

前 言

辽宁辽油广源石油工程集团有限公司主营业务油田石油设备、钻采工具、机泵、试采油与采气，油水井测试、小修作业，企业地址位于沈阳市新民市兴隆堡沈阳油田矿区内，法定代表人王家新。

根据《安全生产许可证条例》和《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》的有关规定，石油属于液体矿山，从事井下作业的企业应取得安全生产许可证，未取得安全生产许可证的，不得从事生产活动。辽宁辽油广源石油工程集团有限公司的安全生产许可证有效期为3年，有效期满后需要延期，应于安全生产许可证有效期满前3个月向原安全生产许可证颁发管理机关申请办理延期手续。为此，辽宁辽油广源石油工程集团有限公司特委托沈阳万益安全科技有限公司对其安全生产条件及作业场所和安全设施、设备以及安全管理等情况进行安全评价。

沈阳万益安全科技有限公司在接受委托并与其签订合同后，随即组成项目评价组负责本项目的評價工作。评价人员进行调查、收集资料及相关文件；听取介绍、座谈商榷；辨识存在的危险、有害因素及其危险、有害程度，提出安全对策措施；编制完成了《辽宁辽油广源石油工程集团有限公司井下作业安全现状评价报告》。

在本评价报告编制过程中，对于给与大力支持和帮助的辽宁辽油广源石油工程集团有限公司表示感谢！

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	5
2. 企业概况	7
2.1 基本情况	7
2.2 设备设施及生产作业现状	8
2.3 安全管理现状	11
2.4 变更情况	15
2.5 自然及社会环境概况	15
3. 评价单元与评价方法	17
3.1 评价单元的划分	17
3.2 评价方法的选择	17
4. 风险辨识与分析	19
4.1 主要危险物质辨识与分析	19
4.2 设备设施及生产作业过程危险、有害因素分析	25
4.3 重大危险源辨识	31
4.4 自然环境危险、有害因素分析	33
4.5 事故案例分析	34
5. 设备设施及井下作业单元评价	35
6. 安全管理单元评价	41
7. 定量评价	48
8. 安全对策措施及建议	52
8.1 安全管理对策措施	52
8.2 作业施工安全对策措施	52
9. 评价结论	54
10. 附件	55

1. 概述

1.1 评价目的

本报告评价目的为：

- a) 识别与分析辽宁辽油广源石油工程集团有限公司井下作业过程中存在的主要风险：
- b) 确定辽宁辽油广源石油工程集团有限公司井下作业与现行有关安全生产法律、法规、规章、标准的符合性：
- c) 提出具体有效的安全风险控制对策措施及建议，以提高辽宁辽油广源石油工程集团有限公司井下作业的安全生产和安全管理水平：
- d) 为应急管理部门实施安全监管提供依据。

1.2 评价范围

本次安全评价的范围为辽宁辽油广源石油工程集团有限公司井下作业的设备设施和生产作业活动，以及安全管理情况。

1.3 评价依据

1.3.1 安全现状评价工作合同

- (1) 《辽宁辽油广源石油工程集团有限公司安全现状评价合同》。

1.3.2 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〔2002〕第 70 号，根据 2021 年 6 月 10 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议《关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》第三次修正，2021 年 9 月 1 日施行）
- (2) 《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令〔2013〕第 4 号，2014 年 1 月 1 日施行）
- (3) 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令〔2008〕第 6 号，根据 2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议《关于修改〈中华人民共和国道路交通安全法〉等八部法律的决定》第二次修正，2021 年 4 月 29 日施行）
- (4) 《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令主席令〔2024〕25 号，2024 年 11 月 1 日施行）

1.3.3 行政法规

- (1) 《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，2009年5月1日施行）
- (2) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令第344号，根据2013年12月7日国务院令第645号发布的《国务院关于修改部分行政法规的决定》修订，2013年12月7日施行）
- (3) 《生产安全事故应急条例》（国务院令〔2019〕第708号，2018年12月5日国务院第33次常务会议通过，2019年4月1日施行）
- (4) 《安全生产许可证条例》（国务院令〔2004〕第397号，根据2014年7月29日国务院令第653号《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修订，2014年7月29日施行）
- (5) 《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令〔2007〕第493号，2007年6月1日起施行）
- (6) 《工伤保险条例》（国务院令〔2003年〕第375号，国务院令〔2010〕586号修正，2011年1月1日起施行）

1.3.4 部门规章

- (1) 《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局令〔2006〕第3号，根据2015年5月29日国家安全生产监督管理总局令第80号《关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》第二次修订，2015年7月1日施行）
- (2) 《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安全生产监督管理总局令〔2016〕第88号，根据2019年7月11日应急管理部令第2号《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》修正，2019年9月1日施行）
- (3) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（安监局令〔2010〕30号发布，2025年12月17日应急管理部令第19号公布 自2026年6月1日起施行）
- (4) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令〔2010〕第36号，根据2015年4月2日国家安全生产监督管理总局令第77号《关于修改〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》修正，2015年5月1日施行）

(5) 《财政部、应急部关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》
(财资〔2022〕136号, 2022年11月21日施行)

(6) 《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局令
[2009]第20号, 根据2015年3月23日国家安全生产监督管理总局令第78号《关于
废止和修改非煤矿山领域九部规章的决定》修订, 2015年7月1日施行)

(7) 《危险化学品目录(2015年版)》(应急管理部等十部委公告 2022年第8号,
2023年1月1日实施)

1.3.5 地方性法规、规章、文件

(1) 《辽宁省安全生产条例》(2017年1月10日辽宁省第十二届人民代表大会常
务委员会第三十一次会议通过, 根据2025年5月28日辽宁省第十四届人民代表大
会常务委员会第十六次会议《关于修改〈辽宁省建设工程质量条例〉等五件地方性法规
的决定》第三次修正, 2025年5月29日施行)

(2) 《辽宁省企业安全生产主体责任规定》(辽宁省人民政府令第264号公布, 根
据2021年5月18日实施的《辽宁省人民政府关于废止和修改部分省政府规章的决定》
修正, 2021年5月18日施行)

1.3.6 标准规范

(1) 《石油天然气开采企业安全现状评价技术规范》(SY/T 6778-2024)

(2) 《井下作业安全规程》(SY/T 5727-2020)

(3) 《常规修井作业规程 第3部分: 压井、替喷、诱喷》(SY/T5587.3-2024)

(4) 《常规修井作业规程 第4部分: 找窜漏、封窜堵漏》(SY/T5587.4-2019)

(5) 《常规修井作业规程 第5部分: 井下作业井筒准备》(SY/T5587.5-2018)

(6) 《常规修井作业规程 第9部分: 换井口装置》(SY/T5587.9-2021)

(7) 《陆上石油天然气开采安全规程》(GB42294-2022)

(8) 《陆上石油天然气井下作业安全规范》(AQ2084-2025)

(9) 《石油天然气安全规程》(AQ 2012-2007)

(10) 《石油钻机和修井机使用与维护》(SY/T 6117-2016)

(11) 《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)

(12) 《钻修井井场雷电防护规范》(SY/T 7386-2017)

- (13) 《硫化氢环境井下作业场所作业安全规范》 (SY/T 6610-2017)
- (14) 《井下作业井控技术规程》 (SY/T 6690-2024)
- (15) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》 (GB 50058-2014)
- (16) 《安全色和安全标志》 (GB 2894-2025)
- (17) 《工业企业设计卫生标准》 (GBZ 1-2010)
- (18) 《供配电系统设计规范》 (GB 50052—2009)
- (19) 《防止静电事故通用要求》 (GB 12158-2024)
- (20) 《建筑灭火器配置设计规范》 (GB 50140-2005)
- (21) 《危险化学品重大危险源辨识》 (GB 18218-2018)
- (22) 《化学品分类和标签规范 第 7 部分：易燃液体》 (GB 30000.7-2013)
- (23) 《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》 (GBZ 2.1-2019)
- (24) 《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》 {行业标准第 1 号修改单} (GBZ 2.1-2019/XG1-2022)
- (25) 《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》 {行业标准第 2 号修改单} (GBZ 2.1-2019/XG2-2024)
- (26) 《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分：物理因素》 (GBZ 2.2—2007)
- (27) 《作业场所环境气体检测报警仪器 通用技术要求》 (GB 12358-2024)
- (28) 《石油与石油设施雷电安全规范》 (GB 15599-2009)
- (29) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 (GB/T 29639-2020)
- (30) 《石油与天然气井井控安全技术考核管理规则》 (SY/T 5742-2019)
- (31) 《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/T 6671-2017)
- (32) 《石油天然气生产专用安全标志》 (SY/T 6355-2025)
- (33) 《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)
- (34) 《石油天然气作业场所个体防护装备配备规范》 (SY/T 6524-2025)
- (35) 《石油天然气工业用钢丝绳》 (SY/T 5170-2013)
- (36) 《石油天然气工业 健康、安全与环境管理体系》 (SY/T 6276-2025)
- (37) 《油气田防静电安全技术规范》 (SY/T 7385-2024)
- (38) 《安全评价通则》 (AQ 8001-2007)

- (39) 《危险化学品企业特殊作业安全规范》(GB30871-2022)
- (40) 《含硫化氢天然气井公众安全防护距离》(AQ 2018-2008)
- (41) 《企业职工伤亡事故分类》(GB6441-1986)
- (42) 《含硫化氢天然气井失控井口点火时间规定》(AQ 2016-2008)

1.3.7 参考资料

- (1) 《油田生产安全技术》石油工业出版社
- (2) 《采油技术手册》石油工业出版社
- (3) 《石油安全工程》石油工业出版社
- (4) 辽宁辽油广源石油工程集团有限公司提供的其它技术资料

1.4 评价程序

本项目安全评价工作程序，见图 1-1。

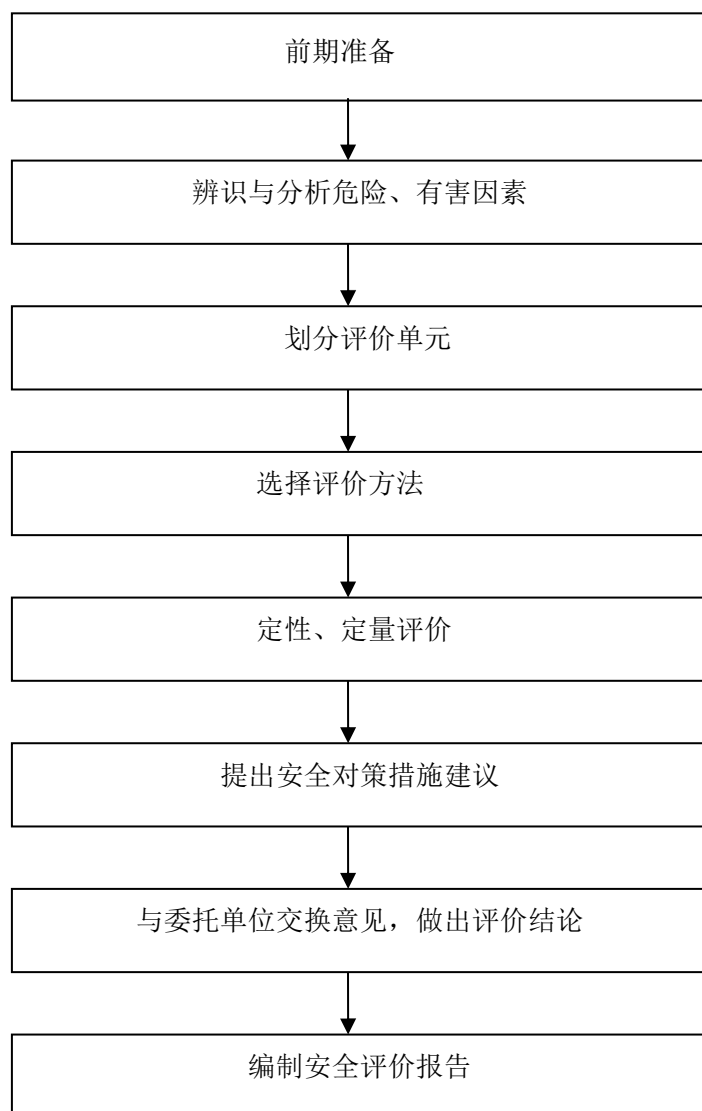


图 1-1 安全评价工作程序框图

2. 企业概况

2.1 基本情况

辽宁辽油广源石油工程集团有限公司成立于 2001 年 5 月 9 日，住所位于新民市兴隆堡（沈阳油田矿区内），法人代表为王家新，注册资本为 7855.31 万元人民币（伍仟万元整），公司类型为有限责任公司。

辽宁辽油广源石油工程集团有限公司，公司成立了安全生产管理机构，并配备了专职安全管理人员。公司下设 3 支井下作业队，共有 45 人，主要作业区域为新民市。



图 2.1-1 地理位置图

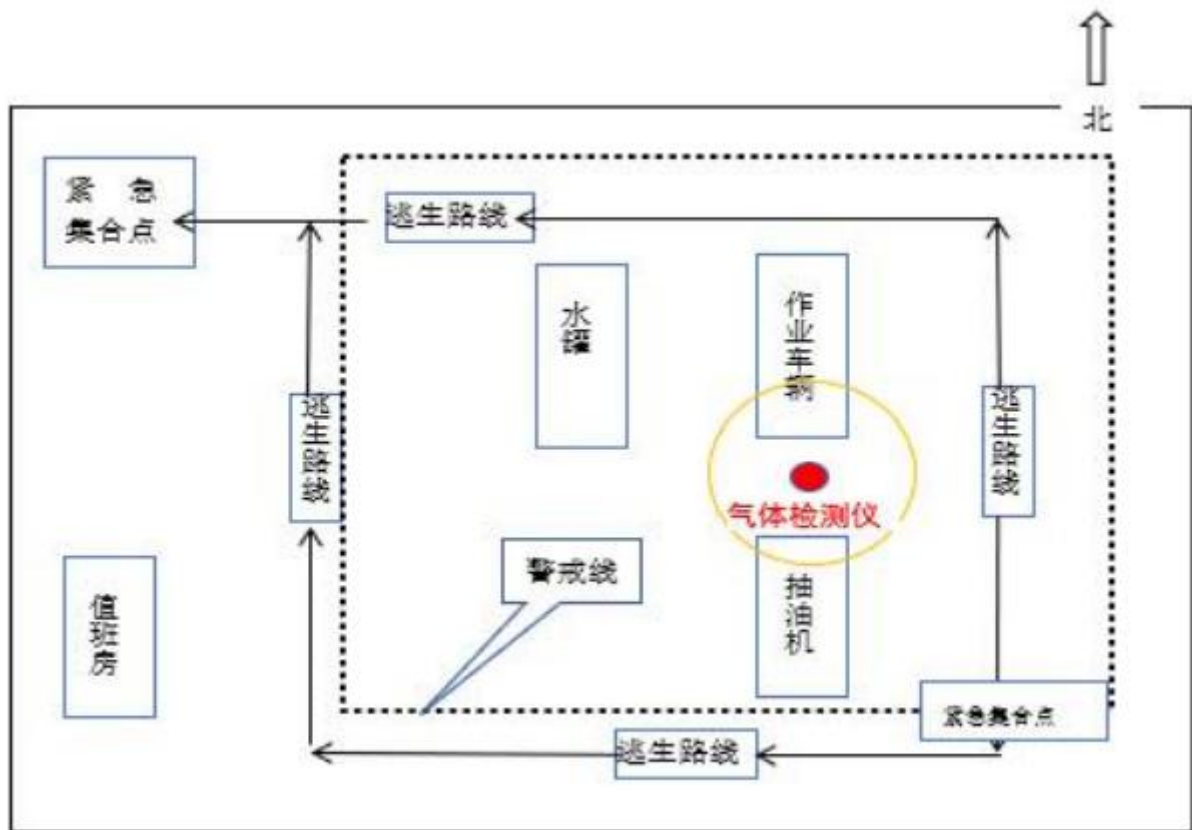


图 2.1-2 井场示意图

2.2 设备设施及生产作业现状

2.2.1 主要设备设施

辽宁辽油广源石油工程集团有限公司配有 3 台修井机， 9 套气体监测仪，6 套正压式呼吸器。

表 2.2-1 主要设备表

序号	设备名称	规格型号（参数）	数量
1	修井机	XJ90DBZ	3 台
2	复合气体检测仪	ADKS-10	9 台
3	空气呼吸器	RHZK6.8/A	6 套
4	手动单闸板防喷器	SFZ18-21	8 个
5	金属制品、活动箱式房	3*6、3*7	4 座

2.2.2 施工工艺

本评价选取以下几个典型作业项目，对其具体工艺流程进行详细介绍。

2.2.2.1 油井检泵作业流程

一、作业前准备

1. 资料收集与分析
2. 设备与工具准备
3. 井场布置与安全检查

二、起管柱作业

1. 洗井与压井（必要时）
2. 拆卸井口装置
3. 起抽油杆柱
4. 起油管柱与泵组件

三、通井

四、下管柱作业

1. 组配下泵管柱
2. 下抽油杆柱

五、井口恢复与试抽

六、交井

2.2.2.2 泵升级工艺流程

- 1、起出原井管柱，并对起出管柱做仔细检查，不合格严禁下井
- 2、通井
- 3、配管柱
- 4、下管柱
- 5、下抽油杆
- 6、使活塞顺利进入泵筒
- 7、碰泵，连碰三次，按标准上提防冲距，用修井机试抽至井口见液止，井口憋压

2.5Mpa，井口流程不刺不漏为合格。

2.2.2.3 换井口工艺流程

- 1.1 检测硫化氢等有毒有害气体含量，并按设计要求进行压井作业。
- 1.2 卸掉大四通上法兰 12 条螺栓和下法兰除四个对角以外的 8 条螺栓，拆卸掉上法兰盖及以上部分采油树井口，卸掉井口变扣（油管挂）。
- 1.3 将专用旋塞阀、提升短接与专用封隔器连接到井内管柱上，下入井内，座封封隔器，提升短接上接箍与吊卡上平面距离要合适。
- 1.4 关闭旋塞阀，旋塞阀上部安装好压力表。
- 1.5 卸掉原井大四通剩余 4 条对角螺栓，使用吊装钢丝绳套（或吊带）将原井大四通吊起放在合适的地方。
- 1.6 检查清理套管法兰和新大四通钢圈槽，确认完好后，将钢圈涂好黄油放在钢圈

槽内。

1.7 使用吊装钢丝绳套（或吊带），将新大四通吊起座到套管底法兰上，确认钢圈入槽后先安装四条对角螺栓，并上紧，再将其他螺栓上全上紧。

1.8 打开旋塞阀录取压力，如无压则卸掉压力表，解封封隔器正常进行下步施工，按设计要求需安装防喷器的井应在安装好防喷器后再解封封隔器，进行下步施工；若有压力则需要放压、洗压井、按要求安装好防喷器，具备施工条件后再解封封隔器，进行下步施工。

2.2.3 施工作业队伍

表 2.2.3-1 作业施工队伍

序号	姓名	岗位	项目部	单位	用工性质	从业年限
1	赵万新	队长	修井作业项目部	广源集团公司	正式工	10
2	郑雨	队长	修井作业项目部	广源集团公司	正式工	12
3	王哲	技术员	修井作业项目部	广源集团公司	正式工	10
4	周一石	技术员	修井作业项目部	广源集团公司	正式工	10
5	何宇龙	班长	修井作业项目部	广源集团公司	正式工	10
6	田春平	队长	修井作业项目部	广源集团公司	正式工	11
7	李朋	副队长	修井作业项目部	广源集团公司	正式工	7
8	任小龙	操作手	修井作业项目部	广源集团公司	正式工	9
9	杨志辉	操作手	修井作业项目部	广源集团公司	正式工	8
10	孙用彬	班长	修井作业项目部	广源集团公司	正式工	8
11	李旭	一岗	修井作业项目部	广源集团公司	正式工	6
12	徐鸿毅	队长	修井作业项目部	广源集团公司	正式工	7
13	刘岩	班长	修井作业项目部	广源集团公司	劳务工	7
14	张平	班长	修井作业项目部	广源集团公司	劳务工	8
15	王德全	班长	修井作业项目部	广源集团公司	劳务工	5
16	刘春玉	班长	修井作业项目部	广源集团公司	劳务工	5
17	李刚	操作手	修井作业项目部	广源集团公司	劳务工	6
18	杨志辉	操作手	修井作业项目部	广源集团公司	劳务工	8
19	李艳春	操作手	修井作业项目部	广源集团公司	劳务工	6
20	杨勇	操作手	修井作业项目部	广源集团公司	劳务工	5
21	姚志利	队长	修井作业项目部	广源集团公司	劳务工	8
22	杨红伟	操作手	修井作业项目部	广源集团公司	劳务工	7
23	周德银	操作手	修井作业项目部	广源集团公司	劳务工	7
24	黄辉	一岗	修井作业项目部	广源集团公司	劳务工	7
25	张海彬	二岗	修井作业项目部	广源集团公司	劳务工	5

辽宁辽油广源石油工程集团有限公司井下作业安全现状评价报告

26	李强	一岗	修井作业项目部	广源集团公司	劳务工	5
27	闫宏亮	一岗	修井作业项目部	广源集团公司	劳务工	5
28	陈宝财	一岗	修井作业项目部	广源集团公司	劳务工	5
29	李江	一岗	修井作业项目部	广源集团公司	劳务工	7
30	陈绍良	一岗	修井作业项目部	广源集团公司	劳务工	6
31	刘开峰	一岗	修井作业项目部	广源集团公司	劳务工	5
32	孙广威	二岗	修井作业项目部	广源集团公司	劳务工	6
33	蒋志军	二岗	修井作业项目部	广源集团公司	劳务工	5
34	曹亮	一岗	修井作业项目部	广源集团公司	劳务工	6
35	李东伟	二岗	修井作业项目部	广源集团公司	劳务工	6
36	徐江	二岗	修井作业项目部	广源集团公司	劳务工	4
37	赵兴成	二岗	修井作业项目部	广源集团公司	劳务工	5
38	王彦明	二岗	修井作业项目部	广源集团公司	劳务工	7
39	吴宝宇	二岗	修井作业项目部	广源集团公司	劳务工	6
40	张云凯	二岗	修井作业项目部	广源集团公司	劳务工	5
41	王子良	二岗	修井作业项目部	广源集团公司	劳务工	8
42	何俊南	二岗	修井作业项目部	广源集团公司	劳务工	5
43	张亮	二岗	修井作业项目部	广源集团公司	劳务工	6
44	郭东奎	二岗	修井作业项目部	广源集团公司	劳务工	6
45	张泽秋	二岗	修井作业项目部	广源集团公司	劳务工	7

2.2.4 供配电、消防

辽宁辽油广源石油工程集团有限公司井下作业队伍施工时用电主要来源于井场用电，能够保证作业队伍稳定用电。施工队伍配备 8kg 干粉灭火器 4 具，消防锹 2 把，消防桶 2 个，消防钩 2 把，值班室配备 2 具 4kg 干粉灭火器。

综上所述，辽宁辽油广源石油工程集团有限公司供配电和消防设施满足 SY/T 5225-2019 和 SY/T5727-2020 的要求。

2.3 安全管理现状

2.3.1 企业安全管理现状

2.3.1.1 安全管理机构设置及安全管理人员配置

辽宁辽油广源石油工程集团有限公司于 2026 年 1 月 6 日调整了质量安全环境管理委员会和专职安全管理人员，并以红头文件的形式进行了下发，文件号：油沈广安发〔2026〕8 号。

小结：综上所述，根据《中华人民共和国安全生产法》第二十四条“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。”的要求，辽宁辽油广源石油工程集团有限公司设置了安全生产管理机构，配备了专职安全管理人员，符合要求。

2.3.1.2 安全生产责任制制定及执行情况

辽宁辽油广源石油工程集团有限公司建立健全了全员安全生产责任制，于2025年1月17日进行了修订，并以红头文件的形式进行了下发，文件号：油沈广安发(2025)12号。

辽宁辽油广源石油工程集团有限公司将安全生产目标与各部门、各岗位的工作绩效挂钩，强化责任主体的担当意识。同时，建立了责任追溯机制，对生产安全事故或隐患进行倒查，明确相关人员的责任，推动责任落实从“纸上”到“行动上”。此外，通过宣传引导，让员工认识到自身在安全生产中的责任角色，形成“人人有责、各负其责”的良好氛围。

综上所述，根据《中华人民共和国安全生产法》第四条“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和安全生产规章制度”的要求，辽宁辽油广源石油工程集团有限公司建立健全了全员安全生产责任制，符合要求。

2.3.1.3 安全生产管理制度制定及执行情况

辽宁辽油广源石油工程集团有限公司建立健全了安全生产规章制度，并严格执行安全生产规章制度，2025年1月17日进行了修订，并以红头文件的形式进行了下发，文件号：油沈广安发(2025)11号。

辽宁辽油广源石油工程集团有限公司通过定期排查、专项整治等方式，及时发现并纠正制度执行中的偏差。例如，每日对设备操作规程、人员防护措施等制度的落实情况进行记录，对违规行为当场制止并限期整改。同时，注重安全培训教育，将制度内容纳入员工岗前培训和定期复训课程，通过案例分析、模拟演练等形式，增强员工对制度的理解和执行自觉性。

小结：综上所述，根据《中华人民共和国安全生产法》第四条“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和安全生产规章制度，辽宁辽油广源石油工程集团有限公司建立健全了安全生

产规章制度，符合要求。

2.3.1.4 操作规程制定及执行情况

辽宁辽油广源石油工程集团有限公司制定了各种安全操作规程，并严格执行安全操作规程，2025 年 1 月 6 日进行了修订，并以红头文件的形式进行了下发，文件号：油沈广安发〔2025〕7 号。

小结：综上所述，根据《中华人民共和国安全生产法》第二十一条“制定并实施本单位安全生产规章制度和操作规程”的要求，辽宁辽油广源石油工程集团有限公司建立健全了作业安全规程和各工种操作规程，符合要求。

2.3.1.5 安全培训及持证上岗情况

辽宁辽油广源石油工程集团有限公司的主要负责人和安全生产管理人员均取得了相应的安全资格证书，并定期进行安全培训，具备了与本企业所从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，资格证书详见附件。

辽宁辽油广源石油工程集团有限公司的电工特种作业人员通过了政府有关主管部门的考核，并取得了特种作业操作资格证书，并严格按照国家有关规定，对特种作业人员进行复审、培训。

辽宁辽油广源石油工程集团有限公司重视安全培训教育工作，对职工定期进行安全生产教育培训和考核，新员工进行三级教育，制定有培训计划，并以红头文件的形式进行了下发。

所有作业人员均按照培训计划进行培训，经安全生产培训考核合格后方能上岗。并按照公司培训计划进行了培训，培训内容包括：安全培训、应急教育培训、消防安全培训、应急救援器材使用培训等。

小结：综上所述，根据《中华人民共和国安全生产法》第二十八条“生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训”的要求，辽宁辽油广源石油工程集团有限公司已按规定接受安全教育和培训，并经考试合格，符合要求。

2.3.1.6 事故应急预案的建立、培训和演练情况

辽宁辽油广源石油工程集团有限公司制定了《辽宁辽油广源石油工程集团有限公司生产安全事故综合应急预案》以及 4 个现场处置方案，并在沈阳市应急管理局进行了备案，备案编号：211103-2025-0016，备案日期为 2025 年 5 月 14 日。针对可能发生的火灾爆炸、井喷、硫化氢中毒、人身伤害等突发事件制定了应急救援措施。

辽宁辽油广源石油工程集团有限公司制定了应急预案演练计划，每半年进行一次综合应急演练和一次以上的现场处置方案，演练处置方案、演练记录、签到、评估报告、总结报告等，应急演练资料详见附件。

小结：综上所述，根据《中华人民共和国安全生产法》第二十一条“制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案”的要求，辽宁辽油广源石油工程集团有限公司制定了生产安全事故应急救援预案、成立了应急救援组织，配备了应急救援器材、设备，应急预案有演练计划、演练方案、演练记录、照片、评估报告、总结报告，符合要求。

2.3.1.7 保险及安全生产费用

辽宁辽油广源石油工程集团有限公司每月按时为员工缴纳工伤保险，为全体员工缴纳了工伤保险。

辽宁辽油广源石油工程集团有限公司每年年初制定了安全生产费用提取、使用计划，并以红头文件的形式进行了下发，安全经费均按项目造价中的直接工程成本的2%逐月提取企业安全生产费用。

小结：综上所述，根据《中华人民共和国安全生产法》第二十三条“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”的要求，辽宁辽油广源石油工程集团有限公司已按规定缴纳了安全生产责任险和工伤保险，并足额提取了安全经费，投入到安全培训、安全设备设施购买和检测、劳动保护用品、工伤保险和安全生产责任险当中，符合要求。

2.3.1.8 劳动防护用品

辽宁辽油广源石油工程集团有限公司作业人员配备了合格的安全帽、工作服、工作鞋、手套等劳动保护用品。作业队均配备了正压式空气呼吸器、硫化氢检测仪等防护用品。

小结：综上所述，根据《中华人民共和国安全生产法》第四十五条“生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品”的要求，辽宁辽油广源石油工程集团有限公司已按规定配备了劳动防护用品，符合要求。

2.3.2 安全业绩

辽宁辽油广源石油工程集团有限公司严格落实安全生产主体责任，健全安全管理组织体系与管理制度，层层压实全员安全责任。常态化开展隐患排查治理、安全教育培训及应急实战演练，强化现场作业、消防、特种设备、从业人员及外来施工队伍全流程管

控。周期内实现零死亡、零重伤、零重大安全事故，隐患进行整改闭环，员工安全素养与现场风险防控能力持续提升，安全生产形势稳定向好，为企业平稳经营与高质量发展筑牢坚实安全根基。企业制定了安全风险分级管控和隐患排查治理制度，定期对作业现场进行检查，及时排除隐患。

2.4 变更情况

辽宁辽油广源石油工程集团有限公司近三年期间营业范围、营业地址未发生变化，无改扩建项目。

2025 年 1 月 3 日营业执照公司名称由辽宁辽河油田广源集团有限公司更名为辽宁辽油广源石油工程集团有限公司，2025 年 1 月 9 日安全生产许可证公司名称由辽宁辽河油田广源集团有限公司更名为辽宁辽油广源石油工程集团有限公司。2026 年 1 月 6 日调整了质量安全环境管理委员会和专职安全管理人员。

2.5 自然及社会环境概况

2.2.1 自然环境

(1) 气象条件

沈阳市属温带大陆性半湿润季风气候，四季分明，春季多风少雨，回温快；秋季凉爽，雨量适中，气温下降较快；冬季寒冷、干燥，多北风。

年平均气温：	8℃~8.8℃
年最高气温：	35℃~38.3℃
月平均最低气温：	-17.3℃
月平均最高气温：	29.2℃
极端最低气温：	-30.6℃
最冷月平均风速：	3.8m/s
最大月平均风速：	4.4m/s
主导风向：	春季南偏西风，风频 47%；冬秋季北风，风频 27%
最大日降雨量：	215.5mm
最大月降雨量：	365.2mm
年平均降雨量：	734.5mm
最高相对湿度：	80%
最大积雪厚度：	200mm

冻土深度:	1480mm
采暖期:	120d
年平均雷暴日	26.9d

2.2.2 社会环境

新民市，辽宁省辖县级市，由沈阳市代管，位于辽宁省中北部、沈阳市西北部，地处辽河平原，属暖温带半湿润大陆性季风气候，毗邻 8 个县、区，总面积 3318 平方千米。截至 2022 年 10 月，新民市辖 4 个街道、20 个镇、4 个乡。截至 2022 年末，新民市户籍总人口 64.1 万人。境内有沈通、辽宁中部环线两条高速公路，有 7 条国省级公路，有沈山、高新、京沈、蒙辽四条铁路。

3. 评价单元与评价方法

3.1 评价单元的划分

根据辽宁辽油广源石油工程集团有限公司施工作业的特点，参照辽宁辽油广源石油工程集团有限公司的组织结构，以及对其危险、有害因素的分析等情况，综合考虑各方面因素，评价单元划分为安全管理、设备设施及生产作业 2 个评价单元。

表 3-1 评价单元划分

序号	单元名称	内 容	备注
1	安全管理	包括安全生产责任制、操作规程、安全管理制度、安全投入、应急预案	
2	设备设施及生产作业	设备设施及生产作业	

3.2 评价方法的选择

通过对辽宁辽油广源石油工程集团有限公司施工过程的危险、有害因素分析，本次评价将采用安全检查表法和故障类型和影响分析（FMEA）评价进行定性定量评价。

3.2.1 安全检查表法

安全检查表法是分析利用检查条款按照相关的标准、规范等对已知的危险类别、设计缺陷以及与一般工艺设备、操作、管理有关的潜在危险性和有害性进行判别检查的方法，其特点是简便易行。

3.2.2 故障类型和影响分析（FMEA）法

一、FMEA 的基本概念

故障类型和影响分析（Failure Modes and Effects Analysis, FMEA）是一种预防性的风险管理工具，用于识别系统、设备、流程或设计中潜在的故障类型，分析其对系统功能的影响，并评估风险等级，从而制定改进措施以降低风险。

该方法起源于 20 世纪 50 年代的航天工业，现已广泛应用于制造业、化工、能源、医疗等领域，尤其适用于复杂系统的可靠性分析和风险预防。

二、FMEA 的核心步骤

FMEA 分析通常遵循以下逻辑流程，可通过表格化的形式系统记录分析过程：

1. 确定分析对象与范围

明确分析的系统、子系统或组件（如修井机的动力系统、提升系统等）。

划分系统边界，确定分析的深度（如组件级、部件级或零件级）。

2. 识别潜在故障类型

故障类型：指组件或系统可能发生的失效形式（如断裂、泄漏、短路、磨损等）。

识别方法：历史数据回顾（如维修记录、事故报告）；专家经验判断；系统设计文档分析（如图纸、说明书）。

3. 分析故障影响

影响：指故障对系统功能、安全性、经济性等方面的后果。

按层级分析：

局部影响：故障对所在组件或直接关联部件的影响（如密封失效导致液压油泄漏）；

高层级影响：故障对整个系统的影响（如液压油泄漏导致提升系统失灵）；

最终影响：故障对人员安全、环境、生产的最终后果（如提升系统失灵引发坠井事故）。

4. 评估风险等级（风险优先数，RPN）

通过以下三个维度量化风险：

发生可能性（O, Occurrence）：故障发生的概率（1-10 分，1 分 = 极不可能，10 分 = 极可能）；

影响严重性（S, Severity）：故障后果的严重程度（1-10 分，1 分 = 无影响，10 分 = 致命 / 灾难性）；

检测可能性（D, Detection）：故障在发生前被检测到的难易程度（1-10 分，1 分 = 极易检测，10 分 = 无法检测）。

风险优先数（RPN） = $O \times S \times D$

RPN 值越高，风险等级越高（通常以 $RPN > 120$ 为高风险阈值，需优先改进）。

4. 风险辨识与分析

4.1 主要危险物质辨识与分析

辽宁辽油广源石油工程集团有限公司在作业过程中涉及到的主要危险、有害物质是原油、天然气、硫化氢、柴油等，原油、天然气、硫化氢属于首批重点监管危险化学品。作业过程中原油、天然气和硫化氢仅为个别情况下出现井口溢出现象，不存在生产和储存，均远远低于构成危险化学品重大危险源的临界量，作业现场柴油主要存储在修井机自带的柴油发动机里，最大存储量为 1m^3 。

4.1.1 原油

原油的危险有害因素分析详见下表。

表 4.1-1 原油的危险、有害识别表

特别警示	易燃粘稠液体。
理化特性	原油是首批重点监管危险化学品，是一种粘稠的、深褐色（有时有点绿色的）流动或半流动粘稠液，略轻于水。原油相对密度一般在 $0.75\sim 0.95$ 之间，少数大于 0.95 或小于 0.75，相对密度在 $0.9\sim 1.0$ 之间的称为重质原油，小于 0.9 的称为轻质原油。原油粘度范围很宽，凝固点差别很大（$-60\sim 30^{\circ}\text{C}$），沸点范围为常温到 500°C 以上。它由不同的碳氢化合物混合组成，其主要组成成分是烷烃，还含有硫、氧、氮、磷、钒等元素。可溶于多种有机溶剂，不溶于水，但可与水形成乳状液。不同油田的石油成分和外观可以有很大差别。 主要用途：原油主要被用来作为燃油和生产各种油品等，也是许多化学工业产品，如溶剂、化肥、杀虫剂和塑料等的原料。
危害信息	燃烧和爆炸危险性 易燃，遇明火或热源有燃烧爆炸危险。 健康危害 石油对健康的危害取决于石油的组成成分，对健康危害最典型的是苯及其衍生物，含苯的新鲜石油对人体危害的急性反应症状有：味觉反应迟钝、昏迷、反应迟缓、头痛、眼睛流泪等，长期接触可引起白血病发病率的增加。
安全	一般要求 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。

辽宁辽油广源石油工程集团有限公司井下作业安全现状评价报告

措 施	严加密闭，防止泄漏，工作场所提供充分的局部排风和全面通风，远离火种、热源，工作现场严禁吸烟。 在可能泄漏原油的场所内，应该设置可燃气体报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。戴安全防护眼镜。穿相应的防护服。戴防护手套。高浓度环境中，应该佩戴防毒口罩。必要时应佩戴自给式呼吸器。储罐等压力设备应设置液位计、温度计，并应带有远传记录和报警功能的安全装置。 避免与强氧化剂接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留在残留有害物时应及时处理。
应 急 处 置 原 则	急救措施 吸入：将中毒者移到空气新鲜处，观察呼吸。如果出现咳嗽或呼吸困难，考虑呼吸道刺激、支气管炎或局部性肺炎。必要时给吸氧，帮助通气。 食入：禁止催吐。可给予 1~2 杯水稀释。尽快就医。 皮肤接触：脱去污染的衣物，用大量水冲洗皮肤或淋浴。 眼睛接触：用大量清水冲洗至少 15min，尽快就医。冲洗之前应先摘除隐形眼镜。 灭火方法 消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。 用泡沫、干粉、二氧化碳、砂土灭火。 泄漏应急处置 根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。消除所有点火源（泄漏区附近禁止吸烟、消除所有明火、火花或火焰）。作业时所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。在保证安全的情况下堵漏。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭空间。用泡沫覆盖抑制蒸气产生。用干土、砂或其它不燃性材料吸收或覆盖并收集于容器中。用洁净非火花

辽宁辽油广源石油工程集团有限公司井下作业安全现状评价报告

	工具收集吸收材料。大量泄漏：在液体泄漏物前方筑堤堵截以备处理。雾状水能抑制蒸气的产生，但在密闭空间中的蒸气仍能被引燃。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离周围至少为 50m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 300m。
--	---

4.1.2 天然气

天然气的危险有害因素分析详见下表。

表 4.1-2 天然气的危险、有害识别表

特别 警示	极易燃气体。
理化 特性	天然气是首批重点监管危险化学品，无色、无臭、无味气体。微溶于水，溶于醇、乙醚等有机溶剂。分子量 16.04，熔点-182.5℃，沸点-161.5℃，气体密度 0.7163g/L，相对蒸气密度（空气=1）0.6，相对密度（水=1）0.42（-164℃），临界压力 4.59MPa，临界温度-82.6℃，饱和蒸气压 53.32kPa（-168.8℃），爆炸极限 5.0%~16%（体积比），自燃温度 537℃，最小点火能 0.28mJ，最大爆炸压力 0.717MPa。 主要用途：主要用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。
危害 信息	燃烧和爆炸危险性 极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸危险。 活性反应 与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其他强氧化剂剧烈反应。 健康危害 纯甲烷对人基本无毒，只有在极高浓度时成为单纯性窒息剂。皮肤接触液化气体可致冻伤。天然气主要组分为甲烷，其毒性因其他化学组成的不同而异。
安全 措施	一般要求 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 密闭操作，严防泄漏，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 在生产、使用、贮存场所设置可燃气体监测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，必要时戴防护手套，接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜，佩带供气式呼吸器。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。储罐

辽宁辽油广源石油工程集团有限公司井下作业安全现状评价报告

	等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐需设置紧急切断装置。 避免与氧化剂接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 特殊要求 操作安全 (1) 天然气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。 (2) 生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业（固定动火区必须距离生产区 30m 以上）。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续。配气站严禁烟火，严禁堆放易燃物，站内应有良好的自然通风并应有事故排风装置。 (3) 天然气配气站中，不准独立进行操作。非操作人员未经许可，不准进入配气站。 (4) 含硫化氢的天然气生产作业现场应安装硫化氢监测系统。进行硫化氢监测，应符合以下要求： ——含硫化氢作业环境应配备固定式和携带式硫化氢监测仪； ——重点监测区应设置醒目的标志； ——硫化氢监测仪报警值设定：阈限值为 1 级报警值；安全临界浓度为 2 级报警值；危险临界浓度为 3 级报警值； ——硫化氢监测仪应定期校验，并进行检定。
应 急 处 置 原 则	急救措施 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 皮肤接触：如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38～42℃ 的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。 灭火方法 切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。

辽宁辽油广源石油工程集团有限公司井下作业安全现状评价报告

	灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。 泄漏应急处置 消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。
--	--

4.1.3 硫化氢

硫化氢的危险、有害分析详见下表。

表 4.1-3 硫化氢的危险、有害识别表

特 别 警示	强烈的神经毒物，高浓度吸入可发生猝死，谨慎进入工业下水道（井）、污水井、取样点、化粪池、密闭容器，下敞开式、半敞开式坑、槽、罐、沟等危险场所；极易燃气体。
理化 特性	硫化氢是首批重点监管危险化学品，无色气体，低浓度时有臭鸡蛋味，高浓度时使嗅觉迟钝。溶于水、乙醇、甘油、二硫化碳。分子量为 34.08，熔点-85.5℃，沸点-60.7℃，相对密度（水=1）1.539g/L，相对蒸气密度（空气=1）1.19，临界压力 9.01MPa，临界温度 100.4℃，饱和蒸气压 2026.5kPa(25.5℃)，闪点-60℃，爆炸极限 4.0%~46.0%（体积比），自燃温度 260℃，最小点火能 0.077mJ，最大爆炸压力 0.490MPa。 主要用途：主要用于制造无机硫化物，还用作化学分析如鉴定金属离子。
危害 信息	燃烧和爆炸危险性 极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。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。 活性反应 与浓硝酸、发烟硝酸或其它强氧化剂剧烈反应可发生爆炸。 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：高浓度（1000mg/m³ 以上）吸入可发生闪电型死亡。严重中毒可留有神经、精

辽宁辽油广源石油工程集团有限公司井下作业安全现状评价报告

	神后遗症。急性中毒出现眼和呼吸道刺激症状，急性气管-支气管炎或支气管周围炎，支气管肺炎，头痛，头晕，乏力，恶心，意识障碍等。重者意识障碍程度达深昏迷或呈植物状态，出现肺水肿、多脏器衰竭。对眼和呼吸道有刺激作用。 慢性影响：长期接触低浓度的硫化氢，可引起神经衰弱综合征和植物神经功能紊乱等。 职业接触限值：MAC(最高容许浓度)(mg/m^3):10。
安全措施	一般要求 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 严加密闭，防止泄漏，工作场所建立独立的局部排风和全面通风，远离火种、热源。工作场所严禁吸烟。 硫化氢作业环境空气中硫化氢浓度要定期测定，并设置硫化氢泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴防化学品手套，工作场所浓度超标时，操作人员应该佩戴过滤式防毒面具。 储罐等压力设备应设置压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。重点储罐等设置紧急切断设施。 避免与强氧化剂、碱类接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。防止气体泄漏到工作场所空气中。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。 特殊要求
应急处置原则	急救措施 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。呼吸心跳停止时，立即进行胸外心脏按压术。就医。 灭火方法 切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。 泄漏应急处置

	根据气体扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。消除所有点火源（泄漏区附近禁止吸烟、消除所有明火、火花或火焰）。作业时所有设备应接地。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，泄漏、未着火时应穿全封闭防化服。在保证安全的情况下堵漏。隔离泄漏区直至气体散尽。 隔离与疏散距离：小量泄漏，初始隔离 30m，下风向疏散白天 100m、夜晚 100m；大量泄漏，初始隔离 600m，下风向疏散白天 3500m、夜晚 8000m。
--	--

4.1.4 柴油

中文名：柴油

外观与性状：稍有粘性的棕色液体。

危险类别：3 类危险化学品

主要用途：用作柴油机的燃料

熔点（℃）：-18

相对密度（水=1）：0.87~0.9

沸点（℃）：282~338

稳定性：稳定

聚合危害：不能出现

禁忌物：强氧化剂、卤素。

燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳

燃爆特性与消防

燃烧性：可燃

闪点（闭口）（℃）：其中 10 号、5 号、0 号、-10 号、-20 号柴油闪点为不低于 55℃；-35 号、-50 号柴油的闪点为不低于 45℃。

危险特性：遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

灭火方法：泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。

4.2 设备设施及生产作业过程风险辨识与分析

4.2.1 生产、作业过程风险辨识与分析

辽宁辽油广源石油工程集团有限公司井下作业在过程中，存在的危险、有害因素主要为火灾、爆炸、中毒和窒息、井喷、机械伤害、物体打击、高处坠落、触电、车辆、

坍塌等。

4.2.2.1 火灾、爆炸

井下作业时若发生井喷事故，井场会布满石油，严重时原油会喷至几十米高，一旦遇明火或喷出的泥浆中夹带砂石打在钢铁井架上产生火花或高速喷出的油气流因与井口摩擦产生的静电放电或遇雷击或井场上电气设备产生电火花，即会引燃原油蒸气，从而引发火灾。因地下油压力很大，一旦着火难以扑救，往往燃烧时间很长，造成巨大损失。

井场电源较多，极易引起火灾。若作业人员进入井场违规带入烟火；使用的工具沾上油污，私自动火烘烤；未穿戴防静电劳动保护用品；使用非防爆电气设备、铁制工具撞击产生火花都可能酿成火灾。

作业现场若消防设施摆放位置不规范、使用不当或保管不善，一旦发生火险，来不及扑灭，就会使火灾蔓延。作业队的工作性质是作业地点经常变动，频繁的搬迁作业对消防器材的完好性带来很大程度的影响。若不及时检查和更换，一旦发生火灾，就很难及时扑救，后果严重。

另外，部分职工消防意识淡薄，也是发生火灾的原因之一。作业人员未进行安全防火知识教育培训上岗，未执行安全生产管理制度，违章作业，一旦发生火灾就会惊慌失措，束手无策。

火灾将造成较大的人身伤亡事故和经济损失。因此，在这一特殊环境中施工作业，做好火灾防范是非常重要的。

4.2.2.2 中毒和窒息

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

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

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

各类物质的毒性分析如下：

1、原油

原油本身无明显毒性，但遇热会分解出有毒的烟雾，吸入大量蒸气能引起神经麻痹，原油对人体的毒性多由其组份中的含有的烷烃、环烷烃引起。

原油生产过程中的原油及其蒸气经口、鼻进入人体，超过一定吸入量时，可导致慢性或急性中毒。当空气中油气含量为 0.28% 时，人在该环境中 12~14h 就会有头晕感；如果含量达到 1.13~2.22%，将会使人难以支持；含量再高时，则会使人立即晕倒，失去知觉，造成急性中毒。在这种情况下若不能及时发现并抢救，则可能导致窒息死亡。当油品接触皮肤，进入口腔、眼睛时，都会不同程度地引起中毒症状。

2、天然气

天然气按照来源不同，通常分为纯气田天然气（气层气）、凝析气田天然气和油田原油伴生气。天然气主要成分是气态烃类，还含有少量非烃气体。天然气的烃类物质主要是甲烷，其次是乙烷、丙烷、正丁烷、正戊烷、异戊烷等。非烃类物质主要有硫化氢、二氧化碳、氢气、氮气等。

天然气主要成分为甲烷，甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%~30% 时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调，若不及时脱离，可致窒息死亡。

3、硫化氢

硫化氢为无色气体，具有臭蛋气味。易溶于水，亦溶于醇类、石油溶剂和原油中。当硫化氢浓度为 4.3~46% 时，其混合气体遇明火将发生强烈的爆炸。硫化氢燃点为 260℃，燃烧时生成的二氧化硫对眼睛和肺部有一定的危害。

硫化氢是一种神经毒剂，亦为窒息性和刺激性气体。其毒作用的主要靶器是中枢神经系统和呼吸系统，亦可伴有心脏等多个器官损害，对毒作用最敏感的组织是脑和粘膜接触部位。

硫化氢的急性毒作用器官和中毒机制可因其不同的浓度和接触时间而异。浓度越高则中枢神经抑制作用越明显，浓度相对较低时粘膜刺激作用明显。不同浓度硫化氢对人体危害见表 4.2.2-1。

表 4.2.2-1 不同浓度硫化氢对人体危害表

序号	H ₂ S 浓度 (mg/m ³)	接触时间 (h)	对人体危害
1	0.035		嗅觉阈，开始闻到臭味

辽宁辽油广源石油工程集团有限公司井下作业安全现状评价报告

序号	H ₂ S 浓度 (mg/m ³)	接 触 时 间 (h)	对人体危害
2	0.4		臭味明显
3	4~7		感到中等强度难闻的臭味
4	30~40		臭味强烈，仍能忍受，是引起症状的阈浓度。
5	70~150	1~2	呼吸道及眼刺激症状。吸入 2~15min 后嗅觉疲劳，不再闻到臭味。
6	300	1	6~8min 出现眼急性刺激性，长期接触引起肺水肿。
7	760	0.25~1	发生肺水肿、支气管炎及肺炎。接触时间长时引起头疼、头昏、步态不稳、恶心、呕吐、排尿困难。
8	1000	数秒	很快出现急性中毒，呼吸加快，麻痹而死亡。
9	1400	立即	昏迷、呼吸麻痹而死亡。

4.2.2.3 井喷

施工作业过程中可能发生的重大危险事故是井喷失控或井喷着火。当地层压力大于井底压力时，地层液体流入井内的现象叫溢流。溢流失去控制，地层流体无法控制地大量流入井内，喷出井口的现象叫井喷。井喷时大量天然气从井口喷出，在空气中形成爆炸云团，当浓度达到 5%~14%时，遇点火源（明火、电气火花、静电火花等）形成爆炸，在爆炸浓度范围内，极易发生火灾。如果井场发生井喷失控，可能会带来灾难性的事故。由于天然气中含有少量的硫化氢（对人体的致死浓度为 500×10^{-6} ）剧毒气体，即使在天然气中的含量极少，如果现场和危险区域的人员撤离不及时，会发生人员中毒和死亡的事故，危害范围大，影响恶劣。

造成井喷失控的直接原因主要有：

- ①起管作业抽汲造成诱喷。
- ②起钻不灌泥浆或没有灌满。
- ③不能及时发现溢流，发现溢流后处置不当。
- ④井口不安装防喷器。
- ⑤井控设备的安装及试压不符合要求。
- ⑥思想麻痹，违章操作。
- ⑦地质设计未能提供准确的地层孔隙压力资料，使用了低密度泥浆，泥浆柱压力低于地层孔隙压力。
- ⑧井身结构设计不合理。
- ⑨钻遇漏失层段未能及时处理或处理措施不当。

⑩空井时间过长，又无人观察井口。

井喷的危险有害因素主要有：

①井喷失控极易引起火灾，烧毁设备，报废油气井，影响周围居民生命安全。

②喷出的油气、水及有害物质硫化氢会使人中毒，且造成严重的环境污染。

③井喷伤害油气层，破坏地下油气资源。

④井喷极难处理，经济损失大，造成不良社会影响。

4.2.2.4 车辆伤害

由于作业地点的经常流动，车辆行驶中的安全显得尤为重要，若车辆行驶前未仔细检查，开带病车上路，就可能发生事故；驾驶员未按安全操作规程驾驶车辆，酒后驾车，无证驾车，路况差，若车速过快，注意力不集中，遇有险情排除不利，就会发生车辆伤害事故。

4.2.2.5 机械伤害

在作业过程中，涉及到各种机械设备，如绞车等设备，其转动部位如防护措施不到位，或防护存在着一定的缺陷，或在事故及检修等状况下都存在机械伤害的可能。

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

绞车滚筒与钢丝绳如果连接不好、绞车刹车失灵、钢丝绳超期使用产生断裂等都会造成物体打击事故的发生。绞车滚筒部位、绞车链条、传动机构等部位防护罩缺陷会产生机械危险，将人卷入，碾、绞伤致残。

4.2.2.6 物体打击

物体打击是各类作业活动中都可能存在的风险，指物体在重力或其他外力的作用下产生运动，打击人体造成的人身伤亡事故。起下抽油杆过程中井口人员配合不当管钳吃劲伤人；液压钳的背钳尾绳伤人；修井机操作手操作过快致使油管或抽油杆下放速度过快从而弹起对井口人员造成伤害。

4.2.2.7 触电

各类电气设备、电气开关等接地或接零不正确或脱落及屏蔽措施不完善、耐压强度低，耐腐蚀性差等都会造成漏电。如果工作人员违章用电，电气安全保护设施不完善，均会造成触电事故。

4.2.2.8 高处坠落

由于井下作业施工过程中涉及到攀爬井架、摘挂、刺洗抽油机驴头等工序，稍有不慎就有可能发生高空坠落事故，对执行这些工序的人员造成伤害。

4.2.2.9 坍塌

修井机的井架（支撑管柱的核心结构）、底盘（承载整机重量）若因支撑失效（如支腿下陷）、结构断裂（如井架焊缝开裂）坍塌，数十吨的金属结构会快速倾倒，直接挤压、砸压下方或附近人员。此类伤害多为“复合型重伤”——如颅骨骨折、胸腔塌陷、内脏破裂，且因坍塌范围覆盖井口操作台、修井机驾驶室，易同时波及多名作业人员，引发群体性伤亡。

4.2.2 设备设施的风险辨识与分析

表 4.2.2-1 柴油动力修井机风险辨识与分析

修井机名称	子系统	关键组件	潜在风险类型	后果
柴油动力修井机	动力系统	柴油发动机、变速箱	燃油泄漏、机械故障、过热	火灾爆炸、动力中断、环境污染
柴油动力修井机	提升系统	绞车、钢丝绳、吊卡	钢丝绳断裂、吊卡失灵、制动失效	管柱坠落、人员伤亡、设备损坏
柴油动力修井机	液压系统	油泵、管线、控制阀	液压油泄漏、压力失控、密封失效	系统失灵、机械伤害、油污染
柴油动力修井机	电气系统	电缆、开关、防爆设备	短路起火、漏电、防爆失效	触电、电火花引发爆炸
柴油动力修井机	井控系统	防喷器控制装置	控制信号延迟、压力监测失灵	井喷失控风险间接升高

表 4.2.2-2 防喷器风险辨识与分析

组件 / 功能	风险类型	触发条件	事故链示例
闸板防喷器	闸板密封失效	橡胶件老化、泥沙卡阻、开关不到位	井喷时无法有效封井→油气泄漏→爆炸
压力传感器	监测数据失真	传感器故障、信号传输中断	无法准确判断井底压力→误操作

表 4.2.2-3 复合式气体监测仪风险辨识与分析

风险类别	风险描述	可能引发的危害	风险产生原因	防控措施
设备自身故障风险	传感器失效/漂移，出现误报、漏报	误导作业判断，气体超标未及时预警，引发人员中毒、窒息、燃爆事故	长期使用、粉尘腐蚀、高浓度气体冲击，未按期校准	按周期开展零点校准、量程标定，定期检查传感器状态，损坏及时更换
	电量不足，设备停机失效	失去气体监测功能，作业人员处于无防护状态，面临气体超标风险	作业前未检查电量，未及时充电或更换电池	作业前严格检查电量，配备备用电池，长时间巡检携带充电器
	硬件损坏（磕碰、进水、暴晒等），检测功能丧失	无法开展气体检测，作业区域气体风险无法预判，引发安全事故	作业时操作不当、防护不足，恶劣环境未采取防护措施	规范携带操作，避免磕碰、进水、暴晒，恶劣环境选用适配防爆机型
	气路堵塞，采样异常	检测数据失真，无法准确反映现场气体浓度	现场粉尘、杂质过多，未及时清理进气滤网	定期清理进气滤网，作业前检查气路通畅性
使用操作不当风险	佩戴错误（未置于呼吸区域、进气口遮挡）	采样气体不标准，监测结果无效，无法及时发现身边气体超标	作业人员操作不规范，未掌握正确佩戴方法	开展操作培训，明确佩戴要求，作业前互相检查佩戴情况
	开机未预热，直接进入作业区域	初始数据不准确，误导作业判断	作业人员急于作业，未遵守开机预热流程	明确操作流程，要求开机后等待数值稳定再进入作业区域
	超量程检测高浓度气体	传感器永久性损坏，设备报废，同时失去监测功能	作业人员不了解设备量程，盲目使用	培训设备量程相关知识，明确检测范围，严禁超量程使用
	单人作业，过度依赖仪器	气体超标时无人监护，无法及时撤离或救援，扩大伤亡	未落实双人监护制度，作业人员安全意识薄弱	严格执行双人监护作业，严禁单人进入密闭空间等高危区域

表 4.2.2-4 正压式空气呼吸器风险辨识与分析

风险类别	风险描述	可能引发的危害	风险产生原因
设备自身故障	气瓶压力不足或泄漏，供气中断	作业人员缺氧窒息，无法正常撤离危险区域，严重导致死亡	气瓶未按周期充装、检修；气瓶阀门、管路老化、破损；密封圈失效

辽宁辽油广源石油工程集团有限公司井下作业安全现状评价报告

风险类别	风险描述	可能引发的危害	风险产生原因
风险	面罩密封不严，有毒有害气体渗入	作业人员吸入有毒有害气体，引发中毒、昏迷，危及生命安全	面罩破损、老化；佩戴时未贴合面部（有胡须、佩戴眼镜未调整）；密封圈损坏
	供气阀故障（堵塞、卡死、失灵）	供气不畅或中断，作业人员缺氧，无法正常呼吸，被迫中断作业并撤离	供气阀内部杂质堵塞；长期未维护、部件老化；操作不当导致卡死
	背带、腰带破损断裂	设备脱落，无法正常佩戴，失去呼吸防护，作业人员暴露在危险环境中	背带、腰带老化、磨损；承载过重；存放不当导致破损
	压力表、报警器失灵	无法准确显示气瓶压力，压力不足时无报警提示，导致作业人员因供气中断陷入危险	压力表未按期校准；报警器电池耗尽、部件故障；长期受潮、受冲击
使用操作不当风险	未提前检查设备，盲目佩戴使用	设备存在故障未发现，使用中突发供气中断、漏气等问题，引发安全事故	作业人员安全意识薄弱，急于作业，未执行岗前设备检查流程
	佩戴不规范，面罩松动、进气	有毒有害气体渗入面罩，导致人员中毒，或供气不畅影响呼吸	未掌握正确佩戴方法；佩戴后未检查气密性；作业中动作过大导致面罩移位
	气瓶使用超时，未及时撤离	供气中断，作业人员缺氧窒息，无法撤离危险区域	未关注压力表数值，未预留足够撤离时间；作业超时，忽视报警器提示
	应急处置不当（如供气中断时慌乱脱卸面罩）	作业人员直接暴露在有毒有害、缺氧环境中，引发中毒、窒息	未开展应急培训，作业人员不掌握应急处置方法，突发情况慌乱操作

4.3 重大危险源辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）的有关规定，将本项目作业井场作为一个单元进行辨识，该评价项目涉及构成重大危险源的物质有原油、天然气、硫化氢、柴油。该项目的原油、天然气和硫化氢仅为个别情况下出现井口溢出现象，不存在生产和储存，均远远低于构成危险化学品重大危险源的临界量。依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018），柴油的临界量为 5000t。作业现场柴油的最大储存量为 1m³，柴油密度取 0.87t/m³， $S=q_1/Q_1=1 \times 0.87/5000=0.00504 < 1$ ，故本评价项目不

构成危险化学品重大危险源。

4.4 自然环境危险、有害因素分析

4.4.1 雷电灾害

雷电是自然中的静电放电现象，是一种自然灾害。雷云放电时，温度可高达 20000℃，使周围空气急剧膨胀，发出爆炸声。放电时，电流最大可达几百千安，感应过电压的幅值可达 300~400kV。虽然雷击总的持续时间很短（约 500ms），但危害极大，主要包括直击雷、雷电感应和雷电波侵入三种。

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

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

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

4.4.2 大风扬砂灾害

作业中如遇大风扬砂天气，有可能引发高处坠落、物体打击、车辆翻倒等事故。

4.4.3 地震灾害

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

4.4.4 高、低温环境伤害

辽宁辽油广源石油工程集团有限公司施工作业属于流动作业，随着作业场所的迁移以及季节的变换，可能会遇到夏季炎热少雨，日照强烈、冬季气温较低的恶劣天气情况，使工人在作业过程中可能遭受高、低温危害。

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

花、耳鸣、恶心注意力不集中、四肢麻木等。

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

4.4.5 洪涝伤害

洪水可以破坏井场地基，道路。若在夏季汛期有洪水发生，会对作业现场造成影响。

4.5 事故案例分析

事故经过：2006 年 5 月 13 日，中原油田井下作业一处三大队作业四队在采油三厂卫 46-1 井进行起油管作业施工。17:30 左右开始起油管，23:50 左右，起出油管 88 根时，油套环形空间溢流水，当班班长向作业队队长报告后，队长通知当班人员安装井口，做压井准备。5 月 14 日 0:10，在安装井口过程中，悬挂井口刚装到第三根螺丝时，井口突然涌出油气水混合物，现场人员撤离时，井场发生爆燃，造成 2 人烧伤致死，7 人不同程度烧伤。

事故原因：

直接原因：起油管过程中，未按施工设计要求安装防喷器，也未向井筒内灌注合适压井液，井内喷出物中的天然气遇到修井机高温刹车片引发爆燃。另外，村民在井场周围强行建房、拾落地油，导致受伤人员增加。

间接原因：一是井下作业一处作业三大队及作业队开工验收不严格，未纠正未装防喷器的违章行为，应急预案缺乏针对性，应急处置不当，在不安全条件下抢装井口。二是采油三厂地质研究所地质设计未提供本井原始地层压力等数据，工艺研究所工程设计未提出动管柱前洗井工序，且未提供符合安全条件的作业场所，开工验收把关不严。三是上级相关职能部门及主管领导监督管理不到位，对井控、防火防爆制度等落实不力。

5. 设备设施及生产作业单元评价

本评价根据国家现行有关安全生产、安全评价方面的法律、法规及国家和行业技术标准制定安全检查表。检查作业现场及操作规程并对其进行评价。具体评价结果，见表 5.1-1。

表 5.1-1 设备设施及生产作业检查表

序号	检查内容	依据	现场检查结果	结论
1	作业时，修井设备应正对井口摆平，地基坚实。	SY/T5727-2020 第 3.2.2 条	修井机正对井口，井场地基坚实	符合
2	值班房应放置于季节风的上风向，且距井口不应小于 30m。	SY/T5727-2020 第 3.2.3 条	值班房位于上风向，与井口距离 44m	符合
3	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	SY/T5727-2020 第 3.2.5 条	井场已设置逃生路线标志，紧急集合点和风向标，安全通道畅通	符合
4	井场应平整无杂物，无积水和油污	SY/T5727-2020 第 3.2.7 条	井场平整无杂物，无积水和油污	符合
5	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。	SY/T5727-2020 第 3.3.3 条	检查企业设备，企业设备运转部位转动灵活，各种阀件灵活，油、气、水路畅通，无渗漏	符合
6	所有紧固件、连接件应紧固可靠，销子应有锁紧保险装置；紧固件螺纹外露部分要涂抹润滑脂。	SY/T5727-2020 第 3.3.4 条	检查企业设备，设备紧固件、连接件连接可靠，销子有锁紧保险装置；紧固件螺纹外露部分已涂抹润滑脂。	符合
7	井场露天移动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。	SY/T5727-2020 第 3.19.6.1 条	使用低压照明和防爆灯具	符合

辽宁辽油广源石油工程集团有限公司井下作业安全现状评价报告

8	垂直接地体应采用角钢、钢管或圆钢，不应用铝导体做接地体或地下接地线。	SY/T5727-2020 第 3.19.8.3 条	垂直接地体采用圆钢。	符合
9	加强岗位巡回检查制度的落实，及时整改发现的问题及隐患，不能整改的采取控制措施并立即向上级汇报。	SY/T5727-2020 第 4.1.10 条	查阅制度，该企业操作规程中规定，有关于隐患的排查和整改落实	符合
10	井口、套管和流程按规定试压合格。	SY/T5727-2020 第 4.5.2 条	井口、套管和流程按规定试压合格	符合
11	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监测仪。对硫化氢的监测和人身安全防护应符合 SY/T 6277-2017 中第 4 章、第 5 章的规定。	SY/T5727-2020 第 4.6.2 条	作业队配备有气体检测仪和正压呼吸器	符合
12	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。	SY/T5727-2020 第 4.9.2 条	作业队配备有气体检测仪，检测报告在有效期内	符合
13	井场工业动火应办理动火手续。	SY/T5727-2020 第 4.9.5 条	安全管理制度中规定动火按照危险作业程序进行。	符合
14	进入井场车辆排气管应装有阻火器。	SY/T5727-2020 第 4.9.6 条	车辆排气管装有阻火器。	符合
15	正压式空气呼吸器应存放在易于取用的地点；存放地点应有醒目标志，且清洁、卫生、阴凉、干燥，免受污染和碰撞。	SY/T 6277-2017 第 5.1.5.1 条	检查企业设备，正压式空气呼吸器保存良好，检测报告在有效期内	符合
16	正压式空气呼吸器应有专人进行维护。	SY/T 6277-2017 第 5.1.5.2 条	专人进行维护	符合
17	正压式空气呼吸器应每年检验一次；气瓶应每三年检验一次，其安全使用年限不	SY/T 6277-2017 第 5.1.6.1 条	有检验报告，且在有效期内	符合

辽宁辽油广源石油工程集团有限公司井下作业安全现状评价报告

	得超过 15 年。			
18	在预测含有硫化氢的陆上工作场所或探井井场应至少配备探测范围为 $0\text{mg}/\text{m}^3 \sim 30\text{mg}/\text{m}^3$ ($0\text{ppm} \sim 20\text{ppm}$) 和 $0\text{mg}/\text{m}^3 \sim 150\text{mg}/\text{m}^3$ ($0\text{ppm} \sim 100\text{ppm}$) 的便携式硫化氢检测仪各 1 套。	SY/T 6277-2017 第 5.2.1.4 条	检查企业设备, 配备了 8 套气体检测器	符合
19	便携式硫化氢检测仪的检验应符合以下要求: a) 便携式硫化氢检测仪的检验应由具有能力的检定检验机构进行。 b) 便携式硫化氢检测仪每年至少检验一次。	SY/T 6277-2017 第 5.2.6 条	检查企业设备, 所有便携式硫化氢检测仪由具有能力的检定检验机构进行检验, 有检验报告	符合
20	在硫化氢环境的工作场所人口处应设置白天和夜晚都能看清的硫化氢警告标志, 如“硫化氢工作场所、当心中毒”等。	SY/T 6277-2017 第 6.3.1 条	检查企业设备, 作业队已配备硫化氢警告标志	符合
21	在硫化氢环境的工作场所应设置白天和夜晚都能看清风向的风向标, 风向标的设置应符合以下要求: a) 风斗 (风向袋) 或其他适用的彩带、旗帜。b) 根据工作场所的大小设置一个或多个风向标。c) 安装在不会影响风向指示且易于看到的地方。	SY/T 6277-2017 第 6.3.3 条	检查企业设备, 作业队配备了有彩色条纹的风向标。	符合
22	钻修井井场应根据所处位置的雷电环境, 采取经济合理、切实有效的防护直击雷、闪电感应和雷击电磁脉冲的措施。	SY/T7386-2017 第 3.1 条	作业队配备有切实有效的防雷措施, 各种设备设施均设有防雷接地	符合
23	施工作业人员应经相应的岗位技能培训, 培训合格方可上岗。	SY/T5727-2020 第 4.1.1 条	均经培训合格后上岗	符合
24	施工车辆通过井场时, 应对裸露在地面上	SY/T5727-2020	管线及电缆有保护	符合

辽宁辽油广源石油工程集团有限公司井下作业安全现状评价报告

	的油、气，水管线及电缆采取保护措施。	第 4.1.4 条	措施	
25	应根据井下作业地质设计、工程设计编制 施工设计，并按企业规定分级审批。	SY/T5727-2020 第 4.1.5 条	有相关规定，分级 审批	符合
26	遇雷暴天气，应停止露天户外作业，人员 不应在井架附近活动。	SY/T7386-2017 第 3.3 条	雷暴天气不作业	符合
27	换装井口装置前，向井筒内灌注修井液， 使井筒保持稳定，并筒稳定时间能满足 换装井口装置时间，方可施工。	SY/T5587.9-2021 第 5.4.3 条	已按前述要求施 工。	符合
28	作业时应安装经检定合格、符合要求的 指重表(或拉力计)；随时观察修井机、 井架、绷绳和游动系统的运转情况，发 现问题立即停车处理，待正常后才能继 续施工。	SY/T5587.5-2018 第 6.6 条	施工时安装检测合 格的指重表	符合
29	起下管柱要操作平稳，避免顿钻、偏扣。 禁止挂单吊环操作。	SY/T5587.5-2018 第 6.7 条	已规定起下管柱操 作平稳。	符合
30	施工时，高压区应做好隔离(标识)，禁止 人员穿越。	SY/T5587.5-2018 第 6.14 条	已规定高压区已做 隔离(标识)，禁止 人员穿越。	符合
31	修井液不得落地。洗井洗出的油污、污 水等集中处理，有条件的，可直接进入 洗井流程。	SY/T5587.5-2018 第 6.15 条	使用泥浆不落地装 置。	符合
32	通井、刮削过程中，掌握悬重变化，控制 悬重下降应不大于 30kN。	SY/T5587.5-2018 第 6.17 条	已规定通井、刮削 过程中，掌握悬重 变化，控制悬重下 降不大于 30kN。	符合
33	根据井别、井深、井型、井下作业施工 工艺技术、设备设施、作业周期、井内	GB42294-2022 第 6.5.1.1 条	现场施工设计中明 确规定了防雷、防	符合

辽宁辽油广源石油工程集团有限公司井下作业安全现状评价报告

	和地层流体性质、井口周边地形地貌、地面基础设施和地下隐蔽设施、人口密集区域、高危性场所分布、季节气候等特点，确定井场面积、进出井场道路、基础类型、营房位置和井场布局等，分析社会环境和自然环境对安全生产的影响，制定防自然灾害、防喷、防火防爆、防毒、防冻等安全措施。		洪、防喷、防火防爆、防硫化氢的措施	
34	施工方案应根据地质设计的安全提示和工程设计的安全管控要求，结合现场作业人员能力、装备能力、工艺技术、作业工序，明确以下方面： a) 社会环境和自然环境因素引发风险的防控措施； b) 设备设施及其周围建（构）筑物之间的安全距离； c) 设备设施搬迁、安装的人身伤害防护措施； d) 作业过程人身伤害防护措施。	GB42294-2022 第 6.5.2.3 条	施工方案中已明确前述要求	符合
35	施工前应进行安全技术交底。	GB42294-2022 第 6.5.3.2.2 条	已进行技术交底	符合
36	井控装置承压部位采用螺栓连接的，螺栓丝扣应完好、无变形或损坏；采用法兰或卡箍连接的，应使用金属密封垫环，安装时应确保密封垫环、密封垫环槽清洁无损坏。法兰及法兰用密封垫环的型式、尺寸及技术要求均应符合 GB/T22513 的规定。	AQ42084-2025 第 6.1.1.2 条	防喷器承压部位采用螺栓连接、连接完好，丝扣无变形。	符合

辽宁辽油广源石油工程集团有限公司井下作业安全现状评价报告

37	换装井口装置前，应准备好待换井口装置及垫环、螺栓、螺母、内防喷工具或抢接装置。	AQ42084-2025 第 7.2.3 条	换装井口装置前，已做好准备工作。	符合
38	换装井口装置后，应按设计要求试压。	AQ42084-2025 第 7.2.4 条	换装井口装置后，按设计要求试压	符合
39	根据井别、井深、井型、井下作业施工工艺技术、设备设施、作业周期、井内和地层流体性质、井口周边地形地貌、地面基础设施和地下隐蔽设施、人口密集区域、高危性场所分布、季节气候等特点，确定井场面积、进出井场道路、基础类型、营房位置和井场布局等，分析社会环境和自然环境对安全生产的影响，制定防自然灾害、防喷、防火防爆、防毒、防冻等安全措施。	GB42294-2022 第 6.5.1.1 条	现场施工设计中明确规定了防雷、防洪、防喷、防火防爆、防硫化氢的措施	符合
40	施工方案应根据地质设计的安全提示和工程设计的安全管控要求，结合现场作业人员能力、装备能力、工艺技术、作业工序，明确以下方面： a) 社会环境和自然环境因素引发风险的防控措施； b) 设备设施及其周围建（构）筑物之间的安全距离； c) 设备设施搬迁、安装的人身伤害防护措施； d) 作业过程人身伤害防护措施。	GB42294-2022 第 6.5.2.3 条	施工方案中已明确前述要求	符合

通过对辽宁辽油广源石油工程集团有限公司的操作规程及现场设备的检查，安全生产条件符合要求。

6. 安全管理单元评价

本评价根据国家现行有关安全生产、安全评价方面的法律、法规及国家和行业技术标准制定安全检查表。查阅辽宁辽油广源石油工程集团有限公司在作业过程中所涉的安全生产责任制、操作规程、安全管理制度、安全生产投入以及应急预案等资料，并对其进行评价。具体评价结果，见表 6.1-1。

表 6.1-1 安全管理检查表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	检查结果
一	安全管理机构设置和专职安全生产管理 人员的配备			
1	矿山、金属冶炼、建筑施工、道路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。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。	《中华人民共和国安全生产法》 第二十四条	公司配有专职安全管理人员，作业队兼职安全管理人员。	符合
2	设置安全生产管理机构，或者配备专职安全生产管理人员。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》 第六条第三款	已设置安全管理机构并配有专职安全员。	符合
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	主要负责人和安全生产管理人员全部通过培训和考核，具备相应的安全管理和生产知识。	符合

辽宁辽油广源石油工程集团有限公司井下作业安全现状评价报告

序号	检查内容	检查依据	检查记录	检查结果
二	安全生产责任制、管理制度的制定和执行			
1	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；制定安全检查制度、职业危害预防制度、安全教育培训制度、生产安全事故管理制度、重大危险源监控和重大隐患整改制度、设备安全管理制度、安全生产档案管理制度、安全生产奖惩制度等规章制度。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》 第六条第一款	安全生产责任制健全，制定并执行各项安全管理制度。	符合
三	安全技术规程制定和执行			
1	生产经营单位生产、经营、运输、储存、使用危险物品或者处置废弃危险物品，必须执行有关法律、法规和国家标准或者行业标准，建立专门的安全生产管理制度，采取可靠的安全措施，接受有关主管部门依法实施的监督管理。	《中华人民共和国安全生产法》 第三十九条	已建立制定安全管理制度并定期进行修订。	符合
2	制定作业安全规程和各工种操作规程。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》 第六条第一款	制定了各类操作规程和各工种操作规程并进行了修订。	符合
四	主要负责人、分管负责人和安全生产管理人员、其他管理人员安全生产知识培训。			

辽宁辽油广源石油工程集团有限公司井下作业安全现状评价报告

序号	检查内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	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。危险物品的生产、经营、储存单位以及矿山、金属冶炼、建筑施工、道路运输单位的主要负责人和安全生产管理人员,应当由有关主管部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。	《中华人民共和国安全生产法》第二十七条	主要负责人和安全管理 人员全部经过应急管理 部门的考核合格。	符合
2	主要负责人和安全生产管理人员经安全生产监督管理部门考核合格,取得安全资格证书。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条第四款	主要负责人和安全生产 管理人员经考核合格。	符合
3	从业人员应当接受安全生产教育和培训,掌握本职工作所需的安全生产知识,提高安全生产技能,增强事故预防和应急处理能力。	《中华人民共和国安全生产法》第五十八条	从业人员已接受安全生 产教育和培训。	符合
五	特种作业人员的培训取证以及其他从业人员安全知识、专业技术和应急救援知识的培训			
1	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,取得相应资格书,方可上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》第三十条;《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条第五款	特种作业人员经有关业 务主管部门考核合格。	符合

辽宁辽油广源石油工程集团有限公司井下作业安全现状评价报告

序号	检查内容	检查依据	检查记录	检查结果
2	其他从业人员依照规定接受安全生产教育和培训，并经考试合格。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》 第六条第六款	其他人员按照规定接受教育培训并考试合格。	符合
六	安全生产投入			
1	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。	《中华人民共和国安全生产法》 第二十三条	该公司已具备的安全生产条件所必需的资金投入。	符合
2	生产经营单位应当安排用于配备劳动防护用品、进行安全生产培训的经费。	《中华人民共和国安全生产法》 第四十七条	该公司安全经费已投入配备劳动防护用品和进行安全生产培训当中。	符合
3	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。	《中华人民共和国安全生产法》 第五十一条	已为全体员工缴纳工伤保险和安全生产责任险。	符合
4	安全投入符合安全生产要求，依照国家有关规定足额提取安全生产费用。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》 第六条第二款	安全生产投入落实。	符合
七	重大危险源的监控和管理			

辽宁辽油广源石油工程集团有限公司井下作业安全现状评价报告

序号	检查内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	生产经营单位对重大危险源应当登记建档，进行定期检测、评估、监控，并制定应急预案，告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施。生产经营单位应当按照国家有关规定将本单位重大危险源及有关安全措施、应急措施报有关地方人民政府负责安全生产监督管理的部门和有关部门备案。	《中华人民共和国安全生产法》 第四十条	该公司未构成危险化学品重大危险源。	符合
八	从业人员劳动防护用品配备			
1	生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。	《中华人民共和国安全生产法》 第四十二条	从业人员均配备了相应的劳动防护用品，并正确使用。	符合
3	制定防治职业危害的具体措施，并为从业人员配备符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》 第六条第八款	有职业危害防护措施，为从业人员配备了劳动防护用品。	符合
九	应急预案的备案及演练情况			
1	矿山、建筑施工单位和易燃易爆物品、危险化学品、放射性物品等危险物品的生产、经营、储运、使用单位应当制定具体应急预案。	《中华人民共和国突发事件应对法》 第二十三条	该公司已制定了综合应急预案和现场处置方案。	符合

辽宁辽油广源石油工程集团有限公司井下作业安全现状评价报告

序号	检查内容	检查依据	检查记录	检查结果
2	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，每半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》 应急管理部 2 号令修订第三十三条	该公司已定期进行应急预案演练。	符合
3	应急预案演练结束后，应急预案演练组织单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，并对应急预案提出修订意见。	《生产安全事故应急预案管理办法》 应急管理部 2 号令修订第三十四条	该公司应急预案演练后撰写了评估报告和总结报告。	符合
十	特殊作业			
1	作业前，作业单位和生产单位应对作业现场和作业过程中可能存在的危险、有害因素进行辨识，制定相应的安全措施。	GB30871-2022 第 4.1 条	特殊作业前已进行安全风险分析	符合
2	作业前，应对参加作业的人员进行安全措施交底	GB30871-2022 第 4.4 条	已对作业人员进行交底	符合
3	作业前，作业单位对作业现场及作业涉及的设备、设施、工器具等进行检查	GB30871-2022 第 4.5 条	已对作业涉及到的设备设施进行检查	符合
十一	安全标准化开展工作			

辽宁辽油广源石油工程集团有限公司井下作业安全现状评价报告

序号	检查内容	检查依据	检查记录	检查结果
	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和安全生产规章制度，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	企业已开展安全标准化工作，建立了安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制	符合

通过对辽宁辽油广源石油工程集团有限公司的管理机构设置、人员资格及能力、安全生产责任制、操作规程、安全管理制度、安全生产投入以及应急预案等情况的检查，认为该公司的安全管理符合《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、标准的要求。

7. 定量评价

一、FMEA 分析步骤

划分系统组成：将修井机分解为若干子系统或组件（动力系统、提升系统、旋转系统、控制系统等）。

识别潜在故障：列出各组件可能发生的故障类型（如磨损、泄漏、失灵等）。

分析故障影响：评估故障对设备运行、人员安全和环境的直接与间接影响。

确定风险参数：量化 发生频率（O）、严重程度（S）、检测难度（D），计算风险优先级数（ $RPN = O \times S \times D$ ）。

制定改进措施：针对高风险故障制定预防、检测和应急措施，降低 RPN 值。

二、修井机主要子系统 FMEA 分析

以下以修井机的动力系统、提升系统、旋转系统和控制系统为例进行分析：

1. 动力系统（柴油发动机）

组件	故障类型	故障原因	影响分析	发生频率（O）	严重程度（S）	检测难度（D）	RPN	改进措施
柴油发动机	动力不足	燃油滤清器堵塞、喷嘴磨损	修井作业效率下降，可能导致卡钻	3（中等）	4（影响生产）	2（可通过仪表盘监测）	24	定期更换滤清器，每500小时检查喷嘴
	机油泄漏	密封件老化、油底壳裂纹	发动机过热损坏，污染作业现场	2（低）	5（设备报废风险）	3（需停机检查）	30	采用耐高压密封件，每月巡检漏油点
	排气冒黑烟	空气滤清器堵塞、供油量	排放超标，可能引发火灾（含可燃气体）	2（低）	4（环境与安全风险）	2（目视可见）	16	安装空气滤清器堵塞报警器，优化燃油

辽宁辽油广源石油工程集团有限公司井下作业安全现状评价报告

组件	故障类型	故障原因	影响分析	发生频率 (O)	严重程度 (S)	检测难度 (D)	RPN	改进措施
			体)					喷射参数

2. 提升系统 (绞车、钢丝绳)

组件	故障类型	故障原因	影响分析	发生频率 (O)	严重程度 (S)	检测难度 (D)	RPN	改进措施
绞车	制动失灵	刹车片磨损、液压系统故障	管柱坠落, 导致人员伤亡或设备损坏	2 (低)	5 (灾难性后果)	3 (需空载测试)	30	安装双重制动装置 (机械 + 液压), 每周制动测试
钢丝绳	断丝、锈蚀	长期过载、防腐层破损	提升程钢丝绳断裂, 引发物体打击事故	3 (中等)	5 (高风险)	2 (定期目视检查)	30	每班次检查钢丝绳磨损度, 采用镀锌防腐钢丝绳
天车	轴承卡死	润滑不足、异物侵入	天车无法转动, 导致提升系统瘫痪	1 (极低)	4 (影响生产)	4 (需高空作业检测)	16	安装自动润滑系统, 每月进行高空巡检

3. 旋转系统（油管）

组件	故障类型	故障原因	影响分析	发生频率 (O)	严重程度 (S)	检测难度 (D)	RPN	改进措施
油管	螺纹断裂	疲劳损伤、上扣扭矩不足	油管脱落，导致井内事故（如落物卡井）	2（低）	5（需复杂打捞）	3（需拆卸检测）	30	采用扭矩控制系统，每次作业前检测螺纹磨损

4. 控制系统（液压控制、电气仪表）

组件	故障类型	故障原因	影响分析	发生频率 (O)	严重程度 (S)	检测难度 (D)	RPN	改进措施
液压控制系统	压力不稳	液压泵磨损、管路堵塞	无法精准控制提升或旋转速度，导致操作失误	3（中等）	4（作业精度下降）	3（需专业仪器检测）	36	安装压力传感器，每半年清洗液压管路
电气控制系统	电路短路	线路老化、防水密封失效	设备停机，可能引发电火花导致火灾	2（低）	5（火灾风险）	4（需专业电工排查）	40	采用防爆电气元件，每月检查线路绝缘性
仪表盘	数据显示异常	传感器故障、线路接触不良	操作人员误判设备状态，引发误操作	2（低）	4（操作风险）	3（需对比多源数据）	24	安装双冗余传感器，每日开机前校准仪表盘

三、风险优先级（RPN）排序与改进策略

高风险故障（ $RPN \geq 30$ ）：

机油泄露（ $RPN=30$ ）、螺纹断裂（ $RPN=30$ ）、绞车制动失灵（ $RPN=30$ ）、钢丝绳断丝（ $RPN=30$ ）、电气控制系统短路（ $RPN=40$ ）。

措施：立即实施技术改进（如双重制动、防爆电气），缩短检测周期（如每日检查制动系统），制定应急预案（如紧急制动演练）。

中等风险故障（ $RPN=16\sim30$ ）：

动力不足（ $RPN=24$ ）、排气冒黑烟（ $RPN=16$ ）。

措施：优化维护计划（如定期更换滤清器、齿轮油），引入状态监测技术（如振动分析、油液检测）。

8. 安全对策措施及建议

辽宁辽油广源石油工程集团有限公司作业场所多为临时性施工现场，周边环境及场内平面布置经常发生变化，因此，为消除和减弱各种危险有害因素造成的事故后果，有效预防事故和职业危害的发生，保障在井场施工作业过程中能够安全生产，本评价提出以下安全对策措施建议。

8.1 安全管理对策措施

- (1) 必须加强安全生产监督和管理，严格执行双重预防机制，不可懈怠。
- (2) 所有的设施设备应进行日常维护和保养，入井设备应定期检测，压力表、气体报警器应定期检测。
- (3) 按照国家法律、法规、标准等不断完善安全生产责任制、管理制度、操作规程及应急预案。当国家法律、法规、标准等对安全管理有新的要求时，应及时完善。
- (4) 根据施工作业的实际情况，查找安全操作规程中的不足之处，不断完善安全操作规程。
- (5) 加强应急预案的演练工作，根据演练实际情况，认真总结经验，找出不足，不断完善应急预案。
- (6) 加强施工作业期间的安全检查工作，监督作业人员严格执行安全操作规程，发现异常情况应及时处理，避免出现安全事故。
- (7) 加强对作业人员的安全生产知识和操作技能的培训及考核，使员工掌握各类防护设备的用途和使用方法。强化员工安全意识和安全知识培训力度，提高员工安全素质，加强职工应急救援工作和消防的演练。
- (8) 加强作业现场管理，保持现场地面平整、整洁，各种仪器、工具摆放整齐有序，通道无障碍物，场地内注意安全警示标志的完善。
- (9) 恶劣天气下，如强风、高温、低温、雨雪天、夜间作业应有针对性的安全防护措施。井下作业都是在野外进行施工，要注意防雷。

8.2 作业施工安全对策措施

- (1) 在作业施工前，应按规定布置场地，合理安排设备及车辆位置，保证作业场地及周边环境符合国家、行业规范的要求。
- (2) 含硫化氢的井场作业时，应安排有资质的人员参加含硫化氢井作业，进入井场前应作业队应识别地貌及风向，设计逃生路线和紧急集合点。

(3) 在已知或怀疑有硫化氢等特别有害气体存在的区域，应向作业人员详尽交代可能存在的危险。

(4) 作业人员应正确穿戴劳动防护用品。作业区域内应戴安全帽，应遵守井场防火防爆安全制度。

(5) 井控装备、有毒有害气体检测仪的日常管理、维护和定期检验、检定、检测工作，对检验、检定、检测结果、报告做好存档、记录。

(6) 在井架上、井场盛行风入口处等地应设置风向标，一旦发生紧急情况，作业人员可向上风方向疏散。

(7) 选用的设备应具有合格证明；采用新材料、新工艺、新设备时，应有具备相应资质的检验机构出具的检测、试验报告。

(8) 应急救援预案应具备可操作性，在作业期间应纳入当地的应急救援体系，与当地政府的应急救援预案实现有效衔接。

(9) 安全教育、培训和考核的具体内容如下：

①主要负责人和安全生产管理人员应进行安全生产法律、法规和各种技术标准、规范的学习，掌握安全生产管理知识，提高安全生产管理。

②所有从业人员上岗前，必须经过安全生产教育和培训，保证其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。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。对新职工必须进行严格的“三级”安全教育和专业培训，并经考试合格后方可上岗。对全体职工应进行经常性的安全教育，增强安全意识。安全教育、培训应做好计划和记录。

(10) 做好安全资料管理工作。

(11) 必须在作业现场醒目位置设置公告栏，在存在安全生产风险的岗位设置告知卡，分别标明主要危险危害因素、后果、事故预防及应急措施、报告电话等内容。

(12) 必须在工作岗位标明安全操作要点。

(13) 必须严格执行施工方案。

9. 评价结论

1、辽宁辽油广源石油工程集团有限公司井下作业过程中主要涉及的危险物质为原油、天然气、硫化氢、柴油，存在的危险、有害因素主要火灾、爆炸、中毒和窒息、井喷、机械伤害、物体打击、高处坠落、触电、车辆伤害、坍塌等。

根据国家现行有关安全生产、安全评价方面的法律、法规及国家和行业技术标准制定安全检查表对设备设施及井下作业单元检查，全部符合要求。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《安全生产许可证条例》等法律、法规对安全管理单元检查，全部符合要求。

2、依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）对本评价项目进行重大危险源辨识，确认本评价项目不构成危险化学品重大危险源。

3、本评价通过对辽宁辽油广源石油工程集团有限公司井下作业安全生产条件、工艺设备、安全管理等方面进行全面审核和评价后认为，该公司工艺设备、安全生产责任制、安全管理制度、操作规程及应急预案等符合规定，安全生产条件符合要求。

4、通过故障类型和影响分析(FMEA)可知：机油泄露（RPN=30）、螺纹断裂（RPN=30）、绞车制动失灵（RPN=30）、钢丝绳断丝（RPN=30）、电气控制系统短路（RPN=40）属于高风险故障；动力不足（RPN=24）、排气冒黑烟（RPN=16）属于中等风险故障（RPN=16~30）。企业在采取本评价报告提出的风险安全控制措施后，其风险是可以接受的。

5、综上所述，本评价认为辽宁辽油广源石油工程集团有限公司符合井下作业应具备的安全生产条件。

10. 附件

- 1.营业执照复印件、安全生产许可证复印件
- 2.安全生产责任制发布文件和目录清单
- 3.安全生产管理制度发布文件和目录清单
- 4.安全操作规程发布文件和目录清单
- 5.安全生产管理机构设置文件和任命专职安全管理人员文件
- 6.主要负责人、安全管理人员台账和安全资格证书
- 7.特种作业人员台账和证书
- 8.安全投入证明
- 9.工伤保险、安全生产责任险缴费证明
- 10.井架、防喷器、正压式空气呼吸器（含气瓶）、气体监测仪台账和检验报告
- 11.应急预案备案登记表、应急救援协议