

编号：

云南磷化集团海口磷业有限公司
专用铁路到发危险化学品

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

二〇二四年十一月

云南磷化集团海口磷业有限公司
专用铁路到发危险化学品

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

2024 年 11 月

（安全评价机构公章）

目 录

引 言	1
第 1 章 概述	1
1.1 评价目的	1
1.2 评价原则	1
1.3 评价依据	1
1.3.1 国家法律	1
1.3.2 行政法规	2
1.3.3 部门规章及规范性文件	3
1.3.4 国家标准和行业标准、规程、规范	5
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 被评价单位基本情况	10
2.1 情况简介	10
2.1.1 企业简介	10
2.1.2 专用线及其附属设施概况	11
2.1.3 专用线及共用单位协议签订情况	12
2.2 地理位置及周边情况	13
2.3 股道及相关装卸设施情况	14
2.3.1 C2、C3、C6、C12 道概况	14
2.3.2 磷酸装卸栈桥	17
2.4 作业流程	19
2.5 运输范围和规模	21
2.6 主要安全设施	21
2.6.1 消防设施	21
2.6.2 应急救援设施设备	23

2.6.3 安全标志设置	25
2.6.4 防雷设施	27
2.7 作业现场照明及监控设施	27
2.8 防溜铁鞋	28
2.9 机车、罐车	29
2.10 动态轨道衡	29
2.11 特种设备	30
2.12 载运工具及货物包装	30
2.13 铁路运输组织及技术条件分析	31
2.13.1 接轨站情况	31
2.13.2 运输能力	32
2.13.3 安全管理、安全机构及人员状况	32
2.14 上次安全评价以来的变化状况	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 危险化学品理化性质	39
3.2.1 磷酸	39
3.2.2 硫磺	42
3.3 危险产生的原因	45
3.3.1 运行失控与设备故障	45
3.3.2 人员失误	46
3.3.3 管理缺陷	47
3.4 主要危险有害因素分析	47
3.4.1 泄漏	47

3.4.2 火灾、爆炸	48
3.4.3 中毒、窒息	50
3.4.4 化学腐蚀	50
3.4.5 化学灼伤	51
3.4.6 高处坠落	51
3.4.7 车辆伤害	51
3.4.8 物体打击	52
3.4.9 电危害	52
3.4.10 粉尘危害	54
3.4.11 起重伤害	54
3.4.12 其他	56
3.5 装卸过程危险因素分析	57
3.6 检修作业过程危险性分析	57
3.6.1 火灾爆炸	57
3.6.2 中毒	57
3.6.3 其它危险、有害因素	58
3.7 专用铁路运营过程中危险、有害因素分析	58
3.7.1 硫磺卸车作业危险有害因素分析	58
3.7.2 磷酸装车危险有害因素分析	59
3.7.3 专用铁路运营过程危险、有害因素分析	59
3.7.4 铁路机车车辆冲突、脱轨危险分析	61
3.7.5 铁路机车车辆伤害危险性分析	61
3.7.6 信号缺陷危险性分析	62
3.7.7 安全标识缺失危险	62
3.8 安全管理危险有害因素分析	62
3.9 环境危险有害因素分析	62
3.9.1 自然环境危险有害因素分析	62

3.9.2 周边环境危险有害因素分析	63
3.10 设备设施危险性分析	63
3.10.1 社会环境危险有害因素分析	63
3.10.2 消防设施	64
3.11 重大危险源辨识	64
3.12 主要危险、有害因素分析小结	64
第4章 评价单元和方法	66
4.1 评价单元划分	66
4.1.1 评价单元划分原则	66
4.1.2 评价单元划分	66
4.2 评价方法的选择	67
4.2.1 安全检查法	67
4.2.2 安全检查表法	68
4.2.3 重大危险源辨识法	70
4.2.4 事故类比法	69
第5章 定性、定量评价	70
5.1 安全现状检查	70
5.1.1 安全检查表	70
5.1.2 安全检查分析小结	85
5.1.3 安全现状条件分析	86
5.1.3.1 安全管理现状分析	86
5.1.3.2 从业人员现状分析	91
5.1.3.3 专用铁路及附属设施设备现状分析	92
5.1.3.4 运输组织评价	96
5.1.3.5 周边环境和专用铁路的相互影响分析	98
5.2 典型事故案例分析	98
5.2.1 硫磺仓库爆炸事故案例	98

5.2.2 起重机挤压伤害事故案例	100
5.2.3 混装引发的爆炸	101
5.2.4 分析小结	103
第 6 章 存在问题及整改情况	104
第 7 章 安全对策措施及建议	106
7.1 安全管理方面	106
7.2 从业人员方面	107
7.3 专用铁路及其附属设施设备方面	108
7.4 检修作业应采取的安全措施	110
7.5 卸车作业安全对策措施	111
第 8 章 评价结论	112
第 9 章 与被评价单位交换意见的情况	113
附件目录	114

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《铁路危险货物办理站、专用线（专用铁路）货运安全设备设施暂行技术条件》，昭通市鼎安科技有限公司受云南磷化集团海口磷业有限公司委托，于2024年8月对云南磷化集团海口磷业有限公司专用铁路到发危险化学品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；
- 对策措施及建议；
- 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。

以企业提供资料的完整度为准，本次安全评价基准日为：2024年10月13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，促进企业或单位的安全管理，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、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，2021年9月1日实施）
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》（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修改《中华人民共和国道路交通安全法》等八部法律）

4. 《中华人民共和国职业病防治法》（2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第四次修正）

5. 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第 9 号）

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. 《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令〔2007〕69 号，中华人民共和国主席令〔2024〕25 号修订，2024 年 11 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，2002 年 5 月 12 日）

2. 《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 645 号公布，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，2011年1月1日起施行）
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，2014年1月1日起施行）
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）

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. 《铁路技术管理规程》（铁总科技[2014]172 号）
3. 《铁路货物运输规程》（铁运[1991]40 号）
4. 《铁路劳动防护用品监督管理办法》（铁安监函[2001]430 号）
5. 《防止机车车辆溜逸管理办法》（铁运[2006]145 号）
6. 《铁路危险货物运输管理规则》（铁总运〔2017〕164 号）
7. 《铁路消防管理办法》（铁公安[2022]95 号，2022 年 6 月 1 日实施）
8. 《铁路专用线与国铁接轨审批实施细则》（铁运[2011]209 号）
9. 《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）
10. 《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）

11. 《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》（2001年，公安部令第61号）
12. 《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）
13. 《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）
14. 《安全生产培训管理办法》（2012年1月19日原国家安全监管总局令第44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）
15. 《危险化学品目录（2022调整版）》（应急管理部等10部门公告2015年第5号调整，2022年第8号公告修订）
16. 《危险化学品分类信息表》（2015版）
17. 《用人单位劳动防护用品管理规范》（安监总厅安健〔2018〕3号）
18. 《云南省人民政府办公厅关于进一步加强危险化学品安全生产工作的实施意见》（云政办发〔2009〕83号）
19. 《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，2010年10月25日）
20. 《云南省生产安全事故应急办法》（云南省人民政府令第227

号)

21. 《生产安全事故罚款处罚规定》(应急管理部令第14号)

22. 《云南省生产经营单位安全生产主体责任规定》(云政规[2022]4号)

23. 《云南省生产安全事故应急办法》(云南省人民政府令第227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. 《生产过程中危险和有害因素分类与代码》(GBT13861-2022)

4. 《企业职工伤亡事故分类标准》(GB6441-1986)

5. 《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014)

6. 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》(GB30077-2023)

7. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》
(GB/T29639-2020)

8. 《生产安全事故应急演练基本规范》(AQ/T 9007-2019)

9. 《化学品作业场所安全警示标志规范》(AQ/T3047-2013)

10. 《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB50016-2014)

11. 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)

12. 《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)

13. 《危险货物包装标志》(GB190-2009)

14. 《危险货物运输包装通用技术条件》(GB12463-2009)

15. 《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)

16. 《建筑物防雷设计规范》(GB 50057-2010)

17. 《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)

18. 《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）
19. 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB17914-2013）
20. 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB17914-2013）
21. 《毒害性商品储存养护技术条件》（GB17916-2013）
22. 《化学品分类和危险性公示通则》（GB13690-2009）
23. 《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010）
24. 《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》（GB39800.1-2020）
25. 《个体防护装备配备规范 第2部分：石油、化工、天然气》
（GB39800.2-2020）
26. 《消防安全标志设置要求》（GB15630-95）
27. 《消防安全标志 第1部分：标志》（GB 13495.1-2015）
28. 《消防安全标志 第1部分：标志》（GB 13495.1-2015）
29. 《消防安全标志设置要求》（GB15630-95）
30. 《防止静电事故通用导则》（GB12158-2006）
31. 《建筑抗震设计标准（2024年版）》（GB/T 50011-2010）
32. 《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T 50046-2018）
33. 《工业建筑防腐蚀设计规范》（GB50046-2008）
34. 《用电安全导则》（GB/T13869-2017）
35. 《电气设备安全设计导则》（GB/T25295-2010）
36. 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）
37. 《化工企业静电接地设计规程》（HG/T20675-1990）
38. 《作业场所环境气体检测报警仪 通用技术要求》
（GB12358-2006）
39. 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB4387-2008）
40. 《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）

41. 《安全标志及使用导则》（GB2894-2008）
42. 《安全色》（GB2893-2008）
43. 《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）
44. 《化学品作业场所安全警示标志规范》（AQ/T3047-2013）
45. 《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》
（GB4053.1-2009）
46. 《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》
（GB4053.2-2009）
47. 《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）
48. 《起重机械安全规程 第 1 部分：总则》（GB/T 6067.1-2010）
49. 《铁路线路设计规范》（GB50090-2006）
50. 《铁路线路设计规范》（TB10098-2017）
51. 《铁路工程抗震设计规范（2009 年版）》（GB50111-2006）
52. 《铁路危险货物品名表》（TB/T30006-2022）
53. 《铁路路基设计规范》（TB 10001-2016）
54. 《铁路信号设计规范（2024 年局部修订）》（TB 10007-2017）
55. 《铁路电力设计规范》（TB 10008-2015）
56. 《铁路轨道设计规范（2023 年局部修订）》（TB 10082-2017）
57. 《铁路给水排水设计规范》（TB10010-2016）
58. 《铁路工程设计防火规范》（TB10063-2016）
59. 《铁路电力牵引供电设计规范》（TB10009-2016）
60. 《III、IV 级铁路设计规范》（GB50012-2012）
61. 《集装箱术语》（GB/T1992-2023）
62. 《系列 2 集装箱代码、识别和标记》（GB/T1836-2023）

63. 《系列 1 集装箱 技术要求和试验方法第 1 部分：通用集装箱》
(GB/T 5338.1-2023)

64. 《铁路危险货物运输技术要求》 (TB/T30008-2023)

65. 《起重机械安全技术规程》 (TSG 51—2023)

1.3.5 相关文件、资料

1. 云南磷化集团海口磷业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. 云南磷化集团海口磷业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. 云南磷化集团海口磷业有限公司提供的其他相关资料

1.4 评价范围

本次安全评价的评价范围包括云南磷化集团海口磷业有限公司专用铁路 C3 道发送危险化学品磷酸溶液（罐装和罐式箱）、C2 道、C3 道到达硫磺（集装箱）、C6 道发送磷酸溶液（非罐装）、C12 道到达硫磺（非罐装）过程中所涉及的场所、附属设备、设施等硬件条件以及公司相关从业人员、安全管理制度和安全管理组织等软件环节。磷酸溶液、硫磺储存设施不在本次评价范围之内，但会对其符合性进行描述介绍。凡属生产、包装、储存（仓库、储罐）、物料输送系统、公路运输、其他非危险化学品装卸线等均不在本次评价范围，但在报告中可能会有所提及。

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：

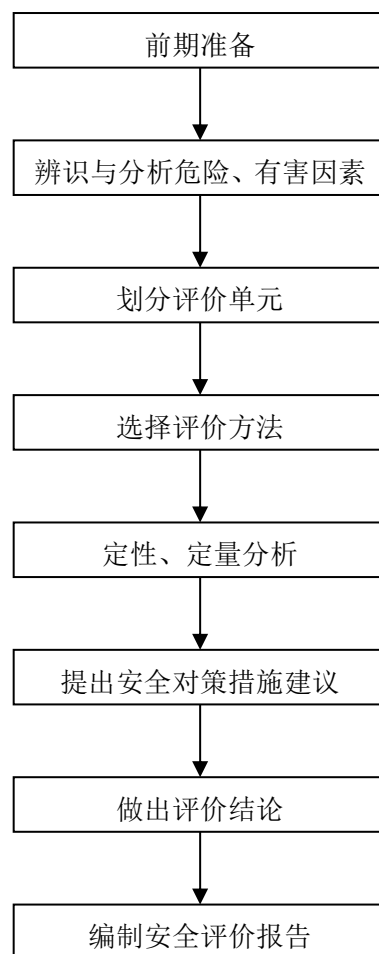


图1-1 安全评价程序框图

第2章 被评价单位基本情况

2.1 情况简介

2.1.1 企业简介

名称：云南磷化集团海口磷业有限公司

地址：昆明市西山区海口工业园区

中以合资企业云南磷化集团海口磷业有限公司（简称YPH）于2015年10月成立，注册资本23亿元人民币，由中以化工行业翘楚以色列化工集团、云南云天化集团合资组建。

公司总部位于云南省昆明市西山区海口工业园区，现有在岗员工1733人，由原云南磷化集团海口磷矿分公司、云南三环化工有限公司、云南天创科技有限公司、云南贝克吉利尼天创磷酸盐有限公司组成。

公司实现了以色列化工集团与云天化集团的优势互补，致力于磷产业链的发展，经营范围涵盖磷矿石开采、浮选、磷酸、磷肥及相关下游衍生产品的研发、生产和营销全产业链模式，公司以市场为中心，以客户需求为导向，持续为客户提供优质的产品与服务。公司重点发展特种肥、专用肥及精细磷化工产品，努力打造成为在亚太地区具有领导地位的产品。

海口磷业成立于2015年10月，是国内首家采用湿法制取高效磷肥的企业。公司现有主要装置年设计产能如下：

- 1) 硫磺制酸装置：173 万 t（100% H_2SO_4 ）；
- 2) 湿法磷酸装置：71 万 t（100% P_2O_5 ）；
- 3) 重过磷酸钙装置（TSP）：40 万 t（以产品重量计）；
- 4) 磷酸一铵装置（MAP）：30 万 t（以产品重量计）；

- 5) 磷酸一铵料浆法装置 (MAP) : 12 万 t (以产品重量计) ;
- 6) 磷酸氢二铵装置 (DAP) : 20 万 t (以产品重量计) ;
- 7) 湿法精制磷酸装置 (WPA) : 6 万 t (以 100%P₂O₅ 计) ;
- 8) 食品级白酸装置 (WPA) : 7 万 t (以 100%P₂O₅ 计) ;
- 9) 磷酸二氢钾多功能装置 (MAP) : 5 万 t (以产品重量计) ;
- 10) 水溶肥装置 (MKP) : 1.8 万 t (以产品重量计) ;
- 11) 大量元素水溶肥 (WSNPK) : 1.2 万 t (以产品重量计) ;

海口磷业自主拥有若干国际先进技术,并逐步形成了清晰的企业发展战略目标,即利用在湿法磷酸生产技术和滇池区域磷矿石资源的优势,调整产品结构,发展湿法磷酸生产和高浓度复合磷肥,在湿法磷酸的基础上逐步开发精制化工产品,实现湿法磷酸的分级利用,不断提高磷资源附加值。

2.1.2 专用线及其附属设施概况

专用铁路名称: 云南磷化集团海口磷业有限公司专用铁路

铁路产权单位: 云南磷化集团海口磷业有限公司

云南磷化集团海口磷业有限公司专用铁路始建于 1979 年,位于云南省昆明市西山区境内,昆阳支线上,与白塔村车站 18#道岔接轨,专用铁路线具有 9#道岔 17 组;线路总长 6932.60m,出口北至接轨站白塔村,区间线路长 1.2km,最小曲线半径为 200m,最大坡度 13.4‰,线路为准轨,轨距为 1435mm,专用铁路内主要为油浸木枕,区间线路为混凝土枕,砾石厚度 50cm,南部均为尽头式,线路尽头均设置了车挡,共设有防溜铁鞋 20 只,进工厂站方向为上坡道,往白塔村车站方向为下坡道,专用铁路设计运量 210 万 t。该专用铁路各条线路情况如下:

C1 道: 存车线、货物线,有效长 576m,一次停放车辆 40 车。

C2 道：硫磺集装箱货场装卸线，有效长 130m，设 14 个货位，有 1 台电动单梁桥式起重机（起重机经检验合格，并经注册登记）。

C3 道：硫磺集装箱货物卸车线、罐装和罐式集装箱溶液装车线，有效长 154m，设 1 座 122m 长的磷酸溶液栈桥，4 个鹤管。

C4 道：接车线，调车线，有效长 275m，一次停放车辆 19 车。

C5 道：机车固定走行线，调车线。

C6 道：非罐装磷酸溶液装车线，接车线，有效长 401m，单批装卸车 28 辆；该装车线东面为库房，库房长 90m，宽 12m，框架结构，彩钢瓦顶，前后两面敞开。

C7 道：机车整备线（停放机车、设有地沟）。

C10 道：货物过衡线，调车线，有效长 100m，设动态轨道衡 1 座。

C11 道：原料装卸线，有效长 149m，一次停放 8 辆车。

C12 道：非罐装硫磺卸车线；有效长 347m，进入硫磺装卸库。

N15 道：（三环新盛）化肥装卸车线，有效长 399m，单批装车 P12 辆、装卸车 X7 辆。

N16 道：（三环新盛）化肥装车线，有效长 391m，单批装车 P12 辆。N17 道：（三环新盛）：接车线，调车线，有效长 102m，一次停放车 8 辆车。

专用铁路到发硫磺、磷酸溶液涉及的磷酸溶液储罐区、硫磺仓库等储存设施及其场所已在公司 2024 年 9 月全厂《安全现状评价报告》中做了分析评价，其结论为“符合要求”，详见附件 16。

2.1.3 专用线及共用单位协议签订情况

云南磷化集团海口磷业有限公司分别于 2023 年 12 月 13 日、12 月 25 日与中国铁路昆明局集团有限公司昆明车务段签订了 2024 年度《危险货物运输安全协议》、《铁路专用线（专用铁路）运输安全协议》，于 2023 年 11 月 30 日与中国铁路昆明局集团有限公司签订了 2024 年度《托运危险货物安全协议》。

昆明局集团有限公司昆明车务段（甲方）、云南省磷化集团海口磷业有限公司（乙方）、云南三环新盛化肥公司（丙方）就甲方乙方白塔村接轨的云南省磷化集团海口磷业有限公司的专用铁路于 2023 年 12 月 25 日签订了《铁路专用线公用合同》，丙方使用乙方专用线装卸车，甲方组织运输，按《铁路专用线专用铁路管理办法（试行）》办理；甲乙双方同意丙方使用乙方专用线装卸的货物品名及运量为化肥 600000 吨。合同编号：昆车共【2023】4-1 号。

2.2 地理位置及周边情况

云南磷化集团海口磷业有限公司专用铁路位于公司厂区东侧。公司位于云南昆明市西山区海口街道中宝办事处白塔村，海拔高度 1918m~1965m。厂区处在一个面积为 1.4km² 的河谷冲积平坝的边缘，坝区内有两条走向不同的山箐。西面为桃树箐，由东向西延伸；南面为三山箐，由北向南而后折向西延伸。厂区就座落在二个山箐与坝区交界处并向三山箐内延伸，厂区占地约 52.9hm²。

工厂有公路、铁路与安宁、昆明市区及昆阳相连。公路经安宁至昆明里程 52km，铁路里程 42km，交通十分方便。

该专用铁路线路由北进入至公司厂区南侧，由北至南贯穿整个厂区，周边经检修停车库、龙门吊作业区、货物装车站台、煤棚及锅炉房、转运办公楼、产品仓库及产品储运装卸区、重过磷酸钙造粒装置、硫磺仓库等。

C2 道：硫磺集装箱货场旁为机车修理库和化肥库。东面是 DAP 装置，距离 15m。

C3 道：磷酸溶液栈桥紧靠西面混化车间矿粉仓、磷酸槽、磷酸溶液定型包装点。距北面化肥库房 21m，距东面化肥库房 22m。

C6 道：该装卸线库房长 90m，宽 12m，框架结构，彩钢瓦顶，前

后两面敞开。库房南距硫磺库 50m，北距重过磷酸包装库 40m，西距 C11 道 22m。

C12 道：硫磺装卸车线；进入硫磺装卸库。硫磺库东是围墙，围墙外有一条村庄公路，公路东 30m 为硫酸酸站；仓库南侧 26m 是硫酸厂循环水站；西侧 9m 为熔硫装置，仓库距离西面厂区道路 30m；北侧 30m 是厂区内重钙造粒装置。

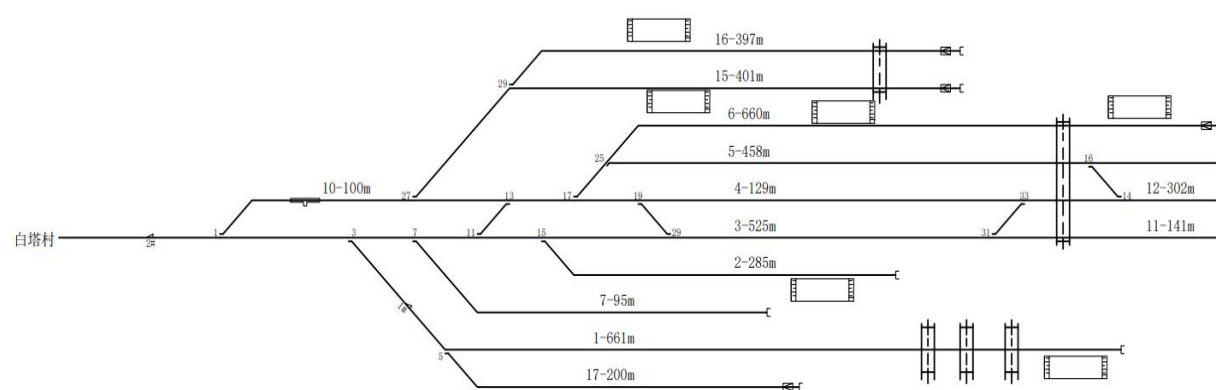


图2-1 专用线平面图

2.3 股道及相关装卸设施情况

2.3.1 C2、C3、C6、C12道概况

硫磺集装箱在 C2、C3 道装卸，其西侧为龙门吊作业区、集装箱装卸区，设 1 台 35t 门式起重机（起重机经检验合格，并经注册登记）。

罐装磷酸溶液在 C3 道磷酸栈桥装车，罐式集装箱磷酸在 C3 道集装箱作业区和磷酸溶液栈桥区在线装车。

非罐装磷酸溶液在 C6 道装车，设有装卸站台，站台东侧是产品仓库及产品储运装卸区。非罐装磷酸溶液库房位于 C6 道东侧 1.2m 高的水泥站台上，为半敞开式站台仓库，仓库长 18m，宽 25m，高 6.5m，钢混库顶，水泥硬化地面。

硫磺在 C12 道装卸。硫磺库东是围墙，围墙外有一条村庄公路，公路东 30m 为硫酸酸站；仓库南侧 26m 是硫酸厂循环水站；西侧 9m

为熔硫装置，仓库距离西面厂区道路 30m；北侧 30m 是厂区内重钙造粒装置。



图2-2 集装箱堆场

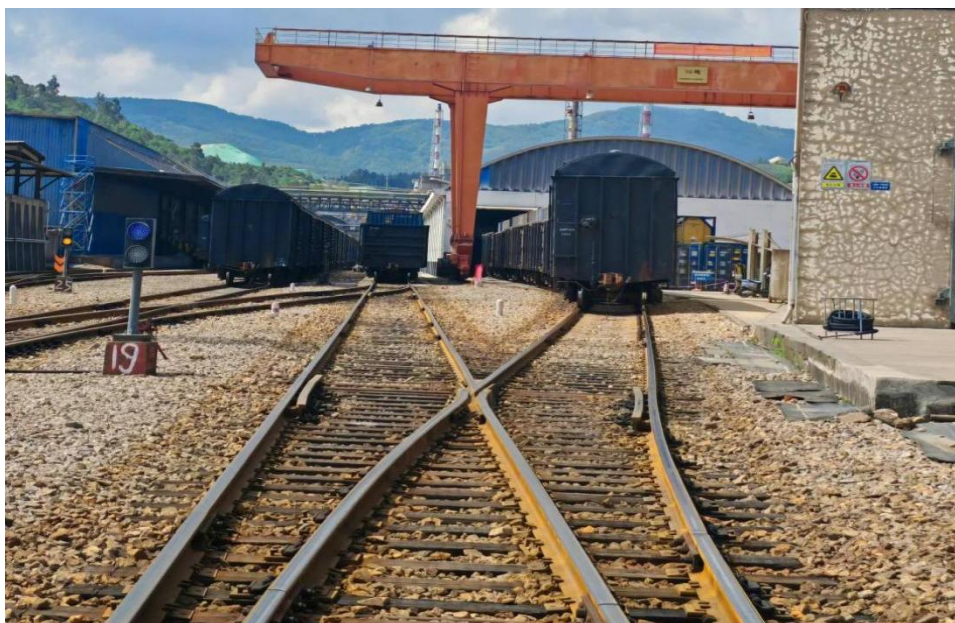


图2-3 C2道



图 2-4 C3 磷酸罐装段



图 2-5 C6 道



图2-6 C12道

2.3.2 磷酸装卸栈桥

磷酸栈桥为混凝土基础、钢结构，长 145m，高 4.1m，宽 0.9m，设 4 个鹤管，2 台输送泵，P-7309A 供酸泵型号为：CLB50-160-110，P-7309B 供酸泵型号为：LCF65-310I；4 台质量流量计，型号为：F200H；现场防爆定值控制仪（两台），型号为：PSYN-400JB；气动二段式切断阀 2 台，型号为：D100BL23G-302-67P-3P10S。管道材质 316L 不锈钢，管径 100mm。发送管线上设有手动的截止阀、球阀、自动气动阀、装卸作业区采用钠灯照明、照度可满足要求。



图 2-7 磷酸栈桥（防尘罩）



图 2-8 磷酸栈桥（内部）

云南磷化集团海口磷业有限公司 C3 道装运罐装和罐式集装箱磷酸溶液地点装配了 2 套现场定值控制仪和现场仪表设备，包括手动截止阀、质量流量计、气动二段式切断阀、防静电溢油保护器（上装）、火车鹤管及配套的活动梯设备等。配备上位机操作系统 1 套，硬件包括主机（含显示器）、票据针式打印机、串口通讯转换器及配套的通讯电缆等。软件有装车监控软件和组态软件。操作人员可在现场直接启动装车，控制仪可自动实现定量装车和安全联锁。上位机可实现远程监控和操作，同时实现数据存储，报表打印的功能。上海一诺自动化工程有限公司针对云南磷化集团海口磷业有限公司 2 路火车输送食品级白酸项目自动装酸系统工艺控制要求，通过对技术规范、要求等问题进行综合考虑，采用 SCADA-YNZC-JK 自动定量装车监控系统，实现工艺的生产控制。系统设置一套上位机监控系统，通过网络实现管理监控现场定值控制仪，完成业务管理，过程监控，数据管理，整个系统采用分布式结构。

2.4 作业流程

（一）发送流程

1 基本流程

仓储&厂内物流部根据公司生产、产品库存情况、销售发货通知单，向车站提交《日运输需求》，注明要求发运货物的到站、收货人、品名、包装、数量、单包净重和罐式、罐式集装箱充装记录等资料。车站依据《日运输需求》，在日计划批准后，落实空车的配空工作。仓储&厂内物流部根据到达空车情况，组织实施车辆的装车作业工作。装车作业完毕后，密封罐车、罐式集装箱人孔、充装孔、卸货孔，并上施封锁。填写充装记录、铅封号、装车数量等并返回《货车装车单》到驻站货运取票。专用铁路货运人员对装车作业完毕的车辆进行核对车号、箱号、铅封号、数量，检查车辆和集装箱状况，无误后交车站组织运输。

2. 装车作业流程

（1）罐装磷酸溶液装车：罐车对位→采取防溜措施→经检查合格交接装车操作工→操作工搭好楼梯→打开罐盖→将鹤管插入罐车底部→开启阀门→启动输送泵将磷酸由磷酸装置成品储罐经管道装入铁路罐车→装好后停泵→关闭进口阀→拔出鹤管→盖好罐盖→经检查合格后→通知运转取车→送铁管站。。

（2）非罐装磷酸溶液装车：铁路货车对位→采取防溜措施后→经检查合格后交成品库→成品库通知装卸队装车→装卸队人工搬运磷酸桶到叉车托盘上→再使用叉车运输到货车上→人工堆码→装车完毕经检查合格后→通知运转取车→送铁管站。

（3）20 英尺罐式集装箱装车

A. 在集装箱装卸作业区装车：吊空罐区空罐→上厂内集卡车→过

磅→对位到磷酸灌装区→做好汽车防溜→交接操作工灌装磷酸→装酸完毕→关闭阀门→密封罐盖→取车→过磅→落龙门吊集装箱场站重罐堆存区→上施封锁→重罐检查合格后→吊上火车发货→通知运转取车→送铁管站。

B. 在磷酸装卸栈桥作业区装车：吊空罐区空罐→上火车平板车→对位（进出）→采取防溜措施→经检查合格交接操作工→操作人员根据销售订单数量在 SCADA-YNZC-JK 自动定量装车监控管理系统中录入磷酸溶液充装量→打开人孔盖→移动灌装鹤管至人孔口并插入罐内→固定好鹤管→检查返酸管线阀门、泵排空阀门及过滤桶排空阀门、取样口阀门是否处于关闭状态→依次打开栈桥平台质量流量计进出口阀门、过滤桶进出口阀门→启动发料机运行按键→启动 P-7309A/B 供酸泵→磷酸溶液经管道、滤桶、质量流量计注入罐内→质量流量计计量→充装量达到预先设定好的充装数量后→自动气动阀关闭完成灌装→装酸完毕后关闭过滤桶进口阀门→拔出鹤管并移动至指定位置摆放→依次关闭栈桥平台进出口阀门→关闭人孔盖和溢流盒盖→上铅封→经检查合格后→打印充装凭条→通知运转取车→送铁管站。

（二）到达卸车流程

公司内部和外单位将已发出的货物提前预报车站，与车站货运组办理预到登记，详细写明预到货物的发站、发货单位、车号、品名、数量及联系人资料，以便车站及时组织到达货物的交付工作。车站货运组对到达的货物按预到登记通知收货单位。公司货物经内部签字确认后，办理相关的货物交付手续；外单位由货运组开具的《收款通知书》，经公司财务收取运费、取送车费等相关费用后，凭《收款通知书》和“领货凭证”办理货物的交付手续。

1. 硫磺集装箱卸车：到车通知→对位（进出）→车板验箱→作业

指令→吊卸硫磺重箱→火车重车交接→堆场箱位复核→通知运转取车→送铁管站。重换空：到车通知→对位（进出）→吊卸硫磺重箱→落至硫磺重箱区堆码→吊空箱区的空箱→火车→通知运转取车→送铁管站。

2. 硫磺（非罐装）卸车：重车硫磺到达后→对位（进出）→采取防溜措施→经检查合格后交接装卸队→人工卸车→拆袋→卸车点的硫磺用装载机铲送到旁边的硫磺库内→通知运转取车→送铁管站。

专用铁路到发硫磺、磷酸溶液涉及的磷酸溶液储罐区、硫磺仓库等储存设施及其场所已在公司 2024 年 9 月全厂《安全现状评价报告》中做了分析评价，其结论为“符合要求”，详见附件 16。

2.5 运输范围和规模

云南磷化集团海口磷业有限公司专用铁路发送罐装、非罐装和集装箱磷酸溶液，到达非罐装和集装箱硫磺，见下表。

表2-1 专用铁路到发危险化学品情况

序号	名称	危险性类别	方式	包装形式	运输规模
1	磷酸	皮肤腐蚀/刺激, 类别1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别1	发送	罐装、非罐装、20 英尺罐式集装箱	155000t/a
2	硫磺	易燃固体, 类别2	到达	非罐装、集装箱装	40000t/a

2.6 主要安全设施

2.6.1 消防设施

云南磷化集团海口磷业有限公司设有应急救援组织机构。设置了专职消防队，配备 SJD5191GXFSG80L 水罐消防车 1 辆，SJD5200GXFSG80/STA 水罐消防车 1 辆，YH5040XGC 抢险救援器材车 1 辆，JX6500TA-L6 多功能运兵车 1 辆。配备消防水带、水枪、隔热服、防化服、灭火服、战斗服、长管空气呼吸器、空气呼吸器、空气呼吸

器面罩等。仓储和厂内物流及各车间、各岗位配备了消防器材配置如下：

表2-2 专用铁路各装卸点消防设施配置情况表

设施名称	型号	数量	设置地点	使用情况
手提式灭火器	MFZ / ABC4型手提式干粉灭火器	3只	运转一附楼	有效
手提式灭火器	MFZ / ABC4型手提式干粉灭火器	3只	运转一楼	有效
手提式灭火器	MFZ / ABC4型手提式干粉灭火器	3只	运转二楼	有效
手提式灭火器	MFZ / ABC4型手提式干粉灭火器	3只	运转三楼	有效
手推式灭火器	MFZ / ABC4型手提式干粉灭火器	3只	5184#机车	有效
手提式灭火器	MFZ / ABC4型手提式干粉灭火器	3只	15409#机车	有效
手提式灭火器	MFZ / ABC4型手提式干粉灭火器	3只	15411#机车	有效
手提式灭火器	MFZ / ABC4型手提式干粉灭火器	3只	5173#机车	有效
手提式灭火器	MFZ / ABC4型手提式干粉灭火器	3只	检修班部大门内	有效
手提式灭火器	MFZ / ABC4型手提式干粉灭火器	6只	检修班小门外	有效
手提式灭火器	MFZ / ABC4型手提式干粉灭火器	6只	1道旁充电房	有效
手提式灭火器	MFZ / ABC4型手提式干粉灭火器	12只	龙门吊作业区域	有效
手提式灭火器	MFZ / ABC4型手提式干粉灭火器	6只	1#库精制磷酸罐装点	有效
手提式灭火器	MFZ / ABC4型手提式干粉灭火器	3只	1#库值班室走廊	有效
手提式灭火器	MFZ / ABC4型手提式干粉灭火器	6只	1#库材料室外	有效
手提式灭火器	MFZ / ABC4型手提式干粉灭火器	3只	2#库北头	有效
手提式灭火器	MFZ / ABC4型手提式干粉灭火器	9只	2#库中部	有效
手提式灭火器	MFZ / ABC4型手提式干粉灭火器	6只	2#库南头	有效
手推式灭火器	MFTZ / ABC35型	1只	原充电房	有效
手提式灭火器	MFZ / ABC4型手提式干粉灭火器	6只	3#库南头	有效
手提式灭火器	MFZ / ABC4型手提式干粉灭火器	3只	3#库散料罐装点	有效
室外消火栓	SS100	1个	1#库值班室外	正常
室内消火栓	SN65	6个	精致磷酸包装库	正常
室外消火栓	SS100	3个	精致磷酸包装库	正常
手提式灭火器	MFZ / ABC4型手提式干粉灭火器	3只	15411#机车	有效
室外消火栓	SS100	1个	1#库值班室外	正常
室内消火栓	SN65	6个	精致磷酸包装库	正常
室外消火栓	SS100	3个	精致磷酸包装库	正常

2.6.2 应急救援设施设备

云南磷化集团海口磷业有限公司各装卸点消防器材配置情况：

C2 道现场配有消火栓 1 个，旁边的 2#化肥库配备 MFZ/ABC4 型手提式干粉灭火器 18 只，龙门吊作业区域配备 MFZ/ABC4 型手提式干粉灭火器 12 只。

C3 道现场配有 MFZ/ABC4 型手提式干粉灭火器 9 只，消火栓 2 个。

C6 道现场设置有 MFZ/ABC4 型手提式干粉灭火器 15 只、35 公斤手推式灭火器 1 只，消火栓 10 个，风向标 2 个。

C12 道硫磺库内配置消防水泵接合器 2 个，消火栓 32 个，灭火器箱 14 瓶，地上消火栓 3 个，消火栓接口 1 个，灭火毯 8 床。

公司应急救援器材设置情况见下表。

表 2-3 专用铁路各装卸点应急救援设施配置情况表

序号	名称	数量	单位	设置地点
1	防酸面罩	5	个	运转楼一楼
2	防酸手套	5	双	运转楼一楼
3	防酸衣	3	套	运转楼一楼
4	警戒带	2	盒	运转楼一楼
5	应急包	1	个	运转楼一楼
6	防毒口罩	30	个	运转楼一楼
7	空呼	2	台	运转楼一楼
8	防酸衣	4	套	龙门吊作业区域
9	防毒口罩	10	个	龙门吊作业区域
10	防酸鞋	3	双	龙门吊作业区域
11	防酸眼镜	5	付	龙门吊作业区域
12	防酸手套	10	双	龙门吊作业区域
13	警戒带	2	盒	龙门吊作业区域
14	空呼	2	台	龙门吊作业区域
15	应急包	1	个	龙门吊作业区域
16	防酸衣	2	套	精制磷酸罐装点
17	防酸手套	10	双	精制磷酸罐装点
18	警戒带	2	盒	精制磷酸罐装点

19	应急包	1	个	精制磷酸罐装点
20	防酸面罩	5	个	精制磷酸罐装点
21	防毒口罩	10	个	精制磷酸罐装点
22	空呼	2	台	精制磷酸罐装点
23	防酸手套	10双	*	精制磷酸罐装点
24	防毒口罩	10个	*	精制磷酸罐装点
25	防酸雨衣	2套	*	精制磷酸罐装点
26	洗眼器	1套	*	C3道装酸区域
27	洗眼器	1套	*	1#库磷酸罐装点
28	洗眼器	1套	*	龙门吊作业区域

表 2-4 储存仓库应急救援设施配置情况表

序号	仓库名称	面积 (m²)	建筑 结构	消防		库内 灯具	电器线路	其它电器	防潮 通风	应 急 照 明	应 急 冲 洗
				消 火 栓	灭 火 器						
1	硫磺库	7776	框架 结构 彩钢 顶板	38	14	防爆 灯 40 盏	防火、阻 燃、镀锌 管、防爆 开关盒、 接头	两台梁式行车、监控 摄像头 8 个、火灾报 警探头 8 个	自然 通风	无	库内 设喷 淋水 除尘 应急
2	精制 磷酸 罐装 库	159.3	排架 结构 彩钢 板顶	无	6	40W LED 12 盏, 紫外线 灯 2 盏	无	1、照明控制开关 5 个; 2、高效斜流风机 2 台 (型号: GXF-5-B)。 3、电源插座 9 个。	鼓风 通风	4 盏	冲洗 水龙 头 2 个、洗 眼器 1 个

表 2-5 专用铁路各装卸点安全设施配置情况表

安全设施名称	设置部位	数量	备注
铁路道口防护栏	N15 道、N 16 道	2	有人看守道口
铁路道口防护栏	水汽平交道口	2	有人看守道口
铁路道口防护栏	C1 道平交道口	4	有人看守道口
道口警示灯铃	N15 道、N 16 道	2	有人看守道口
道口警示灯铃	水汽平交道口	2	有人看守道口

道口警示灯铃	C1 道平交道口	3	有人看守道口
安全警告告知标识牌	专用铁路	9	
防溜铁鞋	专用铁路	30	
带脱轨器防护信号牌	专用铁路	9	仓储&厂内物流部
带脱轨器防护信号牌	专用铁路	2	
带脱轨器防护信号牌	专用铁路	2	新盛
脱轨器	C1 道	2	
铁路桥防护栏	云南磷化集团海口磷业有限公司专用线	2	
尽头线车挡器	15 道、16 道、17 道、12 道、11 道、6 道、2 道	7	
机车监控设备 LJK2000 型	5173#、5184#机车	2	

该专用线消防设施于 2023 年 11 月 16 日经云南华铄科技有限公司检测合格，取得《建筑消防设施检测评价报告》。

2.6.3 安全标志设置

磷酸装卸栈桥设“当心灼烫”“注意安全”“必须穿防护靴”“必须穿工作服”“必须戴安全帽”“职业危害告示牌”；硫磺仓库设“严禁烟火”、“必须戴安全帽”、“职业危害告示牌”等标志。其他各装卸点也设置了相应的警示标志及理化性质告知牌，见下表。

表 2-6 专用铁路各装卸点安全警示标志设置情况

安全警示牌名称	设置部位	型号	数量
当心火车	工务材料室	400mm×500 mm	1
当心车辆	工务材料室	500 mm×600 mm	1
当心车辆	检修班	400 mm×500 mm	1
当心火车	检修班	400 mm×500 mm	1
当心车辆	龙门吊区域	400 mm×500 mm	1
当心火车	成品库 2#库	400 mm×500 mm	4
当心车辆	成品库 2#库	400 mm×500 mm	1
当心火车	成品库 1#库	500 mm×600 mm	2
当心火车	工务材料室	400 mm×500 mm	1
当心车辆	工务材料室	500 mm×600 mm	1
“小心火车、红灯停车、灭灯	专用线 1 道道口	200 mm×500 mm	6

停用”			
“无人看守道口、一停二看三通过”	专用线 1 道道口	400 mm×600 mm	2
严禁在铁路上行走、坐卧	专用线 1 道道口	400 mm×500 mm	2
“小心火车、红灯停车、灭灯停用”	专用线中心道道口	200 mm×500 mm	2
职业危害危险源警示牌（噪声）	运转待班室	1200 mm×2400mm	1
职业危害危险源警示牌（磷酸）	3 道磷酸罐车装酸点	1200 mm×2400mm	1
“小心火车、红灯停车、灭灯停用”	专用线美盛道口	200 mm×500 mm	2
慢	专用线美盛道口	200 mm×500 mm	1
让	专用线美盛道口	200 mm×500 mm	1
严禁在铁路上行走、坐卧	专用线 16 道	1200 mm×2400mm	1
严禁在铁路上行走、坐卧	专用线 17 道	1200 mm×2400mm	1
严禁在铁路上行走、坐卧	专用线 10 道	1200 mm×2400mm	1
严禁在铁路上行走、坐卧	专用线区间	1200 mm×2400mm	5



图 2-9 应急物资



图 2-10 洗眼器

2.6.4 防雷设施

云南磷化集团海口磷业有限公司防雷装置于 2024 年 6 月 12 日经云南省气象灾害防御技术中心检测合格，并取得《防雷（静电）装置检测报告》，该报告包括储存仓库、专用铁路、栈桥及龙门吊等相关附属设施。

2.7 作业现场照明及监控设施

C3道磷酸溶液充装点，栈桥上方有50瓦LED灯10盏，250瓦钠灯2盏，电源控制箱1个，磷酸溶液发料机PSYN-400 单路定值控制仪两台，电源控制箱1个。



图2-11 视频监控探头



图2-12 装卸区照明设施

2.8 防溜铁鞋

厂内专用铁路共计设有铁鞋 20 只，供 C2、C3、C6、C12 道及厂内其他非危险货物股道使用，防止调车作业中出现溜车事故。



图2-13 防溜铁鞋

2.9 机车、罐车

为满足铁路取送和调车作业，该专用铁路配有自备内燃机车V1003型2台；液力传动，能力736KW，1000马力，单重70t。自备内燃机车东风DG7G型1台，电传动，能力2800KW，单重135t。内燃机车柴油委托第三方机构通过加油车进行加注，企业不涉及柴油储存和加油装置相关问题。

云南磷化集团海口磷业有限公司无自备罐车，使用罐车均为第三方自备且经检定合格（详见附件部分检验报告）。

2.10 动态轨道衡

云南磷化集团海口磷业有限公司设有15t动态轨道衡：ZGU-100-BGD（固A）一台。轨道衡计量检定一直由中国铁道科学研究院集团有限公司标准计量研究所定期进行检定完成，经与昆明铁路局计量所沟通，今年计划检定时间为11月下旬，所以轨道衡检定证

书会延迟，企业也做了相应的情况说明，详见附件7。

2.11 特种设备

该专用铁路的特种设备为起重能力36t；跨度22m，起升高度11.5m，投用日期：2006年7月21日，检验合格，使用中，在有效期内（有效期至2025年12月6日）。

轨道式集装箱门式起重机一台，设置在硫磺集装箱装卸点，2023年12月7日经云南省特种设备安全检测研究院检测合格，并取得《桥（门）式起重机定期检验报告》。

云南磷化集团海口磷业有限公司现有叉车共计4辆（厂内云A 07063、厂内云A 07064、厂内云A 07065、厂内云A 07066）经云南省特种设备安全检测研究院2023年10月30日检测合格，并取得《叉车定期（首次）检验报告》（详见附件4）。

2.12 载运工具及货物包装

（一）发送磷酸载运工具及货物包装

1. 罐装磷酸：使用收货人自备的磷酸罐车装运磷酸溶液。

2. 罐式集装箱装磷酸：使用收货人自备的以下 20 英尺罐式集装箱装运磷酸溶液。

（1）1C型罐式集装箱（设计型式：NTC-LT-0395）

体积：单箱容积17500L，框架尺寸及重量：长度：6058mm，宽度：2438mm，高度：2438mm，自重：3980kg，载重：32020kg，最大额定总重：32080kg，标准额定总量：30480kg。

（2）1C型罐式集装箱（设计型式：J19（1C））

体积：单箱容积19000L；框架尺寸及重量：长度：6058mm 宽度：2438mm 高度：2438mm，自重：4610kg，载重：30100kg，最大额定总

重：34800kg，标准额定总量：31390kg。

(3) 1C型罐式集装箱（设计型式：NTC-LT-0842）

体积：单箱容积20000L，框架尺寸及重量：长度：6058mm，宽度：2438mm，高度：2438mm，自重：4050kg，载重：31950kg，最大额定总重：36000kg，标准额定总量：34800kg。

以上罐式箱充装上限不得大于罐体标记容积的95%，下限不得小于罐体标记容积的83%。具体运输条件按照中国国家铁路集团公司和中国铁路昆明局集团有限公司有关规定执行。

3. 非罐装磷酸：使用经检验合格的20L闭口塑料罐装入铁路棚车进行运输。

(二) 到达硫磺载运工具及货物包装。

1. 非罐装硫磺：使用经包装检验合格件为50公斤的复合塑料编织袋装入棚车进行运输。

2. 集装箱硫磺：使用经检验合格的20英尺通用集装箱或干散货箱使用铁路平车或敞车进行运输。

2.13 铁路运输组织及技术条件分析

2.13.1 接轨站情况

专用铁路线路接轨站—白塔村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。上行方向与读书铺站相邻，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。

白塔村站按车站等级为三等中间站，按业务性质为货运站，隶属中国铁路昆明局集团有限公司昆明车务段管理。

接轨站管理部门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》等，并编织了《白塔村营业室危险货物运输事故应急处

置方案》，营业室相关危险货物货运员经培训合格并持证上岗，主要情况如下（其他详见附件 19）：

表 2-7 营业室货运员持证情况表（部分）

序号	姓名	性别	岗位	发证机关	编号	发证日期
1	金玲娇	女	货运员	昆明铁路物流中心	15-039-53232319940905****	2020.04.13
2	王丹	女	货运员	昆明铁路物流中心	15-039-53012119911101****	2020.04.13
3	张孟睿	男	货运员	昆明铁路物流中心	15-039-53010319860520****	2020.04.13
4	朱艳鹏	男	货运员	昆明铁路物流中心	15-039-53012719900921****	2020.04.13

2.13.2 运输能力

白塔村站接轨有 5 条专用线（专用铁路），其中 5 条为危险货物专用线（专用铁路）。车站配备 DF5 型调车机 1 台，负责所属辖区内企业专用线（专用铁路）取送车作业以及站内调车作业。云南磷化集团海口磷业有限公司专用铁路配有 DF7 型调车机 1 台，V1003 型调车机 2 台，负责自身的调车作业及取送车作业。

2.13.3 安全管理、安全机构及人员状况

云南磷化集团海口磷业有限公司专用铁路的安全管理由云南磷化集团海口磷业有限公司具体负责。

云南磷化集团海口磷业有限公司成立了安全生产委员会。公司安全生产委员会下设生产安全委员会、防火及交通安全委员会。

根据公司安委会的要求，公司专用铁路安全管理小组由仓储&厂内物流部经理（组长）、副经理（副组长），小组成员运转工段长、运转副工段长、设备工程师、运输计划室主管、安全工程师、调车指导、运转班长组成，负责运转工段安全生产管理工作。

公司专职消防大队于 2019 年 11 月 6 日更名为专职消防队，专职

消防队定编 25 人。

云南磷化集团海口磷业有限公司于 2018 年 8 月 20 日任命李彦为仓储&厂内物流部专职安全员。

仓储&厂内物流部现有员工 114 人，部门下设综合组、运输计划组、运转工段、检修班、物资管理工段、成品管理工段共六个库室工段，主要负责公司原料、产品运输，公司产品产品储存、发运工作和公司备品备件的配送工作。

1. 综合组现有 10 人:含管理、设备、安全技术、统计等;
2. 运输计划组现有 7 人;
3. 物资管理工段现有 15 人;
4. 成品管理工段现有 23 人;
5. 检修班现有 2 人;
6. 运转工段现有 58 人:分 8 个班,1~4 班(29 人)公司、新盛;5~8 班(29 人)三环中化。

其中从事铁路作业人员实际为 58 人，主要岗位为:运转工段长、运转副工段长各 1 名，机车司机 8 人，机车副司机 8 人，值班员 8 人，货运员 8 人，扳道员 8 人，调车长 8 人，调车员 16 人（现聘用劳务单位人员）。

公司专用铁路由海口磷业有限公司仓储&厂内物流部管理，设置运转工段，由海口磷业有限公司仓储&厂内物流部经理直管。

仓储&厂内物流部安全生产管理网络图见下图。

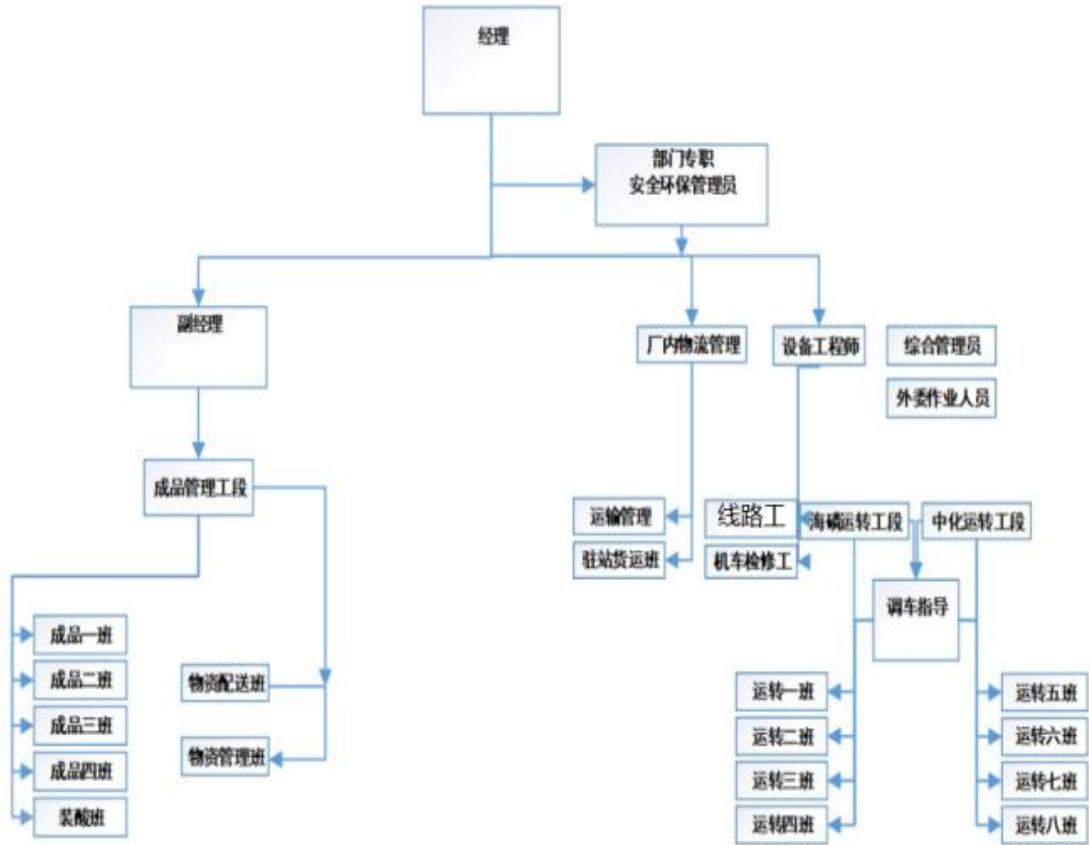


图2-14 组织架构

公司主要负责人、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；铁路运输员经过铁路部门专业培训合格，持证上岗；铁路机车驾驶员经铁路有关单位培训合格，持证上岗；特种作业人员持特种作业操作证。

表 2-8 人员持证情况表（部分代表）

序号	姓名	性别	工种	证书类型	发证/培训机关	证件/证书编号	有效期
1.	陈才荣	男	机车司机	铁路机车驾驶证	国家铁路局	530112196804080512	2025-3-28
				过轨资质培训合格证	昆明机务段		----
2.	刘秉臣	男	机车司机	铁路机车驾驶证	国家铁路局	532224197406112133	2025-3-28
				过轨资质培训合格证	昆明机务段		----
3.	王开春	男	机车司机	铁路机车驾驶证	国家铁路局	510402197111293819	2028-2-19

云南磷化集团海口磷业有限公司专用铁路到发危险化学品安全现状评价报告

			机	过轨资质培训合格证	昆明机务段		-----
4.	陈润荣	男	运输员	铁路企业运输员培训合格证	昆明铁道职业技术学院	2019082	2025-6-20
				铁路危险货物运输业务培训合格证	海口磷业有限公司	2023-02	2026-7-21
5.	高明珠	女	运输员	铁路企业运输员培训合格证	昆明铁道职业技术学院	2022122	2025-6-20
				铁路危险货物运输业务培训合格证	海口磷业有限公司	2023-16	2026-7-21
6.	王艳琼	女	运输员	铁路企业运输员培训合格证	昆明铁道职业技术学院	2021177	2025-7-15
				铁路危险货物运输业务培训合格证	海口磷业有限公司	2023-17	2026-7-21
7.	魏星明	男	运输员	铁路企业运输员培训合格证	昆明铁道职业技术学院	2022123	2025-6-20
				铁路危险货物运输业务培训合格证	海口磷业有限公司	2023-04	2026-7-21
8.	李世龙	男	龙门吊	特种设备操作证	昆明市质量技术监督局	530122199010200010	2027-10
9.	豆思源	男	龙门吊	特种设备操作证	昆明市质量技术监督局	KMX-Q-YX-A21494	2026-12
10.	顾福银	男	龙门吊	特种设备操作证	昆明市质量技术监督局	53012419820402081X	2026-2
11.	郭宏梁	男	龙门吊	特种设备操作证	昆明市质量技术监督局	53290119931024461X	2027-12
12.	李宏军	男	龙门吊	特种设备操作证	昆明市质量技术监督局	530126199107030810	2027-3
13.	王尔祥	男	龙门吊	特种设备操作证	昆明市质量技术监督局	YTJ-Q-II1089	2027-3
14.	吴云	男	电工作业	特种作业操作证	昆明市应急管理局	T53222419690626215X	2025-6-10

15.	钱 健	男	电工作业	特种作业操作证	昆明市应急管理局	T532224197611192136	2025-5-17
16.	刘明浩	男	电工作业	特种作业操作证	昆明市应急管理局	T532502198301220018	2025-5-17
17.	Nadavturn	男	负责人	安全管理合格证	昆明市应急局	32233658	2026-9-25
18.	纳志辉	男	负责人	安全管理合格证	昆明市应急局	53018117209052637	2026-9-25
19.	李 彦	男	管理员	安全管理合格证	云南省应急管理厅	530112196503280596	2027-5-23
20.	陈润荣	男	管理员	安全管理合格证	云南省应急管理厅	53020019720908031X	2025-7-5
21.	李 勇	男	管理员	注册安全工程师	应急管理部	532524197806143218	2026-10-31
22.	胡 彬	男	管理员	注册安全工程师	应急管理部	532227197809131717	2026-10-31

2.14 上次安全评价以来的变化状况

该专用铁路到发危险化学品的安全状况于 2021 年 11 月经昭通市鼎安科技有限公司评价，并通过专家评审。

自上次安全评价以来公司层层落实安全生产责任制，并加大考核力度，对员工加强安全教育，安全管理人员和特种作业人员经相关部门培训，持证上岗，对铁路专用铁路的设施不断进行完善。几年来该单位在专用铁路的使用方面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，并落实安全检查及隐患整改；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；定期发放配备劳保用品，并指定相关部门监督从业人员的佩戴情况；自上次安全评价以来，公司不断完善专用铁路到达危险化学品的各项安全内容，加大安全生产投入，定期检修、维护相关设施设备。专用铁路运行良好，在其使用过程中，未发生过任何安全生产事故。自上次评价以来，磷酸栈桥地面硬化，加盖防尘罩，

其余未发生变化。



图 2-15 评价人员与企业工作人员现场照片

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害、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》及《生产过程危险有害因素分类与代码》。

《企业职工伤亡事故分类》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》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。

本章主要依据上述规定对云南磷化集团海口磷业有限公司专用铁路到发危险化学品过程中存在的危险有害因素进行辨识。

3.2 危险化学品理化性质

3.2.1 磷酸

1. 基本信息

[中文名]：磷酸

[英文名]：Phosphoric acid; Orthophosphoric acid

[CAS号]：7664-38-2

[分子式]： H_3PO_4

[分子量]: 98

[RTECS号]: TB6300000

[UN编号]: 1805

[危险货物编号]: 81501

[IMDG规则页码]: 8204

[外观与性状]: 纯磷酸为无色结晶, 无臭, 具有酸味。

[危险性类别]: 皮肤腐蚀/刺激, 类别1B

严重眼损伤/眼刺激, 类别1

[危险货物包装标志]: 20

[包装类别]: III

[溶解性]: 与水混溶, 可混溶于乙醇。

[主要用途]: 用于制药、颜料、电镀、防锈等。

2. 理化特性

[饱和蒸汽压(kPa)]: 0.67/25℃ (纯)

[熔点(℃)]: 42.4 (纯品)

[沸点(℃)]: 260

[闪点(℃)]: 无意义

[相对密度(水=1)]: 1.87 (纯晶)

[相对密度(空气=1)]: 3.38

[自燃温度(℃)]: 无意义

[爆炸下限(V%)]: 无意义

[爆炸上限(V%)]: 无意义

3. 危险特性

[危险特性]: 有腐蚀性。受热分解产生剧毒的氧化磷烟气。

[燃烧性]: 助燃

[毒性]: LD_{50} : 1530mg/kg(大鼠经口); 2740mg/kg(兔经皮)

[稳定性]: 稳定

[聚合危害]: 不能出现

[燃烧(分解)产物]: 氧化磷

[禁忌物]: 强碱、活性金属粉末、易燃或可燃物。

[灭火方法]: 泡沫、二氧化碳、砂土、干粉。

4. 人体危害与防护

[健康危害]: 蒸气或雾对眼、鼻、喉有刺激性。液体可致皮肤或眼灼伤。慢性影响: 鼻粘膜萎缩, 鼻中隔穿孔。长期反复皮肤接触, 可引起皮肤刺激。

[侵入途径]: 吸入 食入 经皮吸收

[皮肤接触]: 脱去污染的衣着, 立即用流动清水彻底冲洗。若有灼伤, 按酸灼伤处理。

[眼睛接触]: 立即提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗至少15分钟。就医。

[吸入]: 脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。

[食入]: 误服者立即漱口, 给饮牛奶或蛋清。就医。

[呼吸系统防护]: 空气中浓度超标时, 必须佩带防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时, 建议佩带自给式呼吸器。

[眼睛防护]: 戴化学安全防护眼镜。

[身体防护]: 穿工作服(防腐材料制作)。

[手防护]: 戴橡皮手套。

[避免接触的条件]:

[其他防护]: 工作后, 淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服, 洗后再用。保持良好的卫生习惯。

[安全卫生标准]：中国MAC：未制定标准

苏联MAC：未制定标准

美国TWA：OSHA 1mg/m³；ACGIH 1mg/m³

美国STEL：ACGIH 3mg/m³

5. 储运与泄漏处理

[储运注意事项]：储存于阴凉、干燥、通风处。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。应与碱类、H发泡剂等分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。

[泄漏处置]：疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集转移到安全场所或以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。

[工程控制]：密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。

3.2.2 硫磺

1. 基本信息

[中文名]：硫；硫磺

[英文名]：Sulfur

[CAS号]：7704-34-9

[分子式]：S

[分子量]：32.06

[RTECS号]：WS4250000

[UN编号]：1350

[危险货物编号]：41501

[IMDG规则页码]: 4174

[外观与性状]: 淡黄色脆性结晶或粉末, 有特殊臭味。

[危险性类别]: 易燃固体, 类别2

[危险货物包装标志]: 8

[包装类别]: III

[溶解性]: 不溶于水, 微溶于乙醇、醚, 易溶于二硫化碳。

[主要用途]: 用于制造染料、农药、火柴、火药、橡胶、人造丝、医药等。

2.理化特性

[临界温度(°C)]: 1040

[临界压力(MPa)]: 11.75

[饱和蒸汽压(kPa)]: 0.13/183.8°C

[熔点(°C)]: 119

[沸点(°C)]: 444.6

[闪点(°C)]: 207

[相对密度(水=1)]: 2.0

[相对密度(空气=1)]: 无资料

[自燃温度(°C)]: 232

[爆炸下限(V%)]: 2.3

3.危险特性

[危险特性]: 遇明火、高热易燃。与氧化剂混合能形成有爆炸性的混合物。粉体与空气可形成爆炸性混合物, 当达到一定的浓度时, 遇火星会发生爆炸。

[燃烧性]: 易燃

[毒性]: 属低毒类

[稳定性]: 稳定

[聚合危害]: 不能出现

[建筑火险分级]: 乙

[燃烧(分解)产物]: 氧化硫

[禁忌物]: 强氧化剂

[灭火方法]: 雾状水、泡沫、二氧化碳

4.人体危害与防护

[健康危害]: 因其能在肠内部分转化为硫化氢而被吸收, 故大量口服可致硫化氢中毒。急性硫化氢中毒的全身毒作用表现为中枢神经系统症状, 有头痛、头晕。乏力、呕吐、共济失调、昏迷等。本品可引起眼结膜炎、皮肤湿疹。对皮肤有弱刺激性。生产中长期吸入硫粉尘一般无明显毒性作用。

[侵入途径]: 吸入 食入 经皮吸收。

[皮肤接触]: 脱去污染的衣着, 用流动清水冲洗。

[眼睛接触]: 立即提起眼睑, 用流动清水冲洗。

[吸入]: 脱离现场。必要时进行人工呼吸, 就医。

[食入]: 误服者给饮大量温水, 催吐, 就医。

[呼吸系统防护]: 佩带防尘口罩。

[眼睛防护]: 戴安全防护眼镜。

[身体防护]: 穿相应的防护服。

[手防护]: 戴防护手套。

[避免接触的条件]:

[其他防护]: 工作现场严禁吸烟。工作后, 淋浴更衣。注意个人清洁卫生。

[安全卫生标准]: 中国MAC: 未制定标准

苏联MAC：未制定标准

美国TWA：未制定标准

美国STEL：未制定标准

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。包装必须密封，切勿受潮。切忌与氧化剂和磷等物品混储混运。平时需勤检查，查仓温，查混储。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。

[泄漏处置]：隔离泄漏污染区，周围设警告标志，切断火源。建议应急处理人员戴好面罩，穿一般消防防护服。使用无火花工具收集置于袋中转移至安全场所。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。

[工程控制]：密闭操作，局部排风。

3.3 危险产生的原因

危险因素指能对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素，主要体现在运行失控与设备故障、人员失误和管理缺陷等方面；有害因素则指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物形成慢性损害的因素。通常情况下，二者并不加以区分而称为危险因素，主要指客观存在的危险、有害物质或能量超过临界值的设备、设施和场所等。

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。

3.3.1 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，危险货物不能到达指定位置；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）移动货车对正接卸货位时，在移动过程中，可能因控制不当（手刹损坏）而溜车出界；9）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，还可能造成人员伤亡等。

3.3.2 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危险化学品有害因素。

3.3.3 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。如在铁路专用线的作业中，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危险化学品有害因素。

3.4 主要危险化学品有害因素分析

3.4.1 泄漏

由于设备损坏或操作失误引起泄漏从而大量释放易燃、易爆、有毒有害物质，并会导致火灾、爆炸、中毒等重大事故发生。造成泄漏的主要原因有设计失误、设备原因、管理缺陷、人为失误等。

该专用铁路发送危险化学品磷酸，到达硫磺。硫磺为易燃固体，磷酸为腐蚀品。这些有毒有害物质有可能由于设计失误、设备原因、管理缺陷、人为失误等造成泄漏。泄漏可导致大量有毒有害物质的释放，引起火灾、爆炸、腐蚀、灼伤、中毒等重大事故发生。同时由于人为操作不当或失误造成火车颠覆，溜车而造成泄漏的重特大事故的发生。以下针对可能造成泄漏的原因进行分析：

- 1.专用铁路线路质量不达标，若钢轨断裂、轨距超限、钢轨链连接构件缺损、松动、路基下沉等，可能造成铁路车辆脱轨颠覆，罐车或包装物破坏，造成大量泄漏。

- 2.在气温较高时运输，由于气温升高，内装物品的蒸气膨胀，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。

3.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。

4.在装卸作业过程中，作业人员擅自离岗。

5.装卸作业过程中出现故障时，未及时停装、查明原因，造成物品泄漏。

6.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泄漏。

3.4.2 火灾、爆炸

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。硫磺为易燃固体，管理不当，遇火源，极易造成火灾和爆炸事故。所以，加强安全管理，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、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存在有可被引燃的可燃物与空气的混合物。

物料在装卸、火车运输等过程中，由于在管道、罐体中磨擦、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。

4. 自燃、自爆

磷酸与金属包装物、金属管道等金属设施设备接触可能发生反应，产生氢气，当产生的氢气聚积达到一定浓度时，遇火星或点火源可能发生火灾甚至爆炸。

硫磺为易燃固体，遇明火、高热易燃。与氧化剂混合能形成有爆炸性的混合物。粉体与空气可形成爆炸性混合物，当达到一定的浓度

时，遇火星会发生爆炸。

一旦硫磺装卸或堆存区发生火灾、爆炸事故可能造成本专用线作业人员人身伤害。

3.4.3 中毒、窒息

化学中毒是指人们在生产、使用、储存、运输有毒化学品过程中，发生意外泄漏，造成人体接触有毒化学物，引起机体中毒病变、化学损伤、残疾或死亡事故。

本项目所涉及的危险化学品中，硫磺属低毒类，因其能在肠内部分转化为硫化氢而被吸收，磷酸受热分解产生剧毒的氧化磷烟气，人体吸收可能导致中毒。

此外，人员进入槽罐车、货车内作业，可导致缺氧窒息或中毒窒息。

3.4.4 化学腐蚀

腐蚀性物质作用于物质表面如设备、管道、容器等而造成腐蚀、损坏。腐蚀的种类包括电化学腐蚀和化学腐蚀两大类。

腐蚀的危险与危害主要包括以下几类：

1. 腐蚀造成设备、管道、容器、连接部件等损坏，轻则造成跑、冒、滴、漏，易燃易爆及毒性物质缓慢泄漏，重则由于设备强度降低发生破裂，造成易燃易爆及毒性物质大量泄漏，导致火灾爆炸或急性中毒事故的发生。

2. 腐蚀使电气仪表受损，动作失灵；使绝缘损坏，造成短路；产生电火花导致事故发生。

3. 腐蚀性介质会对厂房建筑、基础、构架等造成损坏。严重时可能发生厂房倒塌事故。

4. 当腐蚀发生在内部表面时，肉眼不能发现，会形成更大的隐

患，如石油化工设备由于测厚漏项而造成设备或管道破裂导致火灾爆炸事故的发生。

该项目中磷酸为腐蚀性物质，磷酸一旦发生泄漏，可导致设备设施腐蚀，设施设备腐蚀又可导致泄漏，进一步发展为火灾、爆炸、中毒等事故。此外，受环境影响或其他因素影响，腐蚀使设备破裂导致事故的发生。

3.4.5 化学灼伤

化学灼伤指腐蚀性物质对人的化学灼伤。腐蚀性物质作用于皮肤、眼睛或进入呼吸系统、食道而引起表皮组织破坏，甚至死亡。

该项目中，作业人员在装车过程中可能由于设备缺陷、人员误操作等引发泄漏，或由于火灾、爆炸事故引发泄漏，导致人员接触泄漏物质的灼伤。

磷酸对人体皮肤、粘膜、眼睛等有强烈的刺激和腐蚀作用，可导致化学灼伤。

3.4.6 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。

由于集装箱顶部、行车高于地面2m，作业人员进行作业、维修、巡视，或上下在集装箱上、行车进行相关作业时，由于作业人员思想麻痹没有戴好防护用品等情况而进行作业时，可能发生高处坠落事故，造成伤害。

3.4.7 车辆伤害

货场人员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。此外火车、汽车、生活车辆等进出专用线及货场时，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。

3.4.8 物体打击

物体打击是指物体在重力或其它外力的作用下产生运动，打击人体，对人体造成的不同程度的伤害。

本项目中存在高处作业，重物、工具一旦从高处掉落，可能导致物体打击伤害。

3.4.9 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

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。

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。

4. 雷电危害

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。

3.4.10 粉尘危害

粉尘危害是指人体长期吸入高浓度粉尘，尤其是粒径小于 $7.07\mu\text{m}$ 的飘尘或烟尘，而对人体造成的伤害。主要有如中毒、皮肤病变、呼吸道炎症、矽肺、肺炎等病症。

硫磺为固体，装卸作用及临时存储过程均不进行拆包作业，作业场所产生粉尘的可能很小。但如果人体长期吸入粉尘，会造成皮肤过敏，甚至形成尘肺、肺癌等疾病。作业人员在可能产生粉尘的作业场所应佩带防护用品。

3.4.11 起重伤害

起重伤害指各种起重作业（包括起重机安装、检修、试验）中发生的压挤、坠落、（吊具、吊重）物体打击和触电。该项目中用到起重机械装卸货物，有可能会发生起重伤害。一般发生起重伤害的原因主要有以下几点：

1. 脱钩

起重工在吊运物体时，因现场无人指挥，吊物下降过快造成脱钩；有时在吊运中因起吊物体不稳，使吊钩在空中悠荡，在悠荡过程中钩头由于离心惯性力甩出而引起脱钩事故。行车因操作不稳，紧急启动、制动都有可能引起钩头惯性飞出。具有主、副钩头的行车吊运重物时，当另一不用钩头挂在吊索的小圈上时，因钩头粗不容易插牢在圈环内，在操作和振动、摆动时，由于离心惯性力的作用，而引起钩头脱出坠落伤人。

2. 钢丝绳折断

钢丝绳发生折断的原因很多，其主要和常见的原因是：操作前没有对钢丝绳进行安全技术检验或认真检查，对已断丝的钢丝绳没有按钢丝绳报废标准处理或降低负荷使用，吊运时严重超负荷等。

3. 安全防护装置缺乏或失灵

起重机械的安全装置（制动器、缓冲器、行程限位器、起重量限制器、防护罩等）是各类起重机所不可缺少的。因安全装置缺乏或失灵又未检修时，这种装置便起不到安全防护作用。因操作不慎和超负荷等原因，将发生翻车、碰撞、钢丝绳折断等事故，起重机械上的齿轮和传动轴，没有设置安全罩或其它安全设施，会卷进人的衣服。

4. 吊物坠落

起重机吊运物体时，由于某种原因，物体突然坠落，将地面的人员砸伤或砸死，这种事故一般是惨痛的，因为坠落的重物一般都是击中人的头部（立姿）或腰部（蹲姿）。在有行车的厂房，由于生产噪声的掩盖，地面人员往往听不到指挥信号或思想麻痹，不能迅速避让，因而导致物体坠落伤人。

5. 碰撞致伤

物体在吊运中，因碰撞或刹车等原因，使吊件在空中悠荡，吊件撞倒设备或积物而引起事故，撞击力大，故后果比较严重。

6. 指挥信号不明或乱指挥

现场起吊时，指挥者乱指挥或指挥信号不明时，易使现场起重人员产生错误判断或错误操作，尤其当两个单位在同一场地操作时，因各自的指挥信号不同引起的错误操作往往会产生严重后果。

7. 吊物上面站人

在物体吊起后失去平衡，将重物放下重新起吊时，有少数起重工

特别是青年人怕麻烦，图省事，违章站在重物上以求平衡，当起重机一旦发生紧急制动剧烈振动时，站在起吊物上的人随之跌下或被物体碰倒以及被压人。

8. 工件紧固不牢

当起吊散装金属物体或工件时，若没有捆扎牢固，吊运或搬运过程中零星小件会脱落坠下，极易碰伤自己或别人。

9. 光线阴暗看不清物体

如起重现场雾大、风沙大，能见度差，晚间光线太暗或眩目刺眼，看不清物体和周围障碍物，这是发生事故的隐患之一。

10. 起重设备带病运转

设备带病运转，不仅缩短了起重设备的使用寿命或修理周期，更为严重的是设备在带病运转过程中，可以导致发生许多设备和人身事故。

11. 开车前未发开车信号

起重机在开车前应预先发出开车信号，信号可由起重机司机直接发出，或由地面指挥者或监护者发出。

12. 人为事故因素

起重机械操作员在驾驶时违规操作或驾驶起重机械的人员未持经专业技术培训持证上岗也是导致事故发生的一个主要原因。

本评价项目中物流一号库内使用行车、集装箱货场使用正面吊吊运储存物料，可能造成人员起重伤害。

3.4.12 其他

其他还有如噪声（主要是来自鸣笛、泵）、物体打击、坍塌、自然灾害（路基下沉、地震、雷击）等。

3.5 装卸过程危险因素分析

C2道硫磺集装箱装卸作业过程中主要存在的危险有害因素有：硫磺遇到明火导致火灾；起重机违章作业导致起重伤害；人员误食硫磺导致中毒；机车、汽车进入装卸点，违章驾驶或人员违章导致车辆伤害。

C12道硫磺卸车作业过程中主要存在的危险有害因素有：硫磺遇到明火、硫磺粉尘遇到静电火花、明火导致的火灾、爆炸；人员误食硫磺导致中毒；机车、汽车进入装卸点，违章驾驶或人员违章导致车辆伤害。硫磺粉尘对人员造成的粉尘危害；电力线路及设施漏电导致人员触电等。袋装硫磺装卸、拆包，未穿戴防静电服可能引起静电放电，导致爆炸事故发生。

3.6 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，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、中毒进行分析。

3.6.1 火灾爆炸

在检修作业前未对检修区周围采取防火措施等。对设备、罐体敲打、动火作业，硫磺属于易燃物品，接触空气会冒烟自燃，受撞击、摩擦或与氯酸钾等氧化剂接触能立即燃烧，甚至爆炸。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，操作过程中也可能导致火灾爆炸发生。

3.6.2 中毒

硫磺有毒物质，在检修作业过程中对输送、装卸毒害性物质的设备进行检查、检修时，发生有毒物质泄漏、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，接触毒害性物质可能造成作业人员中毒。

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 专用铁路运营过程中危险、有害因素分析

3.7.1 硫磺卸车作业危险有害因素分析

（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。

3.7.2 磷酸装车危险有害因素分析

磷酸装车过程中，主要存在危险有害因素有：磷酸管道、阀门泄漏、罐车超装导致的腐蚀和化学灼伤；磷酸受热分解产生剧毒的氧化磷烟气导致人员中毒；人员在磷酸栈桥和罐车顶部作业时未采取安全措施或安全设施失效，导致人员高处坠落；人员对运转中的磷酸泵进行检查，运转部分安全设施不全可能导致人员受到机械伤害；电机、电力线路漏电可能导致人员触电；机车进入专用铁路，未采取安全措施或人员违章导致车辆伤害。

装有磷酸的磷酸桶未按要求进行堆放，磷酸桶倒塌、泄漏，可能导致化学腐蚀、化学灼伤、物体打击。

3.7.3 专用铁路运营过程危险、有害因素分析

本专用铁路正常运营过程中，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) 接触网塌网、坠落、倒杆刮上客运列车

(13) 关闭折角塞门开出列车

(14) 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”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。

3.7.4 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。

3.7.5 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。

3.7.6 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。

3.7.7 安全标识缺失危险

本项目专用铁路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。

厂区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 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。

3.9 环境危险有害因素分析

3.9.1 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。

3.9.2 周边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。造成铁路沿线地质情况发生变化，形成安全隐患。

（2）在铁路附近放养牲畜，牲畜可能受到惊吓冲闯道口，铁路。

（3）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。

（4）学生、儿童在铁路上玩耍、置放障碍物（摆放石子、压小刀等），沿钢轨、枕木或道心行走，在停留的列车下乘凉、睡觉可能发生人生伤害事故。

（5）恐怖分子的恶意破坏。

（6）在铁路桥梁跨越河道上下游采砂，造成桥基下沉、桥面裂纹，形成重大事故隐患等。

3.10 设备设施危险性分析

3.10.1 社会环境危险有害因素分析

（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）专用铁路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，在接卸危化品时，可能引起燃烧、爆炸事故。

（4）专用铁路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。

3.10.2 消防设施

该专用铁路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。

3.11 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，由于该项目属于危险化学品铁路运输，因此本项目不属于重大危险源。

3.12 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，该项目主要存在火灾和爆炸、中毒和窒息、起重伤害、化学腐蚀及灼伤、高处坠落、电危害、机械伤害、车辆伤害、粉尘危害等危险、有害因素。主要危险、危害因素分布在以下部位，具体见下表。

表3-1 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	装卸站台、货场处	1. 包装物必须符合相关标准，并加强检查是否有破损，及时消除隐患；2. 严格按安全操作规程操作，严禁超装超载；3. 加强安全教育，提高安全意识。
2			1. 采用露天或半露天场所硫磺装卸；2. 采取降尘措施，严格控制粉尘浓度；3. 装卸场所严禁烟火，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

	火灾和爆炸	硫磺装卸场所、仓库、货车、槽、罐等处；设备检修场所。	修，严禁超装超载；5.操作工持证上岗；6.加强安全教育，提高安全意识；7.保证防雷防静电设施、消防设施有效；8.加强安全巡查；9.与铁路作好检查交接；10.机车平稳运行。
3	中毒、窒息	装卸栈桥、站台、槽车、仓库、货车等处；设备检修场所。	1.严格按安全操作规程操作、检修；2.作业场所配齐应急救援物资及防护器材；3.加强安全教育，提高安全意识操作工持证上岗；4.加强安全巡查；5.作业人员佩戴劳动防护用品；6.在有毒物质作业场所悬挂安全警示标识或毒物周知卡。
4	起重伤害	硫磺集装箱装卸点	1.严格执行起重安全作业规程；2.起重作业时严禁无关人员进入现场。
5	化学腐蚀及灼伤	装卸栈桥、站台、泵、罐车、货车、装卸设施等处。	1.严格按安全操作规程操作，严禁超装超载；2.加强安全教育，提高安全意识操作工持证上岗；3.加强安全巡查；4.作业场所配齐应急救援物资及防护器材；5.作业人员佩戴劳动防护用品。
6	高处坠落	铁路装卸栈桥、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。
7	电危害	配电室、装卸泵、消防泵房、栈桥	1.工作人员必须经专业培训、考核，持证上岗；2.配电室地面铺橡胶板，电器设备的金属外壳采用保护性接零，安装防漏电保护器；3.配电室入口张贴“非工作人员禁止入内”的警示标志；4.定期检查避雷系统及防静电装置的效能；5.严格按操作规程作业；6.检修时，应断开电源，取下熔断器，在闸板上挂“禁止合闸，有人工作”警示牌；7.设置遮拦安全距离，并严格遵守；8.电气设备的外壳必须接地，接地线要符合要求，有电设备不许断开外壳的接地线，电气施工应遵守电气安装规范；9.工作前，穿戴好劳动防护用品，检查工具、设备完好；10.身体潮湿时禁止使用电器设备。
8	机械伤害	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。
9	车辆伤害	货场及专用线	1.加强车辆进出货场的管理；2.加强安全教育；3.严禁违章行为；4.安全管理落实到位。
10	粉尘危害	固体危化品作业场所	1.严格按安全操作规程装卸；2.作业人员应佩带防护用品。

第4章 评价单元和方法

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五个单元：

1. 周边环境
2. 安全管理
3. 从业人员
4. 专用铁路及其附属设施。
5. 运输组织。

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，事故类比法，易燃、易爆、有毒危险源评价法等。

针对该项目的特点，在实施评价时，主要采用了安全检查法及安全检查表法(SCL)、重大危险源辨识法、事故类比法。以下是对评价方法进行简单介绍。

4.2.1 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。安全检查法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：

让评价人员、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。

安全检查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。

4.2.2 安全检查表法

安全检查表法是将一系列分析项目列出检查表进行分析以确定系统的状态，这些项目包括设备、储运、操作、管理等各个方面，是分析人员列出一些危险项目，识别与一般工艺设备和操作有关的已知类型的危险、设计缺陷以及事故隐患，此方法既可用于简单的快速分析，也可用于更深层次的分析，它是识别已知危险的有效方法。

安全检查表内容包括标准、规范 and 规定。

安全检查表法由三个步骤组成：

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

4.2.3 重大危险源辨识法

按照《重大危险源辨识》（GB18218-2018）规定，危险化学品重大危险源是指长期地或临时地生产、储存、使用或经营危险化学品，

且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

单元内存在危险化学品的数量等于或超过标准表1、标准表2规定的临界量，即被定义为重大危险源。

单元内存在的危险化学品为单一品种，则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，则被定义为重大危险源。

单元内存在的危险化学品为多品种时，则式(1)计算，若满足式(1)，则定义为重大危险源：

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1 \quad \text{式 (1)}$$

式 (1) 中：

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

4.2.4 事故类比法

事故类比分析法就是从与项目相同或相似的其它发生过事故的项目来类比推断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。本评价报告中主要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安全现状检查

5.1.1 安全检查表

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》、《铁路安全管理条例》、《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》、《铁路危险货物运输技术要求》等相关法律、标准要求，结合本项目实际情况，给出表5-1各项内容。

表5-1 本项目安全评价现场检查表

项目	检查内容	检查依据	检查记录	结 论
安 全 管 理 机构	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	公司设有安全领导机构，有专职安全员。	符合
安 全 管 理 制度	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、健全安全生产责任制和安全生产规章制度，改善安全生产条件，推进安全生产标准化建设，提高安全生产水平，确保安全生产。	《中华人民共和国安全生产法》第四条	公司有相应的安全管理制度。	符合
	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	公司有相应的岗位职责。	符合
	生产经营单位与从业人员订立的劳动合同，应当载明有关保障从业人员劳动安全、防止职业危害的事项，以及依法为从业人员办理工伤保险的事项。	《中华人民共和国安全生产法》第五十二条	签订了合同，参加了工伤保险。	符合

	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	建立了相应的制度和职责。	符合
	特种设备使用单位应当建立岗位责任、隐患排查治理、应急救援等安全管理制度，制定操作规程，保证特种设备安全运行。	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十四条	制订有相关安全管理制度。	符合
	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2022年第24号）第三十条	建立了相应的制度和作业程序。	符合
应 急 救 援	特种设备使用单位应当制定特种设备事故应急专项预案，并定期进行应急演练。	《中华人民共和国特种设备安全法》第六十九条	制定了相应的应急处置措施，并有演练记录。	符合
	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	制定了相应的应急预案，并有演练记录。	符合
从 业 人 员 要 求	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	现有业务人员经培训持证上岗。	符合
	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》第三十条	经培训持证上岗。	符合
	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	危险货物人员经培训合格持证上岗。	符合

	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。 运输单位应当建立安全生产教育和培训档案，如实记录安全生产教育和培训的时间、内容、参加人员以及考核结果等情况，安全生产教育和培训记录应当保存 36 个月以上。	《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4号）第二十七条	有定期培训记录、培训档案。	符合
装卸线的要求	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	装卸作业线为是平直线段，C12道硫磺库卸车线为尽头式，线路末端设置有车挡和挡车器。挡车器后距离为16m。	符合
	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。一般满足平均一次送来车组的长度。	《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
	所有金属设备、装置外壳、金属管道、支架、构件、部件等一般应采用防静电直接接地不便或工艺不允许直接接地的可通过导静电材料或制品间接接地。	《粉尘防爆安全规程》第6.3.2.1条	金属设备、装置外壳、金属管道、支架、构件、部件按要求接地	符合
	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

非罐装货物装卸线宜靠近仓库或储存设施布置。	《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8.2条	非罐装货物作业线靠近仓库。	符合
甲乙类生产场所（仓库）不应设置地下或半地下。	《建筑设计防火规范（2018版）》第3.3.4条	仓库均设置在地上	符合
员工宿舍严禁设置在仓库内	《建筑设计防火规范（2018版）》第3.3.9条	仓库内未设置员工宿舍	符合
厂房和仓库的耐火等级可分为一、二、三、四级。相应建筑构件的燃烧性能和耐火极限，不应低于表3.2.1的相关规定。	《建筑设计防火规范（2018版）》第3.2.1条	耐火等级符合要求	符合
粉尘防爆危险场所应杜绝各种非生产性明火存在。	《粉尘防爆安全规程》第4.5条	无非生产性明火产生	符合
安全、通风除尘、粉尘爆炸预防、粉尘爆炸控制等设备设施，未经安全主管部门批准，不应更换或停止使用。	《粉尘防爆安全规程》第4.6条	未停止使用	符合
疏散路线应设置明显的路标和照明	《粉尘防爆安全规程》第5.6.2条	设置明显的路标和照明	符合
各项操作不应使用能产生火花的工具，不应使用叉车搬运。	《易燃易爆险商品储存养护技术条件》第8.4条	使用装载机进行装卸，装载机按要求安装阻火器，装卸工具符合要求。	符合
在爆炸危险区内，除在配电盘、接线箱或采用金属导管配线系统内，无护套的电线不应作为供配电线路。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》第5.4.1.2条	硫磺库内配电线路均有护套。	符合
电缆及其附件在安装时，根据实际情况其位置应能防止受外来机械损伤、腐蚀或化学影响，以及高温作用。	《危险场所电气防爆安全规范》第6.1.1.1.4条	电缆安装能避免外来机械损伤、腐蚀、化学影响及高温影响。	符合
腐蚀性商品应在库区设置洗眼器等应急处置设施。	《腐蚀性商品储存养护技术条件》第4.3.3条	库区已设置。	符合
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

	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	栈桥上设置安全栏杆，栈桥全长 145m；栈桥设有 2 处上下桥面的梯子。	符合
	在历年平均降水量大于 1000 mm，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 6.2.3 条	月平均气温低于 32℃，可不设雨棚。	符合
	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	装卸栈桥位于线路一侧。	符合
	仓库内应设独立的安全出口，且不应少于两个，并应经常保持畅通。	《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4.1.5条	设有2个安全出口。	符合
	装卸作业线与站台边缘的距离应为 1.75m。	《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8.8.1条	装卸作业线距站台边缘1.8m。	符合
	装卸线（装卸火灾危险性小于乙类的物品）与站内其他铁路线路安全间距22.5m	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）第8.8条	C2、C3道与行车线安全距离不足 22.5m。	不符合，已采取安全对策措施，见附件18。

	定期检验周期 在用起重机械定期检验周期如下：(1)塔式起重机、升降机、流动式起重机、缆索式起重机，每年 1 次；(2)桥式起重机、门式起重机、门座式起重机、桅杆式起重机、机械式停车设备，每 2 年 1 次；(3)定期检验日期以安装、改造、重大修理监督检验，首次检验，依规停用后重新检验的检验合格的年月为基准计算，下次定检日期不因本周期的流动作业、复检、不合格整改或者逾期检验等因素而变动	《起重机械安全技术规程》(TSG 51-2023)第6.4.2	本项目涉及的门式起重机已于2020年1月2日道云南省特种设备安全检测研究院进行检测，结论合格，并出具了检测报告。	符合
	装卸线路与周边的安全距离应符合相关要求。	转表5-2 “安全距离表”		
消防设备、设施	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》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
	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
	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	设有室外消火栓。	符合
	铁路站场、厂(站)的消防道路应与外部主干道相通。	《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

	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	设有消防通道。	符合
	计量安全检测设备：a) 办理 20 英尺及以上集装箱的办理场站，应配置相适应的衡器； b) 罐装作业装卸泵的装卸管线上宜安装计量仪器。	《铁路危险货物运输技术要求》第10.3.4条	设有轨道衡，检定情况详见附件。	符合
	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。	《铁路危险货物运输技术要求》第10.4条	1. 值班室内设有应急报警电话； 2. 专用铁路设有防溜铁鞋； 3. 设有个洗眼器。	符合
	危险品货物仓库应根据储存物品种类和性质设置灭火装置。	《铁路工程设计防火规范》7.3.5	灭火器的配置满足要求。	符合
劳 动 安 全 防 护	新建危险货物办理站、专用线应在危险货物装卸、储存等关键部位安装视频监控系统。	《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3.3条	危险货物装卸、储存等关键部位安装视频监控系统。实现危险货物作业区域全覆盖。	符合
	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》第四十二条	配备了相应的劳动防护用品。	符合
	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
	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	配备了相应的劳动防护用品。	符合
	办理站应建立健全劳动防护用品的购买、验收、保管、发放、使用、更换、报废等管理制度；按照劳动防护用品的使用要求，在使用前对其防护功能进行必要的检查。	《铁路危险货物运输管理暂行规定》第六十三条	建立了劳动防护用品管理制度。	符合

	作业人员应穿防静电工作服，戴手套和口罩等防护用具，禁止穿钉鞋。	《易燃易爆性商品储存养护技术条件》第8.2条	按要求配备防护用品	符合
	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	作业区设有值班室，值班室内设有报警电话。	符合
	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
	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
	毒性物质、腐蚀性物质的储存、装卸场所，应设必要的淋洗器、洗眼器等卫生防护设施。	《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12.5.3条	装车点未设置洗眼器。	符合
	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
运输条件	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。运输危险货物所使用的设施设备依法应当进行产品认证、检验检测的，经认证、检验检测合格方可使用。	《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4号）第八条	使用专用设施设备。	符合

	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4号）第九条	铁路站厂设备防雷装置于2024年6月12日经云南省气象灾害防御技术中心检测合格，并取得《防雷（静电）装置检测报告》。消防设施于2023年11月16日经云南华铄科技有限公司检测评价，并取得《建筑消防设施检测评价报告》。	符合
	运输单位应当建立托运人身份和运输货物登记制度，如实记录托运人身份信息和运输的危险货物品名及铁危编号、装载数量（重量）、发到站、作业地点、装运方式、车（箱）号、托运人、收货人、押运人等信息，并采取必要的安全防范措施，防止危险货物丢失或者被盗；发现爆炸品、易制爆危险化学品、剧毒化学品丢失或者被盗、被抢的，应当立即采取相应的警示措施和安全措施，按照《民用爆炸物品安全管理条例》《危险化学品安全管理条例》等国家有关规定及时报告。 运输单位应当如实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、车（箱）号、托运人、收货人、押运人等信息，并采取必要的安全防范措施，防止丢失或者被盗；发现爆炸品、易制爆危险化学品、剧毒品丢失或者被盗、被抢的，应当立即向当地公安机关报告。	《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4号）第十九条	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。	符合

	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4号）第十三条	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
	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4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
	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4号）第三十条	相关领导经应急管理部门培训合格，并持证上岗，从业人员经内部培训，并持证上岗。	符合

	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4号）第三十条	符合要求。	符合
	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4号）第二十九	按要求配备相应的劳动防护用品。	符合
	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4号）第二十二	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。	符合
	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、应急管理等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4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

运输单位应当针对本单位危险货物运输可能发生的事故特点和危害，制定铁路危险货物运输事故应急预案，并与相应层级、相关部门预案衔接。应急预案应当按照国家有关规定进行评审或者论证、公布，并至少每半年组织1次应急演练。铁路危险货物运输事故应急预案及应急演练情况应当报送所在地的地区铁路监督管理局。 运输单位应当按照《中华人民共和国安全生产法》《生产安全事故应急条例》等规定建立应急救援队伍或者配备应急救援人员；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；建立应急值班制度，配备应急值班人员。。	《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4号）第三十五条	按要求制定了事故应急预案，配备了应急救援人员和必要的应急救援器材、设备、设施，并定期组织应急救援演练，并形成演练记录。	符合
--	---	--	----

(2) 现场周边安全距离检查

表5-2 C3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	集装箱硫磺装卸线距离云磷小区约900m	《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	---		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	---		符合
		其他公路(路边)	20	---		符合
	变配电站		40	---		符合
	露天变配电所变压器	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	---		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	---		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5-3 C3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	C3道距离DAP装置120m	《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	距离东面产品仓库30m, 距离北面产品仓库30m。		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 $V \leq 1000$		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、槽车洗灌站	10	---		符合
	罐装站	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	与 C2 道距离 6.5m，与 C4 道距离 5m。		不符合，已采取安全对策措施，见附件 18
	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	---		符合

表5-4 C2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	集装箱硫磺装卸线距离云磷小区约 900m	《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	---		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	---		符合
		其他公路(路边)	20	---		符合
	变配电站		40	---		符合
	露天变配电所变压器	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	---		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	---		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5-5 C2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	C3道距离DAP装置120m	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
	罐装站	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	与C2道与C3道距离6.5m。	不符合，已采取安全对策措施，见附件18。
	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	---	符合

表5-6 C6道与场内的安全距离(m)

		甲类火灾危险性	30	---		符合
--	--	---------	----	-----	--	----

作业线	工艺装置（单元）	乙类火灾危险性	25	---	《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
		丙类火灾危险性	20	距离硫磺库 50m		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 $V \leq 1000$		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、槽车洗灌站	10	---		符合
	罐装站	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	与C5道距离为5m		不符合，已整改，见附件18。
	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	---		符合

5.1.2 安全检查分析小结

评价小组依据相关法律、法规及相关铁路安全措施对云南磷化集团海口磷业有限公司专用铁路到发危险化学品安全状况进行检查，给出现场检查记录表。企业对现场勘查时发现的问题：硫磺库内非罐装硫磺卸车线 C12 道挡车器安全距离不满足要求的问题制定了相应的安全管控措施，评价组经认真讨论，认为该专用铁路设备、设施及采取的安全管理措施符合到发危险化学品安全要求。

5.1.3 安全现状条件分析

5.1.3.1 安全管理现状分析

（一）基本要求

1. 生产经营单位应有安全管理机构或者配备专职安全管理人员；从业人员在10人以下的，有专职或兼职安全管理人员。
2. 成立专职或兼职消防队、救护队。
3. 建立各级各类危险化学品从业人员（包括经理、安全员、业务员、操作员、押运员等）安全生产责任制。
4. 建立健全的安全管理制度，如防火、动火管理制度、消防安全管理制度、教育培训制度、节假日值班制度、安全检查制度、危险化学品安全管理制度等。
5. 建立岗位操作规程。应对进入专用线工作的铁路调车人员、货运员和运输员、装卸工等制定岗位操作规程，明确工作内容、分工和责任。
6. 主管人员和业务人员经过专业培训，并取得上岗资格。
7. 建立事故应急救援预案。
8. 严格执行“一证、一书、一签”制度。
9. 通过铁路运输危险化学品的，按照国务院铁路部门的有关规定执行。
10. 专用铁路的运输组织工作和安全管理，要在主要领导的指挥下统一进行。
11. 专用铁路运输必须坚持“安全第一，预防为主”的方针，企业要制定安全生产制度，严格执行操作规程，配备专职或兼职安全员，形成安全生产联防、联控。
12. 装卸车时，应向装卸车人员说明注意事项，提示装卸车

重点，检查安全防护设施，并负责监卸。

13. 专用铁路原则上不准手推调车作业，确需手推调车作业时，根据规定制定相应的保证安全措施。装有爆炸品、压缩气体、液化气体的车辆，禁止手推调车。

14. 专用铁路内须建立消防组织和消防制度，配齐、配够消防器材和设施，定期检查、更换，保持良好状态。

15. 危险货物办理站应备有必需的急救药品，配备的医务人员应熟悉危险货物中毒、灼伤的急救方法。直接从事危险货物运输的人员，每年应进行一次健康体检，并合理组织和安排健康疗养等活动。

16. 危险货物装卸前，应对车辆和仓库进行必要的通风和检查。车内、仓库内必须清扫干净。

17. 装卸危险货物严禁使用明火灯具照明。照明灯具应有防爆性能，装卸作业使用的机具应能防止产生火花。作业前货运员应向装卸工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。

18. 火灾爆炸危险场所的设备应保持完好，并应定期进行校验、维护保养和检修，其完好率和泄漏率都必须达到规定要求。

19. 爆炸危险场所必须设置标有危险等级和注意事项的标志牌。

20. 爆炸危险场所使用的机动车辆应采取有效的防爆措施。作业人员使用的工具、防护用品应符合防爆要求。

21. 爆炸危险场所内的各种安全设施，必须经常检查，定期效验，保持完好的状态，做好记录。各种安全设施不得擅自解除

或拆除。

22. 爆炸危险物品在装卸前应对储运设备和容器进行安全检查。装卸应严格按操作规程操作，对不符合安全要求的不得装卸。

23. 硫磺散装经铁路运输时：限在港口发往收货人的专用铁路上装车；装车前托运人需用席子在车内衬垫好；装车后苫盖自备篷布。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。装运本品的车辆排气管须有阻火装置。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、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。车辆运输完毕应进行彻底清扫。铁路运输时要禁止溜放。

（二）现状分析

1. 安全生产管理机构设置

云南磷化集团海口磷业有限公司负责人、安全管理人员、仓储&厂内物流部主要负责人、安全员都经应急管理部门考核，取得安全知识和管理能力考核合格证；企业运输员、铁路危险货物运输业务员经企业培训，取得铁路危险货物运输业务培训合格证；机车驾驶员取得机车驾驶证；起重作业人员、电气作业员等经质检部门培训，取得特种作业操作证。满足从业人员要求。

2. 安全管理制度的制定与执行

为杜绝火灾、爆炸、人员中毒、人员伤亡事故的发生，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》、《危险化学品安全管理条例》和《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》等法律法规、规章，以及有关行业管理规定、技术规范和标

准，逐级签订了安全责任书。公司针对专用铁路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5-7 主要安全管理制度目录

	名称	适用性及执行情况
一、安全职责		
1	安全生产责任制	制定了各级各类人员的安全职责，对各级人员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	仓储&厂内物流部安全生产责任制	
二、安全管理规章制度		
3	安全生产会议制度	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、卸车记录等台帐，符合公司的实际情况，基本满足安全管理的要求。
4	安全检查及隐患整改制度	
5	安全环保责任制考核制度	
6	安全标识管理制度	
7	安全检维修管理制度	
8	防火、防爆、防尘、防毒安全管理制度	
9	安全生产投入保障制度	
10	固体硫磺库区防火防爆安全管理规定	
11	事故应急响应控制程序	
12	安全作业管理制度	
13	危险化学品管理制度	
14	危害因素识别、风险评价与更新控制程序	
15	安全生产宣传教育培训管理制度	
16	事故事件调查处理管理制度	
17	消防管理制度	
18	职业卫生管理制度	
19	职业装发放与使用管理办法	
20	安全标准化专业管理手册	
21	安全生产会议制度	
22	安全检查及隐患整改制度	
23	安全环保责任制考核制度	
24	安全标识管理制度	
25	安全检维修管理制度	
26	防火、防爆、防尘、防毒安全管理制度	

	名称	适用性及执行情况
27	安全生产投入保障制度	
28	生产安全管理制度	
29	设备管理制度	
30	职业健康管理制度	
31	仓储&厂内物流部安全生产责任制考核办法	
32	仓储&厂内物流部安全检查及隐患整改办法	
33	仓储&厂内物流部工作例会管理办法	
34	仓储&厂内物流部值班安全管理规定	
35	仓储&厂内物流部消防安全管理办法	
36	仓储&厂内物流部职业卫生管理办法	
37	仓储&厂内物流部事故管理办法	
38	仓储&厂内物流部仓储管理办法	
39	仓储&厂内物流部工厂站行车工作细则	
40	仓储&厂内物流部设备管理办法	
41	仓储&厂内物流部铁路专用线平面无线调车系统使用管理办法	
42	仓储&厂内物流部固液体废弃物管理处置办法	
43	仓储&厂内物流部交接班管理规定	
三、安全操作规程		
44	内燃机车操作规程	能满足运营需求。
45	仓储&厂内物流部特种设备操作维护保养规程	
46	硫磺装卸作业安全操作规程	
47	火车装磷酸作业指导书	
四、事故应急救援预案		
48	生产安全事故综合应急预案	公司制定了事故应急救援预案，基本符合要求，但还需在实践中不断完善，加强演练。
49	危险货物运输事故应急预案	

（三）分析小节

建立了各级各类人员安全岗位责任制、各项安全管理规章制度、装卸安全操作规程及事故应急救援预案，有较为详细的记录台帐等。基本满足了安全管理的要求。

5.1.3.2 从业人员现状分析

（一）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，取得上岗资格。

2. 专用铁路货运员、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，并应保持人员相对稳定。

3. 特种作业人员必须人人持证上岗。

（二）现状分析

1. 装卸场所设置地点安全，周围无人口稠密的居民点。

2. 该专用铁路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. 该专用铁路两侧建筑物、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. 该专用铁路使用的装卸机械和用具，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. 该专用铁路的定期检查维护、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，以及配装号或类项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。

12. 云南磷化集团海口磷业有限公司防雷装置于 2024 年 6 月 12 日经云南省气象灾害防御技术中心检测合格，并取得《防雷（静电）装置检测报告》，该报告包括储存仓库、专用铁路、栈桥及龙门吊等相关附属设施。

13. 该专用线消防设施于 2023 年 11 月 3 日经云南华铄科技有限公司检测评价，并取得《建筑消防设施检测评价报告》。

（三）分析小结

公司主要负责人经昆明市应急管理局考核，取得安全知识和管理能力考核合格证；运输员经过铁路部门专业培训合格，危险货物作业人员经企业培训，持证上岗；其他人员经公司内部培训。满足了从业人员应具备的条件。

5.1.3.3 专用铁路及附属设施设备现状分析

（一）基本要求

1. 危险货物办理站和装卸场所应设在安全地点，并且相对集中。危险货物专办站应远离市区和人口稠密的居民点。经常办理危险货物的车站应建造具备通风、报警、消防、防爆、避雷、消除静电等安全设施的专门仓库。危险货物专门仓库的耐火等级及防火要求应符合《建筑设计防火规范（2018版）》的规定。

2. 专用线内应有足够的装卸车能力，设有专人值班，做到随到随卸。专用线货位要专业化，不得随意变更和挪用。

3. 线路两侧建筑物、设备均不得侵入铁路建筑限界。专用线应具备良好的通讯、照明设备和明显的货位标志及防溜设施，入口门栏上应装设安全防护信号，专人负责，定期检查。

4. 专用线使用的装卸机械和用具，应保持良好的技术状态，制定操作规程和有关的安全措施。

5. 专用线内铁路的定期检查维护、维修，应符合铁路部门的有关规定。

6. 性质或消防方法相互抵触，以及配装号或类项不同的危险货物不得混装混运。货物的包装应牢固、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，一律不予承运。

8. 危险货物罐车在运输途中发生泄漏、火灾及其它行车事故时，车站应立即向铁路主管部门、地方政府、公安消防及环保、卫生防疫部门报告，并速请熟悉货物性质及罐体构造的单位前来处理和抢救。同时设立警戒区，组织人员向逆风方向疏散，防止危险货物流入河川。易燃气体及易燃液体发生泄漏时，应迅速隔断火源。如已发生火灾应立即摘下着火罐车，并尽快转移到安全地点，用干粉扑救，同时用大量水冷却罐车，以防爆炸。对标有“禁水”标记的罐车，严禁用水施救。施救时应站在上风方向，防止中毒事故。

9. 危险货物罐车的装卸作业必须在专用铁路或专用线办理。第二类、第三类危险货物采用罐车的装卸地点，距铁路正线、房屋建筑的防火间距必须严格执行中华人民共和国铁道部《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)、《铁路危险货物运输技术要求》(TB/T30008-2023的相关规定。装卸地点应严格控制火源,所有设备应具有防火、防爆和导除静电性能。装卸罐车时散发的易燃、有毒和有害气体,不得超过国家规定允许的浓度标准。

10. 货物装卸前,应对车辆和仓库进行必要的通风和检查。车内、仓库内必须清扫干净。装卸危险货物严禁使用明火灯具照明。照明灯具应具有防爆性能,装卸作业使用的机具应能防止产生火花。作业前货运员应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。作业时要轻拿轻放,堆码整齐牢固,防止倒塌,要严格按照规定的安全作业事项操作,严禁货物倒放、卧装(钢瓶及特殊容器除外)。破损的包装件不准装车。

11. 危险装过危险货物的货车(包括毒品车),卸后必须彻底清扫干净。需回送洗刷除污的货车,应在“特殊货车及运送用具回送清单”上注明品名及编号,并在货车两车门内外明显处粘贴“货车洗刷回送标签”各一张。未经洗刷除污的货车严禁使用或排空。装过危险货物的车辆检修前必须洗刷合格。

12. 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,应均按规定在列车编组顺序表上做出相应的记载。

13. 铁路机车性能良好,并做到定期检修。

14. 仓库建筑应该符合国家标准《建筑设计防火规范(2018版)》的有关规定。

15. 建筑物防雷防静电设施应当经有关部门检验合格。

(二) 现状分析

1. 装卸场所设置地点安全,周围无人口稠密的居民点。

2. 该专用铁路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. 该专用铁路两侧建筑物、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. 该专用铁路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. 该专用铁路的定期检查维护、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，以及配装号或类项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。

12. 云南磷化集团海口磷业有限公司防雷装置于2024年6月12日经云南省气象灾害防御技术中心检测合格，并取得《防雷（静电）装

置检测报告》，该报告包括储存仓库、专用铁路、栈桥及龙门吊等相关附属设施。

13. 该专用线消防设施于2023年11月3日经云南华铄科技有限公司检测评价，并取得《建筑消防设施检测评价报告》。

（三）分析小结

该专用铁路及装卸区域布置合理，专用铁路与外界建筑的防火距离基本符合规范要求。易燃易爆场所电气符合防爆要求，消防设施较为齐全有效，有安全警示标志，防雷防静电设施经检测合格。符合安全要求。

5.1.3.4 运输组织评价

（一）专用铁路运输能力分析

该专用铁路设计运量为发送 120000t/a, 到达90000t/a, 合计运输能力为210000t/a。年总运量约为 167000t。

综合其危险货物作业线能力、线路有效长、装卸车台位、装卸车时间、专用线车辆停放能力等情况，专用铁路运输能力能够满足运量要求。

（二）接轨站运输能力分析

专用铁路接轨站一白塔村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。上行方向与读书铺站相邻，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。白塔村站接轨有 5 条专用线（专用铁路），其中 5 条为危险货物专用线（专用铁路）。车站配备 DF5 型调车机 1 台，负责所属辖区内企业专用线（专用铁路）取送车作业以及站内调车作业。

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，归

昆明车务段管辖。该站主要办理化肥、磷酸、氟硅酸钠、矿石等货物发送和化肥等货物到达。目前，该站开行货物列车 21 列/日，其中：通过货物列车 48 列/日，到达解体列车 21 列/日，自编始发列车 21 列/日。车站设计货运能力 500000t/a，2020 年实际到达 243000t，实际发送 240000t。

白塔村站管理部门白塔村营业室接轨站管理部门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》等，并编制了《白塔村营业室危险货物运输事故应急处置方案》，营业室相关危险货物货运员经培训合格并持证上岗。

（三）运输组织要求与建议

综合考虑该专用铁路的铁路运量、机车取送能力、接轨站运输能力及货运员配置情况，能满足专用铁路办理危险货物运输需要。

（四）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铁路内的货位、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，便于专用铁路及时组织人员进行装卸车。

3. 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。

5.1.3.5 周边环境和专用铁路的相互影响分析

整个专用铁路线路由北至南贯穿整个厂区，周边经检修停车库、龙门吊作业区、货物装车站台、煤棚及锅炉房、转运亭、产品仓库及产品储运装卸区、重磷造粒装置、硫磺堆场（仓库）等。厂区周边无公共建筑物、交通干线、工矿企业及人员密集区域，周边环境对该铁路专用线各装卸区的无影响。

硫磺装卸区位于硫磺存储区旁，距离熔硫装置较近，硫磺库及熔硫装置有可能发生火灾、爆炸、中毒事故，直接会影响到装卸区的安全。硫磺装卸过程一旦发生火灾、爆炸事故，也将影响硫磺库及熔硫装置，可使事故进一步扩大。因此，必须加强硫磺装卸区、仓库及熔硫装置的安全管理，并采取必要的安全对策措施，保证装卸、存储及生产装置安全运行。最大限度的降低相互之间的影响。

磷酸装车栈桥位于混化车间旁，磷酸泄漏可能导致混化车间设备、建筑的腐蚀，或导致人员灼伤，应引起重视，采取防范措施。

该专用铁路与周边装置保持了一定的安全距离，装卸作业过程中存在的火灾、爆炸、中毒、粉尘危害、车辆伤害、噪声等危险有害因素对周边装置会有一定的影响，电危害、机械伤害等危险有害因素主要作用于装卸作业区，对周边装置不会产生影响。

5.2 典型事故案例分析

5.2.1 硫磺仓库爆炸事故案例

1. 事故经过

2008年1月13日，云南省昆明市原云天化国际化工股份有限公司三环公司（危险化学品生产企业）硫磺仓库发生爆炸，造成7人死亡、7人重伤、25人轻伤。

2008年1月13日2时45分，该公司储存硫磺的仓库内，昆明市东
昭通市鼎安科技有限公司

工商服务公司（铁路运输装卸承包单位）的53名工人开始从事火车硫磺卸车作业，作业过程是从火车卸下并拆开硫磺包装袋，将硫磺分别倒入平行于铁路、与地面平齐的34个料斗中，硫磺通过料斗落在地坑中输送机皮带上，用输送机传送皮带将硫磺送入硫磺库。3时40分，作业过程中地坑硫磺粉尘突然发生爆炸，爆炸冲击波将料斗、硫磺库的轻型屋顶、皮带输送机、斗式提升机等设施毁坏，造成7人死亡、7人重伤、25人轻伤。

2. 事故原因

据初步调查分析，事故发生的重要原因：

1. 天气干燥，空气湿度低，硫磺粉尘容易爆炸。
2. 作业时正值深夜，风速低，空气流动性差，造成局部空间内（皮带运输机地坑）硫磺粉尘浓度增大，达到爆炸极限，由现场产生的点火能量引发爆炸。
3. 工人超能力卸车，未严格按装卸安全操作规程作业，使大量粉尘产生。
4. 皮带输送机机超负荷运行，大量静电聚集，皮带发热。
5. 硫磺与化纤包装袋、硫磺颗粒之间发生摩擦产生大量静电。
6. 现场未认真落实“严禁烟火”，事故现场仍有烟头。

3. 应吸取的教训

（1）进一步加强作业现场安全生产管理。建立和完善并认真落实安全生产责任制和各项安全管理制度，特别是要严格执行动火、进入受限空间等特种作业安全管理规定，加强对特种作业的安全监控。在进行动火、进入受限空间等特种作业时，管理人员要在作业现场检查作业人员执行有关安全管理规定的情况。要严格作业前的安全条件确认，落实防范措施，安排专人监护，确保作业安全。

(2) 加强安全生产管理，做好防火、防静电、防粉尘爆炸工作，确保生产安全。

(3) 加强安全教育和培训，进一步提高从业人员的安全意识和操作技能。认真组织企业员工和临时进厂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。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。

(4) 严格生产工艺变更管理。生产企业变更生产工艺时，要组织工程技术人员进行周密科学的论证，特别是要认真论证生产工艺改变给安全生产带来的影响，采取针对性安全措施，防范事故发生。

5.2.2 起重机挤压伤害事故案例

1. 事故经过

2001年9月21日，某钢铁公司焦化厂点检人员张某（点检站副站长，男，46岁，工龄26年）、周某到车间进行例行检查，8：20分张某在未告之2#龙门吊司机洪某的情况下，就登上2#龙门吊顶部平台，点检龙门吊小车。8：27分4#龙门吊司机看到有人倒在2#龙门吊小车平台上，立即呼叫2#龙门吊司机，洪某停车，发现张某倒在门吊小车外的通道上，伤重致死。

2. 事故原因

- A、张某违规登防护栏，被行驶的龙门吊小车撞到致死。
- B、进入龙门吊及桥架的门没有设保护装置。
- C、习惯性行为，不通知司机就上车。

3. 预防措施

完善正面吊、行车的保护装置；杜绝习惯性违章。

5.2.3 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內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）在距离內沙布尔约20公里的海亚姆车站附近出轨爆炸。內沙布尔是个老城，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。內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。

5.2.4 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

评价小组根据评价导则及相关法律法规的要求，对云南磷化集团海口磷业有限公司专用铁路到发危险化学品的条件，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（专用铁路状况、专用铁路周边防护距离安全设施）和从业人员（主要负责人、安全管理人员、运输员等）持证情况上进行现场检查和考核，发现存在一些安全隐患，云南磷化集团海口磷业有限公司对隐患进行了整改，具体见下表。

表6-1 存在问题及整改情况复查表

序号	存在问题	整改前图片	整改后图片	整改措施
1.	专用线铁路桥自动门开启关闭不到位			1、调节自动门活塞行程。 2、加强隔离防护设施检查力度。
2.	专用线3道与4道之间安装监控视频设施不符合铁路限界规定			1、拆除监控视频设施。 2、加强专用线检查力度。
3.	移动式语音警戒器有1个不能使用			1、更换警戒器。 2、加强安全设施的检查。

4.	专用线区间隔离护栏变形损坏			1、更换防护栏。 2、加强区间检查。
5.	专用线铁路桥线路有连续多根枕木失效			1、更换枕木。 2、加强线路设施检查。
6.	专用线区间防护栏变形破损			1、更换防护栏。 3、加强区间防护设施检查。
7.	专用线19#道岔不密贴			1、及时调整岔尖密贴程度。 2、加强道岔的检查。
8.	专用线17#道岔不密贴			1、及时调整线路技术尺寸。 2、加强线路设施检查。
9.	C2、C3 与行车线安全距离不足；C2、C4、C5 与厂内其他非危险货物运输线安全距离不足		已根据专用铁路及厂内实际使用情况，采取安全对策措施，见附件 18	

第7章 安全对策措施及建议

7.1 安全管理方面

1. 完善各项安全管理制度及安全操作规程，如：安全教育培训制度、检查交接制度、卸车搬运安全操作规程等。
2. 公司应按时与装卸单位签订卸车合同，明确双方安全责任。
3. 加强现场作业管理，防止误操作。
4. C2、C3与周边其他股道安全距离不足，在进行危化品装卸车作业时，安全距离内不得存车，不得交叉作业。作业期间做好现场周边安全管理。
5. 应参照《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》进一步完善事故应急救援预案，配备必要的训练、急救、抢险设备和设施，定期进行事故应急演练。
6. 危险货物中转场所不得长期堆放危险化学品。
7. 卸车时，安全员应向卸车人员说明注意事项，提示卸车重点，检查安全防护设施，并负责监卸。
8. 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。
9. 应根据《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》、《铁路危险货物运输技术要求》完善安全管理规章制度、安全操作规程及健全安全管理台账。
10. 企业应与具有相应资质的单位对铁路专用线线路及信号的维护签订协议。并保证专用线的完好及有效。
11. 堆场货物应分区堆码。

12. 加强现场作业管理及周边环境的安全巡查，防止误操作和无关人员进入危险作业区，并设置醒目的警示标志牌。

13. 加强劳动防护用品配置及发放。

14. 任命安全员，要求安全员应向装卸车人员说明注意事项，提示装卸车重点，检查安全防护设施，并负责监卸。

15. 进入作业区必须穿戴劳动防护用品。

16. 应查验危险化学品包装物及生产企业的相关资质证。

17. 企业应加强对电气电路的检查、维修，防止事故的发生。

18. 应根据所装卸的危险化学品的理化性质，在作业现场配备相应的应急救援器材和药品。

19. 企业应加强到达罐式集装箱的安全管理，完善安全警示标志。

20. 企业应加强集装箱正面吊运起重机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。

21. 企业定期发放个体劳动防护用品，并进行相关台账记录及使用管理。

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铁路部门培训，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 专用铁路及其附属设施设备方面

1. 卸车场所应划出各品种的装卸作业区域，并设置提示标志。

2. 企业应按规定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. 卸车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”、“腐蚀及灼伤”、“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. 发现专用铁路有问题或隐患时，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. 应加强发送现场安全管理（建议现场加装监控设备，便于安全管理工作），完善现场安全警示标志。

9. 应按规定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。

10. 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。

11.发现专用铁路有问题或隐患时，立即报有关部门，及时处理。

12.专用铁路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。

13.应配备相应的应急救援设备如自吸式过滤式防毒面具，防尘口罩，防护镜，防静电服、手套、鞋，橡胶手套，隔绝式防毒服，应急药品等。

14.卸车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卸车作业。不得野蛮卸车。

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

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

17.防雷防静电设施等强制检测设备设施应定期进行检测。

18.正面吊空车行驶时起重机伸缩节必须收回，调整起重臂倾斜角度以吊具不影响安全行车为准。

19.首先要查看现场的作业环境，从规定的路线进出现场，行驶中要注意上方障碍物和吊具超出车身宽度部分会车时的安全，选择好机车的运行作业位置，严格按负荷图表规定的负荷量操作。

20.吊重箱行驶速度不准超过3km/h，吊空箱行驶速度不准超过5km/h，并要避免急刹车和急转弯。向后倒车时，应回头查看倒车区域是否有人、车和其他障碍物，确认安全后用低速档向后倒。

21.吊具靠近集装箱时应低速小心操作，防止吊具撞集装箱。吊箱装拖车时，应待拖车停稳后再向拖板上落放集装箱，必须把集装箱的4个底角同时放入拖车导角内或转锁销上。

22.吊箱等车时，司机不准离开机车，在等待卸拖车时，应把吊具

起升到足够高度，防止拖车移动时所载集装箱撞吊具。

23.重箱禁止跨箱位作业、禁止用吊具推移集装箱作业、在临近动作终点时禁止大油门快速动作。

24.作业后应将车停在规定的地点，把吊具落到最低位置，搞好机车外观检查。

7.4 检修作业应采取的安全措施

1. 要提高管理人员、作业人员对检修阶段危险性的安全意识，对检修施工人员进行经常性的防火教育、检修现场应设专职防火巡查人员，及时制止违章指挥及违章作业，下班及完工时做好人员、工具清点及安全检查。

2. 首先要建立健全各项动火、用火、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. 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。

4. 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。

5. 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。动火期间应停止卸车作业，清除动火作业点附近的易燃品。

6. 检修人员必须按规定佩戴劳动防护用品。

7. 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。

7.5 卸车作业安全对策措施

1. 卸车作业时需有专职安全人员在旁进行监督。对卸车作业中发现问题进行及时纠正。
2. 必须对卸车人员进行相关的安全教育培训，进行监督检查。确保卸车人员具有相关危化品知识。
3. 在卸车危险品时必须采用与之相适应的作业方式及工具进行卸车作业，不得进行野蛮卸车。
4. 卸车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卸车。
5. 卸车作业过程中应加强防静电、防火及防超装安全防护措施。
6. 禁止不同危险化学品同一区域同时卸车作业。

第8章 评价结论

通过对云南磷化集团海口磷业有限公司专用铁路 C3 道发送磷酸溶液（罐装和罐式箱）、C2 道和 C3 道到达硫磺（集装箱）、C6 道发送磷酸溶液（非罐装）、C12 道到达硫磺（非罐装）的安全管理、安全组织、从业人员及专用铁路及其附属设施设备等硬件方面进行综合评价，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》、《铁路危险货物运输技术要求》等法规和安全评价的要求，评价小组认为该专用铁路 C3 道具备发送危险化学品磷酸溶液（罐装和罐式箱）的安全运输条件；C2 道、C3 道具备到达硫磺（集装箱）的安全运输条件；C6 具备道发送磷酸溶液（非罐装）的安全运输条件；C12 道具备到达硫磺（非罐装）的运输安全条件。

接上次安全评价报告有效期，本次安全评价报告的有效期为：2024 年 11 月 08 日至 2027 年 11 月 07 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完善和落实，确保专用铁路能够安全正常运行。

附件目录

- 附件1 安全评价委托书
- 附件2 营业执照、危险化学品安全生产许可证、经营许可证
- 附件3 专用线（专用铁路）运输协议、危险货物运输安全协议、专用线（专用铁路）集装箱运输安全协议；托运危险货物安全协议、铁路专用线共用合同
- 附件4 叉车检测报告
- 附件5 建筑消防设施检测评价报告
- 附件6 防雷装置检测报告
- 附件7 关于轨道衡检定说明
- 附件8 起重设备检测报告
- 附件9 安全管理机构设置及安全员任命文件
- 附件10 人员资格证（部分）
- 附件11 安全生产责任制及部分管理制度、操作规程
- 附件12 公司应急预案备案登记表、铁路运输事故应急救援预案及演练记录
- 附件13 罐体合格证、检验报告
- 附件14 劳保用品发放记录
- 附件15 工伤保险凭证
- 附件16 企业安全现状（含储存区）评价结论及评价单位资质
- 附件17 专用铁路平面布置图
- 附件18 C2、C3、C4、C5道作业线与周边线路间距不符的说明及对策措施
- 附件19 白塔村营业室货运员证书、危货管理办法及应急处置方案