

## 6 环境保护措施及其可行性论证

### 6.1 施工期环保措施及其可行性论证

建设单位的建设活动应严格按《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第 3 号）等要求进行。

#### 6.1.1 废气污染控制措施

##### 1) 施工扬尘

建设单位应按照《山东省扬尘污染防治管理办法》（山东省人民政府令第 311 号修订）及《山东省环境保护厅关于贯彻实施<山东省扬尘污染防治管理办法>有关问题的通知》（鲁环函[2012]179 号）、《东营市工业企业堆场扬尘治理技术导则（试行）》（东环委办[2018]25 号），与施工单位签订施工承发包合同，明确施工单位的扬尘污染防治责任，将扬尘污染防治费用列入工程预算。

为了减少施工扬尘对周围环境的影响，提出以下几项措施：

（1）项目所在场地现有施工营房的拆除时采取洒水、围栏等控制措施，最大限度地减少扬尘的产生。

（2）在施工时，对施工现场采取洒水、遮盖、围栏等控制措施，抑制扬尘产生。避免起尘原材料的露天堆放，所有来往施工场地的多尘物料应用帆布覆盖。禁止在 4 级以上大风天气进行渣土堆放作业。

（3）在施工中做好科学的组织施工设计，及时运走弃土，及时进行地表植被恢复，避免土方长期裸露堆放，减少扬尘。

（4）设置洗车平台，完善排水设施，防止泥土粘带。施工场地内运输通道及时清扫、冲洗，以减少汽车行驶扬尘。

（5）物料、垃圾运输车辆，应尽可能采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外漏。若无密闭车斗，物料、垃圾的装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布遮盖严实。运输车辆进入施工场地应低速行驶，或限速行驶，减少扬尘产生量。

（6）施工过程中，应采用商品（湿）水泥和水泥预制件，尽量少用干水泥，不设混凝土搅拌站，禁止现场消化石灰、拌合成土或其它有严重粉尘污染的作业。

##### 2) 燃油废气

燃油废气主要是施工车辆与机械运转产生的尾气，其污染物主要为  $\text{NO}_x$ 、 $\text{C}_m\text{H}_n$ 、 $\text{CO}$ 、颗粒物等，产生量较小，且周围较为开阔，影响范围有限。为了减少施工废气对周围环境的影响，提出以下几项措施：

(1) 施工单位应按照《山东省非道路移动机械排气污染防治规定》(山东省人民政府令第327号)和《东营市非道路移动机械污染排放管控工作方案》(东环发[2022]1号)的有关规定,全部使用有编码登记的非道路移动机械、工程车辆和柴油货车,相关要求由建设单位纳入招标文件。应使用达到国三及以上非道路移动机械,禁止使用超过污染物排放标准和有明显可见烟的非道路移动机械。在用非道路移动机械不能达标排放的,应当进行维修或者加装、更换符合要求的污染控制装置。

(2) 非道路移动机械进入施工现场前登记备案,无环保标识、不经当地县级生态环境主管部门等有关部门检查合格后方不能投入使用。

(3) 施工车辆及非道路移动机械应使用符合国六标准的汽柴油。

(4) 施工机械必须选用符合国家卫生防护标准的施工机械设备和运输工具,及时进行保养;机械用油不得低于国家阶段性排放标准;对运输车辆进行合理规划,避免车辆过于集中。

施工单位应合理安排施工工序和场地,减少运距,尽量采用高效、节能、环保型机械和运输工具,使用高品质燃油并节约燃油,减少尾气排放。

### 6.1.2 噪声污染控制措施

为减小施工噪声对周边环境敏感目标产生的影响,要求建设单位采取以下措施:

1) 尽量选用先进的低噪声设备。

2) 采用先进的施工工艺,合理选用施工机械。

3) 精心安排,减少施工噪声影响时间。安排施工计划时,应尽可能避免大量的高噪声设备同时施工;尽量加快施工进度,缩短整个工期;企业夜间不得施工,如遇到抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的情况,须获得夜间施工许可证后方可施工。

4) 加强对机械的维护保养,避免由于设备性能差而增大机械噪声的现象发生;闲置不用的设备应立即关闭;运输车辆进入现场应减速,并减少鸣笛。

5) 建立临时声障。对位置相对固定的机械设备,能在棚内操作的尽量进入操作间,可适当建立单面声障。

6) 运输车辆属移动性污染源,除采取上述降噪措施外,还需对运输路线进行管理,运输路线尽量避开居住区等人群密集的地方,在集中居民住宅区附近减少喇叭鸣放。

### 6.1.3 固体废物污染控制措施

施工现场必须设立施工垃圾及生活垃圾的收集设施，并及时回收利用废弃建材，不可利用的施工垃圾统一清运至政府指定的建筑垃圾处理站；施工现场不设施工营地，生活垃圾产生量较少，收集的生活垃圾由当地环卫部门及时清运，统一处理。

1) 按照环卫部门和城市管理部门的要求，将建设工程废物运送到指定的消纳场所，不得丢弃、撒漏，不得超出核准范围承运建设工程废物。

2) 及时清运建设工程废物，在工程竣工验收前，应将所产生的建设工程废物全部清除，防止污染环境。

3) 运输固体废物应当使用密闭车辆；建设、施工单位不得将建设工程废物交给未经核准从事运送建设工程废物的单位和个人运输。

4) 各种固体废物采取有效处置措施，分类集中收集、及时清运，避免露天长期堆放可能产生的二次污染。对于拆除现有施工营房产生的建筑垃圾、施工垃圾、废弃建材，要求分类收集和处理，其中可利用的物料，应重点就近利用，纸质、木质、金属质和玻璃质的垃圾可外卖给收购站。

5) 生活垃圾应分类回收、统一收集，做到日产日清，严禁随地丢弃，委托环卫部门及时清运处理。

### 6.1.4 废水污染控制措施

施工场地四周设置防洪沟，临时渣场设置挡渣墙及雨水池，施工废水经防渗沉淀池处理后回用于地面洒水抑尘及车辆冲洗，防止对周边水体产生污染。

施工营地不单独配套生活污水收集及处理设施，全部依托厂区内现有生活污水收集及处理设施，处理达标后排入市政污水管网。

此外，应严格环保管理，防止污水“跑、冒、滴、漏”现象的发生。

### 6.1.5 生态环境保护措施

施工期土地保护措施包括：

1) 施工结束后对临时用地，尽快恢复其原有的生态功能。

2) 严禁大量的施工垃圾乱堆乱放。

3) 地面开挖的渣土及时回填，减少渣土堆放时间。

4) 当雨季来临时提前做好防护工作，疏通厂区范围内雨水排水管路，防止雨水在厂区内堆积。

### 6.1.6 社会影响控制措施

本项目施工运输作业可能会对地方交通产生一定的影响。施工期应注意对交通设施的安全保护，避免损害道路；应避开交通高峰期，表明施工的时间与安全提示等；加强运输队伍的安全环保教育宣传，文明驾驶。

以上施工期环保措施，经济合理，技术可行，针对性较强，能够有效地降低或减少施工期诸多环境影响因素带来的不利影响。

## 6.2 运营期环保措施及其可行性论证

### 6.2.1 运营期废气治理措施

本项目生产过程中产生的废气包含有组织废气和无组织废气，其中有组织废气包含工艺废气、污水处理站废气、化验室废气；无组织废气包含设备与管线动静密封点废气、各生产线等未收集废气、危废间等无组织废气。

#### 6.2.1.1 废气处理措施

##### 1) 有组织工艺废气产生情况

##### DA001:

黏土稳定剂G3-1氯化苄、三甲胺开盖及投料废气、G3-2反应废气、G3-3灌装废气；降粘剂G4-1乙醇胺开盖投料废气、G4-2搅拌废气、G4-3灌装废气；污水缓蚀剂G5-1多乙烯多胺开盖及投料废气、G5-2反应废气、G5-3灌装废气；杀菌剂G9-1己二胺、戊二胺、盐酸开盖及投料废气、G9-3灌装废气；脱硫剂G10-2乙醇胺开盖及投料废气、G10-3反应废气、G10-4灌装废气；双子季铵盐杀菌剂G16-1开盖及投料废气、G16-2中和反应废气、G16-3开环缩合反应废气、G16-4季铵化反应废气、G16-5灌装废气；反相破乳剂G17-1多乙烯多胺、环氧氯丙烷开盖及投料废气、G17-2反应废气、G17-3灌装废气；消泡剂G23-2硅油开盖投料废气、G23-3搅拌废气、G23-4灌装废气；破乳剂G24-1甲醇开盖投料废气、G24-2搅拌废气、G24-3灌装废气；十二烷基胍盐酸盐G25-1单氰胺、十二胺、盐酸开盖投料废气、G25-2反应废气、G25-3灌装废气；经酸喷淋处理。

驱油剂G11-1开盖投料废气、G11-2搅拌废气、G11-3灌装废气；清、防蜡剂二甲苯开盖投料废气、G12-2搅拌废气、G12-3灌装废气；降凝剂G13-1开盖投料废气、G13-2搅拌废气、G13-3灌装废气；清洗剂G14-1二氯甲烷开盖投料废气、G14-2搅拌废气、G14-3灌装废气，经冷凝器预处理。

羟丙基瓜胶G1-1醋酸、环氧丙烷开盖及投料废气、G1-2研磨废气；硅烷偶联剂G2-2 $\gamma$ -氯丙基三乙氧基硅烷开盖及投料废气、G2-3反应废气、G2-4冷凝器不凝气、G2-5压滤废气、G2-6

灌装废气；磷酸胍G6-1磷酸开盖投料废气、G6-3反应废气、G6-4结晶废气、G6-5离心废气、G6-6干燥废气；磷酸咪基脲G7-1磷酸开盖投料废气、G7-3反应废气、G7-4结晶废气、G7-5离心废气、G7-6干燥废气；交联剂G8-1乙二醇开盖及投料废气、G8-3反应废气、G8-4灌装废气；水合催化剂G18-2硫酸开盖投料废气、G18-3配料釜废气、G18-4反应废气、G18-5压滤废气、G18-6包装废气；加氢催化剂G19-2硫酸开盖投料废气、G19-3配料釜废气、G19-4反应废气、G19-5压滤废气、G19-6干燥废气；减阻剂G27-1聚硅氧烷、甲醇开盖投料废气、G27-2搅拌废气、G27-3灌装废气；酸化缓蚀剂G28-1甲醇开盖投料废气、G28-2搅拌废气、G28-3灌装废气；胶囊破胶剂G30-2氯偏乳液开盖投料废气、G30-3包衣废气、新癸酸钴G31-2新癸酸、丙酸、冰醋酸、二甲苯开盖投料废气、G31-3冷凝器不凝气；木质素补强剂G32-2硅烷偶联剂开盖投料废气、G32-3挤出废气；硅69G34-2硅烷偶联剂开盖投料废气、G34-3挤出废气；硅75G35-2硅烷偶联剂开盖投料废气、G35-3挤出废气，与上述废气汇合后进入碱喷淋+水喷淋+除湿除雾+活性炭吸附装置处理后，经15m高排气筒DA001排放。

#### **DA002:**

瓜胶生产线G1-4包装废气；硅烷偶联剂G2-1四丁基溴化铵解包称重废气；磷酸胍G6-2碳酸胍解包称重废气、G6-7包装废气；磷酸咪基脲G7-2双氰胺解包称重废气、G7-7包装废气；交联剂G8-2硼砂解包及配料废气；杀菌剂G9-2盐酸胍解包及配料废气；脱硫剂G10-1多聚甲醛解包称重废气；稠化剂G15-1有机土、聚丙烯酰胺解包称重废气；水合催化剂G18-1硫酸铝解包称重废气、加氢催化剂G19-1硫酸铝解包称重废气、G19-7包装废气；温度稳定剂G20-1大苏打解包称重废气；铁离子稳定剂G21-1柠檬酸、柠檬酸钠解包称重废气；pH调节剂G22-1解包称重废气、消泡剂G23-1白炭黑解包称重废气；降滤失剂G26-1解包称重废气；阻垢剂G29-1氢氧化钾解包称重废气；胶囊破胶剂G30-1过硫酸铵、硬脂酸钡解包、称重废气；新癸酸钴G31-1特戊酸、松香酸、月桂酸、棕榈酸、硬脂酸、氢氧化钴、硼酸解包称重废气、G31-4包装废气；木质素补强剂G32-1木质素、高岭土、促进剂HMT、促进剂M、粘合剂HMMM、炭黑、硅藻土、硅微粉解包称重废气；炭黑分散剂脂肪酸、氧化锌、PK900、HTS、聚乙烯蜡、双乙撑硬脂酰胺解包称重废气、G33-2包装废气；硅69G34-1炭黑解包、称重废气；硅75G35-1碳酸钠、硫化钠、四丁基溴化铵解包、称重废气，引至布袋除尘器处理后，经1根15m高排气筒DA002排放。

#### **DA003:**

瓜胶生产线G1-3干燥废气，引至旋风除尘器+碱喷淋+水喷淋+除湿除雾+布袋除尘器+活性炭吸附装置处理后，经15m高排气筒DA003排放。

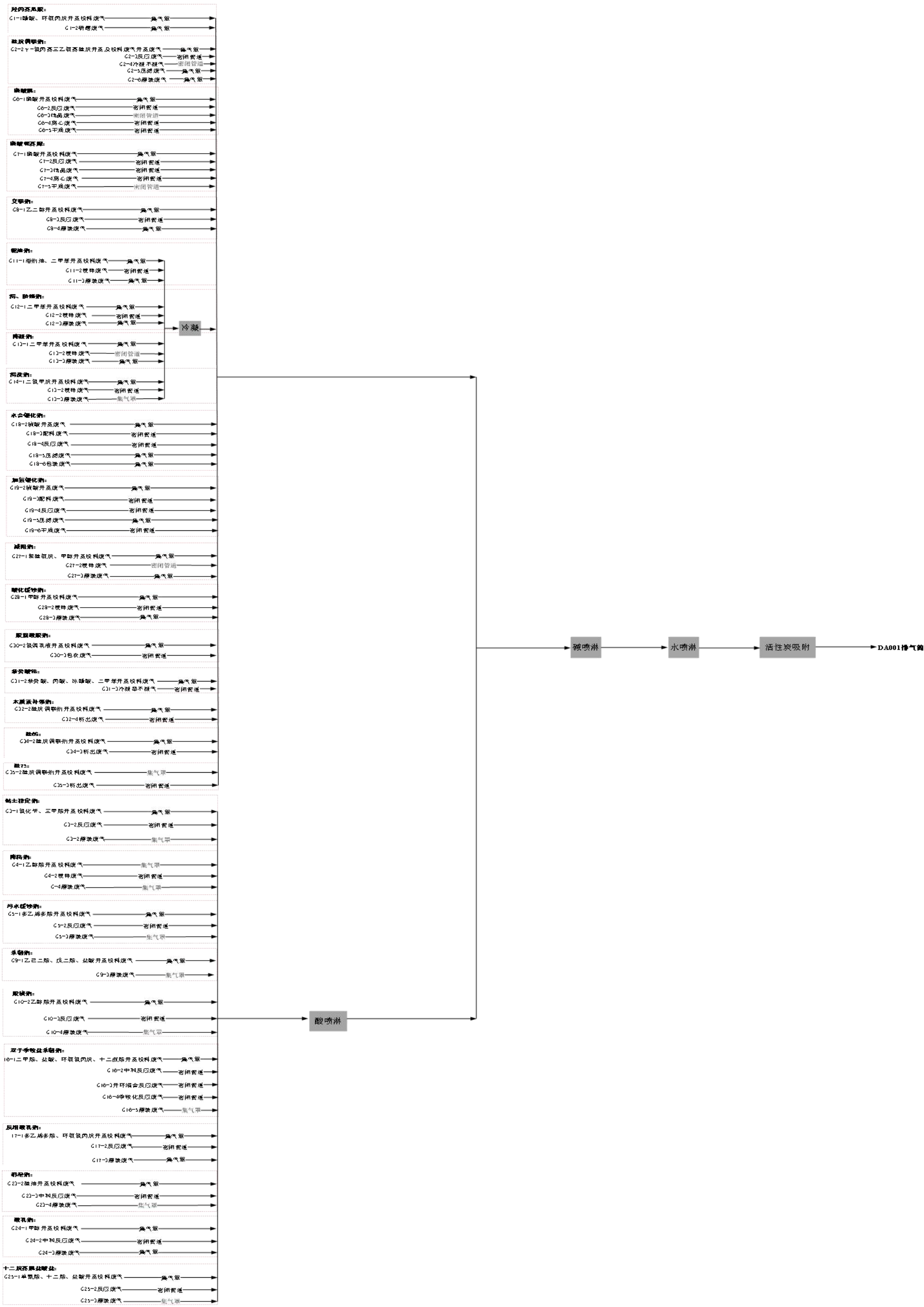
**DA004:**

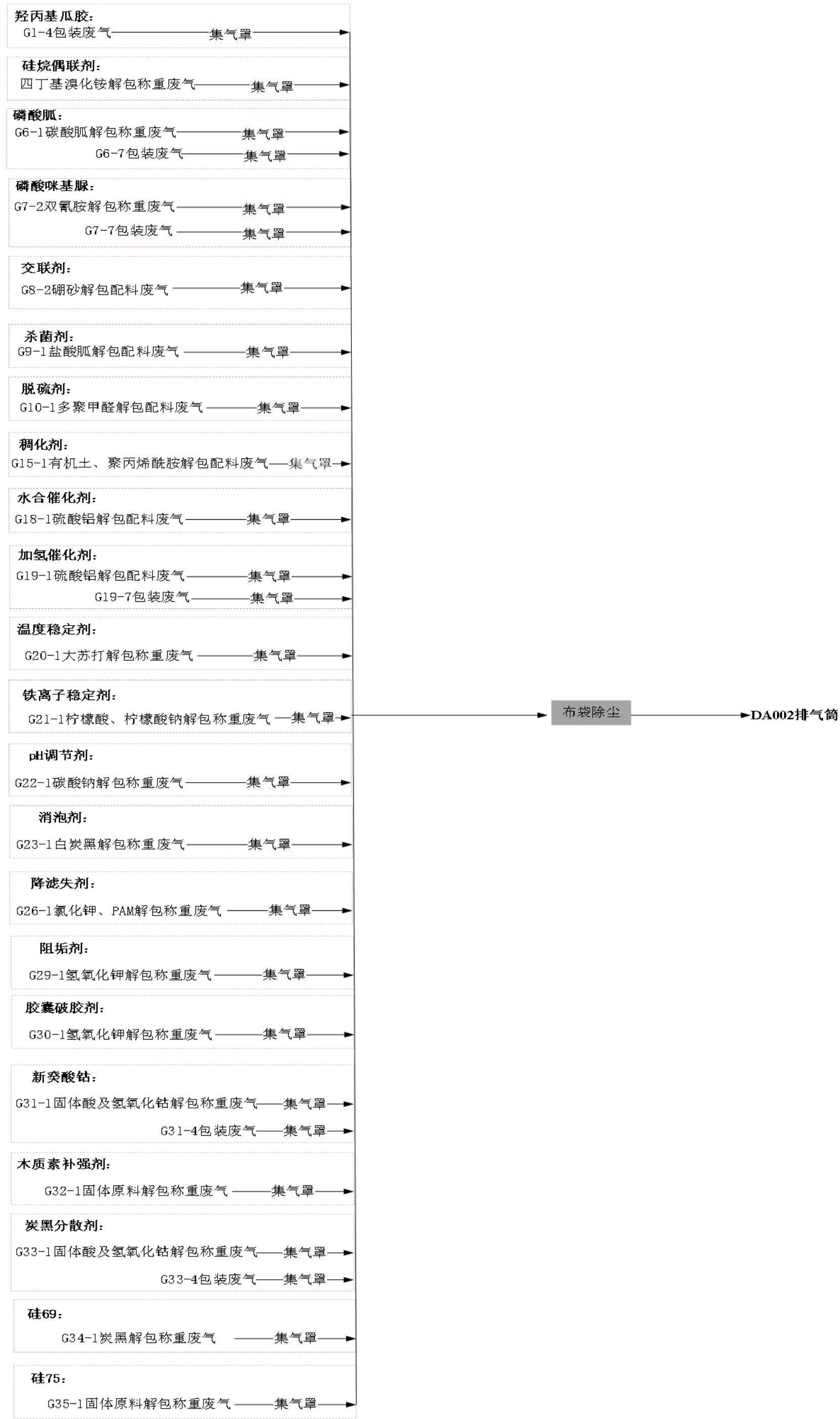
污水处理站废气引入碱喷淋+生物滤塔处理后经 15m 高排气筒 DA004 排放。

**DA005:**

化验室废气引入活性炭装置处理+15m 高排气筒 DA009 排放

本项目生产废气走向情况见图 6.2-1。







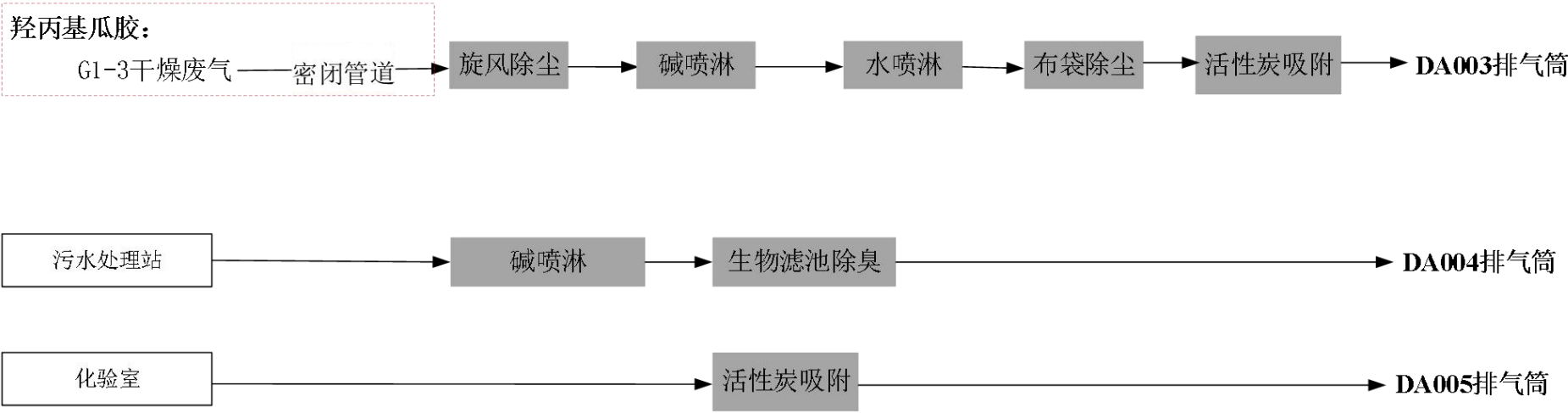


图 6.2-1 本项目废气走向示意图

## 2) 有组织废气污染防治措施介绍

### (1) 布袋除尘器

布袋除尘器是迄今为止技术最成熟、应用最广泛、效率最高的干式颗粒物捕集技术之一。其核心原理是利用多孔滤料对含尘气体进行过滤，将粉尘阻留在滤袋表面，从而净化气体。它不仅能高效处理常规粉尘，还能有效捕集微细粉尘（包括  $PM_{10}$ 、 $PM_{2.5}$ ），在现代工业污染治理中扮演着至关重要的角色，布袋除尘器的工作原理基于过滤机理，主要包括以下几个过程：

1) 筛滤作用：当粉尘粒径大于滤料纤维间的空隙或滤料上沉积的粉尘间的孔隙时，粉尘被阻留下来，新滤袋初期主要依靠此作用。

2) 惯性碰撞：气流绕过纤维时，较粗的粉尘颗粒因惯性作用偏离流线，直接撞击到纤维表面而被捕获。

3) 拦截作用：细小的粉尘随气流运动，当接触到纤维表面时，被纤维拦截下来。

4) 扩散作用：对于亚微米级的超细颗粒（ $<0.1\mu m$ ），在布朗运动的作用下，会偏离流线与纤维碰撞而被捕获，这是捕集细微粒子的重要机制。

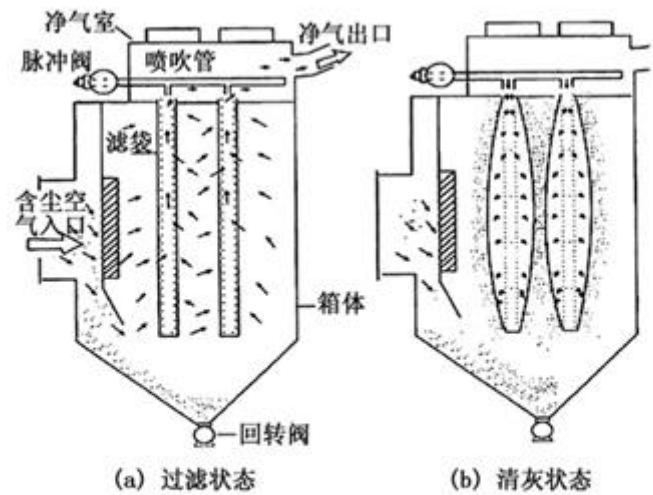
5) 静电作用：滤料纤维和粉尘颗粒可能带有电荷，相互间的静电吸引力有助于提高过滤效率，尤其对细小颗粒。

6) 重力沉降：大颗粒粉尘在进入除尘器后，可能因重力作用直接沉降到灰斗中。

运行一段时间后，初始粉尘在滤袋表面形成一层粉尘初层。这层粉尘层本身成为了一个高效过滤层，能实现比滤料本身更高的过滤效率，甚至能捕获远小于滤料孔径的颗粒。

一个完整的布袋除尘系统主要由以下部分组成：箱体、滤袋、清灰系统、输灰系统。布袋除尘系统工艺流程：含尘气体由进风口进入灰斗，由于气体体积的急速膨胀，一部分较粗的尘粒受惯性或自然沉降等原因落入灰斗，其余大部分尘粒随气流上升进入袋室，经滤袋过滤后，尘粒被滞留在滤袋的外侧，净化后的气体由滤袋内部进入上箱体，再由阀板孔、排风口排入大气，从而达到除尘的目的。随着过滤的不断进行，除尘器阻力也随之上升，当阻力达到一定值时，清灰控制器发出清灰命令，用作清灰的高压逆向气流送入袋内，滤袋迅速鼓胀，并产生强烈抖动，导致滤袋外侧的粉尘抖落，达到清灰的目的。

布袋除尘器的处理水平在所有工业除尘技术中位居顶尖行列，对粒径  $> 1\mu m$  的颗粒，捕集效率通常稳定在 99.9% 以上；对  $PM_{10}$ 、 $PM_{2.5}$  等细微颗粒物同样具有极高的捕集效率，可达 99.5% 以上。采用覆膜滤料后，效率甚至可超过 99.99%。



脉冲布袋除尘器

图 6.2-2 除尘器工艺流程

(2) 酸喷淋塔、碱喷淋塔

酸喷淋和碱喷淋都属于湿法洗涤技术的核心工艺，其基本原理是利用喷淋液（吸收剂）与污染废气充分接触，通过化学中和反应来去除废气中的酸性或碱性气态污染物。

酸喷淋系统主要用于处理含碱性污染物的废气，核心原理酸碱中和反应，使用低浓度的酸性溶液作为吸收剂，通过喷淋塔使其与碱性废气逆流或交叉流接触。酸性溶液中的  $H^+$  离子与碱性污染物发生快速中和反应，生成稳定的盐类和水，从而将污染物从气相转移到液相中。碱喷淋系统是应用最为广泛的湿法除尘脱酸技术，主要用于处理含酸性污染物的废气，核心原理同样是酸碱中和反应，工艺原理与酸喷淋类似。

酸喷淋和碱喷淋主要是由喷淋塔体、循环系统、加药系统、除雾器、排气系统，处理工艺流程：废气从塔底底部进气口沿切向进入洗涤塔，在风机作用下，迅速充满进气段空间，气体上升进入第一级填料吸收段，在填料的表面，气相中的碱性物质（酸性物质）与液相中的酸性物质（碱性物质）发生化学反应，生成盐溶于水溶液中，流入下部贮液槽。未完全吸收的碱性物质（酸性物质）气体继续上升进入第一级喷淋段，在喷淋段中吸收液从均匀分布的喷嘴高速喷出，形成无数细小雾滴，与气相充分混合接触，继续发生化学反应，然后碱性物质（酸性物质）随着气相继续升级进入二级填料段和喷淋段，发生与第一级相同的吸收过程，从而降低废气中污染物浓度，塔体的最上部为除雾段，气体中夹带的吸收液雾滴在这里被清除下来，经过处理后的废气从净化塔顶部管道排至下一级处理设施进一步处理。

酸喷淋和碱喷淋的处理水平，对于 HCl、HF 去除效率通常 > 99%，对于 SO<sub>2</sub> 使用 NaOH 时效率较高，可达 95%-99%，对于碱性物质，去除率可达 95%-99%。

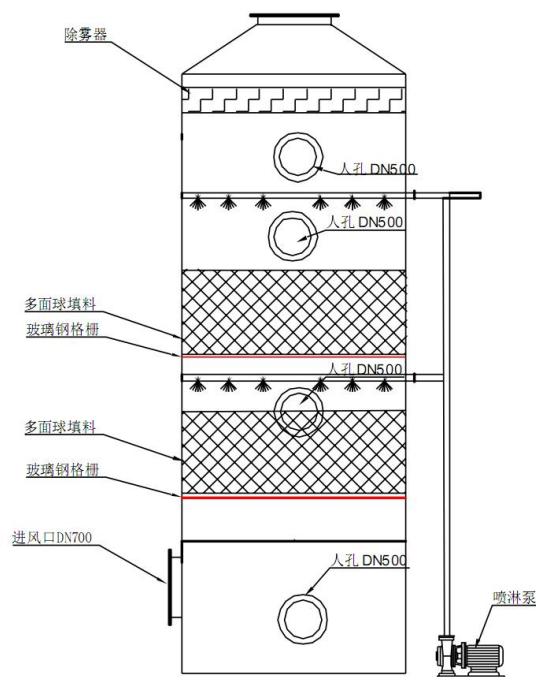


图 6.2-3 喷淋塔工艺流程

### （3）水喷淋塔

水喷淋技术，又称洗涤塔技术，是废气治理中最基础、应用最广泛的预处理技术之一。其核心原理是利用污染物在不同介质中的溶解性或可吸附性，通过气液两相充分接触，将废气中的污染物转移到液相水中，从而达到净化气体的目的。水喷淋技术的原理主要基于以下几种物理和化学作用：

1）扩散与溶解：对于水溶性较好的污染物（如 NH<sub>3</sub>、HCl、HF、SO<sub>2</sub>等酸性/碱性气体、部分醇类、醛类），废气中的污染物分子通过浓度差扩散到水滴表面，并溶解于水中，这是最基础的物理过程。

2）惯性碰撞与拦截：喷淋系统产生大量细小液滴，废气以一定流速穿过液滴层。废气中粒径较大的粉尘、油雾等颗粒物由于惯性作用无法随气流改变方向，会直接撞击到液滴上并被截留。较小的颗粒物则在绕流过程中被液滴拦截。

3）重力沉降：被液滴捕获的颗粒物（形成“液固”混合物）以及较大的液滴，其质量增加，会在塔内依靠自身重力沉降到底部。

典型的水喷淋系统主要是由塔体、喷淋系统、填料层、除雾层、循环水箱等组成，主要工艺流程：废气由风管引入净化塔，自下而上穿过填料层。循环水泵将水箱中的药液（或清水）泵至塔顶，通过喷嘴向下喷淋，均匀分布于填料上。气液两相在填料表面逆流接触，发

生传质和反应。净化后的气体经过除雾器除液，然后由风机排入大气。吸收了污染物的废水部分循环使用，部分作为废水定期排放至污水处理系统。

水喷淋技术的处理水平，对于亲水性污染物：对水溶性极高的污染物去除效率很高，单纯水洗即可达到90%以上；对大粒径的粉尘（ $>5\mu\text{m}$ ）、油雾有很好的去除效果，效率可达80%-95%；兼具良好的降温效果，常作为高温废气的预处理措施；对水溶性差的VOCs去除效率极低，通常 $<30\%$ 。

①本项目废气中碱性污染物主要为三甲胺、乙醇胺、多乙烯多胺、己二胺、戊二胺、十二叔胺、二甲胺、单氰胺、十二胺，在酸喷淋塔中可以与 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 发生反应生成相应的盐，本次环评考虑其处理效率为95%。

②本项目废气中酸性污染物主要为盐酸、醋酸、磷酸、硫酸雾，在碱洗塔中可以与 $\text{NaOH}$ 发生反应生成相应的盐，本次环评考虑碱洗对盐酸、醋酸、磷酸、硫酸雾的处理效率为99%。

③甲醛、甲醇、乙二醇、三甲胺均易溶于水；环氧丙烷易水解，经“碱喷淋+水喷淋”处理的效率较高，本次环评考虑其处理效率按90%计。

④二氯甲烷、二甲苯、难溶于水，本次保守考虑，二氯甲烷、二甲苯经“碱喷淋+水喷淋”处理效率为30%。

本项目属于C2662专项化学用品制造项目，采用的喷淋塔属于《排污许可证申请与核发技术规范 专用化学产品制造工业》(HJ 1103-2020)中的可行技术。

### (3) 冷凝器

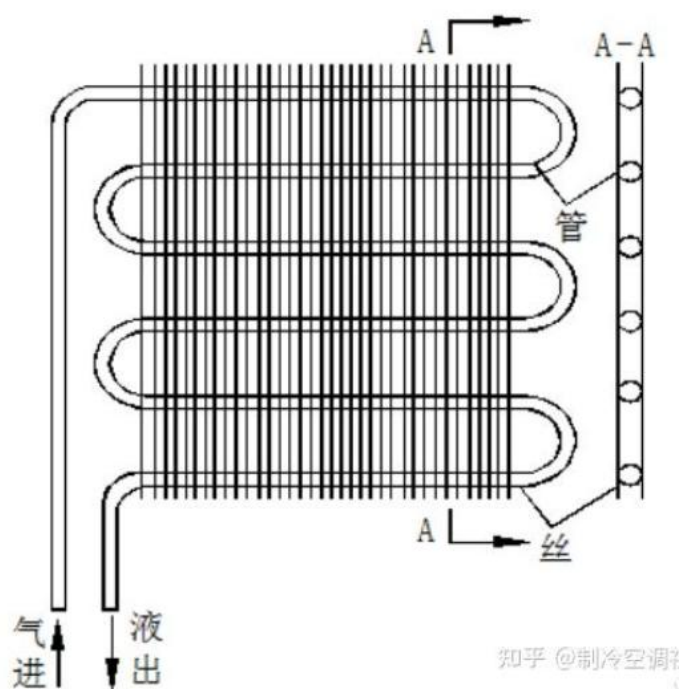


图 6.2-4 冷凝器工艺结构示意图

尾气冷凝器的工作原理主要基于热交换的原理。通过冷却介质与高温尾气之间的热交换，将尾气中的热量带走，使尾气温度降低，从而达到冷却的目的。制冷温度为 $-15^{\circ}\text{C}$ ，制冷能力为 $33\text{kW}$ ，制冷剂为R22。

本项目进入冷凝器的废气中污染物主要为二甲苯、二氯甲烷等，二甲苯的沸点为 $138^{\circ}\text{C}$ ，二氯甲烷的沸点为 $40^{\circ}\text{C}$ ，本项目深冷温度为 $-15^{\circ}\text{C}$ ，与污染物的沸点差距最小为 $55^{\circ}\text{C}$ ，因此污染物的理论冷凝效率都非常高，本项目二甲苯、二氯甲烷冷凝效率以90%计。

#### (4) 生物滤塔

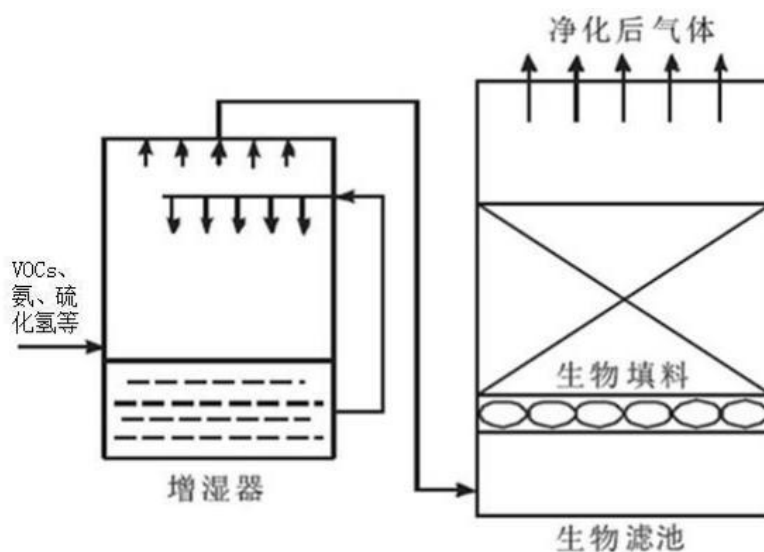


图 6.2-5 生物滤塔装置工艺结构示意图

生物滤池是一种利用微生物的代谢活动将废气中的气态污染物降解转化为无害物质（如 $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ 和微生物细胞质）的高效、环保的废气治理技术，它特别适用于处理低浓度、大风量、可生物降解的恶臭气体和挥发性有机物。

生物滤池的技术核心是微生物的生化降解作用，其原理可以概括为以下三个连续的过程，

1) **传质过程（污染物由气相转移至液相/生物相）：** 废气首先被加湿（必要时），然后通过滤床。废气中的污染物从气相扩散到覆盖在滤料表面的水膜中。

2) **吸附/吸收过程：** 溶解于水膜中的污染物进一步被滤料表面微生物菌胶团（生物膜）吸附和吸收。

3) **生物降解过程：** 这是最关键的一步。微生物将污染物作为其生长所需的碳源和能源，通过自身的代谢活动（通常为有氧氧化）将其分解为二氧化碳（ $\text{CO}_2$ ）、水（ $\text{H}_2\text{O}$ ）、硫酸盐、硝酸盐等简单无害的无机物，并生成新的微生物细胞质。

具体工艺流程：恶臭气体首先经过预处理（如除尘、增湿等），然后从塔底进入生物滤塔。在塔内，废气与润湿的生物膜（由微生物附着在填料上形成）接触，微生物利用废气中

的污染物作为营养源进行生长繁殖，并通过代谢作用将恶臭物质分解为二氧化碳、水等无害物质。净化后的气体从塔顶排出，达到除臭和净化废气的目的。对于恶臭物质，去除率通常可达到 95%-99.9%。

### （5）活性炭吸附装置

活性炭吸附的核心原理是物理吸附，其本质是分子间的范德华力，活性炭是一种经过特殊处理（高温活化）的碳材料，具有高度发达的孔隙结构（微孔、中孔、大孔）和巨大的比表面积（可达 500-1500 平方米/克），这为其提供了海量的吸附位点，大部分比较大的有机物分子等能牢固地吸附在活性炭表面上或空隙中。活性炭吸附装置主要是由活性炭吸附箱组成，是处理有机废气效果最好的净化设备。其吸附原理为：活性炭表面上存在着未平衡和未饱和的分子引力或化学键力，当活性炭表面与气体接触时，可吸引气体分子，使其浓聚并保持在活性炭表面，此现象称为吸附。利用活性炭表面的吸附能力，使废气与大表面的多孔性活性炭相接触，废气中的污染物被吸附在固体表面上，使其与气体混合物分离，达到净化目的。活性炭吸附过程是一个吸附浓缩的过程，并没有把有机溶剂处理掉，是一个物理过程。在设计优良、活性炭未饱和的前提下，对目标污染物的初始去除效率通常可高达 95% - 99%。

活性炭吸附装置性能特点：设备投资少、运行费用低；性能稳定、可同时处理多种混合气体；采用新型活性炭吸附材料作为吸附剂，具有阻力低、寿命长、净化效率高等优点；活性炭吸附装置可以依据废气处理特性及客户需求，进行个案设计定制。符合《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ 2026-2013）要求。

根据工程分析核算，有组织排气筒DA001中环氧丙烷、乙二醇、甲醛、二甲苯、二氯甲烷、环氧氯丙烷、甲醇、VOCs满足《挥发性有机物排放标准 第6部分:有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表1及表2标准限值要求（环氧丙烷 $1\text{mg}/\text{m}^3$ 、乙二醇 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 、甲醛 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 、二甲苯 $8\text{mg}/\text{m}^3$ 、二氯甲烷 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 、环氧氯丙烷 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 、甲醇 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 、VOCs $60\text{mg}/\text{m}^3$ ）；氯化氢、硫酸雾满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2限值要求（氯化氢 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.62\text{kg}/\text{h}$ ；硫酸雾 $45\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $1.5\text{kg}/\text{h}$ ）；三甲胺、氨、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1中二级新改扩建标准（三甲胺 $0.54\text{kg}/\text{h}$ 、氨 $4.9\text{kg}/\text{h}$ 、臭气浓度6000（无量纲））。

废气排气筒DA002中颗粒物满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019) 表1重点控制区浓度限值（颗粒物 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ）；环氧丙烷、VOCs满足《挥发性有机物排放标准 第6部分:有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表1及表2标准限值要求（环氧丙烷 $1\text{mg}/\text{m}^3$ 、VOCs $60\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

颗粒物排气筒DA003颗粒物排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》



(DB37/2376-2019) 表1重点控制区浓度限值(颗粒物 $10\text{mg}/\text{m}^3$ )。

污水处理站废气排气筒DA004中VOCs、氨、硫化氢、臭气浓度排放浓度满足《有机化工企业污水处理厂(站)挥发性有机物及恶臭污染物排放标准》(DB37/3161-2018)表1限值要求(VOCs $100\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $5.0\text{kg}/\text{h}$ 、氨 $20\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、 $1.0\text{kg}/\text{h}$ 、硫化氢 $3\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、 $0.1\text{kg}/\text{h}$ 、臭气浓度800(无量纲))；环氧丙烷、乙二醇、甲醛、二甲苯、二氯甲烷、环氧氯丙烷、甲醇满足《挥发性有机物排放标准 第6部分：有机化工行业》(DB37/2801.6-2018)表1及表2标准限值要求(环氧丙烷 $1\text{mg}/\text{m}^3$ 、乙二醇 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 、甲醛 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 、二甲苯 $8\text{mg}/\text{m}^3$ 、二氯甲烷 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 、环氧氯丙烷 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 、甲醇 $50\text{mg}/\text{m}^3$ )。

化验室排气筒DA005中VOCs排放浓度满足《挥发性有机物排放标准 第6部分：有机化工》(DB37/2801.6-2018)表1标准要求(VOCs $60\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $3.0\text{kg}/\text{h}$ )。

### 6.2.1.2 无组织排放控制措施

#### 6.2.1.2.1 生产过程中无组织排放的控制

无组织废气主要为设备与管线组件密封点泄漏无组织废气；循环水系统废气无组织排放；未被收集的废气等。加强设备和管道、阀门等连接处的检查，及时更新零部件，加强车间密闭，减少无组织废气的排放。

##### 1) 工艺管线

含有机化学品、有机废气等物质的工艺管线，除与阀门、仪表、设备等连接可采用法兰外，螺纹连接管道均采用密封焊，其检漏井设置井盖封闭；所有输送含烃类物质的工艺管线和设备的排净口都用管帽或法兰盖或丝堵堵上。

##### 2) 设备

盛装有机物料介质的设备法兰及接管法兰的密封面和垫片提高密封等级，必要时宜采用焊接连接。所有设备的液面计及视镜加设保护设施。搅拌设备的轴封选择泄漏率低的密封形式。

所有转动设备进行有效的设计，尽可能防止有机物料泄漏。对输送有机物料的泵选用无密封泵(磁力泵、屏蔽泵等)。所有输送工艺物料的离心泵及回转泵应采用机械密封，对输送重组分介质的离心泵及回转泵，应提高密封等级(如增加停车密封等)。

##### 3) 采样：使用密闭的自动采样器。

厂界颗粒物、甲醇、硫酸雾、甲醛浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2无组织排放监控浓度限值要求(颗粒物 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 、甲醇 $12\text{mg}/\text{m}^3$ 、硫酸雾 $1.2\text{mg}/\text{m}^3$ 、甲醛 $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ )；厂界二甲苯、VOCs浓度满足《挥发性有机物排放标准第6部分：有机化工



行业》(DB37/2801.6-2018)表3(二甲苯  $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ 、VOCs  $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ )；厂区内无组织 VOCs 浓度满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)表 A.1 厂区内 VOCs 无组织排放限值；厂界氯化氢满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)及修改单表7限值要求(氯化氢  $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ )；氨、硫化氢、三甲胺、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1中二级新改扩建标准(硫化氢  $0.06\text{mg}/\text{m}^3$ 、氨  $1.5\text{mg}/\text{m}^3$ 、三甲胺  $0.08\text{mg}/\text{m}^3$ 、臭气浓度 20(无量纲))。

### 6.2.1.3 废气治理措施经济可行性分析

本项目废气治理措施环保投资 920 万元，约占总投资比例为 2.42%，比例较小。因此本项目废气治理措施方案经济合理，运行可靠，经济技术条件较好。

## 6.2.2 运营期废水治理措施可靠性分析

### 6.2.2.1 全厂排水系统划分

本项目生产污水实施雨污分流、分质处理和废水回用。厂区内排放系统为：

#### 1) 生产废水排水系统

本项目生产废水主要包括瓜胶清洗废水、硅烷偶联剂蒸馏冷凝水、压滤排污水、滤网清洗废水、二甲苯回收冷凝水、尾气吸收塔废水、除盐水站排污水、循环冷却水系统排污水、化验室废水、地面(设备)冲洗废水、生物滤塔废水、水环真空泵排水等排入厂区污水处理站处理；二甲苯回收冷凝水、尾气吸收塔废水、化验室废水等含苯系物、有毒有害物质废水经芬顿氧化预处理后，与其他废水混合进入厂区污水处理站处理。厂区新建污水处理站(处理规模： $80\text{m}^3/\text{d}$ ，综合废水主要处理工艺： $\text{A}^2\text{O}$ )预处理后单管进入东营区化工产业园区污水处理厂进行处理达标后排入五干排。

#### 2) 生活污水排水系统

生活污水排水系统主要用于收集和排放各装置区构筑物 and 办公楼内卫生间等设施的生活污水。生活污水先经化粪池预处理后，送至厂区自备污水处理站综合处理系统生化处理单元进行处理。

#### 3) 清净雨水排水系统

装置及罐区的清净雨水通过雨水管道外排。

#### 4) 事故排水系统

事故排水主要是指发生事故时的物料泄漏、消防排水等。当发生般事故时，事故排水主要通过装置区，当围堰无法收集事故排水时，则通过污染雨水排水系统进入事故水池，然后通过泵提升至厂区污水处理站处理。

本项目排水体系和废水处理系统体现了“雨污分流、污污分流”的原则，可实现不同类别的废水分别收集，分质处理，通过优化处理工艺，提高废水处理效果，为废水达标排放和回用提供了可靠保障，符合环保要求，技术经济合理可行。

#### 6.2.2.2 废水处理设施

##### 6.2.2.2.1 厂区污水处理站

本项目污水处理站处理规模为  $80\text{m}^3/\text{d}$ ，二甲苯回收冷凝水、尾气吸收塔废水、化验室废水等含苯系物、有毒有害物质废水经芬顿氧化预处理后，与其他废水混合进入厂区污水处理站生化段。污水处理站处理工艺如下。

含苯系物/有毒有害物质废水（二甲苯回收冷凝水、尾气吸收塔废水、化验室废水等）首先进入废水收集池，然后经提升泵进入到混凝初沉池，通过在混凝初池内投加絮凝剂使悬浮物形成易沉降的污染物去除，然后废水经提升泵进入到芬顿氧化系统，芬顿氧化是污染物处理技术中的一种高级氧化技术，它通过氢过氧化物与铁离子的反应，产生高度反应性的自由基羟基，将污染物氧化分解成无害的物质。

含苯系物/有毒有害物质废水经上述预处理后进入到综合调节池，在综合调节池内与其他综合废水混合，废水经提升泵进入到污水处理厂生化处理段，生化段采用  $\text{A}^2/\text{O}$  的工艺处理废水，预处理段来的废水首先进入厌氧池，在厌氧环境下酸化水解污水中的大分子和难降解有机物，提高污水的可生化性。水解酸化池出水进入缺氧池控制水中较低的溶解氧，有机污染物在缺氧微生物作用下被酸化分解，大分子长链有机物被分解成小分子有机物，污水的可生化性得以提高。好氧池溶解氧充分，有机物在此阶段被好氧菌分解成  $\text{CO}_2$  和水，从而废水被净化。并且通过好氧池的硝化液回流及缺氧池的反硝化作用，可以使废水中的氨氮得以去除。好氧池出水进入二沉池(幅流式沉淀池)，在二沉池内去除污水中污泥以及水面表层的漂浮物，进行固液分离，分离后的废水送园区污水处理厂，污泥 50%由污泥回流池进入厌氧池继续进行降解，剩余 50%的污泥进入污泥处理段处理。

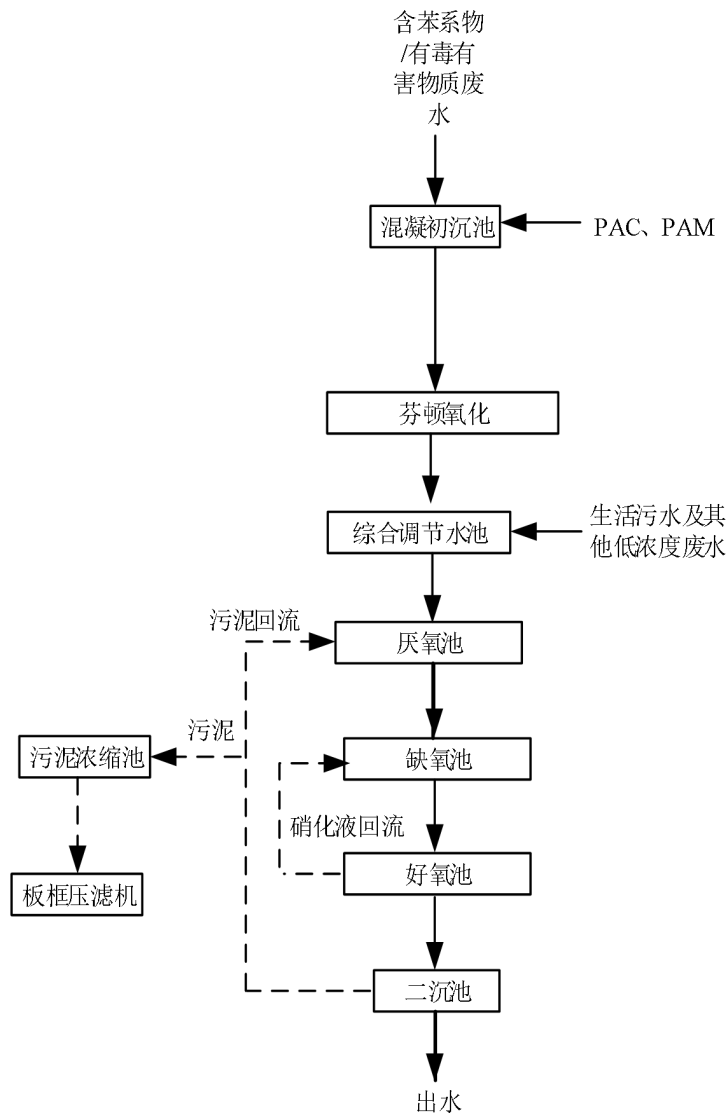


图 6.2-5 污水处理站工艺流程图

污水处理站设计进出水水质及处理效率见下表。

表 6.2-3 厂区预处理设施主要构筑物废水分级处理效率一览表（mg/L）

项目	COD	氨氮	总氮	SS	全盐量	总磷	动植物油	氰化物	二甲苯	二氯甲烷	甲醛	可吸附卤化物	石油类
综合水质 (mg/L)	5368.213	/	650.022	0.575	5818.516	17.962	0.311	0.045	4.519	0.899	7.635	0.0003	/
混凝沉降+芬顿氧化	40%	0%	50%	50%	0%	0%	0%	40%	60%	40%	40%	20%	0%

出水 (mg/L)	3220.9 278	/	325. 011	0.28 75	5818. 516	17.9 62	0.3 11	0.0 27	1.8 08	0.5 39	4.5 81	0.00 02	/
混合 后综 合水 质	955.11 2	7.6 63	79.5 69	85.3 73	5417. 383	3.97 3	0.0 69	0.0 06	0.4 00	0.1 19	1.0 13	0.00 01	1.2 91
A <sup>2</sup> /O 生化 池	80%	50 %	50%	0%	0%	50 %	50 %	20 %	50 %	20 %	30 %	30%	30 %
出水 (mg/L)	191.02 2	3.8 32	39.7 85	85.3 73	5417. 383	1.98 6	0.0 34	0.0 05	0.2 00	0.0 95	0.7 09	0.00 004	0.9 04
执行 标准	300	35	45	400	/	/	/	0.5	0.4	0.2	1	5	15

本项目污水处理站出水满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）及其修改单间接排放限值要求、表 3 废水中有机特征污染物及排放限值、东营区化工产业园区污水处理厂与金特福公司协议要求。

### 东营区化工产业园区污水处理厂

东营区化工产业园区污水处理厂简介 2021 年 1 月 14 日，东营市生态环境局东营区分局以“东环东分审[2021]1 号”批复了《东营区化工产业园区污水处理厂项目环境影响报告书》。园区集中污水处理厂设计处理规模 22000m<sup>3</sup>/d，主要工艺为“预处理+生化处理+深度处理+回用水处理+浓盐水处理+消毒”。总体分为 4 条水处理线：污水处理线、深度处理线、回用水线、浓盐水处理线。其中：污水处理线主要工艺为“中和+曝气均质+A/O 生化处理+二沉池”；深度处理线接自污水处理线，主要工艺为“反硝化深床滤池+Pulsgreen 炭吸附脉冲澄清池+V 型滤池”；回用水线主要工艺为“超滤（UF）+反渗透（RO）”；浓盐水达标线主要工艺为“生物滤池+反硝化生物滤池+前臭氧接触池+Flopac 脱碳生物滤池+后臭氧接触池+消毒池”。该园区集中污水处理厂分期建设，目前一期的污水处理线、深度处理线两条生产线已建成，并于 2022 年 9 月投入使用；二期的回用水线、浓盐水处理线两条生产线基本建设完成，在调试阶段。采用“一企一管”的方式收纳各企业污水，园区集中污水处理厂在各企业污水进水管道上均配套水量计量、水质在线监测设备，能够保证各企业排水均能达到项目接纳标准；对不能达到本次园区规划进水标准要求的企业关闭其排水管线，防止超标污水进入处理环节，引起运行波动。拟建项目废水经厂区污水处理站处理后排入园区污水处理厂的主要是 COD、氨氮、总氮、全盐量、二氯甲烷、甲醛、二甲苯、可吸附卤化物等废水常规污染物，园区污水处理厂执行的废水排放标准包含拟建项目废水常规污染物，二氯甲烷、甲醛、二甲苯、可吸附卤化物经厂区污水处理站氧化+生化处理后排放浓度较低，不会对园

区污水处理厂造成冲击。拟建项目废水经厂区污水处理站处理后排入园区污水处理厂处理是可行的。

东营区化工产业园区污水处理厂出水 COD、NH<sub>3</sub>-N 达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准，其余因子达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）表 1 一级 A 限值、《流域水污染物综合排放标准第 5 部分：半岛流域》（DB373416.5-2025）表 2，最终排入五干排。

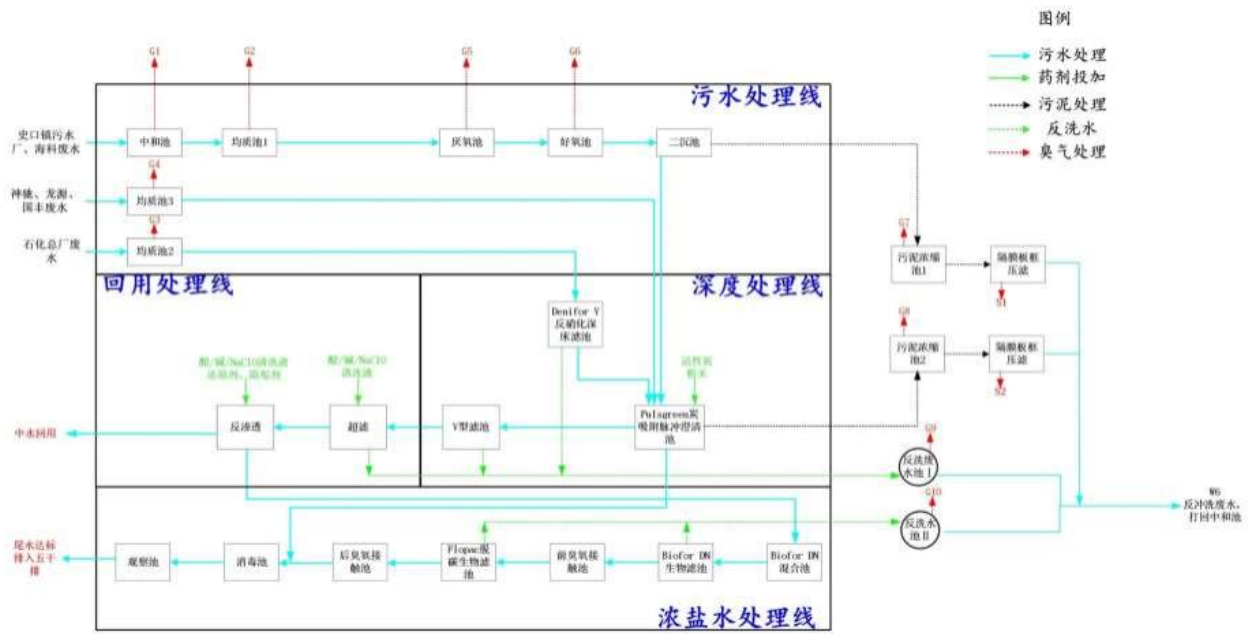


图 6.2-6 园区污水厂污水处理工艺流程图

依托东营区化工产业园区污水处理厂的可行性分析如下：

①市政污水管网

根据调查，本项目厂址周边污水管网已敷设完善，本项目建成后废水单管排入园区污水处理厂，位于东营区化工产业园区污水处理厂服务范围内。

②水量

园区污水处理厂设计处理规模 22000m<sup>3</sup>/d，现状运行负荷 10000~15000m<sup>3</sup>/d，本项目废水量33.57m<sup>3</sup>/d（10070.391m<sup>3</sup>/a），富余处理能力能够满足本项目处理量要求。

③水质

拟建项目废水经厂区污水处理站处理后排入园区污水处理厂的主要是 COD、氨氮、总氮、全盐量、二氯甲烷、甲醛、氰化物、二甲苯、可吸附卤化物等废水常规污染物，园区污水处理厂执行的废水排放标准包含拟建项目废水常规污染物，二氯甲烷、甲醛、二甲苯、可吸附卤化物经厂区污水处理站芬顿氧化+生化处理后排放浓度较低，不会对园区污水处理厂造成冲击，满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）及其修改单间接排放限

值要求、表 3 废水中有机特征污染物及排放限值及东营区化工产业园区污水处理厂与金特福公司协议要求。

综上所述，从污水管网、水量、处理能力等方面考虑，项目外排废水进入东营区化工产业园区污水处理厂是可行的。

#### 6.2.2.3 节水和水资源利用措施

本着经济、合理的原则，本项目蒸汽冷凝水全部回收，用作除盐车站补水，可以有效地降低能耗，减少新鲜水的消耗，节约新鲜水；冷却水循环使用，提高水资源利用效率。

#### 6.2.2.4 工艺技术经济可行性分析

本项目废水治理措施环保投资 400 万元，占总投资的比例为 1.05%，工艺技术可靠，运行费用较少，因此本项目废水治理措施在技术经济上是可行的。

### 6.2.3 运营期固体废物处置措施可靠性分析

项目产生的职工生活垃圾委托环卫部门处理；未沾染危化品的废弃包装物委托处置；除盐水制备废反渗透膜由厂家回收。危险废物主要为废树脂、压滤残渣、抽滤残渣、污水处理站污泥、废活性炭、化验室废物、沾染危化品的废原料包装物、废润滑油、废润滑油桶、沾油手套和抹布、废布袋等属于危险废物，全部委托有资质单位处置。

#### 6.2.3.1 一般固体废物处置措施

本项目建设 1 座 30m<sup>2</sup> 一般固体废物暂存间，位于污水处理站西北侧，参考按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求，设置警示标志，并对地面进行防渗，满足防雨、防晒、防盗要求，建立台账及管理制度。固体废物分类收集、处理，及时运走，减少对环境的污染。

生活垃圾拉运至环卫部门指定地点，由环卫部门集中处理。生活垃圾采用压缩垃圾车在运输过程中要做好车辆底部防渗，防止二次污染。

#### 6.2.3.2 危险废物处置措施

危险废物的收集、贮存、转移、运输等需严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物污染防治技术政策》（环发[2001]199 号）、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）及《危险废物转移管理办法》、《建设项目危险废物环境影响评价指南》（公告 2017 年第 43 号）等要求进行。

### 6.2.3.2.1 贮存场所污染防治措施

本项目建设 1 座 70m<sup>2</sup> 危险废物暂存间，生产车间东侧，主要为废树脂、压滤残渣、抽滤残渣、污水处理站污泥、废活性炭、化验室废物、沾染危化品的废原料包装物、废润滑油、废润滑油桶、沾油手套和抹布、废布袋等危险废物；本项目配套危险废物暂存场所均严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，设置警示标志，并对地面进行防渗，满足防雨、防晒、防盗要求，建立台账及管理制度。

1) 危险废物暂存间的具体环保措施及要求如下：

（1）防渗措施：基础地面、墙壁（1.5m 高墙脚）等进行防渗，防渗层至少 1m 厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

（2）暂存间门口设置围堰，防止外溢；根据危险废物的类别和性质进行分区存放，液体危险废物存放区设置围堰、导流和收集措施，集液池容积不能小于一个最大液体危废的包装容器的容积；

（3）设置防爆开关，防爆灯，设置废气收集系统，收集的废气就近接入污水处理站生物除臭设施处理；

（4）悬挂危险废物管理制度、环保标志牌、危险废物标签等管理要求：

①危险废物暂存场所外面设置警告性标志牌、危险废物标签；

②每个危废包装都必须黏贴正确的危废标签，主要包括危废代码和危险特性等；

③危险废物暂存场所内部设置危险废物管理制度、岗位责任制度、工艺流程及产污环节图，悬挂危险废物管理台账；

④按照《危险废物产生单位管理计划制定指南》相关要求建立台账。

### 6.2.3.2.2 运输过程污染防治措施

本项目危险废物的运输由有资质的运输单位按照其许可证的经营范围组织实施。建设单位应制定内部转移、转运制度，在转移、运输过程中严格执行《危险废物转移联单管理办法》联单制度。建设单位应根据《危险废物产生单位管理计划制定指南》（环保部公告 2016 年第 7 号）等要求，填写《危险废物管理计划》、《危险废物产生单位台账》，并向当地环保部门备案登记；填写《危险废物转移联单》并进行处置。

建设单位可与危险废物处置单位共同研究危险废物运输的有关事宜，运输路线尽量避绕饮用水水源保护区、居民集中居住区等环境敏感区域，并制定具体可操作的环境风险应急预案，确保危险废物的运输安全可靠，减少或避免运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险。

本项目危险废物运输过程中，危险废物的收集和转运过程中采取的污染防治措施可行，运输方式、运输线路合理，符合《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）等有关要求。

#### 6.2.3.2.3 处置过程污染防治措施

本项目产生的废树脂、压滤残渣、抽滤残渣、污水处理站污泥、废活性炭、化验室废物、沾染危化品的废原料包装物、废润滑油、废润滑油桶、沾油手套和抹布、废布袋属于危险废物，全部委托有资质单位处置。

综上所述，在加强管理，严格落实以上收集、贮存、运输、处置规定要求，确保危险废物得到有效处置的情况下，本项目产生的固体废物对周围环境的影响不大。

#### 6.2.3.3 工艺技术经济可行性分析

本项目新建固体废物暂存场所，固废治理措施环保投资 20 万元，占总投资的比例为 0.053%，不需要再额外投资，满足环保管理要求。因此本项目固体废物处置方案经济合理，运行可靠，经济技术条件较好。

#### 6.2.4 运营期噪声治理措施可靠性分析

本项目的主要噪声源设备为离心机、压滤机、风机、各种泵类、压缩机等，其噪声级（单机）一般为 70~90dB（A）。由于本项目离居民区较远，噪声超标扰民的可能性不大，同时为改善工人劳动环境，加强环境管理，确保厂界噪声达标，项目采取了选用高效低噪设备，把噪声较大的风机、空压机组等设置在单独的隔噪间，对产生噪音的设备采用减振垫、安装消音器等消音降噪措施，这些措施均简单可行、投资较低、可靠性强且效果明显，加上距离的自然衰减及绿化种树的降噪后，各厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求。

本项目噪声治理措施环保投资 100 万元，约占总投资比例为 0.26%，比例较小。因此本项目噪声治理措施方案经济合理，运行可靠，经济技术条件较好。

#### 6.2.5 地下水防渗可靠性分析

为了降低建设项目对地下水的影响，企业严格控制防渗工程的实施，按照“考虑重点，辐射全面”的防腐防渗原则，对建、构筑物及绿化带以外的整个厂区进行了防渗处理。拟建项目生产车间、危废间、物料输送等采取重点防腐防渗。

##### 6.2.5.1 地下水资源环境保护措施



防止地下水污染管理的职责属于环境保护管理部门的职责之一。项目区环境保护管理部门指派专人负责防止地下水污染管理工作；项目区环境保护管理部门应委托具有监测资质的单位负责地下水监测工作，按要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作；建立地下水监测数据信息管理系统，与项目区环境管理系统相联系；根据实际情况，按事故的性质、类型、影响范围、严重后果分等级地制订相应的预案。在制定预案时要根据本厂环境污染事故潜在威胁的情况，认真细致地考虑各项影响因素，适当的时候组织有关部门、人员进行演练，不断补充完善。

#### 6.2.5.2 地下水污染防治措施

为防止污水对区域地下水产生污染，企业拟采取以下措施：

(1) 建设项目车间、装置区等应进行严格的防渗处理。

(2) 加强厂区内管理，防止“跑、冒、滴、漏”，要有事故排放的应急措施。对损坏的排污管道及时修复，以防形成渗坑。

(3) 制订地下水风险事故应急响应预案，明确风险事故状态下应采取的封闭、截流等措施，提出防止受污染的地下水扩散和对受污染的地下水进行治理的具体方案。

(4) 加强和周围企业的沟通，及时掌握评价区范围内的地下水污染情况，相互帮助、相互协调。

(5) 未加处理的自然沟渠本身具有渗漏的特点，为使这种渗漏降到最低限度，排水沟渠采取防渗措施，或由防渗管道直接送污水处理厂。

(6) 制订地下水风险事故应急响应预案，明确风险事故状态下应采取的封闭、截流等措施，提出防止受污染的地下水扩散和对受污染的地下水进行治理的具体方案。

(7) 加强和周围企业的沟通，及时掌握评价区范围内的地下水污染情况，相互帮助、相互协调。

#### 6.2.5.3 厂区防渗措施

鉴于生产装置为常年连续性运转，在原料储存和生产过程中所涉及到的化工物料和中间产品如果泄漏渗漏到地下，存在着影响地下水环境的潜在危险，企业新建、构筑物及绿化带以外的整个厂区进行防渗处理，同时对装置区、污水系统等进行重点特殊防渗处理，以避免建设项目投产后废水渗入地下，对地下水产生污染，对地下水环境产生不利影响。

工程依据原料、辅助原料、产品的生产、输送、贮存等环节分为重点防渗区、一般防渗区和非污染防治区。

重点防渗区：指在生产过程中有可能发生物料、化学品或含有污染物的介质泄漏到地面或地下的区域。包括：装置区、危废暂存场所、排污管道。该区严格按照《危险废物贮存污

染控制标准》（GB 18597-2023）要求规定防渗措施。重点污染防治区防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚，渗透系数为  $1.0\times10^{-7}\text{cm/s}$  的黏土层的防渗性能。

一般防渗区：指裸露地面的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏容易及时发现和处理的区域，主要包括循环水站、公用工程等。一般污染防治区严格按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）制定防渗措施，采用管道及连接与重点污染防治区相一致。

表 6.2-4 地下水污染防渗措施

防治区	主要区域	采取的防渗处理措施
重点防渗区	生产车间地面、排污水池的底板及壁板等	水泥基渗透结晶型抗渗混凝土（厚度不宜小于 150mm）+水泥基渗透；性结晶型防渗涂层（厚度不小于 0.8mm）结构形式，防渗结构层渗透系数不应大于 $1.0\times10^{-10}\text{cm/s}$ 。
	排污管道	土工膜（厚度不小于 1.5mm），防渗系数不大于 $1.0\times10^{-12}\text{cm/s}$ 。管道设计壁厚适当加厚，并且采用最高级别的外防腐层，金属污水管道接口焊缝不得低于焊缝质量分级标准的 III 级。穿过污水池（或井、沟）壁的管道和预埋件，预先设置，不得打洞。
一般防渗区	循环水站、公用工程	不大于 $1.0\times10^{-7}\text{cm/s}$

拟建项目的地下水污染分区防治图及厂区具体防渗措施详见地下水环境质量影响预测与评价章节。

本项目通过采取对厂区废水收集、排放管网以及生产区地面、固废贮存场所等加大防渗力度、完善防渗措施，加强现场管理等措施，项目对周围地下水及水源地不会产生明显的影响。

本项目防渗投入费用约 100 万元，约占总投资的 0.26%，责任主体为建设单位，应招标有资质施工单位根据本报告提出防渗措施进行施工、验收。所需费用由企业自筹解决。

6.3 污染防治措施汇总

污染控制治理措施及效果汇总表见下表。

表6.3-1 本项目污染治理措施及效果汇总表

序号	污染源名称	采取的环保措施及环保设施
一、大气污染治理		
1	有组织废气	DA001：黏土稳定剂 G3-1 氯化苄、三甲胺开盖及投料废气、G3-2 反应废气、G3-3 灌装废气；降粘剂 G4-1 乙醇胺开盖投料废气、G4-2 搅拌废气、G4-3 灌装废气；污水缓蚀剂 G5-1 多乙烯多胺开盖及投料废气、G5-2 反应废气、G5-3 灌装废气；杀菌剂 G9-1 己二胺、戊二胺、盐酸开盖及投料废气、G9-3 灌装废气；脱硫剂 G10-2 乙醇胺开盖及投料废气、G10-3 反应废气、G10-4 灌装废气；双子季铵盐杀菌剂 G16-1 开盖及投料废气、G16-2 中和反应废气、G16-3 开环缩合反应废气、G16-4 季铵化反应废气、G16-5 灌装废气；反相破乳剂 G17-1 多乙烯多胺、环氧氯丙烷开盖及投料废气、G17-2 反应废气、G17-3 灌装废气；消泡剂 G23-2 硅油开盖投料废气、G23-3 搅拌废气、G23-4 灌装废气；破乳剂 G24-1 甲醇开盖投料废气、G24-2 搅拌废气、G24-3 灌装废气；十二烷基胍盐酸盐 G25-1 单氰胺、十二胺、盐酸开

		盖投料废气、G25-2 反应废气、G25-3 灌装废气；经酸喷淋处理。驱油剂 G11-1 开盖投料废气、G11-2 搅拌废气、G11-3 灌装废气；清、防蜡剂二甲苯开盖投料废气、G12-2 搅拌废气、G12-3 灌装废气；降凝剂 G13-1 开盖投料废气、G13-2 搅拌废气、G13-3 灌装废气；清洗剂 G14-1 二氯甲烷开盖投料废气、G14-2 搅拌废气、G14-3 灌装废气，经冷凝器预处理。羟丙基瓜胶 G1-1 醋酸、环氧丙烷开盖及投料废气、G1-2 研磨废气；硅烷偶联剂 G2-2 $\gamma$ -氯丙基三乙氧基硅烷开盖及投料废气、G2-3 反应废气、G2-4 冷凝器不凝气、G2-5 压滤废气、G2-6 灌装废气；磷酸胍 G6-1 磷酸开盖投料废气、G6-3 反应废气、G6-4 结晶废气、G6-5 离心废气、G6-6 干燥废气；磷酸咪基脲 G7-1 磷酸开盖投料废气、G7-3 反应废气、G7-4 结晶废气、G7-5 离心废气、G7-6 干燥废气；交联剂 G8-1 乙二醇开盖及投料废气、G8-3 反应废气、G8-4 灌装废气；水合催化剂 G18-2 硫酸开盖投料废气、G18-3 配料釜废气、G18-4 反应废气、G18-5 压滤废气、G18-6 包装废气；加氢催化剂 G19-2 硫酸开盖投料废气、G19-3 配料釜废气、G19-4 反应废气、G19-5 压滤废气、G19-6 干燥废气；减阻剂 G27-1 聚硅氧烷、甲醇开盖投料废气、G27-2 搅拌废气、G27-3 灌装废气；酸化缓蚀剂 G28-1 甲醇开盖投料废气、G28-2 搅拌废气、G28-3 灌装废气；胶囊破胶剂 G30-2 氯偏乳液开盖投料废气、G30-3 包衣废气、新癸酸钴 G31-2 新癸酸、丙酸、冰醋酸、二甲苯开盖投料废气、G31-3 冷凝器不凝气；木质素补强剂 G32-2 硅烷偶联剂开盖投料废气、G32-3 挤出废气；硅 69G34-2 硅烷偶联剂开盖投料废气、G34-3 挤出废气；硅 75G35-2 硅烷偶联剂开盖投料废气、G35-3 挤出废气，与上述废气汇合后进入碱喷淋+水喷淋+除湿除雾+活性炭吸附装置处理后，经 15m 高排气筒 DA001 排放。
2		DA002：瓜胶生产线 G1-4 包装废气；硅烷偶联剂 G2-1 四丁基溴化铵解包称重废气；磷酸胍 G6-2 碳酸胍解包称重废气、G6-7 包装废气；磷酸咪基脲 G7-2 双氰胺解包称重废气、G7-7 包装废气；交联剂 G8-2 硼砂解包及配料废气；杀菌剂 G9-2 盐酸胍解包及配料废气；脱硫剂 G10-1 多聚甲醛解包称重废气；稠化剂 G15-1 有机土、聚丙烯酰胺解包称重废气；水合催化剂 G18-1 硫酸铝解包称重废气、加氢催化剂 G19-1 硫酸铝解包称重废气、G19-7 包装废气；温度稳定剂 G20-1 大苏打解包称重废气；铁离子稳定剂 G21-1 柠檬酸、柠檬酸钠解包称重废气；pH 调节剂 G22-1 解包称重废气、消泡剂 G23-1 白炭黑解包称重废气；降滤失剂 G26-1 解包称重废气；阻垢剂 G29-1 氢氧化钾解包称重废气；胶囊破胶剂 G30-1 过硫酸铵、硬脂酸钡解包、称重废气；新癸酸钴 G31-1 特戊酸、松香酸、月桂酸、棕榈酸、硬脂酸、氢氧化钴、硼酸解包称重废气、G31-4 包装废气；木质素补强剂 G32-1 木质素、高岭土、促进剂 HMT、促进剂 M、粘合剂 HMMM、炭黑、硅藻土、硅微粉解包称重废气；炭黑分散剂脂肪酸、氧化锌、PK900、HTS、聚乙烯蜡、双乙撑硬脂酰胺解包称重废气、G33-2 包装废气；硅 69G34-1 炭黑解包、称重废气；硅 75G35-1 碳酸钠、硫化钠、四丁基溴化铵解包、称重废气，引至布袋除尘器处理后，经 1 根 15m 高排气筒 DA002 排放。
3		DA003：瓜胶生产线 G1-3 干燥废气，引至旋风除尘器+碱喷淋+水喷淋+除湿除雾+布袋除尘器+活性炭吸附装置处理后，经 15m 高排气筒 DA003 排放。
4		污水处理站废气引入碱喷淋+生物滤塔处理后经 15m 高排气筒 DA004 排放。
5		化验室废气引入活性炭装置处理+15m 高排气筒 DA005 排放。
7	无组织废气	其他无组织废气为危废间废气；设备与管线组件密封点泄漏无组织废气；循环水系统废气无组织排放；未被收集的废气等。加强设备和管道、阀门等连接处的检查，及时更新零部件，加强车间密闭，减少无组织废气的排放。
二、水污染治理		
1	废水	二甲苯回收冷凝水、尾气吸收塔废水、化验室废水等含苯系物、有毒有害物质废水经芬顿氧化预处理后，与其他废水混合进入厂区污水处理站处理，处理后废水单管进入东营区化工产业园区污水处理厂处理达标后排入七支渠后进五干排。
三、固体废物控制		

1	生活垃圾	项目产生的职工生活垃圾委托环卫部门处理
2	一般固废	未沾染危化品的废弃包装物托处置；废反渗透膜厂家回收利用。
3	危险废物	废树脂、压滤残渣、抽滤残渣、污水处理站污泥、废活性炭、化验室废物、沾染危化品的废原料包装物、废润滑油、废润滑桶、沾油手套和抹布、废布袋等属于危险废物，全部委托有资质单位处置。
四、噪声污染治理		
1	噪声设备	厂房隔音、基础减振。
五、地下水保护		
1	地下水保护措施	生产车间、危废间等采取防渗措施。
六、风险及其他		
1	风险事故应急设备	按照要求配备一定的事故应急设备。
2	环境风险管理	制定严格生产管理制度和环境应急预案。

## 6.4 小结

本项目所采取的环境保护措施完善，废气、废水、噪声及固废污染防治措施在确保相应达标排放的基础上，具有良好的环境效益和一定的经济效益。项目采用的环保措施效果明显，技术可行，经济合理。