

$t_{消}$ —消防设施对应的设计消防历时，h；

V_3 —发生事故时可以运输到其他储存或处理设施的物料量， m^3

V_4 —发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3

$V_{雨}$ —发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3

$V_{雨}=10qF$

q —降雨强度，mm；按平均日降雨量

$q=q_a/n$

q_a —年平均降雨量，mm

n —年平均降雨日数。

F —必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha。

按以下几种情形核算事故池容积计算：

参数取值：

$V_{事故池}=(V_1+V_2-V_3) \max+V_{雨}+V_4$ ，其中： $(V_1+V_2-V_3) \max$

(一) 储罐区核算如下：

甲、乙、丙类可燃液体储罐消防水量根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)的规定执行。

本项目危险品原料乙醇储罐(30 m^3)、丙酮储罐(30 m^3)、石油醚储罐(30 m^3)、乙酸乙酯储罐(30 m^3)、正庚烷储罐(30 m^3)，卧式固定顶常压罐。

V_1 ：按化学品罐组一中最大单个储罐计，每个储罐冲装系数为 0.8,单个最大储罐冲装 24 m^3 ；

$V_2 = \sum Q_{消} t_{消}$

$Q_{消}$ —根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)规定：本项目厂区占地面积为 53333 $m^2 \leq 1000,000 m^2$ ，因此厂区同一时间内的火灾处数按一次计算，

乙醇储罐(30 m^3)、丙酮储罐(30 m^3)、石油醚储罐(30 m^3)、乙酸乙酯储罐(30 m^3)、正庚烷储罐(30 m^3)储罐直径为 2m，长为 9.55m 的卧式固定顶罐，单个储罐的罐壁表面积为：3.14*2*9.55=60 m^2 ，邻近罐最多为 3 个，其表面积取总面积的一半，即 3*60/2=90 m^2 ，供水强度为：0.1L/s· m^2 ，储罐内均为易燃液体，其消防冷却用水的延续时间为 8h，因此， V_2 消防水量=150*0.1*8*60*60/1000=432 m^3 ；

V_3 ：危险品罐组设围堰 500 $m^2 \times 0.2m=100m^3$ ，储罐均为卧式埋地罐。

$$V_1+V_2-V_3=24+432-100=356\text{m}^3。$$

(二) 生产区核算如下：

工艺装置、辅助生产设施、可燃液体的装卸栈台、厂房和仓库建筑物消防水量根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)的规定执行。本项目厂区占地面积为 $53333\text{m}^2 \leq 1000,000\text{m}^2$ ，因此厂区同一时间内的火灾处数按一次计算，

(1) 工艺装置

本项目生产车间内最大的反应器的容积为酸化罐，共 3 个。

V_1 ：按最大 40m^3 单个储罐计，每个储罐冲装系数为 0.8，单个最大储罐冲装 32m^3 ；

V_2 ：根据企业提供资料和相关技术标准，工艺装置消防用水量为 60L/s ，以连续用水时间 8 小时计，总的消防用水量约 $V_2=60 \times 3600 \times 8 / 1000 = 1728\text{m}^3$ ；

V_3 ：生产车间内未设置围堰；

$$V_1+V_2-V_3=32+1728-0=1760\text{m}^3$$

(2) 辅助生产设施

V_1 和 V_3 取零

V_2 ：辅助生产设施消防用水量按 50L/s 计算，以连续用水时间 8 小时计，总的消防用水量约 $V_2=50 \times 3600 \times 8 / 1000 = 1440\text{m}^3$ ；

$$V_1+V_2-V_3=0+1440-0=1440\text{m}^3$$

(3) 可燃液体的装卸栈台

V_1 和 V_3 取零

V_2 ：可燃液体的装卸栈台消防用水量按 60L/s 计算，以连续用水时间 8 小时计，总的消防用水量约 $V_2=60 \times 3600 \times 8 / 1000 = 1728\text{m}^3$ ；

$$\text{计算：} V_1+V_2-V_3=0+1728-0=1728\text{m}^3$$

(4) 建筑物

① 厂房

V_1 和 V_3 取零。

生产车间是甲类建筑物，车间建筑物长 146m、宽 20m，高为 23.9m，最大建筑体积为 $146 \times 20 \times 23.9 = 69788\text{m}^3$ ，属于 $V > 50000$ ，依据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)可知：建筑物室外消防用水量按 35L/s 计算，室内消防用水量按

25L/s 计算，合计消防用水量为 60L/s，以连续用水时间 8 小时计，总的消防用水量约 $V_2=60 \times 3600 \times 8 / 1000 = 1728 \text{m}^3$ ；

计算： $V_1+V_2-V_3=0+1728-0=1728 \text{m}^3$

② 仓库

V_1 和 V_3 取零。

仓库是丙类建筑物，占地面积为 $32 \times 45 = 1440 \text{m}^2$ ，高为 23.9m，最大建筑体积为 $1440 \times 23.9 = 34416 \text{m}^3$ ，属于 $20000 < V < 50000$ ，依据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）可知：建筑物室外消防用水量 35L/s 计算，室内消防用水量按 25L/s 计算，合计消防用水量为 60L/s，以连续用水时间 8 小时计，总的消防用水量约 $V_2=60 \times 3600 \times 8 / 1000 = 1728 \text{m}^3$ ；

各区域 $V_1+V_2-V_3$ 见下表。

表 6.8-47 各液体罐区及装置区 ($V_1+V_2-V_3$) 统计 单位： m^3

区域		V_1	V_2	V_3	$V_1+V_2-V_3$
储罐区	发生泄漏，引发火灾	24	432	120.5	336
生产区	工艺装置	32	1728	0	1760
	辅助生产设施	0	1440	0	1440
	可燃液体的装卸栈台	0	1728	0	1728
建筑物	甲类厂房	0	1728	0	1728
	丙类仓库	0	1728	0	1728

综上所述， $(V_1+V_2-V_3)_{\max} = 1760 \text{m}^3$ 。

V_4 ：发生事故时，仍必须进行入该收集系统的生产废水量约为 $74.1 \text{m}^3/\text{h}$ ，8 小时的生产废水量 593m^3 ；

V_5 ： $V_5 = 10qF = 10Fq_a/n$

式中：

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 ；

q ——降雨强度， mm ；按平均日降雨量；

q_a ——年平均降雨量， mm ；年降水量 1239.1 mm ；

n ——年平均降雨日数。年降水日数全年平均 124.6 天；

F ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积， ha ；本项目厂区的建筑占地面积为 22637m^2 ，项目收集雨水范围主要为建筑占地范围，进入该系统的降雨量为

$$V_5=10*9.94*2.2637=225\text{m}^3;$$

$$V_{\text{总}}=(V_1+V_2-V_3)\text{max}+V_4+V_5=1760+63.8+225=2048\text{m}^3。$$

根据以上计算可知，事故废水最大产生量 2048m^3 ，因此，本环评建议在污水处理站南侧建设一个容积 $\geq 2048\text{m}^3$ 的事故池。

6.8.7.12 事故废水收集系统

当生产设施发生故障，生产工艺废水通过关闭污水管出口阀门，开启事故池进口阀门，事故废水通过管道排入事故池；当发生其他事故时，本项目通过关闭厂区雨水管出口阀门，开启事故池进口阀门，事故废水通过厂区雨水管网收集排入事故池；待事故结束后，送入厂区污水处理设施处理达标后通过园区污水管道引入园区污水处理厂处理达标后排放。同时企业拟在雨水排放口设置监控设施，杜绝事故废水通过雨水管道排放到外环境。根据以上分析，已建事故水池的容积可满足要求，因此本项目事故废水收集系统是合理性的。此外，项目事故池应采取安全措施，且事故池在平时不得占用，以保证可以随时容纳可能发生的事故废水。本项目事故状态下雨污管网切换系统见图 6.8-7。

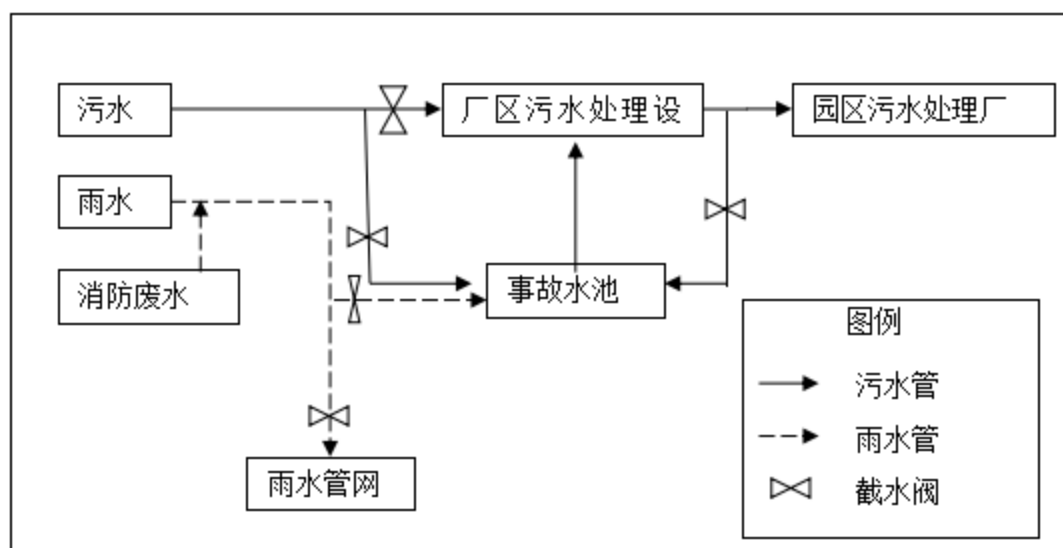


图 6.8-7 事故下切断措施示意图

6.8.7.13 事故废水“三级防控”措施

公司针对废水排放采取三级防控措施来杜绝环境风险事故对环境的造成污染事件，将环境风险事故排水及污染物控制在储罐区、装置区和厂区内，环境风险事故排水及污染物控制在排水系统事故池和厂区内。

▲第一级防控措施

第一级防控措施是设置装置和罐区围堰及防火堤，构筑生产过程中环境安全的第一层防控网，是泄漏物料切换到处理系统，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染。

a.装置和罐区按规范设围堰及防火堤，对事故情况泄漏物料及消防废水进行收集控制；

b.装置和罐区均分别设置污水及雨水排放的切换闸门，正常及事故情况下针对不同物质实施分流排放控制；

c.装置内凡在操作或检修过程中，可能有液化品等有毒物料泄漏污染的区域，设置不低于 150mm 的围堰，围堰内设置排水设施，实施清污分流，控制污染范围。污水管道上设有控制闸门，正常情况下，装置检修、维护、冲洗等产生的污水经收集后，排入污水系统。在装置发生液体物料泄漏的情况下，及时关闭污水排放阀门，对泄漏物料进行收集。

d.罐区分别设置污水及雨水阀门，且处于常关状态，以使突发性泄漏的物料囤积在罐区内，不跑到外围。进行罐区脱水时，或下雨初期 15min，打开污水水封井阀门排污，下雨时后期，打开雨水阀门，罐区地面雨水通过雨水水封井阀门排入边沟水系统。消防事故情况下，打开污水阀门，通过污水系统收集消防废水。

▲第二级防控措施

企业必须在各贮罐区、装置区单元外围设置连接污水总排放口、雨水排放口的专用事故池，设计相应的切换装置，一旦厂区内发生污染事故，立即启动切换装置，将雨水和污水引入事故池，切断污染物与外部的通道，将污染控制在厂区内，防止较大生产事故泄漏物和污染消防水造成的环境污染。

本工程设置有 2500m³的事故池，事故状态下首先将事故液拦在第一级防控措施的围堰内，溢流部分流入事故污水排水管或雨水管系统。在事故污水排水管和雨水管系统总出口设闸门，事故状态下闸门关闭，将事故污水切入事故池，事故池中的事故废

水最后分批进入项目配套污水处理站处理，最后通过污水排水管网外排。本评价同时要求厂区应设有备用柴油发电机组和耐酸碱的事故污水提升泵，以便在事故发生时，确保将事故废水由泵提升至污水处理站处理。同时邻近企业之间建设的事故应急池应实现相互连通，事故废水可以互相调储，事故废水在厂内污水处理站预处理后，最后进入污水处理厂集中处理，最后通过规划区排海管网外排。

▲第三级防控措施

第三级防控措施是园区公共事故池，江阴工业集中区西部产业区应急池规模 50000m³ 以上，分期建设专用的事故污水输送管道，以便在极端事故发生时启用。

6.8.7.14 企业与园区的联动

江阴工业集中区西部片区已建成 50000m³ 的公共应急池，位于中景石化南侧，本项目属于西部事故应急池的服务范围内，当出现事故状态下，本企业事故应急池不能满足应急需求，园区 50000m³ 的西部公共事故应急池的起到第三级防控措施的作用，满足企业事故状态下的应急需求，园区事故废水采用重力流输送方式，产生的事故废水通过现有埋地污水管网，排入事故应急池，在火灾事故后，通过污水提升池的水泵将该污水提升至江阴污水处理厂处理。

本环评要求：1、企业必须与园区公共事故池配套的管网联通，确保当本企业出现事故状态下产生的消防废水可通过园区管网收集到园区公共事故池内；2、企业尽快将本企业事故应急池与相邻企业事故应急池联通，可通过采取措施（具体互通的管网，应急泵等），当本企业出现事故状态时，消防废水可通过联通管网进入相邻企业事故应急池，杜绝本企业事故废水外排的风险。

本项目三级防控体系示意图见图 6.8-8。

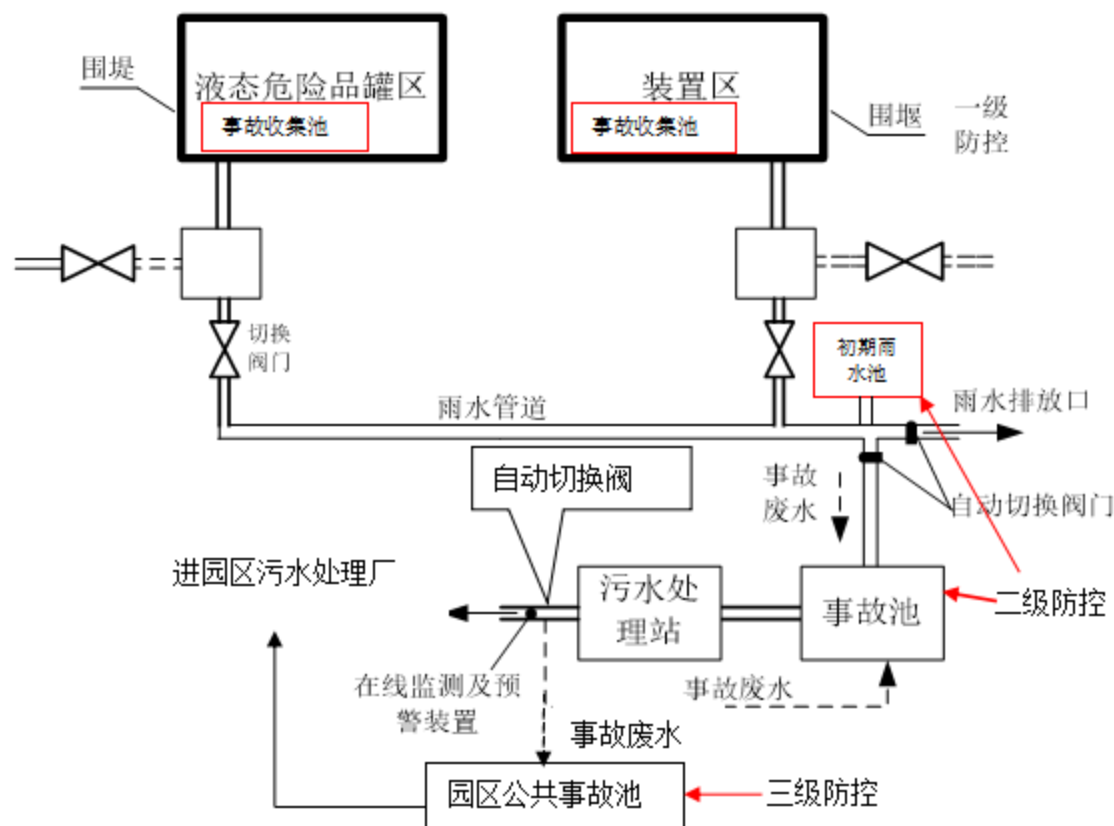


图 6.8-8 项目三级防控体系示意图

6.8.7.15 疏散范围、疏散人员和撤离计划

(一) 疏散距离

(1) 危险化学品泄漏的处理处置规范疏散距离

根据《酮类物质泄漏的处理处置方法》(HG/T 4840-2015)、《醚类物质泄漏的处理处置方法》(HG/T 4839-2015)、《酯类物质泄漏的处理处置方法》(HG/T 4839-2015)、《醇类物质泄漏的处理处置方法》(HG/T4688-2014)、《酸类物质泄漏的处理处置方法(2012)》(HG/T 4335.1~4335.12-2012) 的有关规定,丙酮、石油醚、乙酸乙酯、等发生泄漏后,初始隔离距离及下风向疏散距离具体见下表:

表 6.8-48 物质泄漏的初始隔离距离及下风向疏散距离

物质名词		初始隔离距离/(m)	下风向疏散距离/(m)	
丙酮泄漏 ¹	少量泄漏	30	白天	100
			夜间	200
	大量泄漏	60	白天	400
			夜间	800
石油醚泄漏 ²		50	300	
乙酸乙酯	少量泄漏	50	/	

泄漏	大量泄漏	300	/
<p>1根据《酮类物质泄漏的处理处置方法》(HG/T 4840-2015),丙酮的危险性属于易燃液体,具有挥发性,其蒸与空气可形成爆炸性混合物,遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生强烈反应。其蒸气比空气重,能在较低处扩散到相当远的地方,遇明火会引着回燃。若遇高温,容器内压增大,有开裂和爆炸的危险。不具毒性,因此,本环评能考规范中最近的距离进行隔离疏散。</p> <p>2石油醚的危险特性属于易燃液体,因此,本环评参考乙醚的隔离疏散距离。</p>			

(2) 预测软件计算的最大影响范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)的预测软件计算,当发生事故时,丙酮、乙酸乙酯和一氧化碳毒性终点浓度-2 泄漏点外的最大影响范围见下表:

表 6.8-49 风险事故最大影响范围

事故情景	危险物质	达到毒性终点浓度-2 的最大影响范围/(m)
丙酮罐泄漏	丙酮	/
乙酸乙酯储罐泄漏	乙酸乙酯	/
车间反应器内丙酮泄漏	丙酮	/
火灾次生污染物	一氧化碳	40

(3) 疏散距离

本项目物质均为储罐泄漏,按照大量泄漏计,由上两表可知,本项目应急疏散距离如下:

表 6.8-50 最大应急疏散距离一览表

事故情景	危险物质	达到毒性终点浓度-2 的最大影响范围/(m)	应急疏散距离/m	
			白天	夜间
丙酮泄漏	丙酮	/	400	800
乙酸乙酯泄漏	乙酯乙酯	/	300	
石油醚泄漏	石油醚	/	300	
火灾次生污染物	一氧化碳	40	40	

综上所述:当发生丙酮物质泄漏时,以丙酮泄漏储罐为中心,白天下风向边长 400m,晚上 800m 的正方形区域为疏散范围,在疏散范围内的居民必须撤离到安全区域;当发生乙酸乙酯泄漏时,以无乙酸乙酯泄漏储罐为中心,下风向边长 300m 的正方形区域为疏散范围,在疏散范围内的居民必须撤离到安全区域;当发生石油醚泄漏时,以无石油醚泄漏储罐为中心,下风向边长 300m 的正方形区域为疏散范围,在疏散范围内的居民必须撤离到安全区域;当储罐区发生火灾时,应以罐区为中心,罐区周边 40m 范围区域为疏散范围,在疏散范围内的居民必须撤离到安全区域。

(二) 人员疏散和撤离计划

(1) 警戒疏散

当发生火灾、爆炸、危险品泄漏等事故时，警戒组应立即警戒事故现场，并打开最近通道，当消防车辆到达后，引导消防车辆进入事故现场，同时，禁止无关人员进入事故现场，组织与施救无关人员到安全地带。

(2) 人员急救措施

当发生人员受伤时，现场受伤人员应迅速转移到安全区域，由医护人员实施救护，严重者送到医院抢救。如发生事故时，有员工受伤，首先拨打电话 120 请求救援，如 120 急救车不能及时赶到，应由公司指派车辆(人员)护送伤员到医院进行救治。

(3) 逃生路线

一旦发生对人危害性较大的重特大事故时，及时逃生将是降低事故损失非常关键的步骤，在应急救援领导小组组长下达撤离事故现场的命令后，撤离人员，应迅速从各岗位向规定区域进行逃生，逃生过程中必须沿消防路逃生，以便在发生意外时，可以进行及时有效的救治，缩短抢救人员的救援时间。

(4) 社会关注区应急撤离、疏散计划

应急撤离步骤和指导思想项目环境敏感的重点关注区是：周围村庄。根据环境风险预测结果，各危险化学品泄漏应急疏散距离见表 6.8-50。

厂区内人员疏散路线是通过厂区道路撤离至秀中路或南港路等，并在当天的气象条件下顺行道路往上风向疏散。应对其制定详细的应急响应预案及应急撤离、疏散计划，具体如下：

①根据《突发公共卫生事件应急条例》的要求，坚决贯彻“信息畅通、反应快捷、指挥有力、责任明确”的应急原则分别制定各关注区的“公共安全应急预案”。

②重点关注区常设专项机构、专人（一般由管委会、企业调度室）与企业调度室保持联系，无事故状态下进行定期信息互换和监督管理，事故状态下则进行事故报警、应急措施指导、通报以及处理结果反馈等紧急信息联络。

③在发生特重大有毒有害物质泄漏、火灾、爆炸事故情况下，调度室应立即通知受影响公共安全应急预案小组，预案指导小组应根据事故通报信息及时通过高音广播或专职信息员向周边受影响的工厂报警，杜绝明火，主要路口组织人员发放安全防范用具（防毒面具、口罩等），并按照风向、风速指示器及撤离应急计划安排范围内的工

作人员有序、快速撤离到远离事故地点的空旷地带，附近地区消防、公安武警、医疗机构及时出调相关人员，确保撤离路线安全、通畅、组织有序、救护及时，同时向相关地方部门和国家有关部门及时通报应急处理情况。

④突发事故结束后，根据实际情况，结合环境监测部门的监测结果，由受害区应急预案小组协同地方政府、本公司等相关部门，通知、组织安排撤离人员有序返回场地作业，必要时提供相关帮助和支持，并适时宣布关闭事故应急程序。

⑤结合本公司事故应急预案，定期组织厂内员工进行安全教育和应急预案演习，提高自我防范意识和自救能力，安排能力较强工作人员作为安全协防人员，协调周边工厂应急指导小组与工作人员的紧急事故处理关系。

6.8.7.16 环境风险应急预案

本项目建设单位应根据《突发环境事件应急管理办法》（部令第 34 号）（2015 年 6 月 5 日起实施）、《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）、福建省环保厅关于规范突发环境事件应急预案管理工作的通知（闽环保应急[2013]17 号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号）、本项目建成试投产前企业应对现有应急预案进行修编，并报福清市生态环境局备案。

（一）应急预案编制要点

企业制定完善、有效的环境风险事故应急预案，报送当地生态环境主管部门备案，并定期演练。企业环境应急预案可由责任单位自主编制或委托具备环境应急预案专业编制能力的单位按照要求进行编制。

应急预案应按照国家、地方和相关部门要求进行编制，主要内容包括以下内容：预案适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处置、预案管理与演练等内容。

（二）园区应急预案及联动要求

项目环境风险应急应与园区进行有效联防联控。

《福州江阴港城总体规划（2018-2035）环境影响报告书》审查小组意见，对园区环境风险提出以下要求：

“建立健全园区环境风险防控体系。建设园区环境应急机构，配合当地政府和完善园区环境风险预警体系、环境风险防控工程、环境应急保障体系，加强重大风

险源的管控，配套建设有效的拦截、降污、导流、切换设施。在各企业设置环境风险事故应急池的基础上，东部临港产业区、西部临港产业区分区建设足够容量的环境风险公共事故应急池，确保事故水可以通过导流系统进入应急池中，防止事故水进入外环境。园区突发环境事件应急预案应与当地政府和相关部门的应急预案相衔接，加强区域应急物资调配管理，构建区域环境风险联控机制，提升环境风险防控和应急响应能力。”

园区突发环境事件应急救援体系建设的基本思路为：以园区突发环境事件应急救援中心为核心，与地方政府（上级）和企业（下级）应急救援中心形成联动机制的三级应急救援管理体系；救援队伍的组建整合镇政府、企业及其他相关部门等救援力量，在应急响应时，根据事件实际情况，成立相应的应急救援队伍。针对突发环境事件的危害程度、影响范围、园区管委会控制事态的能力以及可以调动的应急资源，可将突发环境事件应急行动分为不同的等级，按照分级响应的原则，确定不同级别的现场负责人，指挥调度应急救援工作和开展事件应急响应。

本次环评建议本项目后期进行应急预案编制时，要结合园区“风险防控、应急队伍、应急平台、应急组织、应急预案、运行机制”的化工园区应急管理模式，注意与园区、当地政府应急预案衔接、联动。

根据本项目环境风险特点，应加强与园区应急指挥中心联动，建议园区加快应急配套设施建设进度，加快园区事故应急池的建设，同时提请园区统筹考虑本项目环境风险应急要求，将本项目的环境风险纳入园区事故池的设计考虑因素，切实保障项目应急池与园区应急池的有效连通。

（三）应急预案分级响应

（1）应急事件的分级

参照《福建省环保厅突发环境事件应急预案》（2017年），根据事故发生的规模以及对环境造成的污染程度可将风险事故分为：一、特别重大突发环境事件、二、重大突发环境事件、三、较大突发环境事件和四、一般突发环境事件。

（2）分级应急响应

根据《国家突发环境事件应急预案》《福建省突发公共事件总体应急预案》以及拟建项目应急预案，对应于风险事故的分级，应急预案也相应的分为四级响应机制，由低到高为IV级（一般事故）、III级（较大事故）、II级（重大事故）、I级（特大事故）。

初判发生特别重大或重大突发环境事件时，启动Ⅰ级或Ⅱ级响应。

事发地设区市级生态环境局（即福州市）主要负责人带队赶到现场；事发地周边设区市、县(市、区)级生态环境局随时待命，做好应急准备。

省生态环境厅主要负责人、分管厅领导带队，厅环境应急办主任视事件类型，分别组织水环境管理处、大气环境管理处、土壤环境管理处、自然生态保护处、监测科技处、省环境监察总队、省环境应急与事故调查中心、省环境监测中心站主要负责人赶赴现场，配合省环境应急指挥部开展应急响应工作。

初判发生较大突发环境事件时，启动Ⅲ级应急响应。

事发地设区市级生态环境局主要负责人带队赶到现场；事发地周边设区市、县(市、区)级环保局随时待命，做好应急准备。

省生态环境厅分管厅领导带队，厅环境应急办主任视事件类型，分别组织水环境管理处、大气环境管理处、土壤环境管理处、自然生态保护处、监测科技处、省环境监察总队、省环境应急与事故调查中心、省环境监测中心站负责人赶赴现场，督促地方政府开展应急处置、应急监测、原因调查等工作。

初判发生一般突发环境事件时，启动Ⅳ级应急响应。

事发地设区市级生态环境局分管负责人带队赶到现场，督促当地政府开展应急处置、应急监测、原因调查等工作。

当省委、省政府、生态环境部要求或省生态环境厅认为需要赴现场指导协调突发环境事件应对工作时，由厅环境应急办负责人带队赶赴现场。

突发环境事件发生在易造成重大影响的地区或重要时段时，可适当提高响应级别。应急响应启动后，可视事件损失情况及其发展趋势调整响应级别，避免响应不足或响应过度。

（四）应急响应和联动

应急预案共分四级，为公司应急预案、园区应急预案、镇级应急预案、市级应急预案，事故发生后根据事故的级分别启动相应的应急预案联动方案，具体见图 6.8-9。

拟建项目设立紧急应变联络流程，各级人员及主管应熟知该作业流程，以能随时应对。主要分员工伤害处理和火灾等紧急应急处理。

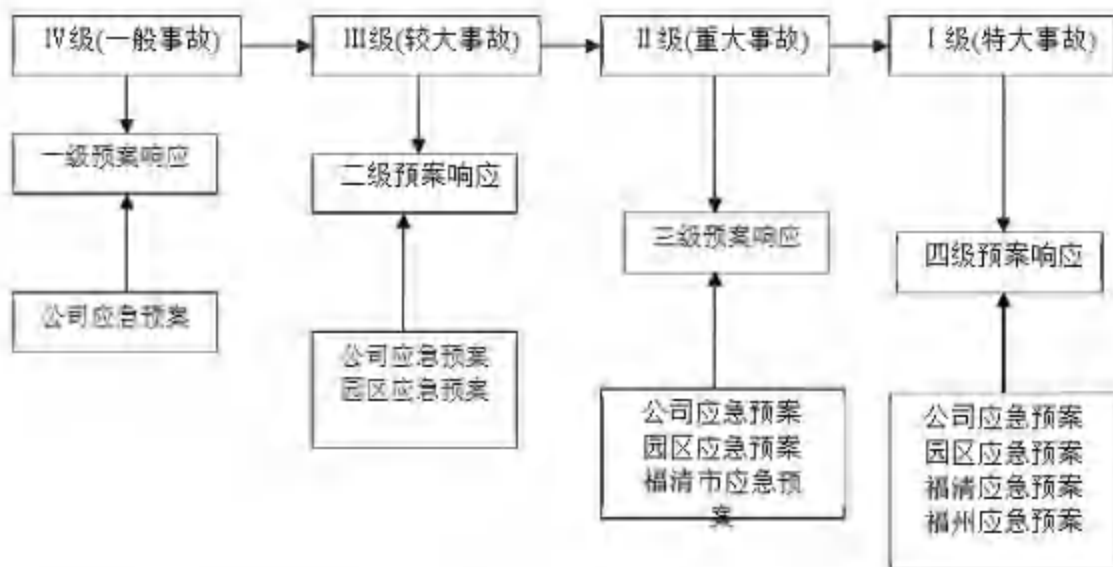


图 6.8-9 应急预案响应联动方案

（五）环境应急预案的备案

企业事业单位编制的环境应急预案，应当在本单位主要负责人签署实施之日起 30 日内报所在地生态环境主管部门备案。国家重点监控企业的环境应急预案，应当在本单位主要负责人签署实施之日起 45 日内报所在地省级人民政府环境保护主管部门备案。报送备案应当提交下列材料（一式二份）：

- （1）《突发环境事件应急预案备案申请表》
- （2）环境应急预案评估意见；
- （3）环境应急预案的纸质文件和电子文件。

（六）环境应急预案的实施与监督管理

（1）建设单位应当采取有效形式，开展环境应急预案的宣传教育，普及突发环境事件预防、避险、自救、互救和应急处置知识，提高从业人员环境安全意识和应急处置技能。

（2）建设单位应当每年至少组织一次预案培训工作，通过各种形式，使有关人员了解环境应急预案的内容，熟悉应急职责、应急程序和岗位应急处置预案。

（3）建设单位应当定期进行应急演练，并积极配合和参与有关部门开展的应急演练。环境应急预案演练结束后，应当对环境应急预案演练结果进行评估，撰写演练评估报告，分析存在问题，对环境应急预案提出修改意见。

(4) 建设单位应当根据实际需要和情势变化，依据有关预案编制指南或者编制修订框架指南修订环境应急预案。在环境应急预案修订后 30 日内将新修订的预案报原预案备案管理部门重新备案。

环境应急预案每三年至少修订一次；有下列情形之一的，应当及时进行修订：

- ① 本单位生产工艺和技术发生变化的；
- ② 相关单位和人员发生变化或者应急组织指挥体系或职责调整的；
- ③ 周围环境或者环境敏感点发生变化的；
- ④ 环境应急预案依据的法律、法规、规章等发生变化的；
- ⑤ 生态环境主管部门或者企业事业单位认为应当适时修订的其他情形。

预案备案部门可以根据预案修订的具体情况要求修订预案的生态环境主管部门或者企业事业单位对修订后的预案进行评估。

6.8.8 评价结论与建议

(一) 项目危险因素

本项目主要风险物质包括硫酸铵、盐酸、丙酮、乙醇、石油醚、乙酸乙酯、乙醚、甲苯、二甲苯等；主要分布在罐区、生产车间及化学品仓库内。经风险识别：罐区内的丙酮储罐、石油醚储罐、乙酸乙酯储罐以及生产车间的西罗莫司生产线与他克莫司生产线的纯化工序生产单元中的丙酮与乙酸乙酯风险较大。

(二) 环境敏感性及事故环境影响

项目所在区域周边环境敏感目标主要有：西山、芝山、高局、茏北、南曹村、岭兜、布厝、何厝村、西兰、后林、庄西林、潘厝村、东井村、后庄村、龙门村、后陈村、门口村、沾泽村、田头村、江阴镇、浔头村、赤厝村、下堡村等居民集中区。

根据预测分析结果可知：罐区内丙酮、乙酸乙酯以及生产车间的丙酮发生泄漏以及罐区发生火灾等引发的伴生/次生污染物一氧化碳排放可能对项目区域的环境产生影响。各关心点的丙酮、乙酸乙酯和一氧化碳最大浓度均未达到其对应的毒性终点浓度-1和毒性终点浓度-2，预测浓度未出现超标现象。对周边环境风险影响较小，但是不确定性广泛地存在于自然界和人类社会中，就环境风险评价而言，不确定性的表现也是相当普遍的，因此，企业必须按照本环评提出的环境保护措施和要求进行建设和管理。

(三) 环境风险防范措施和应急预案

(1) 大气环境风险防范措施

①罐区、仓库及生产车间设置有毒、可燃气体泄露报警仪，实时对罐区和车间、仓库进行监控。

②车间、仓库、罐区均设置视频监控探头，专人负责项目的环境风险事故排查，每日定期对车间、罐区等风险源进行排查，及时发现事故风险隐患，降低项目的环境风险生产场所配备可燃气体报警仪，预防火灾。配备灭火器，及时灭火，减缓火灾影响。

(2) 事故废水污染防治措施

事故废水截流措施：罐区设置围堰，外设排水切换阀，做到事故时能够正常切换到事故废水池。企业建容积为 2500m³的事故废水收集池及其导流系统，确保在事故状态下能顺利收集事故废水。满足项目收集泄漏物料、污染消防水和污染雨水的需要，明确并图示防止事故废水进入外环境的控制、封堵系统。

(3) 建设完善的消防设施

各个车间及罐区、仓库均设置火灾报警器，配备完善的消防防火设施。各个车间和库房内均设置室内消火栓系统、室外设置环状布置的消火栓系统，各个构筑物内均设置多台干粉灭火器。

(4) 地下水环境风险防范措施

地下水环境风险防范采取源头控制和分区防渗措施，加强地下水环境的监控、预警，厂区设置地下水监控井，定期对厂区的地下水监控井进行监测，实时监控厂区内的地下水环境污染水平。

(5) 应急预案

本项目完成后，建设单位应编制企业环境风险事故应急预案并报当地生态环境部门进行备案。应急预案的内容应该包括以下内容：预案适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处置、预案管理与演练等内容。

(四) 环境风险评价结论与建议

根据本项目环境风险潜势等级判断，本项目风险评价等级为二级，其中大气环境风险评价等级为二级，评价范围为：距建设项目边界 5km 区域范围。

本项目的风险源为危化品发生泄漏，以及火灾等引发的伴生/次生污染物排放，对

水环境、大气环境和人体健康都将造成危害。

在本评价预设条件下发生气相毒物风险事故时，仓库和罐区中各风险物质毒性终点浓度-1 与毒性终点浓度-2 均未出现超标范围，而发生火灾事故时 CO 毒性终点浓度-1 与毒性终点浓度-2 范围分别为 30m 与 40m，主要涉及本项目厂区的当班员工。

而本项目最近敏感点的距离为 1187m，因此，本项目风险物质泄漏或发生火灾事故排放的 CO 对周边敏感点的影响较小。

环境风险水平接受结论：

项目拟建设容积为 2500m³的事故应急池能够满足事故废水及初期雨水的收集要求。

为防患于未然，将可能发生的环境风险事故的影响降到最低，园区管理部门将规模为 50000m³ 以上的应急池本项目的第三级防线，防止事故废水流入周边海湾。因此，本项目在采取有效事故预防措施后环境风险水平是可接受的。

综上所述，建设单位应严格按照本评价的要求采取相应的风险防范措施，并针对潜在的各类风险事故制定相应的应急预案，并严格执行，以最大程度降低风险影响，则本项目的环境风险总体是可防可控的。

表 6.8-51 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况										
风险调查	危险物质	名称	硫酸铵	盐酸	丙酮	乙醇	石油醚	乙酸乙酯	乙醚	甲苯	对二甲苯	
		存在总量/t	5	0.5	20	20	20	20	1	0.2	0.2	
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 0 人					5km 范围内人口数 35210 人				
		地表水	地表水功能敏感性			F1		F2√		F3		
地下水	环境敏感目标分级			S1		S2		S3√				
	地下水功能敏感性			G1		G2		G3√				
包气带防污性能			D1		D2√		D3					
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1			1≤Q<10√		10≤Q<100		Q>100			
	M 值	M1			M2√		M3		M4			
	P 值	P1			P2		P3√		P4			
环境敏感程度	大气	E1			E2√		E3					
	地表水	E1			E2√		E3					
	地下水	E1			E2		E3√					
环境风险潜势	+IV			IV		III√		II		I		
评价等级	一级					二级√		三级		简单分析		
风险物质危险性	有毒有害√						易燃易爆√					

识别	环境风险类型	泄漏、		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放、	
	影响途径	大气、		地表水、	地下水、
事故情形分析		源强设定方法	计算法 _☑	经验估算法 _☐	其他估算法 _☐
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB _☑	AFTOX _☐	其他 _☐
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 m 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 m		
	地表水	由于本项目未临近地表水，与兴化湾的直线距离为 2km，因此，本项目产生的消防废水一般经厂区地面截流，排到地表水体的可能性较低，因此，地表水的环境风险也较小。			
	地下水	地下水与土壤环境风险影响较小			
重点风险防范措施		<p>(1) 大气环境风险防范措施 罐区、仓库及生产车间设置有有毒、可燃气体泄露报警仪，实时对罐区和车间、仓库进行实时监控。专人负责项目的环境风险事故排查，每日定期对车间、罐区等风险源进行排查，及时发现事故风险隐患，降低项目的环境风险生产场所配备可燃气体报警仪，预防火灾。配备灭火器，及时灭火，减缓火灾影响。</p> <p>(2) 事故废水污染防治措施 事故废水截流措施：罐区设置围堰，外设排水切换阀，做到事故时能够正常切换到事故废水池。 事故排水收集措施：建设容积为 2500m³的消防事故废水池及其导流系统，确保在事故状态下能顺利收集消防废水。</p> <p>(3) 建设完善的消防设施 各个车间及罐区、仓库均设置火灾报警器，配备完善的消防防火设施。各个车间和库房内均设置室内外消火栓系统，各个构筑物内均设置多台干粉灭火器。</p> <p>(4) 地下水环境风险防范措施 地下水环境风险防范采取源头控制和分区防渗措施，加强地下水环境的监控、预警，厂区设置地下水监控井，定期对厂区的地下水监控井进行监测，实时监控厂区内的地下水环境污染水平。</p>			
评价结论与建议		<p>① 根据本项目环境风险潜势等级判断，本项目风险评价等级为二级，主要是大气环境风险的影响，大气环境风险评价等级为二级，评价范围为：距建设项目边界 5km 区域范围。</p> <p>② 本项目的风险源为危化品发生泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放，对水环境、大气环境和人体健康都将造成危害。</p> <p>③ 大气预测结果表明，在 F 稳定度（1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%）的气象条件下，由于储罐均为常压储罐，罐区内丙酮、乙酸乙酯以及生产车间的丙酮发生泄漏以及罐区发生火灾等引发的伴生/次生污染物一氧化碳排放可能对项目区域的环境产生影响。各关心点的丙酮、乙酸乙酯和一氧化碳最大浓度均未达到其对应的毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2，预测浓度未出现超标现象。对周边环境风险影响较小，但是不确定性广泛地存在于自然界和人类社会，就环境风险评价而言，不确定性的表现也是相当普遍的，因此，企业必须按照本环评提出的环境保护措施和要求进行建设和管理。</p> <p>④ 项目厂区拟建设容积为 2500m³的事故应急池能够满足事故废水及初期雨水的收集要求。因此，本项目采取有效事故预防措施后本项目的环境风险水平是可接受的。为防患于未然，将可能发生的环境风险事故的影响降到最低，园区管理部门将规模为 50000m³以上的西部片区应急池本项目的第三级防线，防止事故废水流入周边海湾。</p>			

<p>因此，本项目采取有效事故预防措施后本项目的环境风险水平是可接受的。 综上所述，建设单位应严格按照本评价的要求采取相应的风险防范措施，并针对潜在 的各类风险事故制定相应的应急预案，并严格执行，以最大程度降低风险影响，则本 项目的环境风险总体是可防可控的。</p>

7 环境保护措施及可行性分析

7.1 施工期环境保护措施

7.1.1 施工期水环境保护措施

(1) 施工现场因地制宜，建造沉淀池、隔油池等污水临时处理设施，施工废水处理后回用于洒水等。

(2) 建筑材料需集中堆放，并采取一定的防雨淋措施，及时清扫施工运输过程中抛洒的建筑材料，以免这些物质随雨水进入附近水体。

(3) 施工人员租住周边民房，生活污水依托当地的污水处理系统处理，不单独外排。

7.1.2 施工期大气环境保护措施

施工期大气主要污染因子为施工粉尘、道路扬尘以及机动车辆尾气，针对项目的实际情况，提出对控制废气污染的措施主要包括：

(1) 施工扬尘

主要为清理场地、基础施工与装修过程中施工场地作业面的二次扬尘及粉状物料在搬运、使用过程中的二次扬尘，对之应采取以下防治措施：

①对施工现场易产生扬尘的作业面（点）、道路等进行洒水降尘，在大风日加大洒水量及洒水次数；施工现场应采取围挡，严禁敞开式作业，围挡内侧安装喷淋装置等切实有效的降尘措施，施工现场对易扬尘的作业必须采取直射喷雾洒水等湿法作业。

②施工场地内运输通道及时清扫、冲洗，以减少汽车行驶扬尘；

③运输车辆进入施工场地应低速行驶或限速行驶，在出口处修水池或冲洗车轮，以免带出泥沙污染周边环境并能减少扬尘产生量；

④加强粉状建材物料转运与使用的管理，合理装卸，如需要灰渣、水泥等，运输时应采用密闭式槽车运输；

⑤施工现场粉状堆料场应苫盖或布设防尘网。

⑥在施工现场尤其是后期施工现场四周应修防护墙和安装遮挡设施，实行封闭式施工；

⑦运输车辆在施工现场出入时，应办准运证，限制其它车辆进入施工现场避免其它车辆进入产生扬尘。

⑧施工现场禁止焚烧能产生有害有毒气体的废弃建材与原料，不得使用能耗大污染重的施工机械。

经采取以上治理措施，项目施工对周围环境空气影响可有效降低。

(2) 机动车尾气

①应合理安排机动车辆的运行，可有效降低尾气外排。

②施工单位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，确保其废气排放符合国家有关标准。

7.1.3 施工期声环境保护措施

一般噪声影响大多发生在施工初期的挖掘、推土、打桩等过程，其中打桩过程一方面产生的噪声级较高，另一方面持续的时间也相对较长，因此对周围的环境影响也较大；而地面工程施工阶段，混凝土搅拌机及吊车等运行噪声对周围的环境影响也较大。要求建筑施工单位应采取如下措施以减缓施工噪声对周围环境的影响。

(1) 选用低声级的建筑机械，采用静压桩或钻孔桩工艺。施工中应加强对施工机械的维护保养，避免由于设备性能差而增大机械噪声的现象发生。

(2) 在施工场地周围设置围挡，减轻噪声对周围环境的影响。

(3) 施工单位应根据建设项目所在地区的环境特点，合理安排高噪声机械使用时间，减少施工噪声影响时间。凡超过夜间噪声标准的设备，夜间必须停止使用。以减轻噪声对周围环境的影响。

(4) 严格按照国家和地方环境保护法律法规要求，采取各种有效措施，把施工场地边界噪声控制在国家《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的指标要求范围内。

建设单位必须全面落实上述要求，使施工各阶段的噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的规定。

7.1.4 施工期固体废物污染防治措施

本项目施工期固体废物主要有建筑施工材料的废边角料和施工人员产生的生活垃

等，针对项目产生的建筑垃圾和生活垃圾，拟采取以下措施：

(1) 对施工期间产生的建筑垃圾进行分类收集、分类暂存，能够回收利用的尽量回收综合利用，以节约宝贵的资源。

(2) 对建筑垃圾要进行收集并固定地点集中暂存，尽量缩短暂存的时间，争取日产日清。同时要做好建筑垃圾暂存点的防护工作，避免风吹、雨淋散失或流失。

(3) 在建筑工地设置防雨的生活垃圾周转储存容器，所有生活垃圾必须集中投入到垃圾箱中，最终交由当地环卫部门清运和统一集中处置。

(4) 施工单位不得将各种固体废弃物随意丢弃和随意排放。

7.2 营运期环境保护措施及可行性分析

7.2.1 营运期废水处理措施及可行性分析

7.2.1.1 废水产生情况

项目废水主要包括：生产废水、废气喷淋吸收废水、地面冲洗废水、水环式真空泵排水、循环冷却系统废水、职工生活污水和初期雨水等。

根据废水排放性质及特点，应将废水进行分类收集、分别处理。全厂废水年产生量为 32237.28t/a，其中生产废水 20446.03t/a、废气喷淋吸收废水 1440t/a、地面冲洗废水 181.25t/a、水环式真空泵排水 720t/a、循环冷却系统尾水 900t/a、初期雨水 6030t/a、生活污水 2520t/a，其中循环冷却系统排水直接外排至园区污水管网，生活污水经三级化粪池处理后排至园区污水管网。项目初期雨水经收集后，与生产废水一同经厂区内污水处理站处理达标后排至园区污水管网。

7.2.1.2 废水处理措施及其可行性

(1) 废水处理方案

①生产废水

项目的生产废水量为 20446.03t/a (68.15t/d)，主要污染物为 COD、BOD₅ 等，项目拟建设废水处理站处理生产废水，拟采用“沉淀池+调节池+水解酸化+IC+SBR+紫外消毒”污水处理工艺，其中西罗莫司压滤废水总磷含量较高，该高磷废水先经过“调节池+絮凝沉淀”预处理除磷后，进入厂区污水处理站的调节池，与其他废水一同经过“调节池+水解酸化+IC+SBR+紫外消毒”处理后达到《污水综合排放标准》

(GB8978-1996) 中三类标准限值后, 排入园区污水管网, 纳入江阴工业集中区污水处理厂。

② 公辅工程废水

公辅工程产生的废水主要有废气喷淋吸收废水、地面冲洗废水、水环式真空泵排水等, 该部分废水可生化性好, 可全部纳入厂区污水处理站统一处理, 处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中三类标准限值后, 排入园区污水管网, 纳入江阴工业集中区污水处理厂。

③ 生活污水

项目生活污水量为 2520t/a, 企业拟建设三级化粪池对生活污水进行处理, 然后和生产废水一同排入园区污水管网, 纳入江阴工业集中区污水处理厂。

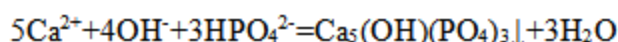
(2) 废水处理措施及可行性

① 废水预处理工艺

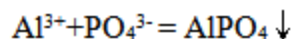
根据工程分析, 并结合本项目废水水质特点, 西罗莫司生产过程产生的压滤废水含磷(磷酸根形式)浓度较高, 因此要求对西罗莫司压滤废水进行单独收集, 预处理去除磷酸根后再纳入厂区污水处理站进行处理, 减轻污水处理站冲击负荷。高磷废水拟采用化学除磷法进行预处理, 主要工艺为“调节池+絮凝沉淀”, 设计处理规模为 2t/d, 调节池有效容积不小于 20m³。

化学除磷是通过混凝剂与污水中的磷酸盐反应, 生成难溶的含磷化合物与絮凝体, 使污水中的磷分离出来, 达到除磷的目的。化学除磷常用的混凝剂有: 石灰(钙盐)、铝盐和铁盐等。

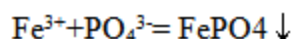
A、石灰除磷: 主要为石灰中的钙离子与正磷酸盐作用而生成羟基磷灰石沉淀。化学反应式为:



B、铝盐除磷: 主要为铝离子与正磷酸盐反应, 形成固体磷酸铝。



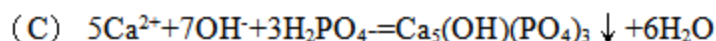
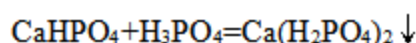
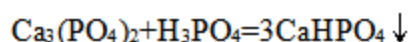
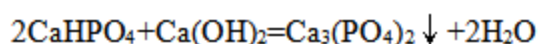
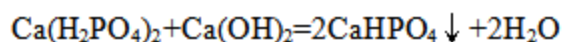
C、铁盐除磷: 主要为铁离子与正磷酸盐反应, 形成固体磷酸铁。



对比以上三种方法, 使用铝盐及铁盐药剂成本比较高, 石灰原料易得, 因此, 化学除磷主要采用石灰除磷的方法, 石灰中钙离子不仅有沉淀的作用, Ca(OH)₂作为混

凝剂还有良好的凝聚吸附作用，处理过程中采用混合反应器，通过 pH 在线设备全自动控制实现加药自动化。后续工艺中再投加少量 PAC 及高分子絮凝剂 PAM，反应后的出水自流入斜管沉淀器，斜管沉淀器内污泥经污泥提升泵提升至污泥浓缩池中进行浓缩，浓缩后的污泥加压至板框压泥机脱水，上清液进入调节池，循环处理。

钙法除磷主要反应如下：



② 污水处理站处理工艺

项目污水处理站拟采用“沉淀池+调节池+水解酸化+IC+SBR+紫外消毒”污水处理工艺，工艺流程简述如下：

沉淀池：废水进入沉淀池，在此处经过沉淀作用，去除污水中的沙粒等杂质，避免主体构筑物和机械设备的磨损，减少处理构筑物内的沉积，同时避免重力排泥困难，防止对生物处理系统和污泥处理系统的干扰。废水经过沉淀后，污水自流入调节池。

调节池：废水进入调节池，在此处，主要是均化水质水量，经水质水量均化后，污水流入水解酸化反应器。

水解酸化反应器：主要作用是将厌氧生物反应控制在水解和酸化阶段，利用厌氧或兼性菌在水解和酸化阶段的作用，将污水中悬浮性有机固体和难生物降解的大分子物质（包括碳水化合物、脂肪和脂类等）水解成溶解性有机物和易生物降解的小分子物质，小分子有机物再在酸化菌作用下转化成挥发性脂肪酸。提高废水的可生化性。

IC 反应器：IC 反应器（厌氧内循环反应器）为厌氧处理系统，它是由上下两个厌氧反应室相叠加构成的，这样的结构不仅强化了处理效果，而且能有效地防止污泥流失。IC 反应器用于处理有机高浓度废水，有机物在这里被去除了大部分，从而减轻后续构筑物负荷。

SBR 反应池：废水经 IC 反应器处理后，进入 SBR 反应池处理。SBR 为间歇式活

性污泥法，属于好氧生物处理技术，SBR 反应池中，按时间顺序由进水、曝气、沉淀、排水和待机五个基本工序组成，是一种按间歇曝气方式来运行的活性污泥污水处理技术，集均化、初沉、生物降解、二沉等功能于一体，无污泥回流系统，运行上按时间顺序间歇操作。

SBR 反应池处理后的废水再经过消毒处理后，排入园区污水管网。

污水处理工艺流程图见图 7.2-1。

③ 废水处理措施可行性分析

化学除磷工艺原理为：废水中的磷以溶解性的磷酸盐的形式存在，且大部分的磷酸盐可在处理过程中转换为正磷酸盐的形式，正磷酸盐可被化学沉淀，因此，利用磷酸盐的沉淀作用可以有效地除去废水中的磷。在起化学沉淀作用的化学药剂中有铁盐、铝盐和钙岩（石灰），本工艺采用石灰，磷酸氢根离子在羟基的存在下，与石灰中的钙离子反应，生成羟基磷酸钙沉淀。同时，在助凝剂 PAM（聚丙烯酰胺）的作用下，使沉淀物吸附 COD 等其他污染物产生沉淀。钙法除磷效率可达 99% 以上，絮凝沉淀 COD、BOD₅ 处理效率可达 20%，SS 去除效率 50%，氨氮去除效率可达 10%，高磷废水经预处理后，进入厂区污水处理站进一步处理。高磷废水预处理情况见表 7.2-1。

表 7.2-1 项目高磷废水预处理情况一览表

项目		进水浓度 (mg/L)	去除效率	出水浓度 (mg/L)
西罗莫司 压滤废水	总磷	2000	99%	20
	COD	12000	20%	9600
	BOD ₅	2925	20%	2340
	SS	2000	50%	1000
	氨氮	500	10%	450

水解酸化的特点是：一是通过厌氧微生物分泌出的酶类促进大分子有机污染物（难生物降解）转化为小分子易生物降解的有机物，提高污水的可生化性，便于后续的生化处理；二是该工艺过程只利用了厌氧反应的水解和酸化阶段，反应时间短；三是水解酸化菌大多为厌氧菌及部分兼氧菌，因此反应过程中不需要曝气充氧，能耗低，且可以承受较高的有机负荷。根据《水解酸化反应器污水处理工程技术规范》（HJ2047-2015），水解酸化反应器对 COD 的去除效率可达 40%，对 BOD₅ 的去除效率可达 30%，对氨氮的去除效率可达 20%，对 SS 的去除效率可达 70%。

IC 反应器的特点是：a. 反应器内污泥浓度高，微生物量大，且存在内循环，传质效果好，进水有机负荷可超过普通厌氧反应器的 3 倍以上。b. 抗冲击负荷能力强：处

理高浓度废水（COD=10000~15000mg/L）时，内循环流量可达进水量的 10~20 倍。大量的循环水和进水充分混合，使原水中的有害物质得到充分稀释，大大降低了毒物对厌氧消化过程的影响。c.IC 反应器凭借大的高度直径比、小的占地面积等特点，适合于厂区面积小的企业。本项目废水 COD 浓度高，且厂区占地不大，因此 IC 反应器比较适合项目废水的厌氧段处理。根据《废水污染控制技术手册》，IC 反应器对 COD、BOD₅、SS 的去除效率分别可达 90%、90%、50%。

SBR 与传统活性污泥法曝气池相比，具有以下优点：a.集反应、沉降于一池内进行，与连续式相比省去了二沉池与污泥回流装置；b.生化系统对脱氮脱磷有明显效果；c.能有效抑制丝状菌生长，不易产生污泥膨胀；d.对冲击负荷有较强的适应能力，污泥产量低、氧利用率高；e.耐冲击负荷，池内有滞留的处理水，对污水有稀释、缓冲作用，有效抵抗水量和有机污物的冲击。

SBR 具有无需回流、操作灵活、占地少、投资省、运行稳定、基质去除率高、出水效果好、脱氮除磷效果好等优点。适合处理水质、水量波动较大的有机废水处理。本项目废水为间歇性排放，水量波动较大，因此 SBR 比较适合项目的废水处理。根据《序批式活性污泥法污水处理工程技术规范》（HJ577-2010），SBR 反应池对 COD、BOD₅、SS 的去除效率可达 80%，对氨氮的去除效率可达 90%，对总磷的去除效率可达 70%。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业——原料药制造》（HJ858.1-2017）及《制药工业污染防治可行技术指南（征求意见稿）》，絮凝沉淀预处理，水解酸化、IC（厌氧）、SBR（好氧）等生化处理属于其规定的制药工业水污染物处理可行技术，且本项目废水采取以上工艺处理后，可符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中三级标准，实现达标排放。以上污水处理工艺污染物去除效率见表 7.2-2。本项目废水处理设施水质处理效果见表 7.2-3、表 7.2-4。

表 7.2-2 污染物去除效果一览表

处理工艺 污染物	化学除磷	水解酸化	IC 反应器	SBR	水解酸化+ IC 反应器+ SBR	化学除磷+ 水解酸化+ IC 反应器 +SBR
COD	99%	40%	90%	80%	96.40%	97.12%
BOD ₅	20%	30%	80%	80%	90.20%	92.16%
SS	50%	70%	50%	80%	95.50%	97.75%
氨氮	10%	20%	/	90%	92.00%	92.80%

TP	99%	/	/	70%	70%	99.70%
----	-----	---	---	-----	-----	--------

表 7.2-3 生化系统废水处理设施水质处理效果一览表

序号	污染物	最大产生浓度 (mg/l)	处理工艺	总去除效率 (%)	排放浓度 (mg/L)	排放标准值 (mg/L)
1	COD	12000	水解酸化+ IC 反应器+ SBR	96.40	432	≤500
2	BOD ₅	2925		90.20	286.65	≤300
3	SS	2000		95.50	90	≤400
4	氨氮	500		92.00	40	≤45
5	TP	10		70	3	≤8

表 7.2-4 高磷废水处理设施水质处理效果一览表

序号	污染物	最大产生浓度 (mg/l)	处理工艺	总去除效率 (%)	排放浓度 (mg/L)	排放标准值 (mg/L)
1	COD	12000	化学除磷+ 水解酸化+ IC 反应器 +SBR	97.12	345.6	≤500
2	BOD ₅	2925		92.16	229.32	≤300
3	SS	2000		97.75	45	≤400
4	氨氮	500		92.80	36	≤45
5	TP	2000		99.70	6	≤8

图 7.2-1 项目污水处理工艺流程示意图

7.2.2 营运期废气处理措施及可行性分析

根据工程分析，本项目废气主要包括发酵废气、提炼纯化车间工艺有机废气、干燥废气、污水处理站废气、化学品库及危废暂存间废气、危险品罐区废气。各废气拟采取的环保措施见表 7.2-5。

表 7.2-5 项目废气拟采取的污染防治措施一览表

序号	车间	废气污染源	拟采取的环保措施	数量	风量 (m ³ /h)	排气筒编号	高度 (m)
1	发酵车间	发酵废气 (颗粒物、NMHC)	水洗+氧化+碱洗	1套	10000	1#	30
2	提炼纯化车间	提炼纯化有机废气 (乙醇、乙酸乙酯、乙酸丁酯、丙酮、石油醚、NMHC、甲苯、对二甲苯、正庚烷、乙醚)	沸石转轮吸附+脱附燃烧 (RTO)	1套	35000	2#	30
		压滤间废气 (乙醇)	压滤间全密闭设置，压滤废气负压收集后，进入“沸石转轮吸附+脱附燃烧 (RTO)”				
3	提炼纯化车间	干燥废气 (丙酮、乙醚、乙酸乙酯、NMHC、颗粒物)	旋风除尘+布袋除尘+活性炭吸附	1套	10000	3#	30
4	污水处理站	恶臭气体 (NH ₃ 、H ₂ S、NMHC)	生物滴滤	1套	3000	4#	30
5	化学品库及危废暂存间废气	NMHC、HCl	负压收集后，与提炼纯化有机废气一起进入“沸石转轮吸附+脱附燃烧 (RTO)”			2#	30
6	危险品罐区废气	乙醇、丙酮、石油醚、乙酸乙酯、正庚烷	储罐呼吸阀经氮封后安装尾气吸接管，收集后进入“沸石转轮吸附+脱附燃烧 (RTO)”			2#	30

7.2.2.1 发酵废气污染防治措施可行性分析

项目发酵废气采用“水洗+酸洗氧化+碱洗”三级喷淋装置。

喷淋净化塔主要是针对废气中易溶于水及能被相应的溶液吸收的污染物质，通过内置填料增大气液接触面积，气液充分接触反应，经传质作用将污染物转移到水相，同时能达到对粉尘吸附的目的。喷淋净化塔塔内气体通过风机由下向上送入，在一定的温度和压力下，吸收液由泵打入塔顶，塔内特有的布液装置使吸收液均匀向下喷淋，形成逆流吸收。气流中的污染物与洗涤液接触之后，液滴活液膜扩散于气流粒子上，

或者增湿于粒子，使粒子借着重力、惯性力等作用达到分离去处之目的。气态污染物则借着紊流，分子扩散等质量传送以及化学反应等现象传送入洗涤液体中达到与进流气体分离之目的。喷淋洗涤塔处理废气是在一定的温度和压力下，设备循环喷淋系统中装置高压喷嘴，使碱液（酸液）能达到雾化状态，在气液相开始接触时便开始组分的溶解和吸收，直到气液相间的传递达到平衡。喷淋洗涤塔通过合理的内部布置安排和空间优化，喷淋覆盖面积更广、效率更高、效果更好；保证塔体内喷雾的全面覆盖和均匀，气液两相在内部填料的表面完全接触，高效填料的比表面积较大，大大的提高了两相的接触面积。

图 7.2-2 喷淋塔结构示意图

项目发酵废气主要污染物质为颗粒物、NMHC 等，其中颗粒物易吸附于水，因此设计第一级为水洗，NMHC 虽然有部分不易溶于水，但在酸性条件下能被氧化，因此设计第二级为酸洗氧化，即在酸性条件下加入氧化剂，如次氯酸钠具有较强的氧化性，NMHC 在气相得到氧化后被分解成小分子酸性物质，能溶解于水中，同时还能去除残存的颗粒物；经第二级处理后未被吸收以及酸洗氧化形成的小分子酸性物质，可以和氢氧化钠反应，且易溶于水，因此设计第三级为碱洗，保证废气的稳定达标。

主要反应机理如下：

NMHC 被去除的反应机理： $mHClO + NMHC \rightarrow mHCl + \text{小分子酸}$

小分子酸 + $NaOH \rightarrow \text{钠盐} + H_2O$

发酵废气处理工艺流程图见图 7.2-3。

图 7.2-3 发酵废气处理工艺流程简图

以上措施对颗粒物的去除效率可达 90%以上，根据张静在《某医药化工企业废气治理工程设计》中的研究结果，以上措施对有机废气的去除效率达 75%以上。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业——原料药制造》（HJ858.1-2017）表 8 生产过程废气治理可行技术参照表，以上处理工艺属于发酵废气处理可行技术范畴，且项目发酵废气经“水洗+酸洗氧化+碱洗”三级喷淋装置处理后，各污染物可实现达标排放。发酵废气处理设施处理效果见表 7.2-6。

表 7.2-6 发酵废气处理设施处理效果

序号	污染物	最大产生浓度 (mg/m ³)	处理工艺	去除效率 (%)	排放浓度 (mg/m ³)	排放标准值 (mg/m ³)
1	颗粒物	66.73	“水洗+酸洗氧化 +碱洗”三级 喷淋装置	90	6.673	≤20
2	NMHC	120		75	30	≤60

7.2.2.2 提炼纯化废气（有机废气）污染防治措施可行性分析

项目提炼车间的提炼纯化有机废气浓度在 10-3200mg/m³ 之间，采用“沸石转轮吸附+脱附燃烧”装置处理。该系统是利用吸附+浓缩+蓄热式脱附焚烧炉等三项连续工序。

主要工作原理为 VOCs 废气通过疏水性沸石浓缩转轮后，能有效被吸附于沸石中，达到去除的目的。经过沸石吸附的挥发性有机物的洁净气体，直接通过烟囱排放到大气中，转轮持续以每小时 1-6 转的速度旋转，同时将吸附的挥发性有机物传送至脱附区。于脱附区中利用一小股加热气体将挥发性有机物进行脱附（约 180~250℃），脱附后的沸石转轮旋转至吸附区，持续吸附挥发性有机气体。脱附后的浓缩有机废气送至 RTO 蓄热式焚烧炉进行燃烧（约 1200℃）转化成二氧化碳及水蒸气排放至大气中。有机废气处理设施原理示意图见图 7.2-4。

图 7.2-4 有机废气处理设施原理示意图

有机废气处理流程图见图 7.2-5。

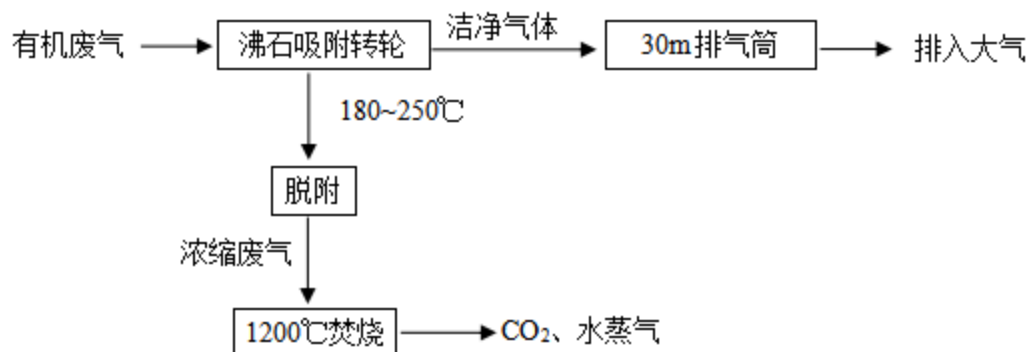


图 7.2-5 有机废气处理流程图

沸石转轮吸附+蓄热式脱附焚烧炉有机废气去除效率高，可达到 99%，工艺成熟，系统运行稳定，管理方便。其中废气焚烧炉采用清洁能源天然气为燃料，且 24 小时持续运转，可保证蓄热室储存足够的热量。该废气治理措施技术稳定可靠、经济可行。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业—原料药制造》（HJ858.1-2017）表 8 生产过程废气治理可行技术参照表，吸附浓缩+燃烧处理技术属于其可行技术范畴，且项目提炼纯化废气经沸石转轮吸附+蓄热式脱附焚烧炉处理后，各污染物可实现达标排放。提炼纯化废气处理设施处理效果见表 7.2-7。

表 7.2-7 提炼纯化废气处理设施处理效果

序号	污染物	最大产生浓度 (mg/m ³)	处理工艺	去除效率 (%)	排放浓度 (mg/m ³)	排放标准值 (mg/m ³)
1	NMHC	3200	沸石转轮吸附 +脱附燃烧 (RTO)	99	32	≤60
2	苯系物	15		99	0.15	≤40

7.2.2.3 干燥废气污染防治措施可行性分析

项目干燥废气拟采用“旋风除尘+布袋除尘+活性炭吸附装置”处理工艺。旋风除尘+布袋除尘主要用于处理干燥废气中的颗粒物，活性炭吸附装置主要用于处理干燥废气中的有机废气。

①旋风除尘器

旋风除尘器是利用离心力来除尘的，当含尘气流由进气管进入旋风除尘器时，气流将由直线运动变为圆周运动。密度大于气体的尘粒与器壁接触便失去惯性力而沿壁面下落，进入排灰管。旋转下降的外旋气流在到达锥体时，因圆锥形的收缩而向除尘器中心靠拢。当气流到达锥体下端某一位置时，即以同样的旋转方向从旋风除尘器中部，由下而上继续做螺旋形流动。最后净化气经排气管排出器外。旋风除尘器是由进气管、排气管、圆筒体、圆锥体和灰斗组成，旋风除尘器结构简单，易于制造、安装和维护管理，广泛用于从气流中分离固体和液体粒子，或从液体中分离固体粒子。高效旋风除尘器，其筒体直径较小，用来分离较细的粉尘，相关资料表明，高效旋风除尘器的除尘效率在 95%以上。

②布袋除尘器

布袋除尘器是一种干式除尘装置，它适用于捕集细小、干燥非纤维性粉尘。滤袋采用纺织的滤布或非纺织的毡制成，利用纤维织物的过滤作用对含尘气体进行过滤，当含尘气体进入布袋除尘器，颗粒大、比重大的粉尘，由于重力的作用沉降下来，落入灰斗，含有较细小粉尘的气体在通过滤料时，粉尘被阻留，使气体得到净化，除尘效率可达 99%以上。

③活性炭吸附

活性炭，是一种具有多孔结构和大的内部比表面积的材料。由于其大的比表面积、微孔结构、高的吸附能力和很高的表面活性而成为独特的多功能吸附剂，且其价廉易得，可再生活化，同时它可有效去除废水、废气中的大部分有机物和某些无机物，所以它被世界各国广泛地应用于污水及废气的处理、空气净化、回收溶剂等环境保护和资源回收等领域。活性炭分为粉末活性炭、粒状活性炭及活性炭纤维，但是由于粉末活性炭产生二次污染且不能再生而被限制使用。粒状活性炭粒径 500~5000 μm ，对低浓度有机废气的吸附率可达到 90%以上。活性炭纤维是继粉状活性炭之后的新一代高效活性吸附材料和环保功能材料。

活性炭吸附装置具有以下特点：

I、与被吸附物质的接触面积大，增加了吸附机率。

II、比表面积大，吸附容量大，吸附、脱附速度快，根据有关资料报道，活性炭比表面积可达到 3000 m^2/g ，因此活性炭在吸附性能上具有绝对的优势，可容纳的有害气体的数量约 13000 mg/g 。

III、孔径分布范围窄，吸附选择性较好。

IV、对低浓度的有机废气的吸附效率可达 90%以上。

干燥废气处理流程图见图 7.2-6。

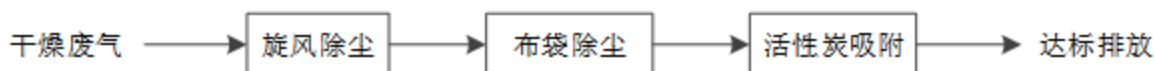


图 7.2-6 干燥废气处理流程图

根据《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业——原料药制造》（HJ858.1-2017）表 8 生产过程废气治理可行技术参照表及《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019），对于特殊原料药（ β -内酰胺类抗生素、避孕药、激素类药、抗肿瘤药）生产产生的颗粒物需采用多级过滤技术，颗粒物处理效率不低于 99.9%，本项目为抗肿瘤药的原料药生产项目，因此项目产生的颗粒物采用“旋风除尘+布袋除尘”多级过滤，颗粒物处理效率可达 99.95%，干燥废气中的有机废气浓度低，采用活性炭吸附处理后，可实现达标排放，且吸附处理技术属于《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业——原料药制造》（HJ858.1-2017）中的可行技术，项目干燥废气采取以上措施处理后，各污染物可实现达标排放。干燥废气处理设施处理效果见表 7.2-8。

表 7.2-8 干燥废气处理设施处理效果

序号	污染物	最大产生浓度 (mg/m ³)	处理工艺	去除效率 (%)	排放浓度 (mg/m ³)	排放标准值 (mg/m ³)
1	颗粒物	76	旋风除尘+布袋除尘+活性炭吸附装置	99.9	0.076	≤20
2	NMHC	143		90	9	≤60

7.2.2.4 污水处理站废气污染防治措施可行性分析

项目污水处理站废气拟采用生物滴滤处理措施。

①生物滴滤塔的工艺原理

生物滴滤塔是生物法废气净化技术中的一种装置，是利用微生物的生命活动降解消除废气中的污染物。微生物在其生长过程中需要吸收消化碳、磷、氮及氧等营养元素，在生物废气处理过程中，微生物自身可从废气中通过捕获、吸收、降解来获取目标污染物成分作养料，在生物净化反应器中向微生物提供目标污染物以外的营养成分，维持微生物适宜生存的环境，从而实现净化去除废气中污染物的目的。

滴滤塔中填充一定体积的惰性填料，为用以降解污染物的微生物提供一定的附着面。在生物滴滤塔中，液相是连续流动的，且进行一定的循环，循环液由滴滤塔的顶部向下喷淋，并沿着填料滴流而下同时控制着床层的湿度。循环液为微生物提供分解污染物所必需的水分和营养液。废气由滴滤塔的底部至上运动，流经表面附有微生物菌体的填料，与微生物进行接触，从而被微生物降解。生物滴滤法的降解条件（如 pH、温度、营养液等）易于控制，可通过调节循环液的 pH 和温度来控制反应系统的 pH 和反应温度；微生物所需要的营养可通过向循环液中添加营养物质（如含氮或磷的营养盐）来补充。从整个流程来看，废气进行着“吸收-生物降解”过程。

生物滴滤法的优点是易于控制降解反应条件，适用于处理含有烷烃、烯烃、醇、酮、酯、单环芳烃、卤代烃和含硫、氮等气体，且可有效去除产酸废气，适用于处理污水处理厂产生的恶臭气体。

生物滴滤塔工艺流程示意图见图 7.2-7。

图 7.2-7 生物滴滤塔工艺流程示意图

②处理措施可行性

根据工程分析，项目污水处理站废气主要污染物质为 H₂S、NH₃、VOCs 等，根据闫凯等在《生物滴滤法处理低浓度混合恶臭气体的研究》中的研究结果，采用生物滴滤法处理污水厂恶臭气体，对 H₂S、NH₃、VOCs 的去除效率分别为 99.0%、97.9%、

99.6%。

生物滴滤塔是生物净化技术中的一种装置，根据《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业——原料药制造》（HJ858.1-2017）表 8 生产过程废气治理可行技术参照表，生物净化技术属于其可行技术范畴，且项目污水处理站废气经生物滴滤塔处理后，各污染物可实现达标排放。污水处理站废气处理设施处理效果见表 7.2-9。

表 7.2-9 污水处理站废气设施处理效果

序号	污染物	最大产生浓度 (mg/m ³)	处理工艺	去除效率 (%)	排放浓度 (mg/m ³)	排放标准值 (mg/m ³)
1	氨	1	生物滴滤装置	90	0.1	≤20
2	硫化氢	3		90	0.3	≤5
3	NMHC	1		90	0.1	≤60

7.2.3 营运期噪声处理措施及可行性分析

本项目的生产设备噪声主要来自压滤机、摇摆颗粒机、双锥干燥机等生产设备，以及空压机、循环水泵、冷却塔等公用设备等产生的噪声。因此，项目应首先考虑选用低噪声设备，并根据噪声产生的特点及位置情况分别采取减振、消声、吸声及隔声措施。

减振：将振动源与环境通过隔振措施，使设备产生的激振力被减振装置所隔绝，使噪声得到有效抑制。

吸声：声波在传播过程中，遇到各种材料时，会发生一部分声能被反射，一部分声能被吸收现象。通过对声能的吸收，降低机房内的混响声，从而达到整体降低噪声的效果。

消声：在声波入射到多孔材料时，即可激起小孔或纤维的空气运动，紧孔壁或纤维表面的空气，因孔壁的影响，产生粘滞作用，使声波与多孔材料产生摩擦，使声能转化热能，从而得到衰减。

隔声：声波在空气中传播过程中，因扩散与障碍物的阻挡作用，声能影响局限于声源附近，从而起到阻隔噪声源的作用，如隔声门、隔声窗等。

本项目采取的主要噪声防治措施如下：

- ①空压机置于动力车间的空压机房、进出口安装消声器，机房墙面采用吸音墙。
- ②冷却塔进风风向设置消声百叶，设置隔声屏、冷却水管隔振、降低淋水池水深。
- ③风机采用隔振机座，气体进出口采用消声通道，风管设隔声吊钩。

- ④循环泵置于动力车间的泵房，并采取隔声减震。危险品罐区的泵区采用隔声罩。
- ⑤空调制冷机组置于制冷机房内、隔声减震。
- ⑥空调机组位于空调机房内，机房墙面采用吸音墙。
- ⑦主要设备底座安装减振垫等。

经采取上述措施后，本项目营运期厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的3类标准。

为进一步保证营运期厂界噪声达标，提出如下建议：

(1) 定期对各产噪设备进行检修，维持设备处于良好的运转状态，避免因设备运转不正常时噪声的增高。

(2) 优化平面布置，在生产工艺流程许可的前提下，将产噪设备设置在厂区中部，远离厂区边界。

(3) 加强操作工个人防护，减少噪声对操作人员的伤害。

7.2.4 营运期固体废物处理措施

7.2.4.1 固体废物产生种类与数量

本项目固体废物产生量及其类别、处理方式见表 7.2-10。

表 7.2-10 项目固体废物分类、产生量及处置方式一览表

序号	固体废物名称	危废代码	危废类别	产生量(t/a)	处理方式
1	废硅胶	271-004-02	HW02 医药废物	11.93	委托有危险废物处理资质的单位进行统一处理
2	浓缩釜残液	271-001-02	HW02 医药废物	159.73	
3	废活性炭	271-003-02	HW02 医药废物	5.77	
		900-039-49	HW49 其他废物		
4	废树脂	271-004-02	HW02 医药废物	13.31	
5	废冷凝溶媒	900-403-06	HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物	35.63	
6	废母液	271-002-02	HW02 医药废物	52.24	
7	实验室废液	900-047-49	HW49 其他废物	2	
8	废菌丝渣	待鉴别	待鉴别	1474.03	按危险废物管理，待危险废物属性鉴别后再妥善处理
9	污水处理站污泥	待鉴别	待鉴别	200.20	
10	除尘器拦截的颗粒物	/	/	0.85	企业回收利用
11	生活垃圾	/	/	28.8	委托环卫部门清运

7.2.4.2 固体废物暂存场所设置

固体废物的处理、处置过程包括厂区内的临时贮存、运输、预处理、最终处置等，若过程中某一环节处置不当，有可能引起二次污染。

项目可研总平确定污泥堆场位于污水处理站内、临时危废间位于化学品仓库内部的西南角，一般固废间位于综合仓库的西南角。废菌丝渣、污水处理站污泥暂按危废储存，独立堆存，根据国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法予以认定，待鉴别后妥善处理，如果鉴别结果为危废，应和项目的其他危险废物一起委托有危险废物处理资质的单位进行处理，如为一般工业固废，则废菌丝渣外售综合利用、污水处理站污泥按相关管理部门规定要求进行处理。

本项目厂区固体废物临时堆放场的管理应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）和《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020），以及“关于发布《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）等 3 项国家污染物控制标准修改单的公告（环境保护部公告 2013 年第 36 号）”的要求，规范建设和维护使用，应做好防雨、防风、防渗、防漏等防止二次污染的措施。

7.2.4.3 危险废物防治措施

（1）危废贮存场所要求

本项目产生的危险废物有废硅胶、浓缩釜残液、废活性炭、废树脂、废冷凝溶媒、废母液、实验室废液等。均使用桶装存放，避免挥发。项目产生的废菌丝渣、污水处理站污泥暂按危废管理，根据国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法予以认定，待鉴别后妥善处理，如果鉴别结果为危废，应和项目的其他危险废物一起委托有危险废物处理资质的单位进行处理。

危险废物分类进行贮存，并且危险废物临时贮存间应具有隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨、防渗、防火措施，具体要求如下：

①地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大储量或总储量的 1/5。

②必须有泄露液体收集装置。

③必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。

④基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（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）。

⑤堆放危险废物的高度应根据地面承载能力确定。衬里要能够覆盖危险废物或其溶出物可能涉及到的范围。

⑥应设计建筑径流疏导系统，保证能够防止 25 年一遇的暴雨不会流到危险废物临时贮存间内，并能收集 25 年一遇的暴雨 24h 降水量。

⑦危险废物堆放要防风、防雨、防晒，并设置紧急照明系统、警报系统及灭火器。

⑧危险废物的贮存不得超过一年。且堆放场所应设置警示标志，危险废物应以固体容器密封盛装，并分类编号，设置危险废物标签，并配备应急设施和人员防护装备。贮存容器表面标识贮存日期、名称、成份、数量及特性指标。

⑨建立工业危险废物管理台账，应如实记录危险废物贮存、利用处置相关情况；制定危险废物管理计划并上报生态环境部门备案；进行危险废物申报登记，如实申报危险废物种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。

危险废物临时贮存间（危废库）基本情况见表 7.2-11。

表 7.2-11 危险废物贮存场所基本情况表

序号	贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危险废物临时贮存间	废硅胶	HW02 医药废物	271-004-02	化学品仓库内部的西南角	70m ²	密闭贮存	0.5t	半个月
2		浓缩釜残液	HW02 医药废物	271-001-02			密闭贮存	7t	半个月
3		废活性炭	HW02 医药废物	271-003-02			密闭贮存	0.3t	半个月
			HW49 其他废物	900-039-49					
4		废树脂	HW02 医药废物	271-004-02			密闭贮存	1t	半个月
5		废冷凝溶媒	HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物	900-403-06			密闭贮存	1.5t	半个月
6		废母液	HW02 医药废物	271-002-02			密闭贮存	2.5t	半个月
7	实验室废液	HW49 其他废物	900-047-49	密闭贮存	0.1t	半个月			

(2) 转移

项目产生的危险废物应委托有资质的单位进行处理与处置，严格执行《危险废物转移管理办法》（生态环境部 公安部 交通运输部 令 部令第 23 号，2022 年 1 月 1 日起实施）。危险废物转移时，应当执行危险废物转移联单制度，通过国家危险废物信息管理系统（以下简称信息系统）填写、运行危险废物电子转移联单，并依照国家有关规定公开危险废物转移相关污染防治信息。

本单位为危险废物移出人，应履行以下义务：

①对危险废物承运人或者接受人的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，并在合同中约定运输、贮存、利用、处置危险废物的污染防治要求及相关责任；

②制定危险废物管理计划，明确拟转移危险废物的种类、重量（数量）和流向等信息；

③建立危险废物管理台账，对转移的危险废物进行计量称重，如实记录、妥善保管转移危险废物的种类、重量（数量）和接受人等相关信息；

④填写、运行危险废物转移联单，在危险废物转移联单中如实填写移出人、承运人、接受人信息，转移危险废物的种类、重量（数量）、危险特性等信息，以及突发环境事件的防范措施等；

⑤及时核实接受人贮存、利用或者处置相关危险废物情况；

⑥法律法规规定的其他义务；

⑦禁止将危险废物以副产品等名义提供或者委托给无危险废物经营许可证的单位或者其他生产经营者从事收集、贮存、利用、处置活动。

危险废物转移联单的运行和管理：

①危险废物转移联单应当根据危险废物管理计划中填报的危险废物转移等备案信息填写、运行。

②危险废物转移联单实行全国统一编号，编号由十四位阿拉伯数字组成。第一至四位数字为年份代码；第五、六位数字为移出地省级行政区划代码；第七、八位数字为移出地设区的市级行政区划代码；其余六位数字以移出地设区的市级行政区域为单位进行流水编号。

③移出人每转移一车（船或者其他运输工具）次同类危险废物，应当填写、运行一份危险废物转移联单；每车（船或者其他运输工具）次转移多类危险废物的，可以

填写、运行一份危险废物转移联单，也可以每一类危险废物填写、运行一份危险废物转移联单。

使用同一车（船或者其他运输工具）一次为多个移出人转移危险废物的，每个移出人应当分别填写、运行危险废物转移联单。

④采用联运方式转移危险废物的，前一承运人和后一承运人应当明确运输交接的时间和地点。后一承运人应当核实危险废物转移联单确定的移出人信息、前一承运人信息及危险废物相关信息。

⑤接受人应当对运抵的危险废物进行核实验收，并在接受之日起五个工作日内通过信息系统确认接受。

运抵的危险废物的名称、数量、特性、形态、包装方式与危险废物转移联单填写内容不符的，接受人应当及时告知移出人，视情况决定是否接受，同时向接受地生态环境主管部门报告。

⑥对不通过车（船或者其他运输工具），且无法按次对危险废物计量的其他方式转移危险废物的，移出人和接受人应当分别配备计量记录设备，将每天危险废物转移的种类、重量（数量）、形态和危险特性等信息纳入相关台账记录，并根据所在地设区的市级以上地方生态环境主管部门的要求填写、运行危险废物转移联单。

⑦危险废物电子转移联单数据应当在信息系统中至少保存十年。因特殊原因无法运行危险废物电子转移联单的，可以先使用纸质转移联单，并于转移活动结束后十个工作日内在信息系统中补录电子转移联单。

项目危险废物的转移还应做到以下方面：

运输应遵守《道路危险货物运输管理规定》的相关要求。

危险废物的运输应执行《危险废物转移管理办法》。

危险废物的运输应采用陆路运输，禁止采用水路运输。运输单位应采用符合国务院交通主管部门有关危险货物运输要求的运输工具。

危险废物的运输应选择适宜的运输路线，尽可能避开居民聚居点、水源保护区、名胜古迹、风景旅游区等环境敏感区。

运输过程严禁将危险废物在厂外进行中转或堆放，严禁将危险废物向环境中倾倒、丢弃、遗撒。

危险废物的运输过程中应采取防水、防扬尘、防泄露等措施，在运输过程中除车

辆发生事故外不得进行中间装卸操作。

危险废物的装卸作业应遵守操作规程，做好安全防护和检查工作。卸渣后应保持车厢清洁，污染的车辆应及时洗刷干净。洗刷物与残留物应处理达标后排放或安全处置，不得任意排放。

(3) 危险废物的管理

企业应当加强对危险废物的管理，建立档案制度，详细记录危险废物的种类和数量等信息，长期保存，供随时查阅。

危险废物贮存前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致，并注册登记，做好记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接受单位名称。

必须定期对贮存危险废物的包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

应加强危险废物的联单跟踪监测评估，防止产生二次污染。

7.2.4.4 一般工业固废

一般工业固废贮存位置位于综合仓库西南角，设置一座面积不小于 30m²一般工业固废临时贮存间。

(1) 一般固废暂存要求

一般固废临时堆放场应参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020) 要求规范化建设一般固废临时堆放场，环保措施要求如下：

①地面应采取硬化及防渗措施并满足承载力要求：当天然基础层饱和渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，且厚度不小于 0.75m 时，可以采用天然基础层作为防渗衬层。当天然基础层不能满足以上防渗要求时，可采用改性压实粘土类衬层或具有同等以上隔水效力的其他材料防渗衬层，其防渗性能应至少相当于渗透系数为 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 且厚度为 0.75m 的天然基础层。

②设置分格式堆场场所，标识相应固废类别，固废分类堆放。

③设置必要的防风、防雨、防晒措施。

④为防止雨水径流进入临时堆放场内，临时堆放场周边应设置倒流渠。

⑤按《环境保护图形标识——固体废物贮存(处置)场》(GB15562.2) 设置环境保护图形标志。

(2) 一般固废处置要求

项目产生的废菌丝渣、污水处理站污泥如果鉴别结果为一般工业固废，则项目实施后产生的一般工业固废主要为经鉴别后的废菌丝渣、污水处理站污泥等。一般工业固废应分类收集，遵循“资源化、减量化和无害化”处置原则，具有回收再生利用价值的，外售可回收利用单位综合利用；无再生利用价值的固体废物，按有关管理部门的规定要求进行处理。同时根据《固体废物污染环境防治法》(2020年4月29日修订)的相关规定，建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，建立工业固体废物管理台账，如实记录产生工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，实现工业固体废物可追溯、可查询。企业应根据《一般工业固体废物管理台账制定指南(试行)》的要求，建立工业固体废物管理台账。

一般固废采取上述环保措施后，可得到妥善处置，避免造成二次污染影响。

7.2.4.5 生活垃圾

项目产生的生活垃圾应袋装收集，委托环卫部门每日统一清运，合理处置。

7.2.5 营运期地下水、土壤污染防治措施

7.2.5.1 污染环节

本项目可能对地下水、土壤环境造成影响的环节主要包括：各生产装置、原料储罐区、污水管线及污水处理系统的跑、冒、滴、漏等下渗对地下水和土壤环境的影响；厂区初期雨水下渗影响地下水；事故状态下消防废水外溢对地下水和土壤环境的影响等。

7.2.5.2 地下水和土壤防渗、防腐措施

(1) 防渗原则

针对项目可能发生的地下水、土壤污染，其污染防治措施按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

①源头控制措施：主要包括固废的收集和储运、污水的收集和處理；通过采取相应的措施防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低

程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水土壤污染。

②末端控制措施：主要包括建设区域污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，固废应采用规范的容器或包装物进行收集，污水应收集后送至污水处理站处理；末端控制采取分区防渗，按重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区有区别的防渗原则。

③污染监控体系：实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，科学合理设置地下水监控井，及时发现污染、控制污染。

④应急响应措施：包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到控制并治理。

(2) 防渗区划分及防渗要求

参考《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013），项目建设厂区可划分重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区（简单防渗区）。其中重点污染防治区是指对地下水有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理的区域或部位；一般污染防治区是指对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位；非污染防治区是指一般和重点污染防治区以外的区域或部位。

①防渗分区

根据以上分析并结合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单的相关要求，本项目的重点污染防治区包括废水处理设施、危险品罐区、事故应急池、危险废物暂存间。一般污染防治区包括生产车间、发酵车间、原料仓库、一般固废暂存间、管廊、消防水池等。防渗分区具体详见表 7.2-12 及图 7.2-8。

表 7.2-12 污染防治分区一览表

序号	防渗分区	装置或构筑物名称	防渗区域
1	重点污染防治区	废水处理站	底部、水池四周
2		危险品罐区	罐体底部及四周
3		危废暂存间	地面
4		事故应急池	底部、水池四周
5	一般污染防治区	发酵车间（A1#）	地面
6		提炼纯化车间（B1#）	地面
7		动力车间（C1#）	地面

8		化学品仓库 (C3#)	地面
9		综合仓库 (C2#)	地面
10		一般固废暂存间	地面
11		物料输送管廊	管道四周
12		卸货平台	地面
13		非污染防治区 (简单防渗区)	宿舍办公楼 (A2#)
14	门卫		地面
15	控制室		地面

②防渗要求

参考《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013),项目防渗工程的设计标准应符合下列规定:

a 防渗工程的设计使用年限不应低于设备、管线及建构筑的设计使用年限;

b 污染防治区应设置防渗层;

c 一般污染防治区防渗层的防渗性能应不低于 1.5m 厚,渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能;重点防渗区防渗层防渗性能应不低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能;

d 防渗层可由单一或多种防渗材料组成,污染防治区地面应坡向排水口或排水沟,地面坡度不应小于 0.3%,排水沟底部坡度不宜小于 1%,当污染物有腐蚀性时,防渗材料应具有耐防腐性能或采取防渗防腐处理。

③分区防渗措施

A 重点污染防治区

指位于地下或半地下的生产功能单元,污染地下水环境的物料泄漏后,不容易被及时发现和处理的区域;以及泄漏可能对区域地下造成较大影响的单元。主要包括厂区内废水处理站、危险品罐区、事故应急池、危险废物暂存间。

对于重点污染防治区,参照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)及 2013 年修改单进行防渗设计,以水平防渗为主,以垂直防渗为辅。防渗要求:人工合成材料应采用高密度聚乙烯膜,厚度不小于 2mm,或至少 2mm 厚的其它人工材料,渗透系数 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ 。防渗能力与《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)第 6.3.1 条等效。

B 一般污染防治区

是指裸露于地面的生产功能单元,污染地下水环境的物料泄漏后,容易被及时发

现和处理的区域。主要为生产车间、发酵车间、原料仓库、一般固废暂存间、管廊、消防水池等。

对于一般污染防治区，参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）Ⅱ类场进行设计。防渗要求：人工合成材料应采用高密度聚乙烯膜，厚度不小于 1.5mm，并满足 GB/T17643 规定的技术指标要求。采用其他人工合成材料的，其防渗性能至少相当于 1.5mm 高密度聚乙烯膜的防渗性能。防渗能力与《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）第 5.3.1 条等效。

管廊可视化：输送含有污染物的管道尽可能地上敷设，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染，即管廊“可视化”。在防渗设施投入使用后，要加强日常的维护管理。

污水管道尽量明渠明沟敷设，应加强管道及设施的固化和密封，采用防腐蚀、防爆材料，防止发生沉降引起渗漏。所有管道系统均必须按有关标准进行良好设计、制作及安装。工程设计施工时，应严把设计和施工质量关，杜绝因材质、制管、防腐涂层、焊接缺陷及运行失误而造成管线泄漏。管道连接应多采用焊接，尽可能减少使用接合法兰，以降低泄漏几率；如法兰连接使用垫片的材质应与输送介质的性质相适应，不应使用易受到输送物溶解、腐蚀的材料。工艺输送泵均采用密封防泄漏驱动泵以避免物料泄漏。物料输送管线要定期试压检漏。涉污管线应设有明显标记。

C 非污染防治区（简单防渗区）

指不会对地下水环境造成污染的区域。主要包括宿舍办公楼、门卫、控制室等。对于基本上不产生污染物的非污染防治区，不采取专门针对地下水污染的防治措施，可采取一般地面硬化措施。

7.2.6 营运期风险防范与应急措施

项目风险防范与应急措施见 6.8.7 环境风险管理章节。

图 7.2-8 项目防渗分区图

8 环境经济损益分析

环境经济损益分析是环境影响评价的一项重要工作内容，其目的是衡量建设项目投产后对建设项目所在地区产生的环境影响和环保投资所能收到的环境效益，争取以较少的环境代价取得较大的经济效益和社会效益。

8.1 经济效益和社会效益

8.1.1 经济效益

项目总投资：35000 万元。建设项目实施后在达到预期投入产出效果的情况下，年产环孢素 2800kg/a、西罗莫司 420kg/a、他克莫司 112.5kg/a、霉酚酸 64000kg/a、吗替麦考酚酯 4860kg/a，年营收 29600 万元，年度净利润（税后）11742.88 万元，项目全部投资所得税前动态投资回收期 8 年，内部收益率 27.82%。从盈亏平衡分析来看，项目盈利能力较好，具有较强的抗风险能力。

因此，本项目投资建设在财务上可以接受，有较好的经济效益。

8.1.2 社会效益

8.1.2.1 对当地居民收入和生活水平的影响

本项目实施后，可招收当地居民作为项目企业员工，增加当地居民收入，提高当地居民的生活质量，使当地国民经济总体水平有一定程度的提升。

8.1.2.2 该项目的实施对地区居民就业的影响

本项目为迁建项目，项目的产能规模较原有的项目有所增加，所需的工作人员也会增加，增加的工作人员主要来自当地及周边地区，为当地居民提供较大的就业的机会，同时项目的建设也为当地居民提供了大量间接的就业机会，如建筑、运输、服务等行业，同时也将带动相关产业的发展，对发展当地经济具有重要意义。

8.1.2.3 对区域经济的影响

(1) 直接影响：项目建设所用的大部分建筑材料和部分设备由本地区供应，这将给建筑业和设备制造业带来发展机遇。项目实施后，包括原辅料、工资、燃料费、水费和维修费等在内的经营费用会有所提升，可直接促进区域经济的发展。

(2) 间接影响：本项目的实施会促使当地居民可从中获取相当的收入，同时在项目带动下本地区运输业和邮电通信业将会产生乘数效应。

8.2 环境经济损益分析

8.2.1 环保投资估算

环保投资包括各废气处理设施、废水处理设施、固废处理处置设施、噪声防治设施、环境风险防范以及环保设施运行费用等投资。本项目的环保投资包括施工期环保投资与营运期环保投资两部分组成，建设单位应按本报告书提出的环保措施要求落实环保工程预算资金。

根据环保投资估算，项目环保投资 1975 万元，见表 8.2-1。项目总投资 3.5 亿元，环保投资占总投资 5.6%，投资比例相对比较合理，因此从经济上考虑，环保措施是可行的。

表 8.2-1 项目环保投资估算一览表

序号	环境工程项目	具体设施	投资	合计 (万元)
1	废气处理工程	发酵废气：水洗+氧化+碱洗+30m高排气筒	100	1300
		提炼纯化有机废气：沸石转轮吸附+脱附燃烧（RTO）+30m高排气筒	1000	
		化学品库及危废暂存间废气：经负压收集后，与提炼纯化有机废气一起进入“沸石转轮吸附+脱附燃烧（RTO）”系统		
		储罐区废气：储罐呼吸阀经氮封后安装尾气吸收管，收集后与提炼纯化有机废气一起进入“沸石转轮吸附+脱附燃烧（RTO）”系统		
		干燥废气：旋风除尘+布袋除尘+活性炭吸附+30m高排气筒	100	
		污水处理站废气：生物滴滤+30m高排气筒	100	
2	废水处理工程	化粪池、污水管道	10	530
		废水处理站（采用“沉淀池+调节池+水解酸化+IC+SBR+紫外消毒”工艺，高磷废水拟采用“调节池+絮凝沉淀”化学除磷法进行预处理）	500	
		废水处理在线监控系统	20	
3	噪声治理工程	墙体隔声、隔振机座、风机消声	50	50
4	固体废物处置工程	固废分类收集装置	10	45
		固废临时储存设施	35	
5	防渗工程	地面防渗	50	50
合计		/	/	1975

8.2.2 环保投资的经济效益

(1) 项目发酵废气采用“碱洗+氧化+水洗”处理达标后，经 30m 高的排气筒排放；有机废气采用“沸石转轮吸附+脱附燃烧”处理达标后，经 30m 高的排气筒排放；干燥废气采用“旋风除尘+布袋除尘+活性炭吸附装置”处理达标后，经 30m 高的排气筒排放；污水处理站废气采用“生物滴滤装置”处理达标后，经 30m 高的排气筒排放。项目废气经处理达标后排放，对周边大气环境影响不大。

(2) 本项目废水经处理后，废水水质可满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中三类标准限值和江阴工业集中区污水处理厂进水指标要求。废水排入园区污水管网，纳入江阴工业集中区污水处理厂处理达标后排放，对周边水环境影响较小。

(3) 项目运营期噪声在采取污染防治措施情况下，对周边声环境影响较小，厂界噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准要求。

(4) 项目产生的固废可得到综合处置，对周边环境影响较小。

8.2.3 环保投资的效益分析

若企业未对项目的废气、废水进行处理而直接排放，将会造成周围大气环境和受纳水体的污染，影响自然景观，破坏资源，同时对企业本身形象也是一种损害；同理，对项目建设所带来的噪声污染、固体废弃物污染不采取相关治理措施，必然会对环境造成污染。

企业投入资金进行污染治理后，减少了污染物的排放，减少了环境污染，可实现环境经济同步发展。企业通过污染治理，可使各项污染做到稳定达标，有助于提高整体形象，同时又是通过 ISO14000 认证的必备条件，从而扩大产品销路和减少生产成本。

另外，通过环保投入还将会间接减少由于环境污染带来的影响，从而间接产生一定的社会效益；由于环保措施的运行，对全厂污染物排放将得到了有效的控制，并减轻生产对大气、水、声、土壤环境等污染，具有一定的环境效益。

综合以上环境经济损益分析，本项目的环保投资可以大幅度地减轻对环境的污染，体现了显著的环境效益，具有明显的间接经济收益；并且环保投资的投入，是清洁生产的重要组成部分之一，节约了资源，保护环境，符合经济与环境协调发展的可持续发展战略和循环经济的推进，体现了明显的社会效益。

9 环境管理与监测计划

良好的环境管理与环境监测系统有利于建设单位遵守环保法律法规，预防污染，保护环境，实现社会效益、经济效益和环境效益的协调统一。建设项目运行期会对场区和周围地区的环境产生一定影响，必须采取环境保护措施加强污染的治理工作，以减轻或消除其不利影响。因此必须建立相应的环境管理和监测机构，并在运行期实施环境监控计划。

环境管理是项目建设者管理工作的重要组成部分，其主要目的是通过环境管理工作的开展，促进项目业主积极主动地预防和减缓各类环境问题的产生与发展，制定出详尽的项目环境管理监控计划并予以实施，避免因管理不善而可能产生的各种环境风险，使污染物稳定达标排放。为此，在项目建设期及运营期要贯彻落实国家、地方政府的有关法律法规，正确处理好项目建设、发展与环境保护的辩证关系，从而真正使项目的建设达到可持续发展的战略目标。

本章规定的环境管理和环境监控计划主要是根据本项目的环评报告书中提出和分析的主要环境问题及环境保护措施及对策等，规定出该项目环境管理及监控计划，供各级生态环境部门实施环境管理参考。

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理机构

环境管理是环境保护的重要组成部分。通过严格的环境管理，可以有效地预防和控制生态破坏和环境污染，保护人们生产和生活健康有序地进行，保障社会经济可持续发展。因此，加强对本工程建设施工期和营运期的环境管理，有效地预防和控制工程产生的环境影响，才能使工程得以正常施工和运行，更好地发挥其社会、经济和环境效益。

建设单位应建立一个生产与环保相结合的环境保护管理机构，该机构应由一名企业负责人分管主抓，配备一定数量的专职环保技术人员，负责本项目日常环保管理工作。

环境保护管理机构职责：

- (1) 贯彻执行国家、省、市的有关环保法律、法规、政策和要求。