

## 前 言

盘锦润泽实业有限公司原名为辽河油田辽海综合福利厂,2020年10月,企业进行营业执照变更,变更后名称为盘锦润泽实业有限公司,企业类型由集体所有制企业变更为有限责任公司。

盘锦润泽实业有限公司企业类型为有限责任公司,法定代表人为马志新。公司注册资本为人民币捌佰万元整,营业期限自1993年04月14日至2027年03月19日。公司位于辽宁省盘锦市兴隆台区平安街,公司经营范围包含石油钻采专用设备制造、石油钻采专用设备销售、技术服务、技术咨询等。

依据《安全生产许可证条例》和《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》的有关规定,从事石油和天然气勘探、开发生产、储运的单位应取得安全生产许可证,未取得安全生产许可证的,不得从事生产活动。

盘锦润泽实业有限公司取得安全生产许可证,许可范围为井下作业(堵水、解堵、调剖、冲砂、注塞、挤灰、注灰、打桥塞、压井、洗井),有效期为2021年2月18日至2024年2月17日。

依据《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》第十九条安全生产许可证延期之规定“金属非金属矿山独立生产系统和尾矿库,以及石油天然气独立生产系统和作业单位还应当提交由具备相应资质的中介服务机构出具的合格的安全现状评价报告。”的规定,为此盘锦润泽实业有限公司委托大连天籁安全风险管理技术有限公司对其井下作业(堵水、解堵、调剖、冲砂、注塞、挤灰、注灰、打桥塞、压井、洗井)的安全生产条件和安全管理等情况进行安全现状评价。

大连天籁安全风险管理技术有限公司受盘锦润泽实业有限公司的委托后,依照国家有关安全方面的法律、法规和标准,于2023年11月对现场进行了察看,查阅了证照文书并收集相关资料,编写完成了《盘锦润泽实业有限公司安全现状评价报告》。

对于在本评价报告编制过程中，给与大力支持和帮助的盘锦润泽实业有限公司相关人员表示感谢。

## 目 录

1 概述 .....	1
1.1 评价目的 .....	1
1.2 评价依据 .....	1
1.3 评价范围 .....	6
1.4 评价程序 .....	7
2 评价项目基本情况 .....	9
2.1 被评价单位介绍 .....	9
2.2 周期内变化 .....	9
2.3 企业施工区域自然及社会环境概况 .....	10
2.4 作业队伍 .....	11
2.5 井下作业工艺流程 .....	12
2.6 主要设备设施 .....	18
2.7 安全管理现状 .....	21
3 主要危险、有害因素辨识与分析 .....	34
3.1 物质的危害性 .....	34
3.2 井下作业设备危险、有害因素分析 .....	41
3.3 井下作业过程危险、有害因素分析 .....	45
3.4 自然和社会环境危险、有害因素分析 .....	52
3.5 安全管理不安全因素分析 .....	53
3.6 劳动过程不安全因素分析 .....	54
3.7 危险化学品重大危险源辨识 .....	54
3.8 危险有害因素分布 .....	55
4 评价单元的划分及评价方法的选择 .....	57
4.1 评价单元划分原则 .....	57
4.2 评价单元划分结果 .....	58

4.3 评价方法的选择 .....	58
5 定性、定量评价 .....	60
5.1 井场平面布置单元 .....	60
5.2 设备设施单元 .....	61
5.3 安全管理单元 .....	62
5.4 井下作业检查表 .....	64
5.5 消防设施单元 .....	67
6 安全对策措施及建议 .....	69
6.1 安全管理对策措施 .....	69
6.2 作业施工安全对策措施 .....	69
7 安全评价结论 .....	72
附件 .....	73

## 1 概述

### 1.1 评价目的

- 1) 贯彻落实《安全生产法》、《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》等法律、法规，加强安全管理，保障人民生命、财产安全，促进经济发展；
- 2) 对盘锦润泽实业有限公司井下作业施工存在的危险有害因素进行辨识，并对存在的重大危害因素进行综合分析；运用安全系统工程的方法，定性或定量评价其发生事故的可能性以及危害的程度；
- 3) 评价该公司井下作业施工全过程是否符合国家有关的法律法规和技术标准，对不符合有关规定的方面提出改进措施；
- 4) 对盘锦润泽实业有限公司的安全生产条件进行检查评价；
- 5) 对国家有关法律法规和标准的执行情况、安全管理机构和制度的建立以及落实情况进行评价；
- 6) 为向上级安全管理部门申报换发危险化学品生产许可证提供依据。

### 1.2 评价依据

#### 1.2.1 法律

- 1) 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令〔2002〕第七十号公布，〔2009〕第十八号第一次修改，〔2014〕第十三号第二次修改，〔2021〕第八十八号第三次修改，2021年9月1日起施行）
- 2) 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令〔2009〕第六号公布，〔2019〕第二十九号第一次修改，〔2021〕第八十一号第二次修改，2021年4月29日起施行）
- 3) 《中华人民共和国防震减灾法》（中华人民共和国主席令〔1997〕第九十四号公布，〔2008〕第七号修改，2009年5月1日起施行）
- 4) 《中华人民共和国防洪法》（中华人民共和国主席令〔1997〕第八十八号公布，〔2009〕第十八号第一次修改，〔2016〕第四十八号第二次修

改, (2017) 第八十一号第三次修改, 2017 年 7 月 5 日起施行)

5) 《中华人民共和国特种设备安全法》(中华人民共和国主席令(2013)第四号公布, 2014 年 1 月 1 日起施行)

6) 《中华人民共和国职业病防治法》(中华人民共和国主席令(2001)第六十号公布, (2011) 第五十二号第一次修改, (2016) 第四十八号第二次修改, (2017) 第八十一号第三次修改, (2018) 第二十四号第四次修改, 2018 年 12 月 29 日起施行)

7) 《中华人民共和国环境保护法》(中华人民共和国主席令(1989)第二十二号公布, (2014) 第九号修改, 2015 年 1 月 1 日起施行)

8) 《中华人民共和国劳动法》(中华人民共和国主席令(1994)第二十八号公布, (2009) 第十八号第一次修改, (2018) 第二十四号第二次修改, 2018 年 12 月 29 日起施行)

9) 《中华人民共和国突发事件应对法》(国家主席令(2007)第六十九号公布, 2007 年 11 月 1 日起实施)

### 1.2.2 行政法规

1) 《安全生产许可证条例》(中华人民共和国国务院令(2004)第 397 号公布, (2014) 第 653 号修改, 2014 年 7 月 29 日起施行)

2) 《危险化学品安全管理条例》(中华人民共和国国务院令(2011)第 591 号公布, (2013) 第 645 号修改, 2013 年 12 月 7 日起施行)

3) 《特种设备安全监察条例》(中华人民共和国国务院令(2009)第 549 号, 2009 年 5 月 1 日起施行)

4) 《工伤保险条例》(中华人民共和国国务院令(2003)第 375 号公布, (2010) 第 586 号修改, 2011 年 1 月 1 日起施行)

5) 《生产安全事故应急条例》(中华人民共和国国务院令(2018)第 708 号公布, 2019 年 4 月 1 日起施行)

6) 《辽宁省安全生产条例》(辽宁省第十二届人大常委会公告(2017)

第 64 号公布, (2020) 第 47 号修改, 辽宁省人民代表大会常务委员会公告  
(十三届) 第九十二号修改, 2022 年 4 月 21 日施行)

7) 《辽宁省企业安全生产主体责任规定》(辽宁省人民政府令(2011)第 264 号公布, (2013) 第 286 号第一次修改, (2017) 第 311 号第二次修改, (2021) 第 341 号第三次修改, 2021 年 5 月 18 日起施行)

### 1.2.3 部门规章

1) 《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》(国家安全生产监督管理总局令(2009) 第 20 号公布, (2015) 第 78 号修订, 2015 年 7 月 1 日起施行)

2) 《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(2011) 第 40 号公布, (2015) 第 79 号修改, 2015 年 7 月 1 日起施行)

3) 《生产安全事故应急预案管理办法》(国家安全生产监督管理总局令(2009) 第 17 号公布, (2016) 第 88 号第一次修改, 应急管理部令(2019) 第 2 号第二次修改, 2019 年 9 月 1 日起施行)

4) 《安全生产培训管理办法》(国家安全生产监督管理总局令(2012) 第 44 号公布, (2013) 第 63 号第一次修改, (2015) 第 80 号第二次修改, 2015 年 7 月 1 日起施行)

5) 《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(2006) 第 3 号公布, (2013) 第 63 号第一次修改, (2015) 第 80 号第二次修改, 2015 年 7 月 1 日起施行)

6) 《工作场所职业卫生监督管理规定》(国家安全生产监督管理总局令(2012) 第 47 号公布, 2012 年 6 月 1 日起施行)

7) 《特种设备作业人员监督管理办法》(国家质量监督检验检疫总局令第(2011) 第 140 号, 2011 年 7 月 1 日起施行)

8) 《关于修订〈特种设备目录〉的公告》(国家质量监督检验检疫总

局令第 114 号, 2014 年 10 月 30 日)

9) 《防雷减灾管理办法》(中国气象局令〔2011〕第 8 号公布, 〔2013〕第 24 号修改, 2013 年 6 月 1 日起施行)

#### 1.2.4 规范性文件

1) 《危险化学品目录(2022 增补)》(国家安全生产监督管理总局等十部委公告〔2015〕第 5 号公布, 应急管理部等十部委公告〔2022〕第 8 号增补, 2022 年 11 月 28 日起施行)

2) 《特别管控危险化学品目录(第一版)》(应急管理部等四部委公告〔2020〕第一号公布, 2020 年 5 月 30 日起施行)

3) 《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 号公布, 2011 年 6 月 21 日起施行)

4) 《关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》(安监总管三〔2011〕142 号公布, 2011 年 7 月 1 日起施行)

5) 《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 号公布, 2013 年 2 月 5 日起施行)

6) 《用人单位劳动防护用品管理规范》(安监总厅安健〔2015〕124 号公布, 〔2018〕3 号修改, 2018 年 1 月 16 日)

7) 《职业病危害因素分类目录》(国卫疾控发〔2015〕92 号公布, 2015 年 11 月 17 日起施行)

8) 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财资〔2022〕136 号, 2022 年 11 月 21 日起施行)

#### 1.2.5 标准、规范

1) 《作业场所环境气体检测报警仪通用技术要求》(GB12358-2006)

2) 《安全标志及其使用导则》(GB2894-2008)

3) 《防止静电事故通用导则》(GB12158-2006)

4) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)

- 5) 《图形符号安全色和安全标志第 5 部分：安全标志使用原则与要求》  
(GB/T2893. 5-2020)
- 6) 《石油与石油设施雷电安全规范》 (GB15599-2009)
- 7) 《陆上石油天然气开采安全规程》 (GB42294-2022)
- 8) 《企业职工伤亡事故分类》 (GB6441-1986)
- 9) 《建筑灭火器配置设计规范》 (GB50140-2005)
- 10) 《化学品分类和标签规范第 7 部分：易燃液体》 (GB30000. 7-2013)
- 11) 《工业企业设计卫生标准》 (GBZ1-2010)
- 12) 《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》  
(GBZ2. 1-2019/XG1-2022)
- 13) 《工作场所有害因素职业接触限值第 2 部分：物理因素》  
(GBZ2. 2-2007)
- 14) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》  
(GB/T29639-2020)
- 15) 《油气井井喷着火抢险作法》 (SY/T6203-2014)
- 16) 《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》  
(SY/T5225-2019)
- 17) 《井下作业安全规程》 (SY/T5727-2020)
- 18) 《常规修井作业规程第 3 部分：油气井压井、替喷、诱喷》  
(SY/T5587. 3-2013)
- 19) 《常规修井作业规程第 5 部分：井下作业井筒准备》  
(SY/T5587. 5-2018)
- 20) 《常规修井作业规程第 9 部分：换井口装置》 (SY/T5587. 9-2021)
- 21) 《常规修井作业规程第 11 部分：钻铣封隔器、桥塞》  
(SY/T5587. 11-2016)
- 22) 《常规修井作业规程第 14 部分：注塞、钻塞》 (SY/T5587. 14-2013)

- 23) 《石油设施电气设备场所 I 级 0 区、1 区和 2 区的分类推荐作法》(SY/T6671-2017)
- 24) 《硫化氢环境人身防护规范》(SY/T6277-2017)
- 25) 《硫化氢环境井下作业场所作业安全规范》(SY/T6610-2017)
- 26) 《石油天然气生产专用安全标志》(SY/T6355-2017)
- 27) 《石油天然气作业场所劳动防护用品配备规范》(SY/T6524-2017)
- 28) 《井下作业井控技术规程》(SY/T6690-2016)
- 29) 《石油天然气工程项目安全现状评价报告编写规则》(SY/T6778-2010)
- 30) 《石油天然气工业健康、安全与环境管理体系》(SY/T6276-2014)
- 31) 《危险场所电气防爆安全规范》(AQ3009-2007)
- 32) 《石油天然气安全规程》(AQ2012-2007)
- 33) 《安全评价通则》(AQ8001-2007)

### 1.2.6 企业证照

- 1) 《营业执照》统一社会信用代码 91211100122576702Y
- 2) 《安全生产许可证》(辽) FM 安许证字(2022) BL130002

### 1.3 评价范围

本次安全评价的范围为盘锦润泽实业有限公司井下作业的安全生产条件及安全管理情况。

具体作业内容包括:

- 1) 井下作业(措施作业): 堵水、解堵、调剖、冲砂;
- 2) 井下作业(油水井维修): 注塞、挤灰、注灰、打桥塞;
- 3) 井下作业(试油): 压井、洗井。

本次评价的重点:

- 1) 安全管理的全面性、有效性、可操作性, 包括安全管理制度、安全生产责任制、操作规程的执行情况;

- 2) 井下作业工艺过程的安全状态是否满足有关安全法规的要求;
- 3) 设备、设施运行现状是否安全可靠;
- 4) 安全、消防设施是否处在应急投用状态。

本次安全现状评价范围不包括该公司其它生产经营项目。

#### 1.4 评价程序

- 1) 准备: 明确评价对象和范围, 收集相关法规和标准, 了解同类企业设备设施、工艺和事故, 了解评价对象的地理、气象条件及社会环境状况等。
- 2) 危害辨识与分析: 根据所评价的设备设施或场所的地理、气象条件、主要设备、原材料的理化性质等辨识和分析可能发生的事故类型、事故发生的原因和机制, 作出评价对象的生产、储存场所是否构成危险化学品重大危险源的判断。
- 3) 安全性评价: 在上述危险分析的基础上, 划分评价单元, 根据评价目的和评价对象的复杂程度选择具体的一种或多种评价方法对事故发生的可能性和严重程度进行定性或定量评价, 在此基础上进行危险性分级, 以确定管理的重点。
- 4) 风险控制: 根据评价和分级结果, 高于标准值的危险必须采取工程技术或组织管理措施, 降低或控制危险, 低于标准值的危险属于可接受或允许的危险, 应建立监测措施, 防止使用和储存条件变更导致危险值增加: 对不可排除的危险要采取防范措施, 提出应建立的应急预案等有关要求。
- 5) 评价结论: 根据评价结果的内在联系、相关性及不同作用, 作出正确的结论。

本次安全评价程序如图 1-1 所示:

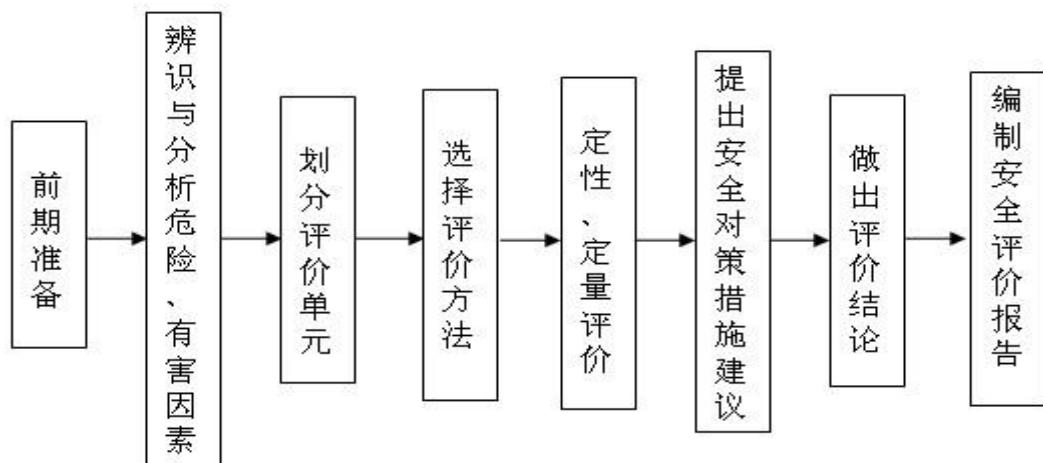


图 1-1 安全评价程序

## 2 评价项目基本情况

略

### 3 主要危险、有害因素辨识与分析

危险因素是指能够对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素，有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损害的因素，而这两者合称危险、有害因素。危险有害因素是客观存在的，是转换为事故和职业病的根本原因。因此，系统全面地识别各种危险有害因素是安全评价工作的基础，也是提出安全对策措施的依据、实现。

生产系统本质安全的关键所在。依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》《企业职工伤亡事故分类》，本报告对该企业作业过程中存在的危险、有害因素进行辨识。

#### 3.1 物质的危害性

井下作业可能接触的化学品有，作业现场存在的原油，井口有可能从井口逸出的天然气、硫化氢，机械设备运转过程用到润滑油，作为设备动力来源的柴油，作业过程中用到的解堵剂含有盐酸、氢氟酸成分。

这些物质中原油、天然气、硫化氢、柴油、盐酸、氢氟酸属于危险化学品。

依据《首批重点监管的危险化学品名录》原油、天然气、硫化氢为重点监管的危险化学品。

依据《特别管控危险化学品目录（第一版）》，该项目不涉及特别管控危险化学品。

依据《易制毒化学品名录》，盐酸为易制毒化学品。

依据《易制爆危险化学品名录》，该项目不涉及易制爆危险化学品。

各物质理化特性、危险特性及应急处置等方面的内容见表 3-1 至表 3-7。

##### 3.1.1 原油

原油的危险、有害因素分析详见表 3-1。

表 3-1 原油的危险、有害识别表

标	中文名：原油/石油	英文名：crude oil
---	-----------	---------------

识 别	分子式：不同的碳氢化合物混合组成	相对分子质量：无资料	UN 编号：1267		
	危化品目录号：1967	CASNo：8002-05-9			
	危险性类别：（1）闪点<23℃和初沸点≤35℃：易燃液体，类别1；（2）闪点<23℃和初沸点>35℃：易燃液体，类别2；（3）23℃≤闪点≤60℃：易燃液体，类别3				
理 化 性 质	外观与性状：粘稠的、深褐色（有时有点绿色的）液体				
	熔点（℃）：无资料	溶解性：不溶于水			
	沸点（℃）：无资料	相对密度(水=1)：0.78~0.970			
	饱和蒸气压(kPa)：无资料	相对蒸汽密度(空气=1)：			
	临界温度（℃）：无资料	燃烧热(kJ/mol)：无资料			
	临界压力(MPa)：无资料	最小引燃能量(mJ)：无资料			
燃 烧 爆 炸 危 险 性	燃烧性：本品易燃。	分解产物：无资料			
	闪点（℃）：-7~32	聚合危害：无资料			
	爆炸极限(体积分数%)：1.1~8.7	稳定性：无资料			
	引燃温度（℃）：无资料	禁忌物：氧化剂			
	爆炸性气体的分类、分级、分组				
	火灾危险性分级：甲				
毒 性	爆炸危险类别：无资料				
	最高容许浓度(mg/m <sup>3</sup> )：无资料				
	时间加权平均容许浓度(mg/m <sup>3</sup> )：无资料				
健康危害	短时间接触容许浓度(mg/m <sup>3</sup> )：无资料				
	吸入大量蒸汽能引起神经症状				
危险特性	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂接触发生强烈反应，甚至引起燃烧。液体比水轻，不溶于水，可随水漂流扩散到远处，遇明火即引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。				
有害燃烧产物	一氧化碳				
灭火方法	灭火剂：泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。				
泄漏应急处理	首先切断一切火源、戴好防毒面具与手套；用砂土吸收，倒至空旷地方掩埋；对污染地面用肥皂或洗涤剂刷洗，经稀释的污水放入废水系统。				

### 3.1.2 天然气

天然气的危险、有害因素分析详见表 3-2。

表 3-2 天然气的危险、有害识别表

标 识	中文名：沼气/天然气/液化天然气(LNG)/压缩天然气(CNG)	英文名：Natural gas
	分子式：主要成分甲烷、乙烷	相对分子质量：无资料
	UN 编号：1974	
危化品目录号：2123		CASNo：8006-14-2

	危险性类别：易燃气体,类别1;加压气体	
理化性质	外观与性状：无色、无臭气体	
	熔点(℃)：-182	溶解性：溶于水
	沸点(℃)：-160	相对密度(水=1)：约0.45/液化
	饱和蒸气压(kPa)：无资料	相对蒸汽密度(空气=1)：0.55
	临界温度(℃)：-82.3	燃烧热(kJ/mol)：无资料
燃烧爆炸危险性	临界压力(MPa)：4.5	最小引燃能量(mJ)：无资料
	燃烧性：易燃	分解产物：无资料
	闪点(℃)：无资料	聚合危害：不聚合
	爆炸极限(体积分数%)：5~15.4	稳定性：稳定
	引燃温度(℃)：650	禁忌物：强氧化剂、卤素，强酸，强碱
	爆炸性气体的分类、分级、分组	
毒性	火灾危险性分级：甲	
	爆炸危险类别：IIAT1	
健康危害	最高容许浓度(mg/m <sup>3</sup> )：无资料	
	时间加权平均容许浓度(mg/m <sup>3</sup> )：无资料	
	短时间接触容许浓度(mg/m <sup>3</sup> )：无资料	
危险特性	急性中毒时，可有头昏、头痛、呕吐、乏力甚至昏迷。病程中尚可出现精神症状，步态不稳，昏迷过程久者，醒后可有运动性失语及偏瘫。长期接触天然气者，可出现神经衰弱综合症。	
	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。其蒸气遇明火会引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	
有害燃烧产物	一氧化碳	
灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体，喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、泡沫、二氧化碳。	
泄漏应急处理	切断火源。戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。合理通风，禁止泄漏物进入受限制的空间(如下水道等)，以避免发生爆炸。切断气源，喷洒雾状水稀释，抽排(室内)或强力通风(室外)。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。	

### 3.1.3 硫化氢

硫化氢的危险、有害分析详见表3-3。

表3-3 硫化氢的危险、有害识别表

标识	中文名：硫化氢	英文名：hydrogen sulfide
	分子式：H <sub>2</sub> S	相对分子质量：34.1 UN编号：1053
	危化品目录号：1289	CASNo：7783-06-4
	危险性类别：易燃气体,类别1;加压气体;急性毒性-吸入,类别2*;危害水生环境-急性危害,类别1	

理化性质	外观与性状：无色、有恶臭的气体，具强刺激性。	
	熔点 (℃): -85.5	溶解性：溶于水乙醇、二硫化碳、甘油、汽油、煤油等。
	沸点 (℃): -60.3	相对密度(水=1) : 1.54
	饱和蒸气压(kPa) : 2026.5(25.5℃)	相对蒸汽密度(空气=1) : 1.19
	临界温度 (℃) : 100.4	燃烧热(kJ/mol) : 0.077
燃烧爆炸危险性	临界压力 (MPa): 9.01	最小引燃能量 (mJ): 无资料
	燃烧性：本品易燃	分解产物： 无资料
	闪点 (℃): -106	聚合危害： 不聚合
	爆炸极限(体积分数%): 4.0~46.0	稳定性： 稳定
	引燃温度 (℃): 260	禁忌物： 碱类、强氧化剂。
毒性	爆炸性气体的分类、分级、分组	
	火灾危险性分级： 甲	
	爆炸危险类别： IIAT 3	
健康危害	最高容许浓度(mg/m <sup>3</sup> ) : 10	
	时间加权平均容许浓度 (mg/m <sup>3</sup> ): 无资料	
	短时间接触容许浓度 (mg/m <sup>3</sup> ): 无资料	
危险特性	本品是强烈的神经毒物，对粘膜有强烈刺激作用。急性中毒：短期内吸入高浓度硫化氢后出现流泪、眼痛、眼内异物感、畏光、视物模糊、流涕、咽喉部灼热感、咳嗽、胸闷、头痛、头晕、乏力、意识模糊等。部分患者可有心肌损害。重者可出现脑水肿、肺水肿。极高浓度(1000mg/m <sup>3</sup> 以上)时可在数秒钟内突然昏迷，呼吸和心跳骤停，发生闪电型死亡。高浓度接触眼结膜发生水肿和角膜溃疡。长期低浓度接触，引起神经衰弱综合征和植物神经功能紊乱。	
有害燃烧产物	氧化硫。	
灭火方法	消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。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，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、干粉。	
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 300m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。或使其通过三氯化铁水溶液，管路装止回装置以防溶液吸回。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。	

### 3.1.4 润滑油

润滑油的危险、有害分析详见表 3-4。

表 3-4 润滑油的危险、有害识别表

标	中文名：润滑油/机油	英文名：lubricating oil/Lube oil
---	------------	------------------------------

识 别	分子式：无资料	相对分子质量：230-500	UN 编号：无资料		
	危化品目录号：无资料	CASNo：无资料			
	危险性类别：无资料				
理 化 性 质	外观与性状：油状液体，淡黄色至褐色，无气味或略带异味。				
	熔点 (℃): 无资料	溶解性：微溶于水，溶于乙醇、乙醚、烃类等多数有机溶剂。			
	沸点 (℃): 无资料	相对密度(水=1) : <1			
	饱和蒸气压(kPa) : 无资料	相对蒸汽密度(空气=1) : 无资料			
	临界温度 (℃) : 无资料	燃烧热(kJ/mol) : 无资料			
	临界压力 (MPa): 无资料	最小引燃能量 (mJ): 无资料			
燃 烧 爆 炸 危 险 性	燃烧性：易燃	分解产物：无资料			
	闪点 (℃): 76	聚合危害：无资料			
	爆炸极限(体积分数%): 无资料	稳定性：无资料			
	引燃温度 (℃): 248	禁忌物：强氧化剂			
	爆炸性气体的分类、分级、分组				
	火灾危险性分级：丙				
毒 性	爆炸危险类别：IIAT 3				
	最高容许浓度(mg/m <sup>3</sup> ) : 无资料				
	时间加权平均容许浓度 (mg/m <sup>3</sup> ): 无资料				
健康危害	短时间接触容许浓度 (mg/m <sup>3</sup> ): 无资料				
	急性吸入，可出现乏力、头晕、头痛、恶心，严重者可引起油脂性肺炎。慢接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引起神经衰弱综合征，呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。有资料报道，接触石油润滑油类的工人，有致癌的病例报告。				
危险特性	遇明火、高热可燃。				
有害燃烧产物	一氧化碳				
灭火方法	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。				
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。				

### 3.1.5 柴油

柴油的危险、有害分析详见表 3-5。

表 3-5 柴油的危险、有害识别表

标 识	中文名：柴油	英文名：Diesel oil	
	分子式：烷烃、烯烃、环烷烃、芳香烃、多环芳烃等组成的混合物。	相对分子质量：无资料	UN 编号：无资料

	危化品目录号: 1674	CASNo: 无资料
	危险性类别: 易燃液体, 类别 3	
理化性质	外观与性状: 稍有粘性的棕色液体, 具刺激性	
	熔点 (°C): < 0	溶解性: 不溶于水, 易溶于苯、二硫化碳、醇、脂肪。
	沸点 (°C): 282~338	相对密度(水=1) : 0.87~0.9
	饱和蒸气压(kPa) : 无资料	相对蒸汽密度(空气=1) : 无资料
	临界温度 (°C) : 无资料	燃烧热(kJ/mol) : 无资料
	临界压力 (MPa): 无资料	最小引燃能量 (mJ): 无资料
燃烧爆炸危险性	燃烧性: 易燃	分解产物: 无资料
	闪点 (°C): 50~90°C	聚合危害 : 无资料
	爆炸极限(体积分数%): 1.3~6.0	稳定性: 稳定
	引燃温度 (°C): 257	禁忌物: 强氧化剂、卤素
	爆炸性气体的分类、分级、分组	
	火灾危险性分级: 乙	
毒性	爆炸危险类别 : IIAT 3	
	最高容许浓度(mg/m³) : 无资料	
	时间加权平均容许浓度: (mg/m³): 无资料	
健康危害	短时间接触容许浓度: (mg/m³): 无资料	
	皮肤接触可为主要吸收途径, 可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状, 头晕及头痛。	
危险特性	危险特性: 遇明火、高热或与氧化剂接触, 有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。	
有害燃烧产物	一氧化碳	
灭火方法	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服, 在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却, 直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音, 必须马上撤离。灭火剂: 雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。	
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用活性炭或其它惰性材料吸收。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。	

### 3.1.6 盐酸

解堵剂的成分之一盐酸的危险、有害分析详见表 3-6。

表 3-6 盐酸的危险、有害识别表

标识	中文名: 盐酸	英文名: hydrochloric acid
	分子式: HCl	相对分子质量: 36.46 UN 编号: 1789
	危化品目录号: 2507 (盐酸); 1475 (氯化氢[无水])	CASNo: 7647-01-0

	危险性类别：皮肤腐蚀/刺激,类别 1B; 严重眼损伤/眼刺激,类别 1; 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激); 危害水生环境-急性危害,类别 2	
理化性质	外观与性状：无色或微黄色发烟液，有刺鼻的酸味。	
	熔点 (℃): -114.8 (纯)	溶解性：与水混溶、溶于甲醇、乙醇、乙醚、苯，不溶于烃类。
	沸点 (℃): 108.6 (20%)	相对密度(水=1) : 1.1 (20%)
	饱和蒸气压(kPa) : 30.66(20℃)	相对蒸汽密度(空气=1) : 1.26
	临界温度 (℃) : 无资料	燃烧热(kJ/mol) : 无意义
	临界压力 (MPa): 6.89	最小引燃能量 (mJ): 无资料
燃烧爆炸危险性	燃烧性：本品不燃	分解产物：氯化氢
	闪点 (℃): 无意义	聚合危害：不聚合
	爆炸极限(体积分数%): 无意义	稳定性：稳定
	引燃温度 (℃): 无意义	禁忌物：碱类、碱金属、胺类。
	爆炸性气体的分类、分级、分组	
	火灾危险性分级：无资料	
毒性	最高容许浓度(mg/m <sup>3</sup> ) : 7.5	
	时间加权平均容许浓度 (mg/m <sup>3</sup> ): 无资料	
	短时间接触容许浓度 (mg/m <sup>3</sup> ): 无资料	
健康危害	接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。	
危险特性	能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中合反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。	
有害燃烧产物	无意义	
灭火方法	用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。也可用大量水扑救。	
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。	

### 3.1.7 氢氟酸

解堵剂的成分之一氢氟酸的危险、有害分析详见表 3-7。

表 3-7 氢氟酸的危险、有害识别表

标识	中文名：氢氟酸	英文名：hydrofluoric acid
	分子式：HF	相对分子质量：20.01 UN 编号：1790
	危化品目录号：1650 (氢氟酸); 756 (氟化)	CASNo: 7664-39-3

	氢[无水])	
危险性类别：急性毒性-经口,类别 2*；急性毒性-经皮,类别 1；急性毒性-吸入,类别 2*；皮肤腐蚀/刺激,类别 1A；严重眼损伤/眼刺激,类别 1		
理化性质	外观与性状：无色透明有刺激性臭味的液体。商品为 40% 的水溶液。	
	熔点 (°C): -83.1	溶解性：不溶于水，溶于乙醇、乙醚等多数有机溶剂。
	沸点 (°C): 120 (35.3%)	相对密度(水=1) : 1.26 (75%)
	饱和蒸气压(kPa) : 40(20°C)	相对蒸汽密度(空气=1) : 1.27
	临界温度 (°C) : 280	燃烧热(kJ/mol) : 无意义
	临界压力 (MPa): 无资料	最小引燃能量 (mJ): 无意义
燃烧爆炸危险性	燃烧性：本品不燃	分解产物：氟化氢
	闪点 (°C): 无意义	聚合危害：不聚合
	爆炸极限(体积分数%): 无意义	稳定性：稳定
	引燃温度 (°C): 无意义	禁忌物：强碱、活性金属粉末、玻璃制品
	爆炸性气体的分类、分级、分组	
	火灾危险性分级：无资料	
毒性	爆炸危险类别：无意义	
	最高容许浓度(mg/m <sup>3</sup> ) : 2	
	时间加权平均容许浓度 (mg/m <sup>3</sup> ): 无资料	
健康危害	短时间接触容许浓度 (mg/m <sup>3</sup> ): 无资料	
	健康危害：皮肤有强烈的腐蚀作用。灼伤初期皮肤潮红、干燥。创面苍白，坏死，继而呈紫黑色或灰黑色。深部灼伤或处理不当时，可形成难以愈合的深溃疡，损及骨膜和骨质。本品灼伤疼痛剧烈。眼接触高浓度本品可引起角膜穿孔。接触其蒸气，可发生支气管炎、肺炎等。	
	慢性影响：眼和上呼吸道刺激症状，或有鼻衄，嗅觉减退。可有牙齿酸蚀症。骨骼 x 线异常与工业性氟病少见。	
危险特性	本品不燃，但能与大多数金属反应，生成氢气而引起爆炸。遇 H <sub>2</sub> 发泡剂立即燃烧。腐蚀性极强。	
有害燃烧产物	无意义	
灭火方法	根据着火原因选择适当的灭火剂：雾状水、泡沫等灭火	
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。	

### 3.1.8 各化学品危险有害因素分析

#### 1) 原油、柴油

原油、柴油等属于易燃液体，具有易燃易爆性、毒害性、易流动扩散性、易挥发性、易积聚电荷、热膨胀性、忌氧化剂和酸等性质。

### （1）易燃易爆性

当易燃液体发生跑、冒、滴、漏时，不但造成物料损失、污染环境，而且如遇明火、火花，就有可能发生燃烧事故，它们遇明火、高热或与氧化剂接触都有燃烧的危险。因此，本项目井下作业的火灾危险性是不容忽视的，这些易燃液体遇火源很容易燃烧，产生火灾。常温下容易挥发，其蒸气常常在作业场所或储存区弥漫，扩散或在低洼处聚积，浓度处于爆炸极限范围（介于上、下限之间）时，在空气中只需较小的点燃能量就会燃烧、爆炸。若爆炸浓度极限范围越宽，爆炸下限浓度越低，爆炸危险性就越大。实际上，燃烧和爆炸经常同时出现，相互转化。

### （2）毒害性

各种易燃可燃物质不仅易燃易爆，还具有一定的毒害性。易燃液体毒性能通过人体的呼吸道、消化道、皮肤三个途径进入人体内，可能造成人员急性中毒和慢性中毒。

### （3）易扩散性

易燃液体的蒸气一般比空气重，泄漏物质所挥发的蒸气容易滞留在地表、水沟、下水道及凹坑等低洼处，并且贴着地面流向远处，遇明火而易引起火灾且有回燃的危险和爆炸事故。同时，也增大了地面人员中毒的危险性。

### （4）易挥发性

易燃液体的蒸气压越大，其挥发性也大，表明该物质较容易产生燃烧或爆炸所需要的蒸气浓度，因而火灾爆炸的危险性也越大。温度对蒸气压的大小影响很大，温度升高，其蒸气压将迅速增大，浓度也随之增大，发生火灾爆炸的可能性也越大。

### （5）易积聚电荷

电阻率在  $10^{10} \sim 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$  范围内的液体容易产生和积聚静电，且不易消散。如果静电放电产生的电火花能量达到或大于物质的最小点火能量，且其蒸气浓度正处于爆炸极限范围内时，就会立即引起燃烧和爆炸。

### （6）热膨胀性

危险液体化学品也和其他物体一样，有受热膨胀性。故储存于密闭容器中的易燃液体受热后，在本身体积膨胀的同时会使蒸气压力增加，如超过了容器所能承受的压力极限，就会造成容器膨胀，以致爆裂。

### （7）忌氧化剂和酸

易燃可燃物质与氧化剂或有氧化性的酸类接触，能发生剧烈反应而引起着火灾、其他爆炸。这是由于易燃液体与氧化剂发生氧化还原反应，并产生大量的热，使温度升高到燃点引起着火灾、其他爆炸。

## 2) 天然气危险危害特性分析

极易燃，与空气混合形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。其蒸气遇明火会引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。急性中毒时，可有头昏、头痛、呕吐、乏力甚至昏迷。病程中尚可出现精神症状，步态不稳，昏迷过程久者，醒后可有运动性失语及偏瘫。长期接触天然气者，可出现神经衰弱综合症。

## 3) 解堵剂危险危害特性分析

解堵剂含有盐酸、氢氟酸成分，不会燃烧，具有强腐蚀性。盐酸能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中合反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。氢氟酸能与大多数金属反应，生成氢气而引起爆炸。遇H发泡剂立即燃烧，腐蚀性极强。皮肤有强烈的腐蚀作用。

## 4) 硫化氢危险有害因素分析

井下作业过程中会产生硫化氢，硫化氢属于高毒物质，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。作业场所硫化氢最高容许浓度为  $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。硫化氢是强烈的神经毒物，对粘膜有强烈的刺激作用。高浓度时可直接抑制呼吸中枢，

引起迅速窒息而死亡。当浓度为  $70\sim150\text{mg}/\text{m}^3$  时，可引起眼结膜炎、鼻炎、咽炎、气管炎；浓度为  $700\text{mg}/\text{m}^3$  时，可引起急性支气管炎和肺炎；浓度为  $1000\text{mg}/\text{m}^3$  以上时，可引起呼吸麻痹，迅速窒息而死亡。长期接触低浓度的硫化氢，引起神衰征候群及植物神经紊乱等症状。

### 3.2 井下作业设备危险、有害因素分析

盘锦润泽实业有限公司井下作业过程中主要设备为作业的车辆和为设备提供动力的柴油机，其危险有害因素进行辨识，如下。

#### 1) 作业车

该公司井下作业使用车辆是集水泥车、混合罐的功能为一体的多功能专用装备。

作业车辆在运行过程中产生噪声，噪声会对现场工作人员带来健康危害。

作业车辆及输送管线泄漏主要是由违章作业、安装质量差、材质缺陷以及因腐蚀、振动等原因而造成的。作业车辆的密封件由于安装不合格或使用时间较长而损坏，导致密封不良，发生泄漏。作业车辆容易发生泄漏的主要部位有：泵端面密封、压力表接头、法兰、阀门及管线弯头等处。

水泥车工作时，由于异常原因，输送管道或水泥车发生堵塞现象，如果工作人员没有发现问题，泵车继续工作，可能造成水泥车或连接的管道超压而发生破裂泄漏。

#### 2) 柴油机及传动系统

柴油机排放的废气中含有大量的氮氧化物、二氧化碳、一氧化碳、硫化氢和颗粒物，它们会导致大气污染和健康问题。特别是细颗粒物，可以穿透肺泡并进入人的血液循环，对健康产生长期的影响。柴油机的噪声污染对周围居民和工人的身心健康也会产生不良影响。柴油机发生燃料泄漏可能会引起火灾和环境污染。电荷积累可能会导致静电火花，从而引发火灾和爆炸。

传动系统是将柴油机动力分别传送给工作机，解决增矩减速、变矩变速、

正倒车以及传动脱离和挂合问题。传动系统齿轮、链条、锁、手柄等部件故障会有潜在事故危险传动部分护罩，防护栏杆等缺陷会有将人卷入、绞伤危险。柴油机在运行过程中产生噪声，噪声会对现场工作人员带来健康危害，长时期在高强度噪声环境中作业会对人的听觉系统造成损伤，甚至导致不可逆性噪声耳聋。此外，噪声对人的心血管系统、消化系统等均有一定的负面影响。

### 3.3 井下作业过程危险、有害因素分析

在井下作业过程中，存在的危险、有害因素主要为火灾、爆炸，中毒和窒息，井喷，起重伤害，机械伤害，物体打击，高处坠落，触电，车辆伤害及噪声和振动等。

#### 3.3.1 火灾、爆炸

在井下作业过程中，因地层压力变化、地层裂隙、井控装置缺陷以及误操作等，均可导致原油、天然气及硫化氢泄漏、井漏、发生井喷及井喷失控，原油、天然气及硫化氢具有易燃、易爆性，遇点火源发生火灾事故。原油蒸气、天然气及硫化氢均可与空气形成爆炸性混合物，遇点火源发生爆炸事故。

本项目作业车采用柴油作为动力源，在作业过程中，一旦柴油系统发生泄漏，遇点火源可导致火灾爆炸事故的发生。

可能的点火源有明火、电气火花、机械火花、静电火花及雷电等，在作业过程中使用的电气设备较多，且功率较大，如果电气设备存在质量缺陷、绝缘失效、短路、过载、接触不良、通风散热故障、环境温度高、电压不稳定等情况，可能引发电气火灾。

该现场引起火灾的原因主要有以下几种：

- (1) 明火火源：危险区区域内动火作业；违章使用明火，使用火柴、打火机、抽烟；作业车辆未安装阻火帽等。
- (2) 静电火花：物质间的摩擦、作业人员未按要求穿着防静电服，导致静电积聚放电，产生火花。

(3) 电气火花：如果电气设备未使用防爆电机和防爆开关；井场未安装防爆灯具，用电设备未使用漏电保护器等或未按照要求使用防爆电气或者电气防爆失效、电器短路、接地电阻过大等原因都有可能导致电气火花。

(4) 雷击：若设备、设施、构建筑物等未做防雷接地或者防雷接地装置失效，容易遭遇雷击，引起火花。

(5) 机械火花：使用非防爆工具或器具等敲击、碰撞、摩擦等引起火花。

(6) 强光、热辐射：井场附近若存在强光、热辐射等其他火源，与现场可燃物接触，达到一定程度可能引发火灾事故。

(7) 其他：发生井喷事故时，喷出的泥浆中夹带砂石打在钢铁井架上产生火花或高速喷出的油气流因与井口摩擦产生的静电放电即会引燃原油蒸气，从而引发火灾。因地下油压力很大，一旦着火难以扑救，往往燃烧时间很长，造成巨大损失。

### 3.3.2 中毒和窒息

作业过程中的有毒有害物料主要包括天然气、原油、硫化氢。如果操作不当或发生意外事故，会产生不同程度的健康危害，主要表现为中毒、窒息。

如以上物料发生泄漏，人员处于泄漏点附近高浓度区未能及时逃离，或抢救及维修人员在未采取防护措施或防护不当的情况下进入泄漏点附近高浓度区，均易发生中毒、窒息事故。

井下作业时由于监测仪器失灵，有毒有害气体从井口溢出时，由于检测不准确导致人员中毒；检测到有毒有害气体浓度超标，施工人员未及时撤离至安全区域；检测人员在下风向，未佩戴防毒用品，导致检测人员发生有毒有害气体中毒；施工时井场布置不合理，值班房摆放在下风向，导致值班房的人员有毒有害气体中毒。

### 3.3.3 井喷

井下作业过程中，经常能遇到高压地层和复杂地质构造，如果处理不当，

有诱发井喷的可能，使作业人员受到伤害。造成井喷的主要原因有：地层压力情况不清或预计不准、作业过程中存在违章操作、未能及时发现溢流征兆、井口不安装防喷器以及其他不当措施等。井喷事故包括井喷、井喷失控、井喷失控着火及爆炸事故和有害气体严重泄漏失控事故。当地层压力大于井底压力时，地层流体进入井内，发生溢流（或井涌）；若对溢流处理不及时或措施不当，地层流体无控制地大量流入井内，发生井喷；井喷失去控制，导致井喷失控事故。主要原因如下：

### 1) 工艺技术水平的局限性

由于地质状况的复杂性以及现有生产工艺技术水平的限制。若获取的测试资料不准确，就可能造成对地层的认识不足。如果没有准确发现浅气层、异常高压地层、裂缝溶洞地层等异常地质状况的存在，施工中一旦突遇异常情况，将可能导致井喷事故。

### 2) 生产工艺缺陷

在已投入开发的区块，由于相邻的注水井不停注或未减压，造成地层压力升高，也会诱发井喷；未按要求在井口安装相应压力等级的防喷器组合及井控管汇等设备，敞开井口，进行冒险作业，也是造成井喷失控的重要原因。

### 3) 违章操作以及人为破坏等。

## 3.3.4 灼烫

### 1) 高温烫伤

洗井、冲砂过程中，井内会可能返出高温液体，若人员违反操作规程距离危险部位过近，或是防护不当，可能会对现场作业人员造成高温烫伤。

### 2) 化学灼伤

现场使用的解堵剂含有盐酸、氢氟酸成分，配置或使用时，防护不当或意外接触可能对现场作业人员造成化学灼伤。

## 3.3.5 机械伤害

在井下作业过程中，涉及到机械设备主要为柱塞泵，其转动部位如防护

措施不到位，或防护存在着一定的缺陷，或在事故及检修等状况下都存在机械伤害的可能。

其主要原因为：机械设备防护措施不到位或防护措施缺陷、设备故障或机械设备未及时检查修理、人员违章操作等。

井下作业时造成机械伤害的主要原因是人的不安全行为、设备的不安全状态和环境的不安全因素这三个方面，运动或静止的工具、部件等直接与人体接触可引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等伤害。

设备的转动部位未安装防护罩或防护网，作业人员身体触及转动部位，就会发生人体伤害事故。

### 3.3.6 车辆伤害

由于井下作业队作业地点的经常流动，车辆行驶中的安全显得尤为重要。在设备搬迁过程中，作业所需生活用品均需要车辆运送，若车辆行驶前未仔细检查，开带病车上路，就可能发生事故；驾驶员未按安全操作规程驾驶车辆，酒后驾车，无证驾车，路况差，若车速过快，注意力不集中，遇有险情排除不利，就会发生车辆伤害事故。

作业过程中的工程车辆，频繁出入井场作业和长时间的途中行驶，如果井场作业指挥失误，驾驶人员忽视瞭望、疲劳驾驶等均可能导致车辆伤害。尤其是作业车辆在井场在途中发生事故后可能会导致更为严重的二次事故。

### 3.3.7 起重伤害

在设备安装、拆卸及起吊过程中，可能会需要使用汽车起重机，如操作不当或违章作业有造成起重伤害的可能，引起起重伤害事故的原因主要有吊钩坠落、吊索具脱钩、载荷坠落，吊索破断、超载、绑挂不当、斜吊、违章操作、违章指挥等。据统计，因设计制造、安装、检验、维修、未及时报废等原因导致出现机械故障所造成的伤亡事故，占起重伤亡总数的 60~67%，由人的不安全行为造成的伤亡事故，占起重伤亡总数的 33~40%。

### 3.3.8 物体打击

物体打击事故在修井施工作业中也时有发生，若吊卡销、井架小件未拴防护绳，吊环或大钩断裂以及大绳断脱，高处作业时向下抛扔工具等，都可能发生物体打击事故。

井下施工作业过程中由于操作人员站位不当或操作不当，在遇有机械故障和高压管道出现异常情况时，有可能发生阀门丝杠飞出、管道崩开、介质喷出而造成人员伤亡；井下作业场地狭小，工人必须在提升系统及重物下作业，容易被坠落的重物砸伤；使用的管钳、大锤等工具滑扣崩断时会击伤人体。作业属野外流动作业，各种设备、设施经常搬迁、安装，也增加了施工的不安全性。

此外，在高处作业抛掷工具、高处物件放置不稳、平台或设备上零部件滑落，会对下部人员或设备造成物体打击。

### 3.3.9 高处坠落

凡距坠落高度基准面 2m 及其以上，有可能坠落的高处进行的作业，称为高处作业。坠落高度基准面从作业位置到最低坠落着落点的水平面，称为坠落高度基准面。因此在高度基准面 2m 及其以上进行作业时，就需要有防止作业人员坠落伤害的措施。

在井下作业过程中，作业人员很可能发生高处坠落人员伤亡事故。发生高处坠落事故的原因主要有：

- 1) 安全管理制度不健全或执行检查不够，违章指挥、违章作业；
- 2) 井架攀梯踏步强度不够或焊接处有缺陷，人员攀登井架时攀梯踏步突然断裂；
- 3) 安全防护设施不完备或不起作用，未按规定系安全带和使用防坠器；
- 4) 移动位置时人体失稳、踏空；
- 5) 站位不当或操作失误被移动的物体碰撞坠落；
- 6) 夜间登高作业，井场照明不良；

- 7) 作业人员安全意识不强, 身体条件较差, 不符合高处作业条件;
- 8) 违反劳动纪律, 酒后登高作业等。

### 3.3.10 触电

#### 1) 电气伤害

该项目照明灯具、电缆线路、配电设备等接地或接零不正确或脱落及屏蔽措施不完善、耐压强度低, 耐腐蚀性差等都会造成漏电。

如果工作人员违章用电, 电气安全保护设施不完善。电缆绝缘损坏, 人体如果与之接触就会发生触电伤害事故, 此外, 在工作中使用不符合安全要求的工具、未按规定穿着劳保用品, 也可以发生触电事故。

造成触电的原因有以下几个方面:

(1) 配电设备: 现场配电设备由甲方提供, 电气连接等作业皆由甲方电工完成, 若其他人员擅自进行电气作业、安装、拆除电气设备等会引起触电事故。

(2) 电缆线路: 电缆线路被作业车辆挂断、带电拆装或移动电缆、人体或设备未与电缆保持安全距离, 电缆线路绝缘损坏等, 都有可能发生触电事故。

(3) 其他: 违反安全用电规程, 如在施工现场使用闸刀开关等由裸露带电部位的设备, 容易发生触电事故。

#### 2) 静电

静电电荷产生的火花, 常成为发生火灾爆炸的一个根源。产生静电荷的原因是电介质相互摩擦或电介质与金属摩擦

在用铁制工具作业、穿带有铁钉的鞋工作、化纤品服装与人体摩擦等均可能产生放电火花, 导致火灾爆炸。另外, 静电也能给人以电击, 造成操作人员紧张, 妨碍操作, 引发二次伤害事故。

#### 3) 雷电

雷电能破坏绝缘, 产生火花, 引起停电, 不仅要防感应雷和直击雷, 还

要防导入雷，导入雷可能导致联锁系统失灵，所有电机停运，从而导致严重的火灾、爆炸等次生事故。

### 3.3.11 噪声和振动

噪声主要是由各类机泵产生的，并且通常随着功率的增大而增大。

噪声对人的危害是多方面的，噪声使人耳聋，还可能引起其它疾病。噪声还降低劳动生产率，在噪声的刺激下，人们的注意力很不容易集中，工作易出差错，不仅影响工作进度，而且降低工作质量，容易引起工伤事故。

电机和配电装置产生电磁性振动，作业机械产生机械振动。振动值过大除可能造成设备损坏外，还会对人体产生振动危害，长期接触高强度的生产性振动，在一定条件下可引起振动病，表现为以末梢循环、末梢神经障碍为主的全身性疾病。

### 3.3.12 高温和低温

井下作业均属于流动作业，随着作业场所的迁移以及季节的变换，可能会遇到夏季炎热少雨，日照强烈、冬季气温较低的恶劣天气情况，使工人在作业过程中可能遭受高、低温危害。

中暑是指在高温环境下人体体温调节功能紊乱而引起的中枢神经系统和循环系统障碍为主要表现的急性疾病。除了高温、烈日暴晒外，工作强度过大、工作时间过长、睡眠不足、过度疲劳等均为常见的诱因。中暑者表现为多汗、口渴、身体无力、头晕、眼花、耳鸣、恶心注意力不集中、四肢麻木等。

冬季气温低，寒冷时间长，-15℃时，野外作业者裸露的手指容易被冻伤；-5℃，手指开始疼痛、麻木。

### 3.3.13 高压

井场使用的管道因地层压力原因，压力可达数兆帕甚至数十兆帕，承压元件的失效、安全保护装置失效是容器（管道）主要的危险因素。由于安全防护装置失效或承压元件的失效，使压力容器（管道）内的工作介质失去控

制，从而导致事故的发生，发生物理爆炸危险。

作业过程中，井场高压管路一旦损坏会对井场作业人员造成高压伤害。

### 3.4 自然和社会环境危险、有害因素分析

#### 3.4.1 地质灾害

盘锦市为退海冲积平原，境内多水无山，可能发生的地质灾害类型为咸水入侵、砂土液化和地下水降落漏斗 3 种地质灾害。作业前应熟悉现场区域的地勘资料，对可能存在的不良地质情况采取安全技术措施。

#### 3.4.2 洪水

盘锦市地处中纬度地带，属温带大陆性半湿润季风气候。其特点是四季分明，雨热同季，干冷同期。冬季寒冷干燥、夏季（6~8 月）降水多且集中，气温高。这种气候特点决定了盘锦地区汛期一般为 6 月到 9 月。若排水不畅，井场设备可能会被雨水淹没浸泡。此外部分设施、设备基础可能经雨水冲刷、渗透后发生塌陷，设备倾倒，拉断管道导致介质泄漏。

#### 3.4.3 地震

企业主要作业区域的辽河油田地处盘锦，地震烈度为 7 度，具有一定的地震危害。地震是地球内部突然发生的一系列弹性波，一般出现在 700 米以下的深度。地震发生时，从有震感到强烈震动，大约只需几秒到几十秒钟的时间。地震时除了因强烈振动而直接导致建筑物倒塌、设备倾覆、电杆折断、火灾爆炸之外，还会伴随着出现断层、地裂、山崩、滑坡及地面隆起和下沉等现象，对作业人员造成伤害。

#### 3.4.4 大风

盘锦地区最大风速可达 25.7m/s，对室外登高作业有一定影响。

建筑、设备设施可能因设计或施工原因，风载荷超过其承受能力，从而发生坍塌或变形破坏。堆场货物也会因此造成位移或倾翻。

#### 3.4.5 雷击

雷电是自然中的静电放电现象，是一种自然灾害。雷云放电时，温度可

高达 20000℃，使周围空气急剧膨胀，发出爆炸声。放电时，电流最大可达几百千安，感应过电压的幅值可达 300~400kV。虽然雷击总的持续时间很短（约 500ms），但危害极大，主要包括直击雷、雷电感应和雷电波侵入三种。

1) 当直击雷发生雷击时，由于流过被击物的电流极大，对电气设备会造成最大危害。

2) 感应雷又分为静电感应和电磁感应两种。静电感应是由于雷云接近地面，在输配电线路或大地凸起处感应出大量电荷引起的。当雷云与大地放电后，线路中的电荷失去束缚，以雷电波的形式向导线两侧流动形成电压。电磁感应是由于雷击时，巨大的雷电流在周围空间产生变化迅速的强磁场，使附近的金属导体架空线路由于电磁感应而出现过电压。

3) 雷电侵入波是指在雷击时，在线路或金属上产生的冲击电压沿线路和金属两个方向迅速传播的雷电波。

### 3.4.6 第三方破坏

第三方破坏又分为无意破坏和有意破坏两种。

无意破坏是指在施工作业过程中，由于不了解现场情况或未充分考虑到设备、线路的安全时，造成对其破坏。多见于交叉作业时，作业人员违反操作规程或者安全管理规定，超出作业边界作业，导致井场设施损坏或者引发安全事故。

有意破坏是指一些不法分子在井场周围进行恐怖袭击，如爆炸、纵火等，或进行盗窃行为，导致井场无法正常运行，或者存在安全隐患，甚至设施受损、人员伤亡。

### 3.5 安全管理不安全因素分析

在人、物和环境产生的不安全因素中，人的因素是最重要的，大量的统计数字表明，70%~75%的事故都是由人为过失引起的，而做为管理和技术人员的过失，则有可能发生灾难性事故。

#### 1) 未建立安全管理机构和管理制度

安全管理是保证企业安全生产的十分重要的环节。如果企业不按规定建立相应的安全组织管理机构、完整的安全管理制度、安全操作规程、岗位责任制等，生产管理混乱，极易导致事故的发生。

### 2) 安全管理制度未认真执行

如果不认真地执行各项安全生产管理制度，经常会发生因违章作业、违章指挥或违反劳动纪律等方面而造成事故。

### 3) 安全意识不够

在井下作业过程中，作业人员安全意识不够常会导致发生人员失误的不安全行为，从而产生不良的后果。生产过程中的人员失误，具有随机性和偶然性，往往是不可预测的，而且有时候导致事故的后果非常严重。

### 4) 缺少安全警示标志

由于各种各样的危险有害因素存在于作业过程的各个方面和许多场合，对于容易发生事故的场所和操作部位，如果不按有关规定、规范设置安全警示标志，由于人员疏忽或其它外在原因，就可能发生人员意外伤亡事故。

## 3.6 劳动过程不安全因素分析

### 1) 行为性因素

管理者指挥失误或违章指挥、作业者的误操作或违规操作、监护人员的监护不到位等失误行为都能引发事故。

### 2) 心理、生理性因素

作业者的体力和视力等负荷超限（体力、视力、听力及其它负荷超限）；健康状况异常，带病作业；从事禁忌的作业；心理异常（情绪异常、冒险侥幸心理、过度紧张等心理异常）；辨识功能缺陷（反应迟钝、辨识错误等）；辨别功能缺陷以及其他心理、生理性危险有害因素都可能导致事故的发生。

### 3) 人机系统匹配不合理，作业面狭窄、操作不方便等。

## 3.7 危险化学品重大危险源辨识

该公司作业现场可能存在的危险化学品有原油、天然气、硫化氢、柴油、

解堵剂（含盐酸、氢氟酸），依照《危险化学品重大危险源辨识》进行危险化学品重大危险源辨识。

作业过程中原油、天然气、硫化氢，均仅为个别情况下出现井口溢出现象，不存在生产和储存危险化学品的活动。

该公司作业过程中，盐酸、氢氟酸危险特性为腐蚀性液体，不在危险化学品重大危险源辨识范围内。

柴油储存在柴油机油箱内，存在量远小于其临界量，不构成危险化学品重大危险源。

综上，该公司井下作业不涉及危险化学品重大危险源。

### 3.8 危险有害因素分布

对照《生产过程危险和有害因素分类与代码》和《企业职工伤亡事故分类》等标准对危险、有害因素的分类，该项目的危险、有害因素主要有火灾、爆炸，中毒和窒息，井喷，灼烫，机械伤害，车辆伤害，起重伤害，物体打击，高处坠落，触电，噪声和振动，高温和低温，高压等。

危险、有害因素存在的主要作业场所见表 3-8。

表 3-8 主要危险有害因素分布表

主要危险、有害因素	主要危害部位
火灾、爆炸	井口附近、柴油机附近
中毒和窒息	作业现场、井口附近
井喷	井口附近
灼烫	井口附近、高温设备旁、接触解堵剂的岗位
机械伤害	机泵等动设备旁及皮带链条等传动系统旁
车辆伤害	作业井场内
起重伤害	设备安装作业现场
物体打击	机泵等动设备旁、井架平台下、带压设备旁
高处坠落	井架平台上
触电	电气设备
噪声和振动	作业井场内

高温和低温	作业井场内
高压	井口附近、承压设备旁、承压管道旁

## 4 评价单元的划分及评价方法的选择

### 4.1 评价单元划分原则

划分评价单元是为评价目标和评价方法服务的，一般以生产工艺、工艺装置、物料的特点和特征与危险、有害因素的类别、分布有机结合进行划分，还可以按评价的需要将一个评价单元再划分为若干子评价单元或更细致的单元。评价单元划分应遵循的原则和方法：

#### 1) 以危险、有害因素的类别为主划分评价单元

(1) 工艺方案、总体布置及自然条件、社会环境对系统影响等方面分析和评价，可将整个系统作为一个评价单元。

(2) 将具有共性危险、有害因素的场所和装置划为一个单元。按危险、有害因素的类别各划分一个单元，再按工艺、物料、作业特点（即其潜在危险、有害因素的不同）划分成子单元分别评价；可按有害因素（有害作业）的类别划分评价单元。

#### 2) 以装置和物质的特征划分评价单元

(1) 按装置工艺功能划分。例如，按原料储存区域、中间产品储存区域、产品储存区域、运输装卸区域等划分。

(2) 按布置的相对独立性划分。以安全距离、防火墙、防火堤、隔离带等与（其他）装置隔开的区域或装置部分作为一个评价单元，储存区域内通常以一个或共同防火堤（防火墙、防火建筑物）内的储罐、储存空间作为一个评价单元。

(3) 按工艺条件划分评价单元。按操作温度、压力范围的不同，划分为不同的评价单元。

(4) 按储存、处理危险物质的潜在化学能、毒性和危险物质的数量划分。

(5) 根据以往事故资料，将发生事故能导致停产、波及范围大、造成巨大损失和伤害的关键设备作为一个评价单元，将危险有害因素特别大的区

域、装置作为一个评价单元，将具有类似危险性潜能单元作为一个评价单元。

#### 4.2 评价单元划分结果

依据安全评价单元划分原则，根据工程队的生产工艺过程、工艺装置、物料特点和危险、有害因素的类别和分布情况，该项目的评价单元划分如下：

- 1) 井场平面布置单元；
- 2) 设备设施单元；
- 3) 安全管理单元；
- 4) 井下作业单元；
- 5) 消防设施单元。

#### 4.3 评价方法的选择

通过对盘锦润泽实业有限公司井下作业过程的危险、有害因素分析，本次评价选择采用安全检查表法和事故树分析法进行定性、定量评价，各章节评价方法，见表 4-1。

表 4-1 各章节评价方法一览表

序号	评价单元	评价方法
1	井场平面布置单元	安全检查表法
2	设备设施单元	安全检查表法
3	安全管理单元	安全检查表法
4	井下作业单元	安全检查表法、事故树分析法
5	消防设施单元	安全检查表法

##### 4.3.1 安全检查表法

安全检查表法是定性的安全评价方法，可用于评价项目的任何时期。通过对检查对象进行详细调查研究和全面分析，所制定出来的安全检查表比较系统、完善，能包括控制事故发生的各种因素，可避免检查过程中的走过场和盲目性，从而提高安全检查工作的效果和质量。检查表法有如下优点：

(1) 安全检查表是根据有关法规、安全规程和标准制定的，因此检查目的明确，内容具体，易于实现安全要求。

(2) 安全检查表对所拟定的检查项目进行逐项检查的过程，也是对系统危险因素辨识、评价和制定出措施的过程，既能准确地查处隐患，又能得出确切的结论，从而保证了有关法规的全面落实

(3) 检查表是与有关责任人紧密相联系的，所以易于推行安全生产责任制，检查后能够做到事故清、责任明、整改措施落实快。

(4) 安全检查表使用起来简单易行，易于安全管理人员和广大职工掌握和接受，可经常自我检查。。

#### 4.3.2 事故树分析法

事故树分析法是一种演绎推理方法，把作业过程中可能发生的事故与导致它发生的层层原因之间的逻辑关系用事故树（FTA）的树形图表示出来，这种图就构成了一个“模型”。然后对这种模型进行定性和定量分析，从而可以把事故与原因之间的关系，直观明显的表示出来，并且可以找出事故的主要原因和计算事故发生的概率。其结果可为确定工程项目安全对策提供依据，达到预测和预防事故发生的目的。

## 5 定性、定量评价

根据盘锦润泽实业有限公司井下作业生产实际情况和所选择的评价方法，按照划分的评价单元对其进行定性、定量评价如下。

### 5.1 井场平面布置单元

采用安全检查表法对盘锦润泽实业有限公司井下作业井场平面布置情况进行评价，详见表5-1。

表 5-1 井场平面布置单元检查表

序号	检查内容	依据	现场检查结果	结论
1	现场应根据施工情况设置醒目的安全警示标志。	《井下作业安全规程》 第 3.2.1 条	模拟现场作业时，现场设置有醒目的安全警示标志。包括“必须戴安全帽”“禁止烟火”“必须系安全带”“当心触电”“当心机械伤害”“当心坠落”“当心井喷”“当心中毒”“高压禁止跨越”等警示标志。	符合
2	施工作业前，应详细了解井场内地下管线及电缆分布。掌握施工工程设计，按要求做好施工前准备，对井架、场地、照明装置等进行检查，合格后方可施工。	《石油天然气安全规程》 第 5.5.7.1 条	根据操作规程及管理制度，有施工作业前详细了解井场内地下管线及电缆分布。掌握施工工程设计，按要求做好施工前准备，对井架、场地、照明装置等进行检查，合格后进行施工的安全措施。	符合
3	井场应设置危险区域、逃生路线、紧急集合点以及两个以上的逃生出口，并有明显标识。	《石油天然气安全规程》 第 5.5.7.1 条	模拟现场作业时，井场设置了危险区域逃生路线、紧急集合点以及两个以上的逃生出口，并有明显标志。	符合
4	油、气井场内应设置明显的防火防爆标志及风向标识。	《石油天然气安全规程》 第 5.5.7.2 条	模拟现场作业时，井场内设置了防爆标识及风向标。	符合
6	井场应设置逃生路线标志紧急集合点和风向标，设置安全通道并保证畅通。	《井下作业安全规程》 第 3.2.5 条	模拟现场作业时，井场设置了逃生路线标志、紧急集合点和风向标。安全通道并保证畅通。	符合

序号	检查内容	依据	现场检查结果	结论
7	井场应平整无杂物，无积水和油污。	《井下作业安全规程》第3.2.7条	模拟现场作业时，井场平整无杂物，无积水和油污。	符合
8	井场应平整、无杂草、油污积水，生活垃圾、工业垃圾及时回收、处理。	《井下作业安全规程》第5.6条	模拟现场作业时，井场平整、无杂草、油污、积水，生活垃圾、工业垃圾及时进行了回收、处理。	符合
9	油气井作业施工区域内严禁烟火，工区内所有人员禁止吸烟。	《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》第4.1.2条	模拟现场作业时，施工区域内严禁烟火，工区内所有人员禁止吸烟。	符合
10	使用原有、轻质油、柴油等易燃物品施工时，井场50m以内严禁烟火。	《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》第4.1.6条	模拟现场作业时，井场50m以内严禁烟火。	符合

采用安全检查表法对盘锦润泽实业有限公司井下作业井场平面布置情况进行评价，共检查10项，全部符合要求。该公司井场布置符合《井下作业安全规程》（SY/T5727-2020），《石油天然气安全规程》（AQ2012-2007）及《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》（SY/T5225-2019）有关要求。

## 5.2 设备设施单元

采用安全检查表法对盘锦润泽实业有限公司井下作业设备设施情况进行评价，详见表5-2。

表 5-2 设备设施单元检查表

序号	检查内容	依据	现场检查结果	结论
1	设备部件、附件、安全装置、护罩等应齐全、完好、不得缺损、变形，且固定牢靠。	《井下作业安全规程》第3.3.2条	模拟现场作业时，作业设备部件、附件、安全装置、护罩等齐全、完好且固定牢靠。	符合
2	设备运转部位转动灵活各种阀件应灵活可靠、安全保险；设备油水应符合要求。保证油、气、水路畅通，不渗不漏。	《井下作业安全规程》第3.3.3条	模拟现场作业时，作业设备运转部位转动灵活，阀件灵活可靠、安全保险；设备油水符合要求。	符合
3	所有紧固件、连接件应紧固可靠。	《井下作业安全规程》	模拟现场作业时，管线硬连接之间使用	符合

序号	检查内容	依据	现场检查结果	结论
		第 3.3.4 条	防脱链连接, 固定良好。	
4	所有保护零线 (PE 线) 都应可靠接地。	《井下作业安全规程》第 3.19.8.2 条	模拟现场作业时, 作业车接地线连接牢固。	符合
5	石油设备应采用防雷接地。防雷、防静电、电气设备、保护及信息系统等的接地宜共用接地装置。	《石油与石油设施雷电安全规范》第 3.4 条	模拟现场作业时, 石油设备采用防雷接地。防雷、防静电、电气设备的接地共用接地装置。	符合
6	每年雷雨季节之前, 应检查、维修防雷设备和接地。	《石油与石油设施雷电安全规范》第 5.1 条	有防雷电检查维修记录。	符合

采用安全检查表法对盘锦润泽实业有限公司井下作业设备设施情况进行评价, 共检查7项, 全部符合要求。该公司井场布置符合《井下作业安全规程》(SY/T5727-2020), 《石油与石油设施雷电安全规范》(GB15599-2009)等标准的有关要求。

### 5.3 安全管理单元

采用安全检查表法对盘锦润泽实业有限公司井下作业安全管理情况进行评价, 详见表5-3。

表 5-3 安全管理检查表

序号	检查内容	依据	现场检查结果	结论
1	建立健全主要负责人、分管负责人、安全管理人员、职能部门、岗位安全生产责任制。	《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条 (一)	已建立覆盖各岗位、各职能部门的全员安全生产责任制, 见表 2-7 井下作业相关岗位责任制表。	符合
2	制定安全检查制度、职业危害预防制度、安全教育培训制度、生产安全事故管理制度、重大危险源监控和重大隐患整改制度、设备安全管理制度、安全生产档案管理制度、安全生产奖惩制度等规章制度。	《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条 (一)	已制定的安全管理制度包含前述所有内容, 对应情况见表 2-8 安全管理制度表	符合
3	制定作业安全规程和各工种操作规程。	《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条 (一)	已制定了覆盖作业内容的安全操作规程, 表 2-9 安全操作规程	符合
4	安全投入符合安全生产要求, 依照国家有关规定足额提取安全生产费用。	《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条 (一)	2023 年修订安全生产费用提取制度, 按照直接工程成	符合

序号	检查内容	依据	现场检查结果	结论
		许可证实施办法》第六条(二)	本的 2%逐月提取企业安全生产费用,有计划和投入明细。	
5	设置安全生产管理机构,或者配备专职安全生产管理人员。	《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条(三)	公司成立了安全部,并配置了2名专职安全管理人员。	符合
6	主要负责人和安全生产管理人员经安全生产监督管理部门考核合格,取得安全资格证书。	《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条(四)	主要负责人、安全生产管理人员均经安全生产监督管理部门考核合格,取得安全资格证书。见表 2-10 主要负责人、安全管理人员资格证书一览表。	符合
7	特种作业人员经有关业务主管部门考核合格,取得特种作业操作资格证书。	《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条(五)	井场电工作业由甲方持证人员操作,盘锦润泽实业有限公司井下作业不配置特种作业人员。	符合
8	其他从业人员依照规定接受安全生产教育和培训,并经考试合格。	《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条(六)	制定了安全培训教育等制度,每年初制定培训计划,新入职员工进行了三级培训,学时 72h,经考核合格后上岗,其他员工每年实施安全再教育,学时不低于 24h,并存有相关记录。	符合
9	依法参加工伤保险,为从业人员缴纳保险费。	《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条(七)	除法人(已到退休年龄)和 2 名非全日制临时用工(小时工)外,为所有职工按月缴纳工伤保险,为全体员工上了安全生产责任险。	符合
10	制定防治职业危害的具体措施,并为从业人员配备符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品。	《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条(八)	企业制订了职业危害管理制度,并定期发放劳动保护用品,留存了发放记录。	符合
11	危险性较大的设备、设施按照国家有关规定进行定期检测检验。	《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条(十)	高压管汇、压力表、安全阀等安全附件,正压式空气呼吸器,复合式气体报警仪皆在检验有效期内,见表 2-6 设备检测信息表。	符合
12	制定事故应急救援预案,建立事故应急救援组织,配备必要的应急救援器材、设备。	《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条(十一)	企业制订了事故应急救援预案,并在盘锦市应急管理局进行了备案,备案编号:211103-2023-0039,备案日期为 2023 年 10 月 13 日。按照应急预案建立了事故应急救援组织机构,配备应急救援器材、设备,并于辽河油	符合

序号	检查内容	依据	现场检查结果	结论
			田欢喜岭采油厂集输大队签订了应急救援协议。	

通过安全检查表法对盘锦润泽实业有限公司的管理机构设置、人员资格及能力、安全生产责任制、安全管理制度、操作规程、安全生产投入以及应急预案等情况的检查，符合《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》等法律、法规、标准的要求。

#### 5.4 井下作业检查表

##### 1) 安全检查表法

依据国家现行有关安全生产、安全评价方面的法律、法规及国家和行业技术标准制定安全检查表，并对盘锦润泽实业有限公司井下作业（油水井维修、措施作业、试油）的作业现场进行安全评价。具体评价结果，见表5-4。

表 5-4 井下作业检查表

序号	检查内容	依据	现场检查结果	结论
1	井口操作台上除必须的工具、用具外，是否未堆放其他杂物。	《常规修井作业规程第5部分:井下作业井筒准备》第4.2.7条	模拟作业现场，井口操作台上无杂物。	符合
2	高压自喷井冲砂，井口需装防喷装置，出口需控制，保持进出口量大致平衡，防止井喷。	《常规修井作业规程第5部分:井下作业井筒准备》第5.3.10条	模拟作业现场，按照规范要求设置，防喷装置由甲方负责。	符合
3	连续冲砂超过五个单根后，洗井循环一周后方可继续下冲。	《常规修井作业规程第5部分:井下作业井筒准备》第5.3.6条	根据操作规程及管理制度，有连续冲砂超过五个单根后，洗井循环一周后方可继续下冲的相关规定	符合
4	注塞之前，对上部套管进行试压，确认套管无漏失。	《常规修井作业规程第14部分注塞、钻塞》第5.1.1条	模拟作业现场，注塞之前，对上部套管进行了试压，确认套管无漏失。	符合
5	按设计要求配置水泥浆，水泥浆应混合均匀，不得混入杂质。	《常规修井作业规程第14部分注塞、钻塞》第5.1.4条	模拟作业现场，按设计要求配置了水泥浆，水泥浆混合均匀，未混入杂质。	符合
6	含硫化氢环境中生产作业时配备防护装备，是否符合以下要求： 应配备正压式空气呼吸器及与其匹配的空气压缩机；	《石油天然气安全规程》第4.5.3条	模拟作业现场，配备有正压式空气呼吸器及便携式复合式气体检测仪。	符合

序号	检查内容	依据	现场检查结果	结论
	配备的硫化氢防护装置应落实人员管理，并处于备用状态；进行检修和抢险作业时，应携带硫化氢监测仪和正压式空气呼吸器。			
7	井下作业现场是否按规定配备足够消防器材。	《石油天然气安全规程》第 5.5.12.6 条	模拟作业现场，作业车按要求配备了灭火器等消防器材。	符合
8	应按设计配置压井液。	《石油天然气安全规程》第 5.5.8.1 条	根据操作规程及管理制度，有按设计配置压井液的相关规定。	符合
9	如压井液发生气浸，须循环除气压井。	《石油天然气安全规程》第 5.5.8.4 条	根据操作规程及管理制度，有如压井液发生气浸，须循环除气压井的相关规定。	符合
10	压井施工过程中，应使用钢制硬管线并用地锚固定。	《井下作业安全规程》第 3.16.1 条	根据操作规程及管理制度，有压井施工过程中，使用钢制硬管线并用地锚固定的相关规定。	符合
11	井场应设置逃生路线标志、紧急集合点和风向标，设有安全通道并保证畅通。	《井下作业安全规程》第 3.2.5 条	模拟作业现场，公司设置了逃生路线标志、紧急集合点和风向标等物品。	符合
12	现场应根据施工情况设置醒目的安全警示标志，并安放在相应的位置。	《井下作业安全规程》第 3.2.1 条	模拟作业现场，现场配备了置醒目的安全警示标志。	符合
13	施工作业人员应经相应的岗位技能培训，并持证上岗。	《井下作业安全规程》第 4.1.1 条	根据操作规程及管理制度，有岗位标准化操作制度，制度中有相关规定。	符合
14	进入现场人员应正确穿戴和使用劳动防护用品及其他防护用具，并做好安全防护设施的维护。	《井下作业安全规程》第 4.1.2 条	根据操作规程及管理制度，有现场工作人员安穿戴和使用劳动防护用品的安全措施。	符合
15	按施工设计要求做好施工前准备，经开工验收合格后方可开工。	《井下作业安全规程》第 4.1.7 条	根据操作规程及管理制度，有按施工设计要求做好施工前准备，经开工验收合格后方可开工的安全措施。	符合
16	施工前进行技术、安全交底，每班坚持安全讲话和班后评价。	《井下作业安全规程》第 4.1.8 条	根据操作规程及管理制度，有施工前进行技术、安全交底，每班坚持安全讲话和班后评价的安全措施。	符合
17	施工过程应执行相关操作规程、质量标准及安全措施规定。	《井下作业安全规程》第 4.1.9 条	根据操作规程及管理制度，有施工过程应执行相关操作规程质量标准及安全措施规定的安全措施。	符合
18	井口、套管和流程按规定试压合格。	《井下作业安全规程》	根据操作规程及管理制	符合

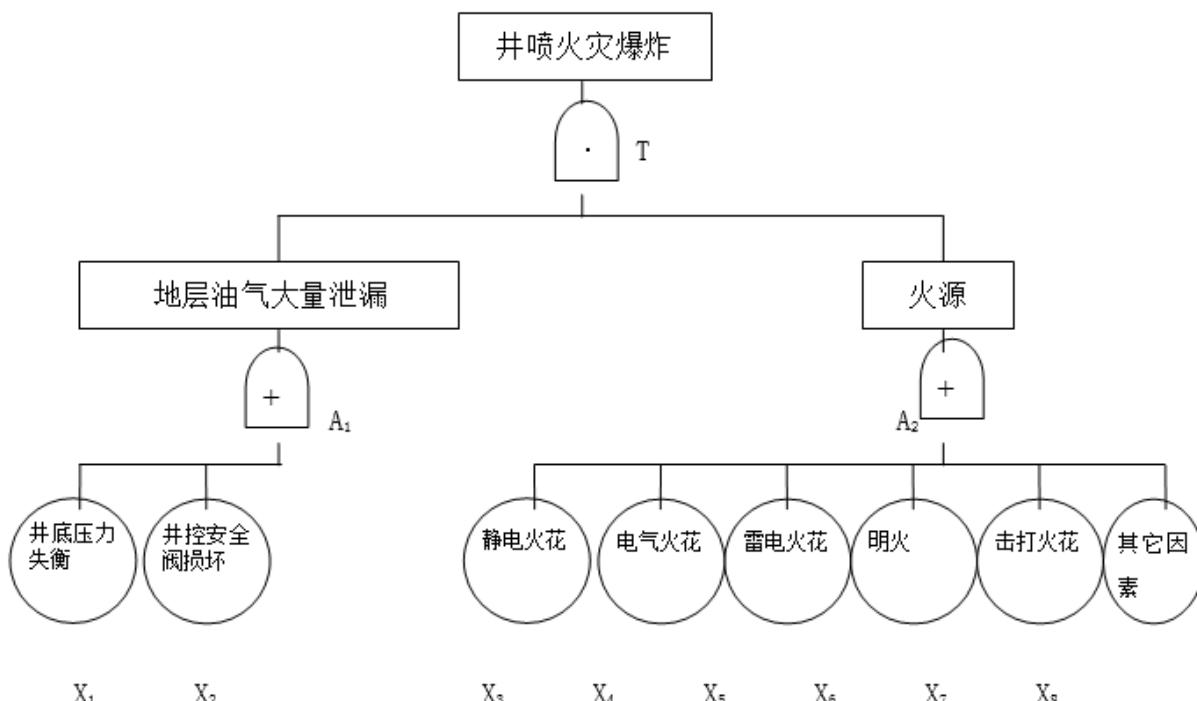
序号	检查内容	依据	现场检查结果	结论
		程》 第 4.5.2 条	度, 有井口、套管和流程按规定试压合格的安全措施。	

通过安全检查表法对盘锦润泽实业有限公司井下作业（油水井维修、措施作业、试油）的操作规程及模拟作业现场的检查，其安全生产条件符合要求。

## 2) 事故树分析

运用事故树分析法对作业过程中井喷火灾爆炸进行分析，过程如下：

### （1）井喷火灾爆炸事故树分析



对事故树进行分析，其结构函数式为：

用求最小径集的方法： $T' = A_1' + A_2' = X_1' X_2' + X_3' X_4' X_5' X_6' X_7' X_8'$

得到2个最小径集： $K_1 = \{X_1 X_2\}$ ； $K_2 = \{X_3 X_4 X_5 X_6 X_7 X_8\}$ 。

根据结构重要度近似判别法，可得：

$$I\Phi(1) = I\Phi(2) > I\Phi(3) = I\Phi(4) = I\Phi(5) = I\Phi(6) = I\Phi(7) = I\Phi(8)$$

通过分析表明,井喷火灾爆炸事故的致因有8个方面,其中井底压力失衡即井内液注压力低于地层孔隙压力,是导致井喷的根本原因。防止井喷的关键是及时发现溢流和及时控制溢流。作业要符合规范要求,井控装置安装完备,符合异常高温及高压地层的要求;作业人员经培训并加强井控演习;及时发现溢流,及时启动关井程序并尽快关井;确保井上、井下安全阀的质量及可靠性,建立快捷的应急管理程序。井喷火灾爆炸事故措施分析表,见表5-5。

表 5-5 井喷火灾爆炸事故措施分析表

基本事件	补救措施		
	消减措施	控制措施	应急措施
火源 X <sub>3</sub> 明火 X <sub>4</sub> 敲击火花 X <sub>5</sub> 静电火花 X <sub>6</sub> 雷电火花 X <sub>7</sub> 磨擦火花 X <sub>8</sub> 其它因素	严格执行井场动火审批规定; 禁止动用非防爆通讯器材; 作业设备合理进行布置; 严格执行禁止吸烟及使用明火管理规定; 柴油机排气管必须佩带防火帽; 发生井喷时的应急管理; 无关人员迅速撤离平台; 设置消防报警监控设施; 紧急情况下,关闭所有电源; 使用防爆设备及器材的管理规定。	班前班后安全会议; 安全监督巡回检查; 严格落实岗位责任制和操作规程; 定期进行井控工作安全检查。	发生事故征兆,应逐级上报; 如发生装置失效,应按规定撤离井口人员; 根据现场情况确定抢险措施及工作,否则执行人员逃生应急计划; 执行《油气井井喷着火抢险作法》的有关规定。

## 5.5 消防设施单元

依据《中华人民共和国消防法》《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》等标准,对该公司井下作业(油水井维修、措施作业、试油)的作业现场进行安全评价。具体评价结果,见表5-6。

表 5-6 消防设施单元检查表

序号	检查内容	依据	现场检查结果	结论
----	------	----	--------	----

序号	检查内容	依据	现场检查结果	结论
1	制定灭火应急救援预案，定期组织消防演练，组织进行有针对性的消防演练。	《中华人民共和国消防法》第 16 条	评价组现场查阅企业资料，企业制定有灭火应急预案，有演练计划。	符合
2	井场、井架照明应使用防爆灯和防爆探照灯。	《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》第 4.1.9 条	模拟作业现场，井场配备有防爆灯和防爆探照灯。	符合
3	油、气井场内应设置明显的防火防爆标志及风向标。	《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》第 4.1.10 条	模拟作业现场，井场配备有防火防爆标志和风向标。	符合
4	消防重点岗位应设置可直接报警的外线电话。	《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》第 8.4.9 条	模拟作业现场，消防重点岗位已按照要求配备通讯设施。	符合
5	作业现场应按要求配备消防器材。	《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》第 8.43 条	模拟作业现场，作业队随车携带干粉灭火器 2 具，作业现场按照要求配备了消防器材。	符合

通过安全检查表法对盘锦润泽实业有限公司井下作模拟作业现场的消防设施进行检查，其安全生产条件符合要求。

## 6 安全对策措施及建议

盘锦润泽实业有限公司井下作业作业场所多为临时性工作现场，周边环境及场内平面布置经常发生变化，因此，为消除和减弱各种危险有害因素造成事故后果，有效预防事故和职业危害的发生，保障在井场施工作业过程中能够安全生产，本评价提出以下安全对策措施建议。

### 6.1 安全管理对策措施

- 1) 按照国家法律、法规、标准等不断完善安全生产责任制、管理制度、操作规程及应急预案。当国家法律、法规、标准等对安全管理有新的要求时，应及时完善。
- 2) 根据施工作业的实际情况，查找安全操作规程中的不足之处，不断完善安全操作规程。
- 3) 加强应急预案的演练工作，根据演练实际情况，认真总结经验，找出不足，不断完善应急预案。
- 4) 加强施工作业期间的安全检查工作，监督作业人员严格执行安全操作规程，发现异常情况应及时处理，避免出现安全事故。
- 5) 加强对作业人员的安全生产知识和操作技能的培训及考核，使员工掌握各类防护设备的用途和使用方法。
- 6) 根据《安全生产法》，加强安全生产标准化、信息化建设，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产。

### 6.2 作业施工安全对策措施

- 1) 在作业施工前，应按规定布置场地，合理安排设备及车辆位置，保证作业场地及周边环境符合国家、行业规范的要求。
- 2) 在城市内或人口密集区附近进行作业施工时，应事先将可能发生的危险及应急措施对周边场所、民宅等进行告知。
- 3) 在作业施工前，井场各方人员应掌握应急预案的相关内容。

- 4) 在作业施工前, 应对所有设备设施进行全面检查, 确保设备设施的完好及可靠性。
- 5) 在已知或怀疑有硫化氢等特别有害气体存在的区域, 负责人应向作业人员详尽交代可能存在的危险。
- 6) 在作业施工过程中, 应定期对各类设备、设施、零件等进行检查, 发现有损坏或磨损状况应及时进行修理和更换。
- 7) 有外来人员需进入井场时, 应在井场外对其进行入场教育, 要求其关闭手机、禁止其在场内使用明火。
- 8) 作业施工时, 硫化氢防护装置应置于井口附近, 以便发生中毒时及时防护, 抢救中毒人员。
- 9) 消防设施应定期进行检查, 并经常保持可用状态。
- 10) 井场作业施工时, 应严格按安全操作规程要求进行, 杜绝“三违”行为。
- 11) 按规范要求设置的安全警告牌、指示牌和各类安全标志应醒目。
- 12) 作业人员的头发如果长到在工作区域内会导致工伤事故的程度, 应在从事其工作时以合适的方式包起来。如果在工地需要穿戴头部、面部、眼睛或呼吸等防护设备的话, 头发及胡须的式样不应妨碍这些防护设备的有效功能。
- 13) 在某一区域的工作开始之前要做好各种医疗准备, 以便一旦发生严重工伤能立即进行救治和护理。
- 14) 通讯工具须能确保紧急状态下能与外部及时取得联系, 获得必要的救援帮助。
- 15) 作业施工结束后, 应合理安排撤离计划, 避免出现不必要的事故。
- 16) 注重与其他作业施工单位在工作上的配合, 以防止因配合失误, 而导致事故的发生。
- 17) 在作业施工过程中若发生事故, 应及时与有关单位联系, 并按本级

管理权限积极处理，同时向主管部门汇报。

18) 作业施工前，停好作业的泵车、罐车后，应放好掩木，防止车辆滑动。

19) 井下作业时，作业人员应正确穿戴劳动防护用品。作业区域内应戴安全帽，应遵守井场防火防爆安全制度，不动用钻井队(作业队、采油队)设备或不攀登高层平台。

20) 含硫化氢的井场作业时，作业队应办理作业许可，应安排有资质的人员参加含硫化氢井作业，进入井场前作业队应识别地貌及风向，设计逃生路线和紧急集合点。作业施工前应安排作业人员进行应急演练，使其熟练掌握硫化氢的各项应急处置措施。应与井场方沟通，应设置固定式硫化氢检测仪，24h 连续检测硫化氢浓度；检测仪探头应置于井口附近，主机应安装在控制室。

21) 应根据井下作业地质设计、工程设计编制施工设计，并按企业规定分级审批。

22) 井下作业现场应根据消防的要求配置消防设施和器具，并保持消防通道的畅通。

23) 施工现场应根据施工作业的实际情况，设置符合《安全标志及其使用规则》GB2894-2008 规定的相应安全标志牌。

24) 作业现场的设备应具有内容准确的安全技术操作规程。

25) 作业施工过程中，应考虑自然条件对项目可能造成的影响，应制定相应的预防措施保证安全生产。

## 7 安全评价结论

本安全现状评价通过对盘锦润泽实业有限公司井下作业的危险、有害因素的分析与定性、定量评价，得出以下结论：

1) 盘锦润泽实业有限公司井下作业过程中，存在的危险、有害因素主要为火灾、爆炸，中毒和窒息，井喷，灼烫，机械伤害，车辆伤害，起重伤害，物体打击，高处坠落，触电，噪声和振动，高温和低温，高压等。

2) 通过现场调研并采用“安全检查表”评价法对盘锦润泽实业有限公司井下作业的井场平面布置单元、设备设施单元、安全管理单元、井下作业单元、消防设施单元的安全现状进行符合性评价，评价项目组认为均执行了国家标准、规范及相关法律、法规，能够满足安全生产的要求。

3) 通过事故树法对井下作业井喷事故进行分析可知，对于井喷火灾爆炸事故，防止井喷的关键是及时发现溢流和及时控制溢流。

本次对盘锦润泽实业有限公司井下作业安全现状评价结果，仅是对企业目前的安全管理现状和设备设施进行的评价。由于该类型企业的作业队伍流动性大，施工地点和作业环境在不断发生变化，所以建议盘锦润泽实业有限公司领导及全体员工应不断加强安全教育和培训，落实现有安全管理制度和操作规程，进一步提高安全生产管理水平，认真落实报告中提出的对策措施，对生产中存在的安全问题和事故隐患采取积极有效的防范应对措施，以适应不断变化的作业环境和工作内容，达到安全生产的目的。

综上所述，本评价认为，盘锦润泽实业有限公司符合非煤矿矿山企业以下作业项目：井下作业（堵水、解堵、调剖、冲砂、注塞、挤灰、注灰、打桥塞、压井、洗井）。

企业的安全生产管理、设备设施及人员素质现状能满足国家法律、法规和石油行业相关标准规范的要求，具备安全生产条件。

## 附件

序号	内容
1	工商营业执照复印件
2	安全生产许可证复印件
3	安全生产责任制发布令及复印件
4	安全生产规章制度发布令及目录清单
5	操作规程发布令及目录清单
6	设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员的文件复印件
7	主要负责人和安全生产管理人员安全资格证书复印件
8	工伤保险费的证明材料
9	安全生产责任保险的证明材料
10	安全生产费用提取及使用材料
11	高压管汇检测材料
12	正压式空气呼吸器检验材料
13	复合式报警器校验材料
14	安全阀检定材料
15	压力表校验材料
16	作业车辆登记证、行驶证
17	应急预案备案书
18	与辽河油田欢喜岭采油厂集输大队签订了应急救援协议
19	本年度应急演练材料