

张家港北兴化工有限公司

第 1 车间及罐区现场处置预案

一、事故风险分析

第 1 车间为年产 3000 吨的三苯基膦(TPP)项目。生产过程所用的主要原辅材料有四氢呋喃、苯、镁粒、氯苯、三氯化磷、甲醇、硫酸及氢氧化钠等,均属于危险化学品,这些物质在突然泄漏、操作失控或自然灾害的情况下,存在着火灾、爆炸、人员中毒、腐蚀烧伤等严重事故的潜在危险。第一车间和储罐区所贮存物料、贮存量以及可能发生的事故类型见下表

1.1-表 1.2

表 1.1 第 1 车间有害物质及其主要危险特性

车间	危险物	保有量 (T)	事故类型
一车间	四氢呋喃	35	泄漏、火灾、爆炸、中毒
	苯	45	泄漏、火灾、爆炸、中毒
	甲醇	45	泄漏、火灾、爆炸、中毒
	氯苯	6.6	泄漏、火灾、爆炸、中毒
	三氯化磷	1.3	泄漏、火灾、中毒、化学灼伤

表 1.2 一罐区有害物质及可能发生的事故类型

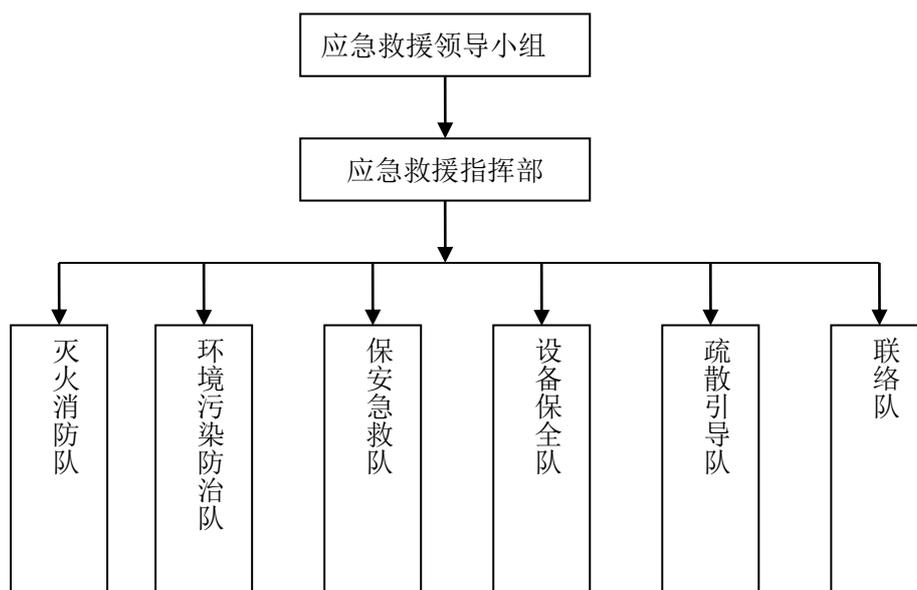
贮罐	储罐容量*数量	危险物	事故类型
MT-1、-2、-3、-8	30M ³ ×4	苯、四氢呋喃混合溶剂	泄漏、火灾、爆炸、中毒
MT-4、-7	30M ³ ×2	甲醇	泄漏、火灾、爆炸、中毒
MT-5、-9、-10	30M ³ ×3	氯苯	泄漏、火灾、爆炸、中毒
MT-6	30M ³	含少量溶剂氯化镁液	泄漏
MT-11	15M ³	浓硫酸	泄漏、化学灼伤
MT-12	30M ³	三氯化磷的备用应急罐	-
MT-13	30M ³	三氯化磷	泄漏、火灾、中毒、灼伤
MT-14	60M ³	三氯化磷	泄漏、火灾、中毒、灼伤

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB/18218-2018)界定,第 1 车间储罐区单独构成重大危险源。危险区域发生火灾或爆炸事故时、主要是对现场人员造成伤亡和对厂区内的生产装置、建筑物、构筑物造成破坏。但是事故过程若伴有大量化学物品泄漏、尤其是大量三氯化磷泄漏而又没有得到及时处置时、不仅会对厂区现场操作人员及综合管理办公人员造成中毒伤亡,甚至会危及到邻边工厂及对周围大气环境造成严重污染。根据计算:1 号罐区内剧毒化学品三氯化磷储罐发生泄漏后,扩散高度为 500m 时,可能发生中毒区域半径为 785m。

另根据道化学《火灾、爆炸危险指数法》可知：1号罐区甲醇、苯/四氢呋喃储罐发生火灾爆炸后的影响区域半径分别为16m、21m，暴露区域面积分别为845m²、1385m²。

二、应急工作职责

1、公司应急救援组织架构图



2、应急救援队组成及职责

应急机构与职责参见《综合预案》第6页至第9页。

3、联络方式

内、外部相关人员、单位的联系方式详见附件2。

三、应急处置

根据危险性分析，可能发生的事故主要有：

- 1、车间生产装置发生异常情况；
- 2、原料储罐区发生异常情况；
- 3、中毒、灼伤等人身伤害事故。

处置措施：当危险事态仅为3级危害时，担当部门（车间）应立即开展应急处置，消除危险状况。此时车间不必停车。事态发展为2级危害时，总经理（或副总经理）及时发布部分停车、停产指令。开展应急救援行动。事态升级至1级时，总经理（或副总经理）宣布全

员（正在应急处置的有关人员除外）紧急撤离出厂区，设置隔离（至少 50m），等待专业消防队的救援。并及时通知周边相关企业。

1、第 1 车间生产装置发生紧急情况时的应急措施

1)、工艺出现偏差时的紧急对应措施:

①格式试剂制备（G-试剂）工段：

序号	风险或可能发生的意外事件/事故	应采取的应急措施/方案	岗位职责	所需的应急物资
1	反应停止不进行时	1) 关闭氯苯滴加阀、停止滴加,但不能停搅拌 ; 2) 迅速向主任或科长报告; 3) 连续搅拌、观察是否有热量放出; 4) 采取再加热或其他措施(经过一段时间的连续搅拌之后,仍然不能证实反应已开始时,应遵照主任或科长的指示)。	1) <u>格式试剂岗位作业人员应立即采取正确的处置方式,并向上级报告。</u> 2) <u>其他各岗位人员正常操作或巡检。</u> 3) <u>主任应监督并指导相关岗位人员进行正确。</u>	穿戴个人防护用品
2	发生剧烈反应时(超温报警自动切断装置失效的情况下)	1) 关闭氯苯滴加阀; 2) 全开夹套冷却水的出入口对反应釜实施全冷却;关停搅拌; 3) 迅速向主任或科长报告情况; 4) 如果发生了安全阀启跳,反应釜内的物料经紧急泄放管向设置在外部的应急排放罐喷出时,在确保安全的情况下,等待事态稳定后,回收物料。	4) <u>DCS 中控人员应实时监控温度、压力等各向指标走势,并通知现场。</u> 5) <u>如发生剧烈反应,所有人员应立即停止所有操作,及时撤离现场。</u>	穿戴空气呼吸器和防化服

②注水分解工段：

序号	风险或可能发生的意外事件/事故	应采取的应急措施/方案	岗位职责	所需的应急物资
1	分液视孔的玻璃发生破损	1) 立即关闭注水反应釜的底阀,防止釜内物料向外流出;也要关闭分液管线(若是正在移送时,移送管线)上的阀门 2) 泄漏出的物料若为少量时,要佩带安全防护用具用大量水进行冲洗;但若有大量物料泄漏时,要对泄漏源进行隔离,开展回收作业	1) <u>注水岗位作业人员应立即采取正确的处置方式,并向上级报告。</u> 2) <u>其他各岗位人员应停止操作。</u> 3) <u>主任应监督并指导相关岗位人员进行正确。并指挥人员开展堵漏、止漏。</u>	穿戴个人防护用品、消防水

③精馏工段：

序号	风险或可能发生的意外事件/事故	应采取的应急措施/方案	岗位职责	所需的应急物资
1	有空气进入精馏塔	1) 迅速打开精馏系统的氮气置换阀(包括精馏塔容器和馏出液储罐)进行置换的同时要关闭真空系统的总阀, 并停止加热器	1) 精馏岗位作业人员应立即采取正确的处置方式, 并向上级报告。 2) 其他各岗位人员正常操作或巡检。 3) 主任应监督并指导相关岗位人员进行正确处置。	

2)、生产装置发生物料泄漏时的应急措施:

岗位职责:

发生泄漏的岗位作业人员应采取正确的处置方式, 达到堵漏止漏的目的, 防止泄漏进一步扩大。并通过对讲机通知上级和其他岗位人员。

其他岗位作业人员应立即停止本岗位的作业。协助泄漏岗位人员开展应急处置。

现场主任应主任应监督并指导相关岗位人员进行正确处置。

容器、管道、法兰、阀门等发生滴漏时, 发现者应立即将相关前后阀门关闭, 将容器、管道内的物料排空, 用吸油棉将少量泄漏的物料吸干。如条件不允许将容器内物料排空, 应采取堵漏措施, 将滴漏点消除。如发生大量物料泄漏时, 应利用车间内的防火砂控制泄漏的物料的流向, 再用簸箕或勺子将泄漏的物料回收, 最后用吸油棉或抹布擦干, 也可用大量的水进行冲洗, 并将水引入生产污水管道。

3)、装置发生火灾时的紧急对应措施:

岗位职责:

火灾发生岗位作业人员应立即采取初期灭火措施, 通知消控室。

其他岗位作业人员应立即停止本岗位的作业。协助开展初期灭火。

现场主任应立即向上级汇报, 指导现场应急处置。根据火势情况决定是否紧急撤离。

生产车间发生火灾时发现火情者应立即按下附近的火灾手动报警按钮, 值班门卫从火灾报警控制期器确认起火点后要迅速通知总务部(8121)和现场主任(17351283157)。

现场操作人员发现火点并判断经初期灭火活动就可以将火扑灭、且着火点与附近的灭火器之间有报警装置时, 要先按响报警铃, 再拿灭火器实施灭火, 同时要大声呼喊求助; 若着火

点与附近的灭火器之间没有报警装置时,要迅速拿灭火器实施灭火,并大声呼喊求助。

现场人员发现火点并判断只经初期灭火活动不可能将火扑灭时,应立即按响警铃报警,并要迅速采取有效措施尽可能防止火势蔓延。同时尽快向有关负责人报告情况。

车间内有火警时,在对起火点迅速用灭火器实施初期灭火的同时,各工段都要迅速停止所有生产工艺操作,采取防止火势蔓延的保护措施。

①G-试剂反应工段：

G-试剂反应工段可以预见的主要起火原因有空气从镁加料口流入时发生。此时,操作者应迅速关闭开口处,其他操作人员用灭火器迅速灭火。**镁屑起火严禁用消防水或者水基型泡沫灭火剂灭火。**

- 处于溶剂添加过程时:应立即将溶剂流入阀和气体放空阀关闭;并将称量准备中的镁粒倒回开口铁桶中用盖子封好移动到安全场所。
- 处于氯苯滴加或反应途中时:应迅速关闭滴加阀和夹套的蒸汽供给阀,并将冷却水阀全打开,采取迅速冷却措施,让反应停止,若反应釜内成为负压状态时,要打开氮气注入阀使反应釜恢复到常压。
- 处于G-试剂移送过程时:迅速关闭移送阀。

②G-反应工段：

有物料从滴加管道泄漏或泄漏物着火时,用干砂吸收泄漏物或用粉末灭火器进行初期灭火。

- 处于G-试剂移送过程时:关闭移送阀、打开氮气注入阀使反应釜恢复到常压。
- 处于 PCL_3 滴加反应过程时:关闭滴加阀、打开夹套冷却水注入阀使反应釜迅速冷却。
- 处于反应熟化过程时:打开夹套的冷却水注入阀使反应釜迅速冷却的同时要使反应釜中充满氮气。
- 处于反应液移送过程时:关闭移送阀、并使反应釜内充满氮气。

③注水分解工段：

- 处于滴加反应过程时:关闭滴加阀、打开夹套的冷却水注入阀使反应釜迅速冷却的同时关闭放空阀。
- 处于搅拌过程时:使反应釜保持在冷却状态下、关闭放空阀。
- 处于分液操作过程时:关闭反应釜底部的Y型阀以及分液阀。

④浓缩工段：

- 处于浓缩过程时:关闭夹套的蒸汽加热阀,打开冷却水阀注入冷却水;反应釜内用氮

气置换。

- 处于移送过程时:关闭移送管道上的移送阀。

⑤精制工段:

反应釜以及抽送用软管发生泄漏引起火灾时,要迅速关闭人孔的盖子和有关阀门,用粉末灭火器进行灭火。

- 处于加热溶解过程时: 关闭夹套的蒸汽加热阀,打开冷却水阀注入冷却水的同时反应釜内用氮气置换。
- 处于抽送处理过程时:立即拔出倾出软管,将人孔盖好并用螺丝固定。
- 处于溶剂蒸馏过程时: 关闭夹套蒸汽阀停止加热,注入冷却水进行冷却的同时用氮气对反应釜内进行置换。
- 处于移送过程时:立即关闭移送管路的移送阀。

⑥精馏工段:

处于高温的精馏塔体系内若因空气漏入而引发火灾时,要立即将真空管线上的真空阀关闭,同时将精馏塔容器和溜出液储罐的氮气置换阀打开,让氮气充满精馏塔容器和溜出液储罐。

- 处于精馏投料过程时:迅速关闭投料阀,让氮气充满精馏塔容器。
- 处于精馏过程时:关闭真空阀,用氮气充满罐内,并关闭热油炉的加热电源。
- 处于移送过程时:关闭移送阀,用氮气恢复 T-201 (TPP 储罐)到常压。

⑦结片工段:

关闭 TPP 供给阀、同时关闭结片机主体的蒸汽加热阀和深冷水泵,让结片机停止运转。

⑧镁盐处理操作工段:

停止供给加热蒸汽,用氮气充满反应罐使其恢复到常压。

⑨溶剂处理工段:

关停移送泵,关闭移送阀和气体放空阀。

⑩其他:

- 真空泵:关闭电源停止运转,关闭吸气口阀门。
- 罐区:停止输送泵并关闭泵前后的阀门。

4)、停电时的紧急应对措施:

发生突然停电时,应急照明灯会自动点亮,防备在照明不足情况下发生事故,控制室备有

应急手电筒。同时各工艺操作工段应按照以下程序采取紧急对应措施。

序号	风险或可能发生的意外事件/事故	应采取的应急措施/方案	岗位职责	所需的应急物资
1	突然停电或突发事件需停止生产时	<p>1) G-试剂反应工段：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 处于溶剂添加过程时：应立即关闭溶剂流入阀和气体放空阀，自动加入开关打到手动。 • 处于镁加料中时：停止操作并关闭进料阀和真空阀。 • 处于加热时：关闭夹套的蒸汽加热阀。 • 处于滴加氯苯反应过程时：应迅速关闭滴加阀，关闭氮气。 • 处于 G-试剂移送过程时：用氮气继续移送，结束后吹尽管道，关闭移送阀。 <p>2) G-反应工段：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 处于 G-试剂移送过程时：用氮气继续移送，结束后吹尽管道，关闭移送阀。 • 处于 PCL₃ 滴加反应过程时：关闭滴加阀、关闭氮气。 • 处于反应液移送过程时：移送结束后关闭阀门。 <p>3) 注水分解工段：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 处于搅拌过程时：关闭气体放空阀。 • 处于分液操作时：关闭反应釜底部的 Y 型阀以及分液阀。 <p>4) 浓缩工段：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 处于移送过程时：关闭移送阀。 • 处于浓缩蒸馏过程时：关闭夹套的蒸汽加热阀，若系统处于减压状态时，用氮气恢复到常压。 <p>5) 精制工段：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 处于抽送过程时：立即拔出抽送软管，将人孔盖好并用螺丝固定。 • 处于溶剂蒸馏过程时：关闭夹套蒸汽阀停止加热，系统内若为减压状态时，要用氮气使其恢复到常压。 • 处于移送过程时：立即关闭移送阀。 <p>6) 精馏工段：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 处于精馏物加料过程时：关闭移送阀和氮气。 • 处于精馏过程时：关闭精馏塔的真空阀，用氮气充满精馏塔容器，关闭加热器。 • 处于往 T-201 移送过程时：移送结束 	<p>1) <u>各岗位作业人员应立即采取正确的处置方式，并向上级报告。</u></p> <p>2) <u>主任应监督并指导各岗位人员进行正确处置。</u></p> <p>3) <u>DCS 中控人员应实时监控温度、压力等各向指标走势，并通知现场。</u></p> <p>4) <u>电工应及时查看电路情况，掌握停电原因，及时将相关情况通报给车间。</u></p>	个人防护用品

		后加压放置。 7) 结片工段： • 关闭 T-201 储罐的供给阀, 和结片机主体的蒸汽加热阀。 8) 镁盐处理操作工段： • 停止供给加热蒸汽。 9) 脱水塔： • 关闭脱水塔加入阀, 防止回流。 10) 储罐区： • 如槽车正在卸料, 则关闭阀门。		
--	--	--	--	--

2、储罐区发生紧急情况时的应急对策:

1)、储罐区发生泄漏时的应急对策:

储罐发生泄漏事故时, 首先要采取防止引火燃烧、爆炸的措施, 同时还要采取防止向周围环境扩散的措施, 要尽可能减少对邻近企业造成影响和对环境造成污染。发现泄漏者, 应穿戴好安全防护用具, 采取堵漏措施, 并确认罐区围堰出口阀门是否处于关闭状态(此阀门为常闭), 如阀门处于开启状态, 应立即关闭。同时尽快向有关负责人报告。

序号	风险或可能发生的意外事件/事故	应采取的应急措施/方案	岗位职责	所需的应急物资
1	甲醇/氯苯由槽罐车向原料储罐卸料作业时, 连接软管破损、接头脱开、固定管道穿孔、法兰垫片失效等原因造成的原料泄漏	1) 立即停止装卸泵运行, 关闭泄漏点两端最近的阀门, 泄漏太大不易靠近时, 可选择关闭较远的阀门。 2) 大量泄露时可利用罐区周边的消防砂围堵, 防止泄漏的物料流入雨水管。可引流至污水会所集中回收, 地面用水冲洗至会所回收浮油。 3) 少量泄露时, 可用吸油棉应单独收集, 作为危废处置。	<u>1) 卸料作业人员应立即采取正确的处置方式, 并向上级报告。利用应急资源开展应急处置。</u> <u>2) 主任应监督并指导各岗位人员进行正确处置。</u> <u>3) DCS 中控人员应通过视频实时, 监控泄漏情况, 可燃气体浓度情况并通知现场。</u>	穿戴个人防护用品、消防砂、吸油棉、物料回收工具、空气呼吸器、防化服、消防水等
2	甲醇/氯苯由槽车向储罐卸料时, 或由车间向储罐进料时, 储罐发生溢料(正常情况下由于储罐有高液位报警及紧急切断装置, 不会发生溢料, 但报警和紧急切断装置故障或被关闭时可能发生)	1) 立即停止向储罐进料的泵, 并且关闭相关的阀门。 2) 大量泄露时可利用罐区周边的消防砂围堵, 防止泄漏的物料流入雨水管。可引流至污水会所集中回收, 地面用水冲洗至会所回收浮油。 3) 少量泄露时, 可用吸油棉应单独收集, 作为危废处置		穿戴个人防护用品、消防砂、吸油棉、物料回收工具、空气呼吸器、防化服、消防水等

3	槽罐车根部法兰发生泄漏时	<ol style="list-style-type: none"> 1) 用小桶盛接泄漏的物料 2) 临时紧固法兰螺母 		<p>穿戴个人防护用品、小桶、吸油棉等</p>
4	三氯化磷由槽罐车向原料储罐卸料作业时，连接软管破损、接头脱开、固定管道穿孔、法兰垫片失效等原因造成的原料泄漏	<ol style="list-style-type: none"> 1) 立即停止装卸泵运行，关闭泄漏点两端最近的阀门，泄漏太大不易靠近时，可选择关闭较远的阀门或氮气 2) 大量泄露时可利用罐区周边的消防砂堵住雨水管，等待事态稳定。 3) 少量泄露时可用大量水冲洗 4) 紧急情况时，按下警铃报警 		<p>灭火器，空呼</p>
5	三氯化磷由槽车向储罐卸料时，或由车间向储罐进料时，储罐发生溢料（正常情况下由于储罐有高液位报警及紧急切断装置，不会发生溢料，但报警和紧急切断装置故障或被关闭时可能发生）	<ol style="list-style-type: none"> 1) 立即停止装卸泵运行，关闭泄漏点两端最近的阀门，泄漏太大不易靠近时，可选择关闭较远的阀门或氮气 2) 大量泄露时可利用罐区周边的消防砂堵住雨水管，等待事态稳定。 3) 少量泄露时可用大量水冲洗 <p>紧急情况时，按下警铃报警</p>		<p>穿戴个人防护用品、消防砂、吸油棉、物料回收工具、空气呼吸器、防化服、消防水等</p>
6	硫酸卸料发生泄漏，管道发生泄漏，溢料时	<ol style="list-style-type: none"> 1) 停止卸料 2) 关闭阀门 3) 大量水冲洗入污水池 4) 氢氧化钠中和 		<p>穿戴个人防护用品、片碱、消防水</p>
7	如泄漏物进入雨水管道	<p>将自动流入雨水收集池（400m³）。经在线监测仪监测，超标污水将自动被抽入污水管网，进入污水处理设施。</p>		
8	罐区发生火灾	<ol style="list-style-type: none"> 1) 按下警铃报警；并向周围大声呼叫求助； 2) 关闭与泄漏部位相关的阀门； 3) 用灭火器实施初期灭火； 4) 其他人员赶到后，将情况向主任或科长说明； 5) 迅速关闭所有储罐的出口阀； 6) 关闭所有输送泵的电源和泵的入、出口阀以及通向车间的管线上所有阀门； 7) 为防止发生二次灾害将生产全部停止； 8) 用消火栓对其它储罐和仓库实施 		<p>穿戴个人防护用品、灭火器、消防水</p>

		冷却, 防止火势蔓延; 9)外部救援消防队及时赶到时, 除留下主任或其他主要人员配合外, 其余人员迅速撤离到指定的安全场所待命		
--	--	--	--	--

3、危险化学品人身事故的应急处置

1)、急性中毒事故:

根据中毒途径不同, 采用不同的对策。

- 吸入大量有机溶剂蒸汽引起急性中毒时, 首先要让中毒者脱离污染现场至空气新鲜处, 保持呼吸道畅通。呼吸困难时给输氧。呼吸及心跳停止者立即进行人工呼吸和心脏按摩。
- 皮肤接触大量有机物造成急性中毒时, 用肥皂水及流动清水彻底冲洗之后脱去污染的衣服。然后至空气新鲜处休息。对中毒症状严重者, 应及时送医院接受治疗。

2)、化学灼伤事故:

硫酸和氢氧化钠与皮肤接触后, 及易引起化学灼伤事故, 按照以下方式处理。

① 酸灼伤的紧急处理步骤:

迅速将受伤者移到应急喷淋位置, 脱去受污染的衣服, 用水冲洗至少 15 分钟或用 2% 碳酸氢钠溶液冲洗, 然后再用清水冲洗。进入眼里时, 立即提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗 15 分钟。必要时送医院就医。

② 氧化钠灼伤的紧急处理步骤:

立即用大量流动清水反复清洗灼伤处至少 20 分钟 (如果是碱性溶液浸透衣物造成的烧伤, 立即脱掉受污染衣物), 若有氢氧化钠溶液进到眼里时, 必须立刻提起眼睑用流动清水冲洗至少 15 分钟或用 3%的硼酸溶液冲洗眼 15 分钟以上, 然后去医院就医。