

档案编号：SH-2025-HB-XZPJ-0301

版次：6



胜利油田华滨实业有限公司
井下作业维修分公司
安全现状评价报告

山东实华安全技术有限公司

资质证书编号：APJ-（鲁）-013

二〇二五年七月

胜利油田华滨实业有限公司
井下作业维修分公司
安全现状评价报告

法定代表人：任红艳
技术负责人：安风菊
评价项目负责人：葛孚学

报告完成日期：2025年7月

前 言

根据《中华人民共和国安全生产法》的规定，按照《安全生产许可证条例》（国务院令〔2004〕397号发布，国务院令〔2013〕638号、国务院令〔2014〕653号修正）对生产企业的要求以及《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（安监总局令〔2009〕20号发布，安监总局令〔2015〕78号修正）的要求，受被评价单位的委托，山东实华安全技术有限公司承担了胜利油田华滨实业有限公司井下作业维修分公司（以下称华滨井下作业维修分公司）的安全现状评价工作。

山东实华安全技术有限公司在被评价单位对其提交资料真实性负责的前提下，遵循国家和省有关法律、法规和政策要求，按照科学、客观、公正的原则开展评价工作。

安全评价人员和相关专家在认真研究分析被评价单位提供的文件资料和现场收集到的相关资料、信息并进行现场检查的基础上，根据《安全评价通则》等有关规定和标准，编制了安全现状评价报告。本报告对被评价单位的安全管理状况给予客观的评价，对存在的问题提出相应的安全对策措施及建议，为被评价单位的运行管理给予指导，并为应急管理部门进行监督检查以及安全生产许可证颁发提供必要的条件。

在此次安全现状评价过程中，得到了华滨井下作业维修分公司的大力协助，认真准备评价有关的技术资料，积极配合评价项目组进行现场检查和调研，在此表示感谢！

评价项目组

2025年7月

目 录

1	概述	1
1.1	评价目的	1
1.2	评价范围	1
1.3	评价依据	1
1.4	评价程序	7
2	企业概况	10
2.1	企业基本情况	10
2.2	设备设施及生产作业现状	11
2.3	安全管理现状	11
2.4	变更情况	11
2.5	自然及社会环境概况	11
3	评价单元划分及评价方法选择	15
3.1	评价单元划分	15
3.2	评价方法选择	15
4	风险辨识与分析	17
4.1	主要危险物质辨识与分析	17
4.2	设备设施及生产作业风险辨识与分析	26
4.3	危险化学品重大危险源辨识	34
4.4	自然和社会环境危险因素分析	34
4.5	事故案例分析	36
5	设施设备及生产作业单元评价	38
6	安全管理单元评价	39
7	安全对策措施及建议	40
7.1	本次评价发现的问题、整改建议以及复查情况	40
7.2	安全对策措施及建议	40
8	安全现状评价结论	42

1 概述

1.1 评价目的

为了贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”的安全生产方针，对华滨井下作业维修分公司生产安全现状作出客观评价，通过安全评价，确定评价对象与现行有关安全生产法律、法规、规章、标准的符合性，查找存在的危险、有害因素并确定危险有害程度，提出合理可行的建议及措施，杜绝和减少日常生产活动中各类安全生产隐患事故的发生，根据《中华人民共和国安全生产法》的规定，依据《安全评价通则》等有关规定和标准，对华滨井下作业维修分公司进行安全现状评价。

通过现场调研，辨识分析建设单位生产经营活动中存在的危险、有害因素，确定生产设施、设备、装置实际运行状况及管理状况，查找企业存在的事故隐患、缺陷，为企业进一步完善安全生产条件提出合理可行的建议措施，为应急管理部门实施安全监管提供依据。

1.2 评价范围

本次评价范围为胜利油田华滨实业有限公司井下作业维修分公司井下作业（大修作业、小修作业、不压井作业、侧钻、现场试压）项目有关的设施、设备和生产作业活动以及安全管理状况，通过对危险有害因素和企业现有的安全设施的分析，确定公司是否具备从事井下作业（大修作业、小修作业、不压井作业、侧钻、现场试压）项目的各项安全生产条件。

凡涉及华滨井下作业维修分公司的环保问题、职业卫生评价、办公生活设施、厂外运输、物料输送以及其他厂区、其他项目等，则应执行国家有关规定和相关标准，不在本评价范围内。

1.3 评价依据

1.3.1 法律、法规

- 1) 《中华人民共和国劳动法》（主席令〔1994〕28号发布，主席令〔2009〕18号、主席令〔2018〕24号修正）
- 2) 《中华人民共和国安全生产法》（主席令〔2002〕70号发布，主席令〔2009〕18号、主席令〔2014〕13号、主席令〔2021〕88号修正）
- 3) 《中华人民共和国突发事件应对法》（主席令〔2024〕25号）
- 4) 《中华人民共和国消防法》（主席令〔2008〕6号发布，主席令〔2019〕29号、

主席令〔2021〕81号修正）

5) 《中华人民共和国职业病防治法》（主席令〔2001〕60号发布，主席令〔2011〕52号、主席令〔2016〕48号、主席令〔2017〕81号、主席令〔2018〕24号修正）

6) 《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令〔2013〕4号）

7) 《安全生产许可证条例》（国务院令〔2004〕397号发布，国务院令〔2013〕638号、国务院令〔2014〕653号修正）

8) 《特种设备安全监察条例》（国务院令〔2003〕373号发布，国务院令〔2009〕549号修正）

9) 《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令〔2007〕493号）

10) 《工伤保险条例》（国务院令〔2003〕375号发布，国务院令〔2010〕586号修正）

11) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令〔2011〕591号发布，国务院令〔2013〕645号修正）

12) 《山东省安全生产条例》（鲁人常〔2021〕185号）

1.3.2 部门规章、地方政府规章

1) 《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（安监总局令〔2009〕20号发布，安监总局令〔2015〕78号修正）

2) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（安监总局令〔2010〕30号发布，安监总局令〔2013〕63号、安监总局令〔2015〕80号修正）

3) 《特种设备作业人员监督管理办法》（质检总局令〔2005〕70号发布，质检总局令〔2011〕140号修正）

4) 《安全生产培训管理办法》（安监总局令〔2012〕44号发布，安监总局令〔2013〕63号、安监总局令〔2015〕80号修正）

5) 《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》（安监总局令〔2013〕62号发布，安监总局令〔2015〕78号修正）

6) 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（安监总局令〔2011〕40号发布，安监总局令〔2015〕79号修正）

7) 《生产安全事故应急预案管理办法》（安监总局令〔2016〕88号发布，应急部令〔2019〕2号修正）

8) 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136号）

- 9) 《注册安全工程师管理规定》(安监总局令〔2007〕11号发布,安监总局令〔2013〕63号、应急部公告〔2018〕12号、应急部公告〔2019〕11号修正)
- 10) 《安全生产责任保险实施办法》(应急〔2025〕27号)
- 11) 《应急管理部办公厅关于石油天然气企业安全生产许可的复函》(应急厅函〔2021〕244号)
- 12) 《生产经营单位安全培训规定》(安监总局令〔2006〕3号发布,安监总局令〔2013〕63号、安监总局令〔2015〕80号修正)
- 13) 《国家安全监管总局关于印发〈淘汰落后安全技术装备目录(2015年第一批)〉的通知》(安监总科技〔2015〕75号)
- 14) 《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录(第二批)》
- 15) 《关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录(2016年)的通知》(安监总科技〔2016〕137号)
- 16) 《危险化学品目录》(安监局公告〔2015〕5号发布,应急部公告〔2022〕8号修正)
- 17) 《国家安全监管总局关于公布〈首批重点监管的危险化学品名录〉的通知》(安监总管三〔2011〕95号)
- 18) 《国家安全监管总局关于公布〈第二批重点监管危险化学品名录〉的通知》(安监总管三〔2013〕12号)
- 19) 《高毒物品目录》(卫法监发〔2003〕142号)
- 20) 《各类监控化学品名录》(工信部令〔2020〕52号)
- 21) 《易制毒化学品管理条例》(国务院令〔2005〕445号发布,国务院令〔2014〕653号、国务院令〔2016〕666号、国务院令〔2018〕703号修改,国办函〔2014〕40号、国办函〔2017〕120号、国办函〔2021〕58号增补、公安部等6部委公告20240802修正)
- 22) 《易制爆危险化学品名录》(公安部2017年5月11日)
- 23) 《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》(鲁政令〔2013〕260号发布,鲁政令〔2016〕303号、鲁政令〔2018〕311号、鲁政令〔2024〕357号修正)
- 24) 《山东省应急管理厅关于对钻井、物探、测井、录井、井下作业、油建企业实施安全生产许可的通知》(鲁应急函〔2021〕86号)
- 25) 《山东省非煤矿山企业安全生产许可证实施方案》(鲁安监发〔2009〕133

号)

- 26) 《山东省生产经营单位全员安全生产责任清单》（鲁安办发〔2021〕50号）
- 27) 《山东省生产安全事故隐患排查治理办法》（鲁政令〔2022〕347号）
- 28) 《山东省安全生产风险管控办法》（鲁政令〔2020〕331号）
- 29) 《山东省生产安全事故应急办法》（鲁政令〔2021〕341号）
- 30) 《山东省生产安全事故报告和调查处理办法》（鲁政令〔2011〕236号发布，鲁政令〔2021〕342号、鲁政令〔2022〕349号修正）
- 31) 《山东省生产经营单位安全总监制度实施办法（试行）》（鲁政办字〔2023〕116号）
- 32) 《关于印发全省化工和危险化学品、非煤矿山、工贸行业领域安全生产治本攻坚三年行动实施方案的通知》（鲁应急发〔2024〕6号）
- 33) 《山东省政府安委会办公室省应急管理厅关于印发〈山东省生产安全事故应急预案管理办法〉的通知》（鲁应急发〔2023〕5号）
- 34) 《关于印发〈2024年度山东省高危细分领域安全风险专项治理工作方案〉等6个方案的通知》（鲁应急字〔2024〕30号）
- 35) 《山东省生产经营单位劳务派遣人员和灵活用工人员安全管理办法》（鲁应急发〔2022〕7号）
- 36) 《关于印发〈山东省企业安全生产“晨会”制度规范（试行）〉的通知》（鲁安发〔2022〕4号）
- 37) 《重点行业领域重大安全风险隐患清单》（鲁安发〔2022〕11号）

1.3.3 国家标准

- 1) 《安全色》（GB2893-2008）
- 2) 《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）
- 3) 《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）
- 4) 《石油与石油设施雷电安全规范》（GB15599-2009）
- 5) 《防止静电事故通用导则》（GB12158-2006）
- 6) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）
- 7) 《消防安全标志设置要求》（GB15630-95）
- 8) 《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）
- 9) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）

- 10) 《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》（GB39800.1-2020）
- 11) 《个体防护装备配备规范第2部分：石油、化工、天然气》（GB39800.2-2020）
- 12) 《陆上石油天然气开采安全规程》（GB42294-2022）
- 13) 《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）
- 14) 《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）
- 15) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）
- 16) 《石油天然气工程设计防火规范》（GB 50183-2004）
- 17) 《危险货物品名表》（GB12268-2012）
- 18) 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》（GB50169-2016）
- 19) 《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）
- 20) 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）
- 21) 《工作场所职业病危害警示标识》（GBZ158-2003）
- 22) 《工作场所有害因素职业接触限值第1部分：化学有害因素》（GBZ2.1-2019）
- 23) 《工作场所有害因素职业接触限值第2部分：物理因素》（GBZ2.2-2007）
- 24) 《火灾分类》（GB/T4968-2008）
- 25) 《企业安全生产标准化基本规范》（GB/T33000-2016）
- 26) 《石油天然气工业钻井和采油设备 钻井和修井井架、底座》（GB/T25428-2015）
- 27) 《石油天然气工业钻机和修井机》（GB/T23505-2017）
- 28) 《石油天然气工业钻井和修井设备》（GB/T17744-2020）
- 29) 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）
- 30) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）
- 31) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）
- 32) 《石油天然气钻井井控技术规范》（GB/T31033-2014）

1.3.4 行业、地方标准

- 1) 《安全评价通则》（AQ 8001-2007）
- 2) 《石油天然气安全规程》（AQ 2012-2007）
- 3) 《个体防护装备安全管理规范》（AQ6111—2023）
- 4) 《石油天然气作业场所劳动防护用品配备规范》（SY/T6524-2017）
- 5) 《硫化氢环境钻井场所作业安全规范》（SY/T 5087-2024）
- 6) 《钻井井身质量控制规范》（SY/T 5088-2017）

- 7) 《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)
- 8) 《井身结构设计方法》(SY/T 5431-2017)
- 9) 《钻前工程及井场布置技术要求》(SY/T 5466-2013)
- 10) 《套管柱试压规范》(SY/T 5467-2007)
- 11) 《套管柱结构与强度设计》(SY/T 5724-2008)
- 12) 《石油与天然气井井控安全技术考核管理规则》(SY/T 5742-2019)
- 13) 《开钻前验收项目及要 求》(SY/T 5954-2021)
- 14) 《钻井井控装置组合配套、安装调试与使用规范》(SY/T 5964-2019)
- 15) 《钻井井场设备作业安全技术规程》(SY/T 5974-2020)
- 16) 《钻井井场油、水、电及供暖系统安装技术要求》(SY/T 6202-2013)
- 17) 《石油天然气生产专用安全标志》(SY/T 6355-2017)
- 18) 《石油天然气钻采设备钻机现场安装及检验》(SY/T6586-2020)
- 19) 《石油钻机和修井机井架承载能力检测评定方法及分级规范》(SY/T 6326-2019)
- 20) 《侧钻井施工作业及完井工艺要求》(SY/T 5792-2018)
- 21) 《套管开窗及侧钻作业方法》(SY/T6218-2019)
- 22) 《套管补贴工艺作法》(SY/T5846-2020)
- 23) 《常规修井作业规程 第 4 部分：找窜漏、封窜堵漏》(SY/T5587.4-2019)
- 24) 《常规修井作业规程 第 5 部分：井下作业井筒准备》(SY/T5587.5-2018)
- 25) 《井下作业安全规程》(SY/T5727-2020)
- 26) 《井下作业井控技术规程》(SY/T6690-2024)
- 27) 《石油钻、修井用吊具安全技术检验规范》(SY/T 6605-2018)
- 28) 《石油天然气开采企业安全现状评价技术规范》(SY/T6778-2024)
- 29) 《钻(修)井井架逃生装置安全规范》(SY/T 7028-2022)
- 30) 《石油钻机和修井机使用与维护》(SY/T 6117-2016)
- 31) 《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)
- 32) 《硫化氢防护安全培训规范》(SY/T 7356-2017)
- 33) 《硫化氢环境应急救援规范》(SY/T 7357-2017)
- 34) 《硫化氢环境人身防护规范》(SY/T 6277-2017)

- 35) 《钻井液设计规范》(SY/T 7377-2017)
- 36) 《钻修井井场雷电防护规范》(SY/T 7386-2017)
- 37) 《石油天然气工程可燃气体和有毒气体检测报警系统安全规范》(SY/T 6503-2022)
- 38) 《硫化氢环境井下作业场所作业安全规范》(SY/T6610-2017)
- 39) 《石油设施电气设备场所I级0区、1区和2区的分类推荐作法》(SY/T6671-2017)
- 40) 《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》(SY/T5225-2019)
- 41) 《抽油杆吊卡、吊钩》(SY/T5236-2016)
- 42) 《油气水井井下作业资料录取项目规范》(SY/T6127-2017)
- 43) 《生产安全事故应急演练基本规范》(YJ/T9007-2019)
- 44) 《生产安全事故应急演练评估规范》(YJ/T9009-2015)
- 45) 《压力容器定期检验规则》(TSG R7001-2013)
- 46) 《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG21-2016/XG1-2020 第1号修改单)
- 47) 《灭火器维修》(XF95-2015)
- 48) 《非煤矿山企业安全生产风险分级管控体系细则》(DB37/T2972-2017)
- 49) 《非煤矿山企业生产安全事故隐患排查治理体系细则》(DB37/T3013-2017)

1.3.5 建设项目有关技术文件、资料

- 1) 该项目的安全现状评价委托书及技术服务合同。
- 2) 华滨井下作业维修分公司提供的生产经营和安全管理等相关资料。
- 3) 其他与该项目安全评价有关的技术资料。

1.4 评价程序

评价报告的编制程序包括以下几个步骤：前期准备；危险、有害因素识别与分析；重大危险源的辨识；安全生产、管理现状评价；事故应急预案的评价及改进建议；提出安全对策措施及建议；做出安全评价结论；编制安全评价报告。

- (1) 前期准备。收集现场资料，进行现场调查，掌握（了解）被评价单位的情况。
- (2) 危险、有害因素和事故隐患的识别。针对评价对象的生产运行情况及设施、设备的特点，进行危险、有害因素识别和危险性分析，确定主要危险部位的主要危险特性，有无重大危险源，以及可以导致重大事故的缺陷和隐患。
- (3) 实施评价。根据被评价单位的特点，采用适合（合适）的安全评价方法，对

该单位生产工艺、安全管理状况等内容进行科学、全面、系统的分析评价，辨识分析其作业活动中其存在的危险、有害因素，审查设施、设备、装置实际运行状况及安全管理制度、重大危险源管理、事故应急救援预案及演练等安全管理状况，确定其与法律、法规、规章、标准、规范的符合性，查找存在的事故隐患、缺陷，预测发生事故或造成职业危害的可能性及严重程度。

确定设施、设备、装置实际运行状况及管理状况，（安全设施、设备是否齐全、可靠，安全技术保障措施是否完善、有效）查找企业存在的事故隐患、缺陷，提出合理可行的对策措施建议，为企业进一步完善安全生产条件和实施安全生产许可证制度提供充分依据。

（4）确定安全对策措施及建议。综合评价结果，提出相应的安全对策措施及建议，并按照安全风险程度的高低进行解决方案的排序。

（5）评价结论。根据评价结果明确指出被评价单位当前的安全状态水平，提出安全可接受程度的意见。

（6）编制安全现状评价报告。总结安全评价过程与结果，编制安全评价报告。本次评价工作程序如下图所示。

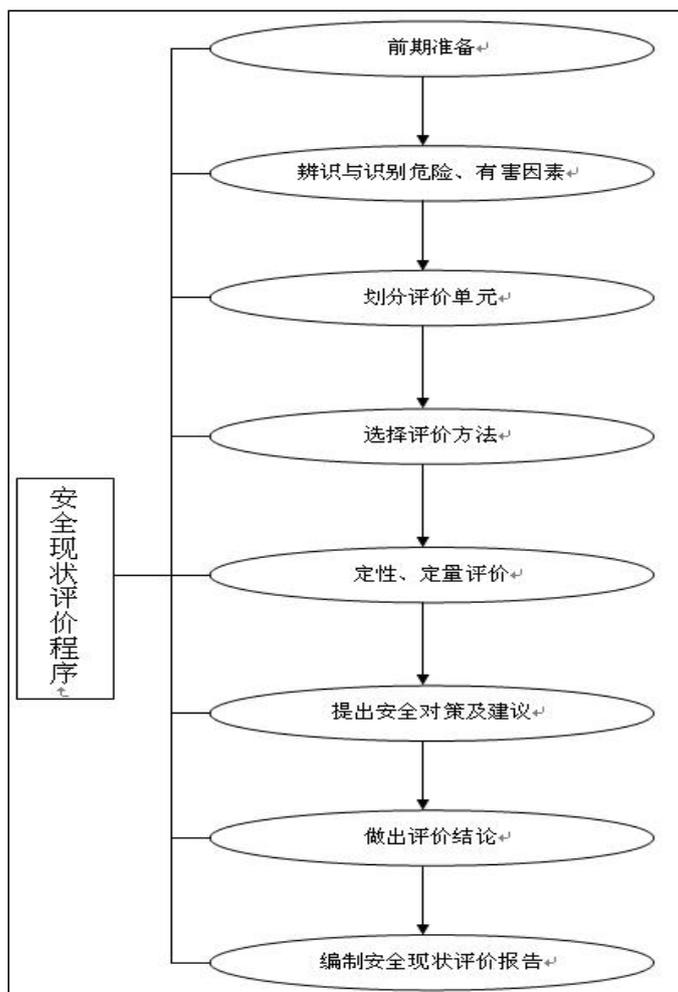


图 1.4-1 安全现状评价程序框图

2 企业概况

2.1 企业基本情况

涉及企业机密，不予以公开。

2.2 设备设施及生产作业现状

涉及企业机密，不予以公开。

2.3 安全管理现状

涉及企业机密，不予以公开。

2.4 变更情况

涉及企业机密，不予以公开。

2.5 自然及社会环境概况

本次评价范围内的华滨井下作业维修分公司作业队伍施工作业区域主要为胜利油田区域，主要服务对象为胜利油田滨南采油厂，作业地点主要在山东省滨州市、东营市境内。

2.5.1 东营市

(1) 自然环境

1) 气象条件

东营市属暖温带季风型大陆性气候，气候温和，四季分明。春季回暖快，降水少，风速大，气候干燥；夏季气温高，湿度大，降水集中，有时受台风侵袭；秋季气温急降，雨量骤减，秋高气爽；冬季雨雪稀少，寒冷干燥。气象条件如下：

年平均气压.....	101.69kPa
年平均气温.....	12.4℃
极端最高气温.....	39.7℃
极端最低气温.....	-21.0℃
平均最低气温.....	-7.9℃
平均年降水量.....	480.2mm
最大风速.....	26m.s
最大积雪深度.....	8cm
最大冻土深度.....	71cm
常年风向.....	SSE

2) 水文条件

黄河贯穿东营市，是重要的过境河流，黄河以北属海河流域,黄河以南属淮河流域。

黄河水系：黄河东营段上起滨州界，自西南向东北贯穿东营市全境，在垦利区东北部注入渤海，全长 138km。河道是黄河下游之窄河段，两岸堤距 0.5-5km，河道曲折系

数 1.2，比降为 1/10000，属弯曲型单式河道。渔洼至入海河口段长 70km，河道淤积延伸，改道频繁，堤防纵横交错，堤距宽窄不一，属于强烈堆积型河流。

海河流域水系：位于黄河以北，包括河口区和利津县，水系主要有潮河及其支流褚官河和太平河、马新河、沾利河、草桥沟及其支流草桥沟东干流、挑河、神仙沟及其支流新卫东河等 14 条河道组成，境内总长度 475.58km，流域面积 2785.55km²。

淮河流域水系：位于黄河以南，多为东西走向，共有小清河、支脉河、广利河、永丰河等 25 条河流。

地下水矿化度较高，大部分地区难以直接利用。水位受降水、蒸发和黄河水侧渗等因素影响，有明显季节性变化。东营港潮汐为正规日潮，极端高潮位 3.40m（50 年一遇），极端低潮位 1.10m（50 年一遇）。海水水温年均 14.9℃，盐度一般为 24‰。

3) 地质条件

东营市地处华北拗陷区之济阳拗陷东端，地层自老至新有太古界泰山岩群，古生界寒武系、奥陶系、石炭系和二叠系，中生界侏罗系、白垩系，新生界第三系、第四系；缺失元古界，古生界上奥陶统、志留系、泥盆系、下古炭统及中生界三叠系。凹陷和凸起自北而南主要有：埕子口凸起（东端）、车镇凹陷（东部）、义和庄凸起（东部）、沾化凹陷（东部）、陈家庄凸起、东营凹陷（东半部）、广饶凸起（部分）等。

东营市地势沿黄河走向自西南向东北倾斜。西南部最高高程为 28m（大沽高程，下同），东北部最低高程 1m，自然比降为 1/8000~1/12000；西部最高高程为 11m，东部最低高程 1m，自然比降为 1/7000。黄河穿境而过，背河方向近河高、远河低，背河自然比降为 1/7000，河滩地高于背河地 2~4m，形成“地上悬河”。东营市微地貌有 5 种类型：古河滩高地，占东营市总面积的 4.15%，主要分布于黄河决口扇面上游；河滩高地，占东营市总面积的 3.58%，主要分布于黄河河道至大堤之间；微斜平地，占东营市总面积的 54.54%，是岗、洼过渡地带；浅平洼地，占东营市总面积的 10.68%，小清河以南主要分布于古河滩高地之间，小清河以北主要分布于微斜平地之中、缓岗之间和黄河故道低洼处；海滩地，占东营市总面积的 27.05%，与海岸线平行呈带状分布。

4) 地震及抗震设防烈度

地震烈度为 7 度，设计基本地震加速度速度值为 0.10g，所属的设计抗震分组为第三组。

(2) 社会环境

施工作业区域内资源优势明显，自然条件优越。土地资源、水力资源丰富。地下资

源主要为石油、天然气。油区内公路纵横交错，生产专用路四通八达，交通便利。无线、有线通讯、信息网络覆盖整个油区，通讯便捷，区域内生物、水土等资源丰富。

2.5.2 滨州市

(1) 自然环境

1) 气象条件

滨州市属温带大陆性季风性气候区，四季分明，冬季寒冷少雪，天气干燥，夏季炎热多雨，蒸发量大；春季多风沙，秋高气爽。

年平均气压.....	101.59kPa
年平均气温.....	12.6°C
极端最高气温.....	39.9°C
极端最低气温.....	-20.2°C
年平均降水量.....	534.1mm
最大日降水量.....	209.7mm
最大积雪厚度.....	15cm
最大冻土深度.....	60cm
累年最大风速.....	25m/s
累年平均最多风向.....	SSE

2) 水文条件

滨州市河流发达，分属黄河流域、海河流域、淮河流域。黄河横贯全市中部，境内长度 94km。淮河流域有小清河、杏花河、胜利河等河流。海河流域有徒骇河、马颊河、德惠新河、漳卫新河 4 条过境河道，市内有秦口河、潮河 2 条主要排涝河道。

境内多年平均降水量为 573.1mm，降水量年际变化大，6-9 月降水量约占全年的 75.6%，总趋势自西南向东北递减。多年平均径流量 $5.54 \times 10^8 \text{m}^3$ ，径流量主要集中在汛期，汛期径流量占全年径流量 85%以上。境内暴雨一般发生在 5-10 月，以 7 月中旬至 8 月中旬最为集中，多年平均暴雨日数在 1.5-2.7 天，多为短历时暴雨，洪水也多发生在 7 月中旬至 8 月中旬。

境内土质多为壤土或轻壤土，河流泥沙粒径较细，多年平均侵蚀模数为 $28.7 \text{t}/\text{km}^2$ ，由西南部到东北部依次增大，泥沙主要来源于流域产沙和引黄客沙。

滨州市地下水是重要的供水水源和战略储备水源。多年平均地下水资源量为 $65295.7 \times 10^4 \text{m}^3$ ，矿化度小于 2g/L 的地下淡水资源量为 $80214.3 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

3) 地质条件

滨州市处于华北新生代沉降区东南部的济阳拗陷中，新生代的下覆基岩是古生代的沉积地层和前震旦纪变质岩系，基本无中生代地层，新生代地层直接覆盖于古生代地层之上。

滨州市境内存在数条北东东向断裂，这些断裂将地层分割成几个小的断块，断块凹陷形成新生代凹陷盆地，沉积全套巨厚的新生代地层，地层为海相、湖相和冲积相碎屑的互层沉积，含大量有机物，有利于石油生成。除邹平市南部山区外，全市表层大部为第四纪沉积覆盖。小清河以南处于鲁中山区北麓冲积平原的中尾部，是洪积和冲积平原的叠交地带，洪积冲积地层厚度一般在 100m-200m；小清河以北属黄河冲积沉积，厚度多在 200-400m 之间，其中小清河与黄河之间最厚达 400m。

4) 地震及抗震设防烈度

地震烈度为 7 度，设计基本地震加速度速度值为 0.10g，所属的设计抗震分组为第三组。

(2) 社会环境

施工作业区域内资源优势明显，自然条件优越。土地资源、水力资源丰富。地下资源主要为石油、天然气。油区内公路纵横交错，生产专用路四通八达，交通便利。无线、有线通讯、信息网络覆盖整个油区，通讯便捷，区域内生物、水土等资源丰富。

3 评价单元划分及评价方法选择

3.1 评价单元划分

3.1.1 划分原则

评价单元是指在对企业危险、有害因素进行分析的基础上，根据评价目标和评价方法的需要，将整个系统划分成若干个有限的确定范围而分别进行评价的相对独立的装置、设施和场所。

划分评价单元的一般性原则是按生产工艺功能、生产设施设备相对独立空间、危险有害因素类别及事故范围划分评价单元，使评价单元相对独立，具有明显特征界限。

常用的评价单元的划分原则有：

- 1) 以危险、有害因素的类别为主划分；
- 2) 以装置和物质的特性划分。

通过对华滨井下作业维修分公司生产运行过程中的危险、有害因素分析，结合企业的特点和具体情况，本次现状评价以危险、有害因素的类别为主进行评价单元的划分。

3.1.2 划分评价单元

根据企业特点、危险有害因素的分布状况、便于实施评价的原则，本次评价划分为以下2个评价单元进行评价：

- 1) 设备设施及生产作业单元

结合生产实际，主要针对华滨井下作业维修分公司施工作业所用主要设备设施、施工工艺、安全管理状况、生产作业场所的内、外部安全生产条件等进行评价。

- 2) 安全管理单元

针对华滨井下作业维修分公司的安全管理现状，主要从主要负责人、分管负责人、安全管理人员、职能部门、岗位安全生产责任制的建立情况；安全生产管理机构及安全管理人员的配置情况；安全生产管理人员及特种作业人员的持证情况；安全投入、教育培训、应急管理等方面评价。

3.2 评价方法选择

为了达到对企业进行系统、科学、全面的评价目的，针对企业主要危险、有害因素的分析，遵循充分性、适应性、系统性、针对性和合理性的原则，选择安全评价方法。根据企业特点，本次评价选用安全检查表法进行定性评价。

安全检查表是系统安全工程的一种最基础、最简便且广泛应用的系统危险性评价方法。安全检查表是由一些对工艺过程、机械设备和作业情况熟悉并富有安全技术、安全

管理经验的人员，事先对分析对象进行详尽的分析和充分的讨论，列出检查单元和部位、检查项目、检查要求、检查结果等内容的表格（或清单），在对所采取的安全防护设施及技术措施的全面性和可靠性进行逐项检查的基础上，对其与国家有关法律、法规、技术标准的符合情况做出分析和判断，发现存在的问题及潜在的危险，并据此提出安全对策措施及建议。

安全检查表以下列格式列出，对于符合要求的检查内容，在检查结果栏中标以“√”，对于不符合要求的检查项目在检查结果栏中标以“×”。见下表 3.2-1。

表 3.2-1 安全检查表

序号	检查项目	检查依据	实际情况	检查结果

4 风险辨识与分析

4.1 主要危险物质辨识与分析

华滨井下作业维修分公司井下作业井-小修作业、大修作业、侧钻、不压井作业、现场试压等五类项目，作业过程中涉及的主要危险、有害物质有原油、天然气、钻井液、柴油、烧碱，以及某些区域原油伴生气、天然气中可能会含有的硫化氢等。这些物质的毒性及健康危害、燃烧爆炸危险性等如下。

根据《危险化学品目录》（安监局公告〔2015〕5号发布，应急部公告〔2022〕8号修正）辨识，该项目涉及的危险化学品为：原油、天然气、柴油、烧碱，均不属于剧毒化学品。

根据《国家安全监管总局关于公布〈首批重点监管的危险化学品名录〉的通知》（安监总管三〔2011〕95号）和《国家安全监管总局关于公布〈第二批重点监管危险化学品名录〉的通知》（安监总管三〔2013〕12号）辨识，该项目涉及重点监管危险化学品：原油、天然气、硫化氢。

根据《高毒物品目录》（卫法监发〔2003〕142号）辨识，该项目不涉及高毒物品。

根据《各类监控化学品名录》（工信部令〔2020〕52号）辨识，该项目不涉及各类监控化学品。

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令〔2005〕445号发布，国务院令〔2014〕653号、国务院令〔2016〕666号、国务院令〔2018〕703号修改，国办函〔2014〕40号、国办函〔2017〕120号、国办函〔2021〕58号增补、公安部等6部委公告20240802修正）辨识，该项目不涉及易制毒化学品。

根据《易制爆危险化学品名录》（公安部2017年5月11日）辨识，该项目不涉及易制爆化学品。

4.1.1 原油

原油是由各种烃类组成的一种复杂混合物，含有少量硫、氮、氧有机物及微量金属。外观是一种流动和半流动的粘稠液体，颜色大部分是暗色的（从褐色至深黑色）。根据《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）分析，原油的火灾危险等级为甲B类。

原油的主要危险性分析：

① 易燃、易爆性

原油的闪点低，挥发性强，在空气中只要有很小的点燃能量，就会闪燃。原油蒸气

和空气混合后，可形成爆炸性混合气体，遇火即发生爆炸。原油的爆炸范围较宽，爆炸下限浓度值较低，爆炸危险性较大。因此，应十分重视原油的泄漏和爆炸性蒸气的产生与积聚，以防止爆炸事故的发生。

原油蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。原油在着火燃烧的过程中，空气内气体空间的油气浓度，随着燃烧状况而不断变化，因此，原油的燃烧和爆炸也往往是相互转化、交替进行的。原油燃烧时，释放出大量的热量，使火场周围温度升高，易造成火灾的蔓延和扩大。

② 毒性

原油及其蒸气具有一定的毒性，特别是含硫原油的毒性更大。油气若经口、鼻进入呼吸系统，能使人体器官受害而产生急性和慢性中毒。

如空气油气含量达到 0.28% 时，经过 12~14min，人便会感到头晕；如含量达 1.13~2.22% 时，便会发生急性中毒，使人难于支持；当油气含量更高时，会使人立即昏倒，丧失知觉。

油气慢性中毒的结果会使人患慢性病，产生头昏、疲倦、想睡等症状。若皮肤经常与原油接触，会产生脱脂、干燥、裂口、皮炎和局部神经麻木。原油落入口腔、眼睛时，会使粘膜枯萎，有时会出血。

原油危险、有害特性见表 4.1-1。

表 4.1-1 原油危险有害特性及安全技术表

标识	中文名：原油	英文名称 crude oil; Petroleum
	CAS NO.: 8002-05-9	UN 编号：1267
理化性质	外观与气味：黄色乃至黑色，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，溶于多种有机溶剂
	沸点（℃）：自常温至 500℃ 以上	相对密度（水=1）：0.78~0.97
	燃烧热（kJ/mol）：无资料	相对密度（空气=1）：无资料
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃	燃烧分解产物：CO、CO ₂
	闪点（℃）：--	聚合危害：不能出现
	爆炸极限(V%)：1.1~8.7	自燃温度（℃）：350
	火灾危险性分类：甲 B	物质危险性类别：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。若遇高热分解出有毒的烟雾。其燃烧、爆炸危险性与轻汽油相似。	
	灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土，用水灭火无效。	
健康危害	毒性：500~5000mg/kg（哺乳动物吸入）	毒物侵入途径：吸入、食入、经皮吸收
	原油本身无明显毒性。其不同的产品和中间产品表现出不同的毒性。遇热分解出有毒的烟雾。吸入大量蒸气能引起神经麻痹。	
操作处置	生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。高浓度环境中，应该佩戴防毒	

注意事项	口罩。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴自给式呼吸器。戴化学安全防护眼镜，穿防腐工作服，戴橡胶手套。工作后淋浴更衣，注意个人清洁卫生。
泄漏紧急处理	迅速撤离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。应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般消防防护服。在确保安全情况下堵漏。喷水雾可减少蒸发。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。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗液放入废水系统。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。
储存注意事项	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 30 度。防止阳光直射。保持容器密封，应与氧化剂分开存放，储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。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。

4.1.2 天然气

天然气是一种混合气体，本项目天然气指伴生气，根据《石油天然气工程设计防火规范》（GB 50183-2004）中可燃物质火灾危险性分类，天然气火灾危险等级为甲 B 类，其火灾、爆炸特性参数如下：爆炸极限：5~15V%；自燃温度：482~632℃。

天然气与空气混合可形成爆炸性混合物，遇明火极易燃烧爆炸。天然气如果出现泄漏，能无限制地扩散，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，遇明火能够回燃。其危险性主要表现在以下几方面：

① 易燃

天然气的主要成份是甲烷，极易燃烧。

② 易爆

天然气的爆炸极限较宽，爆炸下限较低，泄漏到空气中能形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸，燃烧分解产物为 CO、CO₂。在储运过程中若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

天然气与空气混合时其体积占总体积的 15%以上时着火正常燃烧，若占 5%~15% 时点火即燃爆。天然气的燃烧与爆炸是同一个序列的化学过程，但是在反应强度上爆炸比燃烧更为剧烈。天然气的爆炸是在一瞬间（数千分之一秒）产生高压、高温（2000℃~3000℃）的燃烧过程，爆炸波速可达 3000m/s，造成很大破坏力。

③ 易扩散

天然气的密度比空气小，泄漏后不易留在低洼处，有较好的扩散性。

④ 毒性

天然气侵入人体途径主要是吸入，大量泄漏或雾天积聚等原因导致浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，可致人窒息。当空气中甲烷含量达 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。若不及时脱离，可致窒息死亡。

天然气危险、有害特性见表 4.1-2。

表 4.1-2 天然气危险有害特性及安全技术表

标识	中文名：天然气；沼气	英文名称 natural gas
	CAS NO.: 8006-14-2	UN 编号：1971
理化性质	外观与气味：无色、无味气体。	
	成份：主要是低分子量烷烃混合物，如甲烷、乙烷、丁烷、戊烷等未净化的天然气，常含有二氧化碳、少量硫化氢、氮和氦等。	
	熔点（℃）	溶解性
	沸点（℃）：-160	相对密度（水=1）：约 0.45（液化）
	燃烧热（kJ/mol）	相对密度（空气=1）
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃	燃烧分解产物：CO、CO ₂
	闪点（℃）甲烷：-188；乙烷<-50；丙烷：-104	聚合危害：不能出现
	爆炸极限(V%)：5~14	自燃温度（℃）：482~632
	火灾危险性分类：甲 B	危险性类别：易燃气体
	危险特性：易燃，与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其他强氧化剂接触剧烈反应。	
	灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。	
健康危害	毒性：无资料	毒物侵入途径：吸入
	天然气对人基本无毒，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，可致窒息死亡。	
急救	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。	
防护措施	<p>工程控制：生产过程密闭，全面通风。</p> <p>呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议在特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。</p> <p>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眼镜。</p> <p>身体防护：穿防静电工作服。</p> <p>手防护：戴一般作业防护手套。</p> <p>其他：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。</p>	
泄漏紧急处理	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至上风向，并进行隔离，禁止无关人员进入污染区，切断火源。应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般消防防护服。合理通风，加速扩散。</p> <p>喷水雾稀释、溶解，构筑物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。</p> <p>漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。</p>	
储存注意事项	<p>储存于阴凉、干燥、通风良好的不燃库房内。远离火种、热源。仓温不宜超过 30 度。</p> <p>防止阳光直射。保持容器密封，应与氧气、压缩空气、卤素等分开存放。切忌混储混运。库房内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓库外。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。露天储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。</p>	

4.1.3 硫化氢

硫化氢分子式为 H₂S，是一种易燃、有毒的无色气体，具有典型的臭鸡蛋味，有时存在于油气开采和气体加工的流体中。硫化氢沸点大约为 60℃，对空气的相对密度 1.19，

经常在通风条件差的环境、低凹处聚集。易燃，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。该气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。

硫化氢对人的生理反应见表 4.1-3。

表 4.1-3 硫化氢对人的生理反应

在空气中的浓度			暴露于硫化氢的典型特性
% (体积分数)	ppm	mg/m ³	
0.000013	0.13	0.18	通常，在大气中含量为 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 6.9mg/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。
0.001	10	14.41	令人讨厌的气味。眼睛可能受刺激。美国政府工业卫生专家联合会推荐的阈值 (8h 加权平均值)
0.0015	15	21.61	美国政府工业卫生专家联合会推荐的 15min 短期暴露范围平均值
0.002	20	28.83	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
0.005	50	72.07	暴露 15min 或以上的时间内嗅觉就会丧失，如果时间超过 1h，可能导致头痛、头晕和摇晃。超过 75mg/m ³ 将出现肺水肿，也会对人员的眼睛产生严重刺激或伤害
0.01	100	144.14	3min—15min 就会出现咳嗽、眼睛受刺激和失去嗅觉。在 5min—20min 过后，呼吸就会变样、眼睛就会疼痛并昏昏欲睡，在 1h 后就会刺激喉道。延长暴露时间将逐渐加重这些症状
0.03	300	432.40	明显的结膜炎和呼吸道刺激。
0.05	500	720.49	短期暴露后就会不省人事，如不迅速处理就会停止呼吸。头晕、失去理智和平衡感。患者需要迅速进行人工呼吸和心肺复苏技术
0.07	700	1008.55	意识快速丧失，如果不迅速营救，呼吸就会停止并导致死亡。应迅速进行营救，应用人工呼吸和心肺复苏
0.10+	1000+	1440.98	立即丧失知觉，结果将会产生永久性的脑伤害或脑死亡。应迅速进行营救，应用人工呼吸和心肺复苏

硫化氢的主要危险有害特性见表 4.1-4。

表 4.1-4 硫化氢的危险有害特性及安全技术表

中文名称	硫化氢		包装标志	易燃气体：有毒
英文名称	hydrogen sulfide		包装类别	II类包装
UN 编号	1053		闪点 (°C)	无意义
理化性质	外观与性状	无色、有恶臭的气体	熔点 (°C)	-85.5
	相对密度 (水=1)	无资料	沸点 (°C)	-60.4

	相对密度 (空气=1)	1.19	饱和蒸气压 (kPa)	2026.5 (25.5°C)
	临界温度 (°C)	100.4	临界压力 (MPa)	9.01
	爆炸下限 (% (V/V))	4.0	爆炸上限 (% (V/V))	46.0
	引燃温度 (°C)	260	最小点火能 (mJ)	0.077
	溶解性	溶于水、乙醇		
主要用途	用于化学分析如鉴定金属离子			
侵入途径	吸入、经皮吸收			
健康危害	本品是强烈的神经毒物,对粘膜有强烈刺激作用。急性中毒:短期内吸入高浓度硫化氢后出现流泪、眼痛、眼内异物感、畏光、视物模糊、流涕、咽喉部灼热感、咳嗽、胸闷、头痛、头晕、乏力、意识模糊等。部分患者可有心肌损害。重者可出现脑水肿、肺水肿。极高浓度(1000mg/m ³ 以上)时可在数秒钟内突然昏迷,呼吸和心跳骤停,发生闪电型死亡。高浓度接触眼结膜发生水肿和角膜溃疡。长期低浓度接触,引起神经衰弱综合征和植物神经功能紊乱。			
毒理学资料	LD50: 无资料, LC50: 618 mg/m ³ (大鼠吸入)。			
消防措施	本品易燃,具强刺激性。危险特性: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。与浓硝酸、发烟硝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,遇火源会着火回燃。有害燃烧产物:氧化硫。灭火方法:消防人员必须穿全身防火防毒服,在上风向灭火。切断气源。若不能切断气源,则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器,可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂:物状水、抗溶性泡沫、干粉。			
稳定性和反应活性	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	避免接触条件	——	禁配物	强氧化剂、碱类
操作处置注意事项	加严密闭,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,严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具(半面罩),戴化学安全防护眼镜,穿防静电工作服,戴防化学品手套。远离火种、热源,工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、碱类接触。在传送过程中,钢瓶和容器必须接地和跨接,防止产生静电。搬运时轻装轻卸,防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。			
储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。保持容器密封。应与氧化剂、碱类分开存放,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。储区应具备有泄漏应急处理设备。			
运输注意事项	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放,并将瓶口朝同一方向,不可交叉;高度不得超过车辆的防护栏板,并用三角木垫卡牢,防止滚动。运输时运输车辆应配备阻火装置,禁止使用易发生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、碱类、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输,防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶,禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。			
急救措施	眼睛接触:立即翻开上下眼睑,用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 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,呼吸困难时给输氧。呼吸停止时,立即进行人工呼吸。就医。			
泄漏应急处理及废弃处置	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处,并立即进行隔离,小泄漏时隔离 150m,大泄漏时隔离 300m,严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿防静电工作服,从上风处进入现场,尽可能切断泄漏源。合理通风,加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能,将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。或使其通过三氯化铁水溶液,管路装止回装置以防溶液吸回。漏气容器要妥善处理,修复、检验后再用。废气处置方法:用焚烧法处置。焚烧炉排出的硫氧化物通过洗涤器除去。			

个体防护用品	工程控制	严加密闭, 提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。	呼吸系统防护	空气中浓度超标时, 佩戴过滤防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴氧气呼吸器或空气呼吸器。
	眼睛防护	戴化学安全防护镜	身体防护	穿防静电工作服
	手防护	戴防化学品手套		
	最高容许浓度	中国 MAC: 10mg/m ³	其他防护	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕, 淋浴更衣。及时换洗工作服。作业人员应学会自救互救。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业, 须有人监护。

4.1.4 柴油

柴油主要由原油蒸馏、催化裂化、热裂化、加氢裂化、石油焦化等过程生产的柴油馏分调配而成; 也可由页岩油加工和煤液化制取。分为轻柴油(沸点范围约 180~370℃)和重柴油(沸点范围约 350~410℃)两大类。柴油的毒性类似于煤油, 但由于添加剂(如硫化酯类)的影响, 毒性可能比煤油略大, 主要有麻醉和刺激作用。

柴油的雾滴吸入后可致吸入性肺炎, 皮肤接触柴油可致接触性皮炎, 多见于两手、腕部与前臂。柴油废气, 内燃机燃烧柴油所产生的废气常能严重污染环境, 废气中含有氮氧化物、一氧化碳、二氧化碳、醛类和不完全燃烧时的大量黑烟, 黑烟中有未经燃烧的油雾、碳粒, 一些高沸点的杂环和芳烃物质, 并有些致癌物如 3,4-苯并芘。

柴油危险、有害特性见表 4.1-5。

表 4.1-5 柴油危险有害特性及安全技术表

标识	中文名: 柴油	英文名: Diesel Oil
理化特性	主要组成: 烃类混合物	外观: 稍有粘性的棕色液体
	相对密度(水=1): 0.87~0.9	危险类别: 乙
燃爆特性	闪点(℃): >55	引燃温度(℃): 257
	燃烧性: 可燃	禁忌物: 强氧化剂、卤素
	危险特性: 遇明火、高热或与强氧化剂接触, 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。其密度比水轻, 能在水面上扩散, 或随地势流淌, 遇明火等会引着回燃。	
	灭火方法: 泡沫、二氧化碳、干粉、砂土, 1211 灭火剂。	
健康危害	侵入途径: 吸入、食入, 经皮肤吸收。 毒性: 皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、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。	
物料特性	①挥发性 随着温度上升, 挥发速度加快, 由于柴油蒸气比空气重, 易于在作业场所及低洼、通风不	

	<p>良的地方积聚，是造成火灾、爆炸事故的不安全因素之一。</p> <p>②燃烧性 柴油属于高闪点可燃液体，可引燃，具有火灾危险性。柴油在储罐、泵输及其他作业时出现异常或人员操作失误时可能泄漏出来，迅速挥发形成可燃性混合气体，遇到一定的诱导能量或火源就会燃烧。</p> <p>③扩散性 柴油的扩散性对火灾爆炸危险的影响主要表现在以下三个方面：柴油的泄漏、柴油的流动性、柴油蒸气的扩散性。</p> <p>④易产生静电 柴油是绝缘物质，其导电性比较差，柴油在收发输转及加注过程中，柴油和管道、容器、油泵、过滤介质以及水、杂质、空气等发生碰撞、摩擦，都会产生静电，容易造成静电积累，当静电积累到一定程度就可能在薄弱环节跳火放电，引起火灾、爆炸事故。</p> <p>⑤毒性 柴油是由各种碳氢化合物组成的，具有一定的毒性。柴油的有害物质是通过人体呼吸道、消化道及皮肤三个途径进入人体内，造成对人体的危害。危害程度是由柴油蒸气浓度，作用时间的长短来决定的。</p>
泄漏处理	切断火源。建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。在确保安全情况下堵漏。用活性炭或其它惰性材料吸收，然后收集运至空旷处焚烧。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。
防护措施	工程控制：密闭操作，注意通风；呼吸系统防护：一般不需特殊防护。但建议特殊情况下佩带供气式呼吸器；眼睛防护：必要时戴安全防护眼镜；防护服：穿工作服；手防护：必要时戴防护手套；其他：工作现场严禁吸烟，避免长期反复接触。

4.1.5 烧碱

氢氧化钠具有强碱性和有很强的吸湿性。易溶于水，溶解时放热，水溶液呈碱性，有滑腻感；腐蚀性极强，对纤维、皮肤、玻璃、陶瓷等有腐蚀作用。与金属铝和锌、非金属硼和硅等反应放出氢；与氯、溴、碘等卤素发生歧化反应；与酸类起中和作用而生成盐和水。

氢氧化钠属中等毒性。其危险特性为：遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。燃烧（分解）产物：可能产生有害的毒性烟雾。其侵入途径为：吸入、食入。其健康危害为：有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。

氢氧化钠危险、有害特性见表 4.1-6。

表 4.1-6 氢氧化钠危险有害特性及安全技术表

中文名称	氢氧化钠；烧碱		包装标志	腐蚀品
英文名称	Sodium hydroxide; Caustic soda		包装类别	II类包装
UN 编号	1823		熔点（℃）	318.4
理化特性	外观与性状	白色不透明固体，易潮解。	沸点（℃）	1390
	相对密度（水=1）	2.12	饱和蒸气压（kPa）	0.13（739℃）
	溶解性	易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。		
主要用途	用于肥皂工业、石油精炼、造纸、人造丝、染色、制革、医药、有机合成等。			

侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。			
健康危害	健康危害：本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。			
毒理学资料	刺激性：家兔经眼导致眼刺激。家兔经皮引起呼吸道刺激，导致眼刺激。急性毒性：无资料。			
消防措施	危险特性：与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸汽大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。有害燃烧产物：可能产生有害的毒性烟雾。灭火方法：用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。			
稳定性和反应活性	稳定性	稳定。	聚合危害	不聚合。
	避免接触条件	潮湿空气。	禁配物	强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。
操作处置	密闭操作。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。避免产生粉尘。避免与酸类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。稀释或制备溶液时，应把碱加入水中，避免沸腾和飞溅。			
储存注意事项	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库内湿度最好不大于85%。包装必须密封，切勿受潮。应与易（可）燃物、酸类等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。			
运输注意事项	铁路运输时，钢桶包装的可用敞车运输。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、酸类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。			
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少15分钟。就医。眼睛接触：立即翻开上下眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少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。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：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。			
泄漏应急处理及废弃处置	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。废弃处置：处置前应参阅国家和地方有关法规。中和、稀释后，排入废水系统。			
个体防护	工程控制	密闭操作，提供安全淋浴和洗眼设备。	呼吸 系统防护	可能接触其粉尘时，必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时，佩戴空气呼吸器。
	最高容许浓度 MAC (mg/m ³)	中国：2 前苏联：—		
	眼睛防护	呼吸系统防护中已作防护。	身体防护	穿橡胶耐酸碱服。
	手防护	戴橡胶耐酸碱手套。	其他防护	工作场所禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。

4.1.6 钻井液

钻井液是用于钻井工艺中的一种循环液体。其主要功能是净化井底，携带岩屑，增加井壁的稳定性和防止井下发生卡、塌、漏、喷等问题。

钻井液主要由水、粘土、化学处理剂和加重剂等物质混合而成。具有一定的密度、粘度、切力、失水、泥饼、固相含量、pH 值等性能指标要求，以满足安全、优质、快捷钻井的需要。钻井液的 pH 值较高，易对人的皮肤造成烧伤。化学处理剂大多是粉状的，加入过程中有粉尘污染，对人体呼吸道和肺部造成损害。含有的杀菌剂有强烈的杀生作用，对人或哺乳动物，特别是水生动物（鱼类）都有很大的毒性。可以引起急性和慢性中毒。

预防措施：在操作时应戴护目镜或面罩和橡皮手套。不要弄到眼睛里、皮肤或衣服上，它会使眼睛和皮肤受到严重损伤；不要在近火或明火附近储存、使用、倾倒或泄漏出来；要避免污染食物，否则吞食后会中毒或致死。

急救措施：溅到眼睛中或皮肤上时，应立即用大量清水冲洗至少 15 分钟，脱去被污染的衣服，再使用前必须洗净。如果溅到眼睛内，应请医生治疗；如果吞食了，不要催吐，要饮用大量流体，并立即请医生。如果粘膜受损，要禁止洗胃、灌肠。另外，尚需观察血液循环和呼吸情况，若出现异常应及时处理。

4.2 设备设施及生产作业风险辨识与分析

4.2.1 生产作业过程风险辨识与分析

华滨井下作业维修分公司井下作业-小修作业、大修作业、侧钻、不压井作业、现场试压等项目所用设备设施主要为修井机、井座、举升机、通井机、试压车、防喷器、机泵等，涉及设备设施吊装作业、搬迁作业、安装作业、大小修及侧钻作业、不压井作业、现场试压、临时用电作业、高处作业等作业过程。

4.2.1.1 大修作业过程风险辨识与分析

大修作业是清除套管内的落物或对套管损坏等进行修复的井下作业工程，工艺技术包括井下落物打捞、解卡、套管整形、套管补贴、换取套管、加高套管及套管内的钻、磨、铣、钻水泥塞、查封窜、找堵漏、挤灰封层等。

作业前没有检查刹车系统，刹车失控可能造成严重的工伤事故，或因超速起下造成顿钻和溜钻甚至落物事故；游动系统没有经常检查维护和保养，在解卡或重负荷作业时，发生大绳断落或井架倾斜折断等事故；井口操作不熟练或配合不当造成单吊环伤人；无证操作或不熟练绞车操作规程发生顶天车、顿钻等事件。

在作业中由于对地层物性和压力系统认识的不足，忽视有高压层的存在；修井液密度过低；井口装置和井控流程承压能力不够；作业过程，违章操作；思想麻痹，存在侥幸心理，放松对井喷的警惕性，在没有任何措施下，敞开井口，进行冒险作业；事前没

有物资准备和技术保障，没有超前采取应急措施和安装防喷设施；井口装置和井控管汇缺乏保养和检验，在应急使用时出现刺漏、故障和失灵；队伍组织松散，抢救组织不力，采取措施不当，错失控制良机有发生井喷的危害。

设备本身存在缺陷或违章操作、仪器短路、过载、接触不良、散热不良，照明器具安置或使用不当遇可燃物可能引起火灾。设备、管线腐蚀、损坏造成泄漏，泄漏后的天然气可能含有硫化氢成分，在大气中达到一定浓度，可能会造成人员中毒和窒息。

高空物品（如大钩、游动滑车、天车、井架及井架构件、高空作业工具等）坠落或空中运移可能发生伤人的危害；人员施工操作过程中，工具或部件打击人体；张紧的钢丝绳、绷绳等抽出伤人等可能发生物体打击事故，物体打击事故是井场作业施工过程中发生频率最高的事故。

机械外露的运动部分，在运行中可引起绞、辗等伤害，或因运动部件断脱、飞出而造成人身伤亡及机器损坏事故。此外，手持工具如锤、钳等也容易造成碰、砸、割等伤害。

若电气设备、线路的绝缘损坏或因腐蚀、老化引起绝缘性能降低，带电体外露，安全距离不足，未设可靠的接地保护或漏电保护装置，高压电窜入低压线路，非专业人员违章进行电气作业，电气作业人员违反电气作业安全规程等，人体直接或间接触及带电体，可能导致触电事故发生。进行起重吊装作业时，若作业场地附近有高压线，吊物、钢丝绳等与高压线搭接，可能发生触电；运输超高、超长设备时，与沿途的架空线路搭接，也会发生触电。

作业现场情况复杂，施工车辆在井场内移动（摆车）时，由于机械故障、视野不良、人员操作失误或违章等，可能造成井场内的人员碰伤、碾压、撞击等车辆伤害事故。

4.2.1.2 小修作业过程风险辨识与分析

在小修作业施工过程中一般为检泵、冲砂、打捞、换封、新投、转注、找堵水、解卡、换光杆、换井口等。

在作业过程中发生井喷及由于设备本身存在缺陷或违章操作、仪器短路、过载、接触不良、散热不良，照明器具安置或使用不当、动火作业完工后对残余火源未进行彻底处理遇可燃物可能引起火灾。

高空物品（如大钩、井架及井架构件、高空作业工具等）坠落或空中运移可能发生伤人的危害；人员施工操作过程中，工具或部件打击人体；张紧的钢丝绳、绷绳等抽出伤人等可能发生物体打击事故，物体打击事故是井场作业施工过程中发生频率最高的事

故。

机械外露的运动部分，在运行中可引起绞、辗等伤害，或因运动部件断脱、飞出而造成人身伤亡及机器损坏事故。此外，手持工具如锤、钳等也容易造成碰、砸、割等伤害。

若电气设备、线路的绝缘损坏或因腐蚀、老化引起绝缘性能降低，带电体外露，安全距离不足，未设可靠的接地保护或漏电保护装置，高压电窜入低压线路，非专业人员违章进行电气作业，电气作业人员违反电气作业安全规程等，人体直接或间接触及带电体，都会导致触电事故发生。进行起重吊装作业时，若作业场地附近有高压线，吊物、钢丝绳等与高压线搭接，可能发生触电；运输超高、超长设备时，与沿途的架空线路搭接，也会发生触电。

作业现场情况复杂，施工车辆在井场内移动（摆车）时，由于机械故障、视野不良、人员操作失误或违章等，可能造成井场内的人员碰伤、碾压、撞击等车辆伤害事故。

4.2.1.3 侧钻作业过程风险辨识与分析

（1）常见事故与原因分析

1) 井漏

发生井漏必须具备两个条件：一是岩层缝隙大于钻井液中最大固相颗粒的粒径；二是有比地层孔隙压力大的井眼液柱压力。侧钻井由于其自身的特殊性，存在比常规井更大的井漏可能，其主要原因如下：老井眼经过多年的开采，井筒周围油气压力会下降，且油井生产过程中地层填充物被长期冲蚀运移，岩层渗透性增加，因而使侧钻井井眼在地质条件上存在比常规井更大的井漏可能。

侧钻井的井眼一般较小，在小眼井循环系统中其功率分配与常规井眼有明显不同，在常规井眼中，环空压耗只占 10%左右，而在侧钻小眼井中，由于井眼环空小，环空压耗则占到 80%左右。由于环空压耗的大幅度增加，必然要使得钻井液密度也相应增大，埋下了井漏隐患。侧钻井是在原套管内进行的，钻具与井眼之间的环空间隙与常规井相比明显减小，导致起下钻具产生的压力波动较大，致使井漏事故发生。

2) 砂桥卡钻

侧钻井井眼较小、井斜角大等因素，更容易沉砂而卡钻，主要原因如下：侧钻井小井眼的结构特点及泥浆在小井眼中的流变状况，给侧钻井井眼携砂洗井带来困难。小井眼泥浆返速高，泥浆处于高剪切速率状态，剪切稀释作用明显，影响岩屑的悬浮与携带，小井眼环空间隙差别大，返速差别大容易导致卡钻事故。

侧钻井井眼小，环空压耗大，压持效应明显，而钻头水眼处的水功率又小，使得井底清洗困难，为沉砂留下隐患。

形成岩屑床发生憋泵：影响侧钻小井眼中岩屑运移的最关键因素是井斜角和环空间隙，井眼倾斜角 35° - 65° 是携砂最困难的井段，也是容易形成岩屑床的井段。一方面钻具紧靠向下井壁使钻具与上下井壁形成了宽窄不同的间隙，使钻井液在小井眼环空截面上形成不同的速度分布，宽间隙处泥浆速度大，窄间隙处泥浆速度小，加之岩屑受重力作用使岩屑翻转沉向下井壁形成岩屑床。另一方面，小井眼中钻杆接头与钻头直径相差很小，接头外圆与井眼圆相切后，在钻杆本体下侧形成的滞留区较大井眼突出，更容易形成岩屑床，导致憋泵。由于套管段铣不充分而造成卡钻：套管开窗时，由于钻头所钻对象是钢质的，无论是在硬度、强度还是其他方面，与地层岩石相比都有着本质的区别。发生磨铣面不均匀、不彻底、卷边、起毛刺或径向变形等都是正常现象，如果不及时对窗口进行修整，开窗后钻具碰、挂窗口，使得铁块下掉而造成落物硬卡，有时候可能造成多次卡钻。

（2）钻遇浅层气风险性分析

1）钻井过程中发生浅层气井喷的原因

在钻井的过程中，当钻遇异常高压浅气层而发生溢流而没有得到及时地处理时，溢流很快就会升级为井喷，在钻进过程中发生浅层气井喷可能的原因有：

- ①地质报告对异常高压地层的该层预报不准确；
- ②钻井液密度比重过低；
- ③井身结构设计不合理。

2）钻井过程中浅层气井喷预防技术为防止浅层气井喷，在浅层气区域要按照作业要求进行作业：

- ①在开钻前进行地面剖层测量；
- ②设计合理的井身结构，安装可靠的井控设备；
- ③准确的预测地层压力，在钻井的过程中，要加强地层的对比，及时提出地质报告，尤其是对异常高压地层的该层预报一定要准确。

④使用密度合理的钻井液并储备足量的加重泥浆，在计算出地层压力之后，要选择合适的钻井液密度进行钻井。

⑤在钻进过程中要控制钻速，保证井眼的清洁，防止因钻井液中岩屑过多而造成井漏而导致井喷。

⑥防止在起钻过程发生井喷。起钻作业要在井下情况正常，无阻卡，无漏失，无溢流、井筒岩屑循环干净的前提下进行，并严格控制起钻的速度，保证泥浆灌满整个井眼，防止抽吸现象发生。

⑦防止老区异常高压层。

4.2.1.4 不压井作业过程危险有害因素分析

在进行不压井作业时操作车未检查刹车系统是否工作良好，大绳是否固定牢固及大绳有无断丝，各处绳卡是否紧因齐全，拉力表是否灵活好用。操作前未进行井口封井系统、液控系统、气路系统、卡瓦、提升系统性能的检查，可能导致井喷、火灾、设备损坏、人员伤亡事故。

作业中起下操作未注意拉力表负荷和井口操作人员，未进行平稳操作猛顿猛刹和遇卡时起负荷硬拔；遇有恶劣天气未禁止施工；司钻离开驾驶室时，未打好死刹车，可能导致高处坠落造成人员伤亡事故。

井场内未禁止烟火，封井器的工况温度较低时，未采取保温措施、施工井套管短节未连接牢固、密封良好造成泄漏，施工现场未配备有毒、有害、可燃等气体检测报警装置；泄漏出的可燃有毒气体有发生火灾、爆炸、中毒和窒息的危害。

4.2.1.5 现场试压作业风险辨识与分析

现场试压作业一般存在较高的压力，在升压、保压过程中如果未设置警戒线、试压管线老化、管线未经检测合格、未定期效验、施工时未连接硬质管线、施工时人员进入高压区且未进行有效防护、现场无监护人员、非工作人员进入施工区域有可能发生压力伤害事故。

在泄压过程中，泄压口附近的流体存在伤人的危险性。试压过程中，需要使用试压泵，如果现场作业人员违章作业，可能发生机械伤害和触电伤害。试压车辆未注意周围人员容易导致车辆伤害事故；管线连接及试压时容易发生物体打击事故；连接电路过程中容易发生触电事故。试压结束，恢复流程、拆卸试压装置，未等压力完全释放，就进行闸门复位工作，造成设备损害和人身伤害。

4.2.1.6 其他作业风险辨识与分析

(1) 电气焊、气割过程

1) 操作者未持有具有发证资格机构颁发的电、气焊操作证，违章操作造成人员伤亡。

2) 未办理工业“动火票”，无动火措施和监护人造成人员伤亡。

3) 工作环境通风条件差, 无机械通风设备, 未穿戴使用劳保护具, 电气焊接和气割金属元素、焊药等在高温火焰作用下会产生各种有害气体、紫外线和焊割烟, 人员吸入有毒有害气体造成中毒和窒息。

4) 检查不细致、完工清理不彻底造成火灾、爆炸、中毒。

5) 高处焊接不系安全带、焊接物件系固不牢、作业指挥不当, 易发生人员、物体坠落; 下面有人、有易燃易爆物品, 易发生火灾; 移动翻动焊件时易发生烫伤; 雨天拉合闸造成人员触电等。

6) 完工后, 对残余火源未进行彻底清理造成火灾、爆炸。

(2) 其他辅助作业过程

井下作业过程中, 除动火、高处作业、吊装作业等直接作业环节外, 还有一些人员之间相互配合的辅助作业活动, 如果人员之间配合不当或个人作业不当, 也容易对操作者或他人造成人身伤害。以下所列均为不正确的事项。

1) 抬重物时绳索拴固不牢, 重物离地面过高(超过 0.3m)。

2) 重物上钻台不从坡道机械提升, 人员在起吊重物下走动逗留。

3) 从天车台、二层台、钻台等高处往下扔东西。

4) 使用管钳时, 不用手掌按管钳手柄, 手指全握管钳柄, 使用加力管。

5) 井场使用明火, 离油、气及易燃物品较近, 没有防火措施和用火监护人。

6) 紧固螺丝时, 不按规定的扭矩扭紧, 任意加长力臂致使螺杆受力过大, 发生变形或扭断伤人。

7) 使用大锤时, 大锤起落不注意锤头甩落范围内有无障碍。锤头把柄未安装牢固, 锤头脱落伤人。

8) 使用腐蚀性较强的化学药品时, 不戴护目镜和围裙, 未让场地来往人员躲避。

9) 使用大门绷绳时, 不注意绷绳周围及危险区内是否站人。

4.2.2 设备设施的风险辨识与分析

华滨井下作业维修分公司作业设备设施主要包括机动设备、提升设备和辅助设备。在施工中由于操作技术不熟练, 对有关的安全操作规程不熟悉, 或是由于机械性外力作用而引发事故, 其后果一般表现为人身伤亡或机器损坏。

4.2.2.1 井架、底座

井架: 井架结构老化、腐蚀或焊接部位存在缺陷, 可能导致井架承载能力下降, 在起下钻或大风等恶劣工况下发生倒塌事故。井架上的附属设施(如二层台护栏、梯子等)

损坏或安装不牢固，易造成人员高处坠落。

底座：底座基础处理不当，如地基沉降、不均匀受力等，会使钻机倾斜，影响设备正常运行，甚至引发设备倾覆事故。底座的连接螺栓松动或缺失，可能导致各部件之间连接失效，增加设备运行风险。

4.2.2.2 转盘、水龙头

转盘主轴承磨损严重、润滑不良，会导致转盘转动不畅，甚至卡死，影响钻井效率。转盘的锁紧装置失效，在非作业状态下转盘可能意外转动，对周边人员造成伤害。

水龙头中心管密封件磨损、老化，会导致钻井液泄漏，污染工作环境，同时可能影响钻井液的正常循环。水龙头的提环、鹅颈管等部件存在裂纹或变形，可能在提升或旋转过程中发生断裂，引发安全事故。

4.2.2.3 泥浆泵、泥浆罐

泥浆泵的活塞、缸套磨损过快，会降低泵的排量和压力，影响钻井液的循环效果。泵的安全阀失效，在超压情况下无法及时泄压，可能导致泵体或管道破裂，引发高压泥浆喷射伤人事故。

泥浆罐内的搅拌器故障，会导致钻井液沉淀、分层，影响钻井液性能。泥浆罐的护栏、走台等防护设施损坏，人员在罐上作业时易发生坠落事故。

4.2.2.4 提升系统

钢丝绳长期使用后出现磨损、断丝、锈蚀等现象，其承载能力下降，在起下钻过程中可能发生断裂，导致钻具坠落。钢丝绳的绳卡安装不规范或松动，会影响钢丝绳的连接可靠性，增加断绳风险。

天车、游车的滑轮磨损严重、轴承损坏，会增加提升阻力，影响提升系统的运行效率。大钩的锁销装置失效，在提升过程中可能导致吊物脱落，造成设备损坏和人员伤亡。

4.2.2.5 防喷器、节流压井管汇

防喷器的闸板密封不严，在发生井涌或井喷时无法有效关闭井口，导致井喷失控事故。防喷器的控制系统故障，如液压系统泄漏、控制阀门失灵等，会影响防喷器的正常操作，延误关井时机。

节流压井管汇的阀门密封失效、管道腐蚀穿孔，会导致在压井过程中无法有效控制井口压力，增加井控风险。管汇的连接部位松动，在高压情况下可能发生泄漏，引发安全事故。

4.2.2.6 发动机、联轴器

发动机的冷却系统故障，如散热器堵塞、水泵损坏等，会导致发动机过热，影响发动机性能，甚至造成发动机损坏。发动机的燃油系统泄漏，存在火灾和爆炸隐患。

联轴器的弹性元件磨损、老化，会导致联轴器的减震和缓冲性能下降，增加设备运行时的振动和噪声。联轴器的螺栓松动或断裂，可能导致联轴器脱落，影响动力传递。。

4.2.2.7 试压泵、钻井泵等泵类设备

试压泵、钻井泵等泵类设备是井下作业的重要设备，使用试压泵现场试压作业一般存在较高的压力，如果现场作业人员违章作业，可能发生较为严重的机械伤害、物体打击等事故。

如果泵区电气设备的设施损坏，线路绝缘老化、积污、受潮或机械损伤，造成绝缘强度降低或损坏，电气设备和线路过载，可能产生火花、电弧和危险的高温形成点火源。如果泵体有裂纹或轴封、与管道连接的阀门、法兰密封设施损坏等发生泄漏，泵机组及其附属设备、设施也会发生泄漏，进而引发事故。安全保护装置缺失，如机泵的联轴器因防护罩不完善或缺失，作业人员违章作业可能引起机械伤害。工作人员违反安全操作规程或由于失误产生的不安全行为，没有穿戴或不正确穿戴合适的安全防护用品而受到机械伤害；机泵本身的结构、强度不合理或安装维修不当，如螺丝松动使机械部件脱出伤人、机械某些零件强度不够断裂伤人。机泵电机及电缆老化因接地、保护系统不完善，可能引发触电事故。机泵运转会产生很大的噪声，会对作业人员造成噪声危害。

4.2.2.8 辅助设备风险辨识与分析

辅助设备主要包括液压钳、机械卡瓦盘、吊卡、吊环等。井口操作不熟练或配合不当造成单吊环、吊卡伤人；无证操作或不熟练绞车操作规程发生顶天车、顿钻等事件。在施工作业中，由于操作技术不熟练，对有关的安全操作规程不熟悉，或是在操作中注意力不集中、酒后上岗等，会引发机械伤害或物体打击。

4.2.2.9 电气设备风险辨识与分析

电气设备若无接地保护或接地不良、绝缘破坏漏电，以及输配电线路绝缘破坏漏电，电气作业监护不力或违章操作等，人体触及带电体，有发生触电的危险。

电动机过负荷运行，电动机接线处各接线点接触不良或松动时，电动机的引线不牢，熔断器过大及其配电装置不符等；均有可能引起电器火灾或触电事故。

在爆炸危险区域内，电气设备选型不当，防爆等级不够，可引起火灾、爆炸事故发生。

4.3 危险化学品重大危险源辨识

危险化学品重大危险源的定义为：长期或临时生产、加工、使用或储存危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。重大危险源涉及到大量易燃、易爆或有毒物质，发生事故后将造成大范围灾难性影响。

按照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）对重大危险源申报范围进行辨识。

重大危险源的辨识依据物质的危险特性及其数量。

辨识的方法如下：

1) 单元内存在的危险物质为单一品种，则该物质的数量即为单元内危险物质的总量，若大于等于相应的临界量，则定为重大危险源。

2) 单元内存在的危险物质为多品种时，则按下式计算，若满足下式的规定，则定为重大危险源。

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

式中： q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险物质实际存在量， t ；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——与各危险物质相对应的生产场所或储存区的临界量， t 。

3) 辨识结果

华滨井下作业维修分公司井下作业项目原油、天然气、硫化氢不涉及储存。

依据《应急管理部办公厅关于修改〈危险化学品目录（2015版）实施指南（试行）〉涉及柴油部分内容的通知》（应急厅函〔2022〕300号），柴油危险性类别为“易燃液体，类别3”，根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）表2，临界量为5000t。本项目侧钻用柴油主要用于驱动钻井设备的柴油机，一个侧钻现场的柴油储存罐总容量在 $18m^3\sim 23m^3$ ，不构成重大危险源。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），华滨井下作业维修分公司井下作业项目所涉及危险化学品均未构成危险化学品重大危险源。

4.4 自然和社会环境危险因素分析

4.4.1 自然环境危险因素分析

华滨井下作业维修分公司各作业基层队长年处于野外作业环境中，易受到自然灾害如：雷电、大风、雨、汛、大雪、寒冷、高温酷暑等的侵袭，发生一些灾害性的事故。此外施工作业流动性大，长距离的流动可能造成人员水土不服、气候不适等。

对本项目作业施工影响较大的自然灾害有：雷击、地震、暴雨灾害、大风和高温、

低温等。

4.4.1.1 雷击

雷电是大自然中的静电放电现象，建构筑物（如井架）、输变电线路和变配电装置等设施及设备遭到雷电袭击时，会产生极高的电压和极大的电流，在其波及的范围内，可能造成设备或设施的损坏，直接或间接地造成人员伤亡，引发火灾、爆炸事故的发生。

4.4.1.2 地震

地震是地球内部突然发生的一系列弹性波，具有突发性和难以预报的特点，地震产生的强烈振动除可直接导致建构筑物倒塌、电杆折断、容器管道破裂、火灾爆炸之外，还会伴随出现海啸、断层、地裂、山崩、滑坡及地面隆起和下沉现象。对石油工业生产来说，地震会造成钻机倾覆、油（气）井毁坏、管道及阀件断裂等震害，同时还往往伴随火灾、爆炸等严重的二次灾害的发生。

4.4.1.3 暴雨灾害

该公司井下作业项目在平原地带，地形高差不大，如果发生暴雨，或遭遇洪水，可能威胁工作人员的安全。

4.4.1.4 大风

大风会吹折或吹倒树木、电杆、井架等细高直立的物体，它们在倒落过程中则可能发生砸伤人、砸毁房屋及设备、刮断电线、引发火灾等二次事故。更大的风力还可能直接摧毁建筑物及大型设备。对石油工程施工来说，易遭大风损坏的设备是钻机、修井机，易受大风影响的作业是高处作业、吊装作业等。六级以上强风有造成设备及建、构筑物倾斜、倒塌，甚至造成设备、管道扭曲、破裂的危险，可导致物料泄漏、火灾、爆炸等事故。

4.4.1.5 高温、低温

温度的升高会引起爆炸性气体的爆炸浓度极限范围扩大，增加易燃、易爆介质的火灾、爆炸危险性。夏季高温环境下，野外作业的施工人员室外工作时间过长且无有效的防暑降温措施，可能引起人员的高温中暑。

在极端低温条件下，若无有效的防冻保温措施，可引起管线中介质的冻堵，泵压升高，引起管线损坏、介质泄漏；人员在室外作业工作时间过长，可能引起人员冻伤。

无论是高温还是低温环境，都可影响人员的情绪、反应灵敏性，增加违章事故发生的频率，并可能成为引发其他事故的诱因。

4.4.2 社会环境危险因素分析

1) 井下作业施工可能会对周边社区居民生活产生影响,如噪音、振动、粉尘等,从而引发居民的不满和投诉。如果处理不当,可能会导致社区与施工企业之间的矛盾激化,油区工农关系较复杂,在一定程度上会影响生产,井场征地面积受限,井场设备、导致油井因工农关系无法施工作业,进井路的生产车辆无法通行等。

2) 井下作业施工需要运输大量的设备、物资和人员,交通物流的顺畅与否直接影响施工的效率 and 成本。如果施工地区的交通条件较差,如道路狭窄、崎岖不平、桥梁承载能力不足等,可能会影响设备和物资的运输,增加运输成本和时间。

3) 农忙季节时农耕可能会对作业现场带来一定危险,车辆运输等都可能造成双方在交叉工作过程中带来相互的影响,增加了事故发生概率。另外,井下作业过程中存在与油井所属单位交叉作业,与周围井存在交叉作业的可能,作业期间可能存在安全生产的相互影响。

4.5 事故案例分析

4.5.1 “2.26”物体打击事故

4.5.1.1 事故经过

2021年2月26日下午16:56,某项目部作业1班在某采油厂采油管理五区一油井进行拔泵、拔绕丝、转周、注汽修井作业施工。在完工收尾过程中,井口岗王*和场地岗房*双人搬运水龙头放至工具房,搬运途中,王*后退时不慎摔倒,坐倒在地,水龙头落下,王*左手压在水龙头与船型围堰上沿之间,造成左手第五指受伤。

4.5.1.2 原因分析

(1) 直接原因

作业过程中未识别出现场狭窄,通道受限,上下通道坡度等影响员工通行的风险,特别是对于后退行走,视线受限的风险,估计不足,使得水龙头搬运过程中,脚步踉跄跌倒,人员躲闪不及,最终导致了事故的发生。

(2) 间接原因

①井下作业现用水龙头自重约80kg,双人搬运负重较大,导致水龙头坠落伤人。

②作业班组HSE教育不到位,对日常工作存在的安全风险辨识培训不全面,只注重现场工序风险识别培训,忽视细小环节风险辨识教育,造成员工风险辨识能力不强。

③跟班干部未尽到安全监护责任,员工在抬搬重物过程中未在现场监护,未进行安全交底,对手抬重物过程中错误行为未能及时发现并制止和纠正。

④没有针对现场存在隐患,制定切实可行的措施。特别是减轻员工工作强度、降低

施工风险、提高现场标准化操作水平方面，没有发挥作业区技术公关管理小组的作用。

4.5.1.3 防范措施

(1) 召开安全事故分析会，重点分析事故的原因和下步预防措施，对各种特殊情况下安全隐患进行分类整理，根据任务情况在施工前进行安全教育和有效提醒。

(2) 认真吸取此次事故教训，针对此次事故举一反三，严格操作规程，规范处置行为，避免此类事故。

(3) 加强 HSE 教育培训，针对现场标准化规范、操作规程、典型事故案例进行专项培训，努力提高全体干部员工的安全意识和标准化施工能力。

(4) 强化现场风险管控，提高全员风险管控能力。强化干部带班，努力做实现场风险辨识和消减工作，做到安全交底到位，干部带班责任落实；强化作业区各部门的协作，从技术改进、工具制造、管理方法等方面形成合力，提高作业区双体系管理水平。

4.5.2 放喷管线高压伤人事故

4.5.2.1 事故经过

某年 4 月 11 日，某井钻至井深 3436 米时，钻井液密度 1.86g/cm^3 。为改善钻井液性能，决定混油处理，但未加重钻井液且未作相关计算，混油速度也未控制。混油期间无人监视液面变化，导致钻井液密度急剧下降，液柱压力远低于地层孔隙压力，最终发生井涌和井喷。在慌乱中，实习员未开启节流阀且钻井液泵仍在工作的情况下抢关防喷器，导致套压急剧上升，液动阀外法兰焊缝处放喷管线被憋断。随后抢开高压闸门时，因井压过高且出口为 90 度急弯头，闸门外法兰焊缝也被憋断，放喷管线失控，高压油气流喷出，工长被击中当场牺牲，另两人重伤。

4.5.2.2 事故原因

- (1) 混油前未加重钻井液且未作计算，混油速度过快；
- (2) 未落实坐岗制度，无人监视液面变化；
- (3) 关井操作错误，未开启节流阀且钻井液泵未停；
- (4) 放喷管线中采用 90 度急弯头，增加了管线承受的压力。

4.5.2.3 防范措施

- (1) 带班干部安全意识淡薄，作业人员应严格遵守安全操作规程，杜绝违章作业。
- (2) 强化安全教育培训，增强现场施工人员的安全意识，提高自我保护能力。
- (3) 施工前及时召开班前安全会，提出安全防范措施，特殊施工作业现场进行技术交底，制定安全防范措施和风险评估。

5 设施设备及生产作业单元评价

涉及企业机密，不予以公开。

6 安全管理单元评价

涉及企业机密，不予以公开。

7 安全对策措施及建议

7.1 本次评价发现的问题、整改建议以及复查情况

涉及企业机密，不予以公开。

7.2 安全对策措施及建议

1.华滨井下作业维修分公司应根据本次安全评价过程中发现的隐患及问题，组织下属各单位进行全面检查，排查安全隐患并及时整改，确保安全生产。

2.定期对职工进行安全教育培训和考核，不断提高职工的安全意识和操作技能，培训应针对公司人员具体接触到的设备设施及相应的事故应急处理措施进行。教育培训情况应当记录备查。

3.加强对应急预案的培训、演练，完善演练记录；在生产条件、应急救援条件发生变化时，应及时修订事故应急救援预案，保持事故应急救援预案的适宜性和有效性。

4.继续加强和规范动火作业、高处作业、临时用电、动土作业等直接作业环节的管理，严格执行票证审批，落实现场过程监督。

5.进一步加强设备检测检验，完善技术资料档案管理，加强设备管理，做好设备的日常维护、定期检查保养工作，杜绝设备带病运行；加强各类安全装置的日常检查、检测，确保设备的安全防护装置、安全设施可靠、齐全、有效。

6.进一步加强对井下作业施工作业的主要设备设施进行定期检测、检验及更新，对气体检测仪和正压呼吸器等防护设施定期校验，保证设备设施和防护仪器完好可靠。

7.作业施工前，应注意：

(1) 对照设计组织好井位、井史、生产数据资料调查，按设计要求落实区块和单井地层压力、含油气层位、漏失层，掌握施工井相邻井注水、采油井压力变化情况，必要时采取泄压措施或关停邻近对应注水井。

(2) 必须认真检查井口装置并与注采管理站交接，各部件齐全并满足井控要求，若原井口装置不全或损坏必须进行更换，并与防喷器进行整体联试，确保井口装置符合井控本质安全要求，不符合要求的，严禁开工。

(3) 应进行技术和应急预案交底，明确施工过程的井控风险及防控措施，确定职责和分工，并做好相关记录。

8.两（含）支以上队伍联合作业时，责任主体队伍应与配合协助队伍在施工前相互进行施工交底，交底内容至少包括设计、施工情况、操作程序、防范措施和应急预案等，并由责任主体队伍组织联合演练。

9.作业现场井控工作以作业车组为主，作业过程中应确定专人观察井口和放喷管线出口，发现溢流或其他井喷预兆要按关井程序立即关井。

10.作业施工过程中起下管柱必须安装防喷器，遇到起下工具必须拆卸防喷器的特殊情况，必须采取井口密闭措施，确保井口没有压力情况下，快速完成起下施工并恢复井口。

11.不连续作业时，应关闭井控装备，确保油、套均处于受控状态。打开井口操作，不应以打开防喷器的方式进行泄压。应落实油、套压力，原则上先套管放压，再进行油管放压。

12.作业队伍应取得相应资质，人员应持井控证等有效证件。

13.停工期间，应立即关闭井口控制装置，先关闭防喷器、旋塞阀后关闭井口所有闸门。在下次施工之前，应缓慢打开闸门进行观察，经确认无异后方可进行下步施工。关井最高压力取井控装置额定工作压力、套管抗内压强度的80%和地层破裂压力三者中最小值，防止憋压过高。

14.对地质设计中地面环境描述不符、井控风险分级错误、改变施工内容等情况需按相关要求设计变更并完善相关井控要求。

15.含有毒、有害物质特殊井井控要求：

①每日进行有毒、有害物质检测，中途关井、特殊施工过程中（如放喷等）应进行检测。

②施工人员应接受有毒、有害物质防护培训，取证后方可上岗。

③施工时必须要有干部带班。

16.在日常的生产运行中，根据实际作业情况和最新法规标准，不断完善各项安全管理制度、安全操作规程及安全生产责任制，同时要加强的制度、规程执行力建设，理清责任部门，落实岗位责任，建立健全制度执行的监督机制和问责机制，加强日常监督、定期监督和专项检查，拓宽监督渠道，增加监督方式，狠抓制度落实，保证每项制度得到彻底贯彻实施。

8 安全现状评价结论

根据华滨井下作业维修分公司提供的有关资料，本次评价在主要危险、有害因素辨识、分析的基础上，依据国家有关法律、法规、技术标准的要求，运用安全检查表等评价方法，对本项目进行了安全现状评价，得出以下评价结论：

华滨井下作业维修分公司井下作业-小修作业、大修作业、侧钻、不压井作业、现场试压等施工过程涉及到的主要危险、有害物质有：原油、天然气、硫化氢、柴油、钻井液、烧碱等。

设备设施及生产作业过程中存在的主要危险、有害因素有：井喷及井喷失控、火灾爆炸、中毒窒息、物体打击、机械伤害、高处坠落、灼烫、起重伤害、触电、车辆伤害等。

自然环境条件对该项目的影响因素有：雷击、地震、暴雨灾害、大风、高温和低温等。

通过重大危险源辨识，华滨井下作业维修分公司未构成危险化学品重大危险源。

华滨井下作业维修分公司井下作业-小修作业、大修作业、侧钻、不压井作业、现场试压等项目在其营业范围内。其主要负责人、安全管理人员经培训并考核合格，持有安全合格证。与井下作业-小修作业、大修作业、侧钻、不压井作业、现场试压等相关的特种作业人员持证上岗，均在复审有效期内；操作人员均经过 HSE、硫化氢防护、井控培训合格后，持证上岗；部分管理人员也根据有关规范要求，分别取得 HSE、硫化氢防护、井控等证件。

华滨井下作业维修分公司按要求设置安全生产管理机构，并配备专职安全管理人员；建立健全本单位主要负责人、其他负责人、职能部门负责人、生产班组负责人、一般从业人员等全体人员的安全生产责任制；安全管理制度和安全操作规程齐全；制定有应急救援预案并备案，建立了应急救援组织，配备有必要的应急救援器材、设备，制定有应急演练计划，并按照演练计划进行演练、评估。

华滨井下作业维修分公司依法提取安全生产费用并使用；依法参加工伤保险，为从业人员缴纳工伤保险和安全生产责任险；按规定为从业人员配备符合国家标准要求的劳动防护用品；定期对危险性较大的设备设施、安全设施及附件等进行检测检验。

综上所述，华滨井下作业维修分公司井下作业-小修作业、大修作业、侧钻、不压井作业、现场试压等项目具备法律法规、标准规范规定的安全生产条件。

华滨井下作业维修分公司还应落实本次安全评价所提出的安全建议措施，在以后的

生产运行过程中，应严格执行各项安全管理制度，落实安全生产责任制，严格遵守各项安全操作规程，持续保持安全生产条件，从组织、管理、制度、人员等各个层面确保安全生产。

- 附件 1 营业执照复印件
- 附件 2 原安全生产许可证复印件
- 附件 3 安全生产责任制目录
- 附件 4 安全管理制度目录
- 附件 5 安全操作规程目录
- 附件 6 成立安全生产（QHSE）委员会文件
- 附件 7 安全生产管理机构设置及安全管理人员任命文件
- 附件 8 安全总监任命及备案文件
- 附件 9 主要负责人、安全管理人员证书复印件
- 附件 10 注册安全工程师证件及注册信息
- 附件 11 特种作业人员证书及其他证书台账及复印件
- 附件 12 培训计划及相关培训记录
- 附件 13 安全费用计提及使用
- 附件 14 工伤保险、安责险缴纳证明
- 附件 15 劳保发放记录（节选）
- 附件 16 主要修井设备、设施检验检测报告（节选）
- 附件 17 正压式空气呼吸器、气体检测仪检验报告（节选）
- 附件 18 安全阀、压力表等安全附件检验报告（节选）
- 附件 19 防雷装置检测台账及部分检测报告（节选）
- 附件 20 应急物资配备清单及检查记录单（节选）
- 附件 21 应急预案备案登记表
- 附件 22 安全生产应急救援联动互助协议、应急物资台账
- 附件 23 应急演练计划及记录（节选）
- 附件 24 承包商相关资料（节选）
- 附件 25 变更资料（节选）
- 附件 26 井控会议记录（节选）
- 附件 27 对报告提出问题的整改情况说明
- 附件 28 现场检查作业队修井设备、吊具、井控设施
- 附件 29 作业队石油工程队伍资质证书（节选）