

# 中国石化集团石油商业储备有限公司天津分公司 环境风险评估报告

中国石化集团石油商业储备有限公司天津分公司

2016年2月



## 目 录

<b>1</b>	<b>前言</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>总则</b> .....	<b>3</b>
2.1	编制原则 .....	3
2.2	编制依据 .....	3
<b>3</b>	<b>企业基本情况及环境风险识别</b> .....	<b>5</b>
3.1	企业概况 .....	5
3.2	企业周边自然社会环境及环境敏感目标情况 .....	9
3.3	生产基本情况 .....	12
3.4	风险单元风险识别 .....	15
3.5	安全生产管理 .....	16
3.6	现有环境风险防控与应急措施情况 .....	17
3.7	现有应急物资与装备、救援队伍情况 .....	24
<b>4</b>	<b>突发环境事件及其后果分析</b> .....	<b>25</b>
4.1	国内外同类型企业突发环境事件资料 .....	25
4.2	可能发生的突发环境事件情景 .....	27
4.3	可能发生的泄漏事故情景分析 .....	30
4.4	可能发生的火灾爆炸事故对环境次生影响分析 .....	36
4.5	突发事件风险后果及相应的应急措施 .....	39
4.6	突发环境事件危害后果分析 .....	47
<b>5</b>	<b>现有环境风险防控与应急措施差距分析</b> .....	<b>50</b>
<b>6</b>	<b>完善环境风险防控与应急措施的实施计划</b> .....	<b>51</b>
<b>7</b>	<b>划定企业环境风险等级</b> .....	<b>51</b>

---

7.1	企业突发环境事件风险等级划分方法.....	51
7.2	企业环境风险等级划分.....	53
7.3	级别表征.....	54
<b>8</b>	<b>附图.....</b>	<b>54</b>
<b>9</b>	<b>小结.....</b>	<b>54</b>

## 1 前言

本报告对中国石化集团石油商业储备有限公司天津分公司储备基地现有工程(主要包括符合安全、消防等相关管理规定的罐区、输油管道、辅助生产区等功能区)可能发生突发环境事件的环境风险进行评估,分析和预测企业存在的潜在危险、有害因素,原料、产品、工艺等可能发生事件或事故(一般不包括人为破坏及自然灾害),引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏,所造成的人身安全与环境影响和损害程度,提出合理可行的防范、应急与减缓措施,以使企业事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

## 2 总则

### 2.1 编制原则

(1) 严格执行国家、天津市有关环境、安全等方面的法律、法规、标准和规范。

(2) 坚持针对性、科学性、实用性的原则,做到实事求是、客观公正的开展风险评估工作。

(3) 评估方法符合相关规定,重点部分做到深入细致,一般性内容阐述清晰,做到重点突出,兼顾一般。

### 2.2 编制依据

#### 2.2.1 法律法规、规章、指导性文件

- (1) 中华人民共和国环境保护法,2015年1月1日公布实施;
- (2) 中华人民共和国环境噪声污染防治法,1997年3月1日实施;
- (3) 中华人民共和国大气污染防治法,2016年1月1日实施;
- (4) 中华人民共和国水污染防治法,2008年6月1日实施;
- (5) 中华人民共和国固体废物污染环境防治法,2005年4月1日实施;

- (6) 中华人民共和国突发事件应对法，2007年11月1日实施；
- (7) 中华人民共和国安全生产法，2014年12月1日实施；
- (8) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35号）；
- (9) 《突发事件应急预案管理办法》（国办发〔2013〕101号）；
- (10) 《突发环境事件信息报告办法》（环境保护部令第17号）；
- (11) 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（安全监管总局令第40号）；
- (12) 《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）；
- (13) 《化学品环境风险防控“十二五”规划》（环发〔2013〕20号）；
- (14) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2015年版）》；
- (15) 《产业结构调整指导目录》（2011年本）（2013年2月修订）；

## 2.2.2 标准、技术规范

- (1) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）；
- (2) 《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2009）；
- (3) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）；
- (4) 《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）；
- (5) 《储罐区防火堤设计规范》（GB50351-2014）；
- (6) 《化学品分类、警示标签和警示性说明安全规范》（GB20581-2006）；
- (7) 《石油化工企业给水排水系统设计规范》（SH3015-2003）；
- (8) 《石油化工污水处理设计规范》（GB50747-2012）；

- (9) 《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2011);
- (10) 《建设项目环境风险评估技术导则》(HJ/T169-2004);
- (11) 《废水排放去向代码》(HJ 523-2009);
- (12) 《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG R0004-2009);
- (13) 《化学品毒性鉴定技术规范》(卫监督发〔2005〕272号);
- (14) 《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》(中国石油企业标准 Q/SY1190-2013);
- (15) 《水体污染事故风险预防与控制措施运行管理要求》(中国石油企业标准 Q/SY1310-2010);
- (16) 《危险化学品目录(2015版)实施指南(试行)》(安监总厅管三〔2015〕80号);
- (17) 《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ 2025-2012);
- (18) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)(2013修订)。

### 3 企业基本情况及环境风险识别

#### 3.1 企业概况

##### 3.1.1 基本情况介绍

表 3.1-1 公司基本情况介绍

单位名称	中国石化集团石油商业储备有限公司天津分公司
法人	孙兆强
单位所在地	天津市大港区南港工业区港达路
经纬度	北纬 N38° 43' 37.51" 东经 E117° 33' 42.32"
所属行业类别	G-57-5700 管道运输业
建厂年月	2013.9.1
最新改扩建项目年月	--

主要联系方式	022-66335111
企业规模	原油商储库，总库容为 $320 \times 10^4 \text{m}^3$
储备基地面积	占地面积 $684400 \text{m}^2$ ，建筑面积 $10721 \text{m}^3$
从业人数	32
所属集团公司	中国石油化工集团公司
环评及验收情况	工程项目于 2011 年 3 月获得了天津市滨海新区环境保护和市容管理局《关于天津原有商业储备基地工程环境影响报告书的批复》津滨环荣环保许可函[2011]3 号，并于 2014 年 10 月 27 日获得天津市滨海新区行政审批局竣工环境保护验收，津滨审批投准[2014]914 号

### 3.1.2 企业平面布局情况

#### (1) 公司储备基地

公司储备基地位于天津市南港工业区，北邻天津国储库（尚未投产），南侧为空地，西侧为红旗路，东侧为滨海高速（尚未建成），总占地面积约  $686400 \text{m}^2$ 。基地场地呈矩形场地，南北向长度 841.5 米，东西向宽度为 805.5 米。设有行政管理、辅助生产、储运作业及原油存储四种功能区。

行政管理区主要包括综合办公楼(包括工艺控制室等)及其附属设施，布置于储备基地的西北角，与工业区道路紧邻，库区主要入口也布置于此。行政管理区单独设置栅栏式围墙与生产区分隔。

辅助生产区主要包括消防车库、消防泵站（消防控制室）、污水预处理、雨水提升泵站、维修、仓库以及变配电站等，除污水预处理和雨水提升泵站以外，均集中布置于行政管理区南侧。

储运作业区主要包括输油泵站和计量设施等，与罐区相邻布置，以满足生产工艺的要求。

公司原油储备基地总平面布置见附图 5。

## (2) 管道

25km 管道全部采用埋地敷设方式，穿越段采用定向钻或顶管并加套管，管道埋设深度为管顶覆土 1.2m，局部地段根据需要可适当增加埋深。由中转油库向南出线横穿北纬堤路，沿北纬堤路南侧敷设，之后沿现状小路向南敷设，再沿现状高压走廊向东敷设，横过十米河、西环路、万欣街、迎新街、迎宾街，之后沿荒地排河北侧向东敷设，横过南港一线、大港电厂专用线，沿南港一线南侧向东敷设，横过津岐路至海景大道，沿海景大道向南敷设，横过环渤海城际铁路，之后沿热火河北侧向东敷设，横过海景大道，向南横过独流减河后，沿独流减河右堤南侧向东敷设，横过南港一线至海防路，沿海防路西侧向南敷设，横过规划主干路二、海滨北路、津石高速公路、规划支路一、规划主干路三接入天津原油储备基地。

公司原油储备基地及输油管道具体位置见下图

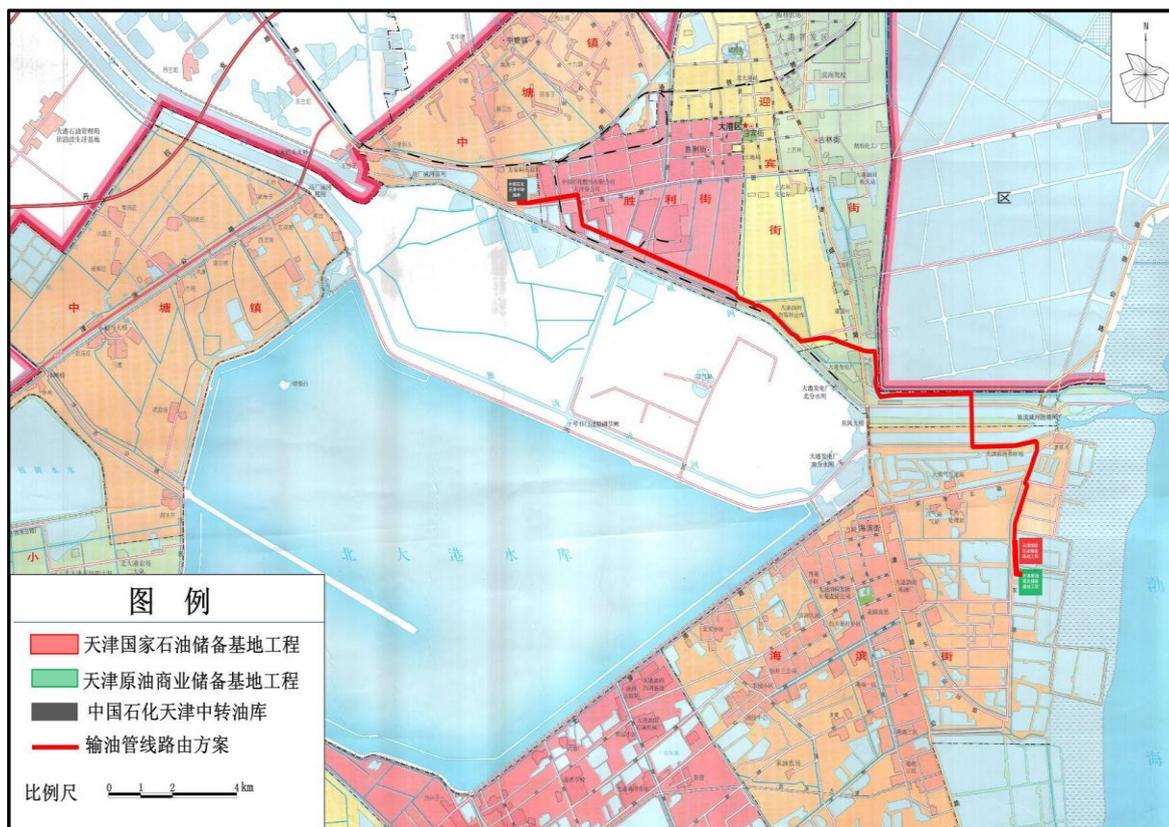


图 3.1-1 原油储备基地及输油管道位置图

(3)、穿越工程

① 水域穿越

基地外输油管线穿越的主要河流水体见下表。

表 3.1-2 主要河流穿跨越情况统计表

序号	河流名称	穿跨越方式	穿跨越长度 (m)	水体功能及类别
1	独流减河	定向钻	1300	泄洪, V 类
2	十米河	定向钻	1000	泄洪、农灌、排沥, V 类
3	八米河	定向钻	500	未规划
4	热火河	桁架跨越	210	未规划
5	荒地排河	定向钻	500	未规划
6	虾塘	开挖	2700	养殖

② 铁路穿越

沿线铁路穿越情况见下表。

表 3.1-3 穿越铁路一览表

序号	铁路名称	方式	长度 (m)	备注
1	电厂线、石化线	顶管	50	--

2	电厂铁路专用线	定向钻	1000	与十米河、水塘一
3	电厂铁路专用线	顶管	50	--
4	电厂铁路专用线	顶管	30	--
5	电厂铁路专用线	顶管	60	--
6	电厂铁路专用线	顶管	30	--

### ③ 公路穿越

沿线公路穿越情况见下表。

表 3.1-4 穿越公路一览表

序号	公路名称	方式	长度/次数 (m/次)
1	制万路	顶管	50/1
2	沥青路	顶管	40/1
3	水泥路	顶管	30/1
4	津岐公路	顶管	60/1
5	海景大道	顶管	40/1
6	海防路	顶管	50/1
7	三号路	顶管	40/1
8	一般公路	顶管	150/5
9	其他公路	开挖	150/8

## 3.2 企业周边自然社会环境及环境敏感目标情况

### 3.2.1 企业周边自然社会环境概况

中国石化集团石油商业储备有限公司天津分公司位于天津市南港工业区，南港工业区位于滨海新区东南部，北至独流减河右治导线以南 100 米，西至津岐公路，南至青静黄河左治导线，东至海水等深线约-4 米处。东西长约 18 公里，南北宽约 10 公里，规划面积约 200 平方公里，距天津港约 20km，距天津市中心约 45km，距首都北京约 165km。

天津滨海新区地表属于滨海冲积平原，西北高，东南低，海拔高度 1~3 米，地面坡度小于 1/10000。主要地貌类型有滨海平原、泻湖和海滩。天津市域内海河、蓟运河、永定新河、潮白河、独流减河等主要河流均从本区入海。区内还有北大港、北塘等水库、大面积的盐田和众多的坑塘，因此水域面积大和地势低平为本区主要地貌特征。

南港工业区陆域部分属于典型的淤泥质海岸，地貌单元属海岸带地貌，包括潮上带、潮间带和潮下带三个基本地貌单元，潮上带与潮间带以人工建造的防潮大堤为界，潮上带地形起伏较大，多为取土开挖大坑，深度可达数米，及盐田蒸发池；潮间带和潮下带地形较平缓，坡度一般 1/1000 左右。经过后期人类改造，规划区内人工微地貌形态主要表现为：沿主要公路形成的垄岗，开挖鱼塘形成的洼地、水塘、水沟以及低平的场地等。

滨海新区东临渤海，气候以温带半湿润大陆性季风气候为主。冬季受蒙古、西伯利亚冷高压中心的影响，对流低空盛行寒冷干燥的西北风；夏季受大陆低气压和低纬度北太平洋副热带高压中心的影响，盛行高温的东南风。其主要特征是：四季分明，冬季寒冷干燥多雪，春季大风干旱，冷暖多变，夏季气温高，雨水集中，秋季天高、气爽。海陆风春季出现，夏季最多，秋季减少，冬季很少出现。

储备基地北邻天津国储库（尚未投产），南侧为空地，西侧为红旗路，东侧为滨海高速（尚未建成），总占地面积约 686400 m<sup>2</sup>。基地战地呈矩形场地，南北向长度 841.5m，东西向宽度为 805.5 米。周围以企业为主，目前除北边的国家石油储备库外，其余都为空地。

### 3.2.2 公司所在区域的空气质量现状

为了解公司储备基地的环境空气质量的现状，本报告调查收集了 2014 年滨海新区环境空气监测数据资料，具体统计结果见下表。

表 3.2-1 环境空气质量监测结果 单位：mg/m<sup>3</sup>

项目	年份	年均值	标准值（年均）
SO <sub>2</sub>	2014	0.038	0.06
NO <sub>2</sub>		0.055	0.04
PM <sub>10</sub>		0.124	0.07
PM <sub>2.5</sub>		0.079	0.035

由上表可见，环境空气常规四项指标中，SO<sub>2</sub>的年均值达到《环境空气

质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求, PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、NO<sub>2</sub> 年均值超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求。

### 3.2.3 环境敏感目标

对照《企业突发环境事件风险评估指南》(试行), 对企业周边区域 5km 范围内进行调查, 环境敏感目标见下表。

表 3.2-2 企业周边环境敏感目标

序号	敏感目标	距离 m	方向	人口数	中心经纬度
1	南港工业区管理服务中心	1400	南侧	500	N38°43'17.35"E117°32'17.99"
2	南港工业区管委	1700	北侧	200	N38°44'31.31"E117°33'28.69"
3	海滨街居民区*	4000	西	90000	N38°44'22.39"E117°30'37.38"
4	天津国家石油储备基地	280	北侧	--	N38°44'11.98"E117°33'44.26"

注: 海滨街居住区位于北大港水库东南, 津岐公路以西, 是大港城区外的主要居住区。该居住区包括盛南小区、彩虹小区、新兴里小区等十多个小区, 以及大港油田第一、二中学、大港油田实验中学、二号院小学等学校, 还包括大港油田总医院、大港鑫鑫医院等医院。

表 3.2-3 管道周边 1 公里环境敏感目标

序号	敏感目标	距离 m	方向	人口数	中心经纬度
1	南港工业区管委	230	20号测试桩东侧	200	N38°44'31.31"E117°33'28.69"
2	建国村	100	12号测试桩北侧	850	N38°47'27.00"E117°30'17.14"
3	大港区古林街港电社区居民委员	200	11号测试桩南侧	50	N38°47'3.70"E117°30'3.70"
4	北大港湿地自然保护区(实验区)	220	1-8号测试桩南侧	--	N38°46'2.37"E117°29'41.06"

表 3.2-4 管道周边 5 公里环境敏感目标

序号	敏感目标	距离 m	方向	人口数	中心经纬度
1	欣欣小区	2100	10号测试桩东北侧	1200	N38°47'58.63"E117°30'18.53"
2	大港区海滨第四学校	2200	10号测试桩东北侧	668	N38°48'8.48"E117°30'12.04"

3	建北小区	2500	10号测试 东北侧	1000	N38°48'26.42"E117°30'9.27"
4	大港街*	4000	1-8号测试 桩北侧	7万	N38°50'31.46"E117°27'24.43"

注：大港街生活区包括前进里小区、前光里、三春里、双安里、开源里、振兴里、兴德里、兴旺里、瑞泽园、凯旋苑、曙光里、晨辉里、重阳里、晨辉北里、阳春里、春辉里等小区。

### 3.3 生产基本情况

#### 3.3.1 产品及其生产规模

目前公司主要储存国外进口的低凝点原油。

表 3.3-1 原油储存规模

序号	产品名称	单位	库存量
1	原油	万 m <sup>3</sup>	288
合计		万 m <sup>3</sup>	288

#### 3.3.2 生产工艺流程简介

##### 工艺流程

公司原油储备基地主要从事原油的储运作业，生产过程即原油的储运过程。储存基地的原油进、出均依托中石化天津中转油库。进口原油经天津中转油库接收天津南疆码头和曹妃甸码头管输来油，再转输本储备基地。储备基地出油通过中转油库已有的管输系统分别向天津石化、燕山石化、沧州分公司和石家庄炼化公司输油。

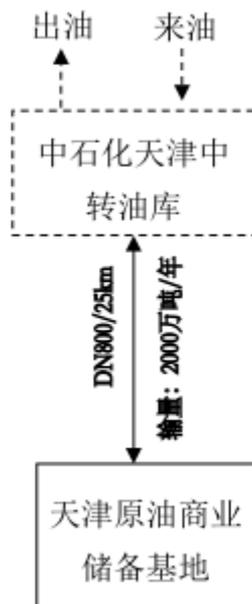


图 3.3-1 原油出入库系统流程图

### 3.3.2.1 工艺流程得分情况

根据《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》，企业生产工艺评估依据及得分情况见下表。

表 3.3-2 企业生产工艺得分情况

评估依据	分值	企业情况	得分
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、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/每套	企业产品工艺不涉及上述生产工艺。	0
其他高温或高压、涉及易燃易爆等物质的工艺过程	5/每套	企业无生产工艺，但储存、管道运输涉及的原油为易燃易爆物质。	10
具有国家规定限期淘汰的工艺名录和设备	5/每套	企业不存在国家规定限期淘汰的工艺和设备。	0
不涉及以上危险工艺过程或国家规定的禁用工艺/设备	0	不涉及	0
合计	20	--	10

### 3.3.3 环境风险源识别

#### 3.3.3.1 物质危险性识别

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2004)中“物质危险性标准”对公司原辅料、中间产品、最终产品以及生产过程中排放的污染物等进行危险性识别,筛选风险评价因子。

公司所涉及的原辅料、产品以及生产过程中排放的污染物的危险性参数、毒性参数及危险性识别结果如下。

表 3.3-3 项目相关物质的危险性 & 毒性资料

序号	名称	危险特性					毒理性质		危险性识别	
		沸点 ℃	闪点 ℃	爆炸 极限 V%	危险分类		火灾危 险性类 别	急性毒性		毒性 分级
1	原油	120~ 200	-7~ 32	1.1~8. 7	第 3.2 类	中闪 点液 体	甲 B 类	LD <sub>50</sub> : 500-5000mg / kg (哺乳动物 吸入)	轻度 危害	易燃 液体

注: 1、“危险分类”是依据《危险化学品名录(2015)版》确定的。

2、“危险性识别”的结果是依据《建设项目环境风险评价技术导则》中的附录确定的。

表 3.3-4 物质危害特性及燃烧分解产物

序号	物料 名称	危险特性	燃烧(分解) 产物	健康危害
1	原油	易燃易爆, 遇明火、高热能引发燃烧和爆炸。	一氧化碳、 二氧化碳	对皮肤具有过敏性影响。会刺激 呼吸道和呼吸器官, 主要症状: 恶心, 头晕。

通过与《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)附录 A.1“物质危险性标准”对照, 上述物质中:

原油属于“易燃物质-2-易燃液体”, 因此筛选环境危险性物质为: 原油。

### 3.4 风险单元风险识别

通过对公司储备基地进行功能单元划分，可划分为储罐区、输送管道以及公辅设施区，下面分别对各个功能单元的主要风险性及现有的防范应急措施进行识别。

#### 3.4.1 储存系统主要设备参数及危险性

表 3.4-1 储存系统主要设备参数及危险性

序号	主要设备名称	物料	参数			
			相态	规格	温度℃	压力 MPa
1	原油储罐	原油	液态	10 万 m <sup>3</sup> /罐	常温	常压

#### 3.4.2 输送单元危险性识别

表 3.4-2 运输系统设备主要参数及危险性

主要设备名称	物料	参数					危险性
		相态	管线长度 m	管径 mm	温度℃	压力 MPa	
原油输送管线（公司储备基地外）	原油	液体	25000	800	常温	带压	原油泄漏导致火灾爆炸

#### 3.4.3 重大危险源识别

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）中附录 A.1 的物质危险性标准见表 3.4-3。

表 3.4-3 物质危险性标准

物质分类		LD <sub>50</sub> （大鼠经口） mg/kg	LD <sub>50</sub> （大鼠经皮） mg/kg	LC <sub>50</sub> （小鼠吸入，4 小时） mg/L
有毒物质	1	<5	<1	<0.01
	2	5< LD50<25	10< LD50<50	0.1< LC50<0.5
	3	25< LD50<200	50< LD50<400	0.5< LC50<2
易燃物质	1	可燃气体——常压下以气态存在并与空气混合形成可燃混合物，其沸点（常压下）是 20℃或 20℃以下的物质		
	2	易燃液体——闪点低于 21℃，沸点高于 20℃的物质		
	3	可燃液体——闪点低于 55℃，压力下保持液态，在实际操作条件下（如高温高压）可以引起重大事故的物质		

爆炸性物质	在火焰影响下可以爆炸，或者对冲击、摩擦比硝基苯更为敏感的物质
-------	--------------------------------

注：有毒物质 1-2 属于剧毒物质，3 属于一般毒物。

经与《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)和《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)对照，将公司涉及到的危险物质的名称及临界量列于下表。

重大危险源识别结果见下表。

表 3.4-4 重大危险源识别

单元名称	物料名称		存储量 $q_i$ (t)	临界量 $Q_i$ (t)	$q_i / Q_i$	$\sum q_i / Q_i$	是否属于重大危险源
罐区	原油		2246400	1000	2246.4	2246.4	是
输送单元	管道	原油	9800	1000	9.8	9.8	是

经上表识别，公司罐区和输送管道均属于重大危险源。

### 3.5 安全生产管理

为了使公司在所有的生产、经营活动中有效的执行并遵循有关环境和职业健康安全法律、法规，有效地控制和消除员工和其他人员可能遭受的环境影响和危险因素。公司依据《中华人民共和国突发事件应对法》《中华人民共和国安全生产法》及《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GBT29639-2013)等有关法律法规和《天津市滨海新区突发事件总体应急预案》、《天津市滨海新区生产安全事故综合应急预案》等规定编制《中国石化集团石油商业储备有限公司天津分公司突发环境事件应急预案》；公司根据《危险化学品从业单位安全生产标准化通用规范》(AQ3013-2008)和《危险化学品从业单位安全生产标准化评审标准》(安监总管三[2011]93号)的要求，结合公司安全生产实际情况编制了《安全生产目标管理制度》、《安全生产责任制度》、《职业卫生管理程序》、《危险化学品管理制度》等。

公司依据《环境管理体系要求及使用指南》(ISO14001:2004)及《职业健康安全管理体系规范》(OHSAS18001:2007)标准建立环境安全管理体系，

主要包括《环境管理制度》等。

根据《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》，企业安全生产管理评估依据及得分情况见下表。

表 3.5-1 企业安全生产管理及得分情况

评估指标	评估依据	分值	企业情况	得分
消防验收	消防验收意见为合格，且最近一次消防检查合格	0	根据企业提供资料，企业消防验收意见为合格，且最近一次消防检查合格。	0
	消防验收意见不合格，或最近一次消防检查不合格	2		
安全生产许可	非危险化学品生产企业，或危险化学品生产企业取得安全生产许可	0	企业已取得安全生产许可。	0
	危险化学品生产企业未取得安全生产许可	2		
危险化学品安全评价	开展危险化学品安全评价；通过安全设施竣工验收，或无要求	0	企业已开展危险化学品安全评价，并已通过安全设施竣工验收。	0
	未开展危险化学品安全评价，或未通过安全设施竣工验收	2		
危险化学品重大危险源备案	无重大危险源，或所有危险化学品重大危险源均已备案	0	企业有重大危险源并已备案	0
	有危险化学品重大危险源未备案	2		
合计		8	--	0

### 3.6 现有环境风险防控与应急措施情况

#### 3.6.1 现有的风险管理制度

(1) 公司已建立相应的环境风险防控和应急措施制度，主要包括《中国石化集团石油商业储备有限公司天津分公司突发环境污染事件应急预案》、《安全生产目标管理制度》、《安全生产责任制度》、《职业卫生管理程序》、《危险化学品管理制度》、《环境管理制度》等；明确了环境风险防控重点岗位的责任人或责任机构，落实了定期巡检和维护责任制度。

(2) 公司按照环评及批复文件的各项环境风险防控和应急措施要求落实环境风险防控及应急措施。

### 3.6.2 现有防控措施

(1) 公司重点部位（罐区、泵站等）均安装了先进的视频监控系统，现场的关键部位和设备可随时显示在消防控制室的液晶显示屏上，随时对现场进行监控。



(2) 罐区和输油泵区设有固定式可燃气体报警装置。并备有便携式可燃气体报警器与有毒气体报警器。如发生物料泄漏，报警器发出报警，并将信号传输到消防主控室的控制设备。



固定式可燃气体报警器



便携式可燃气体报警器



### 3.6.3 现有应急措施

(1) 为了在早期发现紧急状况，迅速采取措施把损害降到最低限度，同时为防止环境安全事故发生，中国石化集团石油商业储备有限公司天津分公司储备基地在中央控制室设有消防主控室。

(2) 装置按规范设计，已经过安全评价，总平面布置中各生产单元之间有足够的距离。储备基地道路满足交通、消防和疏散的要求，中国石化集团石油商业储备有限公司天津分公司储备基地内设有 2 处紧急集合点，位于综合楼前和库区东南门。



(3) 公司储备基地设有灭火器、消防栓等多种消防设施，其中灭火器 673 个，消防栓 309 个。





(4) 公司储备基地设置雨水、污水管网。发生事故时，应急指挥部应立即派人切断排出防火堤的污水管和雨水管上的切断阀。将事故废水控制在防火堤内，确保事故废水不外排。若防火堤不足以容纳溢出的废水，将事故废水通过含油污水系统及清净雨水系统排入库区南侧设置的含油污水池和雨水监控池内，避免污染范围扩大。库区四周的钢筋混凝土结构围墙基础可以作为防止事故废水排出库区的一道防线。事故结束后经库区内污水预处理站处理后的事故废水若能达到《污水综合排放标准》

(DB12/356-2008) 三级要求后，经公司储备基地废水总排口排至炼达中科环保污水处理厂。若不能满足三级要求，则将事故废水作危废交合佳威立雅进行处理。

表 3.6-1 企业现有风险防控及应急措施

环境风险单元		环境风险防控措施
储运系统	罐区	罐区设置防火堤，防火堤内采取了防渗措施，并设置有集水沟，在集水边沟的围堰排水口处（位于围堰外侧）设有罐区雨水切断阀，集水沟设置了自动截油排水阀，集水沟内的水进入自动截油排水阀。若含油雨水进入集水沟，截油排水阀将油污截留，干净雨水排出，若原油大量泄漏，进入截油排水阀的都是原油，则排水阀关闭，将原油截留在防火堤内。储罐设有顶部浮盘初期雨水收集控制阀，位于储罐外侧下部，储罐顶部浮盘内的初期雨水通过集水管路排往控制阀，将控制阀远程控制调节到通往污水管网，通过管路排出防火堤，位于围堰外侧的罐区污水排放口设有截止阀，干净雨水则调节到通往防火堤集水边沟，进入雨水管路。防火堤内设有可燃气体报警器，若发生泄漏，泄漏的物料暂存于防火堤；若泄

		漏的物料、事故废水总量超过防火堤容量,则将事故废水通过含油污水系统及清净雨水系统排入库区南侧设置的含油污水池和雨水监控池。设置一定数量的灭火器、消防水灭火系统、消防泡沫灭火系统、吸油毡、吸油棉、沙土等。
	管道	库外埋地管道采用熔结环氧粉末,并采用牺牲阴极保护,最大限度降低管道腐蚀;在穿越河流、公路、铁路处,采用定向钻或顶管并加套管,最大限度降低漏油对河流、地下水等的污染。库区仓库配套了铁锨、冲锋舟、海上围油栏等。但是,目前整个长输管线中只设置了一个截止阀,位于独流减河北岸,若管线发生泄漏,无法对管线进行有效截断。
	危险废物储存间	设置污染防治责任制度;设有专门的危险废物贮存场所,并且危险废物的容器和包装物以及危废间都设置了标识等。
	公用工程	雨污水由泵排出公司储备基地外,保证事故废水不外排。
	环境保护设施	罐区防火堤内作混凝土防渗处理,其与含油污水处理池可收集浮顶初期雨水;事故废水可通过泵打入含油污水池。初期雨水、事故废水经储备基地设置的污水预处理站进行处理后,经检测水质满足《污水综合排放标准》(DB12/356-2008)三级要求后,排至炼达中科环保污水处理厂。

表 3.6-2 企业风险防控及应急措施得分情况

评估指标	评估依据	分值	企业情况	得分
截流措施	1)各个环境风险单元设防渗漏、防腐蚀、防淋溶、防流失措施,设防初期雨水、泄漏物、受污染的消防水(溢)流入雨水和清净下水系统的导流围挡收集措施(如防火堤、围堰等),且相关措施符合设计规范;且 2)装置围堰与罐区防火堤(围堰)外设排水切换阀,正常情况下通向雨水系统的阀门关闭,通向事故存液池、应急事故水池、清净下水排放缓冲池或污水处理系统的阀门打开;且 3)前述措施日常管理及维护良好,有专人负责阀门切换,保证初期雨水、泄漏物和受污染的消防水排入污水系统。	0	含油污水池作为事故水池设防渗漏、防腐蚀措施,罐区设有浮顶初期雨水切换阀(远程控制),防火堤外设雨污水截断阀,正常情况下通向雨水系统的阀门关闭,罐区污水管网通向含油污水池。	0
	有任意一个环境风险单元的截流措施不符合上述任意一条要求的。	8		

<p>事故排水收集措施</p>	<p>1)按相关设计规范设置应急事故水池、事故存液池或清净下水排放缓冲池等事故排水收集设施，并根据下游环境风险受体敏感程度和易发生极端天气情况，设置事故排水收集设施的容量；且</p> <p>2)事故存液池、应急事故水池、清净下水排放缓冲池等事故排水收集设施位置合理，能自流式或确保事故状态下顺利收集泄漏物和消防水，日常保持足够的事故排水缓冲容量；且</p> <p>3)设抽水设施，并与污水管线连接，能将所收集物送至厂区内污水处理设施处理。</p>	<p>0</p>	<p>设置 3000m<sup>3</sup> 含油污水池，可用于收集初期雨水、事故废水，设有 4 万 m<sup>3</sup> 雨水监控池与雨水池，可用作事故废水池。罐区发生泄漏，人工控制罐区雨水切断阀，将事故废水暂存于防火堤内。含油污水池与防火堤污水管线相连。但是罐区污水管网只与浮顶集水管网连通，罐区发生泄漏，围堰内的事故废水无法进入污水管网，只能通过雨水管网进入雨水监控池。</p>	<p>8</p>
<p>清净下水系统防控措施</p>	<p>1)不涉及清净下水；或</p> <p>2)厂区内清净下水均进入废水处理系统；或清污分流，且清净下水系统具有下述所有措施：</p> <p>①具有收集受污染的清净下水、初期雨水和消防水功能的清净下水排放缓冲池（或雨水收集池），池内日常保持足够的事故排水缓冲容量；池内设有提升设施，能将所集物送至厂区内污水处理设施处理；且</p> <p>②具有清净下水系统（或排入雨水系统）的总排口监视及关闭设施，有专人负责在紧急情况下关闭清净下水总排口，防止受污染的雨水、清净下水、消防水和泄漏物进入外环境。</p>	<p>0</p>	<p>无清净下水产生。</p>	<p>0</p>
<p>雨排水系统防控措施</p>	<p>厂区内雨水均进入废水处理系统；或雨污分流，且雨排水系统具有下述所有措施：</p> <p>①具有收集初期雨水的收集池或雨水监控池；池出水管上设置切断阀，正常情况下</p>	<p>0</p>	<p>设置含油污水池做事故废水池，可收集初期雨水，可以将含油污水提升至污水预处理站。罐区设置有浮顶初期雨水收集</p>	<p>0</p>
<p>有任意一个环境风险单元的事故排水收集措施不符合上述任意一条要求的。</p>		<p>8</p>		

	<p>阀门关闭，防止受污染的水外排；池内设有提升设施，能将所集物送至厂区内污水处理设施处理；且</p> <p>②具有雨水系统外排总排口（含泄洪渠）监视及关闭设施，有专人负责在紧急情况下关闭雨水排口（含与清净下水共用一套排水系统情况），防止雨水、消防水和泄漏物进入外环境；</p> <p>③如果有排洪沟，排洪沟不通过生产区和罐区，具有防止泄漏物和受污染的消防水流入区域排洪沟的措施。</p>		控制阀，降水初期，将初期雨水收集导排至含油污水池，干净雨水通过雨水管网进入雨水监控池，通过泵定期排入市政雨水管网进入南港景观水系。	
	不符合上述要求的。	8		
生产废水处理系统防控措施	<p>1) 无生产废水产生或外排；或</p> <p>2) 有废水产生或外排时：</p> <p>①受污染的循环冷却水、雨水、消防水等排入生产污水系统或独立处理系统；且</p> <p>②生产废水排放前设监控池，能够将不合格废水送废水处理设施重新处理；且</p> <p>③如企业受污染的清净下水或雨水进入废水处理系统处理，则废水处理系统应设置事故水缓冲设施；</p> <p>④具有生产废水总排口监视及关闭设施，有专人负责启闭，确保泄漏物、受污染的消防水、不合格废水不排出厂外。</p>	0	受污染的雨水、消防水均可排入公司储备基地污水预处理系统进行处理，并设有调节池，污水油泵排出储备基地外，不合格废水不排除储备基地外。	0
	涉及废水产生或外排，但不符合上述 2) 中任意一条要求的。	8		
毒性气体泄漏紧急处置装置	<p>1) 不涉及有毒有害气体的；或</p> <p>2) 根据实际情况，具有针对有毒有害气体（如硫化氢、氰化氢、氯化氢、光气、氯气、氨气、苯等）的泄漏紧急处置措施。</p>	0	不涉及有毒有害气体。	0
	不具备有毒有害气体泄漏紧急处置装置的。	8		
毒性气体泄漏监控预警措施	<p>1) 不涉及有毒有害气体的；或</p> <p>2) 根据实际情况，具有针对有毒有害气体（如硫化氢、氰化氢、氯化氢、光气、氯气、氨气、苯等）设置生产区域或厂</p>	0	不涉及有毒有害气体。	0

	界泄漏监控预警措施。			
	不具备生产区域或厂界有毒有害气体泄漏监控预警措施的。	4		
环评及批复的其他风险防控措施落实情况	按环评及批复文件的要求落实的其他建设环境风险防控设施的。	0	按环评及批复文件的要求落实的其他建设环境风险防控设施。	0
	未落实环评及批复文件中其他环境风险防控设施要求的。	10		
企业雨水、清净下水、生产废水排放去向	不产生废水或废水处理100%回用	0	运行过程中的生产废水通过公司储备基地污水预处理系统处理后排到炼达中科环保污水处理厂	7
	进入城市污水处理厂或工业废水集中处理厂（如工业园区的废水处理厂）	7		
	进入其它单位			
	其他（包括回喷、回灌、回用等）			
	直接进入海域或江河、湖、库等水环境	10		
	进入城市下水再进入江河湖库或进入城市下水道再入沿海海域			
直接进入污灌农田或进入低渗或蒸发地				
合计		62	--	15

### 3.7 现有应急物资与装备、救援队伍情况

公司现有的应急资源主要包括应急物资、装备和应急救援队伍。

(1) 应急队伍保障。建立了相应的应急组织机构，并明确事故状态下各级人员和专业处置队伍的具体职责和任务，以便在发生突发环境事件时，在统一指挥下，快速、有序、高效的展开应急处置行动，以尽快处理事故，将事故的危害降到最低。

(2) 应急物资及装备保障。明确了应急处置需要使用的应急物资和装备的类型、数量、存放位置、管理员及其联系方式等内容。

具体见《中国石化集团石油商业储备有限公司天津分公司环境应急资源调查报告》。

## 4 突发环境事件及其后果分析

### 4.1 国内外同类型企业突发环境事件资料

公司为典型的油品储运项目，其事故类型类比国内外石油化工企业的事故情况判定。

#### (1) 国外已有相关事故的原因分析

据有关资料，1969~1987年近30年，世界石油化工企业发生的97起损失超过1000万美元的特大型火灾爆炸事故，其原因分析见下表。

表 4.1-1 世界石油化工企业事故原因分析表

序号	事故原因	事故件数	所占比例%	排序
1	阀门管线泄漏	34	35.1	第1位
2	泵设备故障	18	18.2	第2位
3	操作失误	15	15.6	第3位
4	仪表电气失灵	12	12.4	第4位
5	突沸反应失控	10	10.4	第5位
6	雷击自然灾害	8	8.2	第6位

从上表可以看出，阀门管线泄漏占35.1%，其次是设备故障占18.2%，然后操作失误占15.6%。

#### (2) 国内已有相关事故原因分析

1950~1990年40年间中国石化全行业发生的事故平均在10万元以上的有204起，其中经济损失超过1000万元的有7起。10万元以上事故原因分析如下。

表 4.1-2 国内石化企业事故原因分析表

序号	事故原因	所占比例%	排序
1	违章用火或用火措施不当	40	第1位
2	错误操作	25	第2位
3	雷击、静电及电气引起火灾爆炸	15.1	第3位
4	其他，施工、仪表失灵等	10.3	第4位
5	设备损害、腐蚀	9.2	第5位

表 4.1-3 国内外相关事故情况表

时间	企业	事故情况	危害情况
1989.8.12	黄岛油库	非金属油罐本身存在缺陷，遭受对地雷击，产生的感应火花引爆油气	死亡 19 人，重伤 97 人
1993.10.21	中国南京炼油厂	误操作，造成储油外溢，形成爆炸性气体，56m 处马路拖拉机驶入，引起大面积爆燃。	死亡 2 人
2001.9.1	沈阳大龙洋石油有限公司油库	油库在倒罐作业过程中操作人员擅离职守造成油罐大量溢油外溢的油料蒸发形成的油气沿地表扩散到车库，汽车发动形成点火源，引起火灾，并引发建在室内的油罐相继着火爆炸	死亡 6 人，重伤 2 人
2015.6.11	平洲平南南顺联围的华创油库	员工在油气罐进行排水作业时，不慎将水与汽油同时排出。在紧急关闭阀门时却意外踢到随意放置的工具，产生火花迅速点燃油气发生火灾。	无人员伤亡
2010.7.16	大连中石油国际储运有限公司输油管道发生爆炸	违规在原油库输油管道上加注不合格药剂	立即派人关闭罐区管道阀门，对相邻的油罐进行冷却，采用筑堤围堰、泡沫覆盖、沙土掩埋等措施消灭地面流淌火
2013.11.22	中国石油化工股份有限公司管道储运分公司输油管道泄漏爆炸	管道泄漏原油进入市政排水暗渠，在形成密闭空间的暗渠内油气积聚遇火花发生爆炸	输油管道紧急停泵停输，关闭截断阀等
1983.8.30	英国密尔福德港	单板浮顶出现裂纹，油溢出，90 外火炬排出的炙热烟点粒子引燃油气，差生火灾	无人员伤亡
2015.6.10	乌克兰基辅油库	疑似违章操作造成 17 个油库起火，300 余人参与灭火，动	造成 4 人死亡，12 人受伤

		用设备 60 余台	
--	--	-----------	--

综上，目前国内外油库事故主要有燃烧、泄漏、贮存设施爆炸三种类型。燃烧和爆炸主要是卸料过程违章操作或者电火花引起的。泄漏的主要原因是储运设施缺乏维护，造成容器开裂引起原料泄漏。结合企业实际，主要对储存设施的泄漏对环境的影响进行分析。

#### 4.2 可能发生的突发环境事件情景

本报告列出企业可能发生的突发环境事件情景，具体见下表。

表 4.2-1 企业可能发生的突发环境事件情景

风险单元		事故类型	可能产生的后果	对环境的影响
罐区	原油储罐， 相应的输送 泵或管线 (公司储备 基地界内)	储罐与管线接口破损、输送泵或管 线接口破损	原油少量泄漏	少量原油泄漏在防火堤内，泄漏的物料挥发后扩散到大气中
			原油大量泄漏，在防火堤内形成液 池	大量泄漏的原油挥发，会对大气产生一定影响；大量泄漏的 原油若处理不当，会对地表水、土壤及地下水产生影响
			原油遇火源发生火灾爆炸	原油遇火源发生火灾爆炸，会对大气产生一定影响；灭火产 生的事故废水若处理不当，会对地表水、土壤及地下水产生 影响
危险废物暂存区	危险废物容器破损	粘油废物洒落到地面	洒落到地面的粘油废物遇火源发生火灾，产生的次生污 染物会对大气产生一定影响	
长输管线(公司储备基 地界外)	输送泵或输送管线破损	原油少量泄漏(陆域)	少量原油泄漏，泄漏到土壤中时对土壤及地下水产生影 响	
		原油少量泄漏(水域)	少量原油泄漏，泄漏到水域对地表水产生影响	
		原油大量泄漏(陆域)	大量泄漏的原油，泄漏到土壤中时对土壤及地下水产生 影响，挥发到空气中对大气产生影响。	
		原油大量泄漏(水域)	大量泄漏的原油，泄漏到水域对地表水产生影响，挥发 到空气中对大气产生影响。	
		原油遇火源发生火灾爆炸	原油遇火源发生火灾爆炸，会对大气产生一定影响；泄 漏物料、灭火产生的事故废水若处理不当，会对地表水、土 壤及地下水产生影响	
环保设施失效	污水处理站故障	污水超标，储备基地内污水不能及 时处理	污水无法进行及时处理，若存水量过大溢出，将对地表水、 土壤及地下水产生影响，若超标的污水排入污水管道，达不	

				到炼达中科环保污水处理厂收水水质要求，影响处理效果
连锁事故	公司储备基地内	储罐发生火灾爆炸	导致储备基地内的储罐或相邻单位储罐发生火灾爆炸	会对大气产生一定影响；灭火产生的事故废水若处理不当，会对地表水、土壤及地下水产生影响
	公司储备基地外	相邻企业装置或储罐发生火灾爆炸	导致储备基地内的储罐发生火灾爆炸	会对大气产生一定影响；灭火产生的事故废水若处理不当，会对地表水、土壤及地下水产生影响
非正常工况（因停电、断水、停气等原因导致的停车）		停车后储罐或输送管线破损	原油少量泄漏	少量原油、柴油泄漏在防火堤内，泄漏的物料挥发后扩散到大气中。
			原油大量泄漏，在防火堤内形成液池	大量泄漏的原油挥发，会对大气产生一定影响；大量泄漏的原油若处理不当，会对地表水、土壤及地下水产生影响
			原油遇火源发生火灾爆炸	原油遇火源发生火灾爆炸，会对大气产生一定影响；灭火产生的事故废水若处理不当，会对地表水、土壤及地下水产生影响

在发生自然灾害、极端天气或不利气象条件（例如地震、飓风等）下，会导致储罐与管线破损导致大量泄漏或遇火源发生火灾爆炸，公司立即上报政府管理部门，根据南港工业区、开发区、滨海新区乃至天津市的统一统筹安排，进行应急处置

## 4.3 可能发生的泄漏事故情景分析

### 4.3.1 泄漏事故源项估算

公司涉及的危险物质以液态形式泄漏。因而选用《建设项目环境风险评估技术导则》中附录 A.2 推荐的泄漏计算公式对各物质的质量蒸发速率进行估算，从而确定事故源项。

#### (1) 泄漏液体的蒸发量：

假定储罐发生破裂并泄漏，泄漏的液体立即流到地面，之后开始蒸发，并随风扩散而污染环境。质量蒸发速度  $Q$  按下式计算：

$$Q_{\text{蒸发速率}} = \alpha \cdot P_0 \cdot \frac{M}{R \times T} \cdot u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} \cdot r^{\frac{4+n}{2+n}}$$

式中： $Q$  蒸发速率 —— 物质蒸发速率，kg/s；

$\alpha$ 、 $n$  —— 大气稳定度系数；

$P_0$  —— 液体饱和蒸汽压，Pa；

$M$  —— 物质的摩尔质量， $\text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}$ ；

$R$  —— 气体常数， $=8.314\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ；

$T$  —— 环境温度，K；

$u$  —— 风速，m/s；

$r$  —— 液池半径，m。

表 4.3-1 液体蒸发模式参数

稳定度条件	$n$	$\alpha$
不稳定 (A、B)	0.2	$3.846 \times 10^{-3}$
中性 (D)	0.25	$4.685 \times 10^{-3}$
稳定 (E、F)	0.3	$5.285 \times 10^{-3}$

根据上述方法及本公司可能发生的事故情景的特点，对各事故的发生源强进行分析，本报告主要以储量最大的原油罐区进行分析，分析结果见下表。

表 4.3-2 泄漏事故源项估算

风险单元		事故类型	可能产生的后果	风险因子	挥发速率 kg/s
罐区	原油储罐，相应的输送泵或管线（公司储备基地界内）	储罐与管线接口破损、输送泵或管线接口破损	原油少量泄漏，少量原油泄漏在围堰内，泄漏的物料挥发后扩散到大气中	原油	--
			原油大量泄漏，在围堰内形成液池	原油	112.5

## 4.3.2 泄漏事故环境影响预测及评价

### 4.3.2.1 事故影响预测模式

有毒有害气体事故排放时间短，并且具有烟团排放的特点，故采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）中的多烟团模式进行环境空气影响预测。预测模式如下：

$$C_i(x, y, 0, t-t_i) = \frac{2Q}{(2\pi)^{\frac{3}{2}} \sigma_x \sigma_y \sigma_z} \exp\left\{-\frac{[x-u(t-t_i)]^2}{2\sigma_x^2}\right\} \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right) \exp\left(-\frac{He^2}{2\sigma_z^2}\right)$$

$$C = \sum_{i=1}^n C_i(x, y, 0, t-t_i)$$

式中： $C_i(x, y, 0, t-t_i)$ ——第  $i$  个烟团  $t$  时刻在  $(x, y, 0)$  处的浓度， $\text{mg}/\text{m}^3$ ；

$Q$ ——排放总量， $\text{mg}$ ；

$u$ ——风速， $\text{m}/\text{s}$ ；

$t_i$ ——第  $i$  个烟团的释放时刻；

$He$ ——有效源高， $\text{m}$ ；

$\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z$ ——为  $x, y, z$  方向的扩散参数， $\text{m}$ ；

$n$ ——需要跟踪的烟团个数。这里假定每 30s 释放一个烟团。

#### 4.3.2.1.1 预测方案

采用动态烟团扩散模式预测不利气象条件（即  $1.5\text{m}/\text{s}$  风速，F 类稳定度）和企业所在地常规气象条件（即  $4.3\text{m}/\text{s}$  风速，D 类稳定度）下，事故发生后下风向原油的浓度分布情况，分析其窒息浓度范围，评价事故排放对环境敏感目标的影响。

#### 4.3.2.1.2 评价标准

表 4.3-3 原油相关浓度限值

名称	半致死浓度 <sup>1</sup> （致死概率 50%）	IDLH <sup>2</sup>
原油	200000	29500

注：1、采用  $Y=A_t+B_t \ln[C^n \cdot t_e]$  计算得到各风险因子的 30min 半致死浓度，原油无经验系数，半致死浓度取  $LC_{50}$  值；原油挥发主要是其中的轻组分，与汽油组分基本相同，本报告原油危害生命

和 IDLH 限值参考汽油的数值。

2、IDLH 限值是基于国家职业安全与健康研究所（NIOSH）所描述的生命和健康的即时危险暴露水平，其定义为如果在 30min 的时间内不采取防护措施将可能导致死亡或立即或延迟的永久性有害健康效应的数值。

#### 4.3.2.1.3 预测结果及评价

预测结果见下表。

表 4.3-4 原油事故发生后下风向轴线最大落地浓度（挥发速率 112.5kg/s）

序号	下风向距离	原油（单位：mg/m <sup>3</sup> ）	
		D, 4.3m/s	F, 1.5 m/s
1	100	14400	112000
2	200	12100	96600
3	300	8160	69300
4	400	5950	53000
5	500	4560	42300
6	600	3630	34700
7	<b>694</b>	3010	<b>29500</b>
8	700	2980	29200
9	800	2500	24900
10	900	2130	21600
11	1000	1840	19300
12	1100	1610	17400
13	1200	1420	15900
14	1300	1260	14500
15	1400	1130	13300
16	1500	1020	12300
17	1600	927	11400
18	1700	846	10700
19	1800	775	9960
20	1900	714	9330
22	2000	662	8770
23	3000	362	495
24	4000	233	0
25	5000	165	0

由预测结果可知，原油储罐发生大量泄漏时（挥发速率 112.5kg/s），常规气象下（D，4.3m/s），不会造成危害生命影响和 IDLH 影响；在不利气象下（F，1.5m/s），694m 范围内会超过 IDLH 浓度范围，会对公司储备基地内以及周边企业员工产生影响，相关人员应立即进行疏散撤离。

表 4.3-5 泄漏事故对周边环境及环境敏感点影响

风险单元		事故类型	可能产生的后果	风险因子	对周边环境及环境敏感点的影响
罐区	原油储罐，相应的输送泵或管线（公司储备基地界内）	储罐与管线接口破损、输送泵或管线接口破损	原油少量泄漏	原油	泄漏的少量原油泄漏在围堰内，泄漏的物料挥发后扩散到大气中。
			原油大量泄漏，在围堰内形成液池	原油	常规气象下（D，4.3m/s）不会超过危害生命浓度和 IDLH 浓度；在不利气象下（F，1.5m/s），694m 范围内会造成 IDLH 影响（29500mg/m <sup>3</sup> ），会对公司储备基地内以及周边企业员工产生影响，相关人员应采取防护措施或进行疏散撤离。
长输管线（公司储备基地界外）		输送泵或输送管线破损	原油少量泄漏	原油	泄漏的少量原油泄漏在土壤中和水面，泄漏的物料挥发后扩散到大气中。
			原油大量泄漏，在土壤和水面中形成液层	原油	常规气象下（D，4.3m/s）不会超过危害生命浓度和 IDLH 浓度；在不利气象下（F，1.5m/s），694m 范围内会造成 IDLH 影响（29500mg/m <sup>3</sup> ），会对公司储备基地内以及周边企业员工产生影响，相关人员应采取防护措施或进行疏散撤离。
非正常工况（因停电、断水、停气等原因导致的停车）		停车后储罐或输送管线破损	原油少量泄漏	原油	泄漏的少量原油泄漏在围堰内，泄漏的物料挥发后扩散到大气中。
			原油大量泄漏，在围堰内形成液池	原油	常规气象下（D，4.3m/s）不会超过危害生命浓度和 IDLH 浓度；在不利气象下（F，1.5m/s），694m 范围内会造成 IDLH 影响（29500mg/m <sup>3</sup> ），会对公司储备基地内以及周边企业员工产生影响，相关人员应采取防护措施或进行疏散撤离。

## 4.4 可能发生的火灾爆炸事故对环境次生影响分析

### 4.4.1 对大气的影晌

根据风险识别结果，公司涉及的物质中原油是易燃液体，在遇明火或高热发生火灾爆炸时，除爆炸冲击波和热辐射伤害之外，火灾和爆炸过程中还会产生大量烟雾。烟雾是物质在燃烧反应过程中生成的含有气态、液态和固态物质与空气的混合物。通常它由极小的炭黑粒子完全燃烧或不完全燃烧产物、水分以及可燃物的燃烧分解产物所组成。

火灾爆炸后产生的次生烟雾会对公司储备基地下风向人员产生一定影响，本报告将防护距离设定为 500m，受影响的人员主要是本公司及相邻企业员工。公司储备基地设有消防冷却水和泡沫灭火系统，设有火灾报警装置，在发生火灾爆炸时，应急人员戴防毒口罩，迅速采用灭火措施能有效抑制有害物质的排放，并及时疏导下风向人员，降低有害物质对环境的影响。

### 4.4.2 对水环境的影响

#### (1) 事故废水量估算

根据中石化《水体污染防控紧急措施设计导则》，本项目产生的最大事故废水量为 100000m<sup>3</sup> 原油储罐发生火灾爆炸时的事故废水量。

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

注： $(V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}}$  是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算  $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值。

$V_1$ ——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。

注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计；

$V_2$ ——发生事故的储罐或装置的消防水量，m<sup>3</sup>；

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

$Q_{消}$ ——发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量,  $m^3/h$ ;

$t_{消}$ ——消防设施对应的设计消防历时,  $h$ ;

$V_3$ ——发生事故时可以转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,  $m^3$ ;

$V_5$ ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量,  $m^3$ ;

$$V_5=10qF$$

$q$ ——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,  $ha$ ;

设定本项目原油储罐物料泄漏最大量为  $50000m^3$ 。

根据建设单位提供的设计数据, 库区内一个油罐着火, 根据规范冷却水量  $2.0L/min.m^2$  计算, 冷却面积为  $9750m^2$ , 着火罐冷却水消耗量为  $1170m^3/h$ , 用水 6 小时, 事故消防污水为  $7020m^3$ 。

滨海新区年降雨量为  $566mm$ , 年平均降雨天数为  $63.4$  天, 一年内降雨天数内的平均日降雨量  $8.93mm$ , 储罐区围堰面积为  $46439m^2$ , 因此, 降雨量为  $414m^3$ 。

因此, 本项目取  $V_1=50000m^3$ ,  $V_2=7020m^3$ ,  $V_3=V_4=0$ ,  $V_5=414m^3$

$$V_{总}=V_1+V_2+V_5=50000m^3+7020m^3+414m^3=57434m^3$$

## (2) 事故废水控制措施

罐区设围堰: 公司按照相关规定在罐区设围堰, 围堰的有效容积按其内单罐最大罐容 50% 并考虑一定的余量设计, 围堰的容积为  $57717m^3$  (罐区有效面积  $26235m^2 \times$  防火堤有效高度  $2.2m$ ), 并设有  $3000m^3$  的含油污水池 (做事故水池), 围堰的容积、污水池容积之和  $60717m^3$ , 可以满足事故状

态下事故废水收集及暂存需要（最大事故废水量  $57434\text{m}^3$ ），罐区防火堤进行防渗处理。污水和雨水由泵排出公司储备基地，保证在发生事故时，确保事故废水不流出公司储备基地外。若储罐发生全部泄漏，事故废水超过防火堤容积，则可将事故废水通过含油污水系统及清净雨水系统排入库区南侧设置的总容积为  $4\text{万 m}^3$  的含油污水池和雨水监控池。库区四周的钢筋混凝土结构围墙基础可以作为防止事故废水排出库区的一道防线。若污染的雨水进入市政雨水管网，南港工业区的雨水排入景观水系，并设有三级防控系统，能有效对污染雨水进行截断，同时雨水排海口为常闭状态，通过泵打入海域，也对污染雨水起到了防控作用。事故结束后对事故废水进行检测，主要检测因子为 **SS**、**COD**、氨氮、石油类。经污水预处理站处理后的事故废水若能达到《污水综合排放标准》（**DB12/356-2008**）三级要求后，经公司储备基地废水总排口排至炼达中科环保污水处理厂。若不能满足三级要求，则将事故废水作危废交合佳威立雅进行处理。企业加强事故废水应急收集措施和处理措施，严控严防受污染事故废水进入市政雨水污水管网。

## 4.5 突发事件风险后果及相应的应急措施

### 4.5.1 泄漏事故

表 4.5-1 公司储备基地发生泄漏突发事件的应急措施

风险单元		源项	应急措施及操作规程	应急物资	应急人员
罐区	原油储罐	储罐与管线接口破损、输送泵或管线接口破损，导致原油少量泄露	可燃气体报警器报警，消防控制室立即上报应急指挥办公室，应急指挥办公室立即通过防爆对讲机通知现场值班人员，启动现场级应急预案。应急抢救组及设备抢救组迅速查找泄漏源，并联系上游切管输油，并在最近的截止阀关闭。管线堵漏完成后，现场人员使用消防沙、吸收棉、吸油毡等惰性材料吸收，处理完后将含物料的消防沙、吸收棉、吸油毡作危废处理。然后大量清水冲洗地面，冲洗水通过泵打入污水处理池进行处理后经市政污水管网排入炼达中科环保污水处理厂。	消防沙、吸收棉、吸油毡、防爆对讲机等	消防控制室值班人员（联系电话：022-66335111），相关应急人员联系方式见应急组织机构联系表
		储罐与管线接口破损、输送泵或管线接口破损，导致原油大量泄露，在围堰内形成液池	可燃气体报警器报警，消防控制室立即上报应急指挥办公室，应急指挥办公室立即通过防爆对讲机通知现场值班人员，启动公司级应急预案。应急抢救组及设备抢救组迅速查找泄漏源，并联系上游切管输油，并在最近的截止阀关闭，使用防爆泵将原油导入其他未泄漏的油罐。若防火堤内泄露的物料已超过防火堤容积，则可将泄露物料通过含油污水系统及清净雨水系统排入库区南侧设置的含油污水池和雨水监控池暂存。同时隔离泄漏场所，并通过适当方式合理通风，加速有害物质的扩散，降低泄漏点的浓度，避免引起爆炸。对泄漏点附近的下水道、边沟等限制性空气应采取覆盖或采取吸附材料处理，用不产生火花工具收集废吸附材料。在泄漏点附近采用喷雾状水或中和液进行稀	消防沙、吸收棉、吸油毡、防爆对讲机、警戒带、自给式正压呼吸器等	消防控制室值班人员（联系电话：022-66335111），相关应急人员联系方式见应急组织机构联系表

			<p>释、溶解的措施，降低空气中泄漏物的浓度，避免发生爆炸。应急处理时工作人员应穿防化服，戴防毒面具及橡胶手套。禁止接触或跨越泄漏物，防止泄漏物进入雨水收集系统。在泄露物料进行有效收集后，使用消防沙、吸收棉、吸油毡等清理地面剩余的油料，处理完后将含物料的消防沙、吸收棉、吸油毡作危废处理。然后大量清水冲洗地面，冲洗水通过泵打入污水处理池进行处理后排放。警戒疏散组设置警戒带，立即疏散、撤离公司储备基地内人员，同时应急指挥办公室向政府部门报告，政府部门启动南港工业区应急预案，对周边企业员工进行疏散撤离（IDLH 影响范围下风向:694m）。</p>		
原油输送管线	原油输送管线破损，导致原油少量泄露（路域）	<p>管道内压力异常或巡检人员发现，消防控制室接到报警后立即上报应急指挥办公室，应急指挥办公室立即通过防爆对讲机通知现场值班人员，启动公司级应急预案。应急指挥办公室通知并联系上游切管输油。使用消防沙、吸收棉、吸油毡、锯末等惰性材料吸收，处理完后将含物料的消防沙、吸收棉、吸油毡、锯末作危废处理。对受污染的土壤进行收集，作危废处理。</p>	消防沙、吸收棉、吸油毡、防爆对讲机等	消防控制室值班人员 (联系电话： 022-66335111)，相关应急人员联系方式见应急组织机构联系表	
	原油输送管线破损，导致原油少量泄露（水域）	<p>管道内压力异常或巡检人员发现，消防控制室接到报警后立即上报应急指挥办公室，应急指挥办公室立即通过防爆对讲机通知现场值班人员，启动 IV 级应急预案。应急指挥办公室通知上游关闭阀门，查找泄漏源，封闭事故现场，组织抢救现场受伤人员，测有害气体浓度，根据现场风向，加强现场人员的个人防护，疏散现场及周边无关人员。要严格控制非防爆电器设备、工具等易产生火花器具的使用。南港湿地自然保护区较近的路段发生事故，采取在远离侧开发收集导流沟，并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。</p>	消防铲、防爆对讲机、警戒带、自给式正压呼吸器等		

		<p>靠近保护区一侧进行硬化。对于虾塘内污染的水应及时抽干至收集处理场，污染的土壤进行换土、对破坏的植被进行恢复。同时应急指挥办公室向政府部门报告，政府部门启动南港工业区应急预案，对受污染的水体进行实时监测。</p>		
	<p>原油输送管线破损，导致原油大量泄露（陆域）</p>	<p>管道内压力异常或巡检人员发现，消防控制室接到报警后立即上报应急指挥办公室，应急指挥办公室立即通过防爆对讲机通知现场值班人员，启动IV级应急预案。应急指挥办公室通知上游关闭阀门，迅速切断泄漏源，封闭事故现场。组织抢救现场受伤人员，对有害气体浓度进行监测，根据现场风向，加强现场人员的个人防护，疏散现场及周边无关人员。要严格控制非防爆电器设备、工具等易产生火花器具的使用。条件允许时，迅速组织力量对泄漏管线进行封堵、抢修作业。使用消防沙、吸收棉、吸油毡等清理地面剩余的油料，处理完后将含物料的消防沙、吸收棉、吸油毡作危废处理，并对受污染土壤进行修复。警戒疏散组设置警戒带，立即疏散、撤离公司储备基地内人员，同时应急指挥办公室向政府部门报告，政府部门启动南港工业区应急预案，对管道周边企业员工进行疏散撤离（IDLH影响范围下风向:694m）。</p>	<p>消防沙、吸收棉、吸油毡、防爆对讲机、警戒带、自给式正压呼吸器等</p>	<p>消防控制室值班人员 (联系电话： 022-66335111)，相关应急人员联系方式见应急组织机构联系表</p>
	<p>原油输送管线破损，导致原油大量泄露（水域）</p>	<p>管道内压力异常或巡检人员发现，消防控制室接到报警后立即上报应急指挥办公室，应急指挥办公室立即通过防爆对讲机通知现场值班人员，启动III级应急预案。应急指挥办公室通知上游关闭阀门，查找泄漏源，封闭事故现场，组织抢救现场受伤人员，测有害气体浓度，根据现场风向，加强现场人员的个人防护，疏散现场及周边无关人员。要严格控制非防爆电器设备、工具等易产生火花器具的使用，及时收</p>	<p>消防铲、防爆对讲机、警戒带、自给式正压呼吸器等</p>	

		集泄漏物，防止形成原油堆积，引发次生灾害。条件允许时，迅速组织力量对泄漏管线进行封堵、抢修作业。港湿地自然保护区较近的路段发生事故，采取在远离侧开发收集导流沟，并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。靠近保护区一侧进行硬化。对于虾塘内污染的水应及时抽干至收集处理场，污染的土壤进行换土、对破坏的植被进行恢复。警戒疏散组设置警戒带，立即疏散、撤离公司储备基地内人员，同时应急指挥办公室向政府部门报告，政府部门启动南港工业区应急预案，对周边企业员工进行疏散撤离（IDLH 影响范围下风向:694m），并对受污染水体进行实时监测。		
环保措施失效	污水处理站故障，无法正常工作或处理后污水不达标	现场人员报告，应急指挥办公室立即通知现场人员，启动现场级应急预案，公司立即组织维修。	--	公司设备维修人员
非正常工况 (因生产需要或停电、断水、停气等原因导致的停车)	停车后输送泵或输送管线破损导致原油少量泄漏	可燃气体报警器报警或现场人员立即报告，消防控制室立即上报应急指挥办公室，应急指挥办公室立即通过防爆对讲机通知现场值班人员，启动现场级应急预案。应急抢救组及设备抢救组迅速查找泄漏源，并在最近的截止阀关闭。使用消防沙、吸收棉、吸油毡等惰性材料吸收，处理完后将含物料的消防沙、吸收棉、吸油毡作危废处理。然后大量清水冲洗地面，冲洗水排至污水处理池进行处理后排放。	消防沙、吸收棉、吸油毡、防爆对讲机等	消防控制室值班人员（联系电话：022-66335111），相关应急人员联系方式见应急组织机构联系表
	停车后输送泵或输送管线破损导致原油大量泄漏	可燃气体报警器报警或现场人员立即报告，消防控制室立即上报应急指挥办公室，应急指挥办公室立即通过防爆对讲机通知现场值班人员，启动公司级应急预案。应急抢救组及设备抢救组迅速查找泄漏源，并联系上游切管输油，并在最近的截止阀关闭，只发生泄漏情况下，使用防爆泵将原油导入其他未泄漏的油罐。同时隔离泄漏场所，并通过	消防沙、吸收棉、吸油毡、防爆对讲机、警戒带、自给式正压呼吸	消防控制室值班人员（联系电话：022-66335111），相关应急人员联系方式见应急组织机构联系表

		<p>适当方式合理通风，加速有害物质的扩散，降低泄漏点的浓度，避免引起爆炸。对泄漏点附近的下水道、边沟等限制性空气应采取覆盖或采取吸附材料处理，用不产生火花工具收集废吸附材料。在泄漏点附近采用喷雾状水或中和液进行稀释、溶解的措施，降低空气中泄漏物的浓度，避免发生爆炸。应急处理时工作人员应穿防化服，戴防毒面具及橡胶手套。禁止接触或跨越泄漏物，防止泄漏物进入雨水收集系统。使用消防沙、吸收棉、吸油毡等清理地面剩余的油料，处理完后将含物料的消防沙、吸收棉、吸油毡作危废处理。然后大量清水冲洗地面，冲洗水排至污水处理池进行处理后排放。警戒疏散组设置警戒带，立即疏散、撤离公司储备基地内人员，同时应急指挥办公室向政府部门报告，政府部门启动南港工业区应急预案，对周边企业员工进行疏散撤离（IDLH 影响范围下风向:694m）。</p>	器等	
--	--	--	----	--

### 4.5.2 火灾爆炸事故

表 4.5-2 公司储备基地发生火灾爆炸突发事件的应急措施

风险单元	源项	应急措施及操作规程	应急物资	应急人员
罐区	原油储罐 储罐与管线接口破损、输送泵或管线接口破损，遇火源发生火灾爆炸	<p>火灾扑救过程中，消防控制室立即上报应急指挥办公室，应急指挥办公室立即通知相关应急人员，启动 IV 级应急预案。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，应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。火灾扑灭后，应急人员按照预案中各自的职责开展救援工作，其中抢险救援组当班组长派人到事故罐区雨水排口处确保排口为关闭状态。应急人员将产生的</p>	消防沙、吸收棉、吸油毡、隔热服、防爆对	消防控制室值班人员（联系电话：022-66335111），相关应急人员联系方式见应急组织机构

		事故废水和未燃烧完的泄漏物料暂存于围堰中，若超出围堰容量，将事故废水通过含油污水系统及清净雨水系统排入库区南侧设置的含油污水池和雨水监控池暂存后按要求处理。使用消防沙、吸收棉、吸油毡覆盖残存的未燃烧完的泄漏物料，处理完后将含物料的消防沙、吸收棉、吸油毡作危废处理。警戒疏散组设置警戒带，立即疏散公司储备基地内人员；同时应急指挥办公室向政府部门报告，政府部门启动南港工业区应急预案，对周边企业员工进行疏散撤离（下风向 500m）。	讲机、自给式正压呼吸器等	联系表
原油输送管线	原油输送管线破损遇火源发生火灾爆炸	<p>火灾扑救过程中，消防控制室立即上报应急指挥办公室，应急指挥办公室立即通知相关应急人员，启动 III 级应急预案。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，切断上游阀门，应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟、地表水等限制性空间。火灾扑灭后，应急人员按照预案中各自的职责开展救援工作。应急人员在泄露物周围筑堤，将产生的事故废水和未燃烧完的泄漏物料暂存于临时围堤中，并及时收集到容器中封存。使用消防沙、吸收棉、吸油毡、锯末覆盖残存的未燃烧完的泄漏物料，处理完后将含物料的消防沙、吸收棉、吸油毡、锯末作危废处理。同时对污染的土壤进行修复。警戒疏散组设置警戒带，立即疏散管线周边人员；同时应急指挥办公室向政府部门报告，政府部门启动南港工业区应急预案，对管道周边企业员工进行疏散撤离（下风向 500m）。</p> <p>南港港湿地附近或虾塘附近的路段发生事故，采取在远离侧开发收集导流沟，靠近保护区一侧进行硬化。事故结束后对于虾塘内污染的水应及时抽干至收集处理场，污染的土壤进行换土、对破坏的植被进行恢复。</p>	消防沙、吸收棉、吸油毡、隔热服、防爆对讲机、自给式正压呼吸器等	消防控制室值班人员（联系电话：022-66335111），相关应急人员联系方式见应急组织机构联系表
危险废物暂存区	粘油废物容器破损，导致粘油废物遇火源发生火灾	火灾扑救过程中，消防控制室立即上报应急指挥办公室，应急指挥办公室立即通知相关应急人员，启动公司级应急预案。同时派现场工作人员立即将未完全燃烧的物质收集后作危废处理，消防废水通过泵打入含油污水池后按要求处理。	消防铲、桶、对讲机等	消防控制室值班人员（联系电话：022-66335111），相关应急人员联系方

					式见应急组织机构联系表
连锁事故	储备基地内	储罐发生火灾爆炸	消防控制室立即切断装置进出料并上报应急指挥办公室，应急指挥办公室立即通知相关应急人员，启动 III 级应急预案。应急人员按照预案中各自的职责开展救援工作。罐区开启水喷淋系统，为周围储罐降温，以免事故扩大。同时应急指挥办公室向政府部门报告并通知相邻单位，政府部门启动区域级应急预案，相邻单位接到通知后立即开启罐区内的水喷淋系统，为周围储罐降温，以免事故扩大。若事故无法控制，通知相关人员进行撤离。	通信广播、防爆对讲机	消防控制室值班人员（联系电话：022-66335111），相关应急人员联系方式见应急组织机构联系表
	储备基地外	相邻企业装置或储罐发生火灾爆炸	公司 24h 值班室接到相邻企业电话后立即上报应急指挥办公室，应急指挥办公室立即通知消防控制室，罐区开启水喷淋系统进行降温。若爆炸企业发生的事故无法控制，通知本企业人员进行撤离。	通信广播、防爆对讲机	消防控制室值班人员（联系电话：022-66335111），相关应急人员联系方式见应急组织机构联系表
非正常工况（因生产需要或停电、断水、停气等原因导致的停车）	停车后储罐或输送管线破损，导致原油储罐遇火源发生火灾	火灾扑救过程中，消防控制室立即上报应急指挥办公室，应急指挥办公室立即通知相关应急人员，启动 IV 级应急预案，通知相关应急人员。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，应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。火灾扑灭后，应急人员按照预案中各自的职责开展救援工作，其中抢险救援组当班组长派人到事故罐区雨水排口处确保排口为关闭状态。应急人员将产生的事故废水和未燃烧完的泄漏物料暂存于围堰中，若超出围堰容量，将事故废水通过含油污水系统及清净雨水系统排入库区南侧设置的含油污水池和雨水监控池。使用消防沙、吸收棉、吸油毡覆盖残存的未燃烧完的泄漏物料，处理完后将含物料的消防沙、吸收棉、吸油毡作危废处理。警戒疏散组设置警戒带，立即疏散公司储备基地内、相邻单位的人员	消防沙、吸收棉、吸油毡、隔热服、防爆对讲机、自给式正压呼吸器等	消防控制室值班人员（联系电话：022-66335111），相关应急人员联系方式见应急组织机构联系表	

---

		(下风向 500m)。		
--	--	-------------	--	--

## 4.6 突发环境事件危害后果分析

### 4.6.1 泄漏事故

表 4.6-1 厂区发生泄漏事故对环境的后果分析

风险单元		源项	大气	地表水	土壤、地下水
罐区	原油储罐，相应的输送泵或管线（公司储备基地界内）	储罐与管线接口破损、输送泵或管线接口破损，导致原油少量泄露	少量原油泄漏在围堰内，泄漏的物料挥发后扩散到大气中	当物料发生泄漏事故时，采取相应的应急措施后，严控严防产生的事故废水流出公司储备基地外对地表水产生影响。当事故持续时间较长，泄漏物料可能会溢出基地外，对地表水产生影响，或长输管线发生泄漏会对地表水产生影响，应急指挥办公室立即上报政府部门，启动区域级应急预案，由政府进行统筹安排，对基地外的泄漏物料进行处理。	罐区地面已进行防渗处理，企业应加强管理，同时在做好相应的应急措施情况下严防泄漏的物料对土壤、地下水产生影响，而长输管线更应加强管理。当事故持续时间较长，泄漏物料可能会对地下水、土壤产生影响，应急指挥办公室立即上报政府部门，启动区域级应急预案，由政府进行统筹安排，对受污染地下水、土壤进行处理。
		储罐与管线接口破损、输送泵或管线接口破损，导致原油大量泄露，在围堰内形成液池	大量泄漏的原油少量挥发，扩散到大气中。常规气象下（D，4.3m/s）不会超过危害生命浓度和IDLH浓度；在不利气象下（F，1.5m/s），694m范围内会造成IDLH影响（29500mg/m <sup>3</sup> ），会对公司储备基地内以及周边企业员工产生影响，相关人员应采取防护措施或进行疏散撤离。		
长输管线（公司储备基地界外）	输送泵或输送管线破损导致原油少量泄露	输送泵或输送管线破损导致原油少量泄露	少量原油泄漏土壤或水面，泄漏的物料挥发后扩散到大气中	当物料发生泄漏事故时，采取相应的应急措施后，严控严防产生的事故废水流出公司储备基地外对地表水产生影响。当事故持续时间较长，泄漏物料可能会溢出基地外，对地表水产生影响，或长输管线发生泄漏会对地表水产生影响，应急指挥办公室立即上报政府部门，启动区域级应急预案，由政府进行统筹安排，对基地外的泄漏物料进行处理。	罐区地面已进行防渗处理，企业应加强管理，同时在做好相应的应急措施情况下严防泄漏的物料对土壤、地下水产生影响，而长输管线更应加强管理。当事故持续时间较长，泄漏物料可能会对地下水、土壤产生影响，应急指挥办公室立即上报政府部门，启动区域级应急预案，由政府进行统筹安排，对受污染地下水、土壤进行处理。
		输送泵或输送管线破损导致原油大量泄露	大量泄漏的原油少量挥发，扩散到大气中。常规气象下（D，4.3m/s）不会超过危害生命浓度和IDLH浓度；在不利气象下（F，1.5m/s），694m范围内会造成IDLH影响（29500mg/m <sup>3</sup> ），会对公司储备基地内以及周边企业员工产生影响，相关人员应采取防护措施或进行疏散撤离。		
环保措施失效	污水处理站故障，污水无法进行及时处理，若存水量过大将溢出		--		

非正常工况(因生产需要或停电、断水、停气等原因导致的停车)	停车后罐或输送管线破损,导致原油少量泄漏	泄露的原油挥发后扩散到大气中		
	停车后罐或输送管线破损,导致原油大量泄漏,在围堰内形成液池	大量泄漏的原油少量挥发,扩散到大气中。常规气象下(D, 4.3m/s)不会超过危害生命浓度和IDLH浓度;在不利气象下(F, 1.5m/s), 694m范围内会造成IDLH影响(29500mg/m <sup>3</sup> ),会对公司储备基地内以及周边企业员工产生影响,相关人员应采取防护措施或进行疏散撤离。		

#### 4.6.2 火灾爆炸事故

表 4.6-2 公司储备基地发生火灾爆炸事故对环境的后果分析

风险单元	源项	大气	地表水	土壤、地下水
罐区	储罐与管线接口破损、输送泵或管线接口破损,导致原油遇火源发生火灾爆炸	燃烧后产生的二氧化碳、水蒸气和一氧化碳等,会对下风向500m范围内的公司储备基地以及周边企业员工产生影响,相关人员应采取防护措施或进行疏散撤离。	当物料发生火灾爆炸事故时,采取相应的应急措施后,严控严防产生的事故废水流出公司储备基地外对地表水产生影响。当事故持续时间较长,事故废水可能会溢出公司储备基地外,对地表水产生影响,应急指挥办公室立即上报政府部门,启动区域级应急预案,由政府进行统筹安排,对公司储备基地外	罐区、危险废物暂存区地面已进行防渗处理,企业应加强管理,同时在做好相应的应急措施情况下严防泄漏的物料对土壤、地下水产生影响。当事故持续时间较长,事故废水可能会对地下水、土壤产生影响,应急指挥办公室立即上报政府部门,启动区域级应急预案,由政府进行统筹安排,对受污染地下水、土壤进行处理。
长输管线	输送泵或输送管线破损导致原油遇火源发生火灾	燃烧后产生的二氧化碳、水蒸气和一氧化碳等,会对下风向500m范围内的公司储备基地以及周边企业员工产生影响,相关人员应采取防护措施或进行疏散撤离。	对地表水产生影响,应急指挥办公室立即上报政府部门,启动区域级应急预案,由政府进行统筹安排,对公司储备基地外	
危险废物暂存区	危险废物容器破损,导致粘油废物泄漏遇火源发生火灾	燃烧后产生一定的有害物质等会对大气产生一定影响		
非正常工况(因生产需要或停电、断水、停气等原因导致的停车)	停车后输送泵或输送管线破损导致原油大量泄漏挥发遇火源发生火灾	燃烧后产生的二氧化碳、水蒸气和一氧化碳等,会对下风向500m范围内的公司储备基		

水、停气等原因导致的停车)	爆炸	地以及周边企业员工产生影响，相关人员应采取防护措施或进行疏散撤离。	的事故废水进行处理。	
---------------	----	-----------------------------------	------------	--

## 5 现有环境风险防控与应急措施差距分析

公司现有的环境风险防控与应急措施已在前面章节进行论述。本节主要对企业所存在的一些问题进行简要分析。

### 5.1.1 现有风险管理制度

公司已建立相应的环境风险防控和应急措施制度，明确了环境风险防控重点岗位的责任人或责任机构，落实了定期巡检和维护责任制度。根据《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)、《市环保局关于做好企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理工作的通知》(津环保应[2015]40号)要求，应急预案需要每三年更新一次，同时新增预案编制说明、环境风险评估报告、环境应急资源调查报告文件。企业需编制应急预案及新增的三个文件。

### 5.1.2 环境风险防控与应急措施

对企业现有的环境风险与应急措施进行调查，发现以下问题：

(1) 原油 25km 长输管线上只设有 1 个截止阀，位于独流减河北岸，若发生事故无法对管线进行小范围截断，导致泄漏量较大。

### 5.1.3 环境应急资源

对公司现有的环境应急资源进行调查，发现内部配有应急抢险救援队伍（队长张大鹏 13332009275），主要由电气抢险组、仪表抢险组、设备抢险组、管道抢险组及通信抢险组组成。

### 5.1.4 历史经验总结教训

根据对国内外化工危险品所发生的事故的分析可知，事故发生的主要原因包括原油燃烧、原油泄漏、贮存设施爆炸等方面。本企业已建立相应的环境风险防控和应急措施制度，明确了环境风险防控重点岗位的责任人或责任机构，落实了定期巡检和维护责任制度。将发生事故的可能性降低到最小水平。

## 6 完善环境风险防控与应急措施的实施计划

表 6.1-1 需要整改的项目内容及实施计划

序号	整改项目	整改内容	责任人	完成时限
1	原油 25km 长输管线上只设有 1 个截止阀，若发生事故无法对管线进行小范围截断，导致泄漏量较大	增设长输管线上的截止阀，尤其是通过独流减河等重点区域应设置前后端截止阀	刘铁川	2016.12

## 7 划定企业环境风险等级

### 7.1 企业突发环境事件风险等级划分方法

通过定量分析企业生产、加工、使用、存储的所有环境风险物质数量与其临界量的比值（ $Q$ ），评估工艺过程与环境风险控制水平（ $M$ ）以及环境风险受体敏感性（ $E$ ），按照矩阵法对企业突发环境事件风险（以下简称环境风险）等级进行划分。环境风险等级划分为一般环境风险、较大环境风险和重大环境风险三级。评估程序见下图。

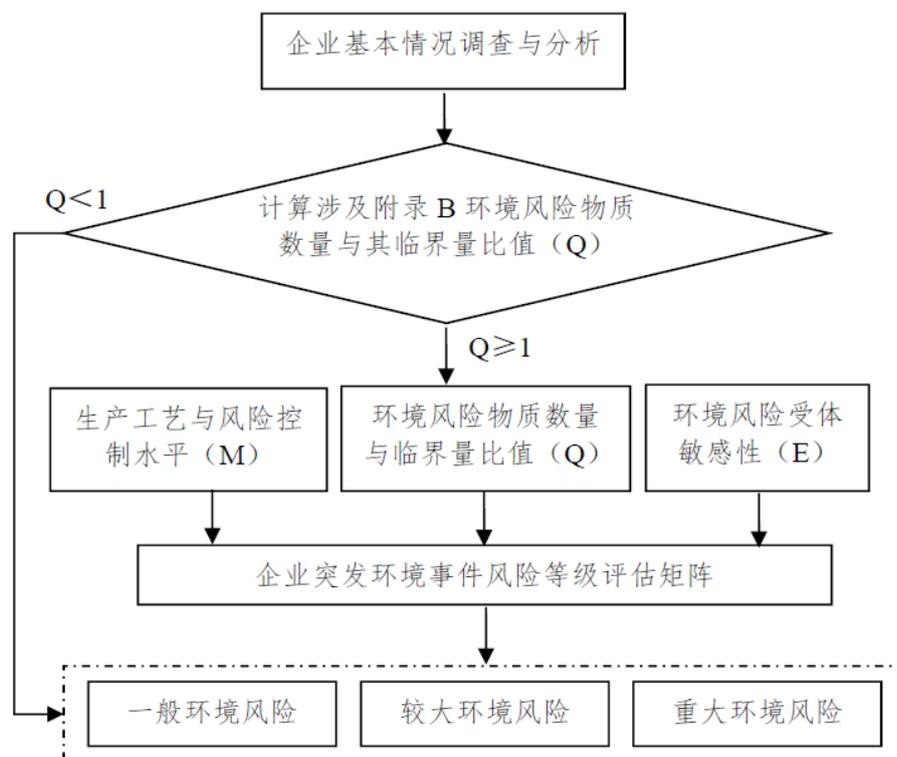


图 7-1 企业突发环境事件风险等级划分流程示意图

### 7.1.1 环境风险物质数量与临界量比值 (Q)

计算所涉及的每种环境风险物质在公司储备基地内的最大存在总量（如存在总量呈动态变化，则按公历年内某一天最大存在总量计算；在不同区域的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算）与《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》附录 B 中对应的临界量的比值 Q：

(1) 当企业只涉及一种环境风险物质时，计算该物质的总数量与其临界量比值，即为 Q；

(2) 当企业存在多种环境风险物质时，则按式 (1) 计算物质数量与其临界量比值 (Q)：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \quad (1)$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种环境风险物质的最大存在总量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种环境风险物质的临界量，t。

当  $Q < 1$  时，企业直接评为一般环境风险等级，以 Q 表示。

当  $Q \geq 1$  时，将 Q 值划分为：(1)  $1 \leq Q < 10$ ；(2)  $10 \leq Q < 100$ ；(3)  $Q \geq 100$ ，分别以  $Q_1$ 、 $Q_2$  和  $Q_3$  表示。

表 6.1-1 厂区环境风险物质风险等级辨识

物质名称	最大量 $q_i$ (t)	临界量 $Q_i$ (t)	$q_i / Q_i$	$\sum q_i / Q_i$
原油	2256200	2500	902.48	902.48

根据计算结果可知，企业的环境风险物质数量与临界量比值为  $902.48 > 100$ ，属  $Q_3$ 。

### 7.1.2 生产工艺与环境风险控制水平 (M)

采用评分法对企业生产工艺、安全生产控制、环境风险防控措施、环评及批复落实情况、废水排放去向等指标进行评估汇总，确定企业生产工艺与环境风险控制水平。评估指标及分值分别见下两表。

表 7.1-2 企业生产工艺与环境风险控制水平评估指标

评估指标	评分
生产工艺	10
安全生产控制	0
环境风险防控与应急措施	8
企业雨排水、清净下水、生产废水排放去向	7
合计	25

表 7.1-3 企业生产工艺与环境风险控制水平

工艺与环境风险控制水平值 (M)	工艺过程与环境风险控制水平
$M < 25$	M1 类水平
$25 \leq M < 45$	M2 类水平
$45 \leq M < 60$	M3 类水平
$M \geq 60$	M4 类水平

由上表可知，企业工艺与环境风险控制水平值 (M) 为 25，属于 M2 类水平。

### 7.1.3 环境风险受体敏感性 (E)

以公司储备基地边界计，调查周边 5km 范围内大气环境风险受体（包括居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公、重要基础设施、企业等主要功能区域内的人群、保护单位、植被等）和土壤环境风险受体（包括基本农田保护区、居住商用地）。根据调查结果，企业和管道周边 5km 范围内环境风险受体人口总数大于 5 万人，环境风险受体敏感性属于类型 1 (E1)。

## 7.2 企业环境风险等级划分

根据企业周边环境风险受体的 3 种类型，按照环境风险物质数量与临界量比值 (Q)、生产工艺过程与环境风险控制水平 (M) 矩阵，确定企业环境风险等级。

企业周边环境风险受体属于类型 1，按下表确定企业环境风险等级为重大环境风险。

表 6.2-1 类型 2 (E1) ——企业环境风险分级表

环境风险物质数量与临界量比 (Q)	生产工艺过程与环境风险控制水平 (M)			
	M1 类水平	M2 类水平	M3 类水平	M4 类水平
$1 \leq Q < 10$	较大环境风险	较大环境风险	重大环境风险	重大环境风险
$10 \leq Q < 100$	较大环境风险	重大环境风险	重大环境风险	重大环境风险
$100 \leq Q$	重大环境风险	重大环境风险	重大环境风险	重大环境风险

### 7.3 级别表征

根据以上结果，企业环境风险等级为重大环境风险(Q3M2E1)。

## 8 附图

见《中国石化集团石油商业储备有限公司天津分公司突发环境事件应急预案》附图。

## 9 小结

通过对公司主要物料的危险性和工艺系统潜在危险性识别，公司罐区和输送管道均属于重大危险源。

对可能发生的突发环境事件及其后果进行分析，原油储罐和长输管道发生大量泄漏时，常规气象下 (D, 4.3m/s) 不会造成半致死和 IDLH 影响；在不利气象下 (F, 1.5m/s)，694m 范围内最大落地浓度会造成 IDLH 影响 ( $29500\text{mg}/\text{m}^3$ )，会对公司储备基地内员工产生影响，相关人员应立即进行疏散撤离。

对现有的管理制度、防控和应急设施进行分析，比较得出现有环境风险防控与应急措施的差距，制定完善风险防控和应急措施的实施计划，企业按照相应的要求进行整改。最终对企业的环境风险等级进行表征，环境风险等级为重大环境风险等级 Q3M2E1。