

编号：DAAPZ-2024-

中国航空油料有限责任公司
云南分公司专用线到达
航空煤油（罐装）

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

2024年08月01日

中国航空油料有限责任公司
云南分公司专用线到达
航空煤油（罐装）

安全现状评价报告

法人代表：毛卫旭

技术负责人：饶旭军

评价负责人：周路平

昭通市鼎安科技有限公司

2024年08月01日

目 录

目 录	1
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 单位简介	10
2.2 专用线概况	10
2.3 地理位置及周边情况	11
2.4 自然条件	12
2.4.1 气候条件	12
2.4.2 地质条件	13
2.5 卸车线路及附属设施	14
2.5.1 卸油栈桥	14
2.5.2 卸油泵棚	15
2.5.3 输送管道	16
2.6 卸油流程介绍	17
2.7 扫仓流程	20
2.8 运输组织	20

2.8.1 接轨站概况	20
2.8.2 到达危险货物品名及规模	21
2.8.3 危险货物运输管理制度及从业人员培训	21
2.9 运输范围和规模	21
2.10 供配电及照明	21
2.11 自动控制系统	22
2.12 机车、罐车	23
2.13 主要安全设施	23
2.13.1 消防应急设施	23
2.13.2 防雷设施	27
2.13.3 安全标志	29
2.14 储存设施介绍	30
2.14.1 库区基本情况	30
2.14.2 周边情况	31
2.14.3 油库安全设施配置情况	31
2.15 安全管理及人员状况	32
2.15.1 安全管理组织	32
2.15.2 人员持证情况	33
2.15.3 安全生产责任制	34
2.16 事故应急救援预案	35
2.17 劳动用品发放及工伤保险	35
2.18 相关协议签订情况	36
2.19 上次安全评价以来的安全管理状况	36
第3章 主要危险和有害因素辨识	38
3.1 危险有害因素	38
3.1.1 危险有害因素定义	38
3.1.2 危险有害因素辨识目的	38
3.1.3 危险有害因素辨识依据	39
3.2 危险有害因素产生的原因	39

3.2.1 运行失控与设备故障	39
3.2.2 人员失误	39
3.2.3 管理缺陷	40
3.3 危险化学品的理化性质	40
3.4 主要危险有害因素分析	43
3.4.1 火灾和爆炸	43
3.4.2 油品泄漏	46
3.4.3 电危害	49
3.4.4 中毒窒息	51
3.4.5 高处坠落	52
3.4.6 机械伤害	52
3.4.7 车辆伤害	52
3.4.8 物体打击	53
3.4.9 坍塌	53
3.4.10 噪声危害	53
3.4.11 其它危害	53
3.5 装卸过程危险因素分析	53
3.6 检修作业过程危险性分析	54
3.6.1 火灾爆炸	54
3.6.2 中毒窒息	55
3.6.3 其它危险、有害因素	55
3.7 重点部位及场所火灾爆炸危险性分析	55
3.7.1 火灾和爆炸	55
3.7.2 油品泄漏事故	56
3.7.3 输送管道爆裂	59
3.8 专用线运营过程中危险、有害因素分析	59
3.8.1 专用线设施危险性分析	59
3.8.2 信号缺陷危险性分析	59
3.8.3 铁路机车车辆冲突、脱轨风险分析	60

3.8.4 安全标识缺失风险分析	60
3.8.5 消防设施缺失风险分析	60
3.9 安全管理危险有害因素分析	60
3.10 环境危险有害因素分析	61
3.10.1 自然环境危险有害因素分析	61
3.10.2 社会环境危险有害因素分析	61
3.11 铁路机车车辆伤害危险性分析	61
3.12 劳动过程中的危险性分析	61
3.13 雷、雨天作业过程危险性分析	62
3.14 设备设施危险性分析	62
3.14.1 专用线设施	62
3.14.2 消防设施	62
3.15 危险、有害因素分布情况	62
3.16 危险化学品及危险工艺辨识	63
3.16.1 重点监管危险化学品辨识	63
3.16.2 易制爆危险化学品辨识结果	63
3.16.3 监控化学品辨识结果	64
3.16.4 特别管控的危险化学品辨识结果	64
3.16.5 重点监管的危险化工工艺辨识结果	64
3.17 重大危险源辨识	64
第4章 评价方法、单元和程序	65
4.1 评价单元划分	65
4.1.1 评价单元划分原则	65
4.1.2 评价单元划分	65
4.2 评价方法的选择	66
4.2.1 评价方法选择	66
4.2.2 评价方法简介	66
4.2.2.1 安全检查法	66
4.2.2.2 安全检查表法	67

4.2.2.3 重大危险源辨识方法	67
4.2.2.4 事故类比分析法	68
第5章 定性定量评价	69
5.1 项目安全现状评价单元	69
5.1.1 检查内容	69
5.1.2 检查小结	76
5.2 专用线现状条件分析评价	76
5.2.1 专用线现状检查分析	76
5.2.2 现状分析评价	81
5.3 公辅设施评价	81
5.3.1 公辅设施现状检查分析	81
5.3.2 检查小结	85
5.4 从业人员现状条件分析评价	85
5.4.1 基本要求	85
5.4.2 现状分析评价	85
5.5 专用线和周边环境的相互影响分析	85
5.5.1 专用线现状分析	85
5.5.2 项目对周边环境的影响	86
5.6 典型事故案例分析	87
5.6.1 静电引发的火灾爆炸	87
5.6.2 混装引发的爆炸	88
5.6.3 油罐车隧道内爆炸	90
5.6.4 分析小结	91
第6章 存在问题及整改情况	92
第7章 安全对策措施及建议	93
7.1 安全管理方面	93
7.2 从业人员方面	94
7.3 专用线及其附属设施设备方面	94
7.4 检修作业安全对策措施	95

7.5 装卸作业安全对策措施	96
第8章 评价结论	97
第9章 与被评价单位交换意见的情况	98
附件目录	99

引言

为了贯彻落实“安全第一，预防为主，综合治理”的方针，加强对危险物品的安全管理，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中国航空油料有限责任公司云南分公司委托，于2024年6月对中国航空油料有限责任公司云南分公司专用线到达航空煤油（罐装）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；
- 《铁路危险货物办理站、专用铁路（专用线）货运安全设备设施暂行技术条件》有关条款；
- 《铁路危险货物运输技术要求》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；
- 公司简介及专用线的基本情况；
- 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。在实施本次安全评价的过程中，我们得到了中国航空油料有限责任公司云南分公司相关领导、部门和技术人员的大力支持，在此表示诚挚的感谢！

本次安全评价基准日：2024年06月24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铁路装卸线路及其附属设施、设备的安全状态，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管提供依据。

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28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）

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，2024 版）

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. 《防止机车车辆溜逸管理办法》（铁运〔2006〕145 号）
6. 《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）
7. 《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）
8. 《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）
9. 《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）
10. 《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）
11. 《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）
12. 《生产安全事故罚款处罚规定》（应急部 14 号令）
13. 《云南省生产安全事故应急办法》（云政令 227 号）
14. 《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）
15. 《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）

16. 《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）

17. 《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）

18. 《关于印发〈安全生产责任保险实施办法〉的通知》（安监总办[2017]140号）

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

20. 《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）

21. 《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）

22. 《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）

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. 《石油库设计规范》（GB50074-2014）
11. 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）
12. 《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）
13. 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB17914-2013）

14. 《毒害性商品储存养护技术条件》（GB17916-2013）
15. 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）
16. 《化学品分类和危险性公示通则》（GB13690-2009）
17. 《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010）
18. 《防止静电事故通用导则》（GB12158-2006）
19. 《消防安全标志第1部分：标志》（GB13495.1-2015）
20. 《个体防护装备配备规范第1部分：总则》（GB39800.1-2020）
21. 《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）
22. 《建筑抗震设计规范（2016年版）》（GB50011-2010）
23. 《工业建筑防腐蚀设计规范》（GB50046-2018）
24. 《固定式钢梯及平台安全要求第1部分：钢直梯》（GB4053.1-2009）
25. 《固定式钢梯及平台安全要求第2部分：钢斜梯》（GB4053.2-2009）
26. 《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）
27. 《电气设备安全设计导则》（GB/T25295-2010）
28. 《作业环境气体检测报警仪通用技术要求》（GB12358-2006）
29. 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB4387-2008）
30. 《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）
31. 《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）
32. 《铁路线路设计规范》（GB50090-2006）
33. 《铁路给水排水设计规范》（TB10010-2016）
34. 《铁路工程设计防火规范》（TB10063-2016）
35. 《铁路工程抗震设计规范（2009年版）》（GB50111-2006）
36. 《铁路供电调度系统设计规范》（TB10117-2008）
37. 《铁路信号设计规范》（TB10007-2017）
38. 《铁路电力牵引供电设计规范》（TB10009-2016）
39. 《特种设备生产和充装单位许可规则》（TSG07-2019）
40. 《危险物品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2013）
41. 《铁路危险货物运输技术要求》（TB/T30008-2023）

1.3.5 相关文件、资料

1. 中国航空油料有限责任公司云南分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. 中国航空油料有限责任公司云南分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. 中国航空油料有限责任公司云南分公司提供的其他相关资料；

1.4 评价范围

本次安全评价的评价范围为中国航空油料有限责任公司云南分公司专用线2道到达航空煤油（罐装）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。其储存设施、汽车发送设施及外部输油管道引用油库安全现状评价结论，不在评价范围内，但在报告当中会有所提及。

此外，共用单位中石油云南公司所用专1道单独进行危险化学品到发安全评价，也不在本次评价范围之内。

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，本项目的评价程序如图1-1：

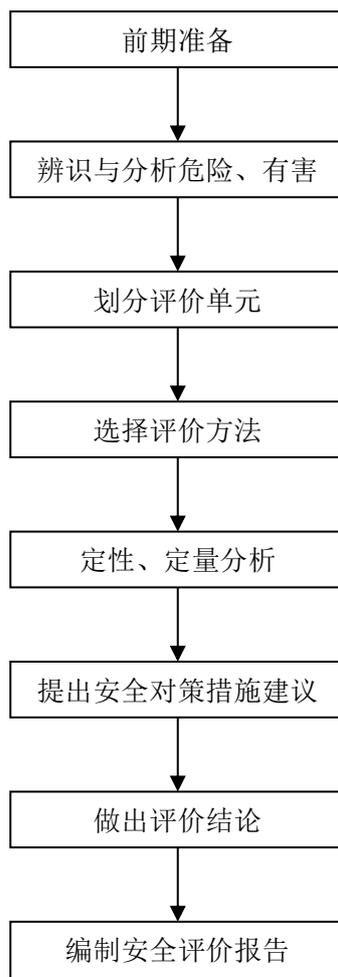


图1-1 安全评价程序框图

第2章 被评价单位的基本情况

2.1 单位简介

企业名称：中国航空油料有限责任公司云南分公司

营业场所：昆明市巫家坝民用机场（昆明市官渡区关上春城路）

中国航空油料集团公司成立于 2002 年 10 月 11 日，是以原中国航空油料总公司为基础组建的国有大型航空运输服务保障企业，是国内最大的集航空油品采购、运输、存储、检测、销售、加注为一体的航油供应商，是国务院国资委管理的中央企业，是国务院授权投资机构和国家控股公司试点企业。

中国航空油料有限责任公司云南分公司（以下简称中航油云南分公司）隶属于中国航空油料集团公司，主要业务是云南省境内的航空油料保障。云南分公司秉承中国航油集团公司提出的“竭诚服务全球民航客户，保障国家航油供应安全”的使命和“务实、创新、责任、和谐”的价值观以及“集约、拓展、诚信、共赢”的经营理念。公司自 1994 年成立以来，逐步建立了 ISO9001 质量保证体系、ISO14000 环境管理体系和 OHSAS18000 职业健康安全管理体系并通过认证，形成了管理、专业技术和生产技能三个人才培养发展通道。

中国航空油料有限责任公司云南分公司昆明机场油库（以下简称昆明机场油库）占地面积 40705 m²，油库总库容为 80000m³，按《石油库设计规范》（GB50074-2014）等级划分标准，为二级油库。昆明机场油库现有油罐 8 座，8×10000m³，均储存航空煤油。昆明机场油库按规定取得由昆明市官渡区应急管理局核发的《危险化学品经营许可证》，证书编号：云昆官安经字[2023]0058，有效期：2023 年 9 月 13 日至 2026 年 9 月 12 日，经营方式：批发。（详见附件二、三）

2.2 专用线概况

专用线名称：中国航空油料有限责任公司云南分公司专用线

产权单位：中国航空油料有限责任公司云南分公司

中国航空油料有限责任公司云南分公司专用线（以下简称专用线）于 2010 年建设。

该专用线接轨站为中国铁路昆明局集团有限公司昆明东站所辖金马村车站，

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昆明东货运营业部金马村货运营业室管理。专用线内设尽头式装卸线2条，其中专1道产权属中国航空油料有限责任公司云南分公司所有，办理罐装航空煤油到达业务；专2道产权属共用单位中国石油天然气股份有限公司云南销售分公司所有，办理罐装汽油、柴油到达业务。每股道有效长835m，接卸有效长642m，设有52个鹤位，各设有一个车挡。每条装卸线设安全线1条，有效长50m。接卸区有围墙与外部铁路、其他单位隔开。专用线防溜设施配备有13只铁鞋。



图2-1 专用线2道

2.3 地理位置及周边情况

专用线位于昆明市东郊秧田冲。秧田冲场站房中心里程 K8+790.6，距金马村车站 8.7km，距昆明东站 18km，距昆明站 24.8km。距离新机场约 4.5km。该专用线卸油站位于沪昆正线的南侧 304m 以外，东侧端头距机场 A2 工作区处机场围界约 103m。铁路卸油站（围墙）距离沪昆正线北侧的机场油库（围墙）最短直线距离约 415m，距南侧中石油卸油线 1 道 28m。中国石油天然气股份有限公司云南销售分公司秧田冲油库位于本卸油站西侧约 2.2km（直线距离）处。周边是荒山，无村庄、企业。卸油站南距 320 国道约 7km，北距金浑公路约 3km，西南距官渡区森

林警察中队约 1km，距甘落冲村 1.5km。

2.4 自然条件

2.4.1 气候条件

官渡区属北纬低纬度亚热带-高原山地季风气候，由于受印度洋西南暖湿气流的影响，日照长、霜期短、年平均气温 15℃，年均日照 2200 h 左右，无霜期 240 d 以上。气候温和，夏无酷暑，冬无严寒，四季如春，气候宜人，年降水量 1035mm，具有典型的温带气候特点。

(1) 气温：

全年平均气温 14.7℃；

最热月平均气温 20.1℃；

最冷月平均气温 7.7℃；

绝对最高气温 33.3℃；

绝对最低气温-7℃。

(2) 气压：

全年平均气压 814.3hpa；

极限最高气压 829.8hpa；

极限最低气压 804.0hpa。

(3) 风向和风速：

全年主导风向 SW；

全年平均风速 2.1m/s；

最大风速 17.3m/s。

(4) 基本风压（设计值）35kg/m²。

(5) 降雨和降雾：

全年平均降雨量 900.9mm；

最大年降雨量 1161.8mm；

最大日降雨量 153.3mm；

最大积雪深度 23.0cm。

(6) 蒸发量：

全年蒸发量 1977.4mm；

最大年蒸发量 2183.6mm；

最小年蒸发量 1726.0mm。

（7）湿度：

年平均相对湿度 70%；

平均最大月相对湿度 83%；

平均最小月相对湿度 54%。

（8）全年平均日照 2061.4h。

（9）地面温度：

年平均地面温度 17.4℃；

年平均最低地面温度 8.8℃；

年平均最高地面温度 37.5℃；

绝对最低地面温度 -7.8℃；

绝对最高地面温度 68.9℃。

（10）年平均雷暴日数 55d，最多雷暴日数 70d。

2.4.2 地质条件

昆明市以湖盆岩溶高原地貌形态为主，红色山原地貌次之。在中国三大阶梯地势中，处于第二阶梯面上。境内地貌类型主要有高原丘陵、低山、洼地、盆地、石丘、石林、石芽原野、峰丛和溶洞、湖泊、河谷、按山地、丘陵和坝区（盆地和洼地）、河谷划分，其结构比是：山地 69%，丘陵 15.2%，坝区 14.7%，河谷 1.1%。晚古生代这里为滨海——浅海环境，该地质区域内沉积了上千 m 的石灰岩、白云岩，为形成本区地貌奠定了基础。经受后期地壳运动的抬升作用成为陆地，多期次遭受地下水、地表水沿岩石裂隙进行溶蚀，最后形成了组合类型多样的喀斯特地貌景观。最早一期喀斯特地貌景观形成于 2 亿 5 千多万年前早二叠世晚期，而最新一期还正在形成。在独特的地质、气候、水文条件下，多期喀斯特地貌景观继承发展，相互叠置，层次分明。

官渡区地势为高原盆地，丘陵和中、低山所构成，地势是北东高。向南西呈阶梯状逐渐降低，成为自北东向南西倾斜，倾斜方位角 203 度左右，切出剖面两条观其高程之变化由高山岭走到平坝接连滇池。中山区在北部、东部和东南部，低山

丘陵区分布在中部。官渡区海拔在 1886.6~2731m 之间，平坝地区海拔为 1900~2000m，属低纬度高海拔地区。标准高程 1891km。

2.5 卸车线路及附属设施

2.5.1 卸油栈桥

中航油卸油区内设卸油栈桥一座，长 642m，宽 2m，上设 52 个鹤位，单侧卸油。栈桥下站台上设 4 台扫槽泵。在栈桥两端和沿栈桥每 60~80m 处设上下栈桥的梯子，共设 8 处上下梯子。栈桥设置雨棚，每隔 200~300m 设置一间休息室。栈桥下每个鹤管下方设有一个可燃气体检测报警仪（检定日期：2024 年 05 月 28 日，有效期：2025 年 05 月 27 日）。



图 2-2 航煤卸油栈桥



图 2-3 栈桥下方可燃气体检测报警仪

2.5.2 卸油泵棚

设油泵棚一座，安装4台卸油泵，型号200GZB120/300，三用一备。卸油泵单台卸油流量900m³/h，扬程120m。卸油采用直卸直输，通过长约1000m的DN400场外输油管线将航煤直接输送至机场油库。泵棚内设有2个可燃气体探测探头。

设2座100m³的卧式油罐，作为扫槽罐，兼作突发事故时将DN400输油管线内航煤抽至扫槽罐中，罐区设有15.5m×24.5m围堰，高度约0.6m。设1座10m³埋地卧式底油罐用于接收100m³扫槽罐以及过滤分离器的底油。在栈桥下站台上设4台扫槽泵，型号SP-60/0.4。

场外输油管线长约1000m，采用DN400直缝电阻焊钢管。

卸油泵棚内设置一台用于卸油泵检维修使用的手动葫芦1台。

卸油泵房内设施及相关管道、阀门、法兰状况正常，目前，油泵、管道泵、电机运行良好，管线、阀门、法兰均无泄漏现象。

卸油泵房内的压力容器、管道及安全阀、压力表等受控设施、设备经检验合格。在受控安全阀、压力表等进行检验过程中，准备了经过检验合格的相关备用品，使系统时时处于安全状态。



图 2-4 卸油泵棚

2.5.3 输送管道

装卸栈桥下方设一根 DN400 的航煤输送管道，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 2-5 卸油管道

2.6 卸油流程介绍

操作流程	操作内容	操作标准
1. 个人防护准备工作	1.1 按个人防护用品规定配戴个人防护穿工作服、工作鞋、戴手套或耐油手套、安全帽	1.1 按个人防护用品规定佩戴个人防护。
2. 准备工作	<p>2.2 作业前布置会。</p> <p>2.3 准备所需工具。</p> <p>2.4 作业场所检查。</p> <p>2.5 引导槽车进库，检查槽车外观、对准鹤位，并接收铁路货运单。</p> <p>2.6 核对铁路运单。</p> <p>2.7 检查铅封，记录车号，通知化验中心人员进行计量、取样化验。</p> <p>2.8 卸油作业人员进行启泵前检查准备工作。</p>	<p>2.2 油库值班干部接到铁路调车通知，召集当天卸油作业人员，明确作业任务，并提出注意事项。</p> <p>2.3 准备铝桶、棉纱、导静电连接线夹、防爆扳手、铅封破坏钳、航煤龙组牌、铁丝、防爆手电筒。</p> <p>2.4 当天卸油队作业人员带齐卸油所需防爆扳手，铅封破坏钳，夜间带好防爆手电筒进入栈桥，检查栈桥梯子、鹤管是否归位，检查铁路无异物，通知保安开启油库铁路大门。</p> <p>2.5 卸油作业人员引导槽车进库，油库铁路大门值班保安和卸油作业人员负责对铁路槽车进行安全检查，槽车无挂带异物，对入库铁路调车人员进行安全监控。卸油作业人员对准鹤位，并接收铁路运单。</p> <p>2.6 卸油作业人员核对运单收货人名称，为：“中国航空油料云南分公司”，并核对运单号、车号，确定来油品名，核对完毕报告队长。</p> <p>2.7.1 卸油作业人员放下梯子，检查铅封无损坏，如有损坏，记录车号，并告知化验人员单独对该槽车油品进行检验。卸油作业人员使用防爆扳手开启罐盖，避免发生碰撞。</p> <p>2.7.2 计量化验中心员负责核对运单号、车号、收发油证件，抄写槽车车号、表号，对槽车进行计量，取样化验，检查油品质量，检查合格并得到化验中心通知后方可卸油。</p> <p>2.8 参见《管道泵运行作业指导书》、《扫槽泵运行作业指导书》</p>
3. 工作步骤	3.1 放置鹤管。	3.1 栈桥作业人员把鹤管插入槽车底部，避免与槽车、护栏发生碰撞，连接导静电

	<p>3.2 动滑片泵进行灌泵引油。</p> <p>3.3 槽车引油。</p> <p>3.4 槽车卸油。</p> <p>3.5 卸油泵房作业中巡视检查。</p> <p>3.6 作业分队长作业中巡视检查。</p> <p>3.7 卸油结束，排进鹤管内余油，收回鹤管。</p> <p>3.8 槽车扫槽</p>	<p>夹，排除鹤管内空气，关闭鹤管气阀。</p> <p>3.2 参见《扫槽泵运行作业指导书》</p> <p>3.3 栈桥作业人员先开启引油阀门，再开启鹤管阀门进行槽车引油。当引起4—5个槽车时，通知泵房作业人员启动管道泵。</p> <p>3.4 槽车引起油料后，栈桥作业人员关闭引油阀门，巡视检查各槽车抽油情况正常，对未正常抽油的槽车进行继续引油。全部槽车抽油正常后，通知泵房作业人员停止扫槽泵，管道泵运行正常后，泵房值班员排放扫槽罐沉淀并打开排出阀将存油排空。</p> <p>3.5 泵房作业人员巡视检查电压表、电流表。电压应在380V±20V范围，电流表应100A-130A之间。油泵电机通过看、摸、听、闻的方法查看泵机运行情况。看：看压力表和压力真空表的读数正常，电流表、电压表读数正常，管道连接处和填料筒机械密封无渗油漏气，泵机地脚螺栓无松动。管道泵机械密封渗漏量不超过3滴/min；摸：用手背触摸电机、油泵轴承，油泵轴承温升在70℃之内，电动机轴承温升在75℃之内。泵机无异常震动；听：查听泵机工作运转平稳，无异常噪音；闻：闻泵机运转时无异味。</p> <p>3.6 队长在卸油作业中，巡视检查卸油管路、泵房、接收油罐阀门无渗漏，通过自控系统上位机监视设备运行状况。栈桥作业人员检查各航煤槽车龙组牌未缺失，若有缺失航煤龙组牌的槽车进行补齐。</p> <p>3.7 当卸油快要结束时，通知泵房作业人员启动扫槽泵（参见《扫槽泵运行作业指导书》）。槽车卸油结束后，关闭鹤管阀门，把鹤管拔起约20厘米高，打开鹤管气阀，排尽鹤管内的余油，取回导静电夹，并把鹤管归位固定。</p> <p>3.8.1 栈桥作业人员把排底胶管放入槽车集油槽内，打开排底阀，并利用刮板扫尽槽车内底油，泵房操作人员注意检查扫槽罐液位高度，并及时换罐。</p> <p>3.8.2 全部槽车抽油结束后，栈桥作业人</p>
--	---	---

		<p>员通知泵房作业人员停止管道泵，泵房作业人员接到通知停止管道泵（参见《管道泵运行作业指导书》）。</p> <p>3.8.3 槽车扫仓结束后，栈桥作业人员通知泵房作业人员停止滑片泵，泵房作业人员接到通知停止扫槽泵（参见《扫槽泵运行作业指导书》）。</p>
4. 结束工作	<p>4.1 关闭相关管路，切断泵机电源。</p> <p>4.2 槽车铅封。</p> <p>4.3 清理作业现场。</p> <p>4.4 通知铁路调车。</p> <p>4.5 收尾检查及记录填写。</p> <p>4.6 作业结束讲评会。</p> <p>4.7 安全注意事项：</p>	<p>4.1 卸油结束后，关闭卸油管路、扫底管路、泵房、过滤器阀门，拉下泵机电源。</p> <p>4.2 栈桥作业人员盖好罐盖，拧紧螺帽，进行铅封。</p> <p>4.3.1 用棉纱清理栈桥上、泵房内泼溅的油料，并将含油棉纱或手套存放在指定位置。</p> <p>4.3.2 收好栈桥梯子，工具摆放至工具箱内，整理栈桥排底胶管。</p> <p>4.4 电话通知铁路调走龙组。</p> <p>4.5 卸油作业人员对收尾情况进行检查确认，关闭泵房门窗，并填写作业记录。</p> <p>4.6 队长对作业过程讲评总结，填写作业记录。</p> <p>4.7.1 雷雨天气停止卸油作业。</p> <p>4.7.2 卸油作业人员应保持对讲机联络畅通。</p>
5. 填写记录	<p>5.1 填写《油泵运转记录》、《航煤油槽车卸油作业记录表》、《过滤器压差记录》、《航煤龙组牌更换记录》、《航油卸油收尾工作检查登记表》、《油品质量检查表》</p>	<p>5.1 记录应填写真实，有效，涂改采用划改并签字或盖章。</p>
6. 危险因素识别	<p>6.1 人员在栈桥及槽车上作业时，从高处跌落，造成人身伤害。</p> <p>6.2 作业时站立位置选择不正确吸入油蒸汽，造成人员中毒。</p> <p>6.3 作业时使用非防爆工具或电气设备，造成火灾或爆炸。</p>	<p>6.1 作业人员穿防滑鞋并确认安全护栏完全升起到位，方可进行相关作业。</p> <p>6.2 作业时站于上风口。</p> <p>6.3 严禁使用非防爆工具或电气设备。</p>

2.7 扫仓流程

1) 扫槽流程

铁路油槽车集油槽→DN40 扫槽胶管→DN100 扫槽集油管→泵前粗过滤器→扫槽泵→止回阀→100m³ 扫槽罐。

2) 场外输油管线退油流程

DN400 场外输油管线→自流→100m³ 扫槽罐或 DN400 场外输油管线→泵前粗过滤器→扫槽泵→100m³ 扫槽罐。

3) 扫槽罐出油流程

100m³ 扫槽罐→出油管线→泵前粗过滤器→卸油泵→微米过滤器→DN400 场外输油管线；

扫槽罐输油应与卸油泵卸油流程同时操作。

4) 底油操作流程

闭路取样器、微米过滤器中的底油→自流→10m³ 埋地底油罐；

不合格油品通过潜油泵泵至运油车外运，降质处理。

2.8 运输组织

2.8.1 接轨站概况

金马村站位于云南省昆明市官渡区阿拉乡境内，车站中心里程位于沪昆线 2605km+356m处，隶属于昆明局集团公司昆明东管辖。车站按技术性质为区段站，按业务性质为货运站，按查定等级为一等站。车站主要办理直通货物列车、区段货物列车、摘挂货物列车的相关作业，以及货运业务。

金马村站发送主要货物品类为化工、钢铁、化肥、饲料、粮食、食糖、纸浆、纸板、胶合板、木片、烤烟、水泥制品等；到达主要货物品类为化工、钢铁、粮食、矿建、饮食品、饲料、配件、石油等。

金马村站设有到发线 8 条、调车线 6 条，另有 2 个铁路公共货场和专用线 10 条，其中 2 条专用线办理危险货物到达业务。2023 年金马村站到发货物运量为 240 万吨。

2.8.2 到达危险货物品名及规模

金马村站到达危险货物为汽油、柴油和航空煤油，2023年到达航空煤油26万吨。

2.8.3 危险货物运输管理制度及从业人员培训

金马村车站、金马村货运营业室结合各自实际，分别制定了铁路危险货物运输管理办法、铁路危险货物运输事故应急处置方案，相关从业人员均经铁路培训合格并持证上岗。

2.9 运输范围和规模

中国航空油料有限责任公司云南分公司专用线2023年到达航空煤油（罐装）261612吨：

2.10 供配电及照明

中航油卸油站采用两路电源供电，两路10kV高压电源由机场油库10kV供电系统引出，距离约为1200m。卸油站设备运行容量 $P_e=611.8\text{kW}$ ， $P_j=491.6\text{kW}$ ， $Q_j=368.7\text{kVar}$ ， $S_j=614.5\text{kVA}$ ，无功补偿300kVar，补偿后 $S_j=496.4\text{kVA}$ 。设置2台630kVA的户内型非晶合金干式变压器。

高、低压系统均采用单母线分段接线，中间采用母联连接，高压系统采用下进下出接线方式，低压系统采用上进下出的接线方式。

变压器高压端采用电缆进线，低压端采用封闭母线与低压进线柜相连。

10kV开关柜采用SafePlus型环网开关柜，共设置7面开关柜，高压开关采用三位一体负荷开关。

低压配电柜按MNS型设计，共设置9面低压柜。低压主进线选用框架式断路器，断路器设过载保护、短路保护接地故障保护，其它主配出回路选用塑壳断路器，断路器设热磁脱扣器保护。

4台160kW油泵采用软启动方式，在油泵棚现场、低压室和变配电间值班室三处控制；4台11kW扫槽泵采用直接启动方式，在栈桥和低压室两地控制。在油泵棚设防爆三相插座，为移动式污油泵提供电源。

电缆敷设主要以直埋敷设为主，埋深不低于0.8m。

直埋电缆选择铠装辅助穿保护管保护方式，非铠装电缆采用穿保护管保护形式。

一般场所为荧光灯、金属卤化物灯或其他节能型灯具。防爆场所选用隔爆型灯具。隔爆等级Exd II BT4。防爆照明线路采用沿墙、顶棚或钢栈桥明管敷设，做到横平竖直，线路穿梁处做防爆隔离密封处理，线管连接处丝扣须大于6扣，电线接头采用安全接线帽压接连接。

专用线、到达栈桥、卸油区、卸油泵房照明配置合理有效，完全能满足夜间作业的需求。



图 2-6 栈桥一侧照明及监控探头

2.11 自动控制系统

控制系统主要包括三部分：

1) 现场仪表：油罐的液位测量仪表，卸油泵的出口压力测量仪表，卸油总管的流量、压力、温度测量仪表和可燃气体浓度探测器。

2) 检测和显示系统：货运值班室设PLC、防雷模块和计算机监视系统。

3) 数据通讯：卸油站与秧田冲油库通过光纤连接，秧田冲油库控制室共享卸油站的卸油数据信息。

地上卧式油罐设带高液位报警的直读式液位计。

在罐区、油泵棚、铁路卸油栈桥设可燃气体探测器，检测油气浓度。栈桥可燃气体报警信号以总线的方式接入值班室，其它场所可燃气体报警信号以点对点方式接入值班室。

罐区、油泵棚、栈桥可燃气体报警信号在值班室和现场两地报警。

卸油泵出口设压力变送器，卸油总管设流量计、压力、温度变送器。上述仪表信号均接入值班室的PLC，并在上位机显示和报警。

仪表系统在值班室内配套防雷模块。

作业现场设有视频监控探头，可对整个卸油区进行监控。

在值班室设一台显示终端，工作人员可通过计算机对卸油作业实时监控和管理。

卸油区共设有23组视频监控探头，监控范围可覆盖整个装卸区域，监控录像储存时间为90天。

2.12 机车、罐车

专用线取送车作业由金马村车站负责，到达航空煤油使用铁路产权罐车装运，公司不配备机车和自备罐车。

2.13 主要安全设施

2.13.1 消防应急设施

中国航空油料有限责任公司云南分公司专用线卸油区消防冷却水管沿卸油栈桥枝状敷设，其上设置室外地上式消火栓12座，用以消防冷却。消火栓间距不大于60m。同时配置小型移动式灭火器材。栈桥上下各12m设置一个消防栓箱，内置两具8kg干粉灭火器和1块灭火毯，油罐和卸油槽车泡沫灭火依托机场泡沫消防车提供，卸油区设置环形消防通道。

建筑单体采用室外地上式消火栓，室内配置小型移动式灭火器材进行消防。建筑物设计耐火等级为二级，站内最大建筑为消防泵房，其建筑面积约为678m²。

建筑消防室外消火栓用水量为15L/s。

表 2-1 消防应急物资清单

序号	名称	型号	数量	生产日期	有效期	摆放位置	备注
1.	消防沙袋	——	190个	/	永久使用	1-1	
2.	吸油索	——	10根	/	永久使用	1-1	
3.	喊话器	SX-10D	1个	/	永久使用	1-2	
4.	应急药品	——	1套	/	永久使用	1-2	
5.	可燃气体检测仪	20231128534	1个	2023.11	定期检定	1-2	
6.	可燃气体检测仪	20231128528	1个	2023.11	定期检定	1-2	
7.	防爆应急灯	FY6100GF	1台	/	永久使用	1-3	
8.	套筒工具	G1-938	1套	/	永久使用	1-3	
9.	梅花工具套装	93-614/616	1套	/	永久使用	1-3	
10.	防爆工具套装	EX	1套	/	永久使用	1-3	
11.	吸油棉	14TH/18TH	3箱	/	永久使用	2-1	
12.	充气抱箍	SB3-SB4-SB3-SB4	1套	/	永久使用	2-2	
13.	管线堵漏卡箍	IS09001	7个	/	永久使用	2-2	
14.	木质堵漏楔	——	1套	/	永久使用	2-2	
15.	千斤顶	QK3T	1台	/	永久使用	2-3	
16.	千斤顶	QK2T	1台	/	永久使用	2-3	
17.	管线切割机	H-12	1套	/	永久使用	2-3	
18.	手动切割机	100-200	1套	/	永久使用	2-3	
19.	防渗膜	——	1卷	/	永久使用	3-1	
20.	过滤桶	——	1只	/	永久使用	3-2	
21.	金属垫片	——	16个	/	永久使用	3-2	
22.	不锈钢盆	——	3个	/	永久使用	3-2	
23.	移动泵	YBB3471EC	1台	/	永久使用	3-3	
24.	移动泵	ZXYB-80	1台	/	永久使用	3-3	
25.	污泥泵	50GWQD10-10-.075	1台	/	永久使用	3-3	
26.	耐油胶管	DY816	2根	/	永久使用	4-1	
27.	洗消帐篷	DY-816	1套	/	永久使用	4-1	
28.	油管接头	HYJ-63X	2个	/	永久使用	4-2	
29.	快速接头	——	5个	/	永久使用	4-2	
30.	钢丝绳卡头	——	4个	/	永久使用	4-2	
31.	钢丝绳	——	1卷	/	永久使用	4-2	
32.	抱箍	73-77/60-61	31个	/	永久使用	4-2	
33.	有毒物质密封桶		1个	/	永久使用	4-2	
34.	移动式排烟机	BSFF-350	1套	/	永久使用	4-3	
35.	移动线盘	DXL18-32	1组	/	永久使用	4-3	
36.	锥桶	——	6个	/	永久使用	4-3	
37.	手持气象仪	YGY-QXY	1个	/	永久使用	5-1	
38.	水幕水带	13-65-20	1根	/	永久使用	5-1	
39.	救援三角架	SJY-10	1套	/	永久使用	5-2	
40.	备用气瓶	XF-20	2瓶	/	永久使用	5-2	
41.	液压破拆工具组 5件套	KJT-LK2R	1套	/	永久使用	5-3	
42.	内燃无齿锯	HGT3037	1台	/	永久使用	5-4	

43.	救生软梯	——	1套	/	永久使用	6-1	
44.	折叠式担架	——	1个	/	永久使用	6-1	
45.	火灾逃生面罩	T2L30	10个	2021.12	2024.12	6-2	
46.	防毒面罩	CE0194	3套	/	永久使用	6-2	
47.	活性炭滤罐	CE0121	3个		2025.07	6-2	
48.	逃生缓降器	TH-30A	2套	/	永久使用	6-2	
49.	灭火毯	FIRE	11块	/	永久使用	6-2	
50.	正压式空气呼吸器	XF-20	2套	/	永久使用	6-3	
51.	消防桶	——	21只	/	永久使用	6-4	
52.	水枪	KY65	1个	/	永久使用	6-4	
53.	泡沫枪	PQ8	2个	/	永久使用	6-4	
54.	干粉灭火器	MFZ/ABC8	5个	2021.09	2026.09	6-4	
55.	救生衣	DY86-5	15件	/	永久使用	7-1	
56.	警示背心	XXXL\XXL\XL\L	8件	/	永久使用	7-1	
57.	雨衣	3M	8件	/	永久使用	7-1	
58.	安全绳	——	1根	/	永久使用	7-1	
59.	消防战斗服	——	4套	2022.03	2025.03	7-2	
60.	防火隔热服	——	4套	2022.03	2025.03	7-2	
61.	消防战斗鞋	GA6-2004	6双	2022.03	2025.03	7-3	
62.	隔离警示带	——	9卷	/	永久使用	7-3	
63.	安全标示	——	5块	/	永久使用	7-3	
64.	消防水带	13-62-20	21根	/	永久使用	7-4	
65.	移动式消防炮	PSY20	1套	/	永久使用	7-4	
66.	溢油分散剂	——	3桶		2028.11	地面	
67.	移动照明灯组	LC3500-A	1台	/	永久使用	地面	
68.	应急发电机	YHQF5-SE	1台	/	永久使用	地面	
69.	移动电缆线盘	DZL43	1卷	/	永久使用	地面	
70.	手摇泵	——	1台	/	永久使用	地面	
71.	消防斧	——	10把	/	永久使用	地面	
72.	消防铲	——	2把	/	永久使用	地面	
73.	8磅锤	——	1把	/	永久使用	地面	

中国航空油料有限责任公司云南分公司专用线卸油区域消防设施于2024年5月8日经云南举创消防安全有限公司检测评价合格，并出具《建筑消防设施检测评价报告》，报告编号：JC000020240053。（详见附件六）



图2-7 应急物资、消防设施

2.13.2 防雷设施

卸油站区根据《石油库设计规范》及《建筑物防雷设计规范》的要求进行防雷防静电接地保护。

1) 本工程中货运室按三类防雷建筑保护，油泵棚及变配电间按二类防雷建筑保护。建筑物的防雷装置应满足防直击雷，防感应雷及雷电波的侵入，并设置总等电位联结。

2) 接闪器：利用圆钢做接闪器，凡突出屋面的金属构件、设备等均与避雷带可靠连接。

3) 引下线：利用建筑物钢筋混凝土柱子内外侧的两根主筋通长焊接作为引下线，并在室外地坪上0.5m处设断接测试卡子。

4) 接地网：在建构筑物四周设环形人工接地装置，接地母线和接地极构成接地系统。

5) 凡正常不带电，而当绝缘破坏有可能呈现电压的电气设备金属外壳均应可靠接地。

6) 地上卧式油罐的罐体作接闪器并与接地装置连接，接地点不少于2处。油罐的防雷接地兼作防静电接地。油罐内部各金属构件均与罐体作等电位连接。

7) 10kV供电系统为三相三线制中性点不接地系统。低压配电系统其接线型式采用TN-S方式。

在高压进线柜内安装避雷器，低压配电进线柜母线上安装电源防浪涌保护器。

8) 接地及安全：本工程接地的种类主要分为功能性接地（电力系统中性点接地）、保护性接地（电气装置的外露部分）、雷电防护接地、静电接地、电磁兼容性接地（屏蔽体接地）等。

9) 卸油管线已做防静电接地，沿管支架做引下线与防雷接地共用一套接地装置。管线上的法兰、阀门做电气跨接。罐区内的钢过桥，钢操作台等均应与接地装置相接。栈桥与卸油鹤管、铁轨等在首末端、中间处，和每隔20m间距处做等电位连接并接地。

10) 油罐、栈桥扶梯入口处设置消除人体静电装置。

卸油区内各区域的防雷、防静电设施已于2024年2月26日经科海工程检测有限公司检测合格，取得《雷电防护装置检测报告》，有效期至2024年8月26日。（详



图2-8 栈桥上方设置的静电接地报警仪



图 2-9 栈桥下方人体静电导除装置

2.13.3 安全标志

中航油卸油站仅在卸油区入口处及栈桥上下楼梯处设有部分安全警示标识，栈桥上方及卸油区其它作业区域未设置安全警示标识。

在中航油货运站各功能房间设置电话、网络和电视插座。在货运室值班室安装专用受警录音直拨电话一部。为方便卸油站工作人员的联络，设置5部无线防爆对讲机，变配电间、应急设备间设置应急照明。警示标志牌台账见表2-2。



图2-10 栈桥上警示标识牌

表2-2 安全警示标志牌台账

序号	标牌名称	安装位置	数量(块)	使用状态	负责人
1	职业危害因素告知牌	卸油站正大门入口处	1	在用	冯伟
2	职业危害因素告知牌	铁路栈桥 54 号鹤位下方侧前方	1	在用	冯伟
3	消防平面图	长水卸油站正大门入口处	1	在用	冯伟
4	安全提示牌	长水卸油站正大门入口处、铁路栈桥 54 号鹤位下方侧前方	2	在用	冯伟
5	安全生产十大禁令牌	长水卸油站正大门入口	1	在用	冯伟
6	防火防爆十大禁令牌	长水卸油站正大门入口	1	在用	冯伟
7	出入库规则牌	长水卸油站正大门入口	1	在用	冯伟
8	党建宣传牌	长水卸油站办公楼正门入	1	在用	冯伟

		口处			
9	交通导向牌	长水卸油站正大门入口	2	在用	冯伟
10	当心山体滑坡警示牌	铁路栈桥 7 号鹤位下方一侧	1	在用	冯伟
11	灯塔禁止攀爬警示牌	1#、2#、3#应急灯塔处	3	在用	冯伟
12	灯塔小心触电警示牌	1#、2#、3#应急灯塔处	3	在用	冯伟
13	安全疏散标识牌	站区消防通道一侧	7	在用	冯伟
14	严禁烟火标示牌	栈桥区梯子、泵房区扫槽罐区梯子处	22	在用	冯伟
15	小心触电警示牌	配电间区、泵房区	12	在用	冯伟
16	非工作人员禁止攀爬牌	1#、2#、3#应急灯塔	3	在用	冯伟
17	担心跌落安全提示牌	栈桥区梯子、泵房区、扫槽罐区梯子处	22	在用	冯伟
18	严禁打手机提示牌	栈桥区梯子、泵房区扫槽罐区梯子	12	在用	冯伟
19	噪声提示牌	泵房区	4	在用	冯伟
20	注意安全提示牌	栈桥区梯子、泵房区扫槽罐区梯子处	12	在用	冯伟
21	责任区域牌	栈桥下方、配电间前方、泵房前方、扫槽罐前方	4	在用	冯伟
22	碎石掉落安全提示牌	栈桥 1 号鹤位前方 80 米	1	在用	冯伟
23	手摇报警器提示牌	手摇报警器旁	8	在用	冯伟
24	安全指示牌	卸油站正大门口	1	在用	冯伟
25	当心机械伤人警示牌	4 台扫槽泵、4 台管道泵处	8	在用	冯伟
26	小心碰头提示牌	泵房区、扫槽罐区	10	在用	冯伟
27	禁止通行提示牌	栈桥 54 号鹤位前方 40 米处	2	在用	冯伟
28	设备停用提示牌	栈桥 1 号鹤位、50 立方立式罐处	3	在用	冯伟
29	铁路禁止通行提示牌	卸油站铁路进站口大门处	1	在用	冯伟
30	安全疏散指示牌	1 号仓库前 40 米处	1	在用	冯伟
31	消防通道严禁堵塞提示牌	栈桥区消防通道一侧	2	在用	冯伟

2.14 储存设施介绍

2.14.1 库区基本情况

中国航空油料有限责任公司云南分公司昆明机场油库目前设1个储油罐组，8个10000m³航空煤油储罐布置在1个防火堤内，另外设有2座200m³回收锥底罐及1座30m³埋地污油罐。发油区建有汽车发油平台1座。卸油区建有钢结构铁路卸油栈桥一座，油泵棚一座，100m³地上卧式扫槽罐2个，有铁路专用线与贵昆铁路接轨。

2.14.2 周边情况

昆明机场油库位于昆明市空港经济区昆明长水国际机场南工作区相对边缘区域，油库北面是机场租车中心、天星航空大楼和边防武警大楼，油罐区防火堤与机场租车中心相距115m，油罐区防火堤与天星航空大楼相距105m，与边防武警大楼相距193m；油库东面是东方航空大楼，与油罐区防火堤相距250m；油库东南面是地铁机场前站，与油罐区防火堤相距225m；油库南面是沪昆铁路线，与油罐区防火堤相距250m；油罐与西南面零星民房距离1400m；油罐与西南面35kv架空电力线距离400m；油库西面为空地；油罐与西北面云南国资水泥东骏有限公司水泥厂距离960m。油库设实体围墙与周边隔开。铁路卸油作业区位于库区西南部，油栈桥西面设置了火车槽车出入口，北部设置了消防通道出入口。

2.14.3 油库安全设施配置情况

1. 消防及火灾自动报警系统

昆明机场油库设有2座2000m³的消防水池、2座消防水池中间用连通管连通，1座4000m³的消防水罐。储油罐区设环形状消防管网，其上分别分开设置消火栓和泡沫栓，室外消火栓用水量15L/s，消火栓间距约60m，消火栓距离建筑物5m，距道路2m。火灾时，由机场管网供水，供水管径DN150，水压0.2MPa。在建筑物内设置小型移动式灭火器。机场消防队位于油库东侧，距离油库2km，可在接到火灾报警后10min内到达。机场油库消防值班室有专人值班并设兼职消防人员。油罐消防冷却水控制阀和泡沫混合液控制阀均为电动，设在防火堤外。在储油罐区周围设置手动消防报警按钮，在接到火灾报警，经人工确认后，可在消防值班室按照逻辑顺序开启相应的消防冷却水泵、泡沫混合液和相应的消防控制阀进行灭火，也可在现场手动开启相应的消防泵和电动阀。昆明机场油库安装了火灾自动报警系统。

2. 自动控制及监控系统

昆明机场油库设置有罐区自动计量系统，可实现对储罐液位、温度等参数实时监控，储罐设有高液位报警，油罐进口设置有紧急切断阀，可实现远程紧急切断。

发油区设有防溢油静电联锁装置实现对罐车发油自动监控，有效防止液体溢

出和保证静电接地电阻符合相关安全标准的规定。在油库重点部位如发油区、油罐区、卸油区等重要场所装设一体化低照度彩色/黑白数字式摄像机，信号通过视频电缆送至油库电视监控系统中。主要对油罐区、发油区、泵组及出入口等重点部位进行实时电视视频监控。

在油罐区、发油区、卸油泵棚、卸油栈桥、发油泵棚等火灾、爆炸危险场所设置固定点式可燃气体浓度探测器，可燃气体浓度探测器的报警信号远传至油库控制室内集中报警显示。

昆明机场油库于2022年7月进行了安全仪表系统评估定级，并通过专家验收。

3. 紧急切断系统

昆明机场油库紧急切断系统在2021年12月建成投用。在8座10000m³储油罐进出口设置了“故障关”型电液切断阀，具备液位超高联锁关闭、本体手动关闭、防火堤外手动关闭、控制室遥控关闭四大关闭功能，能够30秒内快速切断油源，确保安全。

4. 可燃气体浓度报警系统

昆明机场油库可燃气体浓度报警系统于2021年10月改造完成并投用。在油罐区、发油区、发油泵棚等火灾、爆炸危险场所设置固定点式可燃气体浓度探测器，可燃气体浓度报警系统实现对气体泄漏实时监测并智能判断报警，支持声光报警、上位弹窗报警等多种报警效果，可有效预防安全事故的发生，实现生产过程气体泄漏监控与管理，保障安全生产。

2.15 安全管理及人员状况

2.15.1 安全管理组织

昆明机场油库安全生产标准化和双重预防机制已创建。

昆明机场油库属于中国航空油料有限责任公司云南分公司，云南分公司设安全技术部。昆明机场油库依托云南分公司设安全技术部成立了安全领导小组，并任命了安全员，安全领导小组组成情况如下：

组长：胡玉瑞

组员：吉鹏飞、赵升富、杨松、邓海波

安全员任命情况如下：

任命邓海波为昆明机场油库安全员，负责油库日常安全生产管理工作及日常安全检查工作。昆明机场油库成立了义务消防小组，胡玉瑞任组长，全员参与。昆明机场油库还成立了由昆明机场油库经理（负责人）胡玉瑞负责的生产安全事故现场应急领导小组，针对可能发生的生产安全事故制定了应采取的相关措施。

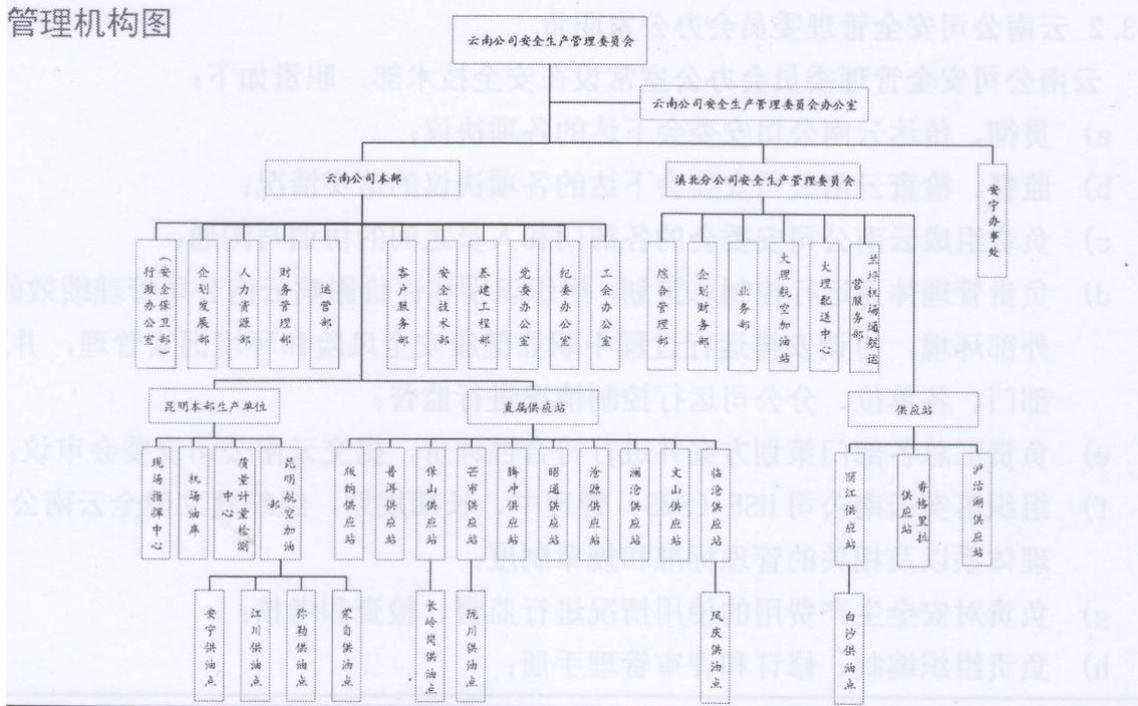


图 2-11 公司组织架构

2.15.2 人员持证情况

昆明机场油库所有员工经安全教育培训合格后才能上岗。昆明机场油库安全管理人员已取得相关培训合格证：（详见附件九）

表2-3 从业人员持证情况表

序号	姓名	岗位	证书类别	证号	有效期	发证单位
危险化学品安全管理人员资格证						
1	骆长钦		主要负责人	530111196707130411	2026.07.25	昆明市应急管理局
2	赵升富		安全管理人员	511381199406264310	2026.12.14	昆明市应急管理局
3	杨松		安全管理人员	440111197701224815	2026.03.16	昆明市应急管理局
4	吉鹏飞		安全管理人员	530126198205140410	2026.07.25	昆明市应急管理局
5	邓海波		安全管理人员	511622199501152516	2026.03.16	昆明市应急管理局

6	胡玉瑞		安全管理人员	37290119821028453X	2025.05.10	昆明市应急管理局
特种操作证台账						
1	吉鹏飞	企业运输员	低压电工作业	T530126198205140410	2028.08.24	昆明市应急管理局
			高压电工作业	T530126198205140410	2026.08.26	
2	李天斌	企业运输员	低压电工作业	T53011319870625131X	2028.01.12	昆明市应急管理局
			高压电工作业	T53011319870625131X	2026.08.26	
危险货物运输培训资格证						
1	吉鹏飞	企业运输员	危险货物运输培训资格证	20200225	2025.07.14	昆明铁道职业技术学院
2	李天斌	企业运输员	危险货物运输培训资格证	20200227	2025.07.14	昆明铁道职业技术学院
3	杨孟得	企业运输员	危险货物运输培训资格证	20200226	2025.07.14	昆明铁道职业技术学院

2.15.3 安全生产责任制

中国航空油料有限责任公司云南分公司根据《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》等法律法规、规章，以及有关行业管理规定、技术规范 and 标准建立了一整套较为完整的管理制度。主要管理制度见下表：

表 2-4 安全生产职责、安全管理制度及操作规程目录

序号	制度名称	序号	制度名称
1	安全生产目标管理制度	35	劳动防护用品（具）和保健品发放管理制度
2	安全管理机构设置及安全管理人员配置管理制度	36	“三违”行为管理制度
3	安全生产会议管理制度	37	作业现场安全管理制度
4	全员安全生产责任制	38	安全风险研判与承诺公告制度
5	特种作业人员管理制度	39	安全用电管理制度
6	安全生产奖惩管理制度	40	警示标志和安全防护管理制度
7	安全生产费用预算和使用管理办法	41	相关方安全管理制度
8	管理部门、基层班组安全活动管理制度	42	安全检查及隐患治理管理制度
9	员工工伤保险、安全生产责任保险管理制度	43	危险化学品安全管理制度
10	识别和获取适用的安全生产法律法规、准备与其他要求管理制度	44	危险化学品装卸、运输安全管理制度
11	风险评价管理制度	45	危险源管理制度
12	风险评价准则	46	重大危险源管理制度
13	安全生产规章制度编制、评审、修订管理制度	47	重大危险源定期评估制度或要求
14	文件和档案管理制度	48	职业健康管理制度
15	领导带班管理制度	49	作业场所职业危害控制管理制度
16	班组安全管理制度	50	职业危害监测制度

17	交接班管理制度	51	应急救援管理制度
18	安全教育培训管理制度	52	生产安全事故报告和调查处理办法
19	建设项目安全设施“三同时”管理制度	53	消防安全管理制度
20	变更管理制度	54	供配电管理制度
21	设备设施管理制度	55	倒闸操作管理制度
22	生产设备设施验收管理制度	56	安全标准化自评（绩效评定）管理制度
23	公司、库站交通安全管理制度	57	安全管理规则
24	建（构）筑物管理制度	58	安全控制措施
25	生产工艺管理制度	59	安全信息管理办法
26	开停车安全管理制度	60	安全管理委员会制度
27	设备设施检修维护保养管理制度 设备设施拆除与报废管理制度	61	出入油库（站）规则 防失、控、盗、丢制度
28	监视和测量设备管理制度	62	航空油料损耗管理暂行规定
29	电气设备及防雷设施安全管理制度	63	会客、留宿制度
30	防火防爆管理制度	64	门卫制度
31	危险化学品输送管道定期巡线制度	65	生产作业场所承包商安全管理制度
32	公用工程管理制度	66	安全生产风险、隐患（不符合）管理办法
33	关键装置、重点部位安全管理制度	67	特殊作业管理制度重大危险源安全包保 责任制管理办法
34	储油罐区安全管理制度		

2.16 事故应急救援预案

中国航空油料有限责任公司云南分公司根据自身的实际需求，编制了《中国航空油料有限责任公司云南公司昆明机场油库生产安全事故综合应急预案》，综合应急预案于2023年7月20日经昆明市空港经济区安全生产监督管理局备案登记，并进行了应急演练，具体详见附件十三。

2.17 劳动用品发放及工伤保险

中国航空油料有限责任公司云南分公司按相关规定为从业人员发放的劳动防护用品有：耐油手套、线手套等，各岗位从业人员劳动防护用品定期发放并有相应的记录。中国航空油料有限责任公司云南分公司严格执行《中华人民共和国安全生产法》、《工伤保险条例》（国务院令第586号）的相关要求，为从业人员购买了工伤保险。（详见附件十、十四）

2.18 相关协议签订情况

中国航空油料有限责任公司云南分公司于 2023 年 11 月和 2023 年 10 月与中国铁路昆明局集团有限公司昆明东站签订了 2024 年《专用线运输协议》和《危险货物运输安全协议》。（详见附件四）

2.19 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，栈桥下可燃气体检测报警数量增加，现每个鹤管下均设有一个可燃体检检测报警仪。

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

昭通市鼎安科技有限公司于 2021 年对专用线进行安全现状评价，并通过专家评审，几年来中国航空油料有限责任公司云南分公司不断落实各部门及人员的安全生产责任制，将各岗位责任制下发到人，并将责任制的执行情况纳入年底部门和个人的业绩考核；对各项管理制度和岗位操作规程作了细化和分解完善，组织员工学习，将执行情况派专人监管落实；对主要负责人、分管负责人和其他安全管理人员定期进行安全教育内部培训，相关人员不断掌握安全知识、专业技术和应急救援知识；定期发放耐油手套、线手套等劳保用品，并指定相关部门监督从业人员的佩戴情况；中国航空油料有限责任公司云南分公司在专用线现场管理中严格执行各级人员的安全生产责任制及各项管理制度，对各项管理制度作了细化和完善；对主要负责人和其他安全管理人员定期进行安全教育内部培训，相关人员不断掌握安全知识、专业技术和应急救援知识；对安全设施设备积极进行维护、保证完好可靠，对消防设施进行检查更新。中国航空油料有限责任公司云南分公司于 2023 年 2 月 15 日取得安全生产标准化二级企业证书，有效期至 2026 年 2 月 14 日（详见附件十六）。自上次安全评价以来至本次评级基准日专用线设施、设备运行良好，在其使用过程中，从未发生过任何安全生产事故。

本次评价人员：周路平（二级安全评价师）、徐卫琼（三级安全评价师）详见报告签字页，左侧两位为企业现场勘查陪同人员。



图 2-12 评价人员现场勘查照片

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）。

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安全管理制度、安全操

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。

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。

3.3 危险化学品的理化性质

1. 基本信息

[中文名]：航空煤油

[英文名]：kerosene

[CAS 号]：8008-20-6

[主要成分]：C₁₁~C₁₇高沸点烃类混合物

[RTECS 号]：

[UN 编号]：1223

[危险货物编号]：33501

[外观与性状]：无色或淡黄色液体，略带臭味。

[危险性类别]：易燃液体, 类别 3*

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]：III

[溶解性]：可与石油系溶剂混溶，对水的溶解度非常小，含有芳香烃的煤油对水的溶解度液氨，微溶于乙醇、甘油。

[主要用途]：用于航空燃料，还用于慢干性涂料、底漆、磁漆、醇酸树脂清漆和沥青漆的溶剂。

2. 理化特性

[临界温度(°C)]: 无资料

[临界压力(MPa)]: 无资料

[饱和蒸汽压(kPa)]: 0.14

[燃烧热(kJ/mol)]: 无意义

[熔点(°C)]: 306.8

[沸点(°C)]: 175~325

[闪点(°C)]: ≥38

[相对密度(水=1)]: 0.78~0.83

[相对密度(空气=1)]: 无资料

[自燃温度(°C)]:

[引燃温度(°C)]: 无资料

[爆炸下限(V%)]: 1.4

[爆炸上限(V%)]: 7.5

3. 危险特性

[危险特性]: 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热、氧化剂有燃烧的危险。毒性与汽油相似。

[燃烧性]: 易燃

[毒性]: LD₅₀: 28000mg/kg (兔经口)

LC₅₀: 无资料

[刺激性]: 高浓度时有明显的局部刺激作用和腐蚀作用。

[稳定性]: 稳定

[聚合危害]: 不聚合

[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]: 喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。

[灭火剂]: 泡沫、干粉、二氧化碳、雾状水。

4. 人体危害与防护

[健康危害]: 急性中毒: 对中枢神经系统有麻醉作用, 轻度中毒症状有头晕、头痛、恶心、呕吐、步态不稳、动作失调。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。吞咽引起急性胃肠炎，重者出现类似急性吸入性中毒症状，并可引起肝、肾损害。慢性中毒：神经衰弱综合症、植物神经功能紊乱、周围神经病。严重中毒出现中毒性脑病，症状类似精神分裂症。皮肤损害。

[侵入途径]：吸入、食入、经皮肤吸收。

[皮肤接触]：立即脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水冲洗皮肤。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 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。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]：给饮牛奶或用植物油洗胃和灌肠。就医。

[呼吸系统防护]：一般不需要特殊防护，高浓度接触时，应该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睛。

[身体防护]：穿防静电工作服。

[手防护]：一般不需要防护，特殊情况戴耐油手套。

[其它]：工作现场禁止吸烟。避免长期反复接触。

[避免接触的条件]：

[安全卫生标准]：

[中 国 MAC]：未制定标准

[前苏联 MAC]：未制定标准

[美 国 TLV-TWA]：未制定标准

[美 国 TLV-STEL]：未制定标准

5. 储运与泄漏处理

[储运注意事项]：本品采用铁路产权罐车装运，装运前需报有关部门批准。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。严禁与氧化剂、食用化学品、等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管

必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。

[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]：密闭操作，注意通风。

3.4 主要危险有害因素分析

3.4.1 火灾和爆炸

一、油品火灾爆炸

由生产过程和主要物质危害性可知，油库装卸及储存过程中的物料具有易燃易爆性，当这些物质在输送过程中一旦大量泄漏或者油蒸气积聚到一定程度时，与空气接触遇火源即会引起燃烧或爆炸。

生产过程中当管理不当、操作失误、设备缺陷极易造成火灾和爆炸事故。油库中油蒸气可能达到爆炸极限且又较易产生火灾爆炸的场所主要为罐区和公路装卸区。此外，由于油库含油污水的构筑物或设备一般都采用密闭式或加设盖板，如果密封不严油气泄漏也有可能造成爆炸性气体环境。

加强设备设施的管理，控制点火源，实现本质安全，是实现安全接卸的关键。生产过程中可能产生火源的原因如下：

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。有人穿带钉皮鞋进入油气聚集区，用钢制工具敲打设备、管道等产生撞击火花。

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。

物料在灌装、管道输送、火车运输及汽车运输等过程中，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，可能由于设施设备接地不符合要求，人员未穿着防静电服，未安装静电释放设施等原因导致油品产生静电、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。

4. 雷击

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，易于导致雷击危害：

防雷技术措施保护范围有效、防雷装置完好与否；接闪器损坏情况；引下线焊接可靠性；接地电阻值；建筑物、构筑物的防雷有无防反击、侧击等技术措施，与道路或油库的建、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、评价和检测等情况。

储罐、装卸栈桥、站台、油泵等建筑物的防雷设施不安全，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，易燃液体储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，从而导致储罐爆炸事故。

二、电气燃爆

油库使用外接电源，并设置有配电室。如果发电机组属非防爆电气设备，当排烟管口未安装排气阻火器，则有可能火星引燃油蒸气或可燃气体，发生爆炸火灾事故。

如果变压器、低压开关柜、高压开关柜与油库易燃易爆场所的防火距离不符合要求，可引起爆炸火灾事故。

一般普通的电气设备很难完全避免电火花产生，由于油库中特别是油泵房中为有爆炸危险的场所，而油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。因此油库爆炸危险场所的电气设备必须选用防爆电气设备。

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。因此在油库的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警，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。因此在油库中，爆炸危险等级为1级的区域（如公路发油区等）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。因此在油库中爆炸危险等级为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。

3.4.2 油品泄漏

生产过程中发生油品泄漏事故大部分是安全管理的原因，造成泄漏的原因一般来自四个方面：

1. 人的不安全行为

人的不安全行为主要有：错误操作、错误指挥、违章作业及思想麻痹、疏忽大意等。例如，判断错误或开错阀门，会造成易燃液体过量溢出的泄漏事故；使用不适当的材质工具操作，会导致火花引燃型的火灾事故等。人的不安全行为容易造成储罐超装、超压或混装、错装，有时甚至直接造成跑料事故。储罐超装、超压或混装、错装的后果，常常导致罐体受损和物料泄漏。

减少或避免因人的不安全行为而造成的泄漏、火灾、爆炸事故发生的有效办法之一，是加强安全技术教育培训与安全管理。

2. 罐体（包含附件）质量缺陷或故障

罐体的质量缺陷可能产生于设计、选材、制造及现场安装等各个阶段，故障则是出现在投产运营之后，据调查，发生泄漏事故较频繁的部位，通常都集中在焊接点、接口、法兰、附件连接处，以及因罐体本体组织不均匀、腐蚀或残余应力等形成的缺陷薄弱处。大量事故表明，罐体底部发生的泄漏事故最多。配管和阀门的泄漏情况也较多，但往往容易被忽视，尤其是在封闭状态下的阀门内漏，不易被发现。因罐体质量缺陷或故障而引起的泄漏、火灾、爆炸事故也不少。

可能由于设计、制造、施工和安装过程存在问题，从而导致罐体（包括附件）存在质量缺陷或故障。

3. 输送系统故障

随着输送泵、管道、管件等设备的使用年限加长，设备越来越容易发生故障，会导致泄漏、油品蒸气的扩散。

4. 其它因素的影响

地基不均匀下沉会引起罐体倾斜，进而引起罐体损坏、开裂或与之相连的管道断裂，导致泄漏事故。因此，库区选址和罐体地基成为可能影响事故发生的主要因素之一。

一、油罐区油品泄漏事故

1. 在储存期间，当温度升高时，罐内油料体积膨胀，就会造成溢油，因此，在收油时，油罐不能超过一定高度，这一高度就是油罐的安全高度。如何正确确定好安全高度非常重要，如果高度过高，就有可能造成溢油事故，如果高度过低，就浪费了油罐的容积，造成年周转次数增加，从而增加油库的成本。

2. 由于在使用过程中油罐有裂纹、砂眼和腐蚀穿孔造成油罐渗漏会造成油料损失。油罐渗漏不仅造成油料的损失，而且轻油渗漏浸渍油罐外壁和罐底防腐层后对油罐防腐很不利，影响到油罐的寿命。而且这种细微的损失有时不易察觉，这就要求一方面计量人员在收发油时要仔细核对，日常巡查人员要对油罐仔细检查，发现有较浓油气时要马上确定原因，另一方面要定期对油罐进行内部无损检测，发现隐患及时处理。

3. 由于库址所在地的地震基本烈度为7度，存在一定地震的危险。有可能造

成油罐与油管线之间的裂纹甚至破裂而导致漏油事故。一般情况下油罐与油管线之间应采用挠性连接，如用金属软管或波纹补偿器等。

4. 油罐破坏事故也可导致油品泄漏。金属油罐的破坏一般表现为油罐的吸瘪、翘底、胀裂及浮盘下沉等事故，多是由于维护管理不善等原因造成的。

（1）油罐吸瘪事故

在收发油过程中，为保证罐内的正负压不超过允许值，收油时必须排出油气混合气。发油时必须吸入新鲜空气，这就是油罐“大呼吸”过程。油罐吸瘪事故通常发生在油罐验收、发油、空罐闲置和气温骤降等时候，吸瘪的部位多发生在油罐的顶部，轻则引起油罐的变形，重则引起油罐严重凹瘪，不能继续使用，影响油库的正常生产。

（2）油罐翘底、胀裂事故

油罐翘底、胀裂事故的原因是由于油罐内部正压超过油罐所能承受的压力。导致油罐正压过高的原因主要是呼吸阀、阻火器以及呼吸管路不畅、操作不当，在收油过程中造成了油罐超压。储油过程中，由于油料的热膨胀以及油料的蒸发性，也将使油罐超压。

（3）油罐渗漏事故

由于在使用过程中油罐有裂纹、砂眼和腐蚀穿孔造成油罐渗漏会造成油料损失。油罐渗漏不仅造成油料的损失，而且轻油渗漏浸渍油罐外壁和罐底防腐层后对油罐防腐很不利，影响到油罐的寿命。

二、公路油品装卸区泄漏事故

1. 在装卸油作业时，作业者脱离岗位，擅离职守。
2. 在发油、卸油作业时，接头或连接法兰未紧固好、或垫片老化损坏，在油泵输出时发生泄漏。
3. 输油管线连接不牢，或输油臂没有留出足够的长度，不能适应需要，致使收发油作业时管线滑脱或拉断，造成跑油事故。
4. 作业中出现不正常现象时，未立即停泵、关闸、查明原因，以至酿成事故。
5. 维修作业与操作控制室之间缺乏严格的联系制度，维修设备尚未装复就进行输油作业。
6. 监控的仪器仪表出现故障而造成的误操作也极有可能造成冒油跑油事故。

三、油管线泄漏事故

1. 错开阀门或管线出口堵塞，致使作业时管线内压力增大，胀裂管线。

2. 在油料输送过程中，由于某种外界因素（如阀门突然动作或泵突然停止等）使液流速度突然改变而形成水击。由于水击所造成的管内压力升高可以达到管路正常压力的许多倍，而且频率较高，可以造成管路及其附件的损坏，造成输油管路的跑漏油事故。

3. 输油管路无论是安装在地上、地下或管沟内，由于都会与外界介质，如大气、水份、土壤、油料等接触，以及杂散电流的影响，不可避免地都会产生化学、电化学、微生物或应力腐蚀。随着时间的增长，管道的腐蚀和防腐层老化等问题将会日益严重，这种输油管道由于腐蚀穿孔出现的跑冒油料事故，将会带来火灾、爆炸、环境污染等问题。

4. 输油设施上的阀门等管件多为低压（1.6MPa 以下），所以当温差达 3℃ 以上，管路中又没有卸压保护设施时，其油料热胀所造成的压力可达 3MPa 以上，大大超过了阀门等管件的试验压力值，可能酿成阀门破裂、阀杆填料处漏油、法兰连接处嗤垫，甚至还会造成承受压力不高的管子破裂而跑、漏油料。

5. 当温度下降时，由于管线内油料收缩大，所以在较长的密闭管线内就会发生液柱分离。管线内液柱分离部分，将被油蒸气或油中析出的空气所充满，当温差较大时，管线中将出现一段较长的液柱分离（空穴）管段。如果油泵在这种情况下开始作业，管线内由于液柱的弥合将产生较大的冲击和增压，严重时将会导致阀门等管件损坏而跑油。

6. 输油管路的安装大都是在大气温度下进行的，但由于输送介质的温度变化和季节的变更，管路都会随着温度的变化而产生热胀冷缩现象。若把一直管路的两端固定，此时管路不能自由伸长或缩短，由于管路受到约束，就必然在管路内产生热应力，这个力可能达到很大的数值。它能造成管路本身的弯曲，断裂管路焊缝及法兰连接处破坏，管路支点、管路与设备连接的部分发生损坏等事故。若不采取措施，加以消除或减轻，势必将造成管路等设备的损坏，而发生跑、漏油事故。即使在管道上安装了补偿器，但补偿器经常做轴向伸缩，焊缝或材料缺陷处也有可能开裂造成泄漏。

3.4.3 电危害

一、触电

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、烙伤和皮肤金属化三种。

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、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

如油库设 400/230V，300kW 柴油发电机组一台作为二级负荷用电备用电源，柴油发电机且机组属非防爆电气设备，当排烟管口未安装排气阻火器，则有可能火星引燃油蒸气或可燃气体，发生爆炸火灾事故。

如果变压器、低压开关柜、高压开关柜与油库易燃易爆场所的防火距离不符合要求，可引起爆炸火灾事故。

一般普通的电气设备很难完全避免电火花产生，由于油库中特别是油泵房中为有爆炸危险的场所，而油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。因此油库爆炸危险场所的电气设备必须选用防爆电气设备。

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。因此在油库的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。因此在油库中，爆炸危险等级为 1 级的区域（如公路发油区等）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。因此在油库中爆炸危险等级为 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。

3.4.4 中毒窒息

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。

成品油具有一定程度的毒性，吸入大量蒸气会引起严重的中枢神经障碍，导致呼吸障碍。在油库的日常工作中，工作人员进入油库的油罐中进行维修和清罐作业时，如不事先采取防护措施最容易发生油蒸汽中毒窒息事故。一般来说，工作人员进入油罐前，应先对油罐进行通风置换，然后佩戴空气呼吸器后再进入。

其次是作业人员在洞库内对油罐进行拆除、换底过程中，进入油罐内作业时也会引发中毒、窒息事故。

3.4.5 高处坠落

凡在距离基准面垂直距离为2m以上，有可能坠落的高处作业均称为高处作业。油库作业人员在装卸栈桥上作业，上、下油罐及在油罐顶上进行维修、巡视、操作作业，都属于高处作业范畴。如果护栏、扶梯、支撑柱、顶壳板存在缺陷或腐蚀而导致强度不足，或维修人员思想麻痹没有戴好防护用品而进行维护检修时，可能发生高处坠落事故，造成伤害。

3.4.6 机械伤害

机械伤害主要是指机械设备运动（静止）部件、工具、直接与人体接触，引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、割、刺等形式的伤害。

本项目中的各种泵各种传动装置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。

3.4.7 车辆伤害

车辆伤害指车辆在行使中引起的人体坠落和物体倒塌、下落、挤压伤亡事故。车辆伤害事故的原因是多方面的，但主要是涉及人(驾驶员、行人、装卸工)、车（机动车与非机动车）、道路环境这三个综合因素。主要原因如：违章驾车、疏忽大意、车况不良、道路环境、管理因素等。

汽车油罐车、生活车辆进出库区时，如管理不善，控制不严，容易发生交通

事故导致人员伤亡。由于油库内管线多数为地上管线，对于库内的地上管线、道路拐弯处的设备设施，应设防护栏，以防油罐车及其它车辆的碰撞而引发生意想不到的事故。

3.4.8 物体打击

物体打击，是指物体在重力或其他外力的作用下产生运动，打击人体造成人身伤亡事故。本评价项目中，如果在高空作业平台、通道上堆物或者高空装置破损，可能会造成物料或装置部件坠落，造成人员伤亡，设备损坏。

该项目在洞库内拆除、安装油罐作业时，可能发生物体打击事故。

3.4.9 坍塌

坍塌是指建筑物、构筑、堆置物的等倒塌以及土石塌方引起的事故。

本项目对洞库内原有油罐拆除、新建，若施工过程中，对洞壁结构造成损坏，可能导致洞库坍塌事故，造成人员伤亡。

3.4.10 噪声危害

噪声危害是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。

本项目的高噪声设备主要为油泵，油泵产生的噪声对人体均可产生不良影响，如损伤耳膜、听力下降，严重时引起耳聋。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。

3.4.11 其它危害

其他还有如混油事故、控制系统故障、自然灾害（地震、雷击、塌方）等。

3.5 装卸过程危险因素分析

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	雷雨天装卸	雷击、路滑、视线不清	雷击、滑跌、高处坠落、灼伤、火灾、爆炸、中毒	防雷接地设施已检测
2	装卸台附近堆放易燃物品	增加了火险不安全因素	火灾、爆炸及泄漏	分区存放，临时存放
3	专用线无防溜设施	车辆出轨或倾覆	泄漏、腐蚀、中毒、着火、爆炸，导致事故扩大	有防溜设施
4	未及时验货或装卸	货物停留时间过长，夏季气温高时，易出现货车内温度高	质量事故；泄漏、着火、中毒	货物随到随装、随发
5	装卸人员未经培训持证或未按操作规程操作	超载、超装，误操作，作业过程导致泄漏	泄漏、灼伤、火灾、	已制定岗位操作规程
6	操作人员未按规定着装	静电放电	爆炸、灼伤	按规定着装
7	夜间装卸	照明不良视线不清，不利于操作，增加危险性	高处坠落、灼伤、中毒、火灾、爆炸	照明状况良好，能满足要求
8	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 机车司机未按操作规程操作 检修单位不具备检修资质	车辆故障、车辆颠覆	已制定制度

3.6 检修作业过程危险性分析

该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，下面主要对泄漏、火灾爆炸、中毒窒息进行分析。

3.6.1 火灾爆炸

在检修作业前未切断检修设施与其他储罐及进出管道的联接，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可燃、有毒气体；施工前未对检修设备及场所的有毒有害气体的浓度进行检测，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，易燃液体蒸汽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。

3.6.2 中毒窒息

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；在无毒害性物质的受限空间内作业时未按要求采取通风措施、未派专人监护、未对受限空间内的空气含氧量进行分析，作业人员进入受限空间后因缺氧发生窒息甚至死亡。

3.6.3 其它危险、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。

3.7 重点部位及场所火灾爆炸危险性分析

3.7.1 火灾和爆炸

1. 设备、油罐、管道、阀门等外部火灾爆炸事故

这类事故是指易燃液体泄漏在密闭装置系统以外，形成的燃烧、爆炸性混合物的燃烧、爆炸，但未引起装置密闭系统内部的物料燃烧或爆炸。这种类型的火灾爆炸事故，如果发现及时，能够立即控制和隔离，但若发现不及时，使火势蔓延，就可能导致内部的物料燃烧或爆炸。其影响的程度与事故涉及的范围、设备损坏程度、材料及备件储备情况等有关系。

2. 外部着火爆炸引起设备、管道内部物料的火灾爆炸事故

这种类型的事故多数是由于第一种类型事故没有及时发现或控制不住，将设备、油罐、管道、阀门、法兰等烧烤变形或破裂等造成物料外泄着火。如果得不到及时的控制，现场周围的电气、仪表、设备、设施都将被破坏，使事故进一步

扩大化，可导致经营中断，甚至造成区域性经济损失和人员伤亡。

3. 设备、油罐、管道、阀门等泄漏物料燃烧或爆炸，波及外部设备、设施

泄漏物在容器外形成可燃蒸气云，由于泄漏地点和火源往往有一定距离，在引燃前有一段延迟时间，其长短变化相当大，可从几秒到几小时，一旦点燃会接连不断地发生爆炸，可燃蒸气云扩散到的地方，都会有产生爆炸的危险。

3.7.2 油品泄漏事故

生产过程中发生油品泄漏事故大部分是安全管理的原因，造成泄漏的原因一般来自四个方面：

1. 人的不安全行为

人的不安全行为主要有：错误操作、错误指挥、违章作业及思想麻痹、疏忽大意等。例如，判断错误或开错阀门，会造成易燃液体过量溢出的泄漏事故；使用不适当的材质工具操作，会导致火花引燃型的火灾事故等。人的不安全行为容易造成储罐超装、超压或混装、错装，有时甚至直接造成跑料事故。储罐超装、超压或混装、错装的后果，常常导致罐体受损和物料泄漏。

减少或避免因人的不安全行为而造成的泄漏、火灾、爆炸事故发生的有效办法之一，是加强安全技术教育培训与安全管理。

2. 罐体（包含附件）质量缺陷或故障

罐体的质量缺陷可能产生于设计、选材、制造及现场安装等各个阶段，故障则是出现在投产运营之后，据调查，发生泄漏事故较频繁的部位，通常都集中在焊接点、接口、法兰、附件连接处，以及因罐体本体组织不均匀、腐蚀或残余应力等形成的缺陷薄弱处。大量事故表明，罐体底部发生的泄漏事故最多。配管和阀门的泄漏情况也较多，但往往容易被忽视，尤其是在封闭状态下的阀门内漏，不易被发现。因罐体质量缺陷或故障而引起的泄漏、火灾、爆炸事故也不少。

消除因罐体的质量缺陷而导致泄漏及火灾爆炸事故的有效办法，是在购买、制作过程中加强质量检验工作，发现问题，及时解决，增强责任心，把好质量关。使用过程中加强维护、维修，加强检查。

3. 输送系统故障

随着输送泵、管道、管件等设备的使用年限加长，设备越来越容易发生故障，会导致泄漏、油品蒸气的扩散。

4. 其它因素的影响

地基不均匀下沉会引起罐体倾斜，进而引起罐体损坏、开裂或与之相连的管道断裂，导致泄漏事故。因此，库区选址和罐体地基成为可能影响事故发生的主要因素之一。

一、油罐区油品泄漏事故

1. 在储存期间，当温度升高时，罐内油料体积膨胀，就会造成溢油，因此，在收油时，油罐不能超过一定高度，这一高度就是油罐的安全高度。如何正确确定好安全高度非常重要，如果高度过高，就有可能造成溢油事故，如果高度过低，就浪费了油罐的容积，造成年周转次数增加，从而增加油库的成本。

2. 由于在使用过程中油罐有裂纹、砂眼和腐蚀穿孔造成油罐渗漏会造成油料损失。油罐渗漏不仅造成油料的损失，而且轻油渗漏浸渍油罐外壁和罐底防腐层后对油罐防腐很不利，影响到油罐的寿命。而且这种细微的损失有时不易察觉，这就要求一方面计量人员在收发油时要仔细核对，日常巡查人员要对油罐仔细检查，发现有较浓油气时要马上确定原因，另一方面要定期对油罐进行内部无损检测，发现隐患及时处理。

3. 由于库址所在地的地震基本烈度为7度，存在一定地震的危险。有可能造成油罐与油管线之间的裂纹甚至破裂而导致漏油事故。一般情况下油罐与油管线之间应采用挠性连接，如用金属软管或波纹补偿器等。

4. 油罐破坏事故也可导致油品泄漏。金属油罐的破坏一般表现为油罐的吸瘪、翘底、胀裂及浮盘下沉等事故，多是由于维护管理不善等原因造成的。

（1）油罐吸瘪事故

在收发油过程中，为保证罐内的正负压不超过允许值，收油时必须排出油气混合气。发油时必须吸入新鲜空气，这就是油罐“大呼吸”过程。油罐吸瘪事故通常发生在油罐验收、发油、空罐闲置和气温骤降等时候，吸瘪的部位多发生在油罐的顶部，轻则引起油罐的变形，重则引起油罐严重凹瘪，不能继续使用，影响油库的正常生产。

（2）油罐翘底、胀裂事故

油罐翘底、胀裂事故的原因是由于油罐内部正压超过油罐所能承受的压力。导致油罐正压过高的原因主要是呼吸阀、阻火器以及呼吸管路不畅、操作不当，在收油过程中造成了油罐超压。储油过程中，由于油料的热膨胀以及油料的蒸发

性，也将使油罐超压。

（3）油罐渗漏事故

由于在使用过程中油罐有裂纹、砂眼和腐蚀穿孔造成油罐渗漏会造成油料损失。油罐渗漏不仅造成油料的损失，而且轻油渗漏浸渍油罐外壁和罐底防腐层后对油罐防腐很不利，影响到油罐的寿命。

二、油管线泄漏事故

1. 错开阀门或管线出口堵塞，致使作业时管线内压力增大，胀裂管线。

2. 在油料输送过程中，由于某种外界因素（如阀门突然动作或泵突然停止等）使液流速度突然改变而形成水击。由于水击所造成的管内压力升高可以达到管路正常压力的许多倍，而且频率较高，可以造成管路及其附件的损坏，造成输油管路的跑漏油事故。

3. 输油管路无论是安装在地上、地下或管沟内，由于都会与外界介质，如大气、水份、土壤、油料等接触，以及杂散电流的影响，不可避免地都会产生化学、电化学、微生物或应力腐蚀。随着时间的增长，管道的腐蚀和防腐层老化等问题将会日益严重，这种输油管道由于腐蚀穿孔出现的跑冒油料事故，将会带来火灾、爆炸、环境污染等问题。

4. 输油设施上的阀门等管件多为低压（1.6MPa 以下），所以当温差达 3℃ 以上，管路中又没有卸压保护设施时，其油料热胀所造成的压力可达 3MPa 以上，大大超过了阀门等管件的试验压力值，可能酿成阀门破裂、阀杆填料处漏油、法兰连接处嗤垫，甚至还会造成承受压力不高的管子破裂而跑、漏油料。

5. 当温度下降时，由于管线内油料收缩大，所以在较长的密闭管线内就会发生液柱分离。管线内液柱分离部分，将被油蒸气或油中析出的空气所充满，当温差较大时，管线中将出现一段较长的液柱分离（空穴）管段。如果油泵在这种情况下开始作业，管线内由于液柱的弥合将产生较大的冲击和增压，严重时将会导致阀门等管件损坏而跑油。

6. 输油管路的安装大都是在大气温度下进行的，但由于输送介质的温度变化和季节的变更，管路都会随着温度的变化而产生热胀冷缩现象。若把一直管路的两端固定，此时管路不能自由伸长或缩短，由于管路受到约束，就必然在管路内产生热应力，这个力可能达到很大的数值。它能造成管路本身的弯曲，断裂管路焊缝及法兰连接处破坏，管路支点、管路与设备连接的部分发生损坏等事故。若

不采取措施，加以消除或减轻，势必将造成管路等设备的损坏，而发生跑、漏油事故。即使在管道上安装了补偿器，但补偿器经常做轴向伸缩，焊缝或材料缺陷处也有可能开裂造成泄漏。

埋地油罐如果没有安装相应的监测设施设备，可能油罐发生泄漏而无法察觉，从而导致油品泄漏事故进一步扩大。

3.7.3 输送管道爆裂

输送航空煤油的管道，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

3.8 专用线运营过程中危险、有害因素分析

3.8.1 专用线设施危险性分析

(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，在装卸危化品时，可能引起燃烧、爆炸事故。

(4) 专用线未设置轨道连通接地，卸车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) 若在危化品装卸区无消防设施，发生事故时不能即时扑救，造成事故扩大。

3.8.2 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。

3.8.3 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。

3.8.4 安全标识缺失危险分析

本项目铁路运输专用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。

站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。

3.8.5 消防设施缺失危险分析

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。

3.9 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

3.10 环境危险有害因素分析

3.10.1 自然环境危险有害因素分析

如果铁路所经过的地质条件不能满足要求，可能发生坍塌、地震、泥石流等自然灾害，对铁路的安全运行造成危害。

3.10.2 社会环境危险有害因素分析

铁路周边环境的人员活动和社会活动可能对铁路造成安全隐患，具体表现如下：

（1）在铁路线的两侧范围内采矿、采石、挖沙及爆破。造成铁路沿线地址情况发生变化，形成安全隐患。

（2）人员违规穿越、破坏铁路防护网，扒越火车，击打列车，拆盗铁路设施和车辆配件造成安全隐患。

（3）恐怖分子的恶意破坏。

3.11 铁路机车车辆伤害危险性分析

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。

3.12 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。在卸车作业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。

3.13 雷、雨天作业过程危险性分析

雷、雨天装卸作业时，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。

3.14 设备设施危险性分析

3.14.1 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，在装卸危化品时，可能引起燃烧、爆炸事故。

4. 若在危险货物装卸区无消防设施，发生事故时不能即时扑救，造成事故扩大。

3.14.2 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。

3.15 危险、有害因素分布情况

通过以上危险、有害因素的分析，该项目主要存在泄漏、火灾和爆炸、化学中毒、化学腐蚀及灼伤、高处坠落、淹溺、车辆伤害、起重伤害、粉尘伤害等危险、有害因素。主要危险、有害因素分布在以下部位，具体见表 3-2：

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）、到发油栈桥以及与火车罐车相连的输送环节如到发油泵（到发油泵壳体损坏面泄漏、到发油泵密封套	1. 到发油场所严格执行安全管理规章制度；2. 严格按照安全操作规程操作、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；

		泄漏等)、各种阀门、法兰、输送管道密封件等处。	
2	火灾和爆炸	火灾和爆炸栈桥、鹤管、到发油泵棚、火车罐车、输送管道等。	1. 到发油场所严禁烟火, 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、到发油栈桥、到发油泵棚、压力管道等处。	1. 散发有毒其他的场所设置有毒气体浓度检漏报警仪; 2. 特种设备及安全附件按时检测检验; 3. 到发油场所严禁烟火, 严格执行安全管理规章制度; 4. 严格按安全操作规程操作、检修, 严禁超装超载; 5. 加强安全教育, 提高安全意识操作工持证上岗; 6. 加强安全巡查; 7. 作业场所配齐应急救援物资及防护器材; 8. 作业人员佩戴劳动防护用品。
4	触电、雷电、静电伤害	到、发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	铁路到发油栈桥、罐车、货车上作业。	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	到、发油泵等机械设备及零部件, 到发油、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	运输设备等处。	1. 防护设施到位; 2. 检查、检修运输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。

3.16 危险化学品及危险工艺辨识

3.16.1 重点监管危险化学品辨识

本项目所涉及的航空煤油, 根据《首批重点监管的危险化学品名录》(安监总管三〔2011〕95号, 2011年6月21日起实施), 不属于重点监管的危险化学品。

3.16.2 易制爆危险化学品辨识结果

根据《易制爆危险化学品目录》(2017版)及《危险化学品安全技术全书》, 该项目不涉及易制爆危险化学品。

3.16.3 监控化学品辨识结果

根据《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）及《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），该项目不涉及监控化学品。

3.16.4 特别管控的危险化学品辨识结果

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公告 2020 年第 1 号），该项目航空煤油不属于特别管控的危险化学品。

3.16.5 重点监管的危险化工工艺辨识结果

该项目为到达危险化学品航空煤油，不涉及重点监管的危险化工工艺过程。

3.17 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。

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；
2. 专用线现状条件分析评价；
3. 公辅设施评价；
4. 从业人员现状分析；
5. 专用线和周边环境的相互影响分析；
6. 典型事故案例分析；

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《危险物品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行识别。

根据《危险物品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的规定，长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险物品，且危险物品的数量等于或超过临界量的单元为危险物品重大危险源。生产单元、储存单元内存在危险物品的数量等于或超过危险物品规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在的危险物品的数量根据危险物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物品为单一品种时，该危险物品的数量即为单元内危险物品的总量，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物品为多品种时，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：S——辨识指标

q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险物品实际存在量，单位为吨（t）。

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——与各危险物品相对应的临界量，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 项目安全现状评价单元

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）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 本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	中国航空油料有限责任公司云南分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	《中华人民共和国安全生产法》第二十一条	中国航空油料有限责任公司云南分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

中国航空油料有限责任公司云南分公司专用线到达航空煤油（罐装）安全现状评价报告

	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。			
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。	《中华人民共和国安全生产法》第十二条	中国航空油料有限责任公司云南分公司制定有安全岗位职责。	符合
4	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	中国航空油料有限责任公司云南分公司设置有安全管理机构，并配备安全管理人员。	符合
5	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	中国航空油料有限责任公司云南分公司的安全投入能够有效实施。	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	主要负责人及安全管理人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	中国航空油料有限责任公司云南分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
9	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	《中华人民共和国	中国航空油料有限责任公司云南分公司为	符合

中国航空油料有限责任公司云南分公司专用线到达航空煤油（罐装）安全现状评价报告

	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。	《安全生产法》第四十五条	从业人员配备了劳动防护用品。	
10	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	中国航空油料有限责任公司云南分公司为从业人员缴纳了工伤保险费	符合
11	生产经营单位应当制定本单位的生产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。	《中华人民共和国安全生产法》第八十一条	中国航空油料有限责任公司云南分公司编制了应急救援预案，并有演练记录。	符合
12	危险物品的生产、经营、储存、运输单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工等单位应当配备必要的应急救援器材、设备和物资，并进行经常性维护、保养，保证正常运转。	《中华人民共和国安全生产法》第八十二条	中国航空油料有限责任公司云南分公司配备了相应的救援器材、设备。	符合
13	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、健全安全管理制度和岗位安全责任制。	《危险化学品安全管理条例》第四条	中国航空油料有限责任公司云南分公司建立了相应的制度和职责。	符合
14	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	中国航空油料有限责任公司云南分公司建立了相应的制度和职责。	符合
15	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、健全安全管理制度和岗位安全责任制。	《危险化学品安全管理条例》第四条	中国航空油料有限责任公司云南分公司建立了相应的制度和职责。	符合
17	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	中国航空油料有限责任公司云南分公司制定了安全管理制度。	符合

中国航空油料有限责任公司云南分公司专用线到达航空煤油（罐装）安全现状评价报告

18	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
19	铁路运输企业应当建立健全铁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。	《铁路安全管理条例》第六十条	中国航空油料有限责任公司云南分公司有相应的安全检查防护制度。	符合
20	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
21	生产、储存、使用、经营、运输危险化学品的单位(以下统称危险化学品单位)的主要负责人对本单位的危险化学品安全管理工作全面负责。	《危险化学品安全管理条例》第四条	中国航空油料有限责任公司云南分公司有岗位职责。	符合
22	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	从业人员经培训持证上岗。	符合
23	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	有相应的应急预案。	符合
24	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业务技术培训,切实提高危险货物运输人员的技术管理水平和业务素质,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	中国航空油料有限责任公司云南分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。	符合
25	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	《铁路危险货物运输管理规则》第十二条	中国航空油料有限责任公司云南分公司建立了相应的制度和职责。	符合

中国航空油料有限责任公司云南分公司专用线到达航空煤油（罐装）安全现状评价报告

	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。			
26	运输危险货物应当依照法律法规和国家其他有关规定使用专用的设施设备。	《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）第八条	使用专用设施设备。	符合
27	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》等国家有关法律、行政法规的规定，对本单位危险货物装卸、储存作业场所和设施等安全生产条件进行安全评价。新建、改建危险货物装卸、储存作业场所和设施；在既有作业场所增加办理危险货物品类，以及危险货物新品名、新包装和首次使用铁路罐车、集装箱、专用车辆装载危险货物，改变作业场所和设施安全生产条件的，应当及时进行安全评价。法律、行政法规规定需要委托相关机构进行安全评价的，运输单位应当委托符合国家规定的机构进行	《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）第十条	该专用线于 2024 年 7 月委托昭通市鼎安科技有限公司进行安全评价。该评价机构具备危险化学品等相关领域的评价资质。	符合
28	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	中国航空油料有限责任公司云南分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。	符合
29	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	《铁路危险货物运输安全监督管理规	罐车牢固、清晰地标明危险货物包装标	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。	定》（中华人民共和国交通运输部令2022年第24号）第十一条	志和警示标志；铁路罐车封口严密，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。	
30	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。	符合
31	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，防止丢失或者被盜。	符合
32	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	《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	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	符合

	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。	2022年第24号)第二十一条	施,由专人负责管理;到达物品中不涉及剧毒品。	
33	危险货物运输装载加固以及使用的铁路车辆、集装箱、其他容器、集装化用具、装载加固材料或者装置等应当符合有关标准和安全技术规范的要求。不得使用技术状态不良、未按规定检修(验)或者达到报废年限的设施设备,禁止超设计范围装运危险货物。货物装车(箱)不得超载、偏载、偏重、集重。货物性质相抵触、消防方法不同、易造成污染的货物不得装载在同一铁路车辆、集装箱内。禁止将危险货物与普通货物在同一铁路车辆、集装箱内混装运输。	《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)第二十二条	运输以及使用的铁路车辆符合国家标准、行业标准、技术规范和安全要求。未使用技术状态不良、未按规定检修(验)或者达到报废年限的设施设备,未超设计范围装运危险货物。货物性质相抵触、消防方法不同、易造成污染的货物未同车(箱)装载。危险货物与普通货物未混装运输。	符合
34	危险货物装卸作业应当遵守安全作业标准、规程和制度,并在装卸管理人员的现场指挥或者监控下进行。	《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)第二十三条	装卸作业遵守安全作业标准、规程和制度,装卸作业均在管理人员的现场指挥下进行。	符合
35	运输单位应当按照《中华人民共和国安全生产法》《中华人民共和国职业病防治法》《放射性物品运输安全管理条例》等关于劳动安全、职业卫生的规定,为从业人员配备符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品等设施设备,建立从业人员职业健康监护档案,预防人身伤害。	《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)第二十九条	按要求配备相应的劳动防护用品,并开展职业健康体检,并建立职业健康监护档案。	符合
36	运输单位应当建立健全岗位安全责任、教育培训、安全检查、安全风险分级管控、隐患排查治理、安全投入保障、劳动保护、责任追究、应急管理危险货物运输安全管理制度,完善危险货物包装、装卸、押运、运输等操作规程和标准化作业管理办法	《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)第三十条	按要求建立健全了运输安全管理制度、操作规程。	符合
37	办理站要针对本站危险货物业务特点,对职工进行消防、安全防护教育和培训。	《铁路危险货物运输管理规则》第六十一条	有定期培训记录。	符合
38	办理站应对从事危险货物运输	《铁路危险货物运输	有定期培训记录。	符合

	的作业人员应进行劳动安全保护教育,严格执行国家劳动安全卫生规程和标准,有效预防作业过程中的人身伤害事故。	《管理规则》第六十二条		
39	局货运处、车务站段及办理站应督促危险货物专用线、共用单位、托运人、押运管理单位依法对本单位的主要负责人、安全管理人员、企业运输员、经办人、装卸作业人员、押运员等从业人员进行技术业务和安全教育培训。对无资格要求的企业运输员、经办人、装卸作业人员、押运员等从业人员,企业可以自行培训,也可委托路局、车务站段或其它有培训资格的单位进行培训,经培训考试合格,由培训组织单位、部门核发培训合格证。	《危险货物运输管理规则》第三十九条	运输员、装卸员等经培训持证上岗。	符合

5.1.2 检查小结

由上述安全检查表的结果可知：中国航空油料有限责任公司云南分公司的安全管理现状符合《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）等标准规范的要求。

5.2 专用线现状条件分析评价

5.2.1 专用线现状检查分析

1、《石油库设计规范》、《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》、《铁路危险货物运输管理规则》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 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	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遇碰撞摩擦不产生火花的挡车器和钢筋混凝土车挡。最后一个车位的末端至挡车器的安全距离，不应小于 20	《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 8.1 条	装卸作业线为尽头式是平直线段，线路末端设置有车挡和车挡表示器。1#鹤位的末端至挡车器的距离为 21m。挡	符合

中国航空油料有限责任公司云南分公司专用线到达航空煤油（罐装）安全现状评价报告

	m。挡车器后的安全距离，不应小于 15 m。上述安全距离内严禁修建建(构)筑物或安装设备。		车器后即为车档，距离不足 15m。但企业已采取管控措施，停用了 1#、2# 鹤位。	
2	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、专用线(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
3	货物性质相近、且每种货物的年运量小于 20 000 t，可合用一条装卸线，但一条装卸线上同时作业不宜超过 3 个品种置。	《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 8.2 条	专用线只到达罐装航空煤油。	符合
4	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	装卸线的长度根据货运量、货物品种、作业性质、取送车方式等条件确定，满足要求。	符合
5	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、专用线（专用铁路）货运安全设备设施暂行技术条件》第 8.6 条	未兼作走行线。	符合
6	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	配置了防溜铁鞋。	符合
7	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。	《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	装卸作业线 20m 范围内无其他非罐车铁路装卸线。	符合
8	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	采用横列式布置方式。	符合
9	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	栈桥及其附属物使用耐火、耐腐蚀、不渗水材料建造，其耐火等级为二级。	符合

中国航空油料有限责任公司云南分公司专用线到达航空煤油（罐装）安全现状评价报告

10	栈桥的桥面，宜高于轨面3.5 m。栈桥上应设安全栏杆。栈桥两端和沿栈桥每60~80 m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	卸油栈桥长642m，宽2m，单侧卸油。共设9处上下梯子。栈桥设置雨棚。	符合
11	装卸鹤管至铁路大门的距离，不应小于20 m。	《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6.1.9条	最近鹤管至大门的距离为100m。	符合
12	装卸线上罐车车列的始端车位车钩中心线至前方铁路道岔警冲标的安全距离，不应小于31m；终端车位车钩中心线至装卸线的车档的安全距离不应小于20m。	《石油库设计规范》第8.1.1条第4款	始端车位车钩中心线至前方铁路道岔警冲标的安全距离165m，终端车位车钩中心线至装卸线的车档的安全距离为21m。	符合
13	不应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，装卸栈桥宜与装卸泵站同侧布置。	《石油库设计规范》第8.1.0条	2道仅有中航油卸油栈桥一座，装卸栈桥与装卸泵站同侧布置。	符合
14	在保证装卸液体质量的情况下，性质相近的液体可共享鹤管，但航空油料的鹤管应专管专用。	《石油库设计规范》第8.1.15条	本专用线仅到达航空煤油一种品种，鹤管专管专用。	符合
15	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接外，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	管道材质应与输送的物料性质相容。管道除需要采用法兰连接外均采用焊接连接。	符合
16	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。地上或管沟内的管道，应敷设在管墩或管架上，保温管道应设管托。	《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6.3.4条	管道架空或沿地敷设。	符合
17	管道及其附件的外表面，必须涂刷防腐涂层；埋地管道尚应采取防腐绝缘或其他防护措施。	《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涂刷防腐涂层。	符合
18	气体管道的基本识别色为中黄色，酸或碱管道的基本识别色为紫色，可燃液体管道的基本识别色为棕色，其他液体管道的基本识别色为黑色等。	《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6.3.7条	卸油区输油管道有输送介质及流向标识。	符合
19	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6.2.1条	设有备用泵。	符合

20	<p>危险货物装卸作业前,应对车辆和仓库进行必要的通风和检查,向装卸工组说明货物品名、性质、作业安全事项并准备好消防器材和安全防护用品。对车辆采取防溜、防护措施。作业时要轻拿轻放,堆码整齐稳固,防止倒塌,严禁倒放、卧装(钢瓶等特殊容器除外)。装卸车作业要求如下:</p> <p>1. 检查车辆。车辆状态及施封检查,核对票据与现车,确定卸车及堆码方法。</p> <p>2. 卸车作业。传达安全作业注意事项及卸车方案,检查消防器材和安全防护用品。</p> <p>3. 卸车后工作。在收货人清理车辆残存废弃物后,对受到污染的车辆,及时回送洗刷所洗刷除污。清理车辆残存废弃物交由收货人负责处理。因污染、腐蚀造成车辆损坏的,要按规定索赔。</p>	《铁路危险货物运输管理规则》第六十二	制定了相应的作业程序要	符合
21	<p>危险货物应快装、快卸、快取、快送、优先编组、优先挂运。站内停放危险货物车辆时,应采取安全防护措施,对需要看护的重点危险货物,由车站派员看守并报告铁路公安部门。</p>	《铁路危险货物运输管理规则》第四十七条	危险货物铁路线路区域内不存储,卸车有相应的制度规定。	符合

2、现场周边安全距离检查

表5-3 专2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)		
装卸作业线	居民区、公共福利设施、村庄	100	200m	《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8.8.1条	符合
	相邻工厂	50	---		符合
	可燃液体储罐	50	距离油罐区1000m		符合
	液化气体储罐	70	---		符合
	甲、乙类危险货物仓库	40	---		符合
	铁路甲、乙类危险货物装卸设施	40	---		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		---
其他公路(路边)		20	距离南侧村道60m	符合	

中国航空油料有限责任公司云南分公司专用线到达航空煤油（罐装）安全现状评价报告

	变配电站		40	---		符合
	露天变配电站变压器	10kV及以下	15	---		符合
		10kV以上	20	---		符合
	架空电力线路		1.5倍塔杆高度	距离南侧电力塔99m, 塔高16m		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
	铁路正线		40	304		符合
	其他线路		22.5	---		符合
装卸作业线	其他线路（仓库装卸线除外）		22.5	---	《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8.8.3条	符合

表5-4 专2道与场内的安全距离(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
	甲乙类固定顶储罐单罐容积V≤1000		25	---		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、槽车洗濯站	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		22.5	28	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	56		符合

5.2.2 现状分析评价

由上述安全检查表的结果可知：该专用线符合《石油库设计规范》、《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》、《铁路危险货物运输管理规则》等相关法律、标准要求。为保证最后一个货位到挡车器和土挡安全距离符合要求，中国航空油料有限责任公司云南分公司已停用了最后两个航煤货位（1#、2#）。

5.3 公辅设施评价

5.3.1 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》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 5-5 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	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《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140)中的相关规定。	《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》第10.1.2条	灭火器的配置数量满足要求。	符合
2	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	《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

	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。			
3	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
4	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
5	危险货物堆场、雨棚、仓库、装卸作业区应设室外消防栓。	《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	设有室外消防栓。	符合
6	铁路站场、厂（站）的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
7	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）内道路构成环形道，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	设有消防通道。	符合
8	在甲类气体或甲、乙A类液体的储运场所，应设置可燃气体检测报警仪。在有毒气体或能散发有毒气体的液体储运场所，应设置有毒气体检测报警仪。	《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12.1.1条	卸油泵棚和栈桥下方均设有可燃气体检测报警仪。	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	《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	金属管道均按要求跨接。	符合

	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。			
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	集装箱装卸均为露天装卸作业。专用线防雷防静电于2024年2月26日经科海工程检测有限公司检测合格，取得《雷电防护装置检测报告》，有效期至2024年8月26日（详见附件七）	符合
3	危险货物装卸、储存场所和设施应当符合下列要求：（一）装卸、储存专用场地和安全设施设备封闭管理并设立明显的安全警示标志。设施设备布局、作业区域划分、安全防护距离等符合有关技术要求。（二）设置有与办理货物危险特性相适应，经相关部门批准验收合格的仓库、雨棚、场地等设施，配置相应的计量、检测、监控、通信、报警、通风、防火、灭火、防爆、防雷、防静电、防腐蚀、防泄漏、防中毒等安全设施设备，并进行经常性维护、保养和定期检测，保证设施设备的正常使用。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。（三）装卸设备符合安全要求，易燃、易爆的危险货物装卸设备应当采取防爆措施，罐车装运危险货物应当使用栈桥、鹤管等专用装卸设施，危险货物集装箱装卸作业应当使用集装箱专用装卸机械。（四）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）第九条	装卸区设有计量、通信、报警、防静电、防泄漏等安全措施，并经常维护保养，并有维护保养记录，作业区域安装视频监控。铁路站场设备防雷系统于2024年2月26日经科海工程检测有限公司检测合格，取得《雷电防护装置检测报告》，有效期至2024年8月26日。（详见附件七）消防设施于2024年5月8日经云南举创消防安全有限公司检测评价合格，并出具《建筑消防设施检测评价报告》，报告编号：JC000020240053。（详见附件六）	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	本项目卸车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	《中华人民共和国安全生产法》第四十二条	配备了相应的劳动防护用品。	符合

中国航空油料有限责任公司云南分公司专用线到达航空煤油（罐装）安全现状评价报告

	员按照使用规则佩戴、使用。			
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	危险货物储存、装卸作业区的值班室内, 应设事故报警电话。无值班室的危险货物储存、装卸作业区应在方便地点设置防爆型报警电话。	《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12.3.1条	设置有值班室, 值班室内设置事故报警电话。	符合
6	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
7	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	配有防溜铁鞋。	符合
8	应设有沐浴室、洗衣房、休息室、更衣室等设施。	《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12.5.4条	设有休息室、更衣室等。	符合

5.3.2 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》等标准规范的要求。

5.4 从业人员现状条件分析评价

5.4.1 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. 专用线企业运输员（即企业办理运输的人员）、卸车作业人员都要熟悉危险货物特性和有关规章，均应经过铁路、安全的专业培训，合格后持证上岗，并保持人员相对稳定。
3. 相关从业人员必须持证上岗。

5.4.2 现状分析评价

中国航空油料有限责任公司云南分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。铁路危险货物作业人员经企业自行培训，考核合格，持证上岗。人员持证情况见表2-2。

5.5 专用线和周边环境的相互影响分析

5.5.1 专用线现状分析

- (1) 接卸场所设置地点安全，周围无人口稠密的居民点。

(2) 该专用线内有足够的卸车能力，设有专人值班，做到随到随卸。专用线货位专业化。

(3) 该专用线两侧建筑物、设备未侵入铁路建筑限界。专用线具备良好的通讯、照明设备和明显的货位标志及防溜设施，入口门栏上装设安全防护信号，专人负责，定期检查。

(4) 该专用线使用的接卸机械和用具，保持良好的技术状态，已按要求制定操作规程和有关的安全措施。

(5) 该专用线的定期检查维护、维修，符合铁路部门的有关规定。

(6) 化学性质或消防方法相互抵触，以及配装号或类型不同的危险货物未混装混运。货物的包装牢固、清晰地标明规定的危险货物包装标志和包装储运图示标志，并有与货物运单相同的危险货物品名。

(7) 对定检过期、车况不良、罐盖不严、罐体标记文字不清以及有碍安全运输的自备罐车，未予承运。

(8) 危险货物罐车在运输途中未发生泄漏、火灾及其它行车事故。

(9) 铁路机车性能良好。

(10) 危险货物装卸前，均对车辆进行必要的检查。装卸危险货物未使用明火灯具照明。照明灯具均具有防爆性能，装卸作业使用的机具均能防止产生火花。作业前货运员均向装卸工组详细说明货物的品名、性质，布置装卸作业安全注意事项和需准备的消防器材及安全防护用品。

(11) 有关禁止溜放、溜放时限速连挂、停止制动作用或编组隔离事项，均按规定在列车编组顺序表上做出相应的记载。

5.5.2 项目对周边环境的影响

专用线位于昆明市东郊秧田冲。秧田冲场站房中心里程K8+790.6，距金马村车站8.7km，距昆明东站18km，距昆明站24.8km。距离新机场约4.5km。该专用线卸油站位于沪昆正线的南侧304m以外，东侧端头距机场A2工作区处机场围界约103m。铁路卸油站（围墙）距离沪昆正线北侧的机场油库（围墙）最短直线距离约415m，距南侧中石油卸油线28m。中国石油天然气股份有限公司云南销售分公司秧田冲油库位于本卸油站西侧约2.2km（直线距离）处。周边是荒山，无村庄、企业。卸油站南距320国道约7km，北距金浑公路约3km，西南距官渡区森林警察中队

约1km，距甘落冲村1.5km。

专用线与周边距离均满足《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）、《石油库设计规范》（GB50074-2014）和《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014，）的规定。故周边环境和专用线的相互影响不大。

5.6 典型事故案例分析

5.6.1 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465 t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4 m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20 m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。人刚走离汽车约2 m，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5 min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。

5.6.2 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. 危险化学品混装酿成大错。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。

5.6.3 油罐车隧道内爆炸

一、事故经过

1990年7月3日郑州局0201次油罐列车运行到襄渝线梨子园内（四川万源县境内）机车后第28位汽油罐车突然发生爆炸，造成机后第28~55位罐车及大蒜车脱轨颠覆，大量汽油外泄，连续发生爆炸燃烧。事故发生后，铁路、地方和当地驻军调集解放军、武警战士、消防部队、公安干警和铁路职工，共5000余人，在铁道部和四川省政府的统一指挥下，采取封洞窒息、注水降温的措施，奋战9昼夜将火扑灭。烧毁汽油598.2t、大蒜293t、车辆28辆、通信电缆2700m、电力接触网2500m，损失线路340m，烧死4人，烧伤14人，直接经济损失500万元，中断行车23天。

二、事故原因

爆炸起火是出于油罐密闭不严，油气外溢，在隧道狭小空间内聚积，形成达到爆炸极限的油气团，遇电力接触网悬挂点处绝缘子表面放电引起火灾、爆炸事故。

三、防止同类事故的措施

油罐车押运人员应在装运结束和靠站过程中对罐车进行安全检查，检查安全

中国航空油料有限责任公司云南分公司专用线到达航空煤油（罐装）安全现状评价报告

附件是否可靠，检查罐车是否发生跑、冒、滴、漏，温度、压力、液位是否异常，发现异常情况就及时处理。同时加强列车运行过程中对油罐的观察。

5.6.4分析小结

从上述事故案例看出，事故的发生的原因有人员失误、管理缺陷、设备故障等各个方面，如操作人员违章作业、设备设计缺陷、维护检修不到位以及安全责任、管理制度未落实等。因此，本项目在生产过程中应吸取经验教训，严格执行管理规章制度和安全操作规程；加强设施设备的日常维护保养，按规定要求进行检修，避免设备缺陷或故障导致事故发生。

第6章 存在问题及整改情况

评价组通过对中国航空油料有限责任公司云南分公司专用线到达危险化学品（罐装航空煤油）的安全状况进行现场检查及相关资料查对，经分析评价，对该专用铁路及其附属设施存在的安全隐患及安全管理存在的问题提出了整改要求。中国航空油料有限责任公司云南分公司对检查出的问题进行了整改，结合整改情况反馈表，评价人员对整改情况进行了复查，复查结果见表6-1：

表6-1 整改情况复查表

序号	需整改的问题	整改情况
1	卸油站大门旁的枯草未及时清理；	已按要求进行清理。
2	扫槽罐区入口处未设置静电释放装置，扫槽罐顶部静电释放装置损坏；	扫槽罐区入口处已增设静电释放装置；对损坏的静电释放装置进行了更换。
3	自控室、变压器室防鼠板存在孔洞；	已更换损坏的防鼠板
4	卸油栈桥 37-54#鹤位的可燃气体报警器无显示。	已对 37-54#鹤位的可燃气体报警器进行修复。

第7章 安全对策措施及建议

7.1 安全管理方面

1. 针对专用线实际情况，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，完善相应的记录台账，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. 发现专用线有问题或隐患时，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. 企业应加强专用线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》要求不断完善专用线安全事故应急预案，并定期进行演练、培训、评估，不断完善应急预案相关内容。

10. 应加强油泵棚的安全管理，严格按安全操作规程操作，并将油泵棚等、压力管道列为重点危险目标进行管理，制定相应的安全管理制度。

11. 应加强装卸线航空煤油过程的安全管理，禁止雷雨天气进行作业；不断完善现场防火防爆措施、防静电设施、安全警示标志维护和管理。

12. 应加强到发危险货物过程的安全管理（如：车辆到发及油品装卸作业、铁鞋安装及拆除等管理及检查），禁止雷雨天气进行作业；不断完善加强现场防火防爆措施、防静电设施、安全警示标志等检查、维护。

13. 完善安全管理制度、安全操作规程及相关安全管理台账（如：铁路设备设施、装卸设备设施及安全设备设施、日常安全检查、应急设备设施检查台账、作业人员安全培训等）。

14. 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，完善应急救援预案编制的安全对策措施。

7.2 从业人员方面

1. 主要负责人、安全管理人员及从业人员均应定期进行再教育培训。

2. 企业运输员及装卸人员需经培训合格，持证上岗。

3. 涉及特种作业时，特种作业人员必须持证上岗。

4. 加强从业人员安全培训及职工三级教育、转岗人员三级安全培训。认真组织企业员工和进货场作业人员进行安全和应急救援教育培训，增强作业人员的安全意识和安全知识，提高遇险时的自救和互救能力。

5. 进行特殊作业前，要进行专门的安全教育，务必使作业人员了解作业场所可能存在危害和危险，掌握防范事故的技能、应急措施和自救互救方法；遇险时科学施救，减少伤亡事故的发生。

6. 保持人员的相对稳定。

7. 加强从业人员技能培训及岗位培训，涉危人员及特种设备作业人员应持证上岗。

7.3 专用线及其附属设施设备方面

1. 按要求设置足够的消防设施，应急防护器材，保证消防通道畅通。

2. 企业应按规范配置与其相适应的事故应急器材与设备设施，整理现场，实现定置化管理。

3. 装卸作业场所应增设醒目的安全警示标志及危险货物周知卡，如“严禁烟火”、“小心滑跌”、“必须穿防护服”、“小心火车”等。

4. 存在雷击天气、附近发生火灾、装卸现场有其他不安全因素时，应停止卸车作业。

5. 性质或消防方法相互抵触的物质不能按一批托运，严禁同储运、同堆码，应严格按相关要求堆码。

6. 发现专用线有问题或隐患时，立即报有关部门，及时处理。

7. 作业过程中应加强现场安全管理，禁止在相关规范要求的范围内动用明火。

8. 应按规范配置与其相适应的事故应急器材与设备设施，做好装卸设备设施

的检修维护工作。

9. 加强设施设备的检查、检修、维护、保养，及时更换老化装卸管道，及时消除各类隐患。

10. 专用线及附属设施的防雷防静电设施应及时请有相应资质的单位进行检测，保证安全有效。

11. 应配备相应的应急救援设备如过滤式防毒面具，空气呼吸器，防护镜，防静电服、鞋，防寒服，防爆型照明灯等

12. 易燃、易爆危险货物装卸作业区应设人体导除静电装置。

13. 卸作业时及时对危险化学品的包装和数量进行检查，确认完好后方可进行装卸作业。不得野蛮作业。

14. 卸车过程中若发生泄漏，应按危险化学品“一书一签”中明确的处置措施进行处置。

15. 危险货物装卸作业区应设置事故报警电话。

16. 企业应完善作业区包装物破损时泄漏物的回收容器(应采用不产生火花工具及回收容器)。

17. 罐车、安全阀、压力表、防雷防静电设施等强制检测设备设施应定期进行检测。

18. 装车前，托运人应确认罐车是否良好，罐体外表应保持清洁，标记、文字应能清晰易辨。罐体有漏裂，阀、盖、垫及仪表等附件、配件不齐全、或作用不良的罐车禁止使用。

19. 装卸作业线应配置遇碰撞、摩擦不产生火花的防溜装置，如齿轮器等。

20. 危险货物装卸栈桥上每隔24m至少配置灭火毯1块，泵房内每个泵至少配置灭火毯1块。

7.4 检修作业安全对策措施

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. 首先要建立健全各项动火、用火、入罐作业、检修的审批制度和现场监护等管理制度，在检修现场应设置安全界标或栅栏，并有专人监护，非检修有关人员禁止入内，采取防火分隔措施，配备必要的消防器材和保护设施，检修人员应着防静电工作服，穿不带铁钉的鞋，采用不发火的工具，并保证消防通道畅通。

3. 清理设施设备内余留的油气，进行彻底置换、清洗。

4. 检修后，应认真检查阀门管线、设备是否存在安全隐患，检查合格后方可投入再使用。

5. 对外来检修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。

6. 检修施工现场要配备足够的灭火器材，防护用品，在防爆区域内检修动火时，应按规定办理相关手续，并获得批准，动火作业应采取安全措施，消防人员要现场执勤。

7. 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，清除动火作业点附近的易燃品。

8. 检修人员必须按规定佩戴劳动防护用品。

9. 动火作业过程必须严格执行相关管理规定，作业现场有专人监护。

10. 作业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。

7.5 装卸作业安全对策措施

1. 卸车作业时需有专职安全人员在旁进行监督。对卸车作业中发现的问题进行及时纠正。

2. 采取可靠的接地，必须使用导电鹤管进行易燃、可燃液体装卸。

3. 在装卸危险品时必须采用与之相适应的作业方式及工具进行装卸作业，不得进行野蛮作业。

4. 泵卸油时，必须保证泵吸入系统充满油液，并在鹤管顶点和吸入系统任意部位不产生气阻断流的现象

5. 推车时宜使用数节空货车与油罐车隔开；当推车到位后，机车和空货车离开专用线，并切断专用线接触网电源，落实相应的安全措施后才能进行卸车作业。

6. 卸车作业时及时对危险化学品的包装和数量进行检查，确认正确后方可进行装卸作业。

7. 卸车作业过程中应加强防静电、防火安全防护措施。

8. 铁路装卸油品作业线油罐车卸油口中心周围15米范围内属爆炸和危险场所，禁止进行可能产生火花的作业。

第8章 评价结论

通过对中国航空油料有限责任公司云南分公司专用线到达航空煤油（罐装）过程中的安全管理、安全组织、从业人员等软件方面及相关附属设施设备等硬件方面进行综合评价，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、铁路专用线）办理规定》等法规和安全评价的要求，认为中国航空油料有限责任公司云南分公司专用线2道具备到达罐装航空煤油的运输安全条件。

该评价报告的有效期：2024年08月01日至2027年07月31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. 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 营业执照
- 附件三 危险化学品经营许可证
- 附件四 专用线运输协议、危险货物运输安全协议
- 附件五 安全管理机构设施文件、安全员设置文件
- 附件六 建筑消防设施检测评价报告及消防设施
- 附件七 雷电防护装置检测报告
- 附件八 可燃气体检测报警器检定报告
- 附件九 人员资质证书
- 附件十 工伤保险缴纳证明
- 附件十一 油库安全评价封面及结论
- 附件十二 安全管理制度
- 附件十三 应急预案、应急演练记录
- 附件十四 相关记录台账
- 附件十五 安全标准化证书
- 附件十六 现场存在问题整改反馈
- 附件十七 专用线平面图