

四川普洛斯石油工程技术有限公司

风险评估

四川普洛斯石油工程技术有限公司

2019年10月

四川普洛斯石油工程技术有限公司

关于成立安全风险评估及应急资源调查小组通知

公司各部门、各项目部：

为了贯彻落实《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国突发事件应对法》保护公司员工的生命安全，减少财产损失，使事故发生后能够快速、有效、有序地实施应急救援，根据国家应急管理部发布实施的《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第2号令）和《四川省生产安全事故应急预案管理条例实施细则》（川安监【2018】43号）的相关要求，公司成立安全风险评估及应急资源调查小组。

组 长：唐红艳

副组长：彭建华

成 员：任思宇、李洪、屈成、王永民、张小勇、何巧、马丽蓉

特此通知

四川普洛斯石油工程技术有限公司

2019年9月28日

目 录

1 总则	1
1.1 编制原则.....	1
1.2 编制依据.....	1
2 公司概况	2
2.1 生产单位基本情况.....	2
2.2 作业工艺流程.....	3
3 存在的危险、有害因素.....	8
3.1 物质的危险性.....	8
3.1.1 柴油	9
3.1.2 硫化氢	10
3.1.3 原油	12
3.1.4 甲烷（天然气）	14
3.1.5 乙炔	15
3.1.6 氧气	16
3.2 作业场所主要危险有害因素辨识、分析.....	17
3.2.1 井喷及井喷失控	18
3.2.2 火灾及爆炸	19
3.2.3 起重伤害	19
3.2.4 车辆伤害	20
3.2.5 触电	21
3.2.6 高处坠落	21
3.2.7 物体打击	22
3.2.8 机械伤害	22
3.2.9 中毒窒息	23
3.2.10 高压伤害	23
3.2.11 坍塌	24
3.2.12 自然灾害	24
3.3 危险化学品重大危险源辨识.....	26

4 风险评估.....	27
4.1 风险评估准则及方法.....	27
4.3 风险分析评估.....	30
4.4 风险分析汇总.....	36
5 风险控制措施.....	38
5.1 安全技术措施.....	38
5.1.1 防井喷及井喷失控安全对策措施.....	38
5.1.2 防火灾爆炸安全对策措施.....	39
5.1.3 防起重伤害安全对策措施.....	39
5.1.4 防车辆伤害安全对策措施.....	40
5.1.5 防触电安全对策措施.....	40
5.1.6 防高处坠落安全对策措施.....	41
5.1.7 防物体打击安全对策措施.....	41
5.1.8 防机械伤害安全对策措施.....	42
5.1.9 防中毒窒息安全对策措施.....	42
5.1.10 防高压伤害安全对策措施.....	43
5.2 安全管理措施.....	43
6 风险评估结论.....	45

1 总则

1.1 编制原则

本次评估本着客观、公正、公开的原则，以四川普洛斯石油工程技术有限公司（简称四川普洛斯公司）生产过程作为生产安全事故风险评估重点，以客观的信息和真实有效的数据为基础，以与生产安全事故风险评估有关的法律法规和企业规章制度为依据，对其存在的潜在风险、现有控制及应急措施进行评估，为完善生产安全事故风险防控及应急措施提供科学依据。

1.2 编制依据

（1）《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令第69号 2007年8月30日通过，2007年11月1日起施行）

（2）《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第13号 2014年8月30日修订，2014年12月1日起施行）

（3）《中华人民共和国消防法》（2019版）（中华人民共和国主席令第6号 2008年10月28日修订通过，2009年5月1日起施行）

（4）《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/13861-2009）

（5）《应急预案编制导则》（GB/T 29639-2013）

（6）《民用爆炸物品安全管理条例》（2014年7月29日国务院令 第653号 2006年5月10日发布，2006年9月1日施行）

（7）《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第4号 2013年6月29日通过，2014年1月1日起施行）

(8)《国务院关于加强应急管理工作的意见》(国发〔2006〕24 号)

(9) 《国务院关于进一步加强安全生产工作的决定》

(10)《国务院办公厅关于印发突发事件应急管理的通知》
国办发〔2013〕101 号文(2013 年 10 月 25 日)

(11) 《突发事件应急预案管理办法》(国办发〔2013〕101 号)

(12)《中央企业应急管理办法》(国务院国有资产监督管理委员会令 31 号)

(13)《安全生产事故应急预案管理办法》(应急管理部令第 2 号令)

2 公司概述

2.1 生产单位基本情况

四川普洛斯石油工程技术有限公司于 2019 年 1 月 31 日,在四川省南充市顺庆区市场监督管理局注册成立;公司注册资金 1000 万元;公司注册地址:南充市顺庆区石油西路 34 号 2 层 1 号。

公司是主要从事石油工程技术开发、技术咨询;钻井工程设备安装、维修,管道安装;水电安装;石油机械维修服务;石油天然气钻井和井下作业的专业化公司。

公司现阶段钻井、井下作业业务主要与中国石油、四川页岩气、中石化煤层气合作进行煤层气井和页岩气井的钻井及修井作业。由于钻井、井下作业现场的不固定性,公司现场作业主要区域在内蒙古鄂尔多斯苏里格区块和四川自贡荣县、内江威远地区。

我们的目标是成为一个以优质产品及优质服务为基础，高科技为先导，以国内市场为目标的企业。公司以“诚信、敬业、创新、协作”为企业精神，以“务实求精、开拓创新、竭诚服务、争创一流”为宗旨，竭诚为业主提供优质的技术服务服务。

表 1.1-1 公司概况表

企业名称	四川普洛斯石油工程技术有限公司	工商注册号	91511302MA66DF2X8w
法定代表人	唐红艳	企业人数	48 人
注册资本	1000 万元	注册日期	2019 年 01 月 31 日
公司类型	有限责任公司	邮编	610037
主要负责人	彭建华	安全负责人	彭建华
从业人员数	48 人	专职安全管理人员数	3 人
地址	南充市顺庆区石油西路 34 号 2 层 1 号		
业务范围	石油工程技术开发、技术咨询；钻井工程设备安装、维修，管道安装；水电安装；石油机械维修服务；钻井作业、井下作业。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）		

2.2 作业工艺流程

1. 修井工艺简介

当井的产量在一定程度上有所降低时，应考虑进行修井，在所有的修井中应考虑对油管、井筒、射孔孔眼、储集层孔隙和储集层的裂缝系统中的堵塞，进行清除或旁通。通常的方法是用钢丝绳或油管探井底，以检测套管或裸眼井段中的充填物。常用解除储集层伤害的方法有：清理、补孔、化学处理、酸化、压裂或这些方法的联合使用，其特点是工程难度大，技术要求高，必须用大型的修井设备，并配备

大修钻杆、大修转盘等专用设备工具才能开展工作。主要修井内容分为三类：

第一类：复杂打捞，所谓复杂打捞是指气井内，因各种原因造成井下落物情况非常复杂。

举一个例子：某井把井下管柱、工具全部卡死，小修作业队处理时又拔断油管，无法作业，只好交大修作业队来修理。

第二类：修复气井套管，套管是保证气井正常生产的必要条件，而气井因各种原因造成套管损坏经常发生，因此修复气井套管是大修作业队的主要任务之一。套管损坏主要有以下几种情况：一、套管缩径，即气井的套管内径变小了，致使下井工具通不过去，气井无法正常生产；二、套管破裂，即气井的套管破裂成缝或洞，造成地层砂子大量涌入井内，使气井停产；三、套管错位、断开，有的井套管会折断，且上下断口错开。

第三类：套管内侧钻，即用小钻杆带钻头，从老井套管内下入，在预定位置钻开一个窗口(术语叫“开窗”，小钻头从“窗口”往外钻进，打一个小井眼，然后下小套管、固井。这种从老井套管内往外钻一段小井眼完井的工程叫老井侧钻，它适用于以下情况：老井下部报废，不能开采，侧钻后可以重新恢复生产；老井眼的油层不好，而井眼附近有好的油层，侧钻后可开采新的储量。

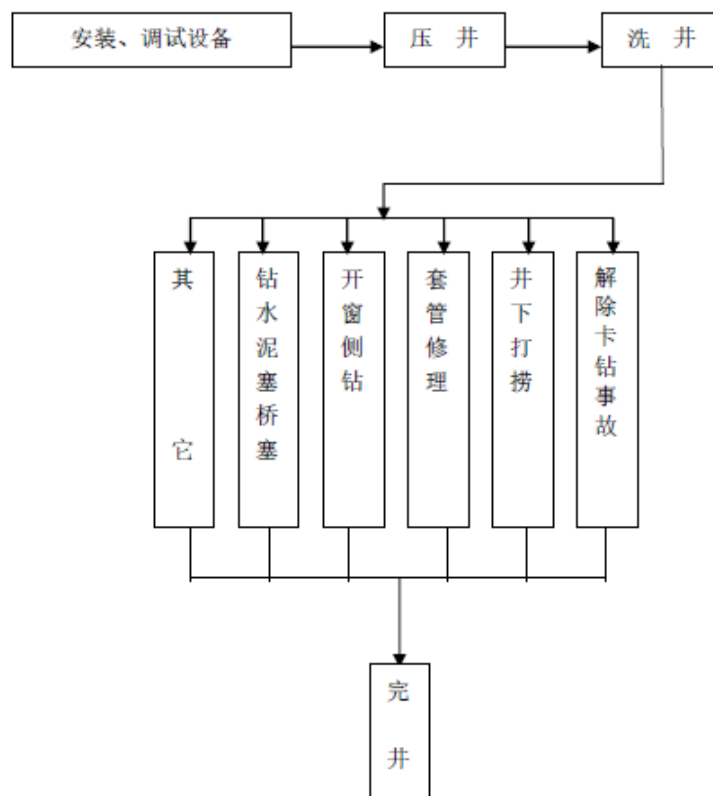


图 2-1 修井作业工艺流程图

2. 钻井工艺简介

钻井工程的主要阶段包括钻前准备、钻进过程、固井工程和完井工程等，每个阶段又包括许多具体的作业工艺：

（1）钻前准备

1) 定井位。地质师根据地质上或生产上的需要确定井底位置。当井身轴线按铅垂线设计时，井口中心与井底中心位置在同一铅垂线上，这就是直井。如果井身轴线定向偏离铅垂线，井口位置不与井底在同一铅垂线上，这就是定向井。

2) 修路。为了将各种设备与物资运入井场，需要修路。因有时满载车总重可达 30~40t 或更多，公路应能通行重载车。

3) 修井场。在井口周围平整并适当压实铺垫出一块场地以供施工之用。井场面积因钻机而异, 大型钻机约需 $120\text{m} \times 90\text{m}$, 中型钻机约为 $100\text{m} \times 60\text{m}$, 形状大致呈长方形, 可因地制宜。

4) 打基础。为了保证设备在钻井过程中不会下陷, 要打基础(或称基墩)。基础可用方木、水泥预制块或在现场用混凝土浇灌。

5) 安(装)设备。立井架, 安装钻机、钻井泵及钻井液循环系统等。

(2) 钻进过程

从第一次开钻起到钻完全部井深这一阶段的工作。钻进包括如下作业:

1) 接单根。在钻进过程中, 由于井在不断加深, 钻柱也要及时接长, 每次接入一根钻杆叫做接单根。通常每根单根长近 10m , 打一口井要接很多次单根。用顶部驱动钻井装置时接立根(一般由三个单根组成)。

2) 起下钻。在井底破碎岩石的钻头会逐渐磨损, 当钻头磨损到一定程度后, 破岩速度就会很慢, 需要更换新钻头。为此, 需将钻柱从井中取出(起钻), 更换新钻头后再将新钻头及钻柱下入井内(下钻)。这一过程称为起下钻。一口井一般要用多只钻头才能钻成, 可能需多次起下钻。有时为了处理井下复杂情况和事故, 进行测井、取心等作业, 也需要起下钻作业。

3) 固井。为了保护已钻成的井眼和使以后的钻井工作进行, 或为生产造成通路, 防止各层间窜通, 需要在适当的时候对井眼进行

加固，称为固井。固井的方法是将套管下入井中，并在井眼与套管之间的环形空间内灌注水泥浆（在套管的下段部分或全部环空）从而将套管和地层固结在一起，隔开某些地层。然后用较小的钻头继续钻出新的井段。一口井从开始到完成，常需下入多层套管并注水泥，即需进行数次固井作业。

4) 其他作业。在钻井过程中要进行岩屑录井、气测等录井工作，必要时还要钻取岩心、进行电法测井等。探井在钻遇好的油气显示时要进行地层测试等。

（3）完井

从钻完全部井深起到交井或弃井这一阶段的工作。完井阶段的工艺包括测井、确定完井方式、下生产套管固井、下油管、射孔、装油管头和采油树，然后进行替喷、诱导油气进入井筒，进而便可进行采油生产。钻井意义上的完井是从钻完全部井深起到下生产套管（如需要）固井并测完声幅验收合格为止。

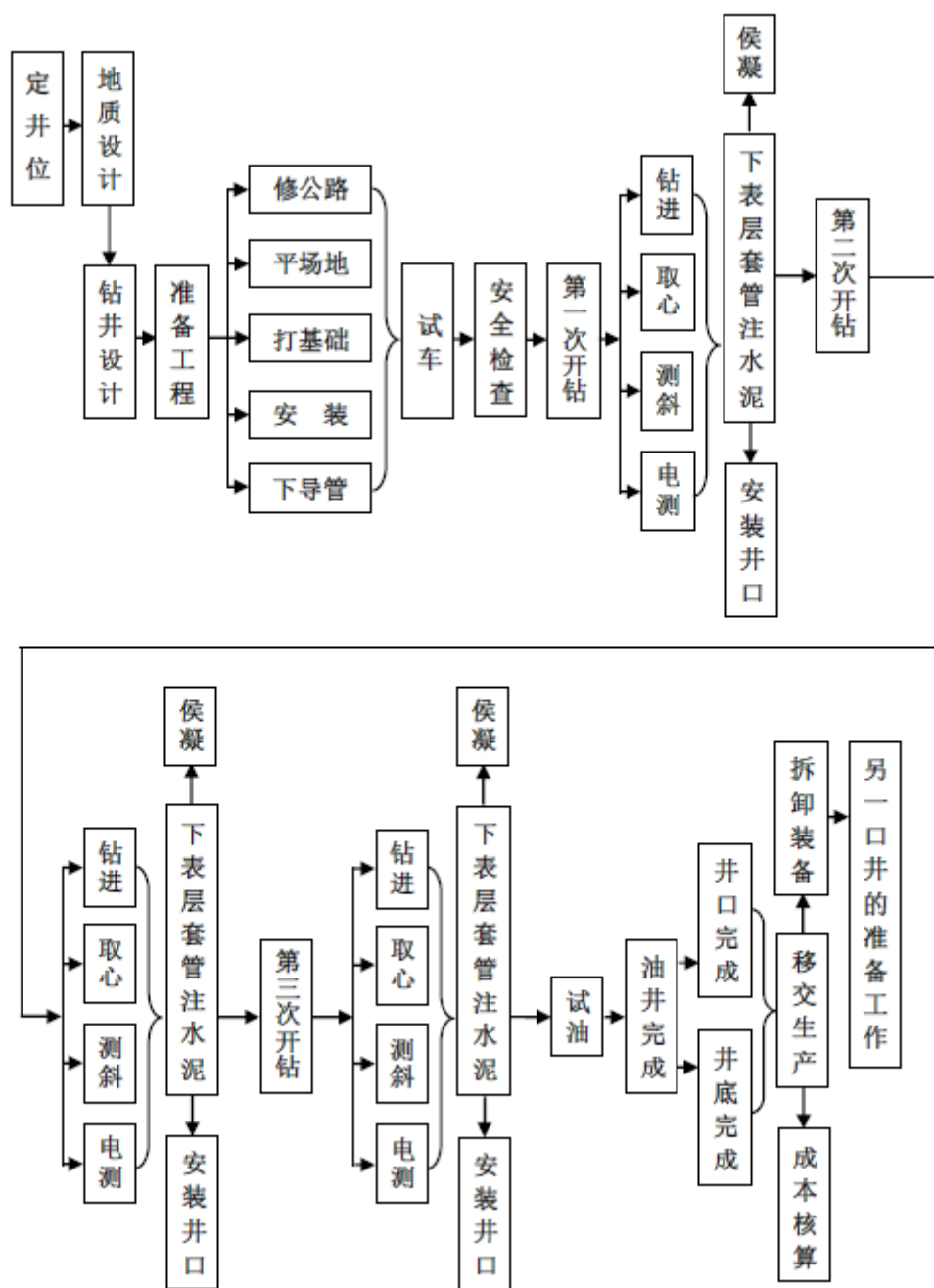


图 2-2 钻井作业工艺流程图

3 存在的危险、有害因素

3.1 物质的危险性

四川普洛斯石油工程技术有限公司钻井、井下作业现场涉及的危险物质主要来源于：

1. 钻井过程使用的易燃液体包括柴油、润滑油、液压油，维修切割作业使用氧气、乙炔；其中柴油使用量较大，润滑油、液压油使用较少；
2. 钻井、井下作业地层中可能产生的危险物质包括易燃气体硫化氢、甲烷（天然气），易燃液体原油等；
3. 钻井过程中使用的油基泥浆及钻井产生的废弃岩屑、钻井废水；

3.1.1 柴油

柴油属于高闪点易燃液体，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。柴油的安全技术说明书如下。

表 3.1-1 柴油理化性质表

标识	中文名：柴油	英文名：Diesel oil	
	分子式：C ₁₇ H ₂₆ - C ₂₃ H ₄₈	CAS 号：无资料	UN 编号：无资料
	危险性类别：第 3.3 类高闪点易燃液体	危险化学品编号：1674	
理化性质	性状：稍有粘性的棕色液体		
	熔点（℃）：-18；沸点（℃）：282-338	燃烧热（kJ/mol）：无资料	
	相对密度（水=1）：0.87-0.9（20 / 4℃） 相对密度（空气=1）：4	临界压力（Mpa）：无资料 溶解性：不溶于水	
燃爆特性与消防	燃烧性：易燃 闪点：56℃ 爆炸极限：无资料；蒸气与空气混合物可燃限 0.7~5.0% 引燃温度：257℃	稳定性:稳定 聚合危害：不聚合 禁忌物：强氧化剂、卤素 燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳	
	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。		
	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。		
毒性	大鼠经口 LD50: 7500 mg/kg。兔经皮 LD :>5 ml/kg。		
健康危害	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。		
急救	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤，就医；眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗，就医；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。如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。食入：尽快彻底洗胃。		

表 3.1-1

柴油理化性质表

防护措施	工程控制：密闭操作，注意通风。呼吸系统防护：空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿一般作业防护服。手防护：戴橡胶耐油手套。其他防护：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。
泄漏处理	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。
储运包装	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放，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

3.1.2 硫化氢

(1) H_2S 为无色、比空气重的剧毒气体，其毒性可与氰化物相比，致命浓度为 500ppm。

(2) H_2S 为爆炸性气体，其爆炸极限范围为 4%~46%（体积比）。

(3) H_2S 在低浓度（0.13ppm~4.6ppm）时可闻到腐臭蛋气味，当浓度高于 4.6ppm 时，新来的人员刚接触感到刺热，但嗅觉迅速钝化而感觉不出 H_2S 的存在。

(4) H_2S 的燃点大约 260℃（甲烷为 595℃），燃烧时显现出兰色火焰，释放出二氧化硫（ SO_2 ）。二氧化硫危害人的眼睛和肺部。

(5) H_2S 水溶液对钢材具有强烈的腐蚀作用，如果溶液中同时含有 CO_2 或 O_2 ，其腐蚀速度会迅速增加。

对金属的腐蚀形成有电化学腐蚀、氢脆和硫化物应力腐蚀开裂，以后两者为主，一般统称为氢脆破坏。

含硫天然气总压等于或大于 0.448MPa， H_2S 分压等于或大于 0.343kpa，存在硫化物应力腐蚀开裂。施工作业区天然气 H_2S 分压大

于 0.343kpa，除存在常见电化学腐蚀外，还存在硫化物应力腐蚀开裂。

(6) H_2S 的规定限值：

阈限值：即我国规定几乎所有工作人员长期暴露都不会产生不利影响的最大 H_2S 浓度为 $15mg/m^3$ (10ppm)。

安全临界浓度：即工作人员在露天作业 8 小时可接受 H_2S 的最高浓度为 $30mg/m^3$ (20ppm)。硫化氢的危害特性见下表。

表 3.1-3 硫化氢理化性质表

标识	中文名	硫化氢		
	英文名	Hydrogen sulfide		
	分子式	H_2S	分子量：	34.08
	CAS 号	7783-06-4	RTECS 号：	MX1225000
	危险化学品编号	1289	UN 编号：	1053
理化性质	外观与性状	无色有恶臭的气体。		
	主要用途	用于化学分析如鉴定金属离子。		
	熔点	-85.5	沸点：	-60.4
	相对密度(水=1)	无资料	相对密度(空气=1)：	1.19
	饱和蒸汽压(kPa)	2026.5/25.5℃	燃烧热(kJ/mol)：	无资料
	临界温度(℃)	100.4	临界压力(MPa)：	9.01
	溶解性	溶于水、乙醇。		
燃烧爆炸危险性	避免接触的条件			
	燃烧性	易燃	建规火险分级：	甲
	闪点(℃)	<-50	自燃温度(℃)：	260
	爆炸下限(V%)	4.0	爆炸上限(V%)：	46.0
	危险特性	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	燃烧(分解)产物	氧化硫。	稳定性：	稳定
	禁忌物	强氧化剂、碱类。	聚合危害：	不能出现
包装储运	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。		
	危险性类别	第 2.1 类易燃气体	危险货物包装标志：	4；40
	包装类别	II		
包装储运	储运注意事项	易燃有毒的压缩气体。储存于阴凉、通风仓库内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。平时要注意检查容器是否有泄漏现象。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。		

表 3.1-3

硫化氢理化性质表

毒性	接触限值	中国 MAC: 10mg/m ³ 美国 TWA: OSHA 20ppm, 28mg/m ³ [上限值]; ACGIH 10ppm, 14mg/m ³ 苏联 MAC: 10mg/m ³ 美国 STEL: ACGIH 15ppm, 21mg/m ³
	侵入途径	吸入经皮吸收
	毒性	LC50: 444ppm(大鼠吸入)
	健康危害	本品是强烈的神经毒物, 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 70~150mg/m ³ 时, 可引起眼结膜炎、鼻炎、咽炎、气管炎; 浓度为 700mg/m ³ 时, 可引起急性支气管炎和肺炎; 浓度为 1000mg/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。
急救	皮肤接触	脱去污染的衣着, 立即用流动清水彻底冲洗。接触液化气体, 接触部位用温水浸泡复温。注意患者保暖并且保持安静。吸入或接触该物质可引起迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识, 注意自身防护。
	眼睛接触	立即提起眼睑, 用流动清水冲洗 10 分钟或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。就医。
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止者, 立即进行人工呼吸(勿用口对口, 可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。)。就医。
防护	工程控制	严加密闭, 提供充分的局部排风和全面排风。
	呼吸系统防护	空气中浓度超标时, 必须佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时, 建议佩带正压自给式呼吸器。NIOSH/OSHA100ppm: 动力驱动滤毒盒空气净化呼吸器、装滤毒盒的空气净化式呼吸器、供气式呼吸器、自携式呼吸器。应急或有计划进入浓度未知区域, 或处于立即危及生命或健康的状况: 自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。逃生: 装滤毒盒的空气净化式呼吸器、自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护	戴化学安全防护眼镜。
	防护服	穿相应的防护服。
	手防护	戴防化学品手套。
	其他	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。进入罐或其它高浓度区作业, 须有人监护。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并隔离直至气体散尽, 切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器, 穿一般消防防护服。切断气源, 喷雾状水稀释、溶解, 注意收集并处理废水。抽排(室内)或强力通风(室外)。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 原油

原油的主要特性如下:

物理特性：原油多为黄褐色、棕色及黑色，物质系数为 16，燃烧热为 49935KJ/kg，可燃系数为 $N_F=3$ ，化学活泼性系数为 $N_R=0$ ，毒性系数为 $N_h=1$ 。

毒性：原油遇热分解放出有毒烟雾，蒸气中含有硫化氢气体，有刺激性，吸入高浓度油蒸气有麻醉作用。其物理化学性质和危险化学特性详见下表。

表 3.1-4 原油理化性质表

标识	中文名 原油	UN 编号 1256	
	危险化学品编号： 1967	RTECS 号 DE3030000	CAS 号 8002-05-9
理化性质	外观与性状 红色、红棕色或黑色有绿色荧光的稠厚性油状液体。		
	熔点/℃ 无资料	溶解性 不溶于水，溶于多数有机溶剂	
	沸点/℃ 120～200	相对密度（水=1） 0.78～0.97	
	饱和蒸汽压/kPa 无资料	相对密度（空气=1） 无资料	
	临界温度/℃	燃烧热（kJ/mol）	
	临界压力/MPa	最小引燃能量/mJ	
燃烧爆炸危险性	燃烧性 易燃		燃烧分解产物 一氧化碳、二氧化碳。
	闪点/℃ <-18		聚合危害 不能出现
	爆炸极限（体积分数）/% 1.1～8.7		稳定性 稳定
	自燃温度/℃ 350		禁忌物 强氧化剂
	建规火灾危险性分级 甲类		危险性分类 第 3.2 类 中闪点易燃液体
	危险特性 其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应，若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	爆炸性气体的分类、分级、分组 IIA 级 T3 组		
	灭火方法 泡沫、干粉、二氧化碳，砂土。用水灭火无效。		
毒性	LD50：500～5000mg / kg (哺乳动物吸入)		
侵入途径	吸入 食入		
健康危害	石脑油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。		
急救	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水及清水彻底冲洗；眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水冲洗；吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。注意保暖，呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医；食入：误服者给充分漱口饮水，就医。		
防护措施	工程控制：生产过程密闭，全面通风；呼吸系统防护：高浓度环境中，应该佩带防毒口罩。必要时建议佩带自给式呼吸器；眼睛防护：戴安全防护眼镜；防护服：穿相应的防护服；手防护：戴防护手套；其他：工作现场严禁吸烟。工作后，淋浴更衣。注意个人卫生。		
泄漏处理	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。在确保安全情况下堵漏。喷水雾会减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收，		

表 3.1-4

原油理化性质表

	然后收集运至空旷的地方掩埋；蒸发、或焚烧。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。
储运 注意 事项	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速（不超过 3m/s），且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。

3.1.4 甲烷（天然气）

天然气属于甲 B 类火灾危险性介质。天然气为无色无臭、易燃易爆气体，在泄漏环境中与空气混合后易达到爆炸极限，若遇火或静电可能导致燃烧爆炸。天然气主要成分为甲烷，甲烷的主要性质见下表。

表 3.1-5

甲烷理化性质表

标识	中文名：甲烷；沼气		英文名：methane ； Marsh gas	
	分子式：CH4	分子量：16.04	CAS 号：8006-14-2	化学类别：烷烃
	危险性类别：第 2.1 类 易燃气体		危险化学品编号：2123	UN 编号：1971
理化性质	性状与用途：无色无臭气体。用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。			
	熔点（℃）：-182.5		燃烧热（kJ.mol）：889.5	
	沸点（℃）：-161.5		临界温度（℃）：-82.6	
	相对密度（水=1）：0.42（-164℃）		临界压力(Mpa)：4.59	
	相对密度(空气=1)：0.55		溶解性：微溶于水，溶于醇、乙醚等。	
	饱和蒸气压(kpa)：53.32（-168.8℃）		最小点火能（mJ）：0.28	
燃爆特性与消防	辛醇/水分配系数的对数值			
	燃烧性：易燃 闪点：-188		稳定性：稳定 聚合危害： 不聚合	
	爆炸极限下限：5.3 爆炸极限上限：15		避免接触条件：	
	引燃温度：538		禁忌物：强氧化剂、氟、氯。	
	最大爆炸压力：0.717		燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳	
	危险特性：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的危险，与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。			
毒性	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。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳。			
	急性毒性：			
健康危害	侵入途径：吸入。			
	健康危害：甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%-30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。			
急救	皮肤接触：若有冻伤，就医；吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道畅通。如呼吸困难时给输氧。如呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。			
防护措施	车间卫生标准：中国 MAC（mg/m ³ ）： --- 苏联 MAC（mg/m ³ ）： 300			
	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，但建议特殊情况下佩戴自吸过滤式防毒（半面罩）；眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护镜；身体防护：穿防静电工作服；手防护：戴一般作业防护手套；其它：工作现场禁止吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人			

表 3.1-5

甲烷理化性质表

	监护。
泄漏处理	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。切断火源，建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防作业服。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，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理、修复、检验后使用。
储运包装	储运注意事项 易燃压缩气体。储存于阴凉、通风仓内。仓内温度不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素（氟、氯、溴）等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。

3.1.5 乙炔

乙炔俗称风煤和电石气，是炔烃化合物系列中体积最小的一员，主要作工业用途，特别是烧焊金属方面。乙炔在室温下是一种无色、极易燃的气体；在液态和固态下或在气态和一定压力下有猛烈爆炸的危险，受热、震动、电火花等因素都可以引发爆炸。乙炔危险有害性质见下表。

表 3.1-6

乙炔危险有害性质表

标识	中文名：乙炔、电石气	英文名：acetylene	
	分子式：C ₂ H ₂	CAS 号：74-86-2	UN 编号：1001
	分子量：26.04	危险品化学目录序号：2629	
理化性质	性状：无色无臭气体，工业品有使人不愉快的大蒜气味。		
	熔点/℃：-81.8(119kPa)	溶解性：微溶于水、乙醇，溶于丙酮、氯仿、苯。	
	沸点/℃：-83.8	相对密度（水=1）:0.62	
	饱和蒸气压/kpa 4053(16.8℃)	相对密度（空气=1）：0.91	
	临界温度/℃：无资料	燃烧热（kJ.mol ⁻¹):1298.4	
	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	燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳	
	闪点/℃：<-50℃	聚合危害：不聚合	
	爆炸极限（体积分数）/% 2.1-80	稳定性：稳定	
	引燃温度/℃：305	禁忌物：强氧化剂、强酸、卤素。	
	危险特性：极易燃烧爆炸。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。与氧化剂接触猛烈反应。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。能与铜、银、汞等的化合物生成爆炸性物质。		
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，			

	可能的话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。
毒性	毒性：属微毒类。急性毒性：LC900000ppm×2 小时(小鼠吸入)；500000ppm(大约浓度)(人吸入)；人吸入 10%，轻度中毒反应
对人体危害	具有弱麻醉作用。高浓度吸入可引起单纯窒息。急性中毒：暴露于 20%浓度时，出现明显缺氧症状；吸入高浓度，初期兴奋、多语、哭笑不安，后出现眩晕、头痛、恶心、呕吐、共济失调、嗜睡；严重者昏迷、紫绀、瞳孔对光反应消失、脉弱而不齐。当混有磷化氢、硫化氢时，毒性增大，应予以注意。
急救	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。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
防护	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，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）；眼睛防护：一般不需特殊防护；身体防护：穿防静电工作服；手防护：戴一般作业防护手套；其他防护：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。
泄漏处理	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。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。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。尽量将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
储运	乙炔的包装法通常是溶解在溶剂及多孔物中，装入钢瓶内。储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、酸类、卤素分开存放，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。

3.1.6 氧气

常温下不很活泼，与许多物质都不易作用。但在高温下则很活泼，能与多种元素直接化合；过量吸氧还会促进生命衰老。进入人体的氧与细胞中的氧化酶发生反应，可生成过氧化氢，进而变成脂褐素。这种脂褐素是加速细胞衰老的有害物质，它堆积在心肌，使心肌细胞老化，心功能减退；堆积在血管壁上，造成血管老化和硬化；堆积在肝脏，削弱肝功能；堆积在大脑，引起智力下降，记忆力衰退，人变得痴呆；堆积在皮肤上，形成老年斑氧气危险有害性质见下表。

表 3.1-7 氧气危险有害性质表

标识	中文名：氧、氧气	英文名：oxygen	
	分子式：O ₂	分子量：32.00	UN 编号：1072
		RTECS 号：	CAS 号： 7782-44-7
理化性	性状：无色无臭气体		
	熔点/℃ -218.8	溶解性：溶于水、乙醇	
	沸点/℃ -183.1	相对密度（水=1）1.14（-183℃）	

质	饱和蒸气压/kpa 506.62 (-164℃)	相对密度 (空气=1) 1.43
	临界温度/℃ -118.4	燃烧热 (kJ. mol ⁻¹)
	临界压力/Mpa 5.08	最小引燃能量/mJ
燃烧 爆炸 危险 性	燃烧性：助燃	燃烧分解产物
	闪点/℃：	聚合危害：不聚合
	爆炸极限（体积分数）/%	稳定性：稳定
	自燃温度/℃	禁忌物：易燃和可燃物、活性金属粉末、制氧。
	危险特性：是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一，能氧化大多数活性物质。与易燃物（如制氧、甲烷、油脂等）形成有爆炸性的混合物。	
	爆炸性气体的分类、分级、分组 IIAT2	
	灭火方法：用水保持容器冷却，以防受热爆炸，急剧助长火势。迅速切断气源，用水喷淋保护切断气源的人员，然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。 灭火剂：抗溶性泡沫、雾状水、干粉、二氧化碳	
毒性	接触限值：中国 PC-TWA，PC-STEL	美国 TLV-TWA TLV-STEL
对人体危害	常压下，当氧的浓度超过 40%时，有可能发生氧中毒，吸入 40%-60%的氧时，出现胸骨后不适感，轻咳，进而胸闷，胸骨后灼烧感和呼吸困难，咳嗽加剧，严重时可发生肺水肿，甚至出现呼吸窘迫综合症。吸入氧浓度在 80%以上时，出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱，继而全身强直性抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。长期处于氧分压为 60-100kPa（相当于吸入氧浓度 40%左右）的条件下可发生眼损害，严重者失眠。	
急救	迅速脱离现场至空气新鲜处；保持呼吸畅通；如呼吸停止，立即进行人工呼吸；就医。	
防护	工程控制 密闭操作，提供良好的自然通风条件。	
	个体防护 一般不需要特殊防护。 其他 避免高浓度吸入。	
泄漏处理	迅速撤离污染区人员至上风处，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，避免与可燃物或易燃物接触，尽可能切断泄漏源，合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善修复、检验后再用。	
储运	不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内，仓内温度不宜超过 30℃，远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃气体、金属粉末分开存放。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。	

3.2 作业场所主要危险有害因素辨识、分析

钻井、井下作业施工过程中是一个多工种、多工序、立体交叉、连续作业的系统工程。钻井、井下作业过程中，施工设备、作业人员及周边环境都存在较多的危险因素，主要存在井喷及井喷失控、火灾爆炸、中毒窒息、高处坠落、机械伤害、触电、车辆伤害、起重伤害、物体打击、淹溺、土方坍塌的危险。

3.2.1 井喷及井喷失控

在钻井、井下作业施工过程中，当遇有高压油气层时，如压井液的液柱压力低于油气层的压力，则高压油气流就会侵入井筒，使井内的钻井液顶出而形成溢流甚至井涌，若不及时采取有效的控制措施，溢流、井涌就会发展为井喷。一旦井喷失控，会引起火灾，烧毁设备，危及钻井人员的人身安全。因此，有效地控制井喷对安全钻井至关重要。造成井喷的主要原因有：

- 1) 地质设计中地层压力不准确，钻井液密度低于地层孔隙压力；
- 2) 井身结构设计不合理；
- 3) 井控设备的安装及试压不合格；
- 4) 钻进过程中，钻井液密度低于设计压力；
- 5) 钻进作业突然钻遇高压油气层；
- 6) 钻遇漏失层段发生井漏未及时处理或处理措施不当；
- 7) 未及时发现溢流、发现溢流后处理措施不当；
- 8) 起钻前钻井液循环时间不符合安全要求；
- 9) 起钻前钻井液性能不满足起钻安全要求；
- 10) 起钻前气测值异常未进行处理；
- 11) 起钻速度过快产生抽吸；
- 12) 起钻作业井筒内未按照规定灌满钻井液；
- 13) 起钻完空井等候时间较长；
- 14) 下钻作业速度过快产生激动压力；
- 15) 下钻作业未按照规定对钻具内灌满钻井液，回压阀失效；

16) 下钻到底后开泵、升压过快,造成井底压力增大;

17) 关井后处置措施不当。

3.2.2 火灾及爆炸

在钻井作业过程中可能因天然气泄漏,产生天然气处置不当遇到火花可能引起火灾爆炸,同时钻井使用的柴油泄露也有可能引起火灾爆炸。

1) 天然气泄漏后遇到火源;

2) 违规动火作业;

3) 电气设备线路老化或超负荷运行;

4) 油罐区防雷接地缺失或不符合标准;

5) 油罐与高压线、柴油机排气管安全距离不满足要求;

6) 放喷点火控制措施不当。

3.2.3 起重伤害

起重伤害指各种起重作业中发生的挤压、坠落、(吊具、吊重)物体打击和触电等伤害。在钻井作业井场安装、拆除、装卸、转运等作业过程中会主要使用吊车进行作业。

1) 无专人指挥、信号不明;

2) 设备设施有缺陷、基础不牢;

3) 吊物固定状态未消除、有附着物;

4) 吊物未栓引绳、无人牵引;

5) 吊物上站人、危险区域有人;

6) 容器盛装液体;

- 7) 歪拉斜挂、超载;
- 8) 吊物棱角无衬垫;
- 9) 与输电线无安全距离;
- 10) 环境恶劣、视线不良。

3.2.4 车辆伤害

车辆伤害指机动车辆引起的机械伤害事故,适用于机动车辆在行驶中挤、压、撞车或倾覆等事故,以及在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、下落、挤压伤亡事故,车辆运输挂钩事故,跑车事故。造成车辆伤害的主要原因有:驾驶人员不按有关规定行驶,如酒后驾车、非驾驶员驾车、超速行驶、争道抢行、违章装载等;道路条件差,道路狭窄、曲折等;风、雪、雨、雾等自然环境恶劣,使驾驶员视线、视距、视野以及听觉力受到影响,也使路面状况不良,造成刹车制动时摩擦系数下降,制动距离变长,或产生横滑;车辆性能不佳,未及时检修保养;行人未注意道路上车辆行驶状况或不按照规定路线行走;交通标志、设施存在缺陷等。

由于作业队作业地点的经常流动、各作业区的特殊地理条件,车辆行驶中的安全显得尤为重要。进出井场,若车辆行驶前未作仔细检查,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,无证驾驶,都可能发生事故;有些作业区地处山丘,山高坡陡、路况差,若车速过快,注意力不集中,遇有险情排除不利,就会发生车毁人亡的恶性事故。

3.2.5 触电

触电事故主要表现为人体接触或接近带电物体时造成的电击或电伤，电弧或电火花引发的爆炸事故，以及由电气设备异常发热而造成的烧毁设备、甚至引起火灾等事故。

- 1) 电缆绝缘层老化破损；
- 2) 设备设施电线老化或破损漏电；
- 3) 电源控制没有安装漏电保护器；
- 4) 电路未安装过载保护或过载保护与电路不匹配；
- 5) 设备未接零、接地或接零、接地不符合要求；
- 6) 电路不按要求接线或布线不规范；
- 7) 用水清洗带电的设备；
- 8) 非电气工作人员进行电器维修；
- 9) 不遵守相关规定，带电进行电气设备检维修；
- 10) 用电作业人员操作未使用个人防护用品；
- 11) 潮湿或受限环境作业未使用专用电气工具或未使用安全电压；
- 12) 作业时与高压电线的安全距离不符合要求；
- 13) 施工作业对地下电缆调查了解不详，挖断埋地电缆。

3.2.6 高处坠落

高处坠落事故指作业人员在高处或空中运移时造成的人身事故。这类事经常发生于井架、钻台、循环罐、方井等高处或临边作业过程。

- 1) 安全带质量不合格或附件不全；
- 2) 高处作业未系安全带或不正确使用安全带；

- 3) 高处作业过程中防坠落装置未正确使用或失效;
- 4) 安全带尾绳锚固点不牢固或拴挂不正确;
- 5) 高处作业平台失稳或脱落;
- 6) 临边作业未采取保护措施;
- 7) 大风等恶劣气候下进行高处作业。

3.2.7 物体打击

- 1) 敲击时碎屑飞溅;
- 2) 井架附件或高处设备部件掉落;
- 3) 气动绞车吊物件操作不平稳, 物件摆动过大;
- 4) 大钳紧扣时, 人员站位不对;
- 5) 转动钻杆上、卸扣时, 未移开下面的大钳;
- 6) 井口操作人员未挂好吊环, 单吊环上提;
- 7) 使用工具滑脱砸伤作业人员;
- 8) 钻机防碰装置失灵, 发生顶天车或顿钻;
- 9) 钻具遇卡释放扭矩过快。

3.2.8 机械伤害

机械伤害事故是指由于机械性外力的作用而造成的事故。一般表现为人身伤亡或机器损坏。

- 1) 气动绞车操作人员操作错误, 被钢丝绳压伤;
- 2) 吊钳作业人员将手放到吊钳连接处;
- 3) 操作液气大钳手放在牙板间;
- 4) 保养维修设备误接触到周围没有停止运转设备;

- 5) 检修作业未上锁挂签;
- 6) 保养点隐蔽或空间狭小, 作业人员误接触到旋转部位;
- 7) 设备旋转部件或往复部件未加装护罩;
- 8) 设备设施护罩防护不符合要求。

3.2.9 中毒窒息

在作业过程中, 可能会由于地层中泄露出的一氧化碳、硫化氢等有毒有害气体, 引发作业人员中毒, 分析其主要原因如下:

- 1) 受限空间作业时, 有毒有害气体浓度超标、氧气浓度不满足要求;
- 2) 受限空间作业时, 未按规定佩戴防护用具、无人监护等;
- 3) 钻台、井口、振动筛、循环系统处有毒气体聚集未使用排风设施;
- 4) 有毒有害气体监测报警装置缺失或失效;
- 5) 放喷点火产生有毒有害气体, 在低洼处聚集。

3.2.10 高压伤害

- 1) 钻井泵试运转时管线、闸阀刺漏;
- 2) 钻井泵高压管汇及闸门组形成短路;
- 3) 钻井泵安全阀剪切销钉压力高于承压件额定工作压力值;
- 4) 压力容器设备安全阀卡死失效;
- 5) 高压管线超压、锈蚀、疲劳爆裂;
- 6) 未泄压对管汇、压力容器进行拆卸作业;
- 7) 防喷器试压时管线刺漏;

- 8) 试压作业时测试管线爆裂、管线固定不稳、连接不牢;
- 9) 带压紧固井口设备或管汇;
- 10) 高压管汇未按要求安装连接紧固。

3.2.11 坍塌

- 1. 钻井作业时，在井架安装、拆除和作业过程中，因井架绷绳负荷过大或违章作业，造成井架倾倒坍塌;
- 2. 井架地基不牢或基础件断裂造成井架坍塌;
- 3. 因下雨或排水不畅造成井架地基侵蚀，引起坍塌;
- 4. 在山坡修筑井场地基，因地层松散、岩石地基不牢固或坡度过大，有可能造成塔架地基坍塌，井架倾倒;
- 5. 在山谷、河沟、地势低洼地带或雨季施工时，井场周围无排水措施或排水不良，引起井架地基浸泡松散，造成坍塌;
- 6. 当遇阻、遇卡，上提载荷接近井架安全载荷时，硬提可能导致井架超载坍塌。无证操作，不熟练绞车操作规程而发生顶天车，引起井架坍塌。

3.2.12 自然灾害

野外露天流动施工作业造成人员水土不服、环境气候不适。施工作业区域可能存在恶劣的气候条件，如狂风、暴雨、霜冻、烈日、雷电、沙尘暴等极端恶劣天气；若井场或营房选址布置于存在不良地质条件的场所，易受到山洪、泥石流、洪水、滑坡塌方、地震等危害，造成人员伤亡、建筑设备损毁。

1. 地震

野外露天作业存在流动性，若施工作业场所及营房等布置在地震断裂带或地震多发区域，一旦发生地震，可能造成以下危险有害因素：

（1）地震波直接造成施工作业装置设施及建筑物的倾倒、坍塌，导致人员伤亡及建筑设施损毁；

（2）现场道路损毁，交通中断，导致人员不能紧急撤离疏散，救援力量不能进入灾害区实施抢险救援；

（3）通信电力设施损毁及线路中断，导致人员触电、救援联络或灾情通报不畅等，影响抢险救援；

（4）进一步导致山洪、泥石流、堰塞湖、滑坡塌方等地质灾害；

（5）永久性土地变形被破坏；

（6）地震产生电磁场变化，干扰仪器、仪表正常工作。

2. 不良地质作用

不良地质作用是指由地球内力或外力产生的可能造成危害的地质作用，包括地面沉降和地裂缝等。

若井场或营房选址布置于存在不良地质条件的场所，易受到山洪、泥石流、洪水、滑坡塌方、地震等危害，造成人员伤亡、建筑设备损毁。

3. 雷电

井场野外露天作业时，若露天装置设施及建筑物防雷避雷设施设置不规范或破损失效，将导致雷电危害。雷电对井场可能造成的危害有：

（1）强大雷电流进入地下，在雷击点及其连接的金属部分产生极高的对地电压，直接导致接触电压或跨步电压的触电事故；

(2) 几十至上千安培的强大电流通过导体时，在极短时间内将转化成大量热能，在雷击通道产生高温，造成火灾；

(3) 雷击管道内部出现强大的机械压力，导致雷击管道遭受严重的破坏甚至发生火灾爆炸。

3.3 危险化学品重大危险源辨识

《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）将重大危险源定义为：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。

危险化学品是指具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，对人体、设施、环境具有危害的剧毒化学品和其他化学品。

本次辨识将整个项目作为一个单元进行辨识。

1. 根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）辨识。

1) 辨识物质的确定依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），将整个项目作为一个单元进行辨识。其中属于重大危险源辨识的物质有：柴油。

2) 辨识物质的储量重大危险源是“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”。

包括以下两种情况：

(1) 单元内现有的任一种危险物品的量达到或超过其对应的临界量；

(2) 单元内有多种危险物品且每一种物品的储存量均未达到或超过其对应临界量，但满足下面的公式：

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1$$

式中：q1 、 q2 、 qn 为每种危险化学品实际存在量 t；

Q1、Q2 、 Qn 为各危险化学品相对应的临界量 t。

公司在现场使用的危险化学品主要有发电机、柴油机用的柴油；柴油闪点在 45℃～55℃之间，根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)，柴油为易燃液体（23℃＜闪点＜61℃）临界量为 5000t；单个作业队柴油最大储存量为约为 25t 左右，因此不构成重大危险源。同时，在办公区域未存放危险有害物品；因此，四川普洛斯石油工程技术有限公司使用的危险化学品不构成重大危险源。

4 风险评估

4.1 风险评估准则及方法

1. 风险判别准则

风险判别准则是判断危险有害因素危害和影响的依据，本次评价风险判别准则主要来自于以下几个方面：

- (1) 国家、省市或有关部门制定的法律、法规；
- (2) 公司 HSE 管理方针和战略目标；
- (3) 国际或国内有关标准。

2. 判据

判据是对危险有害因素发生风险的可能性及对人、财产、环境、声誉影响程度的可量化识别标准。对人、财产、环境影响和公司声誉的判据见表 3.1-1。

III区：一般风险，需加强管理不断改进。

II区：中度风险，需制定风险削减措施。

I区：重大风险，不可忍受风险，纳入目标管理或制定管理方案。

矩阵风险评估表中对人员、财产、环境、组织名誉的损害和影响的判别准则分别见表 3.1-2、表 3.1-3、表 3.1-4、表 3.1-5。

表 3.1-1 风险矩阵评估表

严重性 L	风险后果				可能性 P				
	人员	财产	环境	名誉	A	B	C	D	E
	P	A	R	E	从没有发生过	本行业发生过	本组织发生过	本组织容易发生	本组织经常发生
0	无伤害	无损失	无影响	无影响	III区				
1	轻微伤害	轻微损失	轻微影响	轻微影响					
2	小伤害	小损失	小影响	有限损害					
3	重大伤害	局部损失	局部影响	很大影响	II区				
4	一人死亡	重大损失	重大影响	全国影响					
5	多人死亡	特大损失	巨大影响	国际影响	I区				

表 3.1-2 对人的影响

潜在影响		定 义
0	无伤害	对健康没有伤害
1	轻微伤害	对个人受雇和完成目前劳动没有伤害
2	小伤害	对完成目前工作有影响，如某些行动不便或需要一周以内的休息才能恢复
3	重大伤害	导致对某些工作能力的永久丧失或需要经过长期恢复才能工作

潜在影响		定 义
4	一人死亡	一人死亡或永久丧失全部工作能力
5	多人死亡	多人死亡

表 3.1-3 对财产的影响

潜在影响		定义
0	无损失	对设备没有损坏
1	轻微损失	对使用没有妨碍，只需要少量的修理费用
2	小损失	给操作带来轻度不便，需要停工修理
3	局部损失	装置倾倒，修理可以重新开始
4	严重损失	装置部分丧失，停工
5	特大损失	装置全部丧失，造成大范围损失

表 3.1-4 对环境的影响

潜在影响		定义
0	无影响	没有环境影响
1	轻微影响	可以忽略的环境影响，当地环境破坏在小范围内
2	小影响	破坏大到足以影响环境，单项超过基本或预定的标准
3	局部影响	环境影响多项超过基本的或预设的标准，并超出了一定范围
4	严重影响	严重的环境破坏，承包商或业主被责令把污染的环境恢复到污染前水平
5	巨大影响	对环境（商业、娱乐和自然生态）的持续严重破坏或扩散到很大的区域，对承包商或业主造成严重经济损失，持续破坏预先规定的环境界限

表 3.1-5 对声誉的影响

潜在影响		定义
0	无影响	没有公众反应
1	轻微影响	公众对事件有反应，但是没有公众表示关注
2	有限影响	一些当地公众表示关注，受到一些指责；一些媒体有报道和一些政治上的重视
3	很大影响	引起整个区域公众的关注，大量的指责，当地媒体大量反面的报道；国家媒体或当地/国家政策的可能限制措施或许可证影响；引发群众集会
4	国内影响	引起国内公众的反应，持续不断的指责，国家级媒体的大量负面报道；地区/国家政策的可能限制措施或许可证影响；引发群众集会
5	国际影响	引起国际影响和国际关注；国际媒体大量反面报道或国际政策上的关注；可能对进入新的地区得到许可证或税务上有不利影响，受到群众的压力；对承包方或业主在其他国家的经营产生不利影响

4.2 风险分析评估

通过运用该方法对危险有害因素的严重度及可能性对危险有害因素进行评价，确定四川普洛斯石油工程技术有限公司的主要危险有害因素级别。

潜在事故	井喷及井喷失控				
工序、部位	钻井、井下作业过程中				
原因事件	1 地质设计中地层压力不准确，钻井液密度低于地层孔隙压力； 2 井身结构设计不合理； 3 井控设备的安装及试压不合格； 4 钻进过程中，钻井液密度低于设计压力； 5 钻进作业突然钻遇高压油气层； 6 钻遇漏失层段发生井漏未及时处理或处理措施不当； 7 未及时发现溢流、发现溢流后处理措施不当； 8 起钻前钻井液循环时间不符合安全要求； 9 起钻前钻井液性能不满足起钻安全要求； 10 起钻前气测值异常未进行处理； 11 起钻速度过快产生抽吸； 12 起钻作业井筒内未按照规定灌满钻井液； 13 起钻完空井等候时间较长； 14 下钻作业速度过快产生激动压力； 15 下钻作业未按照规定对钻具内灌满钻井液，回压阀失效； 16 下钻到底后开泵、升压过快，造成井底压力增大； 17 欠平衡作业欠平衡系数过大； 18 欠平衡设备失效； 19 关井后处置措施不当； 20 其他。				
事故后果	人员伤亡、财产损失、设备损坏				
危害等级	I	可能性 P	B	后果严重性 L	5
防范措施	1 地质设计应采取正确地层压力； 2 钻井液密度能够平衡地层压力； 3 井身结构满足井控技术要求； 4 按照设计安装井口装置设备； 5 定期对井口装置进行试压、调试保持在工作状态； 6 按照井控细则实行坐岗制，填写记录，发现溢流立即报警并关井； 7 起下钻等作业按照要求灌满井筒钻井液保持液柱压力平衡； 8 钻遇井漏、高压地层按照应急预案要求作业； 9 钻柱上安装内防喷工具； 10 发生溢流关井后应按照井控技术的要求处理 11 发生井喷应执行预案中的要求； 12 其他。				

潜在事故	火灾爆炸				
工序、部位	钻井、井下作业过程中				
原因事件	1 天然气泄漏后遇到火源； 2 违规动火作业； 3 电气设备线路老化或超负荷运行； 4 油罐区防雷接地缺失或不符合标准； 5 油罐与高压线、柴油机排气管安全距离不满足要求； 6 放喷点火控制措施不当。 7 其他。				
事故后果	人员伤亡、财产损失、设备损坏				
危害等级	II	可能性 P	B	后果严重性 L	4
防范措施	1 钻井作业过程中防止油气泄漏； 2 井场内动火作业执行作业许可制度； 3 井口周围 30 米为气体环境防爆区，所有电气设备应采取防爆电机； 4 检查好用电线路防止绝缘层磨损漏电产生火花； 5 柴油机排气管应有防火措施； 6 井场应进行电气防雷接地； 7 油罐区布置应满足钻井井场布置规范要求； 8 放喷点火装置应灵敏可靠有两种或以上点火方式； 9 其他。				

潜在事故	起重伤害				
工序、部位	拆搬按过程中				
原因事件	1 无专人指挥、信号不明； 2 设备设施有缺陷、基础不牢； 3 吊物固定状态未消除、有附着物； 4 吊物未栓引绳、无人牵引； 5 吊物上站人、危险区域有人； 6 容器盛装液体； 7 歪拉斜挂、超载； 8 吊物棱角无衬垫； 9 与输电线无安全距离； 10 环境恶劣、视线不良； 11 其他。				
事故后果	人员伤亡、财产损失、设备损坏				
危害等级	II	可能性 P	B	后果严重性 L	4
防范措施	1 起重作业执行作业许可管理制度； 2 对起重作业人员进行技术交底及风险告知； 3 遵守“十不吊”安全操作要求； 4 其他。				

潜在事故	车辆伤害				
工序、部位	拆搬按过程中				
原因事件	1 无证人员操作机动车辆；				

潜在事故	车辆伤害				
工序、部位	拆搬过程中				
	2 场内地面不平整、作业环境不良； 3 机动车倒车、摆车操作失误； 4 机动车在场内超速行驶或操作不当； 5 其他。				
事故后果	人员伤亡、财产损失、设备损坏				
危害等级	III	可能性 P	B	后果严重性 L	3
防范措施	1 机动车辆操作人员持证操作； 2 井场内机动车辆控制车速； 3 在井场内倒车回车小心操作，必要时有人监护； 4 井场内留出通道清理杂物。 5 其他。				

潜在事故	触电				
工序、部位	整个作业过程中				
原因事件	1 电缆绝缘层老化破损； 2 设备设施电线老化或破损漏电； 3 电源控制没有安装漏电保护器； 4 电路未安装过载保护或过载保护与电路不匹配； 5 设备未接零、接地或接零、接地不符合要求； 6 电路不按要求接线或布线不规范； 7 用水清洗带电的设备； 8 非电气工作人员进行电器维修； 9 不遵守相关规定，带电进行电气设备检修； 10 用电作业人员操作未使用个人防护用品； 11 潮湿或受限环境作业未使用专用电气工具或未使用安全电压； 12 作业时与高压电线的安全距离不符合要求； 13 其他。				
事故后果	人员伤亡、财产损失、设备损坏				
危害等级	II	可能性 P	B	后果严重性 L	4
防范措施	1 检查电路绝缘层保持完好； 2 电气设备做好接地； 3 电路控制开关要设置漏电保护、过载保护； 4 临时用电执行作业规范； 5 受限空间、潮湿环境使用安全电压； 6 手持电动工具使用具有双重保险开关； 7 吊车作业与高压输电线保持安全距离； 8 规范用电严禁非专业人员对电气设备接线； 9 其他。				

潜在事故	高处坠落				
工序、部位	整个作业过程中				
原因事件	1 安全带质量不合格或附件不全；				

潜在事故	高处坠落				
工序、部位	整个作业过程中				
	2 高处作业未系安全带或不正确使用安全带； 3 高处作业过程中防坠落装置未正确使用或失效； 4 安全带尾绳锚固点不牢固或拴挂不正确； 5 高处作业平台失稳或脱落； 6 临边作业未采取保护措施； 7 大风等恶劣气候下进行高处作业； 8 其他。				
事故后果	人员伤亡、财产损失				
危害等级	II	可能性 P	B	后果严重性 L	4
防范措施	1 检查好安全带并且安全附件设施齐全； 2 正确使用安全带尾绳选择好锚固点； 3 高处作业平台要稳固并有防护栏； 4 临边作业设置警示标识并有人进行监护； 5 上下攀爬过程中应与防坠落装置一同使用； 6 恶劣天气下停止高处作业； 9 其他。				

潜在事故	物体打击				
工序、部位	整个作业过程中				
原因事件	1 敲击时碎屑飞溅； 2 井架附件或高处设备部件掉落； 3 气动绞车吊物件操作不平稳，物件摆动过大； 4 大钳紧扣时，人员站位不对； 5 转动钻杆上、卸扣时，未移开下面的大钳； 6 井口操作人员未挂好吊环，单吊环上提； 7 误操作造成设备启动使物件摆动打击伤人； 8 使用工具滑脱砸伤作业人员； 9 钻机防碰装置失灵，发生顶天车或顿钻； 10 钻具遇卡释放扭矩过快； 11 其他。				
事故后果	人员伤亡、财产损失				
危害等级	II	可能性 P	B	后果严重性 L	4
防范措施	1 敲击作业个人使用防护用品； 2 对井架等高处物件固定牢靠； 3 高处作业的手工工具有防坠落测试； 4 操作井口工具注意站位，防止误操作反弹打击； 5 处理井下复杂要释放钻具等扭矩时作业人员应撤离打击区； 6 司钻操作应防止出现误操作导致井口工具、设备出现打击； 7 其他。				

潜在事故	机械伤害
工序、部位	整个作业过程中

潜在事故	机械伤害				
工序、部位	整个作业过程中				
原因事件	1 气动绞车操作人员操作错误，被钢丝绳压伤； 2 吊钳作业人员将手放到吊钳连接处； 3 操作液气大钳手放在牙板间； 4 保养维修设备误接触到周围没有停止运转设备； 5 检修作业未上锁挂签； 6 保养点隐蔽或空间狭小，作业人员误接触到旋转部位； 7 设备旋转部件或往复部件未加装护罩； 8 设备设施护罩防护不符合要求； 9 其他。				
事故后果	人员伤亡、财产损失、设备损坏				
危害等级	II	可能性 P	B	后果严重性 L	4
防范措施	1 使用低速旋转部位无护照设备时手脚保持不能够接触到旋转部位； 2 设备设施旋转部位或往复部位应设置护罩； 3 检查保养具有自动开启设备应进行能量隔离； 4 检维修作业应执行上锁挂签措施； 5 其他。				

潜在事故	中毒窒息				
工序、部位	钻井、井下作业过程中				
原因事件	1 受限空间作业时，有毒有害气体浓度超标、氧气浓度不满足要求； 2 受限空间作业时，未按规定佩戴防护用具、无人监护等； 3 钻台、井口、振动筛、循环系统处有毒气体聚集未使用排风设施； 4 有毒有害气体监测报警装置缺失或失效； 5 个人防护用品使用不当或缺失； 6 放喷点火产生有毒有害气体，在低洼处聚集； 7 其他。				
事故后果	人员伤亡、财产损失				
危害等级	II	可能性 P	B	后果严重性 L	4
防范措施	1 受限空间作业应进行气体检测； 2 钻井现场可能出现有毒有害气体溢出处设置检测装置并警示报警； 3 钻井现场可能出现有毒有害气体溢出处设置排放设施； 4 在循环罐、钻台、井架等醒目处设置风向标； 5 有毒有害作业环境使用个人防护用品； 6 放喷点火时观察方向，人员不应在下风方向聚集； 7 其他。				

潜在事故	高压伤害				
工序、部位	钻井、井下作业过程中				
原因事件	1 钻井泵试运转时管线、闸阀刺漏； 2 钻井泵高压管汇及闸门组形成短路； 3 钻井泵安全阀剪切销钉压力高于承压件额定工作压力值； 4 压力容器设备安全阀卡死失效；				

潜在事故	高压伤害				
工序、部位	钻井、井下作业过程中				
	5 高压管线超压、锈蚀、疲劳爆裂； 6 未泄压对管汇、压力容器进行拆卸作业； 7 防喷器试压时管线刺漏； 8 试压作业时测试管线爆裂、管线固定不稳、连接不牢； 9 带压紧固井口设备或管汇； 10 高压管汇未按要求安装连接紧固； 11 其他。				
事故后果	人员伤亡、财产损失、设备损坏				
危害等级	II	可能性 P	B	后果严重性 L	4
防范措施	1 检修钻井泵应做好上锁挂签能量隔离； 2 检查压力设施的安全阀并定期校验； 3 高压作业区应控制停留时间，不要站在承压薄弱部位； 4 设备在承压状态下严禁带压紧固； 5 严禁在压力未泄完的情况拆除承压部件； 6 试压等高压作业应执行作业许可管理； 7 其他。				

潜在事故	坍塌				
工序、部位	整个作业过程中				
原因事件	1 钻井作业时，在井架安装、拆除和作业过程中，因井架绷绳负荷过大或违章作业，造成井架倾倒坍塌； 2 井架地基不牢或基础件断裂造成井架坍塌； 3 因下雨或排水不畅造成井架地基侵蚀，引起坍塌； 4 在山坡修筑井场地基，因地层松散、岩石地基不牢固或坡度过大，有可能造成塔架地基坍塌，井架倾倒； 5 在山谷、河沟、地势低洼地带或雨季施工时，井场周围无排水措施或排水不良，引起井架地基浸泡松散，造成坍塌； 6 当遇阻、遇卡，上提载荷接近井架安全载荷时，硬提可能导致井架超载坍塌。无证操作，不熟练绞车操作规程而发生顶天车，引起井架坍塌。 7 其他。				
事故后果	人员伤亡、财产损失、设备损坏				
危害等级	II	可能性 P	B	后果严重性 L	4
防范措施	1 作业过程中严格按照操作规程操作，严禁超负荷作业； 2 设备就位前，检查好基础件；选择质量合格的基础件； 3 井场周围设置好排水系统； 4 其他				

潜在事故	自然灾害				
工序、部位	整个作业过程中				
原因事件	1 发生地震、洪灾、雷击、大风等；				

潜在事故	自然灾害				
工序、部位	整个作业过程中				
	2 自然灾害逃生、应急培训不到位，紧急情况下不能及时逃生； 3 应急物资准备不充分； 4 其他。				
事故后果	人员伤亡、财产损失、设备损坏				
危害等级	III	可能性 P	B	后果严重性 L	3
防范措施	1 夏季注意可能发生的洪灾、雷击等自然灾害； 2 定期进行自然灾害逃生演练，应急培训，紧急情况下能及时逃生； 3 保证应急物资配置齐全； 4 其他。				

4.3 风险分析汇总

根据各项风险评估情况，对事故名称、存在的工序、风险等级、可能发生的直接后果进行说明，具体情况见下表。

序号	潜在事故	存在部位	风险等级	事故后果
1	井喷及井喷失控	钻井、井下作业过程中	I 级 重大风险，不可忍受风险，纳入目标管理或制定管理方案	人员伤亡、财产损失、设备损坏
2	火灾爆炸	钻井、井下作业过程中	II 级 中度风险，需制定风险削减措施	人员伤亡、财产损失、设备损坏
3	起重伤害	设备拆搬按过程中	II 级 中度风险，需制定风险削减措施	人员伤亡、财产损失、设备损坏
4	车辆伤害	设备拆搬按过程中	III 级 一般风险，需加强管理不断改进	人员伤亡、财产损失、设备损坏
5	触电	整个作业过程中	II 级 中度风险，需制定风险削减措施	人员伤亡、财产损失、设备损坏
6	高处坠落	整个作业过程中	II 级 中度风险，需制定风险削减措施	人员伤亡、财产损失

7	物体打击	整个作业过程中	II 级 中度风险，需 制定风险削减 措施	人员伤亡、财产损失
8	机械伤害	整个作业过程中	II 级 中度风险，需 制定风险削减 措施	人员伤亡、财产损失、设 备损坏
9	中毒窒息	钻井、井下作业过 程中	II 级 中度风险，需 制定风险削减 措施	人员伤亡、财产损失
10	高压伤害	钻井、井下作业过 程中	II 级 中度风险，需 制定风险削减 措施	人员伤亡、财产损失、设 备损坏
11	坍塌	整个作业过程中	II 级 中度风险，需 制定风险削减 措施	人员伤亡、财产损失、设 备损坏
12	自然灾害	整个作业过程中	III 级 一般风险，需 加强管理不断 改进	人员伤亡、财产损失、设 备损坏

5 风险控制措施

5.1 安全技术措施

5.1.1 防井喷及井喷失控安全对策措施

井喷、井喷失控以及可能伴随的火灾爆炸和中毒事故是钻井及相关作业环节中面临的重大灾难事故，在钻井、井下作业过程中都可能发生。防范井喷事故发生的主要措施包括：

1) 防喷器安装后，对井控系统的各部件逐一进行试压，在钻开油气层（或预计油气层）前以及更换、修理井控的相关部件后，也要进行一次系统试压。在对防喷器主体进行试压的同时，也必须对配套管汇、阀门、内防喷工具等进行试压。在钻开油气层前应进行套管试压。

2) 在钻井的过程中应及时准确掌握地层压力的变化，才能有依据的选择钻井液的密度、井控参数，制定合理的施工措施。

3) 应按规范要求储备充足的钻井液和加重材料等，随时做好压井的准备工作。

4) 起钻中首先要利用计量罐向井内连续灌注钻井液，保证井中液面保持充满，井底静液柱压力恒定，避免因起钻未及时灌钻井液导致井眼垮塌或液面下降引起井喷。

5) 应在井场安全位置设置应急发电机，以便在井喷、着火、意外停电时主动力不能工作或被迫停止工作的紧急情况下对钻台、主发电区、指挥室、通讯室、蓄能器的电动泵、空气压缩机等重要部位供电。

6) 加强各层次的培训，切实提高各级管理人员的井控意识和操作人员的井控技术水平。培训工作包括井控技术培训和硫化氢防护技术培训。

7) 在钻井作业前，应进行井喷演习，包括配带防护器具进行井控作业及人员救护等工作。

5.1.2 防火灾爆炸安全对策措施

1. 钻井队的防火设备设施应符合 SY 5974-2014《钻井井场、设备、作业安全技术规程》的有关防火要求，对消防设备设施进行严格的检测管理，并对所有人员进行消防器材的使用进行培训，定期进行必要的消防演习；

2. 钻井队做好防火措施和救火预案的演习工作，使井队人员全面掌握。特别是对外来人员和周围村民的教育。在施工过程中必须落实消防设备的管理制度，确保消防设备处于完好状态；

3. 制定消防设施检测管理制度和维护保养管理制度，并对缺损或失效的消防器材予以增加或补充。

5.1.3 防起重伤害安全对策措施

1. 起重作业前，根据要求划定危险作业区域，设置醒目的警示标志，防止无关人员进入；

2. 起重设备操作人员和指挥人员必须持证上岗，作业人员必须戴安全帽；

3. 起重作业前检查好起重设备及吊索具；

4. 严格执行吊装作业“十不吊”；

5. 两台起重设备配合作业时，必须统一指挥，配合到位。

5.1.4 防车辆伤害安全对策措施

1. 车辆驾驶人员必须持有相应车型的驾驶证；

2. 现场行车进出场要减速并做到四慢：道路情况不明要慢，线路不良要慢，起步、会车、停车要慢，在狭路、基坑边沿、坡路、岔道要慢；

3. 装卸车作业时，若车辆停在坡道上，应在车辆两侧用楔形木块加以定位；

4. 严禁驾驶人员酒后驾车、疲劳驾车、争道抢行等违章行为；

5. 车辆进入施工现场，在场内掉头、倒车、在狭窄场地行驶时应有专人指挥。

5.1.5 防触电安全对策措施

1. 电气设备安装应严格按照有关规定执行。在各类电气设备处应设有防触电警示标志；

2. 要落实各种电气设备的操作规程和使用规定。对外来人员和协作单位的人员要进行安全教育；

3. 建议对接触电器设备人员配备防护工具或防护手套，以进行风险削减；

4. 电工和电气焊工在作业前必须进行取证培训，通过培训取证后方可作业。

5.1.6 防高处坠落安全对策措施

1. 上岗前应依据有关规定进行专门的安全技术签字交底，向施工人员提供合格的安全帽、安全带等必备的安全防护用具，作业人员应按规定正确佩戴和使用。

2. 所有高处作业人员应接受高处作业安全知识的教育，特种作业人员应持证上岗。

3. 凡身体不适合从事高处作业的人员不得从事高处作业。从事高处作业的人员要按规定进行体检和定期体检，合格后方可上岗。

5.1.7 防物体打击安全对策措施

1. 作业前，针对物体打击事故频发的部位，对有关施工作业人员进行安全交底教育，使每个作业人员在思想上、行动上做好安全防范。

2. 施工人员进行施工现场必须按规定配带安全帽。应在规定的安全通道内出入和上下，不得在非规定通道位置行走。必须进行交叉作业时要做好安全预防措施。

3. 施工作业的常用工具必须放在工具袋内，工具传递不准往下或向上乱抛材料和工具等物件。所有物品应堆放平稳，不得放在临边及洞口附近，并不可妨碍通行。

4. 拆除或拆卸作业要在设置警戒区域、有人监护的条件下进行。

5. 高处拆除作业时，对拆卸下的物品要及时清理，不得在任意乱放或向下丢弃。

5.1.8 防机械伤害安全对策措施

1. 检修机械必须严格执行挂牌上锁，断电，上锁，挂禁止合闸警示牌，机械断电后，必须确认其惯性运转已彻底消除后才可进行工作；
2. 对手直接频繁接触的机械，必须有完好机械防护及紧急制动装置，机械设备各传动部位必须有可靠防护装置；
3. 各机械开关布局必须合理，必须符合规定标准。便于操作者紧急停车；避免误开动其他设备；
4. 严禁无关人员进入危险因素大的机械作业现场，非本机械作业人员因事必须进入的，要先与当班机械作者取得联系，有安全措施才可同意进入；
5. 操作各种机械人员必须经过专业培训，能掌握该设备性能的基础知识，经考试合格，持证上岗，上岗作业中，必须精心操作，严格执行有关规章制度，正确使用劳动防护用品，严禁无证人员开动机械设备；
6. 机械设备在运转时，严禁用手调整；不得用手测量零件或进行、润滑、清扫杂物等；
7. 机械设备运转时，操作者不得离开工作岗位。

5.1.9 防中毒窒息安全对策措施

1. 在井架、井场盛行风入口处等地设置风向标，一旦发生紧急情况人员可及时向上风方疏散；
2. 加强有毒有害气体的检测监控，避免有毒有害气体浓度超标；

3. 配备防护工具，当有毒有害气体浓度超标时，作业人员能通过佩戴防护用具和自救工具，逃离危险区域；

4. 加强作业人员的教育，对出现紧急情况时，员工能实施自救和相互救助；

5. 发生事故后，在进入事故现场前，做好有毒有害气体浓度检测任务，待到达安全浓度后方可进去作业。

5.1.10 防高压伤害安全对策措施

1. 每个高压管线连接处装上安全链，地面高压管线必须进行加固；

2. 所有高低压管汇由壬头、密封垫，安装前均要用洗涤剂清洗干净，保持完好，并将由壬头敷机油；

3. 高压管汇系统的定期监测管理，高压管汇系统的定期监测与管理应按照 SY/T 6270-2017 执行；

4. 冬季施工要注意对设备进行检查、维护，对出现冰冻堵塞的管道要进行处理，确保无管线、设备冰堵后方可进行施工作业，避免堵塞引发事故；

5. 高压作业施工的管汇和高压管线，应按设计要求试压合格，各阀门应灵活好用，高压管线应固定牢固。

5.2 安全管理措施

1. 作业过程中，队员严格遵守各项安全生产制度和操作规程。

2. 在现场作业人员需送外培训的要组织培训取证，内部应进一步加强作业人员的安全知识教育和培训，做好记录。

3. 做好文明施工，保持作业现场工具摆放整齐作业环境区域卫生。
4. 严格作业施工检查制度，并建立检查记录、存档。
5. 完善多单位联合施工安全管理制度，明确安全生产责任，贯彻多单位联合施工的协调监督管理制度。
6. 贯彻执行各种劳动保护制度，作业人员上岗前应按规定穿戴好防护用品。
7. 坚持各项教育制度。新到现场工作人员必须经过安全培训，初期作业应由有经验的人员指导，熟悉环境后方可正常作业。坚持安全管理人员、其他作业人员再教育制度。
8. 加强职业卫生管理，定期对作业人员进行体检，并建立健康档案，对不适合现岗位作业的人员应及时调整。
9. 机械设备部位、电气设备及其它危险性较大的部位处安全标牌应保持清晰、可辨。
10. 现场的消防器材应派专人管理，发现损坏或失效应及时更换。
11. 进行定期的事故应急救援预案演练和消防演练，提高现场作业人员应急处置能力，特别是现场发生火灾后，应按照相关规定紧急撤离到安全地点。
12. 施工前，由现场指挥向施工人员进行现场安全教育。
13. 为作业人员配备和定期更换符合标准规定的劳动保护用品，并检查佩戴情况。进入施工现场任何人必须正确戴好安全帽，以防止物体打击头部。

14. 车辆行驶中要做到“四慢”，即道路情况不明或路况差要慢，起步、会车、停车要慢，在狭路、弯路、坡路、叉道、行人拥挤地点要慢，进入施工现场时要慢。

15. 车辆必须由取得内部准驾证的专职司机驾驶，定期对车辆进行检查保养，确保行车安全。

16. 司机驾车一定要遵守交通规则，开文明车，不准危险驾车，不准酒后驾车、疲劳驾车等。

17. 未经专业安全技术培训，不准操作电工作业，电工必须持证上岗。

18. 加强安全教育培训，增强作业人员自身防范意识。发生有毒有害气体中毒，急救人员应佩戴防护用具，启动事故应急救援预案，迅速将患者移至空气新鲜处，采取紧急救援措施，以缓解病情，中毒严重者应立即送往医院进行抢救。

6 风险评估结论

通过以上分析总结，四川普洛斯石油工程技术有限公司风险辨识评估结论如下：

四川普洛斯石油工程技术有限公司使用的危险化学品不构成重大危险源。现场钻井、井下作业施工主要危险有害因素包括：井喷及井喷失控、火灾爆炸、起重伤害、车辆伤害、触电、高处坠落、物体打击、机械伤害、中毒窒息、高压伤害、自然灾害等。公司事故风险级别重大风险、中度风险、一般风险。重大风险有井喷及井喷失控；中度风险有火灾爆炸、起重伤害、触电、高处坠落、物体打击、机械

伤害、中毒窒息、高压伤害；一般风险有车辆伤害、自然灾害。公司配备了相应的安全防护设备、对人员进行了相应的培训；采取了相应的防范措施，能够有效预防和削减控制事故风险。