

表 6 氯化氢安全技术说明书

标识	中文名：氯化氢		危险货物编号：22022			
	英文名：hydrochloric acid		UN 编号：1050			
	分子式：HCl	分子量：36.46	CAS 号：7647-01-0			
理化性质	外观与性状	无色有刺激性气味的气体。				
	熔点（℃）	-114.8	相对密度(水=1)	1.19	相对密度(空气=1)	1.27
	沸点（℃）	-85.0	饱和蒸气压（kPa）			
	溶解性	易溶于水。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入。				
	毒性	LD ₅₀ ：无资料，LC ₅₀ ：4600mg/m ³ ，一小时（大鼠吸入）				
	健康危害	本品对眼和呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。急性中毒：出现头痛、头昏、恶心、眼痛、咳嗽、咳中带血、声音嘶哑、呼吸困难、胸闷、胸痛等。重者发生肺炎、肺水肿、肺不张。眼角膜可见溃疡或混浊。皮肤直接接触可出现大量粟粒样红色小丘疹而呈潮红痛热。慢性影响：长期较高浓度接触，可引起慢性支气管炎、胃肠功能障碍及牙齿酸蚀症。				
	急救方法	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物			
	闪点(℃)	/	爆炸上限（v%）		/	
	引燃温度(℃)	/	爆炸下限（v%）		/	
	建规火险分级	丙	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	碱类、活性金属粉末				
	危险特性	无水氯化氢无腐蚀性，但遇水时有强腐蚀性。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件： 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与碱类、活性金属粉末分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。 泄漏处理： 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 300m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿化学防护服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷氨水或其它稀碱液中和。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。				
	灭火方法	灭火方法：本品不燃。但与其它物品接触引起火灾时，消防人员需穿戴全省防护服，关闭火场中钢瓶的阀门，减弱火势，并用水喷淋保护去关闭阀门的人员。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。				

表 7 乙醚安全技术说明书

中文名称	乙醚
英文名称	ethyl ether;
分子式	C ₄ H ₁₀ O
CAS 号	60-29-7
相对分子质量	74.12
主要成份	纯品
外观与性状	无色透明液体，有芳香气味，极易挥发。
主要用途	用作溶剂，医药上用作麻醉剂。
侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。
健康危害	本品的主要作用为全身麻醉。急性大量接触，早期出现兴奋，继而嗜睡、呕吐、面色苍白、脉缓、体温下降和呼吸不规则，而有生命危险。急性接触后的暂时作用有头痛、易激动或抑郁、流涎、呕吐、食欲下降和多汗等。液体或高浓度蒸气对眼有刺激性。 慢性影响：长期低浓度吸入，有头痛、头晕、疲倦、嗜睡、蛋白尿、红细胞增多症。长期皮肤接触，可发生皮肤干燥、皲裂。
皮肤接触	脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗。
眼睛接触	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入	饮足量温水，催吐，就医。
危险特性	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。在空气中久置后能生成具有爆炸性的过氧化物。在火场中，受热的容器有爆炸危险。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。
灭火方法	尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离，灭火剂：抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
贮运注意事项	通常商品加有稳定剂。储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓间温度不宜超过 28℃。防止阳光直射。包装要求密封，不可与空气接触。不宜大量或久存。应与氧化剂、氟、氯等分仓间存放。储存间内照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装适量。应留有 5% 的空容积。夏季应早晚运输，防止日光暴晒。
理化性质	闪点（℃） -45 爆炸下限（%） 1.9 引燃温度（℃） 160 爆炸上限（%） 36.0 最小点火能（mJ） 0.33 最大爆炸压力（MPa） 无资料 熔点（℃） -116.2 沸点（℃） 34.6 相对密度（水=1） 0.71

	相对密度（空气=1） 2.56 饱和蒸气压（kPa） 58.92（20℃） 辛醇 / 水分配系数的对数值 0.89 燃烧热（kJ/mol） 2748.4 临界温度（℃） 194 临界压力（MPa） 3.61 溶解性 微溶于水，溶于乙醇、苯、氯仿等大多数有机溶剂。
防护措施	车间卫生标准 中国 MAC（mg/m ³ ） 500 美国 TVL-TWA OSHA 400ppm,1210mg/m ³ ; ACGIH 400ppm, 1210mg/m ³ 美国 TLV—STEL ACGIH 500ppm,1520mg/m ³ 检测方法 气相色谱法 工程控制 生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护 空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护 必要时，戴化学安全防护眼镜。 身体防护 穿防静电工作服。 手防护 戴橡胶手套。 其它 工和现场严禁吸烟。注意个人清洁卫生。
稳定性	稳定性 稳定 聚合危害 不聚合 避免接触的条件 受热、接触空气。 禁忌物 强氧化剂、氧、氯、过氯酸。 燃烧（分解）产物 一氧化碳、二氧化碳。
毒性	急性毒性 LD50 1215mg/kg（大鼠经口）； LC50 221190mg/m ³ , 2 小时（大鼠吸入） 刺激性 家兔经眼：40mg，重度刺激。家兔经皮开放性刺激试验：500mg，轻度刺激。
包装分类	I
包装标志	7
包装方法	小开口钢桶；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外木板箱。

表 8 乙酸安全技术说明书

标识	中文名：乙酸[含量>80%]；醋酸；冰醋酸		危险货物编号：81601			
	英文名：acetic acid		UN 编号：2789			
	分子式：C ₂ H ₄ O ₂	分子量：60.05	CAS 号：64-19-7			
理化性质	外观与性状	无色透明液体，有刺激性酸臭。				
	熔点（℃）	16.7	相对密度(水=1)	1.05	相对密度(空气=1)	4.1
	沸点（℃）	118.1	饱和蒸气压（kPa）		2.07/20℃	
	溶解性	溶于水、醚、甘油，不溶于二硫化碳。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	LD ₅₀ : 3530mg/kg(大鼠经口), 1060mg/kg(免经皮); LC ₅₀ : 13791 mg/m ³ 1 小时(小鼠吸入)				
	健康危害	吸入本品蒸气对鼻、喉和呼吸道有刺激性。对眼有强烈刺激作用。皮肤接触，轻者出现红斑，重者引起化学灼伤。误服浓乙酸，口腔和消化道可产生糜烂，重者可因休克而致死。慢性影响：眼睑水肿、结膜充血、慢性咽炎和支气管炎。长期反复接触，可致皮肤干燥、脱脂和皮炎。				
	急救方法	①肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。②眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。③吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。④食入：用水漱口，就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物		一氧化碳、二氧化碳。	
	闪点(℃)	39	爆炸上限（v%）		17.0	
	引燃温度(℃)	463	爆炸下限（v%）		4.0	
	危险特性	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与铬酸、过氧化钠、硝酸或其它氧化剂接触，有爆炸危险。具有腐蚀性。				
	建规火险分级	乙	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	碱类、强氧化剂。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件： 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。冻季应保持库温高于 16℃，以防凝固。保持容器密封。应与氧化剂、碱类分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。搬运时要轻装轻卸，防止包装和容器损坏。 泄漏处理： 疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。喷水雾能减少蒸发但不要使水进入储存容器内。用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。				
	灭火方法	用水喷射逸出液体，使其稀释成不燃性混合物，并用雾状水保护消防人员。灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳。				

表 9 异丙醇安全技术说明书

标识	中文名：2-丙醇；异丙醇		危险货物编号：32064			
	英文名：2-propanol；isopropyl alcohol		UN 编号：1219			
	分子式：C ₃ H ₈ O	分子量：60.10	CAS 号：67-63-0			
理化性质	外观与性状	无色透明液体，有似乙醇和丙酮混合物的气味。				
	熔点（℃）	-88.5	相对密度(水=1)	0.79	相对密度(空气=1)	2.07
	沸点（℃）	80.3	饱和蒸气压（kPa）		4.40/20℃	
	溶解性	可溶于水、醇、醚、苯、氯仿等多数有机溶剂。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	LD ₅₀ ：5045mg/kg(大鼠经口)，12800mg/kg(免经皮)； LC ₅₀ ：				
	健康危害	接触高浓度蒸气出现头痛、倦睡、共济失调以及眼、鼻和喉咙刺激症状。口服可致恶心、呕吐、腹痛、腹泻、倦睡、昏迷甚至死亡。长期皮肤接触可致皮肤干燥、皸裂。				
	急救方法	皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用流动清水彻底冲洗。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗；就医。吸入：脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅；必要时进行人工呼吸；就医。食入：洗胃，就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物		一氧化碳、二氧化碳。	
	闪点(℃)	12	爆炸上限（v%）		12.7	
	引燃温度(℃)	399	爆炸下限（v%）		2.0	
	建规火险分级	甲	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	强氧化剂、酸类、酸酐、卤素				
	危险特性	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。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。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件： 储存于阴凉、干燥、通风处。远离火种、热源。防止阳光直射。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、卤素等分开存放，切忌混储。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装和容器损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。 泄漏处理： 疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断火源。建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。少量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收或吸附，也可用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容，用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至专用收集器，回收或运到废物处理场所处置。				
	灭火方法	灭火方法：尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。				

表 10 1-2 二氯乙烷安全技术说明书

标识	中文名：1,2-二氯化乙烯；二氯乙烷(对称)			危险货物编号：32035				
	英文名：1,2-dichloroethane			UN 编号：1184				
	分子式：C ₂ H ₄ Cl ₂		分子量：98.97		CAS 号：107-06-2			
理化性质	外观与性状		无色或浅黄色透明液体，有类似氯仿的气味。					
	熔点（℃）		-35.7	相对密度(水=1)		1.26	相对密度(空气=1)	3.35
	沸点（℃）		83.5	饱和蒸气压（kPa）		13.33/29.4℃		
	溶解性		微溶于水，可混溶于醇、醚、氯仿。					
毒性及健康危害	侵入途径		吸入、食入、经皮吸收。					
	毒性		LD ₅₀ : 670mg/kg(大鼠经口); 2800mg/kg(经兔皮) LC ₅₀ : 4050ppm , 7 小时（大鼠吸入）					
	健康危害		对眼睛及呼吸道有刺激作用；吸入可引起肺水肿；抑制中枢神经系统、刺激胃肠道和引起肝、肾和肾上腺损害。皮肤与液体反复接触能引起皮肤干燥、脱屑和裂隙性皮炎。液体和蒸气还能刺激眼，引起严重操作，角膜混浊。吸入高浓度的蒸气能刺激粘膜，抑制中枢神经系统，引起眩晕、恶心、呕吐、精神错乱，有的可致肺水肿。还能刺激胃肠道，引起肝和肾的脂肪性病变，严重的直至死亡。					
	急救方法		皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：洗胃。就医。					
燃烧爆炸危险性	燃烧性		易燃	燃烧分解物		一氧化碳、二氧化碳、氯化氢、光气		
	闪点(℃)		13	爆炸上限（v%）		16.0		
	引燃温度(℃)		413	爆炸下限（v%）		6.2		
	建规火险分级		甲	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合	
	禁忌物		强氧化剂、酸类、碱类。					
	危险特性		易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热可引起燃烧爆炸。受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。与氧化剂接触发生反应，遇明火、高热易引起燃烧，并放出有毒气体。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。					
	储运条件与泄漏处理		储运条件： 储存于阴凉、通风的仓间内，远离火种、热源。保持容器密封；应与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。应严格执行极毒物品“五双”管理制度。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品等混装混运。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输按规定路线行驶，中途不得停驶。 泄漏处理： 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收。也可以用大量水刷洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转达移至专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。					
	灭火方法		喷水保持火场容器冷却。尽可能将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。					

表 11 磷酸安全技术说明书

中文名称	磷酸	英文名称	phosphoric acid
中文别名	一缩原磷酸;缩原磷酸	英文别名	orthophosphoric acid
技术说明书编码	947		
分子式	H ₃ PO ₄		
分子量	98.00		
CAS 号	7664-38-2		
有害物含量	85%		
有害物成分	磷酸		
侵入途径	吸入食入经皮吸收		
健康危害	蒸气或雾对眼、鼻、喉有刺激性。口服液体可引起恶心、呕吐、腹痛、血便或体克。皮肤或眼接触可致灼伤。慢性影响：鼻粘膜萎缩、鼻中隔穿孔。长期反复皮肤接触，可引起皮肤刺激。		
环境危害	对环境有危害，对水体可造成污染。		
燃爆危害	本品不燃，具腐蚀性、刺激性，可致人体灼伤。		
皮肤接触	立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。		
眼睛接触	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。		
吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。		
食入	用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。		
危险特性	遇金属反应放出氢气，能与空气形成爆炸性混合物。受热分解产生剧毒的氧化磷烟气。具有腐蚀性。		
有害燃烧产物	氧化磷。		
灭火方法	用雾状水保持火场中容器冷却。用大量水灭火。		
泄漏应急处理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。		
操作注意事项	密闭操作，注意通风。操作尽可能机械化、自动化。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。避免产生粉尘。避免与碱类、活性金属粉末接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。稀释或制备溶液时，应小心把酸慢慢加入水中，防止发生过热和飞溅。		
存储注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。包装密封。应与易（可）燃物、碱类、活性金属粉末分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。		
TLVIN(ppm,mg/m ³)	OSHA1mg/m ³ ;ACGIH1mg/m ³		
TLVWN(ppm,mg/m ³)	ACGIH3mg/m ³		
工程控制	密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。		
呼吸系统防护措施	可能接触其蒸气时，必须佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）；可能接触		

	其粉尘时，建议佩戴自吸过滤式防尘口罩。		
眼睛防护措施	戴化学安全防护眼镜。		
身体防护措施	穿橡胶耐酸碱服。		
手部防护措施	戴橡胶耐酸碱手套。		
其他防护措施	工作场所禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。		
主要成分	含量:工业级一级≥85.0%。		
外观和性状	纯磷酸为无色结晶，无臭，具有酸味。		
气味		颜色	无色
相态	固态	形状	
燃烧热(kJ/mol)		PH	
相对密度(空气=1)	3.38	相对密度(水=1)	1.87
熔点(°C)	42.4	沸点(°C)	260
比热容(kJ/kg*K)		饱和蒸汽压(kPa)	0.0038
溶解性	与水混溶，可混溶于乙醇。	辛醇/水分配系数	-0.77
蒸发热(kJ/mol,25°C)		蒸发热(kJ/mol,b.p.)	
临界压力(MPa)	5.07	临界温度(°C)	
闪点(°C)		引燃温度(°C)	
爆炸下限(v%)		爆炸上限(v%)	
用途	用于制药、颜料、电镀、防锈等。		
稳定性	稳定		
禁配物	强碱、活性金属粉末、易燃或可燃物。		
避免接触条件	受热、潮湿空气		
有害分解产物(°C)			
分解产物	氧化磷		
急性毒性	LD50: 1530 mg/kg(大鼠经口); 2740 mg/kg(兔经皮)		
亚急性和慢性毒性	动物长期吸入 10.6mg/m ³ ，使血清蛋白含量增加及肝糖原降低。		
刺激性	家兔经眼: 119mg，重度刺激。家兔经皮: 595mg/24 小时，重度刺激。		
生态毒理毒性	TLm: 138mg/L (96h) (食蚊鱼)		
其他有害作用	该物质对环境有危害，应特别注意对水体的污染。		
废弃处理方法	缓慢加入碱液—石灰水中，并不断搅拌，反应停止后，用大量水冲入废水系统。		
危险货物编号	81501	UN 编号	1805
危险货物包装标志	腐蚀品	包装类别	III
包装方法	玻璃瓶或塑料桶（罐）外普通木箱或半花格木箱；磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱。		
储运注意事项	起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、碱类、活性金属粉末、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。		

表 12 盐酸安全技术说明书

标识	中文名：盐酸；氢氯酸		危险货物编号：81013			
	英文名：Hydrochloric acid; Chlorohydric acid		UN 编号：1789			
	分子式：HCl	分子量：36.46	CAS 号：7647-01-0			
理化性质	外观与性状	无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。				
	熔点（℃）	-114.8	相对密度(水=1)	1.20	相对密度(空气=1)	1.26
	沸点（℃）	108.6	饱和蒸气压（kPa）		30.66/21℃	
	溶解性	与水混溶，溶于碱液。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	LD ₅₀ : 900mg/kg(兔经口); LC ₅₀ : 3124ppm, 1 小时(大鼠吸入)				
	健康危害	接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。				
	急救方法	皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤，就医治疗。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水冲洗 10 分钟或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2-4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。食入：误服者立即漱口，给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物		氯化氢。	
	闪点(℃)	/	爆炸上限（v%）		/	
	引燃温度(℃)	/	爆炸下限（v%）		/	
	危险特性	能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中合反应，并放出大量的热。具有强腐蚀性。				
	建规火险分级	戊	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件： 储存于阴凉、干燥、通风处。应与易燃、可燃物，碱类、金属粉末等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶。 泄漏处理： 疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，禁止向泄漏物直接喷水。更不要让水进入包装容器内。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。				
	灭火方法	用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。也可用大量水扑救。				

表 13 氢氧化钠安全技术说明书

标识	中文名：氢氧化钠；烧碱；苛性钠		危险货物编号：82001			
	英文名：Sodium hydroxide；Caustic soda；Sodium hydrate		UN 编号：1823			
	分子式：NaOH	分子量：40.01	CAS 号：1310-73-2			
理化性质	外观与性状	白色不透明固体，易潮解。				
	熔点（℃）	318.4	相对密度(水=1)	2.12	相对密度(空气=1)	/
	沸点（℃）	1390	饱和蒸气压（kPa）		0.13/739℃	
	溶解性	易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	LD ₅₀ ： LC ₅₀ ：				
	健康危害	本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。				
	急救方法	皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。或用 3%硼酸溶液冲洗。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。食入：患者清醒时立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物		可能产生有害的毒性烟雾。	
	闪点(℃)	/	爆炸上限（v%）		/	
	引燃温度(℃)	/	爆炸下限（v%）		/	
	危险特性	与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。				
	建规火险分级	戊	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件： 储存于干燥清洁的仓间内，注意防潮和雨淋。应与易燃或可燃物及酸类分开存放。搬运时应轻装轻卸，防止包装和容器损坏。雨天不宜运输。 泄漏处理： 隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，用洁清的铲子收集于干燥净洁有盖的容器中，以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。				
	灭火方法	用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。				

6.2.2 环境敏感目标调查

本项目位于沧州临港经济技术开发区西区，评价区域内没有重点文物、自然保护区、珍稀动植物等环境敏感点。本项目危险物质可能的影响途径主要为化学品泄漏、泄漏后发生火灾通过大气及周围环境产生影响；化学品泄漏后通过地下水对周围环境产生的影响，评价区域内无地下水环境敏感区。通过调查，确定本项目的环境敏感目标，具体见表 6.2.2-1。

表 6.2.2-1 环境风险环境敏感特性表

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	薛庄子	S	2300	居住区	村民（2000 人）
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					200
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					2200
	大气环境敏感程度 E 值					E3
地表水	收纳水体					
	序号	收纳水体名称	排放点水域环境功能	24h 内流经范围/km		
	/	/	/	/		
	内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	/	/	/	/	/	
地表水环境敏感程度 E 值					E3	
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	/	/	不敏感	Ⅲ类	D1	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E3

6.3 环境风险潜势初判

6.3.1 环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 6.3.1-1 确定环境风险潜势。

表 6.3.1-1 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV+	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I

注：IV+为极高环境风险。

6.3.2 危险物质及工艺系统危险性（P）的分级确定

6.3.2.1 危险物质数量与临界量的比值（Q）

本项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，根据附录 B

中危险物质临界量，确定建设项目 Q 值。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按式（C.1）计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q₁, q₂, ..., q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁, Q₂, ..., Q_n——每种危险物质的临界量，t。

当 Q < 1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 Q ≥ 1 时，将 Q 值划分为：（1）1 ≤ Q < 10；（2）10 ≤ Q < 100；（3）Q ≥ 100。

表 6.3.2-1 建设项目 Q 值确定表

序号	危险性物质名称	CAS 号	最大存在总量 qn/t	临界量 Qn/t	该种危险物质 Q 值
1	氨水（浓度 ≥ 20%）	1336-21-6	0.225	10	0.0225
2	丙酮	67-64-1	3.15	10	0.3150
3	甲苯	108-88-3	11.09	10	1.109
4	甲醇	67-56-1	1.2	10	0.12
5	硫酸	7664-93-9	0.075	10	0.0075
6	乙醚	60-29-7	3.51	10	0.351
7	乙酸	64-19-7	0.025	10	0.0025
8	异丙醇	67-63-0	8	10	0.8000
9	1,2-二氯乙烷	107-06-2	1.28	10	0.1280
10	磷酸	7664-38-2	2.7	10	0.2700
11	盐酸（≥37%）	7647-01-0	2.4	7.5	0.3200
12	乙醇	64-17-5	10.07	500	0.020
13	危险废物		40	10	4
项目 Q 值Σ					7.4655

6.3.2.2 行业及生产工艺（M）

1、评估生产工艺情况

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表 6.3-3 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1）M > 20；（2）10 < M ≤ 20；（3）5 < M ≤ 10；（4）M = 5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 6.3.2-2 行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工	10/套

	艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

^a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ；

^b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

2、M 值确定情况

表 6.3.2-3 建设项目 M 值确定表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M 分值	备注
1	吡达帕胺	硝化工艺	1	10	吡达帕胺与甲巯咪唑共线不同时生产
2	甲巯咪唑	胺基化工艺	1	10	
3	罐区	/	1	5	
项目 M 值 Σ				15	

本项目 M=15，用 M2 表示。

6.3.2.3 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照表 10.3-5 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 6.3.2-4 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 中表 C.2 划分依据确定 P 值为 P3。

6.3.3 环境敏感度（E）的分级确定

分析危险物质在事故情形下的环境影响途径，按照附录 D 对建设项目各要素环境敏感程度（E）等级进行判断。

1、大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 6.3.3-1。

表 6.3.3-1 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性	企业所属类型
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人	E3
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500 m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人	
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人	

企业周边 5 公里范围内居住区人口总数约 9337 人，企业周边 500m 范围内主要为工业企业生产厂区（涉及人口总数约 400 人），据调查企业周边 5km 内不涉及军事禁区、军事管理区、国家相关保密区域，因此判断区域大气环境敏感程度分级为 E3。

2、地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 6.3.3-2 和表 6.3.3-3。

表 6.3.3-2 地表水功能敏感性分区

分级	地表水环境敏感特征	企业所属类型
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为 II 类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨国界的	F3
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为 III 类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨省界的	
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区	

项目所在区域地表水-黑龙港及运动流域功能区为 IV 类区域，地表水功能敏感行为低敏感 F3。

表 6.3.3-3 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标	企业所属类型
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护	S3

	区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域	
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下的一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域	
S3	排放点下游（顺水流向）10 km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标	

根据区域防控体系情况，事故废水经厂区事故水池收集处理。事故废水排出场外的途径为污水口或雨水口，污水管道与园区处理厂相通，事故废水进入园区污水处理厂处理。园区雨水排放均通过雨水泵对外强排，事故状态可控，因此地表水事故废水进入地表水连接水体的可能性较小，所在区域地表水环境敏感目标分级为 E3。

表 6.3.3-4 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

经调查，分析项目所在区域地表水功能敏感性为低敏感 F3、地表水环境敏感目标分级为 S3，因此确定的保湿环境敏感程度分级为 E3。

3、地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 6.3.3-5。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 6.3.3-6 和表 6.3.3-7。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 6.3.3-5 地下水功能敏感性分区

分级	地表水环境敏感特征	企业所属类型
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区	G3
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a	
低敏感 G3	上述地区之外的其他地区	

^a “环境敏感区”指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

根据地下水环境评价等级判定过程调查，区域地下水敏感程度为不敏感 G3。

表 6.3.3-6 包气带防污性能分级

分级	包气带岩石的渗透性能	企业所属类型
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定	D1
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6}cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4}cm/s$, 且分布连续、稳定	
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件	
Mb: 岩土层单层厚度 K: 渗透系数		

根据地下水水文水质调查，包气带防污性能分级为 D1。

6.3.3-7 地下水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

经调查，分析项目所在区域地下水功能敏感性为不敏感 G3，包气带防污性能分级为 D1，因此确定地下水环境敏感程度分级为 E2。

6.3.4 建设项目环境风险潜势判断

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，确定本项目环境风险潜势。

表 6.3.4-1 项目环境风险潜势判断

环境要素	环境风险潜势初判		环境风险潜势分析
	P	E	
大气	P3	E3	II
地表水	P3	E3	II
地下水	P3	E2	III
建设项目	P3	E3	III

6.4 评价等级与评价范围

6.4.1 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 6.4.1-1 确定评价工作等级。

表 6.4.1-1 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评级工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

^a是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途经、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

本项目评价等级如下。

表 6.4.1-2 项目评价等级

环境要素	环境风险潜势分析	评价等级
大气	II	三级
地表水	II	三级
地下水	III	二级
建设项目	III	二级

项目环境风险潜势综合等级为 III，根据风险评价等级划定标准判定项目环境风险评价等级为二级。

6.4.2 评价范围

（1）大气环境风险评价范围

本项目大气环境风险评价等级为三级，则大气评价范围为距建设项目边界不低于 3km。

（2）地表水环境风险评价范围

参照《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），确定事故废水间接排放对是排放依托污水收集范围作为评价范围。因此地表水环境风险评价范围为企业与园区污水处理厂段为评价范围。

（3）地下水环境风险评价范围

参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），确定评价范围为事故源上游 1.5km、下游 3km，侧向各 1km 的范围为风险评价范围，在地下水预测章节进行风险事故预测分析。

6.5 环境风险识别

物质危险性识别，包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。

生产系统危险性识别，包括主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施，以及环境保护措施等。

危险物质向环境转移的途经识别，包括分析危险物质特性及可能的环境风险类型，识别危险物质影响的途经，分析可能影响的环境敏感目标。

6.5.1 事故类比调查分析

2010 年 7 月 10 日浙江省义乌市北苑街道义浦路 18 号一甲苯仓库发生爆炸。消防力量到场时仓库内 20 多个甲苯桶已全面燃烧，火焰和浓烟不断向外涌出。扑救中甲苯外流形成流淌增加了扑救难度，期间仓库内发生 3 次爆炸，火焰高约 20 米。因火势凶险随时会蔓延扩大对整个厂区及现场群众构成严重威胁。危难时刻，消防官兵始终奋战在爆炸事故抢险救援*线，经过一个多小时的奋战，使毗邻多幢厂房、仓库免遭火劫，以无伤亡的战绩成功将此次火灾的损失降到了最低。

事故原因：当天上午 7 时左右，祝某和郑某携带水泵到仓库提取甲苯。装满一塑料桶后，他们去拔水泵插头准备收工时，插座产生的电火花引燃甲苯发生燃烧。火灾发生后，祝某和郑某立即逃离现场，没有采取任何自救措施。

6.5.2 物质危险性识别

物质危险性识别范围包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的附录 B 进行危险物质的识别，项目危险物质主要为氨水、丙酮、甲苯、甲醇、硫酸、氯化氢、乙醚、乙酸、异丙醇、1,2-二氯乙烷、磷酸、盐酸和危险废物等，危险特征分析详见 6.5.2-1 和原辅材料理化性质一览表。

表 6.5.2-1 主要危险物质识别表

序号	物质名称	形态	爆炸极限	火险分级	危险性类别	毒性 (LD50)	储存位置
1	氨水 (浓度 ≥ 20%)	液态	--	戊	腐蚀品	350mg/kg(大鼠经口)	综合库房
2	丙酮	液态	1.3~2.5	甲	低闪点易燃液体	5800 mg/kg(大鼠经口)	甲类库一
3	甲苯	液态	1.2~7.0	甲	高闪点易燃液体	1000mg/kg(大鼠经口)	罐区
4	甲醇	液态	6~36.5	甲	中闪点易燃液体	5628mg/kg(大鼠, 经口)	甲类库一
5	硫酸	液态	/	乙	腐蚀品	2140 mg/kg(大鼠经口)	综合库房
6	氯化氢	气态	15.5~66.4	/	腐蚀品	900mg/kg (大鼠经口)	综合库房
7	乙醚	液态	1.9~36	甲	低闪点易燃液体	1215 mg/kg(大鼠经口)	甲类库一
8	乙酸	液态	4.0~17.0	乙	高闪点易燃液体	3530 mg/kg(大鼠经口)	甲类库一

9	异丙醇	液态	2.0~12.7	甲	中闪点易燃液体	5000mg/kg(大鼠经口)	甲类库一
10	1,2-二氯乙烷	液态	6.2~16.0	甲	中闪点易燃液体	670 mg/kg(大鼠经口)	甲类库一
11	磷酸	液态	--	戊	腐蚀品	1530 mg/kg(大鼠经口)	综合库房
12	盐酸(≥37%)	液态	--	戊	腐蚀品	900mg/kg(兔经口)	综合库房

6.5.3 生产设施危险性识别

生产系统危险性识别，包括主要生产装置，储运设施、公用工程和辅助生产设施，以及环境保护设施。

6.5.3.1 主要生产装置风险识别

1、吲达帕胺硝化工艺

(1) 硝化工艺特点：1.反应速度快，放热量大。大多数硝化反应是在非均相中进行的，反应组分的不均匀分布容易引起局部过热导致危险。尤其在硝化反应开始阶段，停止搅拌或由于搅拌叶片脱落等造成搅拌失效是非常危险的，一旦搅拌再次开动，就会突然引发局部激烈反应，瞬间释放大量的热量，引起爆炸事故；2.反应物料具有燃爆危险性；3.硝化剂具有强腐蚀性、强氧化性，与油脂、有机化合物（尤其是不饱和有机化合物）接触能引起燃烧或爆炸；4.硝化产物、副产品具有爆炸危险性。

(2) 本项目中原料 2-甲基吲哚啉为液体，亚硝酸钠为溶液，因此该硝化反应是在均相中进行的，硝化剂在反应过程中均为缓慢滴加，其目的就是为了反应均匀，避免反应过程中产生大量的热量；2-甲基吲哚啉闪点 93℃，属于可燃液体；亚硝酸钠具有腐蚀性、氧化性，与有机物、还原剂接触能引起爆炸或燃烧；反应产物具有可燃性。

2、甲巯咪唑胺化工艺：

(1) 胺化工艺特点：1.反应介质具有燃爆危险性；2.在常压下 20℃时，氨气的爆炸极限为 15%-27%，随着温度压力的升高，爆炸极限的范围增大。因此，在一定的温度、压力和催化剂的作用下，氨的氧化反应放出大量热，一旦氨气与空气比失调，就可能发生爆炸事故；3.由于氨呈碱性，具有强腐蚀性，在混有少量水分或湿气的情况下无论是气态或液态氨都会与铜、银、锡、锌及其合金发生化学作用；4 氨易与氧化银或氧化汞反应生成爆炸性化合物（雷酸盐）。

本项目采用甲胺水溶液作为胺基化原料，反应为吸热反应，甲胺具有燃爆危险性。

6.5.3.2 储存设施风险识别

表 6.5.3-1 储运系统危险性识别分析一览表

序号	装置/设备名称	潜在风险事故	产生事故模式	基本预防措施
1	物料输送管道	阀门、法兰以及管道破裂、泄漏	物料泄漏、并引起火灾	加强监控，联锁关闭上游紧急切断阀，准备消防器材扑灭火灾
2	运输车辆	车辆交通事故	物料泄漏、并引起火灾	按照交通规则、在规定路线行驶，加强监控，出现风险由运输公司管理

6.5.3.3 公用工程风险识别

本项目公用工程有循环水系统、冷冻水系统、消防系统、蒸汽系统、电气系统等。

冷冻系统

冷冻系统由制冷剂、冷冻水泵、冷冻水箱组成。生产中的主要危险有害因素有：冷冻机带压运行，设备不定期维护保养，材质强度下降，承受不住工作压力，有发生物理爆炸的危险；设备发生故障，冷冻剂泄漏，接触人体，造成冻伤等。

循环水系统

循环水系统由冷却塔、循环水泵、组合式砂率器组成。生产中的主要危险有害因素有：冷却塔风机、水泵运行是产生噪声危害；水泵转动部件防护不周，造成机械伤害；电气设备漏电，有触电危险。

消防系统

消防系统有高压水泵、稳压水泵组成的水消防系统和低倍泡沫灭火系统。生产中的主要危险有害因素有水泵运行时产生的噪声、转动部件引起的机械伤害及漏电引起的触电事故等。

蒸汽系统

蒸汽系统主要危险有害因素有：设备、安全阀等设施不定期检测、校验，导致设备带病运转或超压运行，可引起爆炸事故。设备、管道、阀门破裂或密封失效，蒸汽喷及人体引起烫伤。

电气系统存在的危险有害因素

电气系统的危险有害因素有：生产车间属于爆炸危险性区域，若电气设备未采

用防爆型或设备防爆性能下降，设备运转时产生电气火花，成为引火源，引起火灾爆炸事故；防雷设施不符合要求，雷击可成为引火源，引起火灾、爆炸事故；易燃液体设备、管道静电接地不可靠，静电积聚后在合适条件下放电，可引起火灾、爆炸。

6.5.3.4 环保工程风险识别

拟建项目废水处理设施若进水水质不稳定或出现设备故障，会影响污水处理效果；但废水处理的设计规模比实际废水量大，并设置事故水池，因此即便出现故障，废水的超标排放风险也比较小。而且，废水在经过厂区内的污水预处理池后，进入新城污水处理厂，不直接排入附近水体，不会造成水环境该事故。

废气吸收装置若出现故障，会造成废气超标排放，会对周围环境产生影响。因此要杜绝废气吸收装置故障，加强现场检测，一旦出现故障应立即停产，通过有效控制措施，在尽可能短时间内恢复正常排放状态。

6.5.4 物质向环境转移途径识别

拟建项目为原料药生产项目，主要原料为氨水、丙酮、甲苯、甲醇、硫酸、氯化氢、乙醚、乙酸、异丙醇、1,2-二氯乙烷、磷酸、盐酸、三氯氧磷、溴丁烷、甲胺溶液等，主要产品多为固体颗粒。原辅材料丙酮、甲苯、甲醇、乙醚、异丙醇、1,2-二氯乙烷等易燃易爆液体，三氯氧磷遇水会释放出氯化氢等有毒有害气体，溴丁烷燃烧可能放出溴化氢，氯化氢泄漏，甲胺溶液、氨水溶液挥发，会对周围大气环境造成影响。

拟建项目位于沧州临港经济技术开发区西区，该园区为国家级经济技术开发区，园区内配套设施齐全，拟建项目在建设过程中设置足够容积的事故水池和三级防控体系，另外项目生产废水经厂区内污水处理站处理后经园区污水管道排至沧州绿源水处理有限公司临港污水，沧州绿源水处理有限公司临港污水设置足够容积的事故应急池。因此本项目事故废水可以做到控制在本厂界内。拟建项目为新建项目，车间一、车间二、甲类库一、甲类库二、综合库房、危废库、污水处理站等为重点防渗区，采取重点防渗措施后，事故状态下废水不会对周围地下水环境造成影响。另外本项目原辅材料大部分物质不是有毒有害的气态物质，泄漏量较少，因此即便发生物料泄漏事故，也不会对地下水环境产生明显影响。但是盐酸酸性反应池泄漏会

存储在围堰中，盐酸为强腐蚀性酸，若破坏防渗层，在垂向水动力条件下，可能会下渗，对地下水产生影响。

6.5.5 风险识别结果

拟建项目环境风险识别结果情况见表 6.5.5-1。

表 6.5.5-1 拟建项目环境风险识别结果表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	车间一	反应器、管道	氨水、丙酮、甲苯、甲醇、硫酸、氯化氢、乙醚、乙酸、异丙醇、1,2-二氯乙烷、磷酸、盐酸、三氯氧磷、溴丁烷、甲胺溶液	泄漏氨、丙酮、甲苯、甲醇、硫酸、氯化氢、乙醚、乙酸、异丙醇、1,2-二氯乙烷、磷酸、盐酸、三氯氧磷、溴丁烷、甲胺溶液、氯化氢、次生 HBr 污染物	大气扩散	周围居民区大气环境
2	车间二	酸性反应池、管道	盐酸	盐酸泄漏	地下水渗漏	周围地下水环境
3	甲类库一	原料桶	丙酮、甲苯、甲醇、乙醚、乙酸、异丙醇、1,2-二氯乙烷、三氯氧磷、溴丁烷、甲胺溶液	泄漏丙酮、甲苯、甲醇、硫酸、氯化氢、乙醚、乙酸、异丙醇、1,2-二氯乙烷、磷酸、盐酸、三氯氧磷、溴丁烷、甲胺溶液、氯化氢、次生 HBr 污染物	大气扩散	周围居民区大气环境
4	综合库房	原料桶	硫酸、氯化氢、氨水	氯化氢泄漏	大气扩散	周围居民区大气环境
6	危废库	废液桶	釜残	釜残泄漏，次生 HBr 污染物	大气扩散	周围居民区大气环境

6.5.6 风险事故情形分析

1、事故情形分析

根据本项目生产特点和具有环境风险的物质储存量，确定本项目最大可信事故为甲苯储罐管道泄漏和异丙醇储存桶泄漏。根据导则附录 E 泄漏频率的推荐值，确定泄漏孔径为 10mm 孔径，泄漏频率为 $1 \times 10^{-4}/a$ ，属于极小概率事件。

2、源项分析

(1) 泄漏量计算

1) 甲苯泄漏

甲苯设置甲苯气体检测仪，事故状态时，甲苯气体报警系统发出警报，并通知厂区内人员切勿靠近泄漏区，确定甲苯泄漏事件为 10min。

甲苯泄漏为液体泄漏，泄漏速率采用伯努利方程式计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： Q_L —液体泄漏速度，kg/s

C_d —液体泄漏系数，0.5；

A —裂口面积， $7.85 \times 10^{-5} \text{m}^2$

P —容器内介质压力，101325Pa；

P_0 —环境压力，101325Pa；

g —重力加速度， 9.81m/s^2 ；

h —裂口上液位高度，3 m；

ρ —泄漏液体密度， 866kg/m^3

经计算，甲苯泄漏速度为 0.153kg/s，泄漏量为 0.092t。

2) 异丙醇泄漏

异丙醇泄漏为液体泄漏，泄漏速率采用伯努利方程式计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： Q_L —液体泄漏速度，kg/s

C_d —液体泄漏系数，0.5；

A —裂口面积， $7.85 \times 10^{-5} \text{m}^2$

P —容器内介质压力，101325Pa；

P_0 —环境压力，101325Pa；

g —重力加速度， 9.81m/s^2 ；

h —裂口上液位高度，0.8 m；

ρ —泄漏液体密度， 790kg/m^3

经计算，异丙醇泄漏速度为 0.0426kg/s，泄漏量为 0.16t。

(2) 泄漏液体蒸发速率

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。根据甲苯的物化性质可知，其沸点为 110.6°C ，大于环境气温，不会产生热量蒸发，只计算质量蒸发。

$$Q_3 = \alpha pM / (RT_0) u^{(2-n)/(2+n)} r^{(4+n)/(2+n)}$$

Q_3 —质量蒸发速率，kg/s

p —液体表面蒸气压，4000 pa (25°C)

R —气体常数，8.314J/(mol.K)

T_0 —环境温度，298K

M —物质的摩尔质量， 32×10^{-3} kg/mol

u —风速，1.5m/s

r —液池半径，3.25m

α ， n —大气稳定度， α 取值 5.285×10^{-3} ， n 取值 0.3

经计算，甲苯蒸发速度为 0.003kg/s，蒸发量为 5.4kg。

(3) 火灾/爆炸次生污染物产生量估算

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330qCQ$$

式中： G —一氧化碳—一氧化碳的产生量，kg/s；

C —物质中的碳含量，取 91.3%；

q —化学不完全燃烧值，取 6%；

Q —参与燃烧的物质质量，0.0003t/s

经估算，火灾次生 CO 产生量为 0.038kg/s。

本项目情形设定和源项分析情况如下：

表 6.5.6-1 情形设定及源项分析情况一览表

风险事故情形描述	危险单元	事故源	危险物质	泄漏孔径 (mm)	释放/泄漏速率 (kg/s)	释放时间 (min)	最大释放量/泄漏量 (kg)	泄漏液体蒸发量 (kg)
甲苯储罐管道发生泄漏，泄漏孔径为 10mm 孔径	罐区	甲苯储罐管线	甲苯	10	0.153	10	92	5.4
异丙醇储存桶泄漏，泄漏孔径为 10mm 孔径	甲类库一	异丙醇储存桶	异丙醇	10	0.08	33.28	160	/

6.5.7 风险预测与评价

6.5.7.1 排放方式判定

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T=2X/U_r$$

式中： X —事故发生地与计算点的距离， m ；

U_r — $10m$ 高出风速， m/s 。根据导则要求，风速取值 $1.5m/s$ ，假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

当 $T_d > T$ 时，可被认为是连续排放的；当 $T_d < T$ 时，可被认为是瞬时排放。

经调查项目距离最近敏感点为 $2300m$ ，经计算 $T=911s$ ， $T_d < T$ ，因此本项目事故情况下为瞬时排放。

本项目事故排放情况表如下：

表 6.5.7.1-1 项目事故排放方式情况表

序号	事故名称	物质名称	持续时间 s	达到计算点时间 s	判定结果
1	甲苯泄漏	甲苯	600	911	瞬时
2	异丙醇泄漏	异丙醇	600	911	瞬时

6.5.7.2 重质和轻质气体判断

根据导则附录 G 中 G.2 推荐的理查德森书进行重质气体和轻质气体的判断。

判断标准为：对于连续排放， $R_i \geq 1/6$ 为重质气体， $R_i < 1/6$ 为轻质气体；对于瞬时排放， $R_i > 0.04$ 为重质气体， $R_i \leq 0.04$ 为轻质气体。当 R_i 处于临界值附近时，说明烟团/烟羽既不是典型的重质气体扩散，也不是典型的轻质气体扩散，可以进行敏感性分析，分别采用重质气体模型和轻质气体模型进行模拟，选取影响范围最大的结果。

瞬时排放 R_i 的公式为：

$$R_i = \frac{g(Q_i / \rho_{rel})^{1/3}}{U_r^2} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right)$$

式中： ρ_{rel} —排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；

ρ_a —环境空气密度， kg/m^3 ；

Q —连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

Q_t —瞬时排放的物质质量， kg ；

U_r — $10m$ 高处风速， m/s ；

Drel—初始的烟团宽度，即源直径，m；

经计算甲苯泄漏 R_i 为 $3.341 > 0.04$ ，异丙醇泄漏 R_i 为 $2.998 > 0.04$ 。因此，本项目事故情况下排放的甲苯、异丙醇烟团为重质气体。

表 6.5.7.2-2 项目重质气体和轻质气体判定结果一览表

序号	事故名称	prel	pa	Q	Ur	排放形式	R_i	判定结果
1	甲苯泄漏	3.77	1.29	0.25	1.5	瞬时	3.341	重质
2	异丙醇泄漏	2.46	1.29	0.25	1.5	瞬时	2.998	重质

6.5.7.3 预测模型

当泄漏事故发生在丘陵、山地等时，应考虑地形对扩散的影响，项目所在区域为平坦地形，预测过程不考虑地形对扩散的影响，根据导则附录 G.1 推荐模型清单，确定用 SLAB 模型进行重质气体排放的扩散模拟。

6.5.7.4 气象条件

根据导则要求，二级评价需选取最不利气象条件进行后果预测，最不利气象条件选取 F 稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。

6.5.7.5 预测范围与计算点

1、预测范围：即预测物质浓度达到评价标准时的最大影响范围，通常由预测模型计算获取。预测范围一般不超过 10km。

2、计算点分特殊计算点和一般计算点。

特殊计算点指大气环境敏感目标等关心点，一般计算点指下风向不同距离点。一般计算点的设置应具有分辨率，距离风险源 500m 范围内可设置 50m 间距，大于 500m 范围内可设置 100m 间距。

6.5.7.6 预测标准

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJT169-2018）附录 H，选择毒性物质大气毒性终点浓度值作为预测评价标准。

表 6.5.7.3-3 预测评价标准表 单位 mg/m^3

序号	物质	毒性终点浓度-1	毒性终点浓度-2
1	甲苯	14000	2100
2	异丙醇	29000	4800

6.5.7.7 预测结果

1、大气风险预测结果

经预测，甲苯泄漏大气终点浓度 2(PAC-2)是 $2100\text{mg}/\text{m}^3$ ，最远影响距离是 5.12m，时间是 0.33 秒，大气终点浓度 1(PAC-3)是 $14000\text{mg}/\text{m}^3$ ，最远影响距离是 3.34m，时间是 0.11 秒，没有达到该浓度。异丙醇泄漏大气终点浓度 2(PAC-2)是 $4800\text{mg}/\text{m}^3$ ，

没有达到该浓度，大气终点浓度 1(PAC-3)是 29000mg/m³，没有达到该浓度。

本项目风险事故情形分析及事故后果预测结果如下：

表 6.5.7.7-1 甲苯泄漏事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
表:常温常压液体容器 1-常温常压容器泄漏事故 1-最不利气象条件-slab 模型					
泄露设备类型	常温常压液体容器	操作温度(°C)	20.00	操作压力(MPa)	0.101325
泄露危险物质	甲苯	最大存在量(kg)	11041.5000	泄露孔径(m)	7.9788
泄露速率(kg/s)	0.2532	泄露时间(min)	10.00	泄露量(kg)	151.9174
泄露高度(m)	0.0000	泄露概率(次/年)	1.0E-4	蒸发量(kg)	140.8470
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最不利气象条件 slab 模型		
指标	浓度值(mg/m ³)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	14000.000000		3.34	0.11	
大气毒性终点浓度-2	2100.000000		5.12	0.33	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m ³)
薛庄子	-	-	-	-	-

表 6.5.7.7-2 异丙醇泄漏事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
表:常温常压液体容器 2-常温常压容器泄漏事故 1-最不利气象条件-slab 模型					
泄露设备类型	常温常压液体容器	操作温度(°C)	20.00	操作压力(MPa)	0.101325
泄露危险物质	异丙醇	最大存在量(kg)	107.4400	泄露孔径(m)	1.1284
泄露速率(kg/s)	0.0426	泄露时间(min)	33.28	泄露量(kg)	85.1011
泄露高度(m)	0.0000	泄露概率(次/年)	1.0E-4	蒸发量(kg)	87.3882
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最不利气象条件 slab 模型		
指标	浓度值(mg/m ³)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	29000.000000		-	-	
大气毒性终点浓度-2	4800.000000		-	-	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m ³)
薛庄子	-	-	-	-	-



图 6.5.7-1 甲苯泄漏预测结果图

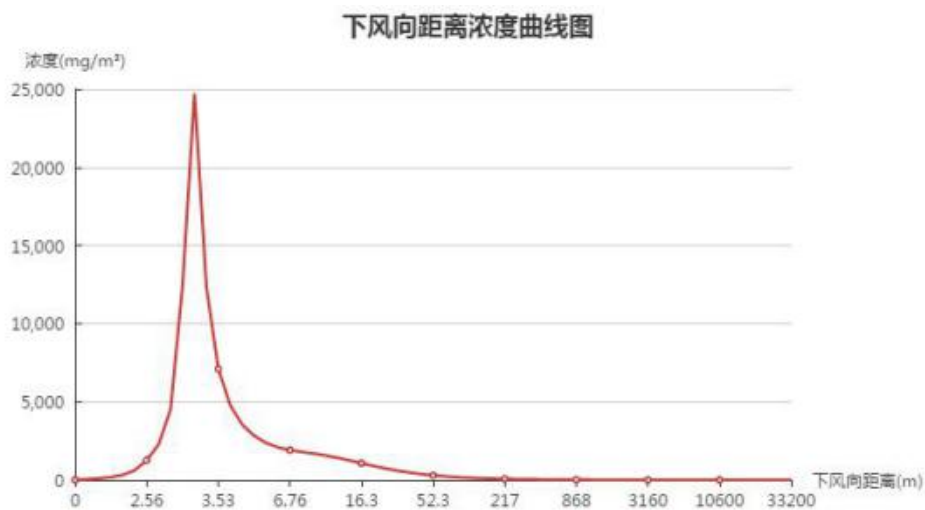


图 6.5.7-2 甲苯泄漏下风向距离浓度曲线图

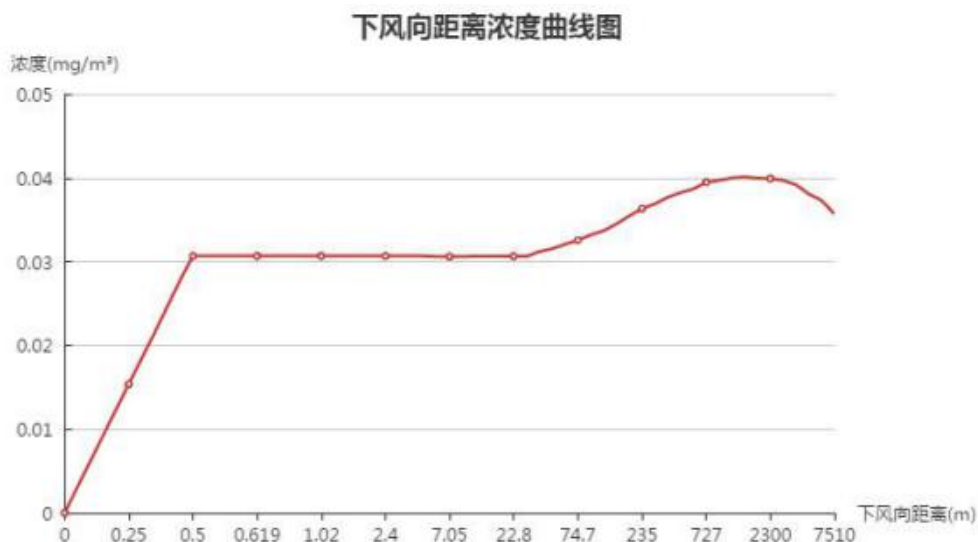


图 6.5.7-3 异丙醇泄漏下风向距离浓度曲线图

甲苯储罐和异丙醇储存桶泄漏后，可能发生火灾或爆炸风险，对周围大气环境造成影响。泄漏事故影响范围主要局限在厂区及周边企业范围，项目周围敏感点较远，不会对周围居民安全造成威胁。

本企业通过从建设、生产、贮存等方面积极采取防护措施，采取一系列安全防护措施，加强管理、控制及监督、生产和维护，项目建成后制定完善的安全管理、降低风险的规章制度，加强管理监督、维护检查。从风险分析的结果来看，该项目环境风险在医药化工行业风险值可接受水平范围内。

2、地表水风险预测结果

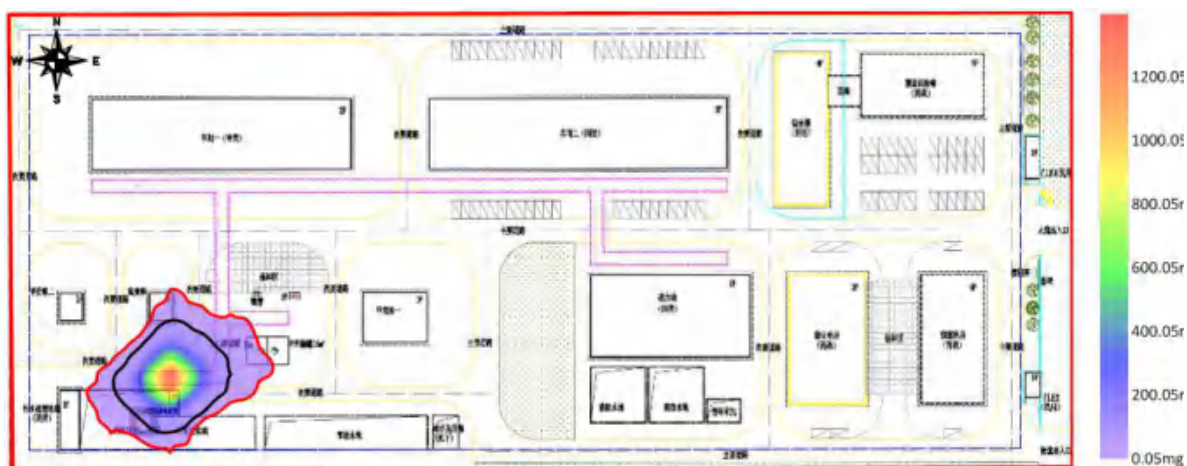
本项目厂区实行“雨污分流”，罐区和装置区四周均设置导流沟/管道连接至事故水池，当发生泄漏事故时，泄漏物质可通过导流沟/管道流至事故水池内，事故水池设切断阀，事故废水不会流出厂区内，经处理达标后排入污水管网。

根据区域防控体系情况，事故废水经厂区事故水池收集处理。事故废水排出场外的途径为污水口或雨水口，污水管道与园区处理厂相通，事故废水进入园区污水处理厂处理。园区雨水排放均通过雨水泵对外强排，事故状态可控，事故废水进入地表水连接水体的可能性较小。

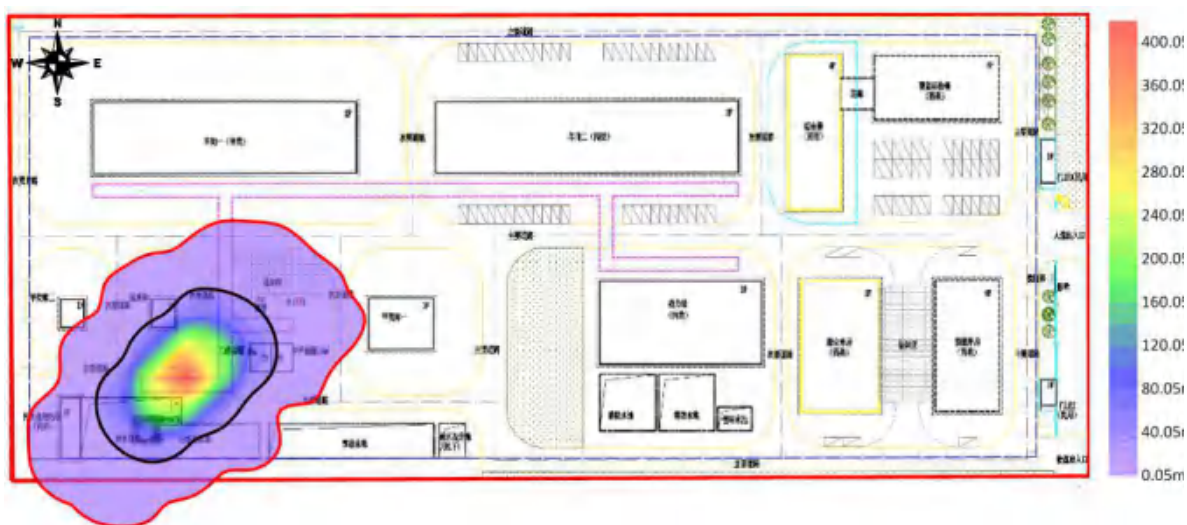
因此，项目不会对周围地表水环境产生明显影响。

3、地下水风险预测结果

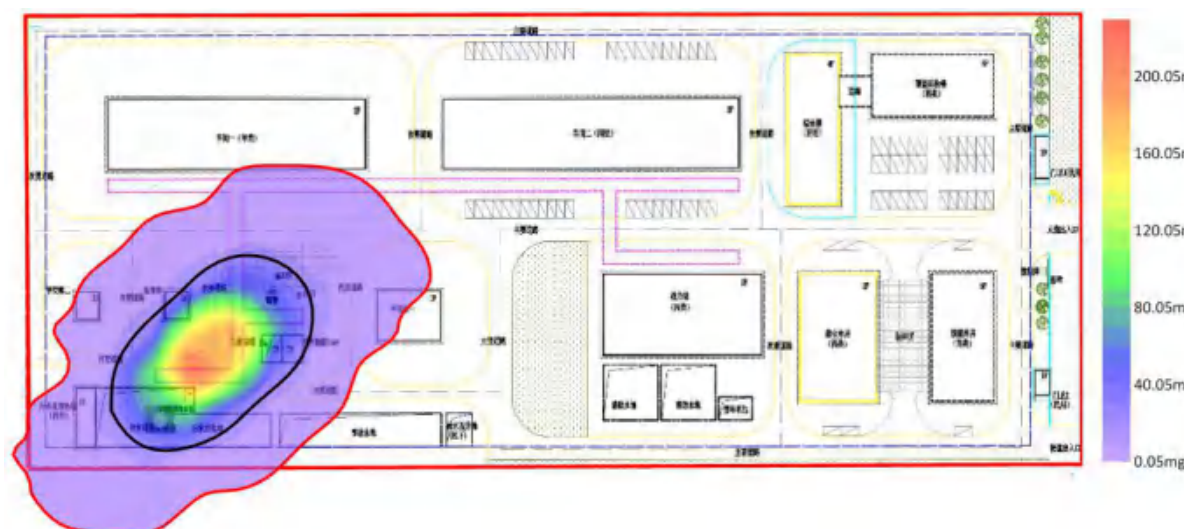
根据 5.2.3 地下水环境影响预测与评价章节非正常工况下综合调节池泄漏预测，预测参数及预测结果如下：



A. 浅层水 100 天影响预测图



B. 浅层水 1000 天影响预测图



C. 浅层水 2000 天影响预测图



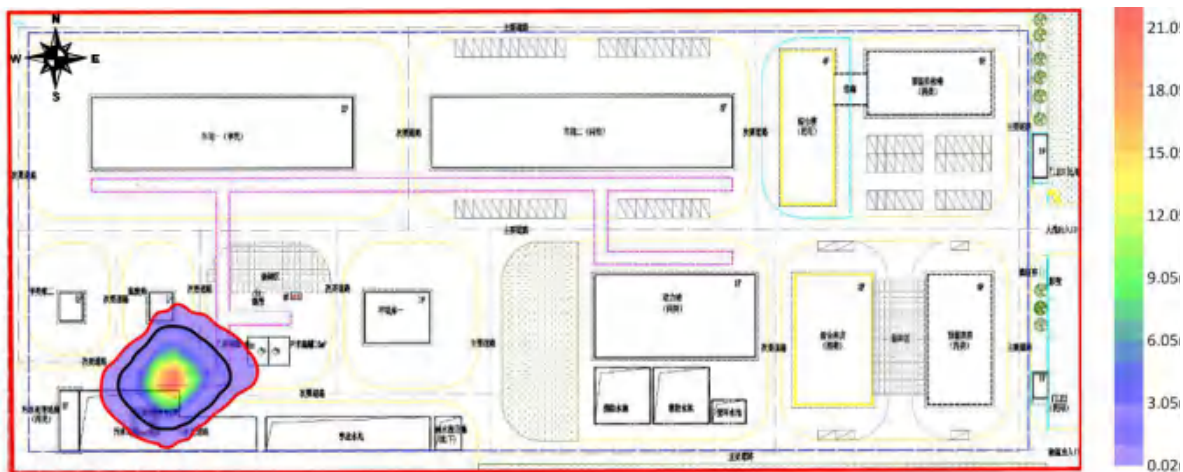
D. 浅层水 3000 天影响预测图

图 6.5.7-4 浅层含水层中耗氧量影响范围图

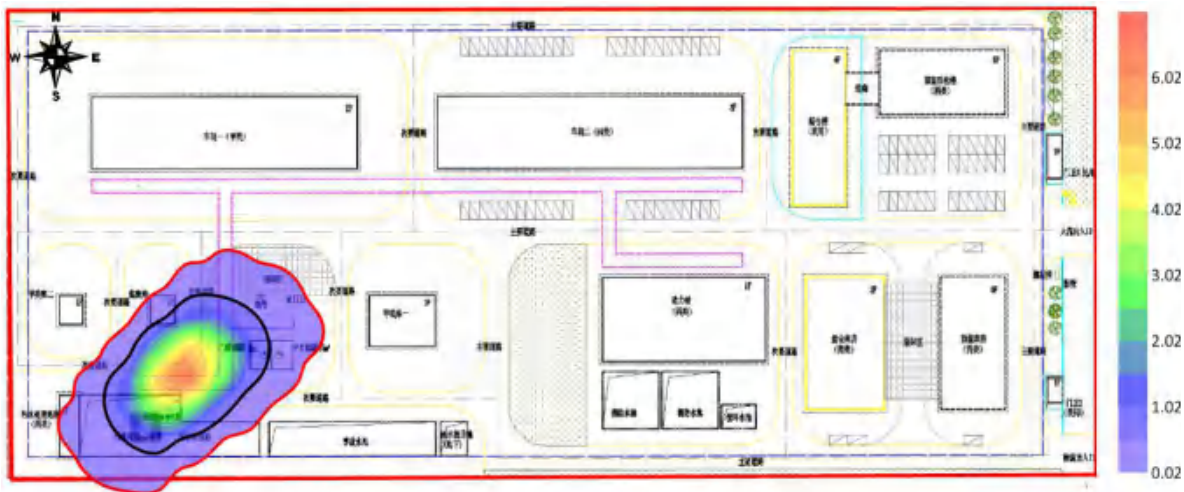
表 6.5.7.7-3 浅层含水层中耗氧量影响范围表

时间 (天)	超标范围 (m ²)	影响范围 (m ²)	最大运移距离 (m)
100	750	1560	31
1000	1760	5570	60
2000	2400	8560	84
3000	2930	10700	100

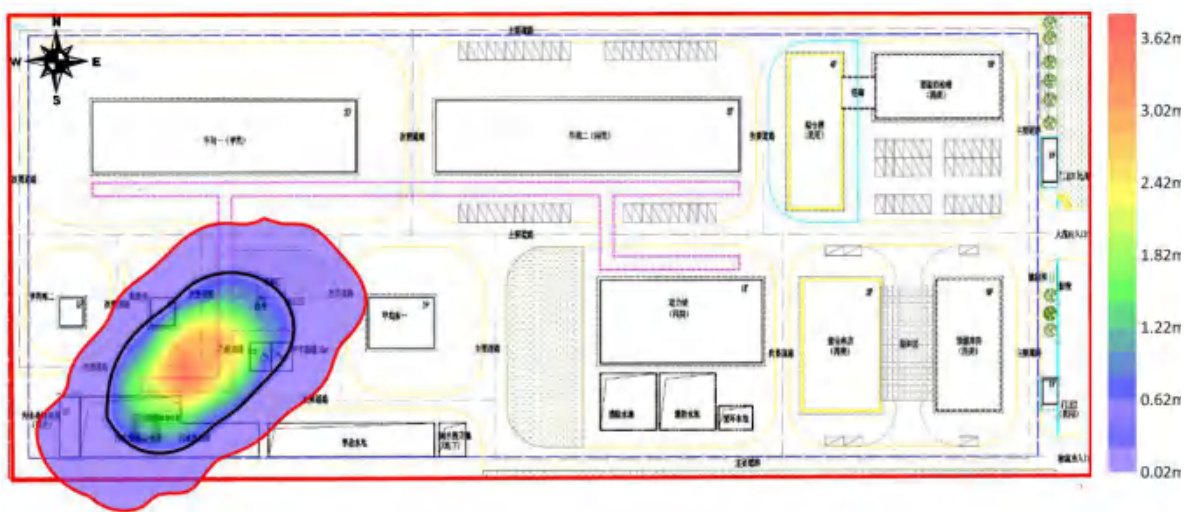
从上面预测结果可以看出，耗氧量在运移过程中随着水流的稀释作用，浓度在逐渐地降低，由预测结果可知，由于评价区地下水水力梯度较小，污染物迁移非常慢，泄漏发生 3000 天后耗氧量污染晕仅运移了 100 米，影响范围总体较小，超标范围始终没有出厂区范围。



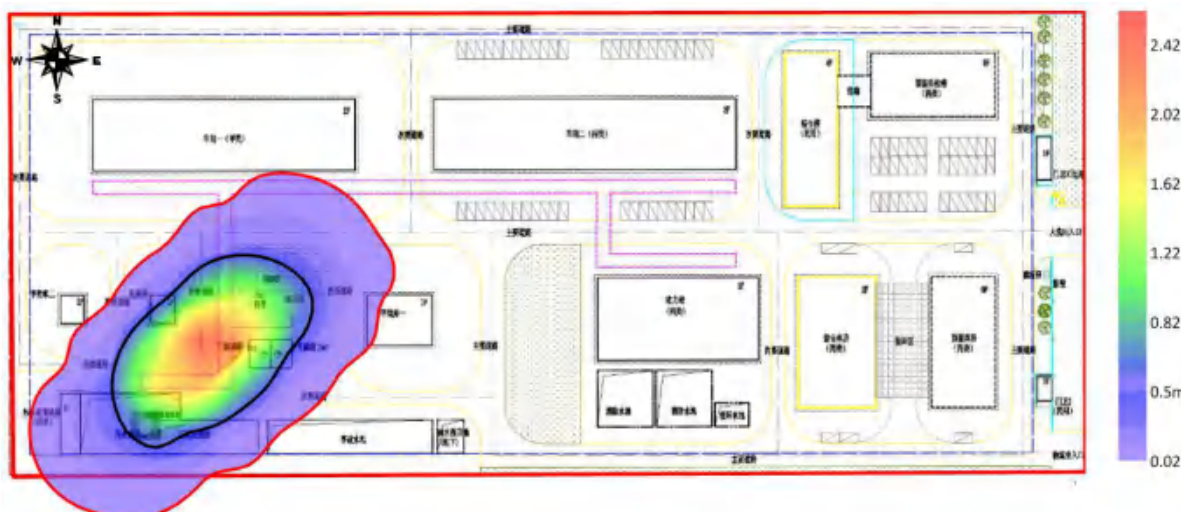
A. 浅层水 100 天影响预测图



B. 浅层水 1000 天影响预测图



C. 浅层水 2000 天影响预测图



D. 浅层水 3000 天影响预测图

图 6.5.7-5 浅层含水层中氨氮影响范围图

表 6.5.7-4 浅层含水层中氨氮影响范围表

时间 (天)	超标范围 (m ²)	影响范围 (m ²)	最大运移距离 (m)
--------	------------------------	------------------------	------------

100	698	1240	24
1000	1400	3300	50
2000	1900	5000	66
3000	2220	6640	77

从上面预测结果可以看出，氨氮在运移过程中随着水流的稀释作用，浓度在逐渐地降低，由预测结果可知，由于评价区地下水水力梯度较小，污染物迁移非常慢，泄漏发生 3000 天后氨氮污染晕仅运移了 77 米，影响范围总体较小，超标范围始终没有出厂区范围。

根据预测分析结果可知，本项目在事故状况下，除厂界内耗氧量和氨氮指数小范围超标外，水质均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准。从上面预测结果可以看出，在厂区废水处理站调节池泄漏情景下，耗氧量和氨氮污染物在运移过程中随着水流的稀释作用，浓度在逐渐地降低；由预测结果可知，由于评价区地下水水力梯度较小，污染物迁移非常慢，影响范围总体较小。

本项目储罐区、车间、仓库等均进行严格的防渗，做到事故状况下将泄漏物料、废水等全部收集，不直接排出厂区，避免对周围地表水和地下水产生污染。通过加强对储罐的检查，及时发现物料泄漏、修复破损的防渗层。物料泄漏和消防废水不会对地下水产生明显影响。

因此，在采取以上措施的情况下，物料泄漏、消防废水不会对地下水产生明显影响。

6.5.8 环境风险管理

6.5.8.1 环境风险管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效地预防、监控、响应。

6.5.8.2 环境风险防范措施

1、总图布置

①该项目的工程设计严格执行国家有关部门现行的设计规范、规定和标准。各生产装置之间应严格按防火防爆间距布置，厂房及建筑物按《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）规定等级设计。

②根据车间生产过程中火灾、爆炸危险等级及毒物危害程度分级进行分类、分

区布置。合理划分工艺生产区及储运设施区，各区按其危害程度采取相应的安全防范措施进行管理。

③合理组织人流和货流，结合交通、消防的需要，生产区周围设置消防通道，以满足工艺流程、厂内外运输、检修及生产管理的要求。

④厂区总平面应根据厂内各生产系统及安全、卫生要求进行功能明确合理分区的布置，分区内部和相互之间保持一定的通道和间距。厂区内主要装置的设置符合《化工企业安全卫生设计规定》，原料和产品的储存和管理符合《危险化学品安全管理条例》和要求。

⑤总图布置在满足防火、防爆及安全标准和规范要求的前提下，尽量采用露天化、集中化和按流程布置，并考虑同类设备相对集中。便于安全生产和检修管理，实现本质安全化。

⑥设置安全疏散通道，满足《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）相关要求。

2、工艺技术、自动控制设计及电气、电讯安全防范措施

（1）该项目采用 DCS 控制系统，根据该项目工艺生产流程要求，配置温度、压力、液位、流量、pH 计等检测仪表，采用气动阀门，设置自动控制、调节、工艺参数安全联锁保护等功能。在易聚集可燃性气体的地方设置可燃性气体浓度报警器，在生产区主要通道和消防通道设置火灾报警按钮，配电室、控制室及电缆夹层设感烟探测器，信号均引至主控室。各装置设置自控检测仪表，有毒气体泄漏报警仪等设施。主控室设 UPS 不间断电源及事故照明。工程所用仪表按所处区域的防爆等级选用本安型或隔爆型仪表。生产装置、原料库房的爆炸危险区域划分执行《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058-92，危险区内的各类电气设备均选用相应防爆等级的产品。电缆敷设及配电间的设计均考虑防火、防爆要求。

（2）工艺设计上选定成熟可靠的生产流程，保证装置的安全生产，处理好易燃易爆物料和着火源的关系，防止泄漏出的易燃易爆物质遇明火发生爆炸。

（3）根据该项目的规模、流程特点及操作要求，设计对生产过程中的温度、压力、流量、液位等主要参数，按工艺要求在控制室进行集中检测。

（4）为确保安全生产，在工艺设计中设置有安全连锁和事故紧急停车措施。设置控制室，对生产过程监视和管理，安全连锁保护系统由分散型控制系统内部的逻辑控制功能完成。控制室内设电话，方便各车间互相联系，遇到事故情况下，做好紧急停车的协调完成。

(5) 装置均按《建筑物防雷击设计规范》GB50057-94（2000 版）设计防雷击、防静电系统。为了将突然停电引发事故的危险降至最低，供电系统采用双电源供电方式。仪表仪器的电源采用不间断电源（UPS）。为减少电缆着火及损坏的危险，尽可能采用地下敷设。紧急电源线及仪表电缆线布置在危险区域地上时，采用相应级别的电缆电线。装置区内电缆的选用充分考虑阻燃、环境腐蚀等不利因素，在装置区的电缆桥架内放置阻火包。

(6) 装置区内所有正常不带电的金属外壳及爆炸危险区域内的工艺金属设备均可靠接地，装置内工作接地、防雷、防静电接地设施和接地电阻、避雷设施数量、位置、高度和接地电阻均按安全评价报告和安全部门要求设计。爆炸危险场所采用防爆灯具，在控制室、配电室配备事故照明设施。

(7) 选用机械密封性能可靠的泵，电机采用防爆型，防止泄漏引发火灾爆炸及中毒事故。

(8) 按照《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058-92 的要求对全厂的爆炸火灾危险区域进行划分，并按规定选用相应防爆型的电气设备。

3、事故废水防范措施

1) 事故废水收集

企业发生火灾爆炸或者泄漏等事故时，消防废水是一个不容忽视的二次污染问题，由于消防水在灭火时产生，产生时间短，产生量巨大，不易控制和导向，一般进入火灾厂区雨水或清下水管网后直接进入外环境水体，消防水中带有的化学品等会对外环境水体造成严重的污染事故。危险物质发生泄漏燃烧事故时，需要制定现场监测方案，现场人员撤离方案，防止人员中毒或引发次生环境事件，并做好次生灾害防范和消除措施。具体措施如下：

①在厂区下水管网集中排放口安装可靠的隔断措施，可在灭火时将此隔断措施关闭，防止消防废水直接进入外环境。

②厂区边界预先准备适量的沙包、沙袋等堵漏物，在厂区灭火时堵住厂界围墙有泄漏的地方，防止消防废水向厂外泄漏。

③建设单位设置消防废水池，收集火灾发生时的消防废水。消防废水根据火灾发生的具体物料及消防废水监测浓度，将消防废水逐步引入厂内污水处理站处理。火灾事故处理后，有消防废渣产生，该部分废渣用罐车收集送至有资质处理的单位焚烧处理。

2) 事故废水三级防控

防止随火灾事故产生的消防废水通过厂区排水(雨水)系统进入外环境水体, 应按规范设置事故消防废水收集系统, 包括消防废水导排、截流、暂存设施。项目应设置事故废水控制系统, 对项目事故污水进行三级防控体系管理, 防止污染外界水体。

①一级防线

在物料暂存区周围建围堰作为一级预防与控制体系, 防止轻微消防废水造成环境污染。事故发生时, 事故污水及消防水在周围的围堰收集暂存。

②二级、三级防线

通常, 第二级防控措施是在产生污染严重污染物的装置或厂区设置事故缓冲池, 切断污染物与外部的通道、导入污水处理系统, 将污染控制在厂内; 第三级防控措施是在进入总排放口前或沧州市绿源污水处理有限公司临港污水处理厂终端建设终端事故缓冲池, 作为事故状态下的储存与调控手段, 将污染物控制在区域内, 防止重大事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。

③事故水收集及防范系统

车间周围设事故水收集管网, 通过事故收集管网系统, 消防废水自流入事故缓冲池。

④事故水储存有效容积

本项目设置 1 座 1200m³ 的事故池（消防废水池兼初期雨水收集池），根据中石化《水体污染防控紧急措施设计导则》对消防废水池容积进行核算。

事故储存设施总有效容积计算公式为：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

V_1 ——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量, m³;

$$V_2 = \sum Q_{\text{消}} t_{\text{消}}$$

$Q_{\text{消}}$ ——发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量, L/s;

$t_{\text{消}}$ ——消防设施对应的设计消防历时, h;

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量, m³;

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量, m³;

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量, m³;

事故消防水收集池容积为：

a 漏最大物料量 V_1

3) 本项目最大容积的储罐为 15 m^3 的甲苯储罐和乙醇储罐，即 $V_1=15\text{ m}^3$

b.消防水量 V_2

项目占地面积小于 1000000 m^2 ，且居住区人数小于 1.5 万人，依据《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）第 8.4 条规定，确定厂区内同一时间内的火灾起数为 1 处，即厂区消防用水量最大处。

本项目建成后总体工程消防需水量最大的建筑物为车间二和综合库房（用水量一样多），建筑物消防需水量计算依据《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）第 8.4 条规定进行计算，假定火灾延续时间为 3h，综合库房的室外消火栓系统用水量为 25 L/s ，室内消防用水量为 25 L/s ，则综合仓库的消防用水量为 $(25+25) \times 3 \times 3600 / 1000 = 540\text{ m}^3$ ，车间二的室外消火栓系统用水量为 30 L/s ，室内消防用水量为 20 L/s ，则综合仓库的消防用水量为 $(30+21) \times 3 \times 3600 / 1000 = 540\text{ m}^3$ ，故 $V_2=540\text{ m}^3$

c.可储存物料量 V_3

储罐区围堰容积等于储罐容积。

$V_3=15\text{ m}^3$ 。

d.生产废水量 V_4

消防废水系统通过初期雨水管网及雨水管网收集，连续进入的生产污水不进入该系统。故 $V_4=0$

e.降雨量 V_5

根据当地气象资料统计，当地日最大降雨量为 286.8 mm ，小时最大降雨量按日最大降雨量 10%考虑，收集厂区的初期 29min 雨水，本项目建成后总体工程汇水面积约为 44664.97 m^2 （初期雨水收集范围按全厂区考虑），初期雨水量为 $V_5=44664.97 \times 286.8 \times 10^{-3} \times 1/2 \times 10\% = 640\text{ m}^3$

根据本项目实际情况，最大事故水量为：

$$V_{\text{总}} = (3+540-15) + 0 + 640 = 1168\text{ m}^3$$

故设置容积为 1200 m^3 的消防废水池 1 座，能满足项目事故状态下废水储存的要求。

4) 废水处理风险防范措施

①事故排放风险防范

建设项目废水经专管送至园区污水厂统一处理，因此，建设项目污水处理工程

在停电、设备故障、检修或运转不善时，可能发生污染物去除效率大幅下降事故，导致高浓度污水直接排入园区污水厂，对该装置产生冲击。

上述事故情况下，建设项目应立即关闭总排口，停止向园区污水厂输水，并将超标废水排入厂内设置的消防废水池暂存，待处理达标后方可重新启动输水系统。

②废水输送管线事故风险防范

建设项目废水接管园区污水处理厂。一旦发生管道破裂，导致水体污染时，将会造成极为严重的后果，因而不惜代价进行防范。

建设项目废水输送采取下述措施：①所有工业废水管道必须放置在管沟内，管沟设置防渗、防漏设施，其容积必须远大于废水的流量，一旦输送管道发生破裂，外管可接纳泄漏废水，并在短期内承担起输送任务；②要求在各输送管道起端、末端设置流量计，并反馈信号至建设项目，一旦发现内管流量参数骤变，应及时排查，以确定是否发生管道泄漏事故；③加强环境管理制度，制定详实巡查计划，安排专人对管道进行巡查，要求至少一天巡查一次；④输送管道应定期检修，若发生破损、老化等现象，应及时更换；⑤管道两侧设置至少 20m 的防护距离，设置警示标志等，该范围内严禁人员、车辆活动。

一旦发生管道破裂，建设单位应马上上报公司应急指挥部，提升泵，不再输送废水，并将管沟内的残余废水泵入厂内消防废水池。当发现事故无法自行处理时，应立即停产，并电话通知消防、公安、环保、水利和卫生等部门请求支援。

4、分区防渗措施

为防止物质泄漏污染地下水，甲类库一、甲类库二、综合仓库、车间一、车间二、危废库、污水处理站、事故池为重点防渗区，防渗技术按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求执行，办公生活区、道路及预留用地为简单防渗区，其它设施为一般防渗区，按《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求执行。

（1）重点防渗区

危废库房设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围容积不低于堵截容积的最大储量，甲类库一、甲类库二、综合库房、车间一、车间二、危废库、污水处理站、事故池地面及墙壁应按相应规范进行防渗处理，防渗系数小于 $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ，地面进行防腐硬化处理，保证表面无裂痕。

（2）一般防渗区

消防水池、动力车间地面应按相应规范进行防渗处理，防渗系数小于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

（3）简单防渗区防治措施：

办公生活区、道路及预留用地采取灰土铺底，再在上层铺 10~15cm 的混凝土进行硬化。

5、防范措施

①建立安全管理机构及制度

设置 1~2 名安全管理人员负责生产车间、管道及阀门安全管理工作，制定相应的安全规章制度，并严格执行。

②加强明火管理

生产车间应在醒目的位置设立“严禁烟火”、“禁火区”等警戒标语和标牌，禁止任何人携带火种(如打火机、火柴、烟头等)进入罐区内，操作和维修设备时，应采用不产生火的工具。

③生产车间设置可燃气体检测报警器，同时配备有便携式可燃气体检测报警器，在罐区安装 24 小时监控装置，进行实时监控，并设置泡沫灭火器等消防装置。

④做好事故处置

可能出现的事故主要为罐体、管道破裂和阀门密封部位泄漏。安全巡查人员与操作人员发现泄漏时，应立即采取以下应急措施：

a 进入现场救援的人员必须配备个人防护器具，杜绝附近一切火源，禁止一切车辆在附近行驶。同时派人员向负责人和安全消防人员报告发生泄漏的具体情况及正在采取的措施。根据事故情况，确定事故波及区域的范围、人员疏散和撤离地点、路线等；应使用专用防护服、隔绝式空气呼吸器。

b 负责人接到报告后，应立即到现场组织人员进行处理，停止一切活动；撤离无关人员。

c 处理完毕后，待泄漏点环境的气体浓度经检测合格后，采用打卡子、化学补漏或拆卸，并将污漏管线移至安全地点焊接等方法进行检修，对阀门或密封垫予以更换。

6.5.8.3 突发环境事件应急预案

企业按照国家、地方和相关部门要求编制企业突发环境事件应急预案，预案包括适用范围、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。应急预案需在当地环境保护管理部门完成备案。

6.5.9 评价结论与建议

(1) 本项目涉及主要危险物质有氨水、丙酮、甲苯、甲醇、硫酸、氯化氢、乙醚、乙酸、异丙醇、1,2-二氯乙烷、磷酸、盐酸等，位于车间一、车间二、甲类库一、综合库房，主要危险单元为车间一、甲类库一。通过风险识别和源项分析，确定本工程最大可信事故为甲苯储罐泄漏。

(2) 根据分析结果，泄漏事故影响范围主要局限在厂区及周边企业范围，项目周围敏感点较远，不会对周围居民安全造成威胁；厂区设 1 座 1200 m³ 的消防废水池（兼事故水池、初期雨水池），收集泄漏事故产生的物料和火灾事故产生的消防废水，对周围地表水环境影响较小；仓库、生产车间等均采取了防渗措施，通过加强管理与监测，对周围地下水环境影响较小。

(3) 本项目具有潜在的事故风险，尽管最大可信灾害事故概率较小，但要从建设、生产、贮存等各方面积极采取防护措施，这是确保安全的根本措施。

(4) 为了防范事故和减少危害，项目必须制定事故应急预案。发生事故时，采取相应的应急措施，以控制事故和减少对环境造成的危害。

项目制定了相应的应急处置措施，建设项目环境风险可防控。

6.5.10 建设项目环境风险措施验收内容

建设项目环境风险措施验收内容见表 6.5.10-1。

表 6.5.10-1 建设项目环境风险措施验收内容

事故源	验收内容
消防及事故水池	本项目设 1 个容积约 800m ³ 消防水池，设 1 座 1200m ³ 事故水池（兼初期雨水池、消防废水池）
编制环境风险应急预案	主要内容：应急计划区；应急组织机构和人员；预案分级；应急救援保障，报警、通讯联络方式；应急环境监测、抢险、救援及控制措施；应急防护措施、清除泄漏措施和器材；人员紧急撤离、疏散，撤离组织计划；事故应急救援关闭程与恢复措施；应急培训计划；公众教育；验收前编制完成应急预案、风险评估报告以及应急资源调查报告并备案。
储罐区	火灾报警器、消防灭火设施；围堰容积为 15m ³
仓库	火灾报警器、消防灭火设施；库内对危险化学品进行隔开储存，设置不少于 2 个泄露自动检测装置
防渗	(1) 重点防渗区 危废库房设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围容积不低于堵截容积的最大储量，甲类库一、甲类库二、综合仓库、车间一、车间二、危废库、污水处理站、事故水池（兼初期雨水池、消防废水池）地面及墙壁应按相应规范进行防渗处理，防渗系

数小于 $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ，地面进行防腐硬化处理，保证表面无裂痕。

(2) 一般防渗区
消防水池、动力车间地面应按相应规范进行防渗处理，防渗系数小于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

(3) 简单防渗区防治措施：
办公生活区、道路及预留用地采取灰土铺底，再在上层铺 10~15cm 的混凝土进行硬化。

表 6.5.10-2 建设项目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	氨水	丙酮	甲苯	甲醇	硫酸	磷酸	盐酸	乙醚	乙酸	异丙醇	1,2-二氯乙烷	
		存在总量/t	0.225	3.15	11.09	1.2	0.075	2.7	2.4	3.51	0.025	8	1.28	
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 200 人						5km 范围内人口数 3994 人					
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大） _____ 人											
		地表水	地表水功能敏感性				F1 <input type="checkbox"/>				F2 <input type="checkbox"/>		F3 <input checked="" type="checkbox"/>	
	环境敏感目标分级				S1 <input type="checkbox"/>				S2 <input type="checkbox"/>		S3 <input checked="" type="checkbox"/>			
	地下水	地下水功能敏感性				G1 <input type="checkbox"/>				G2 <input type="checkbox"/>		G3 <input checked="" type="checkbox"/>		
		包气带防污性能				D1 <input checked="" type="checkbox"/>				D2 <input type="checkbox"/>		D3 <input type="checkbox"/>		
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q < 1 <input type="checkbox"/>				1 ≤ Q < 10 <input checked="" type="checkbox"/>				10 ≤ Q < 100 <input type="checkbox"/>		Q > 100 <input type="checkbox"/>		
	M 值	M1 <input type="checkbox"/>				M2 <input checked="" type="checkbox"/>				M3 <input type="checkbox"/>		M4 <input type="checkbox"/>		
	P 值	P1 <input type="checkbox"/>				P2 <input type="checkbox"/>				P3 <input checked="" type="checkbox"/>		P4 <input type="checkbox"/>		
环境敏感程度	大气	E1 <input type="checkbox"/>				E2 <input type="checkbox"/>				E3 <input checked="" type="checkbox"/>				
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>				E2 <input type="checkbox"/>				E3 <input checked="" type="checkbox"/>				
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>				E2 <input checked="" type="checkbox"/>				E3 <input type="checkbox"/>				
环境风险潜势	IV+ <input type="checkbox"/>		IV <input type="checkbox"/>		III <input checked="" type="checkbox"/>				II <input type="checkbox"/>		I <input type="checkbox"/>			
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>				三级 <input type="checkbox"/>		简单分析 <input type="checkbox"/>					
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>						易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>						
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>						火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>						
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>				地表水 <input checked="" type="checkbox"/>				地下水 <input checked="" type="checkbox"/>				
事故情形分析	源强设定方法		计算法 <input checked="" type="checkbox"/>				经验估算法 <input type="checkbox"/>		其他估算法 <input type="checkbox"/>					
风险预测与评价	大气	预测模型		SLAB <input type="checkbox"/>				AFTOX <input type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/>				
		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	最近环境敏感目标 _____，到达时间 _____ h												
地下水	下游厂区边界到达时间 _____ d													
	最近环境敏感目标 _____，到达时间 _____ d													
重点风险防范措施	防渗处理，设置事故池，气体泄漏检测系统，DCS 系统，定期检查维护													
评价结论与建议	建设项目环境风险可防控，建议制定突发环境事件应急预案，明确相应的应急处理措施													

注：“□”为勾选项，“ ”为填写项。

7 污染防治措施可行性分析

7.1 废气污染源防治措施可行性分析

根据项目特点，本项目废气产生成分复杂主要污染物为颗粒物、氯化氢、丙酮、甲苯、甲醇、硫酸雾、非甲烷总烃、TVOC、氨、H₂S、臭气浓度等，车间一主要污染物为颗粒物、氯化氢、丙酮、甲苯、甲醇、非甲烷总烃、氨、H₂S、臭气浓度等，车间一废气经“一级碱喷淋+脱水+除雾器+两段活性炭”装置处理后排入废气总管；车间二主要污染物为颗粒物、氯化氢、非甲烷总烃、硫酸雾，车间一废气经“二级碱喷淋”装置处理后排入废气总管；洁净区颗粒物经设备自带除尘装置处理后随洁净区外排空气排放；污水处理站废气排入废气总管，污水处理站预处理废气（蒸盐、脱溶系统产生的废气）排入废气总管；危废间产生的废气排入废气总管；罐区废气经“活性炭吸附”处理后排入废气总管。本项目排入废气总管的废气经“生物反应器+除雾器+活性炭吸附”装置处理后经 1 根 30m 高 P1 排气筒排放。实验室废气经两段活性炭吸附处理后由 1 根 30m 高 P2 排气筒排放。

7.1.1 废气收集

本项目车间产生的废气污染源主要为反应罐（釜）反应废气、计量罐进出料废气、离心废气、真空废气、干燥废气、冷凝器不凝气、粉碎包装废气，危废间废气、污水处理站废气、实验室废气、罐区废气等。车间废气分类及收集处理措施见表 7.1.1-1。

7.1.1-1 废气产生类别分类及收集方式一览表

序号	名称	类别特点	收集方式
1	反应罐（釜）废气	反应过程产生废气	设置常开阀并与车间排气系统集气管道连接，经冷凝器冷凝后，送至废气净化装置处理后，高空排放。
2	计量罐废气	挥发性液体物料、粉状固体物料进、出料过程产生的废气	操作均在密闭投料间进行，抽风系统与车间排气系统集气管道连接，各个物料投加周转及冷凝液回用暂存容器（高位瓶、高位槽、接收罐等）排气管通过管道与车间排气系统集气管道连接，将产生废气送至废气处理装置处理
3	离心废气	物料在离心机中密闭甩滤、淋洗滤干等过程中产生废气	通过密闭间密闭收集，与车间排气系统管道连接，经废气净化装置处理后，高空排放。
4	真空废气	抽真空过程产生废气	真空泵以液环泵为主，设置密闭水箱，挥发性气体进入车间排气系统，

			最终送至废气净化装置处理后，高空排放。
5	不凝气	各个釜配置的冷凝器产生的含有挥发性有机物的废气	一部分作为抽真空废气处理，一部分通过密闭管道进入车间排气系统，最终送至废气净化装置处理后，高空排放。
6	烘干废气	烘干过程中产生的含有挥发性有机物的废气	废气与车间排气系统管道连接，送至废气净化装置处理后，高空排放。
7	洁净区废气	洁净区粉碎、混料产生的含尘废气	管道收集进入除尘器后随洁净区空气外排
8	危废间废气	危废库储存危险废物过程中产生的含有挥发性有机物的废气	危废间负压引风，与总排气系统管道连接，送至废气净化装置处理后，高空排放。
9	罐区废气	甲苯储罐、乙醇储罐的呼吸废气	排气阀与活性炭吸附装置连接，在引风与总排气系统管道连接，送至废气净化装置处理后，高空排放。
10	污水处理站废气	污水处理站工作过程中产生的氨气、硫化氢和臭气	污水处理站加盖密闭，引风收集，送至废气净化装置处理后，高空排放。
11	蒸盐废气、脱溶废气	污水预处理过程产生的含有挥发性有机物的废气	废气与车间排气系统管道连接，经冷凝器冷凝后，送废气净化装置处理后，高空排放。
12	实验室废气	实验过程中产生的含有挥发性有机物的废气	实验室负压引风，与排气系统管道连接，送至废气净化装置处理后，高空排放。

本项目废气处理流程图。

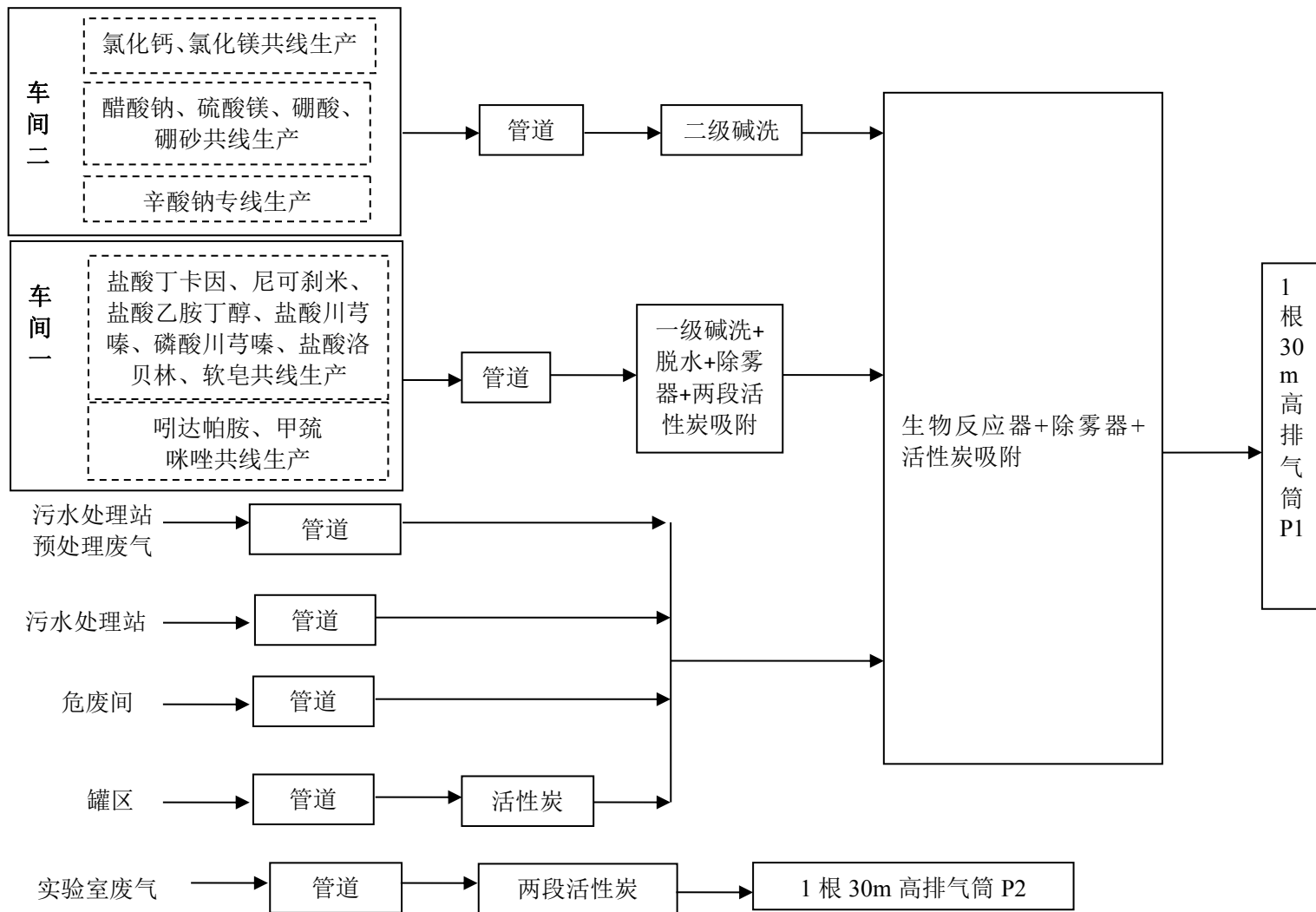


图 7.1.1-1 废气收集措施示意图

7.1.2 处理措施可行性分析

1、工作原理及技术特点

（1）碱液喷淋塔

废气经由填充式洗涤塔，采气液逆向吸收方式处理，即液体自塔顶向下以雾状旋流（或小液滴）喷撒而下。废气则由塔地（逆向流）达到气液接触之目的。此处理方式，可冷却废气温度、气体调理、及颗粒去除。再经过除雾段将气体中的水雾去除后，排入后续处理。

喷淋净化塔主要是针对废气中易溶于水的污染物质，强制逆流接触，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，故 HCl、硫酸雾、乙醇、甲醇、乙酸、氨、H₂S、丙酮等在该部塔都能被吸收转移到水相，同时能达到对少量粉尘吸附的目的。对酸的去除效率约 95% 以上，对易溶于水的物质去除效率在 80% 以上。

工作原理：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。气态污染物质则借着紊流，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。

气雾分离器利用水膜分离的原理实现气水分离。雾滴分离器内部为改性 PP 材质的 S 型通道流向，且在 S 型凸面上设有弯勾。当带有液滴的烟气进入人字形板片构成的狭隘、曲折的通道时，由于流线偏折产生离心力，将液滴分离出来，液滴撞击板片，部分黏附在板片壁上形成水膜，缓慢下流，汇集成较大液滴落下，从而实现气水分离。

工艺特点：①传质、传热效果好；②防堵性能好，易于操作；③气液负荷高，

雾沫夹带少；④旋流板塔压降低，系统阻力小；⑤除尘、吸收性能好，可达 98% 以上。

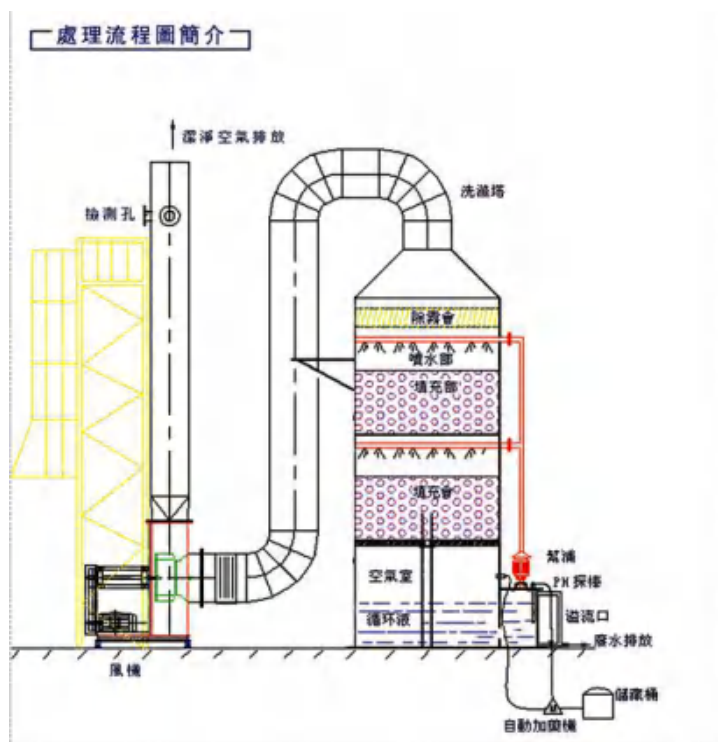


图 7.1.2-1 碱液喷淋塔示意图

(2) 活性炭吸附

本项目废气进入活性炭进行吸附处理，再排入厂区废气总管后进一步处理达标后高空排放。

工作原理：活性炭吸附的主要原理为：活性炭的多孔结构提供了大量的表面积，从而使其非常容易达到吸收杂质的目的。此外，活性炭孔壁上的大量分子可以产生强大的引力，将介质中的杂质吸引到孔径中的目的。除了物理吸附外，化学反应也经常发生在活性炭的表面。活性炭不仅含碳，其表面含有少量的化学结合、功能团形式的氧和氢，这些表面上含有的氧化物或络合物可以与被吸附的物质发生化学反应，从而与被吸附物质结合聚集到活性炭的表面。活性炭的吸附正是上述二种吸附综合作用的效果。剩余少量有机废物的气体进入活性炭吸附器内时，气体内的有机气体部分随气体流向流进活性炭过滤层，有机气体进入炭层时，有机气体被活性炭吸附进炭内，而干尽的空气穿过炭层进入出气仓，气体经过机械自吸后排入大气中，保证废气中的污染物达标排放。

工艺特点：活性炭吸附装置是采用颗粒活性炭作为吸附介质。以颗粒活性炭作为吸附介质净化废气时，废气的净化效率与废气通过优质颗粒活性炭的过滤风速成

反比，与在优质颗粒活性炭内的停留时间成正比，而优质颗粒活性炭的填充量又与废气浓度成正比，所以为满足有机溶剂吸附量的要求，在高浓度废气的净化中，颗粒活性炭的填充量一定不能少。高浓度废气首先通过一级吸附，因颗粒活性炭吸附有机成份速度较快，在废气浓度超过 $5000\text{mg}/\text{m}^3$ 时，第一级净化率可达 95% 以上，即大部份有机成份被一级吸附，再进入第二级吸附，二级吸附的净化率一般在 90% 以上，经过二级吸附后的气体达标排放。

因为颗粒活性炭吸附有机溶剂容易饱和，所以必须在活性炭吸附饱和前进行再生，再生时间一般是根据废气的浓度通过计算再加上一定的余量而定的。颗粒活性炭再生分为二个过程，一为饱和蒸汽脱附阶段；二为干燥冷却阶段；采用自然干燥冷却。

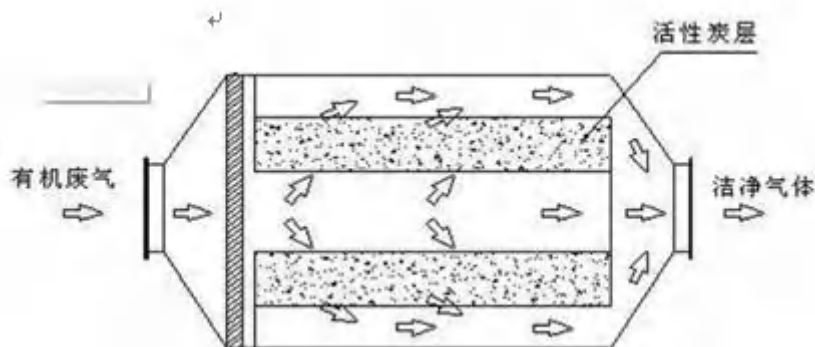


图 7.1.2-2 活性炭吸附装置示意图

(3) 生物反应器

工艺原理：本工艺是将生物填料充填到强化生化反应器后，通过挂膜，在其表面形成一定厚度的生物膜，把具有生物处理能力的各种优势菌群固定。废气自下向上通过填料层，废气成分被生物膜中的功能微生物截获、生化并分解；填料上部间歇喷水，保证填料的湿润，为生物新陈代谢和繁衍提供有利条件。废气从下部向上通过生物膜填料层时即发生如图所示的反应：

废气 → 水吸收 → 微生物吸收 → 微生物分解 → 达标排放

图 7.1.2-3 微生物废气处理机理模式图

VOCs 的降解原理

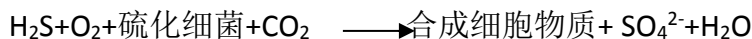
VOCs 经导入口先平流进入洗涤区，经前级水洗涤，在洗涤区完成了对 VOCs 的水或化学药剂的吸收、除尘及加湿的预处理。未清除的 VOCs 体再进入多级生物滤床过滤区，通过过滤层时，污染物从气相中转移到生物膜表面：

a)VOCs 体在喷洒水的作用下与湿润状态的填充材料（生物填料）的水膜接触并溶解。

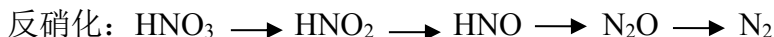
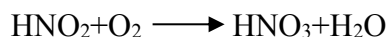
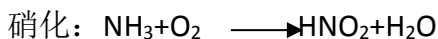
b)进入生物膜的 VOCs 成分在填充材料（生物填料）中微生物的吸收分解下被降解。

c)微生物把吸收的 VOCs 成分作为能量来源，用于进一步的繁殖。以上 3 个过程同时进行，确保整个系统排放达标。

恶臭降解机理：



臭气中的 NH_3 先与水反应生成氨水，然后再有氧条件下，经亚硝酸细菌和硝酸盐还原菌将硝酸盐还原为氮气。在兼性厌氧条件下，硝酸盐还原细菌将硝酸盐还原为氮气。



以上的反应显示，废气成分会分解为二氧化碳，水和硫酸、硝酸等酸性物质，参与反应的功能微生物主要有硫细菌，亚硝化细菌和硝化细菌等。

工艺特点：由于溶解于水中的废气成份可同时被填料和生物膜吸附，水相废气浓度始终很低，类似化学吸收，相间平衡推动力大，吸收效率高；生物降解速度与废气浓度成正比，普通生物处理主要靠生物吸附，而本技术生物和专用规整填料共同吸附，生物降解速率也相应加快；废气成份复杂需要多种微生物参与降解。专用规整填料与微生物的相容性好，有利于多种微生物生长，可形成生物群落丰富的生物膜，使各种废气成份同时有效除去；由于本填料优良的吸附性能，可起到调节水相浓度的缓冲作用。提高了系统适应负荷波动的能力；喷淋水间歇运行，水的消耗量少。专用规整填料本身耐生物腐蚀，填料本身没有损耗，可长期稳定运行。

表 7.1.1-3 本项目生物处理技术先进性比较

性能参数	本项目技术	国内外先进技术
关键技术	生物膜塔式反应器新技术	生物滴滤/生物过滤技术
	微生物增殖与活性促进、目标菌群定向	微生物的基质富集培养

		调控，功能活性填料	多为天然材料固定化填料
		功能微生物批量培育新技术	基质诱导型微生物扩繁技术
关键技术参数	启动时间	3-7(天)	12-25(天)
	填料稳定性	稳定性好，耐多组份波动性能较好 使用周期 5-8 年，很少出现严重堵塞	易出现累积效应和周期性堵塞 使用周期 2-3 年，1-2 严重堵塞
	抗冲击性	强(波动系数：1.5-3.0)	较强(波动系数：1.2-1.5)
	床层压损	100-500(Pa)/m	1500-3200(Pa)
	污染物负荷	50-320(g/m ³ .h)	10-50(g/m ³ .h)

设备结构及特点：强化生化反应器本体为 PPH 板材质，具有足够的强度和刚度。分为布气层、填料层和气体收集层。滤池上部设有人孔和装料孔，便于操作维护。下层为布气层，兼具收集滤下水的作用。布气层内设有支撑墙和横梁，用于搭承 PE 格栅。PE 格栅之上，还需要敷设格栅网，以防止滤料掉落。格网之上为填料层，填料层的上层为气体收集层，兼具喷淋空间的作用。喷淋采用日本进口喷头，间歇喷淋，均匀且有力度，可有效冲刷填料上的生物膜以及微生物的代谢产物，保证了微生物良好的生存环境。同时，间歇喷淋有效节约水泵的用电。

生物反应器具有下列特点：生物处理填料的有效使用寿命不小于 10 年；强化生化反应器本体为固定式矩形体全封闭结构；喷头均匀地布置于填料表面上方，依次轮流喷淋；强化生化反应器本体装备有风管进出接口、填料装填口、填料收纳架、检修门、散水喷淋装置、散水管及排水管等附件。填料被充填于滤池中央部，由支撑板支持；填料是专为生物处理设备而开发的一种特殊填料；从正常运行的处理工程企业的污水站取出部分生物菌种，针对不同的废气成分进行专门的生物学驯化及批量培养，菌种繁育达到目标要求后即投入到强化生化反应器中投入运行。

强化生化反应器配套反冲洗系统 1 套，装置运行一段时间后对填料进行反冲洗，防止填料载体上生物菌种过度繁殖而堵塞，降低处理效率。

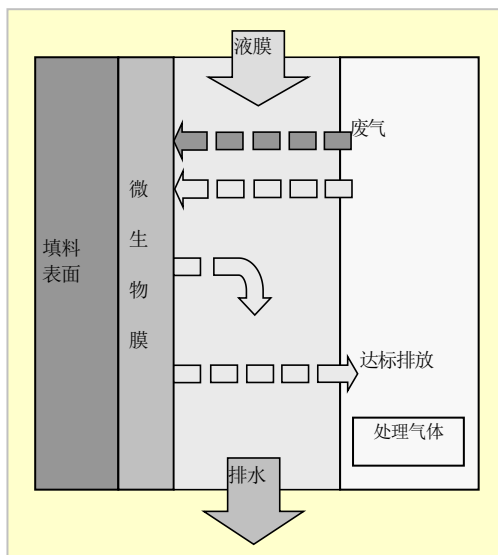


图 7.1.2-4 生物反应器装置示意图

(4) 脱水器

旋风脱水器又名气水分离器、汽水分离器、油水分离器，主要用于压缩空气、蒸汽、水汽等介质的除水除油，本设备为离心式旋风脱水器。

1) 旋风式脱水器适用范围：不能用滤芯式的情况（压力 $\leq 0.8\text{MPa}$ 工况）、负压介质、天然气、蒸气、压缩空气等气液分离工况。

2) 旋风式脱水器特点：液体分离率 $\geq 80\%$ ，压降 $\leq 1\%$ ，自动输水阀自动排水，日常基本上无需维护操作。

工作原理：气液混合介质由进口方向进入设备壳体，开始沿着壳体内壁和螺旋叶片行成的螺旋通道旋转下行，在此过程中比重较大的液体在重力和旋转离心力共同作用下沿螺旋通道内壁下行并逐步聚集增多。当介质到达分液板时，分离出来的液体沿壳体内壁下行到分液板下腔体，进入自动排水器排出；气体则上行，通过出口管进口进入出口管，最后除净液体成份的介质由出口进入下工段。

旋风式脱水器中气体切向进入，且入口速度较高，一般为 $15\sim 45\text{m/s}$ ，而水滴逆向或横向对螺旋气体喷雾，以便增大气液间的相对运动速度，借以增加有效惯性碰撞，提高脱水器的效率，可把这种旋风脱水器用作凝聚水滴的脱水器。

(5) 除雾器

除雾器，是把液态物质与气体分离开来的一种装置。除雾器将液态物质与气体分离，液态物质经排水管排出，气体释放到风管和套管环形空间。除雾器基本结构包括主体容器，分离部分，液面控制机构，压力控制机构以及附件。