

中油海南石油有限公司马村油库危险货物港口作业
安全现状评价报告

法定代表人：马 浩

技术负责人：王多余

项目负责人：王小明

二〇二二年八月十一日

南昌安达安全技术咨询有限公司（盖章）

中油海南石油有限公司马村油库危险货物港口作业 安全评价技术服务承诺书

一、在中油海南石油有限公司马村油库危险货物港口作业安全评价活动中，我单位严格遵守《安全生产法》及相关法律、法规和标准的要求。

二、在中油海南石油有限公司马村油库危险货物港口作业安全评价活动中，我单位作为第三方，未受到任何组织和个人的干预和影响，依法独立开展工作，保证了技术服务活动的客观公正性。

三、我单位按照实事求是的原则对中油海南石油有限公司马村油库危险货物港口作业进行安全评价，确保出具的报告均真实有效，报告所提出的措施具有针对性、有效性和可行性。

四、我单位对中油海南石油有限公司马村油库危险货物港口作业安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

南昌安达安全技术咨询有限公司

2022 年 08 月 11 日

前 言

中油海南石油有限公司（以下简称中油海南公司）成立于 1995 年 04 月 26 日，经营范围包括兴办石油化工厂，销售石油产品、化工产品、酒精，仓储，加油站管理等，位于海南省澄迈县老城工业开发区马村，法定代表人：孟磊，注册资本：3817.254840 万元。公司在海口港马村港区建设并经营一油库（以下简称马村油库）。

中油海南公司已取得《中华人民共和国港口经营许可证》（证书编号：（琼澄）港经字（0010）号，有效期至 2024 年 12 月 27 日），经批准在海口港马村港区中油海南石油有限公司马村油库区从事货物仓储服务。

马村油库总占地面积约 21210.49 m²，经现场勘查和查阅 2008 年 10 月份的安全验收评价以及 2008 年 7 月 20 日的竣工图可知马村油库设有 6700m³ 立式内浮顶柴油储罐 2 座、6700m³ 立式内浮顶汽油储罐 1 座，5000m³ 立式内浮顶汽油储罐 2 座，3000m³ 立式内浮顶汽油储罐 2 座，计算总容量 29400m³；设有 4 个发油岛。根据《石油库设计规范》GB50074-2014 第 3.0.1 条规定，该油库属于三级石油库。马村油库储存经营的汽油属于重点监管危险化学品，储罐区构成一级重大危险源，不涉及危险化工工艺。

马村油库北面是海岸线，东面为部队油库库房，西面是海南檀溪新型材料有限公司，南面是公路沥青和海南天佑沥青有限公司，东北面是 32553 部队油品码头，西北面是新兴港杂货码头。

马村油库于 2019 年 8 月份开展了安全现状评价，现在根据《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》、《港口经营管理规定》、《港口危险货物安全管理规定》的要求需重新进行安全现状评价。

受中油海南石油有限公司的委托，南昌安达安全技术咨询有限公司于 2022 年 4 月成立评价小组，于 2022 年 4 月 13 日到马村油库开展了现场勘验

并收集分析了马村油库提供的资料文件。在勘验和提供的资料基础上，依据《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《危险货物港口作业安全评价导则》（JT/T845-2020）编写形成本评价报告。

本评价报告仅针对现场勘验时中油海南石油有限公司马村油库内储存设施及其配套工程、安全生产管理、周边环境的安全条件，如周边环境、储存设施及其配套工程等发生变化，本评价报告相应的内容将失去效用。

术 语

下列术语和定义适用于本文件。

1 危险货物港口作业 handling in dangerous cargo port

在港区内装卸、过驳、仓储危险货物等行为。

2 安全设施 safety facilities

在港口生产经营活动中用于预防、减少与消除事故影响采用的设备、设施、装备及其他技术措施的总称。

3 港口危险货物重大危险源 major hazard installations for dangerous cargo in port

港区内储存危险货物的数量等于或者超过临界量的单元（包括场所和设施）。

4 安全现状评价 Safety Assessment In Operation

针对生产经营活动中、工业园区内的事故风险、安全管理等情况，辨识与分析其存在的危险、有害因素，审查确定其与安全生产法律法规、规章、标准、规范要求的符合性，预测发生事故或造成职业危害的可能性及其严重程度，提出科学、合理、可行的安全对策措施建议，做出安全现状评价结论的活动。

安全现状评价既适用于对一个生产经营单位或一个工业园区的评价，也适用于某一特定的生产方式、生产工艺、生产装置或作业场所的评价。

目录

1 编制说明	1
1.1 评价依据	1
1.2 评价范围	8
1.3 评价程序	8
2 评价对象概况	10
2.1 概况	10
2.2 地理位置及周边环境	10
2.3 爆炸区域划分	15
2.4 自然条件	18
2.5 总平面布置	19
2.6 危险货物种类及其吞吐量	23
2.7 装卸储运工艺及设备设施	23
2.8 安全设施	25
2.9 防雷装置	26
2.10 消防系统	27
2.11 应急设备	28
2.12 配套设施	28
2.13 安全生产管理机构及人员配置	29
2.14 安全生产管理规章制度、操作规程、应急预案	31
2.15 评价对象前次评价周期内安全生产保障等内容的实施情况、以及相关对策措施建议的落实情况	33
2.16 近三年的变化情况	35
3 危险因素识别与分析	36

3.1 危险货物港口作业安全特点	36
3.2 装卸货种的危险性分析	37
3.3 作业过程危险因素辨识与分析	40
3.4 作业过程危险因素存在部位	50
3.5 重大危险源辨识	50
3.6 重点监管危险化学品辨识	54
3.7 特别管控的危险化学品识别	54
3.8 海南禁限控危险化学品辨识结果	55
4 单元划分	56
4.1 评价单元划分	56
4.2 评价方法选择	56
5 安全技术状况评价	58
5.1 周边环境与总体布局安全性评价	58
5.2 装卸储运工艺及设备设施安全性评价	62
5.3 爆炸区域划分安全性评价	67
5.4 安全设施安全评价	68
5.5 船舶靠离泊安全评价	76
5.6 防雷装置安全性评价	76
5.7 消防安全分析	78
5.8 常规防护措施安全性评价	86
5.9 配套设施安全评价	87
5.10 建（构）筑物及附属设施安全性评价	90
5.11 特种设备、强制检定设备安全评价	92
5.12 危险化学品重大危险源安全监控	93

6 安全生产管理状况评价	98
6.1 企业资质	98
6.2 安全生产管理机构	98
6.3 安全生产管理	99
6.4 重大危险源管理	100
6.5 评价周期内发生的事故原因与救援措施分析	103
6.6 重大事故隐患检查	104
7 港口危险货物作业风险评价	105
7.1 风险基准	105
7.2 事故后果计算	106
7.3 重大事故场景后果图	108
7.4 个人风险和社会风险值	112
7.5 外部安全防护距离	113
7.6 小结	114
8 事故隐患、整改措施及建议	115
8.1 事故隐患	115
8.2 安全对策措施及建议	116
9 评价结论	117
9.1 危险因素、重大危险源辨识结果	117
9.2 安全技术状况评价结果	117
9.3 安全生产管理状况评价	118
9.4 危险货物作业风险评价结果	119
9.5 评价结论	119
10 与企业沟通情况	错误！未定义书签。

11 附件	错误! 未定义书签。
11.1 评价委托书	错误! 未定义书签。
11.2 营业执照	错误! 未定义书签。
11.3 港口经营许可证	错误! 未定义书签。
11.4 港口危险货物作业附证	错误! 未定义书签。
11.5 土地证	错误! 未定义书签。
11.6 安全验收评价报告摘录	错误! 未定义书签。
11.7 工业管道检验报告	错误! 未定义书签。
11.8 应急预案备案登记	错误! 未定义书签。
11.9 人员资格证书	错误! 未定义书签。
11.10 特种作业人员和特种设备操作人员证	错误! 未定义书签。
11.11 安全生产责任险	错误! 未定义书签。
11.12 特种设备使用登记证	错误! 未定义书签。
11.13 特种设备检测报告	错误! 未定义书签。
11.14 防雷检测报告	错误! 未定义书签。
11.15 消防验收和消防检测报告	错误! 未定义书签。
11.16 周边环境照片	错误! 未定义书签。
11.17 现场勘验照片	错误! 未定义书签。
11.18 相邻单位协议	错误! 未定义书签。
11.19 安全生产管理制度、操作规程目录	错误! 未定义书签。
11.20 可燃气体检测报告	错误! 未定义书签。
11.21 员工工伤保险	错误! 未定义书签。
11.22 整改反馈	错误! 未定义书签。
11.23 总平面布置图	错误! 未定义书签。

1 编制说明

1.1 评价依据

1.1.1 法律、法规、规章及规范性文件

(1) 《中华人民共和国安全生产法》（2021 年 6 月 10 日修改，2021 年 9 月 1 日施行）

(2) 《中华人民共和国消防法》（2021 年 4 月 29 日修改，2009 年 5 月 1 日施行）

(3) 《中华人民共和国港口法》（2018 年 12 月 29 日修正，2004 年 1 月 1 日起施行）

(4) 《中华人民共和国劳动法》（2018 年 12 月 29 日修正，1995 年 1 月 1 日施行）

(5) 《中华人民共和国职业病防治法》（2018 年 12 月 29 日修正，2002 年 5 月 1 日施行）

(6) 《中华人民共和国特种设备安全法》（2013 年 6 月 29 日公布，2014 年 1 月 1 日施行）

(7) 《工伤保险条例》（2010 年 12 月 20 日修改，2011 年 11 月 1 日起施行）

(8) 《危险化学品安全管理条例》（2013 年 12 月 7 日修正，2002 年 3 月 15 日施行）

(9) 《危险化学品目录》（原国家安监总局等 10 部门公告 2015 年第 5 号，2015 年版）

(10) 《特种设备安全监察条例》（2009 年 1 月 24 日修订，2009 年 5 月 1 日起施行）

(11) 《生产安全事故报告和调查处理条例》（2007 年 4 月 9 日发布，

2007 年 6 月 1 日期施行)

(12) 《生产安全事故应急条例》(2019 年 2 月 17 日发布, 2019 年 4 月 1 日期施行)

(13) 《港口经营管理规定》(2020 年 12 月 20 日修正, 2021 年 2 月 1 日起施行)

(14) 《港口危险货物安全管理规定》(2019 年 11 月 28 日修正, 2019 年 11 月 28 日起施行)

(15) 《港口道路交通管理办法》(1996 年 7 月 31 日发布, 1996 年 10 月 1 日起施行)

(16) 《防雷减灾管理办法》(2013 年 5 月 31 日修订, 2013 年 6 月 1 日起施行)

(17) 《中华人民共和国港口设施保安规则》(2019 年 11 月 28 日修正, 2008 年 3 月 1 日起施行)

(18) 《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》(原安监总管三〔2011〕95 号)

(19) 《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》(原安监总管三〔2013〕12 号)

(20) 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(原国家安监总局令 第 40 号发布, 79 号令修订)

(21) 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》(原国家安监总局令 第 45 号发布, 79 号令修正)

(22) 《港口危险货物重大危险源监督管理办法》(2021 年 10 月 27 日修订发布, 2021 年 12 月 1 日起施行)

(23) 《各类监控化学品名录》(工业和信息化部令[2020]第 52 号)

(24) 《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部 2020 年第 3 号公告）

(25) 《易制爆危险化学品名录》（公安部 2017 年版）

(26) 《高毒物品目录》（2003 年版）（卫法监发[2003]142 号）

(27) 《生产经营单位生产安全事故应急预案管理办法》（安监总局 2016 年 88 号令发布，应急管理部 2019 年 2 号令修订）

(28) 《危险货物港口作业重大事故隐患判定指南》（2016 年 12 月 19 日公布实施）

(29) 《危险货物水路运输从业人员考核和从业资格管理规定》（2021 年 9 月 3 日修正，2016 年 10 月 1 日起施行）

(30) 《特种设备目录》（2014 年 10 月 30 日修订施行）

(31) 《特种设备使用管理规则》（2017 年 1 月 16 日颁布施行）

(32) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（2015 年 5 月 29 日修正，2015 年 7 月 1 日施行）

(33) 《生产经营单位安全培训规定》（原国家安全生产监督管理总局令第 3 号、63 号、80 号令修订）

(34) 《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》（财企[2012]16 号发布，2012 年 2 月 14 日施行）

(35) 《港口设施维护管理规定（试行）》（2012 年 12 月 14 日发布实施）

(36) 《港口工程建设管理规定》（2019 年 11 月 28 日修正，2018 年 3 月 1 日起施行）

(37) 《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》（公安部令[2002]第 61 号，2002 年 5 月 1 日起施行）

(38) 《交通运输部办公厅关于印发〈港口安全设施目录〉的通知》（交办水[2014]127 号，2014 年 7 月 1 日起施行）

(39) 《海南经济特区安全生产条例》（自 2017 年 2 月 1 日起施行）

(40) 《海南自由贸易港消防条例》（2020 年 11 月 1 日起施行）

(41)《危险化学品企业全员安全生产责任清单编制指南》（琼应急【2021】29 号文）

(42) 《海南省禁止、限制和控制危险化学品目录》（第一批）（琼安委办〔2021〕59 号）

1.1.2 技术标准、规范

(1) 《石油库设计规范》（GB50074-2014）

(2) 《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）

(3) 《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）

(4) 《生产过程和危险有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）

(5) 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）

(6) 《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010(2016 版)）

(7) 《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）

(8) 《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）

(9) 《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）

(10) 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）

(11) 《安全标志及其使用导则》（GB 2894-2008）

(12) 《危险货物品名表》（GB12268-2012）

(13) 《常用化学危险品贮存通则》（GB15603-1995）

(14) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）

(15) 《化学品分类和危险性公示通则》（GB13690-2009）

- (16) 《工业企业设计卫生标准》 (GBZ 1-2010)
- (17) 《车用汽油》 (GB17930-2016)
- (18) 《车用柴油》 (GB19147-2016)
- (19) 《车用柴油》国家标准第 1 号修改单》 (GB19147-2016/XG1-2018)
- (20) 《化学品分类和标签规范 第七部分：易燃液体》 (GB3000.7-2013)
- (21) 《消防安全标志 第 1 部分：标志》 (GB13495.1-2015)
- (22) 《建筑灭火器配置设计规范》 (GB50140-2005)
- (23) 《防止静电事故通用导则》 (GB12158-2006)
- (24) 《液体石油产品静电安全规程》 (GB13348-2009)
- (25) 《石油与石油设施雷电安全规范》 (GB15599-2009)
- (26) 《输油管道工程设计规范》 (GB 50253-2003)
- (27) 《储罐区防火堤设计规范》 (GB50351-2014)
- (28) 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》 (GB7231-2003)
- (29) 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准 》 (GB/T 50493-2019)
- (30) 《消防给水及消火栓系统技术规范》 (GB50974-2014)
- (31) 《泡沫灭火系统技术标准》 (GB 50151-2021)
- (32) 《消防安全标志设置要求》 (GB15630-95)
- (33)《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分：钢直梯》(GB 4053.1-2009)
- (34) 《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分：钢斜梯 》 (GB 4053.2-2009)
- (35)《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台 》 (GB 4053.3-2009)
- (36) 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》 (GB30077-2013)

- (37) 《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》 (GB 39800.1-2020)
- (38) 《个体防护装备配备规范 第2部分：石油、化工、天然气》 (GB 39800.2-2020)
- (39) 《生产过程安全卫生要求总则》 (GB/T12801-2008)
- (40) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 (GB/T29639-2020)
- (41) 《工业建筑防腐蚀设计标准》 (GB/T 50046-2018)
- (42) 《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》 (GB / T 37243-2019)
- (43) 《低压流体输送用焊接钢管》 (GB/T3091-2015)
- (44) 《电力装置电测量仪表装置设计规范》 (GB/T 50063-2017)
- (45) 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》 (GB/T 50062-2008)
- (46) 《交流电气装置的接地设计规范》 (GB/T50065-2011)
- (47) 《电气设备安全设计导则》 (GB/T25295-2010)
- (48) 《石油化工安全仪表系统设计规范》 (GB/T 50770-2013)
- (49) 《用电安全导则》 (GB/T13869-2017)
- (50) 《企业安全生产标准化基本规范》 (GB/T 33000-2016)
- (51) 《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》 (应急〔2019〕78号)
- (52) 《安全评价通则》 (AQ8001-2007)
- (53) 《危险货物港口作业安全评价导则》 (JT/T845-2020)
- (54) 《石油化工静电接地设计规范》 (SH/T3097-2017)
- (55) 《立式圆筒形钢制焊接储罐安全技术规程》 (AQ 3053-2015)
- (56) 《石油化工储运系统罐区设计规范》 (SH/T 3007-2014)

- (57) 《石油化工储运系统泵区设计规范》 (SH/T 3014-2012)
- (58) 《危险场所电气防爆安全规范》 (AQ3009-2007)
- (59) 《港口设备安装工程技术规范》 (JTS 217-2018)
- (60) 《港口设施保安评估导则》 (JT/T779-2010)
- (61) 《港口设施保安设备设施配置及技术要求》 (JT/T844-2012)
- (62) 《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》 (AQ3035-2010)
- (63) 《危险化学品重大危险源罐区安全监控设备设置规范》
(AQ3036-2010)
- (64) 《压力管道安全技术监察规程—工业管道》 (TSGD0001-2009)
- (65) 《港口危险货物经营企业安全生产标准化规范》 (JT/T 947-2014)
- (66) 《危险化学品储罐区作业安全通则》 (AQ 3018-2008)

1.1.3 检验检测及评价报告

- (1) 防雷检测报告
- (2) 消防设施检测报告
- (3) 压力表、安全阀等特种设备附件的检测报告
- (4) 工业管道定期检验报告
- (5) 《中油海南石油有限公司马村油库安全验收评价报告》 (2008 年 10 月)
- (6) 《中油海南石油有限公司马村油库港口危险货物作业安全评价报告》
(2019 年 8 月)

1.1.4 其他有关资料

- (1) 评价委托书
- (2) 竣工图纸 (2008 年 7 月 20 日)
- (3) 主要负责人、安全管理人员、装卸管理人员、特种作业人员证书
- (4) 特种设备使用登记证书

- (5) 安全生产责任险保单
- (6) 生产安全事故应急预案及备案登记表
- (8) 其他相关资料

1.2 评价范围

地域范围：中油海南石油有限公司马村油库库区围墙内的生产、储存设施，见下图红线框内。



作业方式：油轮→32553 部队 5 千吨级油品泊位→管道→中油马村油库罐区→发油台→油罐车。

本次评价作业方式：中油马村油库罐区→发油台→油罐车，主要涉及储罐、发油台、进油发油管道以及配套的公辅工程。

油轮→32553 部队 5 千吨级油品泊位→管道的作业属于 32553 部队管辖范畴，不属于本次评价范围。

货种范围：汽油、柴油

库区外运输、环保等内容另有专项评价或根据国家有关规定和标准执行，亦不包括在本评价范围之内。

1.3 评价程序

根据《安全评价通则》和《危险货物港口作业安全评价导则》要求，安

全评价工作包括前期准备、辨识与分析危险因素、划分评价单元、选择评价方法、定性定量评价、提出整改措施和建议、做出评价结论和编制安全评价报告等 8 个阶段。程序框图如下：

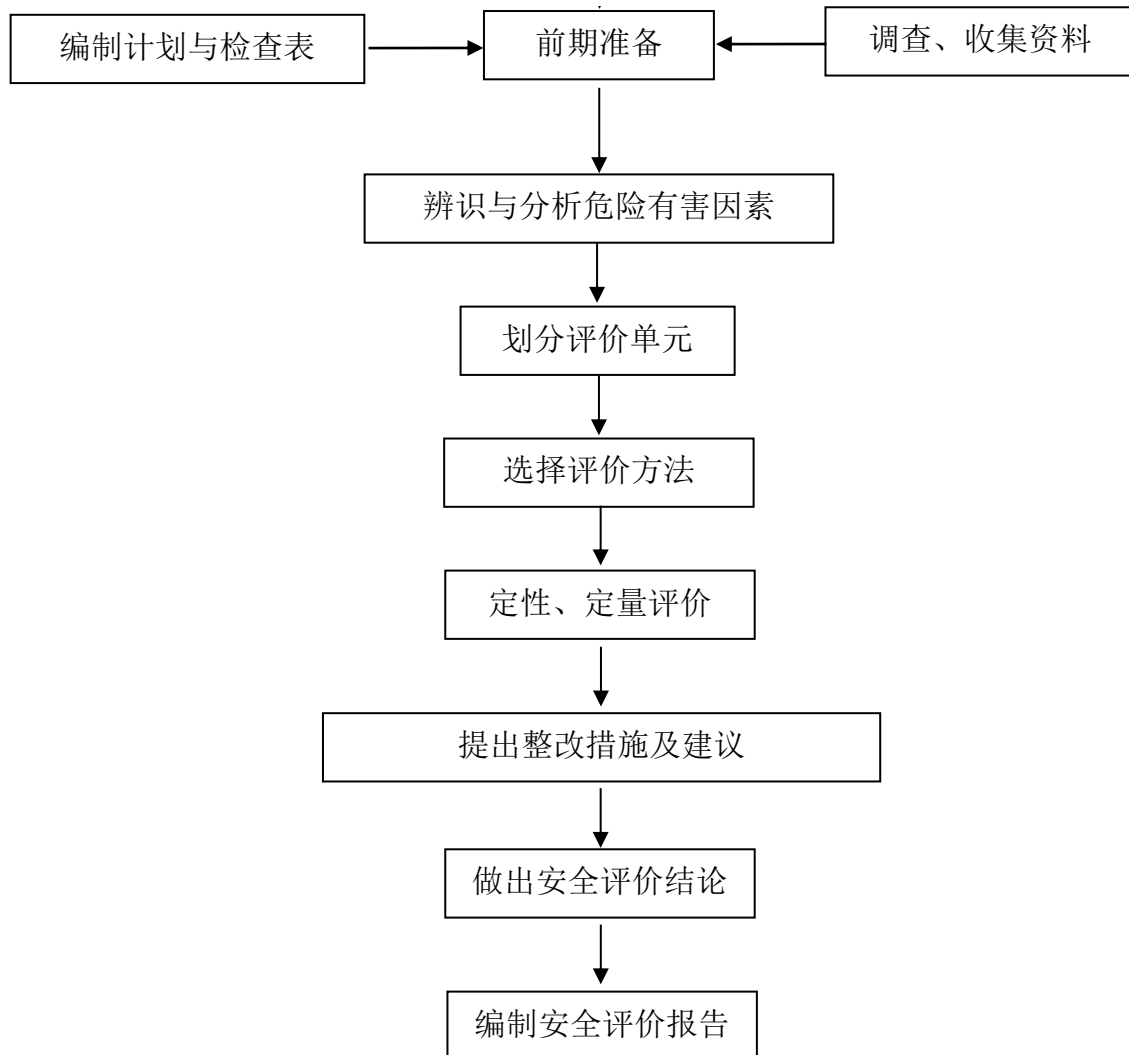


图 1 安全评价程序

2 评价对象概况

2.1 概况

中油海南石油有限公司（以下简称公司）成立于 1995 年 04 月 26 日，经营范围包括兴办石油化工厂，销售石油产品、化工产品、酒精，仓储，加油站管理等。位于海南省澄迈县老城工业开发区马村，法定代表人：孟磊，注册资本：3817.254840 万元。公司在海口港马村港区建设并经营一油库（以下简称马村油库）。

公司已取得《中华人民共和国港口经营许可证》（证书编号：（琼澄）港经字（0010）号，有效期至 2024 年 12 月 27 日），经批准在海口港马村港区中油海南石油有限公司马村油库区从事货物仓储服务。

马村油库总占地面积约 21210.49 m²，包括行政辅助区、发油区、储罐区、污水处理区四部分。马村油库设有 6700m³ 立式内浮顶柴油储罐 2 座、6700m³ 立式内浮顶汽油储罐 1 座，5000m³ 立式内浮顶汽油储罐 2 座，3000m³ 立式内浮顶汽油储罐 2 座，计算总容量 29400m³；设有 4 座发油岛。根据《石油库设计规范》GB50074-2014 第 3.0.1 条规定，该油库属于三级石油库，每年周转 10 次，仓储能力可实现 30 万吨/年的周转量。

油品接卸：来油采用船运，马村油库无自用油品码头，配 2 条 DN200 管道至 32553 部队 5 千吨油品泊位，租用 32553 部队 5 千吨油品泊位进行接卸。

油品发售：通过 4 座发油岛对外发售。

2.2 地理位置及周边环境

2.2.1 地理位置

马村油库位于海南岛西北部——澄迈县老城工业开发区马村，坐标 E110° 02' 28"，N19° 57' 44"。

距老城工业开发区管委会约 10km，距海口市政府约 26km，距海口美兰国际机场约 42km，距西线高速约 5.6km，距环岛高速铁路老城站约 11km，水路至马村港约 4km，地理位置见图 2。



图 2 马村油库地理位置示意图

2.2.2 周边环境

东 面：32553 部队油库；

东南面：海南中海油气有限公司厂区；谭昌村

西 面：海南檀溪新型材料有限公司

西北面：新兴港 2 万吨散杂货泊位

南 面：公路沥青；天佑沥青储运库；海南中海油气有限公司储罐区；
益岛油库；美玉村；

北 面：海岸线；

东北面：32553 部队 5 千吨级油品泊位

周边环境见图 3，与周边环境的关系见表 2-1 和表 2-2。

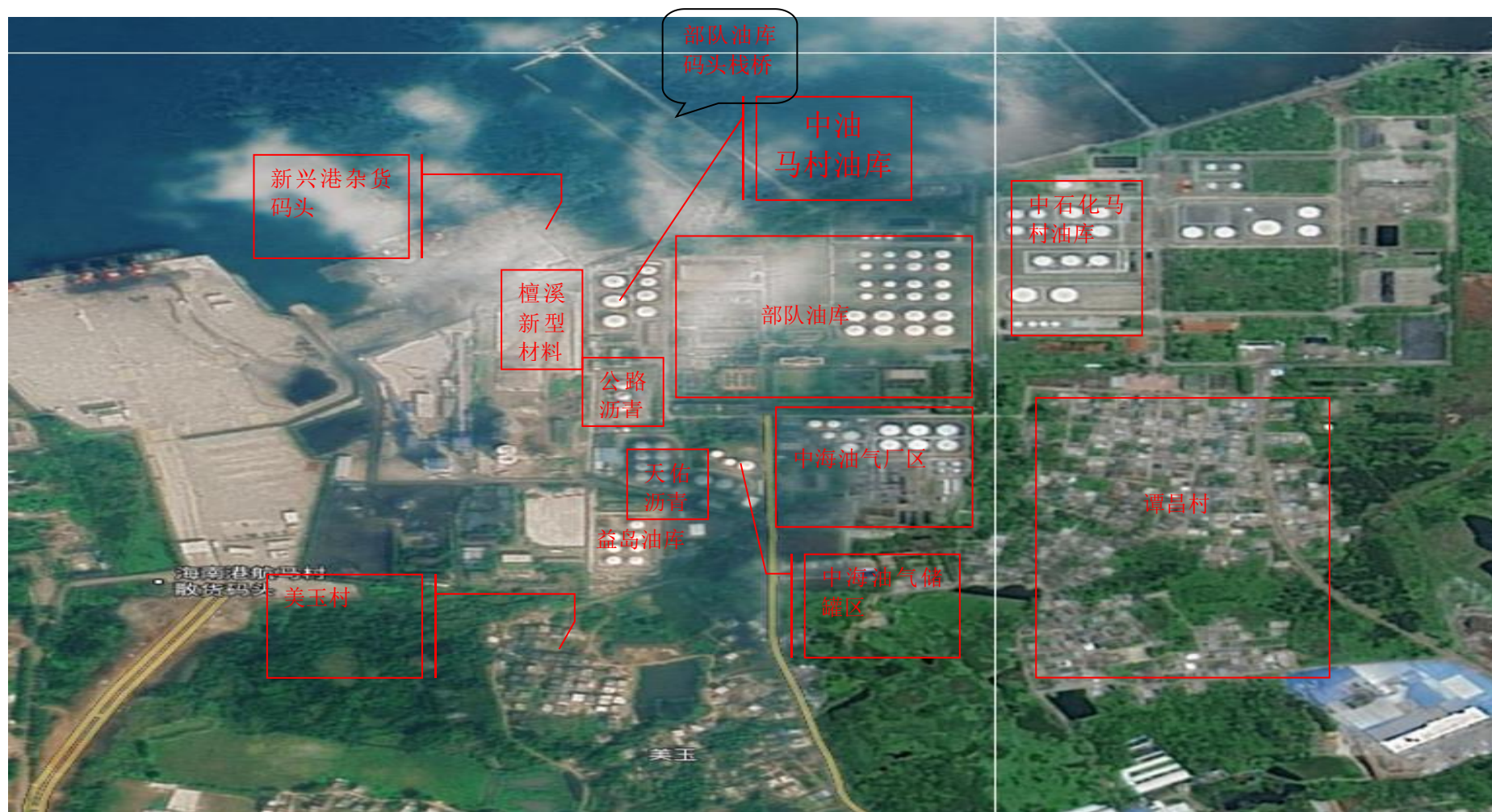


图 3 马村油库周边环境示意图

表 2-1 罐区、发油台与重要相邻建（构）筑物、场所距离表（m）

序号	名 称	方 位	规范要求	实测距离	起始点
1	海岸线	北	30/10	30	罐区
2	区外道路	东	25/15	152	发油台
3	32553 部队 5 千吨级油品泊位	北	45/22.5	455	罐区
4	新兴港散杂货多用途泊位装卸区	西北	34.5	131	罐区
5	海南檀溪新型材料有限公司	西	40/20	45/107	罐区/发油台
6	海南檀溪新型材料有限公司办公楼	西南	40/20	114/143	罐区/发油台
7	新兴港行政办公楼	西南	40/20	460/458	罐区/发油台
8	公路沥青库	南	1.5D/16.5	108/77	罐区/发油台
9	天佑沥青储运库	南	1.5D/16.5	235/200	罐区/发油台
10	益岛油库	南	1.5D/16.5	395/360	罐区/发油台
11	美玉村	南	80/40	592/562	罐区/发油台
12	澄迈县海岛学校	南	80/40	1050/1050	罐区/发油台
13	海南中海油气有限公司厂区	东南	50/30	428/375	1#罐/发油台
14	海南中海油气有限公司罐区	南	1.5D/16.5	277/228	1#罐/发油台
15	谭昌村	东南	80/40	470/457	罐区/发油台
16	32553 部队仓库（丙类）	东	22.5	24.5/27.5	罐区/发油台
17	32553 部队油库区罐区	东	1.5D/30	214/215	罐区/发油台
18	海口电厂码头	西	40	700	罐区
18	爆破场所		300	/	300m 内无此类

注：第 16 小项，按《石油库设计规范》GB50074-2014，第 4.0.15 条、第 5.1.3 条执行。

表 2-2 周边八类保护场所、区域情况一览表

《危险化学品安全管理条例》规定的类别	周边设施	方位	实测（m）	备注
居民区、商业中心、公园等人口密集区域	谭昌村	东南	457	
	美玉村	南	562	
学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施	澄迈海岛学校	西南	1050	
供水水源、水厂及水源保护区	2km 内无此类水源及设施			
车站、码头（专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口	新兴港码头	西北	131	
	工业大道	南	1400	
	海口电厂码头	西	700	
基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地	2km 内无此类场所			
河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	2km 内无风景名胜区和自然保护区			
军事禁区、军事管理区	32553 部队（油库）	北	24.5	
法律、行政法规规定予以保护的其他区域	周边无其他敏感保护目标。			

2.3 爆炸区域划分

2.3.1 储存易燃液体的内浮顶储罐爆炸危险区域划分

(1) 浮盘上部空间及以通气口为中心、半径为 1.5m 范围内的球形空间划为 1 区；

(2) 距储罐外壁和顶部 3m 范围内及防火堤至储罐外壁，其高度为堤顶高的范围应划为 2 区。具体见图 4。

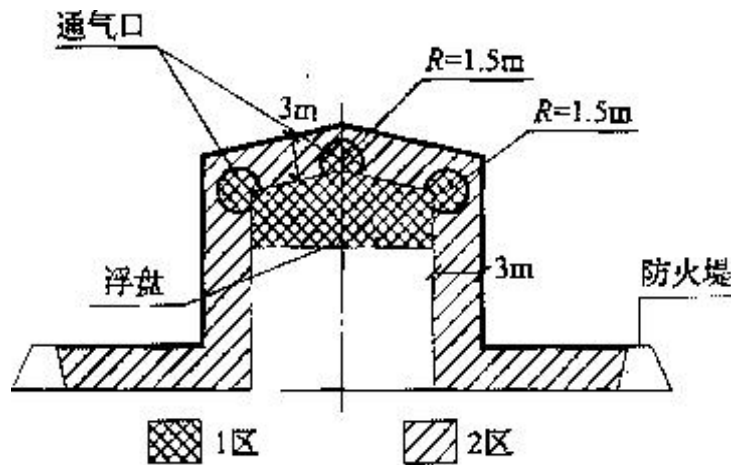


图 4 易燃液体内浮顶储罐爆炸区域划分

2.3.2 易燃液体泵房、阀室的爆炸危险区域划分

(1) 易燃液体泵房和阀室内部空间应划为 1 区。

(2) 有孔墙或开式墙外与墙等高、 L_2 范围以内且不小于 3m 的空间及距地坪 0.6m 高、 L_1 范围以内的空间应划为 2 区。具体见图 5。

(3) 危险区边界与释放源的距离应符合表 2-3 的规定。

表 2-3 危险区边界与释放源的距离

释放源名称		距 离(m)	
		L_1	L_2
易燃液体 输送泵	工作压力 $\leq 1.6\text{MPa}$	$L+3$	$L+3$
	工作压力 $\geq 1.6\text{MPa}$	15	$L+3$ ，且不小于 7.5
易燃液体法兰、阀门		$L+3$	$L+3$

注：L 表示释放源至泵房外墙的距离。

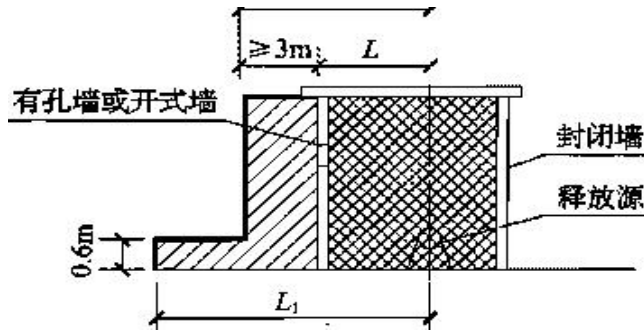


图5 易燃液体泵房、阀室爆炸区域划分

2.3.3 易燃液体泵棚、露天泵站的泵和配管的阀门、法兰等为释放源的爆炸危险区域划分

(1) 以释放源为中心、半径为 R 的球形空间和自地面算起高为 0.6m、半径为 L 的圆柱体的范围应划为 2 区。具体见图 6。

(2) 危险区边界与释放源的距离应符合表 2-4 的规定。

表 2-4 危险区边界与释放源的距离

释放源名称		距 离 (m)	
		L	R
易燃液体 输送泵	工作压力 $\leq 1.6\text{MPa}$	3	1
	工作压力 $\geq 1.6\text{MPa}$	15	7.5
易燃液体法兰、阀门		3	1

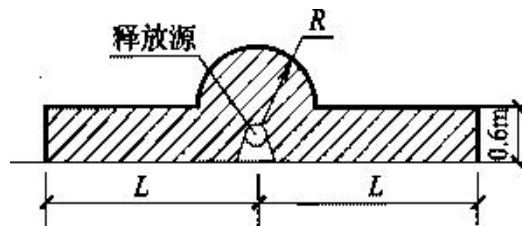


图6 易燃液体泵棚、露天泵站的泵及配管的阀门、法兰等为释放源的爆炸危险区域划分

2.3.4 汽车罐车密闭灌装易燃液体时爆炸危险区域划分

(1) 罐车内部的液体表面以上空间应划为 0 区。

(2) 以罐车灌装口为中心、半径为 1.5m 的球形空间和以通气口为中心、半径为 1.5m 的球形空间，成划为 1 区。

(3) 以罐车灌装口为中心、半径为 4.5m 的球形并延至地面的空间和以通气口为中心、半径为 3m 的球形空间，应划为 2 区。具体见图 7。

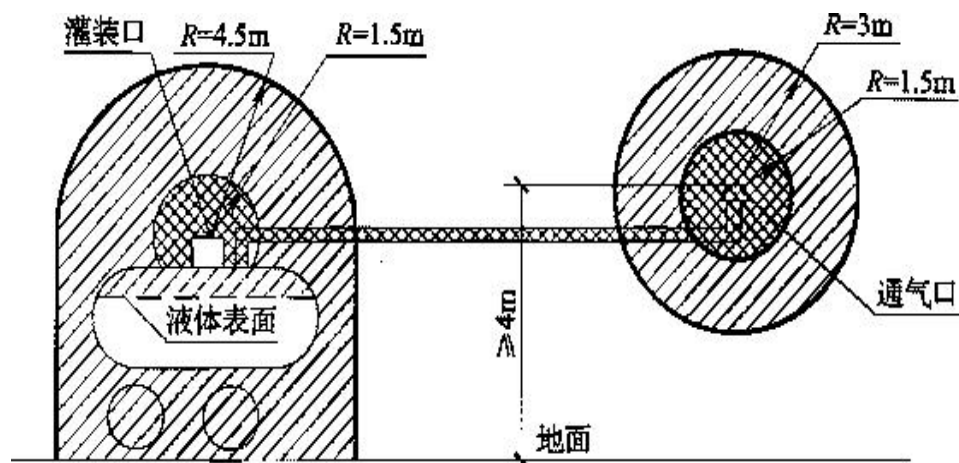


图7 铁路罐车、汽车罐车密闭灌装易燃液体时爆炸危险区域划分

2.3.5 易燃液体的隔油池、漏油及事故污水收集池爆炸危险区域划分

- (1) 有盖板的，池内液体表面以上的空间应划为0区
- (2) 无盖板的，池内液体表面以上空间和距隔油池内壁1.5m、高出池顶1.5m至地坪范围内的空间应划为1区。
- (3) 距池内壁4.5m、高出池顶3m至地坪范围内的空间应划为2区。具体见图8。

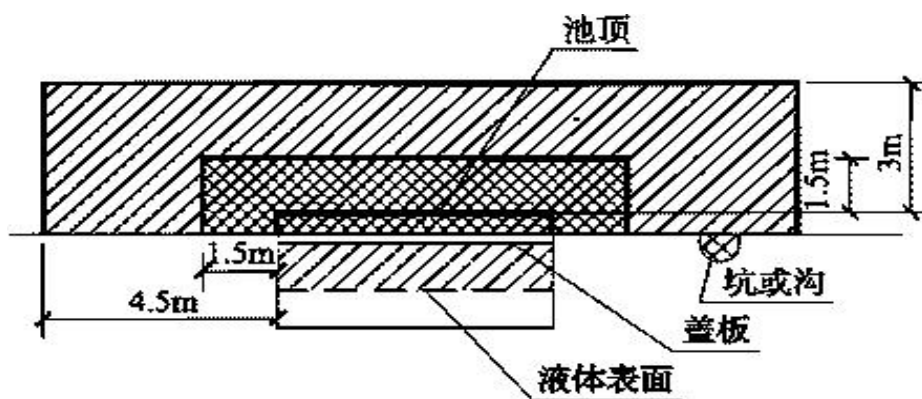


图8 易燃液体的隔油池、漏油及事故污水收集池 爆炸危险区域划分

2.3.6 马村油库爆炸危险区域划分情况

- (1) 2区：储罐外壁和顶部3m范围内及防火堤至储罐外壁（高度为堤顶高度）；发油区装车口为中心、半径为7.5m的球形空间和以装车口轴线为中心线、自地面算起高为7.5m、半径为15m的圆柱形空间；隔油池（事故池、

调节池)顶 3m、距池内壁 4.5m 的空间;油气回收装置通气口为中心、3m 半径的球形空间并延至地面;含油污水处理装置。

(2) 1 区:储罐浮盘上部空间和通气口为中心、半径 1.5m 范围内的球形空间;倒罐泵棚内;油气回收装置通气口为中心、1.5m 半径的球形空间并延至地面;发油区装车口为中心、半径为 3m 的球形并延至地面。

(3) 0 区:装油的油罐车内部液体表面以上空间,隔油池(事故池、调节池)内液体表面以上的空间。

2.4 自然条件

2.4.1 地形地质与地震

据《老城开发区规划》和已有的勘察资料,项目陆域属浅埋火成岩区,广泛分布凝灰石等喷出岩系,地表土层为第四系残坡积土层,土层一般较厚,且夹有少量凝灰岩漂石,由于浅部地层由埋浅或直接出露火成岩,坚硬的残坡积层所组成,是良好的地基持力层,工程地质条件良好。

老城荣山之间有一断裂带,是地震滑坡危险区,其影响范围涉及老城、美宁、道铺和大场等地,老城地区位于琼北断陷带的福山断线盆地东缘,位于地震活动带中,根据国家地震局和水电部 1987 年 8 月《中国地震烈度区范围》划定,老城地区地震基本烈度为 VII 度区。根据地质勘察和安全验收情况可知,地勘钻探范围内共有三层土质:第一层为风化残积松散层,在地表 0.5-2.5m,岩形极不均匀,高压缩性土,建设时已经挖除;第二层弱中等球状风化的玄武岩,裂隙一般不发育,较致密坚硬;第三层较致块状玄武岩。

2.4.2 水文

根据地勘可知,马村油库所在地块地下水位埋深 3.5-3.85m。马村港为正规全日潮,平均潮差的变化自东向西为:木兰头 0.83m,秀英 1.11m,马村为 1.51m。

马村水文站 1985~1987 年完整的潮位资料统计,各潮位特征值如下:

表 2-5 马村站潮位特征值

潮位特征	秀英基面	当地理论最低潮面
最高潮位 (m)	3.31	3.51
最低潮位 (m)	-0.23	-0.03
平均高潮位	2.31	2.51
平均低潮位	0.72	0.92
平均海面	1.50	1.70
最大潮差	3.06	
平均潮差	1.51	

2.4.3 气象

表 2-6 气象信息

历年气温	平均 23.8℃；极端最高 41.1℃；极端最低 1.1℃；
历年降水量	平均 1786.1mm；最大 2344mm；最小 1136.4mm
湿度	湿度历年平均相对 85（%）
历年风向	常年主导风向 E；次风向 ENE；
风速	平均风速 2.0m/s；极大风速及风向 30.4 m/s（NE）
台风及雷暴	历年台风影响 62 个，年平均雷暴日 124.1 天

2.5 总平面布置

中油马村油库占地 21210.49m²，大门东侧通向库外连接道路，库区分为行政辅助区、发油区、储罐区和污水处理区，各区之间分隔明显。

行政辅助区：位于库区西南角，包括办公、监控、供配电、消防泵房及消防水池等。

发油区：位于库区东南角，包括 4 座发油台。

储罐区：位于库区中部，包括 6700m³ 内浮顶汽油罐 1 座，5000m³ 内浮顶汽油罐 2 座，3000m³ 内浮顶汽油罐 2 座，6700m³ 内浮顶柴油罐 2 座，储罐计算总容量 29400m³。

污水处理区：位于库区北侧，主要包括污水处理设施一套，68m³ 埋地隔油池一座、倒罐泵棚、事故池、油气回收装置。

库区出入口：库区东南角设一条通向区外的进出通道，东北角设一个通道与 32553 部队库区道路相连，通过部队库区道路通向外部道路。

消防车道：罐区设环形消防车道。

总平面布置见图 9 和附件 11.18，防火间距见表 2-7。



图9 总平面布置示意图

中油海南石油有限公司马村油库危险货物港口作业安全评价报告

表 2-7 内部平面布置防火间距 (m)

序号	项目设施	相邻设施	方位	规范	实测	备注
1	内浮顶储罐 (V>5000)	油品泵房	北	15	34	倒罐泵房至 3#罐
2		汽车装卸设施 (汽/柴)	南	20/15	37.5/28.5	
3		部队油品装卸码头	东北	35	474	至 3#罐
4		杂货装卸码头 (新兴港)	西北	25	143	至 3#罐
5		隔油池	东北	19	49.5	至 3#罐
6		泡沫站	东南	20	22	至 1#罐
7		消防泵房	东南	26	32.4	至 1#罐
8		独立变配电间	南	25	83	至 1#罐
9		柴油发电机间	南	25	71.5	1#
11		消控室、办公、宿舍	南	38	52、74、44	1#
12		散发火花的建构筑物 (厨房)	南	26	57	1#
13		库区围墙	西	11	14	1#
14		其他建构筑物 (应急物资库)	西南	19	21	1#
15		海岸线	北	30	37	3#
16	内浮顶储罐 (V≤5000)	油品泵房	北	11	20.5	4#
17		汽车装卸设施 (汽/柴)	南	15/11	32/18	7#
18		部队油品装卸码头	东北	30	465	4#
19		杂货装卸码头	西北	23	152	4#
20		隔油池	北	15	19.5	4#
21		泡沫站	西南	20	38	7#
22		消防泵房	西南	23	48	7#
23		独立变配电间	西南	19	114	7#
24		柴油发电机间	西南	19	100	7#
26		消控室、办公、宿舍	南	30	76、92、70	7#
27		散发火花的建构筑物 (厨房)	西南	26	91	5#
28		库区围墙	东	7.5	17.5	7#
29		其他建构筑物 (污水处理站)	北	15	17	4#
30		海岸线	北	30	44	4#
31	汽车装卸设施 (设油气回收)	油品泵房	西北	15/15	143/136	
32		部队油品装卸码头	西北	15/15	581、572	
33		杂货装卸码头	北	11/11	287/279	
34		隔油池	北	15/7.5	145/138	
35		消防泵房	西	15/12	23/23	
36		独立变配电间	西南	15/11	74/74	
37		柴油发电机间	西南	23/20	67/67	

中油海南石油有限公司马村油库危险货物港口作业安全评价报告

序号		相邻设施	方位	规范	实测	备注
39	汽车装卸设施（设 油气回 收）	消控室	西南	23/20	24/24	
		办公、宿舍	西南	23/20	44/44、33/33	
40		散发火花的建构筑物（厨房）	西南	23/20	57/57	
41		库区围墙	东	11/5	20/20	
42		其他建构筑物（消防水池）	西	11/11	21/21	
43		海岸线	北	10	174/156	
44	隔油池 （150 立 方米以 下）	油品泵房	西	7.5	18	倒罐泵棚
45		汽车装卸设施（汽油、柴油）	南	15/7.5	145/138	
46		部队油品装卸码头	东北	19	442	
47		杂货装卸码头	西北	10	142	
49		消防泵房	南	15	164	
50		独立变配电间	西南	11	230	
51		柴油发电机间	西南	11	221	
53		消控室、办公、宿舍	南	23	148、 216、190	
54		散发火花的建构筑物（厨房）	西南	23	204	
55		库区围墙	北	5	13	
57		海岸线	北	10	23	
58	油气回收 系统（按 照甲乙类 泵房要 求）	甲乙类内浮顶油罐 $\leq 5000\text{m}^3$	南	11	21	4#
59		甲乙类内浮顶油罐 $> 5000\text{m}^3$	南	15	23	3#
60		汽车装卸设施（汽油、柴油）	南	15/11	133/142	
61		部队油品装卸码头	东北	15	447	
62		杂货装卸码头	西北	15	124	
63		隔油池（密封盖板）	东	7.5	30	
65		消防泵房	南	30	140	
66		独立变配电间	南	15	206	
67		柴油发电机间	南	15	191	
70		消控室、办公、宿舍	南	30	181、 198、172	
71		散发火花的建构筑物（厨房）	南	20	179	
72		库区围墙	北	10	10	
73		装车鹤位	南	4.5	133	
74		集中布置的泵	南	4.5	133	
75		海岸线	北	10	20	
76	倒罐泵棚	甲乙类内浮顶油罐 $\leq 5000\text{m}^3$	南	11	20.5	4#
77		甲乙类内浮顶油罐 $> 5000\text{m}^3$	南	15	34	3#

序号		相邻设施	方位	规范	实测	备注
78	倒罐泵棚	汽车装卸设施（汽油、柴油）	南	15/11	143/136	
79		液体装卸码头	东北	15	440	
80		杂货装卸码头	西北	15	127	
81		隔油池	东	7.5	18	
83		消防泵房	南	30	155	
84		独立变配电间	南	15	213	
85		柴油发电机间	南	15	198	
88		消控室、办公、宿舍	南	30	188、207、198	
89		散发火花的建构筑物（厨房）	南	20	190	
90		库区围墙	北	10	10	
91		海岸线	北	10	20	

表中安全距离依据《石油库设计规范》GB50074-2014 表 5.1.3 设置，该油库汽车罐车装卸设施设置了油气回收装置、隔油池为 68m³带盖板，油气回收装置除满足《石油库设计规范》GB50074-2014 外，还满足《油品装载系统油气回收设施设计规范》GB 50759-2012 有关要求。

2.6 危险货物种类及其吞吐量

设计周转次数：10 次/年，设计周转量：30 万吨/年，储罐参数见表 2-8。

表 2-8 主要储存设施

储罐编号	储罐形式	储存介质	罐直径（m）×高（m）	容积（m ³ ）
1	内浮顶	0#柴油	24×14.8	6700
2	内浮顶	0#柴油	24×14.8	6700
3	内浮顶	95#汽油	24×14.8	6700
4	内浮顶	92#汽油	17×15.85	3000
5	内浮顶	95#汽油	17×15.85	3000
6	内浮顶	92#汽油	21×16.5	5000
7	内浮顶	92#汽油	21×16.5	5000

2.7 装卸储运工艺及设备设施

油品接卸：油船到马村港后，通过 32553 部队 5 千吨级油品泊位装载臂、阀门、管道，经船泵加压输送至油罐储存。

扫线：油品泊位至罐区之间的管道，经清水加压将油品扫至油品储罐，根据储罐水位情况进行切水，含油污水经总管集中排进污油池。

油品装车：储罐中的油品经泵送方式输至装车平台，经发油鹤管装车。

主要装卸设备设施见表 2—9，压力管道见表 2-10。

表 2-9 主要装卸设备设施一览表

设备名称	数量	规格型号	备注
油品接卸设备设施			
油品泊位至库区管道	2	DN200 钢管，长约 470m	
闸阀	4	Z41H-16C DN200	
电动闸阀（紧急切断阀）	2	Z41H-16C DN200	
闸阀	1	Z41H-16C DN200	
油品装车设备设施			
1 号装车台	1	汽油鹤管 3 个、柴油鹤管 1 个	下装
2 号装车台	1	汽油鹤管 4 个、柴油鹤管 1 个	下装
3 号装车台	1	柴油鹤管 1 个	上装
4 号装车台	1	柴油鹤管 2 个	上装
电液阀	14	SKF-788 型	
双转子流量计	14	100J1.6QGAF	
隔爆型三相异步电机	14	YB2-160M1-2	
过滤器	14	SRB-16C	
闸阀	8	Z41H-16C DN300	
电动闸阀	7	Z41H-16C DN300	
闸阀	7	Z41H-16C DN200	
电动闸阀	7	Z41H-16C DN200	
闸阀	14	Z41H-16C DN150	
闸阀	14	Z41H-16C DN100	
一卡通公路发油控制及门禁系统	1	DJS-21 型	

表 2-10 压管管道汇总表

序号	管道名称	起始位置	规格	长度	级别	检测报告编号
1	库外收油管线（柴油）	部队码头至倒罐棚	Φ219×7.0	237	GC2	编号： 19ZYGD-202 008-0003 日期： 2020.07.23
2	库外收油管线（汽油）	部队码头至倒罐棚	Φ219×7.0	237	GC2	
3	库内收油管线（柴油）	倒罐棚至柴油罐	Φ219×7.0	218	GC2	
4	库内收油管线（汽油）	倒罐棚至汽油罐	Φ219×7.0	204	GC2	
5	柴油倒罐管线	柴油罐至柴油罐	Φ219×7.0	164	GC2	
6	柴油倒罐管线	柴油罐至柴油罐	Φ325×8.5	151	GC2	
7	汽油倒罐管线	汽油罐至汽油罐	Φ219×7.0	150	GC2	
8	汽油倒罐管线	汽油罐至汽油罐	Φ325×8.5	138	GC2	
9	柴油发油管线	柴油罐至发油台	Φ325×8.5	171	GC2	
10	汽油发油管线	汽油罐至发油台	Φ325×8.5	515	GC2	
11	油气回收管线	发油台至油气回收装置	Φ219×7.0	202	GC2	
12	合计			2387		

2.8 安全设施

表 2-11 安全设施一览表

序号	设施名称	规格参数	数量	备注
1.0	工艺及设备安全设施			
1.1	防火堤		1	
1.2	雨水排放阀		3	
1.3	水封井		4	
1.4	储罐通气管		7	
1.5	静电接地及报警系统		8	
1.6	高精度伺服液位计	BJLM-80H	7	高高低低液位联锁
1.7	安全阀	A21H-16C	8	特种设备
1.8	安全阀	A21Y-16P	3	特种设备
1.9	安全阀	A27H-10C	1	特种设备
1.10	紧急切断阀	Z41H-16C DN300	7	
1.11	紧急切断阀	Z41H-16C DN200	9	
1.12	隔爆型三相异步电动机	CNEx03.290	16	ExdeIIBT4
1.13	溢油静电保护器	CNEx11.1832	6	ExdeIIBT4
1.14	油气回收装置	GVR-200	1	
2.0	给排水安全设施			
2.1	事故池	632m ³	1	
2.2	含油污水调节池	456m ³	1	
2.3	隔油池	68m ³	1	
2.4	集油池	28m ³	1	
2.5	提升池	28m ³	1	
2.6	监测池	28m ³	1	
2.7	环保沟	200m	1	
3.0	消防安全设施			
3.1	消防水池	3000m ³	1 座	
3.2	深水泵	型号: 50-96/22kw 流量 50-96m ³ /h, 扬程 90m	1 台	
3.3	消防泵	型号: DFK-X75-4BJ; 75kw 流量 180m ³ /h, 扬程 90m	4 台	
3.4	消防水管线	DN300	80m	
3.5	消防水管线	DN150	420m	
3.6	泡沫管线	DN150	420m	
3.7	消火栓		14 个	
3.8	消防箱 (消防带、枪)		32 个	各配 2 卷消防带, 2 支枪
3.9	泡沫罐		18m ³	含泡沫罐内和备用泡沫
3.10	泡沫泵房			与消防水使用相同泵
3.11	泡沫比例器		1 个	
3.12	泡沫发生器		19 个	
3.13	泡沫栓		9 个	
3.14	泡沫炮、水炮		9 个	
3.15	喷淋设施		1 套	
3.16	手提灭火器		72 个	
3.17	推车式灭火器		10 个	
3.18	灭火毯		31 张	
3.19	消防沙		13.5m ³	

中油海南石油有限公司马村油库危险货物港口作业安全评价报告

4.0	通信、信息和控制系统安全设施			
4.1	可燃气体探测器		23 个	
4.2	火灾报警器		1 套	
4.3	火灾报警按钮		12 个	
4.5	视频监控系统	海康	22 路	
4.6	周界报警系统		1 套	
4.7	火灾报警电话		2 台	录音电话
4.8	防爆对讲机	摩托罗拉	19 个	
4.9	高高低低液位联锁	BJLM-80H	1 套	
5.0	个体防护设备设施			
5.1	防毒面具		12 个	
5.2	安全帽		50 顶	
5.3	手套、鞋		50 付	
5.4	空气呼吸器		3	
5.5	长管供气系统		3	
5.6	安全带		34	
5.7	应急医药箱担架等		4 个	
6.0	安全标志设施			
6.1	风向标		3 个	
6.2	重大危险源包保责任牌		2 个	
6.3	职业危害告知牌		2 个	
6.4	安全警示标志牌		50 个	
7.0	事故应急救援设施			
7.1	堵漏设施		1 套	
7.2	吸油毡	200 片/38CM*48CM	105 件	
7.3	围油栏	46cm*30m	3 套	
7.4	接油盘	BC-0727	1 个	
7.5	消防战斗服		17 套	
7.6	消防隔热服		20 套	
7.7	消防靴		5 双	
7.8	移动发电机	悍莎 HS-柴油发电机 (10KV)	1 台	
7.9	柴油发电机		2 台	
7.10	移动照明灯组	通明 3500C 一体式	1	
7.11	消油剂喷洒装置	新京华 PSC40	1 套	
7.12	应急吸油机		1 套	
7.13	消防铜斧头		5 把	

2.9 防雷装置

马村油库发油区、储罐区、倒罐泵棚按照二类防雷类别设置了防雷设施；综合楼、办公楼、消防水泵房等非易燃易爆场所按照三类防雷类别设置了防雷设施。

发油区罩棚顶按要求设置了避雷带并引下线接入接地网，罩棚下的发油

设备、管道、防撞柱均做了接地，法兰连接处进行了跨接，防静电接地与防雷接地共用。发油区入口处和发油台爬梯处设置了人体静电消除装置。

各储罐的顶板厚度大于 4mm，符合防雷要求，未另设避雷带，利用顶板作为防直击雷接闪器，每个储罐设有 4 个接地线，接地线采用 40×4 的扁钢，接地线间隔均小于 30m。油品管道按要求设置了接地，安装在储罐罐体上的仪表外壳均与罐体做了等电位连接，防火堤入口处设置了人体静电消除装置。倒罐泵棚顶设置了避雷带，并设置两根引下线与接地网相连通。

综合楼、办公楼、消防水泵房等建筑物设置了避雷带，其中办公楼还设置了 11m 高的接闪杆。低压配电线路采取穿金属管埋地敷设，低压配电箱设置了避雷器。马村油库的防雷防静电装置经检测合格。

2.10 消防系统

马村油库设有 3000m^3 的消防水池（可持续补水），设临时高压消防给水系统，设有 1 台深井泵和 4 台消防泵，配置了 18m^3 的泡沫。储罐区四周和发油区设有消防水管线和泡沫管线，储罐设有消防喷淋水管线。储罐采用固定喷淋冷却系统，同时在罐区沿消防车道四周共设 9 台消防炮（水泡沫两用），设消火栓 14 个及配套消防水带、水枪等，作为辅助冷却灭火系统。储罐采用液上注入式固定式低倍数泡沫灭火系统，泡沫液采用 6% 水成膜泡沫液。储罐区、发油区、办公楼等区域设置了灭火器、灭火毯和消防沙子等消防器材。

马村油库同时与相邻单位（中国人民解放军 32553 部队）签订了消防联动协议。根据协议在一方需要救援时，另一方应竭尽所能提供消防水、泡沫、人员和消防装备。马村油罐的消防水管线在库区东北角与 32553 部队的消防水管线进行了连通，需要供水时可开启此处阀门可实现相互之间供水。目前 32553 部队油库消防主要配置情况：1 台高喷消防车和 1 台泡沫消防车， 2000m^3 的消防水池和 200m^3 的消防水塔（可持续补水）、泡沫液 4m^3 。

马村油库储罐区设置了宽 4m 的环形消防车道，库区在东南角设有出入口与库区外道路相连通，在东北角设有出入口与部队油库辅助区道路（道路宽度满足消防车辆通行）相连通，通过部队油库的道路可通向库区外道路。

马村油库消防设施配置情况见表 2-11。

2.11 应急设备

马村油库制定了生产安全事故应急预案并于 2020 年 1 月 13 日在澄迈县港航管理局备案。马村油库根据生产安全事故的特点设置了消防系统、配备了堵漏、油污收集、监测检测、个人防护和逃生急救等应急装备物资，设置了事故池。应急设备配置情况详见表 2-11。

2.12 配套设施

2.12.1 供配电

马村油库用电负荷约为 301KW，具体见表 2-12。特别重要的用电负荷如仪表、控制回路等属于二级负荷，其他属于用电三级负荷。供电自市电引入至库区西南角的 315kVA 预装式变电箱，并自备 2 台柴油发电机，其中 1 台 360kw 柴油发电机专供消防泵应急用，另一台 200kw 柴油发电机供生产办公用。

表 2-12 用电负荷计算

序号	用电设备类别	用电负荷 KW
1	生产用电	258
2	办公照明等辅助设备用电	43
3	合计	31

2.12.2 给排水

生产生活给水：自设深水井一座，配 1 台深水泵（每小时出水量 50-96m³，扬程 90m）。

消防给水：设 1 座 3000m³消防水池，4 台 DFK-X75-4BJ 消防泵（75kw，流量 180m³/h，扬程 90m），可持续补水。

排水：采取雨污分流制，雨水通过明沟排入大海，罐区初期雨水、设备冲洗水经隔油池隔油后达标后外排，含油污水经污水处理装置处理达标后排放。

2.12.3 主要建构筑物

表 2-13 主要建构筑物

序号	名 称	建筑面积	主要功能	备注
1	储罐区	9150m ²	储存油品	6700m ³ 罐 3 个；5000m ³ 罐 2 个；3000m ³ 罐 2 个；
2	发油区（罩棚）	2290m ²	发油	单层框架结构，耐火等级二级
3	中心控制楼	126m ²	值班室、消控室	两层钢混结构，耐火等级二级
1	员工宿舍楼	280m ²	宿舍	三层钢混结构，耐火等级二级
2	综合办公楼	104m ²	办公	三层钢混结构，耐火等级二级
3	职工食堂	154m ²		单层钢混结构，耐火等级二级
4	消防水泵房	60.75m ²		单层钢混结构，耐火等级二级
5	消防水池	245.34m ²		钢混结构，耐火等级二级
6	深井泵房	30m ²		钢混结构，耐火等级二级
7	发电机房	44.6m ²	发电机	两台发电机、一个配电柜
8	门卫值班室	21.6m ²	门卫值班	单层钢混结构
9	应急物资库	61m ²	储存应急物资	单层钢混结构

2.13 安全生产管理机构及人员配置

中油海南石油有限公司设董事长、总经理、安全总监兼马村油库主任，下设营销部、油库、财务部和办公室四个部门，总人数 41 人，设两名专职安全生产管理人员（1 名安全主任、1 名 HSE 管理岗）。另设马村油库党支部副书记 1 名、副主任和主任助理各 1 名、调度计量岗 1 名，综合运行班长 2 名，安全督导员 2 名，储运操作工 9 名，开票兼统计 2 名，警消门卫岗 4 名，厨师保洁 2 名。

中油海南石油有限公司成立安全生产委员会（简称安委会），董事长任安委会主任，总经理担任副主任，各部门负责人为成员。

主 任：董事长（孟磊）

副主任：总经理（杨宏）

成 员：安全总监兼油库主任（陈艳阳）、财务总监（高蔚）、油库党支部书记（王一然）、营销总监（王琪）、办公室主任（卢航）。

安委会办公室设在油库，油库主任担任办公室主任，并设安全主任和HSE管理岗各1名。

公司董事长、总经理、安全总监、油库党支部书记、油库副主任、油库主任助理、安全主任均取得了安全生产知识和能力考核合格证（主要负责人），HSE管理岗取得了安全生产知识和能力考核合格证（安全生产管理人员），综合运行班行等17人也取得了安全生产知识和能力考核合格证（安全生产管理人员）。

安全总监（油库主任）等6人取得了港口危货储存单位主要安全管理人员考核合格证，12人取得了危险货物水路运输从业资格证书（装卸管理人员）。公司配置了危险货物水路运输从业资格证书（装卸管理人员）、特种作业人员和特种设备作业人员。各类人员取证情况见表2-14。

表 2-14 人员资格证情况一览表

姓名	资质类别	证书号（或准考证号）	有效期
孟磊	危化品经营单位主要负责人		2019.11.28-2022.11.27
杨宏	危化品经营单位主要负责人	520201197007301211	2021.1.2-2024.1.1
陈艳阳	危化品经营单位主要负责人	511121198001120712	2019.11.28-2022.11.27
王一然	危化品经营单位主要负责人	220581198705140808	2019.12.28-2022.12.27
熊世新	危化品经营单位主要负责人	452726197912050596	2020.12.10-2023.12.9
李宇君	危化品经营单位主要负责人	440781198109041514	2020.12.20-2023.12.19
钟君	危化品经营单位主要负责人	46010419830219182X	2019.12.28-2022.12.27
李庆玉	危化品经营单位安全生产管理人员	469023199007160015	2020.12.10-2023.12.9
洪 清	危化品经营单位安全生产管理人员	460004198210012470	2019.12.28-2022.12.27
韩徐明	危化品经营单位安全生产管理人员	460022198611034518	2019.12.28-2022.12.27
谭 聪	危化品经营单位安全生产管理人员	500223199510268854	2019.10.23-2022-10.22
苏盛诗	危化品经营单位安全生产管理人员	460028198811274039	2019.10.23-2022-10.22
吴宗	危化品经营单位安全生产管理人员	460027198305044197	2019.11.28-2022.11.27
吴成辉	危化品经营单位安全生产管理人员	460102198705021515	2019.10.23-2022-10.22
王德深	危化品经营单位安全生产管理人员	460026198507150039	2019.11.28-2022.10.27

中油海南石油有限公司马村油库危险货物港口作业安全评价报告

能	危化品经营单位安全生产管理人员	460031198903095618	2019. 10. 23-2022-10. 22
李应奋	危化品经营单位安全生产管理人员	460027198806134131	2020. 12. 10-2023. 12. 9
周 宁	危化品经营单位安全生产管理人员	460027198908028217	2021. 1. 2-2024. 1. 1
姜祖君	危化品经营单位安全生产管理人员	46002719910315443X	2021. 1. 2-2024. 1. 1
韩欣定	危化品经营单位安全生产管理人员	460005200007314517	2021. 12. 16-2024. 12. 15
李应亮	危化品经营单位安全生产管理人员	46002719860221413X	2021. 12. 2-2024. 12. 1
陈阳华	危化品经营单位安全生产管理人员	460102198907130912	2021. 12. 16-2024. 12. 15
贤桐	危化品经营单位安全生产管理人员	460004198302044015	2021. 12. 2-2024. 12. 1
王万优	危化品经营单位安全生产管理人员	460003199510064035	2019. 11. 28-2022. 10. 27
陈艳阳	港口危货储存单位主要安全管理人员	201746010000011	2017. 4. 13至长期
熊世新	港口危货储存单位主要安全管理人员	201746010000031	2017. 5. 15至长期
李宇君	港口危货储存单位主要安全管理人员	202146010000022	2021. 4. 29至长期
王万优	港口危货储存单位主要安全管理人员	202146010000014	2021. 4. 16至长期
李庆玉	港口危货储存单位主要安全管理人员	202146010000012	2021. 4. 16至长期
韩徐明	港口危货储存单位主要安全管理人员	202146010000013	2021. 4. 16至长期
李宇君	装卸管理人员	201846013000004	2018. 5. 9-2023. 5. 8
姜祖君	装卸管理人员	202146013000030	2021. 4. 29-2026. 4. 28
吴宗月	装卸管理人员	201946013000045	2019. 10. 29-2024. 10. 28
王德深	装卸管理人员	201946013000052	2019. 10. 29-2024. 10. 28
陈艳阳	装卸管理人员	201746013000007	2016. 10. 13-2026. 10. 12
熊世新	装卸管理人员	201746013000028	2017. 4. 13-2027. 4. 12
洪 清	装卸管理人员	201746013000045	2017. 4. 27-2027. 4. 26
韩徐明	装卸管理人员	201746013000088	2017. 5. 15-2027. 5. 14
谭 聪	装卸管理人员	201746013000027	2017. 4. 13-2027. 4. 12
苏盛诗	装卸管理人员	201746013000056	2017. 4. 27-2027. 4. 26
吴成辉	装卸管理人员	201746013000092	2017. 5. 15-2027. 5. 14
黄 能	装卸管理人员	201746013000068	2017. 5. 15-2027. 5. 14
吴宗月	低压电工作业证（特种作业人员	T460027198305044197	2016. 8. 28-2022. 8. 28
熊世新	D1（压力管道巡检维护）	452726197912050596	2014. 10. 8-2022. 10. 7

2.14 安全生产管理规章制度、操作规程、应急预案

2.14.1 安全生产管理制度

表 2-15 安全生产管理制度一览表

序号	制度名称	序号	制度名称
1	安全生产责任制	25	生产设备备件、物料、工具管理制度
2	安全生产责任考核制度	26	危险化学品装卸作业设施接口连接可靠性确认制度
3	安全生产会议管理制度	27	仪表自动化控制系统安全管理制度
4	安全生产承诺制度	28	八大特殊作业安全管理制度
5	安全生产风险研判和安全承诺公告管理制度	29	动火作业安全管理制度

中油海南石油有限公司马村油库危险货物港口作业安全评价报告

6	安全生产投入保障制度	30	受限空间作业安全管理制度
7	安全隐患举报登记制度	31	作业票许可证管理制度
8	安全生产事故管理制度	32	特种作业人员管理制度
9	安全检查与隐患整改管理制度	33	承包商安全管理制度
10	安全生产教育培训和持证上岗制度	34	施工现场安全管理制度
11	安全生产奖惩管理制度	35	施工作业安全管理制度
12	安全生产奖励基金管理规定	36	防溢油、防污染安全管理制度
13	安全风险评价管理制度	37	污水处理站管理制度
14	安全检维修管理制度	38	应急管理制度
15	安全变更管理制度	39	油库应急预案修订和评审管理制度
16	设备设施管理制度	40	油库用火、用电安全管理制度
17	特种设备管理制度	41	油库易燃易爆危险物品和场所防火防爆管理制度
18	设备检修作业管理制度	42	危险化学品重大危险源安全监督管理制度
19	新建、改建、扩建工程“三同时”管理制度	43	重大危险源安全包保责任制管理制度
20	规章制度、操作规程修订、评审、发布制度	44	重大危险源(重点部位)安全管理规定
21	罐区安全管理制度	45	重大危险、有害因素生产经营场所设施、设备安全管理制度
22	油库交接班制度	46	危害因素辨识及安全风险分级管控制度
23	劳动防护用品(具)和防暑降温饮品发放管理制度	47	重大危险源安全监管巡查制度
24	安全生产文件档案管理制度	48	重大危险源监控管理制度

2.14.2 安全操作规程

表 2-16 安全操作规程一览表

序号	操作规程名称	备注
1	工艺及业务流程描述	
2	操作指南	
3	水路收油操作程序	
4	公路发油操作程序	
5	倒罐作业程序	
6	油品计量操作程序	
7	消防系统操作程序	
8	外来施工人员、机动车辆进出油库作业操作	
9	油罐车进出油库作业操作	
10	写卡换票作业操作	
11	给排水操作工艺	
12	设备操作规程	

2.14.3 应急救援预案

中油海南石油有限公司 2019 年 11 月修订了生产安全事故应急预案 (MCYK-YJYA-2019) 并于 2020 年 1 月 13 日在澄迈县港航局办理了备案。马

村油库成立了应急组织机构，建立了兼职应急救援队伍，明确了各应急小组的职责，确定了响应程序。

马村油库生产安全事故应急预案由综合预案、专项预案和现场处置方案构成，专项预案和现场处置方案如下：

(1) 专项预案

- 1) 火灾爆炸事故专项应急预案
- 2) 油品泄漏专项应急预案

(2) 现场处置方案

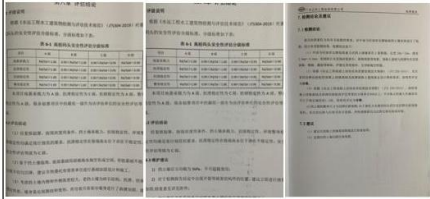
- 1) 汽车装卸作业跑冒油处置方案
- 2) 油罐车跑冒油处置方案
- 3) 罐区泄漏及火灾处置方案
- 4) 码头装卸作业区泄漏及火灾处置方案
- 5) 作业区电器火灾处置方案
- 6) 油品中毒事故应急处置方案
- 7) 防台风处置方案
- 8) 地震处置方案
- 9) 水灾处置方案

2.15 评价对象前次评价周期内安全生产保障等内容的实施情况、以及相关对策措施建议的落实情况

2019 年 8 月海南省工业技术发展中心出具的《中油海南石油有限公司马村油库港口危险货物安全评价报告》提出了 4 条针对性建议，经现场核查，企业已进行了整改，具体见表 2-17。

表 2-17 上次安全评价报告提出的针对性建议及整改落实汇总表

中油海南石油有限公司马村油库
安全隐患整改措施及建议落实情况

序号	评价建议	整改方案措施	修改参见页码
1	项目地势整体向北侧海岸线方向倾斜，特别北侧临海岸线处地势较陡，落差较大，连续降雨时，存在崩塌、滑坡的可能，因此要加强日常检查维护，一是要确保排水系统畅通，二是要加强陡坡处固堤防护，三是固化地表避免水土流失。	1、公司就北面护坡安全隐患的事宜，召开专题会议研究讨论确定方案，并联系委托第三方工程检测、评估公司对北侧临海挡土墙进行检测、评估；经检测、评估分别为合格和。满足现行规范要求。 2、加强巡检巡查，油库采取强调储运操作工针对该安全风险区域。加强安全巡检巡查工作，发现异常情况及时报告。	 
2	本单位应急救援队伍建立情况应依法向社会公布。	采取将油库应急救援队伍建立情况（两支队伍）粘附于油库公告栏的方式，依法向社会实施公布的措施。	
3	应急演练情况应及时报送所在地县级以上地方人民政府负有安全生产监督管理职责的部门。	油库组织开展应急演练后，及时将应急演练情况向安全监管部门上报。	
4	企业存在的安全隐患及整改情况应及时向职工通报。	采取召开油库月度经营分析会议上组织对上月份安全隐患整改情况向全体员工进行通报。	

中油海南石油有限公司马村油库

2.16 近三年的变化情况

2019 年 8 月海南省工业技术发展中心出具了《中油海南石油有限公司马村油库港口危险货物安全评价报告》。近三年来，马村油库西面外的檀溪建材公司新建了用于生产建材的建构筑物（距离马村油库储罐区最小的间距为 45m），油库内部于 2019 年 11 月完成了危险化学品重大危险安全监控系统的安装，其他未发生变化。

3 危险因素识别与分析

依据《企业职工伤亡事故分类标准》（GB6441-86）、《生产过程和危险有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）、《危险化学品目录》（2015版）、《危险货物品名表》等法律法规、标准规范，在对现场勘验的基础上分析了工艺设备、操作规程等相关资料，采用类比方法对该马村油库危险货物港口作业的危险因素进行辨识和分析。

3.1 危险货物港口作业安全特点

对马村油库危险货物作业港口涉及的货物、设备、操作规程以及周边环境进行分析可知作业安全存在以下特点。

（1）因涉及到的危险货物主要是散装油品（汽油和柴油），汽油、柴油具有易燃易爆、易集聚静电和易流散等特点，一旦发生火灾事故容易扩散发生连锁反应。

（2）危险货物港口作业基本属于户外作业，面临周边环境尤其是自然灾害的影响较大，比如雷电、台风、潮汐等都会给作业带来安全风险。

（3）因储罐区靠近海边，空气湿度、盐分都很高，储罐、管线等设备容易腐蚀，管道输送油品时都具备一定的压力，储罐和管线一旦出现应力改变的情况，容易发生泄漏，而泄漏的油品会扩散到港口海面。

（4）日常计量、取样等作业过程需要登罐，该作业面临高处坠落的风险。

（5）发油作业时装油车辆多，装车鹤管、机泵等设备发生故障时可能会引发火灾等事故。

（6）装油车辆的司机违章、车辆安全状况满足不了要求、司机驾驶行为等都成为影响安全风险的因素。

3.2 装卸货种的危险性分析

马村油库危险货物港口作业涉及的危险货种是汽油和柴油，不存在中间产品及产品，汽油和柴油已经列入《危险货物品名表》和《危险化学品目录》（2015 年版）其中汽油属于重点监管危险化学品。装卸货种的危险特性汇总详见表 3-1，每一种货物的危险特性见表 3-2 和表 3-3。

表 3-1 危险货种的危险性汇总表

序号	名称	危险货物编号	爆炸极限 % (V/V)	闪点 (℃)	引燃温 度 (℃)	MAC (mg/m ³)	接触毒物 危害程度 分级	是否易 制毒化 学品	危险特性
1	汽油	1203	1.3 ~ 7.6	-58~10	288	——	IV	否	易燃易爆
2	柴油	1202	0.6-6.5	≥60	220	——	IV	否	易燃易爆

表 3-2 汽油危险特性表

标识	中文名	汽油		英文名	Gasoline; Petrol	
	CAS 号	86290-81-5		危险化学品目录序号	1630	
	危险性类别	易燃液体, 类别 2*; 生殖细胞致突变性, 类别 1B; 致癌性, 类别 2; 吸入危害, 类别 1; 危害水生环境-急性危害, 类别 2; 害水生环境-长期危害, 类别 2				
理化特性	主要成份	C ₄ ~C ₁₂ 脂肪烃和环烷烃。				
	外观性状	无色或淡黄色易挥发液体, 具有特殊气味。				
	沸点	40℃~200℃		相对密度 (水=1)	0.67~0.73	
	熔点	<-60℃		相对密度 (空气=1)	3.5	
	溶解性	不溶于水, 易溶于苯、二硫化碳、醇、脂肪。				
燃烧爆炸危险特性	燃烧性	易燃		稳定性	稳定	
	闪点	-58℃~10℃		爆炸极限	1.3%~6.0%	
	引燃温度	415℃~530℃		最大爆炸压力	0.813MPa	
	禁忌物	强氧化剂		燃烧分解产物	CO、CO ₂ 、H ₂ O	
	危险特性	其蒸气与空气能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热易引起燃烧爆炸。与氧化剂接触能发生强烈反应。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。				
	灭火剂种类	泡沫、干粉、砂土、CO ₂ 。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收		接触限值	300mg/m ³	
	健康危害	急性中毒: 对中枢神经系统有麻醉作用。轻度中毒症状有头痛、头晕、恶心、呕吐、步态不稳、共济失调。高浓度吸入出现中毒性脑病。极高浓度吸入引起意识突然丧失、反射性呼吸停止。可伴有中毒性周围神经病及化学性肺炎。部分患者出现中毒性精神病。液体吸入呼吸道可引起吸入性肺炎。溅入眼内可致角膜溃疡、穿孔、甚至失明。皮肤接触致急性接触性皮炎, 甚至灼伤。吞咽引起急性肠胃炎, 重者出现类似急性吸入中毒症状, 并可引起肝、肾损害。				
急救措施	皮肤接触	立即脱去被污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。				
	眼睛接触	立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15min。就医。				
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。				
	食入	给饮牛奶或植物油洗胃和灌肠。就医。				
防护措施	工程控制	生产过程密闭, 全面通风。工作场所严禁吸烟, 避免长期反复接触。				
	呼吸系统防护	一般不需要特殊防护, 高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具 (半面罩)				
	眼睛防护	一般不需要特殊防护, 高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。				
	身体防护	穿防静电工作服。				
	手防护	戴耐油手套。				
储运	存储要保持容器密封, 要有防火、防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速 (不超过 3m/s), 且有接地装置, 防止静电积聚。					
泄漏处理	疏散泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。应急处理人员戴正压式呼吸器, 穿消防防护服。尽可能切断泄漏源, 防止进入下水道等限制性空间。小量泄漏: 用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收, 或在保证安全情况下就地焚烧。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容; 用泡沫覆盖, 降低蒸汽灾害。用防爆泵转移至罐车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处理。					

表 3-3 柴油危险特性表

标识	中文名	柴油		英文名	Diesel oil	
	CAS 号	—		危险化学品目录序号	1674	
	危险性类别	易燃液体, 类别 3				
理化特性	主要成份	C ₁₅ ~C ₂₃ 脂肪烃和环烷烃				
	外观性状	稍有粘性的无色或淡黄色至棕色液体				
	沸点	200℃~365℃	相对密度（水=1）		0.81~0.85	
	熔点	-42.4℃~20℃	相对密度（空气=1）			
	溶解性	不溶于水，与有机溶剂互溶				
燃烧爆炸危险特性	燃烧性	易燃	稳定性		稳定	
	闪点	≤60℃	爆炸极限		1.5%~6.5%	
	引燃温度	42.40℃~380℃	最大爆炸压力			
	禁忌物	强氧化剂、卤素	燃烧分解产物		CO、CO ₂ 、H ₂ O	
	危险特性	其蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇明火易燃烧爆炸。遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。				
	灭火剂种类	泡沫、CO ₂ 、干粉、砂土。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收		接触限值		
	健康危害	皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。柴油液体或雾滴吸入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕或头疼。				
急救措施	皮肤接触	立即脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。				
	眼睛接触	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15min。就医。				
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。				
	食入	给饮牛奶或植物油洗胃和灌肠。就医				
防护措施	工程控制	密闭操作，全面通风。工作场所严禁火种。				
	身体防护	穿防静电工作服				
	手防护	戴耐油手套				
储运	存储要保持容器密封，要有防火、防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速，且有接地装置，防止静电积聚。					
泄漏处理	疏散泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。应急处理人员戴正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收，或在保证安全情况下就地焚烧。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸汽灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处理。					

3.3 作业过程危险因素辨识与分析

3.3.1 火灾、爆炸

马村油库危险货物港口作业过程中涉及的油品为汽油与柴油，具有易燃、易爆特性，泄漏后遇点火源引起火灾，其蒸汽与空气混合达到极限浓度时，遇点火源则发生爆炸事故。

(1) 主要泄漏原因

表 3-4 主要泄漏原因一览表

序号	泄漏原因	易发生区域
1	管道、容器超压破裂	压力管道
2	连接法兰、泵、仪器、仪表连接口密封件老化	全部
3	管道、容器腐蚀	全部
4	管道与容器焊接质量不符合要求	全部
5	储罐与管道间未进行柔性连接，引起应力破坏	罐区
6	储罐基础沉降不均，拉断储罐进出管	罐区
7	储罐未设液位报警系统，或液位报警系统损坏、误差，卸船作业时，发生冒油事故	罐区
8	装车过程中，没有认真核对槽车罐的实际容量，造成槽车罐超装冒油	发油区
9	切水作业现场无人监管	罐区
10	设计、施工不合理、检维修不当、装卸速度过快，造成浮盘变形、沉底，大量空气混入储罐区，当静电易聚集无法及时消除时，产生静电火花，引发着火爆炸事故	罐区
11	司机超速驾驶，撞击发油装备	发油区
12	未拆除鹤管等卸油设施的情况下油罐车突然起动，拉断管线	发油区
13	油罐车未采取防溜车措施，溜车拉断管线	发油区
14	违规作业	全部
15	人为破坏	全部
16	自然灾害	全部

全部：指码头作业区、管线、罐区、发油区

(2) 主要点火源

表 3-5 主要点火源形式一览表

序号	火源形式	易发生区域
1	静电接地不良引起静电火花	设施外壳
2	人体静电火花	作业区人员
3	装卸速度过快，静电无法及时消除	卸船、发油区
4	着装不符合要求，如带钉的鞋、化纤服装，产生火花或静电火花	作业区人员
5	使用非防爆电器或电气故障引起火花	全部
6	违规使用不安全的工具作业引起机械火花	全部
7	出入库区车辆未按规定配置防火帽	发油区
8	违规动火作业	全部
9	违纪吸烟	全部
10	违规临时用电	全部
11	违规使用非防爆手机	全部
12	雷电	全部
13	人为纵火	全部

全部：指全部火灾爆炸危险区域。如，码头、管线、罐区、发油区、含油污水处理区

(3) 电气火灾风险

各种高低压配电装置、电气设备、电器、照明设施、电缆、电气线路等，如果安装不当、运行中正常的闭合与分断、不正常运行的过负荷、短路、过电压、接地故障、接触不良等，均可产生电气火花、电弧或者过热，若防护距离不足，可能发生电气火灾或引燃周围的可燃物质以及易燃易爆物质与空气形成的爆炸性混合气体，造成火灾爆炸事故。在电气超负荷运行时，还可能使导线（含母线、开关）过热，金属迅速气化而引起爆炸；充油电气设备（电压互感器等）火灾危险性更大。

1) 电气设施不符合场所的要求，如危险爆炸场所的电气不是防爆型，电气火花引起可燃气体与空气形成的爆炸性混合物发生爆炸事故。

2) 电气设施的通风性能不好，容易造成电气过热引发火灾。

3) 电缆设计计算失误或选型、安装不规范，电缆截面过小，超负荷过热等原因，使电缆绝缘老化、绝缘强度降低，引起电缆相间或相对地击穿短

路起火。

4) 电缆敷设时由于曲率半径过小,致使电缆绝缘机械损坏或电缆受外界机械损伤(如施工挖断等),造成短路、弧光闪络引燃电缆。

5) 阻燃措施不到位,未能刷涂有效的防火涂料,阻燃隔断不够严密等均会导致火灾的扩大。

6) 电缆敷设场所附近常有高温汽、水、烟、风管道,经常有高温对其作用。电缆的绝缘材料遇到高温或外界火源很容易被引燃,电缆一旦失火会很快蔓延,波及临近电缆和电气设备。

7) 电缆终端头及中间接头安装质量差,接触电阻大,发热引发火灾,电缆接头盒密封不良,进水、汽潮湿或灌注的绝缘剂不符合要求,内部留有气孔等时,使绝缘强度降低,导致绝缘击穿短路,产生电弧,引起电缆着火。

8) 安装、检修过程中,如果电缆沟道无封盖或封盖不严,电焊渣火花容易落入电缆沟道内,易使电缆着火。电缆受酸、碱、盐、水及其它腐蚀性气体或液体的侵蚀,使电缆绝缘强度降低,绝缘层击穿产生的电弧,引燃绝缘层和填料。

9) 电缆运行中温度较高,中间接头的温度更高。在高温作用下,绝缘材料逐渐老化,很容易发生绝缘击穿事故。接头容易氧化而引起发热,甚至闪弧引燃电缆。

(4) 管道水击风险

当油品在压力管道中流动时,在调整输送量、切换流程、机泵故障停泵、进出阀门故障关闭、调节阀动作失灵误关闭等情况下,液体的流动速度会突然发生变化,由于流体的惯性和压缩性,引起管道中流动的液体压力发生反复、急剧的周期性变化,这种现象称为水击(或水锤)。

发生水击现象时管道内压力会有一个急剧的升高,其数值可能达到正常

工作压力的几十倍甚至几百倍，使管壁材料及管道上的设备及附件承受很大的压力，并伴随着管壁的扩张和收缩，发出强烈的振动和噪音，有如管道受到锤击的声音，同时，高频交变压力作用在管壁上，加之强烈的振动和流体的冲击，使金属表面打击出许多麻点。如果此时管道系统存在缺陷，则有可能对管系或设备造成破坏，导致事故的发生。所以水击不仅增加流体的流动阻力，而且也严重危及到管道系统及有关设备的安全运行。

（5）浮盘落底风险

当发油速度过快（高于 1m/s）时，浮盘下降速度快，可能出现来不及控制液位（低低液位联锁失灵情况）导致浮盘落底，另外由于低低液位联锁失灵或摘除情况下，违规降浮盘发油也会导致浮盘落底。浮盘落底容易导致浮盘破漏、卡盘、沉没，易引起油气聚集，发生起火、爆炸等危险事故。

马村油库目前已更新操作规程，完善储罐高低液位及超高超低联锁工艺，从设备工艺上限制了浮盘落底的发生。

（6）工艺管道泄漏风险分析

正常情况下油品在密闭的管线和密闭性良好的设备间输送，但若发生泄漏等异常现象，带压的油品可能大量泄漏，遇火源会发生火灾事故；若管道遇高热，会使管道内压增大，有开裂和爆炸的危险，部队码头异常情况导致管线泄漏，库外管线主要的危险因素为油品泄漏引起的火灾、爆炸事故和环境污染事故，所以在部队码头区域内的管线及库区管线根部都设有切断阀。

造成管道油品泄漏的主要原因包括管线腐蚀泄漏、水击效应影响、管道疲劳失效、操作失误、地质灾害、第三方破坏等。

储罐区事故状态下物料泄露窜入雨排系统的风险及相对应措施：油库设有雨污分流系统，并制定了雨污排放操作规程。如事故状态下物料泄露污水阀、雨水阀处于常闭状态，可开启污水阀让污油进入事故池；下雨时首先开

启污水阀将污水排入污水处理池，观察 15 分钟放水情况，待水清澈时开启雨水阀，关闭污水阀；随后每隔 1 小时到现场检查一次下水道；在排水过程中发现有油污，应立即关闭雨水阀。

（7）油品装卸与栈台作业过程风险分析

装卸作业过程的危险货物属易燃易爆、易挥发液体，操作过程属间歇操作，由于设备设施质量缺陷或故障、阀门密封失效、垫片损坏、鹤管旋转接头磨损、装载臂或橡胶接管接口不严密、违章指挥或作业、误操作、劳动强度大疲劳操作、通讯联络错误等原因出现意外泄漏，泄漏的油品挥发与空气易形成爆炸性混合物，遇明火、高热、静电、电磁波等点火源即可发生燃烧和爆炸，泄漏油品可污染海域。油品在装卸、输送过程中，高速流动的油品和液化石油气会产生静电，当静电聚集到一定程度时，就可能放电点燃油气混合物而发生火灾和爆炸事故。另外，焊接、切割动火作业、现场违章吸烟、机动车辆排烟、磨擦静电、杂散电流、雷击等均为危险的点火源，可引发火灾爆炸事故。

（8）作业过程中周边环境风险分析

马村油库北面临海，西面与海南檀溪新型材料有限公司相邻，南面与公路沥青库相邻，东面与部队库油库相邻，东北面设置有部队的油品码头。

当周边企业发生火灾或建构物出现倒塌时会危及马村油库内部的储罐和管线，严重是会导致油品泄漏、火灾爆炸。

（9）作业过程中自然环境风险分析

自然环境风险一般包括地震、雷击、风雪、暑热、洪水等因素，各种危害因素的危害性各异，其出现发生的可能性、几率大小不一，危害作用范围及所造成的后果均不相同。

1) 地质

马村油库所在地陆域属浅埋火成岩区，广泛分布凝灰石等喷出岩系，地表土层为第四系残坡积土层，土层一般较厚，且夹有少量凝灰岩漂石，由于浅部地层由埋浅或直接出露火成岩，坚硬的残坡积层所组成，是良好的地基持力层，工程地质条件良好。通过项目运行多年的观测，区域地质构造相对较为稳定。不会对本项目产生较大影响。

2) 地震

老城荣山之间有一断裂带，是地震滑坡危险区，其影响范围涉及老城、美宁、道铺和大场等地，老城地区位于琼北断陷带的福山断线盆地东缘，位于地震活动带中，根据国家地震局和水电部 1987 年 8 月《中国地震烈度区范围》划定，老城地区地震基本烈度为 VII 度区。

地震波引起的强烈震动、地震断层的错动和地面变形对油库内部的建筑物、地面、储罐和管线造成破坏。可以使设备、储罐倾斜，严重时能够使设备、储罐倾覆，造成破坏，泄漏起火，以致酿成重大火灾爆炸事故。也可能导致储罐移动而拉裂管线，产生火花、可燃液体泄漏，形成事故。

地震除了对储罐产生危险以外，还可能对设备、储罐之间的连接管道、法兰造成破坏，管道与其连接法兰由于地震作用发生扭曲变形，造成管线破裂，可燃液体泄漏，酿成重大事故。

3) 台风与强降雨

澄迈地区年平均风速为 2.0m/s，台风年平均影响 3~4 次，最大风速 30.4m/s。强台风对建（构）筑物构成严重威胁，有可能造成办公楼、储罐、防火堤、发油台、围墙等建（构）筑物构坍塌，也可能造成架空敷设的管线断裂。强降雨多伴随雷电和狂风，连续的水流冲刷可造成建（构）筑物基础失稳，如果排水系统不畅，会形成内涝积水。

马村油库地势整体向北面海岸线方向倾斜，特别北面临海岸线处地势较

陡，落差较大，连续降雨时情况下存在崩塌、滑坡的可能。

4) 风暴潮、海啸

由于台风的强风和低气压的作用，使海水向海岸方向强力堆积，潮位猛涨，水浪排山倒海般压向海岸。强台风的风暴潮能使沿海水位上升 5~6m，导致潮水漫溢，海堤溃决，冲毁风电场的房屋和塔筒等设施。造成大量人员伤亡和财产损失。

马村油库临海布置，储罐及其建筑物的标高较低，可能会遭遇海啸的威胁，地震海啸波浪，通常高达数十米，甚至更高，巨大的海浪冲上海岸，淹没储罐和设施，造成大面积洪涝灾害，进而引发其他事故。

5) 雷电

马村油库所在地年平均雷暴日为 124.1 天，属雷电多发区，建筑及供电线路设施易受雷击和雷电波侵害。若防雷设施不符合要求，雷电感应可对自动控制系统构成破坏，雷电直击可造成人员伤亡、建构筑物损坏。强雷电也可能击中储罐和管线而发生火灾爆炸事故。

防雷设施不符合规范要求或未安装防雷设施，以及防雷接地电阻没有按规定进行每年一次的检测，接地电阻超标或接地失灵，引发雷击，造成火灾。

6) 盐腐蚀

马村油库地处沿海，海洋大气中含盐量大，大气温度、湿度及土壤等均是天然的腐蚀材料，会对设备造成腐蚀危害。当油罐及其他设施的防腐有缺陷时(这种缺陷是很容易产生的，如防腐施工表面涂层不均匀造成罐壁局部腐蚀受损)，其缺陷处将因腐蚀而出现渗漏，导致油品泄漏事故。

7) 高温危害

马村油库所在地属热带季风气候，阳光照强，极端最高气温 41.1℃。夏季露天作业，易引起中暑，易燃导致人员操作异常而引发事故。同时高温导

致油品挥发快、储罐内油气混合物压力增大，增加了油气泄漏至罐外的风险，如遇点火源则发生火灾爆炸。

8) 雾的危害

雾的影响主要是能见度对操作人员观察距离的影响，进而导致人员操作错误而引发事故。

3.3.2 中毒窒息

汽油和柴油属于低毒物质，在空气流通较好的开阔场所，短时间不会造成人员中毒。在储罐、污油收集池（罐）、污水处理池等受限空间进行清理、维修、防腐等作业时，如果置换不充分，未按规定检测有害气体及氧含量，冒然进入储罐、污油收集池（罐）等受限空间，受限空间内部的油气混合物超标或氧含量超标，造成中毒窒息。

取样或计量等操作时，由于开启计量口方式错误，导致短时间内大量油气集聚在开口处而使人员瞬间吸入浓度高的油气而发生中毒。

3.3.3 触电

（1）作业现场使用了较多的电机等机电设备和照明灯具。这些设备的电气元件和电气线路因老化、外力破坏等原因可导致短路、断路、绝缘破损漏电、接地失效等，人员接触到带电的金属外壳或电气元器件可导致人员触电。

（2）变配电设备、发电机、控制室等用电集中的场所，线路老化、小动物破坏、超负荷运行可能导致电气设备外壳意外带电，人员接触后发生触电。

（3）人员违规操作电气设备，如采用非绝缘工具操作电气设备，手掌出汗等而变潮湿，此时操作配电开关等电气设备可能导致触电。

（4）电气设备未采取保护措施，电气漏电造成人员触电。

(5) 电缆铺设不规范或截面积偏小，电缆绝缘老化更换不及时，容易发生漏电，造成人员触电及电气火灾事故。

(6) 电气设施（配电盘）防护设施不完善，电火花及电弧造成人员灼伤。

(7) 工作人员未按规定穿戴防护用品，使用的电气检测设施没有按规定进行测试，在电气检修和操作期间造成触电。

(8) 电气设备的表面受到固体、液体和气体导电物质的污染，在遇到雾、露和雨作用时局部放电，严重影响配电系统的安全运行。

(9) 重要配电设施未设警示标识，人员误入而触电。电气检修未设警示标识，人员误操作而引起检修人员触电。

(10) 电气设备的触点保护、漏电保护、短路保护、绝缘、电气隔离、屏护、安全距离不符合要求，而引起的人员触电或设备损坏。

(11) 电气系统及装置的选型、电压等级、工作环境、安全距离、电气隔离及接地装置未按规范规定设置造成触电。

(12) 用电设备的金属外壳保护接地不良及人员操作、监护、防护缺陷等，均可能造成触电。

(13) 变配电装置、配线（缆）、构架、箱式配电柜等遭受雷击。若防雷装置设计不合理、施工不规范、接地电阻不符合要求，雷电过电压造成电气设备损坏带电，危及人身安全。巨大的电流在雷击点及其连接的金属部分产生极高的对地电压，可能导致接触电压或跨步电压的触电事故。

3.3.4 高处坠落

储罐高度均超过了 10 米，储罐上的钢平台、护栏、钢梯存在缺陷或腐蚀，人员在登梯、巡检或计量过程中由于脱手、脚部滑脱造成滑跌、倾倒、仰翻，特别是在大风天作业时，有可能发生高处坠落，造成人员伤亡。另外

人员因高温或过度疲劳、不佩戴安全帽等原因都可能导致人员从储罐上坠落。

人员在爬上罐车或装卸平台时不佩戴安全帽、罐车两侧护栏失效或未正确使用、装卸平台护栏损坏、装卸平台扶梯扶手因腐蚀等原因出现断裂等现象，以上原因也可能发生高处坠落事故。

在对储罐、消防喷淋水管、罩棚顶、照明灯具等设备设施进行检维修时，如果作业过程中未采取有效防护措施，将会大大增加高处坠落的风险。

在采光照明不良环境中巡检或检修作业，可导致误操作、滑跌、坠落等。

3.3.5 车辆伤害

马村油库总平面布置功能分区明确，布置紧凑，储罐区和建构筑物之间的距离能满足规范要求。但车辆进出发油区和库区道路时，如果车辆出现转向、制动等系统失灵或司机疲劳驾驶、司机违章驾驶，司机不听指挥或指挥错误，都可能导致车辆撞击发油现场设备、人员的事故。

3.3.6 机械伤害

作业过程中使用各种机泵类等转动设备，若运转部位的防护罩损坏、或设备维修后未及时恢复防护设施、操作失误都可能导致人员受到机械的伤害。

维修人员在进行机械设备维修时，若电气设备开关没有悬挂“禁止启动”或其它防止误启动措施，可能因设备的误启动造成检修人员的机械伤害。

3.3.7 物体打击

作业人员在储罐顶部或装卸平台作业时，使用工具不当，跌落的工具，可能发生物体打击。

3.3.8 噪声

作业过程中各种机泵运转会产生一定强度的噪声，长时间在噪声环境作

业会对人的听觉系统造成损伤。

3.3.9 其他危险因素

马村油库临近海域，装船、装车时发生危险货物的泄漏，可能造成污染海域事故。另外在污水处理区和事故池、隔油池区域作业时，由于其盖板破损或未及时盖好盖板，可能导致人员掉进水池而淹溺。人员在登船时可能会掉入海水中而发生淹溺。

综上所述，马村油库在危险货物港口作业过程中存在的危险因素有火灾、爆炸、中毒和窒息、触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、车辆伤害、噪声和淹溺。

3.4 作业过程危险因素存在部位

马村油库作业过程危险因素存在部位的分布情况见表 3-6。

表 3-6 危险、有害因素分布情况汇总表

危险因素 \ 部位	储罐区	发油区	倒罐泵棚、油气回收装置	卸船区	公用工程			
					供配电	给排水及消防	污水处理	检维修
火灾	●	●	●	●	●	/	●	●
爆炸	●	●	●	●	/	/	●	●
中毒和窒息	●	●	/	●	/	/	●	●
触电	/	●	●	●	●	●	●	●
机械伤害	●	●	●	●	/	●	/	●
高处坠落	●	/	/	●	●	/	/	●
物体打击	●	●	●	●	●	●	/	/
车辆伤害	/	●	/	/	/	/	/	/
淹溺	/	/	/	●	/	●	●	/
噪声	/	●	●	●	/	●	●	/

注：“●”表示存在该危险因素，“/”表示不存在。

3.5 重大危险源辨识

3.5.1 辨识依据

依据《港口危险货物重大危险监督管理办法》（以下简称办法）的规定，

按《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）计算确定危险货物港口经营人储存危险货物的数量等于或者超过临界量的单元即为重大危险源。储罐以罐区防火堤为界限划分为独立的单元。

3.5.2 辨识指标

《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中关于重大危险源的定义若单元内存在的危险化学品为单一品种，若等于或超过相应的临界量，则定为危险化学品重大危险源。

单元内存在的危险化学品为多品种时，若满足下面公式，则定为危险化学品重大危险源：

$$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots+q_n/Q_n\geq 1$$

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

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

3.5.3 辨识

（1）危险货物及临界量

《化学品分类和标签规范 第七部分：易燃液体》（GB3000.7-2013）和《危险货物品名表》（GB12268-2012）可知马村油库经营的汽油和柴油属于需要辨识的港口危险货物。对照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）可知汽油和柴油的临界量分别为 200t 和 5000t。

（2）单元划分

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）将马村油库划分发油区和储罐区（仅1个罐组）两个单元进行辨识。发油区共四个发油台，最多可停放5辆30吨的罐车同时发油（其中汽油3辆，柴油2辆）。

（3）辨识

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）对马村油库发油区和储罐区进行港口危险货物重大危险源辨识，见表3-7。

表 3-7 重大危险源辨识

单元	物质名称	容量 m ³	密度 Kg/m ³	重量(t)	临界量(t)	q _i /Q _i	S
发油区	汽油	117	740	86.58	200	0.433	0.446
	柴油	78	840	65.52	5000	0.013	
储罐区	柴油	13400	840	11256	5000	2.251	86.241 > 1
	汽油	22700	740	16798	200	83.990	

由以上计算可知，马村油库储罐区构成港口危险货物重大危险源。

3.5.4 分级

(1) 分级指标

采用单元内各种危险货物实际存在量与其在《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218）中的临界量比值，经校正系数校正后的比值之和 R 作为分级指标。危险货物储罐的危险货物的实际存在量按设计最大量确定。

(2) 分级指标 R 的计算方法

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

式中：

q₁, q₂, ..., q_n — 每种危险化学品实际存在（在线）量（单位：吨）；

Q₁, Q₂, ..., Q_n — 与各危险化学品相对应的临界量（单位：吨）；

β₁, β₂, ..., β_n — 与各危险化学品相对应的校正系数；

α — 该重大危险源作业区边界外暴露人员的校正系数。

(3) 校正系数 β 的取值

根据单元内危险货物的类别不同，设定校正系数（β）值，对照表 3-8 和表 3-9 查询获取。

表 3-8 常见毒性气体校正系数 β 取值表

毒性气体名称	一氧化碳	二氧化硫	氨	环氧乙烷	氯化氢	溴甲烷	氯
β	2	2	2	2	3	3	4
毒性气体名称	硫化氢	氟化氢	二氧化氮	氰化氢	碳酰氯	磷化氢	异氰酸甲酯

β	5	5	10	10	20	20	20
---------	---	---	----	----	----	----	----

表 3-9 校正系数 β 取值表

类别	符号	β 校正系数
急性毒性	J1	4
	J2	1
	J3	2
	J4	2
	J5	1
爆炸物	W1.1	2
	W1.2	2
	W1.3	2
易燃气体	W2	1.5
气溶胶	W3	1
氧化性气体	W4	1
易燃液体	W5.1	1.5
	W5.2	1
	W5.3	1
	W5.4	1
自反应物质和混合物	W6.1	1.5
	W6.2	1
有机过氧化物	W7.1	1.5
	W7.2	1
自燃液体和自燃固体	W8	1
氧化性固体和液体	W9.1	1
	W9.2	1
易燃固体	W10	1
遇水放出易燃气体的物质和混合物	W11	1

马村油库涉及的危险货物为汽油和柴油，属 W5.2、W5.3， β 值均取 1。

(4) 校正系数 α 的取值

根据重大危险源所在港口企业作业区边界向外扩展 500 米范围内常住人口数量，设定暴露人员校正系数（ α ）值，见表 3-10。

表 3-10 校正系数 α 取值表

可能暴露人员数量	α
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

(5) 分级标准

根据计算出来的 R 值，按表 3-11 确定危险货物重大危险源的级别。

表 3-11 危险货物重大危险源级别和 R 值的对应关系

港口重大危险源级别	R 值
一级	$R \geq 100$
二级	$100 > R \geq 50$
三级	$50 > R \geq 10$
四级	$R < 10$

(6) 重大危险源辨识与分级结果

依据《港口危险货物重大危险源监督管理办法》及《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的相关规定，对马村油库周边 500m 范围内的企（事）及居民区进行调查，其中主要居住区为谭昌村，相距约 457m，500m 范围内常住人口约 460 人；部队油库生活区居住有约 100 人；马村油库宿舍居住有 29 人；由此可知 500m 范围内居住人数在 100 人以上；综上可知 α 应取 2。发油区不构成重大危险源，对储罐区单元进行辨识及分级如下。

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

$$R = 2 (1 \times 11256/5000 + 1 \times 16117/200) = 172.482$$

结论：马村油库构成一级港口危险货物重大危险源。

3.6 重点监管危险化学品辨识

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（原安监总管三【2011】95 号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（原安监总管三【2013】12 号），马村油库经营的汽油属于首批重点监管的危险化学品。

3.7 特别管控的危险化学品识别

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部 2020 年 5 月 30 日实施）表中规定，马村油库经

营的汽油属于特别管控的危险化学品。

3.8 海南禁限控危险化学品辨识结果

据海南省安全生产委员会办公室关于印发《海南省禁止、限制和控制危险化学品目录（第一批）》等三个文件的通知，马村油库经营的汽油属于限制和控制类的危险化学品。

4 单元划分

4.1 评价单元划分

依据《安全评价通则》AQ 8001-2007和《危险货物港口作业安全评价导则》（JT/T845-2020），按生产工艺功能、生产设备或设施相对空间位置、危险有害因素辨识类别及事故范围划分评价单元。

表 4-1 评价单元划分

序号	单元	子单元
	安全技术状况评价	周边环境与总体布局安全性评价
		装卸储运工艺及设备设施安全性评价
		爆炸区域划分安全性评价
		安全设施安全评价
		船舶靠离泊安全评价
		防雷装置安全性评价
		消防安全分析
		常规防护措施与设施安全评价
		配套设施安全评价
		建（构）物及附属设施安全性评价
		特种设备强制检定安全评价
2	安全生产管理状况评价	企业资质
		安全生产管理组织机构
		安全生产管理
		重大危险源管理
		安全生产制度与操作规程
		评价周期内发生的事故原因与救援措施分析
3	危险货物港口作业风险评价	西侧隔堤火灾
		东侧隔堤火灾
		汽车装卸区火灾

4.2 评价方法选择

4.2.1 定性评价方法选择

本报告安全技术状况评价和安全生产管理状况评价单元采用安全检查表进行定性评价，定性评价是借助于对事物的经验、知识、观察及对发展变化规律的了解，科学地进行分析、判断的一类方法。

运用这类方法以找出系统中存在的危险、有害因素，通过安全检查表法核查项目生产经营过程中有关法律法规的和标准规范的符合性。进一步从技术上、管理上、教育上提出对策措施，加以控制，达到系统安全的目的。

4.2.2 定量评价方法选择

危险货物港口作业风险评价单元，按相对独立性且危险性较大的设备、设施进行定量分析。本报告根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（安监总局令第40号）、《港口危险货物重大危险源管理办法》（交水规〔2021〕6号）、《港口危险货物安全管理规定》（交通运输部令2019年第34号）以及《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）相关要求，采用区域定量风险评价方法进行分析。

5 安全技术状况评价

5.1 周边环境与总体布局安全性评价

依据《石油库设计规范》（GB50074）对马村油库选址与总平面布置进行检查，马村油库在 2014 年以前已完成建设，本报告按《石油库设计规范》（GB50074-2014）相关要求进行检查，总体布置方面达不到要求的，按《石油库设计规范》（GB50074-2002）相关要求进行了对比说明。主要包括基本条件、总平面布置原则、外部安全间距、内部安全间距等内容，共检查 34 项，详见表 5-1。

结论：符合总体符合《石油库设计规范》的要求。

表 5-1 选址与总平面布置安全检查表

序号	检查项目及内容	依据	结果	备 注
1.0	选址基本条件			
1.1	石油库的库址选择应根据建设规模、地域环境、油库各区的功能及作业性质、重要程度，以及可能与邻近建（构）筑物、设施之间的相互影响等，综合考虑库址的具体位置，并应符合城镇规划、环境保护、防火安全和职业卫生的要求，且交通运输应方便。	GB50074-2014 4.0.1	符合	设立前期已通过论证。
1.2	石油库的库址应具备良好的地质条件不得选择在有土崩、断层、滑坡、沼泽、流沙及泥石流地区和地下矿藏开采后有可能塌陷的地区。	GB50074-2014 4.0.3	符合	设立和施工前均已通过评审，库址所在地无所述情况。
1.3	一 二 三级石油库的库址 不得选在地震基本烈度为 9 度及以上的地区	GB50074-2014 4.0.4		老城镇马村的地震基本烈度为 VII 度。
1.4	石油库应选在不受洪水、潮水或内涝威胁的地带；当不可避免时，应采取可靠的防洪、排涝措施。	GB50074-2014 4.0.7	符合	设有排涝设施。
1.5	石油库的库址应具备满足生产、消防、生活所需的水源和电源的条件，还应具备污水排放的条件。	GB50074-2014 4.0.9	符合	依托现有的供电、给排水设施，能满足要求。
2.0	外部安全间距			
2.1	石油库与库外居住区、公共建筑物、工矿企业、交通线的安全距离，不得小于表 4.0.10 的规定。	GB50074-2014 4.0.10	符合	详见表 2.-1 和表 2.-2
2.2	石油库的储罐区、水运装卸码头与架空通信线路（或通信发射塔）、架空电力线路的安全距离，不应小于 1.5 倍杆（塔）高。石油库的铁路罐车和汽车罐车装卸设施、其他易	GB50074-2014 4.0.11	符合	装卸码头不属于本评价范围。 储罐区、汽车装卸设施、其他易燃可燃液

表 5-1 选址与总平面布置安全检查表

序号	检查项目及内容	依据	结果	备 注
	燃可燃液体设施与架空通信线路（或通信发射塔）、架空电力线路的安全距离，不应小于 1.0 倍杆（塔）高；以上各设施与电压不小于 35kV 的架空电力线路的安全距离不应小于 30m。			体设施等，周边 30m 内无架空电力线。
2.3	石油库的围墙与爆破作业场地（如采石场）的安全距离，不应小于 300m。	GB50074-2014 4.0.12	符合	周边 300m 内无爆破作业场地。
2.4	相邻两个石油库之间的安全距离： 当两个石油库的相邻储罐直径小于或等于 53m 时，两个石油库的任意两个储罐之间的安全距离不应小于其中较大罐直径的 1.5 倍。 两个石油库除储罐之外的建（构）筑物、设施之间的安全距离应按本规范表 5.1.3 的规定增加 50%。	GB50074-2014 4.0.15	符合	详见表 2-1
2.5	危险化学品生产装置或者储存数量构成重大危险源的危险化学品储存设施（运输工具加油站、加气站除外），与下列场所、设施、区域的距离应当符合国家有关规定： （一）居住区以及商业中心、公园等人员密集场所；（二）学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；（三）饮用水源、水厂以及水源保护区；（四）车站、码头（依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口；（五）基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；（六）河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区；（七）军事禁区、军事管理区；（八）法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域。	《危险化学品安全管理条例》， 第 19 条。	符合	一级港口重大危险源，安全间距详见表 2-1 和表 2-2
3.0	总平面布置			
3.1	石油库的总平面布置，宜按储罐区、易燃和可燃液体装卸区、辅助作业区和行政管理区分区布置。	GB50074-2014 5.1.1	符合	根据功能分区。
3.2	公路装卸区应布置在石油库临近库外道路的一侧，并宜设围墙与其他各区隔开。	GB50074-2014 5.1.11	符合	发油区设置在油库东南位置道路边，与罐区和办公区之间有围墙分开。
3.3	消防车库、办公室、控制室等场所，宜布置在储罐区全年最小频率风向的下风侧。	GB50074-2014 5.1.12	符合	办公室、控制室设在罐区南侧。
3.4	储罐区泡沫站应布置在罐组防火堤外的非防爆区，与储罐的防火间距不应小于 20m。	GB50074-2014 5.1.13	符合	泡沫泵房设置在罐区西侧 22m 处。
3.5	储罐区易燃和可燃液体泵站的布置，应符合下列规定： 1 甲、乙、丙 A 类液体泵站应布置在地上	GB50074-2014 5.1.14	符合	倒罐泵设置在防火堤外。与其他设施的间距见表 2-7。

表 5-1 选址与总平面布置安全检查表

序号	检查项目及内容	依据	结果	备 注
	立式储罐的防火堤外； 2 丙 B 类液体泵、抽底油泵、卧式储罐输送泵和储罐油品检测用泵，可与储罐露天布置在同一防火堤内； 3 当易燃和可燃液体泵站采用棚式或露天式时，其与储罐的间距可不受限制，与其他建（构）筑物或设施的间距，应以泵外缘按本规范表 5.1.3 中易燃和可燃液体泵房与其他建（构）筑物、设施的间距确定。			
3.6	石油库内建（构）筑物、设施之间的防火距离（储罐与储罐之间的距离除外），不应小于表 5.1.3 的规定。	GB50074-2014 5.1.3	符合	详见表 2-7。
3.7	与储罐区无关的管道、埋地输电线不得穿越防火堤。	GB50074-2014 5.1.15	符合	无关的管道、埋地输电线未穿越防火堤。
3.8	易燃、可燃液体储罐区相邻储罐之间的防火距离，不应小于相邻储罐中较大罐直径的 1.0 倍，且不应小于 30m。	GB50074-2014 5.1.7	符合	一个罐区。
3.9	外浮顶储罐、采用钢制浮顶的内浮顶储罐、储存丙类液体的固定顶储罐与其他罐组储罐之间的防火距离，不应小于相邻储罐中较大罐直径的 0.8 倍。	GB50074-2014 5.1.8	符合	一个罐组。
3.10	同一个罐组内的储罐数量应符合： 1 当最大单罐容量大于或等于 10000m ³ 时，储罐数量不应多于 12 座。 2 当最大单罐容量大于或等于 1000 m ³ 时，储罐数量不应多于 16 座。 3 单罐容量小于 1000m ³ 或仅储存丙 B 类液体的罐组，可不限储罐数量。	GB50074-2014 6.1.12	符合	最大单罐 6700m ³ ，储罐总数量 7 个。
3.11	地上储罐组内，单罐容量小于 1000 m ³ 的储存丙 B 类液体的储罐不应超过 4 排；其他储罐不应超过 2 排。	GB50074-2014 6.1.13	符合	实际布置 2 排。
3.12	地上立式储罐的基础面标高，应高于储罐周围设计地坪 0.5m 及以上。	GB50074-2014 6.1.14	符合	储罐的基础面高于周围设计地坪 0.5m。
3.13	储存甲 B、乙 A 类原油和成品油，应采用外浮顶储罐、内浮顶储罐和卧式储罐。	GB50074-2014 6.1.4	符合	内浮顶罐储。
3.14	相邻两个石油库之间的安全距离应符合： 1 当两个石油库的相邻储罐中较大罐直径大于 53m 时，两个石油库的相邻储罐之间的安全距离不应小于相邻储罐中较大罐直径，且不应小于 80m。 2 当两个石油库的相邻储罐直径小于或等于 53m 时，两个石油库的任意两个储罐之间的安全距离不应小于其中较大罐直径的 1.5 倍，对覆土罐且不应小于 60m，对储存 I、II 级毒性液体的储罐且不应小于 50m，对储存其他易燃和可燃液体的储罐且不应小于 30m。	GB50074-2014 4.0.15	符合	周边无大于 53m 储罐，项目相邻油库有公路沥青库和 32553 部队油库，与两个石油库的任意两个储罐之间的安全距离均不应小于其中较大罐直径的 1.5 倍的要求。
4.0	库区道路			

表 5-1 选址与总平面布置安全检查表

序号	检查项目及内容	依据	结果	备 注
4.1	石油库储罐区应设环行消防车道。	GB50074-2014 5.2.1	符合	罐区设有环形消防车道。
4.2	地上储罐组消防车道的设置： 1. 储罐总容量大于或等于 120000 m ³ 的单个罐组应设环行消防车道。 2. 多个罐组共用 1 个环行消防车道时，环行消防车道内的罐组储罐总容量不应大于 120000m ³ 。 3. 同一个环行消防车道内相邻罐组防火堤外堤脚线之间应留有宽度不小于 7m 的消防空地。 4. 总容量大于或等于 120000 m ³ 的罐组，至少应有 2 个路口能使消防车辆进入环形消防车道，并宜设在不同的方位上。	GB50074-2014 5.2.2	符合	一个罐组，设有环形消防车道。
4.3	除丙 B 类液体储罐和单罐容量小于或等于 100 m ³ 的储罐外，储罐至少应与 1 条消防车道相邻。储罐中心至少与 2 条消防车道的距离均不应大于 120m；条件受限时，储罐中心与最近一条消防车道之间的距离不应大于 80m。	GB50074-2014 5.2.3	符合	环形消防车道距罐中心均小于 80m。
4.5	消防车道与防火堤外堤脚线之间的距离，不应小于 3m。	GB50074-2014 5.2.7	基 本 符合	环形车道，局部距防火堤外堤脚线不足 3m。转弯处已进行硬化处理。原规范要求是不宜小于 3m。
4.6	消防车道的净空高度不应小于 5.0m，转弯半径不宜小于 12m。	GB50074-2014 5.2.9	符合	消防车道的净空高度大于 5.0m
4.7	石油库通向库外道路的车辆出入口不应少于 2 处，且宜位于不同的方位。受地域、地形等条件限制时，覆土油罐区和四、五级石油库可只设 1 处车辆出入口。	GB50074-2014 5.2.11	符合	库区东南侧设一条通向库外的车辆进出通道，库区东北侧设一条通道，通过 32553 部队库区道路与外部道路连接。原规范要求是不宜少于两处。
5.0	竖向布置及其他			
5.1	石油库场地设计标高： 1. 库区场地应避免洪水、潮水及内涝水的淹没。 2. 对于受洪水、潮水及内涝水威胁的场地，当靠近江河、湖泊等地段时，库区场地的最低设计标高，应比设计频率计算水位高 0.5m 及以上；当在海岛、沿海地段或潮汐作用明显的河口段时，库区场地的最低设计标高，应比设计频率计算水位高 1m 及以上。当有波浪侵袭或壅水现象时，尚应加上最大波浪或壅水高度。 3. 当有可靠的防洪排涝措施，且技术经济合	GB50074-2014 5.3.1	符合	重现期 50 年，已通过安全设施验收。

表 5-1 选址与总平面布置安全检查表

序号	检查项目及内容	依据	结果	备 注
	理时，库区场地也可低于计算水位。			
5.2	石油库四周应设高度不低于 2.5m 的实体围墙。 行政管理区与储罐区、易燃和可燃液体装卸区之间应设围墙。当采用非实体围墙时，围墙下部 0.5m 高度以下范围内应为实体墙。围墙不得采用燃烧材料建造。围墙实体部分的下部不应留有孔洞（集中排水口除外）。	GB50074-2014 5.3.3	符合	四周设高度 2.5m 实体围墙。行政区与罐区、发油区之间设置实体围墙，围墙最低处 1.9m。
5.3	绿化： 1. 防火堤内不应植树；2. 消防车道与防火堤之间不宜植树；3 绿化不应妨碍消防作业	GB50074-2014 5.3.4	符合	防火堤内、消防车道与防火堤之间未植树；绿化不妨碍消防作业。

5.2 装卸储运工艺及设备设施安全性评价

装卸储运工艺及设备设施评价范围指储罐和汽车装卸设备设施，码头装卸设备设施不属于本次评价范围。

本单元从一般规定、储罐、储罐附件、防火堤、泵站、装卸设施、工艺管道和库外管道等 8 个方面进行分析，检查 54 小项，全部符合要求，详见表 5-2 储运工艺、设备安全检查表。

结论：装卸储运工艺成熟可靠，无国家明令淘汰的工艺技术，符合《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国特种设备安全法》和《石油库设计规范》（GB50074-2014）相关要求。

表 5-2 装卸储运工艺设备设施安全检查表

序号	检查项目及内容	依据	结果	备注
1.0	一般规定			
1.1	国家对严重危及生产安全的工艺、设备实行淘汰制度。 生产经营单位不得使用国家明令淘汰、禁止使用的危及生产安全的工艺、设备。	《安全生产法》第 38 条	符合	未使用国家明令淘汰、禁止使用的危及生产安全的工艺、设备。
1.2	特种设备使用单位应当使用取得许可生产并经检验合格的特种设备。禁止使用国家明令淘汰和已经报废的特种设备。	《特种设备安全法》第 32 条	符合	压力管道及附件，均经检测检验合格。
2.0	储罐			
2.1	地上储罐应采用钢制储罐	GB50074-2014 6.11	符合	采用钢制储罐。
2.2	储存甲 B、乙 A 类原油和成品油，应采用外浮顶储罐、内浮顶储罐和卧式储罐。	GB50074-2014 6.1.4	符合	内浮顶罐。
2.2	储存乙 B 类和丙类液体，可采用固定顶储罐	GB50074-2014	符合	内浮顶罐。

中油海南石油有限公司马村油库危险货物港口作业安全评价报告

	和卧式储罐。	6.1.5		
2.3	内浮顶储罐应采用金属内浮顶，且不得采用浅盘式或敞口隔舱式内浮顶。直径大于 48m 的内浮顶储罐，应选用钢制单盘式或双盘式内浮顶。	GB50074-2014 6.1.7	符合	各储罐最大直径 24m，金属内浮顶，铝制单盘
2.4	地上储罐应按下列规定成组布置： 1 甲 B、乙和丙 A 类液体储罐可布置在同一罐组内；丙 B 类液体储罐宜独立设置罐组。 2 沸溢性液体储罐不应与非沸溢性液体储罐同组布置。 3 立式储罐不宜与卧式储罐布置在同一个储罐组内。 4 储存 I、II 级毒性液体的储罐不应与其他易燃和可燃液体储罐布置在同一个罐组内。	GB50074-2014 6.1.10	符合	无沸溢性液体，无 I、II 级毒性液体。
2.4	同一个罐组内的储罐数量： 1. 当最大单罐容量大于或等于 10000m ³ 时，储罐数量不应多于 12 座。 2. 当最大单罐容量大于或等于 1000 m ³ 时，储罐数量不应多于 16 座。	GB50074-2014 6.1.12	符合	最大单罐 6700m ³ 。储罐数量 7 座。
2.5	地上储罐组内，单罐容量小于 1000 m ³ 的储存丙 B 类液体的储罐不应超过 4 排；其他储罐不应超过 2 排。	GB50074-2014 6.1.13	符合	2 排。
2.6	地上立式储罐的基础面标高，应高于储罐周围设计地坪 0.5m 及以上。	GB50074-2014 6.1.14	符合	罐基高于储罐周围设计地坪 0.5m。
2.7	相邻储罐之间的防火距离（内浮顶）： 甲 B、乙类及丙 A 类储罐之间的距离≥0.4D	GB50074-2014 6.1.15	符合	各储罐之间的距离均≥0.4D
3.0	储罐附件			
3.1	立式储罐应设上罐的梯子、平台和栏杆。高度大于 5m 的立式储罐，应采用盘梯。	GB50074-2014 6.4.1	符合	按要求已设盘梯、平台和栏杆
3.2	储罐罐顶上经常走人的地方，应设防滑踏步和护栏；测量孔处应设测量平台。	GB50074-2014 6.4.2	符合	设防滑踏步、护栏、测量平台。
3.3	立式储罐的量油孔、罐壁人孔、排污孔（或清扫孔）及放水管等的设置，宜按现行行业标准《石油化工储运系统罐区设计规范》SH/T 3007 的有关规定执行。	GB50074-2014 6.4.3	符合	按要求设置。
3.4	下列储罐通向大气的通气管管口应装设呼吸阀： 1 储存甲 B、乙类液体的固定顶储罐和地上卧式储罐； 2 储存甲 B 类液体的覆土卧式油罐； 3 采用氮气密封保护系统的储罐。	GB50074-2014 6.4.4	符合	所有储罐为内浮顶储罐，通气管管口未装设呼吸阀。
3.5	下列储罐的通气管上必须装设阻火器： 1 储存甲 B 类、乙类、丙 A 类液体的固定顶储罐和地上卧式储罐； 2 储存甲 B 类和乙类液体的覆土卧式油罐； 3 储存甲 B 类、乙类、丙 A 类液体并采用氮气密封保护系统的内浮顶储罐。	GB50074-2014 6.4.7	符合	内浮顶罐，不需设置。
3.6	储罐进液不得采用喷溅方式。甲 B、乙、丙 A 类液体储罐的进液管从储罐上部接入时，进液管应延伸到储罐的底部。	GB50074-2014 6.4.9	符合	从储罐下部进油。
4.0	防火堤			
4.1	防火堤内的有效容量，不应小于罐组内一个	GB50074-2014	符合	防火堤有效容量，大

中油海南石油有限公司马村油库危险货物港口作业安全评价报告

	最大储罐的容量。	6.5.1		于最大储罐容量。
4.2	地上立式储罐的罐壁至防火堤内堤脚线的距离，不应小于罐壁高度的一半。	GB50074-2014 6.5.2	符合	罐壁最高 16.5m, 罐壁至防火堤内堤脚线 8.3m。
4.3	地上储罐组的防火堤实高应高于计算高度 0.2m, 防火堤高于堤内设计地坪不应小于 1.0m, 高于堤外设计地坪或消防车道路面（按较低者计）不应大于 3.2m。	GB50074-2014 6.5.3	符合	防火堤高于堤内地面最小 1.7m, 最大 2.8m。高于堤外地面均小于 3.2m。
4.4	防火堤应能承受在计算高度范围内所容纳液体的静压力且不应泄漏；防火堤的耐火极限不应低于 5.5h。	GB50074-2014 6.5.5	符合	按要求设置并通过验收。
4.5	管道穿越防火堤处应采用不燃烧材料严密填实。在雨水沟（管）穿越防火堤处，应采取排水控制措施。	GB50074-2014 6.5.6	符合	管道穿越防火堤处用不燃烧材料严密填实。排水管道进出防火堤处设截止阀。
4.6	防火堤每一个隔堤区域内均应设置对外人行台阶或坡道，相邻台阶或坡道之间的距离不宜大于 60m。	GB50074-2014 6.5.7	符合	已按要求设置人行走桥。
4.7	立式储罐组内甲 B、乙 A 液体储罐与其他类可燃液体储罐之间设置隔堤。	GB50074-2014 6.5.8	符合	每个储罐都设有 0.7m 高的隔堤
4.8	每一储罐组的防火堤、防护墙应设置不少于 2 处越堤人行踏步或坡道，并应设置在不同方位上。隔堤、隔墙应设人行踏步或坡道。	GB50351-2014 3.1.7	符合	在不同方位设置了 5 个越堤踏步。
4.9	立式油罐组内隔堤高度宜为 0.5 m 0.8 m，卧式油罐组内隔堤高度宜为 0.3 m。	GB50351-2014 3.2.12	符合	0.7m 高的隔堤
5.0	泵站			
5.1	易燃和可燃液体泵站的建筑设计，应符合下列规定： 1 泵房或泵棚的净空应满足设备安装、检修和操作的要求，且不应低于 3.5m。 2 泵房的门应向外开，且不应少于 2 个，其中一个应能满足泵房内最大设备的进出需要。建筑面积小于 100 m²时可只设 1 个外开门。 3 泵房（间）的门、窗采光面积，不宜小于其建筑面积的 15%。 4 泵棚或露天泵站的设备平台，应高于其周围地坪不少于 0.15m。 5 与甲 B 类、乙类液体泵房（间）相毗邻建设变配电间的设置，应符合本规范第 14.1.4 条的规定。 6 腐蚀性介质泵站的地面、泵基础等其他可能接触到腐蚀性液体的部位，应采取防腐措施。 7 输送液化石油气等甲 A 类液体的泵站，应采用不发生火花的地面。	GB50074-2014 7.0.2	符合	油品装车泵设置在发油平台下方，四面敞开式棚结构。倒罐泵设置在罐区北面。变配电间设置在油库西南角，远离泵棚。
5.2	输送加热液体的泵，不应与输送闪点低于 45℃液体的泵设在同一个房间内。	GB50074-2014 7.0.4	符合	无加热液体。
5.3	易燃和可燃液体输送泵的设置： 1. 输送有特殊要求的液体，应设专用泵和备用泵。	GB50074-2014 7.0.7	符合	按规范设置。

中油海南石油有限公司马村油库危险货物港口作业安全评价报告

	2. 连续输送同一种液体的泵，当同时操作的泵不多于 3 台时，宜设 1 台备用泵；当同时操作的泵多于 3 台时，备用泵不宜多于 2 台。 3. 经常操作但不连续运转的泵不宜单独设置备用泵，可与输送性质相近液体的泵互为备用或共设一台备用泵。 4. 不经常操作的泵，不宜设置备用油泵。			
5.4	在泵进出口之间的管道上宜设高点排气阀。	GB50074-2014 7.0.14	符合	按规范设置。
5.5	无内置安全阀的容积泵的出口管道上应设安全阀。	GB50074-2014 7.0.17	符合	按规范设置。
6.0	装卸设施			
6.1	向汽车罐车灌装甲 B、乙、丙 A 类液体宜在装车棚（亭）内进行。甲 B、乙、丙 A 类液体可共用一个装车棚（亭）。	GB50074-2014 8.2.1	符合	油品泵设置在发油平台下方，四面敞开式棚结构。
6.2	汽车灌装棚的建筑设计，应符合下列规定： 1 灌装棚应为单层建筑，并宜采用通过式。 2 灌装棚的耐火等级，应符合本规范第 3.0.5 条的规定。 3 灌装棚罩棚至地面的净空高度，应满足罐车灌装作业要求，且不得低于 5.0m。 4 灌装棚内的灌装通道宽度，应满足灌装作业要求，其地面应高于周围地面。 5 当灌装设备设置在灌装台下时，台下的空间不得封闭。	GB50074-2014 8.2.2	符合	汽车装车平台为柜架式敞开结构，耐火等级不低于二级，净空高度 7.4m，通道宽度最小 6.9m，满足要求，棚罩西周设收集沟槽，防止溢油或含油污水外溢。
6.3	当采用上装鹤管向汽车罐车灌装甲 B、乙、丙 A 类液体时，应采用能插到罐车底部的装车鹤管。鹤管内的液体流速，在鹤管口浸没于液体之前不应大于 1m/s。浸没于液体之后不应大于 4.5m/s。	GB50074-2014 8.2.8	符合	按规范设置。
6.4	向汽车罐车灌装甲 B、乙 A 类液体和 I、II 级毒性液体应采用密闭装车方式，并按现行国家标准《油品装卸系统油气回收设施设计规范》GB 50759 的有关规定设置油气回收设施。	GB50074-2014 8.2.9	符合	采用底部装车，并设有油气回收系统。
7.0	工艺管道			
7.1	石油库内工艺及热力管道宜地上敷设或采用敞口管沟敷设；根据需要局部地段可埋地敷设或采用充沙封闭管沟敷设。	GB50074-2014 9.1.1	符合	罐区工艺管道地上敷设为主，库外及罐区至汽车装卸区管道埋地敷设。
7.2	地上工艺管道不宜靠近消防泵房、专用消防站、变电所和独立变配电间、办公室、控制室以及宿舍、食堂等人员集中场所敷设。当地上工艺管道与这些建筑物之间的距离小于 15m 时，朝向工艺管道一侧的外墙应采用无门窗的不燃烧实体墙。	GB50074-2014 9.1.4	符合	地上工艺管道不靠近此类场所。

中油海南石油有限公司马村油库危险货物港口作业安全评价报告

7.2	地上管道不应环绕罐组布置，且不应妨碍消防车的通行。设置在防火堤与消防车道之间的管道不应妨碍消防人员通行及作业。	GB50074-2014 9.1.2	符合	地上管道不环绕罐组布置，库外到码头管道岸线架空敷设。
7.3	管道穿越道路： 1. 管道穿越道路的交角不宜小于 60°，穿越管段应敷设在涵洞或套管内，或采取其他防护措施。管道桥涵应充沙（土）填实。 2. 套管端部应超出坡脚或路基至少 0.6m；穿越排水沟的，应超出排水沟边缘至少 0.9m。	GB50074-2014 9.1.5	符合	库外到码头管道岸线架空敷设，未穿越公用道路。
7.4	管道跨越消防车道时，路面以上的净空高度不应小于 5m； 管道跨越其他车行道路时，路面以上的净空高度不应小于 4.5m；	GB50074-2014 9.1.6	符合	罐区外管道埋地敷设，未跨越消防车道。环形通道净穿高度符合要求。
7.5	地上管道沿道路平行布置时，与路边的距离不应小于 1m。埋地管道沿道路平行布置时，不得敷设在路面之下。	GB50074-2014 9.1.8	符合	库外到码头管道岸线架空敷设，未与公用道路平行。
7.6	金属工艺管道连接应符合下列规定： 管道之间及管道与管件之间应采用焊接连接。 管道与设备、阀门、仪表之间宜采用法兰连接，采用螺纹连接时应确保连接强度和严密性。	GB50074-2014 9.1.9	符合	焊接，设备、阀门、仪表之间采用法兰连接。
7.7	与储罐等设备连接的管道，应使其管系具有足够的柔性，并应满足设备管口的允许受力要求。	GB50074-2014 9.1.10	符合	与储罐连接的管道采用柔性连接。
7.8	工艺管道上的阀门，应选用钢制阀门。选用的电动阀门或气动阀门应具有手动操作功能。公称直径小于或等于 600mm 的阀门，手动关闭阀门的时间不宜超过 15min；公称直径大于 600mm 的阀门，手动关闭阀门的时间不宜超过 20min。	GB50074-2014 9.1.12	符合	采用钢制阀门，无大于 600mm 的阀门。
7.9	管道防护： 钢管及其附件的外表面，应涂刷防腐涂层，埋地钢管尚应采取防腐绝缘或其他防护措施。 管道内液体压力有超过管道设计压力可能的工艺管道，应在适当位置设置泄压装置。 输送易凝液体或易自聚液体的管道，应分别采取防凝或防自聚措施。	GB50074-2014 9.1.13	符合	库区内管道架空敷设库主，局部埋地敷设。钢管及其附件的外表面涂刷防腐涂层。
7.10	热力管道不得与甲、乙、丙 A 类液体管道敷设在同一条管沟内。	GB50074-2014 9.1.15	/	无热力管道。
7.11	埋地敷设的热力管道与埋地敷设的甲、乙类工艺管道平行敷设时，两者之间的净距不应小于 1m；与埋地敷设的甲、乙类工艺管道交叉敷设时，两者之间的净距不应小于 0.25m，且工艺管道宜在其他管道和沟渠的下方。	GB50074-2014 9.1.16	/	无热力管道。
7.12	管道宜沿库区道路布置。工艺管道不得穿越或跨越与其无关的易燃和可燃液体的储罐组	GB50074-2014 9.1.17	符合	按规范设计。

中油海南石油有限公司马村油库危险货物港口作业安全评价报告

	、装卸设施及泵站等建（构）筑物。			
7.13	当管道采用管沟方式敷设时，管沟与泵房、灌桶间、罐组防火堤、覆土油罐室的结合处，应设置密闭隔离墙。	GB50074-2014 9.1.22	符合	按规范设计。
8.0	库外管道		/	
8.1	库外管道宜沿库外道路敷设。库外工艺管道不应穿过村庄、居民区、公共设施，并宜远离人员集中的建筑物和明火设施。	GB50074-2014 9.2.1	符合	库外到码头管道岸线架空敷设，未过村庄、居民区、公共设施，并宜远离人员集中的建筑物和明火设施。
8.2	库外管道应避开滑坡、崩塌、沉陷、泥石流等不良的工程地质区。当受条件限制必须通过时，应选择合适的位置，缩小通过距离，并应加强防护措施。	GB50074-2014 9.2.2	符合	库外到码头管道岸线架空敷设，按要求设置管墩。
8.3	库外管道与相邻建（构）筑物或设施之间的距离不应小于表 9.2.3 的规定。	GB50074-2014 9.2.3	符合	库外到码头管道岸线架空敷设，远离居住区、公用道路和架空电力线。
8.4	易燃、可燃、有毒液体库外管道沿江、河、湖、海敷设时，应有预防管道泄漏污染水域的措施。	GB50074-2014 9.2.5	符合	防腐、定期检测检验合格，加强日常巡查。
8.5	沿库外公路架空敷设的厂际管道距库外公路路边的距离小于 10m 时，宜沿库外公路边设防撞设施。	GB50074-2014 9.2.7	符合	库外到码头管道岸线架空敷设，远离居住区、公用道路和架空电力线。
8.6	埋地敷设的库外工艺管道不宜与市政管道、暗沟（渠）交叉或相邻布置。	GB50074-2014 9.2.8	符合	库外到码头管道岸线架空敷设，未与市政管道、暗沟（渠）交叉或相邻。
8.7	库外管道应在进出储罐区和库外装卸区的便于操作处设置截断阀门。	GB50074-2014 9.2.11	符合	库外到码头管道进入库区处设截断阀门。
9.0	装卸码头		/	不属于本评价范围。

5.3 爆炸区域划分安全性评价

根据《石油库设计规范》（GB50074-2014）、《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的相关要求对马村油库爆炸区域划分进行安全检查，全部符合要求，具体见表 5-3。

表 5-3 爆炸区域划分安全性检查表

序号	检查项目及内容	依据	结果	备注
1	石油库内易燃液体设备、设施爆炸危险区域的等级及电气设备选型，应按现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 执行。	GB50074-2014 14.1.7	符合	选用 D II BT4 防爆设备。
2	在爆炸危险区域内，风机、电机等所有活动部件应选择防爆型，其构造应能防止产生电	GB50074-2014 14.1.7	符合	采用防爆电机、采取防静电静电措施。

中油海南石油有限公司马村油库危险货物港口作业安全评价报告

	火花。机械通风系统应采用不燃材料制作。风机应采用直接传动或联轴器传动。风管、风机及其安装方式均应采取防静电措施。			
3	变电所、配电所（包括配电室）和控制室应布置在爆炸性环境之外，当为正压室时，可布置在 1 区、2 区内。	GB50058-2014 5.3.5	符合	布置在爆炸性环境之外。

5.4 安全设施安全评价

本单元依据《港口安全设施目录》（交办水〔2014〕127号）分类要求及《石油库设计规范》GB50074-2014 相关细则进行评价，包括：装卸工艺系统、库场、阀门、管道、报警及警示、泄压、防爆、隔爆、密封、油气处理、防雷、防静电、泄漏应急处置、给排水及含油污水处理、消防设施、火灾报警装置等安全设施等方面进行分析，检查 54 项，全部符合要求，详见表 5-4 安全设施检查表。

结论：安全设施设置符合《石油库设计规范》（GB50074-2014）相关要求。

表 5-4 安全设施检查表

序号	分类	检查项目及内容	依据	结果	备注
1.0	码头附属安全设施				不属于本评价范围
2.0	装卸工艺系统安全设施				
2.1	紧急切断阀门	在易燃和可燃液体管道位于岸边的适当位置，应设用于紧急状况下的切断阀。	GB50074-2014 8.3.10	符合	码头根部设切断阀。
2.2	温度监测	需要控制和监测储存温度的储罐应设温度测量仪表，并应将温度测量信号远传到控制室。	GB50074-2014 15.1.5	符合	按要求设温度计
2.2	压力监测	易燃和可燃液体输送泵出口管道应设压力测量仪表，压力测量仪表应能就地显示，一级石油库尚应将压力测量信号远传至控制室。	GB50074-2014 15.1.8	符合	三级油库，设现场压力表。
2.3	液位计	容量大于 100m ³ 的储罐应设液位测量远传仪表，并应符合下列规定： 1 液位连续测量信号应采用模拟信号或通信方式接入自动控制系统。 2 应在自动控制系统中设高、低液位报警。	GB50074-2014 15.1.1	符合	储罐设高低液位报警系统。
2.4	流量计	汽车罐车的液体装卸应有计量措施，计量精度应符合国家有关规定。	GB50074-2014 8.2.4	符合	发油管道上安装了流量计
2.5	自动联锁切断进油	下列储罐应设高高液位报警及联锁，高高液位报警应能同时联锁关闭储罐	GB50074-2014 15.1.2	符合	甲 B、乙类液体储罐，最大

中油海南石油有限公司马村油库危险货物港口作业安全评价报告

	装置	进口管道控制阀： 1 年周转次数大于 6 次，且容量大于或等于 10000m ³ 的甲 B、乙类液体储罐； 2 年周转次数小于或等于 6 次，且容量大于 20000m ³ 的甲 B、乙类液体储罐； 3 储存 I、II 级毒性液体的储罐。			储罐 6700m ³ 。 已设高高液位报警及联锁
2.6	定量装车控制	汽车罐车的液体灌装宜采用定量装车控制方式。	GB50074-2014 8.2.5	符合	安装有公路发油控制系统。
2.7	污水收集	石油库的含油与不含油污水，应采用分流制排放。含油污水应采用管道排放。未被易燃和可燃液体污染的地面雨水和生产废水可采用明沟排放，并宜在石油库围墙处集中设置排放口。	GB50074-2014 13.2.1	符合	清污分流制，含油污水管输至污水处理系统，经处理达标后排放。
		库区内应设置漏油及事故污水收集系统。收集系统可由罐组防火堤、罐组周围路堤式消防车道与防火堤之间的低洼地带、雨水收集系统、漏油及事故污水收集池组成。	GB50074-2014 13.4.1	符合	罐区设防火堤，罐区北侧设有事故池、含油污水调节池。
		一、二、三、四级石油库的漏油及事故污水收集池容量，分别不应小于 1000m ³ 、750m ³ 、500m ³ 、300m ³ ；五级石油库可不设漏油及事故污水收集池。漏油及事故污水收集池宜布置在库区地势较低处。漏油及事故污水收集池应采取隔油措施。	GB50074-2014 13.4.2	符合	罐区北侧设有 632m ³ 。
2.8	围堰	无此类			
2.9	柔性连接	与储罐等设备连接的管道，应使其管系具有足够的柔性，并应满足设备管口的允许受力要求。	GB50074-2014 9.1.10	符合	与储罐连接的管道采用波纹补偿器柔性连接。
2.10	保温防凝	无此类			
2.11	防腐	与土壤接触的钢制油罐外表面，其防腐设计应符合现行行业标准《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计规范》SH/T 3022 的有关规定，且防腐等级不应低于加强级。覆土不应损坏防腐层。	GB50074-2014 6.3.10	符合	按要求涂刷防腐涂层。
		钢管及其附件的外表面，应涂刷防腐涂层，埋地钢管尚应采取防腐绝缘或其他防护措施。	GB50074-2014 9.1.13	符合	按要求进涂刷防腐涂层。
2.12	防渗漏	储存对水和土壤有污染的液体的覆土卧式油罐，应按国家有关环境保护标准或政府有关环境保护法令、法规要求采取防渗漏措施，并应具备检漏功能。	GB50074-2014 6.3.2	符合	无此类储罐
		易燃、可燃、有毒液体库外管道沿江、河、湖、海敷设时，应有预防管道泄漏污染水域的措施。	GB50074-2014 9.2.5	符合	管墩架空敷设，经法定机构定期检测合格，定期巡检。
2.13	应急堵漏	第二类危险化学品单位应急救援队伍	GB30077-2013	符合	已经配备了堵

中油海南石油有限公司马村油库危险货物港口作业安全评价报告

	工具及设备	的抢险救援物资配备的种类和数量不应低于表 18 的要求。	7.3.2		漏工具、收油机、围油栏。
2.14	安全阀	无内置安全阀的容积泵的出口管道上应设安全阀。	GB50074-2014 7.0.17	符合	按要求设安全阀，并定期检测合格。
3.0	库场设施				
3.1	防火堤	地上储罐组成设防火堤。防火堤内的有效容量，不应小于罐组内一个最大储罐的容量。	GB50074-2014 6.5.1	符合	防火堤可容纳不低于一个最大储罐泄漏量。
		地上立式储罐的罐壁至防火堤内堤脚线的距离，不应小于罐壁高度的一半。	GB50074-2014 6.5.2	符合	按要求设置。
		地上储罐组的防火堤实高应高于计算高度 0.2m，防火堤高于堤内设计地坪不应小于 1.0m，高于堤外设计地坪或消防车道路面（按较低者计）不应大于 3.2m。地上卧式储罐的防火堤应高于堤内设计地坪不小于 0.5m。	GB50074-2014 6.5.3	符合	按要求设置。
		防火堤应能承受在计算高度范围内所容纳液体的静压力且不应泄漏；防火堤的耐火极限不应低于 5.5h。	GB50074-2014 6.5.5	符合	按要求设置。
		管道穿越防火堤处应采用不燃烧材料严密填实。在雨水沟（管）穿越防火堤处，应采取排水控制措施。	GB50074-2014 6.5.6	符合	采用不燃烧材料严密填实。排水处设置截止阀。
		防火堤每一个隔堤区域内均应设置对外人行台阶或坡道，相邻台阶或坡道之间的距离不宜大于 60m。	GB50074-2014 6.5.7	符合	按要求设置人行走桥。
3.2	隔堤	立式储罐罐组内应按下列规定设置隔堤： 1 多品种的罐组内下列储罐之间应设置隔堤： 1) 甲 B、乙 A 类液体储罐与其他类可燃液体储罐之间； 2) 水溶性可燃液体储罐与非水溶性可燃液体储罐之间； 3) 相互接触能引起化学反应的可燃液体储罐之间； 4) 助燃剂、强氧化剂及具有腐蚀性液体储罐与可燃液体储罐之间。 2 非沸溢性甲 B、乙、丙 A 类储罐组隔堤内的储罐数量，不应超过表 6.5.8 的规定。	GB50074-2014 6.5.8	符合	甲 B、乙 A 类液体储罐。
3.3	阻火器	下列储罐的通气管上必须装设阻火器： 1 储存甲 B 类、乙类、丙 A 类液体的固定顶储罐和地上卧式储罐； 2 储存甲 B 类和乙类液体的覆土卧式油罐； 3 储存甲 B 类、乙类、丙 A 类液体并	GB50074-2014 6.4.7	符合	无氮封的内浮顶储罐。

中油海南石油有限公司马村油库危险货物港口作业安全评价报告

		采用氮气密封保护系统的内浮顶储罐。			
		易燃和可燃气体排放管口的设置： 1 排放管口应设在泵房（棚）外，并应高出周围地坪 4m 及以上。 2 排放管口设在泵房（棚）顶面上方时，应高出泵房（棚）顶面 1.5m 及以上。 3 排放管口与泵房门、窗等孔洞的水平路径不应小于 3.5m；与配电间门、窗及非防爆电气设备的水平路径不应小于 5m。 4 排放管口应装设阻火器。	GB50074-2014 7.0.15	符合	下装式装车设油气回收系统，倒罐泵棚排气管按要求设置设阻火器。
3.4	水封井	含油污水管道应在储罐组防火堤处、其他建（构）筑物的排水管出口处、支管与干管连接处、干管每隔 300m 处设置水封井。	GB50074-2014 13.2.3	符合	含油污水管道在储罐组防火堤处设置水封井。
		雨水暗管或雨水沟支线进入雨水主管或主沟处，应设水封井。	GB50074-2014 13.4.4	符合	雨水沟按要求设水封井。
3.5	泄漏检测	在石油库污水排放处，应设置取样点或检测水质和测量水量的设施。	GB50074-2014 13.3.7	符合	排放处设观察取样口。
3.6	风向标	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、风向标。	GBZ1-2010 6.1.7	符合	设有风向标。
3.7	排风设施	易燃和有毒液体泵房、灌桶间及其他有易燃和有毒液体设备的房间，应设机械通风系统和事故排风装置。	GB50074-2014 16.2.1	符合	油气回收处置设备间装有防爆排风扇。
3.8	喷淋降温	储罐应设消防冷却水系统。消防冷却水系统的设置应符合下列规定： 1 容量大于或等于 3000m ³ 或罐壁高度大于或等于 15m 的地上立式储罐，应设固定式消防冷却水系统。 2 容量小于 3000m ³ 且罐壁高度小于 15m 的地上立式储罐以及其他储罐，可设移动式消防冷却水系统。	GB50074-2014 12.1.5	符合	固定喷淋冷却系统。
4.0	阀门、管道安全设施				
4.1	止回阀	泵的出口管道宜设止回阀，止回阀应安装在泵出口管道的阀门与泵出口法兰之间的管段上。	GB50074-2014 7.0.12	符合	按要求设置。
4.2	排气阀	在泵进出口之间的管道上宜设高点排气阀。当输送液化烃、液氨、有毒液体时，排气阀出口应接至密闭放空系统。	GB50074-2014 7.0.14	符合	按要求设置。
4.3	柔性连接	与储罐等设备连接的管道，应使其管系具有足够的柔性，并应满足设备管口的允许受力要求。	GB50074-2014 9.1.10	符合	与储罐连接的管道采用波纹补偿器柔性连接。
4.4	涵洞/套管防护措施	管道穿越道路时应符合： 1 管道道路的交角不宜小于 60°，穿越	GB50074-2014 9.1.5	符合	未穿越区外公用道路。

中油海南石油有限公司马村油库危险货物港口作业安全评价报告

		管段应敷设在涵洞或套管内，或采取其他防护措施。 2 套管端部应超出坡脚或路基至少 0.6m；穿越排水沟的，应超出排水沟边缘至少 0.9m。			
		输送易燃和可燃介质的埋地管道不宜穿越电缆沟，如不可避免时应设防护套管；当管道液体温度超过 60℃时，在套管内应充填隔热材料，使套管外壁温度不超过 60℃。	GB50074-2014 9.1.24	符合	未穿越。
4.6	过滤器	泵的进口管道上应设过滤器。磁力泵进口管道应设磁性复合过滤器。过滤器的选用应符合现行行业标准《石油化工泵用过滤器选用、检验及验收》SH/T 3411 的规定。过滤器应安装在泵进口管道的阀门与泵入口法兰之间的管段上。	GB50074-2014 7.0.11	符合	按要求配置。
5.0	报警及警示装置				
5.1	液位报警	容量大于 100m ³ 的储罐应设液位测量远传仪表，并应符合下列规定： 1 液位连续测量信号应采用模拟信号或通信方式接入自动控制系统。 2 应在自动控制系统中设高、低液位报警。 3 储罐高液位报警的设定高度应符合现行行业标准《石油化工储运系统罐区设计规范》SH / T 3007 的有关规定。 4 储罐低液位报警的设定高度应满足泵不发生汽蚀的要求，外浮顶储罐和内浮顶储罐的低液位报警设定高度（距罐底板）宜高于浮顶落底高度 0.2m 及以上。	GB50074-2014 15.1.1	符合	储罐设置了液位仪，并具备高低液位报警功能。
		下列储罐应设高高液位报警及联锁，高高液位报警应能同时联锁关闭储罐进口管道控制阀： 1 年周转次数大于 6 次，且容量大于或等于 10000m ³ 的甲 B、乙类液体储罐； 2 年周转次数小于或等于 6 次，且容量大于 20000m ³ 的甲 B、乙类液体储罐； 3 储存 I、II 级毒性液体的储罐。	GB50074-2014 15.1.2	符合	储罐设置了液位仪，具备高高液位报警联锁。
		容量大于或等于 50000m ³ 的外浮顶储罐和内浮顶储罐应设低低液位报警。低低液位报警设定高度（距罐底板）不应低于浮顶落底高度，低低液位报警应能同时联锁停泵。	GB50074-2014 15.1.3	符合	储罐设置了液位仪，具备低低液位报警联锁。
		用于储罐高高、低低液位报警信号的液位测量仪表应采用单独的液位连续测量仪表或液位开关，并应在自动控制系统中设置报警及联锁。	GB50074-2014 15.1.4	符合	储罐设置了液位仪，具备报警联锁功能。

中油海南石油有限公司马村油库危险货物港口作业安全评价报告

5.2	可燃气体浓度报警	设有甲、乙 A 类易燃液体设备的房间内，应设置可燃气体浓度自动检测报警装置。 一级石油库的甲、乙 A 类液体的泵站、装卸车站、计量站、地上储罐的阀门集中处和排水井处等可能发生可燃气体泄漏、积聚的露天场所，应设置可燃气体检测器；覆土罐组和其他级别石油库的露天场所可配置便携式可燃气体检测器。	GB50074-2014 15.1.9	符合	罐区、发油区共设置了 23 个可燃气体探头。
6.0	泄压、防爆、隔爆安全设施				
6.1	泄压、防爆、隔爆	管道内液体压力有超过管道设计压力可能的工艺管道，应在适当位置设置泄压装置。	GB50074-2014 9.1.13	符合	泵出口处设安全阀。
		移动式的接地连接线，宜采用带绝缘护套的软导线，通过防爆开关，将接地装置与液体装卸设施相连。	GB50074-2014 14.3.13	符合	设防爆开关。
		石油库流动作业的岗位，应配置无线电通信设备，并宜采用无线对讲系统或集群通信系统。无线通信手持机应采用防爆型。	GB50074-2014 15.2.5	符合	采用防爆对讲机。
		在爆炸危险区域内，风机、电机等所有活动部件应选择防爆型，其构造应能防止产生电火花。机械通风系统应采用不燃烧材料制作。风机应采用直接传动或联轴器传动。风管、风机及其安装方式均应采取防静电措施。	GB50074-2014 16.2.4	符合	采用防爆电气。
7.0	密封安全设施				
7.1	密闭管道系统	灌装汽车罐车宜采用底部装车方式。	GB50074-2014 8.2.7	符合	目前汽油全部采用底部装车，个别柴油鹤位采用上装。
8.0	油气处理安全设施				
8.1	油气回收系统	向汽车罐车灌装甲 B、乙 A 类液体和 I、II 级毒性液体应采用密闭装车方式，并按现行国家标准《油品装卸系统油气回收设施设计规范》GB 50759 的有关规定设置油气回收设施。	GB50074-2014 8.2.9	符合	汽油设有油气回收系统。
8.2	火炬系统	无此类		/	
8.3	排放管	无此类		/	
9.0	防雷、防静电装置				
9.1	船岸跨接防静电接地装置	易燃和可燃液体装卸码头，应设与船舶跨接的防静电接地装置。	GB50074-2014 14.3.9	/	油品码头不属本评价范围。
9.2	绝缘法兰	装卸臂绝缘法兰或软管配带的非导电短管的电阻值不应小于 25k Ω ，且不得大于 2.5M Ω 。	JTS158-2019 8.3.4	/	油品码头不属本评价范围。
9.3	防静电接	甲、乙和丙 A 类液体的汽车罐车或灌	GB50074-2014	符合	发油平台设静

中油海南石油有限公司马村油库危险货物港口作业安全评价报告

	地装置	桶设施，应设置与罐车或桶跨接的防静电接地装置。	14.3.8		电接地装置。
		移动式的接地连接线，宜采用带绝缘护套的软导线，通过防爆开关，将接地装置与液体装卸设施相连。	GB50074-2014 14.3.13	符合	发油平台设静电接地装置。
		防静电接地装置的接地电阻，不宜大于 100Ω	GB50074-2014 14.3.16	符合	防雷防静电设施定期检测合格。
9.4	消除人体静电装置	下列甲、乙和丙 A 类液体作业场所应设消除人体静电装置： 1 泵房的门外； 2 储罐的上罐扶梯入口处； 3 装卸作业区内操作平台的扶梯入口处； 4 码头上下船的出入口处。	GB50074-2014 14.3.14	符合	按要求设置消除人体静电装置。
		防雷防静电接地电阻检测断接接头、消除人体静电装置，以及汽车罐车装卸场地的固定接地装置，不得设在爆炸危险 1 区。	GB50074-2014 14.3.18	符合	电阻检测断接接头不设在爆炸危险 1 区。
9.5	电气连接装置	装于地上钢储罐上的仪表及控制系统的配线电缆应采用屏蔽电缆，并应穿镀锌钢管保护管，保护管两端应与罐体做电气连接。	GB50074-2014 14.2.5	符合	按要求进行电气连接。
		储罐上安装的信号远传仪表，其金属外壳应与储罐体做电气连接。	GB50074-2014 14.2.7	符合	按要求进行电气连接。
		外浮顶储罐或内浮顶储罐不应装设接闪杆（网），但应采用两根导线将浮顶与罐体做电气连接。	GB50074-2014 14.2.3	符合	不设接闪杆（网）。
9.6	金属跨线	在爆炸危险区域内的工艺管道，应采取下列防雷措施： 1 工艺管道的金属法兰连接处应跨接。当不少于 5 根螺栓连接时，在非腐蚀环境下可不跨接。 2 平行敷设于地上或非充沙管沟内的金属管道，其净距小于 100mm 时，应用金属线跨接，跨接点的间距不应大于 30m。管道交叉点净距小于 100mm 时，其交叉点应用金属线跨接。 14.2.13 接闪杆（网、带）的接地电阻，不宜大于 10Ω 。	GB50074-2014 14.2.12	符合	按要求跨接。
		用于易燃和可燃液体装卸场所跨接的防静电接地装置，宜采用能检测接地状况的防静电接地仪器。	GB50074-2014 14.3.12	符合	采用螺栓连接。
10.0	泄漏应急处置设备				
10.1	围油栏	沿江河湖海的危险化学品单位应配备水上灭火抢险救援、水上泄漏物处置和防汛排涝物资。	GB30077-2019 8.2	符合	已配置围油栏
10.2	溢油监视报警装置	港口重大危险源应设置在线监测和视频监控系統	《港口危险货物重大危险源管理办法》第	符合	已设置。

中油海南石油有限公司马村油库危险货物港口作业安全评价报告

			十四条		
10.3	吸油材料	在危险化学品单位作业场所，应配备吸附材料或堵漏器材。	GB30077-2019 表 1	符合	配置有吸油毡、消防沙
10.4	分散剂	沿江河湖海的危险化学品单位应配备水上灭火抢险救援、水上泄漏物处置和防汛排涝物资。	GB30077-2019 8.2	符合	已配置消油剂。
11.0	给排水及含油污水处理设备设施				
11.1	排水管阀门	储罐区防火堤内的含油污水管道引出防火堤时，应在堤外采取防止泄漏的易燃和可燃液体流出罐区的切断措施。	GB50074-2014 13.2.2	符合	排水管道引出防火堤时设截断阀。
11.2	水封井	含油污水管道应在储罐组防火堤处、其他建（构）筑物的排水管出口处、支管与干管连接处、干管每隔 300m 处设置水封井。	GB50074-2014 13.2.3	符合	按要求设水封井。
		石油库通向库外的排水管道和明沟，应在石油库围墙里侧设置水封井和截断装置。水封井与围墙之间的排水通道应采用暗沟或暗管。	GB50074-2014 13.2.4	符合	按要求设水封井。
		水封井的水封高度不应小于 0.25m。水封井应设沉泥段，沉泥段自最低的管底算起，其深度不应小于 0.25m。	GB50074-2014 13.2.5	符合	按要求设水封井。
		雨水暗管或雨水沟支线进入雨水主管或主沟处，应设水封井。	GB50074-2014 13.4.4	符合	按要求设水封井。
11.3	盖板	处理含油污水和化工污水的构筑物或设备，宜采用密闭式或加设盖板。	GB50074-2014 13.3.2	符合	含油污水池设盖板。
12.0	消防设施				详见消防安全分析
13.0	火灾报警装置				
13.1	手动报警按钮	储罐区、装卸区和辅助作业区的值班室内，应设火灾报警电话。	GB50074-2014 12.6.3	符合	罐区、装卸区和值班室设火灾报警系统。
		储罐区和装卸区内，宜在四周道路设置户外手动报警设施，其间距不宜大于 100m。容量大于或等于 50000m ³ 的外浮顶储罐应设置火灾自动报警系统。	GB50074-2014 12.6.4	符合	罐区、装卸区沿道路四周设手动报警按钮。
		石油库应设置火灾报警电话、行政电话系统、无线电通信系统、电视监视系统。一级石油库尚应设置计算机局域网络、入侵报警系统和出入口控制系统。根据需要可设置调度电话系统、巡更系统。	GB50074-2014 15.2.1	符合	设有火灾报警电话、行政电话系统、无线电通信系统、电视监视系统和边界入侵报警系统。
		电视监视系统的监视范围应覆盖储罐区、易燃和可燃液体泵站、易燃和可燃液体装卸设施、易燃和可燃液体灌桶设施和主要设施出入口等处。电视监控操作站宜分别设在生产控制室、	GB50074-2014 15.2.6	符合	监视范围覆盖储罐区、装卸区和主要出入口。

中油海南石油有限公司马村油库危险货物港口作业安全评价报告

		消防控制室、消防站值班室和保卫值班室等地点。当设置火灾自动报警系统时，宜与电视监视系统联动控制。			
		入侵报警系统宜沿石油库围墙布设，报警主机宜设在门卫值班室或保卫办公室内。入侵报警系统宜与电视监视系统联动形成安防报警平台。	GB50074-2014 15.2.7	符合	沿库区围墙布置入侵报警系统。
13.2	火灾自动报警系统	储存甲B类和乙A类液体且容量大于或等于50000m ³ 的外浮顶罐，应在储罐上设置火灾自动探测装置，并应根据消防灭火系统联动控制要求划分火灾探测器的探测区域。	GB50074-2014 2.6.5	符合	最大储罐6700m ³ 。
14	安全标志				
14.1	警示标志	生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上，设置明显的安全警示标志。	安全生产法第三十五条	符合	大部分有限空间作业点未作标识，已整改。
14.2	禁止烟火	有甲类火灾危险物质及其他禁止带火种的各种危险场所应设置“禁止带火种”的标志。	GB2894-2008 表1	符合	已经设置
14.3	警告标志	易发生火灾的危险场所一个设“当心火灾”的标志。	GB2894-2008 表2	符合	已经设置

5.5 船舶靠离泊安全评价

装卸工艺及设备设施评价范围指汽车装卸设备设施，装卸码头装卸设备设施不属于本次评价范围。

5.6 防雷装置安全性评价

马村油库发油区、储罐区、倒罐泵棚按照二类防雷类别设置了防雷设施；综合楼、办公楼、消防水泵房等非易燃易爆场所按照三类防雷类别设置了防雷设施，马村油库防雷装置的定期检测结果为合格。依据《石油库设计规范》（GB50074-2014）和《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）对马村油库的防雷装置进行了检查，检查结论符合要求，具体见表5-5。

表 5-5 防雷装置安全性检查表

序号	检查项目及内容	依据	结果	备注
1	钢储罐必须做防雷接地，接地点不少于2处。	GB50074-2014 14.2.1	符合	每个罐接地线4处。
2	钢储罐接地点沿储罐周长的间距，不宜大于30m，接地电阻不宜大于10Ω。	GB50074-2014 14.2.2	符合	经定期检测合格。
3	储存易燃液体的储罐防雷设计，应符合： 1 装有阻火器的地上卧式储罐的壁厚和地上	GB50074-2014	符合	经定期检测合格。

中油海南石油有限公司马村油库危险货物港口作业安全评价报告

序号	检查项目及内容	依据	结果	备注
	固定顶钢储罐的顶板厚度大于或等于 4mm 时，不应装设接闪杆（网）。铝顶储罐和顶板厚度小于 4mm 的钢储罐，应装设接闪杆（网），接闪杆（网）应保护整个储罐。 2 外浮顶储罐或内浮顶储罐不应装设接闪杆（网），但应采用两根导线将浮顶与罐体做电气连接。外浮顶储罐的连接导线应选用截面积不小于 50mm ² 的扁平镀锡软铜复绞线或绝缘阻燃护套软铜复绞线；内浮顶储罐的连接导线应选用直径不小于 5mm 的不锈钢钢丝绳。			
4	储存可燃液体的钢储罐，不应装设接闪杆（网），但应做防雷接地。	GB50074-2014 14.2.4	符合	每个罐设有 4 处接地。
5	装于地上钢储罐上的仪表及控制系统的配线电缆应采用屏蔽电缆，并应穿镀锌钢管保护管，保护管两端应与罐体做电气连接。	GB50074-2014 14.2.5	符合	按要求设置。
6	石油库内的信号电缆宜埋地敷设，并宜采用屏蔽电缆。当采用铠装电缆时，电缆的首末端铠装金属应接地。当电缆采用穿钢管敷设时，钢管在进入建筑物处应接地。	GB50074-2014 14.2.6	符合	按要求设置。
7	储罐上安装的信号远传仪表，其金属外壳应与储罐体做电气连接。	GB50074-2014 14.2.7	符合	按要求做电气连接。
8	易燃液体泵房（棚）的防雷应按第二类防雷建筑物设防。	GB50074-2014 14.2.9	符合	已按二类设防并经定期检测合格。
9	在平均雷暴日大于 40d/a 的地区，可燃液体泵房（棚）的防雷应按第三类防雷建筑物设防。	GB50074-2014 14.2.10		已按二类设防并经定期检测合格。
10	装卸易燃液体的鹤管和液体装卸栈桥（站台）的防雷，应符合： 1 露天进行装卸易燃液体作业的，可不装设接闪杆（网）。 2 在棚内进行装卸易燃液体作业的，应采用接闪网保护。棚顶的接闪网不能有效保护爆炸危险 1 区时，应加装接闪杆，当罩棚采用双层金属屋面，且其顶面金属层厚度大于 D，5mm、搭接长度大于 100mm 时，宜利用金属屋面作为接闪器，可不采用接闪网保护。 3 进入液体装卸区的易燃液体输送管道在进入点应接地，接地电阻不应大于 20Ω。	GB50074-2014 14.2.11	符合	已经设置避雷网，经定期检测合格。
11	在爆炸危险区域内的工艺管道防雷措施： 1 工艺管道的金属法兰连接处应跨接。当不少于 5 根螺栓连接时，在非腐蚀环境下可不跨接。 2 平行敷设于地上或非充沙管沟内的金属管道，其净距小于 100mm 时，应用金属线跨接，跨接点的间距不应大于 30m。管道交叉点净距小于 100mm 时，其交叉点应用金属线跨接。	GB50074-2014 14.2.12	符合	已经按规范跨接。
12	电气和信息系统的防雷击电磁脉冲应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》（GB50057）的相关规定。	GB50074-2014 14.2.8	符合	已经安装浪涌保护器。
13	第三类防雷建筑物外部防雷的措施，宜采用装	GB50057-2010	符合	办公楼、综合楼、消

序号	检查项目及内容	依据	结果	备注
	设在建筑物上的接闪网、接闪带或接闪杆，或由其混合组成的接闪器。	4.4.1		防泵房、配电房均安装了接闪网，办公楼安装了接闪杆。
14	专设引下线不应少于两根，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宜大于 25m。当建筑物的跨度较大，无法在跨距中间设引下线，应在跨距两端设引下线并减小其他引下线的间距，宜使专设引下线的平均间距不大于 25m。	GB50057-2010 4.4.3	符合	均按要求分别设置了 2-4 根引下线，且间距均小于 25m。

5.7 消防安全分析

马村油库储存油品为汽油与柴油，火灾危险性为甲类。

储罐采用固定喷淋冷却系统，同时在罐区沿消防车道四周共设 9 个消防炮（水泡沫两用），消防水栓 14 个及配套消防水带、水枪等，作为辅助冷却灭火系统。

储罐采用液上注入式固定式低倍数泡沫灭火系统，泡沫液采用 6%水成膜泡沫液。

消防给水系统为临时高压消防给水系统，消防设施配备见表 2-11 安全设施一览表。

5.7.1 消防系统合规性评价

根据《石油库设计规范》（GB50074-2014）和《泡沫灭火系统技术标准》（GB 50151-2021）相关要求，从一般规定、消防给水、泡沫灭火系统、灭火器材配置、其他等方面进行分析。详见表 5-6。

表 5-6 消防系统安全检查表

序号	检查项目及内容	依据	结果	备注
1.0	一般规定			
1.1	一、二、三、四级石油库应设独立消防给水系统。	GB50074-2014 12.2.1	符合	设有独立消防给水系统。
1.2	储罐泡沫灭火系统的设置类型，应符合下列规定： 1 地上固定顶储罐、内浮顶储罐和地上卧式储罐应设低倍数泡沫灭火系统或中倍数泡沫灭火系统； 2 外浮顶储罐、储存甲 B、乙和丙 A 类油品的	GB50074-2014 12.2.3	符合	内浮顶储罐，设置了低倍数泡沫灭火系统。

中油海南石油有限公司马村油库危险货物港口作业安全评价报告

	覆土立式油罐，应设低倍数泡沫灭火系统。			
1.3	容量大于500m ³ 的水溶性液体地上立式储罐和容量大于1000m ³ 的其他甲B、乙、丙A类易燃、可燃液体地上立式储罐，应采用固定式泡沫灭火系统。	GB50074-2014 12.1.4	符合	固定式泡沫灭火系统。
1.4	容量大于或等于3000m ³ 或罐壁高度大于或等于15m的地上立式储罐，应设固定式消防冷却水系统。	GB50074-2014 12.1.5	符合	设固定式消防冷却水系统。
1.5	火灾时需要操作的消防阀门不应设在防火堤内。消防阀门与对应的着火储罐罐壁的距离不应小于15m，如果有可靠的接近消防阀门的保护措施，可不受此限制。	GB50074-2014 12.1.6	基本符合	部分消防阀门对应间距不足15m。原规范要求是宜设置在防火堤外。目前已经为现场作业人员配备了12套防火服。
2.0	消防给水			
2.1	一、二、三、四级石油库应设独立消防给水系统。	GB50074-2014 12.2.1	符合	设独立消防给水系统。
2.2	一、二、三级石油库地上储罐区的消防给水管道应环状敷设；地上储罐区的消防水环形管道的进水管不应少于2条，每条管道应能通过全部消防用水量。	GB50074-2014 12.2.5	符合	消防给水管道环状敷设。进水管2条，每条管道能通过全部消防用水量。
2.3	储罐的消防冷却水供应范围： 1 着火的地上固定顶储罐以及距该储罐罐壁不大于1.5D(D为着火储罐直径)范围内相邻的地上储罐，均应冷却。当相邻的地上储罐超过3座时，可按其中较大的3座相邻储罐计算冷却水量。 2 着火的外浮顶、内浮顶储罐应冷却，其相邻储罐可不冷却。当着火的内浮顶储罐浮盘用易熔材料制作时，其相邻储罐也应冷却。 3 着火的地上卧式储罐应冷却，距着火罐直径与长度之和1/2范围内的相邻罐也应冷却。 4 着火的覆土储罐及其相邻的覆土储罐可不冷却，但应考虑灭火时的保护用水量（指人身掩护和冷却地面及储罐附件的水量）。	GB50074-2014 12.2.7	符合	全部为内浮顶罐。
2.4	储罐的消防冷却水供水范围和供给强度应符合《GB50074-2014》表12.2.8规定。	GB50074-2014 12.2.8	符合	见第5.7.2节：消防水量、泡沫液量核算；第5.7.3节，消防设施匹配核算。
2.5	地上立式储罐采用固定消防冷却方式时，其冷却水管的安装应符合下列规定： 1 储罐抗风圈或加强圈不具备冷却水导流功能时，其下面应设冷却喷水环管。 2 冷却水环管上应设置水幕式喷头，喷头间距不宜大于2m，喷头的出水压力不应小于0.1MPa。 3 储罐冷却水的进水立管下端应设清扫口。清扫口下端应高于储罐基础顶面不小于0.3m。	GB50074-2014 12.2.10	符合	设环管、水幕式喷头，清扫口和过滤器。

中油海南石油有限公司马村油库危险货物港口作业安全评价报告

	4 消防冷却水管道上应设控制阀和放空阀。消防冷却水以地面水为水源时，消防冷却水管道上宜设置过滤器。			
2.6	消防冷却水最小供给时间应符合： 1 直径大于 20m 的地上固定顶储罐和直径大于 20m 的浮盘用易熔材料制作的内浮顶储罐不应少于 9h,其他地上立式储罐不应少于 6h。 2 覆土立式油罐不应少于 4h。 3 卧式储罐、铁路罐车和汽车罐车装卸设施不应少于 2h。	GB50074-2014 12.2.11	符合	见第 5.7.2 节：消防水量、泡沫液量核算；第 5.7.3 节，消防设施匹配核算。
2.7	石油库消防水泵的设置： 1 二、三级石油库的消防冷却水泵和泡沫消防水泵应设置备用泵，当两者的压力、流量接近时，可共用 1 台备用泵 2 当一、二、三级石油库的消防水泵有 2 个独立电源供电时，主泵应采用电动泵，备用泵可采用电动泵，也可采用柴油机泵；只有 1 个电源供电时，消防水泵应采用下列方式之一： 1) 主泵和备用泵全部采用柴油机泵； 2) 主泵采用电动泵，配备规格（流量、扬程）和数量不小于主泵的柴油机泵作备用泵； 3) 主泵采用柴油机泵，备用泵采用电动泵。 3 消防水泵应采用正压启动或自吸启动。当采用自吸启动时，自吸时间不宜大于 45s。	GB50074-2014 12.2.12	符合	三级库，共用 4 台泵，3 用 1 备，柴油发电机为备用电源。见第 5.7.4 节：消防应急用电
2.8	当多台消防水泵的吸水管共用 1 根泵前主管道时，该管道应有 2 条支管道接入消防水池（罐），且每条支管道应能通过全部用水量。	GB50074-2014 12.2.13	符合	按要求设置。
2.9	石油库设有消防水池（罐）时，其补水时间不应超过 96h。需要储存的消防总水量大于 1000m ³ 时，应设 2 个消防水池（罐），2 个消防水池（罐）应用带阀门的连通管连通。消防水池（罐）应设供消防车取水用的取水口。	GB50074-2014 12.2.14	符合	采用深井泵补水，消防水补水时间<96h。
2.10	消防冷却水系统应设置消火栓，消火栓的设置应符合： 1 移动式消防冷却水系统的消火栓设置数量，应按储罐冷却灭火所需消防水量及消火栓保护半径确定。消火栓的保护半径不应大于 120m，且距着火罐罐壁 15m 内的消火栓不应计算在内。 2 储罐固定式消防冷却水系统所设置的消火栓间距不应大于 60m。	GB50074-2014 12.2.14	符合	按规范设置，消火栓间距不大于 60m。
3.0	储罐泡沫灭火系统			
3.1	储罐区低倍数泡沫灭火系统的选择，应符合： 1 非水溶性甲、乙、丙类液体固定顶储罐，应选用液上喷射或液下喷射或半液下喷射系统； 2 水溶性甲、乙、丙类液体和其他对普通泡沫有破坏作用的甲、乙、丙类液体的固定顶	GB50151-2021 4.1.2	符合	非水溶性，选用液上固定喷射泡沫灭火系统。

中油海南石油有限公司马村油库危险货物港口作业安全评价报告

	储罐，应选用 液上喷射系统可半液上喷射； 3 外浮顶和内浮顶储罐应选用液上喷射系； 4 非水溶性液体外浮顶储罐、内浮顶储罐、直径大于 18m 的固定顶储罐及水溶性甲、乙、丙类液体立式储罐，不得选用泡沫炮作为主要灭火设施； 5 高度大于 7m 或直径大于 9m 的固定顶储罐，不得选用泡沫枪作为主要灭火设施。			
3.2	储罐区泡沫灭火系统扑救一次火灾的泡沫混合液设计用量，应按罐内用量、该罐辅助泡沫枪用量、管道剩余三者之和最大的储罐确定。	GB50151-2021 4.1.3	符合	见第 5.7.2 节：消防水量、泡沫液量核算；第 5.7.3 节，消防设施匹配核算。
3.3	设置固定式泡沫灭火系统的储罐区，应配置用于扑救液体流散火灾的辅助泡沫枪，泡沫枪的数量及其泡沫混合液连续供给时间不应小于表 4.1.5 规定，每支辅助泡沫枪的混合液流量不应小于 240l/min。	GB50151-2021 4.1.5	符合	按规范设置。
3.4	采用固定式系统的储罐区，当临近消防站的泡沫车 5min 内无法到达现场的，应沿防火堤外均匀布置泡沫消火栓，且泡沫消火栓的间距不应大于 60m。	GB50151-2021 4.1.9	符合	沿防火堤外均布置，未大于 60m。
3.5	储罐区固定式泡沫灭火系统应具备半固定式系统功能。	GB50151-2021 4.1.10	符合	有消防车接入口。
3.6	固定式泡沫灭火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 5min。	GB50151-2021 4.1.10	符合	5min 内可将泡沫输送到罐区。
3.7	当储罐采用固定式泡沫灭火系统时，尚应配置泡沫钩管、泡沫枪和消防水带等移动泡沫灭火用具。	GB50074-2014 12.3.6	符合	按规范配置。
3.8	内浮顶储罐： 非水溶性液体储罐液上喷射系统，其泡沫混合液供给强度及连续供给时间不应小于表 4.2.2-1 的规定。	GB50151-2021 4.4.3 和 4.2.2	符合	易熔材料浮盘，按固定顶储罐对待。见第 5.7.2 节核算结果
3.9	液上喷射系统泡沫产生器的设置应符合以下规定： 1 泡沫产生器的型号及数量，应根据 GB50151-2021 第 4.2.1 条和第 4.2.2 条计算所需的泡沫混合液流量确定，且设置数量不应小于表 4.2.3 的规定。 2 当一个储罐所需的泡沫产生器数量大于 1 个时，宜选用同规格的泡沫产生器，且应沿罐周均匀布置； 3 水溶性液体储罐应设置泡沫缓释罩。	GB50151-2021 4.4.3 和 4.2.3	符合	直径 17m 的储罐设有 2 个泡沫产生器，21 和 24m 设有 3 个泡沫发生器。

中油海南石油有限公司马村油库危险货物港口作业安全评价报告

3.10	储罐上液上喷射系统泡沫混合液管道设置： 1 每个泡沫产生器应用独立的混合液管道引至防火堤外； 2 除立管外，其他泡沫混合液管道不得设置在罐壁上； 3 连接泡沫产生器的泡沫混合液立管应用管卡固定在罐壁上，管卡间距不宜大于 3m； 4 泡沫混合液的立管下端应设置锈渣清扫口。	GB50151-2021 4.4.5 和 4.2.6	符合	按标准设置。
3.11	防火堤内泡沫混合液或泡沫管道的设置，应符合： 1 地上泡沫混合液或泡沫水平管道应敷设在管墩或管架上，与罐壁上的泡沫混合液立管之间宜用金属软管连接； 2 埋地泡沫混合管道或泡沫管道距离地面的深度应大于 0.3m，与罐壁上的泡沫混合液立管之间应用金属软管或金属转向接头连接； 3 泡沫混合液或泡沫管道应有 3% 的放空坡度； 4 在液下喷射系统靠近储罐的泡沫管线上，应设置用于系统试验的带可拆卸盲板的支管； 5 液下喷射系统的泡沫管道上应设置钢质控制阀门和逆止阀，并应设置不影响泡沫灭火系统正常运行的防油品渗漏设施。	GB50151-2021 4.4.5 和 4.2.7	符合	按规范设置。
3.12	防火堤外泡沫混合液或泡沫管道的设置： 1 固定式液上喷射系统，对每个泡沫产生器，应在防火堤外设置独立的控制阀； 2 半固定式液上喷射系统，对每个泡沫产生器，应在防火堤外距地面 0.7m 处设置还闷盖的管牙接口；半固定式液下喷射系统的泡沫管道应引致防火堤外，并应设置相应的高背压泡沫产生器快装接口； 3 泡沫混合液管道或泡沫管道上应设置放空阀，且其管道应有 2% 的坡度向放空阀。	GB50151-2021 4.4.5 和 4.2.8	符合	按规范设置。
3.13	当甲、乙、丙类液体槽车装卸栈台设置泡沫炮或泡沫枪系统时，应符合： 1 应能保护泵、计量仪器、车辆及装卸产品有关的各种设备； 2 汽车装卸栈台的泡沫混合液流量不应小于 8L/S； 3 泡沫混合液连续供给时间不应小于 30min。	GB50151-2021 4.5.1	符合	见第 5.7.2 节：消防水量、泡沫液量核算；第 5.7.3 节，消防设施匹配核算。
4.0	灭火器材配置			
4.1	灭火器材配置应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 的有关规定，并应符合下列规定： 1 储罐组按防火堤内面积每 400m² 应配置 1 具 8kg 手提式干粉灭火器，当计算数量超过 6 具时，可按 6 具配置。 2 铁路装车台每间隔 12m 应配置 2 具 8kg 干粉	GB50074-2014 12.4.2	符合	见第 5.7.5 节 移动灭火器材。

	灭火器：每个公路装车台应配置 2 具 8kg 干粉灭火器。 3 石油库主要场所灭火毯、灭火沙配置数量不应少于表 12.4.2 的规定。			
5.0	其 他			
5.1	石油库内应设消防值班室。消防值班室内应设专用受警录音电话。	GB50074-2014 12.6.1	符合	按要求设置。
5.2	一、二、三级石油库的消防值班室应与消防泵房控制室或消防车库合并设置，四、五级石油库的消防值班室可与油库值班室合并设置。消防值班室与油库值班调度室、城镇消防站之间应设直通电话。储罐总容量大于或等于 50000m ³ 的石油库的报警信号应在消防值班室显示。	GB50074-2014 12.6.2	符合	按要求设置。
5.3	储罐区、装卸区和辅助作业区的值班室内，应设火灾报警电话。	GB50074-2014 12.6.3	符合	按要求设置。
5.4	储罐区和装卸区内，宜在四周道路设置户外手动报警设施，其间距不宜大于 100m。容量大于或等于 50000m ³ 的外浮顶储罐应设置火灾自动报警系统。	GB50074-2014 12.6.4	符合	按要求设置。

5.7.2 消防水量、泡沫液量核算

(1) 消防冷却水量

1) 7 个储罐均为内浮顶储罐，采用铝制浮盘，根据《石油库设计规范》GB50074-2014，第 12.2.7 条规定，着火罐及距着火罐罐壁不大于 1.5D 的相邻罐需要冷却，最严格的情况是 2# 罐着火，相邻的 1# 罐、3# 罐、6# 和 7# 罐需要冷却，计算冷却水时按其中 3 个较大储罐计算，即 1#、3#、6#。

1# 罐、2# 罐、3# 罐，D=24，H=14.8，罐壁外表面积 1116m²。

6# 罐，D=21，H=16.5，罐壁外表面积 1088m²

2) 根据《石油库设计规范》GB50074-2014，第 12.2.8 条、第 12.2.11 条规定，冷却水用量计算结果如下：

表 5-7 冷却水理论最小用量计算表

项目名称	供水强度		连续供给时间 h	用水量 m ³
	规范 L/(min·m ²)	计算值 L/s		
着火罐冷却水	2.5	46.5	9	1507
相邻罐冷却水	2.0	55.3	9	1792
冷却水用量		92.5	9	3299

(2) 泡沫混合液量

1) 设计采用 6% 水成膜泡沫液。

2) 根据《泡沫灭火系统技术标准》(GB50151-2021) 第 4.4.3 和 4.2.2 条规定,液上喷射系统的泡沫混合液供给强度:水成膜泡沫液:为 $6\text{L}/\text{min} \cdot \text{m}^2$; 连续供给时间:汽油罐 60min、柴油罐 30min。

3) 根据《泡沫灭火系统设计规范》(GB50151-2021) 第 4.1.5 条规定,设置固定式泡沫灭火系统的储罐区,应配置用于扑救液体流散火灾的辅助泡沫枪,当储罐直径 20~30m 时,泡沫枪 2 支,泡沫枪流量不小于 $240\text{L}/\text{min}$,供给时间 20min。

4) 根据《石油库设计规范》(GB50074-2014),第 12.3.7 条规定,泡沫液储备量应在计算的基础上增加不少于 100% 的富余量。

5) 计算结果

表 5-8 泡沫系统计算表

项目名称	供给强度			连续供给时间	用量 m^3
	规范	横截面积 m^2	计算值 L/s		
固定着火罐泡沫混合液(汽油)	$6\text{L}/\text{min} \cdot \text{m}^2$	346.19	34.62	60min	124.63
固定着火罐泡沫混合液(柴油)	$6\text{L}/\text{min} \cdot \text{m}^2$	452.16	45.22	30min	81.40
移动泡沫混合液	$4\text{L}/\text{s}$		8	20min	9.6
泡沫混合液管道剩余量					10
泡沫混合液总供给量(取汽油罐数据)					144.23
泡沫液用量					8.66
泡沫混合液用水量					135.58
泡沫液储备量(按富余 1 倍计)					8.66
泡沫液总量					17.32

(3) 消防水供水管网总用水情况

$$\text{消防用水总量} = \text{冷却用水量} + \text{泡沫用水量} = 3434.58\text{m}^3$$

5.7.3 消防设施匹配核算

(1) 库区设 4 台 DFK-X75-4BJ 消防泵 ($Q=180\text{m}^3/\text{h}$, $H=90\text{m}$), 冷却水与泡沫液共用, 三用一备。总供水强度 $150\text{L}/\text{S}$, 能满足要求。

(2) 库区已设 3000m^3 消防水池一座, 设 50-96/22kw 深井泵一台 ($Q=50-96\text{m}^3/\text{h}$, $H=90\text{m}$), 9h 小时补水量约 $450\sim 864\text{m}^3$, 因此, 9h 内可用水

量约为 3450~3864m³。消防给水能满足要求。

(3) 油库消防水管与部队的消防水管连通，紧急情况可从部队补充水源。

(4) 马村油库现有泡沫液 18m³，部队油库可调用 4m³，满足消防需求。

5.7.4 消防应急用电

(1) 库区电力由市电引入，设 315KVA 箱式变电站及配套设施 1 套。自备 2 台柴油发电机，其中 1 台 360kw 柴油发电机专供消防泵应急使用。另一台 200kw 柴油发电机供生产办公使用。

(2) 库区消防泵房设置 4 台 DFK-X75-4BJ 冷却水与泡沫液共用的电机驱动消防泵，3 用 1 备，单台 DFK-X75-4BJ 消防泵功率 75kw，深水泵 50-96/22kw 功率 22kw，消防供水系统总功率 247kw，外电断电情况，库区自备 360kw 柴油发电机能满足紧急情况下消防用电要求。

5.7.5 移动灭火器材

为及时扑救初期火灾，马村油库按现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）和《石油库设计规范》（GB50074-2014）的有关规定配置相应的灭火器。主要场所的灭火器材配置见表 5-9，其中 8kg 手提式干粉灭火器 52 具，35kg 推车式干粉灭火器 10 台，灭火毯 18 块、二氧化碳灭火器 15 台。

表 5-9 灭火器材配备分析表

场所	灭火毯	MF/ABC8	二氧化碳灭火器	MTF/ABC35	灭火沙 (m ³)	符合性
储罐区	7	14	/	/	4	符合
发油区	11	11	4	4	1	符合
消防泵房	1	2		0	2	符合
倒罐泵棚	/	4	1	1	2.5	符合
发电机房	/	2	2	/	2	符合
变配电间	1	1	1	0	2	符合
中心控制楼	/	2	2	/	/	符合

5.7.6 依托消防力量

外部消防力量依托澄迈老城消防救援站，该救援站配置 2 辆抢险救援车、

3 辆 8 吨消防车和 2 辆 12 吨消防车，距项目约 10km 车程，约 15 分钟内可赶到事故现场开展救援。马村油库同时与相邻单位（中国人民解放军 32553 部队）签订了消防联动协议。马村油库的消防水管线在库区东北角与 32553 部队的消防水管线进行了连通，需供水时可开启此处阀门可实现相互之间供水。

5.7.7 消防安全分析结论

马村油库消防系统的配置符合《石油库设计规范》（GB50074-2014）、《泡沫灭火系统技术标准》（GB50151-2021）和《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）等现行国家标准的有关要求。

消防水池容量稍小于最大消防用水量，依托深水泵补水，应加强日常巡查与维护，保证消防水池水位合理，深水泵补水系统工作正常。

消防阀门设在防火堤外，部分对应间距不足 15m，配备了必要的防火服以保护现场应急人员的安全，应加强人员的培训，快速正常防火服，防火服应当安置在便于紧急情况下人员取用的地方，并保持良好。

5.8 常规防护措施安全性评价

依据《生产过程安全卫生总则》（GB/T12801-2008）、《个体防护装备配备规范》（GB39800.1-2020）等标准和规定的要求进行了检查，共检查 7 项，全部符合要求，详见表 5-10。

结论：常规防护措施符合总体上符合《石油库设计规范》（GB50074-2014）等相关标准规定的要求。

表 5-10 常规防护措施安全性评价表

序号	检查项目及内容	依据	结果	备注
1	企业为从业人员提供的劳动防护用品应符合国家标准或行业标准，不得超过使用期限。	GB/T12801-2008 6.2.2	符合	按要求提供。
2	作业场所中存在职业性危害因素和危害风险时，用人单位应为作业人员配备符合国家标准或行业标准的个体防护装备。	GB39800.1-2020 3.1	符合	已经配备个人防护用品。
3	应配备安全帽。	GB39800.1-2020	符合	已配备安全帽。

中油海南石油有限公司马村油库危险货物港口作业安全评价报告

		4.3		
4	应配备防静电服。	GB39800.1-2020 4.3	符合	已配备防静电工作服。
5	应配备防静电、耐油、防滑安全鞋。	GB39800.2-2020 表 B.1	符合	已配备。
6	应配备防静电、耐油、防滑、防机械危害手套。	GB39800.2-2020 表 B.1	符合	已配备。
7	应配备防油性颗粒物口罩。	GB39800.2-2020 表 B.1	符合	已配备。

5.9 配套设施安全评价

主要从供配电、防雷防静电、自动控制系统及仪表、电信和给排水等方面进行分析，检查 40 项，全部符合要求，详见表 5-11。

表 5-11 配套设施安全检查表

序号	检查项目及内容	依据	结果	备注
1.0	供配电			
1.1	石油库生产作业的供电负荷等级宜为三级，不能中断生产作业的石油库供电负荷等级应为二级。一、二、三级石油库应设置供信息系统使用的应急电源。	GB50074-2014 14.1.1	符合	三级库，按三级负荷设计，配备柴油发电机组作为消防等应急电源。
1.2	一、二、三级石油库的消防泵站和泡沫站应设应急照明，应急照明可采用蓄电池作为备用电源，其连续供电时间不应少于 6h。	GB50074-2014 14.1.3	符合	配备应急灯。
1.3	10kV 以上的变配电装置应独立设置。	GB50074-2014 14.1.4	符合	12kV，独立设置。
1.4	电缆不得与易燃和可燃液体管道、热力管道同沟敷设。	GB50074-2014 14.1.6	符合	未同沟敷设。
1.5	石油库内易燃液体设备、设施爆炸危险区域的等级及电气设备选型，应按现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 执行，其爆炸危险区域划分应符合本规范附录 B 的规定。	GB50074-2014 14.1.7	符合	易燃液体设备、设施爆炸危险区域电气设备选型采用相应等级的防爆设备。
2.0	防雷		符合	详见 5.6
3.0	防静电			
3.1	储存甲、乙和丙 A 类液体的钢储罐，应采取防静电措施。	GB50074-2014 14.3.1	符合	按要求设置接地。
3.2	甲、乙和丙 A 类液体的汽车罐车应设置防静电接地装置。	GB50074-2014 14.3.8	符合	按规范接地。
3.3	地上或非充沙管沟敷设的工艺管道的始端、末端、分支处以及直线段每隔 200m~300m 处，应设置防静电和防雷击电磁脉冲的接地装置。	GB50074-2014 14.3.10	符合	按规范接地。
3.4	下列甲、乙和丙 A 类液体作业场所应设消除人体静电装置： 1 泵房的门外； 2 储罐的上罐扶梯入口处； 3 装卸作业区内操作平台的扶梯入口处；	GB50074-2014 14.3.14	符合	按要求设消除人体静电装置。

中油海南石油有限公司马村油库危险货物港口作业安全评价报告

序号	检查项目及内容	依据	结果	备注
	4 码头上下船的出入口处。			
3.5	防静电接地电阻，不宜大于 100 Ω。	GB50074-2014 14.3.16	符合	定期检测合格。
3.6	防雷防静电接地电阻检测断接接头、消除人体静电装置，以及汽车罐车装卸场地的固定接地装置，不得设在爆炸危险 1 区。	GB50074-2014 14.3.18	符合	未设在 1 区。
4.0	自动控制系统及仪表			
4.1	容量大于 100m ³ 的储罐应设液位测量远传仪表，并应符合下列规定： 1 液位连续测量信号应采用模拟信号或通信方式接入自动控制系统。 2 应在自动控制系统中设高、低液位报警。 3 储罐高液位报警的设定高度应符合现行行业标准《石油化工储运系统罐区设计规范》SH/T 3007 的有关规定。 4 储罐低液位报警的设定高度应满足泵不发生汽蚀的要求，外浮顶储罐和内浮顶储罐的低液位报警设定高度（距罐底板）宜高于浮顶落底高度 0.2m 及以上。	GB50074-2014 15.1.1	符合	设高低液位报警系统。
4.2	下列储罐应设高高液位报警及联锁，高高液位报警应能同时联锁关闭储罐进口管道控制阀： 1 年周转次数大于 6 次，且容量大于或等于 10000m ³ 的甲 B、乙类液体储罐； 2 年周转次数小于或等于 6 次，且容量大于 20000m ³ 的甲 B、乙类液体储罐； 3 储存 I、II 级毒性液体的储罐。	GB50074-2014 15.1.2	/	无此类储罐。
4.3	容量大于或等于 50000m ³ 的外浮顶储罐和内浮顶储罐应设低低液位报警。低低液位报警设定高度（距罐底板）不应低于浮顶落底高度，低低液位报警应能同时联锁停泵。	GB50074-2014 15.1.3	/	无此类储罐。
4.4	易燃和可燃液体输送泵出口管道应设压力测量仪表，压力测量仪表应能就地显示，一级石油库尚应将压力测量信号远传至控制室。	GB50074-2014 15.1.8	符合	三级库，泵出口管道设压力表（就地显示）。
4.5	石油库的露天场所可配置便携式可燃气体检测器。	GB50074-2014 15.1.9	符合	库区设置可燃气体检测探头 23 个。
4.6	可燃气体和有毒气体场所检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警。	GB/T50493-2019 3.0.6	符合	警报器安装在中心机房，机房与人员之间有玻璃隔墙。已经整改。
4.7	可燃气体和有毒气体检（探）测器的检（探）测点，应根据气体的理化性质、释放源的特性、生产场地布置、地理条件、环境气候、操作巡检路线等条件，并选择气体易于积累和便于采样检测之处布置。	GB/T50493-2019 4.1.1	符合	按规范设置。
4.8	下列可能泄露可燃气体、有毒气体的主要释放源应布置检（探）测点： 1 气体压缩机和液体泵的密封处； 2 液体采样口和气体采样口； 3 液体排液（水）口和放空口； 4 设备和管道的法兰和阀门组。	GB/T50493-2019 4.1.3	符合	按规范设置。

中油海南石油有限公司马村油库危险货物港口作业安全评价报告

序号	检查项目及内容	依据	结果	备注
4.9	液化烃、甲B、乙A类液体等产生可燃气体的液体储罐的防火堤内，应设检（探）测器。可燃气体探测器居其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于10m，有毒气体探测器居其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于5m。	GB/T50493-2019 4.3.1	符合	库区设置可燃气体检测探头14台。
4.10	液化烃、甲B、乙A类液体的装卸设施，探测器的设置应符合：汽车装卸站的装卸车鹤位与探测器的水平距离不应大于10m。	GB/T50493-2019 4.3.2	符合	距离小于10m。
4.11	检测比空气重的可燃气体检或有毒气体，探测器的安装高度宜距地坪（或楼地板）0.3~0.6m。检测比空气轻的可燃气体检或有毒气体，探测器的安装高度宜在释放源上方2.0m内，检测比空气略重的可燃气体检或有毒气体，探测器的安装高度宜在释放源下方0.5m-1.0m；检测比空气略轻的可燃气体检或有毒气体，探测器的安装高度宜高出释放源0.5-1.0m。	GB/T50493-2019 6.1.2	符合	按规范设置。
5.0	电信			
5.1	石油库应设置火灾报警电话、行政电话系统、无线电通信系统、电视监视系统。一级石油库尚应设置计算机局域网络、入侵报警系统和出入口控制系统。根据需要可设置调度电话系统、巡更系统。	GB50074-2014 15.2.1	符合	设置边界监控系统，火灾报警电话等
5.2	室内电信线路，非防爆场所宜暗敷设，防爆场所应明敷设。	GB50074-2014 15.2.3	符合	按规范设置。
5.3	室外电信线路敷设应符合下列规定： 1 在生产区敷设的电信线路宜采用电缆沟、电缆管道埋地、直埋等地下敷设方式。采用电缆沟时，电缆沟应填沙充实。 2 生产区局部地段确需在地面以上敷设的电缆，应采用保护管或带盖板的电缆桥架等方式敷设。	GB50074-2014 15.2.4	符合	按规范设置。
5.4	石油库流动作业的岗位，应配置无线电通信设备，并宜采用无线对讲系统或集群通信系统。无线通信手持机应采用防爆型。	GB50074-2014 15.2.5	符合	配无线防爆对讲机。
5.5	电视监视系统的监视范围应覆盖储罐区、易燃和可燃液体泵站、易燃和可燃液体装卸设施、易燃和可燃液体灌桶设施和主要设施出入口等处。	GB50074-2014 15.2.6	符合	储罐、发油区出入口等处设视频监控。
5.6	入侵报警系统宜沿石油库围墙布设，报警主机宜设在门卫值班室或保卫办公室内。入侵报警系统宜与电视监视系统联动形成安防报警平台。	GB50074-2014 15.2.7	符合	边界报警系统沿围墙布设。
5.7	计算机局域网络应满足石油库数据通信和信息管理系统建设的要求。信息插座宜设在石油库办公楼、控制室、化验室等场所。	GB50074-2014 15.2.8	符合	设有专门机房。
6.0	给排水			
6.1	石油库的含油与不含油污水，应采用分流制排放。含油污水应采用管道排放。未被易燃和可	GB50074-2014 13.2.1	符合	清污分流制。

中油海南石油有限公司马村油库危险货物港口作业安全评价报告

序号	检查项目及内容	依据	结果	备注
	燃液体污染的地面雨水和生产废水可采用明沟排放，并宜在石油库围墙处集中设置排放口。			
6.2	储罐区防火堤内的含油污水管道引出防火堤时，应在堤外采取防止泄漏的易燃和可燃液体流出罐区的切断措施。	GB50074-2014 13.2.2	符合	防火堤外设截断阀。
6.3	含油污水管道应在储罐组防火堤处、其他建（构）筑物的排水管出口处、支管与干管连接处、干管每隔 300m 处设置水封井。	GB50074-2014 13.2.3	符合	按要求设水封井。
6.4	石油库通向库外的排水管道和明沟，应在石油库围墙里侧设置水封井和截断装置。水封井与围墙之间的排水通道应采用暗沟或暗管。	GB50074-2014 13.2.4	符合	石油库围墙里侧设置水封井和截断阀，水封井与围墙之间的排水通道采用暗沟或暗管。
6.5	水封井的水封高度不应小于 0.25m。水封井应设沉泥段，沉泥段自最低的管底算起，其深度不应小于 0.25m。	GB50074-2014 13.2.5	符合	按规范设置。
6.6	处理含油污水和化工污水的构筑物或设备，宜采用密闭式或加设盖板。	GB50074-2014 13.3.2	符合	地上密闭式钢制储罐，地下采用加设盖板污水池。
6.7	某个罐组的专用隔油池需要布置在该罐组防火堤内，其容量不应大于 150m ³ ，与储罐的距离可不受限制。	GB50074-2014 13.3.8	符合	按规范设置。
6.8	一、二、三、四级石油库的漏油及事故污水收集池容量，分别不应小于 1000m ³ 、750m ³ 、500m ³ 、300m ³ ；五级石油库可不设漏油及事故污水收集池。漏油及事故污水收集池宜布置在库区地势较低处。漏油及事故污水收集池应采取隔油措施。	GB50074-2014 13.4.2	符合	设有事故池 632m ³ 。
6.9	雨水暗管或雨水沟支线进入雨水主管或主沟处，应设水封井。	GB50074-2014 13.4.4	符合	按规范设置。
7	采暖通风			
7.1	在爆炸危险区域内，风机、电机等所有活动部件应选择防爆型，其构造应能防止产生电火花。机械通风系统应采用不燃烧材料制作。风机应采用直接转动或联轴器传动。风管、风机及其安装方式均应采取防静电措施。	GB50074-2014 16.2.4	符合	采用防爆风机，直接传动。

5.10 建（构）筑物及附属设施安全性评价

依据《石油库设计规范》（GB50074-2014）、《建筑设计防火规范》（2018 版）（GB 50016-2014）、《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）等规范对马村油库的建构筑物及附属设施进行安全性评价，全部符合要求，详见表 5-12。

表 5-12 建（构）筑物及附属设施安全性评价表

序号	检查项目及内容	依据	结果	备注
1	石油库内生产性建（构）筑物的最低耐火等级应符合表 3.0.5 的规定。	GB50074-2014 3.0.5	符合	已经全部通过消防验收。
2	建筑应根据其使用功能的重要性分为甲类、乙类、丙类、丁类四个抗震设防类别。	GB50223-2008 3.0.2	符合	按抗震按Ⅷ度设防。
3	各类防雷建筑物应采取防直击雷和防雷电波侵入的措施。 第一类防雷建筑物和《建筑物防雷设计规范》第 2.0.3 条四、五、六款所规定的第二类防雷建筑物尚应采取防雷电磁感应的措施。	GB50057-2010 3.1.1	符合	建（构）筑物防雷装置经检测合格。
4	根据建（构）筑物的高度和布局以及作业区的特点，按有关标准规定设置防雷电设施。	GB12801-2008 5.4.9	符合	建（构）筑物防雷装置经检测合格。
5	10kV 以上的变配电装置应独立设置。10kV 及以下的变配电装置的变配电间与易燃液体泵房（棚）相毗邻时，应符合下列规定： 1 隔墙应为非燃烧材料建造的实体墙。与配电间无关的管道，不得穿过隔墙。所有穿墙的孔洞，应用不燃材料严密填实。2 变配电间的门窗应向外开。其门应设在泵房的爆炸危险区域以外，变配电间的窗宜设在泵房的爆炸危险区域以外；如窗设在爆炸危险区内，应设密闭固定窗和警示标志。 3 配电间的地坪应高于油泵房室外地坪至少 0.6m。	GB50074-2014 14.1.4	符合	主变配电装置距火灾爆炸危险区较远，配电间的地坪高于室外地坪 0.6m。
6	易燃和可燃液体泵房、变配电间的耐火等级不低于二级； 机修间、器材库、水泵房、泵棚、阀门棚不低于三级；	GB50074-2014 3.0.5	符合	敞开式加油棚，二级。
7	民用建筑、厂房、仓库、储罐（区）和堆场周围应设置室外消火栓系统。	GB50016-2014 8.1.2	符合	已经设置室外消火栓。
8	防烟、排烟、供暖、通风和空气调节系统中的管道及建筑内的其他管道，在穿越防火隔墙、楼板和防火墙处的孔隙应采用防火封堵材料封堵。	GB50016-2014 6.3.5	符合	中心机房空调电源线穿墙未封堵。已经整改。
9	立式储罐应设上罐的梯子、平台和栏杆。高度大于 5m 的立式储罐，应采用盘梯。	GB50074-2014 6.4.1	符合	储罐设盘梯。
10	储罐应集中布置。当储罐区地面高于邻近居民点、工业企业或铁路线时，应加强防止事故状态下库内易燃和可燃液体外流的安全防护措施。	GB50074-2014 5.1.4	符合	罐区距居民区较远，且地势相当较低，向大海方向倾斜。
11	行政管理区、消防泵房、专用消防站、总变电所宜位于地势相对较高的场地处，或有防止事故状况下流淌火流向该场地的措施。	GB50074-2014 5.3.2	符合	罐区设防火堤且地势相当较低，向大海方向倾斜。

12	石油库的围墙设置： 1 石油库四周应设高度不低于 2.5m 的实体围墙。企业附属石油库与本企业毗邻一侧的围墙高度可不低于 1.8m。 2 山区或丘陵地带的石油库，当四周均设实体围墙有困难时，可只在漏油可能流经的低洼处设实体围墙，在地势较高处可设置镀锌铁丝网等非实体围墙。 3 石油库临海、邻水侧的围墙，其 1m 高度以上可为铁栅栏围墙。 4 行政管理区与储罐区、易燃和可燃液体装卸区之间应设围墙。当采用非实体围墙时，围墙下部 0.5m 高度以下范围内应为实体墙。 5 围墙不得采用燃烧材料建造。围墙实体部分的下部不应留有孔洞（集中排水口除外）。	GB50074-2014 5.3.3	符合	按要求设置。
13	石油库的绿化应符合下列规定： 1 防火堤内不应植树； 2 消防车道与防火堤之间不宜植树； 3 绿化不应妨碍消防作业。	GB50074-2014 5.3.4	符合	按要求绿化。

5.11 特种设备、强制检定设备安全评价

（1）特种设备及安全附件检验情况

1) 压力管道：共有 11 条压力管线，级别为 GC2 级，2020 年 7 月 23 日全部经海南省锅炉压力与特种设备检验所检测，检验结论为“符合要求”，有效期至 2025 年 7 月 22 日。

2) 压力表按每半年检定一次合格后使用，安全阀按每年进行一次检验合格后使用。

（2）防雷防静电装置定期检测情况

马村油库已委托海南祥云雷电防护有限公司进行检测，结论为合格。

（3）消防设施定期检测情况

马村油库已经按要求委托海南坚盾消防安全检测中心有限公司进行了检测并出具检测报告，综合判定结论为合格。

表 5-13 特种设备及强制检定设备安全评价表

序号	检查项目及内容	依据	结果	备注
2	GC2 级管道检定周期一般不超过 6 年。	《压力管道安全技术监察规程—工业管道》第 116 条	符合	

中油海南石油有限公司马村油库危险货物港口作业安全评价报告

序号	检查项目及内容	依据	结果	备注
3	投入使用后的防雷装置实行定期检测制度。防雷装置应当每年检测一次，对爆炸危险环境场所的防雷装置应当每半年检测一次。	《防雷减灾管理办法》第 17 条	符合	
4	依法应当进行消防验收的建设工程，未经消防验收或者消防验收不合格的，禁止投入使用；其他建设工程经依法抽查不合格的，应当停止使用。	《消防法》，第 13 条	符合	
5	建筑消防设施每年至少进行一次全面检测，确保完好有效，检测记录应当完整准确，存档备查。	《消防法》第 16 条	符合	

5.12 危险化学品重大危险源安全监控

根据《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ3035-2010）和《危险化学品重大危险源 罐区 现场安全监控装备设置规范》（AQ3036-2010）的要求，编制安全检查表，对危险化学品重大危险源安全监控措施进行评估，检查内容见表 5-14。

表 5-14 危险化学品重大危险源安全监控安全检查表

序号	检查项目和内容	依据	检查记录	检查结果
1	充分考虑生产过程复杂的工艺安全因素、物料危险特性、被保护对象的事故特殊性、事故连锁反应以及环境影响等问题，根据工程危险及有害因素分析完成安全分析和系统设计。	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》AQ3035-2010 4.1 a)	由青岛安信化学品安全信息科技有限公司进行设计。	符合要求
2	通过计算机、通信、控制与信息处理技术的有机结合，建设现场数据采集与监控网络，实时监控与安全相关的监测预警参数，实现不同生产单元或区域、不同安全监控设备的信息融合，并通过人机友好的交互界面提供可视化、图形化的监控平台	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》AQ3035-2010 4.1 b)	计算机、通信、控制与信息处理技术有机结合	符合要求
3	通过对现场采集的监控数据和信息的分析处理，完成故障诊断和事故预警，及时发现异常，为操作人员进行现场故障的排除和应急处置提供指导。	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》AQ3035-2010 4.1 c)	能为操作人员提供指导。	符合要求
4	安全监控预警系统应有与企业级各类安全管理系统及政府各类安全监管系统进行联网预警的接口及网络发布和通讯联网功能。	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》AQ3035-2010 4.1 d)	安全监控预警系统设有的接口及网络发布和通讯联网功能。	符合要求
5	根据现场情况和监控对象的特性，合理选择、设	《危险化学品重	监控设备和设	符合

中油海南石油有限公司马村油库危险货物港口作业安全评价报告

	计、安装、调试和维护监控设备和设施。	大危险源安全监控通用技术规范》AQ3035-2010 4.1 e)	施的选择、安装、调试等合理。	要求
6	重大危险源（储罐区、库区和生产场所）应设有相对独立的安全监控预警系统，相关现场探测仪器的数据宜直接接入到系统控制设备中，系统应符合本标准的规定。	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》AQ3035-2010 4.2 a)	按标准设有相对独立的安全监控预警系统。	符合要求
7	系统所用设备应符合现场和环境的具体要求，具有相应的功能和使用寿命。在火灾和爆炸危险场所设置的设备，应符合国家有关防爆、防雷、防静电等标准和规范的要求。	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》AQ3035-2010 4.2 c)	系统设备具有相应的功能和使用寿命，符合规范要求	符合要求
8	控制设备应设置在有人值班的房间或安全场所。	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》AQ3035-2010 4.2 d)	控制设备设置在中心控制室。	符合要求
9	系统报警等级的设置应同事故应急处置与救援相协调，不同级别的事故分别启动相对应的应急预案。	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》AQ3035-2010 4.2 e)	系统报警等级与应急救援相协调。	符合要求
10	对于储罐区（储罐）、库区（库）、生产场所三类重大危险源，因监控对象不同，所需要的安全监控预警参数有所不同。主要可分为： a) 储罐以及生产装置内的温度、压力、液位、流量、阀位等可能直接引发安全事故的关键工艺参数； b) 当易燃易爆及有毒物质为气态、液态或气液两相时，应监测现场的可燃/有毒气体浓度； c) 气温、湿度、风速、风向等环境参数； d) 音视频信号和人员出入情况； e) 明火和烟气； f) 避雷针、防静电装置的接地电阻以及供电状况。	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》AQ3035-2010 4.5.1)	各装置的安全监控预警参数符合相应要求。	符合要求
11	罐区监测预警项目主要根据储罐的结构和材料、储存介质特性以及罐区环境条件等的不同进行选择。一般包括罐内介质的液位、温度、压力，罐区内可燃/有毒气体浓度、明火、环境参数以及音视频信号和其他危险因素等。 库区（库）监测预警项目主要根据储存介质特性、包装物和容器的结构形式和环境条件等的不同进行选择。一般包括库区室内的温度、湿度、烟气以及室内外的可燃/有毒气体浓度、明火、音视频信号以及人员出入情况和其他危险因素等。	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》AQ3035-2010 4.5.2) 4.5.3)	储罐等均已考虑介质液位、温度、压力，以及罐区可燃气体浓度等相关危险因素。	符合要求
12	生产场所监测预警项目主要根据物料特性、工艺条件、生产设备及其布置条件等的不同进行选	《危险化学品重大危险源安全监	已考虑温度、压力、液位、	符合要求

中油海南石油有限公司马村油库危险货物港口作业安全评价报告

	择。一般包括温度、压力、液位、阀位、流量以及可燃/有毒气体浓度、明火和音视频信号和其他危险因素等。	控通用技术规范》AQ3035-2010 4.5.4)	阀位、流量以及可燃气体浓度等。	
13	罐区监控预警参数的选择主要以预防和控制重大工业事故为出发点，根据对罐区危险及有害因素的分析，结合储罐的结构和材料、储存介质特性以及罐区环境条件等的不同，选取不同的监控预警参数。 罐区的监控预警参数一般有罐内介质的液位、温度、压力等工艺参数，罐区内可燃/有毒气体的浓度、明火以及气象参数和音视频信号等。主要的预警和报警指标包括与液位相关的高低液位超限，温度、压力、流速和流量超限，空气中可燃和有毒气体浓度、明火源和风速等超限及异常情况。	《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》AQ3036-2010 4.1	已考虑温度、压力、液位、阀位、流量以及可燃气体浓度等。	符合要求
14	监控仪器选择、安装和布置的一般原则 4.2.1 对于监测方法和仪表的选择，主要考虑监测对象、监测范围和测量精度、稳定性与可靠性、防爆和防腐、安装、维护及检修、环境要求和经济性等因素。监控设备的性能应能满足应用要求。 4.2.2 储罐区监测传感器可分为罐内监测传感器和罐外监测传感器两类。罐内监测传感器用于储罐内的液位、压力和温度等工艺参数的监控，防止冒顶或者异常的温度压力变化。罐外监测传感器用于明火、可燃和有毒气体泄漏及相关的环境危险因素等监控。 4.2.3 罐区监测传感器及仪表选型中的一般问题可参考遵循 HG/T20507 和 SH3005 的规定。 4.2.4 罐区传感器和仪表的安装，可执行 HG/T21581 和 SH/T3104 的规定，应选择合适的安装位置和安装方式，符合安全和可靠性要求。 4.2.6 对于罐区明火和可燃、有毒气体的监测报警仪，应根据监测范围、监测点和环境因素等确定其安装位置，安装应符合有关规定。	《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》AQ3036-2010 4.2	监控仪器选择、安装和布置符合相关要求。	符合要求

中油海南石油有限公司马村油库危险货物港口作业安全评价报告

15	报警和预警装置的预（报）警值的确定： 1. 温度报警至少分为两级，第一级报警阈值为正常工作温度的上限。第二级为第一级报警阈值的1.25倍-2倍，且应低于介质闪点或燃点等危险值。 2. 液位报警高低位至少各设置一级，报警阈值分别为高位限和低位限。 3. 压力报警高限至少设置两级，第一级报警阈值为正常工作压力的上限，第二级为容器设计压力的80%，并应低于安全阀设定值。 4. 风速报警高限设置一级，报警阈值为风速13.8 m/s(相当于6级风)。 5. 可燃气体报警至少应分为两级，第一级报警阈值不高于25% LEL，第二级报警阈值不高于50% LEL。 6. 有毒气体报警至少应分为两级，第一级报警阈值为最高允许浓度的75%，当最高允许浓度较低，现有监测报警仪器灵敏度达不到要求的情况，第一级报警阈值可适当提高，其前提是既能有效监测报警，又能避免职业中毒；第二级报警值为最高允许浓度的2倍-3倍。	《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》AQ3036-2010 4.3	已经按要求设置温度、液位、压力、可燃气体报警值的设置。	符合要求
16	连锁控制装备的设置要求： 1. 可根据实际情况设置储罐的温度、液位、压力以及环境温度等参数的连锁自动控制装备，包括物料的自动切断或转移以及喷淋降温装备等。 2. 紧急切换装置应同时考虑对上下游装置安全生产的影响，并实现与上下游装置的报警通讯、延迟执行功能。必要时，应同时设置紧急泄压或物料回收设施。 3. 原则上，自动控制装备应同时设置就地手动控制装置或手动遥控装置备用。就地手动控制装置应能在事故状态下安全操作。 4. 不能或不需实现自动控制的参数，可根据储罐的实际情况设置必要的监测报警仪器，同时设置相关的手动控制装置。 5. 安全控制装备应符合相关产品的技术质量要求和使用场所的防爆等级要求。	《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》AQ3036-2010 5)	已经按要求设置储罐的温度、液位等参数的连锁自动控制装备，包括物料的自动切断以及喷淋降温装备等3项要求设置连锁控制装备。	符合要求
17	有防爆要求的罐区，应根据所存储的物料进行危险区域的划分，并选择相应防爆类型的仪表。	《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》AQ3036-2010 6.1.1.3	仪表选择符合储存物料的级别要求。	符合要求
18	根据储罐的环境条件选择温度计接线盒。普通式和防溅式（防水式）用于条件较好的场所；防爆式用于易燃、易爆场所。根据被测介质条件（腐蚀性和最高使用温度）选择温度计的测温保护管材质。	《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》AQ3036-2010 6.1.4	保护套管选择符合要求。	符合要求

6 安全生产管理状况评价

6.1 企业资质

根据《中华人民共和国港口法》、《港口经营管理规定》（交通运输部令 第 13 号）、《港口危险货物安全管理规定》（交通运输部令 第 27 号）等相关要求进行核查，该公司的资质条件符合要求。

表 6-1 企业资质条件安全检查表

序号	检查项目及内容	依据	结果	备注
1	从事港口经营，应当向港口行政管理部门书面申请取得港口经营许可，并依法办理工商登记。	《港口法》； 第 22 条	符合	取得港口经营许可证、 港口危险货物附证。
2	从事港口经营，应当申请取得港口经营许可。	《港口经营管理规定》第 6 条	符合	取得港口经营许可证、 港口危险货物附证。
3	危险货物港口经营人应当在《港口经营许可证》或者《港口危险货物作业附证》有效期届满之日 30 日以前，向发证机关申请办理延续手续。	《港口危险货物安全管理规定》第 25 条	符合	有效期至 2024 年 12 月 27 日

6.2 安全生产管理机构

中油海南石油有限公司成立了安全生产委员会，配备了专职安全管理人员，符合安全生产法相关法律的规定。依据《中华人民共和国安全生产法》和《港口危险货物安全管理规定》进行检查，符合规定。

表 6-2 安全生产管理机构检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	结果	备注
1	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。	《安全生产法》第 24 条	符合	设置了安全生产管理机构。并配备专职安全管理人员。
2	从事危险货物港口作业的经营人（以下简称危险货物港口经营人）除满足《港口经营管理规定》规定的经营许可条件外，还应当具备以下条件： （一）设有安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员；	《港口危险货物安全管理规定》第 21 条	符合	设置了安全生产管理机构。并配备专职安全管理人员。

6.3 安全生产管理

依据《中华人民共和国安全生产法》、《港口经营管理规定》、《港口危险货物安全管理规定》等法律法规的相关规定，以安全检查表的方式对马村油库的安全生产管理制度、操作规程、全员安全生产责任制进行检查，全部符合要求，详见表 6-3。

表 6-3 安全生产管理检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	结果	备注
1	生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度。	《安全生产法》第 4 条	符合	建立了全员安全生产责任制、制定了安全生产管理制度。详见表 2-14。
2	生产经营单位应当根据本单位生产实际，建立健全安全生产管理制度。	《海南经济特区安全生产管理条例》第 13 条	符合	已建立较完善的安全生产管理制度。详见表 2-14。
3	港口经营人、港口理货业务经营人应当建立健全安全生产责任制和安全生产规章制度。	《港口经营管理规定》第 21 条	符合	已建立较完善的安全生产管理制度与操作规程。详见表 2-14 和表 2-15。
4	从事危险货物港口作业的经营人（以下简称危险货物港口经营人）除满足《港口经营管理规定》规定的经营许可条件外，还应当具备以下条件： （一）设有安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员； （二）具有健全的安全生产管理制度、岗位安全责任制度和操作规程；	《港口危险货物安全管理规定》第 21 条	符合	已经制定操作规程。详见表 2-14 和表 2-15。
5	从事危险货物港口作业的经营人（以下简称危险货物港口经营人）除满足《港口经营管理规定》规定的经营许可条件外，还应当具备以下条件： （一）设有安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员； （五）从事危险化学品作业的，还应当具有取得从业资格证书的装卸管理人员。	《港口危险货物安全管理规定》第 21 条	符合	已经配备了装卸管理人员，详见表 2-13。
6	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 30 条	符合	已经配备特种作业人员，详见表 2-13。
7	管道操作人员应当在取得《特种设备作业人员证》后，方可从事管道的操作工作。	《压力管道安全技术监察规程—工业管道》第 102 条	符合	已配备，详见表 2-13。

中油海南石油有限公司马村油库危险货物港口作业安全评价报告

序号	检查项目和内容	检查依据	结果	备注
8	生产经营单位进行爆破、吊装、拆除和高空、深基坑、隧道、临边以及国家规定的其他危险作业的，应当执行有关危险作业管理制度，安排专人实施现场安全管理。	《海南经济特区安全生产管理条例》第 22 条	符合	已经制定了八大特殊作业安全管理制度等特殊作业管理的规章制度。
9	生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度，改善安全生产条件，加强安全生产标准化、信息化建设，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产。	《安全生产法》第 4 条	符合	已经取得二级安全生产标准化建设等级证明，有效期至 2024 年 1 月 22 日。建立了安全风险分级和隐患排查治理相关制度。对马村油库各场所进行了安全风险分级。
10	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。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。	《安全生产法》第 28 条	符合	已按要求开展安全生产教育工作。
11	生产经营单位不得关闭、破坏直接关系生产安全的监控、报警、防护、救生设备、设施，或者篡改、隐瞒、销毁其相关数据、信息。	《安全生产法》第 36 条	符合	安全监控、报警、防护等设施正常运行。
12	生产经营单位应当建立健全并落实生产安全事故隐患排查治理制度，采取技术、管理措施，及时发现并消除事故隐患。	《安全生产法》第 41 条	符合	已建立相关制度，并按要求开展隐患排查治理工作。
13	港口经营人、港口理货业务经营人应当依法提取和使用安全生产费用，完善安全生产条件	《港口危险货物安全管理规定》第 21 条	符合	已按要求提取并专款专用。
14	危险货物港口经营人应当将其应急预案及其修订情况报所在地港口行政管理部门备案，并向本单位从业人员公布。	《港口危险货物安全管理规定》第 58 条	符合	已经制定应急预案并备案。

6.4 重大危险源管理

依据《港口危险货物重大危险源监督管理办法》、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（安监总局 40 号令）等法律法规对马村油库重大危险源管理进行检查，全部符合要求。详见表 6-4。

表 6-4 重大危险源管理安全检查表

序号	检查项目及内容	依据	结果	备注
1.0	辨识评估			
1.1	港口经营人应当对本单位的港口危险货物储存设施或场所进行港口重大危险源辨识，并记录辨识过程与结果。	《港口危险货物重大危险源监督管理办法》第 4 条	符合	按要求进行辨识与记录，并向有关部门备案。
1.2	港口经营人应当对本单位的港口重大危险源进行安全评估，并确定重大危险源等级。港口重大危险源按照其危险程度，由高到低依次划分为一级、二级、三级、四级。	《港口危险货物重大危险源监督管理办法》第 5 条	符合	已经开展安全评估，一级重大危险源。
1.3	构成一级、二级港口重大危险源的，港口经营人应当委托具有法律、法规、规章规定资质的安全评价机构，采用定量风险评价方法进行安全评估，按照《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894）判定风险，确定个人和社会风险值。超过个人和社会可容许风险值标准的，港口经营人应当采取相应的降低风险措施。	《港口危险货物重大危险源监督管理办法》第 6 条	符合	一级港口重大危险源，定量分析见风险评估评价部分。
1.4	有下列情形之一的，港口经营人应当对港口重大危险源重新进行辨识分级，开展安全评估和完善档案： （一）港口重大危险源安全评估满三年的； （二）构成港口重大危险源的储存设施、场所进行新建、改建或扩建的； （三）港口危险货物种类、数量或者储存方式及其相关设备、设施等发生重大变更，可能影响港口重大危险源级别和风险程度的； （四）发生危险货物事故造成人员死亡，或者 10 人以上受伤，或者影响到公共安全的； （五）外界生产安全环境因素发生变化，影响港口重大危险源级别和安全风险程度的。	《港口危险货物重大危险源监督管理办法》第 8 条	符合	按规定定期评估。
2.0	登记备案		符合	
2.1	港口经营人应当对辨识确认的港口重大危险源及时进行登记建档。档案的主要内容包括： （一）辨识、分级记录； （二）港口重大危险源基本特征表； （三）危险货物安全技术说明书； （四）区域位置图、平面布置图、工艺流程图和主要设备一览表； （五）港口重大危险源安全管理制度及安全操作规程； （六）安全设施、安全监测监控系统说明、检测、检验结果； （七）港口重大危险源事故应急预案及备案表、评审意见、演练计划和总结评估报告 （八）安全评估报告或安全评价报告； （九）重大危险源的主要负责人、技术负责人、操作负责人和责任机构名称 （十）港口重大危险源场所安全警示标志的设置情况； （十一）其他文件、资料。	《港口危险货物重大危险源监督管理办法》第 9 条	符合	已建立了重大危险源档案。

中油海南石油有限公司马村油库危险货物港口作业安全评价报告

2.2	港口经营人在对港口重大危险源进行辨识、分级，并完成港口重大危险源安全评估后 15 日内，应将港口重大危险源及有关安全措施、应急措施向所在地港口行政管理部门和应急管理部门备案。	《港口危险货物重大危险源监督管理办法》第 10 条	符合	
3.0	安全管理			
3.1	港口经营人应当建立健全安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，制定完善港口重大危险源安全管理制度，落实港口重大危险源安全技术措施；对港口重大危险源的安全状况进行定期检查和日常巡查；对于检查发现的事故隐患，应及时采取措施予以消除。港口经营人应当加强安全生产标准化建设，不断提高安全生产标准化水平。涉及一级、二级港口重大危险源的港口经营人按照有关规定和标准规范的要求，鼓励取得一级以上安全生产标准化等级。	《港口危险货物重大危险源监督管理办法》第 13 条	符合	已经开展了安全风险分级和隐患排查治理双重预防工作，建立了重大危险源安全管理制度，开展了日常巡查和隐患整改。取得了二级安全生产标准化建设等级证明，有效期至 2024 年 1 月 22 日。
3.2	港口经营人应当对港口重大危险源进行监测监控，根据危险货物种类、数量、储存工艺或相关设备、设施等实际情况，按照下列要求建立健全港口重大危险源安全监测监控系统，完善控制措施。	《港口危险货物重大危险源监督管理办法》第 14 条	符合	安装了安全监测系统。设有高低液位报警、可燃气体深度报警、边界报警、视频监控等。
3.3	港口经营人应当按照国家有关规定，定期对港口重大危险源的安全设施和监测监控系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养，记录维护、保养、检测、检验结果，保证重大危险源的安全设施和安全监测监控系统有效、可靠运行。 港口经营人不得关闭、破坏直接关系生产安全的监控、报警、防护、救生设备、设施，或者篡改、隐瞒、销毁其相关数据、信息。	《港口危险货物重大危险源监督管理办法》第 15 条	符合	定期检测、维护。以上设施正常运行，未关闭。
3.4	港口经营人应当建立安全风险警示公告制度，将港口重大危险源的危险特性、可能的事故后果和应急措施等信息，以适当方式告知从业人员和其他相关单位、人员。港口经营人应当在重大危险源所在场所设置明显的安全警示标志和安全风险公告栏，制作岗位安全风险告知卡，标明主要安全风险、可能引发事故隐患类别、事故后果、管控措施、应急措施及报告方式等内容。	《港口危险货物重大危险源监督管理办法》第 16 条	符合	已按要求建立并设置。
3.5	港口经营人应对港口重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训，使其了解港口重大危险源的危险特性，熟悉港口重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，全面掌握本岗位的安全操作技能和在紧急情况下应当采取的应急措施。	《港口危险货物重大危险源监督管理办法》第 17 条	符合	按要求进行岗位培训。
3.6	港口经营人应当评估本单位存在的安全风险，实施安全风险分级管控，采取相应的安全管控措施；建立安全风险报告制度，对辨识出的重大安全风险按要求向港口行政管理	《港口危险货物重大危险源监督管理办法》第 18 条	符合	已经实施分级管控。

中油海南石油有限公司马村油库危险货物港口作业安全评价报告

	部门报告。将港口重大危险源的危险特性、可能的事故后果和应急措施等信息，以适当方式告知从业人员、船舶驾引人员和其他相关单位、人员。			
3.7	港口经营人应按照国家有关规定和标准要求，制定完善有关港口重大危险源事故应急预案，配备必要的防护、救援物资和装备，并进行经常性维护、保养，保障其完好。	《港口危险货物重大危险源监督管理办法》第19条	符合	制定了应急预案，并配备了必要的应急物资装备。
3.9	港口经营人应建立专职或兼职应急救援队伍，应急救援队伍规模应与其危险货物储运规模相适应。对于可能产生吸入性有毒、有害气体的港口重大危险源，港口经营人应当配备便携式浓度监测设备、空气呼吸器、化学防护服、堵漏器材等应急器材和设施；涉及剧毒气体的港口重大危险源应急救援队伍，应配备2套以上（含2套）气密型化学防护服	《港口危险货物重大危险源监督管理办法》第20条	符合	兼职应急救援队伍。已经配备便携可燃气体检测报警器、空气呼吸器、堵漏器材和防护服。
3.10	港口经营人应当制定港口重大危险源事故应急预案演练计划，并按照下列要求进行事故应急演练： （一）对于一级、二级港口重大危险源，每季度至少进行一次； （二）对于三级港口重大危险源，每半年至少进行一次。 港口经营人应当记录和评估港口重大危险源事故应急演练情况，并根据记录和评估结果，及时修订完善港口重大危险源事故应急预案，并将演练情况报送所在地港口行政管理部门。	《港口危险货物重大危险源监督管理办法》第21条	基本符合	每季度进行现场处置方案演练，并做好了记录和评估。
3.11	危险化学品单位应当根据构成重大危险源的危险化学品种类、数量、生产、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情况，按照下列要求建立健全安全监测监控体系，完善控制措施： （一）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；一级或者二级重大危险源，具备紧急停车功能。记录的电子数据的保存时间不少于30天。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第13条	基本符合	按要求设置了安全监测监控设施。储罐设置了紧急切断阀、液位仪、可燃气体探测报警系统。

6.5 评价周期内发生的事故原因与救援措施分析

中油海南石油有限公司马村油库在评价周期内运营平稳，未发生安全生产事故。

6.6 重大事故隐患检查

对照交通运输部办公厅印发的《危险货物港口作业重大事故隐患判定指南》，马村油库不存在该指南所列明的重大隐患情形，具体见表 6-5。

表 6-5 危险货物港口作业重大事故隐患检查表

序号	检查项目	检查结果	结论
1	存在超范围、超能力、超期限作业情况，或者危险货物存放不符合安全要求的	按《港口经营许可证》《港口危险货物作业附证》许可范围和有效期从事危险货物作业，储罐设有高低液位报警。	符合
2	危险货物作业工艺设备设施不满足危险货物的危险有害特性的安全防范要求，或者不能正常运行的。	储罐、管道、防火堤等满足汽油、柴油的安全防范要求，并正常运行。	符合
3	危险货物作业场所的安全设施、应急设备的配备不能满足要求，或者不能正常运行、使用的。	安全设施、应急设备满足要求，并正常运行。	符合
4	危险货物作业场所或装卸储运设备设施的安全距离（间距）不符合规定的；	内外部安全间距符合规定。	符合
5	安全管理存在重大缺陷的。	建立了安全生产组织机构、配备了专职安全管理人员，建立了全员安全生产责任制、安全生产规章制度和操作规程；制定了应急预案；开展了定期评价；从业人员取得了从业资格；	符合

7 港口危险货物作业风险评价

马村油库整体为一级危险化学品重大危险源，根据《港口危险货物重大危险源监督管理办法》的有关要求，依据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全距离确定方法》、《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》，马村油库危险货物作业风险评价采用定量风险评价方法，利用中国安全生产科学研究院的重大危险源区域定量风险评价与管理软件进行计算。

7.1 风险基准

(1) 个人风险标准

取《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》规定的在役生产装置和储存设施的标准，如表 7-1。

表 7-1 个人风险基准取值表

防护目标	个人风险基准 (次/年)
1. 高敏感防护目标（文化、教育、医疗、社会福利等设施）； 2. 重要防护目标（如图书馆、党政机关、军事管理区、文物保护单位、宗教场所、城市轨道交通、安保设施、外事场所等）； 3. 一般防护目标中的一类防护目标。	$\leq 3 \times 10^{-6}$
一般防护目标中的二类防护目标。	$\leq 1 \times 10^{-5}$
一般防护目标中的三类防护目标。	$\leq 3 \times 10^{-5}$

(2) 社会风险标准

通过两条风险分界线将社会风险划分为 3 个区域，即：不可接受区、尽可能降低区和可接收区。具体分界线位置见图 10 所示。

1) 若社会风险曲线进入不可接受区，则应立即采取安全改进措施降低社会风险。

2) 若社会风险曲线进入尽可能降低区，应在可实现的范围内，尽可能采取安全改进措施降低社会风险。

3) 若社会风险曲线全部落在可接受区, 则该风险可接受。

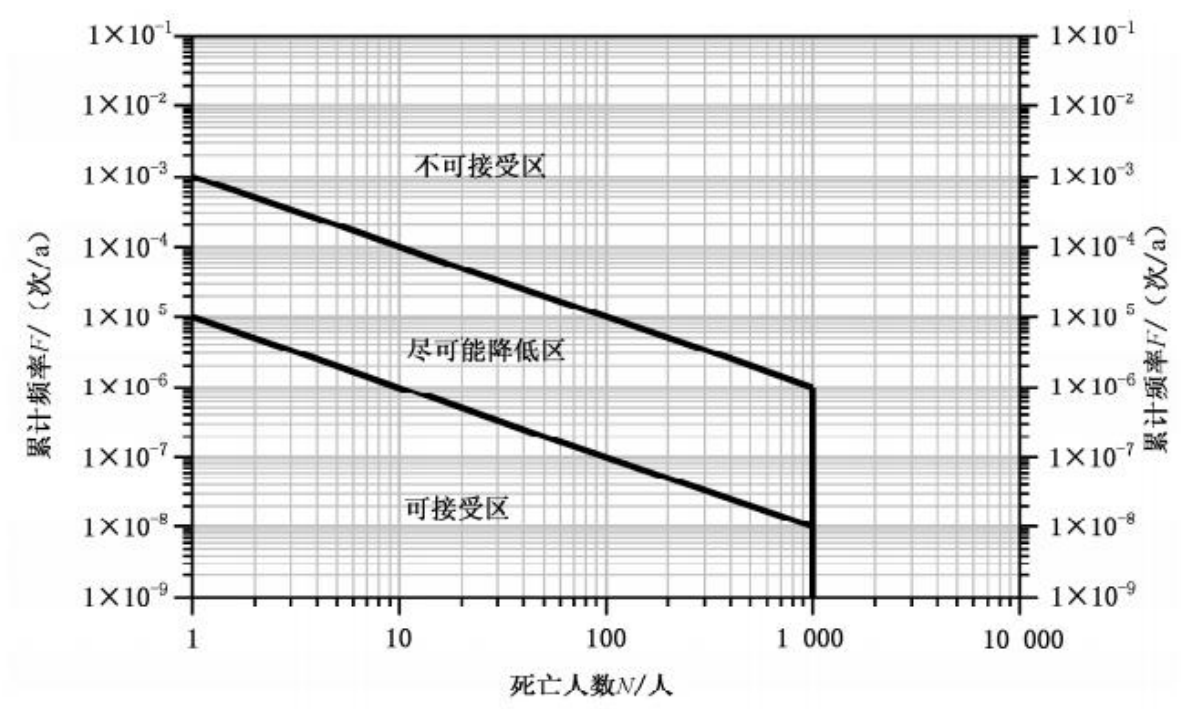


图11 社会风险基准

7.2 事故后果计算

选定储罐区为定量风险评价单元, 依据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全距离确定方法》的方法分析储罐、管道在泄漏后发生池火后的后果进行计算, 计算结果见表 7-2。

表7-2 事故后果汇总表

序号	事故场景	死亡半径(m)	重伤半径 (m)	轻伤半径 (m)
1	3号汽油罐容器整体破裂池火	65	76	107
2	3号汽油罐管道完全破裂池火	65	76	107
3	3号汽油罐阀门大孔泄漏池火	56	66	93
4	3 号汽油罐中孔泄漏池火	28	34	48
5	3 号汽油罐阀门中孔泄漏池火	28	34	48
6	3 号汽油罐阀门小孔泄漏池火	5	6	9
7	3 号汽油罐管道小孔泄漏池火	5	6	9
8	1#柴油罐管道完全破裂池火	53	61	83
9	1#柴油罐容器整体破裂池火	53	61	83
10	1#柴油罐阀门大孔泄漏池火	46	53	72

中油海南石油有限公司马村油库危险货物港口作业安全评价报告

11	1#柴油罐容器中孔泄漏池火	23	27	37
12	1#柴油罐阀门中孔泄漏池火	23	27	37
13	1#柴油罐管道小孔泄漏池火	3	5	7
14	1#柴油罐阀门小孔泄漏池火	3	5	7
15	2#柴油罐容器整体破裂池火	53	61	83
16	2#柴油罐管道完全破裂池火	53	61	83
17	2#柴油罐阀门大孔泄漏池火	46	53	72
18	2#柴油罐阀门中孔泄漏池火	23	27	37
19	2#柴油罐容器中孔泄漏池火	23	27	37
20	2#柴油罐阀门小孔泄漏池火	3	5	7
21	2#柴油罐管道小孔泄漏池火	3	5	7
22	4 号汽油罐管道完全破裂池火	60	70	98
23	4 号汽油罐容器整体破裂池火	60	70	98
24	4 号汽油罐阀门大孔泄漏池火	55	64	91
25	4 号汽油罐阀门中孔泄漏池火	27	32	46
26	4 号汽油罐容器中孔泄漏池火	27	32	46
27	4 号汽油罐阀门小孔泄漏池火	3	6	9
28	4 号汽油罐管道小孔泄漏池火	3	6	9
29	5 号汽油罐管道完全破裂池火	60	70	98
30	5 号汽油罐容器整体破裂池火	60	70	98
31	5 号汽油罐阀门大孔泄漏池火	55	64	91
32	5 号汽油罐容器中孔泄漏池火	27	32	46
33	5 号汽油罐阀门中孔泄漏池火	27	32	46
34	5 号汽油罐阀门小孔泄漏池火	3	6	9
35	5 号汽油罐管道小孔泄漏池火	3	6	9
36	6 号汽油罐管道完全破裂池火	60	70	98
37	6 号汽油罐容器整体破裂池火	60	70	98
38	6 号汽油罐阀门大孔泄漏池火	55	64	91
39	6 号汽油罐阀门中孔泄漏池火	27	32	46
40	6 号汽油罐容器中孔泄漏池火	27	32	46
41	6 号汽油罐阀门小孔泄漏池火	3	6	9
42	6 号汽油罐管道小孔泄漏池火	3	6	9
43	7 号汽油罐容器整体破裂池火	60	70	98
44	7 号汽油罐管道完全破裂池火	60	70	98
45	7 号汽油罐阀门大孔泄漏池火	55	64	91
46	7 号汽油罐阀门中孔泄漏池火	27	32	46
47	7 号汽油罐容器中孔泄漏池火	27	32	46
48	7 号汽油罐管道小孔泄漏池火	3	6	9
49	7 号汽油罐阀门小孔泄漏池火	3	6	9

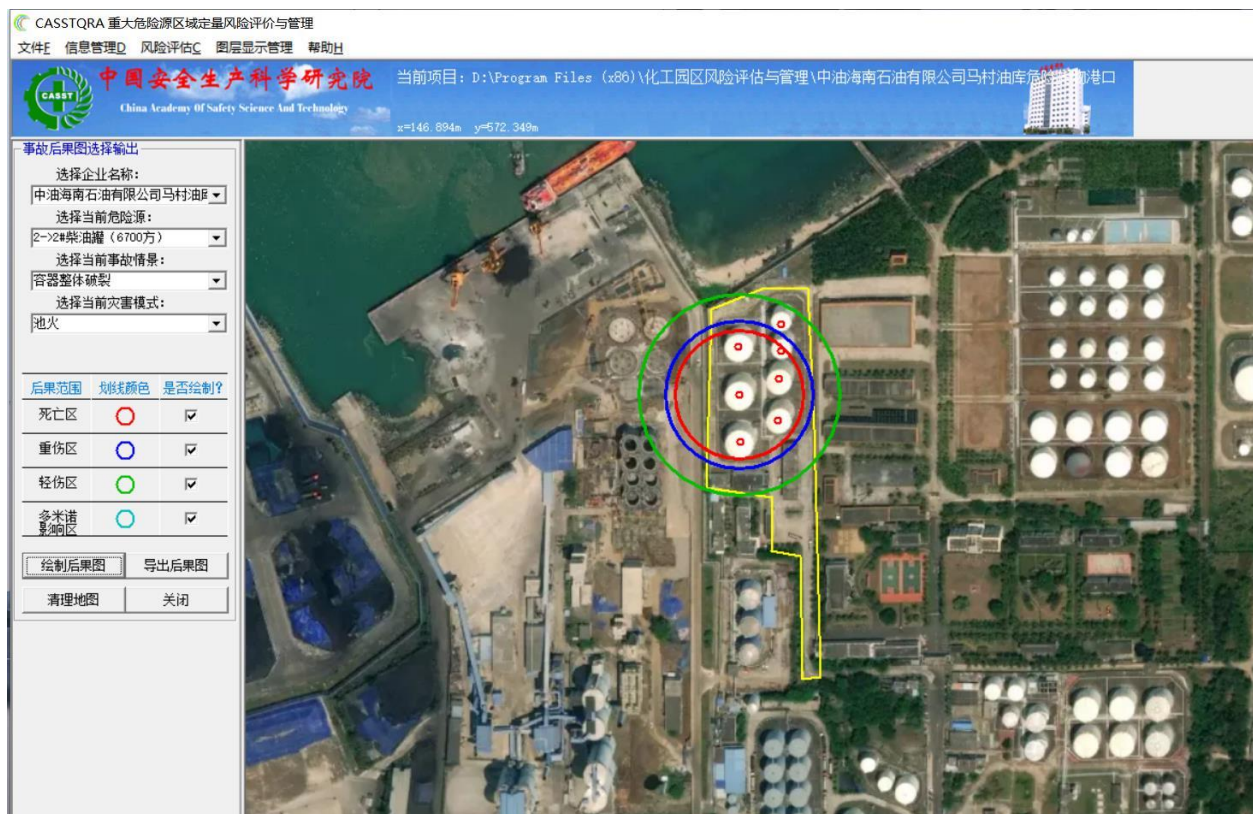
7.3 重大事故场景后果图

利用中国安全生产科学研究院的重大危险源区域定量风险评价与管理软件进行计算各储罐重大事故场景后果，红色线圈范围内为死亡区、蓝色线圈范围内为重伤区、绿色线圈范围内为轻伤区。

(1) 1#罐整体破裂泄漏发生池火



(2) 2#罐整体破裂泄漏发生池火



(3) 3#罐整体破裂泄漏发生池火



(4) 4#罐整体破裂泄漏发生池火



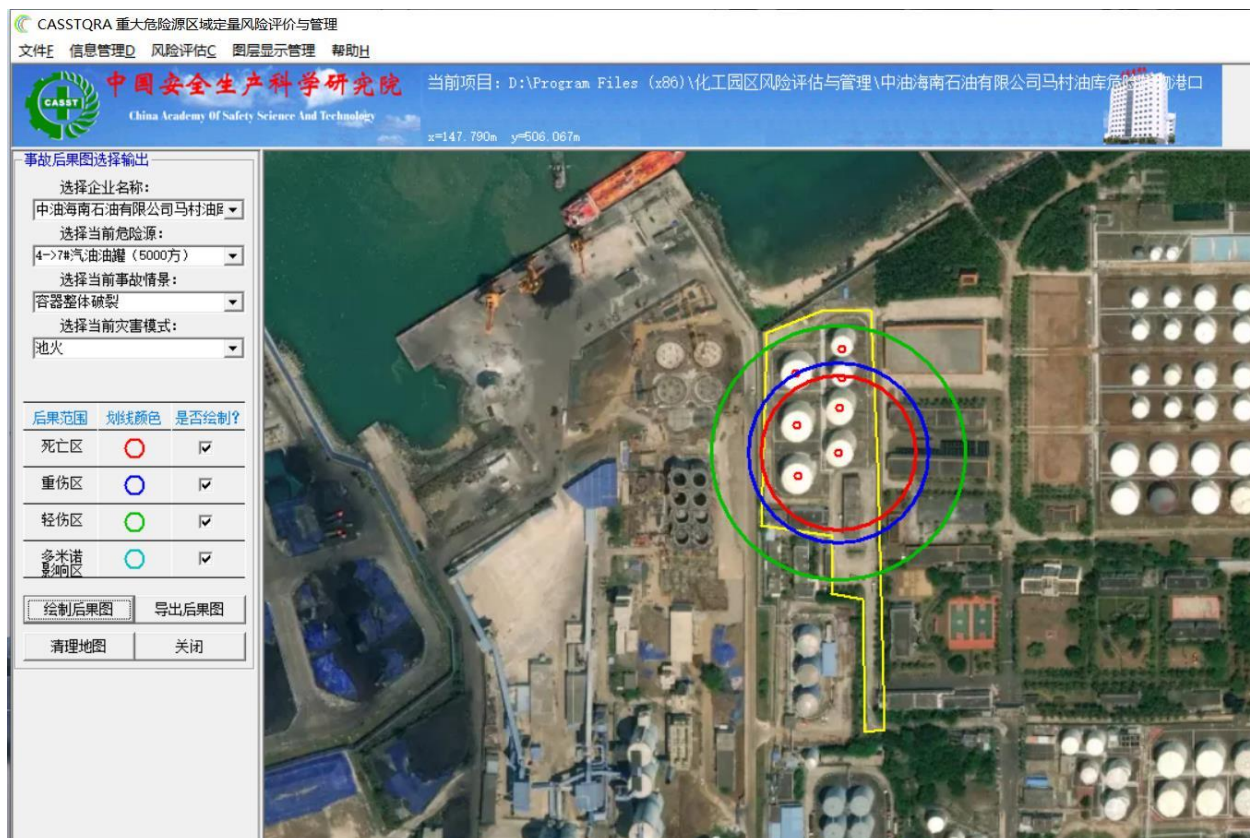
(5) 5#罐整体破裂泄漏发生池火



(6) 6#罐整体破裂泄漏发生池火



(7) 7#罐整体破裂泄漏发生池火



7.4 个人风险和社会风险值

利用中国安全生产科学研究院的重大危险源区域定量风险评价与管理软件对马村油库储罐区的个人风险和社会风险值进行计算，结果如下。

(1) 个人风险值



说明:

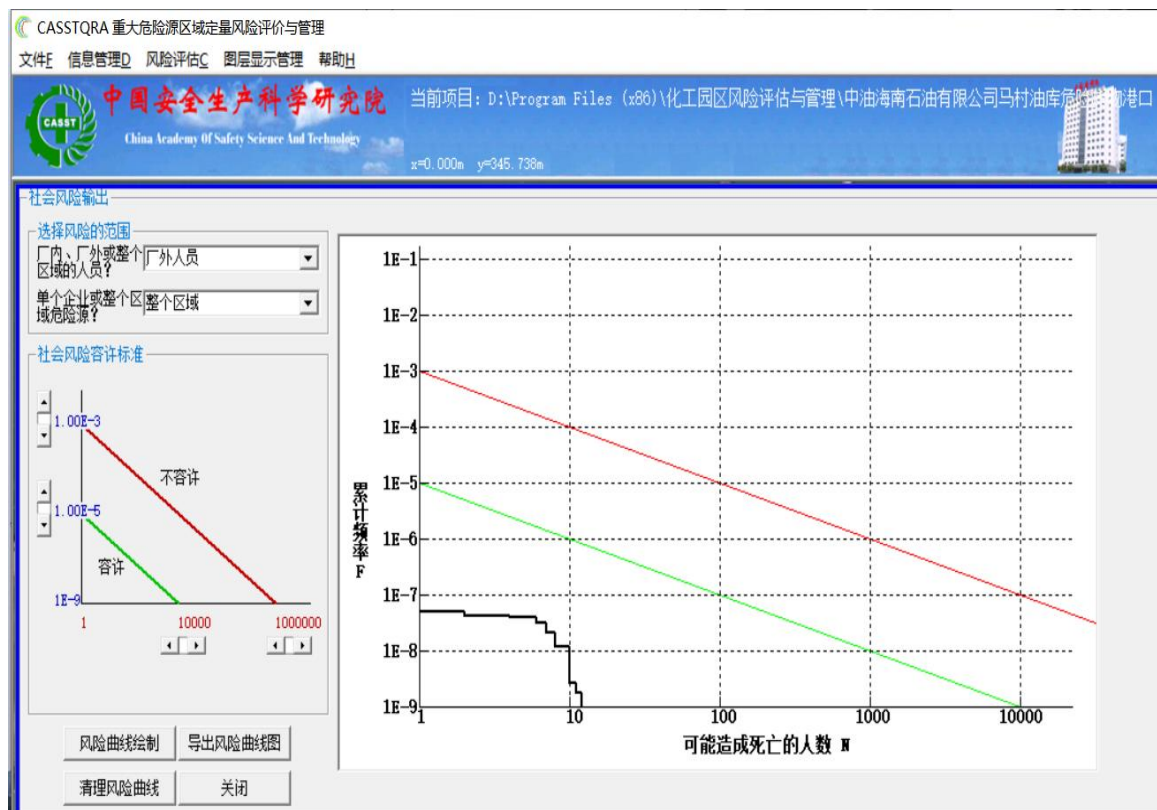
红色线（外圈）为可容许个人风险 3×10^{-6} 等值线。

橙色线（中圈）为可容许个人风险 1×10^{-5} 等值线。

粉色线（内圈）为可容许个人风险 3×10^{-5} 等值线。

根据个人风险分析效果图可知马村油库主要危险区域位于储罐区。

(2) 社会风险值



由此可知，马村油库储罐区的社会风险曲线落在可接受区，因此该储罐区事故的社会风险是可接受的。

7.5 外部安全防护距离

高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标（ $< 3 \times 10^{-6}$ ）等值线范围内未涉及《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）中所述的高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标。

3×10^{-6} 等值线：东面超出围墙最大距离约为 26m，即为东面外部防护距离为 26m；北面超出围墙最大距离约为 15m，即为西面外部防护距离为 15m；西面超出围墙最大距离约为 20m，即为西面外部防护距离为 20m。

一般防护目标中的二类防护目标（ $< 1 \times 10^{-5}$ ）等值线：各方位部分均未超出油库围墙，等值线范围内未涉及《危险化学品生产装置和储存设施风险

基准》（GB36894-2018）中所述的一般防护目标中的二类防护目标。

一般防护目标中的三类防护目标（ $<3 \times 10^{-5}$ ）等值线：各方位部分均未超出厂区围墙，等值线范围内，涉及《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）中所述的一般防护目标中的三类防护目标。

7.6 小结

根据总平面布置图和现场勘察情况，马村油库与周边环境的外部安全防护距离符合要求，个人风险可接受。由社会风险分析效果图可知，社会风险曲线位于可能接受区，能满足要求。

在采取有效的安全措施和监控措施的情况下，发生事故的可能性极低。但建议马村油库汽油柴油的理化特性、应急处置方法告知每个员工及周边企业，并加强事故应急演练，建立事故救援应急联动机制，制定有效防范及应急救援措施。

8 事故隐患、整改措施及建议

8.1 事故隐患

2022 年 4 月 13 日我公司派出了现场勘查人员对马村油库进行了现场勘查、检查，根据检查的情况对照相关法律、法规、技术标准和安全管理要求，提出了四项安全隐患要求企业整改。经复查，马村油库已经完成了整改，事故隐患及整改情况见表 8-1。

表 8-1 事故隐患及整改情况

序号	隐患描述	整改措施	整改后照片
1	可燃气体警报器安装在中心机房，与控制室有玻璃隔开。建议安装中心控制室（值班室）。	将警报器移到中心控制室（值班室），并做好标识。	
2	中心机房空调电源线穿墙未封堵。	采用防火材料进行封堵。	
3	发油台压力表的阀门开关没有锁止状态标识。	增加锁止状态的标识。	
4	大部分有限空间作业点未作标识标志。	制作并安装有限空间标识。	

8.2 安全对策措施及建议

(1) 加强安全风险分级和隐患排查治理双重预防机制工作，进一步夯实安全风险分级管控和隐患排查治理工作基础。

(2) 主要负责人、安全生产管理人员每年定期参加安生生产教育培训；做好装卸管理人员的到期换证工作，聘用注册安全工程师从事安全生产管理工作。

(3) 密切关注周边环境的变化，防止外部安全间距不符合国家标准和行业标准的要求。

(4) 做好特种设备、防雷防静电设施、消防设施、可燃气体检测报警系统的定期检测检验工作。

(5) 做好消防给水及消火栓系统、泡沫灭火系统的定期检查，避免泡沫过期，应急演练使用泡沫后应及时补充。

(6) 持续做好设备、管线的防腐工作，发现腐蚀情况，应及时处理。

9 评价结论

9.1 危险因素、重大危险源辨识结果

(1) 中油海南石油有限公司马村油库属于三级油库，构成一级港口危险货物重大危险源。

(2) 储运的危险货物包括汽油和柴油，均为易燃液体；汽油属于重点监管的危险化学品和特别管控的危险化学品，同时也属于海南规定的禁限控化学品。

(3) 危险因素主要有：火灾、爆炸、中毒和窒息、触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、车辆伤害、噪声和淹溺。

(4) 本次评价提出4个事故隐患，马村油库均已完成整改。

9.2 安全技术状况评价结果

(1) 周边环境及总体布局合理、功能分区清晰，内外部安全间距符合技术标准的要求。

(2) 装卸储运工艺设备设施无国家明令淘汰的工艺技术及设备，不涉及重点监管危险化工工艺，装卸储运工艺成熟可靠，设备设施安全可靠，符合《石油库设计规范》（GB50074-2014）的要求。

(3) 爆炸危险区域划分合理，爆炸危险区域内的电气设备符合《石油库设计规范》（GB50074-2014）和《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的要求。

(4) 马村油库根据《石油库设计规范》（GB50074-2014）、《港口安全设施目录》配备符合要求的安全设施。

(5) 马村油库易燃易爆场所按照二类防雷建筑物设防、其他非易燃易爆场所按照三类防雷建筑物设防；防雷装置经定期检测合格。

(6) 消防设施符合《石油库设计规范》(GB50074-2014)等技术标准的要求,消防供水、泡沫储备量、消防设施和灭火器材能满足消防安全需要,并且与相邻单位签订了联动协议。

(7) 按照规范配备了常规防护措施,保障了从业人员的安全健康。

(8) 供配电、防雷防静电、自动控制系统及仪表、电信、给排水、通风等配套设施符合《石油库设计规范》(GB50074-2014)等技术标准的要求。

(9) 建构筑物及附属设施的安全性符合《建筑设计防火规范》(2018版)(GB50016-2014)、《石油库设计规范》(GB50074-2014)等技术标准的要求。

(10) 特种设备、防雷防静电装置、消防设施、可燃气体报警系统按要求定期进行检测检验合格。

中油海南石油有限公司安全生产技术状况满足国家有关法律法规、技术标准规范的要求。

9.3 安全生产管理状况评价

(1) 依法取得了港口经营许可证和港口危险货物附证。

(2) 成立了安全生产管理组织机构,配备了专职安全生产管理人员;危险货物水路运输从业人员取得了装卸管理人员资格,特种作业人员和特种设备操作人员均取得从业资格。

(3) 制定了全员安全生产责任制、安全生产管理制度和操作规程,制定了特殊作业、事故隐患排查的管理制度。

(4) 依法提取并使用安全生产费用,建立了安全生产费用台账。

(5) 对港口重大危险源进行辨识评估、并建立了重大危险源档案,向当地主管部门办理了重大危险源备案,定期开展了重大危险源评估。

(6) 生产安全事故应急预案已办理备案,按要求定期开展了应急演练。

(7) 建立并运行了安全生产标准化体系，已取得安全生产标准化建设登记证明（二级）。

(8) 按要求对从业人员开展了安全生产教育培训。

中油海南石油有限公司安全生产管理状况满足国家有关法律法规、技术标准规范的要求。

9.4 危险货物作业风险评价结果

马村油库个人风险、社会风险可接受。东面外部防护距离为 26m，北面外部防护距离为 15m；西面外部防护距离为 20m。

9.5 评价结论

中油海南石油有限公司马村油库危险货物港口作业符合安全生产相关法律法规、技术标准规范的要求，满足危险货物港口作业的安全生产条件。