



抚顺矿业集团有限责任公司页岩炼油厂 扩建一期工程（新增炼油能力 10 万吨/年） 危险化学品重大危险源安全评估报告



辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司

资质证书编号：APJ-（辽）-009

2024 年 08 月 22 日

抚顺矿业集团有限责任公司页岩炼油厂
扩建一期工程（新增炼油能力 10 万吨/年）
危险化学品重大危险源安全评估报告



法定代表人：严匡武

技术负责人：刘 鑫

项目负责人：郑孝军

2024 年 08 月 22 日

（安全评价机构公章）

评估人员

评价单位	辽宁力康职业卫生与安全技术咨询有限公司					
项目名称	抚顺矿业集团有限责任公司页岩炼油厂扩建一期工程（新增炼油能力 10 万吨/年） 危险化学品重大危险源安全评估报告					
评价人员	姓 名	资格证书号	从业登记 编号	资格 等级	专业能力	签 字
项目负责人	郑孝军	0800000000203053	008566	二级	化工工艺	
项目组成员	吴秋玲	CAWS210000230300 090	042974	三级	自动化	
	孙久冰	CAWS210000230300 091	042982	三级	化工机械	
	肖 凯	1500000000200849	025417	二级	电气	
	于鸿雁	S011021000110191 000333	023978	一级	安全	
报告编制人	吴秋玲	CAWS210000230300 090	042974	三级	自动化	
报告审核人	徐德庆	S011021000110201 000305	013470	一级	安全	
过程控制 负责人	苏 鑫	1700000000300467	031621	三级	安全	
技术负责人	刘 鑫	S011021000110201 000330	008569	一级	化工工艺	

前 言

抚顺矿业集团有限责任公司页岩炼油厂成立于 2003 年 03 月 31 日，住所位于辽宁省抚顺市新抚区千金乡南环路北侧厂部综合楼，法定代表人为杨勇，类型为有限责任公司分公司，经营范围：油母页岩加工、炭黑加工、热水加工，页岩油销售。

2007 年 12 月 29 日，辽宁省发展和改革委员会对抚顺矿业集团有限责任公司油母页岩炼油厂扩建一期工程基础设计予以核准批复（详见辽发改能源[2007]1429 号）。建设规模及内容：扩建 1 套 $10 \times 10^4 \text{t/a}$ 页岩干馏装置及其配套的罐区和公辅设施。该项目试生产期间运营情况良好。2024 年 03 月 29 日取得化学品危险性分类报告。

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十一条第二款的规定：“构成重大危险源的装置、设施或者场所进行新建、改建、扩建的，危险化学品单位应当对危险化学品重大危险源重新进行辨识、安全评估及分级”。为此，抚顺矿业集团有限责任公司页岩炼油胜利实验厂特委托辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司对其生产、储存等场所进行危险化学品重大危险源辨识确认和评估分级，并编制危险化学品重大危险源安全评估报告。

通过分析该企业危险化学品重大危险源的基本情况、周边场所和人员情况，对企业内危险化学品重大危险源进行分级辨识，评估危险化学品重大危险源安全管理措施、安全技术和监控措施，提出合理建议，得出评估结论。

目 录

1 评估的主要依据	1
1.1 安全评估目的	1
1.2 安全评估依据	1
1.3 安全评估对象、范围及内容	7
1.4 安全评估程序	7
2 被评估单位基本情况	9
2.1 单位概况	9
2.2 地理位置及总平面布置	9
2.3 所在地自然条件	18
2.4 生产装置及储运系统概况	20
2.5 物料的危险、有害因素分析	22
2.6 主要建、构筑物	24
2.7 主要生产工艺及主要生产设备	25
2.8 特种设备	37
2.9 公辅工程简况	38
2.10 安全管理情况及劳动定员	50
3 危险化学品重大危险源辨识、分级	52
3.1 相关定义	52
3.2 辨识依据	52
3.3 划分单元	55
3.4 辨识过程	56

3.5 危险化学品重大危险源分级	58
3.6 重大危险源辨识、分级的符合性分析	59
4 个人风险和社会风险值	60
4.1 外部安全防护距离核实说明	60
4.2 核算过程	60
5 事故发生的可能性及危害程度	61
5.1 重大危险源涉及物料的危险、有害因素	61
5.2 生产过程危险有害因素分析结果	62
6 可能受事故影响的周边场所、人员情况	77
6.1 周边场所、人员情况	77
6.2 发生事故对外部的影响分析	77
7 重大危险源安全管理措施、安全技术和监控措施	79
7.1 安全管理措施检查	79
7.2 安全技术和监控措施检查	83
7.3 检查情况总结	87
8 事故应急措施	88
8.1 应急组织机构	88
8.2 应急物资装备清单	89
8.3 应急预案备案情况	91
9 评估结论	92
附件 1 物质的理化性质及危险特性	93
附件 2 安全评价过程涉及的证明材料	99

1 评估的主要依据

1.1 安全评估目的

本次安全评估的目的：一是为企业服务，对危险化学品重大危险源进行辨识和分级，完善重大危险源安全管理措施、安全技术和监控措施；对危险化学品重大危险源的外部安全防护距离进行分析，并对其可能造成的事故影响进行模拟计算，确保重大危险源与周边单位、居民区、人员密集场所等重要目标和敏感场所之间保持适当的安全距离；二是为当地应急管理部门日常监管提供依据，以实现消除隐患，确保安全生产。

1.2 安全评估依据

本次危险化学品重大危险源安全评估主要依据的法律、法规、规章和技术标准如下：

1.2.1 法律、法规

- 《中华人民共和国安全生产法（2021 年修订）》（国家主席令第 88 号，2021 年 6 月 10 日第三次修正，自 2021 年 9 月 1 日起施行）
- 《中华人民共和国消防法》（国家主席令第 6 号，2009 年 5 月 1 日起实施，2021 年修正）
- 《中华人民共和国气象法》（1999 年国家主席令第 23 号，本法自 2000 年 1 月 1 日起施行；根据 2016 年 11 月 7 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议《关于修改〈中华人民共和国对外贸易法〉等十二部法律的决定》第三次修正）
- 《中华人民共和国环境保护法》（1989 年 12 月 26 日第七届全国人民代表大会常务委员会第十一次会议通过；中华人民共和国主席令第 9 号，根

据第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订，2015 年 1 月 1 日实施）。

➤ 《中华人民共和国突发事件应对法》（2007 年 8 月 30 日第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过；2024 年 6 月 28 日，中华人民共和国第十四届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修订通过《中华人民共和国突发事件应对法》，自 2024 年 11 月 1 日起施行。）

➤ 《中华人民共和国特种设备安全法》（2013 年，中华人民共和国主席令第 4 号，2014 年 1 月 1 日起施行）

➤ 《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号，2011 年 12 月 1 日起施行；根据 2013 年 12 月 4 日国务院第 32 次常务会议《国务院关于修改部分行政法规的决定》修正）

➤ 《特种设备安全监察条例》（2009 年 1 月 14 日国务院第 46 次常务会议通过，国务院令第 549 号予以公布，自 2009 年 5 月 1 日起施行）

➤ 《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令〔2005〕第 445 号公布，〔2014〕第 653 号第一次修改，〔2016〕第 666 号第二次修改，〔2018〕第 703 号第三次修改，2018 年 9 月 18 日起施行）

➤ 《辽宁省安全生产条例》（2017 年 1 月 10 日辽宁省第十二届人民代表大会常务委员会第三十一次会议通过，根据 2022 年 4 月 21 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第三十二次会议《关于修改〈辽宁省食品安全条例〉等 10 件地方性法规的决定》第二次修正）

➤ 《辽宁省消防条例》（2012 年 1 月 5 日辽宁省第十一届人民代表大会常务委员会第二十七次会议通过，2022 年 7 月 27 日辽宁省第十三届人民代

表大会常务委员会第三十五次会议修订）

1.2.2 规章、文件

➤《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局令 3 号，根据国家安全生产监督管理总局令 80 号修正）

➤《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令 16 号）

➤《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令 2 号）

➤《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安全生产监督管理总局令 30 号，根据国家安全生产监督管理总局令 80 号修正）

➤《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 40 号，根据国家安全生产监督管理总局令 79 号修正）

➤《危险化学品目录（2015 版）》（国家安全生产监督管理总局会同中华人民共和国工业和信息化部，中华人民共和国公安部等 10 部门公告[2015]第 5 号；2022 年 10 月 13 日应急管理部等 10 部门第 8 号公告）

➤《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）的通知》（安监总厅管三〔2015〕80 号）

➤《重点监管的危险化学品名录（2013 年完整版）》（安全监管总局 2013 年 2 月 6 日发布）

➤《重点监管危险化工工艺目录（2013 完整版）》（国家安监总局 2013 年 1 月 17 日公布）

➤《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公告 2020 年第 3 号）

➤《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕116 号）

➤《危险化学品重大危险源企业安全专项检查细则（试行）》（应急厅函〔2021〕210 号）

➤《危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）》（应急厅〔2021〕12 号）

➤《辽宁省企业安全生产主体责任规定》（辽宁省人民政府令第 311 号）

➤《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）》（安监总管三〔2017〕121 号）

➤《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》（财资〔2022〕136 号）

1.2.3 规范、标准

➤《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）

➤《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018）

➤《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离》（GB/T 37243-2019）

➤《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ 3035-2010）

➤《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ 3036-2010）

➤《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）

➤《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）

➤《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB 50160-2008）

- 《储罐区防火堤设计规范》（GB 50351-2014）
- 《危险化学品储罐区作业安全通则》（AQ 3018-2008）
- 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）
- 《危险货物分类和品名编号》（GB 6944-2012）
- 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）
- 《消防应急照明和疏散指示系统》（GB17945-2010）
- 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）
- 《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）
- 《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）
- 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）
- 《危险场所电气防爆安全规范》（AQ 3009-2007）
- 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231-2003）
- 《防止静电事故通用导则》（GB 12158-2006）
- 《液体石油产品静电安全规程》（GB 13348-2009）
- 《危险货物分类和品名编号》（GB 6944-2012）
- 《用电安全导则》（GB/T 13869-2017）
- 《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分：钢直梯》（GB 4053.1-2009）
- 《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分：钢斜梯》（GB 4053.2-2009）
- 《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》
（GB 4053.3-2009）
- 《建筑采光设计标准》（GB/T 50033-2013）
- 《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）

- 《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T 50046-2018）
 - 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB 50019-2015）
 - 《建筑照明设计标准》（GB 50034-2013）
 - 《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）
 - 《企业职工伤害事故分类》（GB 6441-1986）
 - 《生产过程危险和有害因素分类代码》（GB/T13861-2022）
 - 《生产经营单位生产安全事故应急救援预案编写导则》（GB/T 29639-2020）
 - 《个体防护装备选用规范》（GB/T 11651-2008）
 - 《压力容器》（GB150.1~4-2011）
 - 《化学工业给水排水管道设计规范》（GB 50873-2013）
 - 《化学品生产单位设备检修作业安全规范》（AQ 3026-2008）
 - 《安全色》（GB 2893-2008）
 - 《安全标志及其使用导则》（GB 2894-2008）
- #### 1.2.4 其它
- 《危险化学品安全技术全书（第三版）》化学工业出版社

1.3 安全评估对象、范围及内容

本次安全评估的对象为抚顺矿业集团有限责任公司页岩炼油厂扩建一期工程（新增炼油能力 10 万吨/年）。评估范围为抚顺矿业集团有限责任公司页岩炼油厂扩建一期工程（新增炼油能力 10 万吨/年）涉及危险化学品的生产、储存等设备、设施。与本项目无关的设备、设施不在本次评估范围内。

具体评估的内容：明确该项目是否存在危险化学品重大危险源，如存在危险化学品重大危险源，确定其级别；构成危险化学品重大危险源的单元发生事故的可能性及危害程度；可能受事故影响的周边场所、人员情况；安全管理措施、安全技术和监控措施及事故应急措施等。

1.4 安全评估程序

辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司在与抚顺矿业集团有限责任公司页岩炼油胜利实验厂签署技术服务合同后，立即组织专业人员对厂区内人员、设备设施、物料、管理及环境等相关资料进行调查、核实，编制安全评估报告。

结合《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定（2015 年修正）》及《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》，具体评估程序，见图 1.4-1。

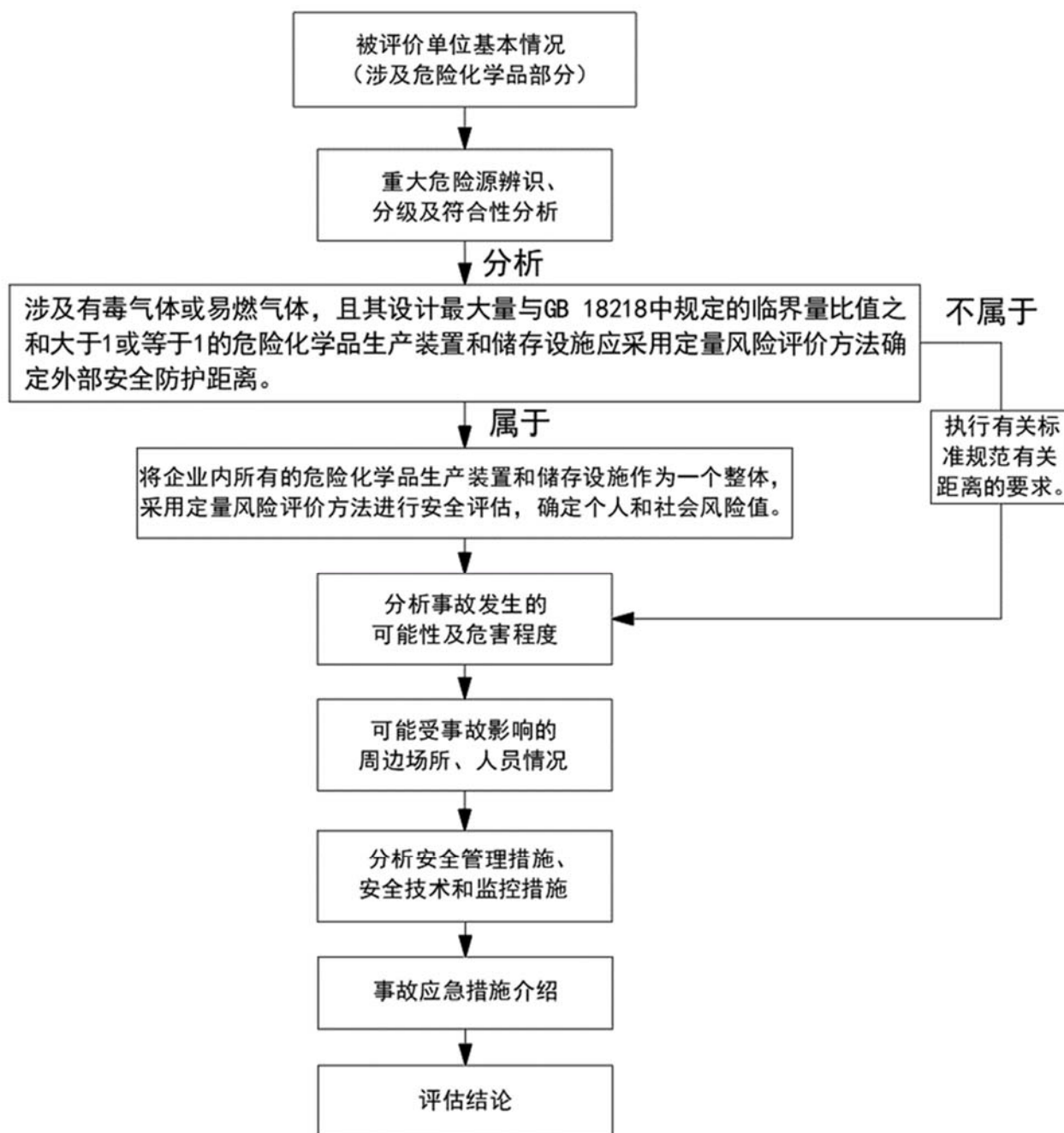


图 1.4-1 危险化学品重大危险源评估程序

3 危险化学品重大危险源辨识、分级

3.1 相关定义

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018），相关定义如下：

单元：涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

临界量：某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。

危险化学品重大危险源：长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

生产单元：危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元。

储存单元：用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

3.2 辨识依据

《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）规定，危险化学品重大危险源的辨识依据是物质的危险特性及其数量。

3.2.1 危险化学品重大危险源辨识

生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）表 1、表 2 规定的临界量，即被定为危险化学品重大危险源。单元内存在危险化学品的数量根据处理危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

①生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种，则该危险化学

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，则定为危险化学品重大危险源。

②生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，则按下式计算，若满足下面公式，则定为危险化学品重大危险源：

式中： S ——辨识指标；

$q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险化学品实际存在量，单位：吨

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——与每种危险化学品相对应的临界量，单位：吨。

3.2.2 危险化学品重大危险源分级

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》的要求，对该企业重大危险源进行分级。

（1）分级指标

采用单元内各种危险化学品实际存在（在线）量与其在《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）中规定的临界量比值，经校正系数校正后的比值之和 R 作为分级指标。

（2）R 的计算方法

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

式中：

$q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险化学品实际存在（在线）量（单位：t）；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——与各危险化学品相对应的临界量（单位：t）；

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

α — 该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

（3）校正系数 β 的取值

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数 β 值，见表 3.2-1 和表 3.2-2。

表 3.2-1 校正系数 β 取值表

类别	符号	β 校正系数
急性毒性	J1	4
	J2	1
	J3	2
	J4	2
	J5	1
爆炸物	W1.1	2
	W1.2	2
	W1.3	2
易燃气体	W2	1.5
气溶胶	W3	1
氧化性气体	W4	1
易燃液体	W5.1	1.5
	W5.2	1
	W5.3	1
	W5.4	1
自反应物质和混合物	W6.1	1.5
	W6.2	1
有机过氧化物	W7.1	1.5
	W7.2	1
自燃液体和自燃固体	W8	1
氧化性液体和固体	W9.1	1
	W9.2	1
易燃固体	W10	1
遇水放出易燃气体的物质和混合物	W11	1

表 3.2-2 校正系数 β 取值表

危险化学品类别	毒性气体	爆炸品	易燃气体	其他类危险化学品
β	见表 3.2-1	2	1.5	1

注：危险化学品类别依据《危险货物品名表》中分类标准确定。

（4）校正系数 α 的取值

根据重大危险源的厂区边界向外扩展 500m 范围内常住人口数量，设定厂外暴露人员校正系数 α 值，见表 3.2-3。

表 3.2-3 校正系数 α 取值表

厂外可能暴露人员数量	α
100 人以上	2.0
50 人~99 人	1.5
30 人~49 人	1.2
1~29 人	1.0
0 人	0.5

重大危险源周边延伸 500m 常住人口在 100 人以上，因此校正系数 α 取值为 2。

（5）分级标准

根据计算出来的 R 值，按表 3.2-4 确定危险化学品重大危险源的级别。

表 3.2-4 危险化学品重大危险源级别和 R 值的对应关系

危险化学品重大危险源级别	R 值
一级	$R \geq 100$
二级	$50 \leq R < 100$
三级	$10 \leq R < 50$
四级	$R < 10$

3.3 划分单元

根据该企业厂区设施布置情况划分危险化学品重大危险源，具体情况，见 3.3-1。

表 3.3-1 危险化学品重大危险源辨识单元一览表

序号	单元		纳入《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2018)中计算量的危险化学品
1	生产单元	ATP 装置	1 号轻质油页岩油、3 号中质油页岩油、瓦斯气 (ATP 干馏尾气)、天然气
2	储存单元	储罐区	1 号轻质油页岩油、3 号中质油页岩油
		天然气管束车	天然气

3.4 辨识过程

依据该企业提供的材料,结合生产单元和储存单元的划分原则,将该企业危险化学品辨识单元划分为生产单元和储存单元。

依据《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2018)列入的危险化学品存在地点和数量进行辨识,该企业划分为 1 个生产单元(ATP 装置)、和 2 个储存单元(储罐区和天然气管束车)。

3.4.1 生产单元(ATP 装置)

生产单元涉及的重大危险源范围内危险化学品为:1 号轻质油页岩油、3 号中质油页岩油、天然气、瓦斯气(ATP 干馏尾气)。

根据企业提供资料:

ATP 装置区产品 1 号轻质油页岩油和 3 号中质油页岩油以两种相态存在,其两种相态存在量分别为:

1 号轻质油页岩油液体状态最大存在量 $M1_{液}=31.67t$;

1 号轻质油页岩油气体状态(工作温度高于沸点,气相状态存在于 ATP 干馏工序的高温设备)最大存在量 $M1_{气}=0.9t$;

3 号中质油页岩油液体状态最大存在量 $M3_{液}=65.5t$;

3 号中质油页岩油气体状态(工作温度高于沸点,气相状态存在于 ATP 干馏工序的高温设备)最大存在量 $M3_{气}=1.1t$;

该单元的危险化学品实际量、临界量及 q_n/Q_n 情况见表 3.4-1。

表 3.4-1 生产单元（ATP 装置）危险化学品重大危险源辨识过程一览表

序号	物质名称	临界量 Q_n （t）	存在量 q_n （t）	q_n/Q_n	S
1	1号轻质油页岩油（液体）	1000	31.67	0.03167	0.24477
	1号轻质油页岩油（气体）	10	0.9	0.09	
2	3号中质油页岩油（液体）	5000	65.5	0.0131	
	3号中质油页岩油（气体）	10	1.1	0.11	
3	瓦斯气（ATP干馏尾气）	10	瓦斯气（ATP干馏尾气）为 ATP 干馏炉产生的中间产品，送至 2 台余热锅炉作燃料气，存在量远小于临界量		
4	天然气	50	天然气仅在工艺装置开停工时使用，存在量远小于临界量		

由于本单元合计辨识指标 $S=0.24477<1$ ，生产单元（ATP 装置）不构成危险化学品重大危险源。

3.4.2 储存单元

(1) ATP 页岩油 ATP 页岩油储罐区单元

ATP 页岩油 ATP 页岩油储罐区单元单元涉及的重大危险源范围内危险化学品为：1 号轻质油页岩油、3 号中质油页岩油。

该项目 ATP 页岩油储罐区储存 1 号轻质油页岩油的储罐共有 6 个，总容积为 7400m^3 ；储存 3 号中质油页岩油的储罐共有 4 个，总容积为 10600m^3 。

1 号轻质油页岩油最大存在量为 $7400\text{m}^3 \times 790\text{kg}/\text{m}^3 = 5846\text{t}$ 。

3 号中质油页岩油最大存在量为 $10600\text{m}^3 \times 880\text{kg}/\text{m}^3 = 9328\text{t}$ 。

该单元的危险化学品实际量、临界量及 q_n/Q_n 情况见表 3.4-1。

表 3.4-2 ATP 页岩油储罐区单元危险化学品重大危险源辨识过程一览表

序号	物质名称	临界量 Q_n (t)	存在量 q_n (t)	q_n/Q_n	S
1	1号轻质油页岩油	1000	5846	5.846	7.7116

2	3号中质油页岩油	5000	9328	1.8656	
---	----------	------	------	--------	--

由于本单元合计辨识指标 $S=7.7116>1$ ，ATP 页岩油储罐区单元构成危险化学品重大危险源。

（2）天然气管束车单元

天然气管束车单元涉及的重大危险源范围内危险化学品为：天然气。天然气管束车内天然气最大储存量为 3.2t，由于 $3.2t<50$ （天然气临界量 50t），天然气管束车单元不构成危险化学品重大危险源。

3.5 危险化学品重大危险源分级

β 的确定：该企业重大危险源计算过程中涉及各物质 β 取值见表 3.5-1。

表 3.5-1 各物质 β 取值表

物质类别，符号	β 取值
易燃液体类别 2，W5.2	1
易燃液体类别 3，W5.3	1

α 的确定：厂区边界向外扩展 500 米范围内常住人口数量，以周边企业人数确定，厂区外可能暴露人员数量超过 100 人，因此 α 取 2.0。

危险化学品重大危险源分级计算结果见表 3.5-2。

表 3.5-2 危险化学品重大危险源分级计算结果一览表

单元	物质名称	临界量 Q_n (t)	存在量 q_n (t)	β_n	$\beta_n (q_n/Q_n)$
ATP 页岩油 储罐区单元	1号轻质油页岩油	1000	5846	1	5.846
	3号中质油页岩油	5000	9328	1	1.8656
$\Sigma \beta_n (q_n/Q_n)$					7.7116
$R = \alpha \Sigma \beta_n (q_n/Q_n)$					15.4232

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）的规定，该项目危险化学品重大危险源分级情况见表 3.5-3。

表 3.5-3 危险化学品重大危险源分级情况一览表

序号	重大危险源名称	R 值	级别
1	ATP 页岩油储罐区单元	15.4232	三级

3.6 重大危险源辨识、分级的符合性分析

本评估报告依据《危险化学品目录（2015 版）》、《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）和《石油化工设计防火标准（2018 版）》（GB 50160-2008）等规章、标准进行危险化学品重大危险源辨识和分级，辨识、分级过程符合相关规章、标准的规定和要求。



4 个人风险和社会风险值

4.1 外部安全防护距离核实说明

该项目生产装置和储存设施涉及的毒性气体、易燃气体均不构成重大危险源，不涉及爆炸物，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/T 37243-2019）第 4.2 条、第 4.3 条和第 4.3 条，采用《石油化工设计防火标准（2018 版）》（GB 50160-2008）来核算厂区内危险化学品生产装置和储存设施的外部安全防护距离。

4.2 核算过程

该项目外部安全防护距离核算过程及结果见表 4.2-1。

表 4.2-1 重大危险源设施与相邻工厂或设施防火间距表

名称		规范要求最小防火间距 (m)	实际距离 (m)	方位	结论	依据条款
ATP 页岩油储罐区 (1 号轻质油页岩油储罐、甲类)	青草沟村 (村庄)	100	1862	北	符合	①
	014 县道	20	720	西	符合	①
	千金乡 (村庄)	100	737	西	符合	①
	碾三线	100	475	南	符合	③
	远东化工厂的办公楼 (全厂性重要设施)	60	1000	南	符合	②
ATP 页岩油储罐区 (3 号中质油页岩油储罐、乙类)	郎士屯村 (村庄)	100	3400	东	符合	①
	邓家村 (村庄)	100	2100	东南	符合	①
说明： ①依据《石油化工企业设计防火规范》第 4.1.9 条； ②依据《石油化工企业设计防火规范》第 4.1.10 条； ③依据《公路安全保护条例》第十八条。						

5 事故发生的可能性及危害程度

5.1 重大危险源涉及物料的危险、有害因素

5.1.1 危险物料汇总

该项目 ATP 页岩油储罐区构成危险化学品重大危险源，其存在的主要危险化学品汇总见表 5.1-1。

表 5.1-1 储罐区涉及主要危险物料汇总表

序号	名称	危险物料名称
1	ATP 页岩油储罐区	1号轻质油页岩油、3号中质油页岩油

5.1.2 危险化学品的危险性类别信息分析

该项目 ATP 页岩油储罐区在储运过程中涉及的危险化学品辨识依据为：《危险化学品目录（2015 版）》、《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB 50160-2008）、《易制爆危险化学品名录（2017 年版）》、《易制毒化学品管理条例》、《重点监管的危险化学品名录（2013 年完整版）》、《高毒物品名录》等。

（1）列入《危险化学品目录（2015 版）》的危险化学品

该项目 ATP 页岩油储罐区涉及的危险化学品有：1 号轻质油页岩油、3 号中质油页岩油。

该项目 ATP 页岩油储罐区涉及的危险化学品的主要危险有害特性见表 2.5-1，危险化学品的理化性质及其危险特性见附件 1。

（2）国家安监总局重点监管的危险化学品

按照《重点监管的危险化学品名录（2013 完整版）》（安监总局 2013 年 2 月 6 日公布）的规定，该项目 ATP 页岩油储罐区不涉及重点监管的危险化学品。

（3）列入《高毒物品名录》的危险化学品

按照《高毒物品名录》（卫法监发[2003]142 号）的规定，该项目 ATP 页岩油储罐区不涉及高毒物品。

（4）易制爆化学品

按照《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）的规定，该项目 ATP 页岩油储罐区不涉及易制爆化学品。

（5）易制毒化学品

按照《易制毒化学品的分类和品种目录》（2022 年版）的规定，该项目 ATP 页岩油储罐区不涉及易制毒化学品。

（6）特别管控化学品

按照《特别管控危险化学品目录（第一版）》的规定，该项目 ATP 页岩油储罐区不涉及特别管控危险化学品。

5.2 生产过程危险有害因素分析结果

5.2.1 可能发生的事故

该项目 ATP 页岩油储罐区构成危险化学品重大危险源。

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》和《企业职工伤害事故分类》等的有关规定，该项目的主要危险、有害因素为火灾、爆炸、中毒与窒息，其它危险、有害因素为触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、车辆伤害等。其可能发生的事故分析如下：

5.2.1.1 火灾、爆炸

发生火灾爆炸事故的三个必要条件为：可燃物、点火源和助燃物（氧气）。储罐区内 1 号轻质油页岩油、3 号中质油页岩油如泄漏与空气混合，当达到

爆炸极限范围，又存在点火源且达到最小点火能时，则可能会引发火灾甚至爆炸事故。

1) 若储罐本身设计、制造存在缺陷，在接卸过程中，液位控制失效，装液过量可能会引发储罐泄漏，遇火源可能发生火灾甚至爆炸事故。

2) 由于储罐结构和强度不适配，贮存过程中造成储罐破损，导致物料泄漏，或由于罐体腐蚀等原因造成 1 号轻质油页岩油、3 号中质油页岩油泄漏，会与空气形成爆炸性混合气体，遇火源可能会导致火灾、爆炸事故。

3) 压力表、气体检测报警器等安全设施，未定期进行检测，或未严格按照设备检修操作规程进行作业、维护保养不力，造成检测参数不准确，由此影响到可燃气体的浓度检测错误，当储罐内物料与空气混合形成的爆炸性混合物在爆炸极限范围内，并遇到火源时，可能会发生爆炸事故。

4) 储罐的安全阀等安全附件设计、安装不规范，无阻火、防静电、防雷设施或失效，当泄漏并遇到火源时，可能会引起火灾、爆炸事故。

5) 高温季节如未对储罐采取有效降温措施，可能因受高温、曝晒等热源作用而造成储罐内压力急剧增大，一旦超过储罐耐压极限会导致储罐胀裂，遇火源会造成火灾、爆炸事故。

6) 作业人员违章作业。主要表现在：阀门未关、关不严或未进行检查；违章违纪，作业时，注意力不集中，思想麻痹大意等。

7) 安全管理不善。主要表现在：未能制定严格、完整的安全管理规章制度或执行力度不够；对易燃物的理化性质、危险特性缺乏了解；检验不到位等。

5.2.1.2 中毒和窒息

储罐区内 1 号轻质油页岩油具有吸入危害，类别 1。

一旦储罐及与之相关的管道、阀门、法兰、液位计等发生泄漏或者由于操作失误、材料腐蚀失效等原因使其破裂出现泄漏时，可能会造成人员中毒或窒息。作业人员长期在低浓度有毒有害物质等环境中作业，接触 1 号轻质油页岩油等物质，身体健康也易受到损害。

另外作业人员在储罐等有限空间进行清理、检查、维修时，可能造成窒息伤害。储罐检修时用氮气进行置换和系统吹扫，若发生氮气轻度泄漏，可能造成操作人员缺氧反应，若大量泄漏，可能导致操作人员、巡检人员窒息死亡。

5.2.1.3 触电

储罐区泵房内机泵电机等电气设施，可能会造成人员触电事故。

触电伤害主要有电击和电伤两种方式。电击是指电流通过人体内部的组织和器官，引起人体功能及组织损伤，破坏人的心脏、肺脏及神经系统的正常功能，导致人体痉挛、窒息、直至危及人的生命。电伤是指电流的热效应、化学效应或机械效应对人体的伤害。

1) 电击

电击的原因包括：电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷，或在运行中，缺乏必要的检修维护，使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、断线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损害、PE 线断线等；没有设置必要的安全技术措施（如保护接零、漏电保护、安全电压、等电位联结等），使安全措施失效；电气设备运行管理不当，安全管理制度不完善；没有必要的安全组织措施；专业电工或机电设备操作人员的操作失误或违章作业等。

发生部位：配电线路以及在生产过程中使用的移动电气设备、照明线路及照明器具、生活电器等。

2) 电伤

电伤的原因包括：人体过于接近带电体等。发生部位：变配电室、配电线路、配电柜、开关等。

5.2.1.4 机械伤害

储罐区附属机泵等机械设备可能由于本质安全性能或因设备的传动部位缺少护栏、护罩，或防护装置有缺陷，在生产过程中发生机械伤害事故。

5.2.1.5 高处坠落和物体打击

储罐区内储罐高度均超过 2 米，操作人员需要通过登高进行维护、检查等高处作业。在进行高处作业时，可能由于各种梯台、防护栏杆设计不合理；结构件质量差、强度不够、脱焊、裂纹；高处作业未采取防护措施；人员违章操作及其他自然因素等原因，引起高处坠落。在高处作业平面会因操作人员不慎使器物、零件等飞落，造成周围低处作业的人员被物体打击而伤亡。

5.2.1.6 车辆伤害

车辆伤害指企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、下落、挤压伤亡事故。车辆有故障（如刹车、阻火器不灵、无效等）；车速过快；道旁管线、管架桥无防撞设施和标志；路面不好（如路面有陷坑、障碍物、冰雪等）；超载驾驶；驾驶员道路行驶违章；驾驶员工作精力不集中（抽烟、谈话、打手机等）；驾驶员酒后驾车；驾驶员疲劳驾驶；驾驶员情绪不好或情绪激动时驾车。

该项目 ATP 页岩油储罐区物料需要通过车辆进行运输，因此原料产品道

路、装卸车场存在着车辆伤害的可能。

由以上分析可知，该项目 ATP 页岩油储罐区在储运过程中的主要危险有害因素汇总见表 5.2-1。

表 5.2-1 该项目 ATP 页岩油储罐区的主要危险有害因素汇总

序号	危险有害因素	事故后果	危险部位或场所
1	火灾、爆炸	设备损坏、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	储罐区内储罐、机泵和阀门的密封处，法兰、连接件和管道接头处等物料可能泄漏位置。
2	中毒和窒息	人员伤亡	储罐区内储罐、机泵和阀门的密封处，法兰、连接件和管道接头处等物料可能泄漏；使用氮气吹扫、置换的设备设施附近。
3	触电	设备损坏、人员伤亡	储罐区附属机泵等设施用电场所，储罐、管线等设施容易产生静电、受雷击位置。
4	机械伤害	设备损坏、人员伤亡	储罐区附属机泵类等转动设备附近。
5	物体打击	人员伤害	储罐平台等高处作业平台下方。
6	高处坠落	人员伤亡	储罐平台等高处作业平台处。
7	车辆伤害	人员伤亡	储罐区周边的厂内道路、装卸车区域。

5.2.2 事故发生的可能性

5.2.2.1 泄漏

储罐区在储运过程中，如输送物料的管线、法兰和阀门等处发生泄漏，会与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热或静电火花会引起火灾、爆炸事故的危险。

泄漏产生的原因主要有：

（1）设备、设施材质缺陷或焊口隐患，引发的事故多数是因为焊缝和管道母材中的缺陷在易燃液体带压输送中引起破裂；

（2）设备、设施腐蚀穿孔，是由于防腐质量差，施工时防腐层造成损伤，或土壤中含酸碱物质及地下杂散电流腐蚀；

（3）设备、设施施工温度与正常输送温差之间存在一定的温差，造成管

道沿其轴向产生热应力，造成管道变形；

（4）地基沉降、地层滑动及地面支架失稳；

（5）气温引起易燃液体膨胀，使设备、设施内压力增大；

（6）快速开停泵，或突然断电，会造成管道内压力剧烈变化，产生水锤效应，对管线造成冲击，可能造成破裂；

（7）人为破坏或自然灾害可能造成管线破裂。如埋地管线上方及地面管线附近的施工，可能导致管线受到意外重大的机械损伤，导致易燃液体泄漏；

（8）洪水、地震等不可抗拒外力因素的作用也可能导致管道断裂而造成易燃液体泄漏。

可能发生泄漏的主要原因有设备故障，如：管线、阀门和操作失误以及自然条件和外界影响等。根据《基于风险检验的基础方法》（SY/T 6714-2008），容器、管道、机泵等设备的泄漏频率见表 5.2-2。

表 5.2-2 典型设备的泄漏频率

设备类型	泄漏频率（/年，8 种场景）			
	5mm	25mm	100mm	完全破裂
单密封离心泵	6×10^{-2}	5×10^{-4}	1×10^{-4}	—
DN25 管道	5×10^{-6}	—	—	5×10^{-7}
DN50 管道	3×10^{-6}	—	—	6×10^{-2}
DN100 管道	9×10^{-7}	6×10^{-7}	—	7×10^{-8}
DN150 管道	4×10^{-7}	4×10^{-7}	—	8×10^{-8}
DN200 管道	3×10^{-7}	3×10^{-7}	8×10^{-8}	2×10^{-8}
常压储罐	4×10^{-5}	1×10^{-4}	1×10^{-5}	2×10^{-5}

文献《Vapor Cloud Explosion Hazards in Petrochemical Installations》（Hoorelbeke P, 2004）根据世界范围内发生的重大事故统

计得出：石化/炼制加工装置发生重大事故的几率一般为 $5 \times 10^{-5} \sim 5 \times 10^{-3}/$ （年·套），发生几率的高低与装置类型有关。

5.2.2.2 易燃物质泄漏后造成爆炸、火灾事故的可能性

易燃物质一旦泄漏，遇点火源容易发生火灾、爆炸事故。潜在点火源有：明火、电气火花、静电火花、雷电等。

点火分为立即点火和延迟点火。立即点火和延迟点火的点火概率分别如下：

（1）立即点火

立即点火的点火概率与装置类型、物质种类及泄漏（释放）有关。固定装置可燃物质泄漏后，物质分类见表 5.2-3，立即点火概率见表 5.2-4～表 5.2-5。

表 5.2-3 可燃物质分类

物质类别	燃烧性	条件
类别 0	极度易燃	1) 闪点小于 0℃，沸点 $\leq 35^\circ\text{C}$ 的液体 2) 暴露于空气中，在正常温度和压力下可以点燃的气体
类别 1	高可燃性	闪点 $< 21^\circ\text{C}$ 的液体，但不是极度易燃的
类别 2	可燃	$21^\circ\text{C} \leq \text{闪点} \leq 55^\circ\text{C}$ 的液体
类别 3	可燃	$55^\circ\text{C} < \text{闪点} \leq 100^\circ\text{C}$ 的液体
类别 4	可燃	闪点 $> 100^\circ\text{C}$ 的液体

表 5.2-4 储罐区可燃物质泄漏后立即点火概率

物质分类	连续释放	立即点火概率	涉及的物料
类别 0（中/高活性）	$< 10\text{kg/s}$	0.2	—
	$10\text{kg/s} \sim 100\text{kg/s}$	0.5	
	$> 100\text{kg/s}$	0.7	

类别 0（低活性）	<10kg/s	0.02	—
	10kg/s~100kg/s	0.04	
	>100kg/s	0.09	
类别 1	任意速率	0.065	—
类别 2	任意速率	0.01	1 号轻质油页岩油
类别 3, 4	任意速率	0	3 号中质油页岩油

（2）延迟点火

延迟点火的点火概率应考虑点火源特性、泄漏物特性以及泄漏发生时点火源存在的概率，可按下式计算：

$$P(t) = P_{\text{present}} (1 - e^{-\omega t})$$

式中：

$P(t)$ —0~t 时间内发生点火的概率；

P_{present} —点火源存在的概率；

ω —点火效率，单位为 s^{-1} ，与点火源特性有关；

t —时间，单位为 s。

点火效率可根据点火源在某一段时间内的点火概率计算得出。不同点火源在 1min 内的点火概率，见表 5.2-5。

表 5.2-5 点火源在 1min 内的点火概率

点火源	1min 内的点火概率
点源	
机动车辆	0.4
火焰	1.0
面源	
化工厂	0.9/座

点火源	1min 内的点火概率
人口活动	
工人	0.01/人

5.2.3 事故后果模拟

采用事故后果模拟分析法计算该企业危险化学品重大危险源的危害程度。

事故后果模拟分析法是在数学、物理模型的基础上，选择适当的数值计算方法，对危险单元或系统进行模拟，预演事故的发生过程及事故后果的影响范围，从而能更加形象直观地认识所评价单元或系统的危险及危害性，为设计人员、管理人员和企业、政府职能部门的高层决策者提供客观依据的一种评价方法。模拟评价方法通过采用数学模型对所确定的危险单元或系统进行事故过程模拟，对事故所造成的危害影响则选用相应的伤害模型进行危害评价，对事故的影响区域、人员伤亡、财产损失情况进行描述。本次分析过程所用事故后果模拟方法为：池火灾模型。

(1) 池火灾模型介绍

1) 燃烧速率

下面是广泛采用的液体单位面积燃烧速率的计算公式。

当液体沸点高于环境温度时：

$$m_f = \frac{0.001H_c}{c_p(T_b - T_0) + H_v}$$

式中： m_f ——液体单位表面积燃烧速度， $\text{kg} / (\text{m}^2 \cdot \text{s})$ ；

H_c ——液体燃烧热； J / kg ；

C_p ——液体的比定压热容； $\text{J} / (\text{kg} \cdot \text{K})$ ；

T_b ——液体的沸点，K；

T_0 ——环境温度，K；

H_v ——液体在常压沸点下的蒸发热（气化热），J / kg。

2) 燃烧时间

池火持续时间按下式计算：

$$t = \frac{W}{Sm_f}$$

式中： t ——池火持续时间，s；

W ——液池液体的总质量，kg；

S ——液池的面积， m^2 ；

m_f ——液体单位面积燃烧速率， $kg/m^2 \cdot s$ ；

3) 确定火焰高度

Thomas给出的计算池火焰高度的经验公式在文献中被广泛使用。

为简化计算，仅考虑无风时的情况：

$$L = 42D \left[\frac{m_f}{\rho_a \sqrt{gD}} \right]^{0.61}$$

式中： L ——火焰高度，m；

D ——液池直径，m；

m_f ——液体单位面积燃烧速率， $kg/m^2 \cdot s$ ；

ρ_a ——空气密度， kg/m^3 ；

g ——重力加速度，9.8m/s；

4) 火焰表面热通量的计算

假定能量由圆柱形火焰侧面和顶部向周围均匀辐射，则可以用下式计算

火焰表面的热通量：

$$E = \frac{0.25\pi D^2 f m_f H_c}{0.25\pi D^2 + \pi DL}$$

式中：E——池火表面的热通量，W/m²；

H_c——液体燃烧热，J/kg；

π——圆周率，3.14；

f——热辐射系数，范围为0.13~0.35，保守值为0.35；

m_f——燃烧速率，kg/m²·s；

其它符号同前。

5) 目标接收到的热通量的计算

目标接收到的热通量q的计算公式为：

$$q = E(1 - 0.058 \ln x)V$$

式中：q——目标接收到的热通量，w/m²；

E——池火表面的热通量，w/m²；

x——目标到池火中心的水平距离，m；

V——视角系数，按Rai&Kalelkar（1974）提供的方法计算。

V——视角系数，按Rai&Kalelkar（1974）提供的方法计算。

$$C(x, y, z, t) = \frac{Q}{(2\pi)^{5/2} \sigma_x \sigma_y \sigma_z} \exp\left[-\frac{(x-x_0)^2}{2\sigma_x^2}\right] \exp\left[-\frac{(y-y_0)^2}{2\sigma_y^2}\right] \left[\exp\left[-\frac{(z-z_0)^2}{2\sigma_z^2}\right] + \exp\left[-\frac{(z+z_0)^2}{2\sigma_z^2}\right] \right]$$

6) 视角系数的计算

视角系数V可由下式确定：

$$V = \sqrt{V_v^2 + V_H^2}$$

$$\pi V_H = A - B$$

$$A = \frac{b-1}{s} \tan^{-1} \left[\frac{(b+1)(s-1)}{(b-1)(s+1)} \right]^{0.5} \bigg/ (b^2-1)^{0.5}$$

$$B = \frac{a-1}{s} \tan^{-1} \left[\frac{(a+1)(s-1)}{(a-1)(s+1)} \right]^{0.5} \bigg/ (a^2-1)^{0.5}$$

$$J = \left[\frac{a}{(a^2-1)^{0.5}} \right] \tan^{-1} \left[\frac{(a+1)(s-1)}{(a-1)(s+1)} \right]^{0.5}$$

$$K = \tan^{-1}((s-1)/(s+1))^{0.5}$$

$$a = (h^2 + s^2 + 1)/2s$$

$$b = (1 + s^2)/2s$$

7) 热辐射伤害常用概率模型描述。

概率与伤害百分率的关系为：

$$D = \int_{-\infty}^{Pr-5} \exp(-u^2/2) du$$

当Pr=5时，伤害百分率为50%。

皮肤裸露时的死亡概率：

$$P_r = -36.38 + 2.56 \ln(tq^{4/3})$$

有衣服保护时（20%皮肤裸露）的死亡概率：

$$P_r = -37.23 + 2.56 \ln(tq^{4/3})$$

有衣服保护时（20%皮肤裸露）的二度烧伤概率：

$$P_r = -43.14 + 3.0188 \ln(tq^{4/3})$$

有衣服保护时（20%皮肤裸露）的一度烧伤概率：

$$P_r = -39.83 + 3.0188 \ln(tq^{4/3})$$

关于人暴露时间，对于火球，采用火球持续时间；对于池火和喷射火，

可取30s或40s，此时间范围内，在较低热辐射能量下人可以逃生。

根据人体接收的热辐射通量和暴露时间，按上面的公式计算伤害概率，确定暴露时间，根据上面的式子计算热辐射通量，根据热辐射通量和距离的关系算出距火源的距离，此距离即为相应的伤害距离。

分析过程中通常都按50%伤害率计算，例如按50%死亡率划定出死亡范围，该范围表明范围内、外死亡人数各占一半，也可以认为死亡范围内人员全部死亡，范围外无一人死亡，这样可以使问题简化。

对于财产损失，可以按引燃木材所需热通量计算。

$$Q = 6730t^{-4/5} + 25400$$

暴露时间一般取燃烧持续时间。

（2）分析结果

1) 储罐区分析结果

选取储罐区 1 号轻质油页岩油储罐作为分析对象。假设该储罐发生泄漏，泄漏的液体已经达到人工边界，则等效液池面积（S）即为人工边界围成的面积，此时，池的等效直径（D）为：

$$D = (4S / \pi)^{1/2}$$

1 个 1 号轻质油页岩油储罐的储量为=2610000kg

防火堤内面积=59*56=3304m²

池的直径：(4×3304/π)^{1/2}=65m

暴露时间：可取 30s 或 40s，此时间范围内，在较低热辐射能量下人可以逃生，本次计算选取 40s。

燃烧热（J/kg）：46000000.8

常压下沸点（℃）：134.8

常压沸点下的蒸发热（J/kg）：42700000

比定压热容 J / (kg · K)：2200

环境温度（℃）：25.0

通过软件计算结果：

池火单位面积燃烧速率为 $0.00107\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$

池火持续时间为：734249.9s

池火的火焰高度为：5m

池火焰表面热辐射通量为： $13169.3\text{W}/\text{m}^2$

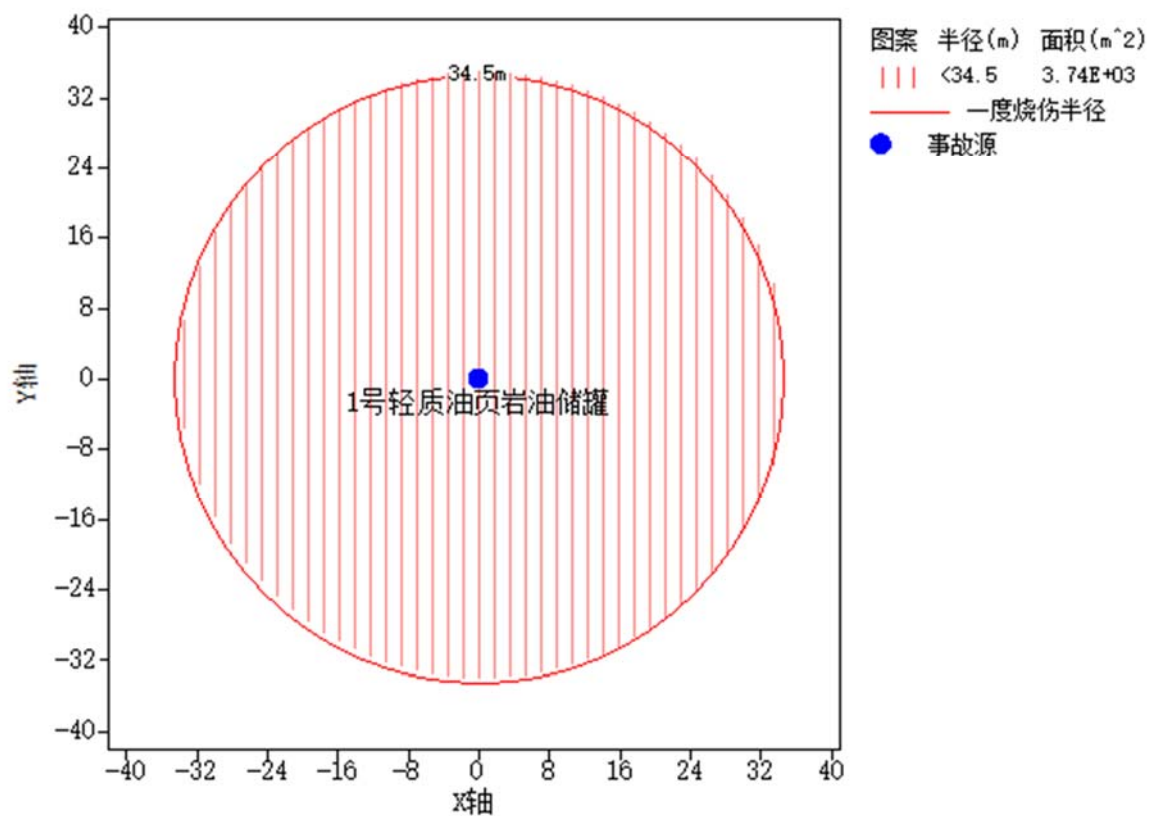
死亡的热辐射通量为： $14844.9\text{W}/\text{m}^2$ ，死亡半径小于池火半径。

二度烧伤的热辐射通量为： $9831.9\text{W}/\text{m}^2$ ，二度烧伤半径小于池火半径。

一度烧伤的热辐射通量为： $4320.1\text{W}/\text{m}^2$ ，一度烧伤半径为：34.5m。

事故模拟图如下：

池火灾事故模型伤害范围



力康咨询
LIKANG CONSULTING

6 可能受事故影响的周边场所、人员情况

6.1 周边场所、人员情况

该项目位于抚顺矿业集团有限责任公司页岩炼油厂区内，该项目 ATP 页岩油储罐区构成危险化学品重大危险源。

厂区北侧为青草沟村，与储罐区相距 1862m；东侧为郎士屯村和邓家村，储罐区与郎士屯村和邓家村分别相距 3400m、2100 米；南侧为远东化工厂，储罐区与远东化工厂的办公楼相距 1000m；西侧为碾三线和 014 省道、千金乡，储罐区与 014 县道、碾三线和千金乡分别相距 720m、475m 和 737 米。

厂区周围 500m 内无生态保护区、风景旅游区、文化遗产保护区以及饮用水水源保护区、居民区。

6.2 发生事故对外部的影响分析

（1）该项目 ATP 页岩油储罐区构成危险化学品重大危险源，其可能发生的事故有火灾、爆炸、中毒和窒息、触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、车辆伤害等。

其中中毒和窒息、触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、车辆伤害影响范围在厂区内，火灾、爆炸事故可能影响到厂区外。

（2）该企业构成危险化学品重大危险源的储罐区与相邻工厂或设施的防火距离满足《石油化工设计防火标准（2018 版）》（GB 50160-2008）等标准、规范的要求。

（3）对储罐区进行事故后果模拟分析，假设 1 号轻质油页岩油储罐发生事故，采用池火灾事故后果模拟方法得知：

死亡半径和二度烧伤半径均小于池火半径；一度烧伤半径：34.5m。

综上所述，如果该项目重大危险源发生火灾、爆炸事故，由于伤亡半径小于储罐区到周边村庄及企业距离，不会对周边村庄、企业、人员及车辆造成伤害、损害。



7 重大危险源安全管理措施、安全技术和监控措施

采用安全检查表方式，查找现有措施和需要补充措施。

7.1 安全管理措施检查

见表 7.1-1。

表 7.1-1 安全管理措施检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	明确每一处重大危险源的主要负责人、技术负责人和操作负责人。	《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12 号）第三条	该企业明确了厂区内储罐区的主要负责人、技术负责人和操作负责人。	符合
2	重大危险源的主要负责人，应当由危险化学品企业的主要负责人担任。重大危险源的主要负责人应当由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。	《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12 号）第十五条；《安全生产法》第二十七条；《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局令第 3 号）第九条	厂区内储罐区的主要负责人均由该企业主要负责人担任。	符合
3	重大危险源的主要负责人督促、检查重大危险源安全生产工作。	《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12 号）第四条	厂区内重大危险源主要负责人按要求督促、检查储罐区的安全生产工作。	符合
4	1. 通过危险化学品登记信息管理系统填报重大危险源有关信息。 2. 重大危险源的安全监测监控有关数据按要求接入危险化学品安全生产风险监测预警系统。	《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12 号）第四条	该企业更新危险化学品登记信息管理系统中关于重大危险源有关信息。 储罐区的现场视频信号等按要求接入危险化学品安全生产风险监测预警系统。	符合
5	重大危险源的技术负责人应当由企业层面技术、生产、设备等分管负责人或者二级单位（分厂）层面有关负责人担任；操作负责人应当由重大危险源生产单元、储存	《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12 号）	厂区内储罐区的技术负责人由分管领导担任；操作负责人由现场直接管理人员担任。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	单元所在车间、单位的现场直接管理人员担任，如车间主任。	第十五条		
6	建立重大危险源主要负责人、技术负责人、操作负责人的安全包保履职记录，安全管理机构应当对包保责任人履职情况进行评估，纳入企业安全生产责任制考核与绩效管理。	《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12 号）第九条	涉及相关设施已完成施工，准备进入试生产阶段。安全生产责任制考核与绩效管理，已包括重大危险源主要负责人、技术负责人、操作负责人的重大危险源的履职记录。	符合
7	技术负责人每季度至少组织对重大危险源进行一次针对性安全风险隐患排查。操作负责人每周至少组织一次重大危险源安全风险隐患排查。	《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12 号）第五条、第六条	隐患排查计划中，已按规定制定技术负责人、操作负责人的隐患排查要求。	符合
8	应当在重大危险源所在场所设置明显的安全警示标志，写明紧急情况下的应急处置办法。应当在重大危险源安全警示标志位置设立公示牌，写明重大危险源的主要负责人、技术负责人、操作负责人姓名、对应的安全包保职责及联系方式，接受员工监督。	《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 40 号）第十八条；《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12 号）第七条	厂区内储罐区缺少安全警示标志；储罐区未设立公示牌。	不符合
9	1. 企业应建立安全风险研判与承诺公告管理制度，主要负责人应每天签署安全承诺，并在工厂主门外向社会公告。 2. 安全承诺公告牌企业承诺内容中应包含落实重大危险源安全包保责任的相关内容。	《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》（应急〔2018〕74 号）；《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12 号）第八条	已建立安全风险研判与承诺公告管理制度，主要负责人每天签署安全承诺，并在工厂主门外向社会公告；企业已完成关于公告牌中落实重大危险源安全包保责任等相关内容的制定计划。	符合
10	自 2020 年 5 月起，新入职的涉及重大危险源的生产装置、储存设施操作人员必须具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平。	《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》	该企业新入职的涉及储罐区的储存设施操作人员学历及教育水平满足要求。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
11	有下列情形之一的，危险化学品单位应当对重大危险源重新进行辨识、安全评估及分级：（一）重大危险源安全评估已满三年的；（二）构成重大危险源的装置、设施或者场所进行新建、改建、扩建的；（三）危险化学品种类、数量、生产、使用工艺或者储存方式及重要设备、设施等发生变化，影响重大危险源级别或者风险程度的；（四）外界生产安全环境因素发生变化，影响重大危险源级别和风险程度的；（五）发生危险化学品事故造成人员死亡，或者 10 人以上受伤，或者影响到公共安全的；（六）有关重大危险源辨识和安全评估的国家标准、行业标准发生变化的	《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 40 号）第十一条	该企业新建项目涉及危险化学品储存设施的变化，已委托有资质的机构进行重大危险源安全评估。	符合
12	危险化学品单位应当建立完善重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程。	《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 40 号）第十二条	建立了安全管理规章制度和安全操作规程。	符合
13	危险化学品单位应当按照国家有关规定，定期对重大危险源的安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养，保证重大危险源的安全设施和安全监测监控系统有效、可靠运行。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字	《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 40 号）第十五条	该企业定期检测、维护现有重大危险源安全监测、监控系统。	符合
14	危险化学品单位应当明确重大危险源中关键装置、重点部位的责任人或者责任机构，并对重大危险源的安全生产状况进行定期检查，及时采取措施消除事故隐患。事故隐患难以立即排除的，应当及时制定治理方案，落实整改措施、责任、资金、时限和预案。	《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 40 号）第十六条	明确了重大危险源中关键装置、重点部位的责任人，制定了对储罐区实施定期检查的计划。	符合
15	企业应当对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训，使其了解重大危险源的危	《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	该企业已对储罐区的管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	险特性，熟悉重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能和应急措施。	理总局令第 40 号）第十七条		
16	危险化学品单位应当将重大危险源可能发生的事故后果和应急措施等信息，以适当方式告知可能受影响的单位、区域及人员。	《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）第十九条	已将重大危险源信息对周边单位进行有效告知。	符合
17	危险化学品单位应当依法制定重大危险源事故应急预案，建立应急救援组织或者配备应急救援人员，配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资，并保障其完好和方便使用；配合地方人民政府安全生产监督管理部门制定所在地区涉及本单位的危险化学品事故应急预案。对存在吸入性有毒、有害气体的重大危险源，危险化学品单位应当配备便携式浓度检测设备、空气呼吸器、化学防护服、堵漏器材等应急器材和设备；涉及剧毒气体的重大危险源，还应当配备两套以上（含本数）气密型化学防护服；涉及易燃易爆气体或者易燃液体蒸气的重大危险源，还应当配备一定数量的便携式可燃气体检测设备。	《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）第二十条	制定了《重大危险源事故专项应急预案》，建立了应急救援组织，应急救援器材齐全。	符合
18	危险化学品单位应当制定重大危险源事故应急预案演练计划，并按照下列要求进行事故应急预案演练： （一）对重大危险源事故专项应急预案，每年至少进行一次； （二）对重大危险源现场处置方案，每半年至少进行一次。 应急预案演练结束后，危险化学品单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，对应急预案提出修订意见，并及时修订完善。	《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）第二十一条	已制定重大危险源事故应急预案演练计划，演练计划、频次符合要求；并在演练结束后进行预案演练效果评估及编写评估报告等。	符合

小结：本单元检查得出结论如下：

（1）该企业明确了厂区内各危险化学品重大危险源的主要负责人、技术负责人和操作负责人。

（2）该企业安全生产责任制考核与绩效管理，已包括重大危险源主要负责人、技术负责人、操作负责人的重大危险源的履职记录，项目进入试生产后，安全管理机构将对包保责任人履职情况进行评估，纳入企业安全生产责任制考核与绩效管理。

（3）该企业对员工开展了重大危险源管理和操作岗位安全操作技能培训。

检查中涉及的不符合项为：

（1）厂区内储罐区缺少安全警示标志；储罐区未设立公示牌。

7.2 安全技术和监控措施检查

见表 7.2-1。

表 7.2-1 安全技术和监控措施检查表

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
1	1) 通过计算机、通信、控制与信息处理技术的有机结合，建设现场数据采集与监控网络，实时监控与安全相关的监测预警参数，实现不同生产单元或区域、不同安全监控设备的信息融合，并通过人机友好的交互界面提供可视化、图形化的监控平台； 2) 通过对现场采集的监控数据和信息的分析处理，完成故障诊断和事故预警，及时发现异常，为操作人员进行现场故障的排除和应急处置提供指导； 3) 安全监控预警系统应有与企业级各类安全管理系统及政府各类安全监管系统进行联网预警的接口及网络发布和通讯联网功能；	AQ3035-2010 第 4.1 条，b、c、d 款	设有计算机系统，实时监控与安全相关的监测预警参数，并实现可视化、图形化。能够对现场采集的监控数据和信息的分析处理。	符合
2	重大危险源应设有相对独立的安全监控预警系统，相关现场探测仪器的数据宜直	AQ3035-2010 第 4.2 条，a 款	设有相对独立的安全监控预警系统	符合

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
	接接入到系统控制设备中。			
3	数据采集 1) 系统应具有温度、压力、液位和可燃/有毒气体浓度等模拟量, 以及液位高低报警等开关量的采集功能。 2) 数据采集时间的间隔应可调。 3) 系统应具有巡检功能。	AQ3035-2010 第 4.7.1 条	储罐区具有温度、压力、液位、气体浓度等模拟量, 液位高低报警等开关量的采集功能。 数据采集时间间隔可调。 系统具有巡检功能。	符合
4	系统应具有监控参数列表显示功能, 同一参数各量值应统一采用标准计算单位, 包括模拟量、模拟量累计值和开关量等。	AQ3035-2010 第 4.7.2.3 条	具有监控参数列表显示功能	符合
5	系统应具有监控参数图形显示功能: 系统应具有模拟量实时曲线和历史曲线显示功能。曲线为点绘图, 根据需要可以按照多线图的方式在同一坐标上使用不同颜色同时显示多个变量, 或同一变量的最大、最小、平均值等曲线; 系统应具有开关量状态图及柱状图显示功能。	AQ3035-2010 第 4.7.2.2 条, a 款, b 款	具有监控参数图形显示功能	符合
6	系统应具有报警信息显示功能, 除了报警汇总列表显示外, 在界面上应有一个专门的报警区或弹出式界面, 用来指示最新的、最高优先级的或其他设定条件的未经确认的系统报警。	AQ3035-2010 第 4.7.2.4 条	具有报警信息显示功能	符合
7	系统应具有监控数据的存储功能: 将数据加工处理后以数据文件形式存储在在现场或监控中心的外存储器内并保留一定的时间, 包括监控参数、报警及处置、视频图像、故障及排除以及相关系统信息等, 所有数据应附带时间信息。	AQ3035-2010 第 4.7.3 条, a 款	具有监控数据的存储功能	符合
8	系统应提供对实时和历史数据的多条件复合查询和分类统计功能, 应支持模糊查询, 查询信息包括: a) 模拟量实时监测值及其最大、最小、平均和累计值; b) 开关量状态及变化时刻; c) 视频录像; d) 报警及警报解除信息; e) 系统操作日志; f) 系统故障及恢复情况等。	AQ3035-2010 第 4.7.4.1 条	能提供对实时和历史数据的多条件复合查询和分类统计功能, 支持模糊查询	符合
9	当被监测气体的比重小于空气的比重时, 可燃气体监测探头的安装位置应高于泄漏源 0.5m 以上; 被监测气体的比重大于空气的比重时, 安装位置应在泄漏源下	AQ3036-2010 第 7.3.2 条	气体监测探头位置、高度设置符合要求。	符合

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
	方，但距离地面不得小于 0.3m。			
10	罐区应设置音视频监控报警系统，监视突发的危险因素或初期的火灾报警等情况。摄像头的设置个数和位置，应根据罐区现场的实际情况而定，既要覆盖全面，也要重点考虑危险性较大的区域。摄像视频监控报警系统应可实现与危险参数监控报警的联动。摄像监控设备的选型和安装要符合相关技术标准，有防爆要求的应使用防爆摄像机或采取防爆措施。摄像头的安装高度应确保可以有效监控到储罐顶部。	AQ3036-2010 第 10.1 条	储罐区摄像头不能全面覆盖，不能有效监控到储罐顶部。	不符合
11	具有可燃气体释放源，且释放时空气中可燃气体的浓度有可能达到 25%LEL 的场所，应设置相关的可燃气体检测报警仪。	AQ3036-2010 第 7.1.1 条	已按要求设置。	符合
12	危险化学品单位应当根据构成重大危险源的危险化学品种类、数量、生产、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情况，按照下列要求建立健全安全监测监控体系，完善控制措施：（一）重大危险源配备温度、压力、液位、流量、组份等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能；一级或者二级重大危险源，具备紧急停车功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天；（二）重大危险源的化工生产装置装备满足安全生产要求的自动化控制系统；一级或者二级重大危险源，装备紧急停车系统；（三）对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体和易燃气体等重点设施，设置紧急切断装置；毒性气体的设施，设置泄漏物紧急处置装置。涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级或者二级重大危险源，配备独立的安全仪表系统（SIS）；（四）重大危险源中储存剧毒物质的场所或者设施，设置视频监控系统；（五）安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的规定。	《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 40 号）第十三条	储罐区构成三级重大危险源，其配备的温度、液位等信息的不间断采集和监测系统以及气体泄漏检测报警装置，具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能；记录的电子数据的保存时间不少于 30 天。	符合
13	环氧乙烷、醇基混合液（70%甲醇）：储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力	《首批重点监管的危险化学品安全措	储罐区内储罐均设置了液位、温度、压力等检测仪表和	符合

序号	检查内容	依据	实际情况	检查结果
	表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐需设置紧急切断装置。	施和应急处置原则》（安监总厅管三〔2011〕142号）涉及自动控制方面要求	自动控制系统。	
14	防火堤、防护墙应采用不燃烧材料建造，且必须密实、闭合、不泄漏。	《储罐区防火堤设计规范》（GB 50351-2014）	储罐区防火堤材质、耐火性能等设置符合要求。	符合
15	1、爆炸危险区域内的电气设备应符合 GB 50058 要求。电缆必须有阻燃措施；电缆桥架符合相关设计规范； 2、在爆炸危险场所安装的电子仪表应根据防爆危险区划分选用本安型、隔爆型或无火花限能型等防爆型仪表，防爆设计应执行 GB 3836.1-2010 及其系列标准。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）第 5.2.3 条；	1、储罐区的爆炸危险区域内的电气设备符合 GB 50058-2014 的要求。电缆有阻燃措施，电缆桥架符合相关设计规范。 2、在爆炸危险场所安装的电子仪表设计、选用符合 GB 3836.1-2010 及其系列标准。	符合
16	液化烃罐区应设置消防冷却水系统，并应配置移动式干粉等灭火设施。	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 8.10.1 条	未涉及。	无关
17	工艺设备（以下简称设备）管道和构件的材料应符合下列规定： 1、设备本体（不含衬里）及其基础，管道（不含衬里）及其支、吊架和基础应采用不燃烧材料，但储罐底板垫层可采用沥青砂； 2、设备和管道的保温层应采用不燃烧材料，当设备和管道的保冷层采用阻燃型泡沫塑料制品时，其氧指数不应小于 30； 3、建筑物的构件耐火极限应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定。	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 5.1.1 条	构成重大危险源的储罐、管道等设施保温层采用不燃烧材料。	符合
18	甲、乙类装置区周围和罐组四周道路边应设置手动火灾报警按钮，其间距不宜大于 100m。	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 8.12.4 条	罐组四周道路边已设置手动火灾报警按钮。	符合

小结：本单元检查得出结论如下：

- （1）该企业重大危险源监测监控设施按要求设计，已完成施工；
- （2）该企业已建立完善的重大危险源安全管理制度等，并采取有效措

施保证其得到执行。

检查中涉及的不符合项为：

- (1) 储罐区摄像头不能全面覆盖，不能有效监控到储罐顶部。

7.3 检查情况总结

由以上检查可知，该企业在安全管理方面，能够对厂区内各危险化学品重大危险源储存设施有效控制，厂区内构成重大危险源的储存设施安全技术和监控措施齐全，能够保障危险化学品重大危险源得到有效监控。

检查中发现以下问题：

序号	检查依据	发现问题
1	《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）第十八条；《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12 号）第七条	厂区内储罐区缺少安全警示标志；储罐区未设立公示牌。
2	《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》AQ3036-2010 第 10.1 条	储罐区摄像头不能全面覆盖，不能有效监控到储罐顶部。

8 事故应急措施

8.1 应急组织机构

该企业成立了事故应急救援指挥中心（以下简称“应急指挥中心”），办公地点设置在公司办公楼会议室。应急指挥中心成员组成如下：

总指挥：杨勇、郜永胜、丁继宇

副总指挥：姚昭旭、张永胜、高立新、毕智、闫玉麟、李研、王颖洲、李永杰、辛海、曹壮

指挥部成员：刘俊洋、杨文凯、于萧龙、黄海博、陈宏鑫、叶文鑫、丁鹏瑞、周宝林、周博、王峰、鞠宏升、苏宏喆、尹忠雨、荣海波、刘大铨、郝本权、于德庆、王珂、王喜风、于宇、韩子尧、王冰心、刘人俊、张雪松、曹海阳、徐杰、白鹏、张绍军

应急指挥中心设有抢险救灾组、警戒保卫组、后勤保障组、联络协调组、医疗救护组。各小组组成具体为：

- 1) 消防抢险组，组长由刘俊洋担任。
- 2) 安全警戒组，组长由陈宏鑫担任。
- 3) 医疗救护组，组长由周宝林担任。
- 4) 后勤保障组，组长由鞠宏升担任。
- 5) 通讯联络组，组长由荣海波担任。
- 6) 环境监测组，组长由王珂担任。
- 7) 疏散引导组，组长由王冰心担任。
- 8) 洗消去组，组长由曹海阳担任。

应急组织体系结构见图 8.1-1：

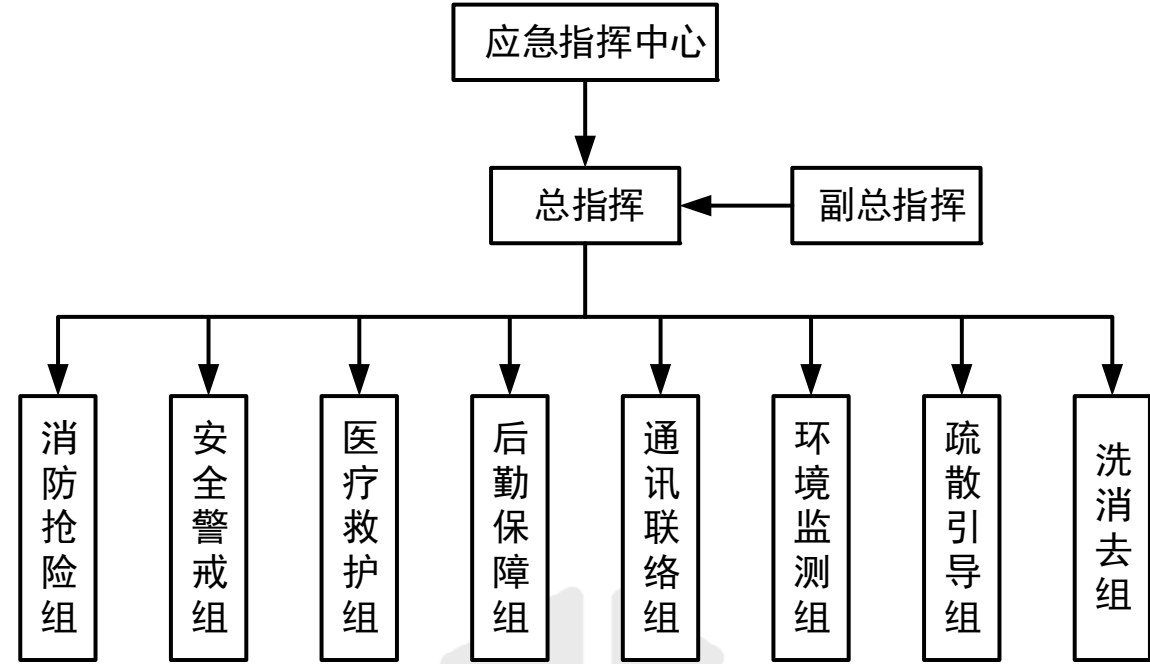


图 8.1-1 应急组织体系结构图

8.2 应急物资装备清单

该企业配备了重要物资装备，并制订了定期检查和维护应急装备制度，应急物资配备情况见表 8.2-1。

表 8.2-1 应急物资配备情况一览表

物资名称	类别、型号	数量	存放位置	维护情况	管理责任人
一、防护、急救用品					
防护面具	3M6800	5 个	ATP 车间中控室	完好	车间主任
滤毒盒	D-A/B/E/K-1 6006CN	5 个	ATP 车间中控室	完好	车间主任
防化服	FM-NP(三级)	2 套	ATP 车间中控室	完好	车间主任
耐高温防护服		2 套	ATP 车间中控室	完好	车间主任
药盒		1	ATP 车间中控室	完好	车间主任
空气呼吸器	DB2100	2 箱	ATP 车间中控室	完好	车间主任
复合式气体检测报警器		3 个	ATP 车间中控室	完好	车间主任
紧急洗眼器		1 套	ATP 车间中控室	完好	车间主任
全面罩呼吸器		3 套	ATP 车间中控室	完好	车间主任
滤尘棉		1 盒	ATP 车间中控室	完好	车间主任
硅胶球面防毒面具		2 套	ATP 车间中控室	完好	车间主任
耐高温防护服		4 套	ATP 车间中控室	完好	车间主任

内窥镜		1 台	ATP 车间中控室	完好	车间主任
自吸过滤式防毒面具	3M6800	4 个	ATP 车间罐区	完好	车间主任
气体检测仪/充电		1 台	ATP 车间罐区	完好	车间主任
防化服	FM-NP(三级)	2 套	ATP 车间罐区	完好	车间主任
药盒		1	ATP 车间罐区	完好	车间主任
医疗护理包		1	ATP 车间罐区	完好	车间主任
正压式消防空气呼吸器	BD2100	2 具	ATP 车间罐区	完好	车间主任
装置	型号	数量	存放位置	维护情况	管理责任人
二、其它应急物资					
安全腰带		1	ATP 车间中控室	完好	车间主任
消防斧		1 把	ATP 车间中控室	完好	车间主任
安全绳		1 捆	ATP 车间中控室	完好	车间主任
铝合金折叠担架	YXH-	1 副	ATP 车间中控室	完好	车间主任
安全带	5 点式	2 副	ATP 车间中控室	完好	车间主任
防爆扳手管钳子		9 把	ATP 车间中控室	完好	车间主任
防爆手电筒		1 个	ATP 车间中控室	完好	车间主任
手台		2 套	ATP 车间中控室	完好	车间主任
安全带		5 套	ATP 车间中控室	完好	车间主任
铜制工具		1 箱	ATP 车间中控室	完好	车间主任
空气呼吸器的正确使用及维护清洗说明书		1 份	ATP 车间中控室	完好	车间主任
消防栓接头		1 个	ATP 车间中控室	完好	车间主任
对讲机		2 台	ATP 车间罐区	完好	车间主任
防爆手电		2 台	ATP 车间罐区	完好	车间主任
安全绳	30 米、60 米	2 根	ATP 车间罐区	完好	车间主任
嵌入式无火花	60 米	1 根	ATP 车间罐区	完好	车间主任
堵漏工具		1 套	ATP 车间罐区	完好	车间主任
警戒带	0.05*125m	2 盘	ATP 车间罐区	完好	车间主任
阀门堵漏套具		1 套	ATP 车间罐区	完好	车间主任
嵌入式木楔堵漏器		1 套	ATP 车间罐区	完好	车间主任
防冻手套		2 付	ATP 车间罐区	完好	车间主任
防爆管钳子		7 把	ATP 车间罐区	完好	车间主任

防爆活扳手		8 把	ATP 车间罐区	完好	车间主任
防爆扳手		20 把	ATP 车间罐区	完好	车间主任
内六角		9 把	ATP 车间罐区	完好	车间主任

8.3 应急预案备案情况

该企业编制了《抚顺矿业集团有限责任公司页岩炼油厂生产安全事故综合应急预案》、《抚顺矿业集团有限责任公司页岩炼油厂重大危险源专项应急预案》及各类现场处置方案等，预案体系涵盖本次试生产所有装置、设施，并已在抚顺市应急管理局备案，备案时间为 2022 年 9 月 30 日。

该企业根据事故风险特点已制定应急预案演练计划，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。

力康咨询
LIKANG CONSULTING

9 评估结论

（1）按照《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）的规定，确定了抚顺矿业集团有限责任公司页岩炼油厂扩建一期工程（新增炼油能力 10 万吨/年）存在 1 处危险化学品重大危险源：储罐区构成三级危险化学品重大危险源。

（2）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 / T 37243-2019），该项目危险化学品生产装置和储存设施的外部安全防护距离满足《石油化工企业设计防火标准[2018 版]》（GB 50160-2008）的距离要求，由此判断，该项目外部安全防护距离符合要求。

该企业已在可实现的范围内，制定了重大危险源专项应急预案、配备了应急救援物资、设置了气体检测和报警设施等，尽可能采取安全改进措施降低社会风险，外部安全防护距离符合要求。

（3）该企业明确了危险化学品重大危险源的主要负责人、技术负责人和操作负责人，建立了危险化学品重大危险源主要负责人、技术负责人、操作负责人的安全包保履职记录。

（4）该企业危险化学品重大危险源安全管理措施完善，安全技术和监控措施可行，应急措施和应急救援器材配备齐全，危险化学品重大危险源得到有效控制。

附件 1 物质的理化性质及危险特性

1 1 号轻质油页岩油

标识	中文名：1 号轻质油页岩油		分子式：/		相对分子量：/	
	英文名：No.1 light shale oil			CAS 号：/		
理化特性	外观与形状		棕色，刺激性气味，液体。			
	主要用途		用于加氢裂解精制生产汽油、煤油、柴油、石蜡、石焦油等多种化工产品；可作为燃料。			
	熔点：无资料		沸点：134.8℃		相对密度(水=1)：0.79	
	燃烧性：易燃		闪点：-3.0℃		相对密度(空气=1)：无资料	
	稳定性：稳定		禁忌物：强氧化剂、强酸、强碱、卤素。			聚合危害：不聚合
	溶解性		不溶于水。易溶于苯、二硫化碳、乙醇、脂肪、乙醚、氯仿等。			
危险、危害性及急救措施	健康危害	吸入本品蒸气后，轻度中毒出现头痛、头晕、恶心、呕吐、步态不稳、视力模糊、烦躁、哭笑无常、兴奋不安、轻度意识障碍等。重度中毒出现中度或重度意识障碍、化学性肺炎、反射性呼吸停止。个别敏感者可发生急性皮炎。				
	危险性	与强氧化剂等禁配物接触，有发生火灾和爆炸的危险。				
	急救措施	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、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用流动清水彻底冲洗。就医。 眼睛接触：立即分开眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗。就医。 食入：漱口，饮水。禁止催吐。就医。				
防护措施	车间卫生标准		无资料			
	工程控制		生产过程密闭，全面通风。			
	呼吸系统防护		一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。			
	眼睛防护		一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。			
	身体防护		穿防静电工作服。			
	手防护		戴橡胶耐油手套。			
其它		暂无资料。				
泄漏应急处理	小量泄漏：用砂土或其他不燃材料吸收，使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在有限空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。					
灭火方法	火灾时，使用泡沫、干粉、二氧化碳灭火。					
储运注意事项	用储罐、铁桶等容器盛装，盛装时，切不可充满，要留出必要的安全空间。桶装 1 号轻质油页岩油储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源，炎热季节宜采取喷淋、通风等降温措施。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，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。罐储时要有防火防爆技术措施。充装时流速不超过 3m/s，且有接地装置，防止静电积聚。 本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。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的静电。严禁与氧化剂等混装混运。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。					
毒理学	无资料					
运输信息	UN 编号：1993			包装分类：Ⅱ	包装标志：3	
	包装方法		金属桶（罐）。			

2 3 号中质油页岩油

标识	中文名：3 号中质油页岩油		分子式：/		相对分子量：/	
	英文名：No.3 medium shale oil				CAS 号：/	
理化特性	外观与形状		棕黑色，刺激性气味，液体。			
	主要用途		用于加氢裂解精制生产汽油、煤油、柴油、石蜡、石焦油等多种化工产品；可作为燃料。			
	熔点：无资料		沸点：260℃		相对密度(水=1)：0.88	
	爆炸极限：无资料		燃烧性：易燃		闪点：32.0℃	
	稳定性：稳定		禁忌物：强氧化剂、强酸、强碱、卤素。		聚合危害：不聚合	
	溶解性		不溶于水。易溶于苯、二硫化碳、乙醇、脂肪、乙醚、氯仿等。			
危险、危害性及急救措施	健康危害		具有刺激作用,吸入后可能出现头痛、头晕、恶心、呕吐等。个别敏感者可发生急性皮炎。			
	危险特性		与强氧化剂等禁配物接触,有发生火灾和爆炸的危险。			
	急救措施		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、心跳停止,立即进行心肺复苏术。就医。 皮肤接触：立即脱去污染的衣着,用流动清水彻底冲洗。就医。 眼睛接触：立即分开眼睑,用流动清水或生理盐水彻底冲洗。就医。 食入：漱口,饮水。禁止催吐。就医。			
防护措施	车间卫生标准		无资料			
	工程控制		生产过程密闭,全面通风。			
	呼吸系统防护		一般不需要特殊防护,高浓度接触时可佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。			
	眼睛防护		一般不需要特殊防护,高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。			
	身体防护		穿防静电工作服。			
	手防护		戴橡胶耐油手套。			
	其它		暂无资料。			
泄漏应急处理	小量泄漏：用砂土或其他不燃材料吸收,使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖,减少蒸发。喷水雾能减少蒸发,但不能降低泄漏物在有限空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。					
灭火方法	火灾时,使用泡沫、干粉、二氧化碳灭火。					
储运注意事项	用储罐、铁桶等容器盛装,盛装时,切不可充满,要留出必要的安全空间。桶装 3 号中质油页岩油储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源,炎热季节宜采取喷淋、通风等降温措施。保持容器密封。应与氧化剂分开存放,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。罐储时要有防火防爆技术措施。充装时流速不超过 3m/s,且有接地装置,防止静电积聚。 本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运,装运前需报有关部门批准。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的静电。严禁与氧化剂等混装混运。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。					
毒理学	无资料					
运输信息	UN 编号：1993			包装分类：Ⅱ	包装标志：3	
	包装方法		金属桶(罐)。			

3 天然气

特别警示	极易燃气体。
理化特性	无色、无臭、无味气体。微溶于水，溶于醇、乙醚等有机溶剂。分子量 16.04，熔点-182.5℃，沸点-161.5℃，气体密度 0.7163g/L，相对蒸气密度（空气=1）0.6，相对密度（水=1）0.42（-164℃），临界压力 4.59MPa，临界温度-82.6℃，饱和蒸气压 53.32kPa（-168.8℃），爆炸极限 5.0%~16%（体积比），自燃温度 537℃，最小点火能 0.28mJ，最大爆炸压力 0.717MPa。 主要用途：主要用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸危险。 【活性反应】 与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氧化氯及其他强氧化剂剧烈反应。 【健康危害】 纯甲烷对人基本无毒，只有在极高浓度时成为单纯性窒息剂。皮肤接触液化气体可致冻伤。天然气主要组分为甲烷，其毒性因其他化学组成的不同而异。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 密闭操作，严防泄漏，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 在生产、使用、贮存场所设置可燃气体监测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，必要时戴防护手套，接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜，佩带供气式呼吸器。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐需设置紧急切断装置。 避免与氧化剂接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 【特殊要求】 【操作安全】 （1）天然气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。 （2）生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业（固定动火区必须距离生产区 30m 以上）。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续。配气站严禁烟火，严禁堆放易燃物，站内应有良好的自然通风并应有事故排风装置。 （3）天然气配气站中，不准独立进行操作。非操作人员未经许可，不准进入配气站。 （4）含硫化氢的天然气生产作业现场应安装硫化氢监测系统。进行硫化氢监测，应符合以下要求： ——含硫化氢作业环境应配备固定式和便携式硫化氢监测仪； ——重点监测区应设置醒目的标志； ——硫化氢监测仪报警值设定：阈限值为 1 级报警值；安全临界浓度为 2 级报警值；危险临界浓度为 3 级报警值； ——硫化氢监测仪应定期校验，并进行检定。 （5）充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。 【储存安全】 （1）储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。

	(2) 应与氧化剂等分开存放，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。储存区应备有泄漏应急处理设备。 (3) 天然气储气站中： ——与相邻居民点、工矿企业和其他公用设施安全距离及站场内的平面布置，应符合国家现行标准； ——天然气储气站内建(构)筑物应配置灭火器，其配置类型和数量应符合建筑灭火器配置的相关规定； ——注意防雷、防静电，应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷设施，工艺管网、设备、自动控制仪表系统应按标准安装防雷、防静电接地设施，并定期进行检查和检测。 【运输安全】 (1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 (2) 槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。 (3) 车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有专人看管。发生泄漏或火灾时要把车开到安全地方进行灭火或堵漏。 (4) 采用管道输送时： ——输气管道不应通过城市水源地、飞机场、军事设施、车站、码头。因条件限制无法避开时，应采取保护措施并经国家有关部门批准； ——输气管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩； ——输气管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志； ——输气管道管理单位应设专人定期对管道进行巡检检查，及时处理输气管道沿线的异常情况，并依据天然气管道保护的有关法律法规保护管道。
应急处置原则	【急救措施】 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，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 皮肤接触：如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38~42℃ 的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。 【灭火方法】 切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。 【泄漏应急处置】 消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。

4 瓦斯气（ATP 干馏尾气）

标识	中文名：瓦斯气（ATP 干馏尾气） 英文名：Coal gas	UN 编号：1023 危险货物编号：23030 主（次）危险性：有毒（可燃）
理化性质	危险货物包装标志：6 主要用途：燃料气 燃烧热(kJ/mol)：1256~2512kJ/m ³ 相对密度(空气=1)：0.4~0.6 自燃温度(℃)：648.9 爆炸下限(V%)：4.5 爆炸上限(V%)：40	
危险特性	危险特性：易燃，气体能与空气形成爆炸性混合物。如果易燃气体混合物扩散到火源处，就会立即回燃。遇火源，高热有着火、爆炸危险。遇氧化剂激烈反应。高毒。 燃烧性：可燃。 燃烧(分解)产物：气体。 灭火方法：消防人员必须必须空戴防护面具。关闭阀门，切断气源，消杀火势。	
健康危害	煤气中含有一氧化碳、芳烃等，前者能与人体中的血红蛋白结合，造成缺氧，使人昏迷不醒。在低浓度下停留，也能产生头晕、心跳、恶心以及虚脱等。	
急救措施	吸入：应使吸入气体的患者立即脱离污染区，如果发生昏迷等症状，须速送医院诊治。	
防护措施	呼吸系统防护：如果呼吸停止，应立即进行人工呼吸，并送医院急救。	
泄漏处理	首先切断一切火源，戴好防毒面具与手套。在泄漏处周围设置雾状水幕。	
储运措施	一般用管道煤气方式储运。钢瓶煤气应储存于阴凉、通风的专用仓间。远离热源、火源，防止阳光直射。与氧化剂、氧气、压缩空气隔离储运。平时用肥皂水检查钢瓶是否漏气，搬运时戴好钢瓶安全帽和防震橡皮圈，防止撞击受损。	

5 氮[压缩的]

标识	中文名：氮		分子式：N ₂		相对分子量：28.01		
	英文名：nitrogen			CAS 号：7727-37-9			
理化特性	外观与形状		无色无臭气体				
	主要用途		用于合成氨，制硝酸，用作物质保护剂，冷冻剂				
	熔点：-209.8℃		沸点：-195.6℃		相对密度(水=1)：0.81(-196℃)		
	爆炸极限：无意义		燃烧性：不燃		闪点：无意义		
	相对密度(空气=1)：0.97		稳定性：稳定		禁忌物：无资料		
	聚合危害：不聚合		溶解性		微溶于水、乙醇		
危险、危害性及急救措施	健康危害		空气中氮气含量过高，使吸入气氧分压下降，引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时，患者最初感胸闷、气短、疲软无力；继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳，称之为“氮酩酊”，可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度，患者可迅速昏迷、因呼吸和心跳停止而死亡				
	危险特性		若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险				
	急救措施		皮肤接触：若有皮肤冻伤，先用温水洗浴，再涂抹冻伤软膏，用消毒沙布包扎。就医。 眼睛接触：无资料。 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。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。 食入：无资料。				
防护措施	车间卫生标准		未制定标准				
	工程控制		密闭操作。提供良好的自然通风条件				
	呼吸系统防护		一般不需特殊防护。当作业场所空气中氧气浓度低于 18%时，必须佩戴空气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具				
	眼睛防护		一般不需特殊防护				
	身体防护		穿一般作业工作服				
	手防护		戴一般作业防护手套				
	其它		避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护				
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用						
灭火方法	本品不燃。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。						
储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。储区应备有泄漏应急处理设备。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。						
毒理学	无资料						
运输信息	UN 编号：1066			包装分类：053		包装标志：不燃气体	
	包装方法		钢质气瓶；安瓿瓶外普通木箱。				

附件 2 安全评价过程涉及的证明材料

- 营业执照
- 主要负责人、安全管理人员安全知识和能力考核证
- 安全阀检验报告
- 压力表检验报告
- 气体探测器检验报告
- 特种设备检测、检验证明
- 特种作业人员资格证书
- 防雷防静电检验报告
- 应急预案备案表



力康咨询
LIKANG CONSULTING