

编号：DAAPZ-2025-04

云南四瑞石化经贸有限公司共用天驰物流
有限责任公司专用铁路到达危险货物

安全现状评价报告

昭通市鼎安科技有限公司

资质证书编号：APJ-（云）-005

二〇二五年五月

云南四瑞石化经贸有限公司共用天驰物流 有限责任公司专用铁路到达危险货物

安全现状评价报告

法 人 代 表： 毛卫旭

技 术 负 责 人： 饶旭军

评价项目负责人： 周路平

二〇二五年五月

目 录

引 言	1
第 1 章 概述	3
1.1 评价目的	3
1.2 评价原则	3
1.3 评价依据	3
1.3.1 国家法律	3
1.3.2 行政法规	4
1.3.3 部门规章及规范性文件	5
1.3.4 国家标准和行业标准、规程、规范	6
1.3.5 相关文件、资料	8
1.4 评价范围	8
1.5 评价程序	8
第 2 章 被评价单位的基本情况	10
2.1 公司简介	10
2.2 专用铁路概况	11
2.3 地理位置及周边情况	12
2.4 自然条件	13
2.4.1 气象条件	13
2.4.2 水文地质	13
2.5 运输范围和规模	13
2.6 卸油栈桥及附属设施	14
2.6.1 铁路卸油栈桥	14
2.6.2 输送管道	15
2.6.3 卸油泵房	15
2.7 主要安全设施	16
2.7.1 消防设施	16
2.7.2 防雷、防静电设施	18
2.7.3 应急救援设备设施	18

2.7.4 其他安全设施	19
2.8 供配电及装卸区主要照明设备	20
2.9 作业流程简述	20
2.10 铁路运输组织及技术条件分析	21
2.10.1 接轨站概况	21
2.10.2 专用铁路及接轨站能力	22
2.11 机车、罐车	22
2.12 储存设施介绍	22
2.12.1 库区基本情况	22
2.12.2 周边情况	23
2.12.3 油库安全设施配置情况	24
2.12.3.1 检测、报警设施	24
2.12.3.2 作业场所防护设施	25
2.12.3.3 安全警示标识	25
2.12.3.4 控制事故设施	25
2.12.3.5 储罐区防火堤设置情况	25
2.12.3.6 储罐区消防设施	26
2.12.3.7 油库评价结论	27
2.13 设备检定情况	27
2.14 相关协议签订情况	28
2.15 安全管理及人员状况	29
2.15.1 安全管理人员持证情况	29
2.15.2 全生产责任制、安全管理制度及安全操作规程	31
2.16 事故应急救援预案	33
2.17 劳动用品发放及工伤保险	33
2.18 上次安全评价以来的安全管理状况	33
第3章 主要危险和有害因素辨识	35
3.1 危险有害因素	35
3.1.1 危险有害因素定义	35

3.1.2 危险有害因素辨识目的	35
3.1.3 危险有害因素辨识依据	36
3.2 危险有害因素产生的原因	36
3.2.1 运行失控与设备故障	36
3.2.2 人员失误	37
3.2.3 管理缺陷	37
3.3 危险化学品的理化性质	38
3.3.1 汽油	38
3.3.2 柴油	41
3.4 油品危险特性分析	42
3.5 主要危险因素分析	43
3.5.1 运输危险化学品危险有害因素辨识与分析	43
3.5.1.1 泄漏	43
3.5.1.2 火灾、爆炸	44
3.5.1.3 中毒、窒息	45
3.5.1.4 电危害	46
3.5.1.5 静电、雷电危害	48
3.5.1.6 高处坠落	49
3.5.1.7 机械伤害	49
3.5.1.8 车辆伤害	50
3.5.1.9 噪声危害	50
3.5.1.10 其他危险有害因素	50
3.5.2 劳动过程中的危险性分析	50
3.5.3 装卸过程危险因素分析	50
3.5.4 工艺过程危险有害因素分析	51
3.5.5 有限空间作业危险性分析	52
3.5.6 检修作业过程危险性分析	53
3.5.6.1 火灾爆炸	53
3.5.6.2 中毒窒息	53

3.5.6.3 其他危险、有害因素	53
3.5.7 设备设施危险性分析	54
3.5.8 雷、雨天作业过程危险性分析	55
3.5.9 机车作业危险性分析	55
3.5.10 运营过程危险、有害因素分析	55
3.5.11 重点部位火灾爆炸危险性分析	57
3.5.11.1 卸油栈桥	57
3.5.11.2 卸油泵房	57
3.5.11.3 输油管道爆裂	57
3.5.12 信号缺陷危险性分析	57
3.5.13 铁路机车车辆冲突、脱轨危险分析	58
3.5.14 安全标识缺失危险	58
3.5.15 安全管理危险有害因素分析	58
3.5.16 主要危险、有害因素分析小结	58
3.5.17 重大危险源辨识	59
第4章 评价方法、单元和程序	61
4.1 评价单元划分	61
4.1.1 评价单元划分原则	61
4.1.2 评价单元划分	61
4.2 评价方法的选择	62
4.2.1 评价方法选择	62
4.2.2 评价方法简介	62
4.2.2.1 安全检查法	62
4.2.2.2 安全检查表法	63
4.2.2.3 重大危险源辨识方法	63
4.2.2.4 事故类比分析法	64
第5章 定性定量评价	65
5.1 项目安全现状条件分析	65
5.1.1 检查内容	65

5.1.2 检查小结	70
5.2 外部安全条件及总平面布置评价单元	70
5.2.1 基外部安全条件及总平面布置现状检查	70
5.2.2 检查小结	74
5.3 专用线现状条件分析评价	74
5.3.1 专用线现状检查分析	74
5.3.2 现状分析评价	76
5.4 卸车设施评价评价单元	76
5.4.1 卸车设施分析评价	76
5.4.2 检查小结	78
5.5 公辅设施评价	78
5.5.1 公辅设施现状检查分析	78
5.5.2 检查小结	82
5.6 从业人员现状条件分析评价	83
5.6.1 基本要求	83
5.6.2 现状分析评价	83
5.7 专用铁路对周边环境的相互影响分析	83
5.8 事故类比分析	84
5.8.1 静电引发的火灾爆炸	84
5.8.2 混装引发的爆炸	85
5.8.3 罐车原油泄漏引发爆炸	87
第6章 存在问题及整改情况	89
第7章 安全对策措施及建议	90
7.1 安全管理方面	90
7.2 从业人员方面	90
7.3 专用线及其附属设施设备方面	91
7.4 运输组织要求与建议	91
7.5 专用铁路与周边相互影响的防范措施	92
7.6 其它	92

7.6.1 卸油作业安全对策措施	92
7.6.2 检修作业过程中的注意事项和防范措施	93
第 8 章 评价结论	95
第 9 章 与被评价单位交换意见的情况	96
附件目录	97

引 言

为了贯彻落实“安全第一，预防为主，综合治理”的方针，加强对危险化学品的安全管理，保证安全生产，保障人民生命财产的安全，保护环境，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》、《安全评价通则》以及《铁路危险货物运输安全监督管理规定》（交通运输部令2022年第24号），昭通市鼎安科技有限公司受云南四瑞石化经贸有限公司委托，于2025年4月对云南四瑞石化经贸有限公司共用天驰物流有限责任公司专用铁路线到达危险货物的安全现状进行评价。

安全现状评价是在系统生命周期内的生产运行期，通过对生产经营单位的生产设施、设备、装置实际运行状况及管理状况的调查、分析，运用安全系统工程的方法，进行危险、有害因素的识别及其危险度的评价，查找该系统生产运行中存在的事故隐患并判定其危险程度，提出合理可行的安全对策措施及建议，使系统在生产运行期内的安全风险控制在安全、合理的程度内。

本次安全评价依据的基本内容包括：

- 《中华人民共和国安全生产法》有关条款；
- 《中华人民共和国铁路法》有关条款；
- 《危险化学品安全管理条例》有关条款；
- 《铁路危险货物运输安全监督管理规定》有关条款；
- 《铁路危险货物运输管理规则》有关条款；
- 《铁路危险货物运输技术要求》有关条款
- 《铁路危险货物办理站、专用线（专用铁路）货运安全设备设施暂行技术条件》有关条款。

本次安全评价报告的基本内容包括：

- 评价依据的法律、法规、标准、文件；
- 公司简介及专用铁路的基本情况；
- 危险、有害因素辨识；

- 评价单元的划分、评价方法的选择；
- 定性定量评价；
- 评价结论。

本项目的实施及安全评价报告的编写，由昭通市鼎安科技有限公司承担。

本次安全评价基准日：2025年04月23日。

第1章 概述

1.1 评价目的

通过对企业或单位的安全评价，确认企业或单位在用的储运装置、设备或设施的安全状态，确认该状态是否可以接受；针对事故隐患，给出实施的紧迫程度，并提出对应的建议措施；通过评价为企业或单位事故隐患治理提供依据，为企业或单位的安全投入与资金使用提供参考。通过安全评价，促进企业的安全管理，发现和整改事故隐患，提高企业或单位经营的本质安全度。同时，为应急管理部门、为铁路主管部门实施监察、管理提供依据。

1.2 评价原则

安全评价是关系到被评价项目能否符合国家规定的安全标准，能否保障劳动者安全的关键性工作。做好这项工作必须以被评价项目的具体情况为基础，以国家安全法规及有关技术标准为依据，用严肃的科学态度，认真负责的精神，强烈的责任感和事业心，全面、仔细、深入地开展和完成评价任务。

在安全评价工作中要自始至终遵循科学性、公正性、合法性、针对性和严肃性原则。

1.3 评价依据

1.3.1 国家法律

1.《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第88号，根据2009年8月27日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改部分法律的决定》第一次修正，根据2014年8月31日第十二届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》第二次修正，根据2021年6月10日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议《关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》第三次修正）

2.《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令第24号）（根据2018

年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第二次修正)

3.《中华人民共和国消防法》(中华人民共和国主席令第 81 号,根据 2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议《关于修改〈中华人民共和国道路交通安全法〉等八部法律的决定》第二次修正)

4.《中华人民共和国职业病防治法》(中华人民共和国主席令 24 号令,根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改等七部法律的决定》第四次修正,2018 年 12 月 29 日起施行)

5.《中华人民共和国环境保护法》(中华人民共和国主席令第 9 号,2015 年 1 月 1 日起施行)

6.《中华人民共和国铁路法》(中华人民共和国主席令第 25 号,根据 2015 年 4 月 24 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第十四次会议全国人民代表大会常务委员会《关于修改〈中华人民共和国义务教育法〉等五部法律的决定》修正)

7.《中华人民共和国特种设备安全法》(中华人民共和国主席令第 4 号,2014 年 1 月 1 日起施行)

8.《突发事件应对法》(主席令 25 号,2024 年 11 月 1 日起实施)

1.3.2 行政法规

1.《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》(国务院令第 352 号)

2.《危险化学品安全管理条例》(国务院令第 591 号公布、645 号修正,2013 年第二次修正,2013 年 12 月 7 日)

3.《国务院关于修改〈工伤保险条例〉的决定》(国务院令第 586 号)

4.《铁路交通事故应急救援和调查处理条例》(国务院令第 501 号,2013 年修订)

5.《铁路安全管理条例》(国务院令第 639 号)

6.《特种设备安全监察条例》(国务院令第 549 号,2009 年 5 月 1 日起施行)

7.《生产安全事故应急条例》(国务院令第 708 号,2019 年 3 月 1 日公布,自 2019 年 4 月 1 日起施行)

8.《中华人民共和国监控化学品管理条例》(中华人民共和国国务院令[2011]第 588 号修订)

1.3.3 部门规章及规范性文件

1. 《铁路危险货物运输安全监督管理规定》（交通运输部令 2022 年第 24 号）；
2. 《中国铁路总公司关于印发〈铁路技术管理规程〉第一次修订内容的通知》（铁总科技〔2017〕221 号）
3. 《中国铁路总公司关于印发〈铁路危险货物运输管理规则〉的通知》（铁总运〔2017〕164 号）
4. 《中国铁路昆明局集团有限公司关于印发〈危险货物运输管理办法〉的通知》（昆铁货〔2018〕349 号）
5. 《铁路危险货物运输技术要求》（TB/T30008-2023）
6. 《铁路危险货物品名表》（TB/T30006-2022）
7. 《防止机车车辆溜逸管理办法》（铁运〔2006〕145 号）
8. 《铁路危险货物办理站、专用线（专用铁路）货运安全设备设施暂行技术条件》（铁运〔2010〕105 号）
9. 《危险化学品目录（2022 版）》（应急管理部等 10 部门公告 2015 年第 5 号，2022 年第 8 号公告修订）
10. 《生产安全事故应急预案管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 88 号，根据 2019 年 7 月 11 日应急管理部令第 2 号《应急管理部关于修改生产安全事故应急预案管理办法的决定》修正，2019 年 9 月 1 日起施行）
11. 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（2010 年 5 月 24 日原国家安全监管总局令第 30 号公布，根据 2013 年 8 月 29 日原国家安全监管总局令第 63 号第一次修正，根据 2015 年 5 月 29 日原国家安全监管总局令第 80 号第二次修正）
12. 《安全生产培训管理办法》（2006 年 1 月 17 日原国家安全监管总局令第 3 号公布，根据 2013 年 8 月 29 日原国家安全监管总局令第 63 号第一次修正，根据 2015 年 5 月 29 日国家安全生产监管总局令第 80 号第二次修正）
13. 《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》（安监总管三〔2011〕95 号，2011 年 6 月 21 日）
14. 《生产安全事故罚款处罚规定》（应急部 14 号令，自 2024 年 3 月 1 日起施行）
15. 《云南省生产安安全事故应急办法》（云政令 227 号，自 2024 年 3 月 1

日起施行)

16.《云南省人民政府办公厅关于进一步加强危险物品安全生产工作的实施意见》(云政办发[2009]83号)

17.《云南省人民政府贯彻落实国务院关于进一步加强企业安全生产工作通知的实施意见》(云政发[2010]157号)

18.《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》(财资[2022]136号)

19.《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》(安监总管三[2009]116号)

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

21.《易制爆危险化学品名录(2017年版)》(公安部2017年5月11日公告)

22.《各类监控化学品名录》(中华人民共和国工业和信息化部令第52号)

23.《云南省安全生产条例》(云南省第十二届人民代表大会常务委员会公告第63号,云南省第十二届人民代表大会常务委员会第三十八次会议于2017年11月30日修订通过,自2018年1月1日起施行)

24.《云南省人民政府办公厅关于进一步加强危险化学品企业安全生产工作的实施意见》(云政办发[2011]112号)

25.《云南省人民政府关于印发云南省生产经营单位安全生产主体责任规定的通知》(云政规〔2022〕4号)

1.3.4 国家标准和行业标准、规程、规范

- 1.《安全评价通则》(AQ8001-2007)
- 2.《危险场所电气防爆安全规范》(AQ3009-2007)
- 3.《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020)
- 4.《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)
- 5.《危险货物包装标志》(GB190-2009)
- 6.《危险货物运输包装通用技术条件》(GB12463-2009)
- 7.《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB50016-2014)
- 8.《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)

9. 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）
10. 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）
11. 《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）
12. 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB17914-2013）
13. 《毒害性商品储存养护技术条件》（GB17916-2013）
14. 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）
15. 《化学品分类和危险性公示通则》（GB13690-2009）
16. 《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010）
17. 《防止静电事故通用导则》（GB12158-2006）
18. 《消防安全标志 第1部分：标志》（GB 13495.1-2015）
19. 《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》（GB39800.1-2020）
20. 《消防安全标志设置要求》（GB15630-95）
21. 《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-86）
22. 《石油库设计规范》（GB50074-2014）
23. 《铁路工程抗震设计标准（2024年版）》（GB/T50111-2010）
24. 《工业建筑防腐蚀设计规范》（GB50046-2018）
25. 《固定式钢梯及平台安全要求第1部分：钢直梯》（GB4053.1-2009）
26. 《固定式钢梯及平台安全要求第2部分：钢斜梯》（GB4053.2-2009）
27. 《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》
（GB4053.3-2009）
28. 《电气设备安全设计导则》（GB/T25295-2010）
29. 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）
30. 《作业环境气体检测报警仪通用技术要求》（GB12358-2006）
31. 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB4387-2008）
32. 《图形符号 安全色和安全标志第5部分：安全标志使用原则与要求》
（GB/T2893.5-2020）
33. 《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）
34. 《铁路线路设计规范》（GB50090-2006）
35. 《危险货物品名表》（GB12268-2025）
36. 《危险化学品分类和品名编号》（GB6944-2025）

37. 《铁路电力设计规范》(TB 10008-2006)
38. 《铁路给水排水设计规范》(TB10010-2016)
39. 《铁路工程设计防火规范》(TB10063-2016)
40. 《作业场所环境气体检测报警仪通用技术要求》(GB12358-2006)
41. 《危险化学品企业特殊作业安全规范》(GB 30871-2022)
42. 《生产过程中危险和有害因素分类与代码》(GBT13861-2022)
43. 《化学品作业场所安全警示标志规范》(AQ/T 3047-2013)
44. 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB30077-2013)

1.3.5 相关文件、资料

1. 云南四瑞石化经贸有限公司委托昭通市鼎安科技有限公司进行安全评价的《委托书》；
2. 云南四瑞石化经贸有限公司与昭通市鼎安科技有限公司签订的《安全评价技术咨询服务合同》；
3. 云南四瑞石化经贸有限公司提供的其他相关资料；

1.4 评价范围

本次安全评价范围为云南四瑞石化经贸有限公司共用天驰物流有限责任公司专用铁路20道到达罐装汽油和柴油过程中所涉及的接卸场所、接卸设施等硬件条件以及从业人员、安全管理制度和安全管理组织等软件环节。油品储存区及公路发油区、公路运输，以及该专用铁路其他股道及其他共用单位不在本次评价范围内，但在报告当中会有所提及。

1.5 评价程序

根据本次评价的对象及评价的范围，在评价过程中按下列程序进行分析评价：
本项目的程序如图1-1：

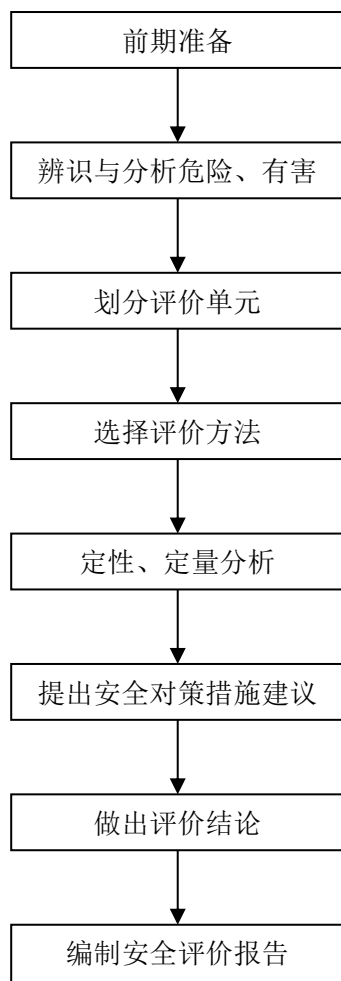


图1-1 安全评价程序框图

第2章 被评价单位的基本情况

2.1 公司简介

名称：云南四瑞石化经贸有限公司

类型：有限责任公司（自然人投资或控股）

地址：云南省昆明市西山区前卫西路润城小区 A4 地块 2 幢 13 层

法人：李建华

云南四瑞石化经贸有限公司成立于2003年05月08日，注册资本伍佰万元整，主要经营汽油、柴油、煤油的批发。公司油库位于昆明市西山区海口镇，储罐区由4座内浮顶储罐及配套设施组成，其中汽油储罐2座（容量分别为1座5000m³和1座2000m³），柴油储罐2座（容量均为5000m³），油库储罐总容量为17000m³，根据《石油库设计规范》（GB50074-2014），该油库等级为三级油库。重大危险源为二级。油库年汽、柴油周转量约为20万吨。

公司设有总经理1名，分管安全生产副总经理（注册安全工程师）1名，公司下设业务部、调运部、行政部、财务部、仓储部（油库），总人员52人。其中油库设主任1名，有油库管理工作三十年经验，设安全主管1名，油库职工人数23人。10人持有安全管理培训合格证。

云南四瑞石化经贸有限公司前身是云南三祥石油有限公司。云南三祥石油有限公司是由中轻依兰（集团）有限公司出资占股52%和云南省燃气公司占股48%共同组建而成，1993年进行筹建，由当时云南省设计院向贵全设计师设计，1996年建成完工，1997年在省工商局注册成立，注册资本500万元，统一社会信用代码：9153000074829036XN，经营范围为汽油、煤油、柴油等批发。（详见附件二）

2002年12月18日，油库拍卖，拍卖委托人为昆明市中级人民法院和昆明市司法技术鉴定中心，拍卖人为昆明锦易拍卖有限公司。根据《中华人民共和国拍卖法》第六条：拍卖标的应当是委托人所有或者依法可以处分的物品或者财产权利。云南四瑞石化经贸有限公司通过竞拍，依法取得油库合法产权。

油库永久性用地面积16935.116m²，合25.40亩，土地用途为商业、工业（仓储）。另租赁规划红线外青鱼社区集体土地10173.384m²，合15.26亩、为拓展安全防护间距用。

公司持昆明市西山区应急管理局颁发的《中华人民共和国危险化学品经营许可证》，登记编号：云昆西应经字〔2023〕000013，有效期2023年05月12日至2026年05月11日。

2018年07月18日公司油库通过标准化专家评审组现场达标评审，油库严格按照《昆明市安全生产监督管理局关于做好三级安全生产标准化建设工作的通知》（昆安监〔2017〕72号）文件要求收集整理有关资料，通过原国家安全安全监管总局企业安全生产标准化信息系统提交申请资料，于2018年12月14日通过考评，取得安全生产标准化证书。2025年02月14日经昆明市应急局《昆明市应急管理局关于安全生产标准化三级企业的公示 2025年第3号》获批通过复审，详见附件四。

云南四瑞石化经贸有限公司为天驰物流有限责任公司专用铁路的共用单位，委托天驰物流有限责任公司海口分公司为货运代理人，进行车辆取送及对位。云南四瑞石化商贸有限公司整体租赁云南百江燃气有限公司安宁气库中355米的铁路装卸作业线，三方情况说明具体详见附件七。

2.2 专用铁路概况

专用线名称：天驰物流有限责任公司专用铁路

专用线产权单位：天驰物流有限责任公司

共用单位：云南四瑞石化经贸有限公司

云南四瑞石化经贸有限公司为天驰物流有限责任公司专用铁路的共用单位，委托天驰物流有限责任公司海口分公司为货运代理人，进行车辆取送及对位，负责把罐车及时送至装卸作业线进行卸车，随后将排空罐车从装卸线送至白塔村车站。该卸车线由天驰物流有限责任公司专用铁路接出；连接至中国铁路昆明局集团有限公司白塔村站，全长5800m，总长383m，有效长度164m。卸油线有效长600m，卸油栈桥长110m，有9组卸油鹤位，距离车档处最后一组鹤位停用，实际可容纳火车槽车8个。该卸油线为尽头式平直线，末端设有挡车器，并配备防溜铁鞋。

云南四瑞石化商贸有限公司整体租赁百江燃气355米铁路装卸作业线用于接卸油料，并负责对铁路装卸作业线的日常维护、组织到达危险货物的相关安全评价。

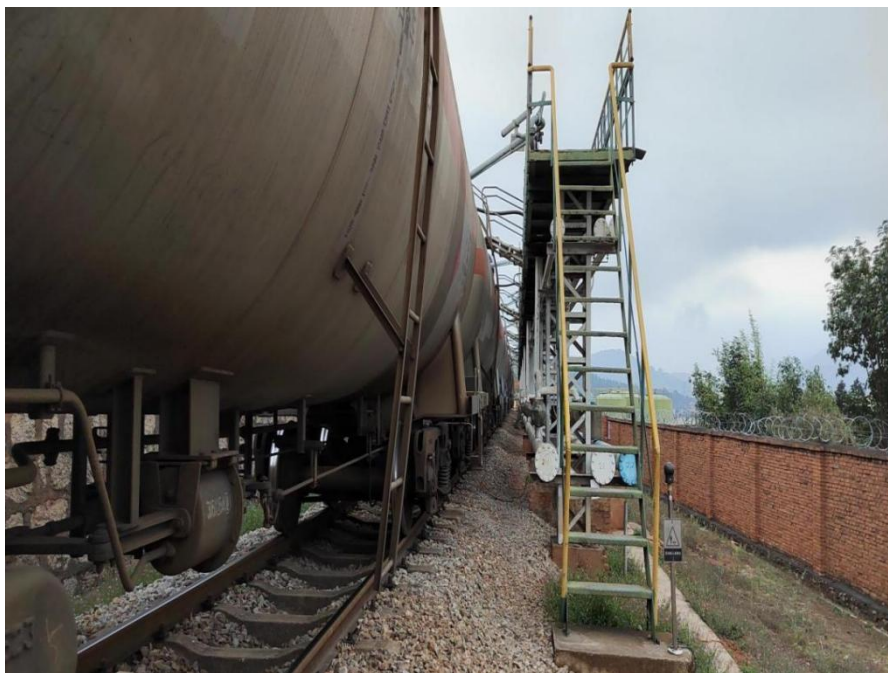


图2-1 卸车线概况

2.3 地理位置及周边情况

本项目地处昆明市西山区安海公路中段海口镇青鱼塘村，距安宁市11公里，距海口镇10公里。卸油线东南面距离百江液化气公司接卸栈桥15m，该接卸栈桥已停止使用。卸车线距离云南百江燃气液化气储罐34m；西南方两侧同时设有两座栈桥，根据《石油库设计规范》（GB50074-2014）第8.1.10条的规定，公司已将南侧栈桥废弃停用并拆除所有鹤管等装卸设施；与北面卸油泵房之间设有砖混防火隔离带隔开。



图2-2 地理位置图

2.4 自然条件

2.4.1 气象条件

海口镇隶属昆明市西山区，距昆明主城区约 40km，气象、水文与昆明市较为相近。海口镇同属亚热带半湿润季风气候，具有低纬高原山地季风气候的特点。最高气温一般在 26-27℃，最低气温在 1-2℃之间。年均气温约为 15℃，最热月（一般是 7 月）平均气温为 19.7℃，最高气温可达 31.2℃；最冷月（一般是 1 月）平均气温为 7.5℃，最低气温可达-7.8℃。纬度低、海拔高，北部有乌蒙山等群山做天然屏障，阻隔南下的冷空气，南部受孟加拉湾海洋季风暖湿气候影响，加之有高原湖泊滇池、阳宗海调节温度，形成“夏无酷暑、冬无严寒、四季如春”的宜人气候。山地气候明显，地形小气候特征突出，四季不分明，一年分干湿两季。

2.4.2 水文地质

本项目属侵蚀构造中山地貌区，区内地形海拔标高在 1810m-2276m，最高点位于评价区西缘的麦地山，海拔 2276m，最低点螳螂川面，海拔 1810m，最大相对高差 465m。沿螳螂川由于流水的冲击搬运和湖泊沉积，形成冲积平坝，整个坝区从北向南倾斜，属半山“U”形河谷地貌。

本项目大致可分为三种地貌类型：螳螂川沿岸为河流冲积阶地，平地哨～中街一带为冲积倾斜台地，均属堆积地貌类型；溶蚀地貌呈带状仅分布于麦地山及上哨一带；除此之外，区内大部分地区为侵蚀剥蚀中山地貌，山丘平缓，沟谷开阔，相对高差在 200-400m 左右。

油库位于五钠公路与青鱼村间，所处区域平势较为平坦，油罐区略比发油区、管理区稍高。该区地震基本烈度为里氏 7 度，设计按 8 度设防。

2.5 运输范围和规模

云南四瑞石化经贸有限公司共用天驰物流有限责任公司专用铁路到达危险货物的基本情况见表2-1所示：

表2-1 专用铁路到达危险货物情况

序 号	名 称	方 式	危险性类别	运输规模	运输形式
1	汽 油	到 达	易燃液体, 类	85000t/a	铁路罐车

			别 2*		
2	柴 油	到 达	易燃液体，类 别 3*	110000t/a	铁路罐车

2.6 卸油栈桥及附属设施

2.6.1 铁路卸油栈桥

卸油栈桥为钢架结构，栈桥长110m，高3.6m，宽1.5m，设有9个卸油鹤位，由于距离挡车器安全距离不足，停用了最后1个鹤位。最后一组鹤位距离挡车器20m，每个鹤位均配有潜油泵和静电接地报警器各一套。栈桥两端及中部共设有4个斜梯，每个斜梯上下处均设有人体静电导除装置，栈桥上设有静电接地报警仪。气、液管道悬空高度4.5m。管道法兰连接部位少于四颗螺栓的均按规范要求进行了跨接。各电器设备均有良好接地措施，栈桥下方立柱上设有可燃气体检测报警仪。



图 2-3 铁路卸油栈桥



图 2-4 栈桥下方气体检测报警



图 2-5 栈桥下设有罐车接地接地夹

2.6.2 输送管道

卸油栈桥下方设有三条DN200的输送管道，两条柴油输送管道，一条汽油输送管道，管道之间连接采用焊接方式，管道上的阀门采用钢制阀门；钢管及其附件的外表面，涂有防腐涂层；埋地钢管采取有防腐绝缘措施。管道上均有介质和流向标识。



图 2-6 卸油泵房内部

2.6.3 卸油泵房

卸油泵房位于卸油栈桥北侧 14m 处，为砖混结构，内置 3 台 JHE100-2250 离

心卸油泵用于汽油、柴油的接卸。2 台 30kw 的真空泵，3 个真空罐用于清扫槽车内的余油。泵房内安装有 3 个可燃气体检测报警仪。照明灯具均采用防爆型，电器线路均按要求进行穿管。另设有 4 个放空罐和辅助设施一套。卸油泵房设两道外开门，卸油泵房外设置有消防砂池，卸油泵房采用人工开窗通风方式。



图 2-7 运输管道标识

2.7 主要安全设施

2.7.1 消防设施

卸油区消防泵棚内设置有3台75kw电动消防水泵、3台柴油消防泵和1台11kw稳压消防泵，10m³ 压力式泡沫液储罐一座。卸油栈桥北侧设有500m³ 消防水罐3个，200m³ 消防水罐2个。卸油泵、真空泵运行良好，管线、阀门、法兰均无泄漏现象。



图 2-8 消防泵房



图2-9 消防砂池

云南四瑞石化经贸有限公司四瑞油库还成立有13人的义务消防队，一旦发生事故，能及时赶往事故发生点进行救援。

云南四瑞石化经贸有限公司卸油作业区域消防设施于2025年02月12日经云南赛诺消防检测有限公司检测评价合格，并出具《建筑消防设施检测报告》（报告编号：SN0000202500010S）。（详见附件八）

消防通道与专用铁路距离约20m。云南四瑞石化经贸有限公司对消防设施、设备每月按时开展维护保养。卸油区消防设施见下表：

表 2-2 专用铁路消防设施配置情况表

序号	名称	数量	位置	有效期
1	8kg 干粉灭火器	2	卸油栈桥 8#位	2029. 08
2	8kg 干粉灭火器	2	卸油栈桥 7#位	2029. 08
3	8kg 干粉灭火器	2	卸油栈桥 6#位	2029. 08
4	8kg 干粉灭火器	2	卸油栈桥 5#位	2029. 08
5	8kg 干粉灭火器	2	卸油栈桥 4#位	2029. 08
6	8kg 干粉灭火器	2	卸油栈桥 3#位	2029. 08
7	8kg 干粉灭火器	2	卸油栈桥 2#位	2029. 08
8	8kg 干粉灭火器	2	卸油栈桥 1#位	2029. 08
9	8kg 干粉灭火器	2	卸油栈桥下	2029. 08
10	200L 泡沫车	1	卸油栈桥	
11	14#消防栓	1	卸油栈桥左	
12	15#消防栓	1	卸油栈桥右	
13	灭火毯	2	卸油栈桥 1#位	
14	灭火毯	2	卸油栈桥 5#位	
15	灭火毯	2	卸油栈桥 7#位	

2.7.2 防雷、防静电设施

卸油栈桥上下斜梯、泵房门口、扫槽罐区入口等处均设有人体静电导除设施，在栈桥上设有静电接地报警仪，栈桥有三处接地，管道法兰连接部位少于四颗螺栓的均按规范要求进行了跨接。各电器设备均有良好接地措施。

专用铁路防雷设施于 2024 年 12 月 24 日经云南雷宝科技服务有限公司检测，取得《防雷装置检测报告》（编号 LBKJKM 云雷检[2024]386 号），所检测点有鹤管、卸油泵房、扫车泵、真空罐、变压器等，检测结论为合格。（详见附件九）

2.7.3 应急救援设备设施

云南四瑞石化经贸有限公司配置了应急救援物资，具体配置情况见下表：

表 2-3 专用铁路应急物资配置情况表

序号	物资名称	配备数量	管理负责人	备注
1	正压式空气呼吸器	2 台	李箐	
2	过滤式防毒面具	6 个	李箐	
3	消防头盔	6 个	李箐	
4	消防员灭火防护服	6 套	李箐	
5	消防员灭火防护靴	6 双	李箐	
6	呼救器	6 个	李箐	
7	消防手套	8 副	李箐	
8	方位灯	6 个	李箐	
9	水带	4 盘	李箐	
10	水枪头	5 个	李箐	
11	消防轻型安全绳	2 根	李箐	
12	干粉灭火器	2 具	李箐	
13	担架	1 副	李箐	



图2-10 应急救援器材

2.7.4 其他安全设施

1. 卸油区配置有4只防溜铁鞋；每个上下斜梯处均装有人体静电导除装置。
2. 卸油区设有提示类标识10块，警告类标识40块，禁止类标识17块。
3. 卸油作业区内设有7组视频监控系统。监控范围可覆盖整个卸油区域，监控录像储存时间为90天。



图2-11 防溜铁鞋、人体静电导除装置、安全警示标识



图2-12 视频监控系统

2.8 供配电及装卸区主要照明设备

卸油区域用电均由天驰物流有限责任公司海口分公司负责供给，通过埋地铠装电缆输电，通过配电房变为负荷300Kw，配电房与卸油泵房设置在同一个平台上，位于该平台的最东侧。卸油栈桥上设有27盏防爆照明灯，能够满足卸油区域的照度要求。



图 2-13 铁路栈桥上防爆照明装置

2.9 作业流程简述

接卸货物作业流程：

云南四瑞石化经贸有限公司将已发出的货物提前预报白塔村货运营业室，与白塔村营业室办理预到登记，详细写明预到货物的发站、发货单位、车号、品名、数量、时间及联系人资料，以便白塔村站及时组织到达货物的交付工作。白塔村营业室对到达的货物按预到登记通知专用线负责部门，专用线负责部门接到确报后，派出机车将货物拉回，四瑞公司油库接车人员提前到线路旁准备接车。

装运成品油车辆到达卸油线卸车货位后，专用铁路单位货运员会同公司运输人员按规定办理交接，在这期间，安全检查人员进行各项安全检查，确保整个卸

车过程安全。卸车时，云南四瑞石化经贸有限公司油库安全检查人员进行整个安全卸车过程的安全巡视，发现问题时，应及时通知有关人员解决，保证整个卸车过程安全。卸车完成后，将卸车设施卸下，并及时将情况通知专用铁路单位货运员，空车回送必须按规定在《交接事项登记簿》上记明注意事项后方可通知办理调车回送作业。

卸油工艺流程：

铁路收油是采用卸油鹤管前加液动潜油泵与离心油泵接力方式，将槽车内油品从栈桥卸油鹤管、集油管进入离心油泵吸入管，由于离心力的作用，油品便沿着泵叶轮圆周旋转的切线方向冲进出口管，油排出后在泵壳内的旋转轴附近就形成了真空，进口管中的油在外压力的作用下，被压进泵内填补真空，叶轮不停地转动，油就源源不断地由进口管进入泵内排出，经过输油管流入储油罐内。

a. 汽油收油

潜油泵鹤管→鹤管球阀→鹤管闸阀→收油进口闸阀→过滤器→1号自吸式油泵→止回阀→出口阀→汽油输油管线→汽油储罐进口闸阀→汽油立式储油罐。

b. 柴油收油

潜油泵鹤管→鹤管球阀→鹤管闸阀→收油进口闸阀→过滤器→3号自吸式油泵→止回阀→出口阀→柴油输油管线→柴油储罐进口闸阀→柴油立式储油罐。

扫仓设施及作业过程：

扫仓设施：使用真空系统进行铁路槽车扫仓，在真空泵房设有水环式真空泵和真空罐，真空罐通过DN100的管道连接到栈桥各鹤位，在各鹤位装设具有导静电功能的扫仓胶管和控制球阀。

扫仓作业过程简介：把扫仓胶管伸到铁路槽车油窝中，启动真空泵，给真空罐抽真空，形成负压，开启铁路槽车扫仓阀门和栈桥球阀。槽车内底油即被吸入真空罐内。

2.10 铁路运输组织及技术条件分析

2.10.1 接轨站概况

专用铁路接轨站一白塔村站属中国铁路昆明局集团有限公司昆明车务段管辖。车站位于昆明市海口街道境内，车站中心里程为昆阳支线 18km+465m 处。上

行方向与桃花村站相邻，站间距离 18.465km；下行方向与中滩站相邻，站间距离 3.868km。车站现有到发线 8 条（含正线），牵出线 1 条，调车线 3 条，装卸线 1 条。

白塔村站按技术性质属于三等中间站，按业务性质为货运站，货运业务归属中国铁路昆明局集团有限公司昆明铁路物流中心晋宁货运营业部白塔村货运营业室管理。该站主要办理化肥、磷酸、氟硅酸钠等货物发送和矿石、硫磺、汽油、柴油等货物到达。车站设计货运能力 500 万 t/a，2023 年实际到发货物运量为 482 万吨。

白塔村站衔接正线昆阳支线为单线、半自动闭塞、非电气化区段，车站中心线至专用铁路末端里程为 2.0km，机车走行时间约 10min。车站至专用铁路方向为上坡，最大坡度为千分之十三。该专用铁路与国铁的衔接道岔扳动工作由专用铁路人员负责。

2.10.2 专用铁路及接轨站能力

卸油线有效长 600m，卸油栈桥长 110m，设有 9 组卸油鹤位，因距离问题其中 1 组鹤位停用，实际可容纳火车槽车 8 个，一次作业时间均为 2.5 小时。

车站及接轨的专用铁路设计货运能力合计为 500 万吨/年。

2.11 机车、罐车

采用机车调车，云南四瑞石化经贸有限公司为共用单位，无自备机车及铁路罐车，取送作业由天驰物流有限责任公司海口分公司负责。

2.12 储存设施介绍

2.12.1 库区基本情况

油库名称：云南四瑞石化经贸有限公司四瑞石化油库

地 址：昆明市西山区海口镇青鱼村

占地面积：13790.079m²

油库级别：三级库

储罐区设置 4 座内浮顶储罐，容共计 17000m³，其中汽油储罐 2 座，容量分别为

1座5000m³（ $\phi 22.8 \times 15$ ）和1座2000m³（ $\phi 14.4 \times 14$ ），柴油储罐2座，容量均为5000m³，储罐区5000m³储罐隔堤与2000m³储罐隔堤之间设置有连通管道，管道上设置有截止阀，两个隔堤可以连通，5000m³储罐与储罐之间的罐间距为10m，5000m³储罐与2000m³储罐之间的罐间距为14m，储罐四周设置有防火堤。



图 2-14 油库罐区概况

2.12.2 周边情况

本项目位于昆明市西山区海口镇青鱼村，油库整体布置为坐南朝北布置，库区北面围墙外为农田，西北面有住户，最近的住户距离油库防火堤中心线91m，距离发油区发油台57m；

库区西面为百江燃气有限公司消防水池、消防泵房及闲置房屋，隔消防水池为燃气公司的办公室，办公室距离油库储罐区防火堤中心线75m，距离发油区发油台39m；

西面隔百江燃气有限公司为昆明泽辰化工有限公司，该公司距离油库库区围墙155m，距离储罐区防火堤中心线258m，距离发油区发油台216m；

库区南面为百江燃气有限公司LPG储罐区，该储罐区设置有20个100m³和1个20m³卧式储罐，百江燃气有限公司储罐距离油库库区围墙45m，距离油库储罐防火堤中心线54m，距离发油区发油台148m；

库区西南面为中轻依兰集团公司，该公司厂区边缘距离本项目油库库区围墙157m，距离油库储罐区防火堤中心线306m，距离发油区335m；

库区东面为青鱼村，最近的民居距离本项目油库库区围墙240m，距离油库储罐区防火堤中心线298m，距离发油区发油台386m；

库区北面、东面有乡村公路，公路距离油库储罐区防火堤中心线20m，距离发油区26m。

库址的四周200m范围内无重要公共建筑物，无商业中心、公园等人员密集场所，无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施，无饮用水源、水厂以及水源保护区，无车站、码头、机场以及通信干线、通信枢纽、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口，无基本农田保护区、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，无河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区，无军事禁区、军事管理区。

库址四周50m内无架空通信线及架空电力线，周边300m内无爆破作业场地。

2.12.3 油库安全设施配置情况

2.12.3.1 检测、报警设施

1、可燃气体检测报警器

根据有关规程规范的要求《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB50493-2019），在储油区、汽车装车区每个装车岛、化验室、油气回收装置等场所设置了可燃气体检测报警器20个，在中控室内设置有可燃气体检测报警指示系统，在系统内可燃气体浓度报警限值进行设定，一级报警设定值 $\leq 25\%LEL$ ，二级报警设定值 $\leq 50\%LEL$ 。

2、火灾报警及通讯

该油库设置火灾消防报警器，在各区域可燃气体浓度报警后可启动火灾预警，在各主要作业区均设有火灾手摇报警器作为报警设施。同时火灾报警控制器可通过通讯接口将报警信息上传到仪表专业消防控制系统，通过消防监控操作站显示手动报警区域的位置，监控界面设有消防确认按钮，营业控制室的操作人员接收报警信号，火灾确认后启动消防控制程序。

2.12.3.2 作业场所防护设施

1、油库的每座储罐均设置有上罐盘梯，盘梯设置有安全防护栏杆，罐顶四周及经常走人的地方均设置护栏，设置有防滑踏步，量油口处设置有测量平台，经现场检查，设置的总体情况基本良好，能有效防止作业人员、安全检查人员作业过程中出现高处坠落和摔、跌倒危险发生。

2、配电室内各配电柜前设置了绝缘胶垫。

2.12.3.3 安全警示标识

油库的库区设置了“严禁烟火”、“当心有毒气体”、“必须穿防护服”、“高压危险，禁止靠近”等安全警示标识。且在库区入口设置重大危险源公示牌、入库须知等安全警示标识。

2.12.3.4 控制事故设施

1、储罐进出口管均设置有电动阀，进出电动断阀均可电动远程和现场手动控制；每个油罐设置一个外贴式液位开关，进罐电动球阀与储罐高高液位联锁，当罐内液位达到高高报警时，入口电动阀自动关闭，防止油品从罐顶溢。

2、油库发电机房设置1台300kw柴油发电机组作为应急电源。总配电箱增加双电源自动投切开关，市电中断30s内柴油发电机自动启动供电。

3、装车系统采用自动定量装车系统，批量控制仪输入提货密码即可发油，同时设置溢油静电报警器与装车系统联锁，确保发油过程中防止静电及溢油事故。

2.12.3.5 储罐区防火堤设置情况

5000m³罐组设防火堤保护，防火堤内设置2座5000m³柴油储罐及1座5000m³汽油储罐，罐组防火堤尺寸为105m×40m，防火堤高度为1.2m，防火堤内坡脚面积4200m²，储罐尺寸为Φ22.5×14.24m，每个储罐占地面积397.4m²，防火堤高度1.2m，防火堤有效容积 $V_{堤}=4200 \times (1.2-0.2)-397.4 \times (1.2-0.2) \times 3=3007.8\text{m}^3 < 5000\text{m}^3$ 。2000m³罐组设防火堤保护，防火堤内仅设1座汽油储罐，防火堤尺寸为26m×26m，防火堤高度为1.2m，防火堤内坡脚面积646m²，储罐直径为Φ14.6，储罐占地面积167.3m²，防火堤高度1.2m，防火堤有效容积 $V_{堤}=676 \times (1.2-0.2)-167.3 \times (1.2-0.2)=508.7\text{m}^3 < 2000\text{m}^3$ 。

油罐两个罐组之间设置有连通管道，管道上设置有截止阀，两个防火堤可以连通，故防火堤的总容积为 $V_{总}=3007.8+508.7=3516.5\text{m}^3$ 。

根据上述描述，储罐区防火堤的有效容积不满足《石油库设计规范》（GB50074-2014）中第 6.5.1 条：地上储罐组应设防火堤。防火堤内的有效容量，不应小于组内一个最大储罐的容量，但由于该油库建库较早，建于 2015 年 5 月 1 日（《石油库设计规范》（GB50074-2014））之前，防火堤的有效容积满足《石油库设计规范》（GB50074-2002）第 6.0.9 条第 2 款：防火堤内有效容积大于罐组内最大容积的储罐一半的要求。

防火堤采用 500mm 厚砖砌体，其耐火极限不低于 2h。踏步采用钢架结构。

2.12.3.6 储罐区消防设施

1、消防通道设置

项目储罐区周围未设置环形消防通道，罐区东面消防通道宽度为 6m，罐区进口设置有环形回车场，最小转弯半径大于 6m，且该油库已与西面百江燃气有限公司达成协议，当发生火灾事故时，消防车可从百江燃气有限公司内进入，对油库罐区西侧进行灭火。

2、消防水、泡沫系统

（1）消防水

1) 消防冷却水用量

罐区储罐水冷却系统按着火罐按最大罐 5000m³ 计算，储罐直径为 22.5m，高 14.24m，冷却水供给强度 2.5L/min.m²，相邻罐按 2 座 5000m³ 储罐考虑，相邻罐冷却水供给强度为 2.0L/min.m²，冷却水连续供给时间为 6h，一次性灭火总用水量为 1989.5m³。

着火罐： $2.5\text{L}/\text{min} \cdot \text{m}^2 \times 6\text{h} \times 60\text{min}/\text{h} \times 22.5\text{m} \times 3.14 \times 14.24\text{m} = 905.45\text{m}^3$

相邻罐： $2.0\text{L}/\text{min} \cdot \text{m}^2 \times 6\text{h} \times 60\text{min}/\text{h} \times 23\text{m} \times 3.14 \times 14.24\text{m} \times 1/2 \times 2 \text{ 个} = 724.36\text{m}^3$

储罐区一次灭火冷却水总用水量： $905.45\text{m}^3 + 724.36\text{m}^3 = 1629.81\text{m}^3$

2) 室外消防给水量

本项目罐区储罐最大容量为 5000m³，室外消火栓设计流量 15L/S，火灾持续时间为 6h，室外消防给水量： $15\text{L}/\text{S} \times 6\text{h} \times 3600\text{S}/\text{h} = 324\text{m}^3$ 。

本项目消防总用水量为 1990.03m³，油库库区内实际设置 500m³ 消防水罐 3 个，200m³ 消防水罐 2 个，设置 800m³ 消防水池 1 座，消防总储水量为 2700m³，消防用水量设置能够满足消防要求。

(2) 泡沫用量

泡沫灭火系统按最大罐按 5000m³ 计算设置，储罐直径为 22.5m，高 14.24m，泡沫混合液供给强度为 6L/min.m²，连续供给时间为 45min。扑救储罐区内流散液体火灾需用 2 只 PQ4 型泡沫枪，流量为 8L/s，连续供给时间 20min，泡沫混合液总流量为 80L/s，一次性灭火所需泡沫液总量为 6.59m³，本项目油库消防泵房内设置一台 10m³ 泡沫罐，能够满足 5000m³ 内浮顶储罐灭火要求。

(3) 消防管网布置

项目储罐均设置有固定式冷却水及固定式泡沫灭火系统，沿罐壁环状敷设，罐区防火堤外均设置消防冷却水管道，采用地上环状敷设，并在环绕罐区外侧的消防冷却水环管设地上式消火栓。

(4) 主要设备

消防泵房内设了 3 台 75kw 电动消防水泵和 1 台 11kW 稳压消防水泵，泵房内设 10m³ 压力式泡沫液储罐一座。设置有 3 台柴油消防泵作为备用水泵。库区南面铁路卸车区设置 500m³ 消防水罐 3 个，200m³ 消防水罐 2 个，罐区东面设置 800m³ 消防水池 1 座，消防总储水量为 2700m³。

2.12.3.7 油库评价结论

根据《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令[2021]第八十八号公布)、《危险化学品安全管理条例》(国务院令第 591 号，根据国务院令第 645 号修订)等法律法规标准规范的相关要求，总体评价结论如下：

云南四瑞石化经贸有限公司四瑞油库现有的安全设施、安全技术措施及安全管理符合法律法规标准规范要求，具备安全生产条件。

2.13 设备检定情况

云南四瑞石化经贸有限公司对所使用的气体检测报警装置的定期进行送检，检定情况见下表：（详见附件十八）

表 2-4 设备检定情况明细表

序号	名称	证书编号	编号	检定日期	有效日期
1	二合一检测仪	YNZCH202420241	X4	2024.07.03	2025.07.04
2	二合一检测仪	YNZCH202420240	X4	2024.07.03	2025.07.04
3	点型可燃气体探测仪 (丙烷)	YNZCH202420238	T801-PDA	2024.07.03	2025.07.04

4	点型可燃气体探测仪 (丙烷)	YNZCH202420237	T801-PDA	2024. 07. 03	2025. 07. 04
5	点型可燃气体探测仪 (丙烷)	YNZCH202420236	T801-PDA	2024. 07. 03	2025. 07. 04
6	点型可燃气体探测仪 (甲烷)	YNZCH202420239	SP-2102Plus	2024. 07. 03	2025. 07. 04
7	点型可燃气体探测仪 (丙烷)	YNZCH202420235	T801-PDA	2024. 07. 03	2025. 07. 04
8	点型可燃气体探测仪 (丙烷)	YNZCH202420234	T801-PDA	2024. 07. 03	2025. 07. 04
9	点型可燃气体探测仪 (丙烷)	YNZCH202420234	T801-PDA	2024. 07. 03	2025. 07. 04
10	点型可燃气体探测仪 (丙烷)	YNZCH202420233	T801-PDA	2024. 07. 03	2025. 07. 04
11	点型可燃气体探测仪 (丙烷)	YNZCH202420232	T801-PDA	2024. 07. 03	2025. 07. 04
12	点型可燃气体探测仪 (丙烷)	YNZCH202420231	T801-PDA	2024. 07. 03	2025. 07. 04
13	点型可燃气体探测仪 (丙烷)	YNZCH202420230	T801-PDA	2024. 07. 03	2025. 07. 04
14	点型可燃气体探测仪 (丙烷)	YNZCH202420228	T801-PDA	2024. 07. 03	2025. 07. 04
15	点型可燃气体探测仪 (丙烷)	YNZCH202420229	T801-PDA	2024. 07. 03	2025. 07. 04
16	点型可燃气体探测仪 (丙烷)	YNZCH202420227	T801-PDA	2024. 07. 03	2025. 07. 04
17	点型可燃气体探测仪 (丙烷)	YNZCH202420227	T801-PDA	2024. 07. 03	2025. 07. 04
18	点型可燃气体探测仪 (丙烷)	YNZCH202420226	T801-PDA	2024. 07. 03	2025. 07. 04
19	点型可燃气体探测仪 (丙烷)	YNZCH202420224	T801-PDA	2024. 07. 03	2025. 07. 04
20	点型可燃气体探测仪 (丙烷)	YNZCH202420225	T801-PDA	2024. 07. 03	2025. 07. 04
21	点型可燃气体探测仪 (丙烷)	YNZCH202420222	T801-PDA	2024. 07. 03	2025. 07. 04
22	点型可燃气体探测仪 (丙烷)	YNZCH202420223	T801-PDA	2024. 07. 03	2025. 07. 04
23	点型可燃气体探测仪 (丙烷)	YNZCH202420220	T801-PDA	2024. 07. 03	2025. 07. 04
24	点型可燃气体探测仪 (丙烷)	YNZCH202420221	T801-PDA	2024. 07. 03	2025. 07. 04

2.14 相关协议签订情况

天驰物流有限责任公司海口分公司与云南四瑞石化经贸有限公司于 2025 年 02 月 14 日签订了《货物委托代理协议》、《危险品货物运输安全环保协议》和《专用铁路线路维护保养施工服务协议》和《专用铁路线路维护保养施工安全环保管理

协议》。云南四瑞石化经贸有限公司与云南百江燃气有限公司签订了《铁路专用线租赁协议》，租赁期为一年，自 2025 年 1 月 1 日至 2025 年 12 月 31 日。

2.15 安全管理及人员状况

2.15.1 安全管理人员持证情况

为适应公司发展，完善公司职能，根据“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，结合公司安全生产管理目标及安全管理体系，公司设置安全生产委员会。

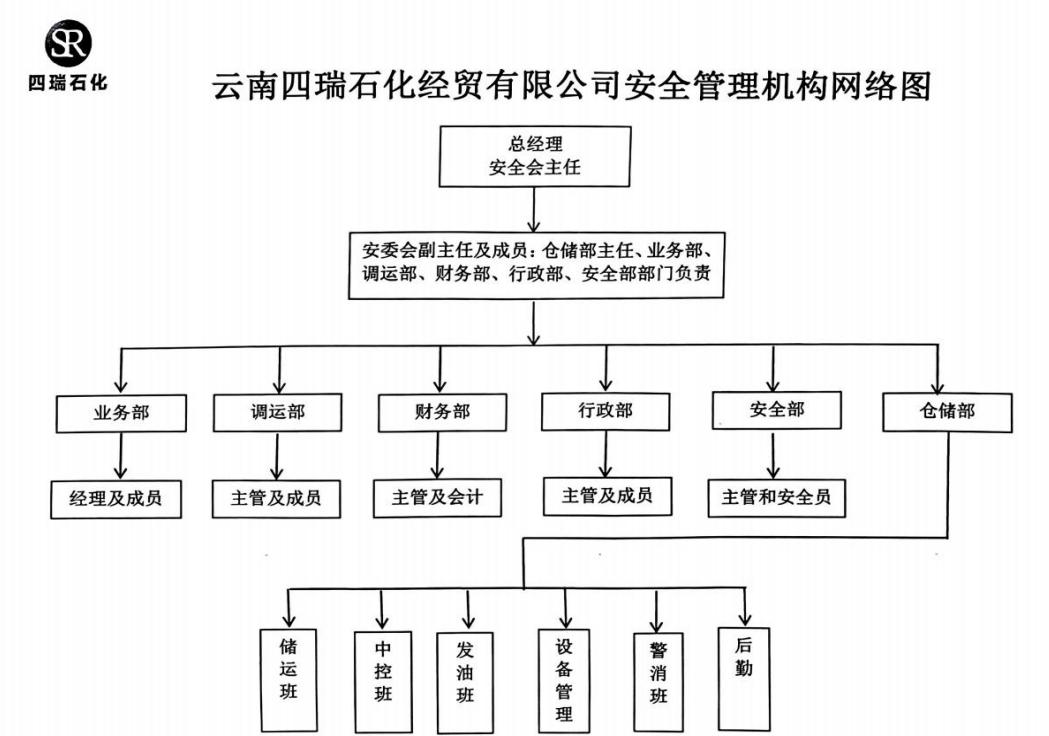


图 2-15 云南四瑞石化经贸有限公司组织架构图

油库主要负责人和安全管理员经县级以上人民政府安应急管理部门考核合格，取得上岗安全管理合格证。从业人员培训持证情况见表2-5所示。（详见附件十一、十二）

表2-5 从业人员持证情况表

白塔村营业室从业人员持证情况						
序号	姓名	岗位	证书类别	证号	有效期	发证单位
1	金玲娇	货运员	危险货物运输 业务培训合格证	15-039-53232319940905	2025.05.24	昆明铁路物流中心
2	王丹	货运员	危险货物运输	15-039-53012119911101	2025.05.24	昆明铁路物流中心

			业务培训合格证			
3	张孟睿	货运值班员	危险货物运输 业务培训合格证	15-039-53010319860520	2025. 05. 24	昆明铁路物流中心
4	朱艳鹏	货运员	危险货物运输 业务培训合格证	15-039-53012719900921	2025. 05. 24	昆明铁路物流中心
云南四瑞石化经贸有限公司从业人员持证情况						
序号	姓名	岗位	证书类别	证号	有效期	发证单位
1	李佳键	油库主任	安全管理人员	440802197212101517	2027. 01. 04	昆明市应急管理局
2	李菁	安全主管	安全管理人员	530102198709222427	2026. 09. 26	昆明市应急管理局
			消防设备操作证	58268166		消防行业职业技能 鉴定指导中心
3	李如宝	储运班班长	安全管理人员	530124196912100811	2025. 09. 25	昆明市应急管理局
4	施智平	设备主管	安全管理人员	530128199202112112	2025. 09. 25	昆明市应急管理局
			电工作业	T530128199202112112	2027. 08. 19	昆明市应急管理局
			危险化学品安全作业	T530128199202112112	2030. 09. 05	昆明市应急管理局
5	武葵	发油班班长	安全管理人员	530123197901081828	2026. 09. 25	昆明市应急管理局
6	赵龙	储运员/开单员	安全管理人员	530112199603310530	2027. 08. 22	昆明市应急管理局
				57466997		消防行业职业技能 鉴定指导中心
			低压电工作业	T530128199109251812	2027. 09. 07	昆明市应急管理局
			高处安装、维护、拆除作业		2027. 09. 23	
天驰物流有限责任公司海口分公司从业人员持证情况						
1	孟星梅	货运员	铁路企业运输员证	2021123	2025. 06. 03	昆明铁道职业技术学院继续教育学院
			危险货物运输培训资格证	202006	2025. 07	天驰物流有限责任公司海口分公司
2	梁剑	货运员	铁路企业运输员证	2021124	2025. 06. 03	昆明铁道职业技术学院继续教育学院
			危险货物运输培训资格证	201602	2025. 07	天驰物流有限责任公司海口分公司
3	万立	货运员	铁路企业运输员证	2021130	2025. 06. 03	昆明铁道职业技术学院继续教育学院
			危险货物运输培训资格证	201602	2025. 07	天驰物流有限责任公司海口分公司
4	陈坤	货运员	铁路企业运输员证	2021132	2025. 06. 03	昆明铁道职业技术学院继续教育学院
			危险货物运输培训资格证	201605	2025. 07	天驰物流有限责任公司海口分公司

2.15.2 全生产责任制、安全管理制度及安全操作规程

昆明局集团有限公司昆明铁路物流中心白塔村营业室制定了《白塔村营业室危险货物运输作业办法》。

云南四瑞石化商贸有限公司根据《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国消防法》和《危险化学品安全管理条例》等法律法规、规章，以及有关行业管理规定、技术规范和标准，针对专用线建立了相关管理制度。公司成立义务消防队。（详见附件附件十三、十四）

表2-6 主要管理制度及作业规程

序号	名称	适用性及执行情况
白塔村营业室		
1	白塔村站危险货物运输事故应急处置方案	
2	白塔村营业室危险货物运输作业办法	
云南四瑞石化商贸有限公司		
一、安全生产责任制		
1	总经理安全职责	制定了各级各类人员的安全职责，对各级人员、部门的安全职责作了明确规定，内容基本符合《安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》等法规标准的相关要求。
2	安全委员会职责	
3	安全员安全职责	
4	油库主任、副主任安全职责	
5	警消人员安全职责	
6	计量员安全职责	
7	发油工安全职责	
8	电工安全职责	
9	司泵工安全职责	
10	卸油安全职责	
二、安全管理规章制度		
11	安全标准化管理体系档案管理制度	制定了各项安全管理规章制度，建立了安全教育培训台帐、安全检查记录等台帐，符合油库的实际情况，满足安全管理的要求。但还需进一步完善各项安全管理制度，完善各项记录台帐。
12	安全标准化管理体系记录管理制度	
13	安全标准化管理体系文件管理制度	
14	适用的安全生产法律、法规、标准及其他要求管理制度	
15	安全生产会议管理制度制度	
16	安全生产费用管理制度	
17	安全生产责任制、安全生产月目标考核制度	
18	安全生产奖惩管理制度	
19	管理制度、操作规程评审和修订管理制度	
20	安全培训教育制度	
21	管理部门、基层班组安全活动管理制度	
22	风险评价管理制度	
23	隐患治理管理制度	
24	重大危险源安全管理制度	
25	变更管理制度	
26	事故管理制度	
27	防火、防爆、禁烟管理制度	

序号	名称	适用性及执行情况
28	消防安全管理制度	
29	仓库、罐区安全管理制度	
30	关键装置、重点部位管理制度	
31	生产、安全设施管理制度	
32	监视和测量设备管理制度	
33	动火作业安全管理制度	
34	临时用电作业安全管理规定	
35	进入受限空间作业安全管理规定	
36	高处作业安全管理规定	
37	盲板抽堵作业安全管理规定	
38	吊装作业安全管理规定	
39	短路作业安全管理规定	
40	危险化学品安全管理制度	
41	设备检维修作业安全管理制度	
42	生产设施拆除和报废管理制度	
43	职业卫生安全管理制度	
44	职业危害因素监测管理制度	
45	劳动保护用品和保健品管理制度	
46	应急救援管理制度	
47	安全检查及隐患整改管理制度	
48	安全标准化自评管理制度	
49	易制毒化学品管理制度	
50	危险化学品管道定期巡线管理制度	
51	安全生产交接班制度	
52	危险化学品出入库管理制度	
53	危险化学品运输、装卸管理制度	
54	油库内交通安全管理制度	
55	建构筑物安全管理制度	
56	电气设备管理制度	
57	共用工程管理制度	
58	职工工伤保险保障制度	
59	领导干部现场带班管理制度	
60	建设项目安全“三同时”管理制度	
三、主要安全操作规程		
61	铁路罐车牵引操作规程	公司依据《安全生产法》及相关规范要求，针对专用线卸油作业，制定了各种设备的安全操作规程以及卸油作业的工艺技术规程，符合要求。
62	计量员操作规程	
63	水环真空泵操作规程	
64	铁路油槽卸油操作规程	
65	防爆电器设备检修操作规程	
66	变配电作业操作规程	
67	消防给水设备（施）操作规程	
68	电器维修操作规程	
69	消防泵操作规程	
70	离心输油泵操作规程	

2.16 事故应急救援预案

云南四瑞石化经贸有限公司根据自身的实际需求，编制了《云南四瑞石化经贸有限公司生产安全事故应急预案》，应急预案于 2024 年 04 月 18 日经昆明市西山区应急管理局备案登记，并进行了应急演练。昆明局集团有限公司昆明物流中心白塔村货运营业室制定了《白塔村站危险货物运输事故应急处置方案》，具体详见附件十五、十六。

2.17 劳动用品发放及工伤保险

云南四瑞石化经贸有限公司按相关规定为从业人员发放的劳动防护用品有：线手套、布手套、耐油手套、口罩等，各岗位从业人员劳动防护用品定期发放并有相应的记录。云南四瑞石化经贸有限公司严格执行《中华人民共和国安全生产法》、《工伤保险条例》（国务院令 586 号）的相关要求，为从业人员购买了工伤保险。（详见附件十七）

2.18 上次安全评价以来的安全管理状况

1. 工艺变化情况

自上次评价以来，工艺流程未发生变化。

2. 周边环境变化情况

自上次评价以来，周边环境未发生变化。

3. 安全管理变化情况

自上次评价以来，安全管理未发生变化。

云南四瑞石化经贸有限公司于 2025 年 02 月 14 日取得安全生产标准化三级企业公示，有效期至 2028 年 02 月（详见附件四）。自上次安全评价以来至本次评级基准日专用铁路设施、设备运行良好，在其使用过程中，从未发生过任何生产安全事故。

本次评价人员：周路平（二级安全评价师，证书编号：0800000000205739）、徐卫琼（三级安全评价师，证书编号：0800000000304349）详见报告签字页，左一为企业现场勘查陪同人员。



图 2-16 评价人员和企业负责人

第 3 章 主要危险和有害因素辨识

3.1 危险有害因素

3.1.1 危险有害因素定义

危害是指可能造成人员伤亡、职业病，财产损失、作业环境破坏或其组合之根源或状态，强调在一定时间范围内的积累作用。危害分为两类：第一类危害，是指根据能量意外释放理论，生产过程中存在的、可能发生意外释放的能量或危险物质称作第一类危害。常见的如：使人体或物体具有较高势能的装置、设备、场所，各种有毒、有害、易燃易爆物质等。第二类危害，是指导致约束、限制能量措施失效或破坏的各种不安全因素。它通常包括人、物、环境等 3 个方面的因素。

危险是指特定危险事件发生的可能性与后果的组合，强调突发性和瞬间作用。

总的说来，危险、危害因素是指系统中客观存在的物质或能量超过临界值的设施、设备或场所等。能对人造成伤亡、对物造成突发性损坏或影响人的身体健康导致疾病、对物造成慢性损坏的因素。

通常为了区别客体对人体不利作用的特点和效果，分为危险因素（强调突发性和瞬间作用）和危害因素（强调在一定时间、范围内的积累作用）。有时对两者不加以区分，统称危险因素。客观存在的危险、有害物质和能量超过临界值的设备、设施和场所，都可能成为危险因素。

3.1.2 危险有害因素辨识目的

危险有害因素的辨识，是根据被评价工程、系统的实际情况，识别和分析危险有害因素，确定危险有害因素的存在部位、存在方式、事故发生的途径及其变化规律，便于对工程、系统进行定性、定量安全评价，从而采取安全技术措施和安全管理措施，以消除或减少工程、系统存在的风险。

找出生产活动中对作业人员可能产生的各种危险有害因素，并评估其等级，从而提出改善劳动条件和防护措施的要求。通过对这些措施的贯彻实施，以控制和减少职业危害，保证作业人员的职业健康。

3.1.3 危险有害因素辨识依据

危险有害因素的辨识主要依据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-86）及《生产过程危险有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）。

《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-86）中综合考虑起因物、引起事故的先发的诱导性原因、致害物、伤害方式等，将危险有害因素分为以下 20 类：物体打击、车辆伤害、机械伤害、起重伤害、触电、淹溺、灼烫、火灾、高处坠落、坍塌、冒顶片帮、透水、放炮、火药爆炸、瓦斯爆炸、锅炉爆炸、容器爆炸、其它爆炸、中毒和窒息、其它伤害。

《生产过程危险有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）将生产过程中的危险、有害因素分为以下 4 类：（1）人的因素；（2）物的因素；（3）环境因素；（4）管理因素。

3.2 危险有害因素产生的原因

所有危险因素，尽管有各种各样的表现形式，但从本质上讲，之所以能造成有害的后果，都可归结为存在能量、有害物质和能量、有害物质失去控制两个方面因素的综合作用，并导致能量的意外释放和有害物质的泄漏、挥发的结果，因此，存在能量、有害物质和能量、有害物质失去控制是危险因素产生的根本原因。

3.2.1 运行失控与设备故障

运行失控指的是设施运行过程中偏离或超过了正常的工艺技术条件，出现危险状态。故障是指设备、元件等在运行过程中由于性能低下而不能实现预定功能的现象。在生产过程中运行失控故障的发生是可能的，故障具有随机性和突发性，故障的发生是一种随机事件；造成故障发生的原因很复杂（如设计、制造、磨损、疲劳、老化、检查和维修保养、人员失误、环境、其它系统的影响等），但故障发生的规律是可知的，通过定期检查、维修保养可使多数故障在预定期间内得到控制（避免或减少）。其主要原因及表现有：（1）若铁路路基损坏未进行及时修护，致使列车出轨，导致物料发生泄漏，从而引发事故；（2）若信号通信设备出现故障或传达错误，可能引发列车损坏，也可能发生其他人员伤亡事故；（3）若调度失误，可能引发运输交通事故，并造成人员伤亡；（4）若机车发生故障，将

造成列车停运，危化物品不能到达指定位置；（5）牵引机车上未设小型灭火器等消防器材，一旦发生火灾，不能及时扑救初期火灾，可能引起大的事故；（6）若在进站前设置的轨道绝缘不良，可能导致外轨道的杂散电流导入，可能产生电火花，从而引发事故；（7）若运输车辆维护保养不善，可能造成车辆使用过程中物料泄漏，进而引发事故；（8）移动罐车对正货位时，在移动过程中，可能因控制不当（手刹损坏）而溜车出界；（9）作业工具、设备等掉下；（10）在装卸物料过程中若因计量数据不准或人为失误，造成泄漏或罐体破裂、附件损坏，引发事故；（11）正线与支线道岔处警示标志不明显，可能造成会车时货车擦挂、碰撞，有可能灌装物泄漏，遇点火源可引起燃烧，甚至爆炸，还可能造成人员伤亡等。

3.2.2 人员失误

人员失误泛指不安全行为（指职工在劳动过程中违反劳动纪律、操作程序和方法等具有危险性的做法）中产生不良后果的行为。人员失误在生产过程中是可能发生的，它具有随机性和偶然性，往往是不可预测的意外行为；影响人员失误的因素很多，但发生人员失误的规律和失误率通过大量的观测、统计和分析是可以预测的。如在作业过程中，操作人员误操作、不按相关安全操作规程操作以及操作失误，或劳动时间过长、作业休息制度不合理、劳动防护用品不足、劳动防护用品佩戴不合理等都会引发一系列的有害因素。

3.2.3 管理缺陷

安全管理是为保证及时、有效地实现既定的安全目标，是在预测、分析的基础之上进行的计划、组织、协调、检查等工作，是预防故障和人员失误发生的有效手段，因此，管理缺陷是影响运行失控发生的重要因素。如在铁路装卸线路的作业中，未制定安全管理制度和安全操作规程或制定的安全管理制度和操作规程落实不到位、安全员未能现场监督管理、与车站的预确报不及时、现场操作管理混乱等都有可能引发导致事故发生的有害因素。

3.3 危险化学品的理化性质

3.3.1 汽油

1. 基本信息

[中文名]: 汽油

[英文名]: Gasoline; Petrol

[CAS 号]: 8006-61-9

[分子式]: C_4-C_{12} (脂肪烃和环烃)

[分子量]: 0

[RTECS 号]:

[危险货物编号]: 31001

[危险化学品目录编号]: 1630

[IMDG 规则页码]: 3141

[外观与性状]: 无色或淡黄色易挥发液体, 具有特殊臭味。

[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

危害水生环境-长期危害, 类别 2

[危险货物包装标志]: 7

[包装类别]: II

[溶解性]: 不溶于水, 易溶于苯、二硫化碳、醇, 易溶于脂肪。

[主要用途]: 主要用作汽油机的燃料, 用于橡胶、制鞋、印刷、制革、颜料等行业, 也可用作机械零件的去污剂。

2. 理化特性

[临界温度($^{\circ}C$)]:

[临界压力(MPa)]:

[饱和蒸汽压(kPa)]:

[燃烧热(kJ/mol)]:

[熔点(℃)]: <-60

[沸点(℃)]: 40-200

[闪点(℃)]: -50

[相对密度(水=1)]: 0.70-0.79

[相对密度(空气=1)]: 3.5

[自燃温度(℃)]:

[引燃温度(℃)]: 415-530

[爆炸下限(V%)]: 1.3

[爆炸上限(V%)]: 6.0

3. 危险特性

[危险特性]: 其蒸气与空气形成爆炸性混合物,遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。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。

[燃烧性]: 易燃

[毒性]:

LD₅₀: 67000mg / kg (小鼠经口) (120 号溶剂汽油)

LC₅₀: 103000mg / m³ (小鼠吸入), 2 小时 (120 溶剂汽油)

[稳定性]: 稳定

[聚合危害]: 不能出现

[建筑火险分级]: 甲

[燃烧(分解)产物]: 一氧化碳、二氧化碳。

[禁忌物]: 强氧化剂。

[灭火方法]: 泡沫、二氧化碳、干粉。用水灭火无效。

4. 人体危害与防护

[健康危害]: 主要作用于中枢神经系统。急性中毒症状有头晕、头痛、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、反射性呼吸停止及化学性肺炎。可伴有中毒性周围神经病。液体吸入呼吸道致吸入性肺炎。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或过敏性皮炎。急性经口中毒引起急性胃肠炎;重者出现类似急性吸入中毒症状。慢性中毒:神经衰弱综合征,周围神经病,皮肤损害。

[侵入途径]: 吸入、食入、经皮吸收

[皮肤接触]: 脱去污染的衣着, 用大量流动清水彻底冲洗。

[眼睛接触]: 立即翻开上下眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。
就医。

[吸入]: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。
呼吸停止时, 立即进行人工呼吸。就医。

[食入]: 给牛奶、蛋清、植物油等口服, 洗胃。就医。

[呼吸系统防护]: 空气中浓度超标时, 佩带防毒面具。

[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]: 必要时戴防护手套。

[避免接触的条件]:

[其他防护]: 工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。

[安全卫生标准]:

中 国 MAC: 300mg / m³ [溶剂汽油]

前苏联 MAC: 未制订标准

美 国 TLV-TWA: ACGIH 300ppm, 890mg / m³

美 国 TLV-STEL: ACGIH 500ppm, 1480mg / m³

5. 储运与泄漏处理

[储运注意事项]: 储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 30℃。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。桶装堆垛不可过大, 应留墙距、顶距、柱距及必要的防火检查走道。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速(不超过 3m / s), 且有接地装置, 防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。

[泄漏处置]: 切断火源。在确保安全情况下堵漏。禁止泄漏物进入受限制的空间(如下水道等), 以避免发生爆炸。喷水雾可减少蒸发。用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收, 然后收集运至废物处理场所。或在保证安全情况下, 就地焚烧。如大量泄漏, 利用围堤收容, 然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。

[工程控制]: 生产过程密闭, 全面通风。

3.3.2 柴油

1. 基本信息

[中文名]: 柴油

[英文名]: Diesel oil; Diesel fuel

[溶解性]: 不溶于水。

[主要用途]: 用作柴油机燃料

[危险性类别]: 易燃液体, 类别3*

[外观与性状]: 柴油主要是由烷烃、烯烃、环烷烃、芳香烃、多环芳烃与少量硫(2~60g/kg)、氮(<1g/kg)及添加剂组成的混合物。(以燃料油为例)白色或淡黄色液体。

2. 理化特性

[相对密度]: 0.85

[熔点(°C)]: -18

[沸点(°C)]: 282-338

[闪点(°C)]: >60°C

[相对密度(水=1)]: 0.87-0.9

[引燃温度(°C)]: 257

3. 危险特性

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

[燃烧(分解)产物]: 一氧化碳、二氧化碳和硫氧化物。

[毒性]: LD₅₀: 7500 mg/kg (大鼠经口)

LD :>5 ml/kg (兔经皮)

[禁忌物]: 避免接触氧化剂。

4. 人体危害与防护

[侵入途径]: 可经皮肤粘膜吸收。

[健康危害]: 皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮, 吸入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状, 头晕及头痛。

[皮肤接触]: 皮肤污染时立即用肥皂水和清水冲洗。对症处理。

[吸入]: 吸入雾滴者立即脱离现场至新鲜空气处。有症状者给吸氧。发生吸入性肺炎时给抗生素防止继发感染。对症处理。

5. 储运与泄漏处理

[储运注意事项]: 储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。桶装堆垛不可过大, 应留墙距、顶距、柱距及必要的防火检查走道。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。充装要控制流速, 注意防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。

[泄漏处置]: 切断火源。应急处理人员戴好防毒面具, 穿化学防护服。在确保安全情况下堵漏。用活性炭或其它惰性材料吸收, 然后收集运到空旷处焚烧。如大量泄漏, 利用围堤收容, 然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。

[工程控制]: 生产过程密闭, 全面通风。

3.4 油品危险特性分析

一、易燃性

油品在存储收发作业中, 不可能是全封闭的, 导致油蒸汽大量积聚和漂移, 存在于有大量助燃物的空气中, 只要有足够的点火能, 很容易发生燃烧。油品的燃烧速度很快, 尤其是轻质油, 汽油的燃烧线速度最大可达 5mm/min , 质量速度最大可达 $221\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$, 水平传播速度也很大, 即使在封闭的储油罐内, 火焰水平传播速度可达 $2\sim 4\text{m/s}$, 因此, 油品一旦发生燃烧, 氧气供给难以控制, 很容易造成更大的危险。

二、易爆性

石油产品的蒸汽中存在一定数量的氢分子, 含有氢分子的油蒸汽与空气组成混合气体达到爆炸极限时, 遇到引火源, 即能发生爆炸。

三、易聚积静电荷性

油品的电阻率在 $10^{10}\Omega \cdot \text{m}$ 以上, 是静电非导体。当油品在运输、接卸和加油作业时产生大量的静电, 并且油品静电的产生速度远大于流散速度, 很容易引起静电荷积聚, 静电电位往往可达几万伏。而静电积聚的场所常有大量的油蒸汽存在, 很容易造成静电事故。

四、易受热膨胀性

油品受热后，温度升高，体积膨胀。

五、易蒸发、易扩散和易流淌

石油产品主要由烷烃和环烷烃组成，烃类分子很容易离开液体，挥发到气体中。

油气同空气混合后混合气体密度同空气很接近，尤其是轻质油品蒸汽同空气的混合物，受风影响扩散范围广，并沿地漂移，积聚在坑洼地带。

液体都具有流动扩散的特性。低粘度的轻质油品，密度小于水，其流动扩散性很强。所以存储油品的设备由于穿孔、破损，常发生漏油事故。

六、毒性

油品及其蒸汽都具有一定的毒性，一般属于刺激性、麻醉性的低毒物质。加油站作业中人体防护不可能全封闭，不可避免地接触到油品，吸入油蒸汽。因此，加油站应加强防毒劳动保护措施。

3.5 主要危险因素分析

3.5.1 运输危险化学品危险有害因素辨识与分析

3.5.1.1 泄漏

该专用线到达汽油、柴油。二者均为易燃液体，一旦发生泄漏与空气接触形成爆炸性可燃气体，遇点火源或高温物体有引起燃烧或爆炸的可能。因此，在运输、装卸油品时加强管理及对设施设备进行及时维护便尤为重要。以下针对可能造成泄漏的原因进行分析：

一、专用线线路质量不达标，若钢轨断裂、轨距超限、钢轨链接构件缺损、松动、路基下沉等，可能造成铁路车辆脱轨颠覆，罐车破坏，造成油品大量泄漏。

二、在气温较高时运输油品，由于气温升高，内装油品的蒸气膨胀，如果罐车呼吸阀堵塞，罐内压力过大，就有可能造成罐车车体破裂，导致大量危险货物泄漏。

三、在气温较高时罐车到达后未及时进行装卸作业，由于外界气温致使罐内易燃液体蒸气膨胀，有可能造成罐车车体破裂，导致大量危险货物泄漏。

四、在装卸油品作业过程中，作业人员擅自离岗。

五、装卸油品过程中软管、鹤管接头密封不严，法兰未连接好等原因也会造

成油品泄漏。

六、油品装卸作业过程中出现故障时，未及时停泵、关闸、查明原因，造成油品泄漏。

七、设备未及时检查、维修，设备带病运行，或维修尚未完成就投入使用均可能在装卸过程中造成油品泄漏。

八、监控的仪器仪表出现故障而造成的作业人员误操作也有可能造成油品泄漏。

3.5.1.2 火灾、爆炸

该铁路专用线接卸汽油、柴油。该物质均为易燃液体。这些物质一旦大量泄漏或油品蒸气聚集到一定程度，与空气接触遇点火源或高温物体则有可能引起燃烧或爆炸。易燃液体蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。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。遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。罐车若遇高热，罐内压增大，有开裂和爆炸的危险。

火灾、爆炸是现代生产中发生较多而且危害较大的事故类型。易燃液体具有易燃易爆的理化属性，管理不当、操作失误、设备缺陷极易造成火灾和爆炸事故。所以，加强设备设施的管理，控制点火源，实现本质安全，是实现安全生产的关键。下面对点火源作详细分析：

1. 明火源

明火源是指敞开的火焰、火花、火星等。如吸烟用火、加热用火、检修用火、机械排放火星等。这些明火源是引起火灾爆炸事故的常见原因。

2. 摩擦和撞击

当两个表面粗糙的坚硬物体互相猛烈撞击和剧烈磨擦时，会产生火花，这种火花可认为是撞击或磨擦下来的高温固体微粒。据测试，若火星的直径是 0.1mm 和 1mm，则它们所带的热能分别为 1.76mJ 和 176mJ，超过大多数可燃物质的最小点火能，足以点燃可燃的气体、蒸气和粉尘。

3. 电气火花

电气火花是一种电能转变为热能的常见点火源。电气火花大体上有：电气线路和电气设备在开关断开、接触不良、短路、漏电时产生火花及静电放电火花、雷电放电火花等。

电气线路发生短路产生火花；导线过负荷运行、温度升高引起绝缘材料及附近可燃物着火；电源线接头处、电源线与开关、保护装备、用电设备等连接处接触不良或漏电产生火花。另外，有些电气设备在正常工作情况下就能生产火花、电弧和危险高温。如电气开关的分合，照明灯具的分合等。

静电火花作为引火源可导致燃烧爆炸。只有当同时满足以下几个条件时，才能发生燃烧或爆炸：

- ①有能够产生静电的条件；
- ②有能积累足够的电荷和产生火花放电电压的条件；
- ③有能引起火花放电的合适的间隙；
- ④发生的火花有足够的引燃能量；
- ⑤在间隙及周围环境中可有可被引燃的可燃物与空气的混合物。

物料在装卸、管道输送、火车运输等过程中，由于在管道、储罐、槽车中磨擦、冲击和激溅，尤其在压力大、流速快、磨擦面积大、器壁粗糙等情况下或设备管道静电接地不良，静电荷迅速增加和大量积聚，极易产生静电放电。

禁火区域内工作人员穿化纤服装，活动时易产生静电火花；穿带铁钉鞋走动时易打火；在防爆区域内作业，使用非防爆工器具产生火花；机动车辆不戴阻火器，进入防爆区内，从排气筒内排出火花等。

4. 雷击

装卸栈桥、站台、泵等的防雷设施不可靠，或因管理疏漏，导致防雷效果降低甚至失去作用，有可能在雷雨天气遭雷击，引发火灾、爆炸事故。雷击还可能引起配电间掉电，造成所有电气设备停止运转、可燃气体检测报警仪失控以及消防电动泵不能及时启动等后果，从而加大了火灾、爆炸事故扑救的难度。因此雷击也是火灾、爆炸的重要危险因素之一。

5. 自燃、自爆

另外，易燃液体槽罐如果接受持续性的日光曝晒，或邻近燃烧火焰的烘烤，或输入的易燃液体温度过高等，都易引起热膨胀，从而导致槽罐爆炸事故。

3.5.1.3 中毒、窒息

中毒是指有毒有害物化学物质经呼吸道、皮肤、消化道进入人体，累积达一定量，与人体体液和器官组织发生化学作用或生物物理学作用，扰乱或破坏肌体的正常生理功能，引起某些器官和系统暂时性或持久性的病理改变，甚至危及生

命。

通常表现为：不适、恶心、窒息、休克、死亡等症状。中毒分为急性、亚急性和慢性。毒物一次短时间内大量进入人体后可引起急性中毒；小量毒物长期进入人体所引起的中毒称为慢性中毒；介于两者之间者，称之为亚急性中毒。

油品及其油蒸气具有一定的毒性，轻质油品的毒性比重质油品小些。但是轻质油品蒸发性大，往往使空气中的油蒸气浓度比重质油大，由于空气中油气存在使氧气的含量降低，因此危害性较大。

油库的油蒸气经口、鼻进入呼吸系统，能使人体器官受害而产生急性和慢性中毒。如空气中油蒸气含量为 0.28%时，经过 12~14min，人便会感到头晕，如含量达到 1.13%~2.22%时便会发生急性中毒，使人难以支持。当油蒸气含量更高时，会使人立即昏倒，失去知觉，甚至有生命危险。油蒸气的慢性中毒会使人产生头昏、疲倦和嗜睡等症状，经常与油品接触的皮肤会产生脱脂、干燥、龟裂、皮炎和局部神经麻木。作业中人体防护不可能全封闭，不可避免地接触到油品，吸入油蒸汽。因此，应加强防毒劳动保护措施。

当人体在短时间内缺氧，严重者就会发生窒息。进入塔、罐等内进行检修、清理作业时，假如氧含量降到 13%~16%，人会晕倒；降到 13%以下，会死亡。在限定性空间内作业，由于空气中氧含量会慢慢减少，往往内部作业人员会不知不觉地晕厥、窒息。

3.5.1.4 电危害

一、触电事故危害

电流对人体的伤害有两种类型：电击和电伤。

电击通常是指电流通过人体内部所造成的伤害，主要影响呼吸、心脏和神经系统，对人体内部组织造成破坏甚至死亡。

电伤是指电流通过人体外部组织所造成的伤害，包括电弧烧伤、熔化的金属微粒渗入皮肤等，它通常分为灼伤、烙印和皮肤金属化三种。

通常绝大部分的触电事故都属于电击，而电击伤害的严重程度与通过人体电流的大小，持续时间、部位、电流频率有关。通过人体的电流的强度越大，允许持续的时间越短；通过人体的电流频率越高，对人体的危害性越小。

本项目用电系统的电气设备（如泵等）、线路和正常不带电的金属部件等，在异常情况下均有可能对人体造成电击和电伤。

二、电气燃爆危害

一般普通的电气设备很难完全避免电火花产生，由于卸泵房、易燃易爆物质接卸场所为有爆炸危险的场所，而卸泵房中又有较多的电气设备，这些设备在运行、操作过程中，主要电气设备发生短路、漏电、接地、或过负荷等故障时，将产生电弧、电火花、高热，造成安全事故。

因此爆炸危险场所的电气设备必须选用防爆电气设备。

电气照明灯具在生产和生活中使用极为普遍，人们容易忽视其防火安全。照明灯具在工作时，玻璃灯泡、灯管、灯座表面温度都较高，若灯具选用不当或发生故障，会产生电火花和电弧。接点处接触不良，局部产生高温。导线和灯具的过载和过压会引起导线发热，使绝缘破坏、短路和灯具爆碎，继而可导致可燃液体蒸气的燃烧和爆炸。

因此在爆炸危险场所的照明灯具必须使用防爆灯具。

电气线路往往因短路、过载和接触电阻过大等原因产生电火花、电弧，或因电线、电缆达到危险高温而发生火灾，其主要原因有以下几点。

(1) 电气线路短路起火

电气线路由于意外故障可造成两相相碰而短路。短路时电流会突然增大，这就是短路电流。一般有相间短路和对地短路两种。按欧姆定律，短路时电阻突然减少，电流突然增大。而发热量是与电流平方成正比的，所以短路时瞬间放电发热相当大。其热量不仅能将绝缘烧损，使金属导线熔化，也能将附近易燃易爆物品引燃引爆。

(2) 电气线路过负荷

电气线路允许连续通过而不至致使电线过热的电流称为额定电流，如果超过额定电流，此时的电流就叫过载电流。过载电流通过导线时，温度相应增高。一般导线最高允许温度为65℃，长时间过载导线温度就会超过允许温度，会加快导线绝缘老化，甚至损坏，从而引起短路产生电火花、电弧。

(3) 导线连接处接触电阻过大

导线接头处不牢固，接触不良，造成局部接触电阻过大，发生过热。时间越长发热量越多，甚至导致导线接头处熔化，引起导线绝缘材料中可燃物质的燃烧，同时也可引起周围可燃物的燃烧。

根据防爆理论，采用铝电极时，其最大不传爆间隙很小，而且铝导线与铜接

线柱接触时，由于两种金属电位不同，当连接在一起时就会有电位差而产生腐蚀，造成接触不良，增大接触电阻，运行中温度升高，长期下去可能会产生电火花或电弧，使防爆电气设备的整体防爆性能减弱。

因此在该项目中，爆炸危险等级为 1 级的区域（如铁路接卸区等）必须使用铜电线、电缆，而在 2 级及以下的场所可以使用铝电线。

在布线方面，普通导线或电缆的保护功能差，在受到外力作用或电气设备出现故障使电路短路，而保护系统失去保护作用时，电流会很大，这样导线就会因发热而烧坏绝缘，引起场所爆炸混合物点燃爆炸。因此在爆炸危险等级为 1 级的区域不允许用普通电缆或导线，而必须用铠装电缆或钢管布线。

如果电器设备、供电线路存在缺陷，使用或检修中绝缘损坏漏电，未安装漏电保护设施或装漏电保护设施损坏，检修作业安全距离不够，配电室停送电失误等均有可能发生触电危险性。用电设备（如泵等）接地装置失效，当发生漏电时也可能造成作业人员触电。照明灯具和线路损坏也可能造成作业人员触电。

3.5.1.5 静电、雷电危害

一、静电

易燃液体在流动、灌注等过程中不断地进行相对运动、摩擦、碰撞，使易燃液体产生静电、积聚静电荷。当静电荷积聚到一定的程度时就可能发生火花放电，则可能引起爆炸和着火。因此应对输送金属管道、设备、构架，包括铁路栈桥、铁轨的金属构件，基础钢筋进行等电位连接并接地。同时控制易燃液体在管道中的流速和采用合理的管路铺设方式，减少静电感应荷产生。

二、雷电

直击雷是各种雷击中危害最大的，当它击中建、构筑物时，强大的冲击电压和电流会毁坏各种电气设备；强烈的机械振动造成建筑物和设备损坏；热效应会引起火灾或爆炸。三者都会导致人员伤亡。

雷电感应、球形雷、雷电侵入波等都能造成危害。雷电还可以静电感应或电磁感应的方式产生对本项目中的控制系统产生破坏作用。

本项目中当以下设施（措施）不符合要求时，易导致雷击危害：

防雷技术措施保护范围有效、防雷装置是否完好；接闪器损坏情况；引下线焊接可靠性；接地电阻值；建筑物、构筑物的防雷无防反击、侧击等技术措施，与道路或铁路工厂站的建、构筑物的出入口有无防止跨步电压触电的措施；线路

防雷电波侵入技术措施的采用；对防雷区域和防雷装置定期进行预防性检查、评价和检测等结果的情况。

3.5.1.6 高处坠落

凡在距离基准面垂直距离为 2 米以上，有可能坠落的高处作业均称为高处作业。由于铁路接卸栈桥、罐车顶部高于地面 2 米，作业人员在铁路栈桥进行操作作业、维修、巡视，或上下在罐车上进行相关作业时，由于栈桥护栏、扶梯、支撑柱存在缺陷或腐蚀而导致强度不足，或作业人员思想麻痹没有戴好防护用品而进行作业时，可能发生高处坠落事故，造成伤害。

3.5.1.7 机械伤害

机械伤害是指机械做出强大的功能作用于人体的伤害。是机械设备与工具所引起的夹、绞、辗、碰、割、戳、切等伤害，如手或身体其它部位卷入，手或身体其它部位被机械碰伤，被设备的转动机构缠住，工件伤人等造成的伤害。

一、机械伤害的种类

机械伤害事故一般有以下几种：

- (1) 机械设备零、部件作旋转运动时所造成的伤害，主要是绞伤。
- (2) 机械设备零、部件作直线运动时所造成的伤害，主要有压伤、砸伤。
- (3) 使用工具不当所造成的伤害。

二、机械伤害的主要原因

(1) 检查、检修机械设备忽视安全措施。如人进入设备检修、检查作业，未切断电源，未设警示标志，未设专人监护等措施而造成严重的设备伤害。

(2) 电源开关布局不合理。紧急情况下不能立即停车；多台机械开关集中设置，造成误开机械设备引发严重设备伤害。

- (3) 自制或任意改造机械设备。
- (4) 机械运行时清理卡料、检修等作业。
- (5) 操作工开启运转设备前，未进行详细的检查确认。
- (6) 作业现场存在隐患，设备有缺陷。
- (7) 安全教育不到位，安全意识淡薄。
- (8) 其它违章行为。

本项目中的泵等如果未按要求加装防护装置或安装不符合要求的情况下均有可能对人体造成机械伤害。此外，检查、检修机械设备时，忽视安全措施、防护

措施不到位、设备缺陷、违章操作等有可能造成机械伤害。

3.5.1.8 车辆伤害

车辆伤害是指机动车辆在行驶过程中引起的人体坠落和物体倒塌、下落、挤压伤亡事故。

本库职工在横穿铁路专用线时有可能发生交通事故。车站调车时，通讯错误和扳道工操作失误有可能造成列车相撞事故。此外汽车槽车或火车槽车、生活车辆进出库区时，如管理不善，控制不严，也容易发生交通事故导致人员伤亡。

造成车辆伤害事故的原因是多方面的，但主要是人（主要包括驾驶员、专用线作业人员、行人等）的不安全行为，车辆（火车及机动车）的不安全状况，及路面情况这三方面因素造成。主要原因如：无证驾驶，违章作业、作业人员麻痹大意，车辆未及时保养、维修，安全管理不严，道路状况欠佳等。

3.5.1.9 噪声危害

噪声危害是指人们在生活及生产活动中一切不愉快和不需要的声音对人体造成的不同程度的伤害。

在本项目中高噪声设备主要为油泵，油泵产生的噪声对人体会产生不良影响，如损伤耳膜、听力下降，严重时可引起耳聋。因此应尽量选用低噪声设备，同时应减少工作人员的连续接触噪声时间。

3.5.1.10 其他危险有害因素

其他还有如物体打击、坍塌、自然灾害（地震、雷击）等危险有害因素。

3.5.2 劳动过程中的危险性分析

在劳动过程中，由于劳动时间过长、劳动休息制度不合理、劳动防护用品不足、劳动防护用品佩戴不合理都会造成人员不同程度的伤害。在接卸、储存等环节均有可能存在各种不合理情况，导致不同程度的伤害。

3.5.3 接卸过程危险因素分析

铁路专用线作业过程和作业环节主要危险因素见表 3-1：

表 3-1 作业过程主要危害因素一览表

序号	作业活动	危害因素	可能导致的事故	现有控制措施
----	------	------	---------	--------

1	雷雨天到接卸燃液体。	雷击、路滑、视线不清、泄漏。	雷击、滑跌、高处坠落、火灾、爆炸。	防雷接地设施已检测。
2	接卸易燃液体鹤管导除静电设施无效或防雷设施无效。	爆裂、泄漏。	环境污染、火灾、爆炸、中毒。	防雷设施经检测，有安全检查制度，设备设施维修保养实施细则。
3	栈桥消除静电设施电阻值过大。	未及时导除静电，静电聚积，产生火花放电。	火灾、爆炸事故。	消除静电设施电阻值已检测。
4	鹤管使用时间过长	泄漏。	火灾、爆炸事故、中毒。	已制定检查与维修制度。
5	未及时接卸。	停留时间过长，夏季气温高时，易出现罐内温度、压力升高。	泄漏、火灾、爆炸。	已制定货物随到随卸制度。
6	铁路专用线无防溜设施。	车辆出轨或倾覆。	泄漏、火灾、中毒、爆炸，导致事故扩大。	有防溜设施。
7	安全附件未及时送检或送检质量不合格。	泄漏。	泄漏、火灾、爆炸。	已制定安全管理制度及技术规程并定期送检。
8	接卸人员未经培训持证或未按操作规程操作。	危险作业，增加了不安全因素。	泄漏、火灾、爆炸、伤害。	已制定岗位操作规程及培训制度。
9	操作人员未按规定着装。	静电放电。	爆炸。	按规定着装。
10	机车行进	铁路线路技术状态不好（如断路）、机车超速行驶、机车故障 线路上有故障物 机车司机未按规定规程操作	车辆故障、车辆倾覆	中国铁路昆明局集团有限公司按规定进行管理
11	机车检修	检修电焊工、电工未持证 车未及时送检，存在质量缺陷 配件质量不合格 检修单位不具备检修资质	检修质量缺陷、车辆故障	中国铁路昆明局集团有限公司按规定进行管理

3.5.4 工艺过程危险有害因素分析

一、火车进入指定位置时，如果速度过快不能停在制定车位，可引起冲撞挡车器，造成机车脱轨；若未采取防溜滑措施，在外力的作用下容易使火车移动，若此时接卸人员正在卸油或火车行进的路线上有人，则很容易发生伤人事故；卸油时罐车发生移动，极可能拉断连接管线，造成油品撒漏和喷洒，遇到点火源可引起火灾、爆炸事故；若溜出警冲标可能引起火车擦挂、撞车、脱轨事故，甚至

造成油品燃烧、爆炸。

二、卸油过程中，如果油罐车无卸油接地装置，油品在流动时会产生静电放电，成为火灾、爆炸事故的点火源。

三、卸油的流速如果过快，产生静电是引发火灾、爆炸事故的点火源。

四、卸完油如果立即启动油罐车，油罐车周围的油气未消散，可能会引起油气燃烧、爆炸。

五、到达过程中使用易产生火花的工具，会造成由于碰撞引起火花从而引起爆炸事故。

六、卸油运输过程中，人员未配备或正确佩戴相应的劳动保护用品，可引起人员中毒。

七、卸油作业完，未更换工作服，不洗手漱口进食可能引起人员中毒。

八、输油管线、泵、阀门等工艺设备如密闭不良，卸油过程中可引起油品泄漏，遇到点火源可引起火灾、爆炸事故。

九、卸油过程中的电气选用不当，如油泵电机、栈桥照明、泵房照明等易燃易爆区域不是选用防爆型电气，一旦发生油品泄漏，极有可能成为点火源发生火灾、爆炸事故。

十、卸油过程的任何环节发生油品泄漏，一旦中转站内存在点火源，如现场吸烟、化纤衣物、钢制工具敲击、人员的不安全行为、管线法兰未跨接、雷击、违章动火等，均可能引起火灾、爆炸事故。

十一、另外，栈桥距地面高度超过 2m，且人员操作较为频繁，存在人员高处坠落的危险。卸油时的安全管理、操作人员的违规操作也是发生事故的重要原因。

3.5.5 有限空间作业危险性分析

人在氧含量为 19%~21% 的空气中，表现正常；假如氧含量降到 13%~16%，人会晕倒；降到 13% 以下，会死亡。在有限空间内作业，由于空气中氧含量会慢慢减少，往往内部作业人员会不知不觉地晕厥、窒息。有限空间不能用纯氧换气，因为氧是助燃物质，作业时如有火星，易发生爆炸。进入有限空间内作业，与电气设施接触频繁，如果照明灯具、电动工具漏电，有可能导致人员触电伤亡。

在操作面积狭小，人员活动不便的平台上作业也称为有限空间作业，人员作业时遇到安全隐患，不能及时脱离现场，大大增加了人员伤亡的比率。

3.5.6 检修作业过程危险性分析

本项目在检修作业过程中可能存在的危险、有害因素主要有：火灾爆炸、中毒窒息，其次存在触电、机械伤害、高处坠落、物体打击等，下面主要对火灾爆炸、中毒窒息进行分析：

3.5.6.1 火灾爆炸

在检修作业前未切断检修设施与罐车及进出管道的联接，被检修设备和其它设备未脱离；未彻底置换、清洗设施设备内余留的易燃蒸气；施工前未对检修设备及场所的蒸气的浓度进行检测，浓度超标；未对检修区周围采取防火措施等。对设备、管道敲打、动火作业，油气进入检修管道或设备内与空气形成爆炸性混合物，遇明火或火星即可能发生爆炸。检修作业过程中使用的易燃易爆物质（如氧气与乙炔）未按要求保持安全间距，操作过程中可能导致火灾爆炸发生。

3.5.6.2 中毒窒息

油气等具有一定的毒性，在检修作业过程中对产生、输送、使用毒害性物质的设备、管道进行检修时，未对与之连接的管道、设备进行封堵、阀门未切断就进入设备及管道内作业，残留及从与之相连设备、管道流入的毒害性物质可能造成作业人员中毒；在进入产生、输送、使用毒害性物质的设备、管道进行检修时，未进行吹扫或吹扫不干净、未采取通风措施或通风措施无效、未进行有害气体检测分析或分析不准确、未按规定佩戴劳动防护用品或防护用品失效、未设专人监护，残留的毒害性物质可能造成作业人员中毒死亡；在无毒害性物质的有限空间内作业时未按要求采取通风措施、未派专人监护、未对有限空间内的空气含氧量进行分析，作业人员进入有限空间后因缺氧发生窒息甚至死亡。

3.5.6.3 其他危险、有害因素

本项目在检修时，可能因违章检修电气设备、电气线路导致触电事故；违章检修运转或传动机械设备导致的机械伤害；在高于 2m 的作业平台进行作业时未采取有效的防护措施（如未系安全带或作业平台无防护栏等）导致的坠落伤害；进行电焊作业时未采取防护措施导致的高温烫伤；设备、罐顶高处物体掉落、高处检修时的工具掉落等砸伤作业人员等。

3.5.7 设备设施危险性分析

一、专用线设施

(1) 铁路路基损坏未及时发现和进行及时修复，可能引发火车脱轨或翻车，导致事故发生。

(2) 若信号通信设备出现故障或调度失误或指令传达错误，可能引发火车脱轨或撞车，导致事故发生。

(3) 专用线在进站前未设置轨道绝缘，可能导致外轨道的杂散电流导入，易产生电火花，在到达危化品时，可能引起燃烧、爆炸事故。

(4) 专用线未设置轨道连通过地，到达作业时可能造成轨道电位差，产生放电火花，若遇化学溶剂、原料挥发、泄漏事故，可能引起燃烧、爆炸。

(5) 若在危化品到达区无消防设施，发生事故时不能即时扑救，造成事故扩大。

二、卸油设施

卸油设施包括卸油泵房、输油管线、阀门、鹤管等辅助设施。

(1) 卸油设施如果不符合标准要求，在到达过程中极易发生油品泄漏而发生火灾、爆炸事故。

(2) 卸油设施如未设置防雷防静电接地装置，到达时油品流动产生的静电荷无法及时送走，达到一定程度可成为火灾、爆炸的点火源。

(3) 输油管线、油泵、阀门等设施密闭行至关重要，如果法兰、弯道、焊接等不良可引起油品泄漏；法兰未跨接可引起静电聚集而发生火灾、爆炸事故。

(4) 油泵电机、栈桥照明、泵房照明等易燃易爆区域的电气应选用防爆型电气，如果电气选用不当或等级不符合环境要求，也可成为火灾、爆炸事故的点火源。

三、消防设施

该专用线的主要危险有害因素为火灾、爆炸，所以专用线及其附属设施配置的消防器材至关重要，如果消防器材型号选用不当或数量配备不足、位置放置不当等，在事故初期不能及时控制，极有可能引发二次事故。

3.5.8 雷、雨天作业过程危险性分析

雷、雨天卸气作业时，如果防雷设施不良或保护范围不够，容易产生雷击放电引发火灾、爆炸事故；并且雷击容易对作业人员造成伤害事故。

3.5.9 机车作业危险性分析

机车作业过程中可能出现的危险有：

（1）须人工移动槽车对正到达货位时，在移动过程中，由于专用线存在坡度，可能因控制不当（槽车手刹损坏）而溜车出库。

（2）因到达栈桥上的作业工具、设备、踏梯等物品摆放不好，或从踏梯掉下，而被推进库的槽车挂坏工具、设备或损坏栈桥。

（3）若铁路罐车到达易燃液体时，到达料管道静电接地不良，当物料流速过快时产生静电积聚，当静电积聚到一定程度时发生放电，导致易燃液体燃烧甚至爆炸。

（4）在作业过程中，操作人员误操作、不按相关安全操作规程操作以及操作失误，或劳动时间过长、作业休息制度不合理、劳动防护用品不足、劳动防护用品佩戴不合理都会造成人员不同程度的伤害。

（5）正线与支线道岔处警示标志不明显，可能造成会车时货车擦挂、碰撞，有可能造成易燃液体泄漏，易燃液体遇点火源可引起燃烧，甚至爆炸，还可能造成人员伤害。

3.5.10 运营过程危险、有害因素分析

本专用线运营过程中，可能由于人员或者设备的原因，可发生各类事故，造成人员伤亡和财产损失。大致分类如下：

- （1）列车冲突
- （2）列车脱轨
- （3）向占用区间发出列车
- （4）向占用线接入列车。
- （5）未准备好进路接、发列车
- （6）未办或错办闭塞发出列车

- (7) 列车冒进信号或越过警冲标
- (8) 机车、车辆溜入区间或站内
- (9) 列车中机车、车辆制动梁或下拉杆脱落
- (10) 列车在区间碰撞轻型车辆、小车、路料及施工机械
- (11) 列车中机车、车辆、动车、重型轨道车断轴
- (12) 关闭折角塞门开出列车
- (13) 列车运行中刮坏行车设备或货物坠落损坏行车设备

以上事故类型中以列车冲突和脱轨可能造成的危害为大，列车冲突以人为操作因素较多，以下重点分析列车脱轨的原因：

从轨道因素来看，线路不平顺会加剧机车、车辆运行中的冲击和振动，影响列车运行的安全性和平稳性，严重时造成列车脱轨。而曲线地段的外轨超高设置不当，或是轨道存在局部不平顺，都可能造成列车脱轨。

机车车辆自身的状况也会影响行驶安全。比如货物偏载会影响列车各车轮轮重的分配，当轮重减载率达到一定程度后，就会导致列车脱轨，空车比重车容易脱轨。机车重心等结构因素、列车编组次序也会对脱轨产生影响。比如空重混编组时，如果编成两重夹轻，脱轨的可能性就会增加。该编组列车在运行中，若遇调速或线路纵断面变化等原因产生冲动时，若恰在曲线上，则引起车辆横向阻力增大，极易出现前堵后拥拱起的状况，使中间的轻车跳起，从而导致列车脱轨。

列车运行中，同样的线路和车辆条件，如果操纵不当，也会使列车脱轨的可能性增大。如速度控制不当，超越线路容许速度运行，则造成脱轨的可能性增加，胶济线“4·28”的事故原因从相关资料来看，是 T195 次列车脱轨并进入上行线，恰逢 5034 次从上行线通过，两车相撞造成的，而造成 T195 脱轨的主要原因就是速度控制不当，属于严重超速。2007 年 12 月 19 日巴基斯坦一列特快列车脱轨，造成 50 多人死亡，120 多人受伤，其脱轨原因也是超速造成的。列车在曲线上运行，如果速度过低，也可能使列车脱轨。

在铁路平交道口上社会车辆与列车相撞、运营铁路上违章作业、自然灾害等因素也是造成铁路脱轨的原因，如 2008 年 1 月 23 日北京开往四方(青岛)的 D59 次动车组列车造成的重大交通事故是运营线上违章作业造成的。

为了保证列车在线路上安全运行，在轨道设计、施工，特别是养护维护及日常管理工作中，轮轨之间需要保持良好的接触，保证车辆与轨道的受力在安全范

围内。

3.5.11 重点部位火灾爆炸危险性分析

3.5.11.1 卸油栈桥

卸油栈桥管道、阀门、法兰、火车槽罐罐体及附件品质量不合格、不进行定检、检验不严格把关、维护保养不当等会导致硬件故障，发生泄漏。而汽油、柴油泄漏后，与空气形成爆炸性混合气体，遇明火、电火花、碰撞均可能发生燃烧爆炸。

火车槽车超装、超压，防雷、防静电设施失效也可能导致爆炸。爆炸速度为2000~3000m/s，火焰温度高达2000℃。到达站台一旦发生爆炸，将造成人员伤亡、财产损失、环境污染等严重灾害。还将严重影响罐区安全，使事故进一步扩大。

3.5.11.2 卸油泵房

卸油泵房的卸油泵缸体、安全阀、管道、阀门、法兰产品质量不合格、不进行定检、检验不严格把关、维护保养不当等会导致硬件故障，发生泄漏。泄漏的汽油、柴油，与空气形成爆炸性混合气体，遇明火、电火花、碰撞均可能发生燃烧爆炸，此外，卸油泵超负超压、超过检运行也可能发生爆炸。

卸油泵房一旦发生爆炸，将造成人员伤亡、财产损失、环境污染等严重灾害。还将严重影响罐区安全，使事故进一步扩大。此外，若罐区发生泄漏、火灾、爆炸事故，也将危及卸泵房。

3.5.11.3 输油管道爆裂

油库中用来输送汽油、柴油的管道，如果管道的本体质量差，用材不当，制造质量差，本身存在先天性缺陷，未开展定期检验，年久失修，器壁被腐蚀，强度不够，焊缝破损都会引起管道承受不了内部的压力，致使发生爆裂。靠近管道的人或设备可能会受到爆裂管道的冲击，从而引发事故。

3.5.12 信号缺陷危险性分析

本项目铁路机车运行过程中，信号指示非常重要。信号缺失将严重影响机车的运行安全。正确的信号能及时、正确、可靠地引导机车的安全运行，也可以向机车显示或报警危险状态。当信号缺失或信号失误，机车运行的速度、方向受到

影响，机车安全运行得不到保障，有可能发生机车伤人、机车出轨，甚至撞车事故。必须设置限制速度信号灯或指示牌。失误而引发安全事故。

3.5.13 铁路机车车辆冲突、脱轨危险分析

车辆冲突危险：本项目在调车作业过程中，因车务作业人员向占用线接入列车、向占用区间发出列车、停留车辆未采取防溜措施导致车辆溜逸、违章调车作业或机车乘务员在运行中擅自关闭“三项设备”（机车信号、机车自动停车装置、列车无线调度电话）盲目行车、作业中不认真确认信号盲目行车，区间非正常停车后再开时不按规定行车，停留机车不采取防溜措施，列车运行及调车作业不按规定速度行车等原因，都有可能引发机车车辆冲突的事故。

车辆脱轨危险：本项目在机车车辆行驶过程中由于机车车辆配件脱落、走行部构件限度超标、线路及道岔限度超标、车辆装载超限或坠落、线路上有异物侵限等原因，都有可能引发机车车辆脱轨的事故。

3.5.14 安全标识缺失危险

本项目铁路运输到达线场所如果无安全标志、标志不清楚、标志不规范、标志选用不当、标志位置缺陷等现象，有可能造成人员判断失误而引发安全事故。

库内铁路与道路的交叉口是事故多发地段，可能由于道口防护设施缺陷、无安全标识或人员安全意识不强，而发生人与车、或车与车之间的安全事故。安全标识或人员安全意识不强，而发生人与车、或车与车之间的安全事故。

3.5.15 安全管理危险有害因素分析

安全管理制度不健全，安全操作规程不完善，管理存在缺陷，引发安全事故；人的不安全行为包括违章指挥、违章操作、操作失误等，均可能导致发生安全事故。

3.5.16 主要危险、有害因素分析小结

通过以上危险、有害因素的分析，中国石化销售有限公司云南昆明石油分公司专用线主要存在泄漏、火灾、爆炸、中毒、窒息、电危害、静电、雷电、高处

坠落、机械伤害、车辆伤害、噪声等危险、有害因素。

主要危险、危害因素分布在以下部位，其防范措施内容的要求，具体见下表 3-2：

表 3-2 危险、危害因素主要存在部位

序号	危险因素	主要存在的部位	防范措施
1	泄漏	火车罐车（安全阀断裂、罐体及其附件损坏、外力影响等）、装卸栈桥以及 与火车罐车相连的输送环节如卸油泵（卸油泵壳体损坏面泄漏、卸油泵密封套泄漏等）、各种阀门、法兰、输送管道密封件等处。	1. 装卸场所严格执行安全管理规章制度；2. 严格按安全操作规程操作、检修，严禁超装超载；3. 操作工持证上岗；4. 加强安全教育，提高安全意识；5. 保证防雷防静电设施、消防设施有效；6. 加强安全巡查；7. 与铁路作好检查交接；8. 机车平稳运行；9. 各种阀门、法兰、输送管道密封件按照要求更换、检修。
2	火灾和爆炸	栈桥、鹤管、卸油泵房、火车罐车、输送管道等。	1. 装卸场所严禁烟火，严格执行安全管理规章制度；2. 严格按安全操作规程操作、检修，严禁超装超载；3. 操作工持证上岗；4. 加强安全教育，提高安全意识；5. 保证防雷防静电设施、消防设施有效；6. 加强安全巡查；7. 与铁路作好检查交接；8. 机车平稳运行。
3	中毒和窒息	火车罐车、栈桥、卸油泵房、管道等处。	1. 装卸场所严禁烟火，严格执行安全管理规章制度；2. 严格按安全操作规程操作、检修，严禁超装超载；3. 加强安全教育，提高安全意识；4. 加强安全巡查；5. 作业场所配齐应急救援物资及防护器材；6. 作业人员佩戴劳动防护用品。
4	触电、雷电、静电伤害	卸油泵等电气设备及配电线路、配电室、控制室，各种电气设备、照明线路、照明器具及建筑物、室外设备等。	1. 加强设备设施的安全检查；2. 防雷防静电设施定期检验；3. 电工持证上岗；4. 从业人员到作业现场应佩戴劳动防护用品。
5	高处坠落	铁路装卸栈桥、罐车上作业。	1. 加强设备设施的安全检查；2. 严格按安全操作规程作业；3. 加强相关从业人员教育培训；4. 作业人员佩戴劳动防护用品。
6	机械伤害	卸油泵等机械设备及零部件，装卸、检修工具等。	1. 防护设施到位；2. 检查、检修机械设备时注意采取安全措施；3. 加强安全教育；4. 严禁违章行为；5. 安全管理落实到位。
7	车辆伤害	铁路专用线、消防通道	1. 加强车辆进出装卸区的管理；2. 加强安全教育；3. 严禁违章行为；4. 设置有效的安全标志。

3.5.17 重大危险源辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），该标准不适用于危险化学品的运输，而本项目专用线属于危险化学品铁路运输，因此本项目专用线不属于重大危险源。

根据云南大成安全技术服务有限公司（APJ-（云）-003）出具的《云南四瑞石化经贸有限公司安全现状评价报告》评价结论为：云南四瑞石化经贸有限公司四瑞石化油库现有的安全设施、安全技术措施及安全管理符合法律法规标准规范要求，具备安全生产条件。

第4章 评价方法、单元和程序

4.1 评价单元划分

4.1.1 评价单元划分原则

评价单元就是在危险、有害因素分析的基础上，根据评价目标和评价方法的需要，将系统分成的有限、确定范围进行评价的单元。

一个作为评价对象的建设项目、装置（系统），一般是由相对独立、相互联系的若干部分（子系统、单元）组成，各部分的功能、含有的物质、存在的危险因素和有害因素、危险性和危害性，以及安全指标均不尽相同。以整个系统作为评价对象实施评价时，一般按一定原则将评价对象分成若干有限、确定范围的单元分别进行评价，再综合成为整个系统的评价。这样不仅可以简化评价工作、减少评价工作量、避免遗漏，而且由于能够得出各评价单元危险性（危害性）的比较概念，避免了以最危险单元的危险性（危害性）来表征整个系统的危险性（危害性）、夸大整个系统的危险性（危害性）的可能性，从而提高了评价的准确性，降低了采取对策措施的安全投资费用。

划分评价单元是为评价目标和评价方法服务的，便于评价工作的进行，有利于评价工作的准确性；评价单元一般以生产工艺、工艺装置、物料的特点和特征与危险、有害因素的类别、分布有机结合进行划分；也可以按评价的需要将一个评价单元再划分为若干子评价单元或更细的单元。常用的评价单元划分原则和方法有：以危险、有害因素的类别为主划分；以装置和物质特征划分。

4.1.2 评价单元划分

根据该项目的具体情况，评价小组将评价单元划分为以下六个单元：

1. 项目安全现状条件；
2. 外部安全条件及总平面布置；
3. 专用线现状条件分析；
4. 卸车设施评价；
5. 公辅设施评价；
6. 从业人员现状评价；

7. 专用铁路对周边环境的相互影响。

4.2 评价方法的选择

安全评价方法是对系统的危险因素、有害因素及其危险、危害程度进行分析、评价的方法。目前，已开发出数十种具有不同特点、适用范围和应用条件的评价方法，按其特性可分为定性安全评价和定量安全评价。主要有安全检查表法(SCL)，重大危险源辨识法，预先危险性分析法(PHA)，事故树分析法(FTA)，道 (DOW) 化学公司火灾、爆炸危险指数评价法，作业条件危险性评价法 (格雷厄姆法，易燃、易爆、有毒危险源评价法等。

4.2.1 评价方法选择

针对该项目的特点，在实施评价时，主要采用了安全检查法、安全检查表法(SCL)、重大危险源辨识法及事故类比分析法。下面对这些评价方法做简要介绍。

4.2.2 评价方法简介

4.2.2.1 安全检查法

安全检查又称为过程安全检查、设计检查、避免危险检查。安全检查是对过程的设计、装置条件、实际操作、维修等进行详细检查以识别所存在的危险性。安全检查主要用于识别可能导致人员伤亡、财产损失等事故的装置条件或操作程序检查。

安全检查是对生产过程潜在安全问题的定性描述，并提出改正措施。安全检查可用于保证装置和操作以及维修符合设计要求和建设标准。

安全检查的目的：

- 让管理、作业人员对工艺过程可能的危险性保持警惕；
- 有利于对控制和安全系统的设计依据进行评估；
- 有利于发现由于设备或工艺改变所带来的新的危险；
- 有利于对新的安全技术应用于已存在的危险进行可靠性检查。

安全检查通常瞄准主要的危险，枝节问题不是安全检查的目的，当然这些枝节问题也是需要进一步改进的。因为枝节问题的忽视也会造成问题的发生，最后

变成主要危险源。

安全检查法由三个步骤组成：①检查的准备（包括组成检查组）；②进行并完成检查；③编制检查结果文件。

4.2.2.2 安全检查表法

安全检查法是人们常采用的一种方法，它直观、现实，能发现隐患，督促人们采取有效措施，防止事故的发生，应用十分普遍广泛。

安全检查表法则是将一系列分析项目列成检查表进行分析以确定系统的状态，分析项目包括设备、贮运、操作、管理等各个方面。既可用于简单的快速分析，也可用于更深层次的分析，是识别已知危险的有效方法。

安全检查表法由三个步骤组成：①选择或拟定合适的安全检查表；②完成检查及分析；③编制检查及分析结果文件。

4.2.2.3 重大危险源辨识方法

重大危险源参照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行识别。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的规定，长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元为危险化学品重大危险源。生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过危险化学品规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

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

2. 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，则按下式计算，若满足下面公式，则定为重大危险源：

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1$$

式中：式中：S—— 辨识指标

$q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险化学品实际存在量，单位为吨（t）。

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

4.2.2.4 事故类比分析法

事故类比分析法就是从与项目相同或相似的项目发生过事故类别来推断拟建项目可能发生的事故类别或存在的危险有害因素种类、危害程度并给出预防事故发生的对策措施。本报告中主要是以典型事故案例的形式进行分析。

第5章 定性定量评价

5.1 项目安全现状条件分析

5.1.1 检查内容

根据《中华人民共和国安全生产法》、《铁路危险货物运输管理规则》、《铁路危险货物办理站、专用铁路（专用线）货运安全设备设施暂行技术条件》（铁运[2010]105号）中的相关要求及其他相关法律、法规要求，结合本项目实际情况，给出现场检查记录及检查结论。具体见表5-1所示。

表5-1 项目安全评价现场检查表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结论
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，加大对安全生产资金、物资、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建设，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防体系，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产。	《中华人民共和国安全生产法》第四条	云南四瑞石化经贸有限公司建立了安全管理制度、安全生产责任制。	符合
2	生产经营单位的主要负责人对本单位安全生产工作负有下列职责： (一)建立、健全并落实本单全员位安全生产责任制，加强安全生产标准化建设； (二)组织制定本单位安全生产规章制度和操作规程； (三)组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划； (四)保证本单位安全生产投入的有效实施； (五)组织建设并落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患； (六)组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案； (七)及时、如实报告生产安全事故。	《中华人民共和国安全生产法》第二十一条	云南四瑞石化经贸有限公司建立了安全生产责任制、安全生产规章制度和操作规程；制定了教育培训计划，有安全教育培训记录台账；编制了应急救援预案。	符合
3	生产经营单位的全员安全生产责任制应当明确各岗位的责任人员、责	《中华人民共和国安全生产法》第二	云南四瑞石化经贸有限公司制定有岗位安全职	符合

	任范围和考核标准等内容。 生产经营单位应当建立相应的机制，加强对全员安全生产责任制落实情况的监督考核，保证安全生产责任制的落实。	十二条	责。	
4	生产经营单位应当具备的安全生产条件所必需的资金投入，由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证，并对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任。	《中华人民共和国安全生产法》第二十三条	云南四瑞石化经贸有限公司的安全投入能够有效实施。	符合
5	矿山、金属冶炼、建筑施工、道路运输单位和危险物品的生产、经营、储存单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。 前款规定以外的其他生产经营单位，从业人员超过一百人的，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员；从业人员在一百人以下的，应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员。	《中华人民共和国安全生产法》第二十四条	云南四瑞石化经贸有限公司设置有安全管理机构，并配备安全管理人员。	符合
6	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。	《中华人民共和国安全生产法》第二十七条	主要负责人及安全员经应急管理部门培训合格取得安全管理资格证书。	符合
7	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。	《中华人民共和国安全生产法》第二十八条	云南四瑞石化经贸有限公司已定期开展相关安全教育培训，从业人员均持证上岗。	符合
8	生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。	《中华人民共和国安全生产法》第四十五条	云南四瑞石化经贸有限公司为从业人员配备了劳动防护用品。	符合
9	生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。国家鼓励生产经营单位投保安全生产责任保险；属于国家规定的高危行业、领域的生产经营单位，应当投保安全生产责任保险。具体范围和实施办法由国务院应急管理部门会同国务院财政部门、国务院保险监督管理机构和相关行业主管部门制定。	《中华人民共和国安全生产法》第五十一条	云南四瑞石化经贸有限公司为从业人员缴纳了工伤保险费。	符合
10	生产经营单位应当制定本单位生产	《中华人民共和国安	云南四瑞石化经贸有限	符合

	安全事故应急救援预案，与所在地县级以上地方人民政府组织制定的生产安全事故应急救援预案相衔接，并定期组织演练。	《安全生产法》第八十一条	公司编制了应急救援预案，并有演练记录。	
11	危险物品的生产、经营、储存、运输单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位应当配备必要的应急救援器材、设备和物资，并进行经常性维护、保养，保证正常运转。	《中华人民共和国安全生产法》第八十二条	云南四瑞石化经贸有限公司配备了相应的救援器材、设备，并按要求定期进行维护。	符合
12	危险化学品单位应当具备法律、行政法规规定和国家标准、行业标准要求的安全条件，建立、健全安全管理规章制度和岗位安全责任制度。	《危险化学品安全管理条例》第四条	云南四瑞石化经贸有限公司立了相应的制度和职责。	符合
13	从事铁路建设、运输、设备制造维修的单位应当加强安全管理，建立健全安全生产管理制度，落实企业安全生产主体责任，执行保障生产安全和产品质量安全的国家标准、行业标准，保证安全生产所必需的资金投入。	《铁路安全管理条例》第五条	建立相关安全管理制度，设置安全管理机构，配备安全管理人员，对从业人员进行安全教育培训。	符合
14	铁路监管部门、铁路运输企业等单位应当按照国家有关规定制定突发事件应急预案，并组织应急演练。	《铁路安全管理条例》第六条	云南四瑞石化经贸有限公司编制了《云南四瑞石化经贸有限公司生产安全事故应急预案》，并进行了应急演练。昆明局集团有限公司昆明物流中心白塔村货运营业室制定了《白塔村站危险货物运输事故应急处置方案》，具体详见附件十五、十六。	符合
15	两个以上生产经营单位在同一作业区域内进行生产经营活动，可能危及对方生产安全的，应当签订安全生产管理协议，明确各自的安全生产管理职责和应当采取的安全措施，并指定专职安全生产管理人员进行安全检查与协调。	《铁路安全管理条例》第四十八条	已与天驰物流有限责任公司海口分公司、云南百江燃气有限公司签订相关协议，详见附件五、附件六。	
16	铁路监管部门、铁路运输企业等单位应当按照国家有关规定制定突发事件应急预案，并组织应急演练。	《铁路安全管理条例》第五十六条	云南四瑞石化经贸有限公司制定了事故应急预案，并定期开展了演练。	符合
17	铁路运输企业应当加强铁路专业技术岗位和主要行车工种岗位从业人员的业务培训和安全教育，提高从业人员的业务技能和安全意识。	《铁路安全管理条例》第五十八条	经培训上岗，取得铁路危险货物运输业务培训合格证及企业运输员证。	符合
18	铁路运输企业应当建立健全铁	《铁路安全管理条	云南四瑞石化经贸有限	符合

	路设施设备的检查防护制度，加强对铁路设施设备的日常维护检修，确保铁路设施设备性能完好和安全运行。	例》第六十条	公司有相应的检维修制度。	
19	办理危险货物运输业务的工作人员和装卸人员、押运人员，应当掌握危险货物的性质、危害特性、包装容器的使用特性和发生意外的应急措施。	《铁路安全管理条例》第七十条	办理危险货物运输业务的工作人员和装卸人员经培训上岗，取得铁路危险货物运输业务培训合格证及企业运输员证。	符合
20	危险化学品单位应、对从业人员进行安全教育、法制教育和岗位技术培训。从业人员应当接受教育和培训，考核合格后上岗作业；对有资格要求的岗位，应当配备依法取得相应资格的人员。	《危险化学品安全管理条例》第四条	从业人员均已经过培训持证上岗。	符合
21	铁路危险货物运输各相关单位（部门）应建立健全铁路危险货物运输事故应急预案和信息网络，完善预警预防应急措施，定期组织应急演练，有效处置铁路危险货物运输突发事件，最大限度地减少人员伤亡、财产损失、环境污染和社会负面影响。	《铁路危险货物运输管理规则》第九条	云南四瑞石化经贸有限公司编制了《云南四瑞石化经贸有限公司生产安全事故应急预案》，并进行了应急演练。昆明局集团有限公司昆明物流中心白塔村货运营业室制定了《白塔村站危险货物运输事故应急处置方案》，具体详见附件十五、十六。	符合
22	铁路危险货物运输各相关单位（部门）应加强危险货物运输从业人员的技术业务培训，切实提高危险货物运输人员的技术管理水平和技术业务素质，保证危险货物运输专业技术管理人员的稳定。	《铁路危险货物运输管理规则》第十条	相关从业人员均已进行了安全教育培训，有定期安全教育培训记录。	符合
23	铁路危险货物运输各相关单位（部门）应建立健全危险货物运输安全例会制度，针对存在问题，制定整改措施，不断提高危险货物运输管理水平。应建立和完善安全责任追究制度，对危险货物运输中发生的各种问题，按照“事故原因未查清不放过，事故责任者未处理不放过，整改措施未落实不放过，事故教训未吸取不放过”的原则，查明原因，追究责任，吸取教训，防微杜渐。	《铁路危险货物运输管理规则》第十二条	云南四瑞石化经贸有限公司建立了相应的制度和职责。	符合
24	1. 危险货物装卸场所的值班室内，应设事故报警电话。无值班室的应在方便地点设置防爆型报警电话。2 危险货物的装卸作业线应配备防溜	《铁路危险货物运输技术要求》第10.4条	卸油区配有4只防溜铁鞋。	符合

	装置。所装卸危险货物具有易燃易爆性质的,应配备遇碰撞。3. 摩擦不产生火花的防溜装置。4. 毒性物质、腐蚀性物质的装卸场所,应设必要的淋洗器、洗眼器等卫生防护设施,其服务半径小于15m。			
25	运输单位应当对本单位危险货物运输从业人员进行经常性安全、法制教育和岗位技术培训,经考核合格后方可上岗。开展危险货物运输岗位技术培训应当制定培训大纲,设置培训课程,明确培训具体内容、学时和考试要求并及时修订和更新。危险货物运输培训课程及教材、资料应当符合国家法律、行政法规、规章和有关标准的规定。	《铁路危险货物运输安全监督管理规定》 (中华人民共和国交通运输部令 2022 年第 24 号)第三十一条	云南四瑞石化经贸有限公司对从业人员进行了安全教育培训,有定期安全教育培训记录。	
26	装载和运输危险货物的铁路车辆、集装箱和其他容器应当符合下列要求:(一)制造、维修、检测、检验和使用、管理符合有关标准和规定;(二)牢固、清晰地标明危险货物包装标志和警示标志;(三)铁路罐车、罐式集装箱以及其他容器应当封口严密,安全附件设置准确、起闭灵活、状态完好,能够防止运输过程中因温度、湿度或者压力的变化发生渗漏、洒漏;(四)压力容器应当符合国务院负责特种设备安全监督管理的部门关于移动式压力容器、气瓶等安全监管要求;(五)法律、行政法规、有关标准和安全技术规范规定的其他要求。	《铁路危险货物运输安全监督管理规定》 (中华人民共和国交通运输部令 2022 年第 24 号)第十一条	符合要求。	
27	运输危险货物包装应当符合下列要求:(一)包装物、容器、衬垫物的材质以及包装型式、规格、方法和单件质量(重量),应当与所包装的危险货物的性质和用途相适应;(二)包装能够抗御运输、储存和装卸过程中正常的冲击、振动、堆码和挤压,并便于装卸和搬运;(三)所使用的包装物、容器,须按《中华人民共和国安全生产法》《中华人民共和国工业产品生产许可证管理条例》等国家有关规定,由专业生产单位生产,并经具有专业资质的检测、检验机构检测、检验合格;(四)包装外表面应当牢固、清晰地标明危险货物包装标志和包装储运图示标志;(五)法律、行政法规、有关标准和安全技术规	《铁路危险货物运输安全监督管理规定》 (中华人民共和国交通运输部令 2022 年第 24 号)第十二条	包装物的材质与所包装的危险货物的性质相适应。且包装外表标明了危险货物的标志及储运图示标志。	

	范规定的其他要求。			
28	危险货物的运单应当载明危险货物的托运人、收货人，发送运输企业及发送站、装车场所，到达运输企业及到达站、卸车场所，货物名称、铁危编号、包装、装载数量（重量）、车种车号、箱型箱号，应急联系人及联系电话等信息。运输单位应当妥善保存危险货物运单，保存期限不得少于 24 个月。	《铁路危险货物运输安全监督管理规定》 （中华人民共和国交通运输部令 2022 年第 24 号）第十六条	运输单位建立了记录运输的危险货物品名及编号、装载数量（重量）、发到站、作业地点、装运方式的记录台账；并采取必要的安全防范措施，防止丢失或者被盗。	
29	铁路运输危险货物的储存方式、方法以及储存数量、隔离等应当符合规定。专用仓库、专用场地等应当由专人负责管理。运输单位应当按照《中华人民共和国安全生产法》《危险化学品安全管理条例》及国家其他有关规定建立重大危险源管理制度。剧毒化学品以及储存数量构成重大危险源的其他危险货物，应当单独存放，并实行双人收发、双人保管制度。	《铁路危险货物运输安全监督管理规定》 （中华人民共和国交通运输部令 2022 年第 24 号）第二十一条	危险货物的储存方式、方法以及储存数量、隔离等符合规定。储罐等专用设施，由专人负责管理；到达物品中不涉及剧毒品。	

5.1.2 检查小结

由上述安全检查表的结果可知：云南四瑞石化经贸有限公司的安全管理现状符合《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》、《铁路安全管理条例》、《铁路危险货物运输管理规则》、《铁路危险货物运输技术要求》等标准规范的要求。

5.2 外部安全条件及总平面布置评价单元

5.2.1 基外部安全条件及总平面布置现状检查

(1) 外部安全条件及总平面布置检查

根据《石油库设计规范》、《铁路安全管理条例》、《化工企业总图运输设计规范》、《铁路工程设计防火规范》、《铁路危险货物办理站、专用铁路（专用线）货运安全设备设施暂行技术条件》、《铁路危险货物运输技术要求》等相关法律、标准要求，等标准规范的要求，对专用线外部安全条件及总平面布置现状进行安全评价，具体情况见下表所示：

表 5-2 外部安全条件及总平面布置现状单元检查表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结 论
1	石油库的总平面布置，宜按储罐区、易	《石油库设计规范	该油库储罐区、油品装卸	符合

	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)第5.1.1条	区、辅助作业区和行政管理区分开布置。	
2	铁路装卸区宜布置在石油库的边缘地带,铁路线不宜与石油库出入口的道路相交叉。	《石油库设计规范》(GB50074-2014)第5.1.10条	铁路装卸区在油库的南侧,铁路线未与油库出入口道路交叉。	符合
3	与储罐区无关的管道、埋地输电线不得穿越防火堤。	《石油库设计规范》(GB50074-2014)第5.1.15条	与储罐区无关的管道、埋地输电线未穿越防火堤。	符合
4	铁路线路两侧应当设立铁路线路安全保护区。铁路线路安全保护区的范围,从铁路线路路堤坡脚、路堑坡顶或者铁路桥梁外侧起向外的距离分别为:a:城市市区,不少于8m;b:城市郊区居民居住区,不少10m;c:村镇居民居住区,不少于12m;d:其他地区,不少于15m。	《铁路安全管理条例》第二十七条	铁路线路安全保护区的范围满足规范要求。	符合
5	筑物、构筑物等设施,取土、挖砂、挖沟、采空作业或者堆放、悬挂物品,应当征得铁路运输企业同意并签订安全协议,遵守保证铁路安全国家标准、行业标准和施工安全规范,采取措施防止影响铁路运输安全。铁路运输企业应当派员对施工现场实行安全监督。	《铁路安全管理条例》第三十条	安全保护区内无上述活动。	符合
6	在铁路线路安全保护区及其邻近区域建造或者设置的建筑、构筑物、设备等,不得进入国家规定的铁路建筑限界。	《铁路安全管理条例》第三十条	没有进入国家规定的铁路建筑接近限界。	符合
7	在铁路线路两侧路堤坡脚、路堑坡顶、铁路桥梁外侧起各1000m范围内,及在铁路隧道上方中心线两侧各1000m范围内,确需从事采矿、采石及爆破作业的,应当与铁路运输企业协商一致,依照有关法律法規的规定报县级以上地方人民政府批准,采取安全防护措施后方可进行。	《铁路安全管理条例》第三十四条	无上述作业行为。	符合
8	任何单位和个人不得在铁路桥梁(含道路、铁路两用桥,下同)跨越的河道上下游各1000m范围内围垦造田、抽取地下水、拦河筑坝、架设浮桥,及修建其他影响或者危害铁路桥梁安全的设施。	《铁路安全管理条例》第三十七条	无上述作业行为。	符合
9	化工区内工业企业铁路接轨站的位置,应符合下列要求:a:接轨站位置应符合当地城镇总体规划、铁路专业规划及化工区总体布置要求;b:路网铁路或工业企业铁路的区间不宜接轨。在地形复杂、工程量大、运输量相对较小等特殊情况下,经技术经济比较,并取得铁路局或铁路局和工业企业铁路的主管单位同意时,可在区间接轨。必要时,在接轨点开设线路所或车站。c:接轨站应满足化工区运输要求,符合大宗货物流向和主要车流的运行方向。d:有	《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009)第4.2.7条	专用线接轨于白塔村站。	符合

	利于路、厂协作，方便运营管理。e：接轨站布置应具有较强的适应性。			
10	与散发可燃气体、可燃蒸气的甲类生产厂房不小于 30m。	《铁路工程设计防火规范》 (TB10063-2016) 第 3.1.1 条	规定距离内无此类厂房。	符合
11	甲、乙类生产厂房（不包括前述散发可燃气体、可燃蒸气的甲类生产厂房）不小于 25m。	《铁路工程设计防火规范》 (TB10063-2016) 第 3.1.1 条	规定距离内无此类厂房。	符合
12	甲、乙类物品库房不小于 40m。	《铁路工程设计防火规范》 (TB10063-2016) 第 3.1.2 条	规定距离内无此类厂房。	符合
13	稻草、麦秸、芦苇、打包废纸等露天、半露天堆场（ $10t \leq W$ ）不小于 30m。	《铁路工程设计防火规范》 (TB10063-2016) 第 3.1.2 条	规定距离内无此类堆场。	符合
14	木材等（ $50m^3 \leq V$ ）露天、半露天堆场不小于 20m、25m、30m。	《铁路工程设计防火规范》 (TB10063-2016) 第 3.1.2 条	规定距离内无此类堆场。	符合
15	粮食（席穴囤， $10t \leq W$ ）不小于 25m、30m；粮食（土圆仓， $500t \leq W$ ）不小于 20m、25m。	《铁路工程设计防火规范》 (TB10063-2016) 第 3.1.2 条	规定距离内无此类粮仓。	符合
16	可燃、助燃气体储罐（不分储量）不小于 25m。	《铁路工程设计防火规范》 (TB10063-2016) 第 3.1.3 条	规定距离内无此类储罐。	符合
17	液化石油气储罐：① $V_{总} \leq 50m^3$ （单罐 $\leq 20m^3$ ）：25m；② $50m^3 < V_{总} \leq 500m^3$ （单罐 $\leq 100m^3$ ）：30m；③ $500m^3 < V_{总} \leq 2500m^3$ （单罐 $\leq 400m^3$ ）：35m；④ $2500m^3 < V_{总}$ （单罐 $\leq 1000m^3$ ）40m。注：埋地单罐容积小于等于 $50m^3$ 且总容量不大于 $400m^3$ 的液化石油气储罐，与铁路线路的防火间距可按本表减少 50%。	《铁路工程设计防火规范》 (TB10063-2016) 第 3.1.3 条	规定距离内无此类储罐。	符合

（2）现场周边安全距离检查

表5-3 卸油线20道与场外的安全距离(m)

设施名称	周边情况	安全距离		采用规范	结论
		规范要求距离 (m)	现场距离 (m)		
接卸作业线	居民区、公共福利设施、村庄	100	200	《铁路危险货物办理站、专用线（专用铁路）货运安全设备设施暂行	符合
	相邻工厂	50	--		符合
	可燃液体储罐	50	--		符合
	液化气体储罐	70	--		符合

	甲、乙类危险货物仓库		40	—	技术条件》表 8.8.1-2	符合
	铁路甲、乙类危险货物装卸设施		40	与云南百江燃气有限公司液化气栈桥距离15m, 该液化气栈桥已停用		符合
	厂外企业铁路线		30	—		符合
	专用铁路的企业编组站(铁路中心线或建筑物)		35	—		符合
	厂外公路	高速公路、一级公路	30	—		符合
		其他公路(路边)	20	与青鱼公路距离150m		符合
	变配电站		40	—		符合
	露天变配电所变压器	10kV及以下	—	—		符合
		10kV以上	—	—		符合
	架空电力线路		1.5倍塔杆高度	—		符合
	I、II级国家架空通信线路		40	—		符合
	通航江、河、海岸边		20	—		符合
	装卸油品码头(码头前沿)		60	—		符合

表5-4 卸油线20道与场内的安全距离(m)

设施名称	周边情况		安全距离		采用规范	结论
			规范要求距离(m)	现场距离(m)		
作业线	工艺装置(单元)	甲类火灾危险性	30	—	《铁路危险货物办理站、专用线(专用铁路)货运安全设备设施暂行技术条件》第8.8.2条	符合
		乙类火灾危险性	25	—		符合
		丙类火灾危险性	20	—		符合
	全厂性重要设施	一类	45	—		符合
		二类	35	—		符合
	辅助生产厂房及辅助生产设施		25	—		符合
	10kv以下户外变压器		30	—		符合
	明火及散发火花地点		30	—		符合
	气体及甲B、乙类液体	码头装卸油区	25	—		符合
		汽车装卸区	20	—		符合
		铁路装卸设施、槽车洗灌站	10	—		符合
	灌装站	气体	25	—		符合
		甲B、乙类液体	20	—		符合
	甲类物品库(棚)或堆场		30	—		符合
	罐区甲、乙类泵(房)、全冷冻式气体储存的压缩机		12	—		符合

	污水处理厂（隔油池、污油罐）	25	--		符合
	厂内其他铁路线路（非罐装危险货物装卸线除外）	20	--		符合
	原料及产品运输道路	10	--		符合
	可能携带可燃液体的高架火炬	90	--		符合
	厂围墙（中心线）或用地边界线	30	围墙外为荒地，无居住人员，公司已租赁青鱼塘村土地，扩大安全距离。现实测距离为32m，符合规范要求		符合
	气体（液化）储罐与铁路装卸线距离 $V \leq 100$	30	32	《铁路危险货物办理站、专用线（专用铁路）货运安全设备设施暂行技术条件》第5.1.6条	符合
	浮顶或丙类固定顶储罐， $1000 < V \leq 5000$	25	107	《铁路危险货物办理站、专用线（专用铁路）货运安全设备设施暂行技术条件》第5.2.8条	符合
	泵房	8	17	《铁路危险货物办理站、专用线（专用铁路）货运安全设备设施暂行技术条件》第6.2.5条	符合

5.2.2 检查小结

由上述安全检查表的结果可知：该专用线的外部安全条件及总平面布置符合《石油库设计规范》、《铁路安全管理条例》、《化工企业总图运输设计规范》、《铁路工程设计防火规范》等相关法律、标准要求，该专用线的周边距离符合《铁路危险货物办理站、专用线（专用铁路）货运安全设备设施暂行技术条件》的相关要求。

5.3 专用线现状条件分析评价

5.3.1 专用线现状检查分析

根据《石油库设计规范》、《铁路技术管理规程》、《铁路危险货物办理站、

专用铁路（专用铁路）货运安全设备设施暂行技术条件》、《化工企业总图运输设计规范》等相关法律、标准要求，对该专用线现状进行安全评价，具体情况见下表所示。

表 5-5 专用线现状检查表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结论
1	下列易燃和可燃液体宜单独设置铁路罐车装卸线：1. 甲 A 类液体；2. 甲 B 类液体、乙类液体、丙 A 类液体；3. 丙 B 类液体。当以上液体合用一条装卸线，且同时作业时，两类液体鹤管之间的距离，不应小于 24m；不同时作业时，鹤管间距可不限制。	《石油库设计规范》 (GB50074-2014) 第 8.1.3 条	汽油与柴油卸车栈桥同桥布置，但不同时进行装车作业。	符合
2	罐车装卸线中心线与无装卸栈桥一侧其他建（构）筑物的距离，在露天场所不应小于 3.5m。	《石油库设计规范》 (GB50074-2014) 第 8.1.5 条	栈桥南侧 14m 处设有卸油泵房。	符合
3	不用在同一装卸线的两侧同时设置罐车装卸栈桥。铁路装卸线为单股道时，装卸站桥宜与装卸泵房同侧布置。	《石油库设计规范》 (GB50074-2014) 第 8.1.10 条	装卸线两侧同时设置两座栈桥，南侧栈桥无鹤管且已废弃。	符合
4	罐车装卸栈桥的桥面，宜高于轨面 3.5m。栈桥上应设安全栏杆，在栈桥的两端和沿桥每 60-80m 处，设有上下栈桥的梯子。	《石油库设计规范》 (GB50074-2014) 第 8.1.11 条	卸油卸栈桥长栈桥长 110m，高 3.6m，宽 1.5m，栈桥两端及中部共设有 4 个斜梯，斜梯长 6 米，宽 0.8 米。	符合
5	装卸作业线应为尽头式平直段线路。尽头式线路的末端应设置挡车器和钢筋混凝土车档。最后一个车位的末端至车档器的安全距离，不应小于 20m，挡车器后的安全距离，不应小于 15m。	《铁路危险货物办理站、专用铁路(专用铁路)货运安全设备设施暂行技术条件》第 8.1 条	装卸作业线为尽头式是平直线段，线路末端设置有车挡器。9 号鹤管停用，最后一个货位(8 号)的末端至车档器的距离为 20m。	符合
6	挡车器外延 30m 的范围内，不宜布置生产、使用储存危险货物的设施。	《铁路危险货物办理站、专用铁路(专用铁路)货运安全设备设施暂行技术条件》第 8.1 条	挡车器外延 30m 的范围内未布置生产、使用储存危险货物的设施。	符合
7	装卸线的长度应根据货运量、货物品种、作业性质、取送车方式以及一次装卸车数量等条件确定。	《铁路危险货物办理站、专用线(专用铁路)货运安全设备设施暂行技术条件》第 8.5 条	卸油线有效长 600m，卸油栈桥长 110m，9 号鹤管停用，实际使用 8 个，能够满足要求。	符合
8	可燃液体和可燃气体装卸线不得兼作走行线。	《铁路危险货物办理站、专用铁路(专用铁路)货运安全设备设施暂行技术条件》第 8.6 条	未做走行线。	符合
9	具有甲、乙类火灾危险性的货物罐车装卸作业线至非罐车铁路装卸作业线中心线的安全距离，应	《铁路危险货物办理站、专用线(专用铁路)货运安全设备设施暂行技术条	装卸作业线 20m 范围内无其他非罐车铁路装卸线。	符合

	符合下列规定：1. 装甲、乙类油品的不应小于 20m；3. 卸甲、乙类油品的不应小于 15m；3. 装卸丙类油品的不应小于 10m。	件》第 12.5.1 条		
10	危险货物装卸作业线应配备遇碰撞、摩擦不产生火花的防溜装置。	《铁路危险货物办理站、专用线(专用铁路)货运安全设备设施暂行技术条件》第 12.5.1 条	配置有 4 只防溜铁鞋。	符合
11	厂内所有站线、装卸线和其它技术作业线，应根据作业要求，设置相应的照明设施。	《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009) 第 9.2.21 条	装卸作业场所设置有防爆照明设施。	符合

5.3.2 现状分析评价

由上述安全检查表的结果可知：该专用铁路符合《石油库设计规范》、《化工企业总图运输设计规范》、铁路技术管理规程》、《铁路危险货物办理站、专用铁路（专用铁路）货运安全设备设施暂行技术条件》等相关法律、标准要求。

铁路装卸栈最后一个货位（9号鹤管）停用，8号鹤管至车档器的距离满足《铁路危险货物办理站、专用铁路(专用铁路)货运安全设备设施暂行技术条件》第8.1条的安全距离的要求。

5.4 卸车设施评价评价单元

5.4.1 卸车设施分析评价

根据《石油库设计规范》、《铁路危险货物办理站、专用铁路（专用铁路）货运安全设备设施暂行技术条件》等相关法律、标准要求，对该专用线装卸设施现状进行安全评价，具体情况见下表所示：

表5-6 主要管理制度及作业规程

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结论
1	罐装货物装卸栈桥及其线路，应采用横列式布置方式。	《铁路危险货物办理站、专用线(专用铁路)货运安全设备设施暂行技术条件》第 6.1.1 条	采用横列式布置。	符合
2	液化烃、轻质油品、毒性物质和腐蚀性物质的装卸栈桥宜单独设置；当不同时进行装卸作业时，液化烃和轻质油品可同桥布置。性质相近或相似的液体物料装卸时可同桥布置。	《铁路危险货物办理站、专用线(专用铁路)货运安全设备设施暂行技术条件》第 6.1.2 条	栈桥只到达汽柴油。	符合

3	栈桥及其附属物应使用耐火、耐腐蚀、不渗水材料建造，其耐火等级不低于三级。	《铁路危险货物办理站、专用线(专用铁路)货运安全设备设施暂行技术条件》第 6.1.3 条	栈桥为钢结构，材料及耐火等级符合要求。	符合
4	栈桥上应设安全栏杆。栈桥两端和沿栈桥每 60~80m 处，应设上下栈桥的梯子。	《铁路危险货物办理站、专用线(专用铁路)货运安全设备设施暂行技术条件》第 6.1.4 条	栈桥长 324 米，高 3.5 米，宽 2.2 米，护栏高 1.05 米。在栈桥两端及中部共设 6 把上下栈桥的斜梯，斜梯长 6 米，宽 0.8 米。	符合
5	栈桥应同装卸作业线平行布置，在距栈桥边缘 10m 以外的液体输送管道上，应设便于操作的紧急切断阀。	《铁路危险货物办理站、专用线(专用铁路)货运安全设备设施暂行技术条件》第 6.1.7 条	栈桥与作业线平行布置。汽、柴油储罐的输送总管上设置有紧急切断阀。	符合
6	在历年平均降水量大于 1000mm，或最热月平均最高气温高于 32℃ 的地区，栈桥上应设防雨或防热棚。	《铁路危险货物办理站、专用线(专用铁路)货运安全设备设施暂行技术条件》第 6.1.8 条	月平均气温低于 32℃，可不设雨棚。	符合
7	装卸易挥发、易燃、易爆介质时，泵应采用机械密封及相应的辅助结构，配防爆电机。	《铁路危险货物办理站、专用线(专用铁路)货运安全设备设施暂行技术条件》第 6.2.1 条	配有防爆电机。	符合
8	对运转中不允许因故中断操作的，应设备用泵。	《铁路危险货物办理站、专用线(专用铁路)货运安全设备设施暂行技术条件》第 6.2.2 条	设有备用泵。	符合
9	泵房(棚)宜为单层地上建筑，其耐火等级不应低于二级。且危险性不同的装卸泵若在室内布置，应分别设在不同的房间，各房间之间的隔墙应为防火墙。	《铁路危险货物办理站、专用线(专用铁路)货运安全设备设施暂行技术条件》第 6.2.3 条	油泵棚为单层地上建筑，耐火等级为二级。	符合
10	油品装卸栈桥应在装卸线的一侧设置。	《铁路危险货物办理站、专用线(专用铁路)货运安全设备设施暂行技术条件》第 6.2.3 条	装卸栈桥位于栈桥一侧。	符合
11	泵房(棚)、露天泵站不宜设地坑或地沟，泵房内应有防止气体积聚的措施。具有火灾危险性的泵房(棚)和露天泵站应采用不发生火花地面。	《铁路危险货物办理站、专用线(专用铁路)货运安全设备设施暂行技术条件》第 6.2.3 条	油泵棚未设地坑或地沟，采用不发生火花地面。	符合
12	管道材质应与输送的物料性质相容。管道除需要采用法兰连外，均应采用焊接连接。	《铁路危险货物办理站、专用线(专用铁路)货运安全设备设施暂行技术条件》第 6.3.1 条	管道材质与输送的物料性质相容。管道采用法兰连接、焊接连接。	符合
13	管道应架空或沿地敷设。必须采用管沟敷设时，应采取防止物料在管沟内积聚的措施。地上或管沟内的	《铁路危险货物办理站、专用线(专用铁路)货运安全设备设施暂行	输油管道采用沿地敷设。	符合

	管道，应敷设在管墩或管架上，保温管道应设管托。	技术条件》第 6.3.4 条		
14	管道的防护，应符合下列规定： 1. 钢管及其附件的外表面，必须涂刷防腐涂层，埋地钢管应采取防腐绝缘或其它防护措施。2. 不放空、不保温的地上输油管道，应在适当位置设置泄压装置。3. 输送易凝油品的管道，应采取防凝措施。管道的保温层外，应设良好的防水层。	《铁路危险货物办理站、专用线（专用铁路）货运安全设备设施暂行技术条件》第 6.3.5 条	管道及其附件的外表面已涂刷防腐涂层。	符合

5.4.2 检查小结

由上述安全检查表的结果可知：该专用线装卸设施符合《石油库设计规范》、《铁路危险货物办理站、专用铁路（专用铁路）货运安全设备设施暂行技术条件》等相关法律、标准要求。

5.5 公辅设施评价

5.5.1 公辅设施现状检查分析

根据《中华人民共和国安全生产法》、《铁路危险货物运输安全监督管理规定》、《铁路危险货物办理站、专用线（专用铁路）货运安全设备设施暂行技术条件》、《工业企业标准轨距铁路设计规范》、《个体防护装备选用规范》等相关法律、标准要求，对该专用线公辅设施现状进行安全评价，具体情况见下表所示。

表 5-7 公辅设施现状检查表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结论
一	消防设备、设施			
1	液体火灾或可熔化固体物质火灾(B类火灾)应选择泡沫灭火器、碳酸氢钠干粉灭火器、磷酸铵盐干粉灭火器、二氧化碳灭火器、灭B类火灾的水型灭火器。	《铁路危险货物办理站、专用线（专用铁路）货运安全设备设施暂行技术条件》第 10.1.1 条	选用干粉灭火器。	符合
2	灭火器的配置：1. 具有发生火灾可能性的危险货物储存、装卸作业场所应根据火灾类型配置相应的灭火器。2. 危险货物仓库（站台）、货场、雨棚等场所灭火器的配置数量应符合	《铁路危险货物办理站、专用线（专用铁路）货运安全设备设施暂行技术条件》第 10.1.2 条	现场检查时，栈桥上、下共设有 42 具 8Kg 手提式干粉灭火器、1 具 35kg 推车式干粉灭火器。	符合

	《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140)中的相关规定。3. 可燃气体、液化烃、可燃液体等的铁路装卸栈桥, 应沿栈桥每12m 处上下分别设置 2 具手提式 8kg 干粉型灭火器。4. 压缩机房(棚)、装卸泵房(棚)等按建筑面积, 每 50 m ² 设置 8kg 干粉灭火器 1 具, 且每个房间不应少于 2 具, 每个设置点不宜超过 5 具。			
3	灭火器的设置: 1. 灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点, 且不得影响安全疏散。2. 灭火器的摆放应稳固, 其铭牌应朝外。手提式灭火器宜布置在灭火器箱内或挂钩、托架上。灭火器箱不得上锁。3. 灭火器不宜设置在潮湿或强腐蚀性的地点。灭火器设置在室外时, 应有相应的保护措施。4. 灭火器不得设置在超出其使用温度范围的地点。5. 灭火器应定期检验, 且在有效期之内。	《铁路危险货物办理站、专用线(专用铁路)货运安全设备设施暂行技术条件》第 10.1.3 条	灭火器的设置制定了相应的位置要求和管理制度, 且都在有效期内。	符合
4	危险货物仓库(站台)、雨棚等应按每 50 m ² 配置灭火毯 1 块, 装卸栈桥上每隔 24m 至少配置灭火毯 1 块, 装卸泵房(棚)、压缩机房(棚)内每个泵至少配置灭火毯 1 块。每个装卸栈桥至少配置灭火毯 4 块。	《铁路危险货物办理站、专用线(专用铁路)货运安全设备设施暂行技术条件》第 10.1.4 条	现场检查时, 栈桥上下配有 10 块灭火毯, 卸油泵房 2 块灭火毯。	符合
5	危险货物储存、装卸作业场所等应设置消防砂、消防桶、消防钩、消防锹、消防斧等灭火器材。	《铁路危险货物办理站、专用线(专用铁路)货运安全设备设施暂行技术条件》第 10.1.5 条	设置有消防砂、消防桶、消防锹等灭火器材。	符合
6	危险货物储存、装卸等区域应根据危险货物特性设置消防给水系统。	《铁路危险货物办理站、专用线(专用铁路)货运安全设备设施暂行技术条件》第 10.2.1 条	已经按要求设置。	符合
7	消防用水量: 可燃液体、液化烃的装卸栈桥消防用水量不小于 60L/s。	《铁路危险货物办理站、专用线(专用铁路)货运安全设备设施暂行技术条件》第 10.2.3 条	消防用水量为 160L/s。	符合
8	危险货物堆场、雨棚、仓库、装卸作业区应设室外消火栓。	《铁路危险货物办理站、专用线(专用铁路)货运安全设备设施暂行技术条件》第 10.2.4 条	卸油栈桥旁、卸油泵房均设有室外消防栓。	符合
9	危险货物仓库、泵房(棚)、雨棚、装卸作业区等应格局其货物的性质	《铁路危险货物办理	在专用线南侧围墙外设置有消防栓。	符合

	和火灾种类设置或配置自动喷水灭火其他、泡沫灭火系统、干粉灭火系统或蒸汽灭火系统。	站、专用线(专用铁路)货运安全设备设施暂行技术条件》第 10.3 条		
10	消防泵应设双动力源；当采用柴油机作为动力源时，柴油机的油料储备量应能满足机组连续运转 6h 的要求。	《铁路危险货物办理站、专用线(专用铁路)货运安全设备设施暂行技术条件》第 10.4.2 条	消防泵房配备三台电动消防水泵 (XBD9/50-SLW150, Q=50L/S) 一台稳压消防水泵 (XBD6.5/5-SLW65, Q=5L/S)，三台柴油消防泵作为备用水泵。	符合
11	消防冷却水泵、泡沫混合液泵应各设 1 台备用泵。当消防冷却水泵与泡沫混合液泵的压力、流量接近时，可共用 1 台备用泵。备用泵的流量、扬程不得小于最大工作泵的能力。	《铁路危险货物办理站、专用线(专用铁路)货运安全设备设施暂行技术条件》第 10.4.3 条	消防泵房配备三台电动消防水泵 (XBD9/50-SLW150, Q=50L/S) 一台稳压消防水泵 (XBD6.5/5-SLW65, Q=5L/S)，三台柴油消防泵作为备用水泵。	符合
12	生产、储存、运输火灾危险性较大危险货物的大型企业或距离当地公安消防队较远的中型企业，应设专职消防队，配备消防车。	《铁路危险货物办理站、专用线(专用铁路)货运安全设备设施暂行技术条件》第 10.4.3 条	有专职消防队，配有消防车。	符合
13	仓库、雨棚、货场、装卸区、供消防车取水的天然水源和消防水池应设消防道路，消防道路宜与厂(站)内道路构成环行道，也可设有回车场的尽头式道路。	《铁路危险货物办理站、专用线(专用铁路)货运安全设备设施暂行技术条件》第 10.6.1 条	栈桥南面设有宽度 5m 的消防车通道，消防道路与库内道路构成环行道。	符合
14	消防道路应与外部主干道路相通。	《铁路危险货物办理站、专用线(专用铁路)货运安全设备设施暂行技术条件》第 10.6.3 条	消防道路与场外道路相通。	符合
二	防雷、防静电设施			
1	仓库、雨棚、泵房(棚)或压缩机房(棚)等建筑物内及突出建筑物面的一切金属、金属屋顶均应接地。平行敷设的金属管道当净距小于 100mm 时，应每隔 20~30m 跨接一次，交叉管道当净距小于 100mm 时，交叉处也应跨接。建筑物内接地干线与防雷电感应接地装置的连接，不应少于两处。	《铁路危险货物办理站、专用线(专用铁路)货运安全设备设施暂行技术条件》第 11.1.3 条	按要求接地，防雷防静电设施经专业机构检测合格，并取得防雷装置检测报告。	符合
2	露天装卸作业的装卸栈桥可不装设避雷针(带)；在棚内进行装卸作业的，应装设避雷针(带)。进入装卸作业区的输送管道在进入点应接地。	《铁路危险货物办理站、专用线(专用铁路)货运安全设备设施暂行技术条件》第 11.1.6 条	露天装卸作业。	符合
3	露天装卸作业的装卸栈桥可不	《铁路危险货物办理	卸油泵房设置有	符合

	装设避雷针(带)：在棚内进行装卸作业的，应装设避雷针(带)。进入装卸作业区的输送管道在进入点应接地。	站、专用线(专用铁路)货运安全设备设施暂行技术条件》第 11.1.6 条	防雷接地装置。防雷防静电设施于 2024 年 12 月 24 日经云南雷宝科技服务有限公司检测，取得《防雷装置检测报告》(编号 LBKJKM 云雷检[2024]386 号)，所检测点有鹤管、卸油泵房、扫车泵、真空罐、变压器等，检测结论为合格(详见附件九)	
4	具有甲、乙类火灾危险性的泵房(棚)应采用避雷带(网)。避雷带(网)的引下线不应少于 2 根，并应沿建筑物四周均匀对称布置，其间距不应大于 18m。网格不应大于 10m×10m 或 12m×8m。进出泵房(棚)的金属管道、电缆的金属外皮或架空电缆金属槽，在泵房(棚)外侧应做 1 处接地，接地装置应与保护接地装置及防感应雷接地装置合用。	《铁路危险货物办理站、专用线(专用铁路)货运安全设备设施暂行技术条件》第 11.1.7 条	设置有防雷接地装置，专用线防雷防静电于 2024 年 12 月 24 日经云南雷宝科技服务有限公司检测，取得《防雷装置检测报告》(编号 LBKJKM 云雷检[2024]386 号)(详见附件九)	符合
5	输送管道的法兰、阀门的连接处应设跨接线。当法兰用 5 根以上螺栓连接时，法兰可不用金属线跨接，但必须构成电气通路。管道系统的所有金属件，包括护套的金属包覆层必须接地。管道两端和每隔 200~300m 处，以及分支处、拐弯处均应有一处接地。接地点宜设在管墩处，其冲击接地电阻不得大于 10Ω。	《铁路危险货物办理站、专用线(专用铁路)货运安全设备设施暂行技术条件》第 11.1.9 条	输送管道的法兰、阀门的连接处已按要求进行跨接。	符合
6	易燃、易爆危险货物储存、装卸作业区、泵房(棚)、压缩机房(棚)等的入口处，应设人体导除静电装置。	《铁路危险货物办理站、专用线(专用铁路)货运安全设备设施暂行技术条件》第 11.2.1 条	栈桥及泵房入口安装有人体静电导除装置。	符合
7	铁路罐车和装卸栈桥应设静电专用接地线。	《铁路危险货物办理站、专用线(专用铁路)货运安全设备设施暂行技术条件》第 11.2.3 条	铁路罐车与栈桥间设有静电接地夹。	符合
三	劳动安全防护			
1	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。	《中华人民共和国安全生产法》第三十五条	卸油作业场所设置有安全警示标志。	符合

2	生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。	《中华人民共和国安全生产法》第三十七条	配备了相应的劳动防护用品。	符合
3	新建危险货物办理站、专用线(专用铁路)应具备完善的网络通道，安装铁路危险货物运输安全监控系统，并在危险货物装卸、储存等关键部位安装视频监控系統。	《铁路危险货物办理站、专用线(专用铁路)货运安全设备设施暂行技术条件》第 3.3 条	设置监控，能覆盖整个作业区。	符合
4	应根据危险货物的品类、运量等情况，配备相应的劳动防护用品。	《铁路危险货物办理站、专用线(专用铁路)货运安全设备设施暂行技术条件》第 12.2.1 条	配备了相应的劳动防护用品。	符合
5	应根据危险货物的品类，配备下列救援器材：1. 防火(护)服。2. 空气呼吸器。3. 防护镜。4. 防毒面具。5. 应急药品，如灼伤急救用药，中毒急救用药，止血类急救用药等。6. 急救器材：急救箱、担架、止血带、止血棉、听诊器，血压计，体温表，叩诊锤，压舌板，镊子，针灸针，备用氧气瓶或氧气袋，一次性输液器，人工呼吸器，一次性注射器等。	《铁路危险货物办理站、专用线(专用铁路)货运安全设备设施暂行技术条件》第 12.4.2 条	配备有防护用品及应急救援器材。	符合

5.5.2 检查小结

由上述安全评价的结果可知：

1. 该专用线的消防设备设施符合《铁路危险货物办理站、专用线（专用铁路）货运安全设备设施暂行技术条件》的要求；
2. 该专用线的防雷、防静电设施符合《铁路危险货物办理站、专用线（专用铁路）货运安全设备设施暂行技术条件》的要求；
3. 该专用线的劳动安全防护符合《中华人民共和国安全生产法》、《铁路危险货物运输安全监督管理规定》、《铁路危险货物办理站、专用线（专用铁路）货运安全设备设施暂行技术件》、《个体防护装备选用规范》等标准规范的要求

5.6 从业人员现状条件分析评价

5.6.1 基本要求

1. 单位主要负责人和安全管理员经县级以上地方人民政府应急管理部门考核合格，取得安全管理培训合格证。

2. 专用铁路企业运输员（即企业办理运输的人员）、装卸人员都要熟悉危险化学品特性和有关规章，均应经过铁路、安全的专业培训，合格后持证上岗，并应保持人员相对稳定。

5.6.2 现状分析评价

公司主要负责人和安全员经县级以上人民政府应急管理部门考核合格，取得上岗资格；运输员经铁路部门培训合格，作业人员经内部培训合格。铁路危险化学品作业人员经企业自行培训，考核合格，持证上岗。

5.7 专用铁路对周边环境的相互影响分析

油库整体布置为坐南朝北布置，库区北面围墙外为农田，西北面有住户，最近的住户距离油库防火堤中心线 91m，距离发油区发油台57m；

库区西面为百江燃气有限公司消防水池、消防泵房及闲置房屋，隔消防水池为燃气公司的办公室，办公室距离油库储罐区防火堤中心线 75m，距离发油区发油台 39m；西面隔百江燃气有限公司为昆明泽辰化工有限公司，该公司距离油库库区围墙 155m，距离储罐区防火堤中心线 258m，距离发油区发油台 216m；库区南面为百江燃气有限公司 LPG 储罐区，该储罐区设置有 20 个100m³ 和 1 个 20m³ 卧式储罐，百江燃气有限公司储罐距离油库库区围墙45m，距离油库储罐防火堤中心线 54m，距离发油区发油台 148m；库区西南面为中轻依兰集团公司，该公司厂区边缘距离本项目油库库区围墙 157m，距离油库储罐区防火堤中心线 306m，距离发油区 335m；库区东面为青鱼村，最近的民居距离本项目油库库区围墙 240m，距离油库储罐区防火堤中心线 298m，距离发油区发油台 386m。

库区北面、东面有乡村公路，公路距离油库储罐区防火堤中心线 20m，距离发油区 26m。

其余周边距离均满足《铁路危险货物办理站、专用线（专用铁路）货运安全设备设施暂行技术条件》（铁运[2010]105号）、《石油设计规范》（GB50074-2014）和《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）的规定。从该项目的选址、总平面布局、设备选用、消防、防雷、安全管理等多方面看，采取的安全技术措施较完善，管理严格规范，出现火灾、爆炸、中毒等事故的可能性相对较小。该专用线与周边公共设施和居民区距离符合规范要求，作业区域内不储存油品，专用线周边有围墙与外部隔开，一般情况下，该项目发生事故不会对周边环境有较大影响，对厂内周边设施设备的影响也不大。但在卸油过程中一旦发生泄漏，可能导致火灾、爆炸事故，将对厂区及周边环境造成人员伤亡、财产损失。

5.8 事故类比分析

5.8.1 静电引发的火灾爆炸

某年7月22日9时50分左右，某化工厂正在执行甲苯装卸任务的汽车槽车突然发生爆炸起火，将整辆汽车槽车包括车上约13t的甲苯全部烧毁，造成2人死亡。

一、事故经过

7月22日上午，某化工厂租用某运输公司一辆汽车槽车，到铁路专线上装卸外购的465t甲苯，并指派仓库副主任、厂安全员及2名装卸工执行卸车任务。约7时20分，开始装卸第一车。由于火车与汽车槽车约有4m高的位差，装卸直接采用自流方式，即用4条塑料管（两头套橡胶管）分别插入火车和汽车罐体，依靠高度差，使甲苯从火车罐车经塑料管流入汽车罐车。约8时30分，第一车甲苯约135t被拉回公司仓库。约9时50分，汽车开始装卸第二车。汽车司机将汽车停放在预定位置后与安全员到离装卸点约20m的站台上休息，1名装卸工爬上汽车槽车，接过地上装卸工递上来的装卸管，打开汽车槽车前后2个装卸孔盖，在每个装卸孔内放入2根自流式装卸管。4根自流式装卸管全部放进汽车槽罐后，槽车顶上的装卸工因天气太热，便爬下汽车去喝水。人刚离开汽车约2m，汽车槽车靠近尾部的装卸孔突然发生爆炸起火。爆炸冲击波将2根塑料管抛出罐外，喷洒出来的甲苯致使汽车槽车周边燃起一片大火，2名装卸工当场被炸死。约10min后，消防车赶到。经10多分钟的扑救，大火全部扑灭，阻止了事故进一步的扩大，火车槽车基本没有受损害，但汽车已全部被烧毁。

二、背景材料

据调查，事发时气温超过35℃。当汽车完成第一车装卸任务并返回火车装卸站台时，汽车槽罐内残留的甲苯经途中30多分钟的太阳暴晒，已挥发到相当高的浓度，但未采取必要的安全措施，直接灌装甲苯。没有严格执行易燃、易爆气体灌装操作规程，灌装前槽车通地导线没有接地，也没有检测罐内温度。

三、事故原因分析

1. 直接原因是装卸作业没有按规定装设静电接地装置，使装卸产生的静电无法及时导出，造成静电积聚过高产生静电火花，引发事故。

2. 间接原因高温作业未采取必要的安全措施，因而引发爆炸事故。事发时气温超过35℃。当汽车完成第一车装卸任务并返回火车装卸站台时，汽车槽罐内残留的甲苯经途中30多分钟的太阳暴晒，已挥发到相当高的浓度，但未采取必要的安全措施，直接灌装甲苯。

四、事故教训与防范措施

1. 立即开展接地静电装置设施的检查和维护，加强安全防范，严防类似事故的发生。

2. 完善公司安全规章制度。事故发生后，针对高温天气，公司明确要求，灌装易燃、易爆危险化学品，除做好静电设施接地外，在第二车装卸前，必须静置汽车槽车5min以上或采取罐外水冷却等方式，方可灌装。

3. 进一步健全公司安全管理制度，充实安全管理力量，落实好安全责任制，强化安全管理手段和措施。

5.8.2 混装引发的爆炸

一、事故经过

2004年2月18日，伊朗西北部一列装有硫磺、汽油和化肥、棉织品的货车当天出轨并爆炸，火车爆炸地点发生在伊朗北部纳莎普尔市20公里远的地方，巨大的爆炸声75公里外都能听到，爆炸使得方圆10公里的窗户都被震碎，有五个村庄被摧毁，在爆炸中死亡的人数超过200人。这列货车发生出轨后起火，正当消防员灭火时发生二次爆炸。很多消防员和当地居民在爆炸中丧生。就在爆炸发生时，伊朗德黑兰大学地震组测量到了里氏3.6级的地震，很有可能是爆炸造成的。截止至当地时间2月19日，伊朗火车出轨爆炸事件已造成包括182名救援人员在内的350人

死亡，另有460余人受伤。遇难者中包括爆炸发生地在内沙布尔市长、州长、省铁路局局长等多个高层官员。

二、事故原因

1. 危险货物混装酿成大错。发生事故的货运编组机车运载着大量的易燃易爆品，包括汽油、硫磺等，另外，还有棉织品和农药等，这些都是应该受到严格管理的易燃易爆品。然而，这些易燃品偏偏被放在了一起。当出现意外时，立即引起大火，而大火之后又形成了巨大爆炸。

2. 哄抢列车东西时被炸死。火车出轨后，许多赶来企图抢东西的村民被炸死或炸伤。

3. 爆炸发生5个半小时后，正当救火工作接近尾声时，这列载满易燃易爆物品的列车发生第二次大爆炸，第二次大爆炸始料不及。火舌很快将列车突然吞并。最初在现场只发生一次小规模爆炸。当消防人员和救援部队前往扑火时，列车再次发生大爆炸，因此造成了很多消防人员伤亡，包括不少前往指挥灭火的当地高级官员。其中包括内沙布尔市最高行政长官摩吉达巴·纳克尔、市长、市消防局局长、电力部门负责人等一些官员，另有350人受伤。

4. 出事列车本来停靠在内沙布尔附近的一个车站，列车由51节车厢组成，包括17节硫磺车厢、6车汽油、7车肥料以及10节棉织品等。当地时间18日凌晨4时（北京时间18日上午7时30分）左右，列车在没有司机控制的情况下突然自行滑动，并逐渐加速，最终于当天上午9时37分（北京时间下午1时07分）在距离内沙布尔约20公里的海亚姆车站附近出轨爆炸。内沙布尔是个老城，当地的记者斯里扎德向美国CNN证实说，他看到出事列车当时没有联上车头。

5. 爆炸发生后，有关部门已经取消了从首都德黑兰发往东北部城市马什哈德的列车，准军事部队封锁了现场周围地区，以防发生更多爆炸。由于担心发生再次爆炸，带着防毒面具的救援人员将事发地点周围很大一块地方都隔离起来，灭火工作已经接近尾声。

6. 医疗救助保障不足。受伤者中150人已经住院接受治疗，其余人接受了急救，正在被送往医院。内沙布尔医院里的情况非常危险，当地的医院根本没有足够的抢救力量，也没有足够的药物和血浆，死亡人数有可能会继续攀升。目前，当地政府正在呼吁当地的公民前来献血，同时向附近地区发出紧急请求，希望能迅速派出人力前来救援。联合国秘书长安南2月18日向伊朗政府及灾区居民表示慰

问，并承诺联合国将会在近期向伊朗提供救援物资，帮助伊朗渡过难关。

7. 记者在现场看到，由于当地房屋多为土建筑，周边5个村庄的房屋在爆炸发生后几乎全部被毁。绝大多数居民被压在房屋废墟下，其他居民则因住得离出事车站太近，被烧伤或炸伤。

三、应吸取的教训

1. 易燃品被有序地分开编组，那么即使出现意外，也不会引起如此惨烈的爆炸。

2. 对周围群众的安全告知。

3. 严密策划救援方案，应在保证消防人员和救援部队的安全下有组织有步骤地进行救援。

4. 防溜设施的落实。

5. 组织应急救援预演练。

6. 落实安全责任制。

5.8.3 罐车原油泄漏引发爆炸

一、事故经过

2018年某个夏季的一个晚上，一列满载原油的铁路油罐车在行驶中突然发生火灾事故。事故发生在一个偏僻的山区铁路线上，当时正值周末夜晚，附近没有居民，因此没有造成人员伤亡。然而，大量的原油泄漏并引发爆炸，导致火势蔓延迅速，并且延烧了数日。当地环境和生态遭受了严重破坏，火灾事故也对邻近的动植物造成了巨大影响。此次火灾事故在当地引起了轰动，也引起了国内外关注。

二、事故原因

1. 设备老化

根据调查，该油罐车是一辆年代较久的老旧车辆，其机械设备和防火系统已经存在一定程度的老化和损坏。由于长期使用和缺乏及时的维护，导致了设备故障的风险增加。

2. 驾驶员操作不当

在事故发生前，驾驶员曾注意到车辆出现异常，但未能及时停车检修。相反，他选择继续行驶，导致了事故的发生。这种驾驶员的操作失误也是导致事故的主

要原因之一。

3. 铁路环境和安全管理不到位

该铁路线位于一个偏远山区，基础设施和安全管理水平相对较低。相关铁路部门对该区段的监控和维护不够到位，也缺乏应急救援设施。因此，在火灾发生后，及时应对火灾也存在困难。

三、事故防范措施

1. 设备维护

铁路部门应加强对油罐车等机械设备的维护管理，定期进行检查和维修，确保设备的正常运行，及时消除隐患。

2. 人员培训

对驾驶员和相关工作人员进行安全生产知识的培训，提高其应对突发事件和危险情况的能力，引导其正确操作车辆，及时发现和排除隐患。

3. 安全监测

加强对铁路环境的监测和防范，加装监控设备，健全应急救援预案，提高对火灾等事故的应对能力。

4. 政策规范

相关政府部门应加大对铁路运输安全管理的力度，制定相关政策法规，完善行业标准，加强对行业的监管，确保铁路运输的安全和稳定。

第6章 存在问题及整改情况

评价小组根据评价导则及相关法律法规的要求，对云南四瑞石化经贸有限公司共用天驰物流有限责任公司专用铁路到达危险货物汽油（罐装）、柴油（罐装）的条件，从软件（安全责任制、安全管理制度、安全操作规程、危险化学品管理、消防安全管理制度、事故应急处理等）、硬件（专用线状况、专用线周边防护距安全设施）和从业人员（主要负责人、安全管理人员、运输员等）持证情况方面进行现场检查，发现存在一些安全隐患。具体见表6-1所示：

表6-1 整改情况复查表

序号	需整改的问题	整改情况
1	发油区油气回收系统防爆接线盒线路穿管接头松动；	已及时加固松动接头，并加强日常巡检。
2	泡沫消防泵房消防泵电源控制未见防护等级铭牌标识；	已联系厂家提供防护等级铭牌标识。
3	储罐区4号罐顶与巡检通道底板的间隙大于6mm，存在物体坠落风险；	已制定有效防控措施。

第7章 安全对策措施及建议

7.1 安全管理方面

1. 针对专用铁路实际业务情况，逐步修订、完善现有的事故应急预案，配备必要的训练、急救、抢险设备和设施，加强事故应急演练。
2. 严格执行各项规章制度，加强制度的落实和在实践中不断完善，完善相应的记录台帐，做到记录规范、全面、内容真实、使管理制度真正成为防患于未然的有效工具。
3. 为从业人员配备相应的劳动防护用品（如防静电工作服、安全帽等）并督促穿戴。
4. 发现专用铁路有问题或隐患时，立即报有关部门，及时处理。
5. 加强现场作业管理，防止误操作。
6. 企业应加强专用铁路装卸设备设施及管道、阀门、及安全设备设施检修维护、应急器材相应日常检查台账记录管理。
7. 企业应不断完善安全管理制度、安全操作规程及健全安全管理台账及设备设施检维修审批及相关记录台账。
8. 企业定期发放个体劳动防护用品，并进行相应台账记录及使用管理。
9. 企业按《生产经营单位生产安全事故应急救援预案编制导则》要求不断完善专用铁路安全事故应急预案，并定期进行演练、培训、评估，不断完善应急预案相关内容。

7.2 从业人员方面

1. 主要负责人、安全管理人员、企业货运员、计量员应定期参加再教育培训。
2. 从事危险化学品运输的单位主要负责人员、主管人员以及现场货装人员、企业运输员、押运员应参加铁路部门的技术业务培训。保证危险化学品从业人员全员持证上岗。
3. 加强从业人员安全培训教育，转岗、复岗人员的安全培训。
4. 保持人员的相对稳定。
5. 企业加强从业人员安全教育及岗位技能培训，作业人员应安全及岗位技能

培训合格后方可上岗。

6. 企业加强作业人员个体劳动防护用品台账记录及穿的安全管理。

7.3 专用线及其附属设施设备方面

1. 在装卸栈桥上安装应急处理措施牌和危险物品周知卡。
2. 雷雨及6级以上大风天气严禁危险化学品装卸作业。
3. 卸车管线应为符合相关标准并定期检查维护。
4. 卸油泵房、装卸栈桥应增加完善可燃气体检测报警仪、通风设施，通风设施应与可燃气体检测报警仪连锁。
5. 作业区附近发生火灾、检测出油气浓度超标等不安全因素时，应停止装卸作业。
6. 所有防静电设备、测试仪表及防护用品，要定期检查、维修，并建立设备档案。
7. 加强设备设施的维护、维修，加强检查。
8. 加强管理，进入装卸作业区的人员应穿防静电工作服，禁止携带打火机及其它火种、手机及不防爆的电气设备，不得穿带铁掌的鞋子；进入装卸作业区的车辆应装有阻火器；未经许可和采取防护措施，严禁在装卸作业区进行明火作业；维护检修作业应使用不会产生火花的工器具。
9. 作业场所严禁堆放易燃物品及其它杂物。
10. 配电室工具、绝缘手套、绝缘鞋须定期进行检测。

7.4 运输组织要求与建议

1. 该专用铁路应配备足够的装卸车作业人员并保证装卸车的有关设备设施完好，做到可随时进行卸车作业。

该企业还应加强专用铁路的作业组织，及时装卸车，装卸完成后及时通知车站，确保车辆及时挂运。专用线还需及时将专用线内的货位、装卸车作业人员、待装卸货位等情况提供车站掌握，便于车站及时组流上线。

2. 运输部门在安排调车作业时，应结合该专用铁路卸车作业时间进行合理安排，以便加速车辆周转。

货物到站后，车站应及时向企业进行预报，并通知送车时间，便于专用线及

时组织人员进行装卸车。

其他有关车辆的编组隔离要求按照《危规》附件6（铁路车辆编组隔离表）执行。

3. 车站要加强区专用铁路的调车作业安全管理，确保专用线作业线道岔处于调车的正确位置，保证调车作业的安全。

4. 调车作业摘挂时，必须停妥，采取好防溜措施，方可摘开车钩；挂车时，没有联挂妥当，不得撤除防溜措施。

7.5 专用铁路与周边相互影响的防范措施

1. 与百江燃气应相互达成协议，确保专用线区域内的消防通道通畅，消防系统有效，并设定事故情景进行定期联合演练；

2. 储存区的围堤、事故收集沟槽必须符合国家相关规定及要求，并保证畅通有效；

3. 阶梯间（储存区、卸油线、卸油区）应设置防止泄漏液体漫流措施。

4. 百江液化气公司接卸液化石油气栈桥现为停用，如启用时必须重新申报相关手续，并完善相关安全措施。

5. 卸车线南侧栈桥鹤管及相关卸油设施也拆除，建议悬挂停用标示。

7.6 其它

7.6.1 卸油作业安全对策措施

1. 卸油时将大门关闭，并派人值班，禁止火车和无关人员进入。

2. 卸油前应做好各项检查准备工作，卸油过程的人员操作应严格按照操作规程进行，管道的真空度应符合要求，防止管道产生油品输送气阻，以及因与空气混合而造成油品燃烧，引起火灾、爆炸。

3. 卸油时，真空泵、油泵和阀门的启动、关闭应严格遵守操作规程，防止超压和压力不够而引起的油品泄漏和油品倒流的情况发生。

4. 接卸操作过程，尤其真空泵扫残油时，外排的油气较重，可能造成危险，建议更换为扫槽泵。

5. 铁路油罐车卸油系统应采用密闭式卸油，防止油品的大量挥发，造成油气

聚集，聚集浓度达到爆炸极限，遇火源而引起火灾、爆炸事故发生。

6. 铁路槽车油品入库前应需有充分的疏卸静电时间，栈桥应做好静电接地措施并控制鹤管内油品的流速（不应大于4.5m/s），防止静电的产生。

7. 严格控制管道、泵的材质和安装，防止油品的泄漏，遇火源、静电火花发生着火、爆炸事故。

8. 油泵应安装安全阀，防止油泵出口管道堵塞及超压，造成油品泄漏，引发火灾爆炸。

9. 收油作业操作人员应着防静电服、防静电鞋，使用防爆工具，正确穿戴防护用品，严格按照卸油、发油操作规程进行操作。

10. 成品油槽车的机车排气管必须有熄灭火星的装置。输送机等装卸机械的电器设备，必须符合防火、防爆要求，装卸工具、车辆应有防止碰撞打火的措施。

11. 卸油前，车站货运员、调度员及装卸队长，应根据货物的性质，向装卸工布置安全注意事项，并准备必要的消防器材和防护用品。

12. 卸车作业必须按操作规范和安全措施进行，并定期检查、维修装卸设备、设施，确保其使用的安全性、可操作性；

13. 油泵房应设置通风装置，并与可燃气体报警进行联锁。

14. 企业应加强专用铁路装卸作业的安全监管（禁止雷雨天进行接卸作业），加强周边环境的监控管理，完善相关安全管理制度及现场安全警示标志。

7.6.2 检修作业过程中的注意事项和防范措施

1. 切断检修设施与油罐及进出油管道的联接，使被检修设备和其它设备脱离。

2. 清理设施设备内余留的油气，进行彻底置换、清洗。

3. 施工前对检修设备及场所的油气的浓度进行检测，浓度不得超过爆炸下限。

4. 对油罐或检修区周围采取防火措施；建立健全防火组织，做到施工期间安全管理思想、组织、措施三落实。对职工进行全面的安全知识教育，部署现场防火制度和注意事项。

5. 对外来施工队伍要建立人员花名册，坚持每天登记制度。对进入施工现场的车辆人员要出示证件，进行登记，严禁携带火种。

6. 施工现场要配备足够的灭火器材，防毒面具，消防人员要现场执勤。

7. 明火作业施工人员和电焊设备，必须在指定的地点进行作业，不经批准不

得擅自移动。

8. 露天动用明火应避开中午高温天气，选择有利风向进行作业。动火期间应停止装卸作业，动火部位应利用脚手架悬挂淋水帆布作阻隔屏障。

9. 施工人员必须佩戴劳动防护用品。

10. 动火作业过程必须有人监护。

11. 进入罐车等受限空间检维修时，应注意：

- (1) 进行检修时，应吹扫干净；
- (2) 采取通风措施并进行有害气体检测分析确认后方可进入；
- (3) 按规定佩戴劳动防护用品；
- (4) 设专人监护。

第 8 章 评价结论

通过对云南四瑞石化经贸有限公司共用天驰物流有限责任公司专用铁路线涉及的危险化学品汽油（罐装）、柴油（罐装）过程中涉及到的安全管理、安全组织、从业人员及其附属设施设备等进行综合评价，评价小组依据《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》、《安全评价通则》、《铁路危险货物运输办理站（专用线、专用铁路）办理规定》、《铁路危险货物运输技术要求》、《铁路危险货物运输管理规则》、《昆明局集团公司危险货物运输管理办法》等法规和安全评价的要求，评价小组认为：云南四瑞石化经贸有限公司具备共用天驰物流有限责任公司专用铁路线20道具备到达危险货物汽油（罐装）和柴油（罐装）的运输安全条件。

该评价报告的有效期：2025年05月10日至2028年05月09日。

第9章 与被评价单位交换意见的情况

在该项目的本次安全评价过程中，评价组自接受被评价单位委托之日起，为确保评价的真实、客观和评价工作的顺利进行，针对评价中各个方面的情况，通过电话、邮件往来和约定见面的方式与被评价单位反复、充分交换意见，最后才有了该报告的形成。主要意见交换情况有以下几点：

1. 针对本次安全现状评价的范围情况，评价组现场进行了检查、核实后，确认该项目与委托评价范围一致。

2. 针对本次安全现状评价要求提供的资料，在与被评价单位相关领导进行沟通后，被评价单位安排了相应的技术人员组成安全现状评价资料准备小组，配合到场的评价人员进行现场检查、资料准备等，并在评价过程中根据评价单位的要求，不断完善各项工作的配合。

3. 被评价单位按要求为员工办理工伤保险，并已提供缴费证明；评价组建议按期缴纳工伤保险费外，并购买了安全生产责任险。

4. 针对本次安全现状评价过程中存在的其他问题，评价组已在评价过程中与被评价单位作了沟通、交流。

通过与被评价单位上述沟通、交流后，评价组对该报告做出了明确的评价结论，并针对该项目仍存在的不足给出了相应的对策措施与建议。评价组对所阐述的观点、做出的结论及提出的相关对策措施也与被评价单位进行了充分的解释和交流，被评价单位认为本报告客观、真实地对项目进行了分析评价，针对项目可能存在的问题提出了相应的对策措施，被评价单位将进行逐项的整改和完善，确保装置能够安全正常运转。

附件目录

- 附件一 安全评价委托书
- 附件二 产权单位、共用单位营业执照
- 附件三 产权单位、共用单位危险化学品经营许可证
- 附件四 安全标准化证书
- 附件五 货运委托代理服务协议
- 附件六 专用线租赁协议
- 附件七 四瑞、天驰物流、百江燃气三方关系情况说明
- 附件八 建筑消防设施检测报告
- 附件九 防雷装置检测报告
- 附件十 安全生产委员会成立的通知
- 附件十一 共用单位人员资质证书
- 附件十二 产权单位人员资质证书（含白塔村营业室）
- 附件十三 共用单位安全管理制度、安全操作规程目录
- 附件十四 产权单位安全管理制度（含白塔村营业室）
- 附件十五 共用单位生产安全事故应急预案封面、备案回执及应急演练记录
- 附件十六 产权单位生产安全事故应急预案封面、备案回执（含白塔村营业室）
- 附件十七 企业职工工伤保险缴费凭据、劳保用品发放记录
- 附件十八 可燃气体检测报警器检定报告
- 附件十九 油库安全评价封面及结论
- 附件二十 现场存在问题整改反馈
- 附件二十一 油库平面图