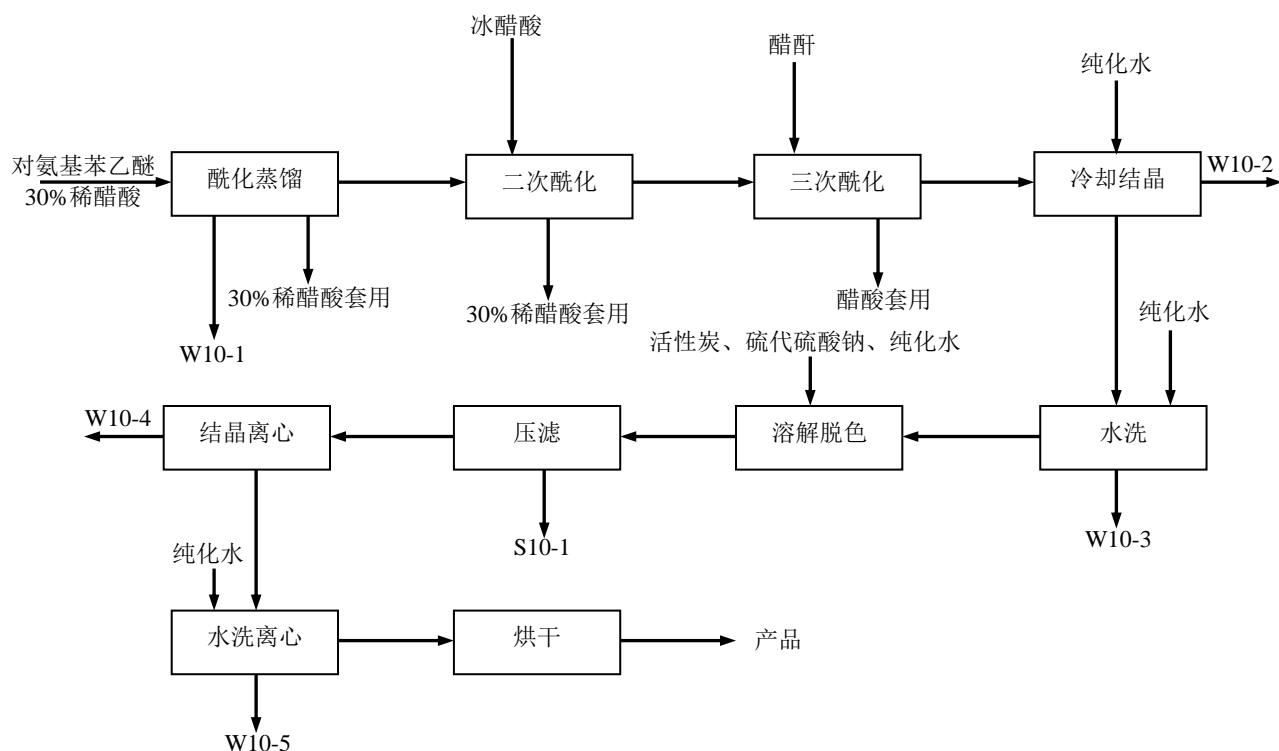


图 4.3-10 非那西丁生产工艺流程及产污节点图

## 4.3.2 污染防治情况

### 4.3.2.1 废气治理措施

表 4.3-1 废气排放及防治措施

| 产品        | 污染源           | 污染因子                          | 污染防治措施      |               |
|-----------|---------------|-------------------------------|-------------|---------------|
| 氟尿嘧啶      | 蒸馏            | HCl                           | 二级碱喷淋       | 15 米排气筒 (PQ4) |
|           | 蒸馏、浓缩、干燥      | 甲醇、乙醇、甲苯、DMF                  | 水喷淋+RTO     | 25 米排气筒 (PQ1) |
| 保泰松       | 离心、中和工段       | 醋酸                            | 碱喷淋+水喷淋+RTO | 25 米排气筒 (PQ1) |
|           | 蒸馏、结晶         | 甲醇、乙醇                         |             |               |
| 苯巴比妥      | 蒸馏、溶解         | 甲醇、乙醇、氨气                      | 水喷淋+RTO     | 25 米排气筒 (PQ1) |
|           | 中和            | HCl                           | 碱喷淋         | 15 米排气筒 (PQ4) |
| 扑米酮       | 酸化、还原蒸馏、干燥、粉碎 | 甲醇、乙醇、HCl、H <sub>2</sub> S、粉尘 | 二级碱喷淋+RTO   | 25 米排气筒 (PQ1) |
| 氟胞嘧啶      | 氯化、水解         | HCl、三氯氧磷                      | 碱喷淋         | 15 米排气筒 (PQ4) |
|           | 蒸馏、排氨         | 邻二氯苯、异丙醇、氨                    | 水喷淋+RTO     | 25 米排气筒 (PQ1) |
| 替诺昔康、吡罗昔康 | 蒸馏            | 二氧六环、乙醇                       | 水喷淋+RTO     | 25 米排气筒 (PQ1) |
|           | 干燥            | 粉尘                            | --          | 20 米排气筒 (PQ3) |

|          |              |                                       |               |               |
|----------|--------------|---------------------------------------|---------------|---------------|
| 卡培他滨     | 蒸馏、合成、水解、烘干等 | 乙酸乙酯、异丙醚、甲苯、正己烷、甲醇、丙酮、三氯甲烷、丙二醇、氨、二氯甲烷 | 水吸收+二级活性炭+RTO | 25 米排气筒 (PQ1) |
| 非那西丁     | 酰化           | 醋酸                                    | 二级碱喷淋+RTO     | 25 米排气筒 (PQ1) |
|          | 烘干           | 颗粒物                                   |               |               |
| 三废溶剂回收车间 | 精馏           | 甲醇、乙醇、乙酸乙酯、丙酮、正己烷                     | 水吸收+RTO       | 25 米排气筒 (PQ1) |
| 固废焚烧炉    | 焚烧           | 烟尘、二氧化硫、氮氧化物、氟化氢、氯化氢、二噁英等             | 二级碱液喷淋+文氏管除尘  | 37 米排气筒 (PQ2) |

#### 4.3.2.2 废水治理措施

精华制药公司已建成一套含锌废水预处理装置,用于处理扑米酮生产过程产生的含锌工艺废水,一套高浓度有机、含盐废水及废酸预处理装置及一套设计处理能力 1000m<sup>3</sup>/d 综合废水处理系统,采用铁碳微电解+化学氧化的物化处理工艺(能力 120m<sup>3</sup>/d)与 UASB+水解酸化+接触氧化的生化处理工艺(能力 1000m<sup>3</sup>/d),全厂废水经处理达标后排入园区污水处理厂,最终排放黄海。厂区西侧同属精华集团的森萱药业公司产生的废水经企业预处理后一并接入精华制药公司综合废水处理系统。已建项目废水预处理情况见表 4.3-2,全厂废水处理工艺流程图见图 4.3-11。

表 4.3-2 已建项目废水预处理措施

| 预处理装置                | 废水收集处理设施  | 废水预处理工艺                                       |
|----------------------|---|---|
| 含锌废水预处理装置            | 4 个 2000L 中和釜<br>2 套压滤设备  | 化学沉淀+压滤+去蒸馏系统                                 |
| 高浓度有机废水、含盐废水及废酸预处理装置 | 苯巴比妥、氟胞嘧啶废水收集罐两只 50m <sup>3</sup><br>扑米酮废水收集罐一只 50m <sup>3</sup><br>氟尿嘧啶废水收集罐一只 50m <sup>3</sup><br>卡培他滨废水收集罐一只 50m <sup>3</sup><br>中和废水收集罐一只 30m <sup>3</sup><br>废水精馏塔一套,能力 50t/d<br>MVR 蒸发器 1 套,能力 120t/d<br>有机溶剂精馏塔一套,能力 50t/d | 高浓度有机废水经中和后进入废水精馏塔,油相进一步蒸馏回收有机溶剂,水相经 MVR 去除杂盐 |

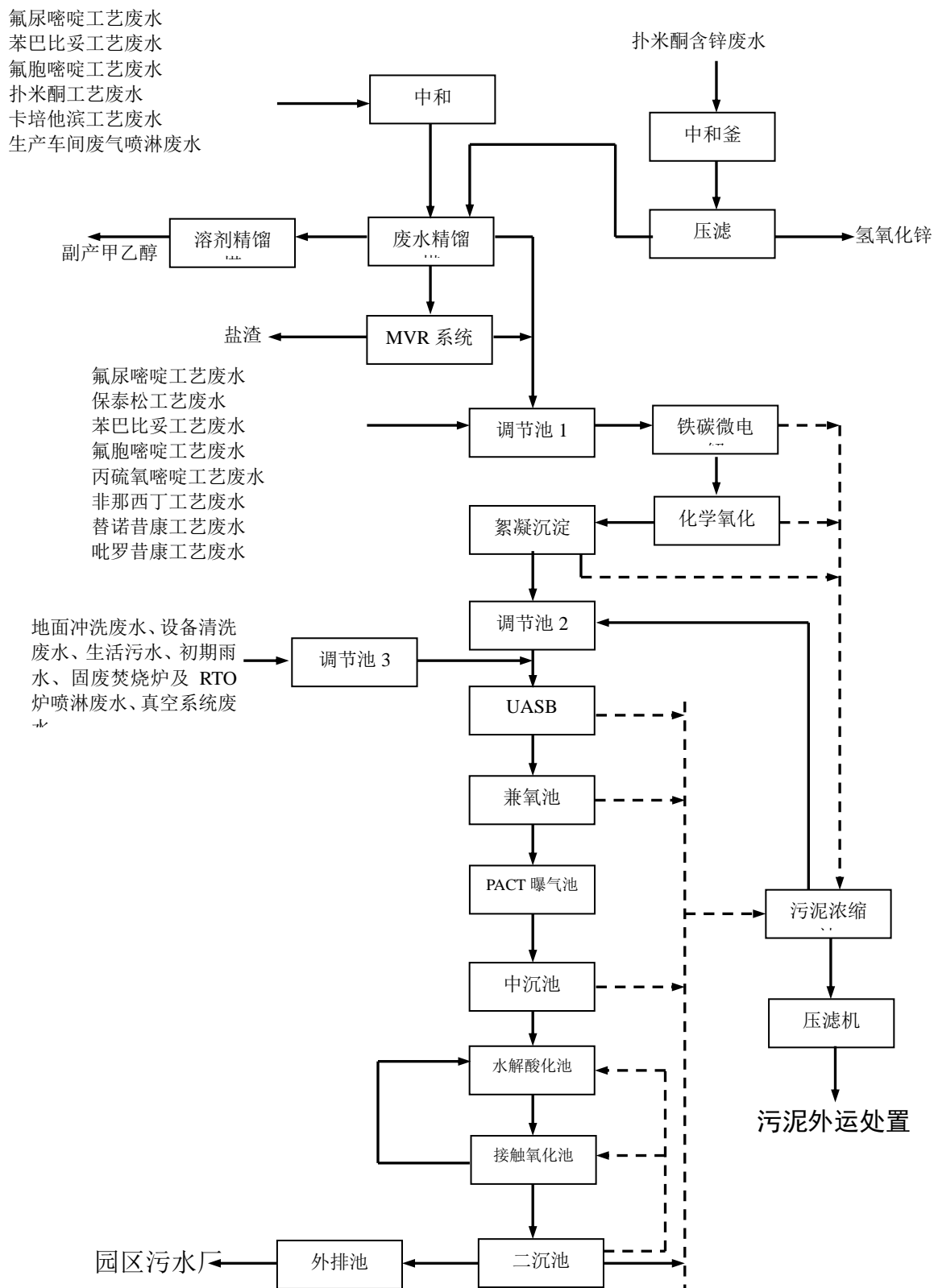


图 4.3-11 废水处理工艺流程图

### 4.3.2.3 固废处置措施

表 4.3-3 固废产生及处置情况一览表

| 类别     | 产污位置    | 固废名称               | 废物代码               | 产生量 (t/a) | 处置方式      |
|--------|---------|--------------------|--------------------|-----------|-----------|
| 一期项目   | 替诺昔康车间  | 脱色残渣               | HW02<br>271-003-02 | 1.334     | 委外处置      |
|        |         | 蒸馏残液               | HW02<br>271-001-02 | 0.763     | 自行焚烧/委外处置 |
|        | 吡罗昔康车间  | 蒸馏残液               | HW02<br>271-001-02 | 9.26      | 自行焚烧/委外处置 |
|        |         | 脱色残渣               | HW02<br>271-003-02 | 5.4       | 委外处置      |
|        | 丙硫氧嘧啶车间 | 脱色残渣               | HW02<br>271-003-02 | 2.678     | 委外处置      |
|        | 氟胞嘧啶车间  | 蒸馏残液               | HW02<br>271-001-02 | 1.07      | 自行焚烧/委外处置 |
|        |         | 脱色残渣               | HW02<br>271-003-02 | 3.77      | 委外处置      |
|        | 扑米酮车间   | 脱色残渣               | HW02<br>271-003-02 | 4.43      | 委外处置      |
|        | 苯巴比妥车间  | 脱色残渣               | HW02<br>271-003-02 | 99.95     | 委外处置      |
|        |         | 蒸馏残液               | HW02<br>271-001-02 | 11.38     | 自行焚烧/委外处置 |
|        | 保泰松车间   | 脱色残渣               | HW02<br>271-003-02 | 123.28    | 委外处置      |
|        |         | 蒸馏残液               | HW02<br>271-001-02 | 42.81     | 自行焚烧/委外处置 |
| 氟尿嘧啶车间 | 脱色残渣    | HW02<br>271-003-02 | 36.6               | 委外处置      |           |
| 二期项目   | 卡培他滨车间  | 脱色残渣               | HW02<br>271-003-02 | 56.404    | 委外处置      |
|        |         | 蒸馏残液               | HW02<br>271-001-02 | 28.577    | 自行焚烧/委外处置 |
|        | 废气处理    | 废活性炭               | HW02<br>271-004-02 | 10        | 委外处置      |
| 三期项目   | 非那西丁车间  | 脱色残渣               | HW02<br>271-003-02 | 15.21     | 委外处置      |
| 其它     | 废水处理    | 水处理污泥              | HW06<br>900-409-06 | 150       | 委外处置      |
|        | 高盐废水    | 蒸发残渣               | HW02<br>271-001-02 | 1216.53   | 委外处置      |
|        | 废弃包装物   | 废包装材料              | HW49<br>900-041-49 | 5         | 委外处置      |
|        | RTO     | RTO 炉检修时产生的废活性炭    | HW02<br>271-004-02 | 20        | 委外处置      |
| 备用     | 焚烧残渣    | HW18<br>772-003-18 | 667.97             | 委外处置      |           |
| 一般固废   | 生活垃圾    | /                  | 108.9              | 环卫清运      |           |

## 4.4 各设施涉及的有毒有害物质清单

表 4.4-1 生产区涉及有毒有害物质一览表

| 区域     | 重要功能环节   | 涉及的有毒有害物质   |
|--------|--|---|
| 生产区    | 苯巴比妥车间   | 苯乙基酯、尿素、活性炭、甲醇钠、乙酸乙酯、盐酸、医用乙醇  |
|        | 扑米酮车间  | 苯乙基酯、硫脲、活性炭、甲醇钠、甲醇、乙醇、盐酸、锌  |
|        | 氟尿嘧啶车间   | FZ、尿素、活性炭、甲醇钠、硫酸二甲酯、盐酸、甲苯、甲酸乙酯粗品、DMF  |
|        | 保泰松车间  | 甲醇钠、丙酯、氢化偶氮苯、亚硫酸氢钠、活性炭、醋酸、连二亚硫酸钠、医用乙醇、氯丁烷   |
|        | MVR 车间   | /   |
|        | 非那西丁车间   | 对-氨基苯乙醚、稀醋酸、冰醋酸、醋酐、硫代硫酸钠  |
|        | 多品种车间  | 活性炭、盐酸、氢氧化钠、乙醇、吡罗昔康粗品、替诺昔康、二氧六环、活性炭、氢氧化钠、盐酸、丙硫氧嘧啶钠盐、醋酸、氟尿嘧啶、NN-二甲基苯胺、活性炭、三氯氧磷、邻二氯苯、氨水、异丙醇 |
| 卡培他滨车间 | 甲醇、浓硫酸、D-核糖、丙酮、片碱、三氯甲烷、三乙胺、对甲苯磺酰氯、盐酸、碳酸氢钠、无水硫酸钠、二甲基亚砜、乙酸乙酯、硼氢化钠、醋酐、异丙醚、甲苯、氟胞嘧啶、六甲基二硅氮烷、四氯化锡、乙醇、活性炭、氯甲酸正戊酯、吡啶、液氨、正己烷、食盐 |   |

表 4.4-2 仓储及公辅工程区涉及有毒有害物质一览表

| 区域       | 重要功能环节      | 涉及的有毒有害物质   |
|----------|-------------|---|
| 仓储及公辅工程区 | 原料罐区        | 乙醇  |
|          | 硼氢化钠仓库      | 硼氢化钠  |
|          | 危险品仓库（剧毒品库） | 甲醇钠、乙酸乙酯、苯基乙基丙二酸二乙酯、活性炭、甲醇、液碱、氯丁烷、丙二酸二乙酯、醋酸、甲酸乙酯、甲苯、硫酸二甲酯、DMF、三氯氧磷、N,N-二甲基苯胺、邻二氯苯、氨水、异丙醇、二甲苯、浓硫酸、丙酮、二氯甲烷、三氯甲烷、三乙胺、对甲苯磺酰氯、二甲基亚砜、乙酸酐、异丙醚、对氨基苯乙醚 |
|          | 丙类仓库        | 尿素、硫脲、亚硫酸钠、氢化偶氮苯、丙硫氧嘧啶钠盐、 $\alpha$ -氨基吡啶、甲化物、吡罗昔康粗品、片碱（氢氧化钠）、替诺昔康粗品、D-核糖、碳酸氢钠、无水硫酸钠、硫代硫酸钠   |
|          | 包装材料及成品仓库   | 非那西丁、苯巴比妥、扑米酮、氟尿嘧啶、卡培他滨、保泰松   |

表 4.4-3 “三废”处理区涉及有毒有害物质一览表

| 区域      | 重要功能环节 | 涉及的有毒有害物质             |
|---------|--------|-----------------------|
| “三废”处理区 | 废液焚烧炉  | 有机废液                  |
|         | 污水处理站  | 各类含盐废水、酸碱废水、有机废水和生活污水 |
|         | 污泥压滤间  | 有机物、污泥                |
|         | 废气焚烧炉  | 有机废气、酸碱废气             |
|         | 危废仓库 1 | 水处理污泥、蒸馏残液、蒸发残渣、焚烧残渣  |
|         | 危废仓库 2 | 脱色残渣、废活性炭、废包装材料       |
|         | 危废仓库 3 | 水处理污泥、蒸发残渣            |

|  |      |    |
|--|------|----|
|  | 柴油储罐 | 柴油 |
|--|------|----|

## 5 重点设施及重点区域识别

### 5.1 重点设施识别

#### 5.1.1 识别原则

根据各设施信息、污染物迁移途径等，结合前期现场踏勘和隐患排查工作，识别企业内部存在土壤或地下水污染隐患的重点设施。重点设施数量较多的自行监测企业可根据重点设施在企业内分布情况，将重点设施分布较为密集的区域识别为重点区域。

存在土壤或地下水污染隐患的重点设施一般包括但不限于：

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

#### 5.1.2 重点设施分布

##### 1、生产区（A 区）

该区域存在重点设施分布的单元主要有：

苯巴比妥车间、扑米酮车间、氟尿嘧啶车间、保泰松车间、MVR 车间、非那西丁车间、多品种车间、卡培他滨车间、保泰松钙车间、阿托伐他汀钙车间 10 个功能区，其中非那西丁车间、多品种车间不定期生产，卡培他滨车间长期停产，保泰松钙车间、阿托伐他汀钙车间已建未投产。

##### 2、仓储及公辅工程区（B 区）

该区域存在重点设施分布的单元主要有：

原料罐区、硼氢化钠仓库、危险品仓库（剧毒品库）、丙类固体及五金仓库、丙类仓库、包装材料及成品仓库、甲类仓库 1、甲类仓库 2、甲类仓库 3、甲类仓库 4、动力中心、配电室备用纯水间、消防控制室、消防泵房、循环、加压水泵房、机修车间、总变配电所。其中甲类仓库 1~4 已建未使用。

##### 3、“三废”处理区（C 区）



该区域存在重点设施分布的单元主要有：

废液焚烧炉、污水处理站、污泥压滤间、废气焚烧炉、危废仓库 1、危废仓库 2、危废仓库 3、柴油储罐、初期雨水池、事故应急池。

### 5.1.3 关注的污染物

地块内重点污染物识别涵盖了地块生产历史中使用过的危险化学品名称、原辅材料、产品以及废水废气排放污染物、暂存固废涉及的污染物中包含的有毒有害物质。主要包括：VOCs、SVOC、重金属、pH 等，以及企业涉及的特征污染因子：锌、二噁英。

### 5.1.4 污染物潜在迁移途径

对场地生产过程中所涉及到的污染物理化特性、存放及处理方式等进行分析，结合场地污染防治设施状况及区域地质情况，分析判断场地污染物可能迁移途径。

#### (1) 污染物通过遗撒与泄漏造成污染

通过对企业原辅材料及生产工艺分析可知，主要生产与反应过程均在生产车间中进行。原材料转运及加料过程中可能发生遗撒与泄漏，反应进行及中间产物转运过程中可能存在一定程度的跑、冒、滴、漏，产品收集与存放过程中也可能存在不同程度的遗洒与泄漏，储罐、输送管线运输转移过程中产生的泄漏，均可能对区域表层土壤产生不同程度污染，污染物通过雨水淋溶、地面冲洗水冲刷，逐渐向深层土壤及地下水中迁移，长期作用可能对下层土壤及地下水产生不同程度污染。

#### (2) 颗粒物迁移与干湿沉降造成污染

企业存在无组织排放的废气，受季风与对流影响，通过大气干湿沉降可能对厂区内各区域造成不同程度污染。沉积于地表的污染物受雨水淋溶下渗，通过垂直迁移逐渐污染下层土壤。

#### (3) 土壤中污染物横向与纵向迁移

进入场地土壤中的污染物，可能因地层分布的不同而产生不同程度的水平与垂直迁移。污染物均可通过渗透性较好的土层向下迁移，已迁移至深层土壤中的挥发性物质可以通过不断挥发迁移至浅层及地表区域。需根据区域地质条件分析

判断具体污染情况及范围。

## 5.2 重点区域划分

根据全厂功能分区，结合平面布置，参照隐患排查的识别结果，将精华制药厂区分为 3 个功能区，分别为：A 生产区、B 仓储及公辅工程区、C“三废”处理区。各功能区分布如图 5.2-1。



图 5.2-1 各功能区分布图

参照隐患排查的识别结果，各功能分区及其重要功能环节具体情况详见表 5.2-1。

表 5.2-1 场地各功能分区及其重要功能环节一览表

| 功能区 |     | 重要功能环节 | 重要功能环节数量 (个)  |
|-----|-----|--------|---|
| A 区 | 生产区 | 苯巴比妥车间 | 10 个功能区，其中非那西丁车间、多品种车间不定期生产，卡培他滨车间长期停产，保泰松钙车间、阿托伐他汀钙车间已建未投产 |
|     |     | 扑米酮车间  |   |
|     |     | 氟尿嘧啶车间 |   |
|     |     | 保泰松车间  |   |
|     |     | MVR 车间 |   |
|     |     | 非那西丁车间 |   |

|     |          |             |                             |
|-----|----------|-------------|-----------------------------|
|     |          | 多品种车间       |                             |
|     |          | 卡培他滨车间      |                             |
|     |          | 保泰松钙车间      |                             |
|     |          | 阿托伐他汀钙车间    |                             |
| B 区 | 仓储及公辅工程区 | 原料罐区        | 17 个功能区，其中甲类仓库<br>1~4 已建未使用 |
|     |          | 硼氢化钠仓库      |                             |
|     |          | 危险品仓库（剧毒品库） |                             |
|     |          | 丙类固体及五金仓库   |                             |
|     |          | 丙类仓库        |                             |
|     |          | 包装材料及成品仓库   |                             |
|     |          | 甲类仓库 1      |                             |
|     |          | 甲类仓库 2      |                             |
|     |          | 甲类仓库 3      |                             |
|     |          | 甲类仓库 4      |                             |
|     |          | 动力中心        |                             |
|     |          | 配电室         |                             |
|     |          | 备用纯水间       |                             |
|     |          | 消防控制室、消防泵房  |                             |
|     |          | 循环、加压水泵房    |                             |
|     |          | 机修车间        |                             |
|     |          | 总变配电所       |                             |
| C 区 | “三废”处理区  | 废液焚烧炉       | 10 个功能区                     |
|     |          | 污水处理站       |                             |
|     |          | 污泥压滤间       |                             |
|     |          | 废气焚烧炉       |                             |
|     |          | 危废仓库 1      |                             |
|     |          | 危废仓库 2      |                             |
|     |          | 危废仓库 3      |                             |
|     |          | 柴油储罐        |                             |
|     |          | 初期雨水池       |                             |
|     |          | 事故应急池       |                             |

## 6 土壤和地下水监测点位布设方案

### 6.1 监测点位布设原则

#### 1、土壤监测点位布设原则

(1) 每个重点设施周边布设 1-2 个土壤监测点，每个重点区域布设 2-3 个土壤监测点，具体数量可根据设施大小或区域内设施数量等实际情况进行适当调整；

(2) 土壤一般监测应以监测区域内表层土壤（0.2 m 处）为重点采样层，开展采样工作。对于生产过程涉及挥发性有机物的重点设施周边或重点区域，如未设置土壤气采样点位，应在深层土壤（1-5m 处）增设采样点位。

(3) 初次监测的土壤采样点可考虑与土壤气或地下水监测井合并设置，建井过程中钻探出的土壤样品，应进行采集及分析测试，监测结果作为企业初次监测时的初始值予以记录，钻探过程的土壤样品采集深度原则上包括：

- ① 0~0.2 m 处表层土壤；
- ② 钻探过程发现存在污染痕迹或现场便携检测设备读数相对较高的位置；
- ③ 钻探至地下水位时，水位线附近 50 cm 范围内和地下水含水层中；
- ④ 土层特性垂向变异较大、地层较厚或存在明显杂填区域时，可适当增加采样点。

#### 2、地下水监测井布设原则

(1) 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；

(2) 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) 地下水监测井应布设在污染物运移路径的下游方向。对于临近河流、湖泊和海洋等地下水流向可能发生季节性变化的区域，应在污染物所有潜在运移路径的下游方向布设监测井。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。

(4) 监测井在垂直方向的深度应根据污染物性质、含水层厚度以及地层情

况确定，具体深度可根据实际情况进行调整。

### 3、对照点布设原则

(1) 应在各重点设施上游处布设土壤和地下水对照点至少各 1 个，对照点应尽量保证不受自行监测企业生产过程影响。地下水对照点与地下水污染物监测井应设置在同一含水层；

(2) 对照点应保证不受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；

(3) 地下水对照点应设置在企业地下水的上游区域。

## 6.2 土壤监测

### 1、监测点位布设

根据全厂功能分区，结合平面布置，参照隐患排查的识别结果，将精华制药厂区分为 3 个功能区，分别为：A 生产区、B 仓储及公辅工程区、C“三废”处理区。

其中：

A 区生产区有 10 个功能区，其中非那西丁车间、多品种车间不定期生产，卡培他滨车间长期停产，保泰松钙车间、阿托伐他汀钙车间已建未投产，因此共布设 5 个土壤监测点（A1~A5）；

B 区仓储及公辅工程区有 17 个功能环节，其中甲类仓库 1~4 已建未储存物料，动力中心、备用纯水间、消防控制室、消防泵房等公辅工程区基本不涉及有毒有害物料，因此共布设 3 个土壤监测点（B1、B2、B3）；

C 区储存区有 10 个功能环节，布设 4 个土壤监测点（C1~C4）；

厂区外布设一个土壤对照点。

### 2、点位深度设计

(1) 土壤一般监测应以监测区域内表层土壤（0~0.2 m 处）为重点采样层，开展采样工作。

(2) 地下设施附近土壤自行监测采样深度拟定大于地下设施最大深度。主要包括两个部分：一是污水预处理车间，各水池最大深度设计为 3.4m，因此 C3 处最大采样深度为 4m；二是生产车间地下式储罐、车间废水收集池，苯巴比妥车间地下设施最大深度为 1.9m，因此 A1 处最大采样深度 2m；扑米酮车间地下

设施最大深度为 2.5m、氟尿嘧啶车间地下设施最大深度为 2.3 m，保泰松车间地下设施最大深度为 2.2 m，因此 A2、A3、A4 处最大采样深度为 3m；MVR 车间地下设施最大深度为 3m，因此 A5 处最大深度设计为 3m，其余点位取样深度为 0.5m。

送检样品的选择依据如下：现场采样时，采用重金属快速检测仪（XRF）和光离子化检测仪（PID）现场测试土壤样品中重金属和挥发性有机污染物含量是否异常，发现异常，增加采样深度；根据 XRF 和 PID 现场检测数据，筛选检测值较大的样品进行实验室分析；当土层特性垂向变异较大、地层厚度较大或存在明显杂填区域时，适当增加土壤样品数量。

在现场采样时，通过现场快速检测仪器或人为感官发现到达初定采样深度时，土壤样品中仍存在较高污染物浓度、较重刺激性气味或存在明显的颜色区别，则需增加采样深度，直至出现原状土壤。

采样点分布情况见表 6.2-1 及图 6.4-1。

**表 6.2-1 土壤监测点位**

| 区域  | 点位编号 | 布点位置      | 深度（m） | 送样层（m）                                 |
|-----|------|-----------|-------|--|
| A 区 | A1   | 苯巴比妥车间    | 2     | 0-0.5<br>0.5-1.5<br>1.5-2.0            |
|     | A2   | 扑米酮车间     | 3     | 0-0.5<br>0.5-1.5<br>1.5-3.0            |
|     | A3   | 氟尿嘧啶车间    | 3     | 0-0.5<br>0.5-1.5<br>1.5-3.0            |
|     | A4   | 保泰松车间     | 3     | 0-0.5<br>0.5-1.5<br>1.5-3.0            |
|     | A5   | MVR 车间    | 3     | 0-0.5<br>0.5-1.5<br>1.5-3.0            |
| B 区 | B1   | 剧毒品库      | 0.5   | 0-0.5                                  |
|     | B2   | 包装材料及成品车间 | 0.5   | 0-0.5                                  |
|     | B3   | 原料罐区      | 0.5   | 0-0.5                                  |
| C 区 | C1   | 危废仓库      | 0.5   | 0-0.5                                  |
|     | C2   | 废液焚烧炉     | 0.5   | 0-0.5                                  |
|     | C3   | 污水处理站     | 4     | 0-0.5<br>0.5-1.5<br>1.5-3.0<br>3.0-4.0 |

|  |     |       |     |       |
|--|-----|-------|-----|-------|
|  | C4  | 废气焚烧炉 | 0.5 | 0-0.5 |
|  | BJ1 | 土壤背景点 | 0.5 | 0-0.5 |

### 6.3 土壤气监测

精华制药公司所在地小洋口，北邻黄海，地下水水位较高，根据《精华制药集团南通有限公司原料药及中间体项目岩土工程勘察报告》，该场地地下水水位埋深为 1.0-2.0m。一般来说，地下水埋深在 3 米以下的特征污染物涉及挥发性有机污染物的工矿企业需进行土壤气监测，根据《在产企业土壤和地下水自行监测技术指南》，土壤气探头建议埋深为地面以下 1.5m 处；地下水最高水位面上，高于毛细带不小于 1m。由此精华制药公司场地地下水水位较高，包气带较浅，建议无需进行土壤气监测。

### 6.4 地下水监测

根据《精华制药集团南通有限公司年产 50 吨丙硫氧嘧啶、60 吨吡罗昔康、5 吨磷丙泊酚钠原料药及副产品 14.4 吨亚磷酸、57.1 吨无水乙醇项目环境影响报告书》，该区域地下水流向为西南向东北。

本次在精华制药公司厂区内共计布设 4 个地下水监测井，A 区布设 1 个地下水监测井（W1）、B 区布设 1 个地下水监测井（W2）、C 区布设 1 个地下水监测井（W3）、D 区布设 1 个地下水监测井（W4），均利用现有井。地下水监测井位置如图 6.4-1 所示。

同时在厂区外布设地下水对照点位 1 个，作为本区域的地下水对照点，地下水采样深度与厂区内地下水深度保持一致。

**表 6.4-1 地下水自行监测点位**

| 区域   | 点位编号 | 布点位置      | 备注    |
|------|------|-----------|-------|
| A 区  | W1   | MVR 车间    | 现有    |
| B 区  | W2   | 包装材料及成品车间 | 现有    |
| C 区  | W3   | 原料罐区      | 现有    |
| D 区  | W4   | 污水处理站     | 现有    |
| BJW1 |      | /         | 同 BJ1 |



图 6.4-1 采样点位分布图

## 6.5 监测因子筛选

本项目考虑对 GB36600 列举的所有基本项目、GB/T 14848 列举的所有常规指标以及企业涉及的所有关注污染物进行分析测试。

### 6.5.1 基本检测项目

#### (1) 土壤基本检测项目

土壤基本检测项目是指《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(试行) (GB36600-2018) 中表 1 的 45 项基本项目。

表 6.5-1 建设用地土壤基本检测项目

| 序号      | 污染物项目 | CAS 编号     |
|---------|-------|------------|
| 重金属和无机物 |       |            |
| 1       | 砷     | 7440-38-2  |
| 2       | 镉     | 7440-43-9  |
| 3       | 铬(六价) | 18540-29-9 |
| 4       | 铜     | 7440-50-8  |
| 5       | 铅     | 7439-92-1  |



|         |               |                    |
|---------|---------------|--------------------|
| 6       | 汞             | 7439-97-6          |
| 7       | 镍             | 7440-02-0          |
| 挥发性有机物  |               |                    |
| 8       | 四氯化碳          | 56-23-5            |
| 9       | 氯仿            | 67-66-3            |
| 10      | 氯甲烷           | 74-87-3            |
| 11      | 1,1-二氯乙烷      | 75-34-3            |
| 12      | 1,2-二氯乙烷      | 107-06-2           |
| 13      | 1,1-二氯乙烯      | 75-35-4            |
| 14      | 顺-1,2-二氯乙烯    | 156-59-2           |
| 15      | 反-1,2-二氯乙烯    | 156-60-5           |
| 16      | 二氯甲烷          | 75-09-2            |
| 17      | 1,2-二氯丙烷      | 78-87-5            |
| 18      | 1,1,1,2-四氯乙烷  | 630-20-6           |
| 19      | 1,1,2,2-四氯乙烷  | 79-34-5            |
| 20      | 四氯乙烯          | 127-18-4           |
| 21      | 1,1,1-三氯乙烷    | 71-55-6            |
| 22      | 1,1,2-三氯乙烷    | 79-00-5            |
| 23      | 三氯乙烯          | 79-01-6            |
| 24      | 1,2,3-三氯丙烷    | 96-18-4            |
| 25      | 氯乙烯           | 75-01-4            |
| 26      | 苯             | 71-43-2            |
| 27      | 氯苯            | 108-90-7           |
| 28      | 1,2-二氯苯       | 95-50-1            |
| 29      | 1,4-二氯苯       | 106-46-7           |
| 30      | 乙苯            | 100-41-4           |
| 31      | 苯乙烯           | 100-42-5           |
| 32      | 甲苯            | 108-88-3           |
| 33      | 间二甲苯+对二甲苯     | 108-38-3, 106-42-3 |
| 34      | 邻二甲苯          | 95-47-6            |
| 半挥发性有机物 |               |                    |
| 35      | 硝基苯           | 98-95-3            |
| 36      | 苯胺            | 62-53-3            |
| 37      | 2-氯酚          | 95-57-8            |
| 38      | 苯并[a]蒽        | 56-55-3            |
| 39      | 苯并[a]芘        | 50-32-8            |
| 40      | 苯并[b]荧蒽       | 205-99-2           |
| 41      | 苯并[k]荧蒽       | 207-08-9           |
| 42      | 蒽             | 218-01-9           |
| 43      | 二苯并[a,h]蒽     | 53-70-3            |
| 44      | 茚并[1,2,3-cd]芘 | 193-39-5           |
| 45      | 萘             | 91-20-3            |

## (2) 地下水基本检测项目

地下水基本检测项目是指《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中表 1 的 37 项基本项目（放射性指标除外）。

**表 6.5-2 地下水检测因子**

| 序号          | 指标  | IV类                      |
|-------------|---|--------------------------|
| 感官性状及一般化学指标 |   |                          |
| 1           | 色 (铂钴色度单位)  | ≤25                      |
| 2           | 嗅和味   | 无                        |
| 3           | 浑浊度/NTU   | ≤10                      |
| 4           | 肉眼可见物   | 无                        |
| 5           | pH  | 5.5≤pH<6.5<br>8.5<pH≤9.0 |
| 6           | 总硬度(以 CaCO <sub>3</sub> 计)/(mg/L)                         | ≤650                     |
| 7           | 溶解性总固体/ (mg/L)  | ≤2000                    |
| 8           | 硫酸盐/ (mg/L)   | ≤350                     |
| 9           | 氯化物/ (mg/L)   | ≤350                     |
| 10          | 铁/ (mg/L)   | ≤2.0                     |
| 11          | 锰/ (mg/L)   | ≤1.50                    |
| 12          | 铜/ (mg/L)   | ≤1.50                    |
| 13          | 锌/ (mg/L)   | ≤5.00                    |
| 14          | 铝/ (mg/L)   | ≤0.50                    |
| 15          | 挥发性酚类 (以苯酚计) /<br>(mg/L)                                  | ≤0.01                    |
| 16          | 阴离子表面活性剂/ (mg/L)  | ≤0.3                     |
| 17          | 耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> 法, 以 O <sub>2</sub> 计)<br>/ (mg/L) | ≤10.0                    |
| 18          | 氨氮 (以 N 计) / (mg/L)                                       | ≤1.50                    |
| 19          | 硫化物/ (mg/L)   | ≤0.10                    |
| 20          | 钠/ (mg/L)   | ≤400                     |
| 微生物指标       |   |                          |
| 21          | 总大肠菌群/(MPN/100mL 或<br>CFU/100mL)                          | ≤100                     |
| 22          | 菌落总数/ (CFU/mL)  | ≤1000                    |
| 毒理学指标       |   |                          |
| 23          | 亚硝酸盐 (以 N 计) / (mg/L)                                     | ≤4.80                    |
| 24          | 硝酸盐 (以 N 计) / (mg/L)                                      | ≤30.0                    |
| 25          | 氰化物/ (mg/L)   | ≤0.1                     |
| 26          | 氟化物/ (mg/L)   | ≤2.0                     |
| 27          | 碘化物/ (mg/L)   | ≤0.50                    |
| 28          | 汞/ (mg/L)   | ≤0.002                   |
| 29          | 砷/ (mg/L)   | ≤0.05                    |
| 30          | 硒/ (mg/L)   | ≤0.1                     |
| 31          | 镉/ (mg/L)   | ≤0.01                    |
| 32          | 铬 (六价) / (mg/L)   | ≤0.10                    |
| 33          | 铅/ (mg/L)   | ≤0.10                    |
| 34          | 三氯甲烷/ (μg/L)  | ≤300                     |
| 35          | 四氯化碳/ (μg/L)  | ≤50.0                    |
| 36          | 苯/ (μg/L)   | ≤120                     |
| 37          | 甲苯/ (μg/L)  | ≤1400                    |

### 6.5.2 企业特征因子筛选

将企业所涉及的原辅料、中间产品和产品毒性、土壤筛选值、监测标准汇总

归纳（见表 6.5-3），当满足中等毒性及以上、存在危害水生环境-长期危害，有土壤筛选值、有土壤监测标准的两项以上，则考虑选择该物质作为特征污染物，目前已筛选出 N,N-二甲基苯胺、正己烷、锌以及属于 45 项基本项中的甲苯、邻二氯苯和三氯甲烷。其中 N,N-二甲基苯胺、正己烷两个特征因子，经咨询多个试验室未找到相关方法，也无实验室内部检测方法，最终未作为测试项目。另外，由于企业涉及 RTO 及废液焚烧炉，因此对焚烧炉区域表层土壤检测二噁英。

表 6.5-3 精华制药特征因子筛选归纳表

| 分类   | 序号 | 危险化学品      | 危险化学品序号 | CAS 号     | 毒理参数  | 毒性 | 危险性类别<br>(安监总厅管三(2015)80号)   | 年用量<br>(t/a) | 土壤筛选值                               | 监测方法                          | 是否作为特征因子 |
|------|----|------------|---------|-----------|---|----|--|--------------|-------------------------------------|-------------------------------|----------|
| 原辅材料 | 1  | 盐酸         | 2507    | 7647-01-0 | /   | 有毒 | 皮肤腐蚀/刺激,类别 1B<br>严重眼损伤/眼刺激,类别 1<br>特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3<br>(呼吸道刺激)<br>危害水生环境-急性危害,类别 2                                     | 2881.5       | /                                   | /                             | 否        |
|      | 2  | 乙醇         | 2568    | 64-17-5   | LD50: 7060 mg/kg (大鼠经口); LC50: 37620 mg/m <sup>3</sup> , 10 小时 (大鼠吸入)                 | 低毒 | 易燃液体,类别 2  | 737.78       | /                                   | /                             | 否        |
|      | 3  | 醋酸         | 2630    | 64-19-7   | LD50: 3.3 g/kg (大鼠经口); LC50: 5620 ppm, 1 h (小鼠吸入); 12.3 g/m <sup>3</sup> , 1 h (大鼠吸入) | 低毒 | (1)乙酸溶液[10% < 含量 ≤ 25%]:<br>皮肤腐蚀/刺激,类别 2<br>严重眼损伤/眼刺激,类别 2<br>(2)乙酸溶液[25% < 含量 ≤ 80%]:<br>皮肤腐蚀/刺激,类别 1<br>严重眼损伤/眼刺激,类别 1 | 646.21       | /                                   | /                             | 否        |
|      | 4  | N, N-二甲基苯胺 | 417     | 121-69-7  | LD50: 1410 mg/kg (大鼠经口)   | 中毒 | 急性毒性-经口,类别 3*<br>急性毒性-经皮,类别 3*<br>急性毒性-吸入,类别 3*<br>危害水生环境-急性危害,类别 2<br>危害水生环境-长期危害,类别 2                                  | 74.93        | 水体中有害物质的最大允许浓度: 0.1 mg/L (前苏联 1975) | 气相色谱法《空气中有害物质的测定方法》(第二版)杭士平主编 | 是        |

|    |      |      |            |   |    |  |         |          |                           |               |
|----|------|------|------------|---|----|--|---------|----------|---------------------------|---------------|
| 5  | 三氯氧磷 | 1858 | 10025-87-3 | LD50: 380 mg/kg (大鼠经口);<br>LC50: 32 ppm, 4 小时 (大鼠吸入)    | 高毒 | 急性毒性-吸入,类别 2*<br>皮肤腐蚀/刺激,类别 1A<br>严重眼损伤/眼刺激,类别 1<br>特异性靶器官毒性-反复接触,类别 1   | 188.53  | /        | /                         | 否             |
| 6  | 邻二氯苯 | 501  | 95-50-1    | 使用剂量: 500 毫克/公斤 (啮齿动物-鼠); 821 每 7 小时 ppm (啮齿动物-鼠)       | 中毒 | 急性毒性-吸入,类别 3<br>皮肤腐蚀/刺激,类别 2<br>严重眼损伤/眼刺激,类别 2<br>特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激)<br>危害水生环境-急性危害,类别 1<br>危害水生环境-长期危害,类别 1 | 4.71    | 560mg/kg | HJ 605-2011 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | 是, 属于 45 项基本项 |
| 7  | 异丙醇  | 111  | 67-63-0    | LD50: 5840 mg/kg (口服-大鼠); LC50: 3600 mg/kg (口服-小鼠)      | 微毒 | 易燃液体,类别 2<br>严重眼损伤/眼刺激,类别 2<br>特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (麻醉效应)   | 4.4     | /        | /                         | 否             |
| 8  | 硫脲   | 1291 | 62-56-6    | 口服-大鼠<br>LD50: 125 mg/kg; 腹腔-小鼠<br>LD50: 100 mg/kg      | 高毒 | 生殖毒性,类别 2<br>危害水生环境-急性危害,类别 2<br>危害水生环境-长期危害,类别 2  | 28.73   | /        | /                         | 否             |
| 9  | 甲醇钠  | 1024 | 124-41-4   | LD50 (鼠经皮肤) > 2000 mg/kg                                | 有毒 | 自热物质和混合物,类别 1<br>皮肤腐蚀/刺激,类别 1B<br>严重眼损伤/眼刺激,类别 1   | 3059.91 | /        | /                         | 否             |
| 10 | 甲醇   | 1022 | 67-56-1    | LD50: 5628 mg/kg (大鼠经口); LC50: 82776 mg/kg, 4 小时 (大鼠吸入) | 低毒 | 易燃液体,类别 2<br>急性毒性-经口,类别 3*<br>急性毒性-经皮,类别 3*<br>急性毒性-吸入,类别 3*<br>特异性靶器官毒性-一次接触,类别 1                                   | 283.15  | /        | /                         | 否             |

|    |        |      |           |  |    |   |        |     |   |                      |
|----|--------|------|-----------|--|----|---|--------|-----|---|----------------------|
| 11 | 亚硫酸氢钠  | 2455 | 7631-90-5 | 半数致死量:<br>2000 mg/kg (大鼠<br>经口)  | 低毒 | 皮肤腐蚀/刺激,类别 2<br>严重眼损伤/眼刺激,类别 2  | 3.18   | /   | /                                       | 否                    |
| 12 | 连二亚硫酸钠 | 1243 | 7775-14-6 | LD50 (家兔经<br>口): 2500 mg/kg  | 有毒 | 自热物质和混合物,类别 1   | 14.32  | /   | /                                       | 否                    |
| 13 | 乙酸乙酯   | 2651 | 141-78-6  | LD50: 5620<br>mg/kg (大鼠经<br>口); LC50: 5760<br>mg/m <sup>3</sup> , 8 小时(大<br>鼠吸入)                                       | 有毒 | 易燃液体,类别 2<br>严重眼损伤/眼刺激,类别 2<br>特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3<br>(麻醉效应)                                   | 142.05 | /   | /                                       | 否                    |
| 14 | 浓硫酸    | 1302 | 7664-93-9 | LD50: 80 mg/kg<br>(大鼠经口);<br>LC50: 510<br>mg/m <sup>3</sup> , 2 小时<br>(大鼠吸入);<br>320mg/m <sup>3</sup> , 2 小<br>时(小鼠吸入) | 中毒 | 皮肤腐蚀/刺激,类别 1A<br>严重眼损伤/眼刺激,类别 1   | 4      | /   | /                                       | 否                    |
| 15 | 丙酮     | 137  | 67-64-1   | LD50: 5800<br>mg/kg (大鼠经<br>口)   | 有毒 | 易燃液体,类别 2<br>严重眼损伤/眼刺激,类别 2<br>特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3<br>(麻醉效应)                                   | 11     | /   | /                                       | 否                    |
| 16 | 三氯甲烷   | 1852 | 67-66-3   | 半数致死量 (大<br>鼠, 经口) 1194<br>mg/kg   | 低毒 | 急性毒性-吸入,类别 3<br>皮肤腐蚀/刺激,类别 2<br>严重眼损伤/眼刺激,类别 2<br>致癌性,类别 2<br>生殖毒性,类别 2<br>特异性靶器官毒性-反复接触,类别 1 | 2      | 0.9 | HJ<br>605-2011<br>吹扫捕集<br>/气相色谱-<br>质谱法 | 是, 属于<br>45 项基本<br>项 |

|    |        |      |            |  |    |  |     |   |   |   |
|----|--------|------|------------|--|----|--|-----|---|---|---|
| 17 | 三乙胺    | 1915 | 121-44-8   | LD50: 460 mg/kg<br>(大鼠经口);<br>LC50: 6 g/m <sup>3</sup> (小鼠吸入)        | 中毒 | 易燃液体,类别 2<br>皮肤腐蚀/刺激,类别 1A<br>严重眼损伤/眼刺激,类别 1<br>特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3<br>(呼吸道刺激)        | 0.1 | / | / | 否 |
| 18 | 对甲苯磺酰氯 | 256  | 98-59-9    | LD50 (家兔经口): 4680 mg/kg  | 有毒 | 皮肤腐蚀/刺激,类别 1C<br>严重眼损伤/眼刺激,类别 1  | 21  | / | / | 否 |
| 19 | 二甲基亚砜  | 1608 | 16940-66-2 | 毒性较小, LD50:<br>9700~28300 mg/kg (大鼠经口); 16500~24000 mg/kg (小鼠经口)     | 有毒 | 遇水放出易燃气体的物质和混合物,类别 1<br>急性毒性-经口,类别 3<br>皮肤腐蚀/刺激,类别 1C<br>严重眼损伤/眼刺激,类别 1              | 1   | / | / | 否 |
| 20 | 异丙醚    | 2692 | 108-20-3   | LD50: 8470 mg/kg (大鼠经口);<br>LC50: 162000 mg/m <sup>3</sup> (大鼠吸入)    | 微毒 | 易燃液体,类别 2<br>特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3<br>(麻醉效应)<br>危害水生环境-长期危害,类别 3                        | 0.3 | / | / | 否 |
| 21 | 四氯化锡   | 2058 | 7646-78-8  | LD50: 99 mg/kg (小鼠静注);<br>LC50: 2300 mg/m <sup>3</sup> (大鼠吸入, 10min) | 低毒 | 皮肤腐蚀/刺激,类别 1B<br>严重眼损伤/眼刺激,类别 1<br>特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3<br>(呼吸道刺激)<br>危害水生环境-长期危害,类别 3 | 17  | / | / | 否 |

|    |            |      |          |  |    |   |        |   |   |   |
|----|------------|------|----------|--|----|---|--------|---|---|---|
| 22 | 正己烷        | 2789 | 110-54-3 | LD50: 25 g/kg(大鼠经口); LC50: 48000 ppm (大鼠吸入, 4 H)   | 有毒 | 易燃液体,类别 2<br>皮肤腐蚀/刺激,类别 2<br>生殖毒性,类别 2<br>特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (麻醉效应)<br>特异性靶器官毒性-反复接触,类别 2*<br>吸入危害,类别 1<br>危害水生环境-急性危害,类别 2<br>危害水生环境-长期危害,类别 2                 | 164    | / | / | 是 |
| 23 | 硫酸二甲酯      | 1311 | 77-78-1  | 大鼠经口 LD50: 205 mg/kg; 吸入 LC50: 45 mg/m <sup>3</sup> /4 h; 小鼠经口 LD50: 140 mg/kg; 吸入 LC50: 280 mg/m <sup>3</sup> | 高毒 | 急性毒性-经口,类别 3*<br>急性毒性-吸入,类别 2*<br>皮肤腐蚀/刺激,类别 1B<br>严重眼损伤/眼刺激,类别 1<br>皮肤致敏物,类别 1<br>生殖细胞致突变性,类别 2<br>致癌性,类别 1B<br>特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激)<br>危害水生环境-急性危害,类别 2 | 296.25 | / | / | 否 |
| 24 | 甲酸乙酯       | 1180 | 109-94-4 | 急性毒性 口服 大鼠 1850 mg/kg; 急性毒性吸入 大鼠 8000 ppm/4 H  | 有毒 | 易燃液体,类别 2<br>严重眼损伤/眼刺激,类别 2<br>特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激)   | 973.5  | / | / | 否 |
| 25 | N,N-二甲基甲酰胺 | 460  | 68-12-2  | LD50: 4000 mg/kg (大鼠经口); LC50: 9400 mg/m <sup>3</sup> (小鼠吸入, 2h)   | 有毒 | 易燃液体,类别 3<br>严重眼损伤/眼刺激,类别 2<br>生殖毒性,类别 1B   | 0.5    | / | / | 否 |



|    |         |      |            |  |    |   |       |  |  |               |
|----|---------|------|------------|--|----|---|-------|--|--|---------------|
| 26 | 对-氨基苯乙醚 | 2684 | 156-43-4   | 小鼠灌胃 LD50: 540 mg/kg; 大鼠灌胃 LD50: 580 mg/kg | 高毒 | 急性毒性-吸入,类别 3<br>严重眼损伤/眼刺激,类别 2<br>皮肤致敏物,类别 1<br>生殖细胞致突变性,类别 2<br>危害水生环境-急性危害,类别 2   | 316.8 | /  | /  | 否             |
| 27 | 甲苯      | 1014 | 108-88-3   | 半数致死量 (大鼠, 经口) 5000mg/kg                   | 低毒 | 易燃液体,类别 2<br>皮肤腐蚀/刺激,类别 2<br>生殖毒性,类别 2<br>特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (麻醉效应)<br>特异性靶器官毒性-反复接触,类别 2*<br>吸入危害,类别 1<br>危害水生环境-急性危害,类别 2<br>危害水生环境-长期危害,类别 3 | 7     | 1200   | HJ 605-2011 吹扫捕集/气相色谱-质谱法                  | 是, 属于 45 项基本项 |
| 28 | 硼氢化钠    | 1608 | 16940-66-2 | 大鼠口服 LD50: 18 mg/kg (大鼠腔膜内)                | 低毒 | 遇水放出易燃气体的物质和混合物, 类别 1<br>急性毒性-经口,类别 3<br>皮肤腐蚀/刺激,类别 1C<br>严重眼损伤/眼刺激,类别 1  | 5     | /  | /  | 否             |
| 29 | 锌粉      | 2358 | 7440-66-6  | /  | /  | 自热物质和混合物,类别 1<br>遇水放出易燃气体的物质和混合物, 类别 1<br>危害水生环境-急性危害,类别 1<br>危害水生环境-长期危害,类别 1  | 112.2 | 10000<br>《北京市场地土壤环境风险评价筛选值 DB11811-2011》中工业用地筛选值 | HJ491-2019 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 | 是             |

|    |           |      |          |                                |    |   |     |   |   |   |
|----|-----------|------|----------|--------------------------------|----|---|-----|---|---|---|
| 30 | 氯丁烷       | 1446 | 109-69-3 | LD50: 2670<br>mg/kg (大鼠经<br>口) | 中毒 | 易燃液体,类别 2   | 220 | / | / | 否 |
| 31 | 氟乙酸甲<br>酯 | 783  | 453-18-9 | /                              | 剧毒 | 易燃液体,类别 3<br>急性毒性-经口,类别 1<br>急性毒性-经皮,类别 1<br>急性毒性-吸入,类别 1 |     | / | / | 否 |

### 6.5.3 筛选结果

结合各工段和区域的布点情况以及快筛检测结果，各监测点位的检测项目如下表所示。

表 6.5-4 各点位检测项目

| 类别  | 区域  | 点位编号  | 布点位置      | 检测指标  |      |
|-----|-----|-------|-----------|---|------|
|     |     |       |           | 基础项   | 特征因子 |
| 土壤  | A 区 | A1    | 苯巴比妥车间    | pH、重金属、VOCs、SVOCs   | /    |
|     |     | A2    | 扑米酮车间     |   | 锌    |
|     |     | A3    | 氟尿嘧啶车间    |   | /    |
|     |     | A4    | 保泰松车间     |   | /    |
|     |     | A5    | MVR 车间    |   | /    |
|     | B 区 | B1    | 剧毒品库      |   | /    |
|     |     | B2    | 包装材料及成品车间 |   | /    |
|     |     | B3    | 原料罐区      |   | /    |
|     | C 区 | C1    | 危废仓库      |   | /    |
|     |     | C2    | 废液焚烧炉     |   | 二噁英  |
|     |     | C3    | 污水处理站     |   | /    |
| C4  |     | 废气焚烧炉 | 二噁英       |   |      |
|     | BJ1 | 土壤背景点 | /         |   |      |
| 地下水 | 地下水 | W1    | 现有        | 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、总大肠菌群、菌落总数、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、水位 | /    |
|     |     | W2    | 现有        |   | /    |
|     |     | W3    | 现有        |   | /    |
|     |     | W4    | 现有        |   | /    |
|     |     | BJW1  | 地下水背景点    |   | /    |

### 6.6 监测计划小结

各区域样品数量如下表所示：

表 6.6-1 采样点位及样品数量表

| 采样点类型 |          | 采样点数 | 样品数量 |
|-------|----------|------|------|
| 土壤    | 土壤采样点（个） | 0.5m | 11   |
|       |          | 2.0m | 3    |
|       |          | 3.0m | 12   |

|        |            |      |      |    |
|--------|------------|------|------|----|
|        |            | 4.0m | 1    | 4  |
|        | 对照点 (个)    | 0.5m | 1    | 1  |
| 地下水    | 厂区内地下水 (个) | 6 m  | 4 现有 | 4  |
|        | 对照点        | 6 m  | 1    | 1  |
| 合计 (个) |            |      | /    | 36 |

## 7 监测结果及分析

### 7.1 土壤监测结果

对所有样品的实验室检测结果进行统计，将有检出的点位及污染物列出，所有样品的实验室检测结果见附件。

根据检测结果，厂区内土壤 pH 在 7.96-9.29 之间。土壤中的重金属砷、镉、铜、铅、汞、镍、锌有检出，检出率均为 100%；土壤中挥发性有机物中二氯甲烷、三氯甲烷、1,2-二氯乙烷有检出，检出率分别为 100%、100%、7.7%，半挥发性有机物均未检出；所测二噁英点位（废液焚烧炉、废气焚烧炉）有二噁英检出，检出率 100%。具体详见下表。

表 7.1-1 土壤中污染物检出情况

| 分析指标     | 单位    | 最小值    | 最大值    | 检出率  | 最高浓度点位 |         |           |
|----------|-------|--------|--------|------|--------|---------|-----------|
|          |       |        |        |      | 编号     | 采样深度(m) | 位置        |
| 砷        | mg/kg | 9.56   | 15.1   | 100% | B2     | 0-0.5   | 包装材料及成品车间 |
| 镉        | mg/kg | 0.04   | 0.46   | 100% | A5     | 2.0-2.5 | MVR 车间    |
| 铜        | mg/kg | 10     | 24     | 100% | C1     | 0-0.5   | 危废仓库      |
|          |       |        |        |      | C2     | 0-0.5   | 废液焚烧炉     |
| 铅        | mg/kg | 10.1   | 25     | 100% | B1     | 0-0.5   | 剧毒品库      |
| 汞        | mg/kg | 0.042  | 0.219  | 100% | A4     | 2.0-2.5 | 保泰松车间     |
| 镍        | mg/kg | 11     | 38     | 100% | C2     | 0-0.5   | 废液焚烧炉     |
| 锌        | mg/kg | 16     | 86     | 100% | A3     | 0-0.5   | 氟尿嘧啶车间    |
| 二氯甲烷     | mg/kg | 0.0102 | 0.0257 | 100% | A5     | 2.0-2.5 | MVR 车间    |
| 三氯甲烷     | mg/kg | 0.0026 | 0.008  | 100% | C1     | 0-0.5   | 危废仓库      |
| 1,2-二氯乙烷 | mg/kg | ND     | 0.0025 | 7.7% | A1     | 1.5-2.0 | 苯巴比妥车间    |
| 二噁英      | Ng/kg | 0.33   | 0.45   | 100% | C2     | 0-0.5   | 废液焚烧炉     |

### 7.2 土壤污染状况分析

#### 7.2.1 评价标准

本次土壤中污染物筛选值选用的标准见表 7.2-1。

表 7.2-1 本次土壤中污染物筛选标准 单位 mg/kg

| 污染物项目 | 筛选值   |
|-------|-------|
|       | 第二类用地 |
| 砷     | 60    |
| 镉     | 65    |
| 铬（六价） | 5.7   |
| 铜     | 18000 |

|         |                 |      |     |
|---------|-----------------|------|-----|
|         | 铅               | 800  |     |
|         | 汞               | 38   |     |
|         | 镍               | 900  |     |
| 挥发性有机物  | 四氯化碳            | 2.8  |     |
|         | 氯仿              | 0.9  |     |
|         | 氯甲烷             | 37   |     |
|         | 1, 1-二氯乙烷       | 9    |     |
|         | 1, 2-二氯乙烷       | 5    |     |
|         | 1, 1-二氯乙烯       | 66   |     |
|         | 顺-1, 2-二氯乙烯     | 596  |     |
|         | 反-1, 2-二氯乙烯     | 54   |     |
|         | 二氯甲烷            | 616  |     |
|         | 1, 2-二氯丙烷       | 5    |     |
|         | 1, 1, 1, 2-四氯乙烷 | 10   |     |
|         | 1, 1, 2, 2-四氯乙烷 | 6.8  |     |
|         | 四氯乙烯            | 53   |     |
|         | 1, 1, 1-三氯乙烷    | 840  |     |
|         | 1, 1, 2-三氯乙烷    | 2.8  |     |
|         | 三氯乙烯            | 2.8  |     |
|         | 1, 2, 3-三氯丙烷    | 0.5  |     |
|         | 氯乙烯             | 0.43 |     |
|         | 苯               | 4    |     |
|         | 氯苯              | 270  |     |
|         | 1, 2-二氯苯        | 560  |     |
|         | 1, 4-二氯苯        | 20   |     |
|         | 乙苯              | 28   |     |
|         | 苯乙烯             | 1290 |     |
|         | 甲苯              | 1200 |     |
|         | 间二甲苯+对二甲苯       | 570  |     |
|         | 邻二甲苯            | 640  |     |
|         | 半挥发性有机物         | 硝基苯  | 76  |
|         |                 | 苯胺   | 260 |
| 2-氯酚    |                 | 2256 |     |
| 苯并[a]蒽  |                 | 15   |     |
| 苯并[a]芘  |                 | 1.5  |     |
| 苯并[b]荧蒽 |                 | 15   |     |
| 苯并[k]荧蒽 |                 | 151  |     |
| 蒽       |                 | 1293 |     |

|             |                 |                    |
|-------------|-----------------|--------------------|
|             | 二苯并[a, h]蒽      | 1.5                |
|             | 茚并[1, 2, 3-cd]芘 | 15                 |
|             | 萘               | 70                 |
| 二噁英类（总毒性当量） |                 | $4 \times 10^{-5}$ |
| 锌           |                 | 10000              |

注：锌标准为《北京市场地土壤环境风险评价筛选值 DB11811-2011》中工业用地筛选值。

### 7.2.2 土壤污染状况分析

将土壤中检出污染物浓度值与表 7.2-2 中各污染物标准对比后发现，该场地土壤中检测出的污染物含量均未超过评价标准，且远低于筛选值标准，与对照点比较也没有明显增加。具体检测结果见表 7.2-3。

表 7.2-3 土壤中污染物检测结果评价 (mg/kg)

| 检测指标 |         | pH(无量纲) | 砷    |      | 镉    |      | 铜     |      | 铅    |      | 汞     |      | 镍   |      | 锌     |      |
|------|---------|---------|------|------|------|------|-------|------|------|------|-------|------|-----|------|-------|------|
| 评价标准 |         | /       | 60   |      | 65   |      | 18000 |      | 800  |      | 38    |      | 900 |      | 10000 |      |
| 点位编号 | 采样深度(m) | /       | 实测值  | 评价结果 | 实测值  | 评价结果 | 实测值   | 评价结果 | 实测值  | 评价结果 | 实测值   | 评价结果 | 实测值 | 评价结果 | 实测值   | 评价结果 |
| A1   | 0-0.5   | 8.44    | 11.2 | 达标   | 0.38 | 达标   | 14    | 达标   | 11.6 | 达标   | 0.119 | 达标   | 21  | 达标   | 78    | 达标   |
|      | 1-1.5   | 8.86    | 11.5 | 达标   | 0.15 | 达标   | 15    | 达标   | 10.3 | 达标   | 0.141 | 达标   | 11  | 达标   | 44    | 达标   |
|      | 1.5-2.0 | 9.13    | 11.2 | 达标   | 0.15 | 达标   | 15    | 达标   | 15.5 | 达标   | 0.099 | 达标   | 18  | 达标   | 44    | 达标   |
| A2   | 0-0.5   | 8.89    | 9.56 | 达标   | 0.10 | 达标   | 14    | 达标   | 15.2 | 达标   | 0.098 | 达标   | 25  | 达标   | 46    | 达标   |
|      | 0.5-1.0 | 9.01    | 11.3 | 达标   | 0.11 | 达标   | 14    | 达标   | 10.6 | 达标   | 0.165 | 达标   | 16  | 达标   | 45    | 达标   |
|      | 1.0-2.0 | 9.22    | 10.9 | 达标   | 0.07 | 达标   | 11    | 达标   | 12.6 | 达标   | 0.125 | 达标   | 21  | 达标   | 17    | 达标   |
| A3   | 0-0.5   | 9.26    | 11.7 | 达标   | 0.11 | 达标   | 14    | 达标   | 16.6 | 达标   | 0.140 | 达标   | 15  | 达标   | 86    | 达标   |
|      | 1.0-1.5 | 9.29    | 11.8 | 达标   | 0.06 | 达标   | 10    | 达标   | 15.0 | 达标   | 0.215 | 达标   | 12  | 达标   | 40    | 达标   |
|      | 1.5-2.0 | 9.28    | 11.0 | 达标   | 0.19 | 达标   | 11    | 达标   | 10.7 | 达标   | 0.100 | 达标   | 17  | 达标   | 52    | 达标   |
| A4   | 0-0.5   | 8.82    | 13.4 | 达标   | 0.10 | 达标   | 11    | 达标   | 11.1 | 达标   | 0.114 | 达标   | 12  | 达标   | 56    | 达标   |
|      | 1.0-1.5 | 8.42    | 12.9 | 达标   | 0.43 | 达标   | 11    | 达标   | 10.8 | 达标   | 0.119 | 达标   | 15  | 达标   | 51    | 达标   |
|      | 2.0-2.5 | 8.99    | 13.0 | 达标   | 0.09 | 达标   | 11    | 达标   | 10.1 | 达标   | 0.219 | 达标   | 13  | 达标   | 53    | 达标   |
| A5   | 0-0.5   | 8.55    | 12.5 | 达标   | 0.09 | 达标   | 12    | 达标   | 11.3 | 达标   | 0.074 | 达标   | 14  | 达标   | 49    | 达标   |
|      | 1.0-1.5 | 8.84    | 12.0 | 达标   | 0.07 | 达标   | 12    | 达标   | 12.6 | 达标   | 0.140 | 达标   | 14  | 达标   | 47    | 达标   |
|      | 2.0-2.5 | 9.16    | 12.6 | 达标   | 0.46 | 达标   | 11    | 达标   | 10.3 | 达标   | 0.166 | 达标   | 14  | 达标   | 52    | 达标   |
| B1   | 0-0.5   | 8.56    | 13.8 | 达标   | 0.10 | 达标   | 11    | 达标   | 25.0 | 达标   | 0.098 | 达标   | 20  | 达标   | 54    | 达标   |
| B2   | 0-0.5   | 8.06    | 15.1 | 达标   | 0.12 | 达标   | 10    | 达标   | 13.8 | 达标   | 0.075 | 达标   | 16  | 达标   | 51    | 达标   |
| B3   | 0-0.5   | 8.20    | 13.9 | 达标   | 0.10 | 达标   | 11    | 达标   | 14.2 | 达标   | 0.069 | 达标   | 19  | 达标   | 49    | 达标   |
| C1   | 0-0.5   | 8.03    | 13.5 | 达标   | 0.08 | 达标   | 24    | 达标   | 20.2 | 达标   | 0.068 | 达标   | 15  | 达标   | 16    | 达标   |
| C2   | 0-0.5   | 8.57    | 13.0 | 达标   | 0.04 | 达标   | 24    | 达标   | 15.0 | 达标   | 0.078 | 达标   | 38  | 达标   | 17    | 达标   |
| C3   | 0-0.5   | 7.96    | 12.1 | 达标   | 0.16 | 达标   | 14    | 达标   | 16.3 | 达标   | 0.076 | 达标   | 11  | 达标   | 20    | 达标   |
|      | 0.5-1.0 | 8.44    | 11.9 | 达标   | 0.05 | 达标   | 14    | 达标   | 20.3 | 达标   | 0.148 | 达标   | 34  | 达标   | 20    | 达标   |



|     |         |      |      |    |      |    |    |    |      |    |       |    |    |    |    |    |
|-----|---------|------|------|----|------|----|----|----|------|----|-------|----|----|----|----|----|
|     | 2.0-2.5 | 8.60 | 13.3 | 达标 | 0.08 | 达标 | 15 | 达标 | 14.2 | 达标 | 0.069 | 达标 | 15 | 达标 | 35 | 达标 |
|     | 3.0-4.0 | 8.74 | 12.2 | 达标 | 0.05 | 达标 | 13 | 达标 | 18.7 | 达标 | 0.052 | 达标 | 21 | 达标 | 17 | 达标 |
| C4  | 0-0.5   | 8.17 | 11.7 | 达标 | 0.05 | 达标 | 13 | 达标 | 13.3 | 达标 | 0.042 | 达标 | 11 | 达标 | 29 | 达标 |
| BJ1 | 0-0.5   | 8.30 | 14.8 | 达标 | 0.08 | 达标 | 15 | 达标 | 19.4 | 达标 | 0.078 | 达标 | 11 | 达标 | 81 | 达标 |

续表 7.2-3 土壤中污染物检测结果评价 (mg/kg)

| 检测指标 |          | 二氯甲烷   |      | 三氯甲烷   |      | 1,2-二氯乙烷 |      | 二噁英 (总毒性当量)          |      |
|------|----------|--------|------|--------|------|----------|------|----------------------|------|
| 评价标准 |          | 616    |      | 0.9    |      | 5        |      | 4×10 <sup>-5</sup>   |      |
| 点位编号 | 采样深度 (m) | 实测值    | 评价结果 | 实测值    | 评价结果 | 实测值      | 评价结果 | 实测值                  | 评价结果 |
| A1   | 0-0.5    | 0.0116 | 达标   | 0.0061 | 达标   | ND       | 达标   | /                    | /    |
|      | 1-1.5    | 0.0167 | 达标   | 0.0069 | 达标   | ND       | 达标   | /                    | /    |
|      | 1.5-2.0  | 0.0171 | 达标   | 0.0058 | 达标   | 0.0025   | 达标   | /                    | /    |
| A2   | 0-0.5    | 0.0178 | 达标   | 0.0043 | 达标   | ND       | 达标   | /                    | /    |
|      | 0.5-1.0  | 0.0241 | 达标   | 0.0046 | 达标   | ND       | 达标   | /                    | /    |
|      | 1.0-2.0  | 0.0157 | 达标   | 0.0026 | 达标   | ND       | 达标   | /                    | /    |
| A3   | 0-0.5    | 0.0104 | 达标   | 0.0039 | 达标   | ND       | 达标   | /                    | /    |
|      | 1.0-1.5  | 0.0159 | 达标   | 0.0033 | 达标   | ND       | 达标   | /                    | /    |
|      | 1.5-2.0  | 0.0149 | 达标   | 0.0034 | 达标   | ND       | 达标   | /                    | /    |
| A4   | 0-0.5    | 0.0129 | 达标   | 0.0048 | 达标   | ND       | 达标   | /                    | /    |
|      | 1.0-1.5  | 0.0115 | 达标   | 0.0034 | 达标   | ND       | 达标   | /                    | /    |
|      | 2.0-2.5  | 0.0151 | 达标   | 0.0036 | 达标   | ND       | 达标   | /                    | /    |
| A5   | 0-0.5    | 0.0197 | 达标   | 0.0051 | 达标   | ND       | 达标   | /                    | /    |
|      | 1.0-1.5  | 0.0167 | 达标   | 0.0059 | 达标   | ND       | 达标   | /                    | /    |
|      | 2.0-2.5  | 0.0257 | 达标   | 0.0064 | 达标   | ND       | 达标   | /                    | /    |
| B1   | 0-0.5    | 0.0156 | 达标   | 0.0038 | 达标   | ND       | 达标   | /                    | /    |
| B2   | 0-0.5    | 0.0171 | 达标   | 0.0063 | 达标   | ND       | 达标   | /                    | /    |
| B3   | 0-0.5    | 0.0153 | 达标   | 0.0047 | 达标   | ND       | 达标   | /                    | /    |
| C1   | 0-0.5    | 0.0130 | 达标   | 0.0080 | 达标   | ND       | 达标   | /                    | /    |
| C2   | 0-0.5    | 0.0172 | 达标   | 0.0042 | 达标   | 0.0024   | 达标   | 4.5×10 <sup>-7</sup> | 达标   |

|     |         |        |    |        |    |    |    |                      |    |
|-----|---------|--------|----|--------|----|----|----|----------------------|----|
| C3  | 0-0.5   | 0.0168 | 达标 | 0.0038 | 达标 | ND | 达标 | /                    | /  |
|     | 0.5-1.0 | 0.0199 | 达标 | 0.0044 | 达标 | ND | 达标 | /                    | /  |
|     | 2.0-2.5 | 0.0215 | 达标 | 0.0044 | 达标 | ND | 达标 | /                    | /  |
|     | 3.0-4.0 | 0.0238 | 达标 | 0.0032 | 达标 | ND | 达标 | /                    | /  |
| C4  | 0-0.5   | 0.0162 | 达标 | 0.0041 | 达标 | ND | 达标 | $3.3 \times 10^{-7}$ | 达标 |
| BJ1 | 0-0.5   | 0.0102 | 达标 | 0.0026 | 达标 | ND | 达标 | /                    | /  |

## 7.3 地下水监测结果

根据检测结果，厂区内地下水 pH 的范围为 7.2-7.4，地下水样品中金属污染物有铁、锰、铜、钠、汞、砷有检出，其中，铜检出率为 75%，其余金属检出率均为 100%；其余检测因子总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、耗氧量、氨氮、菌落总数、亚硝酸盐、氟化物均有检出，检出率为 100%。

表 7.3-1 地下水中污染物检出情况

| 检测指标   | 单位   | 最小值     | 最大值     | 检出率  | 最高浓度点位 |           |
|--------|------|---------|---------|------|--------|-----------|
|        |      |         |         |      | 编号     | 位置        |
| 铁      | mg/L | 0.0222  | 0.181   | 100% | W4     | 污水处理站     |
| 锰      | mg/L | 0.0351  | 0.524   | 100% | W4     | 污水处理站     |
| 铜      | mg/L | ND      | 0.049   | 75%  | W4     | 污水处理站     |
| 钠      | mg/L | 28.9    | 180     | 100% | W4     | 污水处理站     |
| 汞      | mg/L | 0.00051 | 0.00074 | 100% | W2     | 包装材料及成品车间 |
| 砷      | mg/L | 0.0044  | 0.006   | 100% | W1     | MVR 车间    |
| 总硬度    | mg/L | 228     | 4140    | 100% | W4     | 污水处理站     |
| 溶解性总固体 | mg/L | 421     | 7200    | 100% | W4     | 污水处理站     |
| 硫酸盐    | mg/L | 17.8    | 337     | 100% | W4     | 污水处理站     |
| 氯化物    | mg/L | 8.01    | 137     | 100% | W3     | 原料罐区      |
| 耗氧量    | mg/L | 1.09    | 5.13    | 100% | W4     | 污水处理站     |
| 氨氮     | mg/L | 0.04    | 0.18    | 100% | W1     | MVR 车间    |
| 菌落总数   | mg/L | 8200    | 18000   | 100% | W4     | 污水处理站     |
| 亚硝酸盐   | mg/L | 0.004   | 0.017   | 100% | W1     | MVR 车间    |
| 氟化物    | mg/L | 1.64    | 1.94    | 100% | W2     | 包装材料及成品车间 |

## 7.4 地下水污染状况分析

### 7.4.1 评价标准

目前国内尚无地下水污染物的筛选标准，本场地地下水污染物评价优先参考《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）。

《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）是依据我国地下水质量状况和人体健康风险，参考生活饮用水、工业、农业等用水质量要求，将地下水质量分为 5 类，其中，III类水以《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水；IV类水以农业和工业用水质量要求以及一定水平的人体健康风险为依据，适用于农业和部分工业用水，适当处理后可作生活饮用水。

根据生态环境部《地下水污染健康风险评估工作指南》：“地下水污染羽不涉及地下水饮用水源（在用、备用、应急、规划水源）补给径流区和保护区，地

下水有毒有害物质指标超过《地下水质量标准》（GB/T 14848）中的IV类标准时，启动地下水污染健康风险评估工作。”

本次调查场地为工业用地，场地内地下水不作为饮用水水源，本次调查采用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类标准进行评价。具体评价标准见表 7.4-1。

表 7.4-1 本次地下水中污染物评价标准

| 项目  | IV类             |
|---|-----------------|
| pH  | 5.5~6.5 或 8.5~9 |
| 色(度)  | ≤25             |
| 总硬度(以 CaCO <sub>3</sub> 计)                    | ≤650            |
| 溶解性总固体  | ≤2000           |
| 硫酸盐   | ≤350            |
| 氯化物   | ≤350            |
| 铁(Fe)   | ≤2.0            |
| 锰(Mn)   | ≤1.5            |
| 铜(Cu)   | ≤1.5            |
| 锌(Zn)   | ≤5.0            |
| 铝(Al)   | ≤0.5            |
| 挥发性酚类(以苯酚计)                                   | ≤0.01           |
| 阴离子表面活性剂                                      | ≤0.3            |
| 耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> 法, 以 O <sub>2</sub> 计) | ≤10             |
| 硝酸盐(以 N 计)                                    | ≤30             |
| 亚硝酸盐(以 N 计)                                   | ≤4.8            |
| 氨氮(以 N 计)                                     | ≤1.5            |
| 氟化物   | ≤2.0            |
| 氰化物   | ≤0.1            |
| 硫化物   | ≤0.1            |
| 汞(Hg)   | ≤0.002          |
| 砷(As)   | ≤0.05           |
| 硒(Se)   | ≤0.1            |
| 镉(Cd)   | ≤0.01           |
| 铬(六价)(Cr <sup>6+</sup> )                      | ≤0.1            |
| 铅(Pb)   | ≤0.1            |
| 镍(Ni)   | ≤0.1            |
| 银(Ag)   | ≤0.1            |
| 总大肠菌群(MPN/100mL)                              | ≤100            |
| 菌落总数 (CFU/mL)                                 | ≤1000           |

## 7.4.2 地下水污染状况分析

与表 7.4-1 中各污染物评价标准对比后发现，场地内地下水样品检出因子中总硬度、溶解性总固体、菌落总数、氯化物超出IV类标准，最大超出倍数分别为 5.37、2.6、17、10.23，其余因子满足IV类标准要求。对照点地下水样品检出因子中溶解性总固体、菌落总数、溶解氧也超出IV类标准，超出倍数分别为 1.88、13、0.45。由于企业厂区距离黄海距离较近，受海水水质影响，地下水样品中氯化物浓度高属于正常现象。具体检测结果见表 7.4-2，超出情况汇总见表 7.4-3。

表 7.4-2 地下水中污染物检测结果评价（对照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类标准）

| 检测指标 | 铁       |      | 锰       |      | 铜       |      | 铝       |      | 钠       |      | 汞         |      |
|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|-----------|------|
| 评价标准 | 2.0mg/L |      | 1.5mg/L |      | 1.5mg/L |      | 0.5mg/L |      | 400mg/L |      | 0.002mg/L |      |
| 采样点位 | 实测值     | 评价结果 | 实测值     | 评价结果 | 实测值     | 评价结果 | 实测值     | 评价结果 | 实测值     | 评价结果 | 实测值       | 评价结果 |
| W1   | 0.0631  | 达标   | 0.117   | 达标   | 0.008   | 达标   | ND      | 达标   | 73.6    | 达标   | 0.00051   | 达标   |
| W2   | 0.0866  | 达标   | 0.224   | 达标   | 0.028   | 达标   | ND      | 达标   | 168     | 达标   | 0.00072   | 达标   |
| W3   | 0.0222  | 达标   | 0.0351  | 达标   | ND      | 达标   | ND      | 达标   | 28.9    | 达标   | 0.00051   | 达标   |
| W4   | 0.181   | 达标   | 0.524   | 达标   | 0.049   | 达标   | ND      | 达标   | 180     | 达标   | 0.0007    | 达标   |
| BJW1 | 0.735   | 达标   | 0.284   | 达标   | 0.034   | 达标   | 0.05    | 达标   | 347     | 达标   | 0.00070   | 达标   |

续表 7.4-2 地下水中污染物检测结果评价（对照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类标准）

| 检测指标 | 砷        |      | 总硬度     |      | 溶解性总固体   |      | 硫酸盐     |      | 氯化物     |      | 耗氧量    |      |
|------|----------|------|---------|------|----------|------|---------|------|---------|------|--------|------|
| 评价标准 | 0.05mg/L |      | 650mg/L |      | 2000mg/L |      | 350mg/L |      | 350mg/L |      | 10mg/L |      |
| 采样点位 | 实测值      | 评价结果 | 实测值     | 评价结果 | 实测值      | 评价结果 | 实测值     | 评价结果 | 实测值     | 评价结果 | 实测值    | 评价结果 |
| W1   | 0.006    | 达标   | 1140    | 不达标  | 1400     | 达标   | 59.0    | 达标   | 115     | 达标   | 1.96   | 达标   |
| W2   | 0.0058   | 达标   | 2220    | 不达标  | 3790     | 不达标  | 106     | 达标   | 8.01    | 达标   | 3.56   | 达标   |
| W3   | 0.0046   | 达标   | 228     | 达标   | 421      | 达标   | 17.8    | 达标   | 137     | 达标   | 1.09   | 达标   |
| W4   | 0.0044   | 达标   | 4140    | 不达标  | 7200     | 不达标  | 337     | 达标   | 88.7    | 达标   | 5.13   | 达标   |
| BJW1 | 0.0256   | 达标   | 1860    | 不达标  | 5760     | 不达标  | 224     | 达标   | 3930    | 不达标  | 14.5   | 不达标  |

续表 7.4-2 地下水中污染物检测结果评价（对照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类标准）

| 检测指标 | 氨氮      |      | 菌落总数     |      | 亚硝酸盐    |      | 氟化物   |      | pH                       |      |  |  |
|------|---------|------|----------|------|---------|------|-------|------|--------------------------|------|--|--|
| 评价标准 | 1.5mg/L |      | 1000mg/L |      | 4.8mg/L |      | 2mg/L |      | 5.5≤pH<6.5<br>8.5<pH≤9.0 |      |  |  |
| 采样点位 | 实测值     | 评价结果 | 实测值      | 评价结果 | 实测值     | 评价结果 | 实测值   | 评价结果 | 实测值                      | 评价结果 |  |  |
| W1   | 0.18    | 达标   | 10000    | 不达标  | 0.017   | 达标   | 1.90  | 达标   | 7.3                      | /    |  |  |
| W2   | 0.10    | 达标   | 15000    | 不达标  | 0.017   | 达标   | 1.94  | 达标   | 7.2                      | /    |  |  |
| W3   | 0.04    | 达标   | 8200     | 不达标  | 0.004   | 达标   | 1.93  | 达标   | 7.2                      | /    |  |  |
| W4   | 0.09    | 达标   | 18000    | 不达标  | 0.011   | 达标   | 1.64  | 达标   | 7.3                      | /    |  |  |
| BJW1 | 1.17    | 达标   | 14000    | 不达标  | 0.017   | 达标   | 1.04  | 达标   | 7.4                      | /    |  |  |

表 7.4-3 地下水超出标准情况汇总表

| 点位编号 | 超出标准因子 | 点位浓度(mg/L) | 超出倍数  | 所在区域      |
|------|--------|------------|-------|-----------|
| W1   | 总硬度    | 1140       | 0.75  | MVR 车间    |
|      | 菌落总数   | 10000      | 9     |           |
| W2   | 总硬度    | 2220       | 2.42  | 包装材料及成品车间 |
|      | 溶解性总固体 | 3790       | 0.90  |           |
|      | 菌落总数   | 15000      | 14    |           |
| W3   | 菌落总数   | 8200       | 7.2   | 原料罐区      |
| W4   | 总硬度    | 4140       | 5.37  | 污水处理站     |
|      | 溶解性总固体 | 7200       | 2.6   |           |
|      | 菌落总数   | 18000      | 17    |           |
| BJW1 | 溶解性总固体 | 5760       | 1.88  | 对照点       |
|      | 菌落总数   | 14000      | 13    |           |
|      | 耗氧量    | 14.5       | 0.45  |           |
|      | 氯化物    | 3930       | 10.23 |           |

表 7.4-4 地下水水位测定结果

| 监测点位   | W1   | W2   | W3   | W4   | BJW1 |
|--------|------|------|------|------|------|
| 水位 (m) | 1.53 | 1.53 | 1.54 | 1.48 | 1.38 |

## 8 结论与措施

### 8.1 监测结论

参照隐患排查的识别结果，结合平面布置，根据全厂功能分区，将精华制药厂区分为 3 个功能区，分别为：A 生产区、B 仓储及公辅工程区、C“三废”处理区。

本次调查共计采集 2 类环境样品，即土壤样品和地下水样品。并于 2021 年 6 月对该场地开展了现场采样工作，共布设 13 个土壤采样点（含 1 个土壤对照采样点位），采样点最大调查深度达 4m，共采集 26 个土壤样品（含 1 个土壤对照样品）；共布设 5 口地下水监测井（含 1 个地下水对照监测井），其中厂内四口水井利用现有井，采集 5 个地下水样品（含 1 个地下水对照样品）。

本次自行监测对场地内可能受到污染的土壤和地下水进行了采样分析，较真实、全面、准确地反映了该场地的环境质量状况。土壤样品检测指标包括 GB36600 中 45 项基本项，部分点位监测镉；地下水样品检测指标包括《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)表 1 中 37 项常规指标（总 $\alpha$ 放射性、总 $\beta$ 放射性除外）。

各样品的分析测试工作均由获得国家计量认证（CMA）的无锡中证检测技术（集团）有限公司完成。以《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)、《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)等作为检出污染物质是否超标的评价依据。两类环境样品污染调查结论如下：

#### 1、土壤污染调查结论

根据本次调查结果：

##### （1）污染检出情况：

根据检测结果，厂区内土壤 pH 在 7.96-9.29 之间。土壤中的重金属砷、镉、铜、铅、汞、镍、锌有检出，检出率均为 100%；土壤中挥发性有机物中二氯甲烷、三氯甲烷、1,2-二氯乙烷有检出，检出率分别为 100%、100%、7.7%，半挥发性有机物均未检出；所测二噁英点位（废液焚烧炉、废气焚烧炉）有二噁英检出，检出率 100%。

##### （2）污染超标情况：

对照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB



36600-2018)中第二类用地筛选值,该场地土壤中检测出的污染物含量均未超过评价标准,且远低于筛选值标准,与对照点比较也没有明显增加。

### (3) 调查结论:

根据检测结果,经与《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)中第二类用地筛选值进行比较后发现,场地土壤中检测出的污染物含量均未超过相应评价标准,该场地无需开展进一步的场地环境土壤详细调查和健康风险评估。

## 2、地下水污染调查结论

根据本次调查结果,

### (1) 污染检出情况:

根据检测结果,厂区内地下水 pH 的范围为 7.2-7.4,地下水样品中金属污染物有铁、锰、铜、铝、钠、汞、砷有检出,其中,铜检出率为 75%,其余金属检出率均为 100%;其余检测因子总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、耗氧量、氨氮、菌落总数、亚硝酸盐、氟化物均有检出,检出率为 100%。

### (2) 污染超标情况:

对照《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中IV类标准,场地内地下水样品检出因子中总硬度、溶解性总固体、菌落总数、氯化物超出IV类标准,最大超出倍数分别为 5.37、2.6、17、10.23,其余因子满足IV类标准要求。对照点地下水样品检出因子中溶解性总固体、菌落总数、溶解氧也超出IV类标准,超出倍数分别为 1.88、13、0.45。

### (3) 调查结论:

根据检测结果,对照《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中IV类标准,部分下水样品检出因子中总硬度、溶解性总固体、菌落总数、氯化物超出《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中IV类标准,达不到地下水集中式生活饮用水水源的功能,不宜饮用。

## 8.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及选取原因

(1) 本次土壤污染状况调查结果表明,该场地内采集的土壤无超标现象,对于检出的污染物需在后续的自行监测工作持续予以关注,并跟踪其变化趋势,一旦发现有污染值增加的趋势,需立即采取相应的管理和管控措施。

(2) 场地内部分地下水样品检出因子中存在总硬度、溶解性总固体、菌落总数、氯化物超出《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中IV类标准的情况。根据调查,精华制药场地地下水不作为饮用水水源,在目前的规划用地方式下,对人体健康风险影响较小,无需开展进一步的场地环境土壤详细调查和健康风险评估。但仍需关注地下水中总硬度、溶解性总固体、菌落总数、氯化物的风险性,在后续自行监测中开展跟踪监测。

(3) 鉴于地下水污染的治理相当困难,土地使用权人要加强地下水保护,做好有效防渗漏措施,有效地切断污染物进入地下水的途径。同时要加强对区域地下水的管控,不得进行任何形式的开发利用。

## 9 质量保证与质量控制

### 9.1 监测机构

本次自行监测样品检测工作由国家计量认证（CMA）的无锡中证检测技术（集团）有限公司完成（实验室认可证书及批准的实验室检测能力表见附件），以确保实验室检测能力和水平，保证出具数据的可靠性和有效性。实验室基本情况介绍如下：无锡中证检测技术（集团）有限公司成立于 2011 年，在北京、上海、深圳等地建立了大型检测实验室，无锡中证检测技术（集团）有限公司具备 CMA 资质认定，提供检测、分析、检验等服务。

### 9.2 监测人员

本次检测过程现场采样组、样品保存与流转组、样品分析测试组、报告编制组成员均为无锡中证检测技术（集团）有限公司员工，具有相关资格证书。

### 9.3 监测方案制定的质量保证与控制

本次土壤和地下水自行监测方案严格按照《在产企业土壤和地下水自行监测技术指南（报批稿）》要求，并对监测方案进行严格内审。

### 9.4 样品采集、保存与流转的质量保证与控制

#### 9.4.1 现场采样过程质量保证与控制

（1）现场采样时，机器就位后，首先进行点位确定工作。土壤采样过程中需写现场记录单，现场土壤记录单需包括土层深度、采样深度、土壤特性、衬管回收率、钻探人员、采样人员、气象条件等内容。地下水井建设需填写成井记录单，地下水采样前需进行洗井工作，并填写洗井记录单，地下水采样时需填写地下水样品采样记录单，包括洗井时间、地下水气味、颜色气象条件等，以便为分析工作提供依据。

（2）采样过程中采样员佩戴基本的全防护设备，包括工作服、安全鞋、一次性 PE 手套，一次性手套在每次取样后进行更换。

（3）为防止采样过程中的交叉污染。在取样过程中，与土壤接触的采样工具重复利用时应进行清洗。一般情况下可用清水清洗，也可用待采土样或清洁土壤进行清洗；必要时或特殊情况下，可采用无磷去垢剂溶液、高压自来水、去离

子水（蒸馏水）或 10%硝酸进行清洗。土壤样品采集时，先用不锈钢刮刀刮去表层样品，取中间样品，确保所取样品不受其他层次样品影响。

（4）采集现场质量控制样是现场采样和实验室质量控制的重要手段。质量控制样一般包括平行样、空白样及运输样，质控样品的分析数据可从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段反映数据质量。

（5）采集土壤样品用于分析挥发性有机物指标时，建议每次运输应采集至少一个运输空白样，即与从实验室带到采样现场后，又返回实验室的与运输过程有关，并与分析无关的样品，以便了解运输途中样品是否受到污染和损失。

（6）采样人员必须掌握土壤、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。采样后，全部样品存放于现场冷藏保温箱。有机、无机样品分别存放；土壤、水样分别存放，避免交叉污染。

（7）现场原始记录填写清楚明了，做到记录与标签编号统一，如有改动应注明修改人及时间。

（8）采样过程中、样品分装及样品密封现场采样员不得有影响采样质量的行为，如使用化妆品，吸烟等。

（9）采样后，全部样品存放于现场冷藏保温箱。有机、无机样品分别存放；土壤、水样分别存放，避免交叉污染。当天样品采集后在 24 小时运送至实验室冷库。

#### **9.4.2 保存及流转过程质量保证与控制**

土壤和地下水样品一经采集做好标记后，立刻转移到装有冰块的保温箱中直至送到实验室。采用运输流转单追踪每个样品从采集到实验室分析的全过程，流转单中记录了样品采集的信息以及每个样品具体的分析参数。现场工作人员应在流转单上填写如下内容：样品采集日期和时间、样品标识、数量、所需分析参数等。其中土壤样品采集完成于当天送检，地下水样品采集完成于当天送检。

### **9.5 样品分析测试的质量保证与控制**

#### （1）空白样

每批样品至少保证分析一个全程序空白，且空白低于测定下限。

#### （2）平行样

每批样品至少分析 10% 样品平行。

### (3) 使用标准物质或质控样品

例行分析中，每批要带测质控样，质控样测定值必须落在质控样保证值（在 95% 的置信水平）范围之内，否则本批结果无效，需重新分析测定。

### (4) 加标回收率的测定

选测项目无标准物质或质控样品时，可用加标回收实验来检查测定准确度。

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

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

合格要求：加标回收率应在加标回收率允许范围之内。当加标回收合格率小于 70% 时，对不合格者重新进行回收率的测定，并另增加 10%~20% 的试样作加标回收率测定，直至总合格率大于或等于 70% 以上。

### (5) 校准曲线控制

用校准曲线定量时，必须检查校准曲线的相关系数、斜率和截距是否正常，必要时进行校准曲线斜率、截距的统计检验和校准曲线的精密度检验。

校准曲线斜率比较稳定的监测项目，在实验条件没有改变、样品分析与校准曲线制作不同时进行的情况下，应在样品分析的同时测定校准曲线上 1~2 个点（0.3 倍和 0.8 倍测定上限），其测定结果与原校准曲线相应浓度点的相对偏差绝对值不得大于 5%~10%，否则需重新制作校准曲线。

原子吸收分光光度法、气相色谱法、离子色谱法、冷原子吸收（荧光）测汞法等仪器分析方法校准曲线的制作必须与样品测定同时进行。

### (6) 检测过程中受到干扰时，按有关处理制度执行。一般要求如下：

停水、停电、停气等，凡影响到检测质量时，全部样品重新测定。仪器发生故障时，可用相同等级并能满足检测要求的备用仪器重新测定。无备用仪器时，将仪器修复，重新检定合格后重测。