

前 言

宁夏长川石油技术服务有限公司注册地为银川市长庆石油医院临街商业房，公司成立于 2006 年 5 月 15 日，公司注册资金 2000 万元，法定代表人李明霞。该公司于 2018 年 11 月 13 日取得由原宁夏回族自治区安全生产监督管理局颁发的安全生产许可证（编号：（宁）FM 安许证字[2018]1129 号），自 2018 年 11 月 13 日至今，安全生产许可证未发生变更。该公司现有石油工程技术服务作业队 2 支（包括试油队和修井队）。

为贯彻落实《中华人民共和国安全生产法》、《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》等安全生产法律、法规的要求，充分落实“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，促进宁夏长川石油技术服务有限公司在生产服务过程中实现本质安全化，宁夏安普安全技术咨询有限公司受该公司的委托，对其井下作业（试油、修井）安全生产现状进行评价。

接受委托后，宁夏安普安全技术咨询有限公司根据评价对象及评价范围，严格按照评价程序开展评价工作；按照评价需要，收集相关资料；组织评价组前往宁夏长川石油技术服务有限公司和作业现场，组织评价组于 2021 年 9 月 27 日至 2021 年 9 月 28 号分别前往（试油：陕西省吴起县铁边城作业区元 192-1 号；修井：陕西省吴起县铁边城作业区新 54-102 号）作业现场进行勘察，按照委托评价项目的作业工艺，检查现场布置、作业过程的安全性、安全设施器材的符合性及安全管理的完整性评价工作以国家有关的方针、政策和法律、法规、标准为依据，遵照《安全评价通则》（AQ 8001-2007）的规定，坚持科学性、公正性、合法性和客观性的原则，科学、合理的对评价对象的设施、设备、安全装置、实际运行状况及安全生产管理体系进行评价，作出评价结论。

评价过程中得到了宁夏长川石油技术服务有限公司领导和有关人员的大力支持，保证了评价工作的顺利完成，在此表示衷心感谢！

目 录

| | |
|------------------------|----|
| 第一章 概述..... | 1 |
| 1.1 评价目的、原则..... | 1 |
| 1.2 评价对象、范围..... | 1 |
| 1.3 安全评价程序及评价内容..... | 2 |
| 1.3.1 评价程序..... | 2 |
| 1.3.2 评价工作内容..... | 2 |
| 1.4 安全评价依据..... | 3 |
| 1.4.1 相关的法律、法规..... | 3 |
| 1.4.2 行政规章..... | 4 |
| 1.4.3 国家标准、行业标准..... | 5 |
| 1.4.4 相关的规范性文件..... | 6 |
| 1.4.5 其它相关资料..... | 7 |
| 第二章 企业概况..... | 8 |
| 2.1 企业概况..... | 8 |
| 2.2 作业区域概况..... | 8 |
| 2.2.1 陕西省吴起县地形、地貌..... | 9 |
| 2.2.2 宁夏盐池县地形、地貌..... | 11 |
| 2.3 主要设备、设施..... | 13 |
| 2.4 作业工序..... | 16 |
| 2.4.1 减油作业..... | 16 |
| 2.4.2 修井作业..... | 16 |
| 2.5 生产安全事故应急预案..... | 17 |
| 2.5.1 生产安全事故应急组织..... | 17 |
| 2.5.2 安全生产事故救援预案..... | 18 |
| 2.5.3 应急救援器材..... | 19 |
| 2.5.4 应急演练..... | 20 |
| 2.6 安全生产费用提取及使用..... | 20 |
| 2.7 组织机构及安全管理..... | 21 |
| 2.7.1 组织机构..... | 21 |

| | |
|---------------------------------|-----------|
| 2.7.2 安全管理机构..... | 21 |
| 2.7.3 安全管理情况..... | 22 |
| 2.7.4 安全管理人员持证情况..... | 22 |
| 2.8 安全生产管理制度..... | 23 |
| 2.9 公司人员持证情况..... | 24 |
| 2.9.1 特种作业人员持证..... | 24 |
| 2.9.2 作业人员持证..... | 25 |
| 2.10 职业卫生管理情况..... | 26 |
| 2.11 工伤保险及安全生产责任险..... | 28 |
| 第三章 危险、有害因素辨识与分析..... | 29 |
| 3.1 危险因素分析..... | 29 |
| 3.1.1 井喷危险性分析..... | 29 |
| 3.1.2 根据《企业职工伤亡事故分类》进行危险分析..... | 30 |
| 3.2 有害因素分析..... | 33 |
| 3.3 自然环境危险有害因素辨识..... | 34 |
| 3.4 作业中危险有害物质特性分析..... | 35 |
| 3.4.1 危险物质的理化特性及危险性特性..... | 35 |
| 3.4.2 原油的危险特性..... | 40 |
| 3.4.3 原油气的危险性..... | 41 |
| 3.4.4 硫化氢的危险特性..... | 41 |
| 3.4.5 一氧化碳的危险特性..... | 43 |
| 3.5 重大危险源辨识..... | 43 |
| 3.5.1 重大危险源辨识依据..... | 43 |
| 3.5.2 重大危险源辨识结果..... | 44 |
| 第四章 评价单元划分与评价方法选择..... | 45 |
| 4.1 评价单元的划分..... | 45 |
| 4.2 评价方法的选用..... | 45 |
| 4.3 评价方法简介..... | 45 |
| 4.3.1 安全检查表法（SCL）..... | 45 |
| 4.3.2 事故树分析法（FTA）..... | 46 |

此文件按照应急管理部部长令要求，仅作他用，一律无效。

| | |
|--------------------------------|----|
| 4.3.3 池火灾 (PoolFire) | 47 |
| 第五章 定性、定量评价..... | 50 |
| 5.1 安全管理单元..... | 50 |
| 5.1.1 安全生产管理情况评价..... | 50 |
| 5.1.2 安全生产管理单元评价结果..... | 52 |
| 5.2 井场总平面布置单元..... | 52 |
| 5.2.1 井口与周围建(构)筑物、设施的防火间距..... | 53 |
| 5.2.2 井场总平面布置单元安全检查表..... | 54 |
| 5.2.3 井场总平面布置单元评价小结..... | 56 |
| 5.3 电气单元..... | 56 |
| 5.3.1 电气单元安全检查表..... | 56 |
| 5.3.2 电气单元事故树分析..... | 57 |
| 5.3.3 电气单元评价小结..... | 59 |
| 5.4 井下作业(试油、修井)单元..... | 59 |
| 5.4.1 井下作业单元安全检查表..... | 59 |
| 5.4.2 池火灾分析..... | 62 |
| 5.4.3 井下作业单元评价小结..... | 63 |
| 5.5 消防单元..... | 64 |
| 5.5.1 消防器材配置..... | 64 |
| 5.5.2 消防单元安全检查表..... | 64 |
| 5.5.3 消防单元评价小结..... | 66 |
| 5.6 职业卫生单元..... | 66 |
| 5.6.1 作业人防护用品配置..... | 66 |
| 5.6.2 职业卫生单元安全检查表..... | 67 |
| 5.6.3 职业卫生单元评价小结..... | 68 |
| 5.7 应急管理单元..... | 68 |
| 5.7.1 应急管理单元安全检查表..... | 68 |
| 5.7.2 应急管理单元评价小结..... | 70 |
| 第六章 典型事故案例..... | 71 |
| 第七章 作业过程主要危险有害因素及安全对策措施..... | 78 |

此文件按照应急管理部部长令要求，仅作他用，一律无效。

| | |
|---------------------------|----|
| 7.1 安全隐患的整改措施及建议..... | 78 |
| 7.2 潜在的危險有害因素及安全对策措施..... | 78 |
| 第八章 安全现状评价结论..... | 81 |
| 8.1 安全评价综述..... | 81 |
| 8.1.1 主要危險有害因素..... | 81 |
| 8.1.2 安全生产现状..... | 81 |
| 8.2 安全现状评价结论..... | 82 |
| 附件..... | 85 |

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

第一章 概述

1.1 评价目的、原则

安全评价是贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”方针的重要措施和具体体现，是安全生产管理的重要组成部分。

通过安全评价，企业可进一步全面了解和掌握企业安全生产条件和安全生产管理状况，通过完善安全措施，提高企业本质安全程度，预防事故发生，保障从业人员生命安全及企业的财产安全。

评价组于 2021 年 9 月 27 日至 2021 年 9 月 28 日通过对位于（试油：陕西省吴起县铁边城作业区元 193-43 号；修井：陕西省吴起县铁边城作业区新 54-102 号）的施工现场进行了实地检查，收集了设备、人员及安全管理方面的资料，在分析资料以及现场检查情况的基础上编制了安全现状评价报告。

本次评价过程充分遵循了科学、公正、严谨、务实的安全评价工作要求，对该公司的作业人员、作业设备、安全管理体系以及其他安全生产环节进行了严格细致的现场调查。在调查过程中，根据安全评价工作的要求，评价小组与该公司安全管理人员进行了现场沟通交流，具体指出了生产过程中存在的安全隐患，并提出了有针对性的整改建议。

1.2 评价对象、范围

评价对象：宁夏长川石油技术服务有限公司井下作业（试油、修井）。

根据宁夏安普安全技术咨询有限公司与宁夏长川石油技术服务有限公司签订的合同与委托书，本次安全评价范围主要包括：该公司试油和修井井场生产系统、生产辅助系统及安全管理的现状进行安全评价。

本次安全评价不包括以下内容及其说明：

1、该公司试油作业过程中的射孔、压裂由长庆油田委托其他公司进行作业，不在本次评价范围内。

2、本次评价只限于该公司试油 1 队和措施 2 队的人员及设备，若该公司使用所提供以外设备及人员从事试油和修井作业，不在本次评价范围之内。

1.3 安全评价程序及评价内容

1.3.1 评价程序

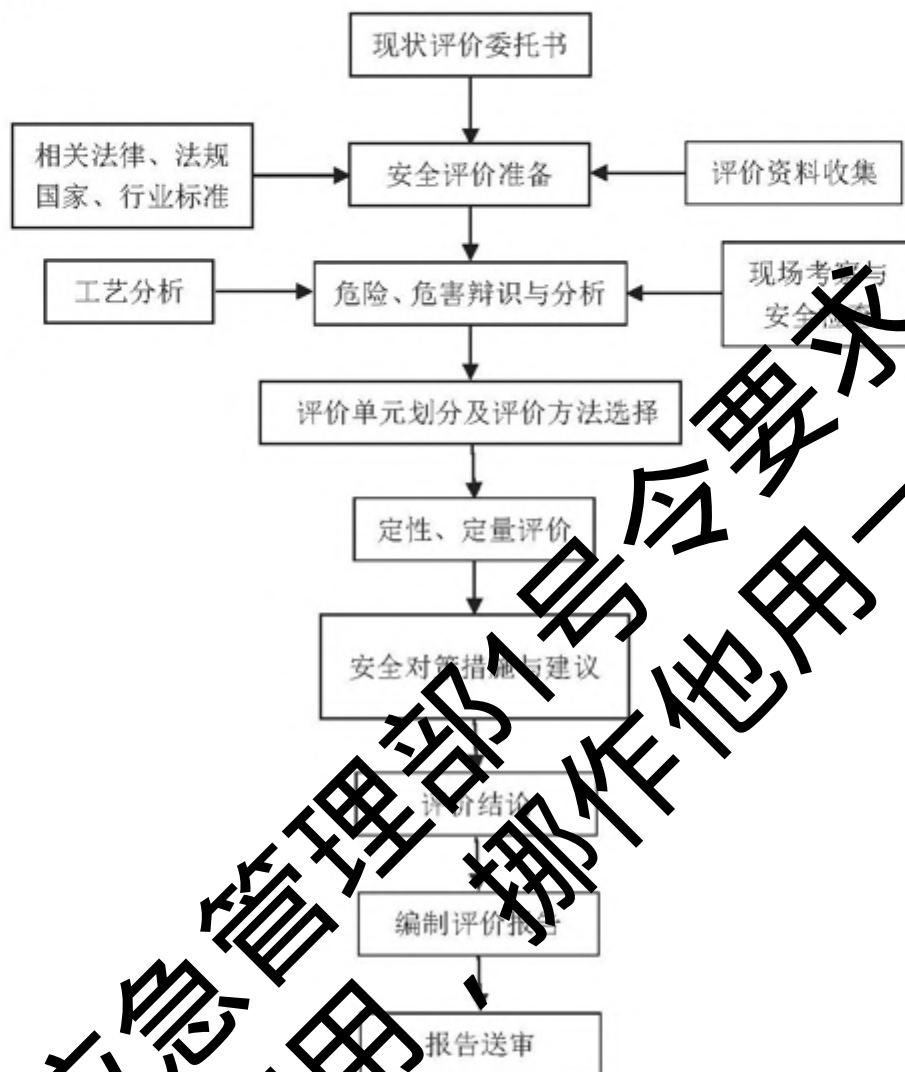


图 13-1 安全现状评价程序图

1.3.2 评价工作内容

- 1) 前期准备：确定评价对象、评价范围、现场勘察、资料收集等；
- 2) 危险有害因素辨识：采用资料分析、系统分析的方法，结合施工、作业工艺、现场检查结果进行危险、有害因素辨识；
- 3) 安全评价：评价单元的划分和评价方法的选择；
- 4) 安全控制：针对作业过程中的主要危险、有害因素提出安全防范的对策措施；
- 5) 综合论证：做出评价结论，编制评价报告。

1.4 安全评价依据

1.4.1 相关的法律、法规

- 1、《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第70号发布，主席令[2021]第88号修正，2021年9月1日实施）
- 2、《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令第28号发布，主席令[2018]第24号修正，2018年12月29日起施行）
- 3、《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令第4号发布，主席令[2021]第81号修正，2021年4月29日起施行）
- 4、《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令第60号发布，主席令[2018]第24号修正，2018年12月29日起实施）
- 5、《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第22号发布，主席令[2014]第9号修订，2015年1月1日起施行）
- 6、《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11月1日起施行）
- 7、《中华人民共和国防震减灾法》（中华人民共和国主席令第7号，2009年5月1日起施行）
- 8、《安全生产许可证条例》（中华人民共和国国务院令第397号公布，国务院令[2014]第657号修订，2014年7月29日起施行）
- 9、《生产安全事故报告和调查处理条例》（中华人民共和国国务院令第493号，2007年6月1日起施行）
- 10、《宁夏回族自治区安全生产条例》（2015年11月26日自治区第十一届人民代表大会常务委员会第二十次会议审议通过，2016年1月1日起施行）
- 11、《陕西省安全生产条例》（2005年9月29日陕西省第十届人民代表大会常务委员会第二十一次会议通过，2020年6月11日陕西省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议第二次修正）
- 12、《特种设备安全监察条例》（国务院令第373号发布，国务院令第549号修订，

2009年5月1日施行)

1.4.2 行政规章

- 1、《宁夏回族自治区人民政府关于印发<宁夏回族自治区非煤矿山企业安全生产许可证实施细则>的通知》（宁政发〔2012〕165号，2012年11月13日起实施）
- 2、《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第2号，2019年9月1日起施行）
- 3、《非煤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第69号，安监总局令〔2015〕第78号修正，2015年7月1日起施行）
- 4、《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，安监总局令〔2015〕第80号修正，2015年7月1日施行）
- 5、《劳动防护用品监督管理规定》（国家安全生产监督管理总局令第1号，2005年9月1日起施行）
- 6、《工作场所职业卫生管理规定》（国家卫生健康委员会令第5号，2021年2月1日起施行）
- 7、《国务院安全生产委员会关于印发<全国安全生产专项整治三年行动计划>的通知》（安委〔2020〕3号，2020年4月1日起施行）
- 8、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定（2015年修订）》（国家安监总局令第40号，自2015年12月1日起施行）
- 9、《危险化学品目录（2015版）》（安监总局等十部门公告第5号）
- 10、《陕西省重大危险源消防安全管理规定》（陕西省人民政府令第172号，2013年9月1日起实施）
- 11、《陕西省人民政府办公厅关于生产安全事故调查处理有关问题的通知》（陕政办发〔2007〕119号，2007年9月15日起实施）
- 12、《陕西省安全生产监督管理局关于做好企业生产安全事故应急预案审查备案工作的通知》（陕安监发〔2012〕73号，2012年6月4日起实施）
- 13、《陕西省安全生产委员会关于印发<陕西省重大危险源安全监督管理规定>的通

知》（陕安委[2014]10号，2014年9月1日起实施）

14、《关于印发石油行业安全生产标准化评分办法的通知》（原安监总厅管一[2013]16号）

1.4.3 国家标准、行业标准

1. 《安全评价通则》.....（AQ 8001-2007）
2. 《石油天然气安全规程》.....（AQ 2012-2007）
3. 《石油天然气工程项目安全现状评价报告编写规则》.....（SY/T 6778-2011）
4. 《生产过程中危险和有害因素分类与代码》.....（GB/T13861-2009）
5. 《井下作业安全规程》.....（SY/T 5723-2020）
6. 《危险化学品重大危险源辨识》.....（GB18218-2018）
7. 《石油工程建设施工安全规范》.....（SY/6444-2018）
8. 《石油天然气工业钻机和修井机》.....（GB/T 23505-2017）
9. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》.....（GB/T29639-2020）
10. 《井下作业井控技术规程》.....（SY/T 6690-2016）
11. 《石油天然气生产井安全标志》.....（SY/T 6355-2017）
12. 《石油天然气作业场所劳动防护用具配备规范》.....（SY/T 6524-2017）
13. 《危险场所作业防暴安全规范》.....（AQ 3009-2007）
14. 《工业空气呼吸器安全使用维护管理规范》.....（AQ/T 6110-2012）
15. 《安全标志及其使用导则》.....（GB 2894-2008）
16. 《生产过程安全卫生要求总则》.....（GB/T 12801-2008）
17. 《工作场所职业病危害警示标识》.....（GBZ 158-2003）
18. 《工作场所有害因素职业接触限值 第一部分：化学有害因素》...（GBZ 2.1-2019）
19. 《工作场所有害因素职业接触限值 第二部分：物理因素》.....（GBZ 2.2-2007）
20. 《职业健康监护技术规范》.....（GBZ 188-2014）
21. 《企业职工伤亡事故分类》.....（GB 6441-1986）
22. 《安全生产标准化基本规范》.....（GB/T 33000-2016）

此文件按照应急管理部和1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

23. 《石油天然气工业钻井和修井设备》.....(GB/T 17744-2020)
24. 《石油行业安全生产标准化导则》..... (AQ 2037-2012)
25. 《硫化氢环境人身防护规范》..... (SY/T 6277-2017)
26. 《石油天然气工程可燃气体检测报警系统安全规范》..... (SY/T 6503-2016)
27. 《石油天然气钻采设备 钻井和修井井架、底座的检查、维护、修理与使用》..... (SY/T 6408-2018)
28. 《防止静电事故通用导则》..... (GB 12158-2006)
29. 《常规试油试采技术规程》..... (SY/T 5987-2012)
30. 《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》.....(SY/T 5225-2019)
31. 《常规修井作业规程 第3部分：油气井压井、替液、诱喷》... (SY/T 5587.3-2013)
32. 《石油钻、修井用吊具安全技术检验规范》..... (SY/T 6605-2018)
33. 《石油钻机和修井机使用与维护》.....(SY/T 6117-2016)
34. 《井下作业工程劳动定员》..... (Q/CNPC27-1999)
35. 《石油企业标准配备规范 第2部分：井下作业》.....(Q/CNPC8.9-2004)
36. 《井下作业设计规程》..... (Q/SY1142-2008)
37. 《石油企业现场安全检查规范 第3部分：修井作业》.....(Q/CNPC124.3-2006)

1.4.4 相关的规范性文件

- 1、《国务院关于加强企业安全生产工作的通知》（国发[2010]23号，2010年9月28日起施行）
- 2、《财政部、安全监管总局关于印发<企业安全生产费用提取和使用管理办法>的通知》（财企〔2012〕16号，2012年2月16日起施行）
- 3、《职业病危害因素分类目录》（国卫疾控发〔2015〕92号，2015年11月17日起实施）
- 4、《中国石油天然气集团公司石油与天然气井下作业井控技术规定》（中油工程字[2006]247号）
- 5、《宁夏回族自治区安委办关于印发<全区企业安全生产标准化对标对表创建工程

实施方案>的通知》（宁安办[2019]28号）

1.4.5 其它相关资料

- 1、安全现状评价委托书
- 2、现场勘查资料
- 3、设备设施检验检测报告、人员证件、制度汇编、应急预案等其他相关资料

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

第二章 企业概况

2.1 企业概况

宁夏长川石油技术服务有限公司注册地为银川市长庆石油医院临街商业房，公司成立于 2006 年 5 月 15 日，2018 年 7 月 5 日经银川市行政审批服务局登记注册，是一家一人有限公司（自然人独资），公司注册资金 2000 万元，法定代表人李明霞。该公司于 2018 年 11 月 13 日取得由原宁夏回族自治区安全生产监督管理局颁发的安全生产许可证（编号：（宁）FM 安许证字[2018]1129 号），有效期至 2021 年 11 月 12 日，自 2018 年 11 月 13 日至今，安全生产许可证未发生变更。

该公司现有石油工程技术服务作业队 2 支（包括试油队和修井队），作业队按照油田公司技术服务作业队标准的人员、设备要求配备，作业区域主要为宁夏盐池县和陕西吴起县。现设试油队、修井队各一支。目前，公司从事油田技术服务作业队的人员中大部分为所在岗位的熟练工。公司为各作业队均配备有满足要求的作业设备。公司基本情况见表 2.1-1。

该公司自上一次取得安全生产许可证至今，主要为长庆油田第八采油厂提供试油和修井作业服务，在此期间无伤亡事故发生。

表 2.1-1 宁夏长川石油技术服务有限公司基本情况表

| | | | |
|------|----------------|-----|--------|
| 公司名称 | 宁夏长川石油技术服务有限公司 | | |
| 住 所 | 银川市长庆石油医院临街商业房 | 邮 编 | 750005 |
| | | | |

2.2 作业区域概况

该公司作业区域主要为陕西吴起县和宁夏盐池县，公司与长庆油田签订有服务协议。以下就实际勘查井场所在地（试油：陕西省吴起县铁边城作业区元 193-43 号；修井：陕西省吴起县铁边城作业区新 54-102 号）和宁夏盐池县的交通及地理位置、资源概况、地质、地貌、气候条件等进行介绍。

2.2.1 陕西省吴起县地形、地貌

1、地理位置

吴起县位于陕西省延安市的西北部，西北邻定边县，东南接志丹县，东北边靖边县，西南毗邻甘肃华池县。地处东经 $107^{\circ} 38'$ 至 $108^{\circ} 32'$ ，北纬 $36^{\circ} 33'$ 至 $37^{\circ} 24'$ 之间。南北长 93.4km，东西宽 79.89km，总面积 3791.5km²。

2、地质构造

吴起县地貌属黄土高原梁状丘陵沟壑区，海拔在 1233—1809m 之间。境内有无定河与北洛河两大流域，地形主体结构可概括为“八川二涧两大山”，分别是指头川、二道川、三道川、乱石头川、宁赛川、脚扎川、颍颥川、杨查川；清涧、长城涧；白于山区、子午岭山区。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本区地震动峰值加速度为 0.05g，反应谱特征周期为 0.45s，地震烈度为 VI 度。

3、水文地质

县域内河流均属黄河水系，干流深切，支流密布。流域面积 1km² 以上的河流、沟溪有 636 条，其中流域面积 1~10km² 的河流、沟溪有 20 条，10~50km² 的有 93 条，50~100km² 的有 33 条，100km² 以上的有 1 条，总长 3255.96km，河网密度 0.86km/km²。根据水文资料，吴起县多年地表径流量为 $1.456 \times 10^8 \text{m}^3$ ，地下水多年平均天然补给量为 $0.5438 \times 10^8 \text{m}^3$ ，水资源总量 $1.9014 \times 10^8 \text{m}^3$ 。以白于山为界可分为两大流域，白于山以北属无定河流域，白于山以南属洛河流域。

4、气候环境

陕西省延安市位于黄土高原中部腹地。吴起县属半干旱温带大陆性季风气候，春季干旱多风，夏季旱涝相间，秋季温凉湿润，冬季寒冷干燥。县域内河流均属黄河水系，干流深切，支流密布。年平均无霜期 146 天。吴起县地处中纬度，属半干旱温带大陆性季风气候区，雨量偏小，气候干旱，四季分明。春季干旱多风，夏季旱涝相间，秋季温凉湿润，冬季寒冷干燥。

吴起县气温区域性差异较明显，季节性气温差异大，昼夜温差较大。气温由地势较低

的东南部向地势较高的西北逐渐降低，符合气温的高程分布规律。年平均气温为 7.8℃，极端最高气温 37.1℃，极端最低气温-25.1℃。冬季严寒期达 50~70d，平均气温在-8℃以下，形成季节性冻土，一般 11 月下旬开始冻结，平均最大冻结深度 93cm，次年 4 月初开始解冻。吴起县年平均风速 1.3m/s，最大风速 2m/s。年平均降水量 438.4mm，蒸发量为 1541.7mm，为降雨量的 3 倍，相对湿度 56%。吴起县近年气候条件见表 2.2-1，风向玫瑰图见图 2.2-1。

表 2.2-1 近年气候条件统计表

| 项目 | 单位 | 数值 |
|-------------|-----|-----------|
| 年平均气温 | ℃ | 7.8 |
| 极端最高气温 | ℃ | 37.1 |
| 极端最低气温 | ℃ | -25.1 |
| 年平均日照 | h | 2400~2700 |
| 年平均无霜期 | d | 146 |
| 年平均降水量 | mm | 438.4 |
| 年蒸发量 | mm | 1541.7 |
| 年平均风速 | m/s | 1.3~2.0 |
| 大风（≥8 级）年平均 | d | 20~35 |
| 沙暴日数 | d | 15~20 |
| 年最大冻土深度 | cm | 93 |
| 雷暴日 | d | 30.5 |

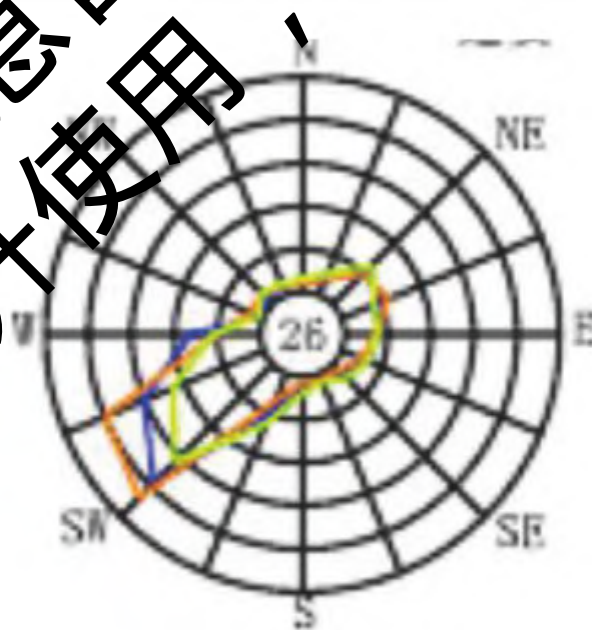


图 2.2-1 吴起县风向玫瑰图

2.2.2 宁夏盐池县地形、地貌

1、地貌特征

盐池县地处陕、甘、宁、蒙四省（区）交界地带，西与灵武市、同心县连接，北于内蒙古鄂托克前旗相邻，东与陕西省定边县接壤，南与甘肃省环线毗邻，自古就有“西北门户灵夏肘腋”之称，是宁夏交通的东大门，盐池县南北长 110km，东西宽 66km，县城距离自治区首府银川市 131km。

盐池县北接毛乌素沙漠，南靠黄土高原，属鄂尔多斯台地，南北明显地分为黄土丘陵和鄂尔多斯缓坡两大地貌单元，地理位置上属典型的过渡地带，具有南向北地形由黄土高原向鄂尔多斯台地过渡。

2、地质构造

盐池县地处鄂尔多斯台地西缘，在祁连山、崆峒山、贺兰山的山前构造的脊柱部位。划分为布伦庙——镇原白垩系大向斜及贺兰山——青龙山褶皱带两个互带。

作业区地表为 100-200m 厚的第四系，自上而下地层有第四系、第三系、白垩系、侏罗系安定组、直罗组、延安组、洛河组以及三叠系延长组等，含油层系主要为三叠系延长组，次为侏罗系延安组。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本区地震动峰值加速度为 0.10g，反应谱特征周期为 0.4s，地震烈度为 VI 度。

3、水文地质

鄂尔多斯白垩系盆地属复杂的地下水盆地，含水介质复杂且差异大。建设项目位于该盆地北部西缘，根据《鄂尔多斯盆地地下水勘查研究》中的研究成果，评价区水文地质环境自上而下可概化为新生界含水岩系新近系-古近系含水岩组、白垩系含水岩系环河含水岩组、白垩系含水岩系洛河含水岩组。

4、气候特征

盐池县属典型的中温带大陆性气候，光能丰富，热量偏少。因全年大部分时间受西北环流支配，北方大陆气团控制时间较长，因此形成了冬长夏短、春迟夏早、冬寒夏热、干旱少雨、风大沙多、蒸发强烈、日照充足的特点。根据盐池县气象站资料，当地近年气象

观测统计资料见表 2.2-2，风向玫瑰图见图 2.2-2。

表 2.2-2 近年气候条件统计表

| 气象要素 | 单位 | 数值 | |
|--------|--------|--------|-------|
| 平均气压 | hPa | 866.0 | |
| 气温 | 年平均 | °C | 8.1 |
| | 极端最高 | °C | 37.5 |
| | 极端最低 | °C | -26.0 |
| 年平均降水量 | mm | 295.1 | |
| 年平均蒸发量 | mm | 2026.1 | |
| 风速 | 平均 | m/s | 3.8 |
| | 最多风向 | / | W |
| | 夏季主导风向 | / | W |
| 日照时数 | h | 2911.1 | |
| 大风日数 | d | 17.2 | |
| 无霜期 | d | 167.1 | |
| 扬沙日数 | d | 2.7 | |
| 沙暴日数 | d | 0.0 | |
| 冰雹日数 | d | 0.72 | |
| 最大积雪深度 | mm | 15 | |
| 雷暴日 | d | 26.4 | |

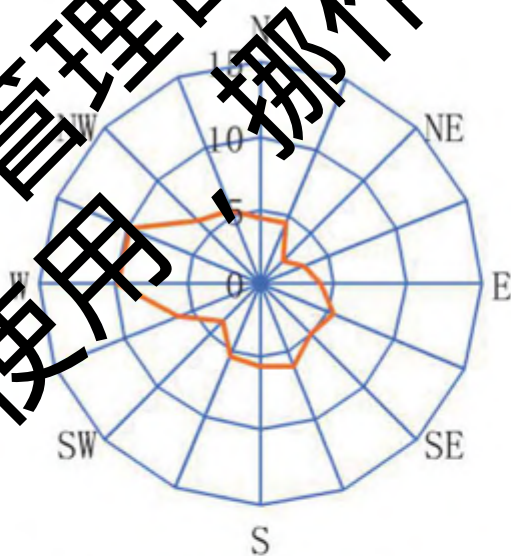


图 2.2-2 盐池县风向玫瑰图

2.3 主要设备、设施

表 2.3-1 试油队主要设备配置一览表

| 系统 | 名称 | 实际配备 | | | 生产编号/报告编号 | 出厂日期/检测检验有效期 | 生产厂家 | 检测检验单位 |
|----|----|-------|----|----|-----------|-----------------------|---------------------------------|--------|
| | | 规格/型号 | 单位 | 数量 | | | | |
| | | | | | | 西安宇星石油机械 新技术开发有限公司 | 北京康布尔石油技 术发展有限公司 检验结论为：合格 | |
| | | | | | | 青海洁神装备制造 集团有限公司 | | |
| | | | | | | 通化东北油田设备 制造有限公司 | | |
| | | | | | | 通化东北油田设备 制造有限公司 | | |
| | | | | | | 通化东北油田设备 制造有限责任公司 | | |
| | | | | | | 通化东北油田设备 制造有限责任公司 | | |
| | | | | | | 通化东北油田设备 制造有限责任公司 | | |
| | | | | | | 通化东北油田设备 制造有限责任公司 | | |
| | | | | | | 通化东北油田设备 制造有限责任公司 | 北京康布尔石油技 术发展有限公司 | |
| | | | | | | 通化东北油田设备 制造有限责任公司 | 北京康布尔石油技 术发展有限公司 | |
| | | | | | | 通化东北油田设备 制造有限责任公司 | 北京康布尔石油技 术发展有限公司 | |
| | | | | | | 阜新精达仪器有限 责任公司 | 陕西省计量科学研 究院 | |
| | | | | | | 杭州东亚仪表有限 公司 | 陕西省计量科学研 究院 | |
| | | | | | | 杭州东亚仪表有限 公司 | 陕西省计量科学研 究院 | |
| | | | | | | 建湖县鸿达阀门管 件有限公司 | 川庆钻探长庆井下 工具中心井控车间 | |
| | | | | | | 盐城大冈石油工具 厂有限责任公司 | 川庆钻探长庆井下 工具中心井控车间 | |
| | | | | | | 盐城大冈石油工具 厂有限责任公司 | 川庆钻探长庆井下 工具中心井控车间 | |

此件按照应急管理部部长令使用，挪作他用一律无效。

| | | |
|--|------------------|------------------|
| | 盐城大冈石油工具厂有限责任公司 | 川庆钻探长庆井下工具研发制造中心 |
| | 通化东北油田设备制造有限责任公司 | / |
| | 濮阳市盛威石油机械有限公司 | / |
| | 浙江广宇电器有限公司 | |
| | 南京八喜电子有限公司 | 陕西省产品质量监督检验研究所 |
| | 江苏海拓科技有限公司 | 陕西省产品质量监督检验研究所 |

表 2-3-3 修井队主要设备配置一览表

| 系统 | 名称 | 实际配备 | | 出厂合格证/报告编号 | 出厂日期/检测检验有效期 | 生产厂家 | 检测检验单位 |
|----|----|-------|----|------------|--------------|------------------|---------------------------|
| | | 规格/型号 | 单数 | | | | |
| | | | | | | 通化石油化工机械制造有限公司 | 北京康布尔石油技术发展有限公司，检验结论为：B 级 |
| | | | | | | 中国重汽集团济南卡车股份有限公司 | / |
| | | | | | | 通化东方石油化工机械有限公司 | / |
| | | | | | | 通化东方石油化工机械有限公司 | / |
| | | | | | | 通化东方石油化工机械有限公司 | 北京康布尔石油技术发展有限公司 |
| | | | | | | 通化东方石油 | 北京康布尔石油技术发 |

| | | |
|--|----------------|-----------------|
| | 化工机械有限公司 | 展有限公司 |
| | 通化东方石油化工机械有限公司 | 北京康布尔石油技术发展有限公司 |
| | 通化东方石油化工机械有限公司 | 北京康布尔石油技术发展有限公司 |
| | 上海长青德克电力科技有限公司 | / |
| | 阜新精达仪器仪表有限公司 | 陕西省计量科学研究院 |
| | 杭州东元仪表有限公司 | 陕西省计量科学研究院 |
| | 杭州富阳华仪有限公司 | 陕西省计量科学研究院 |
| | 盐城大冈石油工具有限公司 | 长庆油田定边井控车间 |
| | 铁岭石油机械有限公司 | 长庆油田定边井控车间 |
| | 盐城大冈石油工具有限公司 | 长庆油田定边井控车间 |
| | 通化东方石油化工机械有限公司 | / |
| | 通化东方石油化工机械有限公司 | / |
| | 濮阳市盛威石油机械有限公司 | / |
| | 梅思安 | 庆阳长庆精华实业有限责任公司 |
| | 霍尼韦尔 | 庆阳长庆精华实业有限责任公司 |

此件按照应急管理部部长令要求，仅用于网上公开使用，挪作他用一律无效。

2.4 作业工序

2.4.1 试油作业

试油就是利用一套专门的设备和方法，对通过钻井取芯，测井等间接手段初步确定的油、气、水层进行直接测试，并取得目的层的产能、压力、温度和油、气、水性质等资料的工艺过程。

试油的主要目的在于确定所试层位有无工业性油气流，并取得代表它原始面貌的数据。

一口井完钻后即移交试油，试油队接到试油方案，首先必须进行井况调查，在穿大绳、接管线、排放丈量油管等准备工作之后，就可以开始施工。一般常规试油，比较完整的试油工序包括通井、压井（洗井）、射孔、下管柱、替喷、诱喷排液、求产、测压、封闭上返等。当一口井经诱喷排液仍未见到油气流或产能较低时，一般还需要采取酸化、压裂等增产措施。

试油作业工序图见图 2.4-1。

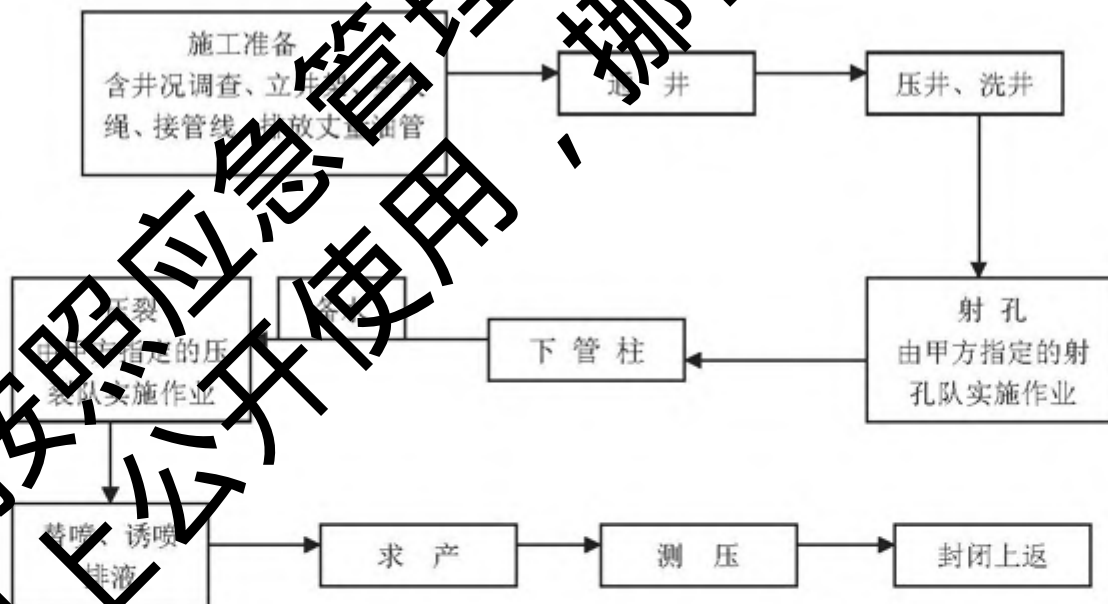


图 2.4-1 试油作业工序图

2.4.2 修井作业

该公司从事的修井作业（小修）的工序如下：油井在长期的生产过程中，不停的收到

油气流的作用，受到为了维护正常生产所进行的修井作业，以及为了提高采收率进行的工艺改造措施的作用，油井每时每刻都在发生着变化，逐渐老化，出现各种不同类型的障碍，导致油水井不能正常生产，甚至停产。因此，必须对出现问题与障碍的油水井进行井下作业，使油水井恢复正常生产。

井下作业之一的修井是在油田开发过程中，按照工艺设计要求，利用一套地面和井下设备、工具，对井下油泵、油管、抽油杆等进行维修以及其他处理井下故障的作业过程。

修井作业程序如图 2.4-2 所示：



图 2.4-2 修井作业程序图

2.5 生产安全事故应急预案

2.5.1 生产安全事故应急组织

该公司成立了以法人为中心的应急救援领导小组，作为公司生产安全事故应急管理工作的最高领导机构，负责生产安全事故时的应急救援处置工作的总体指挥。应急救援小组

下设办公室，负责指挥应急救援队伍实施救援工作。作业现场应急救援队伍由现场作业人员组成，负责应急救援工作的具体指挥及协调安排工作，以及突发事件时指挥、调配所需项目部、各作业队的应急救援人员、设备和物资。

应急救援领导小组组成如下：

组 长：李明霞

副组长：范平、吴启爱

成 员：队伍全体成员

应急救援小组下设办公室，范平同志兼任办公室主任，办公室设在安全管理部。

2.5.2 安全生产事故救援预案

该公司根据《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第2号）、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）等文件，结合实际生产特点，制定了公司综合事故应急救援预案、专项应急救援预案及现场处置方案。并于2020年5月18日在吴起县安全生产应急救援中心进行备案（备案编号：610626-2020-0077），2021年9月15日在盐池县应急管理局进行备案（备案编号：640323[2021]203）。

表 2.5-1 应急救援预案一览表

| 序号 | 名称 | 序号 | 名称 |
|-----------------|---------------|----|---------------|
| 公司综合应急预案 | | | |
| 专项应急预案 | | | |
| 1 | 井喷失控事故专项应急预案 | 2 | 火灾事故专项应急预案 |
| 3 | 高处坠落事故专项应急预案 | 4 | 物体打击事故专项应急预案 |
| 5 | 中毒和窒息事故专项应急预案 | 6 | 触电事故专项应急预案 |
| | 其他爆炸事故专项应急预案 | 8 | 车辆伤害事故专项应急预案 |
| 现场处置方案 | | | |
| 1 | 井喷事故现场处置方案 | 2 | 机械伤害事故现场处置方案 |
| 3 | 高处坠落事故现场处置方案 | 4 | 触电事故现场处置方案 |
| 5 | 火灾事故现场处置方案 | 6 | 中毒和窒息事故现场处置方案 |
| | 车辆伤害事故现场处置方案 | 8 | 物体打击事故现场处置方案 |
| 9 | 容器爆炸事故现场处置方案 | 10 | 其他爆炸事故现场处置方案 |
| 11 | 灼烫事故现场处置方案 | 12 | 坍塌事故现场处置方案 |

2.5.3 应急救援器材

表 2.5-2 应急救援器材一览表

| 序号 | 名称 | 规格型号 | 数量 | 放置地点 |
|-----------|------------------------|---------|-----------------|------|
| 公司应急救援器材 | | | | |
| 1 | 干粉灭火器 | 35kg | 8 具 | 驻地仓库 |
| 2 | 干粉灭火器 | 8kg | 16 具 | 驻地仓库 |
| 3 | 二氧化碳灭火器 | 25kg | 8 具 | 驻地仓库 |
| 4 | 消防锹 | 把 | 6 | 驻地仓库 |
| 6 | 消防斧 | 把 | 6 | 驻地仓库 |
| 7 | 消防毛毡 | 条 | 10 | 驻地仓库 |
| 8 | 手抬式消防泵 | 台 | 3 | 驻地仓库 |
| 9 | 消防桶 | 只 | 8 | 驻地仓库 |
| 10 | 消防水龙带 | 3 寸水龙带 | 100m | 驻地仓库 |
| 11 | 19mm 高压水枪 | 只 | 3 | 驻地仓库 |
| 13 | H ₂ S 气体检测仪 | PGM1700 | 2 个 | 驻地仓库 |
| 14 | 复合式气体检测仪 | BX80 | 2 个 | 驻地仓库 |
| 15 | 报警器 | - | 2 个 | 驻地仓库 |
| 16 | 正压呼吸器 | RZ28-30 | 2 个 | 驻地仓库 |
| 17 | 应急灯 | 个 | 6 | 驻地仓库 |
| 18 | 防冲绳 | 个 | 6 | 驻地仓库 |
| 19 | 防喷器 | FZ28-21 | 3 个 | 驻地仓库 |
| 试油队应急救援器材 | | | | |
| 1 | 手提式干粉灭火器 | MFTZ/35 | 2 具 | 作业队 |
| 2 | 手提式干粉灭火器 | 8kg | 8 具 | 作业队 |
| 3 | 消防锹 | - | 4 把 | 作业队 |
| 4 | 消防沙 | - | 2m ³ | 作业队 |
| 5 | 消防钩 | - | 2 把 | 作业队 |
| 6 | 消防桶 | - | 4 个 | 作业队 |
| 7 | 灭火毯 | - | 2 张 | 作业队 |
| 8 | 正压式空气呼吸器（含气瓶） | X-F-16 | 4 套 | 作业队 |
| | 四合一气体检测仪 | BX80 | 2 套 | 作业队 |
| 修井队应急救援器材 | | | | |
| 1 | 干粉灭火器 | MFTZ/35 | 2 具 | 作业队 |
| 2 | 干粉灭火器 | 8kg | 6 具 | 作业队 |
| 3 | 消防锹 | - | 4 把 | 作业队 |

| | | | | |
|---|---------------|---------|----|-----|
| 4 | 消防钩 | - | 2把 | 作业队 |
| 5 | 消防桶 | - | 4个 | 作业队 |
| 6 | 灭火毯 | - | 4张 | 作业队 |
| 7 | 正压式空气呼吸器（含气瓶） | C900 | 4套 | 作业队 |
| 8 | 便携式四合一气体检测仪 | ALTAIR4 | 2套 | 作业队 |

2.5.4 应急演练

该公司为有效提高公司应对和处置可能发生的安全生产事故的能力，能够快速、准确、有序地组织开展事故控制、抢险和救援工作，最大限度地减少人员伤亡、财产损失、环境污染和社会影响，维护正常的生产秩序，制定有2021年度生产安全事故应急演练计划，并于2020年12月29日以红头文件的形式下发（文件号：宁长川发[2020]29号）。（详见附件）。并根据演练计划实施。

2.6 安全生产费用提取及使用

该公司为确保安全生产工作的顺利进行，根据《中华人民共和国安全生产法》、《关于做好企业安全生产费用提取和使用情况的公告》规定（生产单位应当具备安全生产条件所必须的资金投入）。该公司制定了2021年度安全生产费用的提取和使用计划，文件号宁长川发[2021]04号。该计划于2021年9月18日在宁夏回族自治区应急管理厅备案（备案编号：（宁）应急安费备字[2021]014号）。每年按收入的2.5%提取安全生产费用，2020年度共提取安全生产费用8万元（具体明细见附件），2021年度计划提取安全生产费用8.75万元，主要用于职工的安全教育培训、应急物资、劳动防护用品配备、安全生产监测仪表仪器配置、安全费用、人员保护设施费用等方面。

表 6-1 2021年度安全生产费用投入使用计划一览表

| 序号 | 内容 | 金额（万元） |
|----|--------------------------------|--------|
| 1 | 安全生产培训费 | 0.2 |
| | 特种作业人员和特种设备作业人员的取换证培训 | 0.2 |
| | 安全活动和安全宣传发生费用 | 0.1 |
| | 安全标识标志；安全警示牌、标志牌、公示牌、警戒线、安全标语等 | 0.1 |
| 2 | 应急药箱及设备设施 | 0.2 |
| | 应急救援演练发生费用 | 0.3 |
| | 应急物资、设备设施的配置及维护 | 0.5 |

| | | | |
|-------------|-------------------------|---|------|
| 3 | 劳动防护用品配备 | 头部护具类：安全帽、防尘帽；防护服类：防静电工作服（夏季、冬季）；防护手套：绝缘手套，耐油、耐酸碱、防水手套；防护鞋类：防穿刺劳保鞋、电绝缘鞋、耐酸碱皮鞋 | 1 |
| 4 | 安全生产监测仪表仪器配置 | 特种设备检测检验费：压力桶器、车辆等监检费用 | 2.45 |
| | | 车辆审验费：驾驶证、行驶证、运营证、从业资格证的办理及年检 | 0.5 |
| | | 第三方机构对公司安全生产状况检测发生费用 | 1.9 |
| | | 安全生产体系运行费：即体系建立、内审、外审、管理评审发生费用 | 0.2 |
| 5 | 安全费用-安全防护设备、设施完善、改造和维护费 | 交通类：运输工具安全状况检测费、运输工具附属安全设备配置及维护费、汽车防滑链；灭火器 | 2 |
| | | 生活类：餐具消毒柜、紫外线消毒灯、灭蚊灯、消毒药水等； | |
| 6 | 人员保护设施费 | 为员工办理团体工伤保险或人员意外伤害保险 | 1 |
| 计划提取总金额（万元） | | | 8.45 |

2.7 组织机构及安全管理

2.7.1 组织机构

宁夏长川石油技术服务有限公司主要部门有：总经理、副总经理、综合办公室、财务部、安全管理部和试油队、修井队组成。其组织机构图见图 2.7-1。

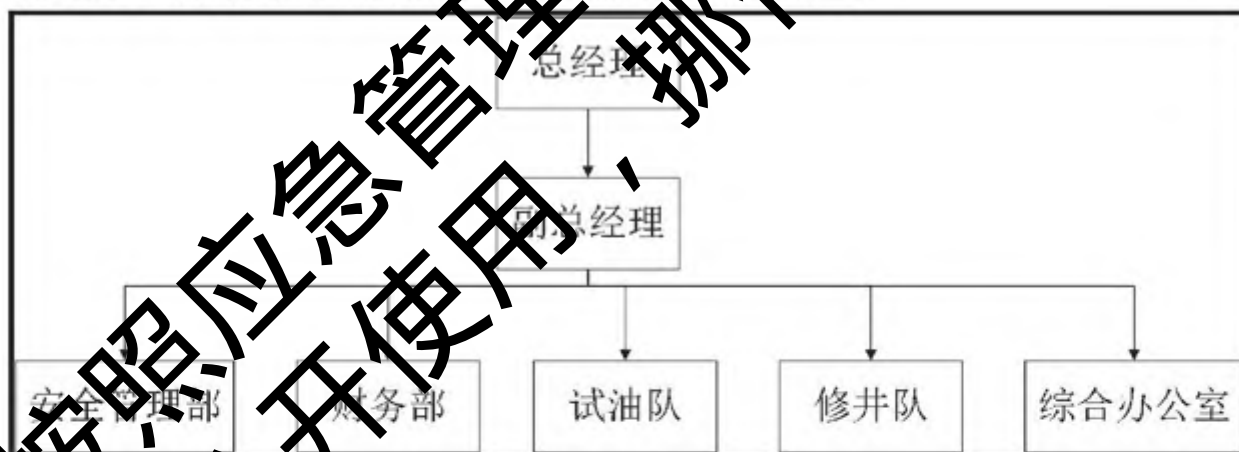


图 2.7-1 组织机构图

2.7.2 安全管理机构

宁夏长川石油技术服务有限公司成立了以总经理为中心的安全生产工作领导小组作为公司的安全管理机构，负责对重大安全管理工作的讨论和研究，是安全管理工作的议事机构。主要组成如下：

组长：李明霞

副组长：范平、吴启爱

成员：各部门负责人

领导小组下设办公室，办公室设在安全管理部，部长吴启爱担任办公室主任，负责公
司各项安全日常管理工作。

该公司为进一步提高公司的安全生产管理水平，适应安全生产新形势要求，加强基础
工作，改进监管方式，依法落实各级安全责任制，成立了安全管理部为该公司的安全管
理机构，并以红头文件的形式下发（文件号：宁长川发[2021]02号），任命吴启爱同志
任安全管理部部长，范平和高云飞为专职安全员，张文斌、袁树斌为兼职安全员（文件号
宁长川发[2021]09号）。负责日常的安全监督和检查工作。

2.7.3 安全管理情况

该公司在安全管理组织机构和安全管理人员配备方面能够满足公司各项目日常安全
生产管理工作需要，制定了各级安全生产责任制，编制了规章制度和各岗位安全操作规程，
安全管理人员等均经培训考试合格持证上岗。该公司每月进行两次井控安全例会，对作业
过程中存在的问题和可能的风险进行描述，分析作业中的亮点、不足以及改善措施等。该
公司制定有较完善的安全检查制度，该公司在井控井下作业前对人员、资料、设备、井控
防喷设施等进行检查，检查合格后方可施工。公司安全管理部不定期对各队的安全生产进
行检查，对检查出的问题能够及时整改。

该公司自上一次取得安全生产许可证至今未发生生产安全事故，能够遵守安全生产管
理相关法律、法规及规范性文件的规定，未发现违反安全生产管理方面的法律、法规及规
范性文件的行为，未因违反安全生产管理方面的法律、法规或规范性文件而受到应急管理
部门处罚的情形。

2.7.4 安全管理人员持证情况

表 2.7-1 主要负责人及安全管理人员持证情况一览表

| 姓名 | 证件类型 | 证书编号 | 有效期限 | 发证机关 |
|----|------|------|------|------|
| | | | | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|----------|--|
| | | | | 学习证明见附件) | |
|--|--|--|--|----------|--|

2.8 安全生产管理制度

表 2.8-1 公司安全生产责任制、安全生产管理制度、岗位操作规程一览表

| 序号 | 名称 | 序号 | 名称 |
|----------------|---------------|----|-----------------|
| 安全生产责任制 | | | |
| 1 | 总经理安全生产职责 | 2 | 副总经理安全生产职责 |
| 3 | 安全管理部安全生产职责 | 4 | 财务部安全生产职责 |
| 5 | 综合办公室安全生产职责 | 6 | 安全管理部部长安全生产职责 |
| 7 | 财务部部长安全生产职责 | 8 | 综合办公室主任安全生产职责 |
| 9 | 专职安全员安全生产职责 | | 班组安全员安全生产职责 |
| 11 | 财务部科员岗位安全生产职责 | | 综合办公室人员岗位安全生产职责 |
| 13 | 井队队长安全生产职责 | 14 | 司钻岗位安全生产职责 |
| 15 | 技术员岗位安全生产职责 | 16 | 电工岗位安全生产职责 |
| 17 | 井架工岗位安全生产职责 | 18 | 司机岗位安全生产职责 |
| 19 | 内钳工岗位安全生产职责 | 20 | 内钳工岗位安全生产职责 |
| 21 | 员工安全生产职责 | | |
| 安全管理制度 | | | |
| 序号 | 名称 | 序号 | 名称 |
| 1 | 安全生产责任制度 | 2 | 安全教育培训制度 |
| 3 | 安全生产检查制度 | 4 | 安全生产事故管理制度 |
| 5 | 考核与奖惩制度 | 6 | 设备安全管理制度 |
| | 用电安全管理制度 | 8 | 安全生产档案管理制度 |
| 9 | 劳动防护用品管理制度 | 10 | 劳动防护用品监督管理规定 |
| 11 | 职业卫生管理制度 | 12 | 职业危害预防制度 |

| | | | |
|------------------|-----------------|----|----------------|
| 13 | 职业健康监护档案管理制度 | 14 | 监测仪表使用与校验管理制度 |
| 15 | 交接班制度 | 16 | 环境保护制度 |
| 17 | 防火防爆管理规定 | 18 | 防洪防汛管理制度 |
| 19 | 隐患排查与治理管理制度 | 20 | 动火安全管理制度 |
| 21 | 动土安全管理制度 | 22 | 应急管理制度 |
| 修井队安全操作规程 | | | |
| 序号 | 名称 | 序号 | 名称 |
| 1 | 立放井架操作规程 | 2 | 收送油管、抽油杆操作规程 |
| 3 | 修井机操作规程 | 4 | 管杆排液操作规程 |
| 5 | 井架维护（使用）操作规程 | 6 | 起吊油杆操作规程 |
| 7 | 井场用电操作规程 | 8 | 液压动力钳操作规程 |
| 9 | 便携式四合一气体检测仪操作规程 | 10 | 发电机安全操作规程 |
| 11 | 正压式空气呼吸器使用操作规程 | | |
| 试油队安全操作规程 | | | |
| 序号 | 名称 | 序号 | 名称 |
| 1 | 立放井架操作规程 | 2 | 起吊管柱操作规程 |
| 3 | 通井机操作规程 | 4 | 液压动力钳操作规程 |
| 5 | 井架维护（使用）操作规程 | | 放喷排液操作规程 |
| 7 | 井场用电操作规程 | | 发电机安全操作规程 |
| 9 | 便携式四合一气体检测仪操作规程 | 10 | 正压式空气呼吸器使用操作规程 |

2.9 公司人员持证情况

2.9.1 特种作业人员持证

该公司配备的特种作业人员有司钻、高处作业、电工，需要焊工作业时，委托其他持证焊工进行焊接作业，并将需焊接设备运送至专业焊接地点。

表 2.9-1 试油队特种作业人员持证情况一览表

| 序号 | 岗位 | 姓名 | 持证情况 | | 有效期 | 复审情况 |
|----|----|----|------|------|-----|------|
| | | | 作业类别 | 证书编号 | | |
| | | | | | | 未到期 |
| | | | | | | 未到期 |
| | | | | | | 未到期 |
| | | | | | | 未到期 |
| | | | | | | 未到期 |
| | | | | | | 未到期 |
| | | | | | | 未到期 |

表 2.9-2 修井队特种作业人员持证情况一览表

| 序号 | 岗位 | 姓名 | 持证情况 | | 有效期 | 复审情况 |
|----|----|----|------|------|-----|------|
| | | | 作业类别 | 证书编号 | | |
| | | | | | | 未到期 |
| | | | | | | 未到期 |
| | | | | | | 未到期 |
| | | | | | | 未到期 |
| | | | | | | 未到期 |
| | | | | | | 未到期 |
| | | | | | | 未到期 |

2.9.2 作业人员持证

表 2.9-3 试油队作业人员持证情况一览表

| 岗位 | 姓名 | 持证情况 | | 发证机关 | 有效期 |
|----|----|------|------|-------------|-----------------------|
| | | 证件类型 | 证书编号 | | |
| | | | | 长庆油田分公司培训中心 | 2021.06.03-2024.06.03 |
| | | | | 长庆油田分公司培训中心 | 2021.04.21-2024.04.21 |
| | | | | 长庆井控培训中心 | 2021.05.29-2024.05.29 |
| | | | | 长庆油田分公司培训中心 | 2021.04.18-2024.04.18 |
| | | | | 长庆油田分公司培训中心 | 2021.04.21-2024.04.21 |
| | | | | 长庆井控培训中心 | 2021.04.13-2024.04.13 |
| | | | | 长庆油田分公司培训中心 | 2021.04.18-2024.04.18 |
| | | | | 长庆油田分公司培训中心 | 2021.04.21-2024.04.21 |
| | | | | 长庆井控培训中心 | 2021.04.13-2024.04.13 |
| | | | | 长庆油田分公司培训中心 | 2021.04.18-2024.04.18 |
| | | | | 长庆油田分公司培训中心 | 2021.04.21-2024.04.21 |
| | | | | 长庆井控培训中心 | 2021.04.13-2024.04.13 |
| | | | | 长庆油田分公司培训中心 | 2021.04.18-2024.04.18 |
| | | | | 长庆油田分公司培训中心 | 2021.04.21-2024.04.21 |
| | | | | 长庆井控培训中心 | 2021.09.26-2024.09.26 |
| | | | | 长庆油田分公司培训中心 | 2021.04.18-2024.04.18 |
| | | | | 长庆油田分公司培训中心 | 2021.04.21-2024.04.21 |
| | | | | 长庆井控培训中心 | 2021.04.13-2024.04.13 |
| | | | | 长庆油田分公司培训中心 | 2021.06.03-2024.06.03 |
| | | | | 长庆油田分公司培训中心 | 2021.04.21-2024.04.21 |

此件按照应急管理部部长令要求，挪作他用一律无效。
 于网上公开使用

| | | |
|--|-------------|-----------------------|
| | | |
| | 长庆井控培训中心 | 2021.05.29-2024.05.29 |
| | 长庆油田分公司培训中心 | 2021.04.18-2024.04.18 |
| | 长庆油田分公司培训中心 | 2021.04.21-2024.04.21 |
| | 长庆井控培训中心 | 2021.04.13-2024.04.13 |
| | 长庆油田分公司培训中心 | 2021.04.18-2024.04.18 |
| | 长庆油田分公司培训中心 | 2021.04.21-2024.04.21 |
| | 长庆井控培训中心 | 2021.04.13-2024.04.13 |
| | 长庆油田分公司培训中心 | 2021.04.18-2024.04.18 |
| | 长庆油田分公司培训中心 | 2021.04.21-2024.04.21 |
| | 长庆井控培训中心 | 2021.04.13-2024.04.13 |
| | 长庆油田分公司培训中心 | 2021.04.18-2024.04.18 |
| | 长庆油田分公司培训中心 | 2021.04.21-2024.04.21 |
| | 长庆井控培训中心 | 2021.04.13-2024.04.13 |
| | 长庆油田分公司培训中心 | 2021.06.03-2024.06.03 |
| | 长庆油田分公司培训中心 | 2021.04.21-2024.04.21 |
| | 长庆井控培训中心 | 2021.05.29-2024.05.29 |
| | 长庆油田分公司培训中心 | 2021.04.18-2024.04.18 |
| | 长庆油田分公司培训中心 | 2021.04.21-2024.04.21 |
| | 长庆井控培训中心 | 2021.04.13-2024.04.13 |
| | 长庆油田分公司培训中心 | 2021.04.18-2024.04.18 |
| | 长庆油田分公司培训中心 | 2021.04.21-2024.04.21 |
| | 长庆井控培训中心 | 2021.05.29-2024.05.29 |

表 2.9-4 修井队作业人员持证情况一览表

| 岗位 | 姓名 | 持证情况 | | 发证机关 | 有效期 |
|----|----|------|------|-------------|-----------------------|
| | | 证件类型 | 证书编号 | | |
| | | | | 长庆油田分公司培训中心 | 2019.09.09-2022.09.09 |
| | | | | 长庆油田分公司培训中心 | 2021.04.21-2024.04.21 |
| | | | | 长庆井控培训中心 | 2021.04.13-2024.04.13 |
| | | | | 长庆油田分公司培训中心 | 2021.04.18-2024.04.18 |
| | | | | 长庆油田分公司培训中心 | 2021.04.21-2024.04.21 |

此件按照应急管理部号令要求一律无效。于网上公开使用、挪作他用一律无效。

| | | |
|--|-------------|-----------------------|
| | | |
| | 长庆井控培训中心 | 2021.04.13-2024.04.13 |
| | 长庆油田分公司培训中心 | 2021.04.18-2024.04.18 |
| | 长庆油田分公司培训中心 | 2021.04.21-2024.04.21 |
| | 长庆井控培训中心 | 2021.04.13-2024.04.13 |
| | 长庆油田分公司培训中心 | 2020.09.22-2023.09.22 |
| | 长庆油田分公司培训中心 | 2020.09.25-2023.09.25 |
| | 长庆井控培训中心 | 2020.09.17-2023.09.17 |
| | 长庆油田分公司培训中心 | 2021.04.18-2024.04.18 |
| | 长庆油田分公司培训中心 | 2021.04.21-2024.04.21 |
| | 长庆井控培训中心 | 2021.04.13-2024.04.13 |
| | 长庆油田分公司培训中心 | 2020.09.22-2023.09.22 |
| | 长庆油田分公司培训中心 | 2020.09.25-2023.09.25 |
| | 长庆井控培训中心 | 2020.09.17-2023.09.17 |
| | 长庆油田分公司培训中心 | 2021.09.30-2024.09.30 |
| | 长庆油田分公司培训中心 | 2021.04.21-2024.04.21 |
| | 长庆井控培训中心 | 2021.09.24-2024.09.24 |
| | 长庆油田分公司培训中心 | 2021.04.18-2024.04.18 |
| | 长庆油田分公司培训中心 | 2021.04.21-2024.04.21 |
| | 长庆井控培训中心 | 2021.09.26-2024.09.26 |
| | 长庆油田分公司培训中心 | 2021.09.30-2024.09.30 |
| | 长庆油田分公司培训中心 | 2021.04.21-2024.04.21 |
| | 长庆井控培训中心 | 2021.09.26-2024.09.26 |
| | 长庆油田分公司培训中心 | 2021.04.18-2024.04.18 |
| | 长庆油田分公司培训中心 | 2021.04.21-2024.04.21 |
| | 长庆井控培训中心 | 2021.04.13-2024.04.13 |
| | 长庆油田分公司培训中心 | 2021.04.18-2024.04.18 |
| | 长庆油田分公司培训中心 | 2021.04.21-2024.04.21 |
| | 长庆井控培训中心 | 2021.04.13-2024.04.13 |
| | 长庆油田分公司培训中心 | 2021.04.18-2024.04.18 |

此件按照应急管理部和生态环境部要求，仅作企业内部使用，不得在网上公开使用，否则无效。

| | | |
|--|-------------|-----------------------|
| | 长庆油田分公司培训中心 | 2021.04.21-2024.04.21 |
| | 长庆井控培训中心 | 2021.04.13-2024.04.13 |

2.10 职业卫生管理情况

该公司建立有员工职业健康监护档案。并于 2021 年 10 月 15 日委托定边县人民医院体检中心对宁夏长川石油技术服务有限公司试油队和修井队的 27 名员工进行了在岗期间的职业健康检查，检查结果显示：职业禁忌症 0 名，复查观察 0 名，疑似职业病 0 名，注重个人劳动防护，定期健康检查 0 名。详细检查报告见附件。

2.11 工伤保险及安全生产责任险

宁夏长川石油技术服务有限公司已按规定为员工缴纳工伤保险，并于 2021 年 8 月 20 日购买了安全生产责任险，安责险截止日期为 2022 年 2 月 14 日。缴纳证明见附件。

此件按照应急管理厅 1 号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

第三章 危险、有害因素辨识与分析

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素；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。确定系统内存在的主要危险、有害因素的种类、分布及其可能产生的危险、有害方式是安全评价的重要环节，是安全评价的基础。

3.1 危险因素分析

3.1.1 井喷危险性分析

一、该公司井下作业（试油、修井）过程中发生井喷的直接原因可归纳为以下两个方面：

- 1、油管杆抽汲速度过快，造成诱喷。
- 2、起下大直径工具或空井时，地层压力变化剧烈易造成井喷。
- 3、不能及时准确地发现溢流或发现溢流后处理措施不当。比如，有的井发现溢流后不是及时正确地关井，而是继续循环观察，致使溢流段钻井液或压性液面上移，再想关井，为时已晚。
- 4、井控设备的安装及试压不符合《中国石油天然气集团公司石油与天然气井下作业井控技术规定》（中油工程字[2006]27号）的要求。比如：（1）防喷器部件没有按规定的标准试压，各部件的阀门出现问题较多，有的打不开，有的关不上，有的刺漏；（2）防喷器不安装手动操纵杆；（3）防喷器与井口安装不正、关井时闸板推不严，造成刺漏；（4）防喷器橡胶件老化，不能承受额定压力。
- 5、井场布置不符合《石油天然气工程设施防火规范》（GB 50183-2015）的距离。
- 6、井身结构设计不合理。操作人员没有执行《井下作业安全规程》（SY/T 5727-2020）等规程。地质设计未能准确提供地层压力资料。

7、思想麻痹、违章操作。由于思想麻痹、违章操作而导致的井喷失控在这类事故中占有较大的比例，解决这个问题主要要从严格管理和技术培训两个方面入手，做好基础工作。

二、井喷失控是井下作业（试油、修井）中性质严重、损失巨大的灾难性事故，其危害性概括为以下6个方面：

- 1、打乱全面的正常工作秩序，影响全局生产；
- 2、使事故复杂化；
- 3、井喷失控极易引起火灾和地层塌陷，影响周围千家万户的生命安全，造成环境污染。

染，影响农田、林场建设。

- 4、伤害油气层、破坏地下油气资源。
- 5、造成机毁人亡和大修车报废，带来巨大的经济损失。
- 6、涉及面广，在国际、国内造成不良的社会影响。

3.1.2 根据《企业职工伤亡事故分类》进行危险性分析

根据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986），综合考虑起因物、引起事故的诱导性原因、致害物、伤害方式等，将事故分为20类，根据其分类方法，就该公司试油、修井作业过程中存在的危险因素进行辨识、分析如下。

1、火灾

井下作业（试油、修井）过程中主要危险物质是原油和原油气。由于原油和原油气属于甲类易燃易爆危险物质，决定了井下作业（试油、修井）过程中具有较大的火灾危险。

试油作业过程中，替喷、抽汲诱喷、射孔井下作业时对地层压力掌握不准、射孔方法选择不当可能发生井喷，作业过程中上提油管时速度过快、抽汲诱喷中途顶抽子时停止抽汲、抽汲时井口无防喷装置等也可能引发井喷事故。

抽汲诱喷是最多发生井喷的环节。抽汲时防喷帽、加重杆及抽子头本身存在缺陷可能导致井喷的发生。

压裂后因为地层压力升高，在进行试油作业时容易发生井喷事故，井喷发生后如果能得到有效控制，一般对油井施工影响不大。如果发生井喷失控，则会造成大量的原油和原油气浸出。原油气与空气混合易引发火灾事故。

在施工作业时，大修车发动机和其它进入施工现场车辆、设备距井口较近且排气管未装有阻火器可能引发火灾事故。

施工过程中在井口的安全距离范围内动用明火，且没有采取有效的防范措施，碰到易燃气体，会引发火灾事故。

在修井过程中发生井喷或者随钻具提升带出井口的原油散落地面，遇到明火、静电火花、易发生火灾、爆炸事故。

2、其他爆炸

由于原油和原油气属于易燃易爆物质，如发生井喷失控，原油气在空气中达到爆炸极限时，遇明火就会发生爆炸。

发动机排气管喷出的残炭、火星在易燃气体浓度达到爆炸极限的情况下，容易发生火

灾、爆炸事故。

在易燃易爆场所动火，如果未采取防火措施，则会引起火灾、爆炸事故。

3、物体打击

拆装井架时工具未系保险绳，造成落物伤人事故。

放喷或加压时，管线剧烈摆动或反弹伤人。

施工工具、用具、配件如果没有牢固摆放，易发生坠落伤人事故。井场设置放喷管线，如果没有锚定或锚定不牢固，在井内压力过高时发生管线弹起伤人事故。

作业立井架时如果井架底座基础不平整，基础地坪不能承受规定的静压强时；因井架开焊、断裂、缺件及绷绳断股、断丝、腐蚀、锈蚀、明显扭扭、挤压等；因井架不良六级风以上天气立放井架均可能导致施工过程中井架倒翻事故，造成人员伤亡、设备损坏。

在起下管具过程中，由于起升速度过快且未及时刹车或刹车故障、防碰天车装置失效或未安装防碰天车装置导致天车与井架顶部相撞，物件掉落打伤井口作业人员。

抽油机驴头摆放不合理、未固定牢靠，在修井作业过程中突然坠落可能导致严重的人员伤亡事故。

作业时，提升系统发生故障，造成人员伤亡、设备损坏；刹车失灵，致使上顶天车下砸井口，造成人身伤亡、设备损坏；油管、抽油杆上漏扣或扣未卸完时，操作人员上提或下放油管、油杆，造成油管、抽油杆漏脱，油管、抽油杆掉下伤人，拉油杆用力不当挑伤人员；抽管移动碰井口、井架，造成油管跌落伤人或油管挑人；起下油管、油杆时，活门、月牙及销子和小钩、抽油杆卡保险不灵活，使吊卡卡不住油管、油杆，造成油管、油杆掉落砸伤人。

4、高处坠落

登高架设电路、安装照明灯具时，未戴好脚扣和安全带，易发生人员高处坠落事故。

在高于基准面 2m 以上的地方进行作业时，操作人员未系好安全带、系挂安全带不符合要求可能发生高处坠落事故；上井架、上抽油机、司钻平台操作时无有效防护栏，造成高处坠落伤害；处理大绳跳绳时人员高处作业，可能造成高处坠落伤害；打驴头、穿销子不慎可能造成高处坠落伤害。

5、起重伤害

起吊重物时，钢丝绳断裂，物体落下造成人身伤害和设备损坏；在起吊、装卸货物过程中无专人指挥，强拉硬拽造成钢丝绳断绳、拉倒井架，在起重臂下物体摆动用手进行扶

正，起吊高度不够或放下速度过快，均可造成人身伤害。

6、触电

井场电线架设过低，电线绝缘不好，私拉乱接，用电设备没有安装保护性接地或接零带电作业无人监护，井场照明未采用安全电压都可能导致触电事故。如果电缆有接头且没有采取安全措施，电缆埋深太浅被车辆刮碰或碾压，则易造成电缆线的损坏而发生漏电伤人事故。如果安装在室外的配电箱未采取有效的防雨措施，雨水进入引起漏电造成触电伤人事故。配电柜金属框架、电动机等用电设备的金属壳体如果没有做保护接零，会因漏电引发触电伤人事故。

各种施工车辆及设备摆放过程中如果没有避开地面电缆等，碾压致使电缆绝缘层损坏发生漏电导致触电伤人事故。容器内照明和电动工具使用的电源不是安全电压，电源线破损或工具设备漏电，造成触电事故。

夜间施工时照明系统漏电，造成人身触电伤害。

7、机械伤害

安装、拆卸井架上有滑轮的旋转部位容易使人体卷入旋转部位造成机械伤害事故。

机械转动部分无防护罩，操作人员与转动部分接触容易发生严重伤亡事故；修理设备时不停机，不挂“禁止合闸，有人检修”维修标志，致使挤伤、打伤手或身体其他部位造成机械伤害事故。

天车的旋转的滑轮和钢丝绳容易对作业人员造成机械伤害事故。人员距离游车旋转的滑轮和钢丝绳太近时容易被卷入，发生机械伤害事故。

作业人员与绞车防护罩不全且转动的绞车滚筒及钢丝绳接触容易引起夹击、卷入等机械伤害事故。

井口作业人员操作液压钳进行更换油管杆过程中，由于配合失误或操作失误造成人身伤害事故。

修井机液压钳操作依靠人力实现，采用钢丝绳悬吊，人力推送咬合管柱，操作手柄实现上卸扣。整个过程操作频繁，工作时间长，劳动强度大，在现场使用过程中，人员对液压钳的误操作或配合不当，易造成机械伤害事故。

8、车辆伤害

搬迁、拉运物资、管材的车辆出入井场时，由于路况差、天气不好、驾驶员的视线受限；倒车时注意力不集中等因素，容易造成车辆伤害事故，导致人员伤亡。

9、中毒和窒息

井下作业施工过程中发生井喷，硫化氢及其他不明气体喷出造成作业人员中毒事故。有毒有害气体未经清洗置换、分析合格，会造成中毒和窒息。原油蒸气比空气重，泄漏后易在低洼的作业场所聚集，从而使浓度大大超标，人接触较高浓度的原油蒸气后有头痛、精神迟钝、呼吸急促等症状。硫化氢中毒：修井作业时，硫化氢来源主要是因为循环液自喷或抽吸井内液体进入地面设备中，因石油中的烃类和有机质通过储集层水中的硫酸盐的高温还原而产生硫化氢，并沿油管、裂缝等通道上窜出井口。硫化氢可以以气态形式存在，也可存在于循环液、压井液中，向环境中挥发、释放。

10、坍塌

立放井架作业过程中，由于人员违章作业、操作失误或设备故障等原因造成井架坍塌，导致人员伤亡事故发生。

井架安装不符合要求，井架蹦绳设置不符合要求，可能造成坍塌事故。

油管摆放不符合规范要求，操作人员违章作业可能导致坍塌事故。

起吊设备设施未进行定期检验检测，导致各部位零件或支撑力矩的部件达到疲劳极限或有缺陷，有可能导致坍塌事故的发生。

井下作业（试油、修井）多为野外作业，且多处在山区地带，地质灾害如崩塌、滑坡、泥石流、地裂缝、地面沉降、地面塌陷、黄土滑坡、土地冻融，以及地震等。都可能对试气设备及作业人员造成伤害和破坏。

3.2 有害因素分析

根据卫生部《职业病危害因素分类目录》对该公司井下作业（试油、修井）过程中涉及的危害因素进行辨识。作业场所中具体的职业病危害因素有：化学因素（硫化氢、一氧化碳）、物理因素（噪声、高温、低温、振动）。

1、化学因素

井下作业（试油、修井）过程中，井口、管线逸散的原油、原油气、硫化氢等物质，是造成慢性职业中毒的主要原因。井场施工作业过程中生产的原油、原油气，长期接触可能造成慢性中毒。

2、物理因素

（1）噪声、振动

该公司井下作业（试油、修井）使用的设备较多，具有噪声及振动的危害。施工过程

中修井车、发动机等机械设备运转都能产生噪声与振动，如果防护措施不当，对长期进行作业人员造成听觉疲劳、听力损伤甚至噪声性耳聋等危害。

（2）高温、低温

该公司井下作业（试油、修井）属于流动作业，且都是野外作业，劳动繁重，条件差，尤其是自然环境条件差，夏季受热带暖湿气团影响，高温炎热，野外施工作业人员易发生中暑，并使误操作概率增加，造成次生损失；冬季北方寒冷、干燥，应加强防范设备冻堵及人员冻伤事故发生。

3.3 自然环境危险有害因素辨识

井下作业（试油、修井）过程可能引发事故的自然因素主要有雷电、地震、大风、汛期洪水、低温寒潮和高温、滑坡、泥石流、地震等。

1、雷电

雷电是大自然中的静电放电现象，井场高大设备遇到雷电袭击会产生极高的电压和极大的电流，可能造成设备或设施的毁坏，并直接或间接地造成人员伤亡。因此，预防雷电袭击应引起足够重视。

2、大风

大风可能造成井架等细高直立物倾倒，在坠落过程中可能发生砸伤作业人员、砸毁设备设施、刮断电线引发火灾等二次事故。

3、汛期洪水

井场或营房安排在山脊等易受洪水或山洪侵袭，或者安排在易发生山体滑坡的地方，可能导致设备损坏，人员伤亡事故。

4、低温寒潮

西北地区大部分地区属于寒区。其气候特点是气温低、寒期长、温差大、寒潮多；结冻期长，冰土层厚。作业区冬季气温较低，在这些地区遇到严寒强风潮湿条件，从事露天作业，易发生冻伤。

5、高温

西北地区夏季气温较高，油田服务作业劳动繁重、条件差，尤其是自然环境条件差，作业人员易中暑。

6、滑坡

在作业现场，野营房及液罐、工具房、发电房、值班房等一般布置在井场边缘靠近斜

坡，在发生滑坡时，对设备设施造成损坏、人员易发生伤亡事故。

7、泥石流

雨季作业时，暴雨形成的泥石流可能冲毁井场，造成井架坍塌，继而引发严重的事故

8、地震

地震是地球内部突然发生的一系列弹性波，一般出现在 700m 以下的深度。对石油工业生产来说，地震会造成施工设备倾覆、油井毁坏、储罐开裂或倾覆、管道及阀件断裂，因此遭受地震时不仅对设备、设施损坏率极高，同时还会引发火灾及爆炸等严重的二次事故。

3.4 作业中危险有害物质特性分析

1、井下作业（试油、修井）过程中，存在的主要危险物质有原油、原油气、伴生气、硫化氢、一氧化碳气体。

2、其它危险物质

(1) 柴油

(2) 液压油、润滑油和密封油、井下作业（试油、修井）过程中常用的压井液、氯化钾、污水等

表 3.4-1 主要危险物质一览表

| 序号 | 危险物质名称 | 危险性类别 | 火灾危险性类别 |
|----|--|---------|------------------|
| 1 | 原油 | 易燃液体 | 甲类 |
| 2 | 原油气 | 易燃气体 | 甲类 |
| 3 | 一氧化碳 | 易燃、有毒气体 | 乙类 |
| 4 | 硫化氢 | 易燃、有毒气体 | 甲类 |
| 5 | 柴油[闭杯(闪点≤60℃)] | 易燃液体 | 乙 _B 类 |
| 备注 | 依据《危险化学品目录(2015版)》(国家安全生产监督管理局等十部 令 2015 年第 65 号) | | 《石油天然气工程设计防火规范》 |

3.4.1 危险物质的理化特性及危险性特性

原油、原油气、硫化氢、一氧化碳和柴油的危险特性分析见下表。

表 3.4-2 原油的理化特性及危害特性表

| 物质名称 | 原油(石油) | | |
|------|--|-----|------|
| 理化特性 | 从地下深处开采的有色并有绿色萤光的稠厚状液体，主要成份为芳香族烃的混合物。大部分原油的蒸气与空气能形成爆炸性混合物，易燃(自燃点：350℃) | | |
| 密度 | 密度 0.8~1.0 克/立方厘米 | 溶解性 | 不溶于水 |

| | | | |
|------------|--|------|-----------|
| 外观、气味与主要成份 | 原油的颜色非常丰富，有红、金黄、墨绿、黑、褐红、甚至透明，原油的成分主要有：油质（这是其主要成分）、胶质（一种粘性的半固体物质）、沥青质（暗褐色或黑色脆性固全权物质）、碳质（一种非碳氢化合物）、组成原油的化学元素主要是碳（83%~87%）、氢（11%~14%）、其余为硫（0.06%~0.8%）、氮（0.02%~1.7%）、氧（0.08%~1.82%）及微量金属元素（镍、钒、铁等）由碳和氢化合形成的烃类构成原油的主要组成成分，约占95%~99%，不同产地的原油中，各种烃类的结构和所占例相差很大，但主要属于烷烃、环烷烃、芳香烃三类，具有特殊气味。 | | |
| 灭火剂 | 泡沫、干粉、二氧化碳、1211、黄沙 | | |
| 灭火方法 | 冷却、隔离、抑制。使用窒息法，使用泡沫和二氧化碳灭火器灭火。隔离空气与燃烧物。 | | |
| 危险特性 | 原油是一级易燃液体，要严格防火，防静电，防油气中毒 | | |
| 健康危害： | 原油蒸气，伴生气一般属于微毒，低毒类物质，在高浓度下可能会造成急性中毒，长期在低浓度下可能造成慢性中毒。 | | |
| 泄漏紧急处理： | 油品一旦泄漏，由于它们的沸点很低，在常温下具有较大的蒸气压，在环境压力下将迅速由液相变为气相，体积急剧膨胀。蒸发逸散的油品蒸气在短时间与空气混合，向周围扩散。常温，常压条件下，原油及原油伴生气的比重比空气重，扩散后容易滞留在地表、水沟、下水管、电缆沟及凹坑低洼处，并沿着地面，沿下风向扩散到远处，延绵不断，往往在预想不到地方遇火被引燃，并迅速回燃，从而引起大面积、灾难性的爆炸或火灾事故。迅速撤离污染区人员至上风处，严格限制出入，切断火源。 | | |
| 储运注意事项： | 原油、原油伴生气的主要成分为碳氢化合物及其衍生物，其闪点低，且闪点和燃点接近，只要有很小的点燃能量，便会闪火燃烧。在管道、输油设备和容器上静电放电对含油气浓度较大的场所，易产生爆炸、着火，其危险性和危害性都很大。 | | |
| 防护措施 | | | |
| 呼吸系统防护 | 空气中油气浓度超标时，应带过虑式防毒面具（半面罩）或紧急事态抢救或撤离时，建议佩带氧气呼吸器或空气呼吸器。 | 身体防护 | 穿防静电工作服 |
| 手防护 | 戴防化学手套 | 眼防护 | 戴化学安全防护眼镜 |

注：以上数据均来自危险化学品安全技术说明书。

表 3.4-3 原油气的理化特性及危害特性表

| | | | |
|------------|--|-----|------|
| 物质名称 | 原油气（别名：石油气、油气） | | |
| 物化特性 | 理化特性：黄色或棕色油状有臭液体，或无色有特臭气体，比空气重，并能沿地面飘移而不易逸散，遇明火点燃即引起强烈燃烧爆炸，火焰温度高达 2000 度 | | |
| 自燃点 | 446~480 | 溶解性 | 不溶于水 |
| 外观、气味与主要成份 | 黄色或棕色油状有臭液体，或无色特臭气体，主要成分为甲烷。 | | |
| 灭火剂 | 雾状水、泡沫、二氧化碳 | | |

| | | | |
|--------|--|------|-----------|
| 危险特性 | 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的危险。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。 | | |
| 健康危害 | 原油蒸气，伴生气一般属于微毒，低毒类物质，在高浓度下可能会造成急性中毒，长期在高浓度下可以造成慢性中毒。 | | |
| 泄漏紧急处理 | 首先要切断电源，并冷却受火焰高温辐射的容器。如气体泄漏，应迅速组织人员撤离出禁火警戒区，并禁止一切车辆入内 | | |
| 储运注意事项 | 原油、原油伴生的主要成分为碳氢化合物及其衍生物，其闪点低，且闪点和燃点接近，只要有很小的点燃能量，便会闪火燃烧。在管线、输油设备和容器上的静电放电对油气浓度较大的场所，易产生爆炸、着火，其危险性和危害性是很大的。 | | |
| 呼吸防护 | 空气中原油气浓超标时，佩带过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩带氧气呼吸器或空气呼吸器 | 身体防护 | 穿防静电工作服 |
| 手防护 | 戴防化学品手套 | 眼防护 | 戴化学安全防护眼镜 |

注：以上数据均来自危险化学品安全技术说明书

表 3.4-4 硫化氢 (H₂S) 理化特性及危害特性表

| | | |
|---------|--|-----------|
| 化学品标识 | 名称 | 硫化氢 |
| 成分/组成信息 | 成分名称 | 纯品 √ 混合物 |
| | CAS 号 | 7783-06-4 |
| 理化特性 | 分子量 34.08。相对密度 1.19。熔点 -85.5℃。沸点 -61.8℃。易溶于水，亦溶于醇类、石油溶剂和原油中。爆炸上限为 45.5%，爆炸下限为 4.3%。燃点 292℃。 | |
| | 危险标记：+ (高度易燃气体) | |
| | 稳定性：稳定。S ²⁻ +H ⁺ →HS ⁻ ，条件：加热，为可逆反应 | |
| 危险性描述 | 剧毒，吸入后，强烈刺激呼吸道，引起咳嗽、嗅觉钝化；刺激眼睛，严重时导致失明；刺激神经系统，导致头晕、平衡丧失、呼吸困难、心跳加速，严重时使人体器官缺氧引起窒息。比空气重，在通风条件差的情况下，极易在低处聚集。低浓度时（0.195-6.9mg/m ³ ）时，可闻到臭鸡蛋味。当浓度高于 6.9 mg/m ³ 时，可致人嗅觉迅速钝化而感觉不到硫化氢的存在。当浓度在 4.3-46% 时，在空气中形成爆炸性混合气体，遇火将发生剧烈爆炸。易溶于水，其气体与水溶液对金属有强烈的腐蚀作用；易燃，燃烧时生成危害人体眼睛与呼吸系统的二氧化硫。 | |
| 职业接触限值 | 10 mg/m ³ | |
| 中毒症状 | 1、急性中毒：吸入高浓度的气体会导致气喘、脸色苍白、肌肉痉挛；人会很快失去知觉，数秒钟后会窒息，呼吸及心跳停止，如未及时抢救，会迅速死亡；当达到一定浓度时，只需吸入一口立即导致死亡。 2、慢性中毒：人体暴露在低浓度硫化氢气体环境中，将导致慢性中毒，其症状为：头痛、眩晕、兴奋、恶心、口干、昏睡、眼睛剧痛、连续咳嗽、胸闷、皮肤过敏等。长期工作在低浓度环境中，亦可能造成人员窒息死亡。 | |
| 急救措施 | 1、救护人员应佩戴正压式空气呼吸器； 2、将中毒者抬至空气新鲜处； | |

| | |
|----------|--|
| | 3、如中毒者未停止呼吸应给予吸氧； 4、如中毒者已停止呼吸，应进行人工呼吸直至呼吸和心跳恢复，有条件时用呼吸器代替人工呼吸； 5、接触时，用清水彻底冲洗，亦可进行冷敷。 |
| 消防措施 | 1、使用干粉、泡沫、二氧化碳灭火； 2、井场严禁吸烟、使用明火，工作人员穿戴防静电劳保用具； 3、井口有硫化氢气体时，严禁敲击铁器； 4、确需动火时，必须办理动火令，并做好防火准备。 |
| 泄露应急处理 | 1、发生井喷应按油田地面建设施工要求统一指挥，关掉所有井场用电，灭绝一切火种； 2、硫化氢浓度超过 7.5 mg/m ³ 时，立即对井队发出书面通知报警； 3、硫化氢浓度超过 10mg/m ³ 时，井队工作人员必须戴正压式空气呼吸器，收集溢料并 做好撤离准备； 4、硫化氢浓度超过 15mg/m ³ 时，井队必须听从现场最高指挥立即撤离。 |
| 接触控制个体防护 | 必须做好个人防护工作，根据需要配备护目镜、正压式空气呼吸器等防护用品。 |
| 逃生自救方法 | 1、头脑冷静、判断准确，背离井口、逆风往高处撤离； 2、得知毒气泄露，用事先准备好的塑料布套住头部并密封住口鼻，利用里面的空气赢得充足的逃生时间； 3、折叠八层的湿毛巾蒙住口鼻，可减少 60% 毒气的吸入。 |
| 防硫化氢安全措施 | 1、设置风向标或飘带； 2、配备正压式空气呼吸器和硫化氢浓度报警仪； 3、做好日常硫化氢安全教育； 4、处理井内液体，保证井内液体中硫化氢含量小于 10mg/m ³ ； 5、空气中含有硫化氢气体时，应佩戴正压式空气呼吸器，此时严禁单人作业，以便救护； 6、硫化氢含量超标时，应往上风口转移，确保安全。 |

注：以上数据均来自危险化学品安全技术说明书。

表 3.4-5 一氧化碳的理化特性及危害特性表

| 名称 | 中文名称 | 英文名称 | 分子量 | 相对密度 (水=1) | 0.79 |
|------|------------|--|-----|---------------|-------|
| 理化性质 | 外观与性状 | 无色、无味气体 | | 相对蒸汽密度 (空气=1) | 0.97 |
| | 熔点 (°C) | -191.4 | | 分子量 | 28.01 |
| | 沸点 (°C) | -191.4 | | 临界压力 (MPa) | 3.50 |
| | 临界温度 (°C) | -140.2 | | 爆炸下限 (V/V) | 12.5 |
| | 爆炸上限 (V/V) | 74.2 | | 爆炸下限 (V/V) | 12.5 |
| | 溶解性 | 微溶于水，溶于乙醇、苯等大多数有机溶剂 | | | |
| | 危险特性 | 是一种易燃易爆气体，与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高能引起燃烧爆炸。 | | | |
| | 健康危害 | 一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧；急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力；中度中毒者除上述症状外，还有皮肤粘膜呈櫻红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷；重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、肺水肿、严重心肌损害等。 | | | |
| | 环境危害 | 对环境有害，对水体、土壤和大气可造成污染。 | | | |
| | 燃爆危险 | 本品易燃 | | | |

| | | |
|---------|---|---|
| | 监测方法 | 气象色谱法、发烟硫酸-五氧化二碘检气管比长度法 |
| | 工程控制 | 严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风，生产生活用气必须分路。 |
| | 呼吸系统防护 | 空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具，紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器、一氧化碳过滤式自救器。 |
| | 眼防护 | 一般不需要特殊防护 |
| | 身体防护 | 穿防静电工作服 |
| | 手防护 | 戴一般作业防护手套 |
| 操作处置 | 操作注意事项 | 提供充分的局部排风和全面通风，操作人员必须经过专门培训，严格按照操作规程；建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具，穿防静电工作服。 |
| 消防/急救措施 | 有害燃烧产物 | 二氧化碳 |
| | 灭火措施 | 切断气源，若不能切断气源，则不允许熄灭泄露处的火焰 |
| | 灭火剂 | 雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉 |
| | 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。 |
| 泄漏应急处理 | 迅速撤离泄露污染区人员至上风处，并立即隔离 150m，严格限制出入；切断火源；应急处理人员戴自给式正压式空气呼吸器，穿防静电工作服；喷雾状水稀释、溶解；将泄漏物或挖坑收容产生的大量废水。 | |

注：以上数据均来自危险化学品安全技术说明书。

表 3.4-6 柴油的理化特性及危害特性表

| | | | |
|---------|--|---|----------------------------------|
| 标识 | 英文名: Diese oil diese fuel | RTEC 号: H 2700 0 | |
| | 分子式: C ₄ H ₁₀ ~C ₁₂ H ₂₆ | 分子量: | |
| 理化特征 | 外观与形状 | 稍有粘性的浅黄至棕色液体 | |
| | 成分 | 烷烃、芳烃、烯烃 | |
| | 沸程 (°C) | 280-370 | 相对密度(水=1) 0.87-0.9 |
| | 熔点 (°C) | <-35~20 | 燃烧热 (BTU/l) 1.87×10 ³ |
| 毒性及健康危害 | 接触限制 | 健康危害: 误食可致急性肾脏损害。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西戎性肺炎。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。 | |
| | 侵入途径 | 吸入、食入、经皮肤吸收 | |
| | 健康危害 | 皮肤接触: 可引起接触性皮炎、油性痤疮吸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: 脱去污染的衣着, 用肥皂水及清水彻底冲洗。眼睛接触: 立即翻开上下眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处, 保持呼吸道通畅, 保暖并休息。呼吸困难时输氧, 呼吸停止时立即进行人工呼吸, 就医。 食入: 误服者立即漱口, 饮足量温水, 洗胃。就医。 | |
| 防护措施 | 工程控制: 密闭操作, 注意通风。 身体防护: 穿一般作业防护服。 呼吸系统防护: 一般不需要特殊防护, 特殊情况下, 佩戴正压式空气呼吸器 眼睛防护: 必要时戴安全防护眼镜。手防护: 戴橡胶耐油防护手套。 其它: 工作场所严禁吸烟, 避免长期反复接触。工作后淋浴更衣, 保持良好的卫生习惯。 | | |

| | | | | |
|---------|-------------|---|---------|---------|
| 燃烧爆炸危险性 | 燃烧性 | 易燃 | 闪点（℃） | >50 |
| | 建规火险分级 | 乙 | 稳定性 | 稳定 |
| | 燃烧分解产物 | CO CO ₂ | 自燃温度（℃） | 257 |
| | 聚合危害 | 不能出现 | 禁忌物 | 强氧化剂、卤素 |
| | 危险特性 | 遇明火、高热或氧化剂接触，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。 | | |
| | 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。应急处理人员戴正压式呼吸器，穿化学防护服，不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物接触，在确保安全情况下堵漏。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。少量泄漏时可用活性炭或其它惰性材料吸收，然后收集运至废物处理场所。如发生大量泄漏，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 | 保持容器密封，配备相应品种和数量的消防器材。罐车运输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。灌装要控制流速，防止静电积聚。 | | |
| | 灭火剂 | 泡沫、二氧化碳、干粉、1211 灭火剂、砂土、雾状水。 | | |
| 灭火方法 | 窒息法、隔离法、冷却法 | | | |

注：以上数据均来自危险化学品安全技术说明书

3.4.2 原油的危险特性

(1) 易燃、易爆性

原油是一种易燃液体，其危险性分类为甲B类，同时，油料多呈液态或半固态，在石油开采工程技术服务过程中因井喷、管柱提升、储罐泄露等造成原油散落地面，遇到明火容易发生燃烧爆炸事故。一旦发生事故，油料漫流，就给火灾扑救带来困难。

原油的油蒸汽和空气混合达到一定浓度时，遇明火、高热能引起燃烧、爆炸。

原油（气）的危险特性及火灾类别如下：

表 3.4.7 原油危险特性及火灾类别

| 序号 | 危险类别 | 危险特性 |
|----|------------|------------|
| 1 | 蒸汽爆炸极限（V%） | 2~10 |
| 2 | 自燃温度（℃） | 约 350 |
| 3 | 闪点（℃） | -6.67~32.2 |
| 4 | 火灾危险性 | 甲B类 |
| 5 | 燃烧热（kJ/kg） | 49543.8 |

(2) 原油的易蒸（挥）发性

原油蒸发主要有静止蒸发和流动蒸发两种。蒸发出的油蒸气，由于密度比较大、不易扩散，往往在储存处或作业场地空间地面弥漫飘荡，在低洼处积聚不散。从而大大增加了

火灾危险程度。

（3）原油的沸溢性

含水油品着火受热还会发生沸溢，燃烧的油品大量外溢，甚至从罐中喷出，引燃其它物品而造成重大火灾和人身伤害事故。

（4）受热易膨胀性

原油受热膨胀，蒸汽压升高，会造成储存容器鼓凸现象。相反，高温油品在存储中冷却，又会造成油品收缩而使储油容器产生负压，使容器被大气压瘪而损坏。

（5）原油易积聚静电的危险性

原油及其产品属绝缘物质，其导电性较差，容易造成静电积聚，当静电积聚到一定程度，电位足够高时，就可能在薄弱环节打火放电，引起火灾、爆炸事故。同时，电阻率越高，电导率越小，积累电荷的能力越强。因此，石油产品在泵送、灌装、装卸、运输等作业中，流动磨擦、喷射、冲击、过滤都会产生静电，当能量达到或大于油田蒸气最小引燃能量时，就可能点燃可燃性混合气，引起爆炸或燃烧。

（6）原油的毒性

毒性是指某些物质接触或侵入生物体后，发生生物化学变化，破坏生理机能，引起功能障碍、疾病甚至死亡。原油及其产品具有毒性，它属于刺激型、麻醉型或腐蚀型的低毒或中等毒性的物质，油田工作人员在工作中不可避免地接触到原油，引起中毒及职业病。同原油液体直接接触的皮肤，由于原油液体能使保护皮肤的自然脂肪溶解而致皮炎。因此油田作业过程中应加强防护措施和保护措施。

3.4.3 原油气的危险特性

原油气是一种混合气体，属甲类易燃易爆气体。

原油气含有大量的低分子烷烃混合物，以烃类中的甲烷、乙烷、丙烷和丁烷为主，其本身混合形成爆炸性混合物，遇明火极易燃烧爆炸。如果出现泄漏其轻组分则能无限制的扩散，易与空气形成爆炸性混合物，而且能顺风飘动，形成着火爆炸和蔓延扩散的重要条件，遇明火回燃；其重组分泄漏后易存留在地表、沟坑、低洼、死角处，较长时间积聚不散，更增加了火灾、爆炸危险性。一般属于微毒，低毒类物质，在高浓度下可能会造成急性中毒，长期在低浓度下可以造成慢性中毒。

3.4.4 硫化氢的危险特性

1、硫化氢毒性

(1) 硫化氢的安全暴露极限

硫化氢是强烈的神经毒物，对粘膜有强烈刺激作用。根据《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素》（GBZ2.1-2007），硫化氢在工作场所空气中的最高容许浓度（MAC）为10mg/m³。

根据《石油天然气安全规程》工作人员在露天安全工作8h可接受的硫化氢在空气中的最高全临界浓度为30mg/m³（20ppm）。

(2) 硫化氢毒性

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、呼吸困难等。部分患者可有心肌损害。重者可出现脑水肿、肺水肿。当硫化氢浓度超过450mg/m³（300ppm）时，人很快失去知觉；极高浓度（1000mg/m³以上）时可在数分钟内突然昏迷，呼吸和心跳骤停致人死亡。高浓度接触眼结膜发生水肿和角膜溃疡。

亚急性和慢性毒性：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。当人受硫化氢伤害时，往往反应为神志不清、肌肉痉挛、僵硬，随之摔倒、碰伤甚至死亡。

(3) 硫化氢的职业危害程度分级和对本体的危害

根据《职业性接触毒物危害程度分级》（GB 1230-2010），硫化氢的职业接触危害程度分级为II级（高度危害），属强烈的神经毒物。吸入人体的主要途径是吸入，暴露在不同浓度硫化氢环境的典型特征见表3.4-8。

表 3.4-8 硫化氢浓度对人体的危害作用

| 在空气中的浓度 | | 暴露于硫化氢浓度下的典型特性 |
|-------------------|------|---|
| mg/m ³ | ppm | |
| 0.195 | 0.13 | 通常，在空气中含量为0.195mg/m ³ （0.13ppm）时，有明显和令人讨厌的气味，在大气中含量为6.9 mg/m ³ （4.6ppm）时就相当显而易见。随着浓度的增加，嗅觉就会疲劳，气体不再能通过气味来辨别 |
| 5 | 10 | 有令人讨厌的臭鸡蛋味，眼睛可能受到刺激。美国政府工业卫生专家工会推荐的阈限值（8h 加权平均值） |
| 2.5 | 15 | 美国政府工业卫生专家工会推荐的15min 短期暴露范围平均值 |
| 30 | 20 | 在暴露1h或更长时间后，眼睛有烧灼感，呼吸道受到刺激，美国职业安全与健康局的可接受上限值 |
| | 50 | 暴露15min或15min 以上的时间后嗅觉就会丧失，如果时间超过1h，可能导致头痛、头晕或摇晃。超过75 mg/m ³ （50ppm）将会出现肺水肿，也会对人员的眼睛产生严重刺激或伤害 |
| 150 | 100 | 3~5min 就会出现咳嗽、眼睛受刺激和失去嗅觉。在5~20min 过后，呼吸就会变样、眼睛就会疼痛并昏昏欲睡，在1h后就会刺激喉部。延长暴露时间将逐 |

| | | |
|------|-------|--|
| | | 渐加重这些症状。 |
| 450 | 300 | 明显的结膜炎和呼吸道刺激，此浓度下暴露可立即危害生命或健康 |
| 750 | 500 | 短期暴露后就会不省人事，如不迅速处理就会停止呼吸并导致死亡。头晕、失去理智和平衡感。患者需要迅速进行人工呼吸或心肺复苏技术。 |
| 1050 | 700 | 意识快速丧失，如果不迅速营救，呼吸就会停止并导致死亡。必须迅速进行人工呼吸或心肺复苏技术。 |
| 1500 | 1000 | 立即丧失知觉，结果将会产生永久性的脑伤害或脑死亡。必须迅速进行急救，应用人工呼吸和心肺复苏。 |
| 3000 | 2000+ | 吸入一口，将立即死亡，难于抢救，即“闪电式”死亡。 |

注：数据来自《含硫化氢天然气井公众危害程度分级方法》（AQ2017-2008）

2、硫化氢的易燃易爆性

硫化氢气体的稳定性很高，完全干燥的硫化氢在室温下不与空气中的氧气发生反应，但与空气混合能形成爆炸性混合物，燃烧后产生有毒的二氧化硫。硫化氢能与浓硝酸、发烟硫酸或其它强氧化剂剧烈反应，发生爆炸。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引起回燃。

3、硫化氢的腐蚀性

干燥的硫化氢对金属材料无腐蚀破坏作用，但硫化氢易溶于水、石油、有机溶液而形成湿硫化氢环境，对钢材产生腐蚀破坏作用，影响油气田开发和石油加工企业正常生产，甚至会引发灾难性事故，造成重大人员伤亡和财产损失，一般认为，硫化氢对金属材料的腐蚀形式主要有氢鼓包（HB）、氢致开裂（HIC）、硫化物应力腐蚀开裂（SSCC）、应力导向氢致开裂（SOHIC）（氢脆）四种形式。

3.4.5 一氧化碳的危险特性

一氧化碳在血液中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、耳鸣、心悸、呕吐、无力，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%；中度中毒者除上述症状外，还有皮肤黏膜呈櫻红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%；重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、严重心肌损害等。血液碳氧血红蛋白可高于 50%。一氧化碳易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。

3.5 重大危险源辨识

3.5.1 重大危险源辨识依据

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），危险化学品重大危险源是指

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。单元是指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。

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，以切断阀作为分割界线划分为独立单元。

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）为界限划分为独立单元。

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

(2) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，则按以下公式计算，若满足此公式，则定为危险化学品重大危险源：

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

式中，S----辨识指标；

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

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

3.5.2 重大危险源辨识结果

通过现场检查，依据以上标准辨识，宁夏长川石油技术服务有限公司列入重大危险源辨识范围的项目主要为井场中的柴油。

宁夏长川石油技术服务有限公司试油和修井井场各配备 1 个 220L 油桶，压力为常压，柴油的闪点为 55℃，相对密度（水=1）0.87，根据判别准则，柴油贮存临界量为 Q=5000t，该公司柴油总储量为（充装系数按 0.8 计算）：

$q = 0.922 \times 0.8 \times 0.87 = 0.15t$ ，辨识结论如表 3.5-1 所示：

表 3.5-1 重大危险源辨识

| 序号 | 井队 | 井队储存量 | 辨识依据 | 辨识结果 | 结论 |
|----|-----|----------|---|-------|----------|
| 1 | 试油队 | 柴油 0.15t | 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)，柴油的临界量为 5000t；原油的临界量为 1000t； | 小于临界量 | 未构成重大危险源 |
| | 修井队 | 柴油 0.15t | | 小于临界量 | 未构成重大危险源 |

通过以上辨识，宁夏长川石油技术服务有限公司下属的两个作业队，均不构成重大危险源。

第四章 评价单元划分与评价方法选择

4.1 评价单元的划分

评价单元的确定主要是为了评价目标和选择评价方法服务。通过对宁夏长川石油技术服务有限公司井下作业（试油、修井）作业过程危险、有害因素的辨识分析，结合作业工艺的特点，划分成 7 个评价单元进行评价。

安全管理单元；井场总平面布置单元；电气单元；井下作业（试油、修井）单元；消防单元；职业卫生单元；应急管理单元。

4.2 评价方法的选用

评价方法是进行定性、定量评价的工具，依据充分性、适用性、系统性、科学性、合理性的原则。各评价单元选择的评价方法如下。

表 4.2-1 评价单元及评价方法选择对应表

| 评价单元 | 评价内容 | 评价方法 |
|---------------|--|--------------------------------|
| 安全管理单元 | 组织机构、人员培训、持证情况、安全管理文件（各级岗位责任制、安全管理制度、岗位操作规程、事故应急预案及救护组织）、安全投入、人员保险等。 | 安全检查表法（SCL） |
| 井场总平面布置单元 | 井场周边情况，井场总平面布置合理性，井场生产设备、设备之间的防火、防爆安全距离。 | 安全检查表法（SCL） |
| 电气单元 | 井场内电气设备的使用、维护和管理工作安全等情况。 | 安全检查表法（SCL） 事故树分析法（FTA） |
| 井下作业（试油、修井）单元 | 施工组织与人员配备、作业设备、安全标志、个人防护等。 | 安全检查表法（SCL） 池火灾分析（PoolFire） |
| 消防单元 | 消防器材的配置合理性、日常维护情况、井场消防设施的配备情况。 | 安全检查表法（SCL） |
| 职业卫生单元 | 职业卫生管理制度建设、从业人员参加保险情况、职业危害因素检测和 health 监护、现场警示标志、劳动防护用品配备。 | 安全检查表法（SCL） |
| 应急管理单元 | 应急预案的有效性、应急物资、应急演练等。 | 安全检查表法（SCL） |

4.3 评价方法简介

4.3.1 安全检查表法（SCL）

安全检查表（Safety Checklist Analysis，简称 SCL）是系统安全工程的一种最基础、最广泛应用的系统安全评价方法，安全检查表主要依据评价项目的相关标准、规范、规定用于查找系统中各种潜在的事故隐患，还可对各检查项目给予量化，用于进行系统安全评价。

安全检查表通过对工艺过程、机械设备和作业情况等事先做出的详尽分析和充分讨论，

列出检查单元和部位、检查项目、检查要求、各项赋分标准、评定系统安全等级分值标准等内容。

对系统进行评价、验收时，对照安全检查表逐项检查，从而评价出系统的安全等级。安全检查表法包括三个步骤：

- (1) 选择或拟定合适的安全检查表；
- (2) 完成分析；
- (3) 编制分析结果文件。

表 4.3-1 安全检查表

| 序号 | 检查项目及内容 | 检查依据 | 实际情况 | 检查结果 |
|----|---------|------|------|------|
| | | | | |

4.3.2 事故树分析法 (FTA)

事故树分析又称故障树分析，是一种演绎的系统安全分析方法。它以分析的特定事故或故障开始，层层分析其发生原因，一直分析到不能再分解为止。将特定的事故和各层原因（危险因素）之间用逻辑门符号连接起来，得到形象、简洁地表达其逻辑关系（因果关系）的逻辑树图形，即事故树。通过对事故树简化、计算，达到分析、评价的目的。

1、事故树分析的基本步骤

- (1) 确定分析对象系统和要分析的对象事件（顶上事件）。
- (2) 确定系统事故发生概率、事故损失的安全目标值。
- (3) 调查原因事件，调查与事故有关的所有直接原因和各种因素（设备故障、人员失误和环境不良因素）。

(4) 编制事故树

从顶上事件起，从一级事件往下找出所有原因事件，直到最基本的原因事件为止，按其逻辑关系画出事故树。

(5) 定性分析

按事故树结构进行简化，求出最小割集和最小径集，确定各基本事件的结构重要度。

(6) 定量分析

找出各基本事件的发生概率，计算出顶上事件的发生概率，求出概率重要度和临界重要度。

(7) 结论

当事故发生概率超过预定目标值时，从最小割集着手，研究降低事故发生概率的所有

可能方案，利用最小径集找出消除事故的最佳方案。通过重要度（重要度系数）分析，确定采取对策措施的重点和先后顺序，最终得出分析、评价的结论。

2、事故树定性分析

定性分析包括求最小割集、最小径集和基本事件结构重要度分析。

(1) 割集与最小割集

在事故树中凡能导致顶上事件发生的基本事件的集合称作割集；割集中全部基本事件均发生时，则顶上事件一定发生。

最小割集是能导致顶上事件发生的最低限度的基本事件的集合。最小割集中任一基本事件不发生，顶上事件就不会发生。

(2) 最小割集的求法

对于已经化简的事故树，可将事故树结构函数式展开，所得各项即为各最小割集；对于尚未化简的事故树，结构函数式展开后的各项，需用布尔代数运算法则（吸收率、德·摩根律等）进行处理，方可得到最小割集。

(3) 最小径集

在事故树中凡是不能导致顶上事件发生的最低限度的基本事件的集合，称作最小径集。在最小径集中，去掉任何一个基本事件，均能保证一定不发生事故。因此最小径集表达了系统的安全性。

(4) 最小径集的求法

将事故树转化为对偶的成功树，求成功树的最小割集即事故树的最小径集。

(5) 结构重要度

结构重要度分析是分析基本事件对顶上事件的影响程度。

按下述公式计算结构重要度系数：
$$I(i) = \sum_{X_i \in K_j(P)} \frac{1}{2^{X_j-1}}$$

4.3.3 池火灾 (Pool Fire)

可燃液体泄漏后流到地面或水面并覆盖水面，形成液池，遇点火源形成的火灾称为池火灾。如果液池的面积是固定的（泄漏的可燃液体被防液堤围住），则采用下面的计算方法。

1、计算池直径

根据泄漏的液体量和地面性质，按下列可计算最大可能的液池面积：

$$S = \frac{W}{H_{\min} \rho}$$

式中 S——最大液池面积 (m²)

P——液体的密度 (kg/m³)

W——泄漏液体的质量 (kg)

H_{min}——最小液层厚度 (m)

2、燃烧速度

当液池中的可燃液体的沸点高于周围环境温度时，液体表面上单位面积的质量燃烧速度的计算公式为：

$$m_f = \frac{d_m}{d_t} = \frac{0.001H_c}{C_p(T_b - T_0) + H_{vap}}$$

式中 mf——可燃液体燃烧的质量速度[kg/ (m²*s)];

H_c——液体燃烧热 (J/kg) ;

H_{vap}——液体的汽化热 (J/kg) ;

C_p——液体的比定压热容[J/(kg·°C)];

T_b——液体的常压沸点 (°C);

T₀——环境温度 (K)

3、火焰高度

通常假设液池为圆形，池火火焰为圆柱形，火焰直径等于池直径，则火焰高度按下式计算：

$$L = 0.183 \frac{M_f}{\rho_0 \sqrt{gD}}$$

式中 L——火焰高度 (m) ;

M_f——单位面积燃烧速率[kg/ (m²*s)];

ρ₀——空气密度，ρ₀=1.293kg/m³;

g——重力加速度，g=9.8m/s²;

D——液池直径 (m) ， D= (4S/ π)^{0.5};

4、火焰表面热辐射通量

液池燃烧时，会通过火焰表面向外辐射热能。假设能量从圆形柱火焰的侧面向四周均

匀辐射，则单位时间、单位火焰表面积辐射出的热能，即火焰热辐射 q_0 为：

$$q_0 = \frac{0.25\pi D^2 m_f f H_c}{0.25\pi D^2 + \pi DL}$$

式中 q_0 ——火焰表面热辐射通量（W/m²）；

f ——热辐射系数，通常 f 可取 0.15。

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

第五章 定性、定量评价

安全评价是从整体上评价系统安全管理是否正常、到位。从安全技术角度检查作业过程是否符合相关的安全规程、检查系统安全设施的的有效性。安全性评价是依据法律、法规、标准、规程，系统评价整体在安全上的符合性。

5.1 安全管理单元

依据《中华人民共和国安全生产法》、《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》等法律法规，评价组对该公司安全管理进行评价。

5.1.1 安全生产管理情况评价

表 5.1-1 公司安全生产管理情况评价检查表

| 序号 | 检查内容 | 检查依据 | 实际情况 | 检查结果 |
|----|--|---------------------|---|------|
| 1 | 生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立健全全员安全生产责任制度，加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度，改善安全生产条件，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。 | 《中华人民共和国安全生产法》第四条 | 该公司制定了各岗位安全生产责任制。 | 符合要求 |
| 2 | 生产经营单位应当具备本法和其他有关法律、行政法规和国家标准或者行业标准规定的安全生产条件；不具备安全生产条件的，不得从事生产经营活动。 | 《中华人民共和国安全生产法》第二十条 | 该公司按照营业执照及安全生产许可证许可范围内从事作业。 | 符合要求 |
| 3 | 生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。 | 《中华人民共和国安全生产法》第二十七条 | 公司主要负责人和安全生产管理人员经过培训取得安全生产知识和能力考核合格证书。（主要负责人证书即将到期，但已报名学习，因疫情原因未能安排考试）。 | 符合要求 |
| | 生产经营单位的全员安全生产责任制应当明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容。 生产经营单位应当建立相应的机制，加强对全员安全生产责任制落实情况的监督考核，保证安全生产责任制的落实。 | 《中华人民共和国安全生产法》第二十二条 | 该公司建立新员工安全生产教育和员工三级安全教育培训档案，且对教育培训结果进行考核。 | 符合要求 |

| | | | | |
|----|---|---------------------------|---|------|
| 5 | <p>矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。</p> <p>前款规定以外的其他生产经营单位，从业人员超过一百人的，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员；从业人员在一百人以下的，应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员。</p> | 《中华人民共和国安全生产法》第二十四条 | <p>该公司设置有安全管理部作为该单位安全管理机构，并任命有3名专职安全生产管理人员负责作业现场的安管理工作。</p> | 符合要求 |
| 6 | <p>生产经营单位应当具备的安全生产条件所必需的资金投入，由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证，并对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任。</p> | 《中华人民共和国安全生产法》第二十三条 | <p>该公司安全生产费用按照相关要求进行了提取和使用，其提取和使用情况已在宁夏回族自治区应急管理厅进行了备案（备案编号：（宁）应急管安字〔2021〕15号）。</p> | 符合要求 |
| 7 | <p>生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处置程序，并知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。</p> | 《中华人民共和国安全生产法》第二十八条 | <p>该公司对从业人员进行了安全生产教育和培训，并经考核合格后方准许上岗。</p> | 符合要求 |
| 8 | <p>建立健全主要负责人、分管负责人、安全生产管理人员、职能部门、岗位安全生产责任制；制定安全规章制度、操作规程、预防制度、安全教育培训制度、生产安全事故管理制度、重大危险源管理制度、隐患排查治理制度、安全生产奖惩制度等规章制度，制定作业安全规程和各工种操作规程。</p> | 《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条第一款 | <p>该公司制定了以上安全管理制度，并制定了作业安全规程和各工种操作规程。</p> | 符合要求 |
| 9 | <p>生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。</p> | 《中华人民共和国安全生产法》第三十条 | <p>该公司电工、司钻、登高等特种作业人员持证上岗。</p> | 符合要求 |
| 10 | <p>其他从业人员按照规定接受安全生产教育和培训，并经考试合格</p> | 《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条第六款 | <p>作业人员经安全生产教育和培训，有考核记录。</p> | 符合要求 |

| | | | | |
|----|---|---|------------------------------|------|
| 11 | 依法参加工伤保险，为从业人员缴纳工伤保险费，为从业人员缴纳工伤保险费的证明材料；因特殊情况不能办理工伤保险的，可以出具办理安全生产责任保险或者雇主责任保险的证明材料 生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。国家鼓励生产经营单位投保安全生产责任保险；属于国家规定的高危行业、领域的生产经营单位应当投保安全生产责任保险。 | 《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条第七款、第八条第十款 《中华人民共和国安全生产法》第五十一条 | 该公司为员工购买了工伤保险和安全生产责任保险。 | 符合要求 |
| 12 | 应有 HSE 组织机构，施工队应设经培训合格的专（兼）职 HSE 监督员。 | 《井下作业安全规程》（SY/T 5727-2020）5.1 | 该公司试油队、修井队人员经过 HSE 培训。 | 符合要求 |
| 13 | 应定期组织 HSE 会议、培训、演练等，并详细记录。 | 《井下作业安全规程》（SY/T 5727-2020）5.2 | 该公司作业队定期组织会议、培训、演练，有相应记录。 | 符合要求 |
| 14 | 加强日常安全检查，对存在的事故隐患及时整改。 | 《井下作业安全规程》（SY/T 5727-2020）5.4 | 该公司作业队进行日常安全检查，对发现的事故隐患及时整改。 | 符合要求 |

5.1.2 安全生产管理单元评价结果

评价组依据《中华人民共和国安全生产法》、《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》等法律法规，对该公司安全管理进行评价，评价结论如下：

- 1、该公司建立有全员的安全责任制和操作规程；
- 2、该公司成立了安全管理组织机构，主要负责人和安全管理人員已通过安全生产知识和管理能力考试，并取得安全管理人員合格证；
- 3、该公司司钻、副司钻、井下工等特种从业人员持证上岗，证件有效；
- 4、该公司制定了安全费用提取和使用管理制度、2021 年安全费用提取和使用计划，文件号：长川发〔2021〕04 号；
- 5、对该公司安全管理单元共检查 14 项，14 项均符合要求。

通过安全检查表法对安全管理单元进行评价，评价组认为该公司安全管理现状符合安全生产要求。

5.2 井场总平面布置单元

评价组根据《井下作业安全规程》、《石油天然气安全规程》的要求，编制了井场总平面布置安全检查表，对该公司试油队、修井队井场布置的安全现状进行检查评价，检查结论以试油队和修井队作业现场记录为依据。

5.2.1 井口与周围建（构）筑物、设施的防火间距

表 5.2-1 试油、修井井口与周围建（构）筑物、设施的防火间距检查表

| 名称 | 油井（标准距离） | 实际情况 | 检查结果 |
|------------------------|------------|------------------------|--------------|
| 一、二、三、四级厂、站、库储罐及甲、乙类容器 | 40m | 储罐距井口 45m | 符合要求 |
| 100 人以上的居民区、村镇、公共福利设施 | 45m | 100m 之内无 | 符合要求 |
| 相邻厂矿企业 | 40m | 100m 之内无 | 符合要求 |
| 铁路 | 国家线 | 井场周边 100m 之内无国家线、企业专用线 | 符合要求 |
| | 企业专用线 | | |
| 公路 | 15m | 100m 之内无 | 符合要求 |
| 架空通信线 | 国家 I, II 级 | 周边无通信线 | 符合要求 |
| | 其他通信线 | | |
| 35kV 及以上独立变电所 | 40m | 周边无 35kV 及以上独立变电所 | 符合要求 |
| 架空电力线 | 35kV 以下 | 1.5 倍杆高 | 50m 以内无架空电力线 |
| | 35kV 及以上 | | |

该公司试油和修井井场周边环境进行调查，其主要防火间距见表 5.2-1 所示，试油和修井井场周边无居民区、村镇、公共福利设施，无铁路、公路、架空通信线及电力线；与试油抽吸用储罐区的距离符合安全要求。该公司试油和修井井场周边无危险源，其主要危险源来自生产作业过程。现场勘查时，试油、修井队平面布置简图分布见图 5.2-1 和图 5.2-2。

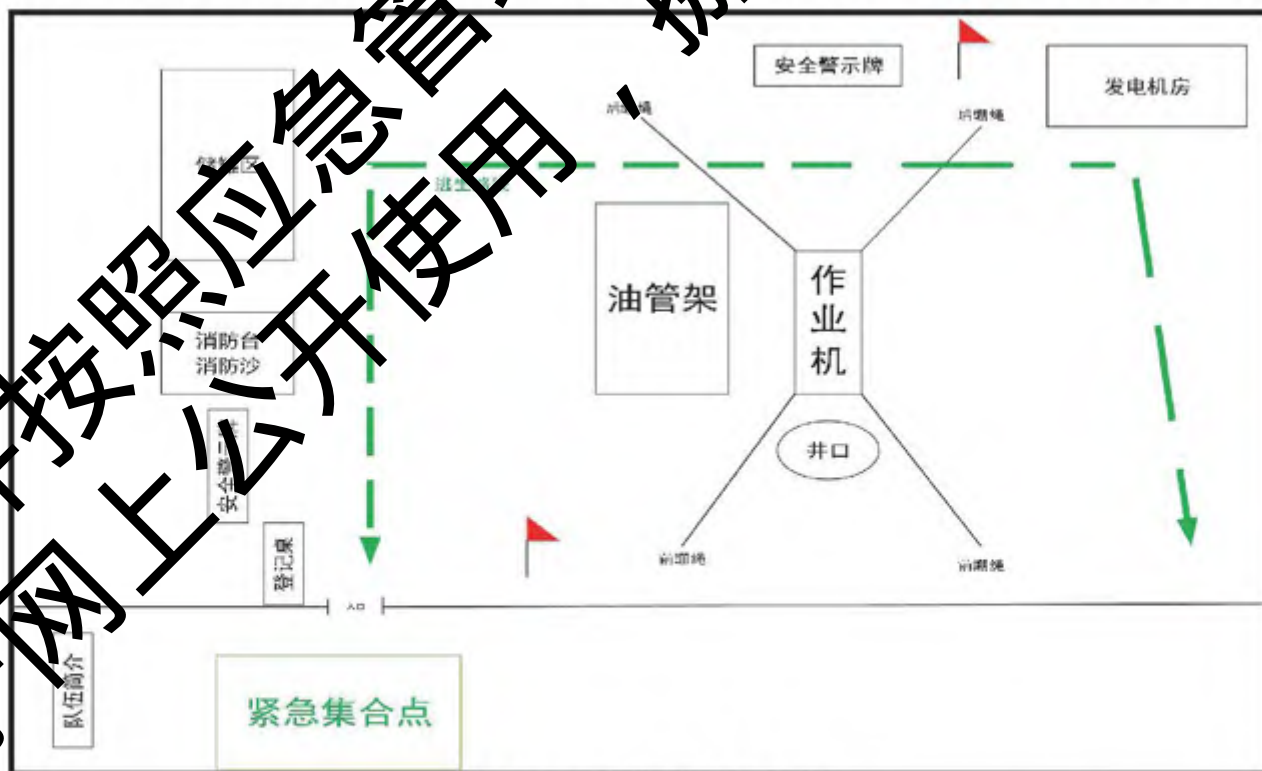


图 5.2-1 试油队平面布置简图

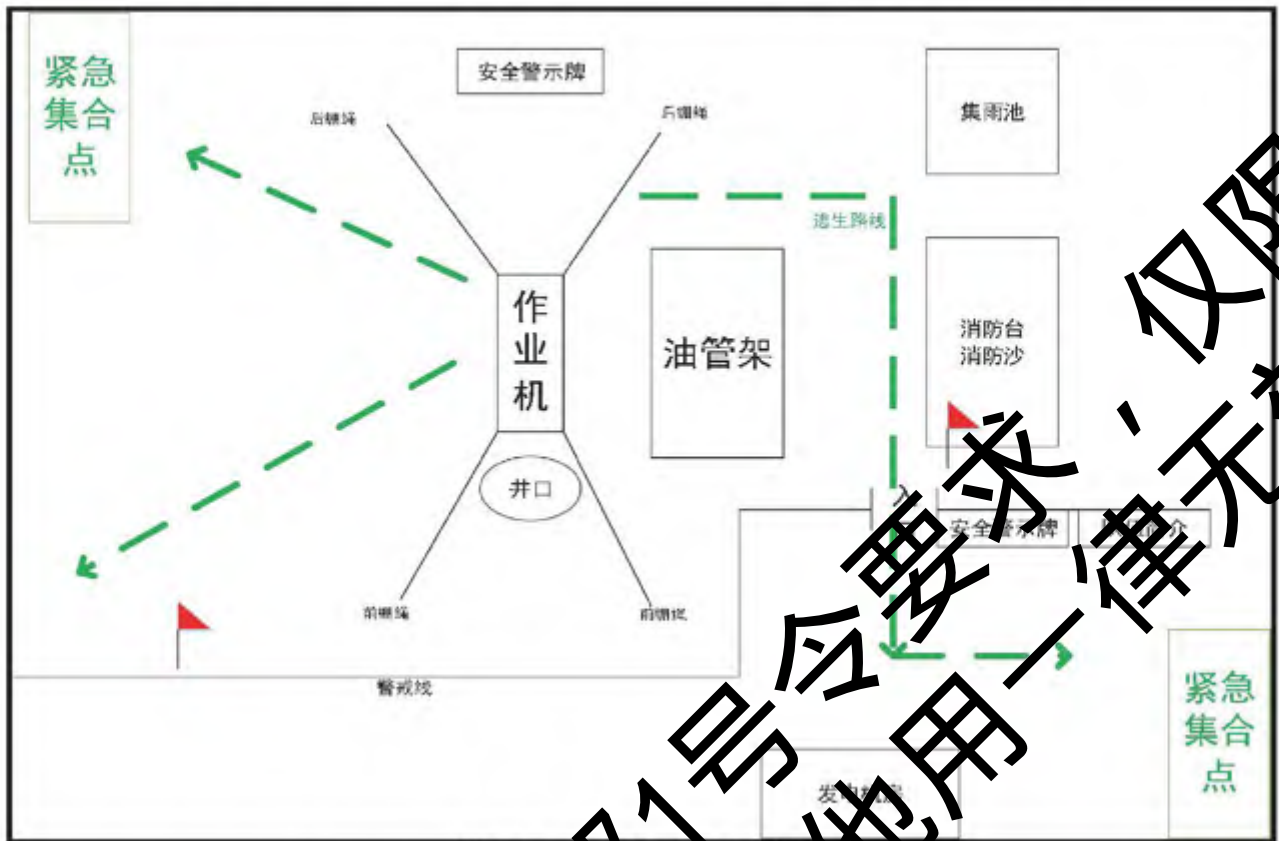


图 5.2-2 修井队平面布置简图

5.2.2 井场总平面布置单元安全检查表

评价组根据《石油天然气安全规程》、《井下作业安全规程》、《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》，编制井场总平面布置单元安全检查表。

表 5.2-2 井场总平面布置安全检查表

| 序号 | 检查项目 | 检查依据 | 实际情况 | 检查结果 |
|----|---|----------------------|---|------|
| 1 | 油、气井场内应设置明显的防火防爆标志及风向标。 | 《石油天然气安全规程》5.5.7.2 条 | 该公司试油、修井井场内设置了风向标及防火防爆标志，但修井队井场风向标设置不规范。 | 不符合 |
| 2 | 施工车辆进出井场的车辆排气管应安装阻火器。施工车辆通过井场地面裸露的油、气管线及电缆应采取防止碾压的保护措施。 | 《石油天然气安全规程》5.5.7.2 条 | 进出车辆排气管都安装了阻火器，裸露的油气管线及电缆采取套管保护。 | 符合要求 |
| 3 | 井场的计量油罐应安装防雷防静电接地装置，其接地电阻不大于 10Ω。 | 《石油天然气安全规程》5.5.7.2 条 | 根据宁夏联安雷电防护技术研究所（有限公司）出具的防雷防静电检测报告，井场内的计量罐接地电阻为 3Ω 左右。 | 符合要求 |
| 4 | 立、放井架及吊装作业应与高压电等架空线路保持安全距离，并有专人指挥。 | 《石油天然气安全规程》5.5.7.2 条 | 检查现场时，井架已立起，正在进行试油、修井作业，未进行吊装作业，井场周边 50m 内无高压电等架空线路。 | 符合要求 |
| 5 | 井场、井架照明应使用低压防爆灯具或隔离电源。 | 《石油天然气安全规程》5.5.7.2 条 | 均采用低压防爆灯具。 | 符合要求 |

| | | | | |
|----|---|------------------------------------|---|------|
| 6 | 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》5.5.7.2条 | 该公司修井井场紧急集合点未设置明显标识。 | 不符合 |
| 7 | 现场应根据施工情况设置以下（包括但不限于）醒目的安全警示标志，并安放在相应的位置。安全标志应符合GB2894-2008中第4章的规定： a.必须戴安全帽 b.禁止烟火 c.必须系安全带 d.当心触电 e.当心机械伤人 f. 当心坠落 g.当心落物 h.当心井喷 i. 高压作业区 j.对使用380V以上电压的设备，还应在配电箱处挂“高压危险”的警示牌。 | 《井下作业安全规程》第3.2.1条 | 经现场检查，作业人员佩戴安全帽，井场入口处设置必须戴安全帽、禁止烟火、当心机械伤人、当心落物、当心井喷安全警示标志。但修井队井架车旁缺少安全警示标志。 | 不符合 |
| 8 | 作业时，修井机应正对井口摆放，地基坚实。 | 《井下作业安全规程》第3.2.2条 | 修井机正对井口摆放，地基坚实。 | 符合要求 |
| 9 | 值班房、发电房、储油罐应放置于季节风的上风向，且距井口不应小于30m，防喷器远程控制台应面对修井机侧前方25m以外摆放。 | 《井下作业安全规程》第3.2.3条 | 值班房、工具房放置于上风侧，且距井口大于30m。 | 符合要求 |
| 10 | 排液用储液罐应放置距井口25m以外 | 《井下作业安全规程》第3.2.4条 | 现场储液罐距井口大于25m。 | 符合要求 |
| 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 | 经现场检查，试油井场符合要求，修井井场未设置逃生路线标志、风向标设置位置过低。 | 符合要求 |
| 12 | 井场应平整无杂物，无积水和油污 | 《井下作业安全规程》第3.2.6条 | 井场基本平整，无积水。 | 符合要求 |
| 13 | 油井作业施工区域内严禁烟火，施工区内所有人员严禁吸烟。 | 《石油天然气井、开发、储油库防火防爆安全生产技术规程》第4.1.3条 | 现场检查时，井场内有严禁烟火标志，未发现烟火、吸烟情况。 | 符合要求 |
| 14 | 井架绷绳应使用直径不小于1.5英寸的钢丝绳，绷绳无打结、断股 | 《井下作业安全规程》3.7.2条 | 使用的钢丝绳直径满足要求，现场检查未发现打结、断股现象。 | 符合要求 |
| 15 | 绷绳端的卡固应用不少于4个等径绳卡 | 《井下作业安全规程》3.7.4条 | 现场检查，绷绳端的卡固数量为4个等径绳卡。 | 符合要求 |
| 16 | 绳卡安装方向应符合U型环卡在辅绳的要求，卡距为绳径的6-8倍，绳卡绳头已变形1/3为准。 | 《井下作业安全规程》3.7.5条 | 现场检查绳卡安装方向符合U型环卡在辅绳上的要求。 | 符合要求 |
| 17 | 地锚应使用直径不小于1.8米直径不小于73mm的石油钢管；螺旋锚片应使用厚度不小于5mm，直径不小于250mm，长度不小于4mm的钢板，地锚与花蓝螺丝连接处螺杆、螺帽、垫片配套齐全。 | 《井下作业安全规程》3.8.1条 | 地锚符合要求，与花蓝螺丝连接处螺杆、螺帽、垫片配套齐全。 | 符合要求 |
| 18 | 地锚不应打在虚土或水坑等松软地中。 | 《井下作业安全规程》3.8.3条 | 地锚未打在虚土或水坑等松软地中。 | 符合要求 |
| 19 | 地锚外露不高于100mm。 | 《井下作业安全规程》3.8.4条 | 地锚外露低于100mm。 | 符合要求 |

5.2.3 井场总平面布置单元评价小结

评价组根据《石油天然气安全规程》、《井下作业安全规程》等规范对该公司试油和修井队作业井场进行评价，评价结论如下：

1、该公司作业井场与周围建（构）筑物的距离符合防火、防爆、防硫化氢的要求；
2、井场平整，井场内设置有必须戴安全帽、当心机械伤人及禁止烟火等警示标志，井场内设置了风向标、逃生路线、紧急集合点等标识；

3、绷绳的卡固数量及安装方向均符合规范要求；地锚未安装在虚土或水坑等松软地中；

井场总平面布置单元共检查 19 项，其中 16 项符合要求，3 项不符合要求。不符合项为：

- 1、修井队井场风向标设置不规范。
- 2、修井井场紧急集合点未设置明显标识。
- 3、修井队井架车旁缺少安全警示标志。

评价组通过安全检查表法对井场总平面布置进行评价，评价组认为经整改后该公司井场总平面布置单元符合安全生产要求。

5.3 电气单元

5.3.1 电气单元安全检查表

评价组依据《井下作业安全规程》，编制了电气单元安全检查表，对作业现场的电气安全进行评价。

表 5.3-1 电气单元安全检查表

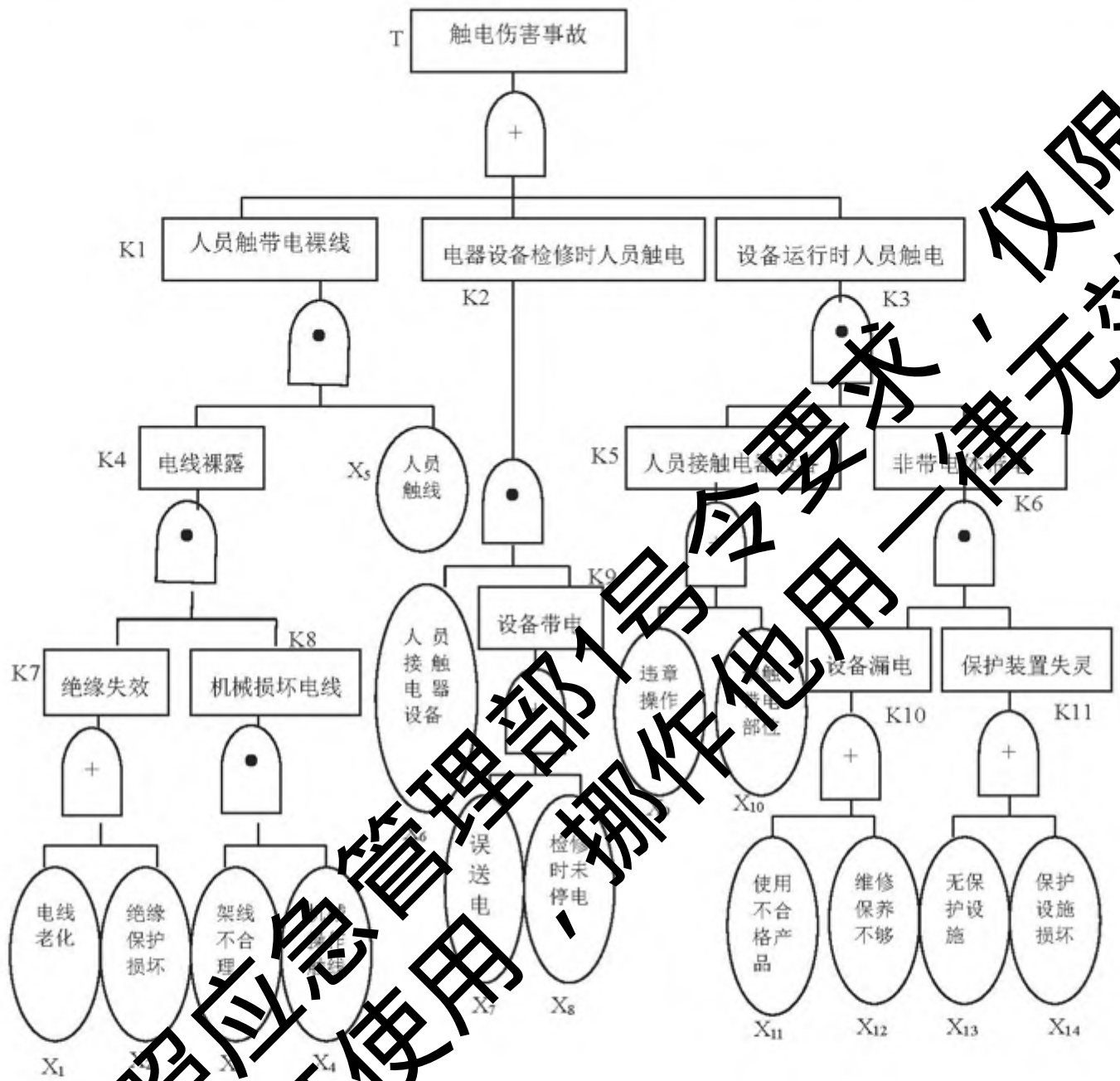
| 序号 | 检查项目及内容 | 检查依据 | 实际情况 | 检查结果 |
|----|----------------------------------|--------------------------|----------------------|------|
| 1 | 电缆拖地使用时，应采用重型橡胶套软电缆。 | 《井下作业安全规程》 3.19.1.6 条 | 拖地电缆采用重型橡胶套软电缆。 | 符合要求 |
| 2 | 不应将供电线路直接接在设备、井架、绷绳、罐等金属物体上。 | 《井下作业安全规程》 3.19.1.8 条 | 井场供电线路架设符合要求。 | 符合要求 |
| 3 | 值班房配线应采用绝缘导线，进户线过墙应穿绝缘管保护，并设防雨弯。 | 《井下作业安全规程》 3.19.2.1 条 | 采用绝缘导线，穿绝缘管保护，并设防雨弯。 | 符合要求 |
| 4 | 发电应有专人操作，非操作人员不应进入发电机房。 | 《井下作业安全规程》 3.19.3.1 条 | 发电配专人负责，并持有电工作业证。 | 符合要求 |
| 5 | 发电机的发动机排气管应装阻火器。 | 《井下作业安全规程》 3.19.3.2 条 | 发动机排气管装有阻火器。 | 符合要求 |
| 6 | 发电机输出线出口应穿绝缘胶管。 | 《井下作业安全规程》 3.19.3.3 条 | 发电机输出线出口用穿绝缘胶管。 | 符合要求 |
| 7 | 发电机应做保护接零和工作接地。 | 《井下作业安全规程》 3.19.3.4 条 | 发电机有保护接零和工作接地。 | 符合要求 |

| | | | | |
|----|--|--------------------------|---|------|
| 8 | 配电箱总开关应装设漏电保护器。分闸应距井口 15m 以外，应一机一闸一保护。若采用不高于 36V 的安全电压照明，安全电压变压器应防水。 | 《井下作业安全规程》 3.19.4.6 条 | 采用不高于 36V 的安全电压照明，安全电压变压器防水。 | 符合要求 |
| 9 | 井场露天照明应使用低压照明和防爆灯具，井场照度应满足施工生产需要。 | 《井下作业安全规程》 3.19.6.1 条 | 使用低压照明和防爆灯具，灯具照度满足施工生产需要。 | 符合要求 |
| 10 | 井架上的灯具应安装保险绳。 | 《井下作业安全规程》 3.19.6.2 条 | 安装有保险绳。 | 符合要求 |
| 11 | 所有保护零线都应可靠接地，不应将值班房金属构架做接地连接体。 | 《井下作业安全规程》 3.19.8.2 条 | 保护零线有可靠接地，未将值班房金属构架做接地连接体。 | 符合要求 |
| 12 | 营房保护接地装置的接地电阻应不大于 10Ω，电气设备接地不大于 4Ω。 | 《井下作业安全规程》 3.19.8.4 条 | 试油和修井队均由宁夏安普安全技术服务有限公司（有限公司）检测，检测结果为合格。 | 符合要求 |
| 13 | 每次作业搬迁装配完毕，应由持证电工检查保护接零和接地装置合格。 | 《井下作业安全规程》 3.19.8.5 条 | 该公司配持证电工检查，每次作业搬迁装配完后，均做保护接零和接地装置工作。 | 符合要求 |

5.3.2 电气单元事故树分析

评价组采用事故树分析法对该公司电气单元进行分析评价。有助于企业根据人员触电事故的原因进一步采取有效防范措施，防止此类事故发生。

触电伤害事故树见下图。



其结构函数式为：

$$T = (X1 + X2 + X3 + X4) \times X5 + X6 \times (X7 + X8) + (X9 + X10) \times (X11 + X12) \times (X13 + X14)$$

得出 13 个最小割集：

- K1={X1X5} K2={X2X5} K3={X3X4X5} K4={X6X7} K5={X6X8}
- K6={X9X11X13} K7={X9X12X13} K8={X10X11X13} K9={X10X12X13}
- K10={X9X11X14} K11={X9X12X14} K12={X10X11X14} K13={X10X12X14}

其结构重要度为：I5=I6>I1=I2=I7=I8>I9=I10=I11=I12=I13=I14>I3=I4

通过分析可知该事故树有 13 个最小割集。其中任何一个发生都会导致顶上事件的发生。根据结构重要度分析可知，人员不触线和人员不接触电器设备是防止触电事故的最重要环节，其次是防止电线老化、绝缘保护损坏、误送电、违章操作等措施也是减少作业中触电事故的重要方法。

安全对策措施：

- 1、用电设备应设置漏电保护装置；
- 2、及时更换老化电线及绝缘保护损坏的设施、设备；
- 3、加强设备检修时的管理，杜绝违章操作；
- 4、加强电器设备的检修保养管理；
- 5、合理敷设电缆。

5.3.3 电气单元评价小结

评价组依据《井下作业安全规程》对该公司作业现场的电气单元进行评价，评价结论如下：

- 1、该公司在用电气设备完好且附有合格证，井架采用 36V 安全电压；
- 2、拖地电缆采用重型橡胶套软电缆；
- 3、试气井场的供电线路未直接接在设备、井架、细绳、储罐等金属物体上；井架上的灯具安装有保险绳；
- 4、发电配专人负责，持有电工作业证；
- 5、该公司电气单元检查 13 项，均符合要求。

通过安全检查表法、事故树分析法对电气单元进行了评价，评价组认为该公司电气单元符合安全生产要求。

5.4 井下作业（试油、修井）单元

5.4.1 井下作业单元安全检查表

依据《石油天然气安全规程》、《井下作业安全规程》等规程编制试气作业安全检查表。

表 5.4-1 井下作业单元安全检查表

| 序号 | 检查内容 | 检查依据 | 检查情况 | 检查结果 |
|-------------|--|-------------------------|-------------------------------------|------|
| 设备安装 | | | | |
| 1 | 所有设备应按设备操作规程安装，做到“平、稳、正、全、牢” | 《井下作业安全规程》3.3.1 条 | 设备安装时做到“平、稳、正、全、牢”。 | 符合要求 |
| 2 | 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》3.3.2 条 | 设备部件及附件齐全。 | 符合要求 |
| 3 | 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》3.3.3 条 | 设备运转部位转动灵活。 | 符合要求 |
| 4 | 所有紧固件、连接件应坚固可靠，销子应有锁紧保险装置。 | 《井下作业安全规程》3.3.4 条 | 现场检查，捆绑销子有锁紧保险装置。 | 符合要求 |
| 5 | 吊装作业时，应有专人指挥。 | 《井下作业安全规程》第 3.3.5 条 | 现场检查，吊装作业时已有人指挥。 | 符合要求 |
| 6 | 井架倾斜角度应符合设备安装要求。 | 《井下作业安全规程》第 3.4.2 条 | 现场检查，井架倾斜角度符合设备安装要求。 | 符合要求 |
| 7 | 根据井深、井斜及管柱重量，选择修井机、井架和游动系统等配套设备。 | 《石油天然气安全规程》第 5.4.1 条 | 经现场检查和询问，作业队设备能够满足作业要求。 | 符合要求 |
| 8 | 地面平坦无积水和障碍物。 | 《常规试油试采技术规范》第 3.1.3.1 条 | 经现场检查，作业地面平坦，无积水和障碍物。 | 符合要求 |
| 试油作业 | | | | |
| 9 | 井口、套管和流程经试压合格。 | 《井下作业安全规程》 | 有试压记录。 | 符合要求 |
| 10 | 防喷管线应采用标准法兰连接，不允许现场焊接。 | 《石油天然气安全规程》5.2.5.1.2 条 | 防喷管线采用螺纹与标准法兰连接。 | 符合要求 |
| 11 | 放喷管线布置应考虑当地风向、居民区、道路、油罐区、电力线等情况。 | 《石油天然气安全规程》5.2.5.1.3 条 | 设置时考虑当地季节风向等情况。 | 符合要求 |
| 12 | 放喷管线出口应接至距井口 15m 以上的安全地带，距各种设施不小于 50m。 | 《石油天然气安全规程》5.2.5.1.3 条 | 放喷管线符合要求。 | 符合要求 |
| 13 | 放喷管线每隔 10m~15m、转弯处、出口处用水泥基墩加地脚螺栓或地锚、预制基墩固定牢靠，悬空处支撑牢固。 | 《石油天然气安全规程》5.2.5.1.3 条 | 转弯处、出口处用水泥基墩固定牢靠。 | 符合要求 |
| 14 | 井口产出的流体，应分离计量。分离出的天然气应点火烧掉或进入集输系统，产生的液体进入储罐；分离器距井口 30m 以上。 | 《石油天然气安全规程》5.5.4.5 条 | 井口产出的流体中分离出的天然气采用火炬点燃，分离器距井口距离符合要求。 | 符合要求 |
| 15 | 井场用电线路布置合理，不得横穿井场和妨碍交通，发电机房及柴油罐应接地线，接地线桩子应打牢固。 | 《常规试油试采技术规范》3.1.3.4 条 | 井场用电线路布置合理。 | 符合要求 |

| | | | | |
|-------------|--|----------------------|--|------|
| 16 | 电线及架线用的支柱应绝缘良好，不得将电线直接挂在井架、井架绷绳或其他导体上。 | 《常规试油试采技术规程》3.1.3.5条 | 电线及架线用的支柱应绝缘良好。 | 符合要求 |
| 17 | 井架照明灯具应采用小于或等于36V防爆照明设施。 | 《常规试油试采技术规程》3.1.3.6条 | 井架照明灯具采用防爆照明。 | 符合要求 |
| 18 | 消防设施配备齐全，灵活好用，摆放位置适当。 | 《常规试油试采技术规程》3.1.3.8条 | 消防设施配备齐全，摆放位置适当。 | 符合要求 |
| 修井作业 | | | | |
| 19 | <p>施工应符合下列规定：</p> <p>1、抽油机驴头或天车轮应摆放合理，不得与游动系统相挂</p> <p>2、施工过程中，应落实预防和制止井喷的具体措施</p> <p>3、上井架的人员应由扶梯上下；高空作业应系安全带；携带的工具应系防掉绳</p> <p>4、起下作业应有统一规定的手势和动作，配合一致</p> <p>5、吊卡手柄或活门应锁紧，吊卡销插牢</p> <p>6、上提载荷因遇卡、遇阻而接近井架安全载荷时，不应硬提和猛提</p> <p>7、遇有六级以上大风、能见度小于井架高度的浓雾天气、暴雨雷电天气及设备运行不正常时，应停止作业。</p> | 《石油天然气安全规程》5.5.7条 | <p>现场检查时，抽油机驴头摆放合理，井架游动系统相挂，落实了落实预防和制止井喷的相应措施。吊卡手柄锁紧，吊卡销插牢固，公司有规定在恶劣天气下停止作业。</p> | 符合要求 |
| 20 | 使用修井机作业时，应根据修井机要求选择满足安全需要的承载绷绳，两端各用两个规格应规格的绳卡卡固。 | 《石油天然气安全规程》3.6.7条 | 安装有绷绳，两端有绳卡卡固 | 符合要求 |
| 21 | 修井机作业时，各千斤顶应平稳地放在地基平整坚实处，并锁紧各支腿，轮胎用掩木掩实。XJ—350型修井机应使用铅型底座。 | 《石油天然气安全规程》3.8.4条 | 修井机停放地基平整坚实，轮胎用掩木掩实 | 符合要求 |
| 22 | 指重表（拉力表）应定期校验，灵敏、准确、表面清洁。 | 《石油天然气安全规程》3.10.6条 | 指重表进行了检验，表面清洁 | 符合要求 |
| 23 | 使用修井机作业时，死绳固定器应可靠有效。 | 《石油天然气安全规程》3.10.4条 | 死绳固定器可靠有效 | 符合要求 |
| 24 | 修井机回收管线出口应接在油液罐并固定牢固，转弯处应使用软弯头。 | 《石油天然气安全规程》3.15.3条 | 按照规程要求回收修井液 | 符合要求 |
| | 遇阻、遇卡，上提载荷接近井架安全载荷时，不应硬提。 | 《石油天然气安全规程》4.2.3条 | 按照要求操作，严禁违章作业 | 符合要求 |
| 起下管柱 | | | | |
| 26 | 高温高压油（气）井应采用气密封油管，下井管柱丝扣应涂耐高温高压丝扣密封脂，管柱下部应接耐高温高压伸缩补偿器、压力控制式循环阀和封隔器。 | 《石油天然气安全规程》5.5.6.1条 | 现场检查时，使用油管符合要求。 | 符合要求 |
| 27 | 含硫化氢、二氧化碳的井，下井管柱应具有抗硫化氢、抗二氧化碳腐蚀的性能，压井液中应含有缓蚀剂，并符合4.5.5的规定。 | 《石油天然气安全规程》5.5.6.2条 | 下井管柱具有抗硫化氢、抗二氧化碳腐蚀的性能。 | 符合要求 |

| | | | | |
|-------------------|---|-----------------------------------|--------------------------------|------|
| 28 | 起下管柱作业中，应密切监视井喷显示，一个带有操作手柄、具有与正在使用的工作管柱相适配的连接端并处于开启位置的全开型的安全阀，宜保持在工作面上易于接近的地方。宜对此设备进行定期测试。当同时下入两种或两种以上管柱时，对正在操作的每种管柱，都宜有一个可供使用的安全阀。对安全阀每年至少委托有资格检验的机构检验、校验一次。 | 《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》4.2.4条 | 现场检查，作业人员密切监视井喷显示，安全阀安装符合要求。 | 符合要求 |
| 29 | 起下管柱时，应随时观察指重表（拉力计），密切注意井喷显示，发现异常及时采取有效措施。 | 《井下作业安全规程》4.2.7 | 现场检查，作业人员密切观察指重表。 | 符合要求 |
| 30 | 拉送油管应有保护螺纹措施，场地操作人员站在油管一侧，不应两腿跨骑油管。 | 《井下作业安全规程》4.2.10 | 现场检查，拉送油管有保护措施，作业人员未见有跨骑油管的现象。 | 符合要求 |
| 31 | 起下立柱时，不应用转盘上卸螺纹。 | 《井下作业安全规程》4.2.11 | 现场检查时，未见有转盘上卸螺纹的现象。 | 符合要求 |
| 32 | 不应使用机械猫头上卸螺纹。 | 《井下作业安全规程》4.2.12 | 现场检查时，没有采用机械猫头上卸螺纹现象。 | 符合要求 |
| 井控装置 | | | | |
| 33 | 防喷器应安装完毕后试压合格。 | 《井下作业安全规程》3.17.2 | 该公司作业队有相应的试压记录。 | 符合要求 |
| 34 | 压井管汇和节流管汇应安装在钻台操作台以外，并摆放平整。 | 《井下作业安全规程》3.17.5 | 经现场检查，修井队防喷管线布置不合理。 | 不符合 |
| 35 | 防喷器应装齐闸板手动操作杆，井口各闸门开关状态正确并有状态标识。 | 《井下作业安全规程》3.17.5 | 装有齐闸板手动操作杆。 | 符合要求 |
| 36 | 防喷设施和工具应齐全完好，摆放整齐。 | 《井下作业安全规程》3.17.11 | 防喷设施和工具、用具齐全完好。 | 符合要求 |
| 含有毒有害气体井作业 | | | | |
| 37 | 在地层复杂区域作业（如含硫气层、可能含硫化氢等），操作人员应经专业知识培训、考核合格，持证上岗。 | 《井下作业安全规程》4.6.1 | 该公司作业人员取得有毒有害气体防护培训合格证。 | 符合要求 |
| 38 | 在含有或可能含有有毒有害气体井施工，应配备合格的个人防护用具和相应气体检测仪。对硫化氢的监测和人身安全防护应符合SY/T6277-2017中第4章、第5章的规定。 | 《井下作业安全规程》4.6.2 | 该公司为作业队配备有便携式四合一气体检测仪。 | 符合要求 |
| 39 | 个人防护用具、气体检测仪器的配备、使用操作、应急抢险和紧急疏散应符合SY/T6110-2017第5章、第6章、第7章的规定。 | 《井下作业安全规程》4.6.3 | 该公司为作业队配备有气体检测仪和防爆式轴流风机。 | 符合要求 |

5.4.2 池火灾分析

根据油田井下作业的相关特性，评价组采用南京安元科技有限公司开发的“安全无忧网公共服务平台软件 V7.0”，通过假设法输入相关参数建立池火灾模型，得出了油井井口

基于风险的外部安全防护距离，具体如下：



图 5-11 油井井口外部安全防护距离

死亡半径 (m)：9.1

重伤半径 (m)：11.7

轻伤半径 (m)：18

财产损失半径 (m)：9

直接财产损失 (万元)：17.8128

间接财产损失 (万元)：30.7

通过对油田井口火灾事故后果的模拟，可知：该模拟事故中可能造成的最大死亡半径为 9.1m，最大重伤半径为 11.7m，最大轻伤半径为 18m，最大财产损失半径为 9m。因此企业在井场平面布置时，可参考模拟数据，对一些重要设备设施和紧急疏散点布置在安全的防护距离。

5.3 井下作业单元评价小结

评价组根据《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》、《石油天然气安全规程》、《井下作业安全规程》等规程，对该公司试油、修井作业单元进行了评

价，评价结论如下：

- 1、该公司试油队和修井队作业人员持有效证件上岗；
- 2、该公司试油队和修井队设备安装均按设备操作规程进行，设备部件及附件齐全；
- 3、防喷管线采用螺纹与标准法兰连接；井口井控设备安装齐全，安装符合要求；

该公司井下作业单元共检查 39 项，其中 38 项符合要求，1 项不符合要求。不符合项为：

- 1、修井队防喷管线布置不合理（距离井口距离过近）。

通过安全检查表法对井下作业单元进行评价，评价组认为经整改后该公司试油队和修井队作业生产现状符合安全生产要求。

5.5 消防单元

评价组依据《中华人民共和国消防法》、《井下作业安全规程》、《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》等规程编制消防单元检查表。

5.5.1 消防器材配置

表 5.5-1 消防器材配置检查表

| 地点 | 标准配置 | | | 数量 | 备注 |
|--------------------------------------|---|------------------|----------------------------|------------------|------|
| | 型号 | 数量 | 型号 | | |
| 试油现场 | 35kg 干粉灭火器 | 2 具 | MFTZ/35 干粉灭火器 | 2 具 | 符合要求 |
| | 8kg 干粉灭火器 | 8 具 | 8kg 干粉灭火器 | 8 具 | 符合要求 |
| | 消防锹 | 4 把 | 消防锹 | 4 把 | 符合要求 |
| | 消防沙 | 2 m ³ | 消防沙 | 2 m ³ | 符合要求 |
| | 消防钩 | 2 把 | 消防钩 | 2 把 | 符合要求 |
| | 消防桶 | 4 个 | 消防桶 | 4 个 | 符合要求 |
| | 灭火毯 | / | 灭火毯 | 2 张 | / |
| 修井现场 | 35kg 干粉灭火器 | / | MFTZ/35 干粉灭火器 | 2 具 | / |
| | 8kg 干粉灭火器 | 4 具 | 8kg 干粉灭火器 | 6 具 | 符合要求 |
| | 消防锹 | 2 把 | 消防锹 | 4 把 | 符合要求 |
| | 消防钩 | 2 把 | 消防钩 | 2 把 | 符合要求 |
| | 消防桶 | 2 个 | 消防桶 | 4 个 | 符合要求 |
| | 灭火毯 | / | 灭火毯 | 4 张 | / |
| 野营房区 | 按每 40m ² 不少于 1 具 4kg 干粉灭火器配备 | | 现场检查，井场房区配置了 4kg 干粉灭火器 6 具 | | 符合要求 |
| 《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》第 8.4.3 条 | | | | | |

5.5.2 消防单元安全检查表

表 5.5-2 消防单元安全检查表

| 序号 | 检查项目及内容 | 检查依据 | 实际情况 | 检查结果 |
|----|---|----------------------------------|---------------------------------------|------|
| 1 | <p>机关、团体、企业、事业单位必须履行下列消防安全职责：</p> <p>（一）落实消防安全责任制，制定本单位的消防安全制度、消防安全操作规程，制定灭火和应急疏散预案；</p> <p>（二）按照国家标准、行业标准配置消防设施、器材，设置消防安全标志，并定期组织检验、维修，确保完好有效；</p> <p>（三）对建筑消防设施每年至少进行一次全面检测，确保完好有效，检测记录应当完整准确，存档备查；</p> <p>（四）保障疏散通道、安全出口、消防车通道畅通，保证防火防烟分区、防火间距符合消防技术标准；</p> <p>（五）组织防火检查，及时消除火灾隐患；</p> <p>（六）组织进行有针对性的消防演练；</p> <p>（七）法律、法规规定的其他消防安全职责；</p> <p>单位的主要负责人是本单位的消防安全责任人。</p> | 《中华人民共和国消防法》第 16 条 | 该公司制定了消防管理制度，并配备了消防设施器材，设置有消防安全标志。 | 符合要求 |
| 2 | <p>禁止在具有火灾、爆炸危险的场所吸烟、使用明火。因施工等特殊情况需要动用明火作业的，应当按照规定事先办理审批手续，采取相应的消防安全措施；作业人员必须遵守消防安全规定。</p> <p>进行电焊、气焊等具有火灾危险作业的人员和自动消防系统的操作人员，必须持证上岗，并遵守消防安全操作规程。</p> | 《中华人民共和国消防法》第 21 条 | 有禁止吸烟警示标志，需要对设备进行维修时，作业人员遵守消防安全规定执行。 | 符合要求 |
| 3 | 井场消防器材的配备与管理应符合 SY/T 5225-2019 第 4.4 的规定。 | 《井下作业安全规程》第 4.9.1 | 经现场检查，该公司井场消防器材配备符合该规范，配备具体情况见 5.5.1。 | 符合要求 |
| 4 | 现场应有可燃气体检测仪。可燃气体检测仪应定期校验和维护。 | 《井下作业安全规程》第 4.9.2 | 经现场检查，试油、修井队配备有可燃气体检测仪，并定期进行校验和维护。 | 符合要求 |
| 5 | 井场内应禁止烟火。 | 《井下作业安全规程》第 4.9.4 | 经现场检查，作业现场未发现烟火存在，且设置有禁止烟火的警示牌。 | 符合要求 |
| 6 | 进入井场车辆排气管应装有阻火器。 | 《井下作业安全规程》第 4.9.6 | 进入作业井场的车辆排气管安装有阻火器。 | 符合要求 |
| 7 | 施工过程中需要进行动火、动土、进入有限空间等特殊作业时，必须按照作业许可的规定，办理作业许可 | 《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》8.1.2 | 该公司制定了相关制度，动火、动土等特殊作业实施作业许可。 | 符合要求 |

此件按照应急管理部部长令要求一律无效。

| | | | | |
|---|---|----------------------------------|-----------------------------|------|
| 8 | 制定防火防爆应急预案，并加强演练 | 《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》8.1.3 | 公司制定了火灾爆炸事故应急预案，有演练记录。 | 符合要求 |
| 9 | 消防产品必须符合国家标准；没有国家标准的，必须符合行业标准。禁止生产、销售或者使用不合格的消防产品以及国家明令淘汰的消防产品。 | 《中华人民共和国消防法》第24条 | 经现场检查，该公司各作业队使用的消防产品符合国家标准。 | 符合要求 |

5.5.3 消防单元评价小结

评价组依据《中华人民共和国消防法》、《井下作业安全规程》、《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》等规程，对该公司消防单元进行评价，评价结论如下：

- 1、该公司井场设置了禁止吸烟等警示标志；
- 2、该公司制定了动土、动火作业管理制度；
- 3、该公司消防器材设置了专人挂牌管理，定期进行维护；
- 4、该公司制定了火灾爆炸事故专项应急预案及现场处置方案；
- 5、该公司消防单元共检查9项，均符合要求。

通过安全检查表法对试油队、修井队的消防单元进行评价，评价组认为该公司消防管理现状符合安全生产要求。

5.6 职业卫生单元

评价组根据《中华人民共和国职业病防治法》、《个人防护装备选用规范》和《油田企业职工个人劳动防护用品管理及配备要求》等标准规范的要求，对该公司个人防护用品配备数量及周期进行检查。

5.6.1 作业场所防护用品配置

表 5.6-1 劳动防护用品配置发放检查表

| 序号 | 检查内容 | 检查依据 | 检查情况 | 检查结果 |
|----|----------------------|-------------------------------------|------------------------|------|
| | | | 试油队、修井队 | |
| 1 | 防静电抗油拒水单工服 12月/套 | 《油田企业职工个人劳动防护用品管理及配备要求》附录C表C.1防护服装类 | 防静电抗油拒水工服（夏季） 12月/套 | 符合要求 |
| | 防静电抗油拒水防寒工服 12月/套 | | 防静电抗油拒水防寒工服 12月/套 | 符合要求 |
| 3 | 防砸滑刺耐油单工作鞋 12月/双 | 《油田企业职工个人劳动防护用品管理及配备要求》附录C表C.2防护鞋类 | 单工鞋 12月/双 | 符合要求 |
| | 防砸滑刺耐油防寒工作鞋 12月/双 | | 防寒工鞋 12月/双 | 符合要求 |
| 5 | 长筒耐油雨靴 | | 长筒耐油雨靴 | 符合 |

| | | | | |
|----|-----------------|--|------------------|----------|
| 6 | 12月/双 安全帽 | 《油田企业职工个人劳动防护用品管理及配备要求》附录C表C.3工帽、手套、口罩类 | 12月/双 安全帽 | 要求 符合 |
| 7 | 24月/顶 防寒安全帽 | | 12月/顶 安全帽（防寒） | 要求 符合 |
| 8 | 24月/顶 防滑单手套 | | 24月/顶 单手套 | 要 符合 |
| 9 | 40副/年 防滑防寒手套 | | 70副/年 寒手套 | 要 符合 |
| 10 | 32副/年 耐油手套 | | 50副/年 耐油手套 | 要 符合 |
| 11 | 6副/年 毛巾 | 《油田企业职工个人劳动防护用品管理及配备要求》附录C表C.4护目镜及其他零星护品 | 24条/年 毛巾 | 符合 要求 |
| 12 | 12条/年 肥皂 | | 24条/年 肥皂 | 符合 要求 |
| 13 | 6条/年 洗涤剂 | | 2袋/年 洗涤剂 | 符合 要求 |

5.6.2 职业卫生单元安全检查表

表 5.6-2 职业卫生单元安全检查表

| 序号 | 检查内容 | 检查依据 | 实际情况 | 检查结果 |
|----|--|----------------------------------|---|----------|
| 1 | 用人单位应当采取下列职业病管理措施： 1、建立、健全职业病管理制度和操作规程； 2、建立、健全职业病危害因素检测和评价制度； 3、建立、健全职业病危害因素监测及评价制度。 | 《中华人民共和国职业病防治法》第二十条第（三）、（四）、（五）款 | 该公司制定有职业卫生管理制度、职业危害预防制度、职业健康监护制度、职业健康监护档案管理制度，公司定期对作业场所进行职业危害因素监测（监测报告见附件）。 | 符合 要求 |
| 2 | 任何单位和个人不得将产生职业病危害的作业转让给不具备职业病防护条件的单位和个人；不具备职业病防护条件的单位和个人不得接受产生职业病危害的作业。 | 《中华人民共和国职业病防治法》第三十一条 | 该公司作业人员具备职业病防护条件。 | 符合 要求 |
| 3 | 用人单位对采用的技术、工艺、设备、材料，应当知悉其产生的职业病危害，对有职业病危害的技术、工艺、设备、材料隐瞒其危害而采用的，对所造成的职业病危害后果承担责任。 | 《中华人民共和国职业病防治法》第三十二条 | 该公司知悉作业产生的职业病危害，并采取了防护措施。 | 符合 要求 |
| 4 | 用人单位与劳动者订立劳动合同（含聘用合同，下同）时，应当将工作过程中可能产生的职业病危害及其后果、职业病防护措施和待遇等如实告知劳动者，并在劳动合同中写明，不得隐瞒或者欺骗。 | 《中华人民共和国职业病防治法》第三十三条 | 该公司在订立劳动合同时，告知了劳动者在工作过程中可能产生的职业病危害及后果。 | 符合 要求 |

| | | | | |
|---|--|----------------------|---|------|
| 5 | 用人单位应当对劳动者进行上岗前的职业卫生培训和在岗期间的定期职业卫生培训，普及职业卫生知识，督促劳动者遵守职业病防治法律、法规、规章和操作规程，指导劳动者正确使用职业病防护设备和个人使用的职业病防护用品。 | 《中华人民共和国职业病防治法》第三十四条 | 该公司对作业人员进行了在岗期间的职业卫生培训，并对劳保用品的使用方法进行了指导。 | 符合要求 |
| 6 | 对从事接触职业病危害的作业的劳动者，用人单位应当按照国务院卫生行政部门的规定组织上岗前、在岗期间和离岗时的职业健康检查，并将检查结果书面告知劳动者。职业健康检查费用由用人单位承担。 | 《中华人民共和国职业病防治法》第三十五条 | 该公司于2021年10月15日组织员工在定边县人民医院进行了职业健康检查，检查结果为健康。 | 符合要求 |
| 7 | 用人单位应当为劳动者建立职业健康监护档案，并按照规定的期限妥善保存。职业健康监护档案应当包括劳动者的职业史、职业病危害接触史、职业健康检查结果和职业病诊疗等有关个人健康资料。 | 《中华人民共和国职业病防治法》第三十六条 | 建立了职业健康监护档案。 | 符合要求 |
| 8 | 用人单位必须为采用有效的职业病防护设施，并为劳动者提供个人使用的职业病防护用品。用人单位为劳动者个人提供的职业病防护用品必须符合防治职业病的要求；不符合要求的不得使用。 | 《中华人民共和国职业病防治法》第三十七条 | 公司向员工发放劳保用品数量符合要求。 | 符合要求 |

5.6.3 职业卫生单元评价小结

评价组根据《中华人民共和国职业病防治法》等法律、规范的要求，对该公司职业卫生单元进行评价，评价结论如下：

1、该公司委托陕西汇康职业卫生技术服务有限公司对作业场所进行了职业病危害因素检测，化学有毒物质（甲烷、乙烷、硫化氢、一氧化碳）、物理因素（噪声）等计算结果均符合职业接触限值的要求；

2、该公司与作业人员签订劳动合同时，告知了劳动者在工作过程中可能产生的职业病危害及后果；

3、该公司为作业人员配备了符合要求的劳动防护用品。

4、该公司职业卫生单元共检查8项，均符合要求。

通过安全检查表法对职业卫生单元进行评价，评价组认为该公司职业卫生管理现状符合安全生产要求。

5.7 应急管理单元

5.7.1 应急管理单元安全检查表

表 5.7-1 应急管理检查表

| 序号 | 检查内容 | 检查依据 | 实际情况 | 检查结果 |
|----|---|--------------------------|---|------|
| 1 | 生产经营单位主要负责人负责组织编制和实施本单位的应急预案，并对应急预案的真实性和实用性负责；各分管负责人应当按照职责分工落实应急预案规定的职责。 | 《生产安全事故应急预案管理办法》第五条 | 该公司制定有本单位的安全生产事故应急预案，应急预案对各从业人员的职责分工进行了明确。 | 符合要求 |
| 2 | 应急预案的编制应符合国家现行标准关于生产安全事故应急预案编制的要求；在制定应急预案时，应征求相关方的意见，并对应急响应和处置提出要求；当涉及多个单位联合作业时，应急预案应协调一致，做到资源共享、应急联动；应急预案应按规定上报。 | 《石油天然气安全规程》4.6.2 | 应急预案按照最新编制导则要求进行编制。 | 符合要求 |
| 3 | 生产经营单位应急预案分为综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案。 | 《生产安全事故应急预案管理办法》第六条 | 按照导则要求编制了综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案。 | 符合要求 |
| 4 | 编制应急预案前，编制单位应当进行事故风险辨识、评估和应急资源调查。 | 《生产安全事故应急预案管理办法》第十条 | 编制应急预案前进行了事故风险辨识、评估和应急资源调查。 | 符合要求 |
| 5 | 建立应急组织，配备专职或兼职应急人员或与专业应急组织签定应急救援协议，配备相应的应急救援设施和物资等资源。 | 《石油天然气安全规程》4.6.3 | 成立应急组织，配备专职应急人员，与吴起县人民医院签订有应急救援协议。 | 符合要求 |
| 6 | 生产经营单位应当制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位的事故风险特点，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。 | 《生产安全事故应急预案管理办法》第三十三条第一款 | 该公司制定有应急预案演练计划，并按照计划进行实施。（演练计划及记录见附件） | 符合要求 |
| 7 | 易燃易爆物品、危险化学品等危险物品的生产、经营、储存、运输单位，矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工企业，以及宾馆、商场、娱乐场所、旅游景区等人员密集场所经营单位，应当在应急预案公布之日起10个工作日内，按照分级属地原则，向县级以上人民政府应急管理部门和其他负有安全生产监督管理职责的部门进行备案，并依法向社会公布。 | 《生产安全事故应急预案管理办法》第二十六条 | 该公司编制的应急预案于2020年5月18日在吴起县安全生产应急救援中心进行备案，2021年9月15日在盐池县应急管理局进行了备案（备案编号：640323[2021]203）。 | 符合要求 |
| 8 | 生产经营单位应当定期组织应急演练，并根据实际情况对应急预案进行修订。 | 《石油天然气安全规程》4.6.6 | 该公司对从业人员进行了应急培训，并进行了应急演练，其演练记录见附件。 | 符合要求 |
| 9 | 矿山、金属冶炼、建筑施工企业和易燃易爆物品、危险化学品等危险物品的生产、经营（带储存设施的）、储存企业，以及使用危险化学品达到国家规定数量的化工企业、烟花爆竹生产、批发经营企业和中型规模以上的其他生产经营单位，应当对本单位的应急预案进行评审，并形成书面评审纪要。 | 《生产安全事故应急预案管理办法》第二十一条 | 该公司应急预案进行了内部审查，并组织专家对本公司的应急预案进行了评审。 | 符合要求 |
| 10 | 急救箱应当设置在便于劳动者取用的地点，配备内容可根据实际需要参照附录A表A.4确定，并由专人负责定期检查和更行。 | 《工业企业卫生设计标准》8.3.3 | 该公司为作业队现场配备了应急药箱，并列有相应的清单。 | 符合要求 |

5.7.2 应急管理单元评价小结

宁夏长川石油技术服务有限公司编制了事故应急救援预案，应急预案形式和内容符合要求。成立了事故应急救援组织机构，配备了应急救援物资，可以满足事故状态下应急救援的需要。该公司定期组织员工进行应急演练，并根据应急预案内容对员工进行培训。

应急管理单元共检查 10 项，全部符合要求，评价组认为该公司应急管理单元符合安全生产的要求。

此件按照应急管理部部长 1 号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

第六章 典型事故案例

案例 1：“7·11”井喷着火事故

2017年7月11日上午11时许，某公司措施十一队在长庆油田分公司某采油厂冯地坑采油作业区耿133井区源106-33井场（位于定边县姬塬镇官卯村）对源106-33井进行压裂引效措施，抽汲完毕准备起压裂管柱过程时发生一起火灾事故，事故造成1人死亡、1人受伤，修井车及井场部分设施设备不同程度受损。

（1）事故经过

2017年7月11日措施十一队在某采油厂冯地坑采油作业区耿133井区源106-33井场对源106-33井进行压裂引效措施作业。压裂措施分为：起原井管柱→下通洗井管柱→下压裂管柱→压裂→抽汲→起压裂管柱→下完井管柱。本次事故发生于起压裂管柱作业过程中。当时现场作业人员6名（均持有井控培训合格证，除井口工赵振祥外均持有HSE培训合格证，郭彪、胡丁丁持有特种作业司钻操作证书），10时许措施十一队队长郭彪接到作业区通知，停止抽汲作业进行起压裂管柱作业。11时许立井架、布置井场等工作准备完毕，开始起压裂管柱作业时悬挂在修井井架上的混合气检测仪发出报警，现场作业人员迅速排查报警原因，关闭井口。此时发生井喷，导致井场作业人员除司钻工胡丁丁外不同程度受伤，修井车及修井井架等设施设备不同程度受损。

（2）事故原因

1) 直接原因

措施十一队在起压裂管柱作业时井口有伴生气（石油气）溢出，与空气混合形成可燃物，迅速导致井口附近一定范围内可燃气体达到闪燃限值，在井口实施关井作业中使用非防爆工具关井，碰撞产生火花，是造成此次事故的直接原因。

2) 间接原因

- ①某某油气公司施工作业现场安全管理不到位，是造成此次事故的间接原因。
- ②长庆油田分公司某采油厂对外包施工队伍的井下措施作业监督不到位，是造成此次事故的间接原因。

（3）事故防范措施

宁夏某某油气技术服务有限公司，要认真汲取此次事故教训，举一反三，针对暴露出的安全生产企业主体责任落实不到位、现场安全管理标准低、规章制度落实不到位、教育培训不到位等问题，加强对从业人员的安全教育培训和技术交底，提升岗位风险辨识

能力和操作水平，不断提高从业人员安全意识。组织制定、完善各类安全生产规章制度和操作规程并严格执行。认真实施企业精细化管理，对特种作业等危险性较高的作业要严格按照规章制度和操作规程进行。切实落实企业安全生产主体责任，确保安全生产。

2) 长庆油田分公司某采油厂要认真汲取此次事故教训，举一反三，针对暴露出的外包施工队伍作业过程主要工序现场监督不到位等问题，明确过程监督责任落实。认真落实企业精细化管理，加强对本公司从业人员及外包施工队伍作业人员的安全教育培训和技术交底，提升岗位风险辨识能力和操作水平。

案例二：试油作业井喷事故

1、基本情况

M101-P10 井位于河北省唐海县七农场九队东约 400m 处，地理位置为老翁庙油田庙北浅层庙 17-5 断块 Ng II 3 油藏构造高部位，为冀东石油勘探开发公司老翁庙油田的一口开发水平井，该井于 2005 年 4 月 9 号完钻，完钻井深 2325.90m。该井基本情况：人工井底 2090m、补心高度 5.95m、油层套管规格： $\phi 127\text{mm} \times 7.72\text{mm} \times 2270.93\text{m}$ 。本次施工射孔井段 2029.0—2048.0m。起下作业时井口安装 31MPa 防喷器，准备好 35MPa 油管旋塞、扳手等工具。

2005 年 12 月 30 日 20:30 左右，在石油勘探开发公司井下作业公司大修二队在 M101-P10 井进行封层补孔后在下落物管柱作业时，由于处置措施不当，致使该井发生井喷事故。经过油区两公司协同抢救，12 月 31 日 7:28 成功控制住该井井喷。

2、事故经过

2005 年 12 月 24 日，井下公司大修二队搬至 M101-P10 井，进行卡堵水作业。至 29 日，先后完成泡沫洗井、堵水、打捞防落物管柱、探砂面、刮削、通井、井口试压、桥塞卡、射孔等工序。

12 月 30 日 9:30 分左右，起出压力计，油套压力一直为零，油套放压无油气显示；

10:40 分至 12:30 分用 45m^3 、3% 的氯化铵溶液（密度为 $1.03\text{g}/\text{cm}^3$ ）反洗井，洗井后观察 2 小时井口无显示；

18:30 起出射孔管柱（ $\phi 73\text{mm}$ 油管 210 根，底带 6 节 102 防砂弹枪），下防落物管柱。当下至第 22 根立柱（第 44 根油管）时井口突然发生井涌，该队马上停止作业，按抢喷程序取小自封坐油管挂未成功，于是立即抢装油管旋塞阀、关防喷器、关旋塞阀，井口得到控制。

大修二队队长现场指挥接反循环洗井出口管线，打开旋塞阀洗井脱气，洗井约 10 分钟后出口出气量越来越大，遂停止洗井。队长又指挥打开套管闸门向 40m³ 大罐放喷，约半分钟后油管迅速上窜至 9m，接箍卡在防喷器闸板处，出口天然气量猛增，反洗井出口高压管线弯头刺漏；

队长立即组织切断井场电源并组织人员撤离至安全地带，同时分别向值班调度和井下公司主管生产副经理作了汇报；

井下公司立即启动二级井喷应急程序，冀东石油勘探开发公司立即启动了一级井喷应急程序。油区两公司主要领导 21:00 赶到现场，立即成立了现场领导小组，研究抢救方案，统一指挥抢险，分别组成了现场指挥协调组、安全监督组、抢险技术方案组、抢险技术方案组调查分析、研究，制定了抢险实施方案。

①清理现场危险物；

②现场准备压井液，备比重为 1.25 的压井液 20m³、比重为 1.3 的泥浆 45m³，在附近钻井队准备比重为 1.3 的泥浆 50m³；

③接外围压井管线，并试压 20MPa；

④关套管闸门；

⑤接井口压井管线；

⑥泵车打压（15—18MPa），关套管闸门后泵入比重为 1.25 的压井液压井。

经过周密的准备，按照抢险方案，泵入 5m³ 压井液后，喷势逐渐减小直至停喷，泵入比重 1.25 的压井液 45m³，至 21 日 7 时 28 分压井成功，转入正常作业。起出井内管柱，将 250 采油树井口换为 35 采油树井口，下管 2000m，坐井口，装采油树，安装油、套压力表，油、套压力均 50。

3 事故原因分析

（一）直接原因

是应急程序执行不力。大修二队未严格执行应急程序，在抢关防喷器、旋塞阀后，在井已得到控制的情况下，没有严格按照应急程序规定装压力表测油、套压力；不及时向上级有关部门汇报，擅自错误地采取反循环洗井，从而导致井喷事故的发生。

（二）间接原因

①起管过程中现场采用 400 型撬装泵向井筒灌液，由于撬装泵排量大，给判断是否真正灌满了井筒造成了假象，现场人员观察分析不够，实际上每次都不一定灌满；

②本井没有及时发现溢流，特别是下管过程中，套管有水溢出，误认为是井筒满的情况下油管体积所占的容积排出的水，没有及时进行静止观察；

③在没有坐上油管悬挂器的情况下，没有采取防上顶措施；

④本次事故的发生也反映出基层干部的综合素质有所欠缺，在制度的执行上不到位。

4、经验教训及下步措施

(1) 加强对员工井控知识的培训，提高井控安全意识和技能。针对基层干部的教育培训不到位、基层干部对严格执行应急程序意识不够的问题，制定有效措施，进一步加强干部的教育、管理与培训，促进各级干部真正树立安全第一的理念。同时强化应急演练教育，加强应急程序的培训，严格执行应急程序，强化井控实战演练，确保应急演练执行到位；

(2) 细化井控管理制度，进一步研究井控技术，制定详细的控制方法和措施；

(3) 加强对地质、地层的分析研究，制定严谨的地质方案，提高对储层产量、液性、油气比的预测能力，为井下作业提供准确可靠的数据；

(4) 加强井控监督检查，实行日常现场检查与季度专项井控检查和半年综合井控检查相结合，公司进行季度专项井控检查和半年综合井控检查，强化井下作业井控工作的监督力度；

(5) 进一步完善应急防护设施，配置专用应急集装箱，包括高压软管线、压井管汇、应急照明设备，购置可燃气体报警仪、硫化氢四合一检测报警仪及其他配套设施和工具，提高应急处置能力；

(6) 全面落实井控安全责任制，进一步研究安全责任制，完善“一岗一责制”，明确井控管理机构和责任部门，真正使井控安全生产责任制层层分解，压力层层传递，形成责任分明井控安全生产责任网络，实现全员、全过程、全方位、全天候的井控安全监督管理。

案例三：机械伤害事故

2018年3月11日14时02分，某某有限公司陆梁项目部在新疆油田分公司陆梁油田作业区陆梁井区LU7186井进行修井整改作业挂抽操作时，发生抽油机机械伤害事故，造成一人死亡。

(1) 事故经过

2018年3月11日12时30分许，克拉玛依市建业能源股份有限公司陆梁油田项目部

维护 17 队作业人员冯堆仓（班长）、那卡·巴特尔草格斗、张甲伟 3 人到陆梁油田作业区陆 9 井区 LU7186 井进行整改施工。开完班前会后，立修井机，边活动光杆边洗井，洗井 40 分钟后停泵，提出光杆加装光杆短节碰泵试抽，试抽合格后放架子收拾工具，然后准备挂抽作业；在进行挂抽操作时，员工那卡·巴特尔草格斗操作抽油机刹把调整游梁位置，班长冯堆仓发现抽油机皮带打滑，便用管钳敲击抽油机皮带但无效果，换成员工那卡·巴特尔草格斗再次敲击皮带，冯堆仓去操作抽油机刹把也未成功；这时，那卡·巴特尔草格斗就爬上抽油机三角支架后端用脚去踩抽油机皮带，想要增加皮带张紧力带动抽油机运转，因未卸载抽油机后驴头负荷，导致后驴头失控下行，将抽油机两侧曲柄拉断。14 时 02 分那卡·巴特尔草格斗被挤在失控的后驴头与抽油机三角支架之间。事故发生后，现场人员冯堆仓、张甲伟二人立即去推后驴头，想把那卡·巴特尔草格斗救出，但两人合力仍推不动后驴头；冯堆仓便打电话给项目部经理曹德成汇报，接到汇报后曹德成立即带领救援人员去现场，同时拨打“120”、协调随车吊过来实施救援；14 时 36 分左右随车吊吊起后驴头后，救援人员将那卡·巴特尔草格斗救出，“120”在赶来的路途上打电话询问现场情况，指导现场救援人员进行检查，经检查已无脉搏与呼吸等生命体征。随后，根据死者家属要求，将死者送回和布克赛尔县夏孜盖乡。

（2）事故原因

1) 事故发生的直接原因根据现场勘验和对当事人的询问结果，通过事故调查组综合分析，克拉玛依市建业石油股份有限公司陆梁油田项目部维护 17 队对陆梁油田作业区陆 9 井区 LU7186 井进行整改后在挂抽操作时，冯堆仓和那卡·巴特尔草格斗两人违反其公司游梁式抽油机操作规程 7.5.1（启动抽油机要平稳操作，曲柄块旋转半径内及井口周围严禁站人，底座严禁摆放重物）和 7.5.7（如出现刹车不灵活、皮带打滑等现象，应停止作业，待抽油机（区）待问题后方可进行下步作业）以及 7.5.8（完井挂抽时，抽油机空负荷仍然打到下死点的，可在抽油机尾部垫合适的垫木或支架，将抽油机打到上死点位置，卸下抽油机整体配重的负荷，取下整体配重的悬绳器，再将抽油机驴头打到下死点进行挂抽）三款规定，在未卸下抽油机配重的负荷情况下，强行启抽；同时，出现皮带打滑现象时现场未停止作业，那卡·巴特尔草格斗反而站在抽油机三角支架后端用脚踩抽油机皮带，强行带动抽油机运转，导致后驴头失控下行，将抽油机两侧曲柄拉断后把那卡·巴特尔草格斗挤在失控的后驴头与抽油机三角支架之间，是造成此次事故的直接原因。

2) 事故发生的间接原因

①安全监管不严格。安全生产管理人员责任心不强，没有认真履行安全生产管理职责。

建业能源股份有限公司维护 17 队当班班长作为现场安全管理的直接负责人，发现违章作业未进行制止；项目部安全监理明知 LU7186 井当班有工作任务，在巡检过程中发现井口无人作业未及时跟相关人员进行汇报和沟通，导致巡检出现盲区。作业区技术监督站作为负责日常安全监管的部门，虽然对建业能源股份有限公司维护作业的安全情况按比例进行抽查，但抽查重点是在上修和完井之间，对整改作业时段进行抽查较少；陆梁采油站未严格履行属地管理的职责，现场监督落实不力，安全监管不到位。

②安全培训不到位。建业能源股份有限公司虽然对员工开展“三级安全教育”培训，但培训效果差，工人习惯性违章严重，当班班长发现违章作业未及时制止反而自身带头违章作业，现场作业人员安全意识淡薄，自身安全防护意识不强，安全知识没有入脑入心，表现出培训流于形式。作业区作为责任主体单位，对承包方安全培训情况的监督大多浮于表面，未将承包商的培训纳入作业区的统一管理当中。

③安全管理存在漏洞。建业能源股份有限公司和作业区在安全管理机制上均存有漏洞，安全监管力量相对薄弱。建业能源股份有限公司陆梁项目部共有 12 个井队，但安全监理只配备了 3 人，并且在轮休期间工作的安全监理只有 2 人且不同程度兼有其它工作；虽然井队副队长是井队兼职安全员，但均未取得非煤矿山安全资格证，并且维护 17 队副队长在发生事故 5 天前已调离，公司没有及时安排人员接替其副队长一职。作业区技术监督站作为负责日常安全监管的部门，其负责安全监管的人员只配备了 7 人，且只有 3 人持有非煤矿山安全资格证书，安全监管人员欠缺。

④管理制度落实不力。作业区和建业能源股份有限公司虽然制定有操作规程和相应的安全规章制度，但在实际工作中落实不到位。从双方的检查记录显示，在生产施工过程中违章作业现象时有发生，未做到严格按操作规程施工作业。陆梁油田作业区《井下作业交接井制度》中虽然明确规定挂抽操作由采油站负责操作抽油机的启停、修井队负责井口操作，但在实际作业中未严格执行，双方在每天的施工细节上缺少必要的对接和监督；在“两会”敏感时期，双方只是对上级文件进行了传达学习，相关文件要求在“两会”期间安全生产工作升级管理，但在实际工作中落实不到位。

(3) 事故教训及防范措施

1) 加强企业整顿治理工作。按照“四不放过”原则加大安全培训力度，深刻分析事

故原因，认真吸取事故教训，严格落实安全生产责任制，认真履行安全生产管理职责；外包工程承包单位要加大安全生产基础设施的投入，积极采用安全性能可靠的新技术、新工艺和新设备，不断改善安全生产条件，严防类似事故的发生。

2) 健全安全生产管理机制。必须牢固树立安全第一的思想，健全企业安全生产管理体系，各岗位人员要各司其职，各尽其责，分管安全生产的领导不能分管其他工作，要及时配备足够的专职安全管理人员，安全管理人员必须取得非煤矿山安全资格证书；不断健全完善和严格落实企业各项安全生产管理制度、岗位操作规程、现场施工设计。

3) 强化安全生产技术培训。加强对从业人员安全生产教育培训力度，建立常态化培训制度，新疆油田分公司要将承包商的培训纳入作业区的统一管理当中，对培训、考核等进行全程监督，切实提高培训质量，提高职工安全意识和自我保护能力，从思想上杜绝违章作业的发生，确保安全生产。

4) 加强对承包商的监管。新疆油田分公司要严把承包商的资质关，细化并明确双方安全管理职责，强化对承包商施工设计、施工方案等审查，完善对承包商的考核机制、标准和内容，真正发挥 HSE 管理体系的作用。

5) 加强现场安全监管力度。外包工程甲乙双方要严格落实安全生产责任制，认真开展安全生产隐患排查整改工作，逐条落实整改，每班次必须由专职安全员对作业现场进行安全检查，及时填写安全检查记录，做到安全作业生产。作业区要进一步加强外包工程施工过程中的安全监管，除正常工序外更要注重施工细节的监督，对安全生产工作双方要积极沟通，明确监管职责，确保安全监管无盲区。

此件按照应急管理部部长令要求，挪作他用一律无效。

第七章 作业过程主要危险有害因素及安全对策措施

7.1 安全隐患的整改措施及建议

表 7.1-1 安全隐患的整改措施及建议

| 序号 | 存在问题 | 整改措施及改进建议 |
|----|----------------------------------|----------------------------------|
| 1 | 该公司修井队井场风向标设置不规范。 | 该公司修井队应将井队风向标设置在井口最高处。 |
| 2 | 该公司修井井场紧急集合点未设置明显标识。 | 该公司修井井场紧急集合点应设置明显标识。 |
| 3 | 该公司修井队井架车旁缺少安全警示标志。 | 该公司修井队井架车旁应增加安全警示标志，对从业人员起到警示作用。 |
| 4 | 该公司修井队防喷管线布置不合理（距离井口过近）。 | 该公司修井队应调整防喷管线布置在距井口 15m 以外的距离。 |
| 5 | 该公司修井队防喷管线压力表未张贴检验标签，且未标明最高警示红线。 | 该公司修井队防喷管线压力表上应张贴检验标签，并标明最高警示红线。 |

7.2 潜在的危險有害因素及安全对策措施

表 7.2-1 潜在的危險有害因素及安全对策措施

| 施工阶段 | 安全对策措施 |
|------|--|
| | 1、严格遵守《石油天然气钻井、修井规程》及相关规范，不得超资质许可范围施工； 2、认真落实安全生产责任制，并对危险作业特别要求建立、健全操作规程； 3、严禁违章指挥、违章操作、违反劳动纪律，做到安全文明生产； 4、认真执行从业人员安全教育制度，负责人及安全生产管理人员必须经当地安全生产专门培训； 5、特种作业人员必须经过专门培训，取得作业资格证方可上岗；做到特种作业岗位由持证人员担任； 6、应为施工人员配备符合标准的劳动保护用品、用具，并监督正确佩戴和使用； 7、加强巡回检查，兼职安全员认真履行职责，加强生产中的巡视、监督，发现问题及时排除，纠正违章行为，经常保持各种安全防护装置、设施的完好、有效； 8、井场必须按照《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》第 8.4.3 条的要求，备有足够数量的消防器材（如灭火器、消防桶、消防锹、消防沙等），不准挪做他用； 9、井场安全设施、设备上的安全附件必须到位并做好日常维护、检测； 10、井场应备有备用的防静电工作服，进入井场人员必须按要求穿着防静电工作服； 11、井场作业人员必须进行防硫化氢培训，培训应由具备资质的机构进行； 12、井队进入新井场后，根据油田公司确定的井位位置，按规定对 2 公里以内的居民、住宅、学校、厂矿、坑道等地面和地下设施情况的调查结果，还应对井场周围环境进行较详细的调查，并在编制的应急救援预案中考虑对附近人员的救助； 13、编制有效的“生产安全事故应急预案”，并定期组织演练，通过演练发现问题，完善应急预案。需对应急预案进行修订时，应及时进行修订，并对从业人员进行应急教育培训； 14、施工作业及设备检验、维护必须严格遵守国家法律、法规及相关规范。 |
| 试油作业 | 1、施工作业及设备检验、维护必须严格遵守国家法律、法规及相关规范； 2、定期对施工设备进行检验，维护； |

| | |
|----------------|--|
| | <ol style="list-style-type: none"> 3、特种作业人员必须持有效证件上岗，作业时由持证人员操作。采取有效的防护措施； 4、井架按照检验报告要求限定载荷使用； 5、根据所在作业环境特点，制定相应的应急救援预案，并组织演练； 6、定期委托有资质机构按照规范要求对井架、消防器材、正压呼吸器、四合一检测报警仪、油罐等的防雷防静电接地电阻进行检验、检定。 7、该公司地滑车未进行磁粉探伤检测，虽国家标准未规定，但该公司应当按照中石油勘探开发企业的相关规定，在下次进行井架检测时，一同将地滑车进行检测。 |
| <p>修井作业</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1、施工作业必须严格遵守《石油天然气安全规程》和《井下作业安全规程》等规范要求； 2、定期对施工设备进行检验，维护； 3、施工作业人员应经相应的岗位技能培训，并持证上岗，特种作业人员必须持有效证件上岗，作业时由持证人员操作，采取有效的防护措施； 4、按施工设计要求做好施工前准备，经开工验收合格方可开工； 5、施工前进行技术、安全交底，每班坚持安全讲话和班后评价； 6、根据所在作业环境特点，制定相应的应急救援预案，并组织演练； 7、起升、收放井架必须是在三级风以下天气作业，最好是白天进行，必须经过培训且熟悉修井机操作规程的人员操作； 8、起下井作业是井下作业最频繁的施工作业之一，起下作业应检查刹车系统、提升系统，全面检查游动系统、加固井架绷绳，检查指重表是否完好，小钩各部件是否灵活完好，吊卡使用后要清洗并润滑保养，以备再用； 9、在特殊或者大型施工现场，安全部门应派人到现场监督工作，发现隐患及时处理，保护人身安全和施工顺利进行。 |
| <p>设备搬运过程</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1、由于在搬运作业由有资质的运输单位承接，各个井队在搬迁前应与运输单位签署搬迁协议，明确双方的权利和义务； 2、设备在拆卸、运输、安装过程中应严格遵守安全作业有关的规范规定； 3、严禁违章指挥、违章操作； 4、搬运前应有安全技术交底； 5、多工种同时作业时，要有专人指挥，密切配合好各工种工作； 6、运输前对车辆进行检查，天气情况恶劣时，路况差时应选择在白天作业； 7、装运超长、超宽、超高物时要采取安全措施。 |
| <p>设备检验、维修</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1、试压设备、井控设备、硫化氢检测仪、正压呼吸器、消防器材、安全阀、压力表等必须按照要求定期委托有资质机构进行检验，确保设备、设施合格有效； 2、其他设备定期检修、维护； 3、设备设施拆卸、维护等，遵守国家相关规范、规定； 4、井架检验不合格要及时整改，井架的承载载荷不能超过井架检验报告中设定载荷； 5、压裂设备每次作业前对设备、管道等进行试压，试压合格后方可进行压裂作业，禁止设备带病作业，对不能带病作业要求的设备等要及时更换。 |
| <p>预防井喷事故</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1、安装井控装置（封井器、防喷器），井控装置必须按要求进行试压检测，包括放喷管线）； 2、作业液根据地层设计、工程设计开展，作业中严格执行《石油与天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产管理规定》、《石油天然气安全规程》、《井下作业安全规程》等规程； 3、防雷电阻必须定期测试，保证电阻值符合要求； 4、井场装置必须符合安全规程要求； 5、对安全阀，每年至少委托有资格的检验机构检验、校验一次； 6、井场严禁烟火，确需动火时，执行动火规程； 7、起出井内管柱后，在等措施时，应下入部分管柱，并装好井口； 8、油气井起下管柱时应连续向井筒内灌入压井液，并计量灌入量，保持压井液液面在井口，并控制起、下钻速度； 9、在含硫化氢环境中钻井、井下作业等，使用的材料及设备应与硫化氢条件相适应； 10、作业人员接受硫化氢防护培训，制定有效的防硫化氢应急预案； 11、配备硫化氢超标报警仪，硫化氢气体含量超标过 10mg/L 时，应配戴防毒面具及空气呼吸器； |

此件按照应急管理部部长令要求，挪作他用一律无效。

| | |
|------------------|---|
| | <p>12、井场安设风向标。硫化氢含量超标时，应往上风向转移；</p> <p>13、处理井内液体，保证井内液体硫化氢含量在安全值以下。</p> |
| 涉及第三方作业、交叉作业安全措施 | <p>1、双方在同一作业区域内进行高处作业时： 作业前必需对施工区域采取隔离措施、设置安全警示标识、警戒线、派专人警戒指挥。防止高空落物、施工用具、用电危及下方人员和设备的安全。同时严格执行高处作业安全管理规定。</p> <p>2、同一作业区域内进行起重吊装作业时： 要充分考虑对各方工作的安全影响，制定起重吊装方案和安全措施。指派专业人员进行统一指挥，检查现场安全和措施符合要求后，方可进行起重吊装作业。与起重作业无关的人员不准进入作业现场，吊物运行路线下方所有人员应无条件撤离。</p> <p>3、同一区域内的施工用电： 必需各自安装用电线路。各方必需做好用电线路隔离和绝缘工作，互不干扰；敷设的线路必须通过对方工作面，应事先征得对方得同意。同时严格执行施工用电安全管理规定。</p> <p>4、各方应自觉保障施工道路、消防通道畅通，不得侵占、遮挡消防设施，不得占有、堵塞消防通道。</p> <p>5、交叉作业责任方必需确保隔离设施及其他安全设施的完好、有效性。由于任何一方缺陷而导致人身伤害事故及设备、设施、料具损坏责任由责任方承担。</p> <p>6、出现交叉作业安全责任不清时，各施工单位应暂停施工，报业主负责人明确安全责任，待责任方完善安全措施后方可施工。</p> <p>7、交叉作业的各施工单位在作业前必需对工人进行交叉作业的安全教育，并做有针对性的分项、分工种、分工序的安全技术交底。各施工单位负责人要经常检查、指导工人工作，及时纠正工人的违章行为。</p> |
| 安全生产标准化建设 | <p>公司应参照自治区应急管理厅《关于印发宁夏回族自治区企业安全生产标准化评审工作管理办法（试行）的通知》（宁应急办发[2019]1号）的要求，在取得安全生产许可证后，推进安全生产标准化创建工作，做到岗位达标、专业达标和企业达标，建立以安全生产标准化为基础的安全生产管理体系，保持有效的运行，及时发现和解决问题，持续改进，不断提高安全生产水平。积极参加标准化评审。</p> |
| 开展“三年专项整治”行动 | <p>公司应严格按照《国务院安全生产委员会关于印发全国安全生产专项整治三年行动计划的通知》的要求，在自治区应急管理厅安全生产三年专项整治工作。全面深入、细致彻底的对公司安全生产工作进行检查，检查范围要覆盖到每个生产环节，要覆盖到每个生产岗位。对检查出的隐患和问题，要坚决进行治理和整改，绝不放过任何一个隐患，丢违章违规行为、隐患排查治理不力、排查责任人进行处罚。通过公司安全生产专项整治工作，要全面深入排查治理安全生产隐患，堵塞安全漏洞，增强公司员工的安全意识，建立全员安全生产责任制，健全公司安全管理制度。</p> <p>公司应成立专门的机构，推进公司安全生产三年专项整治工作，检查范围应包括公司各部门、作业队、外协队、承包商等。重点检查：本公司的从业人员安全行为；各种设备的检测、使用、保养情况；特种作业持证上岗情况；各项安全管理制度、操作规程、隐患排查的制度落实情况。</p> |

此件按照《应急管理部部长令》使用，挪作他用一律无效。

第八章 安全现状评价结论

8.1 安全评价综述

8.1.1 主要危险有害因素

1、主要危险物质

该公司井下作业（试油、修井）过程中存在的主要危险物质有：原油、原油蒸气、硫化氢、一氧化碳、柴油等。

2、主要危险有害因素

该公司在井下作业（试油、修井）过程危险有害因素：火灾、其他爆炸、物体打击、高处坠落、起重伤害、触电、机械伤害、车辆伤害、中毒与窒息（场所、化学因素（硫化氢、一氧化碳）、物理因素（噪声、振动、高温、低温）。

3、主要自然环境危险有害因素

该公司在井下作业（试油、修井）过程中自然环境影响危险有害因素等：雷电、大风、汛期洪水、低温寒潮、高温、滑坡、泥石流、地震等。

8.1.2 安全生产现状

该公司制定了安全生产责任制、安全生产管理制度及安全操作规程。作业人员经过相关行业培训且持证上岗。该公司各项施工设施均有效，各种安全防护设施齐全到位。该公司编制了符合要求的应急预案并进行了备案，安全生产费用提取和使用按总收入的 2.5% 提取，符合要求提取的配额。该公司成立了安全管理机构，配备了专职安全管理人员负责施工现场日常安全监督检查。该公司组织作业人员在定边县人民医院体检中心进行了在岗期间的职业健康体检。该公司为作业人员缴纳了工伤保险、并购买了安全生产责任险，同时为作业人员配发了符合要求的劳动防护用品。

8.2 安全现状评价结论

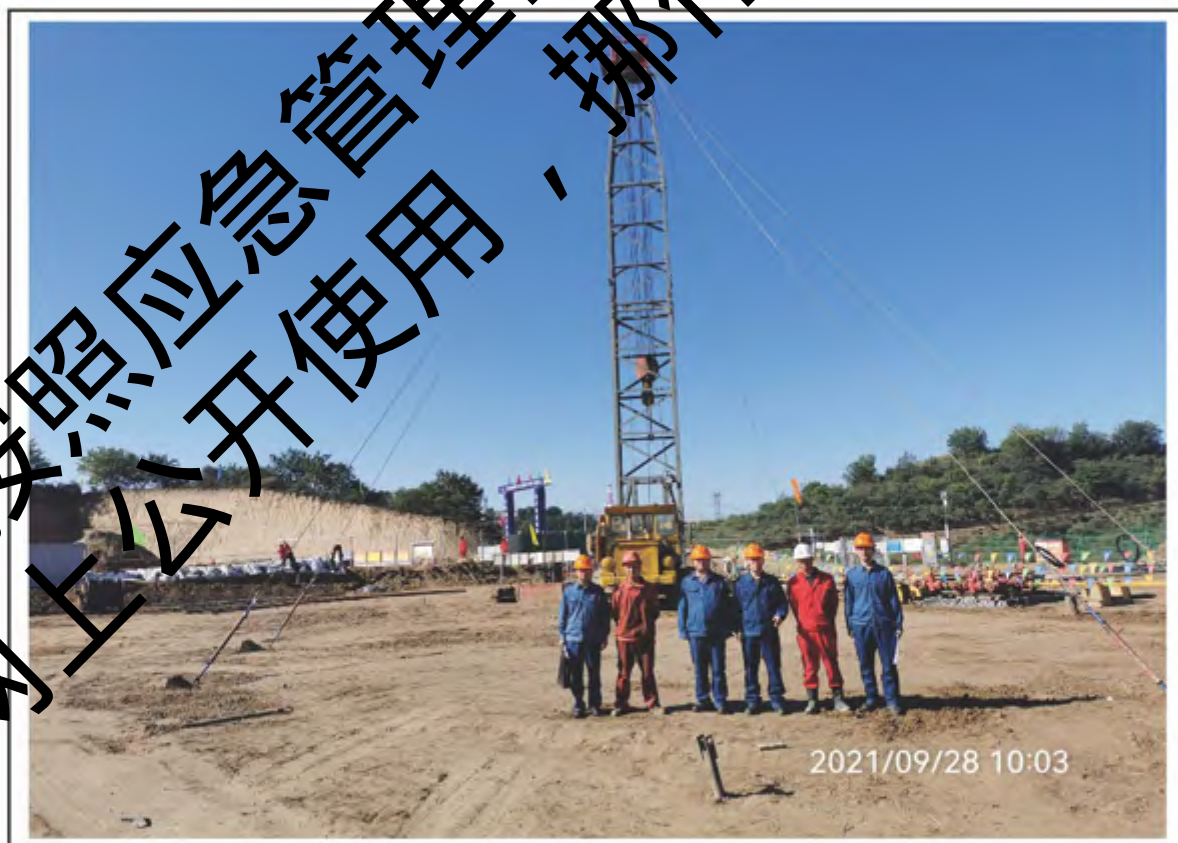
通过对宁夏长川石油技术服务有限公司井下作业（试油、修井）现场检查及分析评价，结合该公司的整改情况，宁夏安普安全技术咨询有限公司评价组认为：宁夏长川石油技术服务有限公司井下作业（试油、修井）安全现状符合国家有关法律法规、标准规范的要求，具备安全生产条件。

宁夏安普安全技术咨询有限公司

2021年11月22日

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

现场勘查影像资料



附图 1-2 试油作业现场



附图 1-3 修井作业现场



附图 1-4 修井作业现场

附件

附件一（公司安全管理）

附件 1. 整改建议书复印件

附件 2. 安全隐患整改回复复印件

附件 3. 整改复查复印件

附件 4. 真实性承诺书

附件 5. 安全现状评价委托书复印件

附件 6. 企业法人营业执照、原安全生产许可证复印件

附件 7. 公司主要负责人及安全管理人员安全管理资格证书复印件

附件 8. 成立安全管理、应急救援机构及配备专职安全员文件复印件

附件 9. 安全管理制度、岗位责任制、操作规程目录复印件

附件 10. 安全技术措施专项经费提取与使用计划及安全生产费用和使用情况备案证明复印件

附件 11. 工伤保险和安全责任险复印件

附件 12. 职业健康体检报告及部分人员职业健康档案复印件

附件 13. 安全教育培训计划及培训记录复印件

附件 14. 劳动防护用品发放记录复印件

附件 15. 应急预案目录、应急预案备案登记表（吴起县、盐池县）、应急演练计划、演练记录复印件、部分消防器材合格证、消防器材购买凭证收据

附件 16. 医疗救援协议、安全管理协议复印件

附件 17. 招收员工劳动备案表

附件 18. 各作业队的检查、值班记录等相关的资料

附件二 井下作业（试油）

附件 19. 试油队作业资格证（特种作业、井控、HSE、有毒有害气体培训）复印件

附件 20. 防雷防静电检测报告复印件

附件 21. 通井机合格证及试油井架检测报告复印件

附件 22. 天车、游钩、吊环、吊卡、卡瓦检测报告复印件

附件 23. 拉力表、压力表检定证书复印件

附件 24. 井控设施检测报告复印件

附件 25. 四合一气体检测报警仪检测报告复印件

附件 26. 正压式空气呼吸器及呼吸器用复合气瓶检测报告复印件

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

**附件二 井下作业（修井）

附件 27. 修井队作业资格证（特种作业、井控、HSE、有毒有害气体培训）复印件

附件 28. 防雷防静电检测报告复印件

附件 29. 修井车合格证、行驶证及井架检测报告复印件

附件 30. 三吊一卡检测报告复印件

附件 31. 天车合格证复印件

附件 32. 拉力表、压力表检定证书复印件

附件 33. 防喷器检测报告复印件

附件 34. 气体检测报警仪检测报告复印件

附件 35. 正压式空气呼吸器及呼吸器用复合气瓶检测报告复印件

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。