

APDQ-FM-2023-019

银川经济技术开发区宏宇油气技术服务有限公司
井下作业（试油）

安全现状评价报告

此件按照应急管理1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

宁夏安普安全技术咨询有限公司

APDQ-FM-2023-019

2023年6月

福州经济技术开发区宝宇油气技术服务股份有限公司

井下作业（试油）

安全现状评价报告

编制人：王敏

审核人：王敏

编制日期：2023年11月



此件按照应急管理1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

此件按照应急管理1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

四川经济技术开发院石油天然气技术服务股份有限公司

井下作业（试油）安全现状评价报告评价人员

序号	姓名	职称	专业	身份证号	联系电话
1	张明	高级工程师	石油工程	310101197801010001	13801010101
2	李强	高级工程师	石油工程	310101197801010001	13801010101
3	王刚	高级工程师	石油工程	310101197801010001	13801010101
4	赵伟	高级工程师	石油工程	310101197801010001	13801010101
5	孙磊	高级工程师	石油工程	310101197801010001	13801010101
6	周涛	高级工程师	石油工程	310101197801010001	13801010101
7	吴昊	高级工程师	石油工程	310101197801010001	13801010101
8	郑宇	高级工程师	石油工程	310101197801010001	13801010101
9	冯磊	高级工程师	石油工程	310101197801010001	13801010101
10	陈昊	高级工程师	石油工程	310101197801010001	13801010101
11	周涛	高级工程师	石油工程	310101197801010001	13801010101
12	吴昊	高级工程师	石油工程	310101197801010001	13801010101
13	郑宇	高级工程师	石油工程	310101197801010001	13801010101
14	冯磊	高级工程师	石油工程	310101197801010001	13801010101
15	陈昊	高级工程师	石油工程	310101197801010001	13801010101
16	周涛	高级工程师	石油工程	310101197801010001	13801010101
17	吴昊	高级工程师	石油工程	310101197801010001	13801010101
18	郑宇	高级工程师	石油工程	310101197801010001	13801010101
19	冯磊	高级工程师	石油工程	310101197801010001	13801010101
20	陈昊	高级工程师	石油工程	310101197801010001	13801010101

技术专家

姓名	张明	职称	高级工程师
专业	石油工程	身份证号	310101197801010001
联系电话	13801010101	电子邮箱	zhangming@163.com
备注		身份证号	310101197801010001

此件按照应急管理1号令要求，仅限
于网上公开使用，挪作他用一律无效。

此件按照应急管理1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

前 言

银川经济技术开发区宏宇油气技术服务有限公司（以下简称为“该公司”）注册地为银川市金凤区黄河路经学院内1号商住楼，是2007年8月16日经银川高新技术产业开发区工商行政管理局注册成立的有限责任公司，公司注册资金1620万元整，法定代表人赵红燕。该公司是陆上石油开采工程技术服务企业，主要从事井下作业（试油）。为贯彻落实《中华人民共和国安全生产法》、《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》等安全生产法律、法规的要求，充分落实“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，促进银川经济技术开发区宏宇油气技术服务有限公司在生产服务过程中实现本质安全化，宁夏安普安全技术咨询有限公司受该公司的委托，对其井下作业（试油）安全生产现状进行评价。

安全评价作为现代安全管理模式，体现了安全生产“以人为本、预防为主”的理念，对于安全生产所起的技术保障作用也越来越显现出来。

安全评价是运用系统工程原理和方法，判断系统安全上的符合性和安全设施的有效性。通过评价查找、分析系统存在的危险、有害因素及可能导致的危险、有害后果，提出可行的安全对策措施，指导事故预防，降低企业风险。

接受委托后，宁夏安普安全技术咨询有限公司依据评价对象及评价范围，严格按照评价程序开展评价工作；按照评价需要，收集相关资料；组织评价组前往该公司和作业现场，评价组人员于2023年6月5日至2023年6月6日前往（甘肃省庆阳市合水县板桥作业区 庄361-8常规井）作业现场进行勘察，按照委托评价项目的作业工艺，检查现场布置、作业过程的安全性、安全设施器材的符合性及安全管理的完整性评价工作以国家有关的方

针、政策和法律、法规、规程、标准为依据，遵照《安全评价通则》（AQ 8001-2007）和《石油天然气工程项目安全现状评价报告编写规则》（SY/T6778-2010）的规定，坚持科学性、公正性、合法性和针对性的原则，科学、合理的对评价对象的设施、设备、安全装置、实际运行状况及安全生产管理体系进行评价，作出评价结论。

评价过程中得到了银川经济技术开发区宏宇油气技术服务有限公司领导及有关人员的大力支持，保证了评价工作的顺利完成，在此表示衷心感谢！

此件按照应急管理1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

目 录

第一章 概 述.....	1
1.1 评价目的、原则.....	
1.2 评价对象、范围.....	
1.3 安全评价程序及评价内容.....	2
1.3.1 评价程序.....	2
1.3.2 评价工作内容.....	2
1.4 安全评价依据.....	3
1.4.1 法律.....	3
1.4.2 行政法规.....	4
1.4.3 部门规章.....	5
1.4.4 地方法规、规章.....	6
1.4.5 国家标准、行业标准.....	7
1.4.6 其他相关资料.....	9
第二章 企业概况.....	10
2.1 企业概况.....	10
2.2 作业区概况.....	11
2.2.1 主要作业场所特点.....	11
2.2.2 作业设备.....	17
2.2.3 作业实施及管理.....	20
2.2.4 作业流程.....	20

2.3 应急管理.....	21
2.3.1 应急救援组织机构.....	21
2.3.2 应急预案.....	22
2.3.3 应急救援器材.....	22
2.3.4 应急演练.....	23
2.4 安全生产费用提取和使用.....	23
2.5 组织机构及安全管理.....	24
2.5.1 组织机构.....	24
2.5.2 安全管理机构.....	24
2.5.3 安全管理情况.....	25
2.5.4 安全管理人员持证情况.....	26
2.6 安全生产管理制度.....	26
2.7 公司人员持证情况.....	27
2.7.1 特种作业人员持证.....	27
2.7.2 作业人员持证.....	28
2.8 职业卫生管理情况.....	30
2.9 工伤保险及安全生产责任险.....	30
第三章 危险、有害因素辨识与分析.....	31
3.1 作业中危险有害物质特性分析.....	31
3.1.1 危险物质的理化特性及危险性特性.....	31
3.1.2 原油的危险特性.....	37
3.1.3 原油气的危险特性.....	38

3.1.4 硫化氢的危险特性.....	39
3.1.5 一氧化碳的危险特性.....	41
3.2 危险有害因素的辨识与分析.....	41
3.2.1 危险有害因素辨识.....	41
3.2.2 危险因素分析.....	42
3.2.3 有害因素分析.....	48
3.2.4 自然环境危险有害因素辨识.....	49
3.3 危险化学品重大危险源辨识.....	50
3.3.1 危险化学品重大危险源辨识依据.....	50
3.3.2 重大危险源辨识说明.....	51
3.3.3 重大危险源辨识的意义.....	52
3.3.4 重大危险源辨识结果.....	52
第四章 评价单元划分与评价方法选择.....	54
4.1 评价单元的划分.....	54
4.1.1 评价单元划分原则.....	54
4.1.2 评价单元划分结果.....	54
4.2 评价方法的选用.....	55
4.3 评价方法简介.....	55
4.3.1 安全检查表法（SCL）.....	55
4.3.2 事故树分析法（FTA）.....	56
第五章 定性、定量评价.....	59

5.1 安全管理单元.....	59
5.1.1 人员素质及培训教育.....	59
5.1.2 公司安全管理制度.....	60
5.1.3 安全生产管理情况评价.....	60
5.2 井场总平面布置单元.....	63
5.2.1 井口与周围建（构）筑物、设施的防火间距.....	63
5.2.2 井场总平面布置单元安全检查表.....	64
5.3 井下作业（试油）单元.....	66
5.3.1 人员素质及培训教育.....	66
5.3.2 试油设备.....	66
5.3.3 试油作业.....	66
5.4 应急管理单元.....	71
5.4.1 应急预案.....	71
5.4.2 应急管理.....	71
5.5 消防单元.....	73
5.5.1 消防器材配置.....	73
5.5.2 消防单元安全检查表.....	74
5.6 电气单元.....	75
5.6.1 电气单元安全检查表.....	75
5.6.2 电气单元事故树分析.....	78
5.7 职业安全卫生单元.....	80
5.7.1 作业人防护用品配置.....	80

5.7.2 职业卫生单元安全检查表.....	81
第六章 典型事故案例及分析.....	83
第七章 作业过程主要危险有害因素及安全对策措施.....	89
7.1 安全隐患的整改措施及建议.....	89
7.2 安全对策措施.....	91
7.2.1 安全管理对策措施.....	91
7.2.2 井下作业（试油）安全对策措施.....	92
7.2.3 职业卫生安全对策措施.....	93
7.2.4 应急管理安全对策措施.....	93
7.2.5 设备搬运过程安全对策措施.....	94
7.2.6 设备检修、维修安全对策措施.....	95
7.2.7 预防井喷事故安全对策措施.....	95
7.2.8 涉及第三方作业、交叉作业安全对策措施.....	96
7.2.9 安全生产标准化建设.....	97
第八章 安全现状评价结论.....	98
8.1 安全状况评述.....	98
8.2 企业应重点防范的危险有害因素.....	98
8.3 安全现状评价结论.....	99
附件资料.....	101

此件按照应急管理1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

第一章 概述

1.1 评价目的、原则

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

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

通过安全评价，能够促进企业安全技术、安全管理水平的提高，为实现企业管理的标准化和科学化创造条件，并为安全生产监督管理部门提供安全监管依据。

评价工作以国家有关的方针、政策和法律、法规、规程、标准为依据，坚持合法性、科学性、公正性和针对性的原则，科学合理的对评价对象的设施、设备、装置、实际运行状况及安全生产管理体系进行评价，作出评价结论。

宁夏安普安全技术咨询有限公司受银川经济技术开发区宏宇油气技术服务有限公司委托，对公司承担的井下作业（试油）进行安全现状评价。

1.2 评价对象、范围

评价对象：银川经济技术开发区宏宇油气技术服务有限公司井下作业（试油）；

评价范围：根据宁夏安普安全技术咨询有限公司与银川经济技术开发区宏宇油气技术服务有限公司签订的合同与委托书，本次评价对该公司的井下作业（试油）安全生产现状进行评价。包括设备、设施、装置的安全状况，井下作业（试油）过程中对相关规程标准要求的落实情况及公司的安全生产

管理情况等。

1.3 安全评价程序及评价内容

1.3.1 评价程序

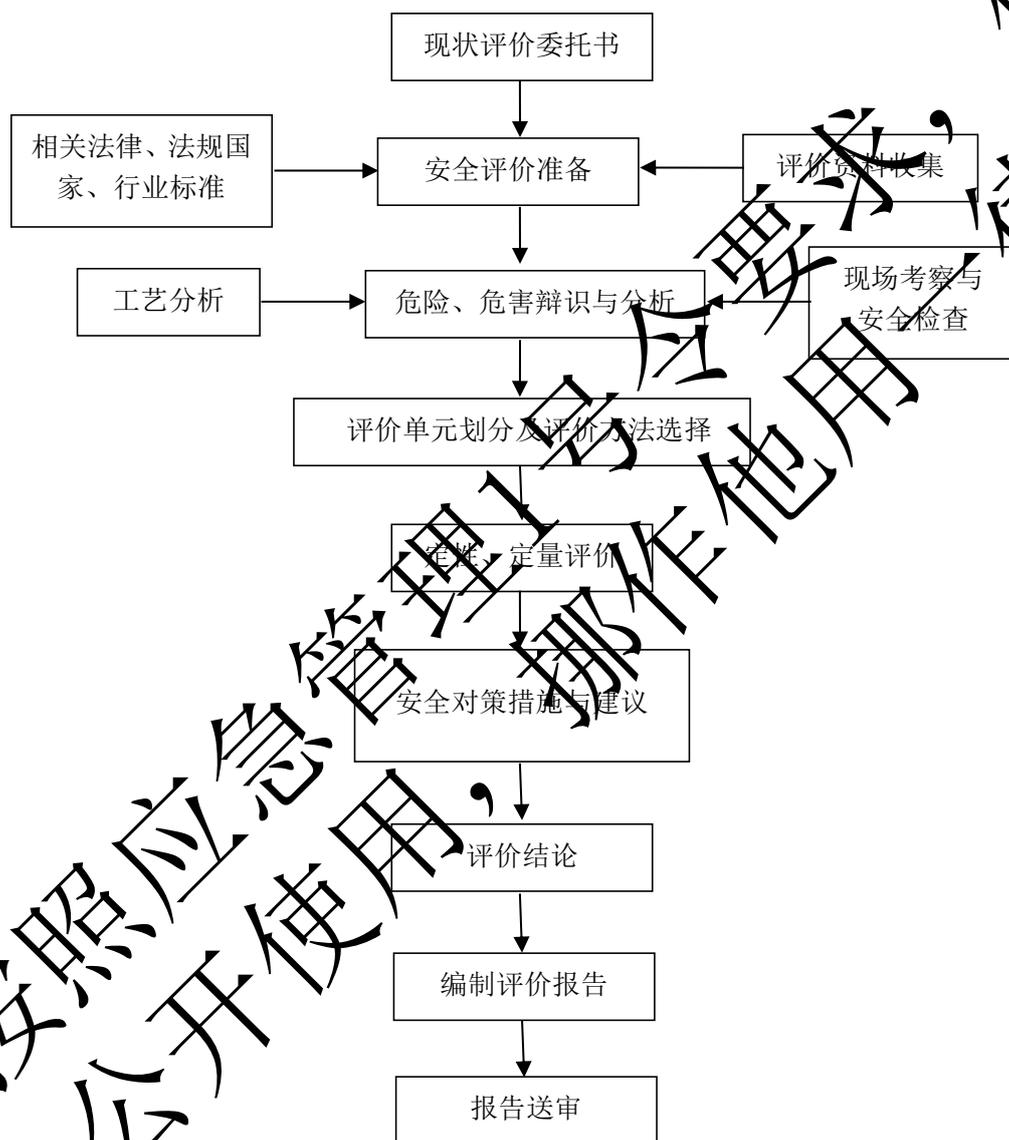


图 1.3.1-1 安全现状评价程序图

1.3.2 评价工作内容

- 1、前期准备：确定评价对象、评价范围、现场勘察、资料收集等；
- 2、危险有害因素辨识：采用资料分析、系统分析的方法，结合施工、

作业工艺、现场检查结果进行危险、有害因素辨识；

3、安全评价：评价单元的划分和评价方法的选择；

4、安全控制：针对作业过程中的主要危险、有害因素提出安全防范的对策措施；

5、综合论证：做出评价结论，编制评价报告。

1.4 安全评价依据

1.4.1 法律

1、《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第88号，2021年6月10日第三次修订，2021年9月1日起施行）

2、《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令[1994]第28号公布，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）

3、《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令[1998]第4号公布，根据2019年4月23日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改〈中华人民共和国建筑法〉等八部法律的决定》修正）

4、《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令[2001]第60号公布，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）

5、《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号发布，自2014年1月1日起施行）

6、《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第9号，2015年1月1日起实行）

7、《中华人民共和国合同法》（国家主席令第 73 号，2012 年修正）

8、《中华人民共和国矿山安全法》（中华人民共和国主席令第 65 号发布，2021 年修正）

9、《中华人民共和国防洪法》（1997 年 8 月 29 日第八届全国人民代表大会常务委员会第二十七次会议通过。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》第三次修正）

10、《中华人民共和国矿产资源法》（1986 年 3 月 19 日第六届全国人民代表大会常务委员会第十五次会议通过。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》第二次修正）

11、《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议于 2007 年 8 月 30 日通过，自 2007 年 11 月 1 日起施行）

12、《中华人民共和国防震减灾法》（中华人民共和国第十一届全国人民代表大会常务委员会第六次会议于 2008 年 12 月 27 日修订，自 2009 年 5 月 1 日起施行）

1.4.2 行政法规

1、《安全生产许可证条例》（国务院第 397 号令，2014 年 7 月 29 日进行修订）

2、《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号，国务院第 645 号修订，自 2013 年 12 月 7 日起施行）

3、《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令第 493 号，2007

年6月1日施行)

4、《工伤保险条例》（中华人民共和国国务院令第375号公布，2010年12月20日国务院令第586号第1次修订，2011年1月1日起实施）

5、《特种设备安全监察条例》（国务院令[2009]第549号）

1.4.3 部门规章

1、《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（2009年6月8日国家安全生产监督管理总局令第20号公布，自2009年6月8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第78号修正）

2、《生产经营单位安全培训规定》（国家安监总局令第63号，2013年8月29日施行，根据2015年5月29日国家安全生产监管总局令第80号第二次修正）

3、《安全生产培训管理办法》（原安监总局[2011]第44号令，[2015]第80号令修订）

4、《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（2010年5月24日国家安全监管总局令第30号公布，根据2015年5月29日国家安全监管总局令第80号修正）

5、《特种设备作业人员监督管理办法》（国家质检总局令[2011]第140号）

6、《工作场所职业卫生管理规定》（中华人民共和国国家卫生健康局令第5号，2020年12月4日第2次委务会议审议通过，自2021年2月1日起施行）

7、《用人单位职业健康监护监督管理办法》（国家安监总局令第49号2012年6月1日施行）

8、《建设项目职业病危害分类管理办法》（中华人民共和国卫生部令第

49号，2006年6月15日发布实施)

9、《消防监督检查规定》（公安部令第36号公布，2012年7月17日公安部令第120号第3次修订，2012年11月1日实施)

10、《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第88号公布，根据2019年7月11日应急管理部令第2号修正)

11、《财政部、应急部印发的<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)

12、《安全生产责任保险实施办法》（安监总办〔2017〕140号)

13、《职业病危害因素分类目录》（国卫疾控发[2015]92号，2015年11月17日实施)

14、《危险化学品目录（2015年版）》（国家应急管理部等十部门公告2022年第8号)

1.4.4 地方法规、规章

1、《宁夏回族自治区安全生产条例（修订）》（宁夏回族自治区人民代表大会常务委员会公告第36号公布，2022年7月29日人大常委会公告第66号第2次修订，2022年10月1日实施)

2、《自治区人民政府关于印发<宁夏回族自治区非煤矿山企业安全生产许可证实施细则>的通知》（宁政发〔2012〕165号，2012年11月13日)

3、《宁夏回族自治区实施<工伤保险条例>办法的通知》（宁政发〔2012〕115号)

4、《自治区人民政府关于进一步加强安全生产工作的意见》（宁政发〔2010〕194号)

5、《宁夏回族自治区危险化学品安全管理办法》（宁夏回族自治区人

民政府令第 109 号，2020 年 2 月 15 日实施）

6、《甘肃省安全生产条例》（甘肃省人民代表大会常务委员会公告第 142 号，自 2023 年 1 月 1 日起施行）

7、《甘肃省生产经营单位安全生产主体责任规定》（甘肃省人民政府令第 133 号，自 2017 年 12 月 1 日起施行）

8、《甘肃省工伤保险实施办法》（2018 年 7 月 23 日甘肃省人民政府令第 145 号公布 2019 年 7 月 25 日甘肃省人民政府令第 159 号修正，自 2019 年 7 月 25 日起施行）

1.4.5 国家标准、行业标准

- 1、《安全评价通则》（AQ 8001-2007）
- 2、《石油天然气安全规程》（AQ 2012-2007）
- 3、《石油天然气工程项目安全现状评价报告编写规则》（SY/T6778-2010）
- 4、《防止静电、闪电和杂散电流引燃的措施》（SY/T 6319-2016）
- 5、《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）
- 6、《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）
- 7、《井下作业安全规程》（SY/T5727-2020）
- 8、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）
- 9、《常规试油试采技术规程》（SY/T5981-2012）
- 10、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）
- 11、《井下作业井控技术规程》（SY/T 6690-2016）
- 12、《石油天然气生产专用安全标志》（SY/T 6355-2017）
- 13、《石油天然气作业场所劳动防护用品配备规范》（SY/T 6524-2017）
- 14、《硫化氢环境人身防护规范》（SY/T 6277-2017）

- 15、《防止静电事故通用导则》（GB 12158-2006）
- 16、《危险场所电气防爆安全规范》（AQ 3009-2007）
- 17、《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》（GB/T 8196-2018）
- 18、《安全标志及其使用导则》（GB 2894-2008）
- 19、《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）
- 20、《工作场所职业病危害警示标识》（GBZ 158-2003）
- 21、《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ 230-2010）
- 22、《工业空气呼吸器安全使用维护管理规范》（AQ/T 6110-2012）
- 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》（GBZ2.1-2019）
- 24、《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）
- 25、《含硫化氢天然气井公众危害程度分级方法》（AQ2017-2008）
- 26、《有毒作业分级》（GB 12331-1990）
- 27、《用人单位职业病防治指南》（GBZ/T 225-2010）
- 28、《职业健康监护技术规范》（GBZ 188-2014）
- 29、《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986）
- 30、《安全生产标准化基本规范》（GB/T 33000-2016）
- 31、《石油天然气工程设计防火规范》（GB 50183-2004）
- 32、《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）
- 33、《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）
- 34、《消防设施通用规范》（GB55036-2022）
- 35、《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》（GB39800.1-2020）

- 36、《石油行业安全生产标准化导则》（AQ 2037-2012）
- 37、《中国石油天然气集团公司石油与天然气井下作业井控技术规定》
（中油工程字[2006]247号）
- 38、《长庆油田井下作业井控实施细则》（2007）
- 39、《长庆油田试油（气）作业井控实施细则》（2018）

1.4.6 其他相关资料

- 1、安全现状评价委托书（见附件）
- 2、现场勘查资料
- 3、企业提供的其他资料

第二章 企业概况

2.1 企业概况

银川经济技术开发区宏宇油气技术服务有限公司注册地为银川市金凤区黄河路经学院内 1 号商住楼，是 2007 年 8 月 16 日经银川高新技术产业开发区工商行政管理局注册成立的有限责任公司，公司注册资金 1620 万元整，法定代表人赵红燕。经营范围包括油田工程及技术服务（石油钻井、井下作业试油、试气、测井）土石方工程等。

该公司 2020 年 7 月 16 日取得由宁夏回族自治区应急管理厅颁发的安全生产许可证，【许可范围：井下作业（试油）】，有效期至 2023 年 7 月 15 日。

公司现有石油工程技术服务作业队 1 支（井下作业（试油）），均按油田技术服务作业队标准的人员、设备要求建立。生产区域横跨宁夏、甘肃两省区。现公司人员总计 15 人。其中专职安全管理人员 1 人，现设试油队一支。目前，公司从事油田技术服务作业的人员均有相关岗位的工作经历。试油作业队均配备有满足工艺要求的作业设备。

该公司的试油施工作业队伍主要为长庆油田的作业区提供油田技术服务，自 2020 年 7 月换证至今，未发生安全生产事故。

公司基本情况见表 2.1-1。

表 2.1-1 银川经济技术开发区宏宇油气技术服务有限公司基本情况表

公司名称	银川经济技术开发区宏宇油气技术服务有限公司				
经营范围	油田工程及技术服务（石油钻井、井下作业试油、试气、测井）土石方工程等。				
住所	银川金凤区黄河路经学院内 1 号商住楼	邮编	750000		
法人代表	赵红燕	注册日期	2007.08.16	注册资金	1620 万元
《营业执照》	银川市审批服务管理局 统一社会信用代码 91641100799925273E				

《安全生产许可证》 发证机构及编号	宁夏回族自治区应急管理厅 (宁)FM安许证字【2020】1089 号	有效期	2020年7月16日 至2023年7月15日
		许可范围	井下作业（试油）
公司从业人数	15人 (其中油田技术服务作业12人)	专兼职安全管理 管理人员	管理人员2人 专职安全员1人

2.2 作业区概况

该公司作业区域主要为甘肃庆阳市和宁夏盐池县。以下就实际勘查井场所在地（试油：甘肃省庆阳市合水县板桥作业区 庄3618常规井）和宁夏盐池县的交通及地理位置、资源概况、地质、地貌、气候条件等进行介绍。

2.2.1 主要作业场所特点

作业区主要在长庆油田分公司作业区所辖的宁夏盐池县、甘肃省庆阳市等地区。作业场所多为黄土高原，山高且沟谷发育，长庆油田在各作业区修筑了道路，作业区多处处在谷顶，道路多为盘旋而上的山路，抵达作业点多多为简易道路。作业区干旱少雨，多风沙天气，气候恶劣，生活比较艰苦。

2.2.1.1 宁夏盐池县地形、地貌

1、地貌特征

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

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

2、地质构造

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

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

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本区地震动峰值加速度为 0.10g，反应谱特征周期为 0.45s。

3、水文地质

鄂尔多斯白垩系盆地是一个复杂的地下水盆地，含水介质复杂且差异大。建设项目位于该盆地北部西缘。根据《鄂尔多斯盆地地下水勘查研究》中的研究成果，评价区水文地质环境自上而下可概化为新生界含水岩系新近系-古近系含水岩组、白垩系含水岩系环河含水岩组、白垩系含水岩系洛河含水岩组。

4、气候特征

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

根据盐池县气象站资料，当地近年气象观测统计资料见表 2.2.1.1-1，风向玫瑰图见图 2.2.1.1-1。

表 2.2.1.1-1 近年气候条件统计表

气象要素		单位	数值
平均气压		hPa	866.0
气温	年平均	°C	8.1
	极端最高	°C	37.5

气象要素		单位	数值
	极端最低	°C	-26.0
年平均降水量		mm	295.1
年平均蒸发量		mm	2026.1
风速	平均	m/s	2.8
	最多风向	/	W
	夏季主导风向	/	W
日照时数		h	2861.1
大风日数		d	172
无霜期		d	167.1
扬沙日数		d	65.7
沙暴日数		d	20
冰雹日数		d	0.72
最大积雪深度		cm	15
雷暴日		d	26.4

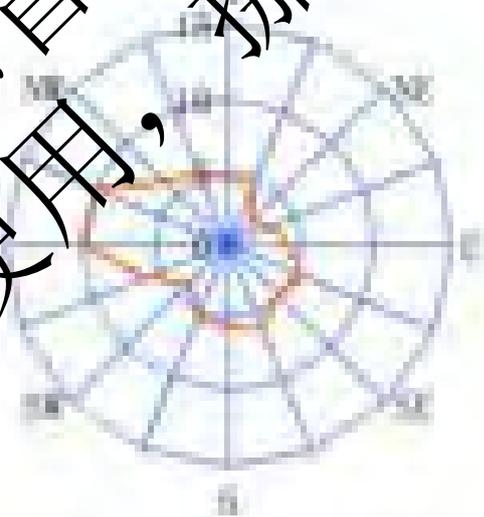


图 2.2.1.1-1 盐池县风向玫瑰图

2.2.1.2 甘肃庆阳地形、地貌

1、地形特征

甘肃省庆阳市东接陕西省延安市；南与陕西咸阳市及甘肃省平凉市相连，北邻陕西省榆林市及宁夏盐池县；西与宁夏固原市接壤。庆阳市属黄河中游内陆地区。介于东经 $106^{\circ}20'$ 至 $108^{\circ}45'$ 与北纬 $35^{\circ}15'$ 至 $37^{\circ}10'$ 之间。东倚子午岭，北靠羊圈山，西接六盘山，东、西、北三面隆起，中南部低缓，故有“盆地”之称。区内东西之间 208km，南北相距 207km。

庆阳市地势南低北高，海拔在 885m 与 2089m 之间。山、川、塬兼有，沟、峁、梁相间，高原风貌雄浑独特。全境有 10 万亩以上大塬 12 条，面积 382 万亩。董志塬平畴沃野，一望无垠，有 700 多 km²，横跨庆阳市四县区，是世界上面积最大、土层最厚、保存最完整的黄土原面，堪称“天下黄土第一原”。

2、地质构造

远古以来，经过地质不断运动和变迁，古生代陆地从汪洋中隆起，陇东出现丘陵。中生代沉积成我国西北最大的庆阳湖盆，涉及陕、甘、宁、蒙，浩瀚辽阔。第四纪陆地不断抬升，更新世的大风，席卷黄土，覆积成厚达百余米的黄土高原，全新世，黄土高原被河流、洪水剥蚀切割，形成现存的高原、沟壑、梁峁、河谷、平川、山峦、斜坡兼有的地形地貌。分为中南部黄土高原沟壑区，北部黄土丘陵沟壑区和东部黄土低山丘陵区。全市海拔相对高差 1204m，北部马家大山最高为 2089m，南部政平河滩最低为 885m。

3、水文地质

庆阳市有董志、早胜、宫河等 12 条较大塬面，总面积 27 万公顷，其中：面积 9 万公顷的董志塬是农作物主产区。市内有马莲河、蒲河、洪河、四郎河、葫芦河 5 条河流，较大的支流有 27 条。年平均总流量为 $26.7\text{m}^3/\text{s}$ ，总径流量 8.43 亿 m^3 。全市地下水静储量越 43.39 亿 m^3 ，动储量 3714 万 m^3 。

4、气候特征

庆阳市属大陆性气候，冬季常吹西北风，夏季多行西南风，冬冷常晴，

夏热丰雨。降雨量南多北少，年平均降水量 382.9-602.0mm，降雨多集中在 7 至 9 月间。气温南部高于北部，年平均气温 9.5-10.7℃，无霜期 140-180 天。年日照 2213.4-2540.4h，太阳总辐射量 125-145 千卡/平方米，地面平均蒸发量为 520mm，总体呈干旱、温和、光富的特点。

根据庆阳市气象站资料，当地近年气象观测统计资料见表 2.2.1.2-1，风向玫瑰图见图 2.2.1.2-1。

表 2.2.1.2-1 近年气候条件统计表

序号	项目		单位	数值
1	平均海拔高度		m	1400
2	年平均相对湿度		%	60
3	大气压		kPa	87.95
4	风速	年平均	m/s	1.4
		最大风速	m/s	8.0
5	风向	冬季最多风向	/	西北
		夏季最多风向	/	西南
6	湿度	年平均气温	℃	8.3
		年极端最高	℃	36.4
		年极端最低	℃	-14.5
7	年平均降水量		mm	561
8	年平均蒸发量		mm	1613
9	最大冻土深度		m	0.82
10	最大积雪深度		cm	10
11	年无霜天数		d	148
12	平均地温		℃	10.2

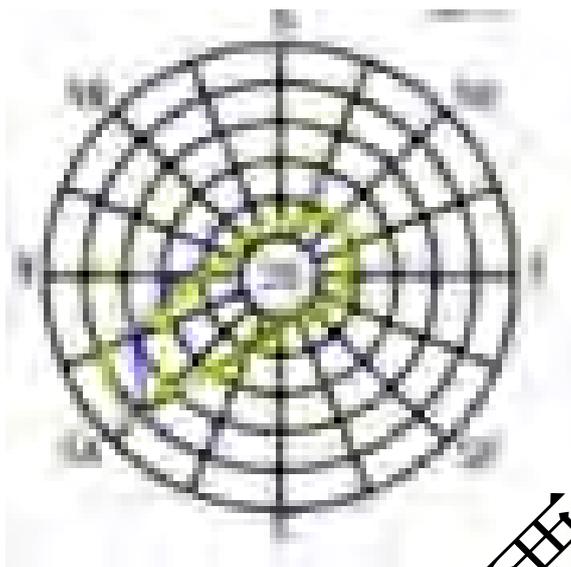


图 2.2.1.2-1 庆阳市风向玫瑰图

此件按照应急管理1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

2.2.2 作业设备

公司现拥有试油设备一套，可承担相应的油田作业，设备清单见报告表 2.2.2-1。

表 2.2.2-1 试油队设备清单

设备类别	设备名称	出厂编号	规格型号	单位	数量	出厂日期	检测日期	有效期	生产厂家	检测单位
一、井架及底座	井架及底座	150402	JJ21-80	套	1	2015.5	2021.04.05	2024.04.04	通化市兴盛石油机械有限公司	北京康布尔石油技术发展有限公司
二、提升系统	游动滑车(大钩)	150402	YG80-5	套	1	2015.5	2022.03.27	2025.03.26	通化市兴盛石油机械有限公司	北京康布尔石油技术发展有限公司
	天车	-	TC-80	付	1	2015.5	2021.04.05	2024.04.04	通化市兴盛石油机械有限公司	北京康布尔石油技术发展有限公司
	吊环	-	SH80	付	1	2015.5	2022.03.27	2025.03.26	通化市兴盛石油机械有限公司	北京康布尔石油技术发展有限公司
	吊卡	-	DK-80T	付	1	2015.5	2022.03.27	2025.03.26	通化市兴盛石油机械有限公司	北京康布尔石油技术发展有限公司
	天滑车	XT12E	YD-M80	付	1	2015.5	2021.04.05	2024.04.04	通化市兴盛石油机械有限公司	北京康布尔石油技术发展有限公司
	地滑车	XT12E	YD-M80	套	1	2015.5	2021.04.05	2024.04.04	通化市兴盛石油机械有限公司	北京康布尔石油技术发展有限公司
三、井口工具及计量器具	计量罐	-	2m ³	具	1	-	-	-	庆城县马岭镇永盛油罐制造厂	-
	机械式拉力表	203005134	LLB-CY-120	套	1	2020.5	2023.04.07	2024.04.06	阜新精达仪器仪表有限责任公司	西北国家计量测试中心

设备类别	设备名称	出厂编号	规格型号	单位	数量	出厂日期	检测日期	有效期	生产厂家	检测单位
	压力表	-	25/40/60MPa	套	6	2015.5	2023.04.07	2023.10.06	杭州富阳兴盛仪表厂等	陕西省能源化工产业计量测试中心陕西国华现代测控技术有限公司
	智能抽汲记录仪	-	A1061	-	1	-2015.5	-	-	西安宇星石油机械有限公司	-
四、井控设备	防喷器	W51063	2FZ18-35	套	1	2015.5	2022.12.18	2023.12.17	江苏盐城市大冈石油工具厂有限责任公司	长城钻探工程公司苏里格井控检修中心
	防喷井口	W5631	KFP65-35	套	1	2015.5	2022.12.18	2023.12.17	四川什邡市崇泰石油机械有限责任公司	
	节流管汇	-	JG65-35	套	1	2018.11	2022.12.18	2023.12.17	四川什邡市崇泰石油机械有限责任公司	
	油管旋塞	YSG1808770	YGXS-105	套	1	2018.11	2023.12.18	2023.12.17	江苏盐城市大冈石油工具厂有限责任公司	
五、安全设施	消防设施	-	35kg 2 个 8kg 6 个	套	8	2016.10	-	-	天广消防股份有限公司	-
	防坠差速器	-	TC-30	套	1	2013.9	-	-	青海青工机械股份有限公司	-
	防碰天车装置	-	DH-FF01	套	1	2013.9	-	-	威海历泰气动液压元件有限公司	-
	正压式空气呼吸器	-	RHZKF-6.8/30	套	6	2015.5	2023.01.13	2024.01.12	江苏盐城市大冈石油工具厂有限责任公司	陕西泽晟检测技术有限公司
	呼吸器用复合气瓶	-		套	6	2015.5	2023.04.11	2026.04.10	江苏盐城市大冈石油工具厂有限责任公司	

设备类别	设备名称	出厂编号	规格型号	单位	数量	出厂日期	检测日期	有效期	生产厂家	检测单位
	四合一气体监测仪	-	BX80	套	4	2019.2	2023.01.11	2024.01.10	南京八环电子有限公司	-
	防爆轴流风机	-	BT35-11	个	2	2023.3	-	-	上海进银通风设备有限公司	-
六、工具房	排液罐	-	100m ³	个	10	2015.5	-	-	庆城县马岭镇永盛油罐制造厂	-
		-	30m ³	个	1	2015.5	-	-	庆城县马岭镇永盛油罐制造厂	-
	沉沙罐	-	40m ³	个	1	2015.5	-	-	庆城县马岭镇永盛油罐制造厂	-
	值班房	-	5 米	栋	1	2015.5	-	-	庆城县马岭镇永盛油罐制造厂	-
七、动力系统	发电机组	-	STC-30	台	1	2013.3	-	-	年丰（福建）电机有限公司	-
	柴油机	-	-	台	1	2013.3	-	-	潍柴动力股份有限公司	-
	柴油桶	-	200L	桶	2	2013.3	--	-	吴江市贝氏-制桶厂	-

2.2.3 作业实施及管理

公司承揽的井下作业（试油）项目，采取公司与作业队共同管理制，公司以提供相关服务和安全生产监管为主。项目的《地质设计》、《工程设计》、《施工设计》均由中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司提供，试油作业队按照长庆油田的施工要求具体组织实施。技术质量、安全管理、HSE 体系管理等必须符合长庆石油公司的规定和要求，事故预防、处理、施工进度安排、工程质量保证等工作由作业队依据长庆油田要求具体组织和落实。

按照长庆石油公司的要求，该公司为作业队配备满足作业要求的作业人员。试油队确定 1 名专职安全员，负责现场安全的巡回检查、记录及安全管理规定落实情况的监督，负责监督项目的 HSE 作业指导书、计划书规定内容的落实等。

作业队按照施工要求独立开展各项工作，长庆油田提供的技术文件（地质设计、工程设计、施工设计等）规定了相关的作业要求、安全要求、质量要求等。作业队的演习记录、工程班报、坐岗观察记录（如检测有毒有害气体、井控记录等）、设备保养记录、井控装置检查保养记录、完井报告等比较完整。

作业队在作业过程同时接受长庆油田的质量、进度、安全监管，执行长庆油田的各项施工技术要求、安全管理要求。从井场布置检查、井控装置安装、消防器材配备到完井验收等必须接受长庆油田的监管。

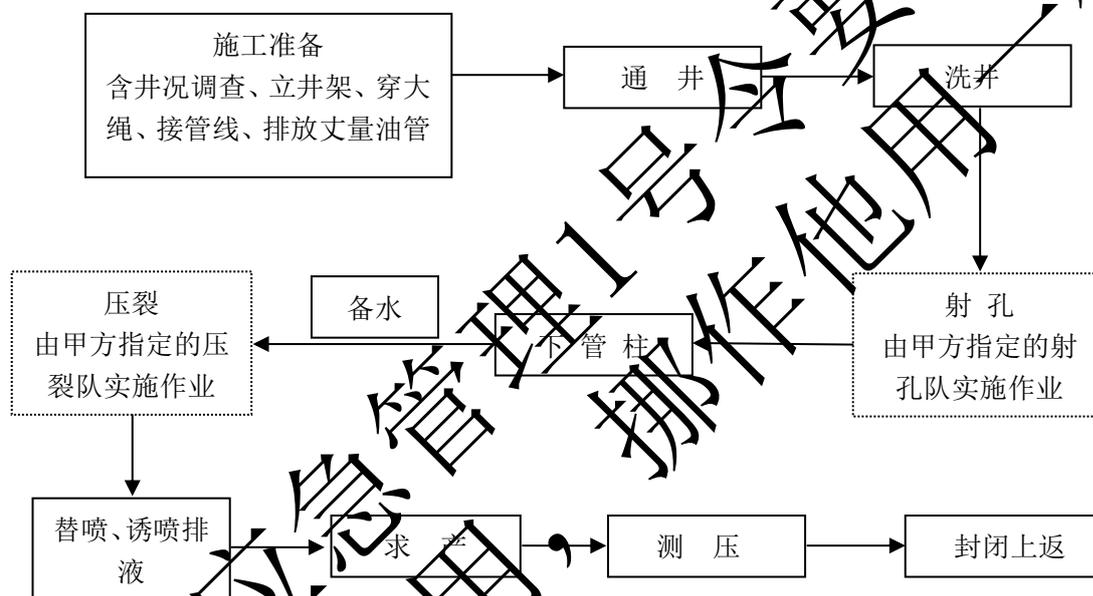
2.2.4 作业流程

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

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

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

试油作业工艺流程见图 2.2.4-1：



注：工艺流程简图中虚线作业环节属于第三方作业，该公司不涉及虚线作业环节。

图 2.2.4-1 试油工艺流程简图

2.3 应急管理

2.3.1 应急救援组织机构

该公司以公司管理层为中心组成应急救援指挥部，作为公司生产安全事故应急管理工作的最高领导机构，负责生产安全事故时的应急救援指挥，设现场应急救援小组及应急救援队，其红头文件见报告附件。

应急救援领导小组：

组 长：赵红燕

副组长：高世中

成 员：雷天龙

2.3.2 应急预案

该公司根据作业项目特点，依据《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第2号）和《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）等文件，编制了企业生产安全事故综合应急预案、专项应急预案及现场处置方案。并于2021年5月20日在合水县应急管理局进行备案（备案编号：6210242021036），2021年9月30日在盐池县应急管理局进行备案（备案编号：640323[2021]209）。

表2.3.2-1 应急预案一览表

序号	名称	序号	名称
一、综合应急预案			
二、专项预案			
1	井喷事故专项预案	2	火灾、其他爆炸事故专项预案
3	中毒和窒息事故专项预案	/	/
三、现场处置方案			
1	高处坠落事故现场处置方案	2	井喷事故现场处置方案
3	机械伤害事故现场处置方案	4	火灾、其他爆炸事故现场处置方案
5	车辆伤害事故现场处置方案	6	物体打击事故现场处置方案
7	中毒和窒息现场处置方案	/	/

2.3.3 应急救援器材

表 2.3.3-1 应急救援器材一览表

序号	名称	规格型号	数量	放置地点
1	推车式干粉灭火器	MFTZ/35	2 具	作业队
2	手提式干粉灭火器	8kg	8 具	作业队
3	消防锹	-	2 把	作业队
4	消防沙	-	2m ³	作业队
5	消防钩	-	2 把	作业队
6	消防桶	-	4 个	作业队
7	灭火毯	-	4 张	作业队
8	正压式空气呼吸器（含气瓶）	X-F-16	4 套	作业队
9	四合一气体检测仪	BX80	4 套	作业队
10	急救药箱	-	1 个	作业队
11	防喷器	2FZ18-35	1 套	作业队
12	安全带	-	3 个	作业队
13	消防水龙带	-	80 米	作业队
14	担架、夹板	-	1 副	作业队

2.3.4 应急演练

该公司为有效提高公司应对和处置可能发生的安全生产事故的能力，能够快速、准确、有序地组织开展事故控制、抢险和救援工作，最大限度地减少人员伤亡、财产损失，环境破坏和社会影响，维护正常的生产秩序，制定有 2023 年度生产安全事故应急演练计划，并以红头文件的形式下发（文件号：银经发宏[2023]010 号）（详见附件）。并根据演练计划实施。

2.4 安全生产费用提取和使用

该公司为确保安全生产工作顺利进行，根据《中华人民共和国安全生产法》、《财政部、应急部印发的〈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）等规定，按照企业年总收入的 2% 提取 8.75 万元企业安全生产费用，用于职工的安全教育培训、安全防护用品、安全警

示标示、设备设施安全维护、车辆安全维护、消防器材等方面。该公司制定了 2023 年年度企业安全生产经费的提取和使用计划，并纳入财务预算。具体见报告附件。

2.5 组织机构及安全管理

2.5.1 组织机构

银川经济技术开发区宏宇油气技术服务有限公司的组织机构主要由总经理、副总经理、综合办公室、财务部、安全生产部和试油施工队组成。公司组织机构图见图 2.5.1-1。

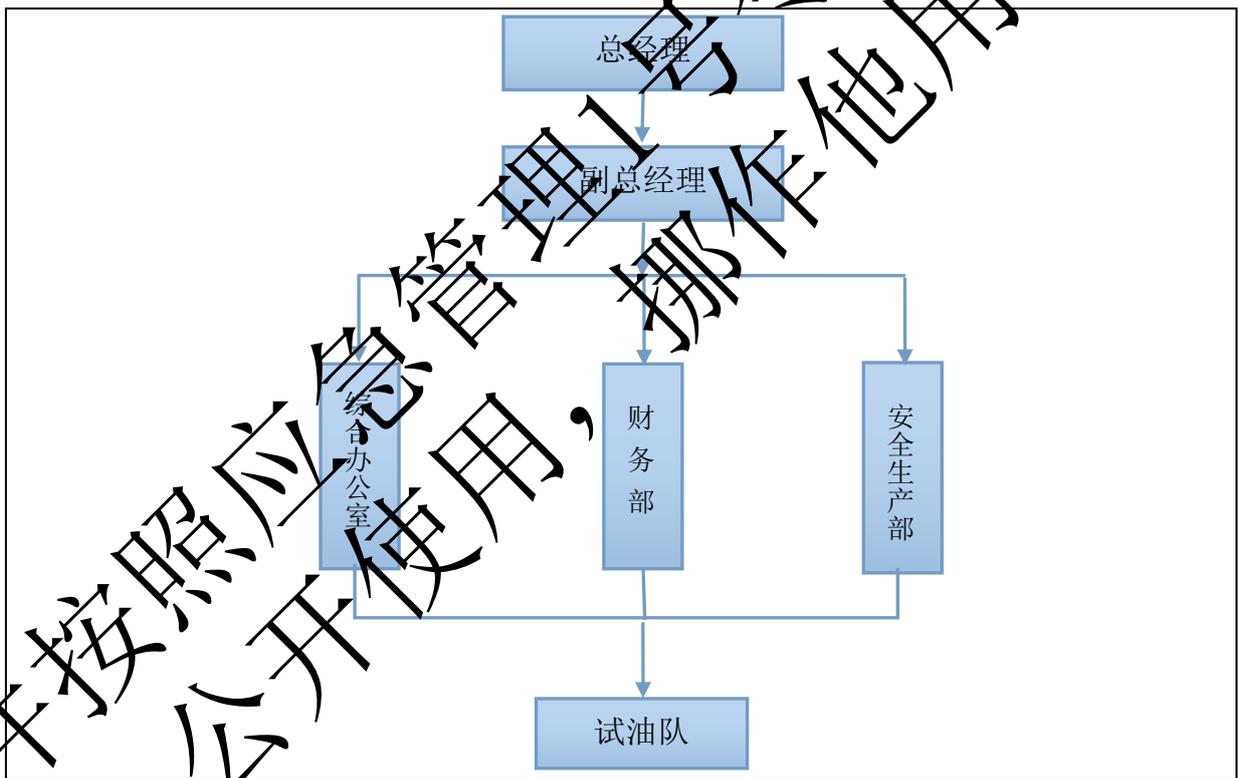


图 2.5.1-1 银川经济技术开发区宏宇油气技术服务有限公司组织机构图

2.5.2 安全管理机构

该公司成立了以总经理为中心的安全生产工作领导小组作为公司的安全管理机构，负责对重大安全管理工作的讨论和研究，是安全管理工作的议

事机构。主要组成如下：

组长：赵红燕

副组长：高世中

成员：雷天龙

该公司为进一步提高公司的安全生产管理水平，适应安全生产新形势要求，加强基础工作，改进监管方式，依法落实各级安全责任制，成立了安全生产部为该公司的安全管理机构，任命赵红燕为安全生产部部长，并以红头文件的形式下发（文件号：银经发宏[2023]006号）。任命高世中为专职安全员（文件号：银经发宏[2023]007号），负责日常的安全监督和检查工作。

2.5.3 安全管理情况

该公司在安全管理组织机构和安全管理配备方面能够满足公司各项目日常安全生产管理工作需要，制定了各级安全生产责任制，编制了规章制度和各岗位安全操作规程，安全管理人员等均经培训考试合格持证上岗。该公司每月开至少一次井控安全例会，对作业过程中存在的问题和可能的风险进行阐述、分析工作中的亮点、不足以及改善措施等。该公司制定有较完善的安全检查制度，该公司在开展井下作业前对人员、资料、设备、井控防喷设施等进行检查，检查合格后方可施工。公司安全管理部不定期对试油队的安全生产进行检查，对检查出的隐患能够及时进行整改。

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

2.5.4 安全管理人员持证情况

依据《中华人民共和国安全生产法》及相关法规、标准的规定，公司组织公司主要负责人和安全管理相关人员参加了安全生产管理培训，其持证情况见表 2.5.4-1；

表 2.5.4-1 公司持安全管理资格证情况检查表

序号	姓名	性别	职位/岗位	行业类别	证件号	有效期限	发证机关
1	赵红燕	女	主要负责人	陆上石油天然气开采	640111198110030623	2021-04-20至 2024-04-19	宁夏回族自治区应急管理厅
2	高世中	男	安全生产管理人员	陆上石油天然气开采	372922198602032915	2021-04-30至 2024-04-29	陕西省应急管理厅
3	张浩杰	男	安全生产管理人员	陆上石油天然气开采	640202197902211033	2022-06-27至 2025-06-26	银川市应急管理局

2.6 安全生产管理制度

该公司根据作业现场特点，制定的主要安全管理制度、操作规程和岗位责任制见下表。

表 2.6-1 该公司的主要制度、责任制和操作规程

序号	名称	序号	名称
安全生产责任制			
1	总经理安全生产职责	11	副总经理安全生产职责
2	财务部安全生产职责	12	财务部部长安全生产职责
3	财务部科员安全生产职责	13	综合办公室安全生产职责
4	综合办公室主任安全生产职责	14	综合办公室人员安全生产职责
5	安全生产部安全生产职责	15	安全生产部部长安全生产职责
6	专职安全员安全生产职责	16	队长安全生产职责
7	员工安全生产职责	17	司钻岗位安全生产职责
8	副司钻岗安全生产职责	18	司机岗位安全生产职责

序号	名称	序号	名称
9	井架工岗位安全生产职责	19	外钳工岗位安全生产职责
10	内钳工岗位安全生产职责	20	电工岗位安全生产职责
安全管理制度			
1	安全生产责任制	15	职业健康监护档案管理制度
2	安全教育培训制度	16	监测仪表使用与校验管理制度
3	安全生产检查制度	17	交接班制度
4	安全生产事故管理制度	18	环境保护制度
5	考核与奖惩制度	19	防火防爆管理规定
6	设备安全管理制度	20	防洪防汛管理制度
7	特种设备管理制度	21	隐患排查与治理管理制度
8	特种作业管理制度	22	动火安全管理制度
9	用电安全管理制度	23	动土安全管理制度
10	安全生产档案管理制度	24	消防管理制度
11	劳动防护用品管理及配备规定	25	应急管理制度
12	劳动防护用品监督管理规定	26	安全资金投入管理制度
13	职业卫生管理制度	27	安全标准化管理制度
14	职业危害预防制度	/	/
操作规程			
1	立放井架操作规程	6	防喷排液操作规程
2	起下管柱操作规程	7	井场用电操作规程
3	液压动力钳操作规程	8	发电机安全操作规程
4	通井机操作规程	9	便携式四合一气体检测仪操作规程
5	井架维护（使用）操作规程	10	正压式空气呼吸器使用操作规程

2.7 公司人员持证情况

2.7.1 特种作业人员持证

该公司配备的特种作业人员有司钻、登高架设处作业、低压电工，特种

岗位作业人员也参加了相应的培训教育，其持证情况见表 2.7.1-1。

需要焊工作业时，委托其他持证焊工进行焊接作业，并将需焊接设备运送至专业焊接地点。

表 2.7.1-1 特种作业人员取证情况

序号	姓名	准操项目	作业类别	证件号	有效期	发证机关
1	雷天龙	低压电工作业	电工作业	T622821198108072030	2021-03-17 至 2027-03-16	陕西省应急管理厅
2	张浩杰	登高架设作业	高处作业	T640202197904211033	2023-05-16 至 2029-05-15	宁夏回族自治区应急管理厅
3	雷天显	司钻作业(井下作业)	石油天然气安全作业	T62282119791205201X	2021-03-17 至 2027-03-16	陕西省应急管理厅
4	雷强强	司钻作业(井下作业)	石油天然气安全作业	T622821198909152014	2021-03-17 至 2027-03-16	陕西省应急管理厅

说明：电工作业人员配备至 2 名。该公司低压电工持证人员为 1 名，配备不符合一人操作一人监护的规定。该公司积极配合，已经安排相关人员考取低压电工操作证。

2.7.2 作业人员持证

作业人员持证情况见表 2.7.2-1。

表 2.7.2-1 试油作业队人员取证情况

序号	作业队名称	岗位	姓名	持证情况（填写证号）					
				HSE 证书编号	有效时间	井控证书编号	有效时间	硫化氢培训合格证	有效时间
1	银川宏宇试油队	队长	雷天龙	HB01222041901854	2022-04-24~ 2025-04-24	YC073202103898	2021-03-27~ 2024-03-27	LB01223040702343	2023-04-10~ 2026-04-10
2		技术员	宋国帅	HB11223040204088	2023-04-08~ 2026-04-08	YC0092202303824	2023-04-03~ 2025-04-03	LB11223040702346	2023-04-10~ 2026-04-10
3		司钻	雷强强	B103210329145888	2021-04-06~ 2024-04-06	YC071202104157	2021-03-27~ 2024-03-27	LB112230407023442	2023-04-10~ 2026-04-10
4		司钻	雷天显	B103210329145887	2021-04-06~ 2024-04-06	YC071202104156	2021-03-27~ 2024-03-27	LB11223040702347	2023-04-10~ 2026-04-10
5		一岗	段克俭	COJX-W20226010	2022-04-29~ 2025-04-28	YC17120225870	2022-04-29~ 2025-04-28	JX-W20225253	2022-04-29~ 2025-04-28
6		一岗	段克旭	COJX-W20226011	2022-04-29~ 2025-04-28	YC17120225871	2022-04-29~ 2025-04-28	JX-W20225254	2022-04-29~ 2025-04-28
7		一岗	赵维铎	HB11223040204116	2023-04-08~ 2026-04-08	YC0091202303832	2023-04-03~ 2026-04-03	LB11223040702334	2023-04-10~ 2026-04-10
8		二岗	段宏伟	HB11223040204115	2023-04-08~ 2026-04-08	YC0091202303833	2023-04-03~ 2026-04-03	LB11223040702335	2023-04-10~ 2026-04-10
9		三岗	宋治岗	HB11222041901850	2022-04-24~ 2025-04-24	YC071202104161	2021-03-27~ 2024-03-27	LB11223040702350	2023-04-10~ 2026-04-10
10		三岗	高世中	HB11223040204089	2023-04-08~ 2026-04-08	YC071202104162	2021-03-27~ 2024-03-27	LB11223070702339	2023-04-10~ 2026-04-10
11		三岗	张浩杰	COJX-W20228008	2022-04-29~ 2025-04-28	YC17320225868	2022-04-29~ 2025-04-28	JX-W20225251	2022-04-29~ 2025-04-28
12		三岗	鞠小龙	HB11223040204091	2023-04-08~ 2026-04-08	YC0091202303894	2023-04-03~ 2026-04-03	LB11223040702340	2023-04-10~ 2026-04-10
备注		发证机构	长庆油田分公司/长庆井控培训中心		长庆井控培训中心		长庆油田分公司/长庆井控培训中心		

2.8 职业卫生管理情况

该公司建立有员工职业健康监护档案。并于 2023 年 3 月委托甘肃省庆阳市庆阳宝石花长庆医院对银川经济技术开发区宏宇油气技术服务有限公司试油队 12 名员工进行了在岗期间的职业健康检查，检查结果显示，职业禁忌症 0 名，复查观察 0 名，疑似职业病 0 名，注重个人劳动防护，定期健康检查 0 名。详细检查报告见附件。

2.9 工伤保险及安全生产责任险

银川经济技术开发区宏宇油气技术服务有限公司已按规定为员工缴纳工伤保险，并于 2023 年 5 月 16 日购买了安全生产责任险，安责险截止日期为 2024 年 05 月 15 日。缴纳证明见附件。

第三章 危险、有害因素辨识与分析

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

3.1 作业中危险有害物质特性分析

1、依据《危险化学品目录（2015年版）》（2022年修订）辨识，井下作业（试油）作业过程中，存在的主要危险物质有：石油原油、石油气，硫化氢、一氧化碳气体及生产过程中使用的柴油。

2、其他危险物质：润滑油等

井场设备的检维修中涉及的焊接作业，一般委托其他持证焊工进行焊接作业，并将需焊接设备运至专业焊接地点。井场不储存检维修使用的氧气[压缩的]、乙炔[不溶于介质的]。

3.1.1 危险物质的理化特性及危险性特性

主要危险物质特性见表 3.1.1-1。主要危险物质的理化性质见表 3.1.1-2、3.1.1-3、3.1.1-4、3.1.1-5、3.1.1-6。

表 3.1.1-1 主要危险物质一览表

序号	危险物质名称	CAS 号	危险性类别	火灾危险性类别
1	原油	8002-05-9	易燃液体	甲类
2	原油气	68476-85-7	易燃气体	甲类
3	一氧化碳	630-08-0	易燃、有毒气体	乙类
4	硫化氢	7783-06-4	易燃、有毒气体	甲类
5	柴油[闭杯闪点≤60℃]	68334-30-5	易燃液体	乙 _B 类

备注	依据《危险化学品目录（2015版）》（国家安全生产监督管理局等十部门公告2022年第8号）	《石油天然气工程设计防火规范》
----	---	-----------------

表 3.1.1-2 原油的理论化特性及危害性表

物质名称	原油、石油		
物化特性	从地下深处开采的有色并有绿色萤光的稠厚状液体，主要成份为芳香族烃的混合物。大部分原油的蒸气与空气能形成爆炸性混合物，易燃(自燃点：350℃)		
沸点（℃）	范围为常温到 500℃以上	密度	密度 0.8~1.0 克/立方厘米
凝固点	差别很大（30~-60℃）	溶解性	不溶于水
外观、气味与主要成份	原油的颜色非常丰富，有红、金黄、墨绿、黑、褐红、甚至透明，原油的成分主要有：油质（这是其主要成分）、胶质（一种粘性的半固体物质）、沥青质（暗褐色或黑色脆性固全权物质）、碳质（一种非碳氢化合物）、组成原油的化学元素主要是碳（83%~87%）、氢（11%~14%）、其余为硫（0.06%~0.8%）、氧（0.02%~1.7%）、氮（0.08%~1.82%）及微量金属元素（镍、钒、铁等）由碳和氢化合物形成的烃类构成原油的主要组成部分，约占 95%~99%，不同产地的原油中，各种烃类的结构和所占例相差很大，但主要属于烷烃、环烷烃、芳香烃三类，具有特殊气味。		
火灾爆炸危险数据			
闪点（℃）	-6.67-32.2℃	爆炸极限	无资料
灭火剂	泡沫、干粉、二氧化碳、1211、黄沙		
灭火方法	冷却、隔离、抑制。使用窒息法，使用泡沫和二氧化碳灭火器灭火，隔离空气与燃烧物。		
危险特性	原油是一级易燃液体，要严格防火，防静电，防油气中毒		
健康危害	原油蒸气，伴生气一般属于微毒，低毒类物质，在高浓度下可能会造成急性中毒，长期在低浓度下可以造成慢性中毒。		
泄漏紧急处理	油品一旦泄漏，由于它们的沸点很低，在常温下具有较大的蒸气压，在环境温度下将迅速由液相变为气相，体积急剧膨胀。蒸发逸散的油品蒸气在短时间与空气混合，向周围扩散。在常温，常压条件下，原油及原油伴生气的比重比空气重，扩散后容易滞留在地表、水沟、下水道、电缆沟及凹坑低洼处，并沿着地面，沿下风向扩散到远处，延绵不断，往往在预想不到的地方遇火被引燃，并迅速燃烧，而引起大面积、灾难性的爆炸或火灾事故。迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，严格限制出入，切断火源。		
储运注意事项	原油、原油伴生的主要成分为碳氢化合物及其衍生物，其闪点低，且闪点和燃点接近，只要有很小的点燃能量，便会闪火燃烧。在管线、输油设备和容器上的静电放电对含油气浓度较大的场所，易产生爆炸、着火，其危险性和危害性是很大的。		
防护措施			

呼吸系统防护	空气中原油气浓超标时，佩带过滤式正压式空气呼吸器（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩带氧气呼吸器或空气呼吸器	身体防护	穿防静电工作服
手防护	戴防化学品手套	眼防护	戴化学安全防护眼镜

表 3.1.1-3 石油气的理论化特性及危害性表

物质名称	石油气 别名：原油气、油气		
物化特性	理化特性：黄色或棕色油状有臭液体，或无色有特臭气体，比空气重，并能沿地面飘移而不易逸散，遇明火点燃即引起强烈燃烧爆炸，火焰温度高达 2000℃		
沸点（℃）	/	相对密度(水=1)	1.5
自燃点	649	溶解性	不溶于水
外观、气味与主要成份	无色有臭味的气体；主要成分有：烷烃、烯烃、芳烃、氢、一氧化碳等。		
火灾爆炸危险数据			
闪点（℃）	-73.5	爆炸极限	爆炸下限：2% 爆炸上限 10%
灭火剂	水、二氧化碳、干粉		
处置方法	雾状水、二氧化碳、干粉		
危险特性	易燃气体、要严格防火、防静电、防油气中毒		
健康危害	原油蒸气，伴生气一般属于微毒，低毒类物质，在高浓度下可能会造成急性中毒，长期在低浓度下可以造成慢性中毒。		
泄漏紧急处理	首先要切断电源，并冷却受火焰高温辐射的容器。如气体泄漏，应迅速组织力量划出禁火警戒区，并禁止一切车辆入内		
储运注意事项	原油气、原油伴生气的主要成分为碳氢化合物及其衍生物，其闪点低，且闪点和燃点接近，只要有很小的点燃能量，便会闪火燃烧。在管线、输油设备和容器上的静电放电对含油气浓度较大的场所，易产生爆炸、着火，其危险性和危害性是很大的。		
防护措施			

呼吸系统防护	空气中原油气浓超标时，佩带过滤式正压式空气呼吸器（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩带氧气呼吸器或空气呼吸器	身体防护	穿防静电工作服
手防护	戴防化学品手套	眼防护	戴化学安全防护眼镜

表 3.1.1-4 硫化氢（H₂S）安全技术说明

化学标识	中文名称	硫化氢
	英文名称	HYDROGEN SULFIDE
成分/组成信息	分子式	H ₂ S
	CAS NO.	7782-06-4
	职业接触限值	10 mg/m ³ (GBZ1-2007)
理化特性	分子量 34.08。相对密度 1.19。熔点-82.9℃。沸点-61.8℃。易溶于水,亦溶于醇类、石油溶剂和原油中。爆炸上限为 45.5 %,下限为 4.3%。燃点 292℃。	
危险性描述	<p>其毒性为一氧化碳的 5-6 倍,人体吸入后,首先刺激呼吸道,引起咳嗽,嗅觉钝化;刺激眼睛,严重时将导致失明,刺激神经系统,导致头晕、平衡丧失,呼吸困难,心跳加速,严重时使人体器官缺氧引起死亡;</p> <p>比空气重,在通风条件差的情况下,极易在低处聚集。低浓度时可闻到臭鸡蛋味,当浓度较高时,可致人嗅觉迅速钝化而感觉不到硫化氢的存在。当浓度在 4.3-46%时,在空气中形成爆炸性混合气体,遇火将发生剧烈爆炸;</p> <p>易溶于水,其气体与水溶液对金属有强烈的腐蚀作用;</p> <p>易燃、燃烧时生成危害人体眼睛与呼吸系统的二氧化硫。</p>	
中毒症状	<p>低浓度接触仅有呼吸道及眼的局部刺激作用,高浓度时全身作用较明显,表现为中枢神经系统症状和窒息症状。硫化氢具有“臭蛋样”气味,但极高浓度很快引起嗅觉疲劳而不觉其味;</p> <p>轻度中毒:接触较低浓度(70-150mg/m³)硫化氢时,表现为明显的眼及上呼吸道刺激症状,如眼痛、流泪、胸痛、胸闷、恶心等;并有逐渐加重的全身症状,如头晕、头痛、乏力、心悸、呼吸困难、冷汗淋漓,甚至发生晕厥;</p> <p>中度中毒:在接触较高浓度(300-600mg/m³)硫化氢时,可出现化学性肺炎和化学性肺水肿,患者呼吸困难,胸闷、气短、心悸、头痛、头晕、恶心等明显加重,并很快由意识模糊陷入昏迷状态;</p> <p>重度中毒:因吸入高浓度的(700mg/m³以上)硫化氢引起。重者可在吸入后数秒钟内昏迷倒地,似电击样,甚至造成呼吸中枢麻痹、死亡。此期病人往往有多种合并症存在,如肺水肿、脑水肿、酸中毒、休克、肝肾损害等。</p>	
急救	<ol style="list-style-type: none"> 1、救护人员应佩戴正压式空气呼吸器; 2、将中毒者抬至空气新鲜处; 3、如中毒者未停止呼吸应给予吸氧; 4、如中毒者已停止呼吸,应进行人工呼吸直至呼吸和心跳恢复,有条件时用呼吸器代替人工呼吸; 5、接触时,用清水彻底冲洗,亦可进行冷敷。 	
消防措施	<ol style="list-style-type: none"> 1、使用干粉、泡沫、二氧化碳灭火; 2、井场严禁吸烟,使用明火,工作人员穿戴防静电劳保保护具; 3、井口有硫化氢气体时,严禁敲击铁器; 4、确需动火时,必须办理动火令,并做好防火准备。 	

接触控制 个人防护	必须做好个人防护工作，根据需要配备护目镜、正压式空气呼吸器等防护用品
逃生自救 方法	1、头脑冷静，判断准确，背离井口，逆风往高处快马加鞭速撤离； 2、得知毒气泄露，用事先准备好的塑料袋套往头部并密封袋口，利用里面的空气赢得充足的逃生时间； 3、拆叠八层的湿毛巾蒙住口鼻，可减少 60%毒气的吸入。
防硫化氢 安全措施	设置风向标或飘带；配备正压式空气呼吸器和硫化氢超标报警仪；做好日常硫化氢安全处理井内液体，保证井内液体中硫化氢含量小于 20mg/m ³ ；严禁单人作业，以便救护；硫化氢含量超标，应往上风口转移，确保安全。

表 3.1.1-5 一氧化碳的理化特性及危害特性表

名称	中文名称	一氧化碳		
理化性质	外观与性状	无色无臭气体		
	熔点/°C	-199.1	相对密度（水=1）	0.79
	沸点/°C	-191.4	相对蒸汽密度（空气=1）	0.97
	分子式	CO	分子量	28.01
	临界温度（°C）	-140.2	临界压力（MPa）	3.50
	爆炸上限（V/V）	74.2	爆炸下限（V/V）	12.5
	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、笨等多数有机溶剂		
危险性描述	危险特性	是一种易燃易爆气体，与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。		
	健康危害	一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧；急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力；中度中毒者除上述症状外，还有皮肤粘膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷；重度患者深昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、肺水肿、严重心肌损害等。		
	环境危害	对环境有害；对水体、土壤和大气可造成污染。		
	燃爆危险	本品易燃		
	监测方法	气相色谱法、发烟硫酸-五氧化二碘检气管比长度法		
	工程控制	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风，生产生活用气必须分路。		
	呼吸系统防护	空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具，紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器、一氧化碳过滤式自救器。		
	眼防护	一般不需要特殊防护		
	身体防护	穿防静电工作服		
手防护	戴一般作业防护手套			
操作处置	操作注意事项	提供充分的局部排风和全面通风，操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程；建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具，穿防静电工作服。		
	有害燃烧产物	二氧化碳		
消防急救措施	火灾措施	切断气源，若不能切断气源，则不允许熄灭泄露处的火焰		
	灭火剂	雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉		
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难，给输氧，呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术，就医。		
泄漏应急处理	迅速撤离泄露污染区人员至上风处，并立即隔离 150m，严格限制出入；切断火源，建议应急处理人员戴自给式正压式空气呼吸器，穿防静电工作服；喷雾状水、稀释、溶解；构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。			

表 3.1.1-6 柴油的理化特性及危害特性表

标识	英文名：Diese oil diese fuel	RTEC 号：HZ1770000
	分子式：C ₄ H ₁₀ ~C ₁₂ H ₂₆	分子量：

理化特征	外观与形状	稍有粘性的浅黄至棕色液体		
	成分	烷烃、芳烃、烯烃等		
	沸程（℃）	280-370	相对密度（水=1）	0.87-0.9
	熔点（℃）	<-35~20	燃烧热（BTU/lb）	1.87×10 ³
毒性及健康危害	接触限制	未制定标准	健康危害：误食可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮；吸入其雾滴或液体呛入可引起急性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。	
	侵入途径	吸入、食入、经皮肤吸收		
	健康危害	皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮吸入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。		
	急救	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水及清水彻底冲洗。眼睛接触：立即翻开上下眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少15分钟，就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，保暖并休息。呼吸困难时输氧，呼吸停止时立即进行人工呼吸，就医。食入：误服者立即漱口，饮足量温水，就医。		
燃烧爆炸危险	防护措施	工程控制：密闭操作，注意通风； 身体防护：穿一般作业防护服； 呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式正压式空气呼吸器（半面罩）； 紧急事态抢救或撤离时，应佩戴正压式空气呼吸器； 眼睛防护：必要时戴安全防护眼镜。手防护：戴橡胶耐油防护手套； 其它：工作场所严禁吸烟，避免长期反复接触。工作后淋浴更衣，保持良好的卫生习惯。		
	燃烧性	易燃	闪点（℃）	>50
	建规火险分	乙	稳定性	稳定
	燃烧分解产物	CO、CO ₂	自燃温度（℃）	257
燃烧爆炸危险	聚合危害	不能出现	禁忌物	强氧化剂、卤素
	危险特性	遇明火、高热或氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	泄漏处理	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断火源。应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服，不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物接触，在确保安全情况下堵漏。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏时可用活性炭或其它惰性材料吸收，然后收集运至废物处理场所。如果大量泄漏，构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集容器内，回收		
	储运	保持容器密封，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设备和工具。充装要控制流速，主要防止静电积聚。		
燃烧爆炸危险	灭火剂	泡沫、二氧化碳、干粉、1211 灭火剂、砂土、雾状水。		
	灭火方法	窒息法、隔离法、冷却法		

注：以上数据均来自危险化学品安全技术说明书。

3.1.2 原油的危险特性

(1) 易燃、易爆性

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

原油的油蒸汽和空气混合达到一定浓度时，遇明火，高热能引起燃烧、爆炸。

原油（气）的危险特性及火灾类别如下：

表 3.1.2-1 原油危险特性及火灾类别

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

(2) 原油的易蒸（挥）发性

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

(3) 原油的沸溢性

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

(4) 受热易膨胀性

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

(5) 原油易积聚静电的危险性

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

(6) 原油的毒性

毒性是指某些物质接触或侵入生物机体后，发生生物化学变化，破坏生理机能，引起功能障碍、疾病甚至死亡。原油一般都具有毒性，它属于刺激型、麻醉型或腐蚀型的低毒或中等毒性的物质，油田工人在工作中不可避免地接触到原油，引起中毒及职业病。同原油液体直接接触的皮肤，由于原油液体能使保护皮肤的自然脂肪溶解而致皮炎。因此油田作业过程中应加强防毒劳动保护措施。

3.1.3 原油气的危险特性

原油气是一种混合气体，属甲类易燃易爆气体。

原油气含有大量的低分子烷烃混合物，以烃类中的甲烷、乙烷、丙烷和丁烷为主，其与空气混合形成爆炸性混合物，遇明火极易燃烧爆炸。如果出现泄漏其轻组分则能无限制的扩散，易与空气形成爆炸性混合物，而且能顺

风飘动，形成着火爆炸和蔓延扩散的重要条件，遇明火回燃；其重组分泄漏后易存留在地表、沟坑、低洼、死角处，较长时间积聚不散，更增加了火灾、爆炸危险性。一般属于微毒，低毒类物质，在高浓度下可能会造成急性中毒，长期在低浓度下可以造成慢性中毒。

3.1.4 硫化氢的危险特性

1、硫化氢毒性

(1) 硫化氢的安全暴露极限

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

依据《石油天然气安全规程》（AQ 2012-2007）工作人员在露天安全工作8h可接受的硫化氢在空气中的最高允许浓度为30mg/m³（20ppm）。

(2) 硫化氢毒性

急性中毒：短期内吸入高浓度硫化氢后出现流泪、眼痛、眼内异物感、畏光、视物模糊、流涕、咽喉部灼热感、咳嗽、胸闷、头痛、头晕、乏力、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。当硫化氢浓度超过450mg/m³（300ppm）时，人很快失去知觉；极高浓度（1000mg/m³以上）时可在数秒钟内突然昏迷，呼吸和心跳骤停致人死亡。高浓度接触眼结膜发生水肿和角膜溃疡。

亚急性和慢性毒性：长期低浓度接触，引起神经衰弱综合征和植物神经功能紊乱。当人受硫化氢伤害时，往往反应为神志不清、肌肉痉挛、僵硬，随之摔倒、碰伤甚至死亡。

(3) 硫化氢的职业危害程度分级和对人体的危害

依据《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010），硫化氢的职业接触危害程度分级为Ⅱ级（高度危害），是强烈的神经毒物，侵入人体的主要途径是吸入，暴露在不同浓度硫化氢环境的典型特性见表 3.1.4-1。

表 3.1.4-1 硫化氢浓度对人体的危害作用

在空气中的浓度		暴露于硫化氢浓度下的典型特性
mg/m ³	ppm	
0.195	0.13	通常，在大气中含量为 0.195mg/m ³ (0.13ppm) 时，有轻微和令人讨厌的气味，在大气中含量为 6.9mg/m ³ (4.6ppm) 时就相当显而易见。随着浓度的增加，嗅觉就会疲劳，气体不再能通过气味来辨别。
15	10	有令人讨厌的臭鸡蛋味，眼睛可能受到刺激。美国政府工业卫生专家工会推荐的阈限值（8h 加权平均值）
22.5	15	美国政府工业卫生专家工会推荐的 15min 短期暴露范围平均值
30	20	在暴露 1h 或更长长时间后，眼睛有灼灼感，呼吸道受到刺激，美国职业安全与健康局的可接受上限值
75	50	暴露 15min 或 15min 以上的长时间后嗅觉就会丧失，如果时间超过 1h，可能导致头痛、头晕或摇晃。超过 75mg/m ³ (50ppm) 将会出现肺水肿，也会对人员的眼睛产生严重刺激或伤害
150	100	3~5min 就会出现咳嗽、眼睛受刺激和失去嗅觉。在 5~20min 过后，呼吸就会变样，眼睛就会疼痛并昏昏欲睡。在 1h 后就会刺激喉道。延长暴露时间将逐渐加重这些症状。
450	300	明显的结膜炎和呼吸道刺激，此浓度下暴露可立即危害生命或健康
750	500	短期暴露后就会不省人事，如不迅速处理就会停止呼吸并导致死亡。头晕、失去理智和平衡感。患者需要迅速进行人工呼吸或心肺复苏技术。
1050	700	意识快速丧失，如果不迅速营救，呼吸就会停止并导致死亡。必须迅速采取人工呼吸或心肺复苏技术。
1500	1000	立即丧失知觉，结果将会产生永久性的脑伤害或脑死亡。必须迅速进行营救，应用人工呼吸和心肺复苏。
3000	2000+	吸入一口，将立即死亡，难于抢救，即“闪电式”死亡。

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

2、硫化氢的易燃易爆性

硫化氢气体的稳定性很高，完全干燥的硫化氢在室温下不与空气中的氧气发生反应，但与空气混合能形成爆炸性混合物，燃烧后产生有毒的二氧化硫。硫化氢能与浓硝酸、发烟硫酸或其它强氧化剂剧烈反应，发生爆炸。气

体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引起回燃。

3、硫化氢的腐蚀性

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

3.1.5 一氧化碳的危险特性

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

3.2 危险有害因素的辨识与分析

3.2.1 危险有害因素辨识

井下作业（试油）作业过程中潜在的主要危险、有害因素（主要按事故类别分类同时参照导致事故的直接原因分类），如表 3.2.1-1 所示：

表 3.2.1-1 井下作业（试油）中潜在危险有害因素

井下作业（试油）潜在危险有害因素	
	物体打击
	高处坠落
	机械伤害
	起重伤害
井喷事故	火灾
	其他爆炸
	中毒窒息（天然气、H ₂ S中毒）
	触电（包括雷击）
	火灾（电气火灾、燃油火灾）
	噪声
	淹溺
	山体滑坡
	中毒窒息
	信号、标志缺失导致的伤害
	其他伤害 (如作业场地环境不良、人的行为伤害)
	车辆伤害

3.2.2 危险因素分析

一、井喷危险性分析

1. 该公司井下作业（试油）过程中发生井喷的直接原因，可归纳为以下 7 个方面：

- (1) 油管杆抽汲速度过快，造成诱喷。
- (2) 起下大直径工具或空井时，地层压力变化剧烈易造成井喷。
- (3) 不能及时准确地发现溢流或发现溢流后处理措施不当。比如，有的井发现溢流后不是及时正确地关井，而是继续循环观察，致使气侵段钻井液或气柱迅速上移，再想关井，为时已晚。

(4) 井控设备的安装及试压不符合《中国石油天然气集团公司石油与天然气井下作业井控技术规定》（中油工程字[2006]247号）的要求。比如：

(1) 防喷器部件没有按规定的标准试压，各部件的阀门出现问题最多，有的打不开，有的关不上，有的刺漏；(2) 防喷器不安装手动操纵杆；(3) 防喷器与井口安装不正、关井时闸板推不严，造成刺漏；(4) 防喷器橡胶件老化，不能承受额定压力。

(5) 井场布置不符合《石油天然气工程设施防火规范》（GB 50183-2015）的距离。

(6) 井身结构设计不合理；操作人员没有执行《井下作业安全规程》（SY/T 5727-2020）等规程；地质设计未能准确提供地层压力资料。

(7) 思想麻痹，违章操作。由于思想麻痹、违章操作而导致的井喷失控在这类事故中占有一定的比例，解决这个问题主要要从严格管理和技术培训两个方面入手，做好基础工作。

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

(1) 打乱全面的正常工作秩序，影响全局生产；

(2) 使事故复杂化；

(3) 井喷失控极易引起火灾和地层塌陷，影响周围千家万户的生命安全，造成环境污染，影响农田、林场建设。

(4) 伤害油气层、破坏地下油气资源。

(5) 造成机毁人亡和大修车报废，带来巨大的经济损失。

(6) 涉及面广，在国际、国内造成不良的社会影响。

三、依据《企业职工伤亡事故分类》进行危险性分析

依据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986），综合考虑起因物、引起事故的诱导性原因、致害物、伤害方式等，将事故分为20类，根据其

分类方法，就该公司试油作业过程中存在的危险因素进行辨识、分析如下：

1、火灾

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

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

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

压裂后因为地层压力升高，在进行试油作业时易发生井喷事故，井喷发生后如果能得到有效控制，一般对油井施工作业影响不大。如果发生井喷失控，则会造成大量的原油和原油气浸出。原油气遇点火源引起燃烧引发火灾事故。

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

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

2、其他爆炸

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

发动机排气管喷出的残炭、火星在易燃气体浓度达到爆炸极限的情况下，容易发生火灾、爆炸事故。

在易燃易爆场所动火，如果未采取防火措施，则会引起火灾、爆炸事故。

3、容器爆炸

试油作业过程中用到的压力容器若设定压力不准确或操作不当，会导致压力容器超压运行，会对人员和设备造成伤害，甚至造成火灾或意外爆炸。

4、物体打击

拆装井架时工具未系保险绳，造成落物伤人事故。

放喷或加压时，管线剧烈摆动或反弹伤人。

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

作业立井架时如果井架底座基础不平整，基础地坪不能承受规定的最小压强时；因井架开焊、断裂、缺件及钢丝绳断股、断丝、腐蚀、锈蚀、明显扭绞、挤压等；因视线不良、六级风以上天气立放井架均可能导致施工过程中井架倒翻事故，引发人员伤亡、设备损坏。

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

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

5、高处坠落

登高架设电路、安装照明灯具时，未戴好脚扣和安全带，易发生人员高处坠落事故。

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

6、起重伤害

起吊重物时，钢丝绳断裂，物体落下造成人身伤害和设备损坏；在起吊、装卸货物过程中无专人指挥，强拉硬拽造成钢丝绳断绳、拉倒井架，在起重臂下物体摆动用手进行扶正，起吊高度不够或放下速度过快，均可造成人身伤害。

7、触电

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

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

夜间施工时照明系统漏电，造成人身触电伤害。

8、机械伤害

安装、拆卸井架上有滑轮的旋转部位，容易使人体卷入旋转部位造成机械伤害事故。

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

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

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

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

9、车辆伤害

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

10、中毒和窒息

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

11、坍塌

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

井架安装不符合要求，井架蹦绳设置不符合要求，可能造成坍塌事故。

油管摆放不符合规范要求，操作人员违章作业可能导致坍塌事故。

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

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

3.2.3 有害因素分析

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

1、化学因素

井下作业（试油）过程中，井口、管汇逸散的原油、原油气、硫化氢、一氧化碳等物质，是导致慢性职业中毒的主要原因。井场施工作业过程中生产的原油、原油气，长期接触可能造成慢性中毒。

2、物理因素

(1) 噪声、振动

该公司井下作业（试油）使用的设备较多，具有噪声及振动的危害。施工过程中修井车、发动机等机械设备运转都能产生噪声与振动，如果防护措施不当，对长期进行作业人员造成听觉疲劳、听力损伤甚至噪声性耳聋等危害。

(2) 高温、低温

该公司井下作业（试油）属于流动作业，且都是野外作业，劳动繁重，条件差，尤其是自然环境条件差，夏季受热带暖湿气团影响，高温炎热，野

外施工作业人员易发生中暑，并使误操作概率增加，造成次生损失；冬季北方寒冷、干燥，应加强防范设备冻堵及人员冻伤事故发生。

3.2.4 自然环境危险有害因素辨识

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

1、雷电

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

2、大风

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

3、汛期洪水

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

4、低温寒潮

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

5、高温

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

6、滑坡

在作业现场，野营房及液罐、工具房、发电房、值班房等一般布置在井

场边缘靠近斜坡，在发生滑坡时，对设备设施造成损坏、人员易发生伤亡事故。

7、泥石流

雨季作业时，暴雨形成的泥石流可能冲毁井场，造成井架坍塌，继而引发严重的事故。

8、地震

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

3.3 危险化学品重大危险源辨识

3.3.1 危险化学品重大危险源辨识依据

依据《危险化学品目录（2015年版）》（2022年修订），该公司在作业过程中涉及到的危险化学品有：石油原油、石油气、硫化氢、一氧化碳和柴油；由于该公司为油气服务企业，作业过程中不涉及石油原油储存，石油气和硫化氢为原油伴生气，也不涉及储存。井场作业不涉及检维修作业，焊接等作业在指定地点。所以井场不储存检维修使用的氧气和乙炔。作业队在作业过程中和生活用电来自自备的柴油发电机，现场设有柴油储存设施（柴油桶），所以本报告只针对该公司在作业过程中使用的柴油进行危险化学品重大危险源辨识。

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018），该公司列入重大危险源辨识范围的项目主要为柴油。

表 3.3.1-1 储存危险物品场所临界量表

品名	危险性分类及说明	临界量(单位: t)
柴油	易燃液体 (23℃≤闪点<61℃)	5000

3.3.2 重大危险源辨识说明

危险化学品重大危险源是指长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。辨识和确认重大危险源的目的，是为了更进一步加强安全管理，以达到预防和避免重大事故的发生。

重大危险源的辨识指标

单元：涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

生产单元：危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分割界线划分为独立单元。

储存单元：用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立单元。

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），重大危险源的辨识指标指生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过表 1、表 2 规定的临界量，即被定位重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

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

2) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，按式（1）计

算，若满足式（1），则定为重大危险源。

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

式中：

S — 辨识指标；

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

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

3.3.3 重大危险源辨识的意义

《安全生产法》第四十条规定：“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”。

3.3.4 重大危险源辨识结果

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）标准规定，列入危险化学品重大危险源辨识的危险化学品有柴油。

将银川经济技术开发区宏宇油气技术服务有限公司试油作业队配备的2桶200L柴油桶划为储存单元，柴油相对密度(水=1)为0.87。

试油队柴油总贮量为： $q=0.4\text{m}^3 \times 0.87=0.348\text{t}$ 。

表 3.3.4-1 重大危险源辨识

序号	单元划分	危险化学品名称	类别	临界量(t)	最大量(t)	q/Q 值	$\Sigma q_i / Q_i$	是否构成
1	柴油储存单元	柴油	易燃液体	5000	3.48	0.0000696	0.0000696 < 1	否

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行辨识并通过计算，银川经济技术开发区宏宇油气技术服务有限公司井下作业（试油）过

程中柴油储存单元不构成危险化学品重大危险源。

此件按照应急管理1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效。

第四章 评价单元划分与评价方法选择

4.1 评价单元的划分

4.1.1 评价单元划分原则

评价对象一般由相对独立、相互联系的若干部分（子系统、单元）组成，各部分的功能、含有的物质、存在的危险因素和有害因素以及危险性，以及安全指标均不尽相同，如果不划分单元进行整体评价很难操作。

一般评价单元的划分遵循以下原则：

- 1、以危险有害因素的类别为主划分评价单元，将具有共性或相同类别的危险有害因素划分为一个单元；
- 2、以装置和物质的特征划分评价单元，将布置上相对独立的装置或工艺条件相似的装置划分为一个单元；
- 3、依据评价方法划分单元。

4.2.2 评价单元划分结果

通过对银川经济技术开发区宏宇油气技术服务有限公司井下作业（试油）作业过程危险、有害因素的辨识分析，结合作业工艺的特点，划分成7个评价单元进行评价。

- (1) 安全管理单元；
- (2) 井场总平面布置单元；
- (3) 井下作业（试油）单元；
- (4) 应急管理单元；
- (5) 消防单元；
- (6) 电气单元；

(7) 职业卫生单元。

4.2 评价方法的选择

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

表 4.2-1 评价单元及评价方法选择对应表

序号	评价单元		评价项目（内容）	选择的评价方法
1	安全管理单元		人员素质及从业人员培训教育，安全管理结构设置，安全投入等安全管理评价。	相关情况检查表 安全检查表法（SCL）
2	井场总平面布置单元		井场周边情况，井场总平面布局的合理性，井场生产设备、设备之间的防火、防爆安全距离。	安全检查表法（SCL）
3	井下作业（试油）单元	人员素质子单元	管理人员，特种作业人员持证情况	安全检查表法（SCL）
		设备及消防设施子单元	设备及安全附件，消防设施的完好性。	安全检查表法（SCL）
		作业现场管理子单元	作业现场的防火，防爆，布局等。	安全检查表法（SCL）
4	应急管理单元		应急预案有效性，应急物资，应急演练。	安全检查表法（SCL）
5	消防单元		消防器材的配置合理性、日常维护情况，井场消防设施的配备情况。	安全检查表法（SCL）
6	电气单元		井场内电气设备的使用、维护和管理，用电安全等情况。	安全检查表法（SCL） 事故树分析法（FTA）
7	职业卫生单元		职业卫生伤害、毒物伤害、噪声伤害、高温。	安全检查表法（SCL）

4.3 评价方法简介

4.3.1 安全检查表法（SCL）

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

安全检查表通过对工艺过程、机械设备和作业情况等事先做出的详尽分析和充分讨论,列出检查单元和部位、检查项目、检查要求、各项赋分标准、评定系统安全等级分值标准等内容。

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

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

表 4.3.1-1 安全检查表

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果

4.3.2 事故树分析法 (FTA)

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

1、事故树分析的基本步骤

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

从顶上事件起,从一级到一级往下找出所有原因事件,直到最基本的原因事件为止,按其逻辑关系画出事故树。

（5）定性分析

按事故树结构进行简化，求出最小割集和最小径集，确定各基本事件的结构重要度。

（6）定量分析

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

（7）结论

当事故发生概率超过预定目标值时，从最小割集着手，研究降低事故发生概率的所有可能方案，利用最小径集找出消除事故的最佳方案。通过重要度（重要度系数）分析，确定采取对策措施的重点和先后顺序，最终得出分析、评价的结论。

2、事故树定性分析

定性分析包括求最小割集、最小径集和基本事件结构重要度分析。

（1）割集与最小割集

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

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

（2）最小割集的求法

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

（3）最小径集

在事故树中凡是不能导致顶上事件发生的最低限度的基本事件的集合，称作最小径集。在最小径集中，去掉任何一个基本事件，便不能保证一定不

发生事故。因此最小径集表达了系统的安全性。

(4) 最小径集的求法

将事故树转化为对偶的成功树，求成功树的最小割集即事故树的最小径集。

(5) 结构重要度；

结构重要度分析是分析基本事件对顶上事件的影响程度。

(6) 按下面公式计算结构重要度系数： $I(i) = \frac{\sum_{X_j \in X_j(P_j)} Z_j^{X_j}}$

第五章 定性、定量评价

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

5.1 安全管理单元

安全生产管理是以保证生产过程安全、卫生为目的的管理，其基本任务是发现、分析和消除生产（作业）过程中的危险、有害因素。通过建立、健全安全生产管理责任制、完善各项规章制度及相关作业规程，对企业内部实施安全卫生监督、检查，对各类人员进行安全、卫生知识的教育和培训，达到有效防止发生安全事故和职业病，避免和减少安全生产事故给企业造成的损失。

5.1.1 人员素质及培训教育

依据《中华人民共和国安全生产法》及相关法规、标准的规定，评价中分别对银川经济技术开发区宏宇油气技术服务有限公司主要负责人、安全生产管理人员参加安全生产管理培训及持证情况，特种岗位作业人员参加培训教育及持证情况进行了检查，检查结果如下：

公司现在主要负责人和安全管理人員均取得安全管理资格证，现取得安全管理资格证的名单见表 2.5.4-1，特种作业人员证名单见表 2.7.1-1。

依据《中华人民共和国安全生产法》对公司的安全管理资格证持证情况进行检查，包括法人在內共有 3 人持证，证件合格有效。基本满足安全管理要求。通过检查公司特种作业人员持证情况，取得司钻证 2 人，电工证 1

人，高处作业证 1 人且证件合格有效。但电工人员配备不满足规定要求。

5.1.2 公司安全管理制度

该公司现制定了安全管理制度并于 2023 年 1 月 10 日发布，包括安全生产责任制、安全生产管理制度、操作规程。详情见表 2.6-1。

5.1.3 安全生产管理情况评价

表 5.1.3-1 公司安全生产管理情况评价检查表

评价 类目	评价 项目	评价内容	评价依据	检查记录	结论
1、条 件	营业 证照 施工 资质 相关 条件	检查营业执照及经营范围、施工资质等。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第八条（二）	提供了营业执照；安全生产许可证，许可范围包括：井下作业（试油）。	符合 要求
2、安 全管 理机 构、 人员	安全 管理 机构 人员	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。 前款规定以外的其他生产经营单位，从业人员超过一百人的，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员；从业人员在一百人以下的，应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员。	《中华人民共和国安全生产法》第二十四条	公司成立了安全生产部并配备了专职安全员。	符合 要求
	主要负 责人安 全生产 任职资 格	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。	《中华人民共和国安全生产法》第二十七条	公司法人及安全管理人员取得安全生产管理资格证。	符合 要求
	特种 作业	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》第三十条	公司特种作业人员经过专门的安全培训，取得了相应的资格证件，且证件均在有效期。	符合 要求
	事故 救援 组织	应当建立应急救援组织；生产经营规模较小的，可以不建立应急救援组织，但应当制定兼职的应急救援	《中华人民共和国安全生产法》第八十二	公司成立了应急救援领导小组，并下发了红头文件，见报告附	符合 要求

评价 类目	评价 项目	评价内容	评价依据	检查记录	结论
		人员。	条	件。	
3、安全 生产管理	安全 生产 责任 制	建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，改善安全生产条件，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	公司制定了安全管理制度和安全生产责任制。	符合 要求
	安全 生产 管理 制度	1、安全生产检查制度； 2、职业危害预防制度； 3、安全教育培训制度； 4、安全生产事故管理制度； 5、重大危险源监控和重大隐患整改制度； 6、设备安全管理制度； 7、安全生产档案管理制度； 8、安全生产奖惩制度。	《非煤矿山企业安全生产许可实施办法》 第六条（一）	公司基本建立了相关安全管理制度。	符合 要求
	岗位 操作 规程	制定作业安全规程和各工种操作规程。		建立了司钻、井架工等岗位操作规程。	符合 要求
4、劳动 管理	劳动 管理	生产经营单位与从业人员订立的劳动合同，应当载明有关保障从业人员劳动安全、防止职业危害的事项，以及依法为从业人员办理工伤保险的事项。	《中华人民共和国安全生产法》 第五十二条	企业与员工签订劳动合同，为从业人员购买了工伤保险，并购买了安全生产责任险。	符合 要求
5、安全 生产 教 育 培 训	培训 计划 档案	1、制定安全培训计划； 2、贯彻落实“三级”教育制度； 3、建立所有从业人员安全培训档案。	《生产经营单位安全培训规定》 第二十四条	该公司制定了2023年度安全培训计划，并按培训计划定期开展安全培训；并建立从业人员安全培训档案。	符合 要求
	培训 内容 时间	1、安全生产管理人员必须经过安全培训，具备必要的安全生产知识和管理能力； 2、培训内容符合要求； 3、新进入公司的从业人员安全培训时间不少于40小时，并考试合格； 4、采用新工艺须重新培训并考试合格； 5、从业人员年接受教育、培训时间不少于20小时。	《生产经营单位安全培训规定》 第六条	公司主要负责人和专职安全员均取得资格证，证件在有效期内，见报告附件。	符合 要求
6、安全 生 产	安全 生产	企业的安全生产投入应做到： 1、制定年度安全技术措施计划；	《中华人民共和国安全生产	该公司制定了安全生产专项经费提取和使	符合 要求

评价类别	评价项目	评价内容	评价依据	检查记录	结论
产投入	投入	2、按计划提取规定提取的安全技术措施费用； 3、按计划使用安全技术措施费用；	《法》 第二十三条	用计划。	
7、职业危害管理	职业危害防治	1、对存在的职业危害的场所进行定期检测； 2、制定防治职业危害的具体措施；	《中华人民共和国职业病防治法》 第二十六条 第二十条	公司对职业病危害因素进行检测，制定了防治职业病危害的措施。	符合要求
	劳动防护	为从业人员提供符合国家标准或行业标准的、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》 第四十五条	配备个人防护和劳动防护用品。	符合要求
	职业健康监护	对从事接触职业病危害的作业的劳动者，用人单位应当按照国务院卫生行政部门的规定组织上岗前、在岗期间和离岗时的职业健康检查，并将检查结果书面告知劳动者。	《中华人民共和国职业病防治法》 第三十五条	组织从业人员进行职业健康检查。	符合要求
8、事故应急救援	应急救援组织	危险物品的生产、经营、储存单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工等单位应当建立应急救援组织；生产经营规模较小的，可以不建立应急救援组织，但应当制定兼职的应急救援人员。	《中华人民共和国安全生产法》 第八十二条	公司成立应急救援领导小组，以红头文件的形式《关于成立应急救援领导小组的通知》银经发宏[2023]005号下发，其红头文件见附件。	符合要求
	应急预案编制	制定事故应急救援预案，建立事故应急救援组织，配备必要的应急救援器材、设备。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》 第六条（十一）	编制了《生产安全事故应急预案》。在合水县应急管理局备案，备案编号：6210242021036 和盐池县应急管理局备案，备案编号：640323[2021]209。	符合要求
	救援演练	生产经营单位应制定事故应急救援预案，并定期组织演练。	《中华人民共和国安全生产法》 第八十一条	制定了应急预案演练计划并定期组织演练。	符合

安全生产管理单元评价结果：

共检查 18 项，均符合要求。

安全生产管理单元评主要查看了公司安全生产责任制、安全生产管理制度和作业规程；查看了公司劳动防护用品发放、职业健康检查、生产安全事故应急预案和现场演练情况。公司主要负责人和安全管理人員、特种作业人员均取得相应资格证。公司成立了安全生产管理部，全面负责公司的安全管理；公司建立了自己的管理制度、操作规程；公司与员工签署劳动合同，并为员工购买了工伤保险；组织从业人员参加了职业健康体检。

5.2 井场总平面布置单元

评价组根据《井下作业安全规程》、《石油天然气安全规程》的要求，编制了井场总平面布置安全检查表，对该公司试油队井场布置的安全现状进行检查评价。

5.2.1 井口与周围建（构）筑物、设施的防火间距

表 5.2.1-1 试油井口与周围建（构）筑物、设施的防火间距检查表

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

该公司试油井场周边环境进行调查，其主要防火距离如表 5.2.1-1 所示，

试油井场周边无居民区、村镇、公共福利设施；无铁路、公路、架空通信线及电力线；与试油抽吸用储罐区的距离符合安全要求。该公司试油井场周边无危险源，其主要危险源来自生产作业过程。现场勘查时，试油队总平面布置简图分布见图 5.2.1-1。

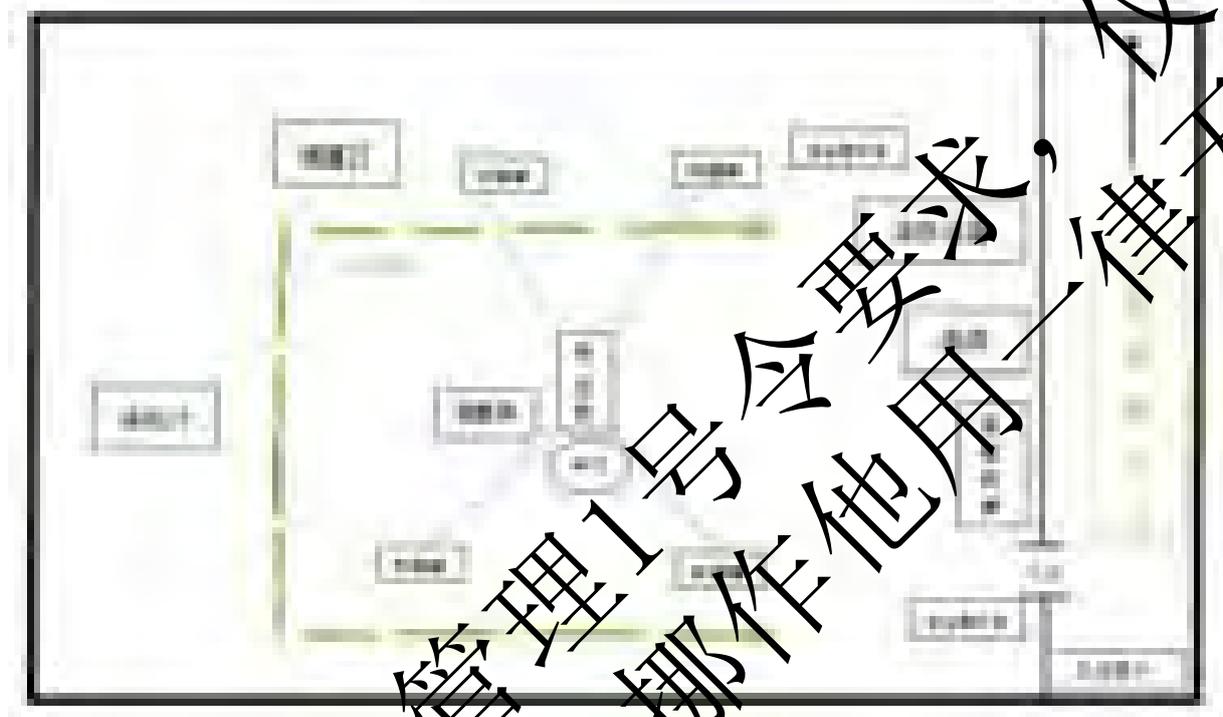


图 5.2.1-1 试油队平面布置简图

5.2.2 井场总平面布置单元安全检查表

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

表 5.2.2-1 井场总平面布置安全检查表

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
1	油、气井场内应设置明显的防火防爆标志及风向标。	《石油天然气安全规程》5.5.7.2 条	该公司试油井场内设置了风向标及防火防爆标志。	符合要求
2	施工中进出井场的车辆排气管应安装阻火器。施工车辆通过井场地面裸露的油、气管线及电缆，应采取防止碾压的保护措施。	《石油天然气安全规程》5.5.7.2 条	进出车辆排气管都安装了阻火器，裸露的油气管线及电缆采取套管保护。	符合要求

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
3	井场的计量油罐应安装防雷防静电接地装置，其接地电阻不大于 10Ω。	《石油天然气安全规程》5.5.7.2 条	根据宁夏联安雷电防护技术研究所（有限公司）出具的防雷防静电检测报告，井场内的计量罐接地电阻为 3Ω 左右。	符合要求
4	立、放井架及吊装作业应与高压电等架空线路保持安全距离，并有专人指挥。	《石油天然气安全规程》5.5.7.2 条	检查现场时，井架已立起，正在进行试油作业，未进行吊装作业，井场周边 50m 内无高压电等架空线路。	符合要求
5	井场、井架照明应使用低压防爆灯具或隔离电源。	《石油天然气安全规程》5.5.7.2 条	均采用低压防爆灯具。	符合要求
6	值班房、发电房、储油罐应放置于季节风的上风向，且距井口不应小于 30m。	《井下作业安全规程》第 3.2.3 条	值班房、工具房放置于上风向，且距井口大于 30m。	符合要求
7	排液用储液罐应放置距井口 25m 以外。	《井下作业安全规程》第 3.2.4 条	现场测量距离都大于 25m。	符合要求
8	油井作业施工区域内严禁烟火、工区内所有人员严禁吸烟。	《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》第 4.1.2 条	现场检查时，井场内有严禁烟火标志，未发现烟火、吸烟情况。	符合要求
9	井架绷绳应使用直径不小于 16.5mm 的钢丝绳，绷绳无打结、断股。	《井下作业安全规程》3.7.2 条	使用的钢丝绳直径满足要求，现场检查未发现打结、断股现象。	符合要求
10	绷绳端的卡固应用不少于 4 个等径绳卡。	《井下作业安全规程》3.7.4 条	现场检查，绷绳端的卡固数量为 4 个等径绳卡。	符合要求
11	绳卡安装方向应符合 U 型环卡在辅绳上的要求，卡距为绳径的 6-8 倍，卡紧程度以钢丝绳变形 1/3 为准。	《井下作业安全规程》3.7.5 条	现场检查绳卡安装方向符合 U 型环卡在辅绳上的要求。	符合要求
12	地锚应使用长度不小于 1.8 米直径不小于 33mm 的石油钢管，螺旋锚片应使用厚度不小于 5mm，直径不小于 250mm，长度不小于 4mm 的钢板，地锚与花蓝螺丝连接处螺杆、螺帽、垫片配套齐全。	《井下作业安全规程》3.8.1 条	地锚符合要求，与花蓝螺丝连接处螺杆、螺帽、垫片配套齐全。	符合要求
13	地锚不应打在虚土或水坑等松软地中。	《井下作业安全规程》3.8.3 条	地锚未打在虚土或水坑等松软地中。	符合要求
14	地锚外露不高于 100mm。	《井下作业安全规程》3.8.4 条	地锚外露低于 100mm。	符合要求

井场平面布置单元评价结果：

该公司作业井场与周围建（构）筑物的距离符合防火、防爆、防硫化氢的要求；

井场平整，井场内设置有必须戴安全帽、当心机械伤人及禁止烟火等警示标志，井场内设置了风向标。

绷绳的卡固数量及安装方向均符合规范要求；地锚未安装在虚土或水坑等松软地中；

井场总平面布置单元共检查 14 项，均符合要求。

5.3 井下作业（试油）单元

公司现下设一支试油队，由 12 名作业人员组成。

5.3.1 人员素质及培训教育

依据《井下作业井控技术规程》（SY/T 6690-2016）进行检查，试油队作业人员全员取得井控证、HSE 证及硫化氢培训合格证。符合《井下作业井控技术规程》要求。人员取证情况见表 2.2.2-1。人员证件见附件。

5.3.2 试油设备

通过对试油队主要设备及消防设施配备情况检查，试油队井架、井控设备等经过检测，检验合格。消防设备配备可以满足消防要求，四合一检测报警仪和正压呼吸经过检定，检定合格，试油队设备配备可以满足作业要求。试油设备清单见表 2.2.2-1。设备检测报告及合格证见附件。

5.3.3 试油作业

依据《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）、《井下作业安全规程》（SY5727-2020）和《石油天然气安全规程》（AQ 2012-2007）、《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》（GB39800.1-2020）等标准规范进行编制。对试油队作业进行检查。

表 5.3.3-1 井下作业（试油）安全评价检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
人员培训				
1	特种作业人员、高危险岗位、重要设备和设施的作业人员，应经过安全生产教育和技能培训，应符合《生产经营单位安全培训规定》。	《石油天然气安全规程》4.1.4 条	司钻、井架工持有特种作业证、其他作业人员经过井控培训持证上岗。	符合要求
2	在含硫化氢的油田进行施工作业前，所有生产作业人员应接受硫化氢防护的培训，培训应包括课堂培训和现场培训，由有资质的培训机构进行，培训时间应达到相应要求。	《石油天然气安全规程》4.5.1 条	公司组织从业人员在长庆井控培训中心进行了井控培训和硫化氢防护技术知识的培训。	符合要求
3	施工作业人员应经相应的岗位技能培训，并持证上岗。	《井下作业安全规程》4.1.1 条	全员持证上岗。	符合要求
4	未按规定佩戴和使用个体防护装备的作业人员，不得上岗作业。	《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》5.4.4 条	井场作业人员安全帽佩戴不符合规范要求。	不符合
设备安装				
5	现场应根据施工情况设置醒目的安全警示标志，并安防在相应的位置。	《井下作业安全规程》3.2.2 条	井场入口未设置告知牌。	不符合
6	所有设备应按设备操作规程安装，做到“平、稳、正、全、牢”。	《井下作业安全规程》3.3.1 条	设备安装时做到“平、稳、正、全、牢”。	符合要求
7	设备部件、附件、安全装置、护罩等应齐全、完好，不得缺损、变形，且固定牢靠。	《井下作业安全规程》3.3.2 条	设备部件及附件齐全。	符合要求
8	设备运转部位转动灵活，各种阀件应灵活可靠、安全保险，设备油水应符合要求，保证油、气、水路畅通，不渗不漏。	《井下作业安全规程》3.3.3 条	设备运转部位转动灵活。	符合要求
9	所有紧固件、连接件应紧固可靠，销子应有锁紧保险装置。	《井下作业安全规程》3.3.4 条	现场检查，绷绳销子有锁紧保险装置。	符合要求
10	吊装作业时，应有专人指挥。	《井下作业安全规程》第 3.3.5 条	现场检查时，吊装作业已完成，经询问，吊装作业时有专人指挥。	符合要求
11	应使用直径不小于 15.5mm 的钢丝绳，绷绳无打结、断股。	《井下作业安全规程》第 3.4 节	现场检查时，绷绳无打结、断股，直径符合要求。	符合要求
12	井架倾斜角度应符合设备安装要求。	《井下作业安全规程》第 3.4.2 条	经现场检查，井架倾斜角度符合设备安装要求	符合要求
13	按要求配备防撞装置，防撞天车装置灵活好用，防撞距离应不小于 2.5m，定期检查防撞	《井下作业安全规程》第 3.10.9 条	井架顶部配备有防撞天车装置，完好可	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	天车的完好性。		以正常使用。	
14	绳卡安装方向应符合 U 型环卡在辅绳上的要求。卡距为钢丝绳直径的 6 倍~8 倍，卡紧程度以钢丝绳变形 1/3 为准。	《井下作业安全规程》第 3.7.5 条	现场检查绳卡，卡距及卡紧程度均符合要求。	符合要求
15	钢丝绳前后及左右开档应根据修井机型号选择满足安全需要的距离。	《井下作业安全规程》第 3.7.7 条	现场检查，钢丝绳前后及左右开档安全距离符合要求。	符合要求
试油作业				
16	井口、套管和流程按规定试压合格。	《井下作业安全规程》第 4.5.2 条	按规定试压合格。	符合要求
17	防喷管线应采用螺纹与标准法兰连接，不允许现场焊接。	《石油天然气安全规程》5.2.5.1.2 条	防喷管线采用螺纹与标准法兰连接。	符合要求
18	放喷管线布局要考虑当地季节风向、居民区、道路、油罐区、电力线及各种设施等情况。	《石油天然气安全规程》5.2.5.1.3 条	设置时考虑当地季节风向等情况。	符合要求
19	放喷管线出口应接至距井口 75m 以上的安全地带，距各种设施不小于 50m。	《石油天然气安全规程》5.2.5.1.3 条	放喷管线符合要求。	符合要求
20	放喷管线每隔 10m~15m、转弯处、出口处用水泥基墩加地脚螺栓或地锚，预制基墩固定牢靠，悬空处要支撑牢固。	《石油天然气安全规程》5.2.5.1.3 条	转弯处、出口处用水泥基墩固定牢靠。	符合要求
21	井口产生的流体，应分离计量。分离出的天然气应点火烧掉或进入集输系统，产生的液体进入储罐；分离器距井口 30m 以上。	《石油天然气安全规程》5.5.4.5 条	井口产生的流体中分离出的天然气采用火炬点燃，分离器距井口距离符合要求。	符合要求
22	井场用电线路布置合理，不得横穿井场和妨碍交通，发电机房及柴油罐应接地线，接地线桩子应打牢固。	《常规试油试采技术规程》3.1.3.4 条	井场用电线路布置合理。	符合要求
23	消防设施配备齐全，灵活好用，摆放位置适当。	《常规试油试采技术规程》3.1.3.8 条	消防设施配备齐全，摆放位置适当。	符合要求
起下管柱				
24	高温高压油（气）井应采用气密封油管，下井管柱丝扣应涂耐高温高压丝扣密封脂，管柱下部应接高温高压伸缩补偿器、压力控制式循环阀和封隔器。	《石油天然气安全规程》5.5.6.1 条	现场检查时，使用油管符合要求。	符合要求
25	含硫化氢、二氧化碳的井，下井管柱应具有抗硫化氢、抗二氧化碳腐蚀的性能，压井液	《石油天然气安全规程》5.5.6.2 条	下井管柱具有抗硫化氢、抗二氧化碳腐	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	中应含有缓蚀剂，并符合 4.5.5 的规定。		蚀的性能。	
26	起下管柱作业中，应密切监视井喷显示，一个带有操作手柄、具有与正在使用的工作管柱相适配的链接端并处于开启位置的全开型的安全阀，当同时下入两种或两种以上管柱时，对正在操作的每种管柱，都要有一个可供使用的安全阀。	《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》4.2.4 条	现场检查，作业人员密切监视井喷显示，安全阀安装符合要求。	符合要求
27	起下管柱时，应随时观察指重表（拉力计），密切注意井喷显示，发现异常及时采取有效措施。	《井下作业安全规程》4.2.7	现场检查，作业人员密切观察指重表。	符合要求
28	起下立柱时，不应用转盘上卸螺纹。	《井下作业安全规程》4.2.11	现场检查时，没有采用转盘上卸螺纹的现象。	符合要求
29	不应使用机械猫头上卸螺纹。	《井下作业安全规程》4.2.12	现场检查时，没有采用机械猫头上卸螺纹的现象。	符合要求
井控装置				
30	防喷器、旋塞阀应按设计要求选用。	《井下作业安全规程》3.17.1 条	防喷器、旋塞阀选用满足施工要求。	符合要求
31	防喷器安装完毕后应试压合格。	《井下作业安全规程》3.17.2 条	井控装置按施工设计要求配置，满足作业要求。	符合要求
32	防喷器应装齐闸板手动操作杆，井口各闸门开关状态正确并有状态标识。	《井下作业安全规程》3.17.3 条	装有齐闸板手动操作杆。	符合要求
33	井控管汇上所有闸门开关应有状态标识。	《井下作业安全规程》3.17.5 条	井控管汇上所有闸阀挂牌编号并标明开关方向。	符合要求
用电设备				
34	不应将供电线路直接挂在设备、井架、绷绳、罐等金属物体上。	《井下作业安全规程》第 3.19.1.8 条	供电线路架设符合要求。	符合要求
35	值班房配线应采用绝缘导线，进户线过墙应穿绝缘管保护，并设防雨弯。	《井下作业安全规程》第 3.19.2.1 条	采用绝缘导线，穿绝缘管保护，并设防雨弯。	符合要求
36	发电应有专人操作，非操作人员不应进入发电机房。	《井下作业安全规程》第 3.19.3.1 条	配置兼职电工负责操作发电机。	符合要求
37	发电机的发动机排气管应装阻火器。	《井下作业安全规程》第 3.19.3.2 条	组装有火星熄灭器。	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
38	配电箱总开关应装设漏电保护器。分闸应距井口 15m 以外。若采用不高于 36V 的安全电压照明，安全电压变压器应防水。	《井下作业安全规程》第 3.19.4.6 条	采用不高于 36V 的安全电压照明，安全电压变压器防水。	符合要求
含有毒有害气体井作业				
39	在地层复杂区域作业（如高压气层、可能含硫化氢区域等），操作人员应经专业知识培训、考核合格，持证上岗。	《井下作业安全规程》4.6.1	该公司作业人员取得有毒有害气体防护培训合格证。	符合要求
40	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/T6277-2017 中第 4 章、第 5 章的规定。	《井下作业安全规程》4.6.2	该公司为作业队配备有便携式四合一气体检测仪。	符合要求
41	个人防护用具、气体监测仪器的配备、使用操作、应急抢险和紧急疏散应符合 SY/T6610-2017 第 5 章、第 6 章、第 7 章的规定。	《井下作业安全规程》4.6.3	该公司为作业队配备有气体检测仪和防爆式轴流风机。	符合要求
防雷防静电检测				
42	导线间和导线对地绝缘电阻值应大于 0.5MΩ。	《井下作业安全规程》3.19.2.3	企业委托宁夏联安雷电防护技术研究所（有限公司）对其设备设施和生产区进行检测，检测日期 2023 年 4 月 14 日。检测报告编号：1302017001[NXDQ]20232040。检测结果均符合规范要求。	符合要求

井下作业（试油）单元评价结果：

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

该公司试油队作业人员持有效证件上岗；

该公司试油队设备安装均按设备操作规程进行，设备部件及附件齐全；

防喷管线采用螺纹与标准法兰连接；井口井控设备安装齐全，安装符合要求。

本单元共检查 42 项，40 项符合，2 项不符合。

不符合项为：现场检查时井场作业人员安全帽佩戴不符合规范要求，井场作业区入口未设置告知牌。

安全对策措施：

应该在作业现场入口的围栏上设置醒目的安全警示标志等告知牌。作业现场负责人应该监督作业人员规范的佩戴头盔等个人防护装备。

5.4 应急管理单元

5.4.1 应急预案

公司制定了生产安全事故综合应急预案，根据作业现场特点制定了三类专项应急预案，七类现场处置方案，应急预案汇总见下表：

表 5.4.1-1 应急预案汇总

序号	名称	序号	名称
一、综合应急预案			
二、专项预案			
1	井喷事故专项预案	2	火灾、其他爆炸事故专项预案
3	中毒和窒息事故专项预案	/	/
三、现场处置方案			
1	高处坠落事故现场处置方案	2	井喷事故现场处置方案
3	机械伤害事故现场处置方案	4	火灾、其他爆炸事故现场处置方案
5	车辆伤害事故现场处置方案	6	物体打击事故现场处置方案
7	中毒和窒息现场处置方案	/	/

5.4.2 应急管理

表 5.4.2-1 应急管理检查表

序号	评价内容	评价依据	实际情况	结果
1.	制定事故应急救援预案，建立事故应急救援组织，配备必要的应急救援器材、设	《非煤矿山企业安全生产许	编制了《生产安全事故应 急预案》。在合水县应	符合 要求

序号	评价内容	评价依据	实际情况	结果
	备。	《可证实施办法》 第六条（十一）	管理局备案，备案编号： 6210242021036 和盐池县 应急管理局备案，备案编 号：640323[2021]209。	
2.	应系统地识别和确定潜在突发事件，并充分考虑作业内容、环境条件、设施类型、应急救援资源等因素，编制应急预案。	《石油天然气 安全规程》 4.6.1	编制了应急预案汇编，对潜在的突发事件进行识别，有相应的应急程序和处理措施。	符合要求
3.	生产经营单位应急预案分为综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案。	《生产安全事 故应急预案管 理办法》 第六条	按照导则要求编制了综合 应急预案、专项应急预案 和现场处置方案。	符合要求
4.	应急预案的编制应符合国家现行标准关于生产安全事故应急预案编制的要求；在制定应急预案时，应征求相关方的意见，并对应急响应和处置提出要求；当涉及多个单位联合作业时，应急预案应协调一致，做到资源共享、应急联动；应急预案应按规定上报。	《石油天然气 安全规程》 4.6.2	应急预案按照最新编制导 则要求进行编制。	符合 要求
5.	建立应急组织，配备专职或兼职应急人员或与专业应急组织签定应急救援协议，配备相应的应急救援设施和物资等资源。	《石油天然气 安全规程》 4.6.3	成立应急救援组织，配备专 职应急人员，与合水县中医 医院签订有应急救援协议。	符合 要求
6.	生产经营单位应当制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位的事故风险特点，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。	《生产安全事 故应急预案管 理办法》第三 十三条第一款	该公司制定有应急预案演 练计划，并按照计划进行 实施。（演练计划及记录 见附件）	符合 要求
7.	生产经营单位主要负责人负责组织编制和实施本单位的应急预案，并对应急预案的真实性和实用性负责；各分管负责人应当按照职责分工落实应急预案规定的职责。	《生产安全事 故应急预案管 理办法》第五 条	该公司制定有本单位的生 产安全事故应急预案，应 急预案对各从业人员的职 责分工进行了明确。	符合 要求
8.	进行应急培训，员工应熟悉相应岗位应急要求和措施，定期组织应急演练，并根据实际情况对应急预案进行修订。	《石油天然气 安全规程》 4.6.6	公司对从业人员进行了应 急培训，并进行了应急演 练，其演练记录见附件。	符合 要求
9.	矿山、金属冶炼、建筑施工企业和易燃易爆物品、危险化学品的生产、经营（带储存设施的）、储存企业，以及使用危险化学品达到国家规定数量的化工企业、烟花爆竹生产、批发经营企业和中型规模以上的其他生产经营单位，应当对本单位的应急预案进行评审，并形成书面评审纪要。	《生产安全事 故应急预案管 理办法》 第二十一条	应急预案进行了内部审 查，并组织专家对本单 位的应急预案进行了评审。	符合 要求

序号	评价内容	评价依据	实际情况	结果
10.	急救箱应当设置在便于劳动者取用的地点，配备内容可根据实际需要参照附录 A 表 A.4 确定，并由专人负责定期检查和更行。	《工业企业卫生设计标准》 8.3.3	该公司为作业队现场配备了应急药箱。	符合要求

应急管理单元评价结果：

共检查 10 项，均符合要求。通过对公司应急管理进行检查，公司编制了专项应急救援预案和现场处置方案，成立了应急救援组织，配备了兼职的应急人员，与合水县中医院签订了《事故应急救援协议》，并定期组织员工进行应急演练，有演练记录。

5.5 消防单元

本次安全现状评价时，银川经济技术开发区宏宇油气技术服务有限公司试油队正在甘肃省庆阳市合水县境内作业。本单元评价检查表依据《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）、《井下作业安全规程》（SY 5727-2020）等标准规范编制安全检查表，对井场安全间距、消防等情况进行了列表检查，检查情况见表 5.5.2-1。

5.5.1 消防器材配置

表 5.5.1-1 消防器材配置检查表

地点	标准配置		实际配置		备注
	型号	数量	型号	数量	
试油现场	35kg 干粉灭火器	2 具	MFTZ/35 干粉灭火器	2 具	符合要求
	8kg 干粉灭火器	8 具	8kg 干粉灭火器	8 具	符合要求
	消防锹	4 把	消防锹	4 把	符合要求
	消防沙	2 m ³	消防沙	2 m ³	符合要求
	消防钩	2 把	消防钩	2 把	符合要求
	消防桶	4 个	消防桶	4 个	符合要求

地点	标准配置		实际配置		备注
	型号	数量	型号	数量	
	灭火毯	/	灭火毯	2张	/
野营房区	按每 40m ² 不少于 1 具 4kg 干粉灭火器配备		现场检查，井场房区配置了 4kg 干粉灭火器 6 具		符合要求
备注	《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》第 8.4.3 条				

5.5.2 消防单元安全检查表

表 5.5.2-1 消防单元安全检查表

序号	检查项	依据	实际情况	结论
1	油气井作业施工区域内严禁烟火，工区内所有人员禁止吸烟。在井场进行动火施工作业应按动火作业安全规程执行。	《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》4.1.2	作业区内处设有“施工区域内严禁烟火、禁止吸烟”等警示标识。在井场进行动火施工作业时按动火作业安全规程执行。	符合要求
2	施工中进出井场的车辆排气管应安装阻火器。施工车辆通过井场地面裸露的油、气管线及电缆，应采取防止碾压的保护措施。	《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》4.1.4	施工中进出井场的车辆设有阻火器，未设不得入内。裸露的油、气管线及电缆设有防碾压措施。	符合要求
3	试油现场至少配备 35kg 干粉灭火器 2 具，8kg 干粉灭火器 8 具，消防锹 4 把，消防桶 4 个，消防钩 2 把，消防沙 2m ³ 。在野营房区按每 40m ² 不少于 1 具 4kg 干粉灭火器配备。	《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》8.4.2	现场配备了 35kg 干粉灭火器 4 具，8kg 干粉灭火器 6 具，消防锹 3 把，防火砂 2m ³ 。野营房区按规范要求配备了灭火器。	符合要求
4	发生火灾、爆炸后，事故有继续扩大蔓延的状态时，火场指挥部应及时采取安全警戒措施，果断下达撤退命令，在确保人员安全前提下，抢救设备、物资，采取相应的措施。	《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》8.5.4	企业编了应急救援预案和管理制度，其中规定发生事故已先救人为原则。	符合要求
5	井场应设置逃生路线标志、紧急集合点和风向标，设有安全通道并保持畅通。	《井下作业安全规程》3.2.5	井场未设有逃生路线标志、紧急集合点。	不符合
6	井场应平整无杂物，无积水和油污。	《井下作业安全规程》3.2.7	井场有积水。	不符合
7	消防产品必须符合国家标准；没有国家标准的，必须符合行业标准。禁止生产、销售或者使用不合格的消防产品以及国家明令淘汰的消防产品。	《中华人民共和国消防法》第 24 条	经现场检查，该公司各作业队使用的消防产品符合国家标准。	符合要求
8	现场应有可燃气体检测仪。可燃气体检测仪应定期校验和维护。	《井下作业安全规程》第 4.9.2	经现场检查，试油队配备有可燃气体检测仪，并定期进行校验和维护。	符合要求

消防单元评价结果：

依据《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）、《井下作业安全规程》（SY 5727-2020）对试油作业队所在的井场的消防及消防设施进行检查，共检查 8 项，6 项符合，2 项不符合。

通过检查评价，钻井队井场布局合理，保留有相应的安全距离；配备有消防器材，并由专人进行管理，井场内严禁烟火；

同时也发现如下问题：

井场未设有逃生路线标志、紧急集合点。井场有污泥等杂物，井场不平整。

安全对策措施：

井场用设置逃生路线标志和紧急集合点；井场应平整，保持无杂物、无积水和油污。

5.6 电气单元

5.6.1 电气单元安全检查表

依据《井下作业安全规程》（SY 5727-2022）和《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）等标准、规范，编制了电气单元安全检查表，对试油作业现场的电气安全进行评价。

表 5.6.1-1 电气单元安全检查表

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
配电线路				
	井场配电线路应采用橡套软电缆。	《井下作业安全规程》3.19.1.2	井场配电线路电缆采用橡套软电缆。	符合要求
2	电缆架空敷设应采用无腐朽木杆或金属杆，木梢直径不应小于 50mm；采用金属杆时，固定橡套电缆处应作绝缘处理，绑线不应使用裸金属线，线杆应埋	《井下作业安全规程》3.19.1.4	井场试油作业过程中电力线路未架空敷设，电缆拖地设置，设有防碾压保护装置。	符合要求

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
	设牢固。			
3	电缆拖地使用时，应采用重型橡套软电缆。	《井下作业安全规程》3.19.1.6	拖地电缆采用重型橡套软电缆。	符合要求
4	经常所用电缆均不宜有中间接头。若有接头应采用防爆接头连接，应保证接头不承受张力。	《井下作业安全规程》3.19.1.7	现场检查时，井场所有电缆中间没有接头。	符合要求
5	不应将供电线路直接挂在设备、井架、绷绳、罐等金属物体上。	《井下作业安全规程》3.19.1.7	现场供电线路未出现直接挂在设备、井架等现象。	符合要求
值班房配线				
6	值班房配线应采用绝缘导线，进户线过墙应穿绝缘管保护，并设防雨弯。	《井下作业安全规程》3.19.2.1	值班房配线采用绝缘导线，进户线过墙时符合规范要求。	符合要求
7	导线间和导线对地绝缘电阻值应大于0.5MΩ。	《井下作业安全规程》3.19.2.3	企业委托宁夏联安雷电防护技术研究所（有限公司）对其设备设施和生产区进行检测，检测日期2023年4月14日。检测报告编号：1302017007[NXDQ]20232040。检测结果均符合规范要求。	符合要求
发电				
8	应有专人操作，非操作人员不应进入发电机房。	《井下作业安全规程》3.19.3.1	试油作业队有专人负责发电机房，并持有电工证。	符合要求
9	发电机的发动机排气管应装阻火器。	《井下作业安全规程》3.19.3.2	柴油发电机的发动机排气管设有阻火器。	符合要求
10	发电机输出线出口应穿绝缘胶管。	《井下作业安全规程》3.19.3.3	发电机输出线出口穿有绝缘胶管。	符合要求
11	发电机应做保护接零和工作接地。	《井下作业安全规程》3.19.3.4	发电机做了保护接零和工作接地。	符合要求
12	发电机负荷不应大于额定功率。	《井下作业安全规程》3.19.3.6	发电机负荷不大于额定功率。	符合要求
配电箱				
13	配电箱应防雨通风、保持干燥。	《井下作业安全规程》3.19.4.1	试油作业队现场配电箱设有防雨，自然通风。	符合要求
14	配电箱应安装端正、牢固。配电箱前地面有绝缘保护，并有足够的工作空间和通道。	《井下作业安全规程》3.19.4.2	配电箱安装端正、牢固。配电箱前地面设有绝缘保护，工作空间和通道符合规范要求。	符合要求
15	配电箱内的电气不应使用可燃材料作安装板。若采用金属安装板，应与配电箱箱体作电气连接。	《井下作业安全规程》3.19.4.3	配电箱内的电气未采用可燃材料作安装板。采用金属安装板的与配电箱箱体作电气连接。	符合要求

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
16	配电箱内的开关、电器应安装牢固。连接线应采用绝缘导线，接头不应裸露和松动。	《井下作业安全规程》3.19.4.4	配电箱内的开关、电气安装牢固。连接线采用绝缘导线，接头未裸露和松动。	符合要求
配电箱的使用与维修				
17	配电箱应由持证电工定期进行检查和维修。	《井下作业安全规程》3.19.5.3	配电箱由持证电工定期检查和维修。	符合要求
18	搬迁或移动后的用电设备应检查合格后才能使用。	《井下作业安全规程》3.19.5.5	搬迁、移动后的用电设备由电工检查确认合格后使用。	符合要求
19	配电箱的进出线不应承受外力，不应与金属断口和腐蚀介质接触。	《井下作业安全规程》3.19.5.6	配电箱的进出线不承受外力，不与金属断口和腐蚀介质接触。	符合要求
照明供电				
20	井场露天照明应使用低压照明和防爆灯具，井场照度应满足施工生产需要。	《井下作业安全规程》3.19.6.1	井场使用低压照明和防爆灯具，能够满足施工生产需要。	符合要求
21	井架、钻台上的灯具应安装保险绳。	《井下作业安全规程》3.19.6.2	井架设置的灯具装有保险绳。	符合要求
22	灯具的相线应在配电箱设开关控制，不应将相线直接引入灯具。	《井下作业安全规程》3.19.6.3	灯具的项目在配电箱设置开关控制，没有将相线直接引入灯具。	符合要求
23	井场、井架照明应使用防爆灯和防爆探照灯，有关井下作业井场用电按照SY5727执行。	《石油天然气钻井、修井、储运防火防爆安全生产技术规程》第4.1.9条	井场、井架照明使用防爆灯和防爆探照灯，井场用电按此标准执行。	符合要求
电取暖器				
24	电取暖器应在配电箱设立单独控制开关。	《井下作业安全规程》3.19.7.3	电取暖器在配电箱设立单独控制开关。	符合要求
25	电取暖器防护罩应牢固完整。	《井下作业安全规程》3.19.7.4	电取暖器防护罩牢固完整。	符合要求
保护接零与接地				
26	配电箱、电机、电取暖器等用电设备的金属壳体应做保护接零。	《井下作业安全规程》3.19.8.1	配电箱、电机等用电设备的金属壳体设有保护接零。	符合要求
27	所有保护零线都应可靠接地，不应将值班房金属构架做接地连接体。	《井下作业安全规程》3.19.8.2	企业委托防雷防静电检测公司对现场进行检测，检测结论均符合规范要求。	符合要求
28	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。	《井下作业安全规程》3.19.8.3	垂直接地体采用钢管，未采用铝做接地体。	符合要求
29	营房保护接地装置的接地电阻应不大于10Ω，电气设备接地不大于4Ω。	《井下作业安全规程》3.19.8.4	企业委托防雷防静电检测公司对现场进行检测，检测结论均符合规范要求。	符合要求
电气防爆				

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
30	f) 井场距井口 30m 以内的电气系统的所有电气设备如电机、开关、照明灯具、仪器仪表、电器线路以及接插件、各种电动工具等应符合防爆要求，做到整体防爆。	《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》3.2.5	该公司井场配备的照明灯具、仪器仪表、各种电动工具等均采用防爆设备，能够做到整体防爆。	符合要求

电气单元评价小结：

依据《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》等标准、规范，对该公司钻井作业现场的电气安全进行评价，评价结论如下：

该公司配备有低压电工，且人员持电工操作证书；

该公司用电设备均采取保护措施，根据防雷防静电检测结论，用电设备的接地电阻均符合要求；现场电气均为防爆型，能够做到整体防爆；

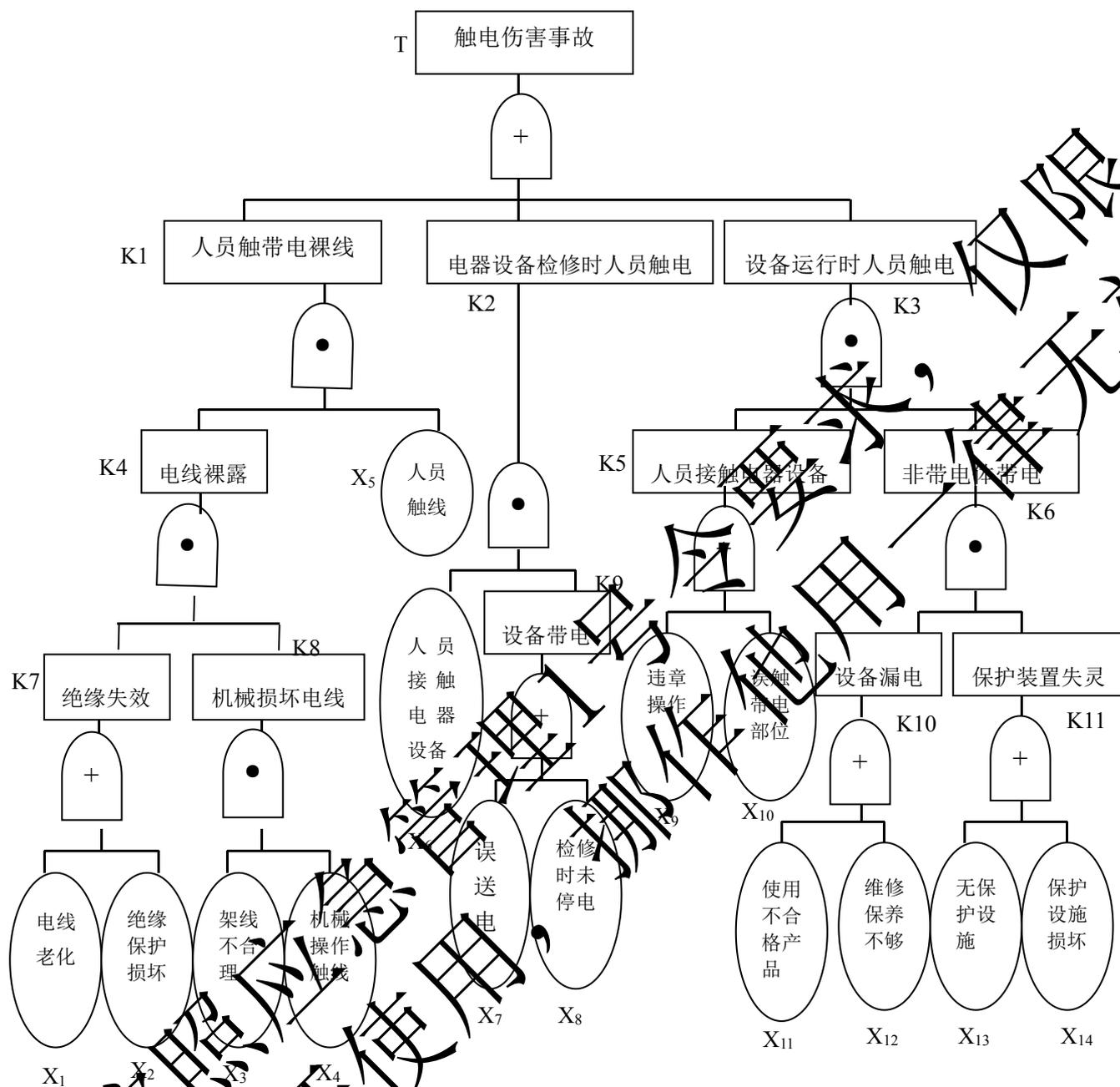
该公司设备设施的用电线路均采取绝缘保护措施，未发现漏电现象；

该公司电气单元，共检查 30 项，均符合要求。

5.6.2 电气单元事故树分析

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

触电伤害事故树见下图。



其结构函数式为：

$$T = (X_1 + X_2 + X_3 \cdot X_4) \times X_5 + X_6 \times (X_7 + X_8) + (X_9 + X_{10}) \times (X_{11} + X_{12}) \times (X_{13} + X_{14})$$

得出 13 个最小割集：

- $K_1 = \{X_1 X_5\}$ $K_2 = \{X_2 X_5\}$ $K_3 = \{X_3 X_4 X_5\}$ $K_4 = \{X_6 X_7\}$
 $K_5 = \{X_6 X_8\}$

$K6=\{X9X11X13\}$ $K7=\{X9X12X13\}$ $K8=\{X10X11X13\}$
 $K9=\{X10X12X13\}$
 $K10=\{X9X11X14\}$ $K11=\{X9X12X14\}$ $K12=\{X10X11X14\}$
 $K13=\{X10X12X14\}$

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

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

安全对策措施：

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

5.7 职业安全卫生单元

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

5.7.1 作业人防护用品配置

表 5.7.1-1 劳动防护用品配置发放检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况（试油队）	检查结果
1	防静电抗油拒水单工服 12 月/套	《油田企业职工个人劳动防护用品管理及配备要求》 附录 C 表 C.1 防护服类	防静电抗油拒水工服（夏季） 12 月/套	符合要求
2	防静电抗油拒水防寒工服		防静电抗油拒水防寒工服	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况（试油队）	检查结果
	12月/套		12月/套	要求
3	防砸滑刺耐油单工作鞋 12月/双	《油田企业职工个人劳动防护用品管理及配备要求》 附录C表C.2 防护鞋类	单工鞋 12月/双	符合要求
4	防砸滑刺耐油防寒工作鞋 12月/双		防寒工鞋 12月/双	符合要求
5	长筒耐油雨靴 12月/双		长筒耐油雨靴 12月/双	符合要求
6	安全帽 24月/顶	《油田企业职工个人劳动防护用品管理及配备要求》 附录C表C.3 工帽、手套、 口罩类	安全帽 12月/顶	符合要求
7	防寒安全帽 24月/顶		安全帽（防寒） 12月/顶	符合要求
8	防滑单手套 40副/年		单手套 70副/年	符合要求
9	防滑防寒手套 32副/年		寒手套 50副/年	符合要求
10	耐油手套 6副/年		耐油手套 24副/年	符合要求
11	毛巾 12条/年		毛巾 24条/年	符合要求
12	肥皂 6条/年	《油田企业职工个人劳动防护用品管理及配备要求》 附录C表C.4 护目镜及其他 零星护品	肥皂 12条/年	符合要求
13	洗涤剂 6瓶（袋）/年		洗涤剂 12袋/年	符合要求

5.7.2 职业卫生单元安全检查表

根据试油队从业人员工作性质及工作环境，参照《职业病危害因素分类目录》可辨认出主要的职业病危害因素为噪声、高温、H₂S中毒。影响较大作业区域和岗位有：

表 5.7.2-1 职业病危害因素分布表

职业病危害因素	影响场所	受影响较大岗位
噪声	通井机	操作工
高温	炎热天气、整个作业区	所有作业人员
H ₂ S中毒	整个井场	操作工

表 5.7.2-2 职业卫生单元检查表

序号	评价内容	评价依据	实际情况	结论
1	企业应制定保护员工健康的制度和措施，对员工进行职业健康与劳动保	《石油天然气安全规程》4.2.1	公司建立了职业危害预防管理制度。	符合要求

序号	评价内容	评价依据	实际情况	结论
	护的培训教育。			
2	应按要求对有害作业场所进行划分和监测；对接触职业病危害因素的员工应进行定期体检，建立职业健康监护档案。	《石油天然气安全规程》4.2.2	公司委托了有资质的单位进行了职业卫生日常检测；并组织员工参加了职业健康检查，有职业健康体检报告。	符合要求
3	不应安排年龄和健康条件不适合特定岗位能力要求的人员从事特定岗位工作。	《石油天然气安全规程》4.2.3	公司未安排年龄和健康条件不适合特定岗位能力要求的人员从事特定岗位工作。	符合要求
4	应建立员工个人防护用品、防护用具的管理和使用制度。根据作业现场职业危害情况为员工配发个人防护用品以及提供防护用具，应按规定正确穿戴及使用个人防护用品和防护用具。	《石油天然气安全规程》4.2.4	建立了员工个人防护用品、防护用具的管理和使用制度，并定期发放个人防护用品。	符合要求
5	（一）设置或指定职业卫生管理机构或组织，配备专职或兼职的职业卫生专业人员。	《中华人民共和国职业病防治法》第二十条	公司指定安全生产部为职业卫生管理机构。	符合要求
6	（三）建立健全职业卫生管理制度和操作规程。	《中华人民共和国职业病防治法》第二十条	有相关管理制度。	符合要求
7	按照规定在产生严重职业病危害的作业岗位醒目位置设置警示标识和中文警示说明。	《中华人民共和国职业病防治法》第二十四条	作业现场配备了职业危害警示标。	符合要求
8	用人单位应当对劳动者进行上岗前的职业卫生培训和在岗期间的定期职业卫生培训，普及职业卫生知识，督促劳动者遵守职业病防治法律、法规、规章和操作规程，指导劳动者正确使用职业病防护设备和个人使用的职业病防护用品。	《中华人民共和国职业病防治法》第三十四条	该公司员工参加本企业及油田公司职业、安全、卫生相关培训。	符合要求

职业卫生单元评价结果：

本小节共检查 8 项，全部符合要求；公司健全了职业健康保护的管理制度并委托有资质的单位完成了职业卫生日常检查，组织员工参加职业健康检查；按照行业标准配备劳动防护用品；公司组织作业人员参加油田公司及本公司职业、安全、卫生相关培训。

第六章 典型事故案例及分析

案例一、“7·11”井喷着火事故

2017年7月11日上午11时许，某公司措施十一队在长庆油田分公司某采油厂冯地坑采油作业区耿133井区塬106-33井场（位于定边县姬塬镇官卯村）对塬106-33井进行压裂引效措施，抽汲完毕准备起压裂管柱过程中发生一起火灾事故，事故造成1人死亡4人受伤，修井车及井场部分设施设备不同程度受损。

(1) 事故经过

2017年7月11日措施十一队在某采油厂冯地坑采油作业区耿133井区塬106-33井场对塬106-33井进行压裂引效措施作业。压裂措施分为：起原井管柱→下通洗井管柱→下压裂管柱→压裂→抽汲→起压裂管柱→下完井管柱。本次事故发生在起压裂管柱作业过程中。当时现场作业人员6名（均持有井控培训合格证，除井口工赵振祥外均持有HSE培训合格证，郭彪、胡丁丁持有特种作业司钻操作证件），10时许措施十一队队长郭彪接到作业区通知，停止抽汲作业进行起压裂管柱作业，11时许立井架、布置井场等工作准备完毕，开始起压裂管柱作业时悬挂在修井井架上的四合一气体检测仪发出报警，现场作业人员迅速排查报警原因，关闭井口。此时发生闪燃，导致作业现场作业人员除司钻工胡丁丁外不同程度受伤，修井车及修井井架着火。

(2) 事故原因

1) 直接原因

措施十一队在进行措施作业时，井口有伴生气（石油气）溢出，与空气混合形成可燃物，迅速导致井口附近一定范围内可燃气体达到闪燃限值，在

井口实施关井作业中使用非防爆工具关井，碰撞产生火花，是造成此次事故的直接原因。

2) 间接原因

①某某油气公司施工作业现场安全管理不到位，是造成此次事故的间接原因。

②长庆油田分公司某采油厂对外包施工队伍的井下措施作业监督不到位，是造成此次事故的间接原因。

(3) 事故防范措施

1) 宁夏某某油气技术服务有限公司，要认真汲取此次事故教训，举一反三，针对暴露出的安全生产企业主体责任落实不到位、现场安全管理标准低、规章制度落实不到位、教育培训不到位等问题，加强对从业人员的安全教育培训和技术交底，提升岗位风险辨识能力和操作水平，不断提高从业人员安全意识。组织制定、完善各类安全生产规章制度和操作规程并严格执行。认真实施企业精细化管理，对特种作业等危险性较高的作业要严格按照规章制度和操作规程进行。切实落实企业安全生产主体责任，确保安全生产。

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

案例二 试油作业井喷事故

1. 基本情况

M101-P10 井位于河北省唐海县七农场九队东约 400m 处，构造位置为老爷庙油田庙北浅层庙 17-5 断块 Ng II 3 油藏构造高部位，为冀东石油勘探开发公司老爷庙油田的一口开发水平井，该井于 2005 年 4 月 9 号完钻，

完钻井深 2325.90m。油井基本情况：人工井底 2090m、补心高度 5.95m、油层套管规格： $\phi 139.7\text{mm} \times 7.72\text{mm} \times 2270.93\text{m}$ 。本次施工射孔井段 2029.0—2048.0m。起下作业时井口安装 21MPa 防喷器，并备好 35MPa 油管旋塞、扳手等工具。

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

2、事故经过

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

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

10:40 分至 12:30 分用 45m³、3% 的氯化铵溶液（密度为 1.03g/cm³）反洗井，洗井后观察 2 小时井口无显示；

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

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

队长立即组织切断井场电源并组织人员撤离至安全地带，同时分别向值

班调度和井下公司主管生产副经理作了汇报；

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

①清理现场危险物；

②现场准备压井液，备比重为 1.25 的压井液 102m³、比重为 1.3 的泥浆 45m³，在附近钻井队准备比重为 1.3 的泥浆 50m³；

③接外围压井管线，并试压 20MPa；

④关套管闸门；

⑤接井口压井管线；

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

经过周密的准备，按照抢险方案，泵入 5m³ 压井液后，喷势逐渐减小直至停喷，泵入比重 1.25 的压井液总计为 45m³，至 31 日 7 时 28 分压井成功，转入正常作业。起出井内管柱，将 250 采油树井口换为 350 采油树井口，下管 2000m，坐井口，装采油树，安装油、套压力表，油、套压力均为 0。

3. 事故原因分析

（一）直接原因：

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

（二）间接原因：

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

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

③在没有坐上油管悬挂器的情况下，没有采取防上顶措施；

④本次事故的发生也反映出基层干部的综合素质有所欠缺，在制度的执行上不到位。

4、经验教训及下步措施

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

(2) 细化井控管理制度，进一步研究井控技术，制定详细的控制方法和措施；

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

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

(5) 进一步完善应急配套设施，配置一套应急集装箱，包括高压软管、压井管汇、应急照明设备，购置可燃气体报警仪、硫化氢四合一检测报警仪及其他配套设施和工具，提高应急处置能力；

(6) 全面落实井控安全责任制，进一步研究安全责任制，完善“一岗

一责任制”，明确井控管理机制和责任部门，真正使井控安全生产责任制层层分解，压力层层传递，形成责任落实的井控安全生产责任网络，实现全员、全过程、全方位、全天候的井控安全监督管理。

案例三、盲目操作致人受伤事故

一、事故经过

2007年9月13日，某作业队在某井试油作业中，射孔后敞井观察后，油套压力为零。司钻吴某认为井内无压力，未确认套压针阀是否打开，在未卸压的情况下就盲目上提油管串，忽然一声猛响，套管内一股气流冲出，试油工赵某因受惊吓跌入方井内，造成头皮挫裂伤（轻伤）。

二、事故原因

1、违章操作：作业人员缺乏井控常识，在射孔观察后未卸压的情况下盲目上提油管。

2、安全知识和意识不足：试油工赵某站位不当，精力不集中。

3、作业前未落实安全措施。

三、教训和防范措施

1、加强对员工进行井控知识和操作技能培训。

2、加强对员工进行安全意识和事故防范能力的培训，提高自我防护能力。

3、严格执行安全操作规程。

4、在布置工作的同时制定和落实事故防范措施。

第七章 作业过程主要危险有害因素及安全对策措施

7.1 安全隐患的整改措施及建议

表 7.1-1 安全隐患的整改措施及建议

序号	安全隐患	整改措施及改进建议
1	井场入口未设置告知牌。	应该在作业现场入口的围栏上设置醒目的安全警示标志等告知牌。
2	井场作业区有积水。	井场应平整无杂物，无积水和油污。
3	井场作业区缺少逃生路线标志和紧急集合点。	井场应设置逃生路线标志、紧急集合点。
4	井场作业人员安全帽佩戴不符合规范要求。	作业现场负责人应该监督作业人员规范的佩戴头盔等个人防护装备。屡教不改的应按规定停止该名作业人员上岗作业。

事故隐患整改复查照片：

序号	事故隐患	整改前	整改后
1	井场入口未设置告知牌。		

2	井场作业区有积水。		
3	井场作业区缺少逃生路线标志和紧急集合点。		

4	井场作业人员安全帽佩戴不符合规范要求。	
---	---------------------	--

7.2 安全对策措施

7.2.1 安全管理对策措施

- 1、严格遵守安全生产有关规定，不得超资质许可范围施工；
- 2、认真落实安全生产责任制，针对危险因素控制建立、健全操作规程；
- 3、严禁违章指挥、违章操作，违反劳动纪律，做到安全文明生产；
- 4、认真执行从业人员培训教育制度，负责人及安全生产管理人员必须经地安全生产专门培训；
- 5、特种作业人员必须经过专门培训，取得作业资格证方可上岗；并定期进行培训，做到特种作业岗位由持有效证件人员担任；
- 6、要为施工人员配备符合安全标准的劳动保护用品、用具，并监督正确佩戴和使用；
- 7、加强日常巡回检查，兼职安全员认真履行职责，加强生产中的巡视、监督，发现问题及时排除，纠正违章行为，经常保持各种安全防护装置、设

施的完好、有效；

8、井场必须备有足够数量的消防器材（如灭火器、水桶、砂箱、铁锹、斧头、钩杆、扫把等），不准挪做他用；

9、井场安全设施、设备上的安全附件必须到位并做好日常维护、检测；

10、作业现场应备有备用的防静电工作服，进入井场人员必须按要求穿着防静电工作服；

11、井场作业人员必须进行防硫化氢培训，培训应由具备资质的机构进行；

12、编制有效的“安全事故应急救援预案”并定期组织演练，通过演练发现问题，完善应急预案；

13、施工作业及设备检验、维护必须严格遵守国家法律、法规及相关规范；

14、试油作业队每次搬家到新的井场严格按照《井下作业安全规程》和考虑当地风向合理布置井场。

7.2.2 井下作业（试油）安全对策措施

1、施工作业及设备检验、维护必须严格遵守国家法律、法规及相关规范；

2、定期对施工设备进行检验，维护；

3、特种作业人员必须持有效证件上岗，作业时由持证人操作。采取有效的防护措施；

4、井架按照检验报告要求限定载荷使用；

5、根据所在作业环境特点，制定相应的应急救援预案，并组织演练；

6、定期委托有资质机构按照规范要求对井架、消防器材、正压呼吸器、四合一检测报警仪、油罐等的防雷防静电接地电阻进行检验、检定；

7、由于井下作业（试油）属于流动性作业，该公司在后期作业过程中每到一个井场严格按照本次评价相关要求及提出的对策措施建议逐项检查，符合要求后再进行作业。

7.2.3 职业卫生安全对策措施

1、依据《中华人民共和国职业病防治法》等其他法律、法规、标准和规范的要求，建设单位应当加强职业卫生管理的各项工作；

2、对职业病防护和个人使用的职业病防护用品、职业病防护设施和应急救援设施，用人单位应当进行经常性的维护、检修，定期检测其性能和效果，确保其处于正常状态，不得擅自拆除或者停止使用；

3、建议企业定期委托有职业健康体检的资质的单位对从业人员进行岗前、岗中、离岗体检并存入个人职业病防护档案；

4、加强监督管理，严格按照规章制度的执行；加强工人的思想教育、职业卫生宣传教育和培训，并定期组织主要负责人、管理人员和职工进行有关职业病防治知识的培训学习，同时培训记录存入职业卫生档案；

5、企业应当在醒目位置设置公告栏，公布有关职业病防治的规章制度、操作规程、职业病危害事故应急救援措施和工作场所职业病危害因素检测结果；

6、夏季高温作业时，应缩短工作时间；冬季温度过低减少作业时间，必须作业时增强保暖；

7、建议企业定期委托具有职业病危害因素检测资质的单位对其工作场所进行日常检测。

7.2.4 应急管理安全对策措施

1、应急预案应形成体系，针对各级各类可能发生的事故和所有危险源制订专项应急预案和现场应急处置方案，并明确事前、事发、事中、事后的

各个过程中相关部门和有关人员的职责；

2、为了能把新技术和新方法运用到应急救援中去，并与不断变化的具体情况保持一致，事故应急救援预案应及时更新改进。对危险源和井队新增装置、人员变化进行定期检查，对预案及时更新；现场应急处置措施应根据施工地点的不同及时更新、修改，掌握和了解就近应急救援资源和社会情况；

3、根据实践和演练结果进行补充和改进，使预案更加合理、更加完善、更具有操作性；

4、针对应急演练活动可能发生的意外情况制定演练保障方案或应急预案，并进行演练，做到相关人员应知应会，熟练掌握。演练保障方案应包括应急演练可能发生的意外情况、应急处置措施及责任部门，应急演练意外情况中止条件与程序等；

5、应急演练活动结束后，将应急演练工作方案以及应急演练评估、总结报告等文字资料，以及记录演练实施过程的相关图片、视频、音频等资料归档保存。

7.2.5 设备搬运过程安全对策措施

1、由于在搬运作业由长庆油田下设的运输单位承接，各个井队在搬迁前应与运输单位签署搬迁协议，明确双方的权利和义务；

2、设备在拆卸、运输、安装过程中应严格遵守安全生产有关的规范规定；

3、严禁违章指挥、违章操作；

4、搬运前应有安全技术交底；

5、多工种同时作业时，要有专人指挥，协调配合好各工种工作；

6、运输前对车辆进行检查，天气情况恶劣、路况差时应选择在白天作业；

7、装运超长、超宽、超高物时要采取安全措施。

7.2.6 设备检修、维修安全对策措施

1、试压设备、井架、井控设备、四合一检测报警仪、正压呼吸器、消防器材、压力表等必须按照规定定期委托有资质机构进行检验，确保设备、设施合格有效；

2、其他设备应定期检修、维护；

3、设备设施检验、维护等严格遵守国家相关规范、规定；

4、井架检验不合格项要及时整改，井架的承载载荷不能超过井架检验报告中设定载荷。

7.2.7 预防井喷事故安全对策措施

1、安装井控装置（封井器、防喷器），井控装置必须按要求进行试压检测，包括放喷管线）；

2、作业依据地质设计、工程设计开展，作业中严格执行《石油与天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产管理规定》、《石油天然气安全规程》、《井下作业安全规程》等规程；

3、防雷电阻必须定期测试，保证电阻值符合要求；

4、井场布置必须符合安全规程要求；

5、井场严禁烟火，确需动火时，执行动火规程；

6、起出井内管柱后，在等措施时，应下入部分管柱，并装好井口；

7、油气井起下管柱时应连续向井筒内灌入压井液，并计量灌入量，保持压井液液面在井口，并控制起、下钻速度；

8、在含硫化氢环境中井下作业等，使用的材料及设备应与硫化氢条件相适应；

9、作业人员接受硫化氢防护培训，制定有效的防硫化氢应急预案；

10、配备硫化氢超标报警仪，硫化氢气体含量超标过 10mg/L 时，应配戴正压式空气呼吸器；

11、井场安设风向标。硫化氢含量超标时，应往上风向转移；

12、处理井内液体，保证井内液体硫化氢含量在安全值以下。

7.2.8 涉及第三方作业、交叉作业安全对策措施

1、双方在同一作业区域内进行高处作业时：

作业前必需对施工区域采取隔离措施、设置安全警示标识、警戒线，派专人警戒指挥。防止高空落物、施工用具、用电危及下方人员和设备的安全。同时严格执行高处作业安全管理规定。

2、同一作业区域内进行起重吊装作业时：

要充分考虑对各方工作的安全影响，制定起重吊装方案和安全措施。指派专业人员负责统一指挥，检查现场安全和措施符合要求后，方可进行起重吊装作业。与起重作业无关的人员不准进入作业现场，吊物运行路线下方所有人员应无条件撤离。

3、同一区域内的施工用电：

必需各自安装用电线路。各方必需做好用电线路隔离和绝缘工作，互不干扰；敷设的线路必须通过对方工作面，应事先征得对方得同意。同时严格执行施工用电安全管理规定。

4、各方应自觉保障施工道路、消防通道畅通，不得侵占、遮挡消防设施，不得占有、堵塞消防通道。

5、交叉作业责任方必需确保隔离设施及其他安全设施的完整、可靠性。由于此设施缺陷而导致人身伤害事故及设备、设施、料具损坏责任由责任方承担。

6、出现交叉作业安全责任不清时，各施工单位应暂停施工，报业主负

责人明确安全责任，待责任方完善安全措施后方可施工。

7、交叉作业的各施工单位在作业前必需对工人进行交叉作业的安全教育，并做有针对性的分项、分工种、分工序的安全技术交底。各单位负责人要经常检查、指导工人工作，及时纠正工人的违章行为。

7.2.9 安全生产标准化建设

公司应参照自治区应急管理厅《关于印发〈宁夏回族自治区企业安全生产标准化评审工作管理办法（试行）的通知〉》（宁应急规发[2019]1号）的要求，在取得安全生产许可证后，推进安全生产标准化创建工作，深入开展岗位达标、专业达标和企业达标，建立以安全生产标准化为基础的安全生产管理体系，保持有效的运行，及时发现和解决问题，持续改进，不断提高安全生产水平。积极完成标准化达标审查。

第八章 安全现状评价结论

8.1 安全状况评述

银川经济技术开发区宏宇油气技术服务有限公司主要承担石油井下作业（试油），现有 1 支试油队。公司制定了安全生产管理制度、岗位责任制和作业规程，编制了专项应急救援预案和现场处置方案并组织演练（现场有演练计划和记录），作业人员按规定参加井控培训，并取得井控证，公司建立了安全管理机构，全面负责公司安全管理。公司与员工签订劳动合同，并为员工购买了工伤保险和安全生产责任险。公司主要负责人、安全生产管理人员取得安全管理资格证，证件合格有效。

公司井下作业（试油）井场布置基本符合《石油与天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产管理规定》（SY/T5255-2019）的要求，作业队按规定配置了消防器材等应急救援物资及有四合一检测报警仪、防护装置（配备 6 具正压式空气呼吸器），试油作业执行《井下作业安全规程》（SY/T5727-2020）等规范。

该公司对评价小组在安全生产管理检查和现场勘察中查出的不符合安全生产规定的问题和安全隐患给予足够的重视，对现场隐患进行了整改。

8.2 企业应重点防范的危险有害因素

井下作业（试油）队应对物体打击、高处坠落、机械伤害、起重伤害、井喷、中毒窒息、淹溺、火灾、触电、爆炸做重点防范。

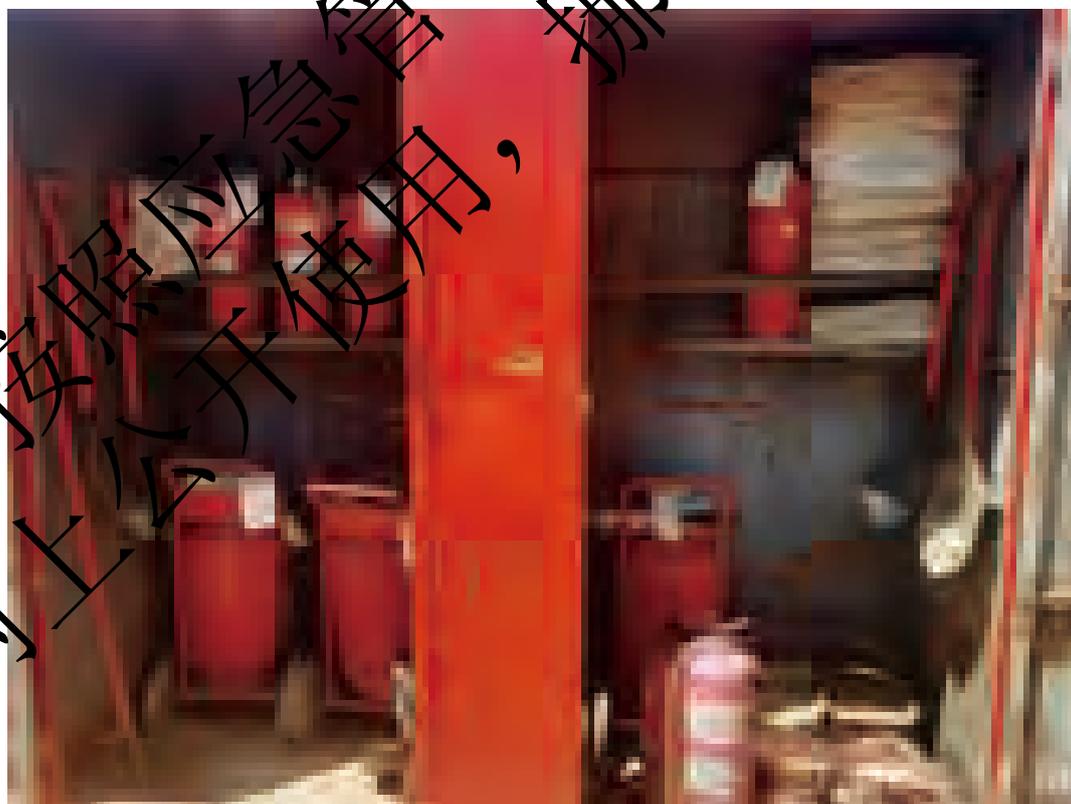
6.3 安全现状评价结论

山西中陆天然气技术服务股份有限公司井下一氧化碳（试油）井符合国家相关法律法规、法规、规程、标准等的安全生产要求；山西中陆天然气技术服务股份有限公司健全管理制度，安全生产责任制，安全生产操作规程和操作规程，安全生产事故应急预案，安全生产管理机构和专职安全管理人员，山西中陆天然气技术服务股份有限公司的安全制度和措施满足山西的问题已解决。评价组认为山西中陆天然气技术服务股份有限公司井下一氧化碳（试油）井的安全现状符合安全生产条件。

山西中陆天然气技术服务股份有限公司

此件按照应急管理1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用，一律无效。

现场照片





附件资料

附件一（公司安全管理）

附件二 井下作业（试油）

**附件一（公司安全管理）

附件 1. 安全现状评价委托书

附件 2. 资料真实性承若书

附件 3. 安全隐患整改建议

附件 4. 安全隐患整改回复

附件 5. 安全隐患整改复查

附件 6. 企业法人营业执照

附件 7. 安全生产许可证

附件 8. 公司主要负责人及安全管理人员培训考核证书

附件 9. 成立安全管理、应急救援和配备专职安全员文件

附件 10. 安全管理制度、岗位责任制、操作规程目录

附件 11. 安全费用使用记录及提取计划

附件 12. 工伤保险及安全生产责任险

附件 13. 职业健康体检报告

附件 14. 安全教育培训计划

附件 15. 劳动防护用品发放记录

附件 16. 应急预案备案登记表

附件 17. 应急演练记录

附件 18. 坐岗记录

附件 19. 员工劳动合同

附件 20. 事故应急救护协议

****附件二 井下作业（试油）**

附件 1. 试油队作业资格证（井控、HSE、硫化氢、特种作业）

附件 2. 防雷防静电检测报告

附件 3. 试油井架检测报告

附件 4. 天车、游钩、吊环、吊卡检测报告

附件 5. 井控设施检测报告

附件 6. 拉力表、压力表检定证书

附件 7. 四合一气体检测报警仪检测报告

附件 8. 设备合格证（部分）

附件 9. 正压式空气呼吸器及呼吸器用复合气瓶检测检测报告

****附件三 评审资料**

附件 1. 专家个人意见

附件 2. 专家组技术审查意见

附件 3. 专家组长复审意见

附件 4. 评审签到表

附件 5. 报告修改说明