

档案编号：SH-2025-SY-XZPJ-0402

版次：6



胜利油田新大通石油技术有限责任公司
井下作业（小修作业、侧钻、注气（蒸汽）、现场试压）
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

二〇二六年一月



安全评价机构资质证书

统一社会信用代码: 91370502771048002E

机构名称: 山东实华安全技术有限公司

注册地址: 山东省东营市开发区东三路 111 号 5 幢 807 室

法定代表人: 任红艳

证书编号: APJ-(鲁)-013

首次发证: 2025 年 03 月 19 日

有效期至: 2030 年 03 月 18 日

业务范围:

陆地石油和天然气开采业; 陆上油气管道运输业; 石油加工业, 化学原料、化学品及医药制造业***

(发证机关盖章)

2025 年 07 月 21 日



胜利油田新大通石油技术有限责任公司
井下作业项目（小修作业、侧钻、注气（蒸汽）、现场试压）
安全现状评价报告

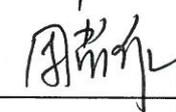
法定代表人：任红艳

技术负责人：安风菊

项目组组长：吴佳东



评价人员签字表

项目组	姓名	专业能力	资格证书号	从业登记编号	签字
项目负责人	吴佳东	安全	1500000000201083	025862	
项目组成员	周菲菲	安全	1500000000301536	025976	
	刘星	采油	03320241037000003750 (注册安全工程师证号)	37250408483 (执业证号)	
	程燕	储运	1100000000303278	020694	
	柳绪颂	机械	201810033370001688 (注册安全工程师证号)	37200240335 (执业证号)	
	王秀娟	电气	1700000000301124	030620	
报告编制人	吴佳东	安全	1500000000201083	025862	
报告审核人	葛孚学	机械	1700000000200683	032788	
过程控制负责人	邓清	电气	1600000000200835	019130	
技术负责人	安风菊	采油	1500000000100015	016517	

前 言

胜利油田新大通石油技术有限责任公司（以下简称新大通公司）是中石化胜利油田河口采油厂改制企业胜利通海油田服务股份有限公司旗下的全资子公司，成立于 2003 年 9 月 1 日，2004 年 10 月随胜利通海油田服务股份有限公司完成改制工作，公司注册资金 2000 万，注册地址位于山东省东营市河口区河滨路 4-1 号 A1。新大通公司主营业务为油气水井修井作业；开窗侧钻技术；稠油井注汽施工和油田开发新技术的研究及推广；石油机械配件的生产、销售；货物进出口、技术进出口业务等。

新大通公司于 2023 年 2 月 28 日取得了山东省应急管理厅颁发的安全生产许可证，于 2023 年 8 月 8 日办理了安全生产许可证变更（主要负责人变更），现安全生产许可证编号：（鲁）FM 安许证字〔2023〕05-0057，许可范围：井下作业（大修作业、小修作业、侧钻、注气（蒸汽）、现场试压），该证书于 2026 年 2 月 27 日到期。

根据《中华人民共和国安全生产法》《安全生产许可证条例》《非煤矿山安全生产许可证实施办法》《山东省非煤矿山企业安全生产许可证实施方案》等法律、法规的有关要求，贯彻实施《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）的要求，在安全生产许可证有效期届满前应申请延期换证。新大通公司不再开展大修作业业务，故本次延期、变更申请范围为井下作业（小修作业、侧钻、注气（蒸汽）、现场试压），为此，新大通公司委托山东实华安全技术有限公司进行安全现状评价。

我公司接到委托后，成立了评价项目组，严格按照国家有关法律、法规和技术标准的要求开展现状评价工作。按照《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《石油天然气开采企业安全现状评价技术规范》（SY/T6778-2024）等要求，进行了资料与标准收集、现场调研、工程分析、危险与有害因素分析、定性评价，并在此基础上提出了安全对策措施建议，最后编制完成了本安全现状评价报告。

此次安全评价工作，自始至终都得到了新大通公司领导和员工的大力支持和配合，在此表示衷心的感谢！

评价项目组
2026 年 1 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	10
2 企业概况	12
2.1 企业基本情况	12
2.2 设备设施及生产作业现状	12
2.3 安全管理现状	13
2.4 变更情况	13
2.5 自然及社会环境概况	13
3 评价单元划分及评价方法选择	16
3.1 评价单元划分	16
3.2 评价方法选择	16
4 风险辨识与分析	18
4.1 主要危险物质辨识与分析	18
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	43
4.4 自然和社会环境危险因素分析	44
4.5 主要危险有害因素的分布	45
4.6 事故案例分析	46
5 设施设备及生产作业单元评价	54
5.1 CJC373-P34 井小修作业现场检查	54
5.2 胜利油田分公司罗家油田罗古侧 1 井侧钻作业现场检查	54
5.3 CJC25-P19 井注气作业现场检查	54
5.4 CJC373-P34 井现场试压作业现场检查	54
6 安全管理单元评价	55

6.1 安全管理现状	55
6.2 安全检查表法评价	57
6.3 安全生产条件符合性及重大安全风险隐患分析评价	58
7 安全对策措施及建议	59
7.1 本次评价发现的问题、整改建议以及复查情况	59
7.2 安全对策措施及建议	59
8 安全现状评价结论	60
附件 1 营业执照复印件	错误！未定义书签。
附件 2 原安全生产许可证复印件	错误！未定义书签。
附件 3 安全生产责任制目录	错误！未定义书签。
附件 4 安全管理制度目录	错误！未定义书签。
附件 5 安全操作规程目录	错误！未定义书签。
附件 6 安全管理机构设置及安全管理人员任命文件 ...	错误！未定义书签。
附件 7 安全总监任命及备案文件	错误！未定义书签。
附件 8 主要负责人、安全管理人员证书台账及证书 ...	错误！未定义书签。
附件 9 注册安全工程师证件及注册信息	错误！未定义书签。
附件 10 特种作业人员证书台账及证书（节选）	错误！未定义书签。
附件 11 特种设备人员证书（节选）	错误！未定义书签。
附件 12 人员“三证”台账及证书（节选）	错误！未定义书签。
附件 13 培训计划及培训记录（节选）	错误！未定义书签。
附件 14 安全费用计提及使用情况	错误！未定义书签。
附件 15 工伤保险、安责险缴纳证明	错误！未定义书签。
附件 16 劳保发放记录（节选）	错误！未定义书签。
附件 17 主要设备、设施检验检测台账及报告（节选）	错误！未定义书签。
附件 18 正压式空气呼吸器检验检测台账及报告（节选）	错误！未定义书签。
附件 19 气体检测报警器检验检测台账及报告（节选）	错误！未定义书签。
附件 20 安全阀、压力表、温度计检验检测台账及报告（节选）	错误！未定义书签。

- 附件 21 绝缘靴、绝缘手套检验检测报告（节选） 错误！未定义书签。
- 附件 22 雷电防护装置定期检测报告（节选） 错误！未定义书签。
- 附件 23 各检测机构资质证书（节选） 错误！未定义书签。
- 附件 24 应急物资保养记录单（节选） 错误！未定义书签。
- 附件 25 应急预案备案登记表 错误！未定义书签。
- 附件 26 安全生产应急救援联动互助协议 错误！未定义书签。
- 附件 27 应急演练计划及记录（节选） 错误！未定义书签。
- 附件 28 危险作业票（节选） 错误！未定义书签。
- 附件 29 承包商相关资料（节选） 错误！未定义书签。
- 附件 30 双体系领导小组成立文件 错误！未定义书签。
- 附件 31 井控领导小组成立文件及会议记录（节选） . 错误！未定义书签。
- 附件 32 《关于公布化工和危险化学品、陆上石油天然气开采行业三级安全生产标准化企业名单的通知》 错误！未定义书签。
- 附件 33 人员借用合同 错误！未定义书签。
- 附件 34 生产安全无事故证明 错误！未定义书签。
- 附件 35 无违法违规记录证明 错误！未定义书签。
- 附件 36 设备自有资产证明（节选） 错误！未定义书签。
- 附件 37 应急预案宣贯学习记录（节选） 错误！未定义书签。
- 附件 38 专家意见及报告修改说明 错误！未定义书签。

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，对新大通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，对新大通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

根据企业石油天然气服务业务情况，并与企业协商确定，本次安全评价范围为：新大通公司井下作业（小修作业、侧钻、注气（蒸汽）、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技术设施的分析，确定该公司是否具备从事井下作业（小修作业、侧钻、注气（蒸汽）、现场试压）项目的各项安全生产条件。具体评价范围见表 1.2-1 所示：

涉及企业机密，不予公开。

新大通公司的其他业务不在本次评价范围内，本次评价范围不涉及海上作业。凡涉及该公司的环保问题、污水处理、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。企业安全生产许可证延期、变更申请范围为：井下作业-小修作业、侧钻、注气（蒸汽）、现场试压，本次安全评价范围与企业安全生产许可证延期、变更申请范围一致。

1.3 评价依据

1.3.1 法律、法规

1) 《中华人民共和国劳动法》（1994年7月5日第八届全国人民代表大会常务委员会第八次会议通过，根据2009年8月27日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改部分法律的决定》第一次修正，根据2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部

法律的决定》第二次修正，中华人民共和国主席令〔2018〕第 24 号，自 2018 年 12 月 29 日施行）

2) 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2002]第 70 号，2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议第一次修正，2014 年 8 月 31 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第十次会议第二次修正，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第三次修正，中华人民共和国主席令〔2021〕第 88 号公布，自 2021 年 9 月 1 日起施行）

3) 《中华人民共和国突发事件应对法》（2007 年 8 月 30 日第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过，2024 年 6 月 28 日第十四届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修订，主席令[2024]第 25 号公布，自 2024 年 11 月 1 日起施行）

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》（中华人民共和国主席令第 60 号，2001 年 10 月 27 日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过，根据 2011 年 12 月 31 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议《关于修改〈中华人民共和国职业病防治法〉的决定》第一次修正，根据 2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《关于修改〈中华人民共和国节约能源法〉等六部法律的决定》第二次修正，根据 2017 年 11 月 4 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议《关于修改〈中华人民共和国会计法〉等十一部法律的决定》第三次修正，根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第四次修正，自 2018 年 12 月 29 日起施行）

6) 《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令[2013]第 4 号，中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第三次会议于 2013 年 6 月 29 日通过，自 2014 年 1 月 1 日起施行）

7) 《安全生产许可证条例》（国务院令[2004]第 397 号，根据 2013 年 7 月 18 日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》第一次修订，根据 2014 年 7 月 29 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修订，自 2014 年 7 月 29 日起施行）

8) 《特种设备安全监察条例》（国务院令[2003]第 373 号公布，国务院令[2009]第 549 号修订，自 2009 年 5 月 1 日施行）

9) 《工伤保险条例》(国务院令〔2003〕375号发布,国务院令〔2010〕586号修正,自2011年1月1日起施行)

10) 《国务院关于职工工作时间的规定》(中华人民共和国国务院令 174号,自1995年5月1日起施行)

11) 《危险化学品安全管理条例》(2002年1月26日中华人民共和国国务院令 344号公布,2011年2月16日国务院第144次常务会议修订通过,根据2013年12月7日《国务院关于修改部分行政法规的决定》修订,中华人民共和国国务院令 645号发布,自2013年12月7日起施行)

12) 《生产安全事故应急条例》(国务院令〔2019〕第708号公布,自2019年4月1日起施行)

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实施办法》(2009年6月8日国家安全生产监督管理总局令 20号公布,根据2015年5月26日国家安全生产监督管理总局令 78号修正,自2015年7月1日起施行,应急管理部公告〔2018〕12号修正,自2018年12月4日起施行)

2) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》(2009年6月8日国家安全生产监督管理总局令 20号公布,根据2015年5月26日国家安全生产监督管理总局令 78号修正,自2015年7月1日起施行,应急管理部公告〔2018〕12号修正,自2018年12月4日起施行)

3) 《特种设备作业人员监督管理办法》(原国家质量监督检验检疫总局令 70号公布,2011年5月3日质检总局令〔2011〕140号修正,自2011年7月1日起施行)

4) 《生产安全事故报告和调查处理条例》(国务院令〔2007〕493号,自2007年6月1日起施行)

5) 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》(国家安全生产监督管理总局令〔2007〕第16号,自2008年2月1日起施行)

6) 《安全生产培训管理办法》(2012年1月19日国家安全生产监督管理总局令 44号公布,根据2013年8月29日国家安全生产监督管理总局令 63号第一次修正,根据2015年5月29日国家安全生产监督管理总局令 80号第二次修正,自2015年7月1日起施行)

7) 《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》(2013年8月23日国家安全生产监督管理总局令 62号公布,自2013年10月1日起施行;根据2015年5月26日国家安全生产监督管理总局令 78号修正,自2015年7月1日起施行)

8) 《生产安全事故应急预案管理办法》(2016年6月3日国家安全生产监督管理

总局令第 88 号公布，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，自 2019 年 9 月 1 日起施行）

9) 《防雷减灾管理办法》(2011 年 7 月 21 日中国气象局第 20 号令公布，根据 2013 年 5 月 31 日公布的《中国气象局关于修改〈防雷减灾管理办法〉的决定》修订，自 2013 年 6 月 1 日起施行)

10) 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财资[2022]136 号，自 2022 年 12 月 12 日起施行)

11) 《注册安全工程师管理规定》(2007 年 1 月 11 日国家安全生产监督管理总局令第 11 号公布，自 2007 年 3 月 1 日起施行；根据 2013 年 8 月 29 日国家安全生产监督管理总局令第 63 号修正，自 2013 年 8 月 29 日起施行，应急部公告〔2018〕12 号、应急部公告〔2019〕11 号修正)

12) 《注册安全工程师分类管理办法》(安监总人事[2017]118 号，自 2018 年 1 月 1 日起施行)

13) 《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》(2013 年 3 月 1 日山东省人民政府令第 260 号；2024 年 1 月 4 日山东省人民政府令第 357 号《山东省人民政府关于修改和废止部分省政府规章的决定》第三次修正，自 2024 年 1 月 4 日起施行)

14) 《山东省安全生产条例》(2017 年 1 月 18 日山东省第十二届人民代表大会常务委员会第二十五次会议通过，山东省人民代表大会常务委员会公告〔2021〕第 185 号修正，自 2022 年 3 月 1 日起施行)

15) 《安全生产责任保险实施办法》(应急〔2025〕27 号，自 2025 年 3 月 29 日起施行)

16) 《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[2021]244 号，自 2021 年 10 月 8 日起施行)

17) 《危险化学品目录(2022 版)》(应急管理部、工业和信息化部、公安部、生态环境部、交通运输部、农业农村部、卫生健康委员会、国家市场监督管理总局、国家铁路局、中国民用航空局公告[2022]第 8 号，自 2023 年 1 月 1 日起施行)

18) 《关于对钻井、物探、钻井、录井、井下作业、油建企业实施安全生产许可的通知》(2021 年 11 月 4 日山东省应急管理厅公布，鲁应急函[2021]86 号，自 2021 年 11 月 4 日起施行)

19) 《山东省非煤矿山企业安全生产许可证实施方案》(2009 年 12 月 31 日山东

省安全生产监督管理局公布，鲁安监发[2009]133号，自2009年12月31日起施行)

20) 《山东省特种设备安全条例》(2015年12月3日山东省第十二届人民代表大会常务委员会第十七次会议通过，自2016年3月日起施行)

21) 《山东省消防条例》(1998年11月21日山东省九届人大常委会第5次会议通过，根据2004年7月30日山东省十届人大常委会第9次会议《关于修改〈山东省水路交通管理条例〉等十二件地方性法规的决定》修正，2011年1月14日山东省十一届人大常委会第21次会议修正，根据2015年7月24日山东省第十二届人民代表大会常务委员会第十五次会议《关于修改〈山东省农村可再生能源条例〉等十二件地方性法规的决定》修正，自2015年7月24日起施行)

22) 《关于印发山东省生产经营单位全员安全生产责任制清单的通知》(山东省人民政府安全生产委员会办公室2021年8月27日公布，鲁安办发[2021]50号，自2021年8月27日起施行)

23) 《山东省生产安全事故隐患排查治理办法》(2022年2月15日山东省政府第145次常务会议通过，山东省人民政府令[2022]第347号，自2022年5月1日起施行)

24) 《山东省安全生产风险管控办法》(2020年1月6日山东省政府第60次常务会议通过，山东省人民政府令[2020]第331号，自2020年3月1日起施行)

25) 《山东省生产安全事故应急办法》(2020年12月29日山东省政府第97次常务会议通过，山东省人民政府令[2021]第341号，自2021年4月1日起施行)

26) 《山东省生产安全事故报告和调查处理办法》(2011年6月22日山东省人民政府令第236号公布，根据2021年7月2日山东省人民政府令第342号《山东省人民政府关于修改〈山东省生产安全事故报告和调查处理办法〉的决定》第一次修正，根据2022年4月25日山东省人民政府令第349号《山东省人民政府关于修改和废止部分省政府规章的决定》第二次修正，自2022年4月25日起施行)

27) 《山东省生产经营单位安全总监制度实施办法》(鲁政办字〔2025〕137号，自2025年12月1日起施行)

28) 《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，自2024年2月23日起施行)

29) 《山东省生产安全事故应急预案管理办法》(2023年6月16日山东省人民政府安全生产委员会办公室、山东省应急管理厅公布，鲁应急发[2023]5号，自2023年7月31日起施行)

30) 《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》(2022年5月17日山东省人民政府安全生产委员会办公室、山东省应急管理厅公布,鲁应急发[2022]7号,自2022年6月18日起施行)

31) 关于印发《山东省安全生产培训考核管理规定(试行)》的通知(2023年6月16日山东省应急管理厅公布,鲁应急发[2023]6号,自2023年7月20日起施行)

32) 关于印发《重点行业领域重大安全风险隐患清单》的通知(2022年6月2日山东省人民政府安全生产委员会公布,鲁安发[2022]11号,自2022年6月2日起施行)

33) 《关于印发<山东省非煤矿山企业安全生产风险分级监管暂行办法>和<山东省非煤矿山企业安全生产风险分级标准(试行)>的通知》(2015年12月2日山东省安全生产监督管理局公布,鲁安监发[2015]151号,自2015年12月2日起施行)

34) 关于印发《关于规范和加强安全生产培训考核工作的实施意见》的通知(2022年4月6日山东省应急管理厅公布,鲁应急发[2022]6号,自2022年6月1日起施行)

35) 山东省应急管理厅关于印发《山东省危险化学品生产经营单位重点生产安全行为负面清单》的通知(2022年9月26日山东省应急管理厅公布,鲁应急字[2022]124号,自2022年9月26日起施行)

36) 《东营市应急管理局关于进一步规范非煤矿山《安全生产许可证》颁发管理有关问题的函》(2021年12月20日东营市应急管理局公布,东应急函字[2021]50号,自2021年12月20日起施行)

37) 《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,自2015年7月10日起施行)

38) 《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录(第二批)》(国家安全生产监督管理总局、科学技术部、工业和信息化部公告〔2017〕19号,自2017年12月21日起施行)

39) 《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,自2016年12月16日起施行)

40) 《山东省企业安全生产“晨会”制度规范(试行)》(2022年3月3日山东省人民政府安全生产委员会办公室公布,鲁安发[2022]4号,自2022年3月3日起施行)

1.3.3 国家标准

1) 《安全色和安全标志》(GB2894-2025)

- 2) 《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）
- 3) 《石油与石油设施雷电安全规范》（GB15599-2009）
- 4) 《防止静电事故通用导则》（GB12158-2024）
- 5) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）
- 6) 《消防安全标志设置要求》（GB15630-95）
- 7) 《建筑灭火器配置验收及检查规范》（GB50444-2008）
- 8) 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）
- 9) 《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）
- 10) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）
- 11) 《用电安全导则》（GB/T13869-2017）
- 12) 《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》（GB39800.1-2020）
- 13) 《个体防护装备配备规范第2部分：石油、化工、天然气》（GB39800.2-2020）
- 14) 《陆上石油天然气开采安全规程》（GB42294-2022）
- 15) 《建筑抗震设计标准（2024年版）》（GB/T50011-2010）
- 16) 《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）
- 17) 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）
- 18) 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）
- 19) 《石油与石油设施雷电安全规范》（GB15599-2009）
- 20) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）
- 21) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）
- 22) 《石油天然气工程设计防火规范》（GB 50183-2004）
- 23) 《危险货物品名表》（GB12268-2025）
- 24) 《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》（GB50169-2016）
- 25) 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）
- 26) 《工作场所职业病危害警示标识》（GBZ158-2003）
- 27) 《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）
- 28) 《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）
- 29) 《火灾分类》（GB/T4968-2008）
- 30) 《大中型企业安全生产标准化管理体系要求》（GB/T33000-2025）
- 31) 《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）

- 32) 《石油天然气工业钻机和修井机》（GB/T23505-2017）
- 33) 《石油天然气工业钻井和修井设备》（GB/T17744-2020）
- 34) 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）
- 35) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）
- 36) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）
- 37) 《石油天然气钻井井控技术要求》（GB/T31033-2025）
- 38) 《锅炉房设计标准》（GB50041-2020）
- 39) 《工业锅炉水质》（GB/T1576-2018）

1.3.4 行业、地方标准

- 1) 《安全评价通则》（AQ8001-2007）
- 2) 《石油天然气安全规程》（AQ2012-2007）
- 3) 《陆上石油天然气井下作业安全规范》（AQ2084-2025）
- 4) 《陆上石油天然气钻井安全规范》（AQ2083-2025）
- 5) 《石油天然气开采企业安全现状评价技术规范》（SY/T6778-2024）
- 6) 《硫化氢环境钻井场所作业安全规范》（SY/T5087-2024）
- 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/T5225-2019）
- 8) 《井身结构设计方法》（SY/T5431-2017）
- 9) 《钻前工程及井场布置技术要求》（SY/T5466-2013）
- 10) 《套管柱试压规范》（SY/T5467-2007）
- 11) 《套管柱结构与强度设计》（SY/T5724-2008）
- 12) 《石油与天然气井井控安全技术考核管理规则》（SY/T5742-2019）
- 13) 《钻井井场设备作业安全技术规程》（SY/T5974-2020）
- 14) 《钻井井场油、水、电及供暖系统安装技术要求》（SY/T6202-2013）
- 15) 《石油天然气生产专用安全标志》（SY/T6355-2017）
- 16) 《油气田防静电安全技术规范》（SY/T7385-2024）
- 17) 《石油天然气作业场所劳动防护用品配备规范》（SY/T6524-2017）
- 18) 《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）
- 19) 《侧钻井施工作业及完井工艺要求》（SY/T5792-2018）
- 20) 《套管开窗及侧钻作业方法》（SY/T6218-2019）

- 21) 《套管补贴工艺作法》（SY/T5846-2020）
- 22) 《常规修井作业规程 第4部分：找窜漏、封窜堵漏》（SY/T5587.4-2019）
- 23) 《常规修井作业规程 第5部分：井下作业井筒准备》（SY/T5587.5-2018）
- 24) 《井下作业安全规程》（SY/T5727-2020）
- 25) 《井下作业井控技术规程》（SY/T6690-2024）
- 26) 《石油钻、修井用吊具安全技术检验规范》（SY/T6605-2018）
- 27) 《钻（修）井井架逃生装置安全规范》（SY/T7028-2022）
- 28) 《石油钻机和修井机使用与维护》（SY/T6117-2016）
- 29) 《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）
- 30) 《硫化氢防护安全培训规范》（SY/T7356-2017）
- 31) 《硫化氢环境应急救援规范》（SY/T7357-2017）
- 32) 《硫化氢环境人身防护规范》（SY/T6277-2017）
- 33) 《钻修井井场雷电防护规范》（SY/T7386-2017）
- 34) 《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）
- 35) 《油田注汽锅炉制造安装技术规范》（SY/T0441-2018）
- 36) 《稠油注汽热力开采安全技术规程》（SY/T6354-2022）
- 37) 《稠油注汽系统设计规范》（SY/T0027-2024）
- 38) 《油气田生产系统经济运行规范注汽系统》（SY/T7681-2023）
- 39) 《生产安全事故应急演练基本规范》（YJ/T9007-2019）
- 40) 《生产安全事故应急演练评估规范》（YJ/T9009-2015）
- 41) 《生产经营单位生产安全事故应急预案评估指南》（YJ/T9011-2019）
- 42) 《油田注汽锅炉及配套水处理系统运行技术规程》（SY/T6086-2019）
- 43) 《油田专用湿蒸汽发生器安全规范》（SY/T5854-2019）
- 44) 《蒸汽吞吐作业规程》（SY/T 6089-2012）
- 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) 《安全阀安全技术监察规程》（TSG ZF001-2006）
- 48) 《锅炉安全技术规程》（TSG 11-2020）

- 49) 《电力安全工器具预防性试验规程》（DL/T 1476-2023）
- 50) 《灭火器维修》（XF95-2015）
- 51) 《非煤矿山企业安全生产风险分级管控体系细则》（DB37/T2972-2017）
- 52) 《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) 新大通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。组建评价项目团队，收集现场资料，共同进行背景资料分析研究，制订工作方案和工作计划，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。

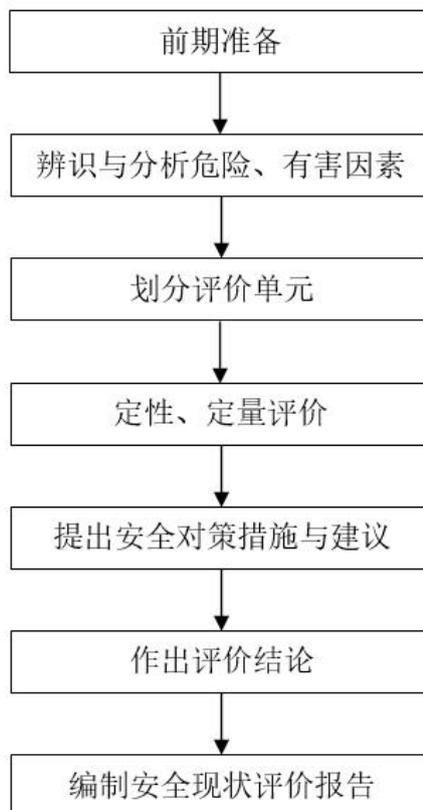


图 1.4-1 安全现状评价程序框图

2 企业概况

2.1 企业基本情况

2.1.1 企业简介

涉及企业机密，不予公开。

2.1.2 组织机构

涉及企业机密，不予公开。

2.1.3 地理位置

新大通公司注册地址位于山东省东营市河口区河滨路 4-1 号 A1，办公地点位于山东省东营市河口区河滨路东首通海工业园区。公司办公地点地理位置见图 2.1-2。

涉及企业机密，不予公开。

2.1.4 人员数量

涉及企业机密，不予公开。

2.1.5 生产规模

涉及企业机密，不予公开。

2.2 设备设施及生产作业现状

2.2.1 主要设备设施

涉及企业机密，不予公开。

2.2.2 施工作业工艺

新大通公司本次申请安全生产许可范围为井下作业（小修作业、侧钻、注气（蒸汽）、现场试压），不涉及海上作业，具体作业施工步骤如下。

涉及企业机密，不予公开。

2.2.3 施工作业队伍

涉及企业机密，不予公开。

2.2.4 供配电、消防等公用工程

2.2.4.1 供配电

涉及企业机密，不予公开。

2.2.4.2 消防

涉及企业机密，不予公开。

2.2.4.3 通信

涉及企业机密，不予公开。

2.3 安全管理现状

涉及企业机密，不予公开。

2.4 变更情况

涉及企业机密，不予公开。

2.5 自然及社会环境概况

本次评价范围内的新大通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河口采油厂，作业地点主要在山东省东营市境内。

(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（大沾高程，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

东营辖区内东营区、河口区、垦利县、广饶县地震烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，所属的设计抗震分组为第三组；利津县地震烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，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。

通过对新大通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，主要针对新大通公司施工作业所用主要设备、设施、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

针对新大通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、教育培训等各方面进行评价。

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

新大通公司井下作业-小修作业、侧钻、注气（蒸汽）、现场试压等四类项目，在作业过程中涉及到的危险、有害物质包括原油、天然气、蒸汽（高温、高压）；锅炉燃料使用天然气，若在含硫化氢区块作业时，还可能涉及到硫化氢；在注蒸汽作业过程中，会使用 $\text{NH}_3\text{-NH}_4\text{CL}$ 缓冲剂、0.5%铬黑 T 指示剂、0.001M EDTA 标准溶液进行水质硬度测定，会使用 10%铬酸钾指示剂、0.05M AgNO_3 标准溶液、1%酚酞指示剂、0.05M H_2SO_4 溶液进行蒸汽干度的测定；井下作业过程中会涉及到柴油，侧钻队钻井液会涉及烧碱（氢氧化钠）的使用。设备维护保养会涉及到润滑油的使用。

企业涉及的危险有害物质的辨识情况如下表所示。

表 4.1-1 危险物质辨识情况一览表

序号	类别	该项目所涉及物质	辨识依据
1	危险化学品	原油、天然气、硫化氢、氢氧化钠、柴油	《危险化学品目录》（应急管理部等十部委公告 2022 年第 8 号修订）、《国家安全生产监督管理总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）的通知》
2	剧毒化学品	不涉及	
3	高毒物品	硫化氢	《高毒物品目录》（卫法监发[2003]142 号）
4	易制毒化学品	不涉及	《易制毒化学品管理条例》（国务院令[2005]第 445 号、国务院令 第 703 号修订，国办函[2014]40 号、[2017]120 号、[2021]58 号增补，公安部等 6 部委公告 2024 年 8 月 2 日、2025 年 6 月 20 日修订）、《国务院办公厅关于同意将 α -苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函[2021]58 号）
5	易制爆化学品	不涉及	《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）
6	易爆炸重点危险化学品	不涉及	《关于加强易爆炸重点危险化学品安全生产管理工作的通知》（鲁安监发[2010]62 号）
7	重点监管危险化学品	原油、天然气、硫化氢	《重点监管的危险化学品名录》（2013 完整版）
8	监控化学品	不涉及	《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令第 52 号）
9	特别管控危险化学品	不涉及	应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公告 2020 年第 3 号

表 4.1-2 危险物质辨识情况一览表

序号	物质名称	危险性类别	主要危险特性	备注
1	原油	闪点<23°C和初沸点≤35°C: 易燃液体, 类别 1 闪点<23°C和初沸点>35°C: 易燃液体, 类别 2 23°C≤闪点≤60°C: 易燃液体, 类别 3	易燃、有毒	
2	天然气	易燃气体, 类别 1 加压气体	易燃、易爆	
3	硫化氢	易燃气体, 类别 1 加压气体 急性毒性-吸入, 类别 2* 危害水生环境-急性危害, 类别 1	易燃、易爆、有毒	
4	氢氧化钠	皮肤腐蚀刺激-类别 1A, 严重眼损伤.眼刺激-类别 1,	腐蚀灼烫	
5	柴油	易燃液体, 类别 3; 皮肤腐蚀.刺激, 类别 2; 严重眼睛损伤.眼睛刺激性, 类别 2; 特异性 靶器官系统毒性一次性接触, 类别 2; 特异性 靶器官系统毒性反复接触, 类别 2; 急性 水生毒性, 类别 3	易燃液体	
6	润滑油	可燃液体	可燃性	

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), 具有一定的火灾危险性。

原油的主要危险有害特性见下表。

表 4.1-3 原油危险有害特性及安全技术表

标识	中文名	原油	CAS	8002-05-9
	分子量	无资料	UN 编号	1267
理化性质	外观性状	红色、红棕色或黑色有绿色荧光的稠厚性油状液体。		
	主要用途	可分离出多种有机原料, 如汽油, 苯、煤油、沥青等。		
	溶解性	不溶于水, 溶于多数有机溶剂。		
	熔点(°C)	6	燃烧热(kJ.mol)	无资料
	沸点(°C)	自常温至 500°C以上	饱和蒸气压(kPa)	无资料
	相对密度(水=1)	0.78~0.97	临界温度(°C)	无资料
	相对密度(空气=1)	无资料	临界压力(MPa)	无资料
燃烧爆炸危险性	燃烧性:	可燃	危险特性	其蒸气与空气形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应, 若遇高热, 容器内压增大, 有开
	建规火险分级	无资料		
	闪点(°C)	--		

	引燃温度 (°C)	350					裂和爆炸的危险。
	爆炸下限 (V.%)	1.1					
	爆炸上限 (V.%)	8.7	燃烧 (分解) 产物				一氧化碳、二氧化碳。
	稳定性	稳定	灭火方法	泡沫、干粉、二氧化碳, 砂土。			
	聚合危害	不能出现	禁忌物		强氧化剂。		
包装与储运	危险性类别	第 3.2 类 中闪点易燃液体	危险货物包装标志	7	包装类别	I	
	储运注意事项:	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 30°C。保持容器密封。应与氧化剂、酸类分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型, 开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速 (不超过 3m.s), 且有接地装置, 防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。					
毒性与健康危害性	接触限值	无资料					
	健康危害	原油蒸气可引起眼及上呼吸道刺激症状, 如浓度过高, 几分钟即可引起呼吸困难、紫绀等缺氧症状。					
	侵入途径	吸入、食入					
急救	皮肤接触	脱去污染的衣着, 用肥皂水及清水彻底冲洗。					
	眼睛接触	立即提起眼睑, 用流动清水冲洗。					
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。注意保暖, 呼吸困难时给输氧。呼吸停止时, 立即进行人工呼吸。就医。					
	食入	误服者给充分漱口、饮水, 就医。					
防护措施	工程控制	生产过程密闭, 全面通风。					
	呼吸系统防护	高浓度环境中, 应该佩带防毒口罩。必要时建议佩带自给式呼吸器。					
	眼睛防护	戴安全防护眼镜。					
	防护服	穿相应的防护服。					
	手防护	戴防护手套。					
	其它	工作现场严禁吸烟。工作后, 淋浴更衣。注意个人清洁卫生。					
泄漏处置	疏散泄漏污染区人员至安全区, 禁止无关人员进入污染区, 切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器, 穿一般消防防护服。在确保安全情况下堵漏。喷水雾会减少蒸发, 但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收, 然后收集运至空旷的地方掩埋; 蒸发、或焚烧。如大量泄漏, 利用围堤收容, 然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。						

4.1.2 天然气

天然气的成分主要为低分子量的烷烃 (如甲烷、乙烷) 组成的混合物, 其他成分含量低。根据《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2004), 一般天然气的火灾危险性类别为甲_B类, 属易燃、易爆性物质。其爆炸极限范围较宽, 一旦泄漏, 很容易与空气形成爆炸性气体混合物, 遇火源极易发生燃爆。

天然气的主要成分均属无毒、低毒或微毒，主要侵入途径是呼吸道、皮肤和眼睛。高浓度吸入会造成不同程度的伤害，皮肤、眼睛接触会引起刺激症状。有的低浓度长时间接触可引起神经衰弱症状。空气中浓度增加会使氧气含量降低，达到一定浓度时，会导致缺氧窒息。

天然气中甲烷含量可达 80%以上，甲烷的主要危险有害特性见下表。

表 4.1-4 天然气危险有害特性及安全技术表

标识	中文名	甲烷	CAS	74-82-8
	分子式	CH ₄	危险货物编号	21007
	分子量	16.04	UN 编号	1971
理化性质	外观性状	无色无味气体。		
	主要用途	用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。		
	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、乙醚、苯、甲苯等。		
	熔点 (°C)	-182.5	燃烧热 (kJ.mol)	-890.8
	沸点 (°C)	-161.5	饱和蒸气压 (kPa)	53.32 (-168.8°C)
	相对密度 (水=1)	0.42 (-164°C)	临界温度 (°C)	-82.25
	相对密度 (空气=1)	0.6	临界压力 (MPa)	4.59
燃烧爆炸危险性	燃烧性:	易燃	危险反应	与强氧化剂等禁配物接触，有发生火灾和爆炸的危险。
	闪点 (°C)	-218		
	自燃温度 (°C)	538		
	爆炸下限 (V.%)	5		
	爆炸上限 (V.%)	15	禁忌物	强氧化剂、强酸、强碱、卤素。
	稳定性	稳定	灭火注意事项及防护措施	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。消防人员必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服，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。
包装与储运	危险性类别	第 2.1 类易燃气体		
	储存注意事项:	钢瓶装本品储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。		
毒性与健康危害性	健康危害	空气中甲烷浓度过高，能使人窒息。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。皮肤接触液化气体可致冻伤。		
急救	皮肤接触	如发生冻伤，用温水 (38°C~42°C) 复温，忌用热水或辐射热，不要揉搓。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。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。		

防护措施	工程控制	生产过程密闭，全面通风。
	呼吸系统防护	一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。
	眼睛防护	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。
	皮肤和身体防护	穿防静电工作服。
	手防护	戴一般作业防护手套。
泄漏应急处置	<p>作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序：消除所有点火源。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。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。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。</p> <p>环境保护措施：防止气体通过下水道、通风系统和有限空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。</p>	

4.1.3 硫化氢

硫化氢（H₂S）是硫的氢化物中最简单的一种。常温时硫化氢是一种无色有臭鸡蛋气味的剧毒气体，应在通风处进行作业必须采取防护措施。

表 4.1-5 硫化氢的危险有害特性及安全技术表

标识	中文名	硫化氢	CAS	7783-06-4
	分子式	H ₂ S	UN 编号	1053
理化性质	外观性状	无色、有恶臭的气体。		
	溶解性	溶于水、乙醇、二硫化碳、甘油、汽油、煤油等。		
	熔点（℃）	-85.5	燃烧热（kJ.mol）	无资料
	沸点（℃）	-60.3	饱和蒸气压（kPa）	2026.5（25.5℃）
	相对密度（水=1）	1.54	临界温度（℃）	100.4
	相对密度（空气=1）	1.19	临界压力（MPa）	9.01
燃烧爆炸危险性	燃烧性：	易燃	危险特性	极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。
	闪点（℃）	无资料		
	自燃温度（℃）	260		
	爆炸下限（V.%）	4.3		
	爆炸上限（V.%）	46.0		
	禁忌物	强氧化剂、碱类。	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。消防人员必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服，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。
毒性与健康危害性	毒性	LC50: 618mg/m ³ (444ppm) (大鼠吸入) LCL0: 600ppm (人吸入 30min)		
	健康危害	本品是强烈的神经毒物，对黏膜有强烈刺激作用。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。
急救	急救措施	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，立即进行心肺复苏术（避免口对口人工呼吸）。就医。不会通过该途径接触。立即脱去污染的衣着，用流动清水彻底冲洗。就医。立即分开眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗 5~10min。就医。
泄漏处置	隔离泄漏区直至气体散尽。可考虑引燃漏出气，以消除有毒气体的影响。	

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、有害特性见下表。

表 4.1-6 柴油危险、有害特性表

标识	中文名	柴油	CAS	68334-30-5
理化性质	外观性状	黄褐色油状液体		
	熔点（℃）	-50~10	燃烧热（kJ.mol）	无资料
	沸点/沸程（℃）	190~426	饱和蒸气压（kPa）	0.283~3.520（21℃（1），取决于成分（3,4））
	相对密度（水=1）	0.8~0.9	临界温度（℃）	无资料
	相对密度（空气=1）	3~7	临界压力（MPa）	无资料
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧与爆炸危险性	易燃，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物。燃烧产生有毒的一氧化碳气体。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险
	闪点（℃）	≥45		
	自燃温度（℃）	177~329（1）		
	爆炸下限（V.%）	7.5~0.6		
	爆炸上限（V.%）	6	禁忌物	强氧化剂、强酸、强碱、卤素
毒性与健康危害性	毒性	LD50: 7500mg.kg（大鼠经口）、LD50: 24500mg.m34h（小鼠经口）。		
	中毒表现	急性中毒主要表现为中枢神经抑制。曾有报道工人进入装过柴油的船舱内仅 2min，即感头晕、胸闷和无力，5min 后意识丧失。短期内吸入大量柴油雾滴或液体呛入呼吸道可引起化学性肺炎。有报道皮肤接触柴油后数周引起急性肾功能衰竭，经治疗后恢复。废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛皮肤接触柴油可出现红斑、丘疹和水疱。长期接触柴油后，皮疹可转为慢性		

急救	皮肤接触	立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。如有不适感，就医
	眼睛接触	分开眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。如有不适感，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、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。
	食入	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，立即进行心肺复苏术。就医
泄漏处置	小量泄漏：用活性炭或其他惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内	

4.1.5 氢氧化钠

氢氧化钠为钻井液的主要成分之一，依据《危险化学品目录（2022 调整版）》，氢氧化钠（苛性钠；烧碱）属于危险化学品。

表 4.1-7 氢氧化钠危险、有害特性表

标识	中文名	氢氧化钠	CAS	1310-73-2
	分子式	NaOH	UN 编号	1823, 1824
理化性质	外观性状	纯品为无色透明晶体。吸湿性强。		
	溶解性	易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮、乙醚。		
	熔点（℃）	318.4	燃烧热（kJ.mol）	无资料
	沸点（℃）	1390	饱和蒸气压（kPa）	0.13（739℃）
	相对密度（水=1）	2.13	临界温度（℃）	无资料
	相对密度（空气=1）	无资料	临界压力（MPa）	25
燃烧爆炸危险性	闪点（℃）	无意义	燃烧与爆炸危险性	不燃，无特殊燃爆特性。
	自然温度（℃）	无意义		
	爆炸下限（V.%）	无意义		
	爆炸上限（V.%）	无意义		
	活性反应	与酸类等禁配物发生反应。	灭火方法	消防人员必须穿全身耐酸碱消防服、佩戴空气呼吸器灭火。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。
禁忌物	强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。			
毒性与健康危害性	毒性	LD50: 40mg.kg（小鼠腹腔） LDL0: 1.57mg.kg（人经口）		
	中毒表现	本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，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，黏膜糜烂、出血和休克。		
急救	急救措施	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，立即进行心肺复苏术。就医。用水漱口，禁止催吐。给饮牛奶或蛋清。就医。立即脱去污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗至少 15min。就医。立即分开眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗 5~10min。就医。食入：用水漱口，禁止催吐。给饮牛奶或蛋清。就医。		

泄漏应急处置	用洁净的铲子收集泄漏物，置于干净、干燥、盖子较松的容器中，将容器移离泄漏区。
--------	----------------------------------------

4.1.6 高温、高压蒸汽

注汽产生的高压蒸汽不属于火灾、爆炸、中毒等危险、有害物质，但压力较高（最高可达 9.8MPa），具有较大的压缩动能，存在一定的危险因素，且高压蒸汽具有较高的温度，如果泄漏可能引发灼烫事故。

高压蒸汽温度高、是过热蒸汽（最高可达 310℃），一旦泄漏，噪音极大，且会发生管路振动，对作业人员造成烫伤危害。

注汽锅炉或管道破裂时，高压下的设备附件或蒸汽直接喷射到人体上将造成很大的伤害，而且蒸汽泄漏后漫天水汽使人看不见东西造成恐慌心理，增加危险性。

泄漏处理：管道的法兰、阀门的压盖在高温、高压下为容易泄漏点，应注意螺栓的热紧、防烫和防噪音。不要靠近法兰、阀门等易发生泄漏的地方，不要用没带安全防护手套的手去碰触管子管件或阀门。不要靠近排凝排空等敞口的部位，应将泄漏的管线部分隔离开来，待隔离的管线内蒸汽泄压完毕后再处理。

4.1.7 润滑油

作业过程中，设备维护保养过程中使用润滑油，润滑油具有可燃性、爆炸性、毒害性等。

表 4.1-8 润滑油危险、有害特性表

标识	中文名	润滑油	英文名	lubricating oil
	CAS	74869-22-0	UN 编号	1869
理化性质	外观性状	油状液体，淡黄色至褐色，无气味或略带异味。		
	熔点（℃）	无资料	燃烧热（kJ.mol）	无资料
	沸点（℃）	无资料	饱和蒸气压（kPa）	无资料
	相对密度（水=1）	0.82-0.93	临界温度（℃）	无资料
	相对密度（空气=1）	无资料	临界压力（MPa）	无资料
燃烧爆炸危险性	闪点（℃）	>61	燃烧与爆炸危险性	可燃，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物。
	自然温度（℃）	/		
	爆炸下限（V.%）	无资料		
	爆炸上限（V.%）	无资料		
	活性反应	不聚合	灭火方法	消防人员须佩戴防毒面具，穿灭火防护服。根据化学品性质选择适用的灭火剂，

				在上风向灭火。在火灾区域设置围堰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生异常声音，必须马上撤离。尽量使用低压灭火剂流或雾状水，避免化学品溅出。
	禁忌物	强氧化剂		
中毒表现	急性吸入，可出现乏力、头晕、头痛、恶心，严重者可引起油脂性肺炎。长期接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引起神经衰弱综合征，呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。			
急救措施	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，立即进行心肺复苏术。就医。饮足量温水，催吐。就医。脱去污染的衣着，用流动清水冲洗。如有不适感，就医。提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。如有不适感，就医。			
泄漏处置	小量泄漏：用干燥的砂土或其它不燃材料吸收或覆盖，收集于容器中。 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。			

4.1.8 化验用化学试剂

在注蒸汽作业过程中，会使用NH₃-NH₄CL缓冲剂、0.5%铬黑T指示剂、0.001M EDTA标准溶液进行水质硬度测定，会使用10%铬酸钾指示剂、0.05M AgNO₃标准溶液、1%酚酞指示剂、0.05M H₂SO₄溶液进行蒸汽干度的测定。上述化学试剂具有毒性或腐蚀性，如果储存过程中发生泄漏，可能吸入有毒气体的风险，接触到皮肤会引起化学灼伤的风险；化验过程中违规操作，未佩戴防护手套及防护眼罩，不慎溅到皮肤或眼睛上，会立即引起化学灼伤，造成严重的皮肤或眼睛损伤。

4.2 设备设施及生产作业风险辨识与分析

根据《淘汰落后安全技术装备目录（2015年第一批）》《淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016年）》《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（2017年第二批）》《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》（应急厅[2020]38号）和《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》（应急厅[2024]86号），新大通公司从事井下作业-小修作业、侧钻、注气（蒸汽）、现场试压不涉及淘汰落后的生产工艺及设备、淘汰的安全技术装备。

4.2.1 生产作业过程风险辨识与分析

新大通公司井下作业-小修作业、侧钻、注气（蒸汽）、现场试压等项目所用设备设施主要为修井机、井架、底座、试压车、防喷器、机泵等，涉及设备设施搬迁作业、安装作业、小修及侧钻作业、注气（蒸汽）、现场试压、临时用电作业、高处作业、受限空间作业等作业过程。

4.2.1.1 小修作业过程风险辨识与分析

在小修作业起下油管、起下抽油杆等作业前未确认井内压力平衡（如未进行压力测试、压井液密度不足），防喷器未正确安装或功能失效，起管过程中未及时灌注压井液，致使井内流体（油气、地层水）随管柱起出而液面下降，可能导致地层压力大于井筒液柱压力，引发溢流、井喷。

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、用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爆炸。

由于设备、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、井架及井架构件、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、割等机械伤害事故。

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，人体直接或间接接触带电体，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。

4.2.1.2 侧钻作业过程风险辨识与分析

（1）侧钻通井、验套、下导向器及开窗过程中的危险有害因素分析

侧钻施工的钻前施工内容与钻井施工不同，需要进行通井、验套、下导向器及开窗工序，通井过程中需要下通井规、正扣钻杆，人员操作不熟练或设备设施本身存在故障，则可能发生机械伤害、物体打击事故，验套过程中需要对套管打压，检验套管是否可靠

合格，这一过程存在因高压导致物体打击的风险，下导向器及开窗过程同样会因为人员经验不足、设备可靠性不够及安全规程执行力度不足等原因造成人员伤害、财产损失。

(2) 钻进过程中的危险有害因素分析

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。

侧钻过程中若设备、设施平稳运行，发生事故的可能性较小，通常正常钻进过程事故发生的因素如下：

- 1) 安装质量差，造成钻进过程中设备出问题，停停打打、返工、返修等非预期作业。
- 2) 人员配合不当、防范意识差，容易造成碰、撞、砸伤事故。
- 3) 吊钻具时操作不当、钢丝绳套达不到安全性能要求造成人员伤害、财产损失。
- 4) 操作不当、制动系统和防碰天车失灵造成顶天车、顿钻事故。
- 5) 发生井口落物、井斜、井塌等井下复杂情况，造成财产损失。
- 6) 下表层套管用旋绳和猫头上扣是比较危险的作业。
- 7) 检查不仔细，漏气、漏油、漏电造成刺伤、土壤污染、人员触电。
- 8) 未穿戴劳保用品造成人员伤害。

(3) 起下钻作业过程危险有害因素分析

起钻过程中，由于井下情况复杂，处理不当，可能引起上提遇卡、转盘憋劲大、打倒车、灌不进钻井液等情况。起钻速度快或钻头泥包，导致拔活塞，容易诱发井塌、井漏、油气水侵、井涌以及井喷和井喷失控事故；起钻过程中，如果绞车高、低速离合器不放气，防碰天车失灵，处理不当可能导致顶天车的恶性事故；在起钻过程中，如果司钻失误或与井口工作人员配合不当，可能造成单吊环起钻、崩砸井口工具、顶天车等事故的发生，可能导致一人或多人死亡的重大事故；井架工二层台操作时，容易发生高处坠落或高处落物伤人事故。

下钻过程可能会遇到的井下复杂情况很多，如井眼垮塌、缩径、沉砂、油气上窜、井涌等，如果司钻在操作过程中注意不够或判断失误，有可能将钻具贸然下入复杂井眼，造成卡钻、顿钻等事故；如果下钻速度快，会产生很大的激动压力，容易憋漏地层。另外，在下钻过程中，钻井大绳卡进指梁会挂坏井架或二层台，容易造成物体打击和高处坠落事故；下钻过程中，如果绞车高、低速离合器不放气，刹车失灵，可能导致顿钻重

大事故；用大钳紧扣操作猫头时失误，有可能造成物体打击、机械伤害事故；在二层台工作时，有可能导致高处坠落等人身伤害事故。

起下钻过程中发生安全事故主要有以下原因：

- 1) 操作不当引发单吊环起钻、顿钻造成钻具折断、人员伤害、财产损失。
- 2) 灌注钻井液不及时造成井塔卡钻具，液柱压力小引发井涌、井喷造成财产损失、周期延长。
- 3) 注意力不集中上提钻具摆动、遇阻卡钻、拔断钻具、拔活塞造成人员伤害、财产损失。
- 4) 在具体操作中，当司钻操作失误或与井口操作人员配合不好时，会造成（单吊环）起钻、砸飞井口工具、顶天车等事故。
- 5) 下放游车时配合不当、刹车不及时造成井口人员伤害。
- 6) 起下钻作业过程中易引发井下事故和复杂情况，如井眼垮塌、缩径、沉砂、油气上窜等等。
- 7) 下钻速度快，会产生很大的激动压力，容易憋漏地层。
- 8) 用大钳紧扣操作猫头失误时，有可能造成人员伤害。
- 9) 爬井架梯子未使用防坠落装置或攀升保护器，高处作业不系好安全带，造成人员高处坠落；工具未拴保险绳，导致高空落物事件或有可能人员被砸伤。
- 10) 未穿戴劳保护用品造成人员伤害。
- 11) 起下钻前有关岗位未对钻井大绳进行检查，大绳的缺陷不能及时发现，有断大绳造成恶性事故的风险。

（4）泥浆处理及循环过程危险有害因素分析

泥浆处理及循环系统主要由泥浆罐、泥浆泵、管汇等组成。泥浆处理过程主要危险有害因素有：

1) 触电

作业期间运行的分离机、搅拌机、泥浆泵、搅拌器、振动筛等电气设备，若保护接地失效，可能导致设备带电，操作人员接触带电设备会造成触电事故。

2) 高处坠落

作业人员在净化罐、泥浆罐等距离基准面 2m 以上平台进行作业时，由于防护栏杆缺失，或长期锈蚀不牢固，人员可能发生高处坠落事故。

3) 机械伤害

机械伤害可能发生在设备运行、设备维修等作业过程中，作业过程使用的机械设备较多，如泵、搅拌机、振动筛等设备运转部位（皮带轮、联轴器等）防护设施缺失，人员不慎触及，从而引发机械伤害事故。

4) 淹溺

泥浆罐上侧设有作业平台，若平台护栏缺失，人员不慎坠入泥浆罐内，可引发淹溺危险。

5) 高压刺漏

泥浆泵后压力大，若管汇连接不到位，或长期磨损腐蚀发生刺漏，高压水可对周围人员产生危险。

(5) 泥浆处理及循环过程危险有害因素分析

泥泵处理及循环系统主要由泥浆罐、泥泵泵、管汇等组成。泥浆处理过程主要危险有害因素有：

1) 触电

作业期间运行的分离机、搅拌机、泥浆泵、搅拌器、振动筛等电气设备，若保护接地失效，可能导致设备带电，操作人员接触带电设备会造成触电事故。

2) 高处坠落

作业人员在净化罐、泥浆罐等距离基准面 2m 以上平台进行作业时，由于防护栏杆缺失，或长期锈蚀不牢固，人员可能发生高处坠落事故。

3) 机械伤害

机械伤害可能发生在设备运行、设备维修等作业过程中，作业过程使用的机械设备较多，如泵、搅拌机、振动筛等设备运转部位（皮带轮、联轴器等）防护设施缺失，人员不慎触及，从而引发机械伤害事故。

4) 淹溺

泥浆罐上侧设有作业平台，若平台护栏缺失，人员不慎坠入泥浆罐内，可引发淹溺危险。

5) 高压刺漏

泥浆泵后压力大，若管汇连接不到位，或长期磨损腐蚀发生刺漏，高压水可对周围人员产生危险。

(6) 钻遇浅气层风险分析

侧钻的过程中，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，大量

的天然气就会进入到井筒并上窜，随着气柱的上升，压力下降，体积膨胀。当天然气接近井口时迅速膨胀释放，井喷由此发生。浅气层井喷具有易发生、速度快、处理难度大、危害大、气层渗透性好，允许压力波动低预见性差的特点。

侧钻过程中钻遇异常高压浅气层发生井喷可能的原因有：

- 1) 地层孔隙压力预测偏低；
- 2) 起钻灌浆液不及时或者是泵入的钻井液量不足；
- 3) “拔活塞”起钻；
- 4) 停泵时间长；
- 5) 井漏；
- 6) 局部存在异常压力浅层气藏；
- 7) 井身结构设计不合理；
- 8) 不能准确地发现溢流；
- 9) 未安装井口控制设备或是井控设备不完善。

为防止浅层气井喷，需采取以下措施：

- 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) 防老区异常高压层。

(6) 钻越邻近生产层时危险有害因素分析

在油田进行注聚、注水、注蒸汽等开发后，地层压力系统由原来静态的压力层析变成动态的多压力层系，地层的孔隙压力、破裂压力均发生了较大的变化。当油田地质构造复杂，断层多、断块小、断块间没有统一的压力系统，并且各区块开米程度不一、注米不

平衡、地下动态变化大、压力系统紊乱，有时异常高压和异常低压在地层平面及剖面方向上同时并存，在这种复杂地层和复杂压力系统下进行侧钻作业，可能导致出水、井涌、井漏时常发生。

注入井在关井泄压过程中，地层压力处于不断变化的状态，因而发生溢流关井后，真正的地层压力难以准确确定，无法确定压井所需钻井液密度，给侧钻工作带来了难度。

（7）其他危险有害因素分析

侧钻过程中，除高处作业、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) 多人抬一根管材时，不用同一侧肩膀抬，下放时无人发号令，不同时甩下。
- 2) 用撬杠撬重物时，不用双手侧握，撬杠头直对胸前，不互相联系，不前后照应一起撬动。
- 3) 抬重物时绳索拴固不牢，重物离地面过高（超过 0.3m）。
- 4) 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。
- 5) 从二层台、钻台等高处往下扔东西。
- 6) 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。
- 7) 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。
- 8) 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。
- 9) 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。
- 10) 使用大门绷绳时，不注意绷绳周围及危险区内是否站人。

4.2.1.3 注气（蒸汽）作业过程风险辨识与分析

（1）注汽前准备过程中危险性分析

注汽前准备阶段需固定地锚、安装补偿器、注汽管线连接至井口并缠好钢丝绳，施工队负责将由甲方天然气管线软连接至井场用气的锅炉。天然气管线连接不良可能导致天然气泄漏，后期用气过程存在火灾爆炸的风险，注汽管线连接不良注汽过程存在物体打击、灼烫的风险。

注汽前准备涉及电气线路的连接，若电气设备、电气线路存在损坏，人员不具备电工作业的资质和能力，人员误操作，均会引起人员触电事故发生。

（2）启炉过程中危险性分析

锅炉的燃烧机点火异常、人员误操作，会引起锅炉爆炸、灼烫等事故。

锅炉点火过程中，未提前进行吹扫、置换，盲目进行点火，天然气与空气混合发生闪爆事故。

机泵运转过程中，转动部位未有效防护、人员违章操作且劳保防护用品穿戴不齐可能发生机械伤害事故；配电系统检查过程中，存在人员触电风险。

（3）注汽过程中危险性分析

注汽锅炉是热能转换设备，在运行中，不仅直接受火焰的加热，承受高温，而且内部承受一定的压力，属于具有爆炸危险的特种设备。注汽锅炉炉膛爆炸时，高温热水压力在瞬间内突然降到大气压力，体积急剧膨胀，释放出巨大的能量，爆炸产生金属碎片有时会飞出很远，打到人体发生人员击伤，造成物体打击事故；高温水、汽的扩散会发生人员灼烫和窒息；注汽锅炉采用天然气为燃料，如果因设备安装质量缺陷，管线、阀门发生泄漏，与空气形成爆炸性混合气体，遇点火源可引发火灾爆炸事故。

注蒸汽作业过程发生锅炉爆炸事故的原因往往如下：

1) 注汽锅炉易发生炉管过热、炉管爆破、锅炉缺水等恶性事故。在锅炉给水进入锅炉进行高温加热，产生高温高压湿蒸汽的过程中，当锅炉给水不足或用汽量增大未及时给水时，锅炉可能发生缺水事故，此时盲目加水，过热的炉管会因急剧收缩而撕裂，水、汽冲出，发生锅炉爆炸事故。

2) 注汽锅炉运行压力超过最高许可工作压力，使允许应力超过材料的极限应力，造成锅炉爆管。注汽锅炉超压工况的出现常因安全泄放装置失灵、压力表失准、超压报警装置失灵、严重缺水事故处理不当引起。

3) 当锅炉给水质量较差时，可能造成锅炉炉管和各管线结垢、腐蚀，导致传热效率下降，影响锅炉的正常生产，会造成管线腐蚀减薄、炉管变形，甚至发生炉管爆裂事故。

4) 当蒸汽出口管线发生堵塞或安全阀失灵时，锅炉憋压严重时可能发生锅炉超过一定的压力极限值，发生物理爆炸。

5) 当炉膛温度低或风燃比不当时，使得燃料积聚，极有可能发生烟道二次燃烧事故；此外，锅炉还容易发生对流段积灰、炉膛超温、蒸汽干度不够等事件，影响高温蒸汽的正常生产和质量。

6) 燃气系统一旦发生泄漏着火事故，影响巨大。当燃气管线压力控制发生故障时，

会造成炉膛燃烧不稳，造成熄火、回火、炉膛闪爆等恶性事故。

7) 锅炉开停工也具有一定危险，锅炉未进行吹扫或吹扫时间不足，使得锅炉内存在可燃气体，会造成锅炉闪爆。

8) 炉管内壁因结垢太厚或炉管中进入异物，受热面钢材因过热而致使强度降低，从而导致受压元件破坏。

9) 注汽锅炉至井口的注汽管道的承压强度下降，一旦受力超过其强度极限，在管道的薄弱环节和损伤部位可能发生爆裂事故；注汽锅炉至井口的注汽管道未可靠固定，在升压过程中发生摆动伤人；注汽锅炉至井口的注汽管道及锅炉内蒸汽的高温表面若隔热防护不可靠或高温表面裸露，人员在未加防护的情况下触及，可能发生人员烫伤事故。

注汽过程中，由于有卸水池，存在淹溺的风险；注汽过程存在硫化氢溢出，导致中毒和窒息的风险；机械运转部位防护装置不全、人员劳保用品配备不齐，可能出现机械伤害事故。

(4) 停注过程中风险辨识与分析

停注过程需要操作人员按照要求逐步停运注汽设备，在停注过程中存在因设备、设施故障以及人员未按安全操作规程操作或操作失误等造成的火灾爆炸、锅炉爆炸、触电、灼烫、机械伤害等事故的风险。

(5) 水处理过程中风险辨识与分析

水处理过程中会引发触电和其他伤害。

原因主要有以下几点：

1) 运行过程中树脂质量不合格；老化、失效；树脂未处理好；树脂未按照核定的装填量放入树脂罐；操作阀门打开过快；树脂罐存在破损；生水流经方向错误。

2) 反洗过程中未对装置进行检查，装置存在缺陷、损坏现象；反洗方向错误；污物未及时清除；树脂再生不充分。

3) 进盐过程中水处理设备损坏；管线连接不牢；管线破损；水处理参数设置不正确；水处理运行记录与水汽质量化验记录不齐全；停运未及时告知相关人员，设备损坏；盐水流经方向错误；盐水的流速不符合流程要求；出水质量不好；树脂再生不充分。

4) 置换过程中设备损坏；检查不彻底，设备存在损坏现象；罐内盐水没有及时排净；置换时间不符合要求。

5) 一、二级正洗过程中设备损坏；正洗频次不符合要求残存盐水未及时排除；未按照运行顺序操作。

6) 在注蒸汽作业过程中, 会使用 $\text{NH}_3\text{-NH}_4\text{Cl}$ 缓冲剂、0.5%铬黑 T 指示剂、0.001M EDTA 标准溶液进行水质硬度测定, 会使用 10%铬酸钾指示剂、0.05M AgNO_3 标准溶液、1%酚酞指示剂、0.05M H_2SO_4 溶液进行蒸汽干度的测定。上述化学试剂具有毒性或腐蚀性, 试剂本身或挥发物具有毒性, 或对黏膜、皮肤产生刺激, 如果储存过程中发生泄漏, 可能吸入有毒气体的风险, 接触到皮肤会引起化学灼伤的风险; 化验过程中违规操作, 未佩戴防护手套及防护眼罩, 不慎溅到皮肤或眼睛上, 会立即引起化学灼伤, 造成严重的皮肤或眼睛损伤。

4.2.1.4 现场试压作业风险辨识与分析

现场试压作业过程中主要危险因素分析:

(1) 高压管汇等设备设施未定期检测或使用不合格管汇, 管线破损, 可造成人员伤亡事故。

(2) 部件、连接件规格不符合、连接管线固定不牢固造成隐患; 压力刺漏, 造成设备损坏、人员伤亡。

(3) 未正确开关闸门或者闸门开关不到位; 阀门开关不灵活、流程标识不清, 人员操作失误, 造成事故的发生。

(4) 压力数值显示不准确或失灵导致设备损坏, 人员伤害。

(5) 管汇出口无标识、隔离区域不到位造成无关人员误入高压危险区域, 造成打击伤害。

(6) 试压压力过大, 造成设备损害和人身伤害。

(7) 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。

4.2.1.5 设备搬迁作业过程风险辨识与分析

设备搬迁和安装是将一整套井下作业设备从某地搬迁至待作业井位, 使之达到作业水平的一道工序。

(1) 设备搬迁过程中运输车辆未采用专业司机驾驶, 人员操作失误, 导致翻车事故, 造成设备损坏。

(2) 搬家前检查过程中如搬迁人员操作失误, 会造成设备损坏, 人员挤压或砸伤。

(3) 无固定设备得工具、绳索或绳索规格不全, 有损伤, 会导致吊装时设备固定不牢, 造成设备损坏及人身伤亡。

(4) 未进行搬迁道路勘探, 道路泥泞、积水、积雪、冰冻、沟壕、急弯、陡坡、

沼泽造成翻车，压坏道路、桥涵，挂坏地面、空中设施，造成设备及误工损失。

(5) 井场地下有油、气、水管线，井场内邻井、阀组等生产设施，设备车辆在井场内搬迁时碰撞损坏也会发生油气泄漏、火灾爆炸等事故。在设备搬运过程中，人员、车辆配合不当会导致起重伤害和碰撞事故，如果井场附近有电力线、井架等高大设备碰上电力线路而导致触电事故。

(5) 吊装设备时起重指挥人员无证，错误操作或违反起重作业安全规程；无专人指挥，操作人员随意操作，会导致起重伤害。斜吊设备，绳套没有挂牢。挂绳时手没有及时拿开，绳套压在不能压挤的零件上。吊臂旋转重物下站人，受力绳索附近人员在走动或停留；或在吊杆旋转范围内走动或停留。设备棱角刃面挂绳套，吊小件物品、管材起吊四周站立有人等均会造成设备的损坏及人员伤亡。

4.2.1.6 设备安装作业过程风险辨识与分析

设备安装是指将搬迁到新井位的各种设备单体组装起来，经校正、固定、调试合格，使全套井下作业设备达到正常运转水平的一项工作，其工作内容有：安装井架、井架起升、安装井场电气设施、安装高压管线、油、气、水管线和各种安全防护装置等。

(1) 安装井架准备工作任务分工不明确，安全措施不具体；地面障碍、泥泞、坑洼；空中高压电线没有安全措施；吊车摆放不到位，地面强度不够；各种手动工具不全，绳套损坏；井架销孔锈蚀、变形，会造成施工现场混乱、施工作业困难，严重时造成伤人事故。

(2) 安装防喷器时分工不明确，未指定专人负责；责任未落实到人头，安全措施不具体。会造成各岗位配合混乱，操作失误，人身伤害。

固定封井器时螺丝未配齐，未上紧，未戴备帽；钢圈损坏不密封；四周未用正反扣螺丝、导链拉紧。防喷器承受压力不合格，关井时泄漏，导致事故失控。

(3) 机房、泵房设备安装

机房、泵房设备的安装需要进行起重作业，其危险因素较多，可能发生起重伤害等事故。

(4) 电气设备、设施安装

井下作业施工现场的电气设施是指发电设备、用电设备、照明灯具及电路等。在安装电气设备、设施、装置的过程中，作业人员可能发生高处坠落及触电事故。

(5) 现场试压设备安装

试压管线安装不规范，固定不牢，泄压管线不规范；操作人员失误造成试压管线憋

压或压力超过被试设备额定工作压力等均可能引发刺漏，对人员产生打击伤害。

另外，当一个井场施工完毕，还需对设备拆除搬运至下一个施工地点，设备拆除搬运过程中也可能发生起重伤害、触电、高处坠落、物体打击等事故。

4.2.1.7 危险作业风险辨识与分析

(1) 临时用电作业危险性分析

1) 施工现场需要临时用电，若电气设备安装、使用不合理，缺少保护装置，操作人员违章操作等原因，极易造成触电事故。

2) 跨越安全围栏或超越安全警戒线，工作人员误碰带电设备，以及在带电设备附近使用钢卷尺等进行测量或携带金属超高物体在带电设备下行走可能造成触电事故。

3) 施工现场混乱，造成电气设备安全设施不健全或损坏漏电，绝缘保护层破损或保护接地失效等，如未能及时发现并整改，可能造成触电或电气火灾事故。

4) 电线裸露、乱拉、乱扯电线、湿手触动电器开关设备、绝缘胶鞋破损透水或用湿物去接触电器设备，有引发触电事故的可能性。

5) 在带电设备附近进行作业，不符合安全距离或无监护措施，缺少安全标志或标志不明显等可能引发触电事故的发生。

(2) 高处作业危险性分析

侧钻涉及到高处作业，在平台上的施工人员若未按照规定配备安全绳，未设置防护栏杆或防护栏存在缺陷，可导致人员从高处坠落。若平台上的施工人员乱扔工具等，可造成物体打击。若修井机发生坍塌事故或井喷事故时，紧急逃生通道设置不合理，可导致平台上的施工人员发生人身伤害或中毒和窒息事故发生。

(3) 吊装作业危险性分析

井场搬迁过程中，较大较重的设备搬运过程中涉及起重吊装作业。若吊具吊索强度不够、过载、制动器失灵、超载等，都可能会造成钢丝绳、吊具断裂或吊钩失控，导致吊物坠落；吊装时作业时车辆未停稳、井场不平整、指挥操作不当、歪拉斜吊操作不熟练等，可能造成吊运失控、车辆倾覆；吊装作业时无关人员违规进入危险区域，吊车、吊物的运转会对人员造成挤、撞事故。

(4) 受限空间危险性分析

进行注汽锅炉检维修作业过程中，涉及到受限空间作业。如果在作业前没有进行充分的通风置换，或者通风设备出现故障，可能导致氧气含量降低。当氧气含量低于 19.5% 时，作业人员就会出现缺氧症状，如头晕、恶心、呼吸困难等，严重时迅速失去意识，

甚至死亡。

4.2.1.8 其他作业风险辨识与分析

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 0.3 m）。
- (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。

此外，井下作业过程中可能存在交叉作业，若不能互相配合，可能出现因交叉作业引发的安全事故。若施工作业时未告知作业场所存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施，分工不明确，施工人员安全意识淡薄，遵守施工安全管理规定，违章操作，防护措施不到位，安全监督失职等引起的施工安全事故。

4.2.2 设备设施的风险辨识与分析

新大通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：井架连接销连接固定不牢固、变形，导向轮不灵活，造成设备损坏；井架连接螺丝松动，井架焊接部位开焊，造成物体打击，引发人身伤害事故；天车滑轮未及时保养、滑轮磨损严重，设备损坏造成人身伤害等次生事故；井架大腿、井架及人字架固定不牢固、变形，会引起井架坍塌，造成设备损坏，人员伤亡；井架灯未固定，井架灯电线损坏、裸漏，造成人员触电事故。

底座：底座连接不牢固、导向轮阻卡、底座连接不牢固、井口不正，底座下陷，会造成坍塌事故；逃生滑道固定不牢固、不畅通，会造成人员伤害。

4.2.2.2 游动滑车

(1) 滑轮组轮缘变形破损，挡板、护板变形、有裂痕破损，造成机械伤害。

(2) 大绳处出现断丝断股现象，直径与滑轮直径不匹配，死绳、活绳头绳卡紧固不牢靠，会导致人员伤亡事故的发生。

(3) 大钩附件缺失或损坏，大钩出现裂痕。鹅颈转动不灵活，未设置锁销，造成物体打击事故，导致人员伤亡事故的发生。

(4) 吊环出现裂痕，磨损严重超标，造成人身伤害及设备损坏。

4.2.2.3 钢丝绳

(1) 天车和游动滑车不按规定检查和保养，滑动转动不灵活或卡死，使滑车和钢丝绳之间的滚动摩擦变成滑动摩擦，会加速钢丝绳的磨损，导致钢丝绳断丝断股，强度降低，易造成重大事故隐患。

(2) 穿大绳时，钢丝绳摩擦严重，造成钢丝绳损伤，强度减弱。

(3) 钢丝绳超期使用、超负荷使用或不按钢丝绳换新标准更换钢丝绳，也易形成重大事故隐患。

(4) 钢丝绳使用过程中未按要求加表面润滑脂，导致钢丝绳干磨降低了使用寿命，增加了事故发生的可能性。

4.2.2.4 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。

水龙头防扭绳不符合要求，大绳打扭影响生产，油量不足，润滑不够损坏设备，造成人员伤亡、财产损失。

4.2.2.5 液压大钳

(1) 更换检修液压钳未切断动力源，易发生挤手伤害。

(2) 站在液压钳尾部进行操作，易发生撞击伤害。

(3) 液压管线存在刺漏伤害的风险。

(4) 装卸液压钳配合不当, 会造成设备损坏、人身伤害。

4.2.2.6 柴油机

(1) 固定不牢固, 机组无法正常工作, 影响工作进度, 造成财产损失。

(2) 润滑油油质不合格, 油量不足、管线堵塞机油滤子渗漏, 压力不正常, 造成轴承润滑不良; 设备无法正常工作, 造成财产损失。

(3) 冷却液不足水泵工作不正常管线渗漏、老化破损风扇、护罩、皮带破损变形散热不良; 造成人身伤害、财产损失。

(4) 冒黑烟是燃料燃烧不完全; 冒白烟是燃油进水; 冒蓝烟是润滑油进入气缸; 造成财产损失、环境污染。

4.2.2.7 绞车

(1) 绞车钢丝绳出现断丝、打结、毛边、缠绕叠放现象, 绳长不满足要求, 绳卡未固定牢靠, 会引起物体打击、其他伤害。

(2) 绞车小钩表面损坏, 出现断放、开裂现象, 小钩与链条连接不牢固, 出现晃动, 会引起物体打击、其他伤害。

(3) 绞车滚筒有裂纹缺陷, 排绳器磨损严重, 连接螺栓未完全固定, 滚筒转动有异响, 绳槽与绳径不匹配。会引发物体打击、其他伤害。

(4) 绞车液压管线腐蚀严重, 有破损, 液压管线接头未固定, 密封不严, 会引起物体打击、其他伤害。

(5) 绞车架出现破损及开裂, 未在修井机地盘上固定牢靠, 会引起物体打击、机械伤害等事故。

4.2.2.8 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。

4.2.2.9 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。。

4.2.2.10 滚筒

滚筒活绳钢丝断丝、缠绕、叠放；死绳固定器固定不牢靠，有晃动；筒体表面破损；刹车系统备帽脱落，刹车片损坏，会引起物体打击、其他伤害。

4.2.2.11 锅炉

锅炉若存在设计、制造或施工质量缺陷；超温、腐蚀或疲劳致材料强度降低；系统超压而安全泄压保护设施失效等，当系统压力超过容器、管线、管件的强度极限时，可发生设备开裂和锅炉爆炸的危险。伴随着开裂、爆炸，大量高温水和蒸汽外溢，可造成人员烫伤。

新装、大修或长期停用的锅炉，若使用前未烘炉，其炉膛和烟道的墙壁非常潮湿，一旦骤然接触高温烟气，将会产生裂纹、变形，甚至发生倒塌事故；若使用前未煮炉，蒸发面中存有铁锈、油污和其他污物，易腐蚀受热面，降低锅炉水和蒸汽品质。若蒸汽管道使用前未暖管，突然向冷态或较低温度的管道中供入蒸汽，会因热应力过大而损坏管道、阀门等部件，管道中的冷凝水未被驱出，易发生水击事故。

在安全阀设计安装不合理、失灵、与设备主体连接松动，甚至脱落时，当主体设备内的压力失控时，安全阀不能打开，将产生爆炸事故；安全阀排放出口安装朝向人员行走的部位时，在安全阀动作时，将造成人身伤害；其他安全附件如压力表、液位计、保护装置等设计安装不合理、失灵、损坏等未及时检修或未被发现时，会影响到系统的正常运行，若工艺指标失控，出现超温、超压，则会导致设备损坏、容器爆炸和人员伤亡等。

操作人员疏忽，或水位报警器及给水自动调节器失灵而又未及时发现等，易造成锅炉满水事故。操作人员疏忽；或水位报警器及给水自动调节器失灵而又未及时发现；给水设备或给水管炉故障，无法给水或水量不足；运行人员排污后忘记关排污阀或者排污阀泄漏等易造成锅炉缺水事故。若锅炉给水流量小于蒸汽流量，汽包水位低于正常水位，蒸汽流量减少，过热蒸汽温度升高，可导致过热器超温变形甚至损坏；若严重缺水可导致炉管烧坏，造成严重设备损坏；处理不当时甚至导致锅炉爆炸事故。因速度突然变化导致压力突然变化，形成压力波并沿管道传播而发生水击事故。发生水击时，管道承受的压力骤然升高，发生猛烈振动并发出巨大声响，常造成管道、法兰、阀门等损坏。

4.2.2.12 空压机

(1) 机械转动装置未安装可靠防护罩，人员靠近时会造成机械伤害。

(2) 电气线路不规范，标识不齐全，按钮不灵活，显示屏模糊，造成人员误操作，引发触电等伤害。

4.2.2.13 机泵类

本项目涉及的机泵类等机械运转设备，若其外露的运转部件无防护罩或防护罩缺损，维修、检查时违章操作，未断电或监护不力导致设备意外启动等，人触及运转部件有可能造成绞手、卷入等机械伤害事故；或正常运转过程中，人员未按规定将长发束起或未按规定穿戴工作服装等，触及运转部件有可能造成卷入等机械伤害事故。

机泵类是现场施工的主要噪声源，对操作人员存在噪声危害。噪声危害主要是引起听觉功能敏感度下降，甚至耳聋，或引起神经衰弱、心血管病及消化系统等疾病的高发。另外，噪声干扰信息交流，使操作人员误操作发生率上升，影响安全生产。泵类运转时是噪声源，人员长期在此环境内工作，存在噪声的危害。

4.2.2.14 水处理设备

水处理设备损坏，可导致水中的钙、镁离子无法有效去除，会在锅炉受热面上形成坚硬的水垢，显著降低传热效率，增加燃料消耗，同时导致受热面局部过热，强度下降，可能引发鼓包甚至爆管事故。其次，未经处理的水中的溶解氧和二氧化碳会引起氧腐蚀和酸性腐蚀，加速锅炉金属构件老化，缩短使用寿命，增加维修成本，甚至引发锅炉泄漏、爆炸等安全事故，威胁人员生命安全。

4.2.2.15 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。

4.2.2.16 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

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），该项目涉及的危险化学品中，原油、天然气、硫化氢、柴油在辨识范围之内，作业施工队伍为野外流动性作业，无固定作业场所，新大通公司井下作业项目原油、天然气、硫化氢不涉及储存，侧钻及现场有柴油罐作为燃料油的储存（最大储量为 15m^3 ），其它作业过程不涉及上述危险化学品的生产、储存和使用。

新大通公司井下作业（侧钻）过程中柴油发电机涉及柴油储存。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），本项目涉及 1 个储存单元：柴油罐单元。

表 4.3-1 重大危险源辨识表

单元名称	物质名称	危险性类别	临界量(t)	设计最大量	q/Q 值	辨识指标 S	是否构成危险化学品重大危险源
柴油罐单元	柴油	易燃液体，类别 3	5000	13.5	0.0027	$0.0027 < 1$	否

综上所述，胜利新大通石油技术有限责任公司井下作业项目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

新大通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、洪水、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、洪水

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的居民生活产生影响，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 主要危险有害因素的分布

按可能导致的事故类别划分，新大通公司从事井下作业过程中存在的主要危险、有害因素的分布如下：

表 4.5-1 主要危险有害因素的分布表

序号	作业环节	主要危险有害因素
1	小修作业、侧钻作业	溢流、井喷及井喷失控、火灾爆炸、中毒和窒息、井架倒塌、物体打击、高处坠落、车辆伤害、机械伤害、触电、淹溺等。
2	注气（蒸汽）作业	灼烫、触电、锅炉爆炸、物体打击、机械伤害、火灾爆炸、淹溺、中毒和窒息等。
3	现场试压	人身伤害、物体打击等。
4	设备安装与搬迁	火灾爆炸、触电、车辆伤害、起重伤害、高处坠落、物体打击、其他伤害等。
5	危险作业	起重伤害、触电、电气火灾、高处坠落、物体打击、中毒和窒息等。

4.6 事故案例分析

4.6.1 “5.14”井喷爆燃事故

4.6.1.1 事故经过

2006年5月13日，某油田井下作业一处作业某大队作业某队在某井进行起油管作业施工，当起出油管时，油套环形空间溢流水。队长当即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，井口突然涌出油气水混合物，井场突然发生爆燃；现场施工人员被烧伤致死，1名当地村民被烧伤。

4.6.1.2 原因分析

(1) 直接原因

①在起油管过程中，未按照施工设计要求安装防喷器；未向井筒内灌注合适的压井液，使井内喷出物中天然气遇到修井机高温刹车片引起爆燃，是造成事故的直接原因；

②村民在井场周围强行建房、在施工现场强行拾落地油，是导致事故受伤人员增加的直接原因。

(2) 间接原因

①作业开工验收不严格，没有及时纠正未装防喷器的违章行为；制订的应急预案缺乏针对性，预见性不强；应急处置不当，当高含天然气的油气水混合物喷出时，在没有安全保障条件下抢装井口，是造成事故的主要原因；

②地质设计没有提供本井原始地层压力、油气比、产气量等数据；工程设计没有提出动管柱前洗井工序；没有给施工作业单位提供符合安全条件的作业场所、开工验收把关不严，是造成事故的重要原因；

③职能部门及主管领导监督管理存在一定薄弱环节，对作业场所监督不到位，对各项井控、防火防爆制度、标准、规程落实不力，是造成事故发生的原因之一。

4.6.1.3 防范措施

(1) 甲方单位作业监督应认真履行监督职责，应严格按照《井控管理规定》进行开工把关验收；地质方案设计审批应严格把关，在设计中不能留下隐患。

(2) 施工作业单位应落实井控责任制，应对各项井控、防火防爆制度、标准、规程加强落实。应按照施工设计要求安装防喷器；应向井筒内灌注合适的压井液。

(3) 企业应对作业井控安全管理。要从井控设计、现场设备安装验收、施工过程严格控制与监督、紧急情况下应急处置等各环节都不得存在缺陷和问题，时刻给我们的安全作业敲响了警钟。

4.6.2 井喷失控导致硫化氢中毒特大事故案例

4.6.2.1 事故经过

2003年12月23日深夜21时55分，位于重庆市开县高桥镇罗家寨的罗家16H井钻进过程中发生井涌，司钻接到报告后，立即发出井喷警报，并停止起钻，下放钻具准备抢接顶驱关旋塞。21时57分，大量泥浆强烈喷出井外，抢接顶驱关旋塞未成功。21时59分，采取关球形和半闭防喷器的措施，但喷势未减，此后，作业人员试图上提顶驱拉断钻杆也未成功，于是开通反循环压井通道，启动泥浆泵向井筒环空内泵注重泥浆，由于没有关闭与井筒环空连接的放喷管线阀门，重泥浆由放喷管线喷出，内喷仍在继续。22时04分左右，井喷完全失控，富含硫化氢的天然气猛烈喷射30多米高，失控的有毒气体随空气迅速向四周弥漫，距离气井较近的重庆市开县4个乡镇6万多灾民需要紧急疏散转移。事故导致243人因硫化氢中毒死亡、2142人因硫化氢中毒住院治疗、65000人被紧急疏散安置。

4.6.2.2 原因分析

(1) 直接原因

- ①起钻前，泥浆循环时间严重不足；
- ②在起钻过程中，没有按规定灌注泥浆，且在长时间检修顶驱后没有下钻充分循环，排出气侵泥浆，就直接起钻；
- ③未能及时发现溢流征兆；
- ④在钻柱中没有安装回压阀，致使起钻发生井喷时钻杆内无法控制，使井喷演变为井喷失控；
- ⑤井喷失控后。未能及时采取放喷管线点火措施，以致大量含有高浓度硫化氢的天然气喷出扩散，导致人员伤亡扩大。

(2) 间接原因

①现场管理不严，违章指挥。有关技术人员违反钻井作业的相关规程和《罗家16H井钻井油气层现场办公要求》，在本趟钻具组合下放时，违章指挥卸掉回压阀，井队负责人和钻井工程监督发现后没有制止、纠正。没有安排专人观察泥浆灌入量和出口变化；录井工严重失职，没有及时发现灌注泥浆量不足的异常情况，且发现后没有通知钻井人员，也不向值班领导汇报录井队负责人未按规定接班对连续起钻、未灌满泥浆的异常情况不掌握。

②安全责任制不落实，监督检查不到位。四川石油管理局及其下属单位没有针对基

层作业单位多且分散的特点，建立有效的安全管理机制；没有依法在井队配备专职安全管理人员，没有及时向井队派出井控技术监督；对川钻 12 队落实井控责任制等规章制度情况监督检查不力。川东钻探公司没有将其与川东北气矿签订的《安全生产合同》下发钻井二公司、川钻 12 队贯彻落实。川东北气矿及其派驻罗家 16H 井的钻井工程监督人员未切实履行安全监督职责。

③事故应急预案不完善，抢险措施不力。罗家 16H 井开钻前，四川石油管理局及其下属有关单位没有按照法律法规的要求，组织制订有效的包括罗家 16 井井场周围居民防硫化氢中毒措施的事故应急预案，井队未按规定进行防喷演习，也未对井场周边群众进行必要的安全知识宣传教育。事故发生后，四川石油管理局没有及时报告中石油集团。有关单位负责人对硫化氢气体弥漫的危害性没有给予高度重视抢险救灾指令不明确；未按规定安排专人在安全防护措施下监视井口喷势，未及时采取放喷管线点火措施。

④设计不符合标准要求，审查把关不严。罗家 16H 井钻井地质设计没有按照《含硫油气安全钻井法》、《钻井井控技术规程》等有关行业标准的规定，在设计书上标明井场周围 2km 以内的居民住宅、学校、厂矿等；有关人员在审查、批准钻井地质设计时把关不严。

⑤安全教育不到位，职工安全意识淡薄。有关单位对职工安全培训工作抓得不实、要求不严井队职工操作技能差。技术素质低一些干部职工对井控工作不重视，存在严重的麻痹和侥幸心理，对于高含硫高产天然气水平井存在的风险及可能出现的严重情况，思想认识不足，没有采取有针对性的防范措施。

4.6.2.3 防范措施

(1) 各级领导要深刻吸取这次事故的教训。认真贯彻落实《中华人民共和国安全生产法》等有关法律法规，正确处理安全与生产、安全与效益的关系，保证安全生产投入，真正做到“不安全不生产，生产必须安全”。

(2) 加强安全管理和监督检查，全面落实安全生产责任制。在企业改组改制过程中，要依法强化各级安全管理机构，配备安全管理人员，全面推行安全工作目标管理，完善企业安全生产责任制，明确岗位职责，尤其是领导岗位和重点作业岗位的职责；针对石油天然气生产作业点多、战线长，钻井作业涉及多个单位的特点要采取切实可行的措施，加强基层作业单位的安全管理以及作业单位之间的协调；加强对石油天然气开采要害部位、关键环节、重大危险源的安全监控和检查，从技术上、管理上采取防范措施，消除事故隐患积极推广安全标准化，规范施工作业程序，严格按照有关安全技术规程和

标准组织生产作业，真正把 HSE 管理体系落到实处加强职工防硫化氢技术和井控技术培训，提高全员安全意识和素质。

(3) 建立健全生产安全应急救援体系，搞好应急演练。要针对企业生产的危害因素，认真做好各级各类突发事故应急预案的起草、审查和修订工作，配备应急救援人员和相关设备、器材，广泛开展安全知识宣传教育，做好事故应急演练，充分考虑突发事件对周边群众可能造成的影响，并将可能造成的危害及防范常识告知周边群众，切实做好与地方政府应急救援体系的衔接和联动工作。

(4) 加强科技攻关，提高安全技术水平。对一些石油天然气开采安全的关键技术问题，如高含硫大产量水平井钻井井控工艺、气井溢流和井喷预警技术等，加强研究，开展科研攻关，提高防范事故的能力；对于在条件特殊、工艺不成熟情况下的施工作业必须采取可靠的安全防范措施。

(5) 不断完善规章制度，及时更新有关安全标准。应当对有关规章制度、技术标准进行一次全面的审查和清理，就高含硫高压天然气钻井中的钻井液密度附加值、井口防喷装置安装剪切闸板、钻具上安装回压阀、录井房与钻台之间的通信设施、事故应急救援预案、油气井与周围居民住宅及其他建筑物的安全距离、放喷点火条件与决策机制等问题进行论证及时修订和完善不适应新形势的规章制度和标准规范。

4.6.3 井架倒塌伤亡事故

4.6.3.1 事故经过

1991 年 5 月某日技校实习队在某井穿大绳施工；在立井架时右前绷绳缺一地锚，在没有采取如何安全措施的情况下带班干部周某组织穿大绳，井架工李某系好安全带并按要求固定好。搬家时游动滑车放到离井口一侧约 2 米左右，将大绳从天车上引下大绳后，用单股大绳拴在游动滑车吊耳处，将游动滑车吊起放到离井口近一点，在吊起游动滑车时，由于井架右前绷绳缺一地锚，井架受力不均，井架突然向左侧倾斜导致井架倒塌事故，井架工从井架甩出，送往医院经抢救无效死亡。

4.6.3.2 事故原因

(1) 安装队立起井架后带班干部明知道井架右前绷绳缺一地锚，在没有采取任何安全措施的情况下组织施工，是造成事故的直接原因。

(2) 在组织施工前，带班干部没有召开安全会，没有提出穿大绳安全措施和 safety 注意事项，没有进行安全风险评估，盲目施工，是造成事故的主要原因。

(3) 带班干部安全意识淡薄，作业人员没有按照《井下作业安全规程》组织施工，

是造成事故的重要原因。

(4) 事故发生后，带班干部周某意识到事故的严重性，在交接班记录上重新补上安全会记录，死者的同学向上级领导反应了这一情况，使整个事故发生了质的变化，由正常的工业死亡事故转化为责任事故。

4.6.3.3 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。

4.6.4 新疆油田分公司风城油田作业区“1·2”一般爆炸事故

4.6.4.1 事故经过

1月1日12时10分，采油一站当日值班技术员吕某接到电话：7-6-1#锅炉故障停炉，预计3至5天恢复，该锅炉所带6座管汇存在冻堵风险，需现场落实保温措施。吕某立即汇报采油一站调度刘某，以及当日值班领导谢某与工程总监贾某。

12时30分左右，属地班长余某到达现场落实情况后，确认21-18#锅炉注汽管网与7-6-1#锅炉所带6座管汇有连通管线，该管线为21-18-1#锅炉至37#管汇注汽管线，可通过该管线对6座管汇通汽保温。

13时45分左右，为避免7-6-1#锅炉所带6座管汇约3.5km管线和53口油井冻堵，采油一站启动《新疆油田公司风城油田作业区采油一站现场处置方案》，调配应急作业车辆，准备应急解冻物资，协调应急人员赶往作业现场。

15时2分，作业人员陆续到达现场，根据管线冻堵情况组织作业人员开展应急解冻前准备工作。

15时30分左右，三达公司电焊车到达21-18#站后，将车停在37#管汇附近，余某组织三达公司电气焊工张某、程某“五交底”，申请办理一级动火作业许可证（编号：FCCYYZ-003），作业内容“安装1#、2#、3#放水阀”，随后安装了放水阀。

16时50分左右，由于冻堵管段较长，且解冻作业需连续进行以防止解冻过程中的管线再次冻凝，采油一站站长高某、工程总监贾某组织采油一站安全员吴某、杨某班班长杨某、密闭集输班副班长马某等6名业务骨干、班组长接续赶往现场应急处置。

17时10分左右，第一辆三盛公司蒸汽车到达现场后，吴某、杨某、马某等人使用蒸汽车产生的蒸汽从21-18-1#锅炉出口向管线中间开始解冻。

18时20分左右，第二辆新科澳公司蒸汽车到达现场后，采油二班副班长李某、采油三班副班长王某、采油四班班长唐某等人使用蒸汽车产生的蒸汽从37#管汇向管线中间开始解冻。

19时10分左右，吴某、杨某、马某解开21-18-1#锅炉出口约10m处的1#张力弯。

20时30分左右，吴某、杨某、马某解开2#张力弯。

20时40分至21时30分，吴某、杨某、马某轮换就餐。

21时50分左右，因3#张力弯为埋地管线，无法通过蒸汽直接解冻，采用热水对入地管线进行浸泡。

22时45分左右，吴某、杨某巡线通过经验判断，3#张力弯解冻成功。

23时30分左右，马某使用蒸汽对4#张力弯进行解冻。此时，另一组人员从37#管汇解冻至直角弯处。

23时50分左右，马某继续向前解冻。

1月2日0时左右，吴某、杨某巡线时，用手触摸管线支墩的方式判断4#张力弯是否解冻成功。

0时10分左右，余某看到吴某半蹲用手触摸管线支墩，杨某在吴某身后提供照明，突然看到蒸汽瞬间喷出，高某等其他人员听到声响，随即赶往响声来源处查看，发现距21-18-1#锅炉约94m处管线发生爆管，爆裂管线将吴某、杨某、马某击伤。

4.6.4.2 事故原因

(1) 直接原因

蒸汽通过阀门内漏至事故管段，应急解冻过程中管内冻冰逐渐融化松动移动，加之内漏蒸汽持续聚集至脆性开裂处瞬间意外释放，造成2人死亡、1人轻伤。

(2) 间接原因

①注汽阀门内漏导致停用管线冻堵。注入蒸汽因含盐量高，导致注汽系统阀门结垢，关闭不严形成内漏，蒸汽进入停用管线，低温环境下冷凝结冰，造成管线冻堵。

②蒸汽管线在低温下发生脆性转变。该管道采用20G钢管，在低于-20℃以上气温条件下发生脆性转变，材料冲击韧性和抗变形能力明显下降，在应力作用下，产生裂纹发生脆性断裂。

③超稠油注蒸汽开发缺少成熟经验。目前国内超稠油开发主要以辽河油田、新疆油田为主，都是利用过热蒸汽开发，具有国内同类油品黏度高、注汽压力高、注汽温度高三大特点，开发难度极大。风城稠油属浅藏稠油，油藏埋深190-500米，地层条件下原

油黏度在 100 万厘泊以上，以固态赋存。在注蒸汽开发过程中，需采用高温高压过热蒸汽，注汽压力最高达 12MPa，注汽温度达到 300℃ 以上，注汽参数远高于普通稠油油藏。辽河油田油藏埋深 500~2600m，原油黏度最大达 50 万厘泊，注汽压力在 10MPa 以上，注汽温度 300℃ 以上。辽河油田现场同类稠油开发注汽多以单井单注，采用活动注汽锅炉及管线敷设工艺，管道解冻以更换短距离活动注汽管线为主，因注汽工艺差异较大，可借鉴参考性不强；而新疆油田注汽管网采用固定式放射状布置，干支线大环网连通，起伏高程多变，工艺管理点多面广，工艺系统关联性强，管理难度较大，此次在低温条件下，对油田长距离注汽干线解冻作业和管材脆性转变缺少经验借鉴。风城油田作业区作为国家战略性资源开发单位，国家科技发展的保障单位，面对超稠油注蒸汽开发历程中各类复杂难题正不断探索和实践，持续弥补开发短板和攻克技术瓶颈。

4.6.4.3 防范措施

(1) 加强管道风险评价，提升本质安全水平

风城油田作业区要组织技术及设备专业人员，举一反三，全面排查现场存在的事故隐患。针对蒸汽管道，要组织相关技术专家开展全过程危害识别，全面开展风险评价，细化蒸汽管道分类管理，要认真分析、科学研究、借鉴国内外成熟经验，研究增加阀门及管线隔断的必要性，并结合现场实际情况落实本质安全措施，有效实现技防结合人防，提升本质安全水平。

(2) 强化全员责任落实，进一步提升风险管控能力

风城油田作业区要深刻吸取事故教训，进一步强化全员安全生产岗位责任落实，提升管理人员安全生产管理水平。督促作业人员严格执行安全生产规章制度和操作规程，充分利用视频监控手段，强化现场监管和区域管控力度，严格落实风险分级管控和隐患排查治理制度，及时有效化解安全风险，提升风险管理能力。

(3) 强化安全教育培训，提升现场事故处置能力

风城油田作业区要针对本次事故开展安全再培训、技能再提升工作，扎实开展包括实操练兵、案例警示在内的技能培训和教育，确保作业人员充分具备岗位日常操作能力，提升现场事故处置能力，确保异常情况及时发现及时处置，全面提升员工安全意识与专业技能。

(4) 深刻吸取事故教训，全面落实安全监管责任

乌尔禾镇、柳树街街道办事处、百口泉产业园区管委会，各负有安全生产监管职能部门要深刻汲取事故教训，强化红线意识和底线思维，严格落实“党政同责、一岗双责、

齐抓共管”和“管行业必须管安全、管业务必须管安全、管生产经营必须管安全”的要求，认真履行职责，深入开展风险分级防控和隐患排查治理工作，全面排查事故隐患，坚决打击安全生产领域各类违法违规行为，严防各类事故发生。

（5）加大执法监察力度，倒逼企业落实安全责任

区应急管理部门要依法加强对非煤矿山生产经营单位的执法检查，加大对企业主要负责人及安全管理机构依法履职情况检查指导力度，规范检查内容，明确检查标准，提高执法检查的专业性、精准性和有效性，落实发现、纠正、整改、复查和跟踪等执法闭环管理措施。

5 设施设备及生产作业单元评价

根据《井下作业安全规程》（SY/T5727-2020）、《井下作业井控技术规程》（SY/T6690-2024）等标准，评价组编制了井下作业现场安全检查表，对新大通公司基层作业队设备设施及生产作业现场进行了检查，本次检查现场选择原则：按新大通公司井下作业-小修作业、侧钻、注气（蒸汽）、现场试压等类型，各选 1 个施工现场进行检查。检查情况具体如下。

5.1 CJC373-P34 井小修作业现场检查

涉及企业机密，不予公开。

5.2 胜利油田分公司罗家油田罗古侧 1 井侧钻作业现场检查

涉及企业机密，不予公开。

5.3 CJC25-P19 井注气作业现场检查

涉及企业机密，不予公开。

5.4 CJC373-P34 井现场试压作业现场检查

涉及企业机密，不予公开。

6 安全管理单元评价

6.1 安全管理现状

6.1.1 全员安全生产责任制、安全管理制度及操作规程制订及执行情况

6.1.1.1 全员安全生产责任制

安全生产责任制是根据我国的安全生产方针“安全第一，预防为主，综合治理”和安全生产法规建立的各级领导、职能部门、工程技术人员、岗位操作人员在劳动生产过程中对安全生产层层负责的制度。安全生产责任制是企业岗位责任制的一个组成部分，是企业中最基本的一项安全制度，也是企业安全生产、劳动保护管理制度的核心。

新大通公司建立了主要负责人、总经理、分管生产副经理、安全总监、安全管理人员、各职能部门人员、各基层队员工的安全生产责任制。安全生产责任制目录见附件 3。

涉及企业机密，不予公开。

新大通公司现执行的安全生产责任制覆盖了主要负责人到基层员工的所有岗位，明确了责任人员、责任内容、考核标准和责任范围，定期对安全生产责任制进行修订并重新发布。现有安全生产责任制内容、执行情况符合《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2021]第八十八号修改）、《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》（省政府令[2024]第 357 号修正）、《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）的要求。

6.1.1.2 安全管理制度

新大通公司目前运行的安全管理制度健全，经主要负责人审核签发，安全管理制度涵盖了《非煤矿山企业安全生产许可证实行办法》（原国家安全监管总局令第 20 号，2015 年安全监管总局令第 78 号修正）、《山东省安全生产条例》（2021 年 12 月 3 日山东省第十三届人民代表大会常务委员会第三十二次会议修订）、《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》（山东省人民政府令第 357 号）等要求的各项制度，且运行情况良好，建议企业适时更新、完善现有安全管理制度。安全管理制度目录见附件 4。

涉及企业机密，不予公开。

6.1.1.3 安全操作规程

新大通公司针对公司各种作业和工种岗位，制定了设备操作规程、运行安全操作规程、岗位安全操作规程。安全操作规程目录见附件 5。

涉及企业机密，不予公开。

6.1.2 安全管理机构设置及安全管理人員配置

涉及企业机密，不予公开。

6.1.3 安全生产教育和培训

涉及企业机密，不予公开。

6.1.4 安全生产投入及使用

新大通公司根据《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）第十四条、第十五条规定中石油天然气开采企业的安全生产费用提取比例、使用范围计提安全资金，公司每年制定年度安全投入计划，按照工程造价中直接工程成本的2%逐月提取安全生产费用。

该公司2023年~2025年安全生产资金投入情况如下：

涉及企业机密，不予公开。

6.1.5 工伤保险及安全生产责任险缴纳情况

新大通公司按照《工伤保险条例》（国务院令〔2010〕第586号）的有关规定，依法为职工按时、足额缴纳工伤保险费。涉及企业机密，不予公开。

6.1.6 劳保防护用品配备

新大通公司制定并执行《职工劳动防护用品管理制度》，安全管理部门对职工岗位劳动防护用品的配发、穿戴、使用以及劳动防护用品基础档案的管理情况进行监督检查，发现问题督促整改。新大通公司在个体防护装备及劳动防护用品发放方面根据《个体防护装备配备规范 第2部分：石油、化工、天然气》（GB39800.2-2020）、《石油天然气作业场所劳动防护用品配备规范》（SY/T6524-2017）等标准的要求制定了个体防护装备及劳动防护用品发放标准并按时发放，公司个体防护装备及劳动防护用品的配备情况如下：

涉及企业机密，不予公开。

6.1.7 设备设施检测检验

6.1.7.1 主要安全设施检测、检验情况

新大通公司的安全设施主要包括压力表、安全阀、气体检测报警器、正压式消防空气呼吸器、绝缘靴等，且均在检验有效期内，台账及检验检测情况详见如下各表，其检测报告详见报告附件18~21，各检测机构资质证书见附件23。

6.1.7.2 主要设备设施检测、检验情况

新大通公司作业类型为小修作业、侧钻、注气（蒸汽）、现场试压，企业根据施工

类型配备井架底座、游车大钩、吊环、吊卡、防喷器、储气罐等各类设备设施，并对主要设备设施中危险性大的设备设施、井控设备设施、安全设备设施等，例如井架底座、游车大钩、吊环吊卡、防喷器、旋塞阀等进行了检验检测，特种设备进行注册登记并检测检验，主要设备设施（含特种设备）台账及检验检测情况详见下表，主要设备检测报告详见附件 17。

涉及企业机密，不予公开。

6.1.7.3 防雷装置检测、检验情况

项目各小修队、侧钻队涉及的雷电防护装置均已检测，检测情况见下表，检测报告见附件 22。

涉及企业机密，不予公开。

6.1.8 应急管理

涉及企业机密，不予公开。

6.1.9 危险作业管理

涉及企业机密，不予公开。

6.1.10 承包商管理

涉及企业机密，不予公开。

6.1.11 变更管理

涉及企业机密，不予公开。

6.1.12 安全标准化、双重预防体系建设及运行情况

涉及企业机密，不予公开。

6.1.13 井控安全管理

涉及企业机密，不予公开。

6.1.14 生产安全事故及处理情况

涉及企业机密，不予公开。

6.2 安全检查表法评价

涉及企业机密，不予公开。

6.2.1 单元小结

安全检查表共列出 46 项检查内容，未发现不符合项。通过对新大通公司管理资料的检查，新大通公司组织机构健全、安全管理到位，满足安全生产要求。

6.3 安全生产条件符合性及重大安全风险隐患分析评价

涉及企业机密，不予公开。

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

评价项目组于 2025 年 10 月、11 月对新大通公司井下作业施工现场进行了检查，针对检查的问题提出相应的整改建议措施，并与新大通公司进行了充分的意见交流，新大通公司同意报告书意见，并对报告提出的问题进行了整改。评价组经到现场进一步核实，现场检查问题已全部整改。本次评价发现的问题及整改建议如下：

涉及企业机密，不予公开。

7.2 安全对策措施及建议

涉及企业机密，不予公开。

8 安全现状评价结论

根据胜利油田新大通石油技术有限责任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：

胜利油田新大通石油技术有限责任公司井下作业-小修作业、侧钻、注气（蒸汽）、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、蒸汽（高温、高压）、天然气、硫化氢、柴油、烧碱（氢氧化钠）、化验用化学试剂等。

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

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

通过重大危险源辨识，胜利油田新大通石油技术有限责任公司未构成危险化学品重大危险源。

胜利油田新大通石油技术有限责任公司井下作业-小修作业、侧钻、注气（蒸汽）、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、侧钻、注气（蒸汽）、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。

胜利油田新大通石油技术有限责任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、队长、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。

胜利油田新大通石油技术有限责任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，胜利油田新大通石油技术有限责任公司井下作业-小修作业、侧钻、注气（蒸汽）、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。

胜利油田新大通石油技术有限责任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。