

广西庆鸿油气开发有限公司

# 安全现状评价报告

(备案稿)



辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司

资质证书编号：APJ-（辽）-009

2024年10月10日



LK2024AX0096

广西庆鸿油气开发有限公司

# 安全现状评价报告

(备案稿)

力康咨询  
LIKANG CONSULTING

法定代表人：严匡武

技术负责人：杨文涛

评价项目负责人：徐德庆

2024年10月10日

(安全评价机构公章)



## 评价人员

评价单位	辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司					
项目名称	广西庆鸿油气开发有限公司安全现状评价报告					
评价人员	姓名	资格证书号	从业登记 编号	资格等级	专业能力	签字
项目负责人	徐德庆	S011021000110201000305	013470	一级	安全	
项目组成员	段闯	CAWS210000230300094	042773	三级	采油	
	张亭	CAWS210000230300083	043126	三级	电气	
	肖力嘉	CAWS210000230200024	023976	二级	机械	
	孙晓宇	1500000000300947	029975	三级	储运	
报告编制人	徐德庆	S011021000110201000305	013470	一级	安全	
报告审核人	于思洋	CAWS210000230100022	032477	一级	安全	
过程控制负责人	苏鑫	1700000000300467	031621	三级	安全	
技术负责人	杨文涛	1800000000100084	026697	一级	储运	



## 前 言

广西庆鸿油气开发有限公司是中油广西田东石油化工总厂有限公司二级独立子公司，公司位于广西田东县平马镇油城路 228 号，主要负责田东油田(面积为 10.21km<sup>2</sup>) 的开发工作。现有职工 113 人，其中管理人员 14 人，操作工及其他人员 99 人，实行四班三倒制。广西庆鸿油气开发有限公司设有 1 个联合站、2 个计量站，其中联合站设有 4 座 500m<sup>3</sup> 的原油储罐，共使用 71 座采油井。

为贯彻落实《安全生产许可证条例》、《国务院关于进一步加强安全生产工作的决定》以及《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理总局第 20 号）的有关要求，广西庆鸿油气开发有限公司于 2021 年 10 月 19 日换发了《安全生产许可证》，证件有效期至 2024 年 10 月 18 日，在持证期间，广西庆鸿油气开发有限公司各项安全生产工作进展顺利，按照《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》等有关法律法规的规定，该企业需要于 2024 年 10 月 18 日前办理安全生产许可证延期，因此需进行安全评价，以判断现有的安全生产状况是否符合相应的安全要求，是否保持了安全生产条件，全面了解广西庆鸿油气开发有限公司的安全生产现状，查找和整改安全生产隐患，进一步提高广西庆鸿油气开发有限公司的安全生产管理水平。为此，广西庆鸿油气开发有限公司委托我公司对其进行安全现状评价。

我公司在接到委托后，随即成立了由专业评价师组成的安全评价小组，对广西庆鸿油气开发有限公司安全生产现状进行了现场调研和资料收集，并对广西庆鸿油气开发有限公司的安全生产措施及设施和安全管理等进行了检查。通过对各装置、设施存在的主要危险、有害因素进行分析与辨识，并根据分析与辨识结果和评价导则的要求，采用科学的评价方法对其进行定性和定量的分析与评价，查找其存在的问题和不足，有针对性的提出消除、预防或减轻项目运行过程中危险性的、合理可行的安全对策措施及建议，进而给出安全评价结论，并编制完成了《广西庆鸿油气开发有限公司安全现状评价报告》。

在评价过程中得到了应急管理局领导及广西庆鸿油气开发有限公司相关部门的大力支持与协助，使我们的工作得以顺利完成，在此表示感谢！



# 目 录

1 概述	1
1.1 评价目的	1
1.2 评价依据	1
1.3 评价范围	7
1.4 评价程序	7
2 评价项目概况	10
2.1 项目基本情况	10
2.2 自然及社会环境概况	10
2.3 主要生产工艺简介	11
2.4 采油作业区概况	12
2.5 供电系统概况	14
2.6 主要站场简介	15
2.7 集输管线	29
2.8 安全管理现状	32
3 主要危险、有害因素分析	35
3.1 主要物质危险有害因素分析	35
3.2 主要危险有害因素的辨识与分析	37
3.3 其它危险有害因素的辨识与分析	43
3.4 自然环境和社会环境的危险有害因素分析	47
3.5 管理和人为影响因素分析	48
3.6 重大危险源辨识	49
4 评价单元的划分和评价方法的选用	52
4.1 划分评价单元原则	52
4.2 评价单元的划分及评价方法的选用	52
4.3 评价方法的选用及评价方法的简介	52
5 符合性评价	57
5.1 法律法规符合性	57
5.2 工艺及设施、设备	58

5.3 公用工程及辅助设施 .....	72
5.4 周边环境适应性和应急救援有效性 .....	85
5.5 安全生产管理和安全培训充分性评价 .....	91
5.6 安全检查结果分析 .....	98
6 事故发生的可能性及其严重程度预测 .....	100
6.1 池火灾模型 .....	100
6.2 事故案例分析 .....	103
7 安全对策措施及建议 .....	105
7.1 对策措施 .....	105
7.2 评价过程中发现的问题及整改情况 .....	106
8 安全评价结论 .....	110
9 附件 .....	111
10 附图 .....	112



# 1 概述

## 1.1 评价目的

(1) 结合广西庆鸿油气开发有限公司近年来的安全生产现状，分析主要生产设施存在的各种危险有害因素，并找出应重点防范的主要危险有害因素。

(2) 对广西庆鸿油气开发有限公司潜在的危险、危害进行定性、定量分析，评价、评估系统发生各种危险危害事故的可能性及严重程度。

(3) 进行现场安全检查，找出不符合国家标准规范和安全制度的问题，提出消除隐患和改善安全生产条件的整改措施及建议，确保公司的持续安全生产。

(4) 综合评价广西庆鸿油气开发有限公司的安全生产现状，评价其安全技术措施和管理措施的完备性、科学性、有效性，为生产单位的日常安全管理及安全综合治理部门实施安全管理监督提供支持和依据，提高企业的安全管理水平。

(5) 通过评价为企业事故隐患治理提供依据，为企业的安全投入与资金使用提供参考。

(6) 本评价报告可为应急管理部门对该企业安全生产许可证延期换发提供依据。

## 1.2 评价依据

### 1.2.1 法律、法规

(1) 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令〔2002〕第70号，根据2021年6月10日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议《关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》第三次修正，2021年9月1日施行）

(2) 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令〔2008〕第6号，根据2021年4月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议《关于修改〈中华人民共和国道路交通安全法〉等八部法律的决定》第二次修正，2021年4月29日施行）

(3) 《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令〔2013〕第4号，2014年1月1日施行）

(4) 《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令〔2007〕69号，2007年11月1日施行）

(5) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（中华人民共和国主席令第30号，2010年10月1日起施行）

(6) 《中华人民共和国防洪法》（中华人民共和国主席令第88号，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



国节约能源法》等六部法律的决定》第三次修正)

(7) 《中华人民共和国矿产资源法》(中华人民共和国主席令〔1986〕第36号,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,2009年8月27日施行)

(8) 《安全生产许可证条例》(国务院令〔2004〕第397号,根据2014年7月29日国务院令第653号《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修订,2014年7月29日施行)

(9) 《公路安全保护条例》(国务院令〔2011〕第593号,2011年7月1日起施行)

(10) 《电力设施保护条例》(国务院令〔1987〕239号,根据2011年1月8日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》第二次修订并施行)

(11) 《生产安全事故应急条例》(国务院令〔2019〕第708号,2019年4月1日施行)

(12) 《中华人民共和国监控化学品管理条例》(国务院令〔1995〕第190号,2011年01月08日中华人民共和国国务院令第588号修订并施行)

(13) 《易制毒化学品管理条例》(国务院令〔2005〕第445号,根据2018年9月18日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第三次修订)

(14) 《特种设备安全监察条例》(国务院令〔2003〕373号发布,国务院令〔2009〕549号修正,2003年6月1日施行)

(15) 《危险化学品安全管理条例》(国务院令第344号,根据2013年12月7日国务院令第645号发布的《国务院关于修改部分行政法规的决定》修订,2011年12月1日施行)

(16) 《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》(国务院令〔2002〕第352号,自2002年5月12日起施行)

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

(18) 《中华人民共和国市场主体登记管理条例》(中华人民共和国主席令第746号,自2022年3月1日起施行)

(19) 《国务院关于特大安全事故行政责任追究的规定》(国务院令〔2001〕第302号,自2001年4月21日起施行)

### 1.2.2 部门规章、文件

(1) 《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局令（2006）第3号，根据2015年5月29日国家安全生产监督管理总局令第80号《关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》第二次修订，2015年7月1日施行）

(2) 《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安全生产监督管理总局令（2016）第88号，根据2019年7月11日应急管理部令第2号《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》修正，2019年9月1日施行）

(3) 《非煤矿山企业安全生产许可证实行办法》（国家安全生产监督管理局令（2009）第20号，根据2015年3月23日国家安全生产监督管理总局令第78号《关于废止和修改非煤矿山领域九部规章的决定》修订，根据应急部公告（2018）12号修正，2018年12月4日施行）

(4) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安全生产监督管理总局令（2010）第30号，安监局令（2013）63号、安监局令（2015）80号、应急部公告（2018）12号修正，2018年12月4日施行）

(5) 《安全生产培训管理办法》（国家安全生产监督管理总局令44号，根据2015年5月29日国家安全生产监督管理总局令第80号第二次修正，自2015年7月1日起施行）

(6) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令（2010）第36号，根据2015年4月2日国家安全生产监督管理总局令第77号《关于修改〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》修正，根据应急部公告（2018）12号第二次修正，2018年12月4日施行）

(7) 《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》（国家安全监管总局令（2013）第62号，根据2015年5月26日国家安全监管总局第78号令《国家安全监管总局关于废止和修改非煤矿山领域九部规章的决定》修正，2015年7月1日施行）

(8) 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令（2011）第40号，根据2015年5月27日国家安全生产监督管理总局令第79号修正，2011年12月1日施行）

(9) 《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》（国发[2010]23号，2010年7月19日施行）

(10) 《危险化学品目录（2022调整版）》（国家安全生产监督管理总局等十部门

公告 2015 年第 5 号，2015 年 5 月 1 日实施，2022 年 11 月 7 日修订)

### 1.2.3 国家及行业标准规范

- (1) 《石油天然气工程设计防火规范》 (GB 50183-2004)
- (2) 《油田油气集输设计规范》 (GB 50350-2015)
- (3) 《建筑设计防火规范 (2018 版)》 (GB 50016-2014)
- (4) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》 (GB 50058-2014)
- (5) 《建筑物防雷设计规范》 (GB 50057-2010)
- (6) 《建筑灭火器配置设计规范》 (GB 50140-2005)
- (7) 《安全标志及其使用导则》 (GB 2894-2008)
- (8) 《安全色》 (GB 2893-2008)
- (9) 《建筑照明设计标准》 (GB 50034-2013)
- (10) 《液体石油产品静电安全规程》 (GB 13348-2009)
- (11) 《危险化学品重大危险源辨识》 (GB 18218-2018)
- (12) 《输油管道工程设计规范》 (GB 50253-2014)
- (13) 《泡沫灭火系统技术标准》 (GB 50151-2021)
- (14) 《输气管道工程设计规范》 (GB 50251-2015)
- (15) 《企业职工伤亡事故分类》 (GB 6441-1986)
- (16) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 (GB/T 13861-2022)
- (17) 《工业企业设计卫生标准》 (GBZ 1-2010)
- (18) 《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分:化学有害因素》(GBZ 2.1-2019, XG1-2022 修改)
- (19) 《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)
- (20) 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 (GB 50019-2015)
- (21) 《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分: 钢直梯、第 2 部分: 钢斜梯、第 3 部分: 工业防护栏杆及钢平台》 (GB 4053.1~3-2009)
- (22) 《生产过程安全卫生要求总则》 (GB/T 12801-2008)
- (23) 《职业性接触毒物危害程度分级》 (GBZ 230-2010)
- (24) 《锅炉房设计标准》 (GB 50041-2020)
- (25) 《低压配电设计规范》 (GB 50054-2011)
- (26) 《储罐区防火堤设计规范》 (GB 50351-2014)

- (27) 《油气输送管道穿越工程设计规范》 (GB 50423-2013)
- (28) 《20kV 及以下变电所设计规范》 (GB 50053-2013)
- (29) 《建筑电气工程施工质量验收规范》 (GB 50303-2015)
- (30) 《油田采出水处理设计规范》 (GB 50428-2015)
- (31) 《油田注水工程设计规范》 (GB 50391-2014)
- (32) 《建筑工程抗震设防分类标准》 (GB 50223-2008)
- (33) 《建筑抗震设计规范》 (GB50011-2010, 2016 年修订版)
- (34) 《构筑物抗震设计规范》 (GB50191-2012)
- (35) 《供配电系统设计规范》 (GB50052-2009)
- (36) 《石油与石油设施雷电安全规范》 (GB15599-2009)
- (37) 《自动化仪表工程施工及质量验收规范》 (GB 50093-2013)
- (38) 《防止静电事故通用导则》 (GB 12158-2006)
- (39) 《钢质管道外腐蚀控制规范》 (GB/T 21447-2018)
- (40) 《电气设备安全设计导则》 (GB/T 25295-2010)
- (41) 《油气田及管道工程仪表控制系统设计规范》 (GB/T 50892-2013)
- (42) 《电气装置安装工程 爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》 (GB 50257-2014)
- (43) 《油气输送管道跨越工程设计标准》 (GB/T 50459-2017)
- (44) 《油气输送管道线路工程抗震技术规范》 (GB/T 50470-2017)
- (45) 《石油天然气工程总图设计规范》 (SY/T 0048-2016)
- (46) 《油气厂、站、库给水排水设计规范》 (SY/T 0089-2019)
- (47) 《油气田变电站(所)安全管理规程》 (SY/T 6353-2022)
- (48) 《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》(SY/T 5225-2019)
- (49) 《油气田防静电接地设计规范》 (SY/T 0060-2017)
- (50) 《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)
- (51) 《石油天然气生产专用安全标志》 (SY/T 6355-2017)
- (52) 《石油工业用加热炉安全规程》 (SY 0031-2012)
- (53) 《油气田变配电设计规范》 (SY/T 0033-2020)
- (54) 《陆上油气田油气集输安全规程》 (SY/T 6320-2022)

- (55) 《石油设施电气设备场所 I 级 0 区、1 区和 2 区的分类推荐作法》 (SY/T 6671-2017)
- (56) 《石油天然气管道安全规范》 (SY/T 6186-2020)
- (57) 《石油天然气工程项目安全现状评价报告编写规则》 (SY/T 6778-2010)
- (58) 《硫化氢环境人身防护规范》 (SY/T 6277-2017)
- (59) 《硫化氢环境天然气采集与处理安全规范》 (SY/T 6137-2017)
- (60) 《石油天然气安全规程》 (AQ 2012-2007)
- (61) 《安全评价通则》 (AQ 8001-2007)
- (62) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 (GB/T 29639-2020)
- (63) 《压力容器定期检验规则》 (TSG R7001-2013)
- (64) 《固定式压力容器安全技术监察规程》 (TSG 21-2016)
- (65) 《安全阀安全技术监察规程》 (TSG ZF001-2006)
- (66) 《危险物品名表》 (GB 12268-2012)
- (67) 《危险化学品目录 (2015 版)》 (国家安全生产监督管理总局等十部门公告 2015 年第 5 号, 2015 年 5 月 1 日实施)
- (68) 《石油天然气工业用钢丝绳》 (SY/T 5170-2013)
- (69) 《油气井井喷着火抢险作法》 (SY/T 6203-2014)
- (70) 《石油天然气工业 健康、安全与环境管理体系》 (SY/T 6276—2014)
- (71) 《油 (气) 田容器、管道和装卸设施接地装置安全规范》 (SY/T 5984-2020)
- (72) 《石油天然气工程管道和设备涂色规范》 (SY/T 0043-2020)
- (73) 《油气管道线路标识设置技术规范》 (SY/T 6064-2017)
- (74) 《汽车罐车成品油、液化石油气装卸作业安全规程》 (Q/SY 164-2007)

#### 1.2.4 地方法规、文件

- (1) 《广西壮族自治区安全生产条例》 (2024 年 3 月 28 日修订, 2024 年 6 月 1 日起实施)
- (2) 《广西壮族自治区安全生产监督管理局关于做好危险化学品领域风险排查管控工作的通知》 (桂安监管三 (2016) 13 号)
- (3) 《广西壮族自治区安全生产监督管理局关于印发〈危险化学品企业重大隐患认定指导目录 (试行)〉的通知》 (桂安监管三 (2016) 14 号)
- (4) 《广西壮族自治区安全生产委员会关于加强安全生产隐患排查治理体系建设的

意见》(桂安委(2016)5号)

(5)《广西壮族自治区安全生产委员会办公室关于全面做好遏制重特大事故工作的通知》(桂安委办(2017)170号)

### 1.2.5 其它依据

- (1) 广西庆鸿油气开发有限公司相关安全技术和安全管理资料。
- (2) 广西庆鸿油气开发有限公司相关安全检验、检测和测定的数据资料。
- (3) 广西庆鸿油气开发有限公司消防现状、应急预案、应急管理及相关演练等相关资料。
- (4) 广西庆鸿油气开发有限公司提供的其它与安全现状评价有关的资料。

## 1.3 评价范围

本安全现状评价范围为广西庆鸿油气开发有限公司的联合站、计量站、采油井、集输管线及其他辅助配套的公用工程系统及安全管理现状。

具体评价范围包括：

- (1) 主要站场：联合站1座，计量站2座；
- (2) 采油井71口（其中1号计量站所属35口，2号计量站所属36口）；
- (3) 输油管、输气管共35处（在用30处）；
- (4) 公用及辅助工程：电气、消防、防雷设施等；
- (5) 安全管理现状。

## 1.4 评价程序

本项目评价工作程序包括：

### (一) 前期准备

与被评价单位协商，明确安全评价范围与评价内容，并签订技术服务合同。收集并整理项目有关的法律、法规、技术标准，以及本项目涉及的各种文件、资料和数据等。

### (二) 辨识与分析危险、有害因素

包括辨识与分析危险、有害因素。在全面熟悉并剖析本项目的具体情况后，按照科学性、系统性、全面性和预测性的原则，分清本项目固有或潜在的主要危险、有害因素及相关的危险性，揭示其危险、有害因素存在的部位和方式，事故发生的途径、模式及变化的规律等，从而为确定评价目标与评价重点、划分评价单元、选择评价方法和采取控制措施等提供依据。

### (三) 划分评价单元



划分评价单元是为评价目标和评价方法服务的。本评价将以生产设施（工艺）、物料的特点和特征与危险、有害因素的类别、分布有机结合进行，合理地划分评价单元。

#### （四）选择安全评价方法

安全评价方法是进行定性、定量安全评价的工具，在认真分析本项目的前提下，注重遵循充分性、适应性、系统性、针对性和合理性的原则选择安全评价方法，实现安全评价的目的。

#### （五）定性、定量评价

运用安全系统工程原理和方法，对本项目存在的危险、有害因素进行定性和定量的检查与分析，以判断本项目在安全上的符合性和安全设施的有效性，从而做出相关单元的评价结果。

#### （六）提出安全对策措施与建议

根据定性、定量评价结果，以及安全生产条件的分析，按照国家或行业现行有关法律、法规及技术标准，本着具有针对性、可操作性和经济合理性的原则，从主动防范或控制事故和职业病的发生、提高本质安全、实现系统安全的目的出发，提出消除或减弱危险、有害因素的安全技术对策措施和安全管理对策措施。

#### （七）做出评价结论

对评价结果进行整理、归纳与分类，并着眼于本项目的安全状况，本着遵循客观、公正、观点明确的原则，实事求是地给出安全评价结论。

#### （八）编制安全现状评价报告

按照《安全评价通则》和《石油天然气工程项目安全现状评价报告编写规则》规定的格式和内容，编制安全评价报告。

安全现状评价程序见图 1.4-1。

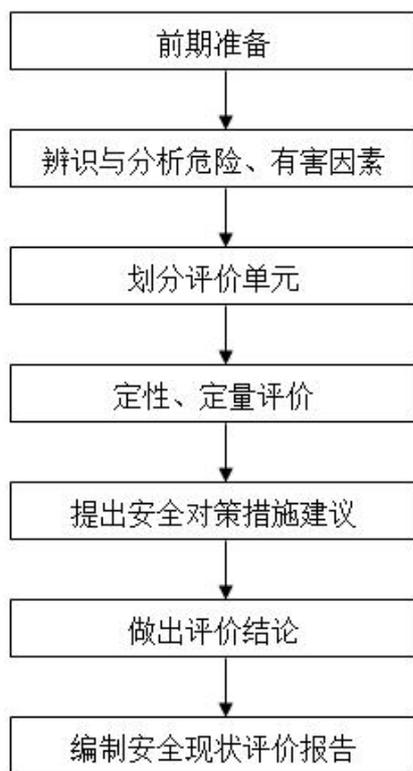


图 1.4-1 安全现状评价工作程序图

力康咨询  
LIKANG CONSULTING

## 2 评价项目概况

### 2.1 项目基本情况

#### 2.1.1 企业概况

广西庆鸿油气开发有限公司是中油广西田东石油化工总厂有限公司二级独立子公司，公司位于广西田东县平马镇油城路 228 号，主要负责田东油田（面积为 10.21km<sup>2</sup>）的开发工作。现有职工 113 人，其中管理人员 14 人，操作工及其他人员 99 人，实行四班三倒制。广西庆鸿油气开发有限公司设有 1 个联合站、2 个计量站，其中联合站设有 4 座 500m<sup>3</sup> 的原油储罐，共管理着 71 口采油井。

### 2.2 自然及社会环境概况

#### 2.2.1 区域位置

广西庆鸿油气开发有限公司位于广西壮族自治区百色市田东县，田东县位于广西西南部，百色市东南部右江河谷中心地带。地处东经 106° 53′ -107° 26′，北纬 23° 16′ -24° 01′。东靠平果县，南接德保县、天等县，与田阳接壤，北邻巴马瑶族自治县。全县总面积 2816 平方公里，折合 422.4 万亩，占广西总面积的 1.2%。距辖地百色市 69 公里，离首府南宁市 168 公里。

#### 2.2.2 气象条件

广西庆鸿油气开发有限公司地处百色市田东县，各气象数据，见表 2.2-1。

表 2.2-1 自然、气象条件见表

序号	自然、气象要素	单位	数值	备注
1	平均海拔	m	111.2	
2	夏季最高气温	℃	42	
3	冬季最低气温	℃	-1.7	
4	最高月平均气温（7、8月）	℃	28-29	
5	最低月平均气温（1月）	℃	14	
6	年平均降水量	mm	1170	
7	月最大降水量	mm	410	
8	年平均相对湿度		70%	
9	主导风向		东风	
10	年平均风速	m/s	3.2	

11	土壤标准冻结深度	m	0	
12	年平均浓雾天数	天	5	

### 2.2.3 地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），该地区地震基本烈度按照 7 度设防。

## 2.3 主要生产工艺简介

### 2.3.1 原油处理工艺

来自一号计量站和二号计量站输油干线的原油到联合站后经加热后进入三相分离器进行脱水、脱气处理。分离出的含油废水进入废水处理区处理，分离出的伴生天然气输送至气处理区。经三相分离后的合格原油进入 1#-3#原油储罐，储存后外输。分离后的不合格原油进入 0#原油储罐。油田单井罐井场采出原油由罐车拉运至卸油区，进入 0#原油储罐。0#原油储罐内原油经输油泵提升至换热器加热后，进入三相分离器进行脱水、脱气处理，后续处理流程同前文。

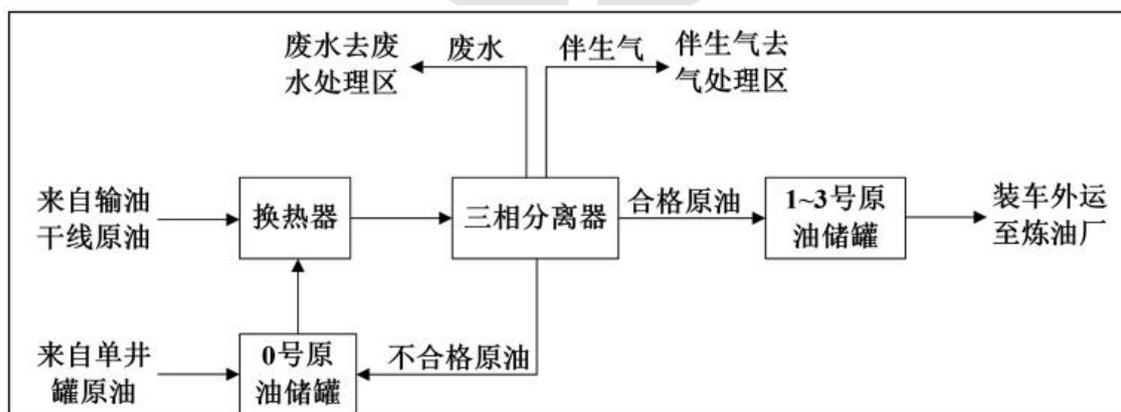


图 2.3-1 原油处理工艺流程图

### 2.3.2 天然气处理工艺

三相分离器分离出的伴生天然气进入二级立式分离器进行气液分离，分离出的液体进入废水处理区进行处理，分离出的伴生天然气全部用于联合站自用。

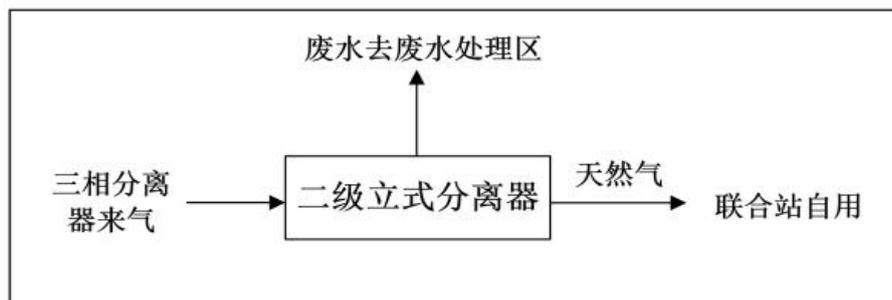


图 2.3-2 天然气处理工艺流程图

### 2.3.3 生产废水处理工艺

来自三相分离器的含油污水经计量后靠余压进入除油罐，除油罐的主要功能是去除污水中的分散油及部分悬浮物。除油罐出水靠液位差自流进入沉降罐。来自站外水源井的清水存储在清水罐，清水罐中的清水经清水泵提升、计量后与污水充分混合进入沉降罐，混凝沉降罐的主要功能是去除污水中的乳化油及大部分悬浮物。混凝沉降罐出水已经能满足过滤条件，进入缓冲罐，缓冲罐的功能是为污水提升泵提供吸水条件。污水提升泵从缓冲罐内吸水，污水经加压后进入双滤料过滤器进行过滤处理。过滤后的污水水质已能满足注水水质要求进入注水罐供注水使用。

污水处理加药过程共加入 4 类药剂，其中缓蚀阻垢剂和混凝剂采用连续投加方式，投加量由加药自控系统实现，投加量由来水流量控制。除氧剂和杀菌剂采用间歇式投加，依据来水流量确定药剂投加量所有罐类构筑物均设有收油槽，定期手动收油。收油时，通过手动调节罐出水阀门来提高罐内液位，使污油进入收油槽，再通过管线送至污油池，由人工进行回收处理。

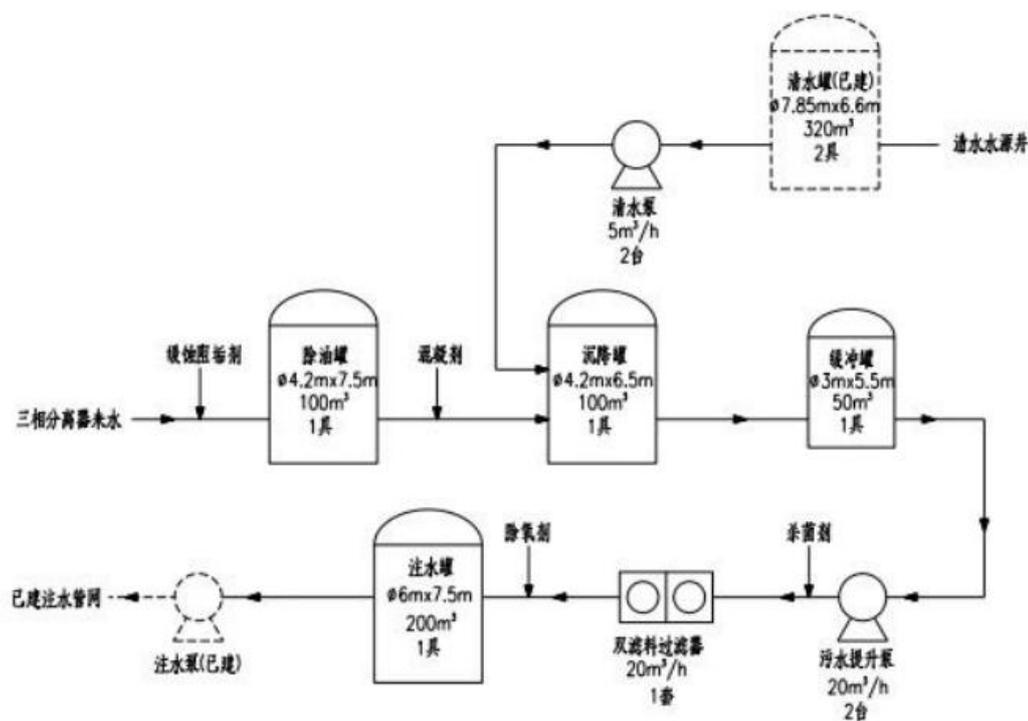


图 2.3-3 废水处理工艺流程图

### 2.4 采油作业区概况

广西庆鸿油气开发有限公司采油作业区由 1 号计量站及 2 号计量站分别管理，其中，1 号计量站管理着采油井 35 口，2 号计量站管理着采油井 36 口。

大部分井点采用管道输送，井点主要生产设备为抽油机；少数井点采用车辆运输，

井点主要生产设备为抽油机及单井罐。

各井场平面布置均符合《石油天然气工程设计防火规范》要求。油管、抽油杆、抽油泵、井口装置等均根据所在区域产层压力、温度、流体性质选择。井场周边设置有边界护栏并设置了警示标志，禁止无关人员进入。井场设置有巡检道路。

广西庆鸿油气开发有限公司所属的主要油井见下表。

表 2.4-1 1#计量站所属采油、注水井一览表

序号	井口	油水井	抽油机	单井罐	密闭输送	备注
1	仑 2-1	油井	3 型		√	
2	仑 2-3	油井	4 型		√	
3	仑 2-19	油井	3 型		√	
4	仑 3	油井	3 型		√	
5	仑 2-1A	油井	3 型		√	
6	仑 2-1C	油井	3 型	√		
7	仑 2-5	油井	3 型		√	
8	仑 2-22	油井	5 型		√	
9	仑 2-23	油井	5 型		√	
10	仑 2-24	油井	5 型		√	
11	仑 2-27	注水井			√	
12	仑 2-31	油井	5 型		√	
13	仑 2-32	油井	5 型		√	
14	仑 2-33	油井	5 型		√	
15	仑 2-36	油井	4 型		√	
16	仑 N2-32	油井	4 型		√	
17	仑 2-38	油井	4 型		√	
18	仑 2-6	油井	4 型		√	
19	仑 N2-6	油井	4 型		√	
20	仑 2-41	油井	4 型		√	
21	仑 2-42	油井	4 型		√	
22	仑 2-43	油井	4 型		√	
23	仑 2-40	油井	3 型	√		
24	仑 12-3	油井	5 型		√	
25	仑 2-37	油井			√	
26	仑 2-18	油井			√	
27	仑 2-13	注水井			√	
28	仑 2-8	注水井			√	
29	仑 12-2	观察井				
30	仑 2-20	观察井				
31	仑 2-16	观察井				
32	仑 2-17	观察井				
33	仑 N2-18	观察井				

34	仓 23	观察井				
35	仓 2-1B	观察井				

表 2.4-2 2#计量站所属采油、注水井一览表

序号	井口	油水井	抽油机	单井罐	密闭输送	备注
1	仓 2-21	油井	3 型		√	
2	仓 2-30	油井	5 型		√	
3	仓 17	油井	3 型		√	
4	仓 12	油井	5 型		√	
5	仓 2-15	油井	3 型		√	
6	仓 2-10	油井	4 型	√	√	
7	仓 2-25	油井	5 型		√	
8	仓 2-28	油井	5 型		√	
9	仓 2-29	油井	5 型		√	
10	仓 2	油井	3 型		√	
11	仓 13-15	油井	3 型		√	
12	仓 13-16	油井	3 型		√	
13	仓 13-11	油井	3 型		√	
14	仓 13-23	油井	4 型		√	
15	仓 13-8	油井	5 型		√	
16	仓 13-9	油井	4 型	√		
17	仓 13-18	油井	4 型	√		
18	仓 13-19	油井	5 型		√	
19	仓 13-20	油井	4 型	√		
20	仓 13-21	油井	4 型	√		
21	仓 13-22	油井	4 型		√	
22	仓 13-12	油井	5 型		√	
23	仓 13-10	观察井			√	
24	仓 15-9	油井	4 型	√		
25	仓 15	油井	3 型			
26	仓 15-5	油井				
27	仓 15-13	油井	4 型	√		
28	仓 13-2	注水井			√	
29	仓 13	注水井		√	√	
30	仓 13-14	注水井			√	
31	仓 26	观察井				
32	仓 15-7	注水井				
33	仓 15-8	观察井				
34	仓 15-6	观察井				
35	仓 13-6	观察井				
36	仓 13-1	观察井				

## 2.5 供电系统概况

广西庆鸿油气开发有限公司电源引自 35kV 变电站，单回路供电，线路架空至联合站 35kV 变电所，内有 2 台型号为 S11-M-400/35/0.4 的变压器（一用一备），



电压降至 400V 接入变电所南面配电室。采用放射式经电缆沟内敷设或直埋敷设至各区域配电箱，为用电设备供电。

该项目各主要通道、重要岗位、控制室、配电室等场所，除设置正常的照明外，还设置了应急照明灯和备用电源。控制室一楼机柜间设置了 UPS 电源。配电室旁为柴油发电机室，设置有 1 台 100kw 柴油发电机，已做接地连接，排烟管伸出室外，室内设有应急灯并配有灭火器。

## 2.6 主要站场简介

广西庆鸿油气开发有限公司目前共运行 1 座联合站及 2 座计量站，本章节将分别进行介绍。

### 2.6.1 联合站

#### 1、位置及规模

该公司联合站设置 500m<sup>3</sup> 原油罐 4 座，依据《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2004)第 3.2.2 条规定，该公司联合站属于四级站。

联合站位于田东县祥周镇联雄村，地理位置见下图。



图 2.6-1 联合站地理位置图

#### 2、区域位置及平面布置

广西庆鸿油气开发有限公司联合站位于广西田东县祥周镇联雄村，联合站周边情况

如下。

东面为水泥销售点、联雄村民房，此外为农田、林地。东南面为果蔬转运站，远处为联雄村民房、农田、林地。南面为生产区临 105 乡道，隔道路对面为联合站办公室、机修间，办公室南面为联艺幼儿园（已停园），远处为农田、林地。西南面为 105 乡道，对面为联雄农贸市场，远处为农田、林地。西面为乡村道路，隔道路对面为联雄村民房，远处为农田、林地及联雄村民房。北面为中油广西田东石油化工总厂有限公司废弃的炼油厂、锅炉房、林地。

联合站地势相对平整，设置有 4 个出入口，按布置及功能可分为原油预处理区、油罐区、装车区、废水处理区、注水处理区、辅助区，各区块布置分明，主站区具体布置情况如下。

原油预处理区布置在联合站西南，主要设置有三相分离器、二级立式分离器、真空加热炉、热水泵房、清水泵房、集输工具房、集输配电室、输油泵房等设施。

油罐区布置在联合站西面、原油预处理区以北，罐区设有防火堤。堤内自东北往西南向设有 4 座 500m<sup>3</sup> 的原油储罐，东北部的为 0#原油储罐（储存不合格原油），往西南向依次为 1#-3#原油储罐（储存预处理合格原油），共设有 7 个可燃气体泄漏检测报警仪。防火堤各向共设有 6 个进出口，堤外东南面共设有 4 个消防沙池及消防器材箱。

装车区布置在联合站东南、原油预处理区以东。

废水处理区布置在联合站东南、装车区以北，主要布置污水处理装置、污水处理及消防泵房。

注水处理区布置在联合站东、废水处理区以北，主要布置清水罐、注水泵房及消防水泵、消防泡沫罐、消防泡沫泵。

辅助区主要布置在联合站东北、注水处理区及油罐区以北，主要布置 35kV 变电所、配电室及柴油发电机室、应急物资库、仓库、三材库、五金库、油料库、应急池、雨水池。另外，联合站南端进出口处设置有控制室及门卫室。



图 2.6-2 联合站区域位置及平面布置图

表 2.6-1 联合站周边环境情况表

方位	周边	实际距离 (m)	标准距离 (m)	是否符合	依据	备注
东南	民房	78	35	符合	GB50183-2004	
东南	水泥销售点	80	35	符合	GB50183-2004	
东南	果蔬转运站	103	35	符合	GB50183-2004	
南	105 乡道	93	15	符合	GB50183-2004	
南	幼儿园 (停用)	127	35	符合	GB50183-2004	
西南	农贸市场	131	40	符合	GB50183-2004	
西	村道	15.5	15	符合	GB50183-2004	
西南	民房	收购并	35	符合	GB50183-2004	

方位	周边	实际距离 (m)	标准距离 (m)	是否符合	依据	备注
		停用				
北	炼油厂	72	40	符合	GB50183-2004	
北	废弃工厂	138	40	符合	GB50183-2004	

表 2.6-2 站内主要建（构）筑物及设备设施防火间距一览表

名称	项目	标准距离 (m)	实际距离 (m)	依据标准	是否符合
1-3#储罐	锅炉房	22	192	GB50183-2004	符合
	油料库	15	22	GB50183-2004	符合
	变电所	20	37	GB50183-2004	符合
	配电室	15	48	GB50183-2004	符合
	注水泵房	15	37	GB50183-2004	符合
	污水处理设施	15	24	GB50183-2004	符合
	消防泵房	20	38	GB50183-2004	符合
	原油泵房	12	17	GB50183-2004	符合
	装车台	12	60	GB50183-2004	符合
	加热炉房	19	73	GB50183-2004	符合
0#储罐	控制室	20	81	GB50183-2004	符合
	锅炉班	30	180	GB50183-2004	符合
	油料库	15	33	GB50183-2004	符合
	变电所	20	42	GB50183-2004	符合
	配电室	15	63	GB50183-2004	符合
	注水泵房	15	55	GB50183-2004	符合
	污水处理设施	15	71	GB50183-2004	符合
	消防泵房	20	75	GB50183-2004	符合
	原油泵房	12	80	GB50183-2004	符合
	装车台	12	119	GB50183-2004	符合
加热炉房	25	134	GB50183-2004	符合	

名称	项目	标准距离	实际距离	依据标准	是否符合
		(m)	(m)		
	控制室	20	141	GB50183-2004	符合

3、工艺流程简介  
见 2.3 章节介绍。

4、主要工艺设备  
该站主要工艺设备见下表。

表 2.6-3 主要生产设备表

序号	车间编号	设备名称	规格、型号	数量	备注
集 输 班					
1.	分离器 1	三相分离器	CLYF2.2×7.6-0.6-Y	1 台	
2.	换热器 2	碳四馏分冷器	φ 400×6984	1 台	
3.	分离器 2	二级立式分离器	φ 800×3020	1 台	
4.	炉 1	真空加热炉	ZS1250-SL/2.5-Q 滇	1 台	
5.	炉 2	真空加热炉	ZS1250/2.5-Q	1 台	
6.	10#	空气压缩机	V-3/8	1 台	
7.	空气储罐 1	空气储罐	C3/0.8	1 台	
8.	热水泵 1	热水泵	DG80-30X8	1 台	
9.	热水泵 2	热水泵	DG80-30X8	1 台	
10.	6#	提升泵	50TI60	1 台	
11.	清水泵	离心清水泵	IS65-50-160	1 台	
12.	输油泵 8	输油泵	IY80-65-160	1 台	
13.	输油泵 9	输油泵	IY80-65-160	1 台	
14.	油地油泵 1	落地油泵	3BA-9	1 台	
15.	油地油泵 2	落地油泵	3BA-9	1 台	
16.	3 <sup>#</sup> 原油储罐	浮顶油罐	φ 10500×6800	1 台	
17.	2 <sup>#</sup> 原油储罐	浮顶油罐	φ 8800×11650	1 台	
18.	1 <sup>#</sup> 原油储罐	浮顶油罐	φ 8800×11920	1 台	
19.	0 <sup>#</sup> 原油储罐	钢顶油罐	φ 8900×9800	1 台	
20.	回水罐 1	回水罐	φ 2500×6000	1 台	
21.	方罐 1	落地油方罐	25 方	1 台	
22.	方罐 2	落地油方罐	25 方	1 台	
23.	塔 1	稳定塔	φ 400×19800	1 台	
24.	缓冲罐 1	天然气缓冲罐	YFD-150	1 台	
25.	1#水表	涡轮流量计	LWGY-100B/05/S/S/E/N	1 台	
26.	流量计 1	旋进旋涡流量计	LUXB-80	1 台	
27.	流量计 2	旋进旋涡流量计	LUXB-80	1 台	

28.	流量计 3	旋进旋涡流量计	LUXB-80	1 台	
29.	流量计 4	旋进旋涡流量计	LUXB-80	1 台	
30.	流量计 5	旋进旋涡流量计	LUXB-50	1 台	
31.	液位控制器 1	外置式超声波液位控制器	HS-ULC-BPE22S	1 台	
32.	液位控制器 2	外置式超声波液位控制器	HS-ULC-BPE22S	1 台	
33.	液位控制器 3	外置式超声波液位控制器	HS-ULC-BPE22S	1 台	
34.	液位控制器 4	外置式超声波液位控制器	HS-ULC-BPE22S	1 台	
35.	制氮机	制氮机系统	YHPN-60-95	1 台	
36.	冷干机	冷却式压缩空气干燥机	YH-25AH	1 台	
37.	储气罐	空气缓冲罐	0.3m <sup>3</sup>	1 台	
38.	储气罐	氮气缓冲罐	0.3m <sup>3</sup>	1 台	
39.	储气罐	氮气储气罐	2m <sup>3</sup>	1 台	
注水班（污水岗位）					
1.	1#污水回收泵	自吸泵	ZW32-9-30	1 台	
2.	2#污水回收泵	自吸泵	ZW32-9-30	1 台	
3.	1#污水提升泵	管道离心泵	ALW65-200A	1 台	
4.	2#污水提升泵	管道离心泵	ALW65-201A	1 台	
5.	1#反冲洗泵	管道循环泵	TD100-27/2SWHC	1 台	
6.	2#反冲洗泵	管道循环泵	TD100-27/2SWHC	1 台	
7.	1#消防水泵	清水离心泵	IS80-50-250	1 台	
8.	2#消防水泵	清水离心泵	IS80-50-250	1 台	
9.	1#加药撬	摆线针轮减速机	BLD12-17-0.75KW	1 台	
10.	2#加药撬	摆线针轮减速机	BLD12-17-0.75KW	1 台	
11.	3#加药撬	摆线针轮减速机	BLD12-17-0.75KW	1 台	
12.	4#加药撬	摆线针轮减速机	BLD12-17-0.75KW	1 台	
13.	1#除氧剂泵	机械隔膜计量泵	GM0025PR1MNN	1 台	
14.	2#除氧剂泵	机械隔膜计量泵	GM0025PR1MNN	1 台	
15.	1#杀菌剂泵	机械隔膜计量泵	GM0025PR1MNN	1 台	
16.	2#杀菌剂泵	机械隔膜计量泵	GM0025PR1MNN	1 台	
17.	1#阻垢剂泵	机械隔膜计量泵	GM0025PR1MNN	1 台	
18.	2#阻垢剂泵	机械隔膜计量泵	GM0025PR1MNN	1 台	
19.	1#凝剂泵	机械隔膜计量泵	GM0025PR1MNN	1 台	
20.	2#凝剂泵	机械隔膜计量泵	GM0025PR1MNN	1 台	
21.	1#空压机	HD-S 型回旋式鼓风机	HD-60S	1 台	
22.	1#双滤料过滤器	双滤料过滤器	SL1600IIZ	1 台	
23.	2#双滤料过滤器	双滤料过滤器	SL1600IIZ	1 台	
24.	除油罐	纤维玻璃钢容器	Φ 4.2m×7.5m	1 台	

25.	沉降罐	纤维玻璃钢容器	Φ 4.2m×6.5m	1 台
26.	缓冲罐	纤维玻璃钢容器	Φ 3.0m×5.5m	1 台
27.	注水罐	纤维玻璃钢容器	Φ 4.2m×8.5m	1 台
28.	1#加药控制柜	(除氧剂)装置控制柜	JY1000/20	1 台
29.	2#加药控制柜	(杀菌剂)装置控制柜	JY1000/20	1 台
30.	3#加药控制柜	(阻垢剂)装置控制柜	JY1000/20	1 台
31.	4#加药控制柜	(混凝剂)装置控制柜	JY1000/20	1 台
32.	双滤料控制柜	双滤料过滤器控制柜	1600×700×250	1 台
33.	污水动力柜	XL-21 配电柜		
34.	消防动力柜	XL-21 配电柜		
注水班（注水岗位）				
1.	6#泵	消防水泵	80T-9	1 台
2.	7#泵	消防水泵	3BA-9	1 台
3.	消防泡沫泵	消防泡沫泵	XBD8.0/25-100	1 台
4.	泵 11	洗井泵	D46-50*11	1 台
5.	1#水源井	多级清水泵	80ZX60-70	1 台
6.	2#水源井	多级清水泵	80ZX60-70	1 台
7.	3#水源井	多级清水泵	100D-16×5	1 台
8.	1#注水泵	高压泵	3DS3-15/20	1 台
9.	4#注水泵	高压泵	3DS-18/22	1 台
10.	空气压缩机	空气压缩机	HW15007	1 台
11.	1#罐	钢顶水罐	φ 5800×6500	1 台
12.	2#罐	钢顶水罐	φ 5800×6500	1 台
13.	罐 8	空气储罐	C3/0.8	1 台
14.	罐 9	PE 烧结管水质过滤罐	LSBC-130Y	1 台
15.	罐 10	PE 烧结管水质过滤罐	LSBC-130Y	1 台
16.	罐 11	泡沫罐	PHYM24/30	1 台
17.	气体净化器	气体净化器	J2-II	1 台
18.	空调	空调		1 台
19.	水源井水表	涡轮流量计	LWGYB-100	1 台
公辅区				
1.		柴油发电机	GR270GX, 100kW	1 台
2.		35kV 油浸变压器	S11-M-400kVA	2 台

### 5、自控仪表

联合站设有值班室，对全站的各工艺运行参数、报警信号、视频监控进行集中监测控制。

设置视频监控系统，在关键、危险场所和位置设置视频监控点，视频信息传至值班室，通过显示器实时监控站场生产设施的运行情况。

在罐区、油泵房等有可燃气体泄漏区域设置了可燃气体检测报警探头，信号远传至



值班室内监控盘，实时报警。

## 6、电气

### (1) 工作照明

工作照明电源引自照明箱或配电间。爆炸危险区照明采用防爆电气设施。

### (2) 应急照明、检修照明

配电间、消防泵房内设置按规范要求设应急照明，以保证事故状态下的应急照明。

### (3) 道路照明

道路照明可采用时间调控也可采用手工调控。

### (4) 防雷、防静电及接地情况

罐区储油罐、生产罐、建筑、装置等设防雷接地设施。

信息系统的配电线路与电子器件连接时，装设与电子器件耐压水平相适应的过电压保护，电涌保护器。

在爆炸危险区域内，电机、电气等所有设备选择防爆型，设备保护级别为Gb。所有电机及固定式电气设备均设置外壳二次接地。

联合站布置了静电消除装置，布置在储罐的上罐扶梯入口、装卸作业区内操作平台的扶梯入口处、泵房的门外等位置。

## 7、消防

根据《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2004)中 8.4.10 条规定，联合站内配置灭火设施。具体如下：

- (1) 2 座 300m<sup>3</sup>清水罐，2 台消防水泵。
- (2) 1 座泡沫消防站。
- (3) 主干道可作为消防通道。
- (4) 设置两处消防棚，棚内布置有灭火器、消防桶、消防镐、消防锹等工具。
- (5) 联合站社会消防力量依托田东县消防救援大队。

## 8、主要建（构）筑物

联合站主要建筑物具体见下表。

表 2.6-4 主要建筑物一览表

序号	建筑名称	层数	火灾危险性分类	耐火等级	备注
1	压缩机房	1	甲	二	

2	输油泵房	1	甲	二	
3	集输值班室	1	甲	二	
4	水处理泵房	1	甲	二	
5	热水泵房	1	丙	二	
6	办公室	1	戊	二	
7	维修间	1	戊	二	
8	配电室	1	丙	二	
9	污水泵房	1	甲	二	
10	锅炉房	1	甲	二	

### 9、通风

站内泵房等防火防爆房间均设有机械通风或移动式机械通风设备，机械通风系统采用不燃烧材料制作。

### 10、给排水

联合站用水主要采用 3 个水源井供水，生活污水经一体化生活污水处理装置处理后作为绿化用水，雨水散至站外。罐区设排水沟，并设置了截断设施。

### 11、特种设备及安全附件

联合站在用的特种设备有三相分离器、二级立式分离器、空气储罐、天然气缓冲罐、锅炉及集输所用管道，检测在有效期内。安全阀、压力表等各种安全附件均进行了检测，且在有效期内。



2.6-3 加热炉



2.6-4 三相分离器



2.6-5 缓冲罐



2.6-6 清水罐



2.6-7 原油储罐



2.6-8 装车台

## 2.6.2 计量站

### 1、位置及周边

1#计量站位于联合站西北方向约 1.4 公里处那日屯。1#计量站西侧紧邻乡道，且东西侧都是空地，南北侧有零星联雄村那日屯民房。

2#计量站位于联合站东北方向约 530 米处。2#计量站西侧是乡道，东南、北侧都是空地。



2.6-9 1#计量站位置图



2.6-10 2#计量站位置图

## 2、平面布置

1#计量站北侧是仑 2-3 油井，南侧是注水间、量油间和值班室。

2#计量站西侧乡道对面设置回车场，北侧是注水间、量油间和值班室。

## 3、工艺流程简介

见 2.3 章节介绍。

## 4、电气

### (1) 工作照明

工作照明电源引自配电间。

### (2) 应急照明

配电间、量油间内按规范要求设应急照明。

## 5、消防

根据《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2004)中 8.4.10 条规定，综合现场实际情况，计量站各设置一处消防棚，棚内布置有灭火器、消防桶、消防镐、消防锹等工具。该站社会消防力量依托田东县消防救援大队。

## 6、主要建（构）筑物

计量站主要建筑物具体见下表。

表 2.6-5 主要建筑物一览表

序	建筑名称	层数	火灾危险性分类	耐火	备注

号				等级	
1	注水间	1	丙	二	1#站
2	量油间	1	甲	二	1#站
3	值班室	1	戊	二	1#站
4	注水间	1	丙	二	2#站
5	量油间	1	甲	二	2#站
6	值班室	1	戊	二	2#站

### 7、给排水

计量站用水主要采用 3 个水源井供水，生活污水经一体化生活污水处理装置处理后作为绿化用水，雨水散至站外。

### 8、特种设备及安全附件

计量站未使用特种设备。安全阀、压力表等各种安全附件均进行了检测，且在有效期内。



2.6-11 量油装置



2.6-12 量油间

## 2.7 集输管线

### 2.7.1 管线敷设

#### 1) 一般地段管道敷设

集输管网均采用埋地敷设方式，沿同方向的多条管线采用同沟敷设，管线间距不小于 0.3m。管道的水平及竖向转弯采用弹性敷设和弯头。管顶埋深不小于 1.5m。

#### 2) 特殊地段管道敷设

穿越处的管道，采用加套管及增加管道壁厚的方式提高管道的安全性，并满足相关规范规定的安全距离要求。

### 2.7.2 管线路由

油气集输管线由井场至计量站至联合站。管道所经区域大部分为农田空地，地势平坦，管道线路中心线两侧各 5m 地域范围内不存在其它设施、建（构）筑物。

### 2.7.3 管线穿越、交叉

管线无穿越铁路、高速公路、大中型河流，主要为沟渠、普通公路、井场道路穿越。沟渠穿越对于开挖穿沟渠的地段进行管沟回填土夯实，夯实系数 0.9。

与其它埋地管线或金属构筑物交叉时，其垂直净距不小于 0.3m；与电力、通信电缆交叉时，其垂直净距不小于 0.5m。

### 2.7.4 附属设施

该工程线路附属设施主要包括里程桩/测试桩、标志桩、转角桩等，其设置按《油气管道地面标识设置规范》等规范执行，附属设施完好。

### 2.7.5 防腐保温

埋地管道防腐采用普通级熔结环氧粉末防腐层，防腐层厚度 $\geq 300 \mu\text{m}$ ，保温管线采用普通级环氧粉末防腐层，防腐层厚度 $\geq 300 \mu\text{m}$ 。为防止紫外辐射对埋地管线穿越段防腐保温层造成管线老化，在管线穿越段及对地面下 $300\text{mm} \pm 20\text{mm}$ 范围内缠绕铝箔胶带。铝箔胶带采用螺旋缠绕方式，厚度 $1.2\text{mm}$ ，搭接宽度不小于胶带宽度的 $55\%$ 。

防腐、保温层端面采用防水帽做密封防水处理。防水帽的安装环境温度 $\geq -5^\circ\text{C}$ ，且防水帽及与防水帽搭接部分保持清洁干燥。

广西庆鸿油气开发有限公司所属集输管道见下表。

2.7-1 集输管道一览表

序号	管道名称	管道规格 (mm)	管道铺设方式	工作压力 (MPa)	设计压力 (MPa)	工作温度 ( $^\circ\text{C}$ )	防腐方式	管道长度 (米)	管道材料	输送介质	备注
1	输油管	60×3	埋地	1.0	1.6	60	外涂	710	20	原油	
2	输油管	60×3	埋地	1.0	1.6	60	外涂	320	20	原油	
3	输油管	60×3	埋地	1.0	1.6	60	外涂	550	20	原油	
4	注水管	60×3	埋地	1.0	1.6	60	外涂	400	20	水	
5	输油管	60×5	埋地	6.5	8.5	80	外涂	200	N80	原油	
6	输油管	50×3.5	埋地	1.0	1.6	60	外涂	395	20	原油	
7	输油管	57×3.5	埋地	1.0	1.6	60	外涂	350	20	原油	
8	输油管	57×3.5	埋地	1.0	1.6	60	外涂	340	20	原油	
9	输油管	57×3.5	埋地	1.0	1.6	60	外涂	390	20	原油	

10	输油管	60×3	埋地	1.0	1.6	60	外涂	795	20	原油	
11	输油管	57×3.5	埋地	1.0	1.6	60	外涂	550	20	原油	
12	输油管	57×3.5	埋地	1.0	1.6	60	外涂	650	20	原油	
13	输油管	57×3.5	埋地	1.0	1.6	60	外涂	350	20	原油	
14	输油管	60×3	埋地	1.0	1.6	60	外涂	240	20	原油	
15	输油管	60×3	埋地	1.0	1.6	60	外涂	820	20	原油	
16	输油管	57×3.5	埋地	1.0	1.6	60	外涂	800	20	原油	
17	输油管	57×3.5	埋地	1.0	1.6	60	外涂	220	20	原油	
18	输油管	57×3.5	埋地	1.0	1.6	60	外涂	40	20	原油	
19	输油管	57×3.5	埋地	1.0	1.6	60	外涂	610	20	原油	
20	输油管	114× 5.5\76 ×4.5	埋地	1.0	1.6	60	外涂	31	20	原油	
21	输油管	114× 5.5\76 ×4.5	埋地	1.0	1.6	60	外涂	25	20	原油	
22	输油管	114× 5.5	埋地	1.0	1.6	60	外涂	1560	20	原油	
23	输油管	114× 5.5	埋地	1.0	1.6	60	外涂	893	20	原油	
24	蒸汽管	89×4.5	架空	0.4	1.6	200	外涂层	25	20	蒸汽	
25	蒸汽管	89×4.5	架空	0.4	1.6	200	外涂层	600	20	蒸汽	
26	输油管	219×6	埋地	0.4	1.6	60	外涂	100	20	原油	

27	输油管	159×5	埋地	0.4	1.6	60	外涂	160	20	原油	
28	输油管	114×4	埋地	0.4	1.6	60	外涂	100	20	原油	
29	输油管	114×4	埋地	0.4	1.6	60	外涂	100	20	原油	
30	输油管	114×4	埋地	0.4	1.6	60	外涂	440	20	原油	

## 2.8 安全管理现状

### 2.8.1 安全管理机构及安全管理机构设置

广西庆鸿油气开发有限公司成立了安全管理机构，负责公司安全工作。

#### 1、主要职责

成员严格按照要求履行岗位职责，落实安全责任。

#### 2、工作安排

(1) 定期召开安全生产管理会议，分析生产过程中存在的主要问题，并组织落实整改。

(2) 加强站库重点部位，施工过程关键环节的安全管理，严格执行相关制度和法律，确保生产和施工安全。

(3) 严格落实带班制度，重点加强“三特”时期的安全管理，重点施工工序现场带班。

(4) 加强节假日节前安全检查，落实整改责任，确保生产持续平稳运行。

### 2.8.2 安全生产责任制

广西庆鸿油气开发有限公司建立健全了安全生产责任制，形成了《全员安全生产责任制》。

广西庆鸿油气开发有限公司建立的安全生产责任制体系，涵盖了从主要负责人、安全管理人员到生产基层的班组长、操作人员的各级安全生产责任制，明确规定了企业各级领导和各类人员在安全生产中应负的安全责任。

### 2.8.3 安全生产管理规章制度

广西庆鸿油气开发有限公司在日常生产管理过程中，各岗位人员严格执行各项规章制度，能够对公司的日常安全生产和各种作业进行控制和指导，安全生产规章制度详见附件。

#### 2.8.4 安全操作规程

广西庆鸿油气开发有限公司根据不同生产系统作业的要求，制定了各工种、各岗位及设备安全操作规程，形成了操作规程汇编。该操作规程汇编共分为采油注水、信息设备操作、生产保障操作、化验检测操作四大部分。

广西庆鸿油气开发有限公司建立了全厂所有注册的各种特种设备数据库，采用计算机对全厂的特种设备进行管理，特种设备的管理比较规范。

#### 2.8.5 安全培训及持证上岗情况

广西庆鸿油气开发有限公司建立了比较完善的安全教育培训制度，按要求开展三级安全教育和培训，提高了职工的安全意识，为广西庆鸿油气开发有限公司安全生产工作的稳定运行提供了良好的条件。

主要负责人、安全生产管理人员均取得了相应的安全资格证书，并定期进行安全培训，具备了与本企业所从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，资格证书详见附件。

相关特种作业人员通过了政府有关主管部门的考核，并取得了特种作业操作资格证书，严格按照国家有关规定，对特种作业人员进行复审、培训。广西庆鸿油气开发有限公司特种作业人员资格证书见报告附件。

广西庆鸿油气开发有限公司重视安全技术的培训教育工作，对职工定期进行安全生产教育、培训和考核，每年年初制定年度培训计划，年末对培训情况进行讲评，做到年度有计划、年终有总结、培训有重点。生产单位建有职工培训考试题库，每月进行一次安全知识培训。对于新员工和转岗人员按照厂内的培训制度进行培训，经安全生产培训考核合格且取得岗位资格证后方可上岗。

#### 2.8.6 事故应急预案的建立及演练

为了确保在发生突发事件、危险化学品事故和自然灾害的情况时，能够采取有序的应急和救助措施，有效地保护职工生命、财产的安全，保护生态环境和资源，把损失降到最小，按照体系要求编写了应急救援预案。预案中明确了应急组织机构和职责、风险评估和事故机制、事故抢险主要装备、社会支持救助方案、信息发布、应急演练、预案管理等，制定演练计划，并定期组织演练，保存有近三年的演练记录，并及时对预案进行修订。

广西庆鸿油气开发有限公司在编制事故应急救援预案时，针对区突发公共事件的应急管理，促进形成统一指挥、综合协调、联动有序、系统周密、应急高效、资源共享等

原则，内容包括了《综合应急预案》、《防洪防汛专项应急预案》、《供用电突发事件专项应急预案》、《火灾爆炸突发事件专项应急预案》、《重大危险源专项应急预案》等各类专项应急预案。以上应急预案进行了备案。

#### 2.8.7 保险、安全投入

广西庆鸿油气开发有限公司为全体从业人员办理了工伤保险，定期缴费。广西庆鸿油气开发有限公司全体员工均参保了安全生产责任险，有近三年的保险单。广西庆鸿油气开发有限公司为保证安全生产，每年均制定有安全生产费用提取计划，投入的安全生产费用用于安全设施的检查维护、检验检测及隐患的治理工作。

#### 2.8.8 劳动保护用品及防护用具

广西庆鸿油气开发有限公司每年制定有劳保用品发放计划，定期向职工发放符合国家规定的劳动保护用品，包括：安全帽、工服、工鞋、手套等。

#### 2.8.9 近三年安全运行情况

广西庆鸿油气开发有限公司近三年生产期间，未发生生产安全事故，安全管理组织有序，企业安全稳定运行。建立了安全风险双重预防机制，对安全风险进行了辨识，并制定了管控措施，运行良好。

力康咨询  
LIKANG CONSULTING

### 3 主要危险、有害因素分析

#### 3.1 主要物质危险有害因素分析

本评价危险、有害因素的辨识和分析是根据公司生产、储运设施及辅助生产设施、公用工程等安全现状深入了解的基础上，依据广西庆鸿油气开发有限公司各个装置存在的危险、有害物质种类、状态、设备设施的类型及数量、工艺流程等内容，综合分析各个装置的自然条件、周边环境、平面布置等因素，按照《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）、《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）等标准、规范要求，结合类比相似工程的事故案例进行的。

##### 3.1.1 主要危险物质

生产过程中的主要危险物料为原油。

##### 3.1.2 主要物料的危险特性及分类

依据《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）、《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）等相关标准，涉及的危险物料的火灾、爆炸和毒性性质表见表 3.1-1。

表 3.1-1 主要物料的危险特性表

物料 名称	爆炸危险		爆炸极限 V%	闪点 ℃	自燃温度 ℃	火灾危险 性分类	毒性级别
	级别	组别					
原油	IIA	T3	—	6.6~32.2	280~380	甲 <sub>B</sub>	轻度危害

##### 3.1.3 物料的理化性质、危险特性和防护措施

广西庆鸿油气开发有限公司生产运行中涉及的主要危险物料为原油，为易燃、易爆、有毒物质，因此在生产运行过程中存在火灾、爆炸、中毒、窒息的危险。

###### 1、原油

原油是多种碳氢化合物混合组成的可燃性液体。原油与氧化剂能发生强烈反应，当遇到高热分解出有毒的烟雾。根据《石油天然气工程设计防火规范》附录 A，原油的火灾危险类别为甲 B 类。

当原油含水 0.3%~4%时，遇高热或发生火灾时，容易产生沸溢或喷溅燃烧的油品大量外溢，甚至从罐中喷出，从而导致事故范围的扩大，容易造成重大火灾事故。

另外，原油属大电阻的不良导体，原油在设备、容器中流动、搅拌时能产生静电，当静电电压超过 300V 时会放电，其放电火花能导致原油蒸气与空气混合物的燃烧和爆炸。

原油本身无明显毒性，但遇热会分解出有毒的烟雾，吸入大量蒸气能引起神经麻痹，



原油对人体的毒性多由其组份中的含有的烷烃、环烷烃引起。

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

表 3.1-2 原油性质、危害及防护措施表

理化性质	外观与性状	黄色乃至黑色，有绿色荧光的稠厚性油状液体		
	燃烧热 (kcal/kg)	—	相对密度 (水=1)	0.78~0.97
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	火险性分类	甲 <sub>B</sub> 类
	闪点 (°C)	-6.6~32.2	爆炸极限%	1.1~8.7
	自燃点 (°C)	350	爆炸危险组别	
	稳定性	稳定	燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳
	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。遇高热分解出有毒的烟雾。其燃烧爆炸危险性与轻汽油相似。		
	灭火方法	泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。		
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，切断电源。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。喷水雾可减少蒸发。用活性炭或其它惰性材料吸收，然后收集运至废物处理场所。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗液放入废水系统。 如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。			
毒性及健康	接触限值	中国 MAC：未制定标准；前苏联 MAC：10mg/m <sup>3</sup>		
	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收	危害	
	健康危害	原油本身无明显毒性。其不同的产品和中间产品表现出不同的毒性。遇热分解出有毒的烟雾。吸入大量蒸汽能引起神经麻痹。		

康 危 害	防护措施	生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。高浓度环境中，应佩戴防毒口罩。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴自给式呼吸器。戴化学安全防护眼镜，穿防腐工作服。戴橡皮胶手套。工作后，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
	急救措施	眼睛接触时立即翻开上下眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。皮肤接触时脱去污染的衣着，用肥皂水及清水彻底冲洗。就医。吸入时迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。保暖并休息。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。食入时立即漱口，饮足量温水，尽快洗胃。就医。

### 3.2 主要危险有害因素的辨识与分析

#### 3.2.1 原油处理过程火灾爆炸危险有害因素分析

油田原油采输是高风险性的作业，生产的全过程中针对原油易燃易爆、有毒有害的特点，应该采取相应的安全技术措施，主要应该注意采取“八防”——防火、防爆、防触电、防中毒、防高空坠落、防冻堵、防机械伤害、防物体打击。如果上述措施未得到有效实施，都会导致人员伤亡及财产损失。

##### 1、原油处理系统的火灾爆炸危险性分析

原油处理的集中场所是联合站，主要任务是将井中采出的油收集起来，经初步处理后输送到用户或储存。主要的生产过程包括原油分离和脱水、原油加热、原油外输和储存。

##### 1) 原油分离和脱水

原油脱水是原油生产中的重要环节，原油分离系统的物料主要是原油，为易燃、易爆物料，如果设备材质存在缺陷，施工焊接、安装质量不好；管道腐蚀、氧化；阀门、法兰等管件损坏、密封不严；以及违规操作、管道堵塞、安全阀及仪表损坏、失灵等，均有可能引起泄漏，泄漏的油气遇点火源，会引起火灾、爆炸事故。压力较高管线、阀门、法兰等连接部位因紧固不牢，垫片强度不够，造成泄漏会引发火灾、爆炸。

##### 2) 油品储运

##### (1) 储运过程中火灾、爆炸的特点

未排净的空罐在遇明火或高热时油罐内油会发生爆炸，把罐顶或整个油罐破坏，这种情况通常发生在油罐清洗、通风和动火补焊过程。

一个油罐着火后引起周围多个油罐的连锁爆炸、燃烧。由于原油热值高，辐射热大，

邻近油罐内的油品加速蒸发，油气漂流至着火罐便被引燃或引爆。若着火罐遭严重变形或罐体开裂，原油四处漫流燃烧，也可扩大火灾范围。原油发生火灾时还可能发生沸溢，引起火灾的扩散。

## (2) 引起油罐火灾、爆炸的原因分析

引发油罐区火灾、爆炸事故原因是点火源的存在，点火源种类多包括各种人为的明火以及电气、雷电、静电放电、机械碰撞（摩擦）等产生的明火。

①原油储存中发生跑油事故、冒罐、放水排污阀冻裂、罐内外腐蚀穿孔、泄漏、操作失误、阀门密封不严等造成泄漏；

失控的原油遇明火发生火灾、爆炸事故的危险性最大。

②雷击引发火灾、爆炸。公司所在地区每年都有雷暴天气，雷电防护的难度比较大，油罐由于腐蚀减薄或大罐接地不好，雷电的防护能力比较差，一旦出现雷电击到罐壁薄弱点或防雷设施有缺陷，发生雷电火灾的危险性比较高。

③电气系统因故障或管理不善产生电气明火，易引发火灾、爆炸事故。罐区供电系统老化比较严重，电气安全设施防护比较差，因电气明火（或火灾）引发油罐火灾的危险性比较大。

④原油是不良导体，原油流动、喷射、分离、剧烈晃动会产生静电并在油品中聚积，静电放电产生明火，引发火灾的危险性比较大，静电的产生和分布比较广、隐蔽性强，防范的难度大。

⑤罐区检修清罐，使用电气焊以及其他各种电动和机械工具，这些工具必然产生明火或存在产生明火的危险，或手工具、手工照明器材不符合防爆要求，这些是罐区引发火灾、爆炸事故的危险源。

⑥如果安全管理存在漏洞，其他明火进入罐区，同样存在引发罐区发生火灾爆炸事故的危险；油罐中沉积 FeS 自燃、铁器相互撞击、钉子鞋与路面磨擦产生的明火亦能引发火灾。

## (2) 油品储存过程的危险性分析

储罐是原油罐区的核心设备，在储罐选材、焊接以及维护和管理过程中如果出现疏漏，会造成油罐的破坏。

### ①储罐吸瘪、翘底、胀裂

油罐的呼吸阀失灵或呼吸管路堵塞等造成罐内真空度过大会引起储罐吸瘪。吸瘪事故通常发生在储罐验收、倒罐、空罐闲置和气温骤降等时候，吸瘪部位多发生在油罐的

顶部，轻则引起储罐的变形、管道管件发生位移，重则引起油罐严重凹陷，不能继续使用，影响安全生产，并造成巨大的财产损失。

储罐内正压超过储罐所能承受的压力会引起储罐翘底、胀裂。储罐超压通常发生在收油及试压过程中，另外在储存过程中油料的热膨胀以及油料的蒸发也会造成储罐超压。油罐胀裂事故发生虽然较少，但胀裂事故的危险性大。

另外，原油储罐基础破损也会造成储罐受力不均，导致倾斜引发罐体撕裂，导致原油泄漏，引发火灾、爆炸。

### (3) 原油装卸过程的危险性分析

原油装卸车栈台进行装卸车时，易发生原油泄漏，当遇点火源有可能发生装车栈台火灾事故。造成装卸车栈台发生火灾事故的原因主要有罐车泄漏、此外管线阀门损坏、鹤管泄漏、静电或杂散电流放电、撞击鹤管、装车蛮干以及装车冒罐、使用铁制工具穿钉子鞋等几个方面。

①装卸原油时油管破裂、密封垫破损、接头紧固栓松动等原因，使原油滴漏至地面，周围空气中原油蒸气的浓度迅速上升，达到或超过爆炸极限，遇到点火源即发生爆炸燃烧；在油品外溢时，使用金属容器刮舀，开启不防爆的电灯照明观察，均会无意中产生火花引起爆燃。

装车前未对罐车进行检查，违章给无车盖、底阀不严、卸油口无帽及漏油罐车装车；油鹤管放入槽口未用绳子拴牢，装油过程中因压力过大，造成油鹤管弹出；罐车装满后未及时关闭顶口的罐口盖，都有可能造成原油泄漏。

②若油管无静电连接、槽车无静电接地、卸油流速过快等原因，造成静电积聚放电，点燃外溢油品混合蒸气，就会产生爆炸燃烧。

③违章操作引发火灾爆炸。操作人员上栈桥操作时未穿防静电服；使用不防爆手电筒；装车过程中违章吸烟；起落油鹤管，开盖车盖时用力过猛产生碰撞火花，都会引起火灾、爆炸事故。

### 4) 油泵房的危险性分析

输油泵一般设置在泵房以内，输送的原油属可燃、易挥发液体。输油泵由于长时间运行，其端面密封装置及其他部件可能会被磨损而引起泄漏。如果泵房通风效果不良，泵房内便会存在部分油品蒸气，当达到爆炸极限并有点火源存在时，将可能导致火灾、爆炸事故的发生。

输油系统大多数是连续运转的压力系统，操作不当易引起憋压、跑油、抽空等事故。

联轴器断裂、泵出口压力高、振动大、电机温度升高、进口过滤器阻塞等可能引起泵的故障停机，给生产带来不便。

大部分泵在正常运行时，泵的吸入管路呈负压状态，因此吸入管路系统中所有的法兰、垫片长期处在压紧状态下，垫片会失去弹性，或表面不平滑，其结果会造成吸入管路漏气。法兰盘之间没有把紧或把平也会造成吸入管路漏气，会造成泵汽蚀或振动，甚至会造成泵不能正常运行。

在爆炸危险区域使用不防爆的电气设备，若发生油气泄漏形成爆炸性混合气体，不符合要求的电气设备会成为火灾、爆炸的点火源。

## 2、井场的火灾爆炸危险性分析

由于井场采油井连接处较多，如果采油井闸阀盘根未压紧、盘根圈数不够、盘根使用太久失效、阀门丝杆磨损或腐蚀、密封不良、井口刺漏、抽油杆滑落、更换压力表未关闭进口阀或丝扣坏等均可能造成油气泄漏；若输送管道存在设计问题、焊缝缺陷、材料缺陷、阀体和法兰缺陷、腐蚀穿孔、违章操作、人为破坏、地层变化等问题时，也可能导致油气泄漏；泄漏的油气与静电火花、明火等，可能会引发火灾、爆炸事故。

若井场油气管道存在设计问题、焊缝缺陷、材料缺陷、阀体和法兰缺陷、安全距离不足、违章操作、人为破坏、地层变化等问题时，易导致采出油气的泄漏，遇点火源会引发火灾、爆炸事故。

该工程原油的凝固点较高，尤其是在冬季生产过程中，采油过程中保温不良、清蜡不及时，可能导致抽油机过负荷运转，严重时造成停产、甚至火灾、爆炸事故。

在油井维修、测试、清蜡等施工作业过程中，若制度不健全、控制措施不到位、井口设备损坏，均可能发生井喷失控事故。

## 3、含油污水处理过程的火灾爆炸风险分析

油田的污水包括采出含油污水和地表污水，污水处理主要一次提升、气浮、污油回收及储存等环节，污水池及其他处理设施附近容易积聚油蒸气，达到爆炸极限，遇到点火源就会发生火灶爆炸事故。

## 4、分析化验过程的火灾爆炸危险性分析

油、水化验包括测定原油含水率、测定原油密度和粘度、测定原油含蜡胶量以及水样化验。目前油田原油含水率的测定有两种常用方法，即加热蒸馏法和离心法。用加热蒸馏法测定原油含水量时，其升温速率应控制在每分钟蒸馏出冷凝液 2~4 滴；如果加热升温过快，宜造成突沸冲油而引起火灾。测定原油密度、粘度时，试样必须在烘箱内烘

化，严禁用电炉或明火烘烤，以免引起毛细管炸裂伤人和引起着火。测定原油含蜡胶量时，由于采用选择性溶剂进行溶解和分离，使用的石油醚、无水乙醇又是低沸点的、挥发性易燃易爆物品，回收溶剂时，加热温度高，可能造成火灾、爆炸事故。化验室的工作人员直接同易燃易爆的化学药品接触，而且要操作高温电热设备，如果在化验分析过程中不注意安全，就很可能发生火灾、爆炸事故。

#### 5、变配电系统的火灾爆炸危险性分析

油田生产运行中的变配电设施较多，除电气设备本身会出现火灾事故外，电气设备所产生的火花、电弧或危险温度也是火灾、爆炸事故的点火源，变压器室、高低压配电室内可能会因以下原因而发生火灾、爆炸事故，如线路短路；负荷超载、接触不良、散热不良或由于设备自身故障导致过热而引起火灾；设备接地不良引起雷电火灾。

##### (1) 配电系统火灾、爆炸危险性分析

电气设备本身除可构成引燃源外，也可能成为爆炸性气体或火灾易燃物的点火源。其主要原因有：

1) 部分电气设备中充有大量易燃物，如油浸互感器等，在电弧作用下油可分解为大量油雾等可燃性气体。

2) 过载，又称过负荷，是指电力线路和电气设备在运行过程中通过的电流超过安全载流量或额定值的现象。由于电流的发热量与电流的平方成正比，因此过载时发热量往往大大超过允许限度，轻则加速绝缘层老化，重则会使可燃绝缘层燃烧而引起火灾事故。

3) 短路，又称碰线、混线或连电，是指电气线路或设备中相线与相线之间短接，或相线与大地、相线与中性线之间的短接现象。在短路处可产生高达 700℃ 的火花，甚至产生 6000℃ 以上的电弧；不仅会使金属导线熔化和绝缘材料燃烧，还会引起附近的可燃物着火及可燃性气体、蒸气、粉尘与空气混合物爆炸。

4) 接触电阻过大，是指导线与导线、导线与电气设备的连接处，由于接触不良，使接触部位的局部电阻过大的现象。当电流通过时，产生极大的热量，从而使绝缘层损坏以致燃烧，使金属导线变色甚至熔化，严重时可引起附近的可燃物质着火而造成火灾。

##### 5) 电火花或电弧

电火花是电极间气体在放电能量不足或外电路阻抗较大时的击穿放电，而电弧放电则是气体自持放电的一种形式。电火花和电弧的温度极高，可达 5000℃，不仅能引起绝缘物质的燃烧，甚至还可能使导体金属熔化、飞溅，构成火灾爆炸的危险源。

雷电放电产生强烈电弧，直击雷放电可产生 20000℃ 的电弧，引燃危险性极大，雷电冲击过电压击穿电气设备的绝缘构成短路也有很大的引燃危险。

6) 照明线路如果设计不合理，导线截面选择偏小，使线路运行时过载，可能导致火灾事故。

### (2) 电缆火灾危险性分析

1) 电缆布置过于靠近高温设备，而又缺乏有效的隔热措施，使电缆长期处于高温环境，容易产生老化，破坏电缆的绝缘，使电缆短路而导致火灾。

2) 开关柜、仪表盘的电缆穿孔以及集控、主控制室的进出电缆群的孔洞封堵不严密，甚至没有封堵，导致发生火灾时火势蔓延。

3) 电缆或照明电缆因过载发热，使电缆绝缘层着火并引燃附近的易燃物而酿成火灾。

4) 不重视电缆的敷设质量，例如布置不整齐，任意交叉，没有留出充分的巡视通道，制作电缆头不注意工艺要求，不按规定设置电缆卡具或用铅丝帮扎塑料电缆等，这些都给运行管理带来困难还留下故障隐患。

另外，变配电所若有易燃易爆蒸气窜入或渗入，蒸气与空气混合达到爆炸极限时，遇点火源可能发生爆炸事故，进而引起火灾事故。爆炸场所未按规定进行接零、保护接地、静电接地和防雷接地或接触不良等会造成火灾。

### (3) 变压器火灾、爆炸危险性分析

变压器是变配电系统的重要设施，存在着火灾隐患。如油浸变压器的绝缘油是可燃液体，还有纸、布料等可燃性绝缘材料；设备运行时会产生热量，绝缘会老化，变压器一旦发生故障时，产生的电弧使箱体内绝缘油的温度、压力升高喷出甚至爆裂喷出，同时电弧引起绝缘油着火，而且火势发展很快，如果没有有效的防护措施，会导致严重的后果。

变压器爆炸着火的原因主要有：

1) 绕组绝缘损毁产生短路（如老化、变质、绝缘强度降低、焊渣或铁磁物质进入变压器、制造质量不良等）引起着火爆炸事故。

2) 变压器主绝缘击穿（如操作不当引起过电压，变压器内部发生闪络，密封不良，雨水漏入变压器，引线对油箱内距离不够等）。

3) 变压器套管闪络。

4) 分接开关和绕组连接处接触不良，产生高温。

5) 磁路、铁芯发生故障，产生涡流、环流发热，引起变压器故障等。

## 6、注水系统爆炸风险分析

注水系统注水管网要经常承受 10MPa 以上的高压，若管理不当，会造成系统超压而发生爆炸。由于设计、制造原因存在先天缺陷，因腐蚀致使承压能力降低，压力表、安全阀或阀门等设备失灵或误操作超压运行，可导致物理爆炸。

### 3.2.2 中毒和窒息危害因素分析

生产过程中的有毒有害物料主要为原油。如果操作不当或发生意外事故，会产生不同程度的健康危害，主要表现为中毒、窒息。

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

储罐泄漏、罐内检修可能引起中毒窒息；作业时由于监测仪器失灵，有毒有害气体从井口溢出时，由于检测不准确导致人员中毒；检测到有毒有害气体浓度超标，施工人员未及时撤离至安全区域；检测人员在下风向，未佩戴防毒用品，导致检测人员发生有毒有害气体中毒；施工时井场布置不合理，值班房摆放在下风向，导致值班房的人员有毒有害气体中毒。

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

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

## 3.3 其它危险有害因素的辨识与分析

### 3.3.1 机械伤害

广西庆鸿油气开发有限公司存在机泵等机械设备，且多数生产设备和检修工具均属钢制设备和工具，若这些转动设备缺少可靠的防护措施或防护设施损坏，违章操作等，可能发生挤碾、绞伤等对人身体的机械伤害。生产人员精力不集中、夜间照明不足、或作业空间狭小时，也可能会发生碰、挤、擦、刮等机械伤害。

转动设备检修时，如果电器开关不挂牌警示，可能出现误启动开关而伤人，或开车时操作设备的人员与操作控制柜的人员配合不当，存在操作人员被突然启动的设备伤害

的危险。

广西庆鸿油气开发有限公司有着大量的采油机械，若抽油机马达无护罩；抽油机刹车不灵；调抽油机平衡块人员配合失误；调冲程时失误；碰泵、打卡子、换绳辫子、盘根作业配合失误，均有可能导致机械伤害事故。

作业时造成机械伤害的主要原因是人的不安全行为、设备的不安全状态和环境的不安全因素这三个方面，运动或静止的工具、部件等直接与人体接触可引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等伤害。

设备的转动部位未安装防护罩或防护网，作业人员身体触及转动部位，就会发生人体伤害事故。

### 3.3.2 高处坠落

各生产站场装卸站台、罐区、设备操作检修平台设多处直梯、斜梯和操作平台，管廊也设巡检和检修平台、爬梯，操作人员在操作、巡检、检维修过程及施工人员施工过程中，经常需要登高作业。如平台腐蚀严重、梯子安装不良、无护栏、护栏焊接点断裂、生产人员精力不集中、或安全防护措施不当等，有高处坠落的危险。

发生高处坠落事故的原因主要有：

- (1) 安全管理制度不健全或执行检查不够，违章指挥、违章作业；
- (2) 安全防护设施不完备或不起作用，未按规定系安全带和使用防坠器；
- (3) 移动位置时人体失稳、踏空；
- (4) 站位不当或操作失误被移动的物体碰撞坠落；
- (5) 夜间登高作业，作业现场照明不良；
- (6) 作业人员安全意识不强，身体条件较差，不符合高处作业条件；
- (7) 违反劳动纪律，酒后登高作业等。

### 3.3.3 物体打击

在检维修施工作业时可能会存在上下交叉作业，在高处作业抛掷工具、高处物件放置不稳、平台或设备上零部件滑落，会对下部人员或设备造成物体打击。

更换压力表、水表时部件飞出伤人；开阀或丝堵飞出；抽油机翻机；检修抽油机时机上异物（工具等）掉落等均会造成物体打击。

### 3.3.4 触电

生产设施生产运行过程中有大量电气设备，当操作人员意外接触电气设备的带电部位时，有触电的危险。

变配电室存在电气设备，当出现接地失效、线路过载、电气设备本身缺陷等情况，都可能导致触电危险。

造成触电的原因有以下几个方面：

1) 电气设备安装不合理。例如：室内外配电装置的最小安全净距离不够，室内配电装置各种通道最小宽度小于规定值；架空线路对地距离及交叉跨越最小距离不合要求；电气设备接地装置不符合规定；落地式变压器无围栏；电气照明安装不当；电动机安装不合格；导线过墙无套管等。

2) 违反安全操作规程。例如：非电器工作人员操作或维修电器设备；带电移动或维修电器设备；带电爬上变压器作业；使用行灯和移动式电动工具不符合安全要求，带电设备附近其中工作时，安全距离不够；没有严格执行“两票”“三制”，及倒闸操作“六要”“十二步”，在全停电和部分停电电气设备上工作，未按组织措施和技术措施申请送电后又进行工作；带负荷分合隔离开关或跌落式熔断器；带临时接地（接地刀闸）合断路器和隔离开关；带电挂接地线（合接地刀闸），误合误分断路器；误入带电间隔；带电将两路电源并列；低压带电作业的工作位置、活动范围、使用工具、操作方法不正确等。

3) 运行维修不及时。例如：电气设备外壳损坏、导线绝缘老化破损，致使金属导体外露未及时发现修理；架空线路受到大风外力扯断，断线或电话线广播线搭接，电杆倾倒未及时发现修理。

4) 接地电阻不符合规范要求，应重复接地而未设置，或敷设在腐蚀性较强的场所的材料不符合安全要求及防腐措施不合理，致使变压器中性点不可靠或零线上重复接地不可靠，将整个系统保护接零的电气设备增大触电的危险。

5) 缺乏安全用电的常识，无知蛮干。

触电后会引起人体全身或局部损伤，轻者可造成痛苦，重者可能迅速死亡。电击伤对人体的伤害程度和电流的种类、大小、接触部位、持续时间、人体健康状态等都有关系。野外作业一旦被雷电击中，就会发生人员伤亡事故。

### 3.3.5 静电危害

广西庆鸿油气开发有限公司生产中的物料中大部分介质具有易积聚静电荷的特点，这些介质在设备系统流动中可产生静电，特别是在流速过高或冲击、沉降时易产生静电；装置中电气设备的外壳易产生感应静电；操作人员如未按规定着装，其普通的化纤、毛料的衣服经摩擦也能产生静电。如装置中缺少必要的导除人体静电设施、防静电接地设

施或人体静电设施、防静电接地设施损坏，在装置发生易燃易爆物料泄漏时，静电可能成为引起火灾爆炸的点火源。

另外静电还可干扰仪表信号传输和损坏仪表、微机监视控制系统，使之不能可靠运行，同样危害设备及装置安全。

### 3.3.6 腐蚀

腐蚀是设备穿孔漏油、漏气事故发生最常见的，也是最主要的因素，管道在土壤中的腐蚀主要是化学腐蚀，

通过对管道腐蚀原因的分析，主要可归纳为以下三点：1) 土壤腐蚀性强；2) 防腐层破坏；3) 疲劳破坏。土壤的腐蚀性、防腐结构的缺陷、施工质量不过关、管线的疲劳破坏等多种因素的联合作用，使原有管道发生了严重的腐蚀。

### 3.3.7 车辆伤害

原油等运输过程中，拉运车辆在野外和站场之间来回穿梭，如车辆管理不到位、驾驶员违章驾驶、酒后驾车、无证驾驶，有发生车辆伤害的危险。

### 3.3.8 高温危害

高温作业环境会引起中暑，人体长期处于高温作业环境中可出现高血压、心肌受损和消化功能障碍等病症。

高温设备主要集中在原油处理站场的加热区域内，高温设备主要有加热炉等。高温危害主要表现在：

(1) 高温物料泄漏所造成的危害，高温物料喷出可能烫伤操作人员。

(2) 高温设备或管线的安全防护距离不能满足要求或安全防护措施失效，可能对操作人员造成高温危害。例如，高温设备或管线如果出现保温层的脱落，使其设备和管线外壁严重超温，人体接触这些设备或管线，将有可能被灼伤。

(3) 在装置临时性的疏通、检修过程中，由于劳动防护措施不当，高温设备和高温物料可能造成检修人员的烫伤或灼伤。

(4) 高温设备等产生的热辐射可造成环境高温，导致高温危害。

### 3.3.9 灼烫

该项目的灼烫包括高温灼烫、化学灼伤。

#### 1、高温烫伤

该项目设加热炉等设备，其设备和输送管线表面温度较高。若高温设备、管线无保温层或保温层脱落致使高温设备、管线裸露，操作人员在生产、巡检过程中接触高温设

备或管线表面，有烫伤的危险。若高温设备、管线因质量缺陷、超压、腐蚀等原因破裂、或因管线、设备的法兰、压力表等连接点破损，造成高温物料的泄漏、喷溅，在未采取防护措施的情况下也可能造成作业人员烫伤。

## 2、化学灼伤

该项目使用的部分化学药剂为腐蚀性物料。在腐蚀性物料的使用、储存、装卸过程中，若操作不当、包装破损、违反作业规程等可能会造成腐蚀性物料泄漏，若泄漏的腐蚀性物料接触作业人员身体，在作业人员未采取防护措施的情况下可能会造成不同程度的化学灼伤。

### 3.3.10 淹溺

站场设有污水池、污泥池、储水池等，若水池无盖、防护栏等，操作人员在巡检过程中精力不集中、身体不适、恶劣天气等影响，可能会不慎跌落池中，发生人员淹溺事故。

## 3.4 自然环境和社会环境的危险有害因素分析

### 3.4.1 自然环境危害因素

#### 1) 高温危害

该地区极端最高气温大于 37℃，高温可能直接导致人员中暑；同时，高温会造成操作、检修人员体力下降、注意力分散、反应能力下降，增大出现误操作的可能性。此外，持续高温会对设备散热、物料储存等带来不利影响。

#### 2) 降雨量的危害

该地区雨量充沛，降雨对生产的影响主要表现在，若厂区地势低或防汛设施不完善，降雨量较大时可能会导致厂区内的积水不能及时排出，会使厂内部分设施受淹，设备、电器等受潮，环境湿度加大，并可能会引发火灾等事故。厂区排水系统大部分能够满足要求，同时编制了防汛应急预案并配备相应的防汛应急物资，确保将降雨量的影响降到最低。

#### 3) 风的危害

大风可能将室外固定不牢的或高处平台放置的质量较小的物体刮落，落物可能对地面人员、设施造成物体打击危害。另外，大风对室外操作检修人员高处作业有一定的影响，制定了高处作业的相关制度，大风作业时减少或停止高处作业。

#### 4) 雷电危害

雷电是引发火灾、爆炸事故的一个重要因素。当建构筑物、输电线路和变配电设施

遭到雷电袭击时，会产生极高的过电压和极大的过电流，在波及范围之内，可能造成设备或设施的毁坏、直接或间接地造成人员伤亡、导致火灾爆炸事故。装置若缺少防雷接地设施或防雷接地不全、损坏等，易发生火灾爆炸、雷击等事故，因此，雷暴天气对工艺装置、仪表和电气的安全运行有一定的影响。

#### 5) 地震危害

所在地区的地震设防烈度为7度，因此油田设施还存在一定的地震危害。地震产生地面竖向与横向震动，可导致地面开裂、裂缝、塌陷，可对生产设施及建构筑物、埋地管道等造成破坏，可导致水、电、通讯线路中断，甚至可能引发火灾、爆炸、中毒等次生灾害。地震时如果建筑物倒塌，会给避震和抢险救灾带来困难，造成严重的人员伤亡。

#### 6) 蛇虫危害

每年夏季为蛇虫伤人的高发期，日常作业及生活中应加强防止蛇虫伤人措施，一旦受伤，需尽快进行急救处理，并送至正规医院进行治疗。

### 3.4.2 社会环境危害（第三方破坏）因素分析

#### 1) 无意破坏危害

由于人类的正常经济作业，例如种植作物等，可能与相邻站场的设施发生交叉，影响安全。

#### 2) 有意破坏危害

一些不法分子为了谋取暴利，对石油生产设施、供配电设施和石油进行偷盗，使站场的安全受到严重威胁。多年来在国内一些油田发生了很多盗油、盗气事件，并且存在团伙作案的现象，个别团伙甚至还非法配有枪支，作案时甚至威胁到站场工作人员的安全，作案人员也由个别不法分子发展到有油田职工与当地不法分子相勾结，危害相当严重。

### 3.5 管理和人为影响因素分析

#### 1) 管理协调因素

如果在管理和协调方面处理不当，出现漏洞，可能造成人员伤亡甚至火灾、爆炸等事故。在事故状态下，如果没有事先制定和落实切实可行的应急预案，很可能出现指挥不统一，抢险人员和救援物资不能及时到位，抢险处理措施不恰当等混乱现象，致使事故扩大蔓延。

通过现场调研，广西庆鸿油气开发有限公司制定了比较完善的管理制度和规定并严格执行，并且有针对性地制定了应急预案及演练计划并定期演练。

## 2) 人的因素影响分析

在人、物和环境产生的不安全因素中，人的因素是最重要的。人的不安全因素主要表现在思想意识方面、技术方面以及心理或生理方面。主要包括：意识不到安全在生产中的重要意义，发生习惯性违章或有意违章行为；技术上不熟练，缺乏处理事故的经验，遇事处理不及时、不恰当；过度疲劳或带病上岗、酒后上岗、情绪波动存在逆反心理等等。在生产过程中，触发生产过程、设备中潜在危险、有害事故的重要因素常常是人员的错误行为。

## 3.6 重大危险源辨识

油田生产处理设施在危险物质的生产、储运和使用过程中极易引起火灾、爆炸事故，尤其在某些工艺单元和储罐区，危险物质集中且量大，一旦发生火灾、爆炸，其产生的爆炸冲击波及爆炸火球热辐射破坏、伤害作用极大，并且危害范围大，极易导致次生灾害。根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018），对广西庆鸿油气开发有限公司各生产处理站场进行重大危险源辨识。

### 3.6.1 重大危险源定义

重大危险源是指“长期地或临时地生产、加工、搬运、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”。

注：1) 危险化学品——具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，对人体、设施、环境具有危害的剧毒化学品和其他化学品。

2) 临界量——某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。

3) 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。

### 3.6.2 重大危险源辨识依据

#### 一、辨识

重大危险源辨识依据是《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）规定的危险化学品的危险性及临界量的符合条件。

#### 1) 重大危险源辨识指标

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，即被定为重大危险源。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：

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

b) 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：

$$S = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1 \quad \text{-----公式 (1)}$$

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）；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$  -----与各种危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

## 二、分级

### （一）分级指标

采用单元内各种危险化学品实际存在量与其相对应的临界量比值，经校正系数校正后的比值之和 R 作为分级指标。

### （二）R 的计算方法

$$R = \alpha \left( \beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right)$$

式中：

R-----重大危险源分级指标

$\alpha$  -----该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数；

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$  -----与每种危险化学品相对应的校正系数；

$q_1, q_2, \dots, q_n$  -----每种危险化学品实际存在量，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）。

### 1、校正系数 $\beta$ 的取值

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数  $\beta$  值。

### 2、校正系数 $\alpha$ 的取值

根据重大危险源的厂区边界向外扩展 500 米范围内常住人口数量，设定厂外暴露人员校正系数  $\alpha$  值，见表 3.6-1：

表 3.6-1 校正系数  $\alpha$  取值表

厂外可能暴露人员数量	校正系数 $\alpha$
100 人以上	2.0
50 人~99 人	1.5

30 人~49 人	1.2
1~29 人	1.0
0 人	0.5

### (三) 分级标准

根据计算出来的 R 值，按表 3.6-2 确定危险化学品重大危险源的级别。

表 3.6-2 危险化学品重大危险源级别和 R 值的对应关系

危险化学品重大危险源级别	R 值
一级	$R \geq 100$
二级	$100 > R \geq 50$
三级	$50 > R \geq 10$
四级	$R < 10$

#### 3.6.3 危险化学品重大危险源辨识

##### 1、采油井

根据危险化学品定义，单元是指涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所。因此将各采油井作为一个单元进行辨识，因采油井原油存在量小，与临界量相比，不足以构成危险化学品重大危险源。

##### 2、联合站

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），联合站涉及的物质为原油，临界量为 1000t。

联合站共设有 500m<sup>3</sup> 生产罐 4 座，原油密度为 0.86t/m<sup>3</sup>，最大储存量为 (500×4) × 0.86=1720t > 1000t。

重大危险源物质原油为易燃液体，校正系数 β 的取值为 1；周边的常住人口数量超过了 100 人，校正系数 α 的取值为 2。

$$R = \alpha \times \beta \times q/Q = 1 \times 2 \times 1.72 = 3.44$$

由于 3.44 < 10，确认联合站储存单元危险化学品重大危险源级别为四级。

#### 3.6.4 重大危险源辨识结论

通过对广西庆鸿油气开发有限公司进行危险化学品重大危险源辨识，可以确认：该公司联合站危险化学品重大危险源级别为四级。

## 4 评价单元的划分和评价方法的选用

### 4.1 划分评价单元原则

评价单元的划分一般以系统的生产工艺、工艺装置、物料特点和特征与危险、有害因素的类别、分布等结合起来进行，大致遵循以下原则：

- 1、根据现状评价对象的特点，为顺利开展安全现状评价划分评价单元；
- 2、重要设备、单体等可单独划分为一个子单元；
- 3、具有相似工艺过程的装置（设备）应划分为一个单元；
- 4、独立的工艺过程可划分为一个单元；
- 5、现状评价单元划分应合理并无遗漏。

### 4.2 评价单元的划分及评价方法的选用

根据评价单元的划分原则，综合考虑装置、设施危险、有害因素的类别以及装置、设施和工艺流程的特征，评价单元划分为及评价方法的选用见表 4.2-1。

表 4.2-1 评价单元划分和评价方法选用表

评价单元名称	子单元名称	采用的评价方法
	法律法规的符合性	安全检查表
工艺及设施、设备单元	区域位置及总平面布置	安全检查表
	生产设施	安全检查表、可燃液体池火灾
公辅工程单元	电气设施系统	安全检查表
	消防系统	安全检查表
	自控	安全检查表
	防雷	安全检查表
	周边环境适应性和应急预案有效性单元	安全检查表
	安全生产管理和安全培训充分性单元	安全检查表

### 4.3 评价方法的选用及评价方法的简介

#### 4.3.1 安全评价方法的选用

本评价根据评价目的、要求和评价对象的特点、工艺、功能或活动分布，选择科学、合理、适用的定性、定量评价方法对危险、有害因素导致事故发生的可能性及其严重程度进行评价。对于不同的评价单元，根据评价的需要和单元特征选择不同的评价方法。

通过对该公司的危险、有害因素分析可知，对工程生产运行有重大影响的危险、有害因素主要为火灾、爆炸，因此本评价中评价方法的选用主要是依据危险、有害因素的

类型，针对该项目的工艺特点及各评价单元特点，结合评价方法的适用性，来确定评价方法。

1、本安全评价采用“安全检查表”评价方法对生产装置、设施进行全面的定性评价。

2、对具有火灾爆炸危险特征的工艺单元采用模拟软件，进行池火灾模拟计算，对储罐火灾、爆炸重大事故后果进行预测计算，确定事故的死亡半径、重伤半径、财产损失半径等。

#### 4.3.2 安全检查表评价方法简介

安全检查表是针对分析对象进行详细分析和充分讨论，列出检查单元和部位、项目、要求和各项赋分标准，来评定系统安全等级标准等内容的表格。对系统进行评价时，对照安全检查表逐项检查，从而评价系统的安全等级。

#### 4.3.3 可燃液体池火灾事故模拟分析评价方法简介

可能发生火灾、爆炸事故的主要单元为原油罐区，火灾、爆炸事故发生后，其灾害类型主要表现为池火灾热辐射伤害，本评价利用“可燃液体池火灾事故模拟分析系统”估算原油罐区发生火灾、爆炸事故后形成的池火灾的破坏半径，依据估算结果评估灾害的严重度，而灾害严重程度是用总的财产损失值来体现的。

池火灾是指装置中的可燃液体一旦泄漏遇火源发生的火灾，热辐射是其主要的危害。在热辐射的作用下，受到伤害或破坏的目标可能是人、设备、设施、建筑物等。

##### 1、池火灾破坏半径估算

##### (1) 热辐射伤害（破坏）影响

##### a. 目标接受的热通量与损伤半径关系式

目标接受到的热通量与损伤半径之间的关系如下式：

$$q(R) = q_0(1 - 0.058 L_n R)^V$$

式中：q (R) — 目标接受到的热通量 (kW/m<sup>2</sup>)；

q<sub>0</sub>—火焰表面的热通量 (kW/m<sup>2</sup>)；

R—火焰到液体中心的水平距离 (m)；

V—视角系数。

##### b. 热辐射对人员的影响

伤亡、重伤、轻伤半径内人员接受的热通量分别为 q<sub>1</sub>、q<sub>2</sub>、q<sub>3</sub>，其计算公式为：

$$S = -36.38 + 2.56 \ln(tq_1^{4/3})$$

$$5 = -43.14 + 3.0188 \ln(tq_2^{4/3})$$

$$5 = -39.83 + 3.0186 \ln(tq_3^{4/3})$$

式中：t—人员受到热辐射的时间（s）；

q—人员接受到的热通量（W/m<sup>2</sup>）。

设 R1、R2、R3 分别为死亡半径、重伤半径、轻伤半径，将上式求出的 q<sub>1</sub>、q<sub>2</sub>、q<sub>3</sub> 代入式 a 可求得 R1、R2、R3 值。

### c. 热辐射对建筑物的影响

热辐射对建筑物的影响直接取决于热辐射强度的大小及作用时间的长短，以引燃木材的热通量作为对建筑物破坏的热通量，计算公式如下：

$$q = 6730 t^{-4/5} + 25400$$

$$t = W / M_c$$

式中：t—热辐射作用时间，即火灾持续时间（s）；

q—引燃木材的热通量（W/m<sup>2</sup>）；

W—可燃物的质量（kg）；

M<sub>c</sub>—单位时间燃烧掉的可燃物量（kg/s）。

设建筑物破坏半径为 R，将 q 值代入以下关系式求得 R 值：

$$q(R) = q_0(1 - 0.058 L_n R) V$$

## (2) 池火灾热辐射伤害

### a. 池直径计算

根据泄漏的液体量 W（kg）和地面性质，按下式可计算最大可能的池面积 S：

$$S = W / (H_{\min} \times \rho)$$

式中：ρ—油的密度（kg/m<sup>3</sup>）；

H<sub>min</sub>—最小油层厚度（m）。

### b. 确定火焰高度

火焰高度计算经验公式如下：

$$L / D = 42 \left[ m_f / (\rho_0 \sqrt{gD}) \right]^{0.61}$$

式中：L—火焰高度（m）；

D—池直径（m）；

mf—燃烧速率（kg/m<sup>2</sup>s）；

$\rho_0$ —空气密度（kg/m<sup>3</sup>）；

g—引力常数。

### c. 火焰表面热通量计算

火焰表面热通量计算公式如下：

$$q_0 = 0.25 \pi D^2 \Delta H m_f \times f / (0.25 \pi D^2 + \pi DL)$$

式中：q<sub>0</sub>—火焰表面的热通量（kW/m<sup>2</sup>）；

$\Delta H$ —燃烧热（kJ/kg）；

f—热辐射系数，取 0.15。

### d. 目标接受到的热通量计算

$$q(r) = q_0 (1 - 0.058 \ln r) V$$

式中：q(r)—目标接受到的热通量（kW/m<sup>2</sup>）；

r—目标到油区中心的水平距离（m）；

V—视角系数。

## 2、事故严重度的估算

人员伤亡和建筑物破坏严重度是以造成损失的总价值来衡量的。事故严重度的估算主要包括以下内容：

### 1) 死亡人数的估算

设死亡半径为 R<sub>1</sub>（m），则死亡人数 N<sub>1</sub>（人）可按下式估算：

$$N_1 = 3.14 (R_1^2 - R_0^2) \rho_1$$

式中：R<sub>2</sub>—为无人区半径，对池火灾而言，为池半径；

$\rho_1$ —为死亡区人员密度（人/m<sup>2</sup>）。

### 2) 重伤人数的估算

如重伤半径为 R<sub>2</sub>（m），则重伤人数 N<sub>2</sub>（人）可按下式估算：

$$N_2 = 3.14 (R_2^2 - R_1^2) \rho_2$$

式中： $\rho_2$ —为重伤区人员密度（人/m<sup>2</sup>）。

### 3) 轻伤人数的估算



如轻伤半径为  $R_3$  (m)，则重伤人数  $N_3$  (人) 可按下式估算：

$$N_3 = 3.14(R_3^2 - R_2^2)\rho_3$$

式中： $\rho_3$ —为轻伤区人员密度 (人/m<sup>2</sup>)。

#### 4) 财产损失的估算

如设财产损失半径为  $R_4$  (m)，则事故直接财产损失  $C$  (万元) 可按下式估算：

$$C = 3.14R_4^2\rho_4$$

式中： $\rho_4$ —为破坏区平均财产密度 (万元/m<sup>2</sup>)。

#### 5) 损失工作日的计算

由于人员伤亡而损失的工作日数  $N$  (天) 由下式计算：

$$N = 6000 N_1 + 3000 N_2 + 105 N_3$$

式中：6000、3000、105 分别为死亡、重伤、轻伤一人折合成损失工作日的天数。

#### 6) 事故总后果的估算

如果把人员伤亡换算成财产损失，则可用总财产损失  $S$  (万元) 这个统一的量来表示事故的严重度。确定事故严重度的计算公式如下：

$$S = C + (N / 6000) \times b$$

式中： $b$ —损失一人的价值，取 20 万元。

## 5 符合性评价

### 5.1 法律法规符合性

采用安全检查表评价法，依据《安全生产许可证条例》（中华人民共和国国务院令 第 397 号）、《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理总局令 第 20 号）等法律、法规的要求，对广西庆鸿油气开发有限公司在满足安全生产法律、法规方面进行符合性评价，具体评价内容见表 5.1-1。

表 5.1-1 法律法规符合性检查表

序号	检查内容	依据	检查结果	结论
1	市场主体应当依照本条例办理登记。未经登记，不得以市场主体名义从事经营活动。法律、行政法规规定无需办理登记的除外。	《中华人民共和国市场主体登记管理条例》第三条	广西庆鸿油气开发有限公司持有在田东县市场监督管理局登记的营业执照。	符合要求
2	国家对矿山企业、建筑施工企业和危险化学品、烟花爆竹、民用爆破器材生产企业（以下统称企业）实行安全生产许可制度。企业未取得安全生产许可证的，不得从事生产活动。	《安全生产许可证条例》第二条	广西庆鸿油气开发有限公司持有百色市应急管理局下发的安全生产许可证。	符合要求
3	非煤矿山企业必须依照本实施办法的规定取得安全生产许可证。未取得安全生产许可证的，不得从事生产活动。 本实施办法所称的非煤矿山企业包括金属非金属矿山企业及其尾矿库、地质勘探单位、采掘施工企业、石油天然气企业。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第二条、第五条	广西庆鸿油气开发有限公司持有百色市应急管理局下发的安全生产许可证。	符合要求
4	非煤矿山企业安全生产许可证的	《非煤矿山企业	广西庆鸿油气开发	符合

	颁发管理工作实行企业申请、两级发证、属地监管的原则。	山企业安全生产许可证实施办法》第三条	有限公司持有百色市应急管理局下发的安全生产许可证	要求
5	对中央管理的陆上石油天然气企业，向企业总部直接管理的分公司、子公司以及下一级与油气勘探、开发生产、储运直接相关的生产作业单位分别颁发安全生产许可证；对设有分公司、子公司的地方石油天然气企业，向企业总部及其分公司、子公司颁发安全生产许可证；对其他陆上石油天然气企业，向具有法人资格的企业颁发安全生产许可证。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第十八条	广西庆鸿油气开发有限公司持有百色市应急管理局下发的安全生产许可证。	符合要求
6	开采石油、天然气、放射性矿产等特定矿种的，可以由国务院授权的有关主管部门审批，并颁发采矿许可证。	《中华人民共和国矿产资源法》第十六条	广西庆鸿油气开发有限公司持有国土资源部下发的采矿许可证	符合要求

评价小结：

通过采用安全检查表评价法，对广西庆鸿油气开发有限公司安全管理进行检查，共列出6项检查项，全部符合要求。从检查情况可知，企业做到了持证生产与有照经营，营业执照、采矿许可证、安全生产许可证均合法有效。综上所述，广西庆鸿油气开发有限公司的法律法规符合性能够满足安全生产的要求。

## 5.2 工艺及设施、设备

依据《石油天然气工程设计防火规范》、《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》、《油气集输设计规范》、《工业企业设计卫生标准》、《油气田变电站（所）安全管理规程》、《油气田防静电接地设计规范》、《石油天然气工程可燃气体检测报警系统安全规范》、《陆上油气田油气集输安全规程》、《石油天然气安全规程》等有关法规、标准的规定，确定检查要点及内容，编制安全检查表对工艺及设施、设备安全现状进行综合评价。

## 5.2.1 区域位置及总平面布置

表 5.2-1 区域位置及总平面布置检查表

序号	检查内容	依据	现场检查情况	检查结论
1	石油天然气站场宜布置在城镇和居住区的全年最小频率风向的上风侧，在山区、丘陵地区建设站场，宜避开窝风地段。	GB50183-2004 第 4.0.2 条	与周围居民区的安全距离符合要求。	符合
2	石油天然气站场与周围 100 人以上的居民区、村镇、公共福利设施的防火间距应符合表 4.0.4 要求。	GB50183-2004 第 4.0.4 条	与周围居民区的安全距离符合要求。	符合
3	石油天然气站场与周围 100 人以下的散居房屋的防火间距应符合表 4.0.4 要求。	GB50183-2004 第 4.0.4 条	站场与周围 100 人以下的散居房屋防火间距符合要求。	符合
4	石油天然气站场与相邻厂矿企业的防火间距应符合表 4.0.4 要求。	GB50183-2004 第 4.0.4 条	与相邻厂矿企业的防火间距符合要求	符合
5	石油天然气站场与国家级铁路线的防火间距应符合表 4.0.4 要求，与工业企业铁路线的防火间距应符合表 4.0.4 要求，与公路的防火间距应符合表 4.0.4 要求。	GB50183-2004 第 4.0.4 条	站周边无国家级铁路线。	符合
6	石油天然气站场与高速公路的防火间距应大于 20m，与其他公路的防火间距应符合表 4.0.4 要求。	GB50183-2004 第 4.0.4 条	站与高速公路及其他公路的防火间距符合要求。	符合
7	石油天然气站场与 35kV 及以上独立变电所的防火间距应符合表 4.0.4 要求。	GB50183-2004 第 4.0.4 条	与 35kV 及以上独立变电所的防火间距符合要求。	符合
8	石油天然气站场与 35kV 以上及以下架空电力线路的防火间距应大于 1.5 倍杆高。	GB50183-2004 第 4.0.4 条	与周围架空电力线路的防火间距大于 1.5 倍杆高。	符合

9	五级石油天然气站场与国家 I、II 级架空通信线路及其他通信线路的防火间距应大于 1.5 倍杆高且不小于 30m。	GB50183-2004 第 4.0.4 条	与国家 I、II 级架空通信线路及其他通信线路的防火间距满足要求。	符合
10	石油天然气站场与爆炸作业场地(如采石场)的防火间距应大于 300m。	GB50183-2004 第 4.0.4 条	周围无爆炸作业场地。	符合
11	火炬(放空管)与周围 100 人以上的居民区、村镇、公共福利设施及与周围 100 人以下的散居房屋的防火间距应大于 60m。	GB50183-2004 第 4.0.4 条	未设置火炬;放空管距离符合要求。	符合
12	石油天然气站场与相邻厂矿企业的石油天然气站场毗邻建设时,其防火间距满足 GB50183-2004 表 5.2.1、表 5.2.3 的规定。	GB50183-2004 第 4.0.5 条	站场周围厂矿企业防火间距符合前述要求。	符合
13	油气井与周围建(构)筑物、设施的防火间距按表 4.0.7 的规定执行。	GB50183-2004 4.0.7	距离建(构)筑物、设施的防火间距满足要求	符合
14	石油天然气站场内部总平面布置,有可能散发可燃气体的场所和设施,易布置在人员集中场所及明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧。	GB50183-2004 第 5.1.2 条	内部总平面布置按 要求布置。	符合
15	石油天然气站场内的锅炉房、35kV 及以上变(配)电所、加热炉、水套炉等有明火或散发火花的地点,宜布置在站场或油气生产区边缘。	GB50183-2004 第 5.1.3 条	内变配电室等设置在站区边缘。	符合
16	汽车运输油品、天然气凝液、液化石油气和硫磺的装卸车场等,应布置在站场的边缘,独立成区,并宜设单独的出入口。	GB50183-2004 第 5.1.5 条	汽车运输油品装置设置在站场的边缘,独立成区,并有单独的出入口	符合
17	石油天然气站场内的油气管道,宜地上敷设。	GB50183-2004 第 5.1.6 条	站内管道为地上敷设。	符合

18	一、二、三、四级石油天然气站场四周宜设不低于 2.2m 的非燃烧材料围墙或围栏。站场内变配电站（大于或等于 35kV）应设不低于 1.5m 的围栏。	GB50183-2004 第 5.1.7 条	站四周均设不低于 2.2m 的非燃烧材料围墙。	符合
19	道路与围墙（栏）的间距不应小于 1.5m；一、二、三级油气站场内甲、乙类设备、容器及生产建（构）筑物至围墙（栏）的间距不应小于 5m。	GB50183-2004 第 5.1.7 条	不涉及一、二、三级站场。	不涉 及
20	石油天然气站场内的绿化，应符合下列规定：1、生产区不应种植含油脂多的树木，宜选择含水分较多的树种。2、工艺装置区或甲、乙类油品储罐组与其周围的消防车道之间，不应种植树木。3、站场内的绿化不应妨碍消防操作。	GB50183-2004 第 5.1.8 条	站内按要求绿化。	符合
21	一~四级石油天然气站场内总平面布置的防火间距应不小于表 5.2.1 的规定。	GB50183-2004 第 5.2.1 条	站内总平面布置的防火间距满足要求。	符合
22	石油天然气站场内的甲、乙类工艺装置、联合工艺装置的防火间距，应符合下列规定：1、装置与其外部的防火间距应按本规范表 5.2.1 中甲、乙类厂房和密闭工艺设备的规定执行。2、装置间的防火间距应符合表 5.2.2-1 的规定。3、装置内部的设备、建（构）筑物间的防火间距，应符合表 5.2.2-2 的规定。	GB50183-2004 第 5.2.2 条	站内的防火间距满足要求。	符合
23	一、二、三级油气站场，至少应有两个通向外部道路的出入口。	GB50183-2004 第 5.3.1 条	不涉及一、二、三级站场	不涉 及

24	油气站场储罐组宜设环形消防车道。 四、五级油气站场或受地形等条件限制的一、二、三级油气站场内的油罐组，可设有回车场的尽头式消防车道，回车场的面积应按当地所配消防车辆车型确定，但不宜小于 15m×15m。	GB50183-2004 第 5.3.2 条	储罐组消防车道符合要求。	符合
25	储罐组消防车道与防火堤的外坡脚线之间的距离不应小于 3m。储罐中心与最近的消防车道之间的距离不应大于 80m。	GB50183-2004 第 5.3.2 条	距离满足要求。	符合
26	甲、乙类液体厂房及油气密闭工艺设备距消防车道的间距不宜小于 5m。	GB50183-2004 第 5.3.2 条	距离满足要求。	符合
27	消防车道的净空高度不应小于 5m； 一、二、三级油气站场消防车道转弯半径不应小于 12m，纵向坡度不宜大于 8%。	GB50183-2004 第 5.3.2 条	消防车道按要求设置。	符合
28	加热炉附属的燃料器分液包、燃料气加热炉等与加热炉的防火间距不限，燃料气分液包采用开式排放时，排放口距加热炉的防火间距不应小于 15m。	GB50183-2004 第 5.2.6 条	符合上述要求。	符合
29	一级站场内消防车道的路面宽度不宜小于 6m，若为单车道时，应有往返车辆错车通行的措施。	GB50183-2004 第 5.3.3 条	不涉及一级站场，站内消防车道的路面宽度满足要求。	符合
30	生产设备防护装置设置情况	GB50183-2004	设备防护装置符合要求	符合
31	计量站的管辖范围应满足油田总体规划要求，并应符合交通、供电、供水及通信便利的要求	GB50391-2014	满足上述要求	符合
32	计量站站址应少占或不占耕地、林地，注重保护生态环境	GB50391-2014	位置符合要求	符合
33	储水罐罐基础顶面中心标高，不宜低于注水泵房室内地坪标高	GB50391-2014	满足上述要求	符合

## 5.2.2 生产设施

表 5.2-2 生产设施安全现状检查表

序号	检查内容	依据	现场检查情况	检查结论
1	集中控制室设置非防爆仪表及电气设备时，应符合下列要求：1、应位于爆炸危险范围以外。2、含有甲、乙类油品、可燃气体的仪表引线不得直接引入室内。	GB50183-2004 第 6.1.2 条	站内控制室的设置满足要求。	符合
2	进出天然气站场的天然气管道应设截断阀，并应能在事故状况下易于接近且便于操作。当站场内有两套及两套以上天然气处理装置时，每套装置的天然气进出口管道均应设置截断阀。进站场天然气管道上的截断阀前应设泄压放空阀。	GB50183-2004 6.1.1	符合上述要求。	符合
3	仪表控制间设置非防爆仪表及电气设备时，应符合下列要求：1、在使用或生产天然气凝液和液化石油气的场所，仪表控制间室内地坪宜比室外地坪高 0.6m。2、含有甲、乙类油品和可燃气体的仪表引线不宜直接引入室内。3、当与甲、乙类生产厂房毗邻时，应采用无门窗洞口的防火墙隔开。当必须在防火墙上开窗时，应设固定甲级防火窗。	GB50183-2004 第 6.1.3 条	站内仪表控制间按要求设置。	符合
4	石油天然气管道不得穿过与其无关的建筑物。	GB50183-2004 第 6.1.5 条	管道未穿过与其无关的建筑物。	符合

5	天然气凝液和液化石油气厂房、可燃气体压缩机厂房和其他建筑面积大于或等于 150m <sup>2</sup> 的甲类火灾危险性厂房内，应设可燃气体检测报警装置。天然气凝液和液化石油气罐区、天然气凝液和凝析油回收装置的工艺设备区应设可燃气体检测报警装置。其他露天或棚式布置的甲类生产设施可不设可燃气体检测报警装置。	GB50183—2004 6.1.6	可燃气体检测报警装置按要求设置。	符合
6	甲、乙类油品储罐、容器、工艺设备和甲、乙类地面管道当需要保温时，应采用非燃烧保温材料；低温保冷可采用泡沫塑料，但其保护层外壳应采用不燃烧材料。	GB50183—2004 第 6.1.7 条	符合上述要求。	符合
7	甲、乙类油品储罐、容器、工艺设备的基础，甲、乙类地面管道的支、吊架和基础应采用非燃烧材料，但储罐底板垫层可采用沥青砂。	GB50183—2004 第 6.1.8 条	原油储罐、容器、工艺设备的基础，采用非燃烧材料。	符合
8	站场生产设备宜露天或棚式布置，受生产工艺或自然条件限制的设备可布置在建筑物内。	GB50183—2004 第 6.1.9 条	站内生产设备为露天布置。	符合
9	含油污水应排入含油污水管道或工业下水道，其连接处应设水封井，并应采取防冻措施。含油污水管道在通过油气站场围墙处应设置水封井，水封井与围墙之间的排水管道应采用暗渠或暗管。	GB50183—2004 第 6.1.11 条	按要求设置。	符合
10	油品储罐进液管宜从罐体下部接入，若必须从上部接入，应延伸至距罐底 200mm 处。	GB50183—2004 第 6.1.12 条	进液管从罐体下部接入。	符合
11	总变（配）电所、变（配）电间的室内地坪应比室外地坪高 0.6m。	GB50183—2004 第 6.1.13 条	按要求设置。	符合

12	站场内的电缆沟,应有防止可燃气体积聚及防止含可燃液体的污水进入沟内的措施。电缆沟通入变(配)电室、控制室的墙洞处,应填实、密封。	GB50183-2004 第 6.1.14 条	站内的电缆沟有防止可燃气体积聚及防止含可燃液体的污水进入沟内的措施。	符合
13	输送甲、乙类液体的泵,可燃气体压缩机不得与空气压缩机同室布置。空气管道不得与可燃气体,甲、乙类液体管道固定相联。	GB50183-2004 第 6.2.2 条	无上述现象。	符合
14	甲、乙类液体泵房与变配电室或控制室相毗邻时,变配电室或控制室的门、窗应位于爆炸危险区范围之外。	GB50183-2004 第 6.2.3 条	均在爆炸危险区范围之外。	符合
15	电动往复泵、齿轮泵或螺杆泵的出口管道上应设安全阀;安全阀放空管应接至泵入口管道上,并宜设事故停车联锁装置。	GB50183-2004 第 6.2.5 条	安全阀按要求设置。	符合
16	甲、乙类油品泵宜露天或棚式布置。若在室内布置时,应符合下列要求: 1、液化石油气泵和天然气凝液泵超过 2 台时,与甲、乙类油品泵应分别布置在不同的房间内,各房间之间的隔墙应为防火墙。2、甲、乙类油品泵房的地面不宜设地坑或地沟。泵房内应有防止可燃气体积聚的措施。	GB50183-2004 第 6.2.4 条	原油泵房按要求布置。	符合
17	甲、乙类油品离心泵,天然气压缩机在停电、停气或操作不正常工作情况下,介质倒流有可能造成事故时,应在出口管道上安装止回阀。	GB50183-2004 第 6.2.6 条	按要求设置止回阀。	符合
18	沉降罐顶部积油厚度不应超过 0.8m。	GB50183-2004 第 6.4.1 条	污水处理沉降罐内油层厚度不超过 0.3m。	符合
19	污油罐及污水沉降罐顶部应设呼吸阀、阻火器及液压安全阀。	GB50183-2004 第 6.4.4 条	按要求设置相关附件。	符合

20	容积小于或等于 200m <sup>3</sup> ，并且单独布置的污油罐，可不设防火堤。	GB50183-2004 第 6.4.6 条	不涉及。	不涉及
21	油品储罐应为地上式钢罐。	GB50183-2004 第 6.5.1 条	原油储罐为地上式钢罐。	符合
22	油品储罐应分组布置并符合下列规定：1、在同一罐组内，宜布置火灾危险性类别相同或相近的储罐。2、常压油品储罐不应与液化石油气，天然气凝液储罐同组布置。3、沸溢性的油品储罐，不应与非沸溢性油品储罐同组布置。4、地上立式油罐同高位罐、卧式罐不宜布置在同一罐组内。	GB50183-2004 第 6.5.2 条	原油储罐的布置符合要求。	符合
23	稳定原油、甲 <sub>B</sub> 、乙 <sub>A</sub> 类油品储罐宜采用浮顶油罐。不稳定原油用的作业罐应采用固定顶油罐。稳定轻烃可根据相关标准的要求，选用内浮顶罐或压力储罐。钢油罐建造应符合国家现行油罐设计规范的要求。	GB50183-2004 第 6.5.3 条	储罐按要求设置。	符合
24	油罐组内的油罐总容量应符合下列规定：1、固定顶油罐组不应大于 120000m <sup>3</sup> 。2、浮顶油罐组不应大于 600000m <sup>3</sup> 。	GB50183-2004 第 6.5.4 条	原油罐组内油罐总容量符合规定。	符合
25	油罐组内的油罐数量应符合下列要求：1、当单罐容量不小于 1000m <sup>3</sup> 时，不应多于 12 座。2、当单罐容量小于 1000m <sup>3</sup> 或者仅储存丙 <sub>B</sub> 类油品时，数量不限。	GB50183-2004 第 6.5.5 条	原油罐组内的油罐数量符合要求。	符合

26	地上油罐组内的布置应符合下列规定：1、油罐不应超过两排，但单罐容量小于 1000m <sup>3</sup> 的储存丙 <sub>B</sub> 类油品的储罐不应超过 4 排。2、立式油罐排与排之间的防火距离，不应小于 5m，卧式油罐的排与排之间的防火距离，不应小于 3m。	GB50183-2004 第 6.5.6 条	原油罐组内的布置符合规定。	符合
27	油罐之间的防火距离不应小于表 6.5.7 的规定。	GB50183-2004 第 6.5.7 条	原油罐之间的防火距离符合规定。	符合
28	地上立式油罐组应设防火堤，位于丘陵地区的油罐组，当有可利用地形条件设置导油沟和事故存油池时可不设防火堤。卧式油罐组应设防护墙。	GB50183-2004 第 6.5.8 条	防火堤按要求设置。	符合
29	4) 管道穿越防火堤处，应采用非燃烧材料封实。严禁在防火堤上开孔留洞。6) 油罐组内场地应有不小于 0.5%的地面设计坡度，排雨水管应从防火堤内设计地面以下通向堤外，并应采取排水阻油措施。年降雨量不大于 200mm 或降雨在 24h 内可以渗完时，油罐组内可不设雨水排除系统。7) 油罐组防火堤上的人行踏步不应少于两处，且应处于不同方位。隔堤均应设置人行踏步。 防火堤内排水设施的设置应符合下列规定：1、防火堤内应设置集水设施。连接集水设施的雨水排放管道应从防火堤内设计地面以下通出堤外，并应设置安全可靠的截油排水装置。2、在年降雨量不大于 200mm 或降雨在 24h 内可渗完，且不存在环境污染的可能时，可不设雨水排除设施。	GB50183-2004 第 6.5.9 条 GB50351-2014 第 3.2.8 条	油罐组防火堤按规范要求设置	符合

30	防火堤内有效容量，应符合下列规定：1、对固定顶油罐组，不应小于储罐组内最大一个储罐有效容量。2、对浮顶油罐组，不应小于储罐组内一个最大罐有效容量的一半。3、当固定顶和浮顶油罐布置在同一油罐组内，防火堤内有效容量应取上两款规定的较大者。	GB50183-2004 第 6.5.11 条	原油罐区防火堤内有效容量符合规定。	符合
31	油罐组防火堤顶面应比计算液面高出 0.2m。立式油罐组的防火堤内侧高度不应小于 1.0m，且外侧高度不应大于 2.2m；卧式油罐组的防火堤内、外侧高度均不应小于 0.5m。立式油罐组隔堤高度宜为 0.5~0.8m。	GB50351-2014 第 3.2.5 条	按照规范要求设置	符合
32	事故存液池的设置，应符合下列规定：1、设有事故存液池的油罐或罐组四周应设导油沟，使溢漏油品能顺利地流出罐组并自流入事故存液池内。2、事故存液池距离储罐不应小于 30m。3、事故存液池和导油沟距离明火地点不应小于 30m。4、事故存液池应有排水设施。5、事故存液池的容量应符合第 6.5.11 条的规定。	GB50183-2004 第 6.5.13 条	按要求设置。	符合
33	油罐组之间应设置宽度不小于 4m 的消防车道。受地形条件限制时，两个罐组防火堤外侧坡脚线之间应留有不小于 7m 的空地。	GB50183-2004 第 6.5.15 条	消防车道按要求设置。	符合
34	全压力式天然气凝液储罐及液化石油气储罐进、出口阀门及管件的压力等级不应低于 2.5MPa，且不应选用铸铁阀门。	GB50183-2004 第 6.6.14 条	按照规范要求设置	符合

35	油品的汽车装卸站，应符合下列要求：1、装卸站的进出口，宜分开设置；当进、出口合用时，站内应设回车场。2、装卸车场宜采用现浇混凝土地面。3、装卸车鹤管之间的距离，不应小于 4m；装卸车鹤管与缓冲罐之间的距离，不应小于 5m。4、甲 <sub>B</sub> 、乙类液体的装卸车，严禁采用明沟（槽）卸车系统。5、在距装卸鹤管 10m 以外的装卸管道上，应设便于操作的紧急切断阀。6、甲 <sub>B</sub> 、乙类油品装卸鹤管（受油口）与相邻生产设施的防火间距，应符合表 6.7.3 的规定。	GB50183-2004 第 6.7.3 条	原油卸车台设置符合要求。	符合
36	5000m <sup>3</sup> 以上的储油罐进、出油管线应装设韧性软管补偿器。	SY/T6320-2022 第 8.1.5 条	未使用 5000m <sup>3</sup> 以上储罐	不涉及
37	可能超压的下列设备及管道应设安全阀：1、顶部操作压力大于 0.07MPa 的压力容器；2、与鼓风机、离心式压缩机、离心泵或蒸汽往复泵出口连接的设备不能承受其最高压力时，上述机泵的出口；3、可燃气体或液体受热膨胀时，可能超过设计压力的设备及管道。	GB50183-2004 第 6.8.1 条	符合上述要求。	符合
38	安全阀、爆破片的选择和安装，应符合国家现行标准《压力容器安全监察规程》的规定。	GB50183-2004 第 6.8.3 条	安全阀的选择和安装，符合国家现行标准《压力容器安全监察规程》的规定。	符合
39	在同一压力系统中，压力来源处已有安全阀，则其余设备可不设安全阀。	GB50183-2004 第 6.8.2 条	按要求设置。	符合

40	生产和储存甲、乙类物品的建（构）筑物耐火等级不宜低于二级，生产和储存丙类物品的建（构）筑物耐火等级不宜低于三级。当甲、乙类火灾危险性的厂房采用轻质钢结构时，应符合下列要求：1、所有的建筑构件必须采用非燃烧材料。2、除天然气压缩厂房外，宜为单层建筑。3、与其他厂房的防火间距应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 中的三级耐火等级的建筑物确定。	GB50183-2004 第 6.9.1 条	建构筑物按要求设置。	符合
41	散发油气的生产设备，宜为露天布置或棚式建筑内布置。甲、乙类火灾危险性生产厂房泄压面积，泄压措施应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的有关规定执行。	GB50183-2004 第 6.9.2 条	按要求设置。	符合
42	甲、乙类火灾危险性生产厂房应设向外开启的门，且不宜少于两个，其中一个应能满足最大设备（或拆开最大部件）的进出要求，建筑面积小于或等于 100m <sup>2</sup> 时，可设一个向外开启的门。	GB50183-2004 第 6.9.4 条	按要求设置。	符合
43	变配电所不应与有爆炸危险的甲、乙类厂房毗邻布置。但供上述甲、乙类生产专用的 10kV 及以下的变、配电间，当采用无门窗洞口防火墙隔开时，可毗邻布置。当必须在防火墙上开窗时，应设非燃烧材料的固定甲级防火窗。变压器与配电间之间应设防火墙。	GB50183-2004 第 6.9.5 条	按要求设置。	符合
44	当不同火灾危险性类别的房间布置在同一栋建筑物内时，其隔墙应采用非燃烧材料的实体墙。	GB50183-2004 6.9.3	按要求设置。	符合

45	甲、乙类工艺设备平台、操作平台，宜设 2 个通向地面的梯子。长度小于 8m 的甲类设备平台和长度小于 15m 的乙类设备平台，可设 1 个梯子。相邻的平台和框架可根据疏散要求设走桥连通。	GB50183—2004 6.9.6	按要求设置。	符合
46	火车、汽车装卸油栈台、操作平台均应采用非燃烧材料建造。	GB50183—2004 6.9.7	采用非燃烧材料建造。	符合
47	管式加热炉的工艺管道安装设计应符合下列规定：炉管的进出口应装温度计和截断阀；应设炉管事故紧急放空和吹扫管道；进出油汇管宜设连通；进油汇管应与进站油管连通；当多台并联安装时，进口管路设计宜使介质流量对每台加热炉均匀分配。	GB50350—2015 第 4.5.7 条	符合上述要求。	符合
48	加热炉应设泄爆装置。泄爆装置排出口不应正对着操作人员操作方位和通道，且不应危及其他设备安全。当炉膛分为几个隔室时，每个隔室均应设置泄爆装置。对于烟囱能够起到泄爆作用的加热炉，可不设置泄爆装置。	SY0031—2012 第 7.3 条	符合上述要求。	符合
49	加热炉应设置安全附件。安全附件应包括安全阀、压力表、液位计、测温仪表、报警装置和燃烧系统安全设施等。	SY0031—2012 第 9.1 条	符合上述要求。	符合
50	明火设备（不包括硫磺回收装置的主燃烧炉、再热炉等正压燃烧设备）应尽量靠近装置边缘集中布置，并应位于散发可燃气体的容器、机泵和其他设备的年最小频率风向的下风侧。	GB50183—2004 6.3.3	符合上述要求。	符合

51	布置在爆炸危险区内的非防爆型在线分析一次仪表间（箱），应正压通风。	GB50183—2004 6.3.5	按要求设置。	符合
52	注水泵机组的布置应满足设备的运行、维护、安装和检修的要求	GB50391-2014	满足上述要求	符合
53	注水泵房主通道宽度不宜小于 15m	GB50391-2014	道宽度大于 15m	符合
54	泵房通往室外的门不应少于 2 个，其中 1 个应能满足运输最大设备的要求	GB50391-2014	满足上述要求	符合
55	计量站设储水罐时，应按不同水质设置水罐。当注水来水为单一水质时，宜设 2 座；两种以上水质时，宜设 3 座。	GB50391-2014	不涉及	不涉及
56	井场应有边界并设置安全标志	GB42294-2022	各井场均设置有边界护栏并设置了警示标志，禁止无关人员进入	符合
57	油管、抽油杆、抽油泵、井口装置等应根据产层压力、温度、流体性质选择	GB42294-2022	各井场使用的设备设施均根据所在区域产层压力、温度、流体性质等特点布置	符合
58	含有硫化氢等有毒有害气体的自喷井应有紧急关断装置	GB42294-2022	不涉及该内容	不涉及
59	管道、罐车应做静电跨接和接地	GB42294-2022	各井场管道和罐车均符合上述要求	符合
60	井场设施的平面布置应符合 GB50183 要求	GB42294-2022	各井场平面布置均符合上述要求	符合
61	油井巡检路线应进行安全确认，巡检时发现异常情况及时处理	GB42294-2022	企业在生产过程中能够按照上述要求进行巡检	符合

### 5.3 公用工程及辅助设施

采用安全检查表评价法，对该项目电气设施、给排水和消防、自控通信设施等方面安全

符合性进行评价。依据《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）、《石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程》（SY/T 5225-2019）、《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）、《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）、《油田油气集输设计规范》（GB50350-2015）、《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/T6503-2022）、《陆上油气田油气集输安全规程》（SY/T6320-2022）、《石油天然气安全规程》（AQ2012-2007）等有关法规、标准的规定，编制安全检查表进行检查，具体见表 5.3-1。

表 5.3-1 公辅工程安全现状检查表

序号	检查内容	依据	现场检查情况	检查结论
1	可能积聚可燃气体和有毒气体的石油天然气站场和储运设施,应按本文件设置气体检测报警系统。	SY/T 6503-2022 第 4.1 条	按该标准设置了气体检测报警系统。	符合
2	无人值守、功能简单的小型石油天然气站场（除甲。类外）和线路截断阀（室），当泄漏不会产生不可接受风险时，可不设固定式可燃气体探测器。	SY/T 6503-2022 第 4.2 条	不涉及	不涉及
3	存在可燃气体和有毒气体的站场，操作人员应配置便携式气体探测器。	SY/T 6503-2022 第 4.3 条	按照规范要求设置	符合
4	安装在爆炸危险场所的可燃气体和有毒气体探测器应有防爆证书。国家法规有要求的有毒气体探测器，应有计量器具型式批准证书。	SY/T 6503-2022 第 4.4 条	按照规范要求设置	符合
5	可燃气体和有毒气体检测报警系统应采用两级及以上报警，二级报警优先于一级报警。同一检测区域内有毒气体、可燃气体探测器同时报警时，有毒气体报警优先。	SY/T 6503-2022 第 4.6 条	按照规范要求设置	符合

6	可燃气体和有毒气体的检测报警信号应发送至有人值守的控制室、操作室或值班室进行显示报警。	SY/T 6503-2022 第 4.7 条	按照规范要求设置	符合
7	探测器应自带警报器或独立设置全场/区域警报器,警报器应有声、光报警功能。	SY/T 6503-2022 第 4.8 条	按照规范要求设置	符合
8	可燃气体和有毒气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元和现场警报器等应采用不间断电源(UPS)或自带蓄电池供电,后备供电时间应不低于 30min。	SY/T 6503-2022 第 4.10 条	按照规范要求设置	符合
9	非封闭场所可燃气体探测器设置应遵照如下规定: a) 当探测器位于释放源的全年最小频率风向的上风侧时,可燃气体探测器与释放源的距离不宜大于 15m,有毒气体探测器与释放源的距离不宜大于 4m。 b) 当探测器位于释放源的全年最小频率风向的下风侧时,可燃气体探测器与释放源的距离不宜大于 5m,有毒气体探测器与释放源的距离不宜大于 2m。 c) 可燃气体探测器的安装高度应距地面或不透风楼地/底板 0.3m~0.6m。 d) 有毒气体探测器的安装高度应根据气体的密度而定。当比空气重时,其安装高度应距地面或不透风楼地/底板 0.3m~0.6m; 当比空气	SY/T 6503-2022 第 5.2.3 条	按照规范要求设置	符合

	<p>轻时，其安装高度应高出释放源 0.5m~1.0m。</p> <p>e) 高含硫工艺区应在主要出入口或边界处设置硫化氢探测器或线型可燃气体探测器。</p>			
10	<p>封闭场所可燃气体探测器设置应遵照如下规定：a) 可燃气体探测器与释放源的距离不宜大于 7.5m,有毒气体探测器与释放源的距离不宜大于 2m。</p> <p>b) 探测器的安装高度应根据气体的密度而定。当比空气重时，其安装高度应距地面或不透风楼地/底板 0.3m~0.6m；当比空气轻时，可燃气体探测器安装高度应高出释放源 0.5m~2.0m,有毒气体探测器安装高度应高出释放源 0.5m~1.0m,且应在无强制通风设备的场所内，最高点气体易于积聚处设置探测器。</p> <p>c) 对于由烃类混合物组成的天然气等可燃气体，当其混合密度比空气重，但含有超过 50%(摩尔分数)密度比空气轻的烃类时，应按比空气重和比空气轻两种条件设置探测器。</p>	SY/T 6503-2022 第 5.3.2 条	按照规范要求设置	符合
11	<p>甲 A、甲 B、乙 A 类液体储罐防火堤内，应设可燃气体和/或有毒气体探测器。如果防火堤内有隔堤且隔堤的高度高于探测器的安装高</p>	SY/T 6503-2022 第 5.4.1 条	按照规范设置。	符合

	<p>度时,隔堤分隔的区域应分别设探测器。</p> <p>a) 当探测器位于释放源最小频率风向的上风侧时,可燃气体探测器与释放源的距离不宜大于 15m,有毒气体探测器与释放源的距离不宜大于 4m;</p> <p>b) 当探测器位于释放源的最小频率风向的下风侧时,可燃气体探测器与释放源的距离不宜大于 5m,有毒气体探测器与释放源的距离不宜大于 2m;</p> <p>c) 探测器安装高度应距地面或不透风楼地/底板 0.3m~0.6m。</p>			
12	<p>甲 A、甲 B、乙 A 类液体的装卸设施,可燃气体探测器的设置应符合下列规定:</p> <p>a) 铁路装卸栈台,在地面上每一个车位宜设 1 台探测器,且探测器与装卸车口的水平距离不应大于 15m;</p> <p>b) 汽车装卸站的装卸车鹤位与探测器的水平距离不应大于 15m,当汽车装卸站内设有缓冲罐时,按 5.2.3 的规定执行;</p> <p>c) 探测器安装高度应距地面或不透风楼地/底板 0.3m~0.6m。</p>	SY/T 6503-2022 第 5.4.2 条	按照规范设置。	符合
13	可燃气体和有毒气体检测报警系统的检查和维护应由专人负责。	SY/T 6503-2022 第 8.1 条	按要求管理和维护。	符合
14	可燃气体和有毒气体检测报警系	SY/T 6503-2022	按要求进行检定。	符合

	统应进行定期检查、定期维护，做好记录。	第 8.2 条		
15	检定工作应由有资质的单位承担。	SY/T 6503-2022 第 9.1 条	由有资质的单位承担。	符合
16	新安装及经维修的可燃气体、有毒气体探测器应经检定合格，且在合格证书有效期内方予投入使用。	SY/T 6503-2022 第 9.2 条	按要求进行检定。	符合
17	重大危险源配备温度、压力、液位、流量、组份等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能；重大危险源的化工生产装置装备满足安全生产要求的自动化控制系统。	《安监总局令第四十号》第十三条 第 1 款、第二款	符合上述要求	符合
18	安装在爆炸危险环境的仪表、仪表线路、电气设备及材料，其规格型号必须符合设计文件的规定。防爆设备必须有铭牌和防爆标识，并应在铭牌，上标明国家授权的机构颁发的防爆合格证编号。	GB50093-2013 第 10.1.2 条	按要求设置。	符合
19	当防爆仪表和电气设备引入电缆时，应采用防爆密封圈密封或用密封填料进行封固，外壳上多余的孔应做防爆密封，弹性密封圈的一个孔应密封一根电缆。	GB50093-2013 第 10.1.3 条	按要求设置。	符合
20	供电电压高于 36V 的现场仪表的外壳，仪表盘、柜、箱、支架、底座等正常不带电的金属部分，均应做保护接地。	GB50093-2013 第 10.2.1 条	以上仪表设备均做保护接地。	符合

21	当线路周围环境温度超过 65℃ 时,应采取隔热措施。当线路附近有火源时,应采取防火措施。	GB50093-2013 第 7.1.6 条	按要求设置。	符合
22	工艺装置内露天布置的塔、容器等,当顶板厚度等于或大于 4mm 时,可不设避雷针保护,但必须设防雷接地。	GB50183-2004 第 9.2.2 条	按规定执行。	符合
23	可燃气体、油品、液化石油气、天然气凝液的钢罐,必须设防雷接地,并应符合下列规定:1 避雷针(线)的保护范围,应包括整个储罐。2 装有阻火器的甲、乙类油品地上固定顶罐,当顶板厚度等于或大于 4mm 时,不应装设避雷针(线),但必须设防雷接地。3 压力储罐、丙类油品钢制储罐不应装设避雷针(线),但必须设防感应雷接地。4 浮顶罐、内浮顶罐不应装设避雷针(线),但应将浮顶与罐体用 2 根导线作电气连接。浮顶罐连接导线应选用截面积不小于 25mm <sup>2</sup> 的软铜复绞线。对于内浮顶罐,钢质浮盘的连接导线应选用截面积不小于 16mm <sup>2</sup> 的软铜复绞线;铝质浮盘的连接导线应选用直径不小于 1.8mm 的不锈钢钢丝绳。	GB50183-2004 第 9.2.3 条	按规定执行。	符合
24	第三类防雷建筑物外部防雷的措施宜采用装设在建筑物上的接闪网、接闪带或接闪杆,也可采用由接闪网、接闪带和接闪杆混合组成的接闪器。接闪网、接闪带应按本规范附录 B 的规定沿屋角、屋脊、屋檐和檐角等易受雷击的部位敷设,并应在整个屋面组成不大于	GB 50057-2010 第 4.4.1 条	按前述要求设置了防雷措施。	符合

	20m×20m 或 24m×16m 的网格;当建筑物高度超过 60m 时, 首先应沿屋顶周边敷设接闪带, 接闪带应设在外墙外表面或屋檐边垂直面上, 也可设在外墙外表面或屋檐边垂直面外。接闪器之间应互相连接。			
25	放空立管等较高设施设置防雷装置。	GB50251-2015	不涉及。	不涉及
26	专设引下线不应少于 2 根, 并应沿建筑物四周和内庭院四周均匀对称布置, 其间距沿周长计算不应大于 18m。当建筑物的跨度较大, 无法在跨距中间设引下线时, 应在跨距两端设引下线并减小其他引下线的间距, 专设引下线的平均间距不应大于 18m。	GB50057-2010 第 4.3.3 条	防雷接地引下线按要求设置。	符合
27	防雷接地装置冲击接地电阻不应大于 10Ω, 当钢罐仅做防感应雷接地时, 冲击接地电阻不应大于 30Ω。	GB50183-2004 第 9.2.5 条	按要求设置。	符合
28	装于钢储罐上的信息系统装置, 其金属外壳应与罐体做电气连接, 配线电缆宜采用铠装屏蔽电缆, 电缆外皮及所穿钢管应与罐体做电气连接。	GB50183-2004 第 9.2.6 条	按要求设置。	符合
29	甲、乙类厂房(棚)的防雷, 厂房(棚)应采用避雷带(网)。其引下线不应少于 2 根, 并应沿建筑物四周均匀对称布置, 间距不应大于 18m。网格不应大于 10m×10m 或 12m×8m。	GB50183-2004 第 9.2.7 条	防雷接地按要求设置。	符合
30	配电室的门、窗关闭应密合; 与室外相通的洞、通风孔应设防止鼠、蛇类等小动物进入的网罩。	GB50054-2011 第 3.3.7 条	按要求设置。	符合

	直接与室外露天相通的通风孔还应采取防止雨、雪飘入的措施。			
31	在生产中可能突然逸出大量有害物质或易造成急性中毒或易燃易爆的化学物质的室内作业场所，应设置事故通风装置及与事故排风系统相连锁的泄露报警装置。	《工业企业设计卫生标准》 (GBZ1-2010) 第 6.1.5.2 条	按要求设置。	符合
32	防爆电气设备的进线口与电缆、导线引入连接后，应保持电缆引入装置的完整性和弹性密封圈的密封性，并应将压紧元件用工具拧紧，且进线口应保持密封。多余的进线口其弹性密封圈和金属垫片、封堵件等应齐全，且安装紧固，密封良好。  电缆线路在爆炸危险环境内，必须在相应的防爆接线盒或分线盒内连接或分路。	GB50257-2014 第 4.1.4 条 GB50257-2014 第 5.2.1 条	按照规范设置。	符合
33	对爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的设备和管道，均应采取防静电措施。	GB50183-2004 第 9.3.1 条	按要求设置。	符合
34	地上或管沟内敷设的石油天然气管道，在下列部位应设防静电接地装置：1、进出装置或设施处。2、爆炸危险场所的边界。3、管道泵及其过滤器、缓冲器等。4、管道分支处以及直线段每隔 200~300m 处。	GB50183-2004 第 9.3.2 条	按要求设置。	符合
35	泵房的门外、储罐的上罐扶梯入口处、装卸作业区内操作平台的扶梯入口处、码头上下船的出入口处等甲、乙、丙 <sub>A</sub> 类油品（原油除外）、液化石油气、天然气凝液作业场所，应设消除人体静电	GB50183-2004 第 9.3.6 条	泵房的门外、储罐的上罐扶梯入口处、装卸作业区内操作平台的扶梯入口处等位置均设置了消除人体静电装	符合

	装置。		置。	
36	汽车罐车、铁路罐车和装卸场所，应设防静电专用接地线。每组专设的防静电接地装置的接地电阻不宜大于 100Ω。	GB50183-2004 第 9.3.4 条 第 9.3.7 条	设备保护级别为 Gb	符合
37	电气设备防爆选型。	GB50058-2014	按要求设置。	符合
38	爆炸性环境电缆和导线的选择应符合下列规定： 1 在爆炸性环境内，低压电力、照明线路采用的绝缘导线和电缆的额定电压应高于或等于工作电压，且 $U_0 / U$ 不应低于工作电压。中性线的额定电压应与相线电压相等，并应在同一护套或保护管内敷设。 2 在爆炸危险区内，除在配电盘、接线箱或采用金属导管配线系统内，无护套的电线不应作为供配电线路。 3 在 1 区内应采用铜芯电缆；除本质安全电路外，在 2 区内宜采用铜芯电缆，当采用铝芯电缆时，其截面不得小于 $16\text{mm}^2$ ，且与电气设备的连接应采用铜-铝过渡接头。敷设在爆炸性粉尘环境 20 区、21 区以及在 22 区内有剧烈振动区域的回路，均应采用铜芯绝缘导线或电缆。	GB50058-2014 第 5.4.1 条	按要求设置。	符合
39	2 当下列场所正常照明电源失效时，应设置应急照明： 1) 需确保正常工作或活动继续进行的场所，应设置备用照明； 2) 需确保处于潜在危险之中的人员安全的场所，应设置安全照明； 3) 需确保人员安全疏散的出口和	GB50034-2013 第 3.1.2 条第二款	设有应急照明	符合

	通道，应设置疏散照明。			
40	当采用采暖通风达不到室内温度、湿度及洁净度等要求时，应设置空气调节，且防爆区的空调装置应满足防爆要求。	GB50350-2015 第 11.7.11 条	按要求设置	符合
41	原油、天然气连接管道的法兰连接处，应设金属跨接线（绝缘法兰除外）。当法兰用五根以上螺栓连接时，法兰可不用金属线跨接，但必须构成电气通路。	SY/T5225-2019 第 6.1.2.4 条、 第 7.1.2.4 条	按要求设置	符合
42	多余的进线口其弹性密封圈和金属垫片、封堵件等应齐全，且安装紧固，密封良好。	GB 50257-2014 第 4.4.5 条	按要求设置	符合
43	器件应标明被控设备编号及名称或操作位置，且清晰工整、不易脱落。	GB 50303-2015 第 5.2.6.4 条	按要求设置	符合
44	消防站及消防车的设置应符合 GB50183-2004 中 8.2.1 条。	GB50183-2004 第 8.2 节	消防站位置合理	符合
45	消防用水可由给水管道、消防水池或天然水源供给，应满足水质、水量、水压、水温要求。当利用天然水源时，应确保枯水期最低水位时消防用水量的要求，并设置可靠的取水设施。处理达标的油田采出水能满足消防水质、水温的要求时，可用于消防给水。	GB50183-2004 第 8.3.1 条	按要求设置。	符合
46	储罐区和天然气处理厂装置区的消防给水管网应布置成环状，并应采用易识别启闭状态的阀将管网分成若干独立段，每段内消火栓的数量不宜超过 5 个。从消防泵房至环状管网的供水干管不应少于两条。其他部位可设支状管道。寒冷地区的消火栓井、阀井	GB50183-2004 第 8.3.3 条	消防给水管网及设施设置符合要求。	符合

	和管道等应有可靠的防冻措施。 采用半固定低压制消防供水的站场，如条件允许宜设 2 条站外消防供水管道。			
47	消防水池（罐）的设置应符合第 8.3.4 条规定。	GB50183-2004 第 8.3.4 条	消防水池满足要求。	符合
48	消火栓的设置应符合第 8.3.5 条规定。	GB50183-2004 第 8.3.5 条	消火栓的设置满足要求。	符合
49	油罐区低倍数泡沫灭火系统的设置，应符合第 8.4.2 条规定。	GB50183-2004 第 8.3.5 条	油罐区低倍数泡沫灭火系统的设置满足要求。	符合
50	油罐区消防冷却水系统设置形式应符合下列规定：1、单罐容量不小于 10000mm <sup>3</sup> 的固定顶油罐、单罐容量不小于 50000mm <sup>3</sup> 的浮顶油罐，应设置固定式消防冷却水系统。2、单罐容量小于 10000mm <sup>3</sup> 、大于 500mm <sup>3</sup> 的固定顶油罐与单罐容量小于 50000mm <sup>3</sup> 的浮顶油罐，可设置半固定式消防冷却水系统。3、单罐容量不大于 500mm <sup>3</sup> 的固定顶油罐、卧式油罐，可设置移动式消防冷却水系统。	GB50183-2004 第 8.4.5 条	油罐区消防冷却水系统设置形式符合规定。	符合
51	油罐区消防水冷却范围应符合第 8.4.6 条规定。	GB50183-2004 第 8.4.6 条	油罐区消防水冷却范围应符合要求。	符合
52	油罐固定式消防冷却水系统的设置，应符合下列规定：1、应设置冷却喷头，喷头的喷水方向与罐壁的夹角应在 30° ~60°。2、油罐抗风圈或加强圈无导流设施时，其下面应设冷却喷水圈管。3、当储罐上的环形冷却水管分割成两个或两个以上弧形管段时，各弧形管段间不应连通，并应分别	GB50183-2004 第 8.4.9 条	按要求设置	符合

	从防火堤外连接水管；且应分别在防火堤外的进水管道上设置能识别启闭状态的控制阀。4、冷却水立管应用管卡固定在罐壁上，其间距不宜大于 3m。立管下端应设锈渣清扫口，锈渣清扫口距罐基础顶面应大于 300mm，且集锈渣的管段长度不宜小于 300mm。5、在防火堤外消防冷却水管道的最低处应设置放空阀。6、当消防冷却水水源为地面水时，宜设置过滤器。			
53	装置区及厂房消防设施应符合 GB50183-2004 中 8.6 节。	GB50183-2004 第 8.6 节	消防设施符合要求。	符合
54	消防泵房应符合 GB50183-2004 中 8.8 节。	GB50183-2004 第 8.8 节	消防泵房按要求设置。	符合
55	灭火器应设置在明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散。	GB50140-2005 第 5.1.1 条	灭火器设置在明显和便于取用的地点。	符合
56	灭火器应设置稳固，其铭牌必须朝外。手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上，其顶部离地面高度不应大于 1.50m；底部离地面高度不宜小于 0.08m。灭火器箱不得上锁。	GB50140-2005 第 5.1.3 条	按要求进行设置。	符合
57	露天生产装置区配置的手提灭火器的保护距离不宜大于 9m。	GB50183-2004 第 8.9.2 条	按要求进行设置。	符合
58	同一场所应选用灭火剂相容的灭火器，选用灭火器时还应考虑灭火剂与当地消防车采用的灭火剂相容。	GB50183-2004 第 8.9.3 条	按要求进行设置。	符合
59	固定式系统的设计应满足自泡沫消防水泵启动至泡沫混合液或泡沫输送到保护对象的时间不大于	GB50151-2021 第 4.1.11 条	按要求进行设置。	符合

	5min 的要求。			
60	可能存在或产生有毒物质的工作场所应根据有毒物质的理化特性和危害特点配备现场急救用品，设置冲洗喷淋设备、应急撤离通道、必要的泄险区以及风向标。泄险区应低位设置且有防透水层，泄漏物质和冲洗水应集中纳入工业废水处理系统。	GBZ1-2010 第 6.1.7 条	按照要求设置了相应设施。	符合
61	应优先采用先进的生产工艺、技术和原材料，工艺流程的设计宜使操作人员远离热源，同时根据其具体条件采取必要的隔热、通风、降温等措施，消除高温职业危害。	GBZ1-2010 第 6.2.1.1 条	高温设备采取了必要的隔热降温措施。	符合
62	在满足工艺流程要求的前提下，宜将高噪声设备相对集中，并采取相应的隔声、吸声、消声、减振等控制措施。	GBZ1-2010 第 6.3.1.4 条	采取了相应的降噪措施。	符合
63	在含有可燃易爆气体及粉尘的工作场所，应采用防爆灯具和防爆开关。	GBZ1-2010 第 6.5.4.7 条	按照要求设置。	符合

#### 5.4 周边环境适应性和应急救援有效性

##### 5.4.1 周边环境适应性

广西庆鸿油气开发有限公司位于广西百色市境内。由 2.6 章节分析可知，站场与周边设施的距离均符合《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）的要求。因此，该项目站场区域位置合理，对周边环境的影响较小。

##### 5.4.2 应急救援有效性

###### 1、应急组织机构

为了确保广西庆鸿油气开发有限公司生产设施在发生自然灾害和突发事件时及时有效地控制灾害和事故，最大限度地减少事故伤亡和经济损失，广西庆鸿油气开发有限公司成立了应急领导小组，应急领导小组下设各职能小组，并明确了各个部门和小组的职责。

## 2、应急救援体系和应急救援预案

广西庆鸿油气开发有限公司预案中明确了适用范围、响应分级、应急组织机构及职责、应急响应（包括信息报告、预警、响应启动、应急处置、应急支援、响应终止）、后期处置、应急保障及相关附件等，预案格式和基本内容符合《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）的规定。

从事故应急救援预案的角度考虑，广西庆鸿油气开发有限公司规定了应急组织及其职责，明确了相关人员的责任，制定了应急联络的相关内容，事故应急救援预案建立了完整的应急救援指挥机构，明确了各自的职责，形成了合理的组织指挥系统；应急救援预案的内容符合《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第2号修正）和《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）的要求。根据预案的内容，定期进行预案演练，存有演练记录，并在演练的基础上，不断的完善和修订事故应急救援预案。

## 3、应急救援预案的备案

依据《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第2号修正）第二十六条的要求，广西庆鸿油气开发有限公司的生产安全事故应急救援预案取得了应急救援预案备案登记表。

## 4、应急救援保障和应急资源

按照油田规定的应急物资配置标准，广西庆鸿油气开发有限公司配备了消防、安全防护、应急照明、人员搜救等专业应急物资装备，在应急状态下由生产技术科统一调度。应急物资主要包括溢油回收设备、救护担架、急救箱、氧气、固定气囊、过滤式防毒面具、消防避火服、消防隔热服、消防靴、消防手套、便携式可燃气体报警器、发电机组、空气呼吸器、安全带、隔离桩、防爆应急照明、防爆对讲机、防爆工具、GPS定位导航仪等应急救援物资。

各作业区及站场按标准要求配备了相应的消防器材、安全带、空气呼吸器、防毒面具、救护绳索、常用急救药品及应急照明灯具等应急器材。应急预案中明确了依托的外部保障机构和队伍，并明确了联系方式。包括公司相关部门、专职消防队、周边地方政府、周边公安部门、周边消防部门、周边交警队、周边卫生局和医院、周边环保局等，可以保证事故时提供消防救援、医疗救护、水电供给、通讯、交通运输和应急疏散等工作。

## 5、符合性评价



依据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第13号）、《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第2号修正）等法律法规、部门规章的要求，采用安全检查表的方式，对广西庆鸿油气开发有限公司的应急救援预案有效性情况进行评价，具体见表5.4-1。

表5.4-1 应急救援预案有效性安全检查表

序号	检查内容	检查依据	预案情况	结论
一	应急预案编制及内容要求			
1	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。	AQ2012-2007第4.6.1条	根据要求编制了事故应急预案。	符合要求
2	应急预案的编制应符合国家现行标准关于生产安全事故应急预案编制的要求；在制定应急预案时，应征求相关方的意见，并对应急响应和处置提出要求；当涉及多个单位联合作业时，应急预案应协调一致，做到资源共享、应急联动；应急预案应按规定上报。	AQ2012-2007第4.6.2条	根据要求编制了事故应急救援预案。	符合要求
3	生产经营单位的主要负责人对本单位安全生产工作负有下列职责： （五）组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案。	《安全生产法》第二十一条	主要负责人组织制定并实施了生产安全事故应急救援预案。	符合要求
4	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，但应当指定兼职的应急救援人员。 危险物品的生产、经营、储存、运输单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工等单位应当配备必要的应急救援器材、设备和物资，并进行经常性维护、保养，保证正常运转。	《安全生产法》第八十二条	建立了应急救援组织-应急领导小组，并配备了必要的应急救援器材、设备和物资	符合要求
5	生产经营单位风险种类多、可能发生多种类型事故的，应当组织编制综合应急预案。综合应急预案应当规定应急组织机构及	《生产安全事故应急预案管理办法》第十三条	制定了综合应急预案，明确了前述内容。	符合要求

	其职责、应急预案体系、事故风险描述、预警及信息报告、应急响应、保障措施、应急预案管理等内容。			
6	对于某一种或者多种类型的事故风险，生产经营单位可以编制相应的专项应急预案，或将专项应急预案并入综合应急预案。专项应急预案应当规定应急指挥机构与职责、处置程序和措施等内容。	《生产安全事故应急预案管理办法》第十四条	制定了相应的专项应急预案包括危险性分析、可能发生的事故特征、应急组织机构与职责、预防措施、应急处置程序和应急保障等内容。	符合要求
7	生产经营单位编制的各类应急预案之间应当相互衔接，并与相关人民政府及其部门、应急救援队伍和涉及的其他单位的应急预案相衔接。	《生产安全事故应急预案管理办法》第十八条	综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案相互衔接。	符合要求
8	生产经营单位应急编制程序包括成立应急预案编制工作组、资料收集、风险评估、应急资源调查、应急预案编制、桌面推演、应急预案评审和批准实施8个步骤。	GB/T29639-2020 第4.1条	应急编制程序按前述8个步骤编制	符合要求
9	风险评估：开展生产安全事故风险评估，撰写评估报告。	GB/T29639-2020 第4.4条	编制有生产安全事故风险评估报告	符合要求
10	应急资源调查：全面调查和客观分析本单位以及周边单位和政府部门可请求援助的应急资源状况，撰写应急资源调查报告。	GB/T29639-2020 第4.5条	编制有应急资源调查报告	符合要求
11	评审形式：应急预案编制完成后，生产经营单位应按法律法规有关规定组织评审或论证。参加应急预案评审的人员包括有关安全生产及应急管理方面的、有现场处置经验的专家。应急预案论证可通过推演的方式开展。	GB/T29639-2020 第4.8.1条	预案经过了评审，有专家评审意见	符合要求
12	批准实施：通过评审的应急预案，由生产经营单位主要负责人签发实施。	GB/T29639-2020 第4.9条	由主要负责人进行签发实施	符合要求
13	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。生产经营单位应当根据有关法律、法规和相关标准，结合本单位组织管理体系、生产规模	GB/T29639-2020 第5.1条	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。	符合要求

	和可能发生的事故特点，科学合理确立本单位的应急预案体系，并注意与其他类别应急预案相衔接。			
14	应急组织机构及职责：明确应急组织形式（可用图示）及构成单位（部门）应急职责。应急组织机构可设置相应的应急工作小组，各小组具体构成、职责分工及行动任务以工作方案的形式作为附件	GBT29639-2020 第6.2条	预案明确了应急组织形式（有图示）及构成部门应急职责。设有相应的应急工作小组	符合要求
15	通信与信息保障：明确应急保障相关单位及人员通信联系方式和方法，以及备用方案和保障责任人。	GB/T29639-2020 第6.5.1条	明确了应急保障相关单位及人员通信联系方式和方法	符合要求
16	应急队伍保障：明确相关的应急人力资源，包括专家、专兼职应急救援队伍及协议应急救援队伍。	GB/T29639-2020 第6.5.2条	明确了相关的应急人力资源，包括专家、专兼职应急救援队伍及协议应急救援队伍。	符合要求
17	物质装备保障：明确本单位的应急物资和装备的类型、数量、性能、存放位置、运输及使用条件、更新及补充时限、管理责任人及其联系方式，并建立台账。	GB/T29639-2020 第6.5.3条	明确了应急物资和装备的类型、数量、性能、存放位置、运输及使用条件、更新及补充时限、管理责任人及其联系方式，并建有台账。	符合要求
18	其他保障：根据应急工作需求而确定的其他相关保障措施（如：能源保障、经费保障、交通运输保障、治安保障、技术保障、医疗保障及后勤保障等）。	GB/T29639-2020 第6.5.4条	根据应急工作需求而确定了其他相关保障措施	符合要求
19	有关协议或备忘录：列出与相关应急救援部门签订的应急救援协议或备忘录。	GB/T29639-2020 第9.8条	有备忘录	符合要求
20	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。	AQ2012-2007第 4.6.3条	建立了应急组织，配备应急人员和物资设施。	符合要求
21	生产经营单位应急预案应当包括向上级应急管理机构报告的内容、应急组织机构和人员的联系方式、应急物资储备清单等附件信息。附件信息发生变化时，应当及时更新，确保准确有效。	《生产安全事故 应急预案管理办法》 第十六条	附件信息内容齐全。	符合要求

二	应急预案培训、演练及更新			
22	<p>各级安全生产监督管理部门应当将本部门应急预案的培训纳入安全生产培训工作计划，并组织实施本行政区域内重点生产经营单位的应急预案培训工作。</p> <p>生产经营单位应当组织开展本单位的应急预案、应急知识、自救互救和避险逃生技能的培训活动，使有关人员了解应急预案内容，熟悉应急职责、应急处置程序和措施。</p> <p>应急培训的时间、地点、内容、师资、参加人员和考核结果等情况应当如实记入本单位的安全生产教育和培训档案。</p>	《生产安全事故应急预案管理办法》第三十一条	<p>应急救援预案明确了应急培训等内容；</p> <p>应急培训计划确定了应急救援人员培训、员工相应培训及周边人员应急响应等内容。</p>	符合要求
23	<p>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。</p>	《生产安全事故应急预案管理办法》第三十三条	按照要求制定演练计划、并组织演练。	符合要求
24	<p>进行应急培训，员工应熟悉相应岗位应急要求和措施；定期组织应急演习，并根据实际情况对应急预案进行修订。</p>	AQ2012-2007第4.6.6条	对员工进行应急培训，定期组织演练，并对预案进行修订。	符合要求
25	<p>应急预案演练结束后，应急预案演练组织单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，并对应急预案提出修订意见。</p>	《生产安全事故应急预案管理办法》第三十四条	对应急预案演练效果进行了评估，撰写有应急预案演练评估报告，分析存在的问题，并对应急预案提出修订意见等内容。	符合要求
26	<p>有下列情形之一的，应急预案应当及时修订并归档：</p> <p>（一）依据的法律、法规、规章、标准及上位预案中的有关规定发生重大变化的；</p> <p>（二）应急指挥机构及其职责发生调整的；</p> <p>（三）面临的事故风险发生重大变化的；</p> <p>（四）重要应急资源发生重大变化的；</p>	《生产安全事故应急预案管理办法》第三十六条	建有相应的安全管理制度，在出现相应的变化时对应急预案进行更新及修订。	符合要求

	(五) 预案中的其他重要信息发生变化的; (六) 在应急演练和事故应急救援中发现问题需要修订的; (七) 编制单位认为应当修订的其他情况。			
--	--	--	--	--

评价小结:

本安全检查表对广西庆鸿油气开发有限公司应急救援预案的有效性进行安全检查,共列出了 26 个项目,通过现有资料与现场检查,26 项均符合要求,因此,广西庆鸿油气开发有限公司的应急救援组织和机构、应急培训、应急救援物资、外部应急保障条件、应急通道、应急救援预案的编制、评审、备案和演练等均满足有关法律、法规的要求,可以保证该项目事故状态下的应急救援要求。

## 5.5 安全生产管理和安全培训充分性评价

### 5.5.1 安全生产管理机构设置和安全管理人員配备

广西庆鸿油气开发有限公司成立了安全机构,负责安全工作。

#### 1、主要职责

小组成员严格按照要求履行岗位职责,落实安全责任。

#### 2、工作安排

(1) 定期召开安全生产管理会议,分析生产过程中存在的主要问题,并组织落实整改。

(2) 加强站库重点部位,施工过程关键环节的安全管理,严格执行相关制度和法律,确保生产和施工安全。

(3) 严格落实带班制度,重点加强“三特”时期的安全管理,重点施工工序现场带班。

(4) 加强节假日节前安全检查,落实整改责任,确保生产持续平稳运行。

### 5.5.2 安全生产管理制度制定和执行情况

广西庆鸿油气开发有限公司在日常生产管理过程中,各岗位人员严格执行各项规章制度,能够对公司的日常安全生产和各种作业进行控制和指导,安全生产规章制度详见附件。

在实际生产运行过程中,均严格执行制定的各项安全管理制度和管理规定,已制定的各项安全管理制度中的各项内容均得到了有效落实。

### 5.5.3 岗位操作规程的制定和执行情况

广西庆鸿油气开发有限公司根据不同生产系统作业的要求，制定了各工种、各岗位及设备安全操作规程，形成了操作规程汇编。该操作规程汇编共分为采油注水、信息设备操作、生产保障操作、化验检测操作四大部分。

广西庆鸿油气开发有限公司建立了全厂所有注册的各种特种设备数据库，采用计算机对全厂的特种设备进行管理，特种设备的管理比较规范和正规。员工在作业过程中均严格执行现有操作规程。

### 5.5.4 安全教育和作业人员培训、持证情况

广西庆鸿油气开发有限公司建立了比较完善的安全教育制度，开展三级安全教育和技术培训，提高了职工的安全意识和工作技能，为广西庆鸿油气开发有限公司的生产设施的安全稳定地运行提供了良好的条件。

主要负责人、安全生产管理人员均取得了相应的安全资格证书，并定期进行安全培训，具备了与本企业所从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，资格证书及台帐详见附件。

特种作业人员主要为电工，相关特种作业人员通过了政府有关主管部门的考核，并取得了特种作业操作资格证书，并严格按照国家有关规定，对特种作业人员进行复审、培训。广西庆鸿油气开发有限公司特种作业人员资格证书见报告附件。

广西庆鸿油气开发有限公司重视安全技术的培训教育工作，对职工定期进行安全生产教育、培训和考核，每年年初制定年度培训计划，年末对培训情况进行讲评，做到年度有计划、年终有总结、培训有重点。生产单位建有职工培训考试题库，每月进行一次安全知识培训。对于新员工和转岗人员按照厂内的培训制度进行培训，经安全生产培训考核合格且取得岗位资格证后方可上岗。

### 5.5.5 保险及安全投入

广西庆鸿油气开发有限公司为全体从业人员办理了工伤保险，定期缴费。广西庆鸿油气开发有限公司全体员工均参保了安全生产责任险，有近三年的保险单。广西庆鸿油气开发有限公司为保证安全生产，每年均制定有安全生产费用提取计划，投入的安全生产费用用于安全设施的检查维护、检验检测及隐患的治理工作。

### 5.5.6 法定检测情况

通过现场勘查，确认所管理和使用的特种设备，能够按照国家特种设备登记检测管理要求进行管理，检测结果合格，无超期未检测设备；安全阀、压力表等安全附件均按

照要求进行校验，加挂和粘贴校验标志。站场的可燃、有毒气体检测报警仪均按期进行校验。

消防设施检测、防雷防静电接地设施检测均由有资质的部门进行检测且合格。通过现场调研核对相关资料，特种设备管理到位，强制检测设施按要求进行管理，符合要求。特种设备、安全阀、可燃有害气体报警器等检验或检定报告见附件。

### 5.5.7 安全管理符合性评价

根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第13号）、《非煤矿山企业安全生产许可证实行办法》（国家安全生产监督管理总局令第20号，国家安全生产监督管理总局令第78号修订）的规定，编制了安全检查表，对广西庆鸿油气开发有限公司的安全生产条件进行检查和评价，评价结果见表5.5-1。

表 5.5-1 安全管理检查表

序号	检查内容	依据	现场检查结果	结论
1	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。 危险物品的生产、经营、储存、装卸单位以及矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位的主要负责人和安全生产管理人员，应当由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。	《安全生产法》第二十七条	企业主要负责人及安全管理人员持有相应资格证。	符合
2	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全	《安全生产法》第二十八条	制定了相应培训制度，每年均制定培训计划，并存有记录，培训学时满足要求，未培训合格的人员严禁上岗。	符合

	生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。			
3	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。	《安全生产法》第三十条	特种作业人员均持证上岗	符合
4	企业主要负责人是否保证本单位安全生产投入的有效实施	《安全生产法》第二十一条	已制定相关制度，执行油田公司的安全生产费用使用制度，有每年的计提凭证。	符合
5	企业主要负责人是否组织建立并落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患	《安全生产法》第二十一条	制定并运行了安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制。已制定安全检查及隐患排查治理制度，及时消除生产安全事故隐患。	符合
6	建立健全并落实本单位全员安全生产责任制，加强安全生产标准化建设	《安全生产法》第二十一条	已制定了全员安全生产责任制。	符合
7	是否建立、健全主要负责人、分管负责人、安全生产管理人员安全生产责任制	《安全生产许可证条例》 第六条 《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》 第六条	已建立各种安全生产责任制，清单见附件。	符合

8	是否有职能部门、岗位安全生产责任制	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条	已建立职能部门、岗位安全生产责任制	符合
9	是否有安全检查制度	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条	制定了安全生产检查管理办法。	符合
10	是否有职业危害预防制度	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条	制定了职业病防治管理办法	符合
11	是否有安全教育培训制度	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条	制定了培训管理办法	符合
12	是否有生产安全事故管理制度	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条	制定了生产安全事故管理规定	符合
13	是否有重大危险源监控和重大隐患整改制度	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条	已建立重大隐患整改相关安全管理制度	符合

14	是否有设备安全管理制度	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条	已建立设备安全管理相关制度	符合
15	是否有安全生产档案管理制度	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条	已建立安全生产档案管理制度	符合
16	是否有安全生产奖惩制度	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条	已建立安全生产奖惩实施办法	符合
17	是否有作业安全规程	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条	已形成了操作规程汇编。	符合
18	是否有各工种操作规程	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条	已形成了操作规程汇编。	符合
19	安全投入是否符合安全生产要求，按照国家有关规定足额提取安全生产费用、缴纳并专户存储安全生产风险抵押金	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条	按规定足额提取安全生产费用，专户存储安全生产风险抵押金	符合

20	是否设置安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条	设置了安全管理机构，并配备了专职安全管理人员	符合
21	主要负责人和安全生产管理人员是否经安全生产监督管理部门考核合格，取得安全资格证书	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条	经考核合格，取得了安全资格证书，证书见附件。	符合
22	其他从业人员是否按照规定接受安全生产教育和培训，并经考试合格	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条	其他从业人员均定期按要求培训，考试合格后上岗	符合
23	是否依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条	全体从业人员均参加了工伤保险，缴费凭证见附件	符合
24	是否制定防治职业危害的具体措施，并按规定为从业人员配备符合国家标准或行业标准的劳动防护用品	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条	有具体措施；为从业人员配备了安全帽、防静电工作服、工作鞋、手套劳动防护用品	符合

## 评价小结：

通过采用安全检查表评价法，对广西庆鸿油气开发有限公司的安全管理进行检查，从检查情况可知，广西庆鸿油气开发有限公司成立了安全生产管理机构；安全生产管理人员具备相应的安全管理资格证；特种作业人员持证上岗；建立健全的安全生产责任制、安全生产规章制度和岗位操作规程；为职工办理了工伤保险和安全生产责任保险；向职

工发放符合标准的劳动保护用品；能够按规定提取和使用安全生产费用；制定有安全教育计划，并定期开展培训。

综上所述，广西庆鸿油气开发有限公司的安全生产管理能够满足安全生产的要求。

## 5.6 安全检查结果分析

### 1、法律法规符合性

广西庆鸿油气开发有限公司做到了持证生产与有照经营，营业执照、采矿许可证、安全生产许可证均合法有效。综上所述，广西庆鸿油气开发有限公司的法律法规符合性能够满足安全生产的要求。

### 2、工艺及设施、设备

#### 1) 区域位置及总平面布置

通过采用检查表对广西庆鸿油气开发有限公司各生产处理站场的生产处理设施周边设施的防火间距进行检查，站点的选址、以及与周边其他设施的防火间距满足规范要求。

通过采用检查表对生产设施的平面布置进行检查，总平面布置按要求布置，能够满足安全生产的要求。

#### 2) 生产设施

通过采用检查表对各生产处理储运设施进行检查，符合相关规范要求，能够满足安全生产的要求。

### 3、公辅工程

通过采用检查表对站场防护设施进行检查，在防毒、防高温、噪声隔离方面做得比较到位，能有效的减少对操作人员的危害。

### 4、周边环境适应性和应急救援有效性

广西庆鸿油气开发有限公司的站场区域位置合理，对周边环境的影响较小。

广西庆鸿油气开发有限公司的应急救援组织和机构、应急培训、应急救援物资、外部应急保障条件、应急通道、应急救援预案的编制、评审、备案和演练等均满足有关法律、法规的要求，可以保证该项目事故状态下的应急救援要求。

### 5、安全生产管理和安全培训充分性

通过采用安全检查表评价法，对广西庆鸿油气开发有限公司安全管理进行检查，从检查情况可知，广西庆鸿油气开发有限公司主要负责人和安全生产管理人员具备相应的安全管理资格证；特种作业人员持证上岗；成立了安全管理机构；制定了健全的安全生产责任制、安全生产规章制度和岗位操作规程；为职工缴纳了工伤保险；向职工发放符

合标准的劳动保护用品；能够按规定提取和使用安全技术措施专项经费；制定有安全教育计划，并定期开展培训。综上所述，该公司安全生产管理能够满足安全生产的要求。



## 6 事故发生的可能性及其严重程度预测

### 6.1 池火灾模型

运用《重大危险源区域定量风险评价与管理软件》对发生事故后果严重的联合站原油储罐进行池火灾分析，不同泄露模式下后果如下图：

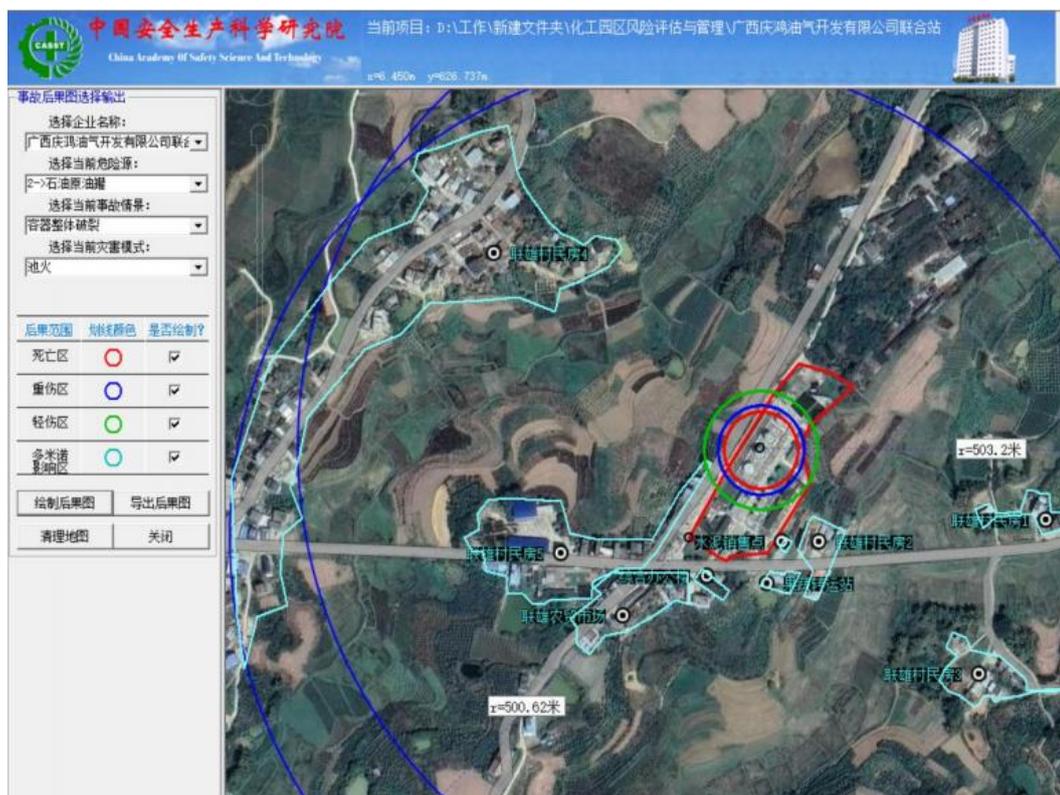


图 6.1-1 储罐容器整体破裂

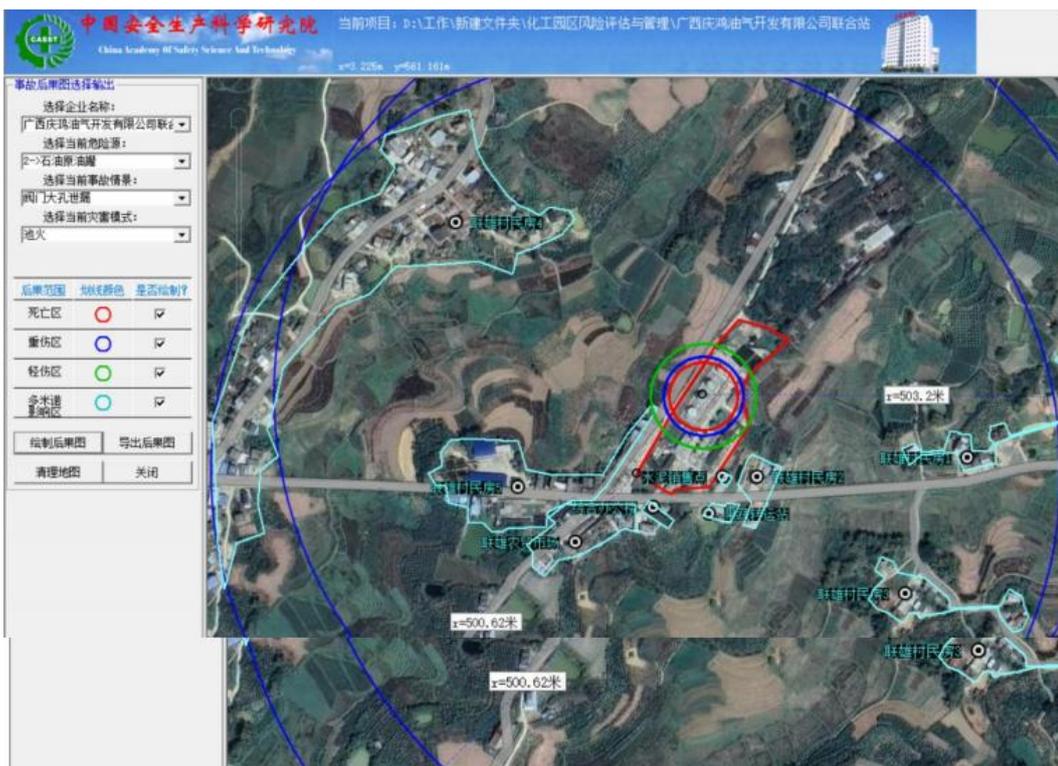


图 6.1-2 储罐管道完全破裂

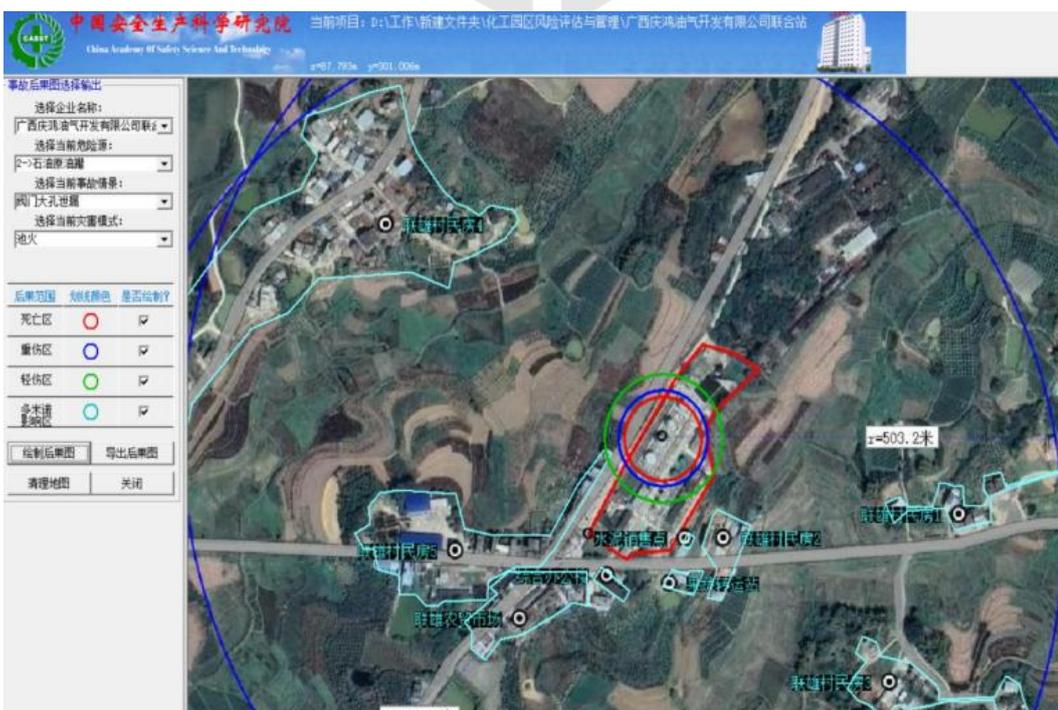


图 6.1-3 储罐阀门大口泄露

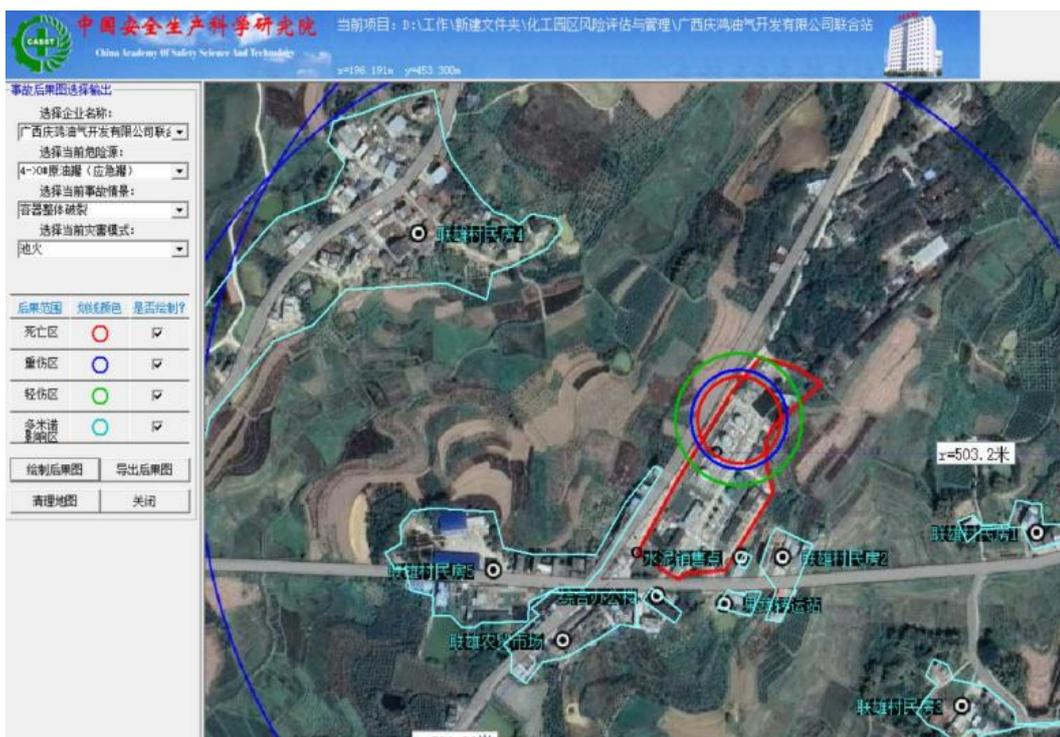


图 6.1-4 0#储罐整体破裂

根据联合站涉及的油罐区四级危险化学品重大危险源的基础信息情况，运用《重大危险源区域定量风险评价与管理软件》对其个人风险进行分析，并绘制个人风险等值线图，具体如下图所示。

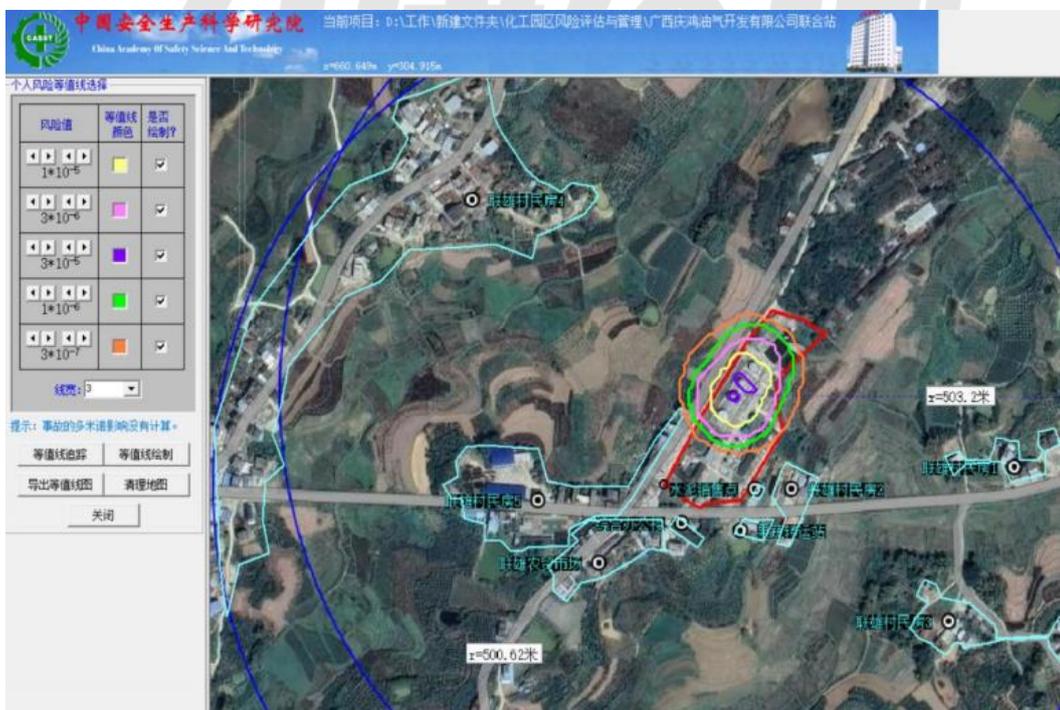


图 6.1-5 个人风险等值线图

随着人员暴露时间的延长，人员的死亡半径、重伤半径和轻伤半径会逐渐增大，因此，企业要加强安全防范措施，降低原油罐区运行的安全风险，同时做好人员疏散，降低人员在火灾场所的暴露时间。需要说明的是，事故发生的各种条件较为复杂，实际的

伤害半径还会受到周围设施、储罐破裂时风速、风向等的影响。

## 6.2 事故案例分析

列举同类生产设施的典型事故案例，用以说明系统在生产运行中所存在的危险性，对事故原因进行分析，找出导致事故发生的主要因素，以引起操作管理人员的重视，在生产实际中加强防范。

### 案例一：抽油机伤人事故

**【事故经过】**2013年4月14日，青海油田公司边远油田开发公司南翼山采油作业区两名员工到南浅3-6井做单井罐量罐、收集抽油机和电机型号等工作。10时左右，在未停止抽油机的情况下对电机铭牌进行拍照，被加重平衡块撞到一名员工背部，受伤员工经送医院抢救无效于16日6时30分死亡。

**【事故原因】**员工在抽油机运行状态下进入到危险区作业。

### 【防范措施】

1、加强员工安全教育，每位员工应熟知工作岗位中存在的安全隐患部位及可能造成的危害，并在危险点设置安全警示标志。

2、抽油机运行过程中，严禁进入到危险区。

3、加强安全管理，居住区附近的抽油机应设防护栏，正常时防护栏应锁死，防止无关人员进入伤人事故。

### 案例二：“12.10”分离器爆炸烧伤事故

**【事故经过】**2001年12月10日，某单位采油矿轻烃站的前级分离器突然意外爆破撕裂，顿时引起大火。轻烃站职工张某正带领着职工李某、谭某，到制冷区去落实蒸汽管线接皮管的问题，当他们从南向北走到离前级分离器4m左右的地方时，被突如其来的大火烧伤。

### 【事故原因】

1) 轻烃站前级分离器长期未检验，内部严重腐蚀造成爆炸是导致事故发生的直接原因。

2) 轻烃站职工安全意识淡薄是导致事故发生的主要原因。

### 【防范措施】

1、应按照《中华人民共和国特种设备安全法》等法律、标准的规定，对特种设备及其安全附件定期检验，合格后使用，确保安全运行。

2、加强员工安全教育培训，增强员工自我防护。



3、加强安全管理，居住区附近的抽油机应设防护栏，正常时防护栏应锁死，防止无关人员进入伤人事故。

#### 案例三：混输泵房爆炸事故

【事故经过】某年 10 月 30 日早上，某采油厂计量站前混输泵发生严重漏油，王某、陈某乘班车 6 时到达混输泵处接班，听班组人员邱某说混输泵漏油，陈某立即打开泵房门，发现混输泵漏油厉害，迅速拉下铁壳开关。由于屋内有天然气，遇铁壳开关打火，导致屋内爆炸起火，陈某烧伤最严重，王某次之，孕妇胡某被烧到头发，陈某、王某前往医院治疗。

#### 【事故原因】

1、职工陈某擅自行动，盲目拉下铁壳开关，打出火星引爆天然气是导致事故发生的直接原因。

2、陈某安全意识淡薄，自我防护意识差，对潜在的危险缺乏预见性是导致事故发生的主要原因。

#### 【防范措施】

1、操作前应进行风险危害识别，制定落实风险消减措施。

2、加强员工安全教育培训，增强员工安全生产意识，提高自我保护能力和风险危害的识别能力。

3、爆炸危险区域内的电气、仪表等均应采用相应级别和组别的防爆电气设备。

4、爆炸危险区域严禁使用铁制、钢制的发火工具。

#### 案例四：注水系统物体打击事故

【事故经过】2005 年 11 月 1 日，某采油厂大四采油队维修工准备紧固注水井螺栓时，套管闸门卡箍突然断裂，套管闸门被崩掉，高压物料喷出，打在维修工身上，致使内脏损伤死亡。

【事故原因】套管闸门卡箍质量不合格。

#### 【防范措施】

1、企业应加强安全教育，重视注水系统高压风险，预防物体打击事故的发生。

2、高压系统必须选用合格、承受设计压力的管材、管件。

3、维修作业操作规程中应识别出各类作业的风险，提前进行预防和控制。

## 7 安全对策措施及建议

### 7.1 对策措施

#### 7.1.1 安全管理对策措施

(1) 按照国家法律、法规、标准等不断完善安全生产责任制、管理制度、操作规程及应急预案。当国家法律、法规、标准等对安全管理有新的要求时，应及时完善。

(2) 要进一步健全安全生产管理体系，落实各级人员安全责任制，专（兼）职安全员工作必须到位，要将存在危险、有害因素和危险部位作为安全检查工作的重点。

(3) 组织安全教育培训与考核，使员工熟悉安全管理制度和岗位操作规程，掌握操作技能。当承接新任务或施工作业条件发生变化时，应提前做好施工设计方案和技术交底工作。

(4) 安全主管领导、安全管理人员必须定期参加上级安全管理部门组织的培训考核，持证上岗。

(5) 按规定提取安全费用，从资金和设备设施上保证安全生产工作的正常运行，安全费用做到专款专用。

(6) 完善安全检查、安全培训、事故应急预案演练、设备检修、主要危险有害因素和危险部位的监控和检查、整改记录，安全档案资料要有专人管理。

(7) 对每次发生的安全事故，均应进行事故分析，将事故分析报告存档。

(8) 针对生产工艺特点以及在生产运行过程中可能发生的事故风险，结合周围的自然环境，不断完善事故预案。

(9) 加强安全检查工作，监督作业人员严格执行安全操作规程，发现异常情况应及时处理，避免出现安全事故。

#### 7.1.2 安全技术对策措施

(1) 生产系统的压力容器、压力表、温度计、液位计及安全阀等定期经过校验标定，确保处于完好状态。

(2) 防爆电气设备和电源线路应经常检查，并符合有关防爆规定，各岗位通信设施应完好。

(3) 生产过程中应按操作规程进行操作，避免超温超压运行。

(4) 加强对各类阀门的日常检查和维修工作，保证阀门严密，不渗不漏，开关灵活。

(5) 加强对仪器仪表的监控、维护，保证装置仪表系统准确可靠。

(6) 经常检查电气设备过载、短路或电缆等材料过负荷、老化或散热的情况，防止



引发火灾。

(7) 作业时，应穿防静电鞋、防静电服，防止静电火花引发火灾。

(8) 应保持梯台的完好性和牢固性，防止作业人员受到高处坠落的伤害。

(9) 对消防器材进行维修保养，定期检查气体是否泄漏，发生灭火器重量减轻超过10%或压力表指示低于绿色区域必须重新充装。消防器材配置不够的班组应尽快完善。

## 7.2 评价过程中发现的问题及整改情况

通过对广西庆鸿油气开发有限公司生产设施及辅助设施现场检查、现场询问、查阅部分档案资料，以及运用安全检查表的对照检查，对装置危险、有害因素进行了分析，查找出存在的主要安全问题和安全隐患及整改情况如下：

表 7.2-1 安全隐患及整改情况统计表

序号	隐患情况	整改情况	整改后照片
1	联合站西南角落存放 氧气瓶	已清理	

2	废弃开关未拆除	已拆除	
3	部分静电消除装置无反馈，部分反馈声音小	已维修	

<p>4</p>	<p>一号计量站加药区域 存在渗水</p>	<p>已维修</p>	
<p>5</p>	<p>摩托车建议远离卸油 区域停放</p>	<p>已停放至远离 卸油区域</p>	

<p>6</p>	<p>部分仪表检验过期</p>	<p>已检验并张贴标志</p>	
<p>7</p>	<p>联合站和二号计量站 存在工具与油品混放</p>	<p>已分开存放</p>	

## 8 安全评价结论

通过对广西庆鸿油气开发有限公司各生产设施及辅助设施的危險、有害因素进行定性、定量评价，得出以下结论：

(1) 广西庆鸿油气开发有限公司存在的危險、有害因素有：火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫、机械伤害、高处坠落、物体打击、触电、静电危害、腐蚀、车辆伤害、高温危害、灼烫、淹溺、自然和社会环境等，其中火灾、爆炸、中毒和窒息是主要危險有害因素。

(2) 依据《危险化学品重大危險源辨识》（GB18218-2018）对广西庆鸿油气开发有限公司进行重大危險源辨识，确认联合站构成危险化学品四级重大危險源。

(3) 通过现场调研并采用“安全检查表”评价法对广西庆鸿油气开发有限公司的安全现状进行符合性评价，广西庆鸿油气开发有限公司的生产设施在区域位置和总平面布置、工艺装置及设备设施、特种设备和强制检测设备、电气、消防、机械防护设施、有害因素控制及安全管理等方面，都较好的执行国家标准、规范及相关法律、法规，能够满足安全生产的要求。

(4) 通过对广西庆鸿油气开发有限公司安全管理现状的检查，本评价组认为该公司在安全组织管理机构、安全管理制度、事故应急救援预案、安全教育培训、日常安全管理、安全档案等方面比较完善，可以满足要求。

综合报告前述，评价组认为，广西庆鸿油气开发有限公司生产设施和安全设施齐全，安全管理到位，达到了安全生产的要求。但是，在评价过程中也发现了一些问题，广西庆鸿油气开发有限公司对本次评价提出的隐患非常重视，并结合实际情况进行了整改，整改后符合安全生产的要求。

综上所述，广西庆鸿油气开发有限公司的生产设备、安全设施及安全管理现状符合安全生产要求。

## 9 附件

- 1、营业执照
- 2、采矿许可证
- 3、安全生产许可证
- 4、安全管理机构成立文件
- 5、安全生产责任制清单
- 6、安全生产管理规章制度和安全操作规程清单
- 7、应急预案备案文件、应急救援文件、应急演练文件
- 8、职工安全培训文件
- 9、主要负责人及安全管理人员资格证
- 10、保险证明
- 11、安全投入明细
- 12、特种作业人员及特种设备操作人员资格证
- 13、检测检验报告



## 10 附图

- 1、联合站总平面布置图
- 2、1#计量站总平面布置图
- 3、2#计量站总平面布置图
- 4、油井道路示意图

