

相关术语

定量风险评价：是对某一装置或作业活动中发生事故频率和后果进行定量分析，并与可接受风险标准比较的系统方法。

风险：是指发生特定危害事件的可能性以及发生事件后果严重性的结合。

个人风险：是指因危险化学品生产、储存装置各种潜在的火灾、爆炸、有毒气体泄漏事故造成区域内某一固定位置人员的个体死亡概率，即单位时间内（通常为一年）的个体死亡率。通常用个人风险等值线表示。

社会风险：是对个人风险的补充，指在个人风险确定的基础上，考虑到危险源周边区域的人口密度，以免发生群死群伤事故的概率超过社会公众的可接受范围。通常用累积频率和死亡人数之间的关系曲线（F-N 曲线）表示。

防护目标：指在发生危险化学品事故时，易造成群死群伤的危险化学品单位周边的人员密集场所或敏感场所，包括居民区、村镇、商业中心、公园、学校、医院、影剧院、体育场（馆）、养老院、车站等。

不可接受区：指风险不能被接受。

可接受区：指风险可以被接受，无需采取安全改进措施。

尽可能降低区：指需要尽可能采取安全措施，降低风险。外部安全防护距离：是指危险化学品生产、储存装置危险源在发生火灾、爆炸、有毒气体泄漏时，为避免事故造成防护目标处人员伤亡而设定的安全防护距离。

外部安全防护距离：为了预防和减缓危险化学品生产装置和储存设施潜在事故（火灾、爆炸和中毒等）对厂外防护目标的影响，在装置和设施与防护目标之间设置的距离或风险控制线。

前言

中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司第三输油处宁夏石油商业储备库位于宁夏回族自治区吴忠市盐池县惠安堡镇境内，惠安堡地区交通便利，原油进出油库方便，供水、供电、通讯、消防等依托条件良好。宁夏石油商业储备库设计总库容

储备库设置生产控制系统，实现生产过程参数的自动检测、主生产过程的自动和远程控制、库存油量计算等的自动化管理；实现储备库收、发油自动计量；完成库区火灾自动报警和自动消防控制。

本次评估报告依据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB16894-2018）、《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB157243-2019）计算中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司第三输油处宁夏石油商业储备库危险化学品生产装置和储存设施的个人风险与社会可接受风险，并确定外部安全防护距离。

本公司遵循国家和自治区有关法律、法规要求，按照科学、客观、公正的原则开展工作。本次评估报告以现场检查收集到的资料为基础，并结合委托方提供的文件资料进行编制，委托方有义务提供评估所需的相关资料，所提供的各类证件、文件、资料等，是外部防护距离评估报告的主要依据。若

因委托方遗漏提供或者提供的信息不真实，甚至出现虚假成分，造成评估结论错误，本公司不承担任何责任。

在外部防护距离评估过程中，得到了中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司第三输油处宁夏石油商业储备库安全生产管理部门主管及相关
部门技术人员的大力支持和协助，在此表示衷心感谢。

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

目 录

第一章 评估概述.....	1
1.1 评估目的.....	1
1.2 评估对象及范围.....	1
1.3 评估程序.....	1
1.3.1 外部安全防护距离确定流程.....	1
1.3.2 事故后果法.....	2
1.3.3 定量风险评价法.....	3
1.4 评估依据.....	3
1.4.1 国家法律法规.....	3
1.4.2 部门规章及规范性文件.....	4
1.4.3 地方法规、规章.....	5
1.4.4 标准与规范.....	6
第二章 被评估单位基本情况.....	8
2.1 企业基本概况.....	8
2.1.1 企业简介.....	8
2.1.2 企业基本情况.....	9
2.2 地理位置、周边环境及周边区域人口分布.....	9
2.2.1 地理位置.....	9
2.2.2 周边环境.....	10
2.2.3 周边区域人口分布.....	12
2.3 总平面布置.....	13
2.3.1 总平面布置.....	13
2.3.2 设备布局.....	14
2.4 自然条件.....	16
2.4.1 气象条件.....	16
2.4.2 地震与地址构造.....	16
2.5 生产工艺和设备设施情况.....	17

2.5.1 生产工艺.....	17
2.5.2 工艺系统主要设备.....	20
第三章 风险辨识.....	22
3.1 存在的危险化学品.....	22
3.1.1 辨识依据	22
3.1.2 危险化学品及危险特性.....	23
3.1.3 重点监管危险化学品.....	23
3.1.4 重点监管的危险化工工艺.....	24
3.2 事故发生的可能性分析.....	24
3.2.1 主要危险物质危险分析.....	24
3.2.1 危险有害因素分析.....	28
3.3 危险化学品重大危险源的辨识.....	39
3.3.1 危险化学品重大危险源的辨识及分级依据.....	39
3.3.2 危险化学品重大危险源单元划分.....	40
3.3.3 危险化学品重大危险源辨识过程.....	41
3.3.4 危险化学品重大危险源分级.....	42
第四章 辨识程序及评估方法介绍与选择.....	43
4.1 外部安全防护距离评估程序.....	43
4.2 评估方法确定原则.....	43
4.3 评估方法确定选择.....	44
4.4 评估方法介绍.....	44
第五章 定量风险计算过程及结果.....	49
5.1 确定评估单元.....	49
5.2 危险识别和泄漏场景辨识.....	49
5.3 系统使用的标准及参数.....	51
5.3.1 可容许个人风险标准.....	51
5.3.2 可容许社会风险标准.....	55
5.4 定量风险计算过程.....	56

5.4.1 计算装置和泄漏模型选择.....	56
5.4.2 气象条件设置.....	57
5.4.3 人口区域密度.....	58
5.4.4 装置基本参数.....	58
5.5 定量风险分析结果.....	62
5.5.1 个人风险模拟.....	62
5.5.2 社会风险模拟.....	63
5.6 外部安全防护距离.....	64
5.6.1 定量风险评价法计算结果.....	64
5.6.2 分析结果.....	67
第六章 评估结论与建议.....	68
6.1 评估结果.....	68
6.1.1 个人风险.....	68
6.1.2 社会风险.....	68
6.1.3 外部安全防护距离.....	68
6.2 评估结论.....	68
6.3 建议.....	69
附 录.....	70

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

第一章 评估概述

1.1 评估目的

本次定量风险分析评估的目的是根据《危险化学品生产装置和储存设施外部防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）和《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）的要求，对涉及危险化学品生产、储存装置的危险化学品储存设施进行定量分析评估，进而得出生产装置和储存设施外部安全防护距离并进行符合性评估。

1.2 评估对象及范围

依据中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司第三输油处宁夏石油商业储备库的委托，本次评估对象为该公司主要生产装置和储存设施，具体对该项目危险化学品生产装置和储存设施的个人风险、社会风险、外部安全防护距离进行计算分析，得出相应结论。

若该企业生产、使用、储存的危险化学品数量、工艺及设备设施发生变化，本评估报告失效，应重新进行评估。

1.3 评估程序

1.3.1 外部安全防护距离确定流程

危险化学品生产装置和储存设施确定外部安全防护距离的流程如图

1.3-1。

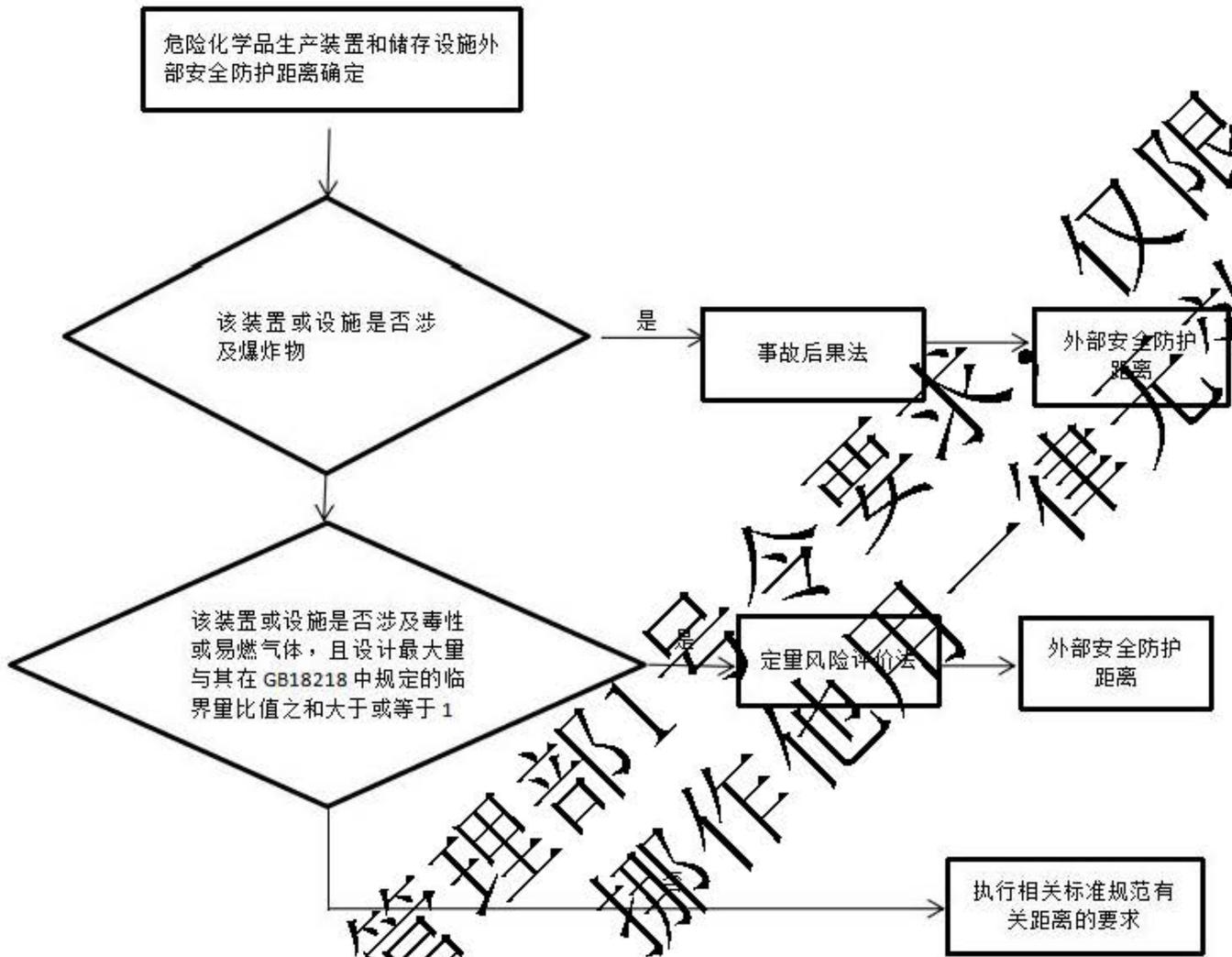


图 1.3-1 危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定流程

1.3.2 事故后果法

事故后果法确定外部安全防护距离的流程图如图 1.3-2

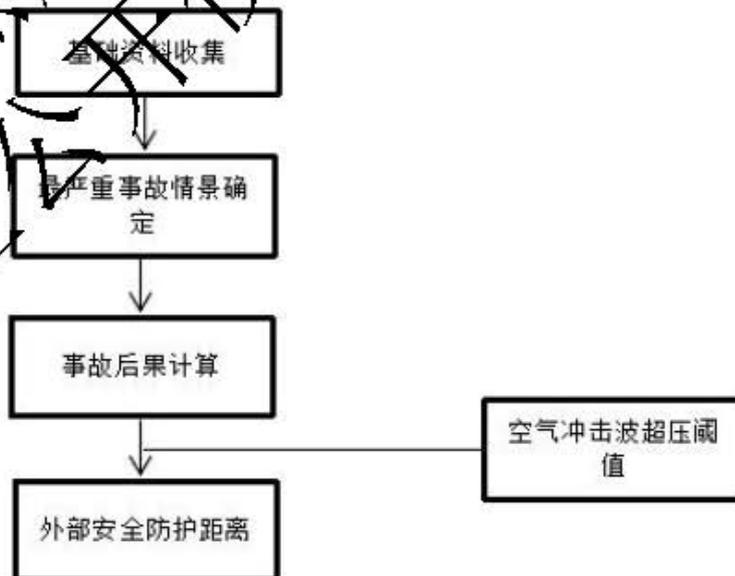


图 1.3-2 事故后果法确定外部安全防护距离流程图

1.3.3 定量风险评价法

定量风险评价法确定外部安全防护距离的计算流程图如图 1.3-3

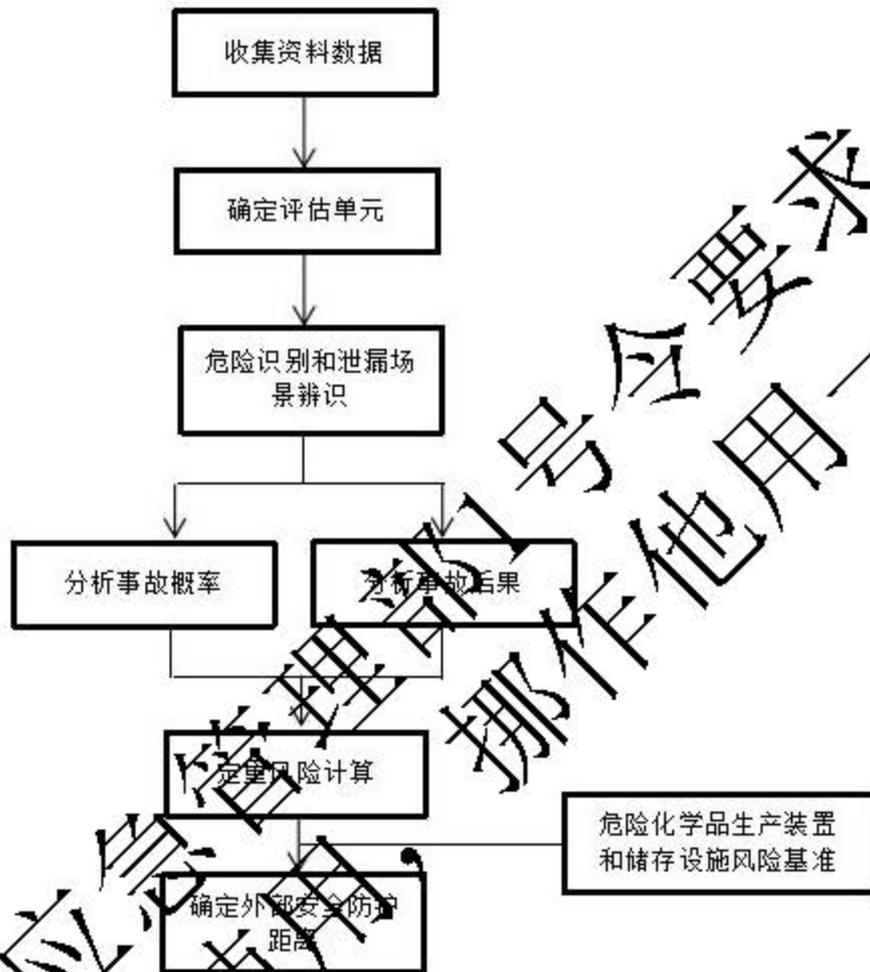


图 1.3-3 定量风险评价法计算流程

1.4 评估依据

1.4.1 国家法律法规

1. 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2014]第 13 号）
2. 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令[2008]第 6 号，主席令[2019]第 29 号修订）

3. 《中华人民共和国劳动法》(国家主席令[1994]第 28 号, [2009]第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修订, [2018]第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议修订)

4. 《中华人民共和国突发事件应对法》(国家主席令[2007]第 69 号)

5. 《危险化学品安全管理条例》(国务院令[2011]第 591 号, 国务院令[2013]第 645 号修订)

6. 《工伤保险条例》(国务院令[2010]第 586 号)

7. 《生产安全事故应急条例》(国务院令[2019]第 708 号)

1.4.2 部门规章及规范性文件

1. 《危险化学品目录》(原安监总局等 7 部门令[2015]第 5 号)

2. 《安全生产培训管理办法》(原安监总局[2011]第 44 号令, 总局[2015]第 80 号修订)

3. 《生产安全事故应急预案管理办法》(原安监总局令[2016]第 88 号, 应急管理部[2019]2 号令修订)

4. 《国家安全监管总局关于印发遏制危险化学品和烟花爆竹重特大事故工作意见的通知》(原安监总管三[2016]62 号)

5. 《危险化学品安全综合治理方案的通知》(国办发[2016]88 号)

6. 《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》(原安监总管三[2017]121 号)

7. 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》(原安监总管三[2013]3 号)

8. 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(原安监总局令[2011]第 40 号, 总局[2015]第 79 号修订)

9. 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财企[2012]16号）
10. 《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（原国家安监总管三[2011]95号）
11. 《国家安全监管总局关于首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》（原国家安监总管三[2011]142号）
12. 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（原国家安监总管三[2013]12号）
13. 《危险化学品生产、储存装置个人可接受风险标准和社会可接受风险标准（试行）》（国家安全生产监督管理总局公告2014年第13号）
14. 《全国安全生产专项整治三年行动计划》（安委[2020]3号）
15. 《危险化学品企业安全分类整治目录（2020年）》（应急[2020]84号）

1.4.3 地方法规、规章

1. 《宁夏回族自治区安全生产条例》（自治区十届人大常委会[2012]第2次会议修订，自治区第十一届人民代表大会常务委员会[2015]第二十次会议修订）
2. 《宁夏回族自治区实施〈中华人民共和国消防法〉办法》（宁夏回族自治区人民代表大会常务委员会[2012]第99号）
3. 《关于印发宁夏回族自治区企业安全生产费用提取和使用管理办法的通知》（宁政办发[2010]107号）
4. 《宁夏回族自治区生产安全事故应急预案管理办法(试行)》（宁证办发[2011]117号）
5. 《宁夏回族自治区生产经营单位安全生产主体责任规定》（宁政发[2010]56号）

6. 《宁夏回族自治区生产安全重大事故隐患排查治理办法》（宁政办发[2008]6号）
7. 《宁夏回族自治区危险化学品重大危险源监控管理办法》（宁政发[2008]77号）
8. 《宁夏回族自治区危险化学品安全管理办法》（宁夏回族自治区人民政府令第109号）
9. 《全区危险化学品生产储存企业外部安全距离排查及问题整改工作方案》（宁工信化工发[2020]80号）

1.4.4 标准与规范

1. 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018年版）
2. 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）
3. 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）
4. 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2013）
5. 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）
6. 《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008，住建部公告[2018]第325号局部修订）
7. 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB50493-2019）
8. 《危险场所电气防爆安全规范》（AQ3009-2007）
9. 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）
10. 《安全色》（GB2893-2008）
11. 《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）
12. 《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ3035-2010）
13. 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）
14. 《化学品分类和标签规范 第7部分：易燃液体》（GB30000.7-2013）

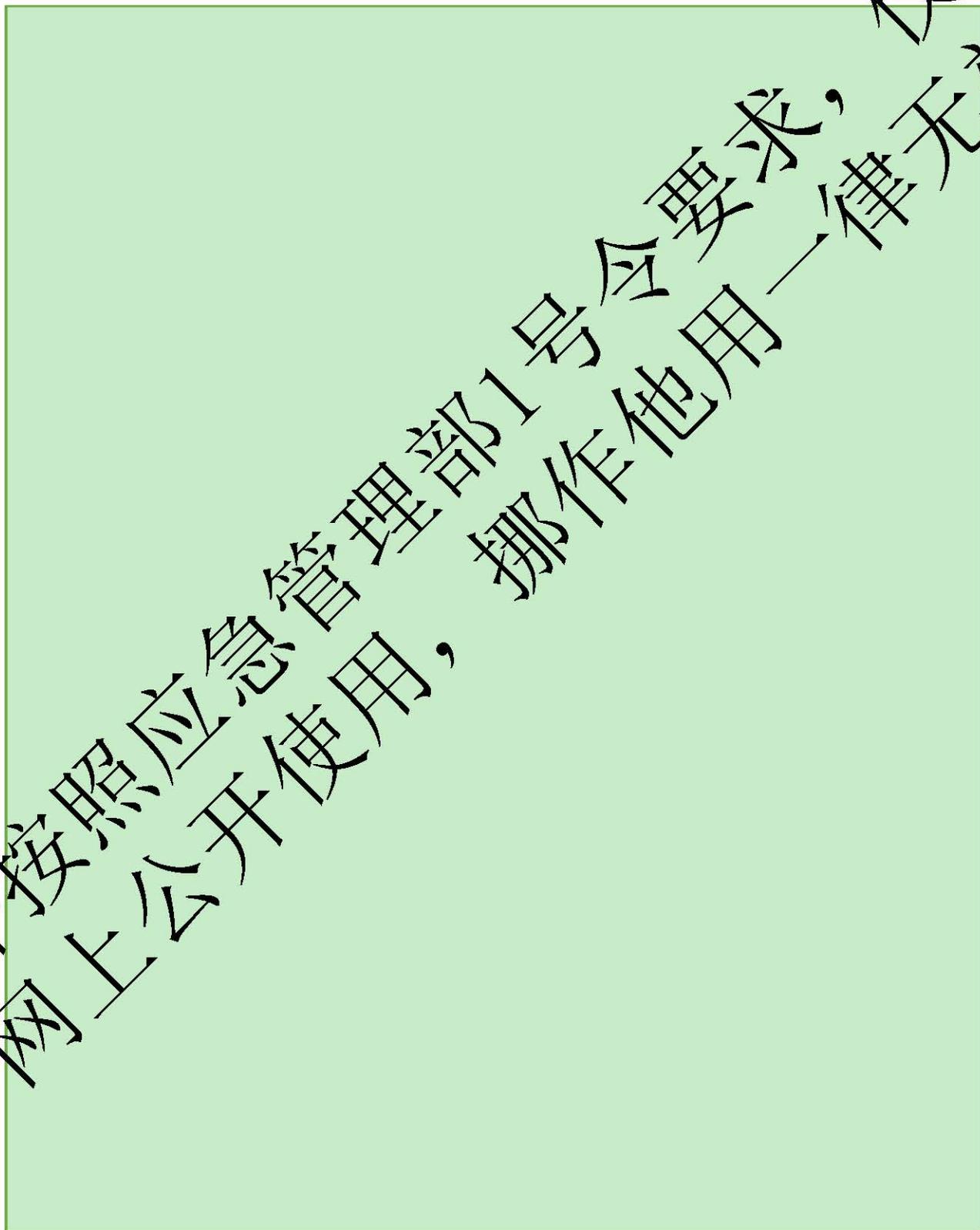
15. 《化工企业定量风险评价导则》（AQ/T3046-2013）
16. 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）
17. 《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》
（GB/T37243-2019）

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

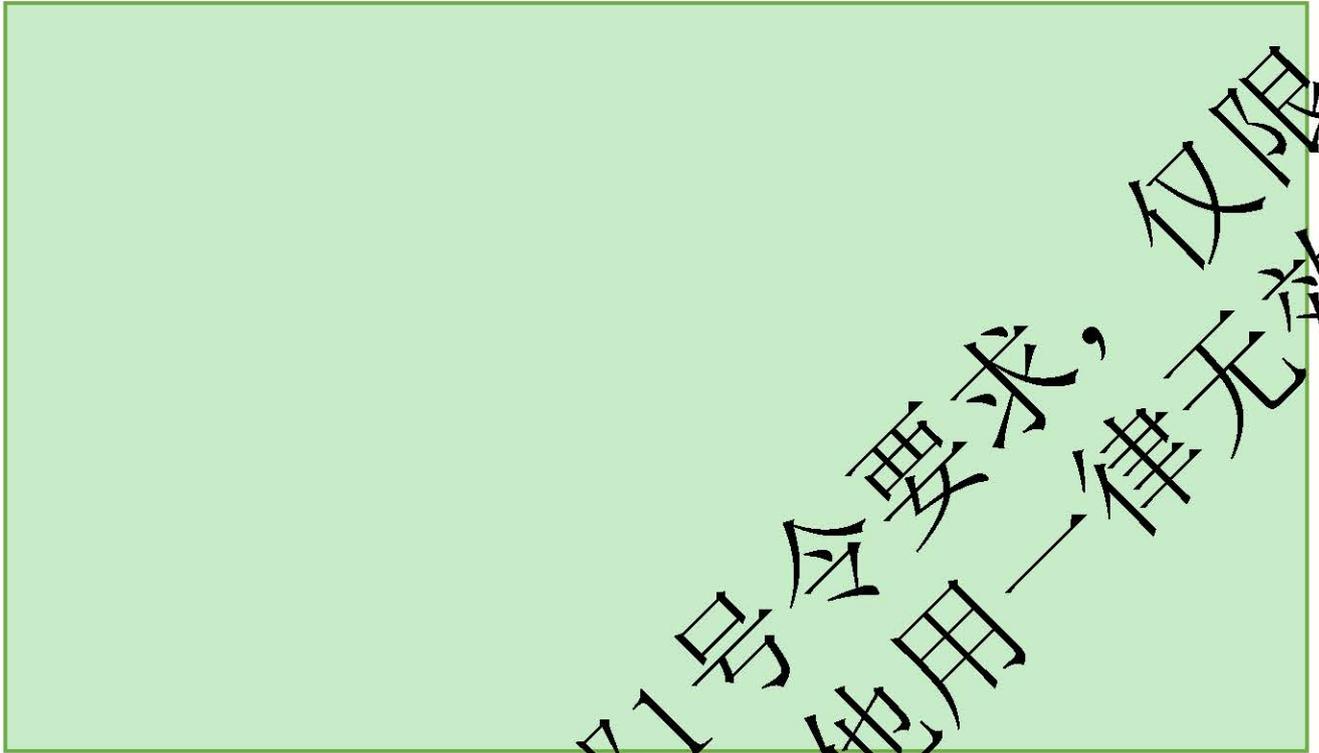
第二章 被评估单位基本情况

2.1 企业基本概况

2.1.1 企业简介



2.1.2 企业基本情况



2.2 地理位置、周边环境及周边区域人口分布

2.2.1 地理位置

盐池县位于宁夏回族自治区东部，属陕、甘、宁、蒙四省（区）交界地带；惠安堡镇位于盐池县西南部，距盐池县县城约 80km，地势东南高西北低，辖境东北靠本县大水坑镇，东南邻本县麻黄山乡，南依甘肃环县甜水堡镇，西接宁夏太阳山镇和同心县韦州镇，北连本县马儿庄乡境，南北长六十余公里，东西宽三十余公里。该区域交通便利，供水、供电、通信、消防等依托条件较好。

宁夏石油商业储备库所在地惠安堡镇是一个重要的交通枢纽，211 国道纵贯南北，304 省道横穿东西，交通便利。

该石油库地理位置图如下。



图 2.2-1 地理位置图

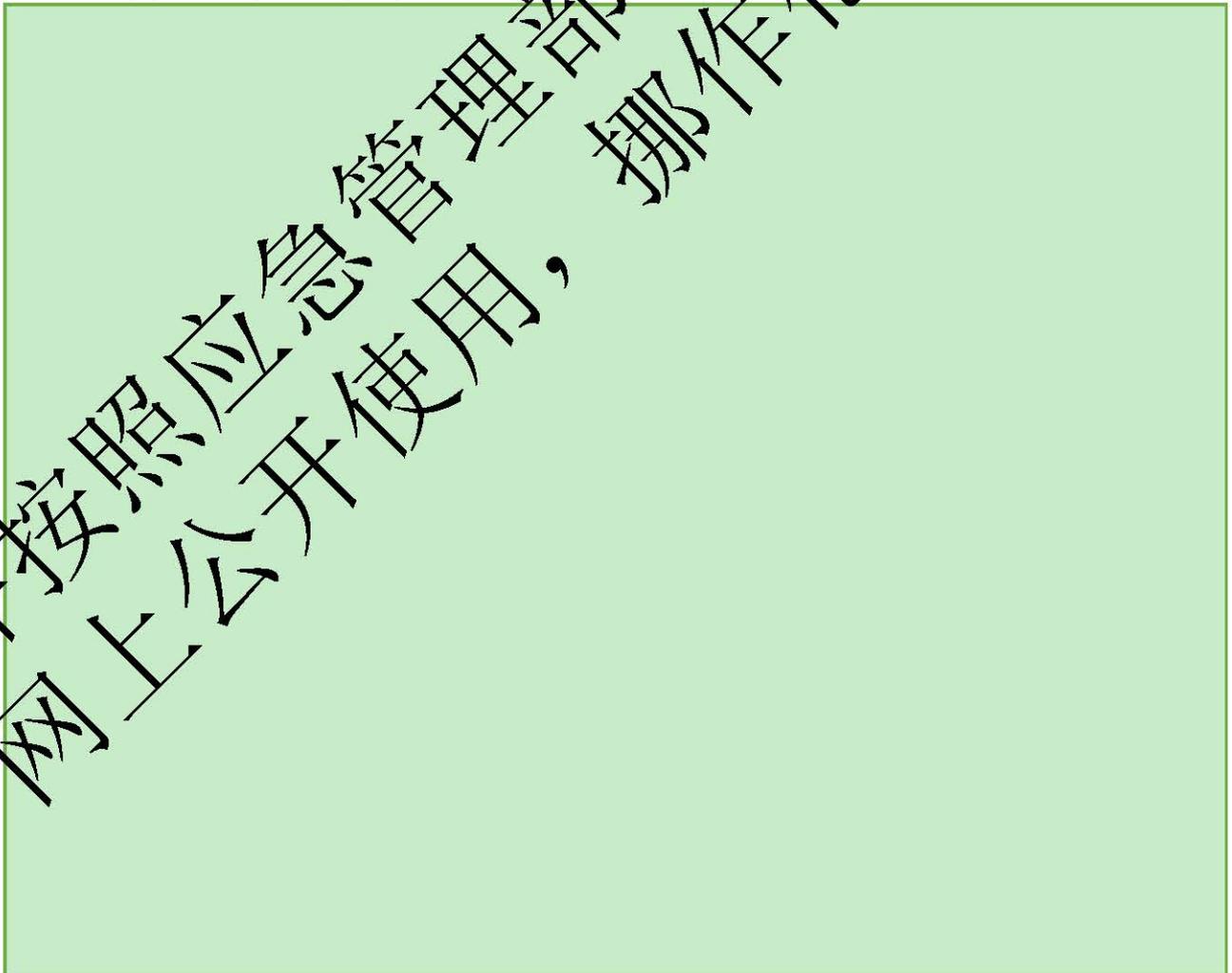
2.2.2 周边环境

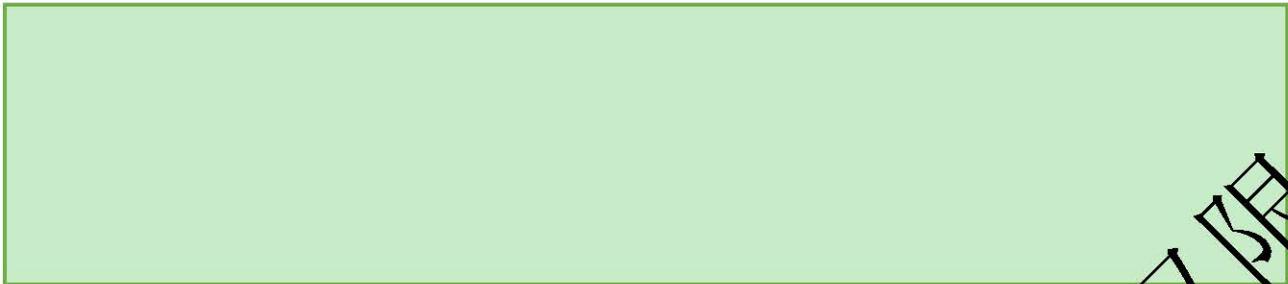
库址北侧围墙外约 91m 有零散居民区，东南侧围墙外约 81m 处有零散居民区；西侧毗邻 211 国道，公路对面为惠安堡输油站维修大队及长庆输油公司惠安堡站管道公司；库区的东南角设置出入口转向该道路，也作为库区南侧进出库货流通道；辅助区和生活区设置出入口通向 211 国道，作为库区的人流出入口进出库通道。其它方向和周围没有公共设施和其它建筑物。

此件按照应急管理部1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

序号	相关场所	距离 (m)	规范要求	符合性
	门从事危险化学品装卸作业的除外)、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口	亭及出入口。	第十八条	
5	基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地	项目周边无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地。	《中华人民共和国环境保护法》(国家主席令[1989]第22号)	符合
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	项目周边无河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区。		符合
7	军事禁区、军事管理区	项目周边无军事禁区、军事管理区。	《中华人民共和国军事设施保护法》国家主席令[1990]第25号第八条	符合
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	项目无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。		符合

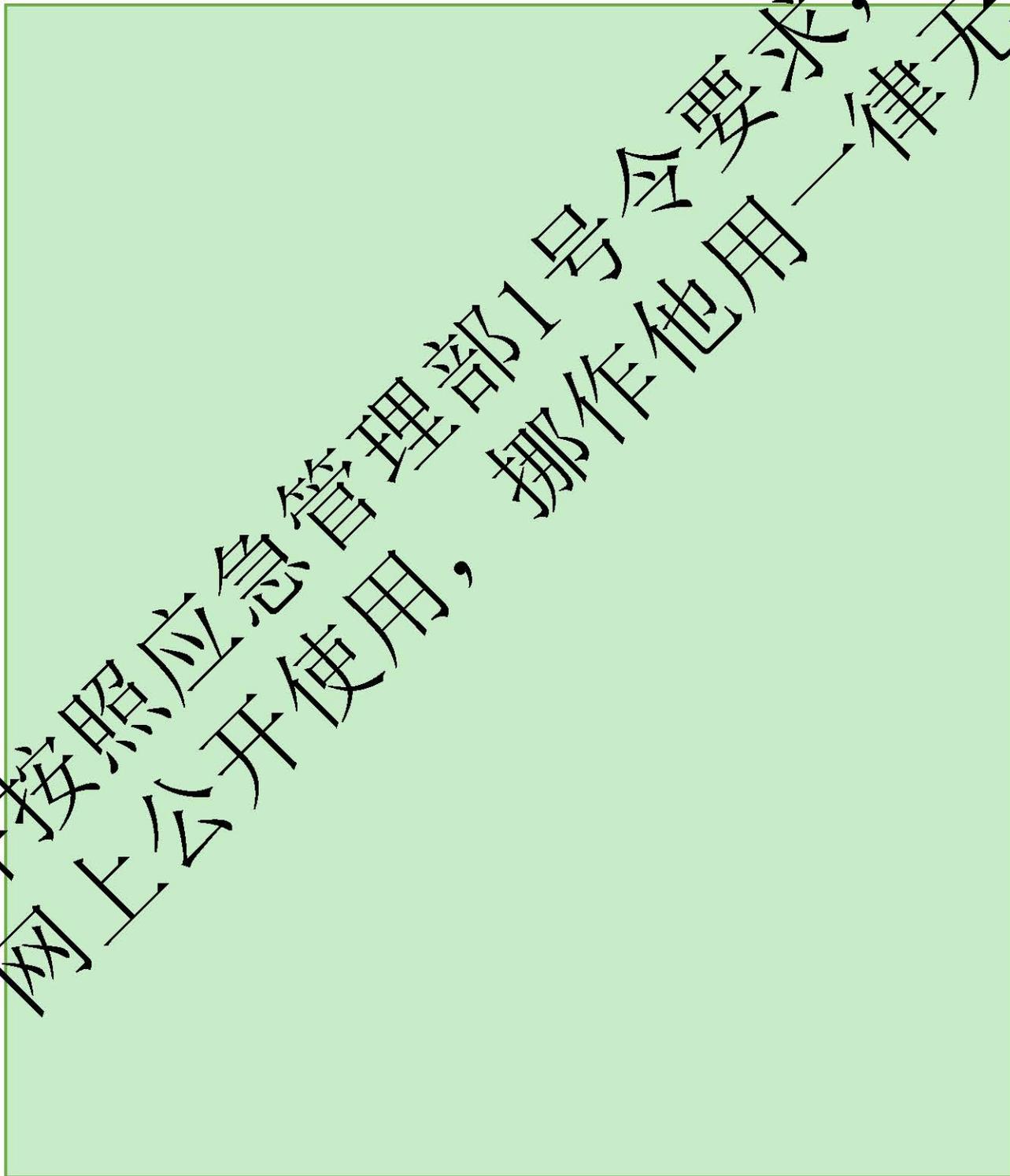
2.2.3 周边区域人口分布





2.3 总平面布置

2.3.1 总平面布置



此件按照应急管理部1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

2.3.2 设备布局

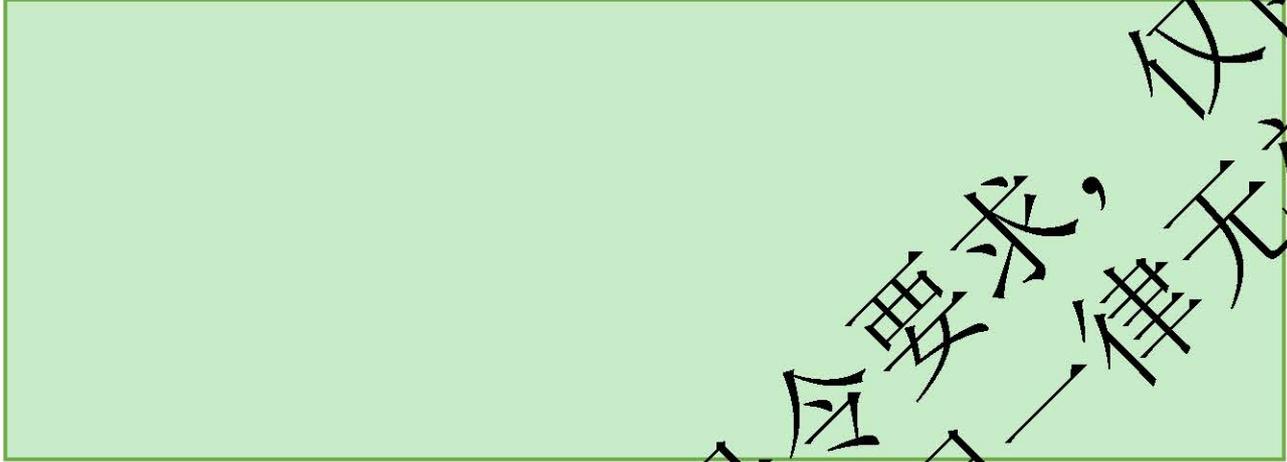
2、工艺区设备布局

工艺区主要有标定操作间及工具间、计量标定间、计量间、输油泵房、

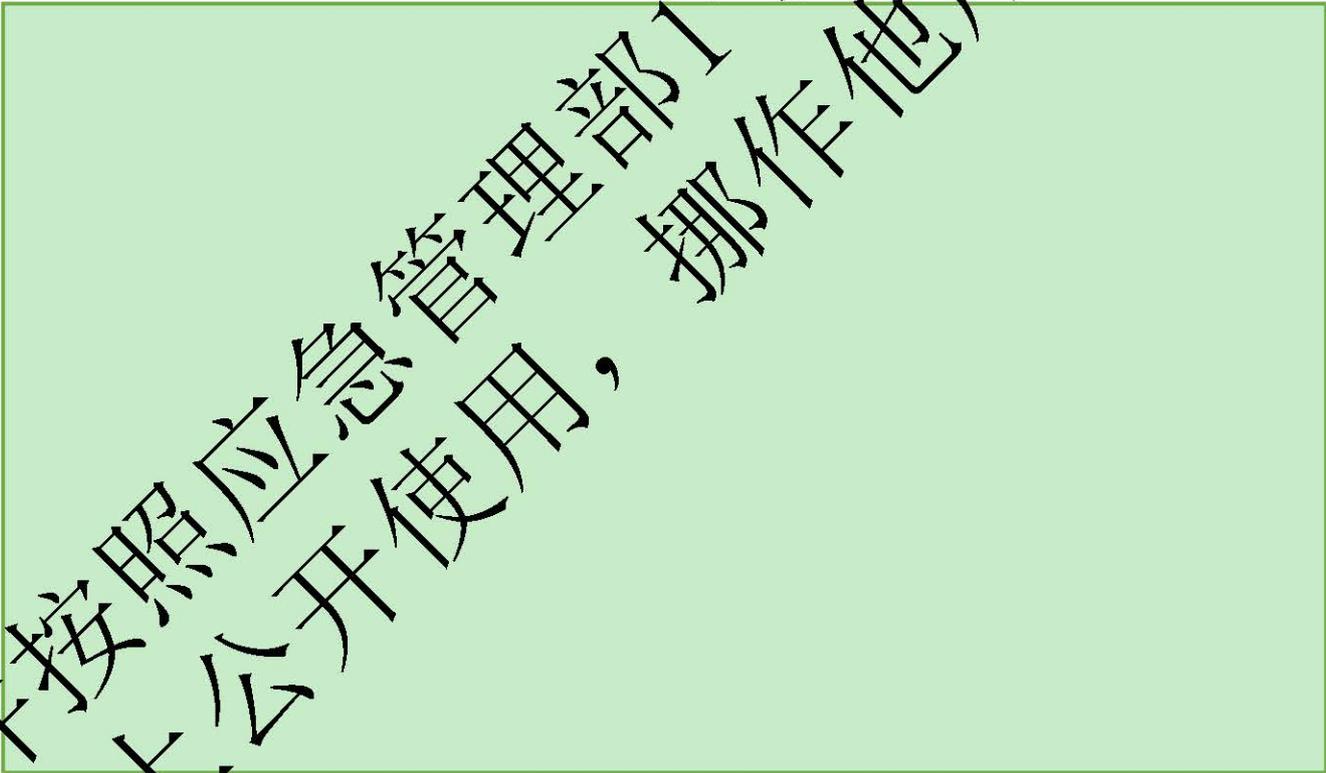


在次级防护区设置。在三级防护区设置。

3、消防及配电区设备布局



4、供热区设备布局



5、污水处理区设备布局

污水处理区主要是进行生活污水处理、含油污水处理、污水回注，该区由污水处理间、注水泵房、加药间、药品间以及1具100m³净化水罐、污水污泥池、污油箱、值班室、阀组间、初期雨水池及雨水提升池等组成。

6、倒班生产区



2.4 自然条件

2.4.1 气象条件

宁夏石油商业储备库所在区域属于中温带半干旱气候区，四季分明，气候干燥，冬长夏短，温差较大，少雨多风，蒸发强烈，阵雨集中，云量少，日照充分，热量丰富，无霜期短。根据距项目所在地较近的韦州气象站的气象观测资料，当地基本气象要素如下：

年平均气压：862.3hPa；年平均气温：9.0℃；

极端最高气温：37.4℃；极端最低气温：-27.1℃

年平均降水量：266.1mm；最大日降水量：73.5mm

年平均蒸发量：2364.5mm；主导风向：S

年平均风速：3.2 m/s；历年最大风速：22m/s

大风日数：16.2d；沙尘暴日数：8.3d

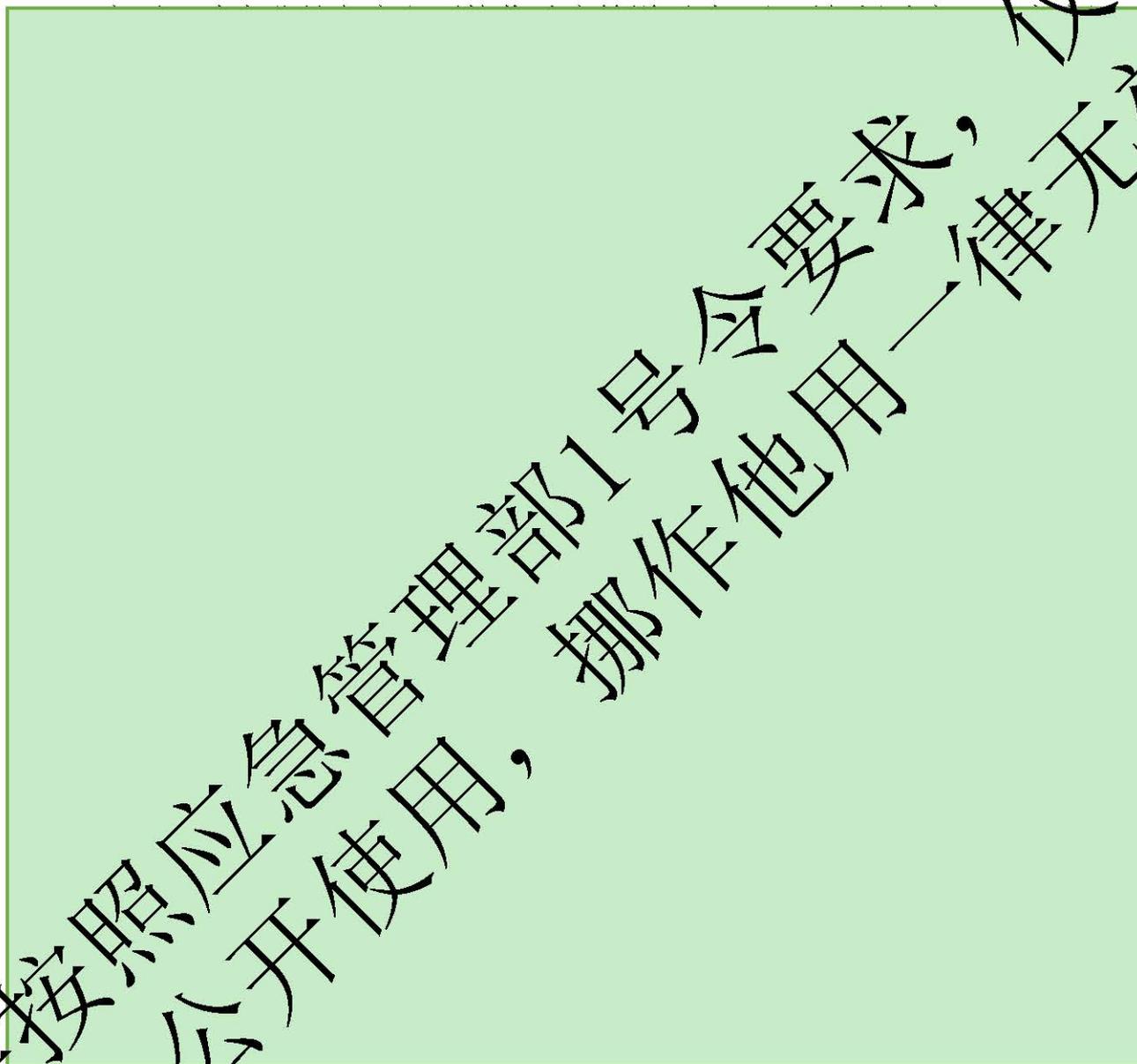
2.4.2 地震与地址构造

场地属建筑抗震有利地段，场地土属中软土，覆盖层厚度在3~50m之间，判定场地类别为II类，依据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）该油库场址所在区域其基本地震加速度值为0.15g，特征周期值为0.45s。

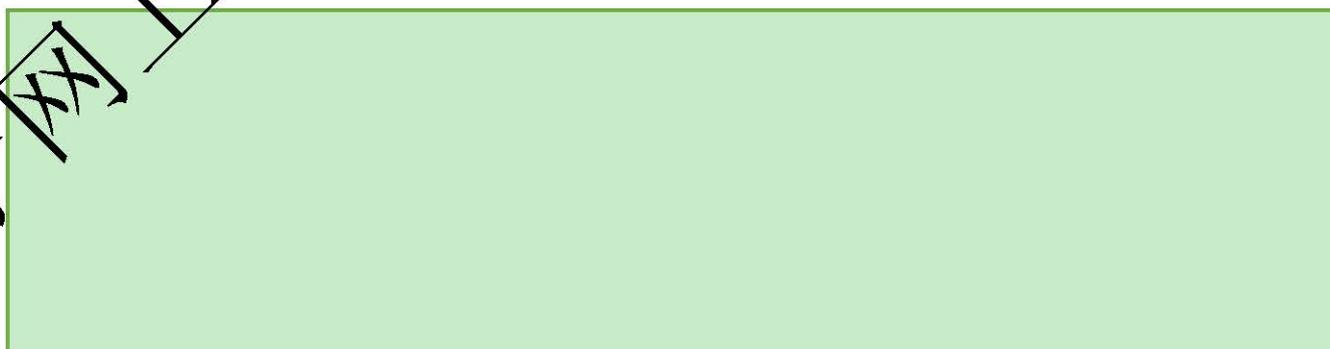
2.5 生产工艺和设备设施情况

2.5.1 生产工艺

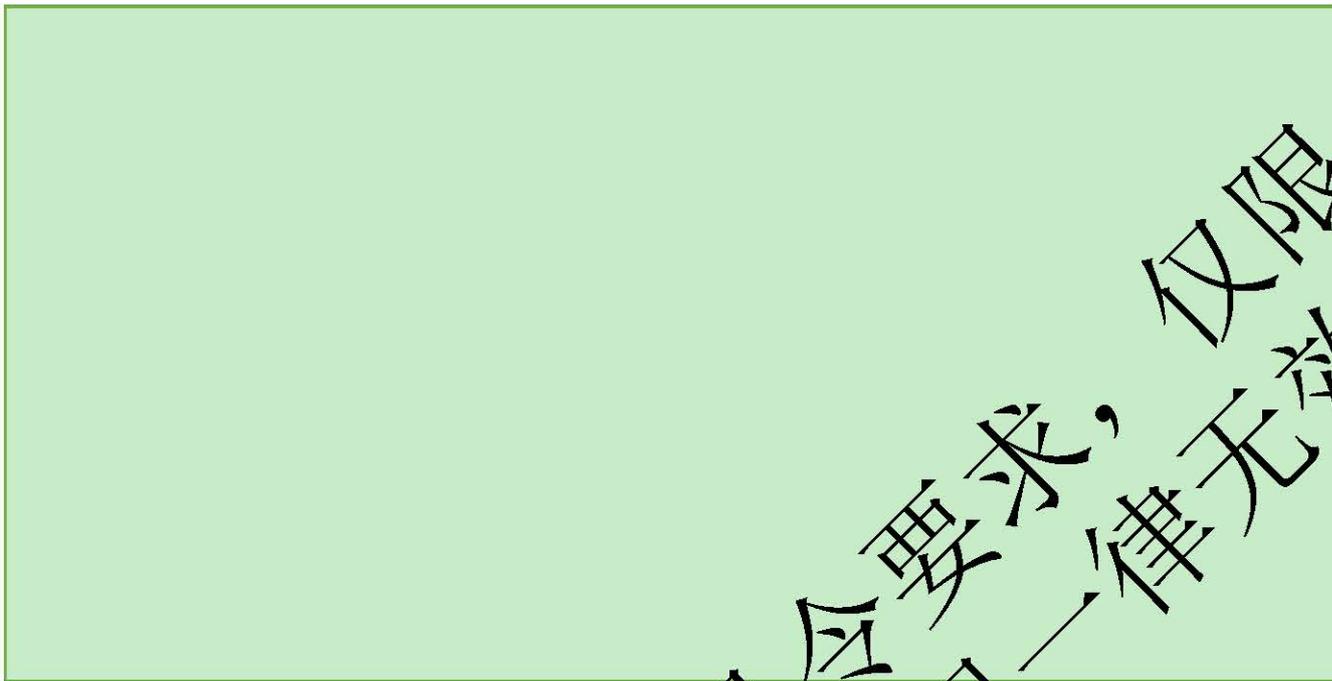
1、基础数据



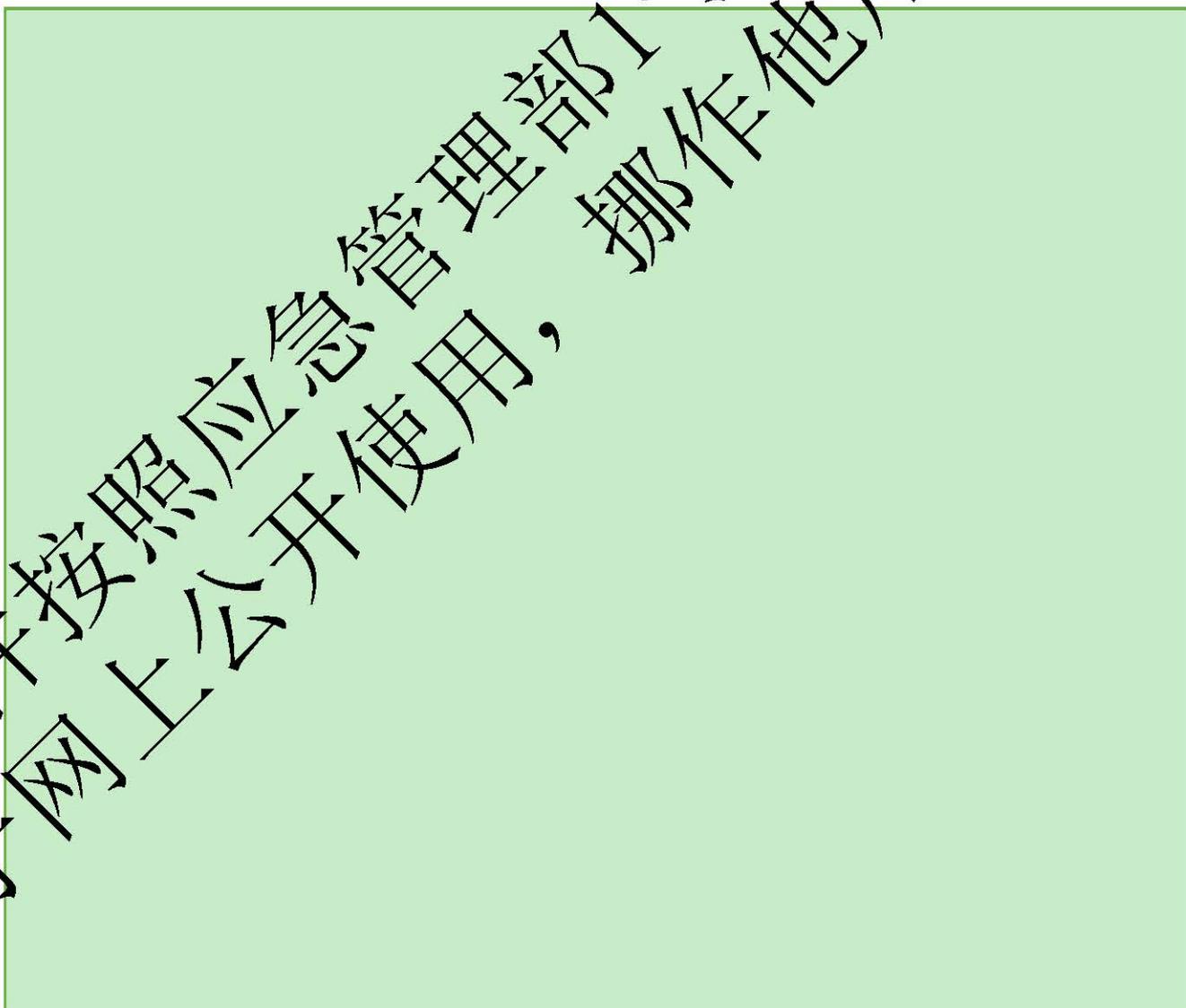
2、运行方式



此件按照应急管理部1号令要求，仅限
于网上公开使用，挪作他用一律无效。



3、站内工艺



此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

此件按照应急管理部1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。



2.5.2 工艺系统主要设备

储备油库工艺系统主要设备情况见表 2.5-3。

及限

此件按照应急管理部部长令要求，及限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

此件按照应急管理部1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

第三章 风险辨识

3.1 存在的危险化学品

3.1.1 辨识依据

- 1、危险化学品以及剧毒化学品辨识依据《危险化学品目录》（2015 版）。
- 2、生产火灾危险性分类依据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）、《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）。
- 3、危险化学品有毒危害程度分级依据《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010）。
- 4、危险化学品接触限值依据 GBZ2.1-2019《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》和 GBZ2.2-2007《工作场所有害因素职业接触限值第 2 部分：物理因素》。
- 5、易制毒物品的分类依据《易制毒化学品管理条例（2018 修订）》（中华人民共和国国务院令 第 445 号，国务院令 第 703 号修订）。
- 6、易制爆化学品分类依据《易制爆危险化学品目录》（2017 年版）。
- 7、高毒物品分类依据《高毒物品目录》（2003 版）。
- 8、特别管控危险化学品目录（第一版）。
- 9、危险、有害因素分类依据：《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2009）和《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）。
- 10、重点监管化学品辨识依据：《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号）和《重点监管的危险化学品目录》（2013 版）。
- 11、重点监管化工工艺辨识依据：《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116 号）、《国

家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3号）。

12、危险化学品重大危险源辨识依据：危险化学品重大危险源辨识依据：《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）、国家安监总局《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第40号、第79号修订）。

3.1.2 危险化学品及危险特性

该公司涉及的危险化学品辨识情况见表 3.1-1

表 3.1-1 危险化学品辨识情况一览表

序号	类别	该项目涉及的危险化学品	辨识依据
1	危险化学品	原油	《危险化学品目录》（2015版）
2	重点监管危化品	原油	《重点监管的危险化学品目录》（2013版）
3	易制毒化学品	无	《易制毒化学品管理条例（2018修订）》
4	高毒物品	无	《高毒物品目录（2003版）》
5	易制爆危险化学品	无	《易制爆危险化学品目录》（2017年版）
6	剧毒化学品	无	《危险化学品目录》（2015版）
7	特别管控危险化学品	无	《特别管控危险化学品目录》（第一版）

主要危险特性如下表。

表 3.1-2 危险有害物质特性表

名称	密度 (g/cm ³)	沸点 (°C)	闪点 (°C)	引燃温度 (°C)	职业接触限值	爆炸极限 (v%)	火灾危险类别	CAS 号
原油	0.838	500	<28	280~380	/	1.1~8.7	甲 B	8002-05-9

3.1.3 重点监管危险化学品

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12号），该公司涉及的原

油属于重点监管的危险化学品。

3.1.4 重点监管的危险化工工艺

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3号）的规定，该公司不涉及重点监管的危险化工工艺。

3.2 事故发生的可能性分析

3.2.1 主要危险物质危险分析

宁夏石油商业储备库主要接收靖惠管道原油，主要包括靖安-油房庄混合油以及姬塬混合油。

根据《危险化学品名录》(2015年版)，石油原油 CAS 编号为 8002-05-9，属于第 3.2 类中闪点易燃液体。

根据《石油化工企业设计防火标准[2018年版]》(GB50160-2008)附录三，原油属于甲B类易燃液体。

原油的物质危险性综合列于表 3.2-1 中。

表 3.2-1 原油的物质危险因素表

序号	危险因素	说明
1	易燃易爆	原油属易燃物质，原油蒸汽易与空气形成爆炸气体。
2	易挥发	原油中含有轻烃类组分，沸点较低，常温下即可挥发。
3	流动性	原油是液体，具有流动性，是原油易发生泄漏的原因。比重较水轻，可在水面上形成油膜。
4	沸溢和喷溢	原油遇明火、高热可发生着火爆炸。除可发生连续燃烧外，还可通过沸溢和喷溢导致范围更大程度更强的燃烧。
5	易带静电	原油导电性差，在储运过程中，油料流速过快或与器壁、其它介质等发生碰撞、摩擦，造成静电积累，静电放电可导致火灾。
6	腐蚀	原油中存在的水分以及腐蚀性物质，特别是硫化氢和氯离子，容易使金属表面产生电化学腐蚀。水气中的盐分可加速罐体腐蚀。腐蚀可导致器壁穿孔，进而导致原油泄漏，并可能导致火灾。
7	毒性	一是有特殊的刺激性气味，二是本身有毒或蒸气有毒。但生物毒性相对较低。

通过分析，原油的物质危险性导致的主要危险是油气泄漏及燃烧爆炸，火灾爆炸危险性是原油储运过程中最主要也是最重要的危险因素。

原油，又称矿物油，是由多种不同分子量的烃类组成的，含有人们所熟悉的常压汽油、煤油、柴油和重油所含的成份。原油的闪点比较宽，轻组分易于挥发，加热着火时易发生沸溢和喷溅，在储存、输送过程中危险因素较多。

原油具有易燃易爆、易挥发、易流失、腐蚀、有毒等特点，在储运过程中易发生火灾和爆炸，同时还可能产生一定的毒性。

根据《常用危险化学品的分类及标志》附录部分列出的原油的危险性可知，原油属易燃液体（其闭杯试验闪点等于或低于 61℃ 的液体），具有以下危险：

- ①原油蒸气与空气易形成爆炸性混合物。
- ②原油与氧化剂会发生强烈反应，遇明火、高热会引起燃烧爆炸。
- ③原油有毒或其蒸气有毒。
- ④原油有特殊的刺激性气味。

1、易燃易爆

原油具有高度着火危险性，其蒸汽易与空气形成爆炸性气体，爆炸极限约为 2.1~8.8%。原油易燃及原油蒸汽易发生燃烧爆炸，主要是其中的轻组分所致，轻组分含量越高，发生火灾爆炸的危险性越大。

2、易流动

原油是液体，具有流动性，是原油易发生泄漏的原因。原油在储运过程中，一旦发生罐体、管线破裂或闸阀关闭不严，或输入油料超过罐体容积等情况，容易造成跑、冒、滴、漏。油料的泄漏不但会造成经济损失，导致环境污染，而且易于发生燃烧爆炸事故。一旦发生事故，原油的漫流，会给火

灾扑救带来困难。

原油比水轻，可在水上漂浮，如果泄漏原油流入水体系统，在水上形成油膜，遇到火源可发生水面火灾，并污染水体系统。

3、易挥发

原油含有轻烃组分，在常温下即易于挥发。正常作业和存储过程中的挥发是不可避免的，如输转和加温过程中的大呼吸，储存过程中的小呼吸。正常挥发的油气如果与空气的混合气体达到爆炸极限，有可能发生爆炸。

应采取措施减少油气挥发，或利用通风等降低油气浓度。石油储运过程中的事故性挥发是造成火灾爆炸的主要因素之一。如储罐顶部密闭性能破坏、原油泄漏过程中的挥发等，应加以防止。

4、沸溢和喷溅

原油凝固点高，加热和发生火灾时，热波现象明显，当含水量在 0.3~4%时，容易发生沸溢和喷溅，着火的原油罐可通过沸溢和喷溢导致范围更大、程度更强的燃烧。

当原油在储罐内燃烧时，沸点低的轻馏分离开原油表面进入火焰燃烧，而重组分则留下来，受热的下沉重组分使温度升高。这些温度高的重组分，比重水，向原油底部下沉，形成向下移动的热波。原油粘度大，往往含有以乳化态存在的水分，在储存过程中油水慢慢分离，在罐内形成水垫。当原油燃烧时，火焰的热辐射，罐壁的热传导，加上轻馏分的蒸发燃烧和重组分的下沉，使热波向储罐的深层移动，其移动速度大于燃烧消耗的油层厚度，热波的温度又大大高于水的沸点，其热量使原油中的水变为蒸汽。水一旦变为蒸汽，其体积膨胀 1700 倍，导致压力升高，当蒸汽的压力超过罐内原油的液压时，大量的水蒸汽在向上溢出的过程中，形成大量的泡沫，驱使原油膨胀向外溢出，即发生原油的喷溢。随着燃烧的继续进行，热波的温度不断升

高，油中的水温也迅速升高，特别是底层水垫水温的快速升高，导致产生大量水蒸汽，蒸汽压急剧增大，以致将水垫上部的原油猛烈向空中喷射，发生原油的喷溅。一般情况下，含有 1%水分的原油，燃烧大约 45~60 分钟后就会发生沸溢，而发生喷溅的时间则取决于液层厚度、燃烧的直线速度和热波的移动速度，但通常比发生沸溢的时间晚一些。但在实际火场中，有时只发生沸溢而不发生喷溅，或只发生喷溅而不发生沸溢。原油火灾中的沸溢有时可使罐内原油溢出达数十米，油罐储油多时，原油溢出的面积可达数千平方米；喷溅时，原油的火焰突然腾空而起，火柱可高达 700~1000m，形成空中火焰，火焰下卷，向四周扩散，造成燃烧面积大面积快速扩大，形成更大危害。

浮顶储罐内的原油如无油气泄漏发生，由于处于密闭状态，一般不易着火。即使发生了单纯的着火，火灾也比较易于控制，因此浮顶油罐发生火灾时，应迅速采取灭火措施，防止沸溢和喷溅的发生。

5、易积聚静电

原油导电性较差，在流动、过滤、混合、喷雾、喷射、冲洗、加注、晃动等过程中会产生静电荷。若静电荷的产生速度高于静电荷的泄漏速度，则会造成静电荷的积聚。当积聚的静电荷，其放电的能量大于可燃混合物的最小引燃能，并且在放电间隙中油品蒸气和空气混合物处于爆炸极限范围时，将引发油气爆炸事故。

原油在储运过程中，油料自身、或油料与管道、容器、油泵、过滤介质以及与水、杂质、空气等发生碰撞、摩擦，特别是高速泄漏或输送速度过快，都可能造成静电积累，静电积累达到足够高的电压，就有可能引起静电危害。

6、腐蚀

金属腐蚀主要分为化学腐蚀和电化学腐蚀两类。对原油储运设备来说，

原油的腐蚀性是导致设备寿命缩短或破坏的主要原因之一，其中以电化学腐蚀最严重。

原油中含有少量水分和微量腐蚀性物质，如含硫物质（包括有机硫化物和无机硫化物等）和氯离子，给金属的电化学腐蚀创造了条件。水气中的盐分同样也会加速罐体的腐蚀。

由于油罐罐体、管线等储运设备基本上都由钢铁材料制成的，储罐和管线受原油中水分、腐蚀性物质作用，发生电化学腐蚀，往往会造成不易发觉的罐壁或管壁变薄，最后导致穿孔和原油泄漏。

7、毒性

原油毒性主要表现，一是有特殊的刺激性气味，二是本身有毒或蒸气有毒。其蒸气可引起眼及上呼吸道刺激症状，如浓度过高，几分钟即可引起呼吸困难、紫绀等缺氧症状。根据《职业性接触毒物危害程度分级》中溶剂汽油的毒害危害程度属IV级（最低一级）可以看出，一般情况下，原油或其蒸气具有较低的生物毒性。但应注意，火灾时原油燃烧产生的烟雾对人有较大的危害。

3.2.1 危险有害因素分析

1) 自然危险、有害因素分析过程

宁夏石油商业储备库位于中国西北地区东部，干旱少雨，气候干燥，蒸发强烈，春多风沙，夏少酷暑，秋凉早，冬寒长，日照充足，年降雨量多集中在7、8、9三个月，占全年降雨量的60%，属典型的干旱、半干旱大陆性气候。灾害性天气主要有干旱、大风、雷暴和霜冻。

(1) 地震

区域地震活动弱，根据历史记载几乎没有较大地震发生。

按照《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），惠安堡地震动峰

值加速度为 0.15g，地震基本烈度Ⅵ度。

虽然该地区的地震危害相对较弱，但一旦发生可能造成大型原油储罐、管道和建筑物的破坏，造成原油的大量泄漏，进而引发火灾、爆炸等灾害事故，并造成人员伤亡，所以抗震措施应按照规范要求落实。

(2) 雷击

该区域雷暴日为 18.8 天，宁夏石油商业储备库的储罐区、换热器、外输泵房、倒罐泵房、含油污水池等充满易燃易爆介质的贮罐、高空排气口、金属管道、设备、建筑物等，在储油罐储存过程中、收付物料时造成油气扩散，有可能遭受雷电侵袭破坏，甚至引起火灾、爆炸、人身伤害。

大型浮顶油罐在一次密封和二次密封之间易形成爆炸性气体空间，在浮顶罐遭受雷击时，往往发生浮顶罐顶部火灾事故，近几年已发生多起雷击大型储油罐火灾事故。

雷击可能造成设备的损坏、火灾、爆炸的发生等事故，因此对储油罐、生产性厂房、室内外生产设备、油气管道、重要的建、构筑物均应采取防雷接地保护。

(3) 洪水

本地区夏秋季雨水集中，暴雨洪水对原油库区、外输联络管道安全影响最大，洪水可以破坏储油罐、生产设施设备和输油管道的稳固结构和管道防腐层，使地表改变造成管道裸露、位移、变形，甚至断裂，洪水浸泡还可加剧地下设备基础、输油管道腐蚀。高洪水期发生露管，加大了输油管道受冲刷面积，从而造成管线破裂、泄漏。

洪水冲断输油管线最直接的原因在于管线埋深、穿越位置或跨越高度不合理。

在建设施工过程中，由于洪水原因，可能冲毁施工材料、工棚、机械设

备，造成财产损失，甚至人员伤亡事故。

(4) 地质灾害

地质条件不好，影响罐基的均匀沉降及管线支撑的稳定性，造成罐底泄漏，罐壁失稳，进出口管道拉裂，原油泄漏；雨季可发生滑坡，造成破坏性影响。

(5) 风沙

本地区风沙频繁，多刮西北大风，风沙对库区的影响：

①大型浮顶储罐因大风作用，造成浮顶偏移，在风力反作用下，发生油气泄漏，在一次密封混入二次密封之间形成爆炸性气体空间，雷雨加大风天气，极易发生雷击储油罐火灾事故。

②自控的流量、温度、压力、液位等一次仪表，变送器，仪表箱；可燃气体浓度报警的探头、工业电视监控探头、现场火灾手动按钮；以及流量计、温度计、压力表、液位计等一些就地指示仪表，都在露天，都受到沙尘的危害，有可能使传输信号中断或接收信号不准确，失去对装置的监控能力。在生产运行过程中，自控的一次仪表、变送器、仪表箱和报警器的探头、为了防止风沙袭击，可以包上，对于必须裸露的探头，要勤检查，清理其沙尘。

2. 储运工艺过程及设备危险因素分析过程

(1) 原油泄漏

原油泄漏，在储运中发生较为频繁，主要有冒罐跑油，脱水跑油，设备、管线、阀件损坏跑油，以及密封不良造成油气挥发，另外还存在罐底焊缝开裂、浮盘沉底等特大型泄漏事故。

发生原油泄漏和油气挥发的原因主要有设计、施工、操作、维护及材质、防腐、自动控制等方面的缺陷或不符合安全要求引起的。

1、罐体泄漏

罐体破裂、裂缝或出现孔洞可造成原油泄漏，产生的原因主要有：

储罐基础不好，储罐储液后下沉不均匀，引起罐体变形，罐壁在变形拉力的作用下开裂；

储罐焊接钢板质量缺陷，或焊接质量差，使罐体留有砂眼、裂纹等隐患；储罐底部的内、外部防腐蚀不好，腐蚀造成罐底变薄，出现腐蚀孔洞；气候严寒条件下，钢板的冷脆性有时可导致罐体与附件连接处出现裂纹；温度高时，温差引起的热应力，也可导致裂纹的出现。

2、油泵泄漏

油泵在收发油过程中，可由于泵体裂纹或轴封、法兰密封不好发生原油或油气泄漏；也可由于水击效应导致泵体和法兰泄漏。

3、热交换器泄漏

该油库的加热方式为 130℃ 热水与循环原油在热交换器中进行加热，由于密封不严，密封件损坏，换热器因介质气化憋压，发生原油泄漏；因循环热水或循环原油介质腐蚀，造成热交换器内漏，热水带油，进入热水系统，污染燃煤锅炉循环水系统，或因原油在锅炉区排放遇明火，发生火灾爆炸事故；原油带水进入储油罐，危害较大，不但腐蚀储油罐，可能因水温较高，发生原油储罐内部介质扰动，严重的可能发生原油的沸溢。

4、管线泄漏

管线裂缝或破裂可造成原油或油气泄漏，产生的原因主要有：

管道材质缺陷或焊口缺陷隐患，引发的事故多数是因焊缝和管道母材中的缺陷在油品带压输送中引起管道破裂所造成的漏油事故，据统计约 30% 管道漏油事故是由焊缝和母材缺陷引起的。

管道腐蚀穿孔，是由于防腐质量差，施工时防腐层受到机械损伤，土壤中含水、盐、碱及地下杂散电流腐蚀等原因导致的，严重的可造成管道穿孔，

引发漏油事故。

管道施工温度与正常输油温差之间存在一定的温差，造成管道沿其轴向产生热应力，这一热应力易造成管道变形，弯头内弧里凹，形成折皱，外弧率变大，管壁因拉伸变薄，也会形成破裂，引发漏油事故。

地基沉降、地层滑动及地面支架设失稳，造成管线扭曲断裂。

快速开泵和停泵，或突然断电，会造成管内压力剧烈变化，产生水击效应，对管线造成冲击，使管线剧烈振动，有可能使输油管破裂。

气温高引起油料膨胀，使输油管内压力增大，在没有泄压装置的情况下可胀破管线（特别是管道与法兰的连接处）。

第三方破坏，包括外力碰撞，可导致管道破裂。

自然灾害，如地震、洪水、滑坡、塌陷、雷雨等都可能对管道造成破坏，在雨季或遇风沙天气，雨水冲刷引起地面管道不均匀变形，可引发管道泄漏事故。

5、阀门和法兰破损

阀门和法兰破损有可能导致油气渗漏，其原因主要有：

- ①法兰、法兰紧固件及阀门用料缺陷或制造工艺不符合要求；
- ②垫片、填料老化。
- ③操作不当。

6、浮盘沉底

当出现浮盘上重力加大或因外力卡住浮盘而不能自由动作时，有可能会因快速收油而使浮盘淹没，最终沉底。影响浮盘升降灵活性的因素有：雨水聚集，密封装置、导向装置、量油管、浮梯轨道等设计或安装不当，以及因地基的不均匀沉降引起的罐壁垂直度超标等。

7、误操作

大型原油储罐收付油过程中的误操作，如收油过量、开停泵速度过快、倒罐、进罐、外输、原油循环开错阀门，改错流程等，易引起储罐冒顶事故。切水过度也可引起原油泄漏。特别是在高油位检测仪表失灵、自动连锁设备和自动报警设备失灵的情况下，容易引发大事故。

(2) 火灾爆炸

原油火灾爆炸的发生要有油气，空气和点火源同时存在。由于空气总是存在于储油罐的外围空间中，原油一经泄漏挥发就暴露在空气中，所以只对火灾爆炸的这两个起因条件进行分析，即对原油泄漏挥发产生油气和现场存在点火源进行危险因素分析。

一、原油泄漏及油气挥发

引起原油泄漏的危险因素见上面的分析。

另外在浮顶油罐内部清罐作业，因清洗置换不彻底，形成爆炸性气体环境，在浮顶上部空间因密封圈泄漏，在上部空间形成爆炸性气体环境。

泄漏的原油暴露在空气中，即挥发产生油气，与空气混合形成可燃烧爆炸的气体。

二、存在点火源

主要包括明火、电火花、撞击火花、静电火花、雷击火花、工业用火等。

有资料统计，发生油罐火灾中明火占 58%、雷电占 14%、静电占 14%、自然占 7%、其它占 7%。

1、明火

1) 库内吸烟。中国石油有严格的禁烟禁火管理规定，但往往总有人不

予重视，在油库区内违反这些规定，造成严重后果。

2) 危险区内动火。危险区内动火是指在具有火灾爆炸危险场所内进行的施工用火作业。常见的违反用火作业安全管理规定的情况有：

①没有严格动火申请和逐级审批制度；

②动火作业前，没有按照 HSE 管理程序，针对作业内容进行危害识别和风险评估；

③动火作业前，没有进行可燃气体分析检测；

④没有在指定的时间和地点内动火；

⑤没有采取有效的隔离措施；

⑥监火制度没有落实到位。

2、电火花

储罐区、装卸区、泵区等存在大量的电气设备和仪表，如果电气设备和仪表不符合防爆要求，将会在运行中具有明显或潜在的点火源性能，引燃周围爆炸性混合物，引起火灾和爆炸。

电气设备常见的不安全因素主要有：

1) 使用了不防爆或防爆等级与场所爆炸危险区域的划分不相适应的电器设备和仪表。用普通插座代替防爆插座；在“0”级区域未选用本质安全型，却选用了增安型或普通封闭式电机等；

2) 电气设备的电缆敷设不符合防爆要求。用塑料管或普通电线管代替厚钢管敷设线路；钢管、接线盒和电气设备的连接处未用密封胶加以密封等；

3) 大型储罐的仪表控制、工业电视监控、电力等电力电缆或控制线路等没有严格执行防静电、防雷跨接；

4) 接地和接零不规范。接地线松动、锈蚀；金属设备、管道和构架等未和接地体连成整体；零线的最小截面不符合要求等；

5) 在装卸区或罐区使用非防爆通信工具。

3、撞击火花

虽然撞击点火的事例不是很常见，但也不容忽视。产生撞击火花的因素主要有两个方面：

- 1) 用铁制工具作业；
- 2) 穿带铁钉的鞋工作。

4、静电火花

在原油库储存、装卸车作业过程中产生静电的危害很大，发生事故的可能性也比较大，在下一节专门进行分析。

5、雷击火花

雷电是一种大气中放电现象，能产生很大的雷电流。雷电放电是大型原油库事故的重要危险源之一。

雷击火花形成的原因主要有：避雷装置失效或未设置避雷装置。

浮顶储罐顶部空气的定向流动造成浮顶密封泄漏，储存原油温度变化造成原油气体挥发泄漏。原油蒸发产生的油气，若浓度在燃烧限范围内，遇雷击放电火花时，会引起燃烧甚至爆炸。

雷电对石油库的破坏主要有以下几个方面：

- 1) 雷电放电产生的冲击电压，可以毁坏电气设施的绝缘，引起短路，导致火灾、爆炸事故。
- 2) 雷电放电产生的强大电流通过导体时，形成高温，引发火灾。
- 3) 雷电的热效应，使被雷击的物体内部出现强大的机械压力，导致其遭受严重的破坏或爆炸。

4) 金属管道的法兰因的绝缘作用，螺栓锈蚀，导电不良，在遭受雷电侵袭时在法兰间形成击穿火花，可能引燃爆炸性混合气体，所以石油库的金

属管道法兰低于 5 条螺栓的应跨接；

6、机动车辆

机动车辆进入装卸区或储罐区等易燃易爆区域，车辆启动过程中产生电火花，或车辆排气管没有安装符合要求的火星熄灭器，飞出的火星引燃积聚的爆炸性混合气体。

7、自燃

原油罐上的氧化铁或铁与原油中的硫化物等长期发生腐蚀作用生成硫化亚铁，如果这些硫化亚铁沉淀物暴露于空气中，可发生氧化放热反应，引燃罐内原油或原油挥发气。

(3) 静电危害

在不同物质的液固、液气、液液相之间，由于流动、搅拌、沉降、过滤、冲刷、喷射、灌注、飞溅、剧烈晃动以及发泡等因素，产生了相间接触分离的相对运动，都会在介质中产生静电。原油的电导率相对于纯净油品较低，以利于静电的消散，但静电积聚的可能性较大，在原油的储存、输送等方面不可忽视。

宁夏石油商业储备库储存的原油为非导电性液体，在储存、运输等过程中，与储罐、管道、过滤器等接触、摩擦而产生和积累大量的静电荷，静电聚积到一定程度时，其周围产生的电场强度就可能超过空间介质的击穿强度而发生放电。如果在放电空间还同时存在爆炸性气体，便可能引起着火和爆炸。

产生静电的形式有以下几种：①流动带电。原油在设备、管道内流动时与容器壁摩擦而带上电荷。②喷射带电。当有压力的原油从鹤管管口喷出后呈束状，在与空气接触时形成雾状小液滴而带上电荷。③冲击带电。原油从管道口喷出后遇到壁或板，向上飞溅形成小液滴而带上电荷。④沉降带电。

当原油中含有固体颗粒杂质或水分时，会聚集向下沉，也会带上电荷。⑤在干燥的季节若穿上化纤衣服和绝缘鞋在绝缘的地面行走等活动，人体身上的静电可达几千伏甚至几万伏。若人体静电超过 2~3kV，当人接触接地金属时则会产生静电电击，若静电电压很高，则会对人体心理和生理造成一定的影响。除静电对人体电击外；在原油挥发轻组分含量较多的场所，这是一种危险的火源；其能量足以引爆烃类气体。

影响油品静电电位的因素有：①油品的黏度越大，静电电位越高；②油品的绝缘性越好，静电电位越高；③油品中含有一定量的杂质或含有 1%~15% 的水分时，容易产生静电。④油品的流速越大，产生的静电电位越高。⑤输油管路的摩擦阻力越大，管子越长、越细、越粗糙，管路中附件越多，产生的静电电位越高。⑥油料对管壁、容器的冲击力越大，静电电位越高。⑦储罐、鹤管、管道等设备接地不良，会使静电电位增高。⑧空气中相对湿度越小，空气越干燥，静电电压越高。

在原油储存、管输过程中主要有电晕放电和火花放电两种。电晕放电往往发生在靠近油面的突出接地金属与油面之间。由于接地金属突出物的曲率半径小，其尖端积累了很大的电荷密度，使突出物附近的场强大到足以击穿其附近气体。这种形式的放电能量很小，一般不会点燃可燃气体但也可能发展成为火花放电。火花放电发生在两个带电金属之间，当其电荷足够大时，即会发生火花放电。这种放电能量大，很可能点燃原油蒸气。

所以该储存设施的安全运行，防止静电危害十分重要。控制油料在管道、设备内的流速；进入储罐的油料应从下部进入；进罐初期应控制速度；进罐后应有静止时间，保证静电的消散后才能进行其它作业；所有的设备和管道应有良好的接地装置，法兰间有静电跨接；操作人员按要求穿着防静电工作服、鞋等劳动保护用品，在罐区入口和储罐的盘梯入口应安装人体消静电器

等措施来保证原油储存作业的安全。

(4) 其它危险因素分析

一、中毒

原油具有一定的毒性原油储存时达不到密闭条件，油罐区在收料、打水等作业中时跑料等使作业人员接触原油蒸气，可能造成伤害，大量泄漏可能造成大范围的人员伤害。

二、触电伤害

主要是由于电气设备安装不当或维护不良出现漏电、短路、过流、过载、过热等而造成的绝缘失效或线路着火，电气安全防护设施疏漏、失效或违章作业等也可能引起电气事故。其对人体的伤害主要有电击、电伤和触电的二次事故。事故后果因电压高低、电流大小、接触时间长短以及触电部位不同而各异，轻者可致人伤残，重者丧命。

库区有 10kV 高压开关站一座及变配电系统，有变压器、配电设施、配电盘（箱）、电缆、电机、照明等电气设施，当发生故障、误操作等原因都可能引起人身触电伤害，或造成设备损坏。

三、机械伤害

原油外输泵、倒罐泵、循环水泵的转动部位没有防护罩可能对作业人员造成机械伤害。

四、高处坠落

操作人员到原油储罐高处操作、巡检、进行设备维修、或穿行于设备之间时，有可能发生滑倒跌落、高空坠落。地面作业易受到落物伤害，如不慎坠落的工具、机械零部件等落物打击。

五、噪声及振动

宁夏石油商业储备库的外输泵房、倒罐泵房、循环热水泵房、消防泵房、

泡沫泵房等场所的泵等机械设备运动、摩擦、撞击、振动产生机械噪声；锅炉、管线等产生流体动力噪声。长时间在噪声振动环境中工作能使人的听觉功能敏感度下降，甚至造成耳聋或引起神经衰弱等疾病。噪声影响信息交流，听不清谈话或信号，降低工作效率，使误操作发生率上升，易诱发事故。控制设备与振动源距离较近时，振动会缩短控制设备的寿命。也可能引起误操作，诱发设备事故和人身伤害事故。

六、淹溺

含油污水池、消防水池等缺少防护栏杆，或防护栏杆失效，人员接触或靠近池边，可能滑落淹溺事故。

七、灼烫

宁夏石油商业储备库原油需要加热，热交换器的热水侧、燃煤锅炉、循环水泵及管道的表面温度均高于60℃，人员接触可能发生灼烫事故。

3.3 危险化学品重大危险源的辨识

3.3.1 危险化学品重大危险源的辨识及分级依据

1、危险化学品重大危险源辨识

依据：《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），重大危险源的辨识指标指生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过表1、表2规定的临界量，即被定位重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

a) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种时，该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定位重大危险源。

b) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，按式（1）计

算，若满足式（1），则定位重大危险源：

$$S = q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n \geq 1 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

S — 辨识指标；

q_1, q_2, \dots, q_n — 每种危险化学品的实际存在量，单位为吨（t）；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n — 与每种危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

2、危险化学品重大危险源分级

依据：《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）

重大危险源的分级指标：采用单元内各种危险化学品实际存在量与其相对应的临界量比值，经校正系数校正后的比值之和 R 作为分级标准。

重大危险源分级指标的计算方法：重大危险源的分级指标按式（2）计算。

$$R = \alpha \left(\beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right) \dots\dots\dots (2)$$

式中：

R — 重大危险源分级指标；

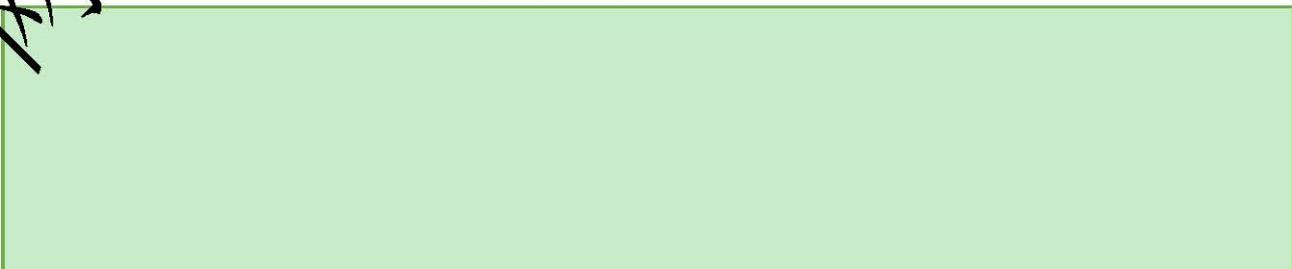
α — 该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数；

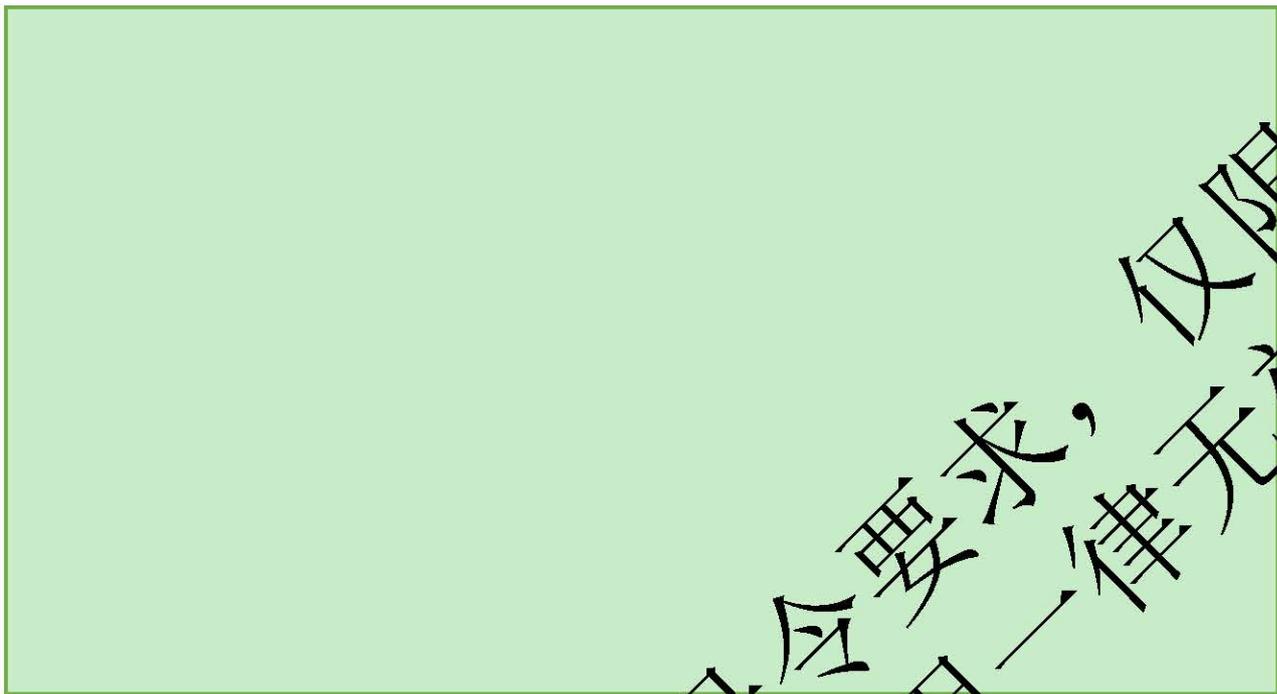
$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ — 与每种危险化学品相对应的校正系数；

q_1, q_2, \dots, q_n — 每种危险化学品的实际存在量，单位为吨（t）；

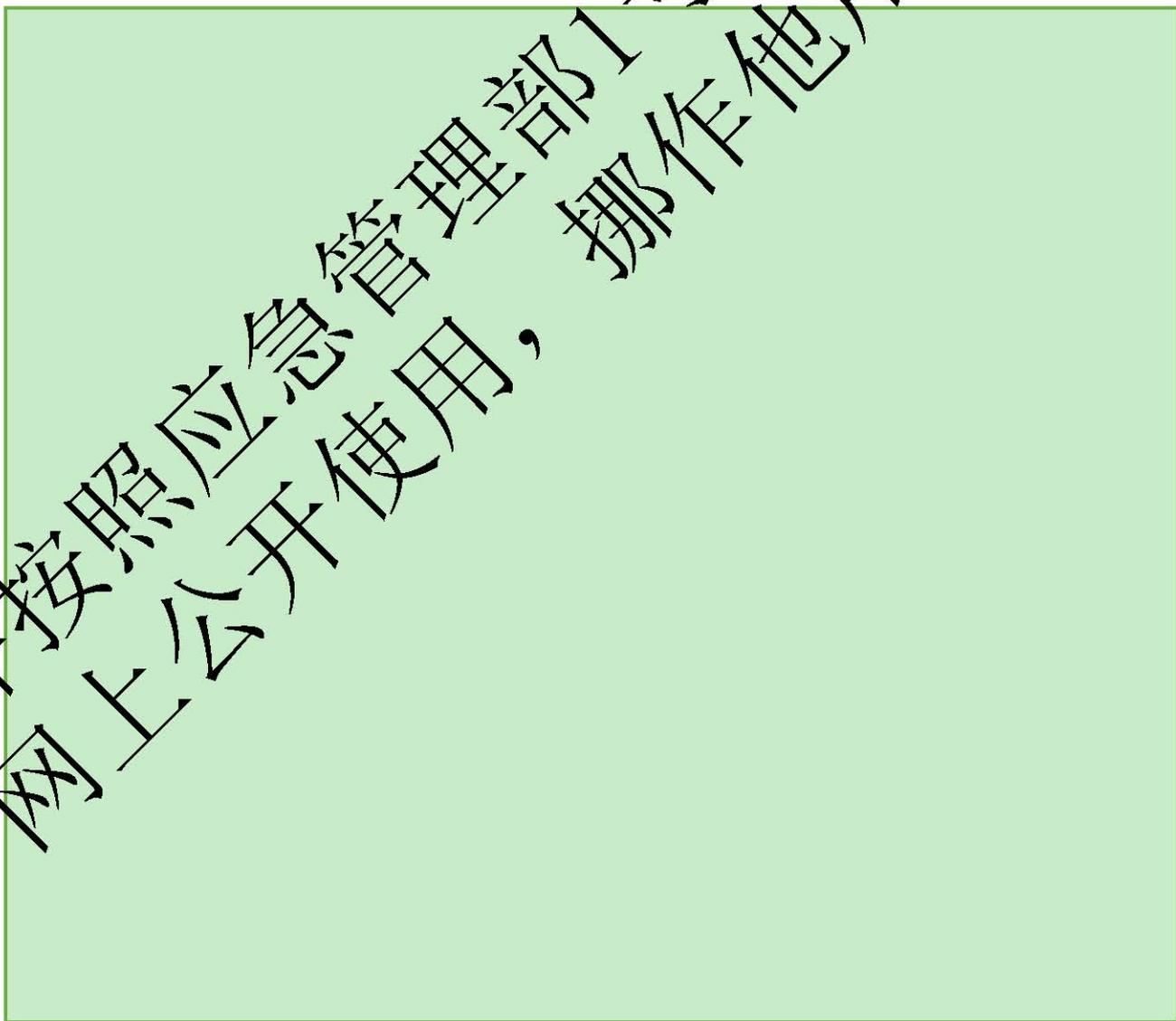
Q_1, Q_2, \dots, Q_n — 与每种危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

3.3 2 危险化学品重大危险源单元划分





3.3.3 危险化学品重大危险源辨识过程



此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

险源。

3.3.4 危险化学品重大危险源分级

1、校正系数的选择

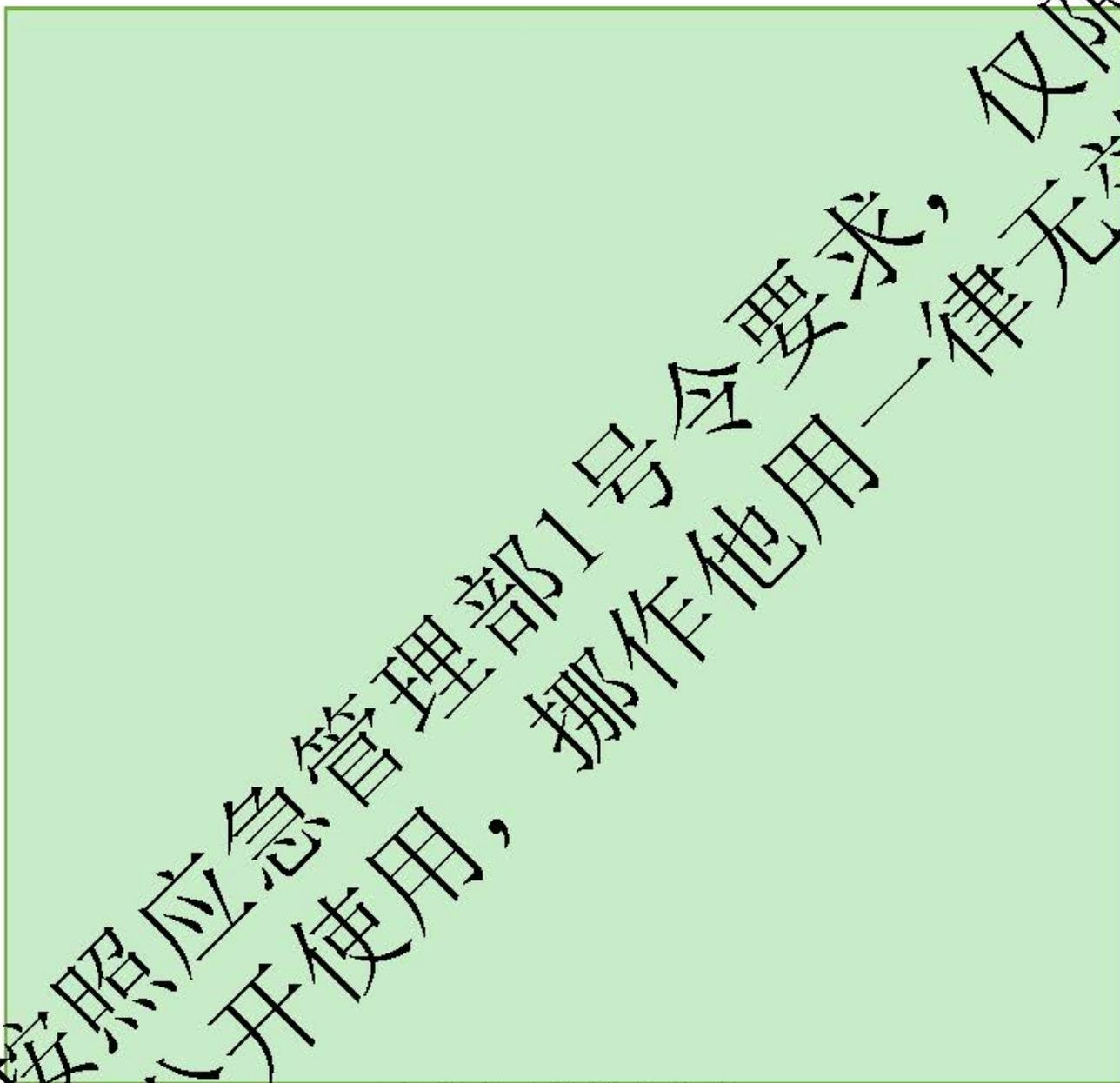
(1) β : 依据《危险化学品重大危险源辨识》中表4, 该公司涉及的危险化学品属于 W5.4 (易燃液体), 所以校正系数 β 取值为 1.0。

(2) α : 企业厂区边界向外扩展 500m 范围内有工业企业, 有集中居民区, 周边常住人口数量大于 100 人, 则 α 的取值为 2.0。

2、重大危险源的分级计算

第四章 辨识程序及评估方法介绍与选择

4.1 外部安全防护距离评估程序



4.2 评估方法确定原则

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》

(GB/T37243-2019)的相关要求，方法确定原则如下：

- 1、涉及爆炸物的危险化学品生产装置和储存设施应采用事故后果法确定外部安全防护距离。

2、涉及毒性气体或易燃气体，且设计最大量与其在 GB18218 中规定的临界量比值之和大于或等于 1 的危险化学品生产装置、储存设施应采用定量风险评价法确定外部安全防护距离。当企业存在上述装置和设施时，应将企业内所有的危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估，确定外部安全防护距离。

3、除《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》(GB/T37243-2019) 第 4.2 条、第 4.3 条规定以外的危险化学品生产装置和储存设施的外部防护距离应满足相关标准规范的距离要求。

4.3 评估方法确定选择

根据本报告 3.3 节危险化学品重大危险源辨识结果及 4.2 节评估方法确定原则，该公司涉及危险化学品属于易燃易爆物品，且最大储存量与其在 GB18218 中规定的临界量比值之和大于 1，因此，本次评估采用定量风险评价法。

4.4 评估方法介绍

定量风险评价法 (Quantitative Risk Assessment, QRA) 也称定量分析评价，目前已广泛应用于运输、建筑、能源、化工、航空、军事等诸多领域，在安全评价领域，采用 QRA 对系统或设备的事故概率和事故后果的严重程度进行量化分析，从而精确描述并量化系统的风险，通过与可接受的风险对比，从而提出防范措施，降低风险。

1、计算程序

定量风险评价法确定外部安全防护距离的计算流程见图 4.4-1：

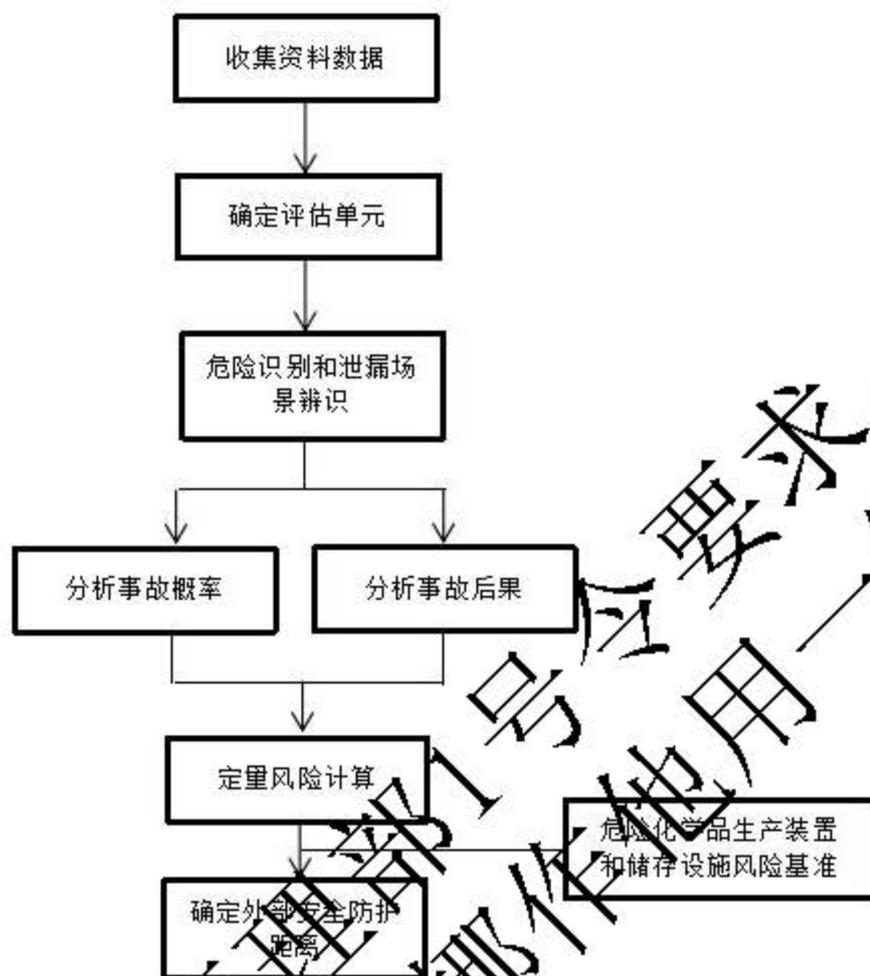


图 4.4-1 定量风险评价法计算流程

2、资料数据收集

(1) 一般资料数据

根据评估单元的范围确定所需收集的资料数据，包括但不限于表 4.4-1 所列的资料数据。

表 4.4-1 定量风险评价收集的一般资料数据

类别	一般资料数据
危害信息	危险化学品存量、化学品安全技术说明书 (Safety Data Sheet, SDS)、现有的工艺危害分析 (如危险与可操作性分析) 结果、点火源等
设计和运行数据	设计说明、平面布置图、工艺技术规程、安全操作规程、工艺流程图 (Process Flow Diagram, PFD)、管道和仪表流程图 (Piping&Instrument Diagram, P&ID)、设备数据、管道数据、运行数据等
减缓控制系统	探测和切断系统 (可燃气体和有毒气体探测、火焰探测、电视监控、联锁切断等)、消防、水幕等减缓控制系统
管理系统	管理制度、操作和维护手册、应急、事故调查、承包商管理、机械完整性管理、变更

	和作业程序等
自然条件	大气参数（气压、温度、湿度等）、风向、风速及大气稳定度联合频率；现场周边地形、现场建筑物等
历史数据	事故案例、设备失效统计资料等
人口数据	企业厂区内、厂区外的人口分布

(2) 人口数据统计原则

1) 遵循以下原则开展人口分布统计：

- a) 根据装置事故状态下可能影响的最大范围，确定人口统计的地域边界；
- b) 考虑人员分布在白天和夜间的区别；
- c) 考虑娱乐场所、体育馆等敏感场所人员的流动性；
- d) 考虑已批准的规划区内可能存在的人口。

2) 对人口数据可采用实地统计数据，也可采用通过政府主管部门、地理信息系统等途径获得的数据。

(3) 点火源统计原则

1) 典型点火源分为：

- a) 点源，如加热炉（锅炉）、车辆、火炬、人员等；
- b) 线源，如公路、铁路、输电线路等；
- c) 面源，如厂区外的化工厂、冶炼厂等。

2) 应对评估单元的工艺条件、装置设施、平面布置等进行分析，结合现场调研，根据事故状态下可能影响的最大范围辨识潜在点火源，并统计点火源的名称、种类、方位、数目以及出现的概率等要素。

3、确定评估单元

根据评估目的，可对辨识出的所有危险单元开展定量风险评价；也可对辨识出的危险单元进行初步评价，然后选择能代表评价对象风险水平的单元开展定量风险评价。

评估单元的选择可采用如下方法：

- a) 危险度评价法；
- b) 设备选择数法；
- c) 其他方法。

4、危险识别和泄漏场景辨识

(1) 应根据评估对象的具体情况进行系统的危险识别，识别系统中可能对人造成急性伤亡或对物造成突发性损坏的危险，确定其存在的部位、方式以及发生作用的途径和变化规律。

(2) 危险识别可采用如下方法：

a) 系统危险识别方法，如安全检查表法（Checklist）、故障假设分析法（What-if）、危险与可操作性分析法（Hazard and Operability Analysis, HAZOP）、故障类型和影响分析法（Failure Mode and Effect Analysis, FMEA）、故障树分析法（Fault Tree Analysis, FTA）等。

b) 重大危险源辨识；

c) 其他危险识别方法，如事故案例分析等。

(3) 对泄漏场景的设定应同时满足以下两个条件：

- a) 泄漏发生的频率 $> 10^{-8}$ 次/年；
- b) 至少导致 1% 的致死概率。

(4) 泄漏场景根据泄漏孔径大小可分为完全破裂和孔泄漏两大类，各泄漏孔径的取值范围和代表值见表 4.4-2。当设备直径小于 150mm 时，取小于设备直径的孔泄漏场景以及完全破裂场景。

表 4.4-2 泄漏孔径取值

泄漏场景	范围	代表值
小孔泄漏	0-5	5
中孔泄漏	0-5	25

大孔泄漏	0-5	100
完全破裂	0-5	1) 设备(设施)完全破裂或泄漏孔径>150; 2) 全部存量瞬时释放

(5) 泄漏场景的选择应考虑设备(设施)的工艺条件、历史事故和实际运行环境,宜采用《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离》(GB/T37243-2019)第6.4.6条-第6.4.14条定义的典型泄漏场景。

5、后果分析

后果分析主要评估潜在事故发生后造成的后果严重程度。后果分析基于事故后果伤害模型,得到热辐射、冲击波超压或毒物浓度等随距离变化的规律,然后与相应的伤害准则进行比较,得出事故后果影响的范围。

6、定量风险计算

定量风险可用个人风险和社会风险来度量。个人风险可用绘制在标准比例尺地理图上的个人风险等值线表示,个人风险等值线对应的死亡概率不宜小于 10^{-8} 次/年。社会风险可用F-N曲线(Frequency-number curve)表示。

风险计算是在频率(fs)和后果(cs)分析的基础上,经过拟和计算,得到个人风险、社会风险和风险排序的过程。风险计算的计算量较大,一般需借助专业的风险评估软件才能实现。

7、确定外部安全防护距离

按照《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离风险基准》(GB36894-2018)个人风险基准,绘制危险化学品生产装置和储存设施周围的风险等值线,确定不同类型防护目标外部安全防护距离是否满足风险基准的要求。

第五章 定量风险计算过程及结果

5.1 确定评估单元

宁夏石油商业储备库储存单元中北罐区储存单元、南罐区储存单元、惠安堡末站储罐组单元储存的原油设计最大量与其在 GB18218 中规定的临界量比值之和均大于 1，因此将企业内上述原油储存设施作为一个整体进行定量风险评估，确定外部安全防护距离。

5.2 危险识别和泄漏场景辨识

该石油储备库涉及的具有爆炸性、可燃性的化学品为原油。

1、易发生泄漏的部位

- (1) 输送管线：管道连接处、阀门处、仪表接点等处。
- (2) 输送泵：密封处、端盖、仪表连接处、管线接口、法兰垫片。
- (3) 储罐等设备、容器、管线、阀门连接、泵机、仪表连接等地方均

可能泄漏。

- (4) 装卸栈桥。

2、泄漏的主要原因

(1) 设计失误：1) 基础设计错误；2) 选材不当；3) 布置不合理；4) 选用机械不合适；5) 选用计测仪器不合适。

(2) 设备原因：1) 加工不符合要求或未经检验擅自采用代用材料；2) 加工质量差，特别是焊接质量差；3) 施工和安装精度不高；4) 计量仪表未定期校验，造成计量不准；5) 对安装的设备未按相应标准规范进行验收；6) 设备长期使用后未按规定周期进行检修，或检修质量差；7) 阀门损坏或开关泄漏，未及时更换；8) 设备附件质量差，或长期使用后材料变质、腐蚀或破裂。9) 因操作温度、压力过高，超过材料的承受能力；(10) 控制系

统失灵、误操作，造成工艺控制指标偏离正常值；（11）仪表损坏失灵、自动阀门损坏，造成系统工艺指标不正常；

（3）管理原因：1）未制定完善的安全作业规程；2）安全意识不强，发现事故隐患未及时解决；3）未严格执行安全监督检查制度；4）指挥失误，违章指挥；5）作业人员未经培训上岗，专业技能不足，判断或处理事故隐患的能力不足；6）未制定或严格执行设备检修制度，设备带病运转。

（4）人为失误：1）操作失误、违章操作；2）判断失误，开错阀门；3）擅自离岗，无人巡视检查；4）作业人员思想不集中；5）作业人员不具备处理异常现象的能力。

3、泄漏的可能性

（1）设备、管道本身生产质量差，如塔、槽壁薄、材质差、加工粗糙、金属内部组织存在裂纹、焊接缺陷等。

（2）设备、管线安装质量差，错位、密封不紧密、倾斜等。

（3）设备、管线等受撞击或其他外力导致破裂。

（4）设备、管线等由于腐蚀导致壁厚变薄、破裂。

（5）管道连接处、阀门、法兰等密封老化。

（6）压力容器、压力管道超压会造成设备、管道破裂引起泄漏，即使对于安装有安全阀的系统来说，安全阀开启放散，本身就是危险物料的泄漏过程，如果安全放散装置放散能力不足或锈死失灵，则仍然会导致超压破坏，引起泄漏。

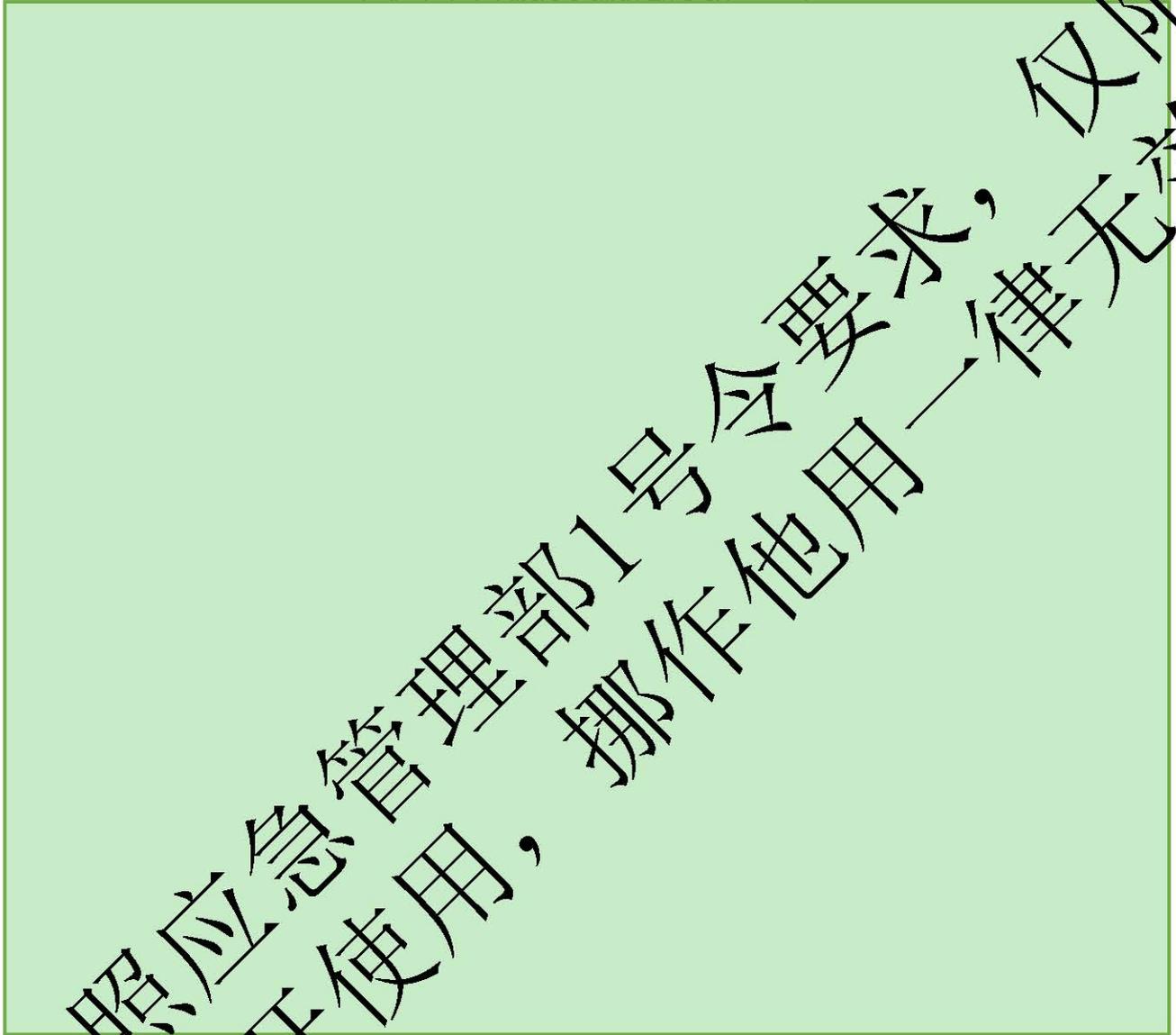
（7）储罐腐蚀、液位过高或其它原因导致泄漏。

（8）装卸车时操作不当发生泄漏。

各类设备破裂、孔泄漏及与储罐相连接管线断裂等事故发生的可能性可参照《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T

37243-2019)附录 C 中所述同类设备典型泄漏场景泄漏频率值的有关规定执行, 具体见下表所示。

表 4.2.1 同类设备泄漏频率值 单位: 次/年



5.3 系统使用的标准及参数

5.3.1 可容许个人风险标准

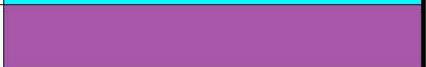
个人风险是指假设人员长期处于某一场所且无保护, 由于发生危险化学品事故而导致的死亡频率, 单位为次每年。通常用个人风险等值线表示。

《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894-2018)中规定的风险基准如下:

表 5.3-1 可容许个人风险标准

防护目标	个人风险基准 (次/年) ≤	
	危险化学品新建、改建、扩建生产装置和储存设施	危险化学品在役生产装置和储存设施
一般防护目标中的三类防护目标	1×10 ⁻⁵	3×10 ⁻⁵
一般防护目标中的二类防护目标	3×10 ⁻⁶	1×10 ⁻⁵
高敏感防护目标 重要防护目标 一般防护目标中的一类防护目标	3×10 ⁻⁷	3×10 ⁻⁶

表 5.3-2 在役装置个人风险标准详细配置 (单位: 次/年)

风险等级	风险值	风险颜色
一级风险	3.0E-5	
二级风险	1.0E-5	
三级风险	3.0E-6	
四级风险		
五级风险		
六级风险		

注: 防护目标按设施或场所实际使用的主要性质, 分为高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标。

高敏感防护目标包括下列设施或场所: a)文化设施。包括: 综合文化活动中心、文化馆、青少年宫、儿童活动中心、老年活动中心等设施。b)教育设施。包括: 高等院校、中等专业学校、体育训练基地、中学、小学、幼儿园、业余学校、民营培训机构及其附属设施, 包括为学校配建的独立地段的学生生活场所。c)医疗卫生场所。包括: 医疗, 保健、卫生、防疫康复和急救场所; 不包括: 居住小区及小区级以下的卫生服务设施。d)社会福利设施。包括: 福利院、养老院、孤儿院等为社会提供福利和慈善服务的设施及其的附属设施。e) 其他在事故场景下自我保护能力相对较低群体聚集的场所;

重要防护目标包括下列设施或场所: a)公共图书展览设施。包括: 公共

图书馆、博物馆、档案馆、科技馆、纪念馆、美术馆、展览馆、会展中心等设施。b)文物保护单位。c)宗教场所。包括：专门用于宗教活动的庙宇、寺院、道观、教堂等场所。d)城市轨道交通设施。包括：独立地段的城市轨道交通地面以上部分的线路、站点。e)军事、安保设施。包括专门用于军事目的的设施，监狱、拘留所设施。f)外事场所。包括：外国政府及国际组织驻华使领馆、办事处等。g)其他具有保护价值的或事故场景下人员不便撤离的场所；

一般防护目标根据其规模分为一类防护目标、二类防护目标和三类防护目标。一般防护目标的分类规定参见下表。

表 5.3-3 一般防护目标分类表

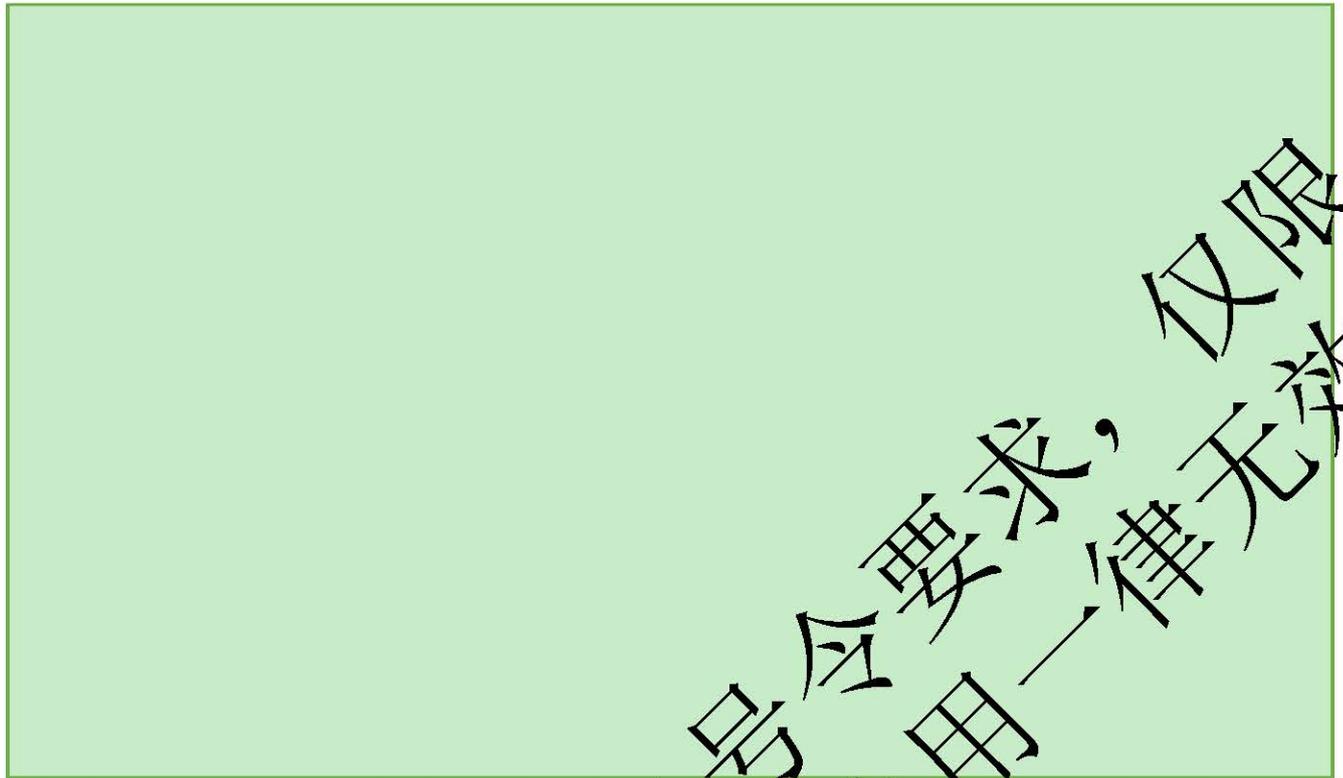
防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
住宅及相应服务设施 住宅包括：农村居民点、低层住宅区、中层和高层住宅建筑等。相应服务设施包括：居住小区及小区级以下的幼托、文化、体育、商业、卫生服务、养老助残设施，不包括中小学	居住户数 30 户以上，或居住人数 100 人以上	居住户数 10 户以上 30 户以下，或居住人数 30 人以上 100 人以下	居住户数 10 户以下，或居住人数 30 人以下
行政办公设施 包括：党政机关、社会团体、科研、事业单位等办公楼及其相关设施	县级以上党政机关以及其他办公人数 100 人以上的行政办公建筑	办公人数 100 人以下的行政办公建筑	
体育场馆 不包括：学校等机构专用的体育设施	总建筑面积 5000m ² 以上的	总建筑面积 5000m ² 以下的	
商业、餐饮业等综合性商业服务建筑 包括：以零售功能为主的商铺、商场、超市、市场类商业建筑等场所；以批发功能为主的农贸市场；饭店、餐厅、酒吧等餐饮业场所或建筑	总建筑面积 5000m ² 以上的建筑，或高峰时 300 人以上的露天场所	总建筑面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的建筑或高峰时 100 人以上 300 人以下的露天场所	总建筑面积 1500m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所
场所旅馆住宿业建筑 包括：宾馆、旅馆、招待所、服务型公寓、度假村等建筑	床位数 100 张以上的	床位数 100 张以下的	
金融保险、艺术传媒、技术服务等综合性商务办公建筑	总建筑面积 5000m ² 以上的	总建筑面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下	总建筑面积 1500m ² 以下

防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
娱乐、康体类建筑或场所 包括：剧院、音乐厅、电影院、歌舞厅、网吧以及大型游乐等娱乐场所建筑； 赛马场、高尔夫、溜冰场、跳伞队、摩托车场、射击场等康体场所	总建筑面积 3000m ² 以上的建筑，或高峰时 100 人以上的露天场所	总建筑面积 3000m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所	
公共设施营业网点		其他公用设施营业网点，包括电信、邮政、供水、燃气、供电、供热等其他公用设施营业网点	加油加气站营业网点
其他危险化学品工业企业 交通枢纽设施 包括：铁路客运站、公路长途客运站、港口客运码头、机场、交通服务设施（不包括交通指挥中心、交通队）等	旅客最高聚集人数 100 人以上	企业中当班人数 100 人以上的建筑 旅客最高聚集人数 100 人以下	企业中当班人数 100 人以下的建筑
城镇公园广场	总占地面积 5000m ² 以上的	总占地面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的	总占地面积 1500m ² 以下的
注 1：低层建筑（一层至三层住宅）为主的农村居民点、低层住区以整体为单元进行规模核算，中层（四层至六层住宅）及以上建筑以单栋建筑为单元进行规模核算。其他防护目标未单独说明的，以独立建筑为目标进行分类。 注 2：人员数量核算时，居住户数 and 居住人数按照常住人口核算，企业人员数量按照最大当班人数核算。 注 3：具有兼容性的综合建筑按其重要类型进行分类，若综合楼使用的主要性质难以确定时，按底层使用的主要性质进行归类。 注 4：表中“以上”包括本数，“以下”不包括本数。			

根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018），的要求，结合中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司第三输油处宁夏石油商业储备库所处周边环境的实际情况，对其周边 500m 范围调查统计，见本报告 2.2.3 小节，该区域内重要场所分布情况如下：

高敏感场所（文化设施、教育设施、医疗卫生场所、社会福利设施、其他在事故场景下自我保护能力相对较低群体聚集的场所等）：无。

重要防护目标（公共图书展览设施、文物保护单位、宗教场所、城市轨道交通设施、军事、安保设施、外事场所、其他具有保护价值的或事故场景下人员不便撤离的场所等）：无。



5.3.2 可容许社会风险标准

根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894-2018)相关内容:

社会风险是指群体(包括周边企业员工和公众)在危险区域承受某种程度伤害的频发程度,通常表示为大于或等于N人死亡的事故累计频率(F),以累计频率和死亡人数之间关系的曲线图(F-N曲线)来表示。

通过两条风险分界线将社会风险划分为3个区域,即:不可接受区、尽可能降低区和可接受区。

a) 若社会风险曲线进入不可接受区,则应立即采取安全改进措施降低社会风险。

b) 若社会风险曲线进入可能降低区,应在可实现的范围内,尽可能采取安全改进措施降低社会风险。

c) 若社会风险曲线全部落在可接受区,则该风险可接受。

通过定量风险评价,危险化学品重大危险源产生的社会风险应满足下图

中可容许社会风险标准要求：

标准名称：中国（2019年3月新实施）

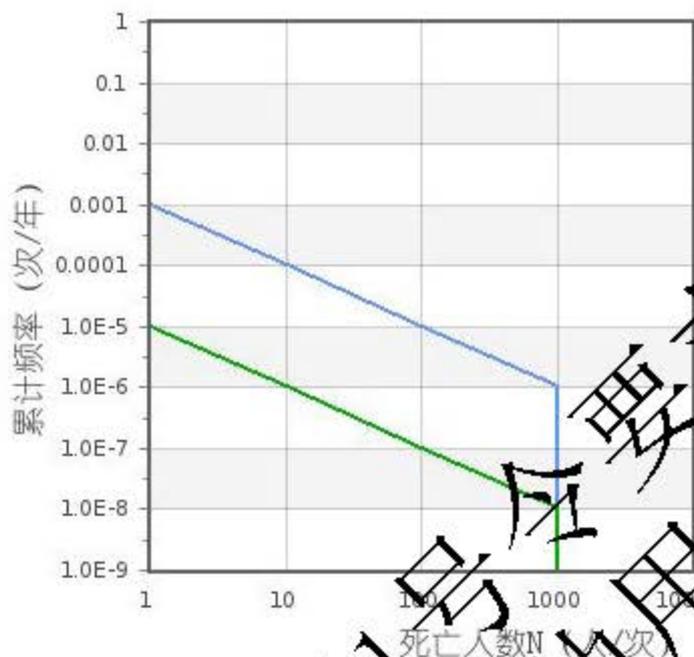


图 5.3-1 可容许社会风险标准 (F-N) 曲线

5.4 定量风险计算过程

本报告采用 QRA 区域定量风险评价软件（南京安元科技有限公司开发的“安全无忧网公共服务平台软件 V7.0”），根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）对该项目危险化学品生产装置的个人风险和社会风险进行计算。确定个人和社会风险值。该软件基于设备设施失效概率、各种事故情景概率以及相应的事故后果，进行整体量化风险计算，得出个人风险和社会风险，最终依据风险标准来判定危险源造成的风险是否可接受。

5.4.1 计算装置和泄漏模型选择

本次计算装置选择主要以该石油储备库储存的物料性质、储存量和事故发生可能性来确定，主要选择的原则是最危险的物质、储存量最大且事故发生概率较大、后果较严重的装置进行模拟。具体选择情况如下：

北罐区储存单元：选取 01#储罐作为模拟对象。

南罐区储存单元：选取 06#储罐作为模拟对象。

惠安堡末站储罐组单元：选取 1#储罐作为模拟对象。

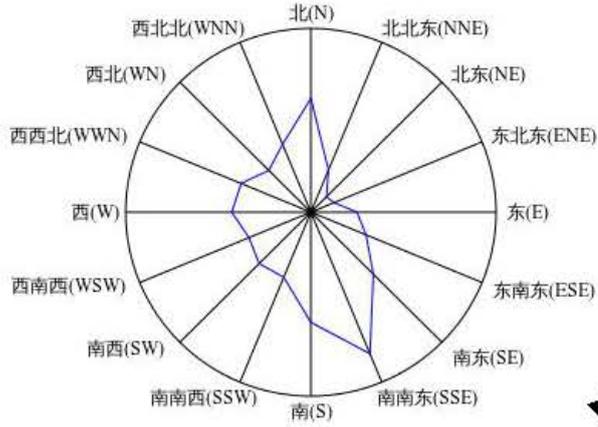
根据本报告第三章风险分析及上表泄漏频率值确定，本次评估运用南京安元科技有限公司开发的“安全无忧网公共服务平台软件 V7.0”对以上储罐的中孔泄漏作为主要泄漏模型，对可能发生事故的后果和风险进行定量计算分析。

5.4.2 气象条件设置

1、气象条件

2、风向玫瑰图

风向玫瑰图所属地域：惠安堡



5.4.3 人口区域密度

[Redacted content]

5.4.4 装置基本参数

[Redacted content]

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

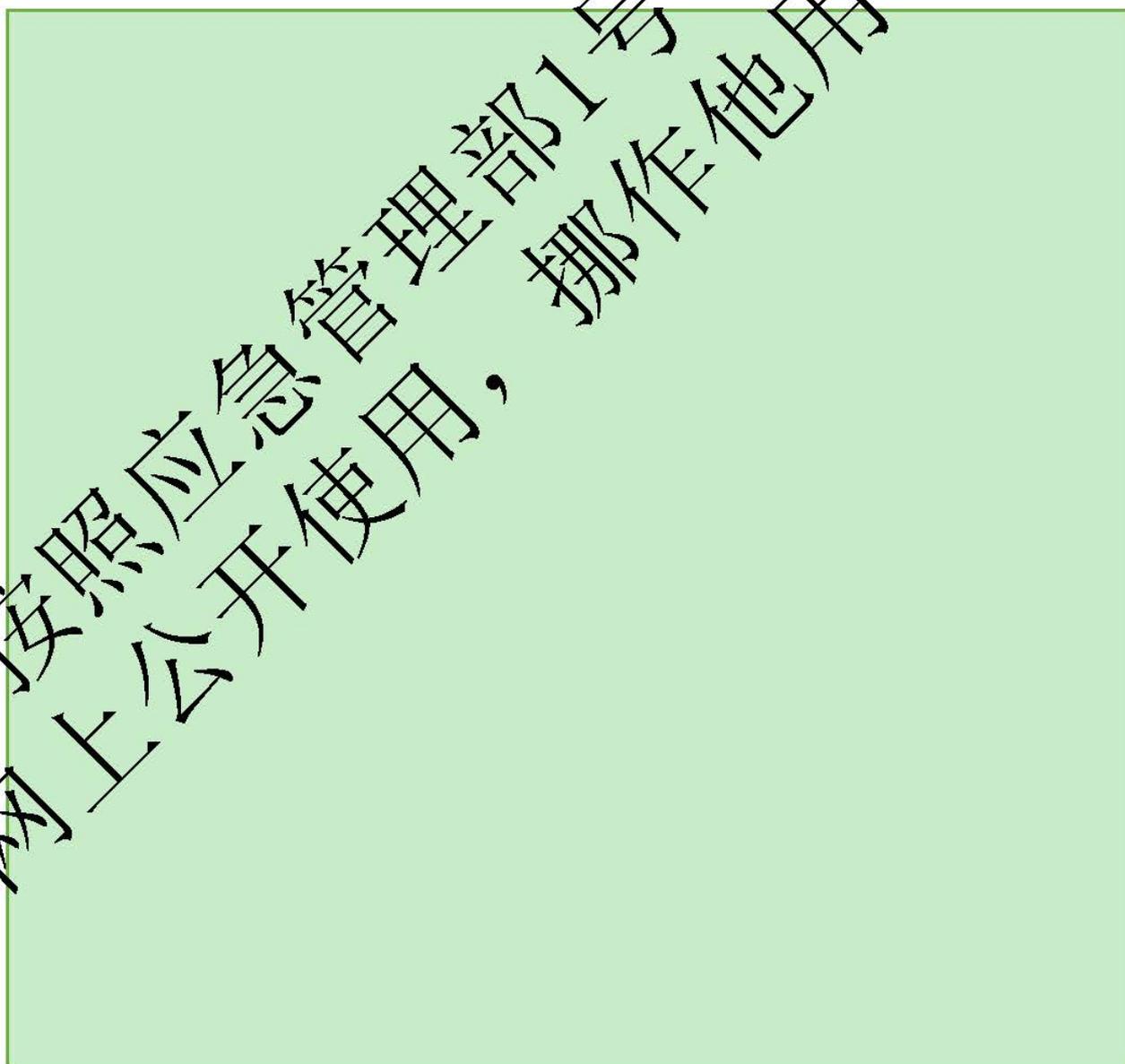
此件按照应急管理部1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

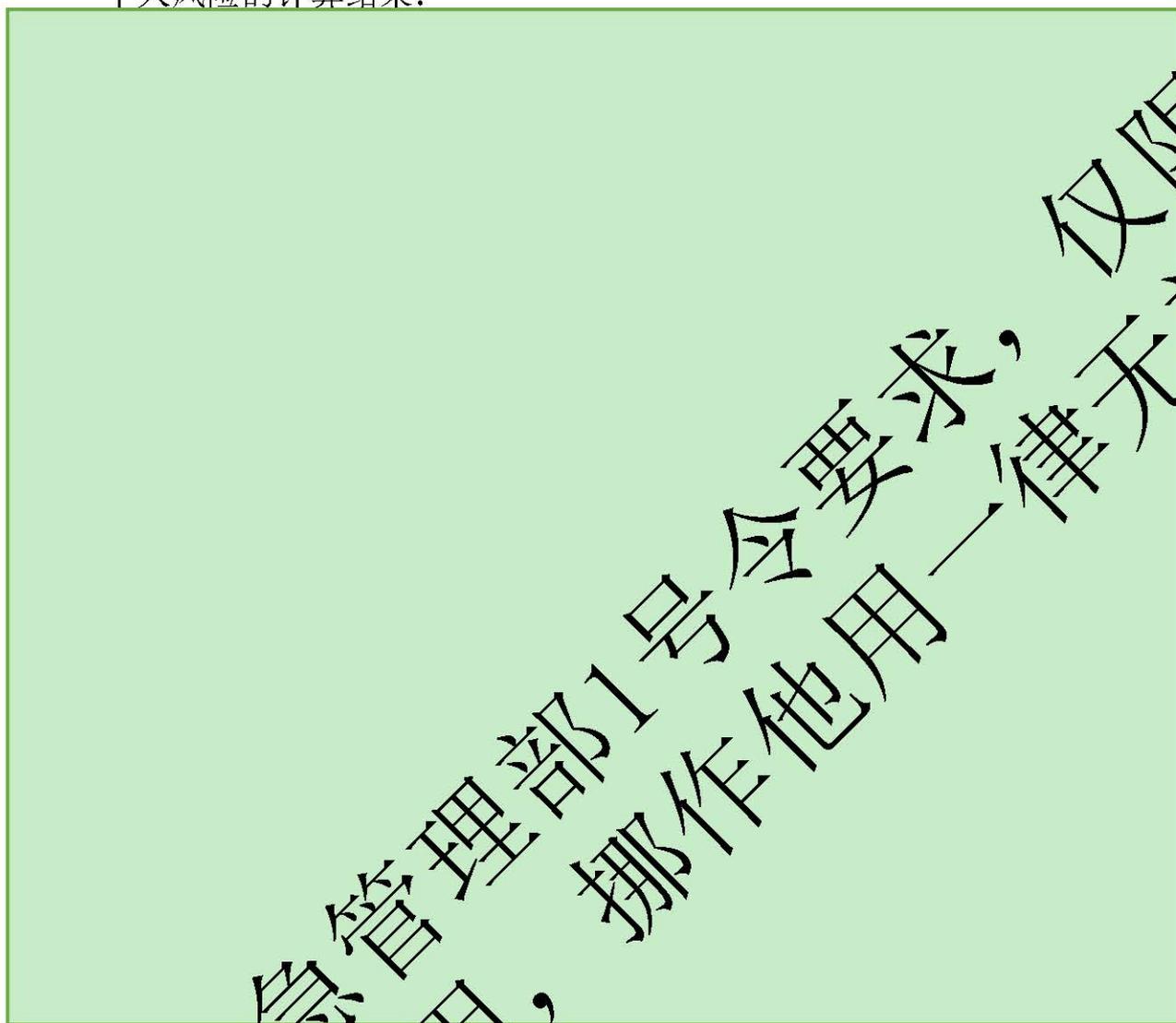
5.5 定量风险分析结果

5.5.1 个人风险模拟

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（安监总局令第40号发布，安监总局令第79号修订）、《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）中个人可接受风险的要求，使用南京安元科技有限公司开发的“安全无忧网公共服务平台软件 V7.0”计算模型软件模拟计算结果，按照《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）中个人可接受风险的要求，计算机绘制所在区域的个人风险等高线如图 5.5-1（提示：二级风险，三级风险曲线重合）。



个人风险的计算结果：



5.5.2 社会风险模拟

该石油储备库所在区域的社会风险值如图 5.5-2:

标准名称：中国：《GB36894-2018》

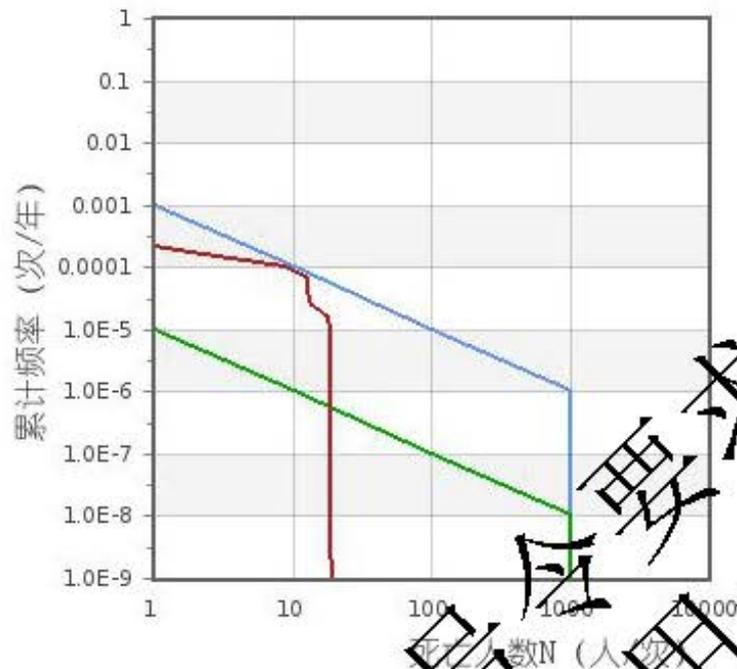


图 5.5-2 社会风险 (F-N) 曲线图

根据上图可知，该公司重大危险源产生的社会风险处于《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894-2018)规定的社会风险尽可能降低区和可接收区内，即需要加强管理及配备设施的检验检测，在可能的情况下尽量减少风险。

5.6 外部安全防护距离

依据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》(GB/T37243-2019) 4.1 条，本报告选用定量风险评价法确定该石油储备库外部安全防护距离。

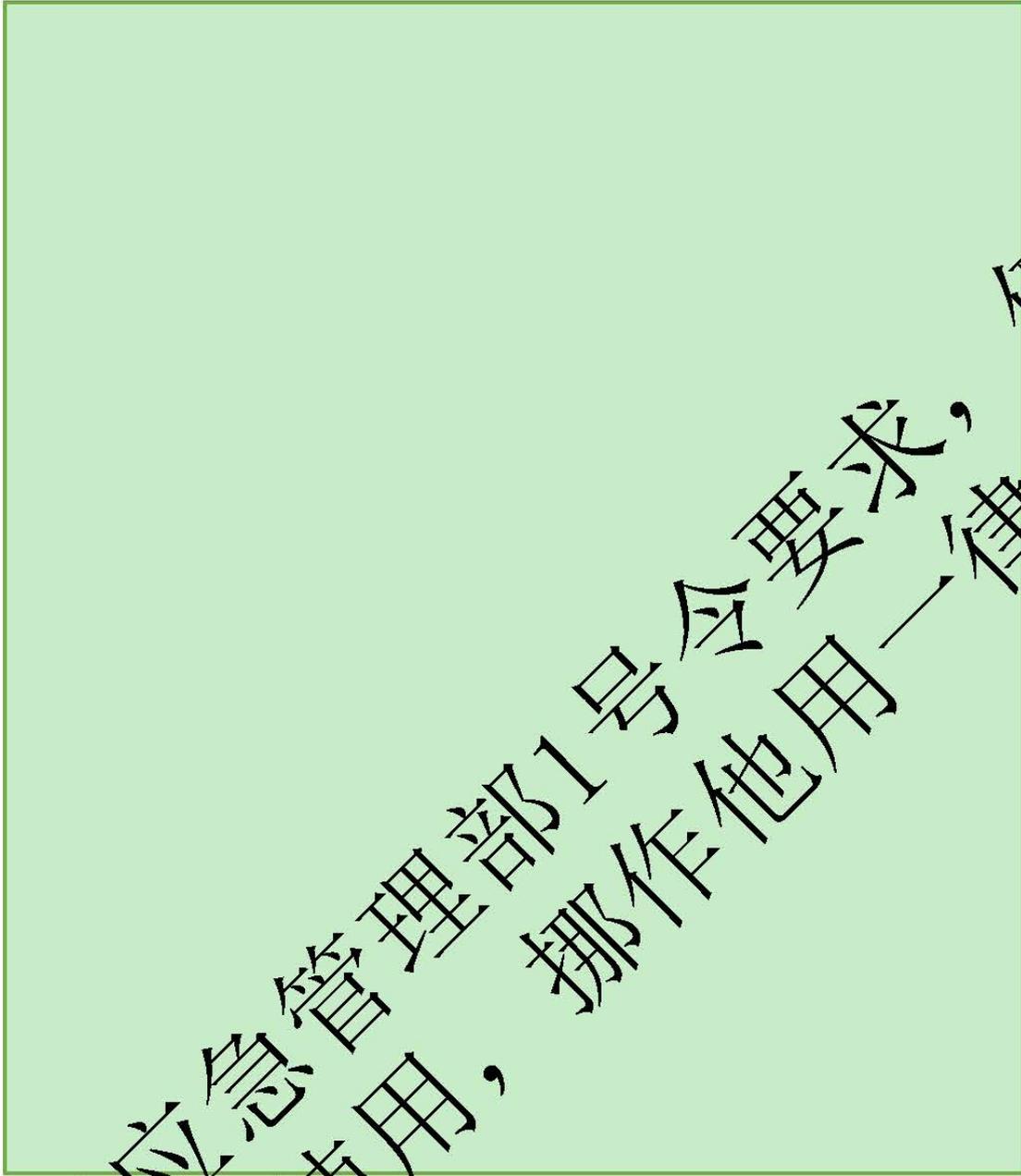
5.6.1 定量风险评价法计算结果

评价组采用南京安元科技有限公司开发的“安全无忧网公共服务平台软件 V7.0”区域定量风险评价进行计算机辅助模拟分析计算，得出了各罐组基于风险的外部安全防护距离，具体如下：

- (1) 北罐区储存单元 01#原油储罐：

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。



5.6.2 分析结果

由以上各图及个人风险分析可知, 该石油储备库的外部安全防护距离范围内无居民区、宾馆、度假村、办公场所、商场、饭店、娱乐场所、学校、医院、幼儿园、养老院、监狱、军事禁区、军事管理区、文物保护单位、大型体育场、交通枢纽、露天市场等《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894-2018)中规定的高敏感目标、重要防护目标和一般防护目标中的一类防护目标、二类防护目标和三类防护目标, 符合《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894-2018)规定的风险基准的要求。

第六章 评估结论与建议

6.1 评估结果

6.1.1 个人风险

本次评估运用南京安元科技有限公司开发的“安全无忧网公共服务平台软件 V7.0”进行风险计算，由计算结果可知：该石油储备库生产装置及储存设施个人风险可接受。

6.1.2 社会风险

本次评估运用南京安元科技有限公司“企业安全生产公共服务平台区域定量风险评价软件”进行风险计算，由计算结果可知：该石油储备库生产装置及储存设施处于尽可能降低区域和可接收区域。

6.1.3 外部安全防护距离

本次评估运用南京安元科技有限公司开发的“安全无忧网公共服务平台软件 V7.0”进行风险计算，由计算结果可知：该石油储备库生产装置及储存设施的对应的外部安全防护距离范围内无居民区、宾馆、度假村、办公场所、商场、饭店、娱乐场所、学校、医院、幼儿园、养老院、监狱、军事禁区、军事管理区、文物保护单位、大型体育场、交通枢纽、露天市场等《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）中规定的高敏感目标、重要防护目标和一般防护目标中的一类防护目标、二类防护目标和三类防护目标，符合《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）规定的风险基准的要求。

6.2 评估结论

综合各项评估结果，评估组认为：在现状条件下，中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司第三输油处宁夏石油商业储备库个人风险可接受，

社会风险处于可尽可能降低区域，外部安全防护距离范围内无《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）涉及的各类防护目标，符合《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）规定的风险基准的要求。

6.3 建议

1、社会风险处于尽可能降低区域，因此建议中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司第三输油处宁夏石油商业储备库应该加强相应的控制及管理的措施，消除可能存在的安全隐患，降低风险。

2、本次评估所得出的个人风险、社会风险、外部安全防护距离、事故后果等成果均是基于评估组 2020 年 12 月风险评估期间中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司第三输油处宁夏石油商业储备库规划建设的项目内容和周边已建成的企业（危险源）、居民区的实际情况得出，随着该项目的建设及周边企业的增加和人口数量的变化，实际安全风险势必随之变化，建议企业应适时进行补充评估或重新评估。

宁夏安普安全技术咨询有限公司

2021 年 01 月

附 录

- 1、企业法人营业执照复印件
- 2、危险化学品经营许可证复印件
- 3、危险化学品重大危险源备案复印件
- 4、全厂总平面布置图
- 5、正摄影像图

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。