

编号:

腾冲县古林木业有限责任公司

2 万 t/a 甲醛生产线

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

腾冲县古林木业有限责任公司

2万 t/a 甲醛生产线

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)

前 言

为贯彻落实“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，保障作业人员在生产过程中的安全和健康，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》、《安全生产许可证条例》、《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》、《安全评价通则》以及《危险化学品生产企业安全评价导则（试行）》的有关规定，昭通市鼎安科技有限公司受腾冲县古林木业有限责任公司的委托，于 2024 年 10 月对该公司 2 万 t/a 甲醛生产线安全现状进行评价。

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；
- ◆ 《危险化学品安全管理条例》规定的企业应当具备的生产条件。
- ◆ 《安全生产许可证条例》规定的危险化学品生产企业必须具备的条件。
- ◆ 《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》规定的安全生产条件。

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。在实施安全评价及编写本评价报告的过程中，我们得到了腾冲县古林木业有限责任公司有关领导、部门及相关技术人员的大力协助，在此表示感谢！

目 录

前 言	1
第 1 章 概论	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 法律	1
1.3.2 行政法规	2
1.3.3 部门规章及有关文件	2
1.3.4 地方性文件	5
1.3.5 国家标准	7
1.3.6 行业标准	9
1.3.7 其他相关资料	10
1.4 评价范围	10
1.5 评价程序	10
1.6 评价基准日	11
第 2 章 企业及评价项目概况	12
2.1 公司概况	12
2.1.1 公司简介	12
2.1.2 地理位置	12
2.1.3 厂区周边环境	13
2.1.4 气象条件	14
2.1.5 地质条件	14
2.2 甲醛生产线概况	15
2.2.1 甲醛生产线简介	15
2.2.2 生产线平面布置	16
2.2.3 生产线周边情况	17
2.2.4 生产规模	17
2.2.5 工作制度和定员	17

2.2.6 主要原料和产品	18
2.2.7 工艺流程	18
2.2.8 主要设施设备	19
2.2.8.1 主要设备	19
2.2.8.2 特种设备及强制检测设施	20
2.2.9 危险化学品储存及其装卸情况	21
2.2.10 公用工程及辅助工程	22
2.2.10.1 给排水	22
2.2.10.2 供配电	23
2.2.10.3 供热	23
2.2.10.4 防雷、接地	23
2.2.10.5 消防	24
2.2.11 安全设施情况	24
2.2.12 自动化控制	30
2.3 安全管理及从业人员	34
2.3.1 安全管理	34
2.3.2 从业人员	37
2.4 换证以来的安全运行及变更情况	38
2.4.1 安全运行情况	38
2.4.2 生产工艺及设备变化情况	38
2.4.3 安全设施变化情况	39
2.4.4 周边环境及总平面布置变化情况	39
2.4.5 安全标准化运行情况	39
第 3 章 主要危险、有害因素识别结果	40
3.1 危险化学品辨识结果	40
3.2 主要危险、有害因素分析结果	40
3.2.1 原料及产品储存工段危险、有害因素分析结果	40
3.2.2 生产过程危险、有害因素分析结果	41
3.2.3 公辅工程危险、有害因素分析结果	41

3.3 装卸作业过程主要危险性分析结果	41
3.4 特殊作业过程主要危险性分析结果	41
3.5 检修作业过程危险性分析结果	41
3.6 安全生产管理危险有害因素分析结果	41
3.7 剧毒品、易制毒、易制爆、监控、特别管控危险化学品辨识结果	42
3.8 “两重点一重大”辨识结果	42
第 4 章 评价单元划分和评价方法选择	43
4.1 评价单元的划分	43
4.1.1 评价单元划分原则	43
4.1.2 评价单元划分	43
4.2 评价方法的选择	44
4.2.1 评价方法选择	44
4.2.2 评价方法选择的理由	45
第 5 章 定性、定量分析评价结果	46
5.1 固有危险程度分析结果	46
5.1.1 项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的危险化学品危险性	46
5.1.2 项目主要作业条件固有危险程度分析结果	46
5.2 项目风险程度分析结果	47
5.3 安全生产条件分析结果	47
5.3.1 总平面布置分析结果	47
5.3.2 生产装置与设施分析结果	48
5.3.3 公辅设施分析结果	48
5.3.4 安全管理和从业人员分析结果	48
5.3.5 重点监管危险化工工艺分析结果	49
5.3.6 淘汰落后工艺技术和重大隐患排查结果	49
5.3.7 化工老旧装置及淘汰更新工作方案内容排查结果	49
5.3.8 安全生产许可条件分析结果	50
5.4 项目与周边环境的相互影响分析结果	50

第 6 章 事故预测后果及典型事故案例	51
6.1 事故预测后果	51
6.1.1 主要危险化学品事故分析结果	51
6.1.2 主要危险化学品事故的影响后果	51
6.2 典型事故案例	51
6.2.1 甲醇着火事故案例	51
6.2.2 甲醇中毒事故案例	54
第 7 章 存在问题及对策措施建议	57
7.1 存在问题及整改情况	57
7.2 建议采取的安全对策措施	59
7.3 其他建议	60
第 8 章 评价结论	62
8.1 危险有害因素辨识分析结果	62
8.2 各单元评价结论	62
8.3 总体评价结论	63
第 9 章 与被评价单位交换意见的情况	64
安全评价报告附件目录	65
附件一 危险、有害因素分析过程	66
F1.1 涉及到的主要危险化学品的理化性质	66
F1.2 危险产生的原因	73
F1.2.1 运行失控与设备故障	73
F1.2.2 人员失误	74
F1.2.3 管理缺陷	74
F1.3 主要危险、有害因素分析	75
F1.3.1 原料及产品储存工段存在的危险、有害因素	75
F1.3.2 生产过程存在的危险、有害因素	78
F1.3.2.1 蒸发工序危险、有害分析	78
F1.3.2.2 反应工序危险、有害因素分析	79
F1.3.2.3 吸收和尾气处理工序危险、有害因素分析	80

F1.3.2.4 液体输送过程存在的危险、有害因素	81
F1.3.2.5 尾气加热器危险性分析	81
F1.3.3 公辅工程危险、有害因素分析	82
F1.3.4 其他危害	84
F1.3.4.1 噪声	84
F1.3.4.2 高处坠落	84
F1.3.4.3 灼烫、灼伤	84
F1.3.4.4 机械伤害	85
F1.3.4.5 物体打击	85
F1.3.4.6 车辆伤害	85
F1.3.4.7 淹溺	85
F1.3.4.8 静电危害	86
F1.4 装卸作业过程中的主要危险性	86
F1.5 特殊作业过程中的危险性分析	87
F1.6 检维修作业的危险性分析	93
F1.7 安全生产管理危险、有害因素分析	94
F1.8 剧毒品、易制毒、易制爆、监控、特别管控危险化学品辨识	96
附件二 定性、定量分析过程	100
F2.1 固有危险程度分析	100
F2.1.1 项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的危险化学品危险性	100
F2.1.2 项目主要作业条件固有危险程度	100
F2.2 项目风险程度分析	103
F2.2.1 定量风险分析方法	103
F2.2.2 事故模型的选取	105
F2.2.3 各危险源事故后果	108
F2.2.4 风险分析结果	111
F2.3 项目安全现状条件分析	115
F2.3.1 总平面布置分析	115

F2.3.2 生产装置与设施分析	122
F2.3.3 公辅设施分析	126
F2.2.3.1 公辅设施分析	126
F2.2.3.2 特种设备及强制检测设备分析	130
F2.3.4 安全管理和从业人员分析	135
F2.3.5 重点监管危险化工工艺分析	140
F2.3.6 淘汰落后工艺技术和重大隐患排查	142
F2.3.7 化工老旧装置及淘汰更新工作方案内容排查	145
F2.3.7.1 化工老旧装置排查	145
F2.3.7.2 淘汰更新设备设施排查	145
F2.3.7.3 化工老旧装置及淘汰更新工作方案内容排查汇总	145
F2.3.8 安全生产许可条件检查	147
F2.4 项目与周边环境的相互影响分析	151
F2.4.1 项目外部条件对项目的影响	151
F2.4.2 项目内在危险、有害因素对周边的影响	152
附件三 可能发生的危险化学品事故的预测	153
F3.1 可能发生的危险化学品事故	153
F3.2 可能发生的危险化学品事故影响	153
附件四 相关图例	154
F4.1 平面布置图	154
F4.2 区域位置图	154
F4.3 工艺流程简图	155
F4.4 现场图片	155
附件五 安全评价方法确定和安全评价方法简介	157
附件六 法定检测、检验情况的汇总表	159
附件七 企业提供的原始资料附件目录	161

第 1 章 概论

1.1 评价目的

安全现状评价的目的是本着“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，通过评价确认企业在用的生产装置、设备或设施等的安全状态，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；通过评价为企业事故隐患治理提供依据，为企业的安全投入与资金使用提供参考。通过安全评价，促进企业的安全管理，发现和整改事故隐患，提高企业的本质安全度。同时，本评价报告是生产企业在进行安全生产许可证延期申请时必须提供的申请材料之一。

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、针对性原则。

1.3 评价依据

1.3.1 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）
2. 《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令第 73 号）
3. 《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令

第 48 号)

4. 《中华人民共和国消防法》(中华人民共和国主席令第 81 号)
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. 《中华人民共和国特种设备安全法》(中华人民共和国主席令第 4 号)
7. 《中华人民共和国突发事件应对法》(中华人民共和国主席令第 25 号)

1.3.2 行政法规

1. 《特种设备安全监察条例》(国务院令第 549 号)
2. 《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》(国务院令第 352 号)
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. 《危险化学品安全管理条例》(中华人民共和国国务院令第 645 号修正)
5. 《中华人民共和国监控化学品管理条例》(国务院令第 190 号, 根据中华人民共和国国务院令第 588 号修订)
6. 《易制毒化学品管理条例》(国务院令第 445 号, 根据国务院令第 666 号修订)
7. 《安全生产许可证条例》(中华人民共和国国务院令第 397 号公布 根据中华人民共和国国务院令第 638 号第一次修正 根据中华人民共和国国务院令第 653 号第二次修正)
8. 《生产安全事故应急条例》(国务院令第 708 号)

1.3.3 部门规章及有关文件

1. 《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》(公安

部第 61 号令)

2. 《易制爆危险化学品名录》（中华人民共和国公安部公告，2017 年版）
3. 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（发展改革委令第 7 号）
4. 《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》（中华人民共和国住房和城乡建设部令第 58 号）
5. 《危险化学品生产企业安全评价导则(试行)》（安监管危化字[2004]127 号）
6. 《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号修正）
7. 《国务院安委会办公室关于进一步加强危险化学品安全生产工作的指导意见》（安委办[2008]26 号）
8. 《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发[2010]23 号）
9. 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原国家安全生产监督管理总局令第 30 号，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. 《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（原国家安全生产监督管理局令第 41 号，89 号令修正）
11. 《国家安全生产监督管理总局关于修改<生产安全事故报告和调查处理条例>罚款处罚暂行规定>部分条款的决定》（原国家安全生产监督管理总局令第 42 号）
12. 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安全生产监督管理总局令第 40 号，根据 2015 年 5 月 27 日原国家安全监管总局令第 79 号修正）

13. 《安全生产培训管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 44 号，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. 《危险化学品目录》（2022 年调整版，中华人民共和国应急管理部等 10 部门公告 2022 年第 8 号）
15. 《应急管理部办公厅关于修改<危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）>涉及柴油部分内容的通知》（应急厅函〔2022〕300 号）
16. 《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）
17. 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2013〕3 号）
18. 《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）
19. 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号）
20. 《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（安监总管三〔2017〕121 号）
21. 《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》（应急〔2018〕74 号）
22. 《应急管理部关于印发危险化学品生产储存企业安全风险评估诊断分级指南（试行）的通知》（应急〔2018〕19 号）
23. 《国务院安委会办公室 应急管理部关于加快推进危险化学品安全生产风险监测预警系统建设的指导意见》（安委办〔2019〕11 号）
24. 《应急管理部关于印发《化工园区安全风险排查治理导则（试

行)》和《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》的通知》(应急〔2019〕78 号, 2019 年 8 月 12 日)

25. 《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》(安监总管三〔2014〕116 号, 2014 年 11 月 13 日)

26. 《国家安全监管总局关于印发<化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)>的通知》>(安监总管三〔2017〕121 号, 2017 年 11 月 13 日)

27. 《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 3 号)

28. 《应急管理部办公厅关于印发<淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第一批)>的通知》(应急厅〔2020〕38 号)

29. 《应急管理部办公厅关于印发<淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第二批)>的通知》(应急厅〔2024〕86 号)

30. 《危险化学品生产使用企业老旧装置安全风险评估指南(试行)》(应急管理部危化监管一司, 2022 年 2 月)

31. 《应急管理部工业和信息化部国务院国资委市场监管总局关于印发<化工老旧装置淘汰退出和更新改造工作方案>的通知》(应急[2024]49 号)

32. 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财资〔2022〕136 号)

33. 《生产安全事故罚款处罚规定》(应急管理部 14 号令)

1.3.4 地方性文件

1. 《云南省安全生产条例》(云南省人民代表大会常务委员会公告第 63 号公布)

2. 《云南省易制毒特殊化学物品管理条例》(2004 年 6 月 29 日云南省第十届人民代表大会常务委员会第十次会议修正)

3. 《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）

4. 《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）

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

6. 《云南省生产安全事故应急办法》（云南省人民政府令第 227 号）

7. 《云南省安全生产监督管理局关于开展化工企业生产装置自动化改造工作的意见》（云安监管[2009]139 号）

8. 《云南省安全生产监督管理局关于印发合成氨 氧化 电解工艺安全控制指导意见的通知》（原云南省安全生产监督管理局 2011 年 8 月 9 日发布）

9. 《云南省安全生产监督管理局关于危险化学品行政许可工作有关问题的通知》（云安监管〔2011〕139 号）

10. 《云南省安全生产监督管理局关于做好生产经营单位应急预案备案管理工作的通知》（云安监管[2010]32 号）

11. 《云南省安全生产监督管理局关于印发云南省危险化学品生产（储存）企业安全风险分级标准和安全风险分级指导标准的通知》（云安监管〔2017〕75 号，2017 年 11 月 29 日）

12. 《云南省生产安全事故隐患排查治理实施细则（试行）》（云安办[2017]66 号，2017 年 11 月 24 日）

13. 《云南省应急管理厅关于印发云南省危险化学品生产储存企业化工安全仪表系统管理指导意见的通知》（云应急〔2019〕9 号）

14. 《云南省安全生产委员会关于建立完善安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制的指导意见》（云安〔2021〕3 号）

15. 《云南省应急管理厅关于印发云南省危险化学品生产储存企业四区分离技术指导意见的通知》（云应急[2021]4 号）

16. 《云南省安全生产委员会关于印发<云南省危险化学品安全风险集中治理实施方案>的通知》（云安〔2022〕1号）
17. 《云南省应急管理厅关于印发云南省企业安全生产标准化建设定级实施办法的通知》（云应急〔2023〕6号）
18. 《关于转发化工老旧装置淘汰退出和更新改造工作方案文件的通知》（云应急函〔2024〕105号）

1.3.5 国家标准

1. 《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）
2. 《石油化工企业设计防火标准（2018年）》（GB50160-2008）
3. 《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）
4. 《消防设施通用规范》（GB55036-2022）
5. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）
6. 《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）
7. 《储罐区防火堤设计规范》（GB 50351-2014）
8. 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）
9. 《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）
10. 《工业建筑防腐蚀设计规范》（GB50046-2008）
11. 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）
12. 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）
13. 《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）
14. 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）
15. 《建筑抗震设计标准》（GB50011-2010，2024年版）
16. 《防止静电事故通用导则》（GB12158-2006）
17. 《工作场所职业病危害警示标识》（GBZ158-2003）
18. 《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）

19. 《化学品分类和危险性公示通则》（GB13690-2009）
20. 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）
21. 《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）
22. 《毒害性商品储存养护技术条件》（GB17916-2013）
23. 《腐蚀性商品储存养护技术条件》（GB17915-2013）
24. 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB17914-2013）
25. 《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-86）
26. 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231-2003）
27. 《工业金属管道设计规范》（GB50316-2008）
28. 《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》（GB/T 8196-2018）
29. 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）
30. 《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分 钢直梯》（GB4053.1-2009）
31. 《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分：钢斜梯》（GB4053.2-2009）
32. 《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）
33. 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）
34. 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）
35. 《用电安全导则》（GB/T 13869-2017）
36. 《电气设备安全设计导则》（GB/T 25295-2010）
37. 《通用用电设备配电设计规范》（GB50055-2011）
38. 《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）
39. 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894-2018)
40. 《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方

法》（GB/T 37243-2019）

41. 《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》（GB39800.2-2020）
42. 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）
43. 《作业场所环境气体检测报警仪通用技术要求》（GB12358-2006）
44. 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）

1.3.6 行业标准

1. 《安全评价通则》（AQ8001-2007）
2. 《危险化学品从业单位安全标准化通用规范》（AQ3013-2008）
3. 《危险化学品储罐区作业安全通则》（AQ 3018-2008）
4. 《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007-2014）
5. 《化工企业安全卫生设计规定》（HG20571-2014）
6. 《压力容器定期检验规则》（TSG R7001-2013）
7. 《化学防护服的选择、使用和维护》（AQ/T6107-2008）
8. 《危险场所电气防爆安全规范》（AQ3009-2007）
9. 《控制室设计规范》（HG/T20508-2014）
10. 《仪表供电设计规范》（HG/T20509-2014）
11. 《信号报警及联锁系统设计规范》（HG/T20511-2014）
12. 《仪表配管配线设计规范》（HG/T20512-2014）
13. 《仪表系统接地设计规范》（HG/T20513-2014）
14. 《自动化仪表选型设计规范》（HG/T20507-2014）
15. 《化工企业变更管理实施规范》（T / CCSAS 007-2020）
16. 《石油化工控制室设计规范》（SH/T3006-2024）

1.3.7 其他相关资料

1. 安全评价委托书
2. 安全技术服务合同
3. 《腾冲县古林木业有限责任公司 2 万 t/a 甲醛生产线危险化学品重大危险源辨识安全评估报告》（云南阔鑫注册安全工程师事务所有限公司，2023 年 10 月）
4. 企业提供的相关原始资料、图纸

1.4 评价范围

本次安全现状评价的范围为腾冲县古林木业有限责任公司 2 万 t/a 甲醛生产装置、罐区所涉及的场所、设备、设施等硬件条件以及从业人员、管理制度和管理组织等软件环节。凡涉及职业卫生、环境保护和运输方面的问题不在本次安全评价范围内，但在评价过程中会有所提及。

1.5 评价程序

安全现状评价的工作程序是保证安全现状评价工作质量、保障安全现状评价工作顺利进行的工具。根据安全评价通则及安全现状评价项目的实际情况，这次安全现状评价工作的程序见图 1-1 所示。

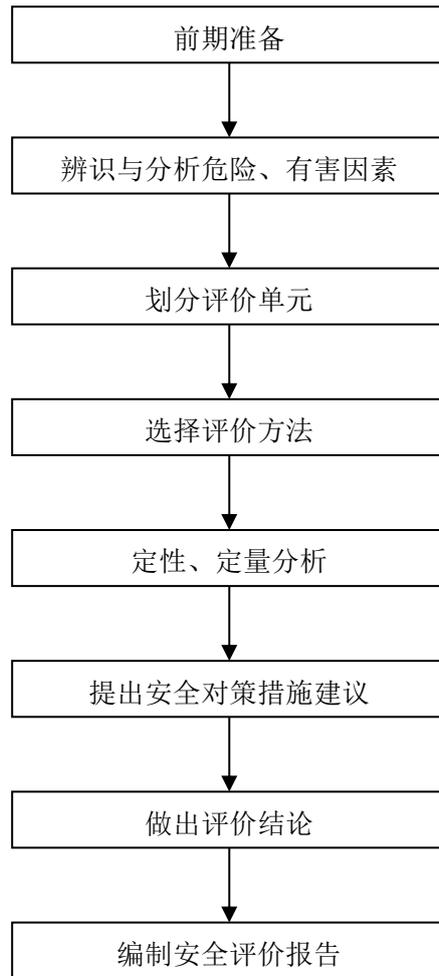


图 1-1 安全现状评价工作流程图

1.6 评价基准日

以企业安全评价委托日期为准，本次安全现状评价基准日：2024 年 10 月 20 日。

第 2 章 企业及评价项目概况

2.1 公司概况

2.1.1 公司简介

名称：腾冲县古林木业有限责任公司

类型：有限责任公司（自然人投资或控股）

住所：云南省保山市腾冲市工业园区腾梁路

法定代表人：张定兴

成立日期：2000 年 09 月 22 日

腾冲县古林木业有限责任公司是一家从事木制成品、半成品销售；胶合板生产、销售；中密度纤维板生产、销售；木制品加工机械制作等业务的有限责任公司，企业座落于云南腾冲经济开发区（原腾冲工业园区），是一家集私营、社会团体、国有三种经济成份于一体，专业从事林木加工营销的股份制企业。公司现有资产总额 8334.9 万元，现有员工 618 人。在多年的实践中，培训了一批善于经营、技术过硬、操作熟练的管理、技术、生产人员队伍，是一个在当地经济实力强大，技术储备雄厚的知名企业。

腾冲县古林木业有限责任公司于 2010 年取得《安全生产许可证》，编号：（云）WH 安许证字[2010]0670，现有效期为 2025 年 02 月 24 日；企业为危险化学品安全标准化三级企业，证书有效期至 2024 年 12 月。

2.1.2 地理位置

腾冲县古林木业有限责任公司厂址位于腾冲县城以西约 7km 的腾冲经济技术开发区（原腾冲工业园区），地理坐标为北纬 25° 01'59"，东经 98° 25'29"，附近有公路通过，交通方便。



图 2-1 公司地理位置图

2.1.3 厂区周边环境

厂址位于腾冲县城以西约 7km 的腾冲经济技术开发区（原腾冲工业园区）。厂区周边没有直接相邻的企业，公司界区南面约 150m 处，有一根雕厂；北面是工业园区建设的公租厂房（目前大多空闲），与厂区围墙的最近距离约 59m。界区外围从西南到东面分别是元兴经贸有限公司、承德经贸有限公司、国康贸易有限公司，与装置距离均在 300m 以上。厂址周边没有高大山体，也没有陡峻坡地。厂址附近无居民区，无古木名树，无学校和文物保护单位，无公众聚集场所。装置与附近村庄的距离见下表：

表 2-1 厂址与周边村庄的距离和方位表

序号	村庄名称	方位	相对距离
1	下庄	东南	2.7km
2	和顺村	东南	3.8 km
3	西边村	西	4.5 km
4	大村	西北	4.5 km
5	石坪村	西北	2.8 km

6	大卧龙村	北	2.6 km
7	双合村	西南	5.1 km

2.1.4 气象条件

腾冲县气候属低纬度亚热带山地季风气候，干湿季节分明，11月至翌年4月为旱季，5~10月为雨季，是典型的“冬无严寒，夏无酷暑；雨量充沛”的立体气候。气象条件如下：

- (1) 年平均气温 14.8 °C
- (2) 极端最高气温 30.5 °C
- (3) 极端最低气温 -4.2 °C
- (4) 最热月（7月）平均气温 24.5 °C
- (5) 最冷月（1月）平均气温 0.5 °C
- (6) 年平均大气压 834.7 mb
- (7) 年平均相对湿度 79 %
- (8) 年平均降雨量 1463.8 mm
- (9) 日最大降雨量 93.2 mm
- (10) 年平均风速 1.5 m/s
- (11) 最大风速 30.0 m/s
- (12) 常年主导风 西南风
- (13) 无霜期 283 天
- (14) 日照时数 1500~2350 小时
- (15) 日照率 49 %
- (16) 大气稳定度：D 类

2.1.5 地质条件

根据企业提供由云南地质工程第二勘察院出具的地质勘察报告，该区处于云贵高原西部横断山脉南西段，高黎贡山山脉之西部。地势上总体为北高南低、西高东低，山体走向受地质构造控制，以南北向

和东西向为主，山峦叠嶂、沟壑纵横、地形较破碎。

公司地处构造剥蚀地貌中切割中山陡坡地形与侵蚀堆积地貌之河流阶地地形交界处，以西为中切割中山陡坡地形，地形相对较陡，坡度一般在 $20\sim 25^\circ$ ；往东为缅箐河 II 级阶地地形，地形相对平缓，微向缅箐河倾斜，坡度一般 $5\sim 8^\circ$ ，缅箐河河床高程为 1380m。

按照《建筑抗震设计规范》（GB50011）的规定，场地所处位置抗震设防烈度为 8 度，设计地震第二组，设计基本地震加速度值为 0.20g。

该场地持力层宜选用⑤层及其以下岩土层；在持力层中，⑦玄武岩（中等风化）为硬夹层，但仅局部有分布，⑩砂岩埋深大，其余土层均属粘性土，物理力学性质相差不大，因此，地基稳定性较好。

场地内地下水属松散岩类孔隙水，水量贫乏。高坡地段地下水位埋深大，水位低于持力层顶板，地下水对工程影响小；低谷地段水位埋深浅，高于持力层顶板，基坑（桩孔）施工过程中可直接在基坑（桩孔）中抽排水。经取样初步分析，地下水对混凝土及混凝土中钢筋无腐蚀性，对外露钢结构具弱腐蚀性。场地内地质灾害不发育，现状稳定；场地稳定性较好，工程建设适宜性较好。

2.2 甲醛生产线概况

2.2.1 甲醛生产线简介

腾冲县古林木业有限责任公司 2 万 t/a 甲醛生产线于 2009 年建成，并取得危险化学品安全生产许可证，是为满足厂内生产胶合板、高密度板对粘合剂的需求建设的配套工程。项目位于公司厂内西北角，占地面积约 9600m^2 ，建筑面积 768m^2 ，主厂房建筑为钢混框架结构半敞开式三层厂房。生产工艺采用银催化改良工艺，利用甲醇气、空气和水蒸气的混合气体，按照一定配比预热后进入氧化炉，进行催

化反应制得甲醛。

该甲醛生产线自取证以来装置运行正常，甲醛产品符合国家标准要求，生产期内未发生任何安全事故。现根据《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》的相关要求，为办理危险化学品安全生产许可证延期手续，特重新进行项目安全现状评价。

2.2.2 生产线平面布置

腾冲县境内常年主导风向为西南偏南风，平面布置本着各功能区域相对分离的原则，整个甲醛生产线主要分为罐区、水池、生产装置区控制及化验楼四部分（详见附件平面布置图），其中：危险化学品甲醇（原料）、甲醛（产品）罐区布置于厂区西南部，靠近厂区主干道，以便于原料和产品装卸；可能释放易燃、有毒气体的氧化反应工序以及尾气塔等布置在场地西北部边缘；控制室、化验室等布置在场地东南面；循环水池布置于场地中部，变配电位于场地边缘，与车间办公室相邻；在场地中部设有事故池，事故池容积为 540m³，在生产装置出现事故时可对泄漏的甲醇与甲醛进行收容，同时事故池将危险较大的生产区和储存区有效隔开，具有事故时防止火灾蔓延的作用。各建构筑物之间按现行规范要求留出足够的安全防火距离，厂区道路布置满足消防车进出及回车要求，内设环形通道，厂内回车场地 18m × 18m，路面结构为水泥混凝土路面。

表 2-2 生产线平面布置防火间距对照表

建构筑物名称	1	2	3	4	5	6	备注
	甲醇、甲醛储罐区（单罐 550m ³ ）	控制室	公司办公区	化验室	宿舍	配电室	
甲醛生产厂房	30m	15m	40m	15m	40m	15m	标准值
	66m	15m	511m	15m	490m	40m	实测值
	符合	符合	符合	符合	符合	符合	符合性
甲醇和甲醛储罐	—	15m	45m	15m	45m	15m	标准值

区	—	65m	511m	55m	507m	25m	实测值
		符合	符合	符合	符合	符合	符合性

1.本表取值依据按企业四区分离整治后的距离进行；
 2.甲醛生产厂房和储罐区之间、与公司办公区，依据《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018 版）表 4.2.12 确定；
 3.甲醛生产厂房和储罐区、控制室、宿舍、化验室、配电室，依据《石油化工企业设计防火标准》表 5.2.1 确定。

2.2.3 生产线周边情况

甲醛生产线位于公司厂内西北角，甲醛生产线界区的北面是实体围墙与外界分隔，装置与围墙间留有 15m 的防火间距，围墙外面是工业园区建设的公租厂房（目前大多空闲），与厂区围墙的最近距离约 59m。生产线东、南、西三面均为公司厂内其他非危险化学品厂房，其中南面是公司胶合板厂，相距约 40m；东面、西面是公司密度板厂及堆场，与甲醛生产装置最近距离约 20m；公司办公区位于甲醛生产线以东约 511m 处。

表 2-3 甲醛生产线周边防火间距对照表

A区域名称	B区域名称	现有间距 (m)	标准规定 (m)	依据标准	符合性判断
甲醛生产线	公租厂房（厂外）	215.9	≥12	GB50016 表3.4.1	符合
	胶合板厂（厂内）	40	≥20	GB50160 表4.2.12	符合
	密度板厂（厂内）	20	≥20	GB50160 表4.2.12	符合
	堆场（厂内）	35	≥20	GB50160 表4.2.12	符合
	办公区（厂内）	511	≥40	GB50160 表4.2.12	符合

2.2.4 生产规模

该甲醛生产线生产规模为 20000t/a。

2.2.5 工作制度和定员

公司管理部门及车间行政管理人员均为白班制，甲醛生产线工艺操作人员按两班配备，生产岗位两班操作，装置年运行时间为 300 天，

总定员为 8 人。

2.2.6 主要原料和产品

项目工艺比较简单，所使用原材料主要为甲醇，产品为甲醛。主要情况见下表：

表 2-5 主要原料和产品表

序号	名称	数量	运输方式	类别	来源	储存情况
1	甲醇	9000t/a	外委槽车	原料	外购	储罐
2	甲醛	20000t/a	外委槽车	产品	自产，厂内使用	储罐

2.2.7 工艺流程

来自甲醇储罐的液态甲醇经甲醇上料泵送至甲醇再沸器，在甲醇再沸器内被蒸汽加热气化(80℃)后通过甲醇蒸发器进入混合器中，罗茨风机送来的空气经空气加热器加热后也进入混合器，同时加入蒸汽，变成三元混合气。三元混合气分别通过多元过滤器、阻火器，进入氧化器，在银触媒的催化作用下反应生成约 630℃ 的高温甲醛气体。自上而下与急冷水换热，产生蒸汽，甲醛气体被冷却至约 120℃，从氧化器底部出来进入 1#吸收塔，大部分甲醛气体被洗涤吸收变成甲醛溶液。进入 2#吸收塔，进一步洗涤吸收，再进入 3#吸收塔。经过三级吸收后，尾气中甲醛、甲醇含量为微量，送往尾气燃烧炉产生蒸汽，进一步回收热量。

3#吸收塔顶部加入软水，吸收气体中的微量甲醛，自流入 2#吸收塔，稀甲醛液在 2#吸收塔内不断循环，经冷却换热后经流量调节，一部分送入 1#吸收塔，另一部分继续在 2#吸收塔循环。1#吸收塔内甲醛液经循环吸收，冷却换热甲醛浓度达到标准后采出，送入甲醛中间槽，经软水调配至合格浓度后送入甲醛储槽作为产品储存使用。

2.2.8 主要设施设备

2.2.8.1 主要设备

表 2-5 主要设备一览表

序号	名称	规格	数量	材质
1	蒸发器	φ1200×6200	1 台	除法兰管外壳为 Q235-B，其余均为不锈钢管，管为φ25×2
2	过热器	φ550×3200	1 台	除法兰管外壳为 Q235-B，其余均为 SUS304，管为φ25×2
3	阻火过滤器	φ12400×2000	1 台	除法兰管外均为 SUS304
4	氧化反应器 (新型)	φ1800×6200	1 台	除法兰管外壳为 Q235-B，其余均为不锈钢 φ25×2SUS316L
5	吸收一塔	φ1200×12000	1 台	不锈钢 SUS304 厚度=4
6	吸收二塔	φ1000×14000	1 台	不锈钢 SUS304 厚度=4 (包括三号塔)
7	尾气燃烧器 (新型)	φ1000×11000	1 台	板 Q235-B 厚度，管为 20#Gφ38×3.5
8	蒸汽过滤器	φ900×900	1 台	不锈钢 SUS304 厚度=5
9	总气包	φ700×900	2 台	板 Q235-B 厚度=8
10	分气包	φ273×2600	1 台	板 Q235-B 厚度=8
11	甲醇过滤器	φ500×900	1 台	不锈钢 SUS304 厚度=4
12	尾气液封槽	φ1000×1200	1 台	板 Q235-B 厚度=4
13	热水槽	φ1600×2000	1 台	板 Q235-B 厚度=4
14	甲醛储罐	265m ³	1 台	材料 304，厚度=4×5×6
15	甲醇储罐	550m ³	用 1 停 1	材料 Q235-B，厚度=4×5×6
16	甲醛中间罐	20m ³	2 台	材料 304，厚度=4
17	板式换热器	120m ²	1 台	外购标准设备
18	板式换热器	30m ²	1 台	外购标准设备
19	玻璃钢冷却塔		1 台	配 2 万吨甲醛
20	一塔循环泵	KQWH80-125	2 台	防爆型电机
21	二塔循环泵	KQWH65-125	2 台	防爆型电机

22	甲醛成品泵	KQWH65-125	2 台	防爆型电机
23	甲醇卸车泵	KQWH65-125	2 台	防爆型电机
24	甲醛装车泵	KQWH40-125	2 台	防爆型电机
25	三塔循环泵	KQL40-100	1 台	防爆型电机
26	热水循环泵	KQL100-100	1 台	防爆型电机
27	三塔加水泵	KQL 50-100	1 台	防爆型电机
28	锅炉加水泵	KQDP25-2-8.5	2 台	防爆型电机
29	甲醇上料泵	QDL3.6-30	1 台	防爆型电机
30	冷却水循环泵	KQL125-100	1 台	防爆型电机
31	罗茨风机	LDL74	1 台	112m ³ /min 49Pa 115KW 进出口带消音

2.2.8.2 特种设备及强制检测设施

表 2-6 项目特种设备（压力容器、常压储罐）情况表

序号	设备名称	规格型号	检测单位	检测结论	有效期
1	氧化器	JR5012-00	保山市质监综合检测中心	符合	2029.09
2	再沸器	JR5520-00	保山市质监综合检测中心	符合	2029.09
3	尾气处理器	SDY65-00	保山市质监综合检测中心	符合	2026.01
4	汽包	JR9010-00	保山市质监综合检测中心	符合	2029.09
5	汽包	JR9010-00	保山市质监综合检测中心	符合	2029.09
6	蒸气分配器	J15.336-3	保山市质监综合检测中心	符合	2029.09
7	蒸气过滤器	JRQ3506-00	保山市质监综合检测中心	符合	2029.09
8	甲醛中间槽	φ2610×3750mm	保山市质监综合检测中心	符合	2027.02
9	甲醇储罐	φ8900×9770mm	保山市质监综合检测中心	符合	2027.02
10	甲醛储罐	φ7612×6000mm	保山市质监综合检测中心	符合	2027.02

表 2-7 安全阀情况表

序号	名称	规格型号	安装位置	检验结论	检测单位	有效期
1	安全阀	A48Y-16C	汽包顶部	合格	保山市质监综合检测中心	2025.6.1
2	安全阀	A48Y-16C	汽包	合格	保山市质监综合检测中心	2025.2.4
3	安全阀	A27T-10	泡沫罐顶	合格	保山市质监综合检测中心	2025.6.4

表 2-8 压力表情况表

序号	压力表型号	安装位置	检定结论	检定单位	有效期
1	0-1.6MPa	甲醛生产车间	合格	保山市质监综合检测中心	2024.11.22
2	0-1.6MPa	甲醛生产车间	合格	保山市质监综合检测中心	2024.11.22
3	0-1.6MPa	甲醛生产车间	合格	保山市质监综合检测中心	2024.11.22
4	0-0.6MPa	甲醛生产车间	合格	保山市质监综合检测中心	2024.11.22
5	0-0.6MPa	甲醛生产车间	合格	保山市质监综合检测中心	2024.11.22
6	0-0.6MPa	甲醛生产车间	合格	保山市质监综合检测中心	2024.11.22
7	0-0.6MPa	甲醛生产车间	合格	保山市质监综合检测中心	2024.11.22
8	0-0.6MPa	甲醛生产车间	合格	保山市质监综合检测中心	2024.11.22
9	0-0.6MPa	甲醛生产车间	合格	保山市质监综合检测中心	2024.11.22
10	0-0.1MPa	甲醛生产车间	合格	保山市质监综合检测中心	2024.11.22
11	0-1.6MPa	甲醛生产车间	合格	保山市质监综合检测中心	2024.11.22

表 2-9 可燃气体检测报警仪检测情况汇总表

序号	检测报警仪名称	固定/便携式	检测介质	检测有效期	检测单位	检测结论	安装位置
1	气体探测器	固定	甲醇	2025.4.16	北京航天计量测试技术研究所	合格	卸料泵旁
2	气体探测器	固定	甲醇	2025.4.16	北京航天计量测试技术研究所	合格	甲醇储罐区
3	气体探测器	固定	甲醇	2025.4.16	北京航天计量测试技术研究所	合格	上料泵旁
4	气体探测器	固定	甲醇	2025.4.16	北京航天计量测试技术研究所	合格	车间一楼
5	气体探测器	固定	甲醇	2025.4.16	北京航天计量测试技术研究所	合格	蒸发器旁
6	气体探测器	固定	甲醛	2025.4.16	北京航天计量测试技术研究所	合格	氧化器旁
7	气体探测器	固定	甲醛	2025.4.16	北京航天计量测试技术研究所	合格	甲醛储罐区
8	气体检测仪	便携	甲醇	2025.4.16	北京航天计量测试技术研究所	合格	操作室
9	气体检测仪	便携	甲醛	2025.4.16	北京航天计量测试技术研究所	合格	操作室

2.2.9 危险化学品储存及其装卸情况

甲醛生产线涉及到储存的危险化学品主要为甲醇和甲醛，甲醇和

甲醛储罐布置于厂区生产装置西南部，储罐区设置有 550m³ 钢制立式甲醇储罐 2 个（已停用 1 个），265m³ 钢制立式产品甲醛储罐 1 个，另外在罐区内设置甲醛中间罐 2 个，容积均为每个 20m³。在用储罐均经保山市质监综合检测中心常压容器检验合格（见附件检验报告）。防火堤内各储罐按原料甲醇和产品甲醛分开布置，甲醇、甲醛罐区有隔堤分隔，甲醇储罐区和甲醛储罐区四周各建有防火堤，防火堤内各设置有两个越墙踏步。罐区内各储罐均设置有防静电接地，罐区内各管道阀门、法兰处均设置防静电跨接。各储罐顶部配有一根 DN40 冷却水环管，消防冷却水由本装置内消防泵供给。罐区设置了可燃气体报警仪、流量计、监控摄像头等（详细内容将在“安全设施”章节中介绍）。

表 2-10 罐区基本情况

序号	名称	介质	容积	储罐(存)形式	围堰
1	甲醇原料罐	甲醇	550 m ³ ×1 (停用 1 个)	钢制立式	32m×19m×1.3m
2	甲醛产品罐	甲醛	265 m ³ ×1	钢制立式	
3	甲醛中间罐	甲醛	20 m ³ ×2	钢制立式	

项目原料甲醇和产品甲醛装卸车均采用密闭式装卸方式，使用装卸泵对原料甲醇和产品甲醛进行装卸作业。装卸作业点设置于罐区防火堤外，液体输送管道阀门、法兰处均设置有防静电跨接，装卸作业时使用防静电胶管与槽车装卸管口连接，启动装卸泵进行原料甲醇和产品甲醛的装卸。甲醇和甲醛各设置 2 台装卸泵，从现场检查看，2 台甲醇卸车泵和 2 台甲醛装车泵均使用 EX 阻隔式防爆电机，且装卸区设置了可燃气体检测报警仪和装卸流量计。

2.2.10 公用工程及辅助工程

2.2.10.1 给排水

甲醛生产线给排水主要利用公司厂内的公用工程、辅助工程设施，雨水和净废水通过净排水系统排出界区。生产线生产、生活、消

防用水均共用厂内公用设施，通过管道输送到生产线内使用。界区内设置地上式消防栓，消防水由公司厂内采用 DN150 管道供给，消防供水能满足项目消防要求。

2.2.10.2 供配电

本项目采用 380/220V 外接电源供电，由当地电网引入界区，供电方便。装置区采用防腐型工厂照明灯具，在灰尘及水气场所采用防水防尘灯具，控制室、操作间选用节能灯具，其他选用一般照明灯具。

界区照明采用成套工厂道路网灯，其控制在供配电室集中控制。

变配电接地装置不大于 4Ω ，全装置建、构筑物按二类防雷设计，采用 TN-S 接地。在高大厂房设计避雷针和避雷网，其接地电阻不大于 4Ω 。装置所有电气设备采用接零保护，不带电金属外壳均应接零，并通过电缆桥架及电缆沟接地连线与全厂接地网相连接。

2.2.10.3 供热

正常生产时，吸收塔顶会产生的尾气，项目配备尾气加热器，将吸收塔尾气用作热源，加热器产生的热水和蒸汽供生产使用。尾气加热器蒸发量为 2t/h，额定压力为 0.5MPa。

2.2.10.4 防雷、接地

本装置生产车间及部分辅助设施分别属于二、三类防雷等级，储罐区属于一类防雷等级。储罐区两头按一类防雷等级要求分别设置了独立避雷针，生产装置采用在建筑物易受雷击部位装设避雷带或针以防直击雷，钢结构建筑采用直接接地，项目防雷设施由保山市气象灾害防御技术中心于 2024 年 06 月 25 日进行了检测，并出具了《雷电防护装置检测报告》，报告结论为“符合”，有效期至 2024 年 12 月 25 日。

凡生产、储运过程中会产生静电积累的管道、容器、储罐和加工

设备均设防静电接地。生产系统采用 TN-S 接地系统，所有电气设备金属外壳均设置保护接地线。

2.2.10.5 消防

甲醛生产线总体布局上除各建构筑物及设施按其性质、功能、工艺生产流程进行合理布置外，严格按消防要求，各建构筑物之间留有足够的防火间距，厂区道路呈环形结构，多道并联，发生火灾时有利于消防车的通行。

(1) 消防给水及消火栓布置

消防系统采用临时高压系统。

界区内的消防给水采用与公司厂区共用的消防给水管网，给水管布置成环状，主管管径 DN150。

根据消防用水量，保护面积以及火灾危险性在界区内布置地上式室外消火栓 3 个，消火栓间距 $\leq 120\text{m}$ 。

各建筑内根据耐火等级和火灾危险性设置室内消火栓，消火栓间距保证两支水枪同时到达室内任何部位。

(2) 灭火器

在各建筑物内按规范设置手提式干粉灭火器。用来扑灭电器火灾、仪表火灾及初期火灾。

整个公司位于腾冲县城以西约 7km 的腾冲经济技术开发区（原腾冲工业园区），在腾冲县消防部门的保护范围之内，当出现较大火情时可在短时间内到达现场，协助工厂消防灭火。

各消防设施的具体配备地点及数量详见“安全设施”内容介绍。

2.2.11 安全设施情况

根据原国家安全监管总局印发的《危险化学品建设项目安全设施目录（试行）》，通过与本项目甲醛生产线现场实际进行对照，甲醛生产线的安全设施统计情况见下表 2-11、表 2-12：

1. 生产装置安全设施

表 2-11 甲醛生产装置区域安全设施统计情况表

序号	设施范围		具体设施名称	数量	设置位置
一	预防事故设施				
1	检测、报警设施	压力、温度、液位、流量、组份等报警设施	氧化器差压变送器	1 套	氧化器顶
			氧化器温度传感器	3 套	氧化器内
			蒸发器温度传感器、差压变送器、液位传感器	各 1 套	蒸发器
			1 塔温度传感器、液位传感器	各 1 套	1 号吸收塔
			2 塔温度传感器、液位传感器	各 1 套	2 号吸收塔
			热水槽液位传感器	1 套	热水槽
			尾炉汽包压力传感器、液位传感器	各 1 套	尾炉汽包
			氧化器汽包压力传感器、液位传感器	各 1 套	氧化器汽包
			分汽缸压力传感器	1 套	分汽缸
			甲醇上料泵流量计	1 套	甲醇上料管道
			甲醛流量计	1 套	甲醛去中间槽管道
			二回一流量计	1 套	二塔回一塔之间管道
			空气流量计	1 套	空气管道
	甲醇气流量计	1 套	甲醇气管道		
	水蒸气流量计	1 套	水蒸气管道		
	可燃气体、有毒有害气体、氧气等检测和报警设施	可燃气体报警仪	3 套	生产厂房区一楼 1 套、2 楼 2 套	
		可燃气体报警仪	1 套	罐区	
	用于安全检查和数据分析等检验检测设备、仪器。	尾气含量检测设备	1 套	化验室	
2	设备安全	防护罩、防护屏、负荷限制器、行程限制器	热水泵防护罩	2 套	热水泵

	防护设施	制动、限速、防雷、防潮、防晒、防冻、防腐、防渗漏等设施	风机现场控制	1 套	风机旁
			甲醇上料泵现场控制	1 套	甲醇上料泵旁
		电器过载保护设施	热保护器	12 套	电控柜
		静电接地设施	接地装置	1 套	生产设备、电控柜
3	防爆设施	各种电气、仪表的防爆设施	防爆电机	5 套	一塔、二塔、软水泵
			防爆电动阀	10 套	一楼 4 套、二楼 6 套
		阻隔防爆器材	阻火器	1 套	氧化器和过滤器之间管道
4	作业场所防护设施	作业场所的防辐射、防静电设施	防静电装置	1 套	进生产车间过道旁
		防噪音、通风（除尘、排毒）设施	消音器	2 套	风机进出口各一套
		防护栏（网）、防滑、防灼烫等设施	防护栏	2 套	生产区二楼和三楼吸收塔旁各一套
5	安全警示标志	各种指示、警示作业安全警示标志	警示标志	16 套	生产区一楼、二楼、控制室、防火墙上。
		逃生避难及风向等警示标志	风向标	1 个	生产区三楼
			逃生标志	3 个	生产区走到旁
二	控制事故设施				
6	泄压和止逆设施	用于泄压的阀门、爆破片、放空管等设施	尾炉爆破片	1 片	尾炉旁
			氧化炉爆破片	1 片	过滤器顶
			尾炉放空管	1	尾炉液封槽上
			二塔放空管	1	二塔顶
	用于止逆的阀门等设施	空气止逆阀	1 个	空气管道上	
		甲醇上料止逆阀	1 个	甲醇上料管道上	
		甲醇气止逆阀	1 个	甲醇气管道上	
7	紧急处理设施	紧急备用电源	UPS	1 套	控制室
			150K 发电机组	1 套	配电室
		紧急切断、分流、排放（火炬）、吸收、中和、冷却等设施	甲醇气紧急切断、分流阀	1 套	蒸发器出口
			尾气燃烧排放设施	1 套	尾炉
		通入或者加入惰性气体、反应抑制剂等设施	加入水蒸气	1 套	生产区二楼
紧急停车、仪表联锁等设施	紧急停车、仪表	1 套	控制室		

			联锁		
三	减少与消除事故影响设施				
8	防止火灾蔓延设施	阻火器、安全水封、回火防止器、防油（火）堤	阻火器	1 套	氧化器和过滤器之间管道
			液封槽	1 个	液封槽
		防火墙、防火门、蒸汽幕、水幕等设施	防火墙	2	生产区和走道之间、风机和热水泵之间
9	灭火设施	水喷淋、惰性气体、蒸气、泡沫释放等灭火设施	干粉灭火器	8 具	生产区一楼 2 具、二楼 2 具、三楼 1 具、控制室 1 具、化验室 1 具、配电室 1 具
			消火栓、高压水枪（炮）、消防车、消防水管网、消防站	消火栓	3 个
		高压水枪	3 套	与消火栓配套	
		消防水管网	1	公司内部消防水管网	
10	紧急个体处置设施	洗眼器、喷淋器、逃生器、逃生索、应急照明等设施	洗眼器	1 套	生产区一楼
			喷淋器	1 套	生产区一楼
			逃生索	2 根	化验室
			救生梯	1 副	生产区一楼
			应急照明	3 具	生产区一楼、二楼、控制室各一具
11	应急救援设施	堵漏、工程抢险装备和现场受伤人员医疗抢救装备	砂石坑	1 个	生产区一楼
			医疗箱	1 个	化验室
			水桶	2 个	生产区一楼砂石坑旁
			铁锹	2 把	生产区一楼砂石坑旁
12	逃生避难设施	逃生和避难的安全通道（梯）、安全避难所（带空气呼吸系统）、避难信号等	救生梯	1 副	生产区一楼
			逃生通道		生产区
13	劳动防护用品和装备	头部，面部，视觉、呼吸、听觉器官，四肢，躯干防火、防毒、防灼烫、防腐蚀、防噪声、防光射、防高处坠落、防砸击、防刺伤等免受作业场所物理、化学因素伤害的劳动防护用品和装备	耐酸碱防护服	6 套	控制室
			防毒面具	6 套	控制室
			长管呼吸器	3 套	控制室
			耐酸碱防护手套	8 双	控制室

2. 储罐区安全设施配置情况

表 2-12 储罐区安全设施统计情况表

序号	设施范围		具体设施名称	数量	设置位置
一	预防事故设施				
1	检测、报警设施	压力、温度、液位、流量、组份等报警设施	甲醇储罐温度传感器、液位传感器	1 套	在用甲醇储罐
			甲醛储罐温度传感器、液位传感器	1 套	甲醛储罐
			1 号甲醛中间槽液位传感器	1 套	1 号甲醛中间槽
			2 号甲醛中间槽液位传感器	1 套	2 号甲醛中间槽
		可燃气体、有毒有害气体、氧气等检测和报警设施	可燃气体报警仪	1 套	甲醇储罐区
		用于安全检查和数据分析等检验检测设备、仪器。	静电检测仪	2 套	控制室
2	设备安全防护设施	防护罩、防护屏、负荷限制器、行程限制器	泵防护罩	2 套	甲醇入库泵
		制动、限速、防雷、防潮、防晒、防冻、防腐、防渗漏等设施	甲醇入库泵现场控制	2 套	甲醇入库泵旁
			甲醇上料泵现场控制	1 套	甲醇上料泵旁
		电器过载保护设施	热保护器	6 套	电控柜
		静电接地设施	接地装置	1 套	生产设备、电控柜
3	防爆设施	各种电气、仪表的防爆设施	防爆电机	6 套	甲醇入库泵、上料泵、甲醛出库泵、循环泵
		防爆工器具	阻火器	2 套	甲醇储罐围堰和事故水池之间 1 套、甲醛储罐围堰和事故水池之间 1 套
4	作业场所防护设施	作业场所的防辐射、防静电设施	防静电装置	1 套	进生产车间过道旁
		防护栏（网）、防滑、防灼烫等设施	防护栏	2 套	甲醇入库泵防护栏、甲醛出库泵防护栏
5	安全警示标志	各种指示、警示作业安全警示标志	警示标志	2 套	甲醇标志牌、甲醛标志牌
		逃生避难及风向等警示标志	风向标	1 个	生产区三楼

二	控制事故设施				
6	泄压和止逆设施	用于泄压的阀门、爆破片、放空管等设施	阻火呼吸阀	1 个	在用甲醇储罐顶部
7	紧急处理设施	紧急备用电源	UPS	1 套	控制室
			150K 发电机组	1 套	配电室
		紧急切断、分流、排放（火炬）、吸收、中和、冷却等设施	甲醇出口紧急切断阀	1 个	在用甲醇储罐出口
			水喷淋吸收设施	2 套	甲醇储罐、甲醛储罐
		紧急停车、仪表联锁等设施	紧急停车、仪表联锁	1 套	控制室
三	减少与消除事故影响设施				
8	防止火灾蔓延设施	阻火器、安全水封、回火防止器、防油（火）堤	安全水封	2 套	甲醇储罐围堰和事故水池之间 1 套、甲醛储罐围堰和事故水池之间 1 套
			阻火呼吸阀	1 个	在用甲醇储罐顶部
			防火堤	2 个	甲醇储罐围堰、甲醛储罐围堰
		防火墙、防火门、蒸汽幕、水幕等设施	甲醇储罐喷淋系统	1 套	甲醇储罐
9	灭火设施	水喷淋、惰性气体、蒸气、泡沫释放等灭火设施	甲醇储罐喷淋系统	1 套	甲醇储罐
			氟蛋白泡沫灭火系统	1 套	甲醇储罐旁
			干粉灭火器	16 具	甲醇储罐区 8 具、甲醛储罐区 8 具
		消火栓、高压水枪（炮）、消防车、消防水管网、消防站	消火栓	1 个	甲醇储罐旁
			高压水枪	1 套	与消火栓配套
			消防水管网	1	公司内部消防水管网
10	紧急个体处置设施	洗眼器、喷淋器、逃生器、逃生素、应急照明等设施	洗眼器	1 套	生产区一楼
			喷淋器	1 套	生产区一楼
11	应急救援设施	堵漏、工程抢险装备和现场受伤人员医疗抢救装备	砂石坑	1 个	甲醇入库泵旁
			医疗箱	1 个	化验室
			水桶	2 个	甲醇入库泵旁
			铁锹	2 把	甲醇入库泵旁

12	逃生 避难 设施	逃生和避难的安全通道 (梯)、安全避难所(带空 气呼吸系统)、避难信号等	回车场地、消 防通道		甲醇储罐、甲醛储罐旁
13	劳动 防护 用品 和装 备	头部, 面部, 视觉、呼吸、 听觉器官, 四肢, 躯干防火、 防毒、防灼烫、防腐蚀、防 噪声、防光射、防高处坠落、 防砸击、防刺伤等免受作业 场所物理、化学因素伤害的 劳动防护用品和装备	耐酸碱防护服	6 套	控制室
			防毒面具	6 套	控制室
			长管呼吸器	3 套	控制室
			耐酸碱防护手 套	8 双	控制室

2.2.12 自动化控制

腾冲县古林木业有限责任公司年产 2 万吨甲醛生产线自动化控制情况于 2011 年根据国家局和省局相关文件进行了改造完善, 改造方案由昆明兰德设计有限公司设计, 并由省专家组论证通过。自动化改造工程由中国化学工程第十四建设有限公司于 2011 年 11 月 20 日开始施工安装, 2011 年 12 月 20 日施工安装完毕, 并经调试成功。

1. 甲醛生产装置

甲醛生产装置自动化主要内容:

(1) 信号采集元件:

①在空气风机、蒸发器顶、氧化器顶、蒸汽分配器、氧化器汽包、尾气汽包等部位将压力测量元件采用压力变送器, 通过 PLC 时采集压力元件的信号, 在上位机显示。

②在蒸发器、一吸塔、二吸塔、热水槽、甲醇储罐、甲醛储罐、氧化器汽包、尾气汽包等部位将液位测量元件采用液位变送器, 通过 PLC 时采集液位元件的信号, 在上位机显示。

③在软水槽、二回一、一塔甲醛出口、蒸发器甲醇入口增设智能精密流量计, 在甲醇气出口、配料蒸汽出口配备孔板流量计, 在风机出口配备空气流量计(风速仪), 通过 PLC 时采集流量元件的信号, 在上位机显示。

(2) 增加 8 套调节系统和 2 套紧急打开装置, 控制阀为防爆型电动阀。具体为:

- 1) 进甲醇蒸发器甲醇流量调节系统 1 套
- 2) 进混和器甲醇蒸汽流量调节系统 1 套
- 3) 进混合器水蒸汽流量调节系统 1 套
- 4) 二吸收塔液位调节系统 1 套
- 5) 二吸收塔回第一吸收塔循环流量调节系统 1 套
- 6) 一吸收液位调节系统 1 套
- 7) 一吸收塔塔顶温度调节系统 1 套
- 8) 二吸收塔塔顶温度调节系统 1 套
- 9) 进混合器蒸汽紧急打开阀 1 套
- 10) 甲醇蒸发器出口至一吸收塔紧急泄放系统 1 套 (含管线)

2. 储存设施

甲醇储罐增加设置温度、液位、流量在线监测和可燃有毒气体泄漏报警。

①在甲醇储罐区四周增设了视频监控系统，监控信号引至控制室和车间办公室，实现了二级监控。

②按照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》的要求完善了可燃和有毒气体检测报警系统。

3. 自动化控制的运行情况

自动化控制系统采用西门子 S7300 可编程序控制器 (PLC)，对甲醛装置的生产过程进行集中检测控制，提高装置的自动化控制水平。

自动化控制系统由温度采集系统、压力采集系统、液位采集系统、流量采集系统、内部计算系统、紧急自动停车系统、物料的高低报警联锁系统、反应温度和压力的报警联锁系统等组成；主要由温度检测元件、压力检测元件、液位检测元件、流量检测元件、控制调节阀元件、变频器、PLC 系统和上位机等有机组成的控制系统来实现。PLC 是整套控制系统的核心，控制着整套系统的所有流程；上位机系统主

要是起监控、修改参数和数据记录等作用。

4. 安全联锁系统的运行情况

按照《云南省安全生产监督管理局关于开展化工企业生产装置自动化改造工作的意见》（云安监管[2009]139号）和设计要求：设置安全联锁系统和独立于自动化控制系统之外的紧急停车系统，实现系统紧急停车。

（1）安全联锁系统

1) 氧化器温度超温联锁系统

氧化器内设 3 点温度测量指示，通过控制氧化器内反应温度，确保甲醛的最高转化率；氧化器温度高限报警（700℃），报警时紧急打开进混合器的蒸汽旁路阀；如果氧化器温度继续升高（720℃），达到高高限时联锁停罗茨鼓风机，联锁关闭混合器甲醇蒸汽进料阀，紧急打开甲醇蒸发器出口至一吸塔旁路阀，实现紧急断料系统、紧急冷却系统和紧急送入惰性气体系统（水蒸汽）的控制。

2) 氧化器压力高、低限报警并与紧急停车系统形成联锁。

报警值高限：40KPa，低限：0KPa。

3) 反应物料的配比控制系统与联锁

甲醇蒸发器出口设甲醇气流量调节系统；罗茨鼓风机出口设空气流量调节系统，三元混合器进口设蒸汽流量调节系统。氧化器进口设定氧醇比（0.38~0.45）、水醇比（0.8~1.4），并与紧急停车系统形成联锁。氧/醇比超过 0.45 联锁停车。

4) 甲醇蒸发器压力高限报警、联锁

甲醇蒸发器设压力调节系统，根据蒸发器压力自动调节进再沸器蒸汽流量。甲醇蒸发器压力高限、低限报警，高高限、低低限与紧急停车系统联锁。

压力报警值：高限：100kPa，低限：0kPa。

联锁值：高高限：120kPa，低低限：0kPa。

5) 甲醇蒸发器液位调节, 高、低限报警

甲醇蒸发器液位与甲醇上料泵变频电机联锁, 自动调节蒸发器液位。甲醇蒸发器液位高限、低限报警, 高高限、低低限与紧急停车系统联锁。

报警值: 高限: 700mm, 低限: 20mm。

联锁值: 高高限: 1000mm, 低低限: 0mm。

6) 氧化器汽包、尾气汽包液位报警、联锁

氧化器汽包、尾气汽包设有现场液位和远传液位, 具有报警、联锁功能, 氧化器汽包液位与氧化器汽包给水泵联锁, 尾气汽包液位与尾气汽包给水泵联锁, 液位高高限、低低限与紧急停车系统形成联锁。

报警值: 高限: 700mm, 低限: 80mm。

联锁值: 高高限: 800mm, 低低限: 0mm。

7) 甲醇储罐设有现场液位和远传液位, 能够高、低限报警联锁, 高限与甲醇卸车泵联锁, 低限与甲醇上料泵联锁。

报警联锁值: 高限: 7000mm, 低限: 200mm。

8) 空气风机、甲醇泵设置有控制室遥控操作及现场就地操作。

在甲醇储罐区、甲醛储罐区、生产车间一楼、二楼设置七套可燃和有毒气体检测报警装置, 并将报警信号发送至控制室。

可燃气体 (甲醇气体) 报警设定值: 低报: 25%, 高报 50%, 高高报 80%。

有毒气体 (甲醛气体) 报警设定值: 低报: 25%, 高报 50%, 高高报 80%。

(2) 紧急停车系统 (ESD)

设置独立于控制系统之外的 ESD 系统。紧急情况下人工按下 ESD 按钮, 系统实现下列动作:

1) 停罗茨鼓风机, 停止向系统供应空气, 终止氧化反应;

- 2) 停甲醇上料泵；
- 3) 切断进甲醇蒸发器蒸汽（用调节阀实现）；
- 4) 切断甲醇蒸发器出口甲醇气（用调节阀实现）；
- 5) 打开混合器进口蒸汽旁路阀；
- 6) 打开甲醇蒸发器出口紧急泄放阀，将甲醇蒸汽引至一吸塔。

（3）安全泄放系统

- 1) 甲醇蒸发器出口设紧急泄放阀，将甲醇蒸汽引至一吸塔。
- 2) 氧化器汽包和尾气汽包设安全阀和压力报警。
- 3) 混合器设爆破片。
- 4) 3#吸收塔顶部设手动放空。
- 5) 尾气处理器设爆破片。

5. 运行情况总结

甲醛生产装置、储存设施及其自动化控制和安全联锁系统的运行情况正常，生产过程中未发生安全事故。

2.3 安全管理及从业人员

2.3.1 安全管理

1. 安全管理机构及安全员

该公司成立了由公司总经理任主任、各分厂负责人为副主任、各车间负责人为成员的安全生产委员会，每年定期组织召开安全会议，商讨决定重大安全、环保、消防、职业健康决策。公司设置安全科，为安全生产委员会的常设机构，本项目作为该公司下属分厂级生产单位，设置了专职安全员 1 名，班组配置兼职安全员，有厂部、工段和班组三级安全管理组织机构，具体负责各级安全管理工作。

2. 安全岗位职责

该公司根据内部部门设置及甲醛生产线人员岗位配备，建立了相应的人员岗位责任制，具体见下表 2-13：

表 2-13 相关人员岗位安全责任制目录

序号	名称	执行情况
1	厂长岗位安全生产责任制	目前，各项岗位安全生产责任制均在有效执行，且按规定定期进行责任制的考核。
2	会计岗位安全生产责任制	
3	班、组长安全生产责任制	
4	氧控岗位安全生产责任制	
5	循环岗位安全生产责任制	
6	化验岗位安全生产责任制	
7	专（兼）职安全员岗位职责	
8	环境保护监督员岗位职责	

3. 安全管理制度及安全操作规程

该公司根据几年来的生产经营管理情况，结合自动化改造后的实际及公司安全标准化运行情况，为保证甲醛生产线正常的生产经营活动，制定了相应的安全管理制度和安全操作规程，具体见下表 2-14：

表 2-14 主要安全管理制度及安全操作规程目录

序号	名称	执行情况
安全管理制度		
1	识别和获取适用安全生产法律法规与其他要求管理制度	有效执行
2	安全生产会议管理制度	有效执行
3	安全生产费用管理制度	有效执行
4	安全生产责任制考核制度	有效执行
5	关于安全生产管理制度评审和修订的规定	有效执行
6	安全培训教育制度	有效执行
7	特种作业人员管理制度	有效执行
8	管理部门、基层班组安全活动管理制度	有效执行
9	风险评价管理制度	有效执行
10	生产安全事故隐患排查治理制度	有效执行
11	重大危险源安全管理规章制度	有效执行
12	变更管理制度	有效执行
13	事故管理制度	有效执行
14	防火防爆管理制度	有效执行
15	消防安全管理制度	有效执行
16	罐区安全管理制度	有效执行

17	关键装置重点部位安全管理制度	有效执行
18	生产设施管理制度	有效执行
19	监视和测量设备管理制度	有效执行
20	安全作业管理制度	有效执行
21	危险化学品管理制度	有效执行
22	设备维护保养、安全检修制度	有效执行
23	生产设施拆除和报废管理制度	有效执行
24	承包商安全管理制度	有效执行
25	供应商管理制度	有效执行
26	劳保用品管理制度	有效执行
27	作业场所职业危害因素检测管理制度	有效执行
28	应急救援管理制度	有效执行
29	安全检查管理制度	有效执行
30	安全标准化自评制度	有效执行
31	工艺管理制度	有效执行
32	安全巡回检查制度	有效执行
33	交接班制度	有效执行
34	文件管理制度	有效执行
35	开停车管理制度	有效执行
36	领导干部带班管理制度	有效执行
37	设备管理制度	有效执行
38	电气管理制度	有效执行
39	公用工程管理制度	有效执行
40	建构筑物安全管理制度	有效执行
41	厂内交通安全管理制度	有效执行
42	危险化学品输送管道定期巡查制度	有效执行
43	操作规程管理制度	有效执行
44	安全生产风险分级管控管理制度	有效执行
45	安全风险研判与承诺公告制度	有效执行
46	消防安全隐患排查治理制度	有效执行
47	安全仪表系统管理制度	有效执行
48	安全设施管理制度	有效执行
49	甲醛厂安全奖惩制度	有效执行
安全操作规程		
1	甲醛安全生产操作规程	有效执行
2	甲醛尾气燃烧炉操作规程	有效执行
3	甲醇、甲醛储存操作规程	有效执行

4	发电机组操作规程	有效执行
5	设备操作、维护保养规程	有效执行
6	甲醛生产分析规程	有效执行
7	泡沫系统操作规程	有效执行

4. 事故应急救援预案

根据甲醛生产实际，该公司编制了《腾冲县古林木业有限责任公司年产 2 万吨甲醛生产线安全生产事故应急救援预案》，包含综合应急预案、现场处置方案、生产安全事故风险评估报告、应急资源调查报告等相关内容，经演练具有一定实用性及可操作性。

该预案于 2024 年 3 月 12 日经腾冲市应急管理局备案，备案编号：YJ-2024-003。

5. 安全台帐记录

根据甲醛生产实际情况，建立了相应的安全管理基础台帐，主要有：

表 2-15 主要安全生产管理台帐、记录目录

序号	名 称
1	安全培训记录卡
2	演练记录
3	设备维修、保养记录
4	设备使用运行记录
5	安全会议纪要
6	安全检查台帐
7	特种设备台帐
8	压力表检定台帐
9	安全阀校验台帐等

2.3.2 从业人员

该公司甲醛生产线设置岗位人员共 8 人，公司领导、甲醛生产线管理人员、安全员、操作员等均经当地相关部门培训，持培训合格证书；压力容器工持有效证书，危险工艺特种作业人员经培训合格持证上岗，详见下表 2-16 和附件 14：

表 2-16 主要人员持证情况表

姓名	职务	持证状况	发证机关	有效期
寸待宝	主要负责人	安全管理合格证, 证号: 533023198008032515	保山市应急管理局	2027.06.19
刘本安	厂长	注册安全工程师证, 证号: 201810033530000470	应急管理部	2026.02.01
		特种作业操作证(氧化工艺), 证号: T429006197510040114	昆明市应急局	2028.03.10
		特种设备管理、压力容器操作证, 证号: 429006197510040114	保山市质监局	2027.11
张定凤	安全管理	注册安全工程师证, 证号: 20201104653000000814	应急管理部	2029.03.30
李建平	操作员	危化安全培训合格证, 证号: MJ7882024GC5743	腾冲诚信安全服务公司	2027.05.27
韦龙	操作员	危化安全培训合格证, 证号: MJ7882024GC5742	腾冲诚信安全服务公司	2027.05.27
张德雄	操作员	危化安全培训合格证, 证号: MJ7882024GC5740	腾冲诚信安全服务公司	2025.05.27
		压力容器操作证, 证号: 533023196906102934	保山市质监局	2027.11
韦竟锋	操作员	危化安全培训合格证, 证号: MJ7882024GC5741	腾冲诚信安全服务公司	2027.05.27
		特种作业操作证(氧化工艺), 证号: T533023197709060039	昆明市应急局	2028.03.10
		压力容器操作证, 证号: 533023197709060039	保山市质监局	2027.11

2.4 换证以来的安全运行及变更情况

2.4.1 安全运行情况

自 2022 年换证以来, 公司不断修改完善安全管理制度, 加强安全管理, 定期对装置、设备和设施进行检修、维护, 生产储存装置、设备和设施运行正常, 未发生导致人员伤亡的生产安全事故。

2.4.2 生产工艺及设备变化情况

自 2022 年换证以来, 除停用一个甲醇储罐外, 公司生产工艺和其他主要生产设备均无变化, 公司进行定期的自检自查, 确保设备运行有效。具体停用甲醇储罐情况如下:

根据公司其他木材产品市场供应的情况, 甲醛生产装置需要的甲醇原料数量发生变化, 为降低甲醇储存过程中带来的安全风险, 停用甲醇储罐 1 个, 设备编号为 V0101A 储罐, 停用的甲醇储罐内物料已

腾空，并经过置换现已无危险化学品的储存，储罐的进出口已与其他工艺管道断开，并用盲板隔断。停用一个甲醇储罐后公司危险化学品重大危险源发生变化，公司已按《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》要求重新进行了重大危险源的安全评估，并于 2023 年 12 月 1 日办理了核销手续（核销编号：HX 云 530533[2023]001）。

2.4.3 安全设施变化情况

自 2022 年换证以来，原有的安全设施未出现拆除现象，安全设施运行正常，主要安全设施未发生变化，均未出现因安全设施失效而导致安全事故发生的情况。

2.4.4 周边环境及总平面布置变化情况

自 2022 年换证以来，该企业甲醛生产线总平面布置未发生变化；厂外周边环境未发生变化。

根据《云南省应急管理厅关于印发云南省危险化学品生产储存企业四区分离技术指导意见的通知》的相关要求，甲醛生产线于 2022 年 6 月完成了四区分离整治并经专家验收通过。

2.4.5 安全标准化运行情况

自取得三级安全生产标准化证书以来，公司不断完善安全管理，危险化学品从业单位安全标准化三级企业运行有效，证书有效期为 2024 年 12 月。

第 3 章 主要危险、有害因素识别结果

3.1 危险化学品辨识结果

根据《危险化学品目录》（2022 年调整版），项目涉及到的危险化学品有原材料甲醇，产品甲醛，生产过程中可能产生的危险副产物氢、一氧化碳等。涉及到主要危险化学品情况见下表：

表 3-1 生产过程中涉及到主要危险化学品情况表

类 别	名 称	备 注
易燃气体,类别 1 加压气体	氢气	中间产物
易燃气体,类别 1 加压气体 急性毒性-吸入,类别 3* 生殖毒性,类别 1A 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 1	一氧化碳	中间产物
易燃液体,类别 2 急性毒性-经口,类别 3* 急性毒性-经皮,类别 3* 急性毒性-吸入,类别 3* 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 1	甲醇	原料
急性毒性-经口,类别 3* 急性毒性-经皮,类别 3* 急性毒性-吸入,类别 3* 皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 皮肤致敏物,类别 1 生殖细胞致突变性,类别 2 致癌性,类别 1A 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害,类别 2	甲醛	产品

3.2 主要危险、有害因素分析结果

3.2.1 原料及产品储存工段危险、有害因素分析结果

经分析可知，本项目原料及产品储存工段主要存在的危险有害因素为：火灾、爆炸、中毒、化学灼伤与腐蚀、触电、物体打击、高处坠落、噪声、机械伤害、车辆伤害等。

3.2.2 生产过程危险、有害因素分析结果

经分析可知，本项目生产过程中主要存在的危险、有害因素有：火灾、爆炸、中毒、烫伤或灼伤、腐蚀、触电、机械伤害、噪声、物体打击、高处坠落等。

3.2.3 公辅工程危险、有害因素分析结果

经分析可知，公辅工程主要存在的危险、有害因素有：触电、电气火灾、机械伤害、噪声、淹溺等。

3.3 装卸作业过程主要危险性分析结果

本项目中装卸作业过程主要存在的危险、有害因素有：火灾、爆炸、中毒、化学腐蚀与灼伤、物体打击、高处坠落、车辆伤害、触电、机械伤害、噪声等。

3.4 特殊作业过程主要危险性分析结果

根据涉及的主要工艺设备、设施及其管线等处出现故障需要检修、维护时，在运行中有可能涉及受限空间作业、高处作业、动火作业、临时用电、抽堵盲板、吊装作业、动土作业、断路作业等特殊作业过程，在此过程中危险因素较多，如管理不到位，安全措施设置不当等易发生火灾、其他爆炸、中毒和窒息、高处坠落、灼烫、物体打击、机械伤害、起重伤害、噪声、触电等危险性。

3.5 检修作业过程危险性分析结果

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、高温烫伤、机械伤害、触电、高处坠落、化学腐蚀、化学灼伤、物体打击等。

3.6 安全生产管理危险有害因素分析结果

安全生产管理缺陷是影响运行失控发生的重要因素，主要体现在

安全管理组织体系、安全管理制度体系、事故应急体系等相关方面，安全生产管理的缺陷会造成项目中上述各危险有害因素导致的事故危险增加。

3.7 剧毒品、易制毒、易制爆、监控、特别管控危险化学品辨识结果

根据《危险化学品目录》（2022 年调整版）的相关规定，本评价项目中无剧毒化学品。

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 第 445 号）和《非药品类易制毒化学品生产、经营许可办法》（原国家安监总局令 第 5 号）的相关规定，本评价项目中无易制毒化学品。

根据《易制爆危险化学品名录》（中华人民共和国公安部公告，2017 年版）的相关规定，本评价项目中无易制爆危险化学品。

根据《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令 第 190 号），本项目中无监控化学品。

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 3 号），本项目中甲醇属于特别管控危险化学品。

3.8 “两重点一重大” 辨识结果

根据报告附件分析可知：

（1）本项目中甲醇属于重点监管范围内的危险化学品（中间产物不予辨识）。

（2）本项目中甲醇氧化制备甲醛工艺属首批重点监管的危险化工工艺。

（3）本项目生产单元、储存单元均未构成危险化学品重大危险源。

第 4 章 评价单元划分和评价方法选择

4.1 评价单元的划分

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

根据本项目甲醛生产线的具体情况，评价单元主要划分如下：

(1) 固有危险和风险程度分析单元

① 危险程度分析子单元；

② 风险程度定量分析子单元：

- a.个人风险分析；
- b.社会风险分析；
- C.外部安全防护距离分析；
- d.多米诺效应分析。

(2) 安全生产条件分析单元

- ① 厂址及总平面布置评价子单元；
- ② 生产装置与设施评价子单元；
- ③ 公辅设施评价子单元；
- ④ 安全管理和从业人员评价子单元；
- ⑤ 重点监管危险化工工艺评价子单元；
- ⑥ 淘汰落后工艺技术和重大隐患排查子单元；
- ⑦ 化工老旧装置及淘汰更新工作方案内容排查；
- ⑧ 安全生产许可条件评价子单元。

(3) 与周边环境的相互影响分析单元

4.2 评价方法的选择

4.2.1 评价方法选择

危险化学品生产单位安全评价是运用科学的评价方法，分析、预测在生产、储存过程中的危险有害因素种类和危险危害程度，并在此基础上提出科学、合理、可行的安全技术措施和管理对策，使生产、储存过程中因事故或危害引起的损失减少到最小程度。

对已开业并进行生产的危险化学品生产单位安全评价属于安全现状评价范畴，主要是判断和评价现有系统在安全管理上的合法性和安全设（措）施的针对性、可靠性、有效性，从而作出评价结论并提出安全补充措施。

安全评价方法是对系统的危险因素、危害因素及其危险、危害程

度进行分析、评价的方法。目前，已开发出数十种不同特点、适用不同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。

鉴于被评价单位的实际情况和从评价效果出发，在实施评价时，我们采用的评价方法主要是：安全检查表法（SCL）、作业条件危险性分析法、定量风险评价法、事故类比分析法等。

4.2.2 评价方法选择的理由

（1）安全检查表评价

为评价项目总平面布置、生产装置与公辅设施、安全管理与从业人员、安全现状条件等是否合理，运用安全检查表确定上述内容是否符合国家有关法律法规的要求。

（2）生产装置的固有危险和风险程度定量评价

甲醛生产氧化工艺属于危险化工工艺，生产过程中发生中毒、火灾、爆炸等危险性大，因此运用作业条件危险性分析法对其生产装置进行作业条件分析，判断其固有危险性，并对装置中危险程度较高的区域可能发生的中毒或火灾爆炸事故进行定量模拟分析，确定生产装置产能个人风险、社会风险程度及外部安全防护距离的符合性，同时分析装置中可能产生多米诺效应的影响程度。

（3）事故类比分析法

为起到借鉴和警示的作用，以典型事故案例的形式分析同类项目发生过事故，来推断本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。

第 5 章 定性、定量分析评价结果

5.1 固有危险程度分析结果

5.1.1 项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的危险化学品危险性

表5-1 具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的危险化学品性状表

序号	危险化学品名称	状态	危险特性	闪点	爆炸极限	毒性	备注
1.	甲醇	液态	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸	11℃	5.5%~44.0%	中枢神经系统有麻醉作用	原料
2.	甲醛	液态	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热可引起燃烧爆炸	50℃	7.0%~73.0%	对粘膜、上呼吸道、眼睛和皮肤有强烈刺激性	产品
3.	氢	气态	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即爆炸	—	4.1%~74.1%	惰性气体	中间产物
4.	一氧化碳	气态	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸	<-50℃	12.5%~74.2%	有毒物质	中间产物

5.1.2 项目主要作业条件固有危险程度分析结果

经分析可知，本项目原料甲醇储存、生产系统的反应、吸收和尾气处理是显著危险的工序，其他工序是可能危险的工序，因此企业在生产中过程中应对这些工序中的危险因素给予高度重视，加强防范措施及管理力度，确保系统安全运行，保障正常生产。

5.2 项目风险程度分析结果

(1) 个人风险符合性

根据个人风险等值线计算结果，对照《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894）风险标准可知：古林木业公司甲醛生产线整体个人风险未包含《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894）所列防护目标类别，即古林木业公司甲醛生产线整体个人风险符合国家相关标准要求。

(2) 社会风险符合性

从定量分析结果可以看出，古林木业公司甲醛生产线整体社会风险在可接受区，社会风险可以接受。

(3) 外部安全防护距离符合性

古林木业公司甲醛生产线危险化学品生产装置和储存设施整体个人风险未包含《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018）所列防护目标类别，整体社会风险落在可接受区，根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》，外部安全防护距离满足要求。

(4) 多米诺影响分析

根据定量风险分析结果可知，古林木业公司甲醛生产线主要生产装置及储存设施不会产生多米诺影响。

5.3 安全生产条件分析结果

5.3.1 总平面布置分析结果

经检查分析可知，项目甲醛生产装置符合流程式及同类设备相对集中布置相结合的要求；辅助生产装置结合厂址地形及厂区风向条件，按功能分区进行布置。装置内道路路面平整，主要区域设置了转弯道路。净空高度、安全界限及安全视线、建筑物及装卸场所与道路间距、易燃易爆设施设备和场所布局等符合安全规范要求。厂区内设

有环形道路网，并与外界公路相连接，能够满足工厂原料、产品运输和设备安装、检修、消防等要求，并结合人流、货流和安全，厂区设有多个对外通道路口，符合规范要求。同时，厂区已完成了四区分离的整治并经验收通过。

5.3.2 生产装置与设施分析结果

经过对主要生产装置和设施的现状检查可知，该项目为成熟工艺，不属于国家明令淘汰的工艺，生产过程中自动化程度满足要求，常规防护措施齐全可靠，生产装置与设施的现状符合相关规范的要求。

5.3.3 公辅设施分析结果

该项目供配电设施能满足项目工艺生产的需求；给排水系统设置符合相关要求；工艺装置和罐区周围布置有消火栓，车间配置了手提式干粉灭火器。在其他的生产场所和储存场所还配备了相应的手提式干粉灭火器等。另外，厂内还配备了固定式电话和移动式电话作为应急报警设施。配电系统采取了相关保护。防雷防静电设施经检测合格。

在特种设备的管理上，该公司严格执行《中华人民共和国特种设备法》、《特种设备安全法》、《固定式压力容器安全技术监察规程》等有关法律法规及技术标准的要求，制订了规章制度，涉及的压力容器、压力表、安全阀均经检测合格。

5.3.4 安全管理和从业人员分析结果

该公司成立了安全领导机构，配备了专职安全管理人员。建立了各级各类从业人员安全生产责任制，在这些职责中强化了安全生产管理，明确了各级管理人员和部门的职责、应遵守的规定。建立了相关安全管理制度和各岗位的操作规程；同时制定了事故应急救援预案，预案中对可能发生的事故极其危险程度进行了预测，设立了应急救援预案指挥部和应急救援队伍，明确了指挥人员和应急救援队员的职

责，明确了应急救援工作开展的程序，明确了对预案进行定期演练的要求。

生产负责人、专职安全管理人员已经培训合格持证，其余人员已经公司内部培训。特种作业人员已经培训合格。

经评价后认为：该公司已经建立了较完善的安全管理制度和岗位安全技术操作规程，设立了相应的事故应急救援预案，配备了专职的安全管理人员，相关人员已经培训持证，符合安全管理和从业人员的要求。

5.3.5 重点监管危险化工工艺分析结果

根据《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》中“首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案”的具体内容，通过对该项目甲醛生产线自动化控制的现状检查可知，该项目甲醇氧化工艺的的现状基本满足要求，且自动化改造工艺已通过专家组验收和原安监部门审查。

5.3.6 淘汰落后工艺技术设备和重大隐患排查结果

根据排查可知，甲醛生产线装置设备设施不属于《应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》的通知》（应急厅〔2020〕38号）、《应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》的通知》（应急厅〔2024〕86号）规定的淘汰落后工艺技术设备，也不存在《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（安监总管三〔2017〕121号）规定的重大隐患。

5.3.7 化工老旧装置及淘汰更新工作方案内容排查结果

根据排查可知：古林木业公司甲醛生产线于 2009 年建成投运，未满 20 年，不属于化工老旧装置。

根据《关于印发<化工老旧装置淘汰退出和更新改造工作方案>的通知》（应急〔2024〕49号）、《关于转发应急管理部 工业和信息化部 国务院国资委市场监管总局化工老旧装置淘汰退出和更新改造工作方案文件的通知》（云应急函〔2024〕105号）相关要求，古林木业公司甲醛生产线不涉及压力式液化烃球罐、不涉及容积 3000 立方米以上的常压可燃、剧毒液体储罐等，即古林木业公司甲醛生产线不涉及淘汰更新设备设施。

5.3.8 安全生产许可条件分析结果

根据《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》对照检查分析可知，本项目不涉及危险化学品重大危险源；生产工艺不属于国家明令淘汰、禁止的工艺，属危险化学品重点监控工艺，涉及到的自动化控制系统符合要求；该企业按安全生产标准化体系的要求，设置了安全管理机构，从业人员持证上岗，建立了相应的安全生产责任制、安全管理制度和操作规程，制定了符合实际的安全生产应急预案并备案，其安全生产条件符合《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》的相关要求。

5.4 项目与周边环境的相互影响分析结果

经分析可知，厂区周边村镇、企业与项目保持一定距离，村镇、企业通道也未穿越厂区或从厂区旁边通过，对项目无影响。厂内与甲醛生产线围墙距离较近的为危险性稍小的密度板厂，其他装置离甲醛生产线围墙距离较远，且有围墙相隔，对评价项目影响较小。

项目甲醇罐区发生火灾事故的影响在作业场所现场范围内，不会对周边造成影响。

第 6 章 事故预测后果及典型事故案例

6.1 事故预测后果

6.1.1 主要危险化学品事故分析结果

通过对项目甲醛生产装置生产过程中存在的危险、有害因素分析可知，项目中主要涉及到的危险化学品有甲醇、甲醛、氢、一氧化碳等。项目生产过程中最有可能发生的危险化学品事故有：火灾、爆炸和中毒事故等。

6.1.2 主要危险化学品事故的影响后果

火灾、爆炸、中毒是该项目可能发生的主要危险化学品安全事故，事故发生后常常造成严重人员伤亡、财产损失，影响社会安定。从甲醛和甲醇固有的理化特性和本项目的实际工艺流程可知，危险性和储量较大的为甲醇罐区，中毒事故主要影响范围为作业场所区域；项目甲醇罐区发生火灾事故的影响范围主要在甲醛生产线区域内。

6.2 典型事故案例

6.2.1 甲醇着火事故案例

1. 工艺情况

2002 年 5 月下旬，某化工企业停车大修过程中，在易燃品罐区发生一起甲醇着火事故，对其它危险化学品的安全储存构成极大威胁，所幸扑救及时，才未酿成大祸。

甲醇为无色、易燃、极易挥发的液体，闪点只有 11℃，主要用于合成氨系统 16 工段的甲醇洗。企业建成之初，在易燃品罐区建有 1 个容积为 300m³ 的甲醇贮罐，后来根据生产需要，在距离此罐 15m 处新建 1 个容积为 200m³ 的甲醇贮罐。新罐建成后需要对工艺管线进

行碰头焊接，使得 2 个贮罐能通过管道连为一体。

2. 事故经过

(1) 检修安排

200m³ 新甲醇贮罐出口管线与 300m³ 旧甲醇贮罐出口管线的碰头作业，需用电焊进行焊接，并安排在这次停车大检修中。

(2) 工作前的准备

200m³ 贮罐建成还未投用，为一空罐。300m³ 贮罐内存有近 150t 甲醇，检修前已将出口阀门关闭，并加装了盲板。甲醇输出泵的出口阀关闭，从贮罐出口到泵进口之间的管道内物料放净，并用大量水长时间冲洗。在管道低点排污口取样分析合格，并办理了动火安全作业证。

(3) 事故发生过程

事故发生前，整套生产装置全部停车，焊接作业进行 1h 左右，12 时停下休息。14 时 30 分继续作业，但焊接不到 10min，即在泵入口管线低点排污口及地面发生大火，并伴有“噼啪”烛鸣声。所幸扑救及时，未造成大的损失。

3. 事故原因分析

(1) 可燃液体的来源

后经现场勘察、分析，确定燃烧介质为甲醇，而且甲醇来自动焊点左侧。甲醇输出泵的出口有一段垂直管道，其上部为数百米长的平管，一直通往合成氨系统。停泵后，管道内必然留有一定量的甲醇液体，虽然两道阀门均已关闭，但未加装盲板，没有进行有效隔绝，仍无法保证甲醇液体不渗入动火管线。动焊点左侧的低点排污阀，在动爆前冲洗管道时已被拆除，渗入管道的甲醇积聚于此，并流淌至地面，其周围弥漫甲醇蒸气，遇明火即被引燃。幸亏扑救及时，若火焰快速沿管道引起爆燃，后果将不堪设想。

(2) 火源的判定

易燃品罐区当天除此有动火作业外，无任何其它动火作业。系统停车，溶液不流动，不可能产生静电；管道上无检修作业，无碰撞和敲击产生火花的可能；当天为艳阳天，排除雷击的可能。经调查，检修工在焊接作业时未进行有效遮挡，焊花四溅，可以断定火源来自动焊点。

4. 防范措施

(1) 动火作业前虽然进行了动火分析，分析结果也合格，但与系统隔绝这项工作却做不彻底，一处加了盲板，另一处却未加。今后要严格执行动火安全禁令，坚持“信盲板，不信阀门”，“信科学处理，不信主观推断”的原则，检修中不采取有效安全措施，绝不能贸然行事。

(2) 《厂区动火作业安全规程》明确规定，动火作业中断时间超过 30min 时，必须重新取样分析。而该动火作业中断时间长达 2.5h，却没有重新取样分析，仅凭主观经验贸然行事。今后对易燃品罐区的动火作业要给予高度重视，安排有经验、懂技术、熟悉工艺、原则性强的专业人员现场监护，严格执行动火作业安全规定。

(3) 易燃品罐区动火前要事先由专业技术人员绘制出与系统和设备隔绝的盲板位置图，并制定周密的置换处理动火方案，经相关人员确认，审批后执行。

(4) 加强技术学习，尽快掌握改造后的工艺生产特点，提高判断、处理各类事故的能力，杜绝类似事故的发生。

(5) 做好安全工作的关键是提高相关人员的安全防范意识，提高应对突发事件的处理能力。要做到这“两个提高”，就要在平时的工作中，加强业务培训和学习，有针对性地从别人已经发生过的事故中举一反三，真正吸取教训。

6.2.2 甲醇中毒事故案例

2003 年 10 月 27 日下午 13 时 30 分，某车间 2 名操作工(A 和 B) 从甲醇泵房出来后，操作工 A 出现头晕、呕吐、双眼疼痛并视物不清等症状，操作工 B 马上与罐区班长联系，将呕吐者送往医院治疗。操作工 B 在回到甲醇泵房休息室 1h 后也出现了呕吐、眼痛、双眼睁不开等症状，2 人同时被诊断为甲醇中毒，住进了公司职业病防治研究所。

一、事故经过

2003 年 10 月 27 日中午，某车间甲醇泵岗位两名操作工午饭后来到了甲醇泵室，因当天降温、室外寒冷并雨雪交加。2 人就在温度较高的甲醇泵房内休息。13 时 30 分，即 2 人在甲醇泵房内逗留大约 90min 后，操作工 A 自觉头晕、呕吐、双眼疼痛并视物不清，于是 2 人互相搀扶走出泵房，打算到室外换换新鲜空气。这时，操作工 A 上述症状加重，头晕的不能走，操作工 B 立即通知班长，将他送往医院诊治。操作工 B 在回到甲醇泵房休息室休息 1h 后也出现了呕吐、眼痛、双眼睁不开等症状，也被车间送往医院进行诊治。

内科门诊的大夫询问了 2 人的发病过程、所逗留的生产作业场所，以及患者表现出的头晕、呕吐、双眼疼痛并视物不清的症状，建议 2 人到职业病门诊进行进一步的诊治。职业病专科医生对 2 人的症状和体征进行检查后，确诊 2 人为急性甲醇中毒，收住医院并紧急治疗。其中 1 人在 24h 内，甲醇中毒症状和体征消失，第二天痊愈出院，而另 1 人因中毒较重，住院 3 个月后出院。

事故发生后，工厂安全科组织车间对事故的发生过程进行全面的调查，按照事故发生的“四不放过”原则，在甲醇泵房召开了事故现场会。现场查明，甲醇泵房面积大约 60 m²，室内设有墙壁轴流风机 4 台，有 2 台甲醇离心泵，平时 1 开 1 备，工作程序是将火车槽车运来的甲醇打入甲醇储罐内。经调查，室内的甲醇离心泵在出事前 1 周，

泵的出口阀门处有液体甲醇泄漏，车间一直没有进行堵漏处理。

二、原因分析

从事故的定义讲，事故是由于人的不安全行为、物的不安全状态、管理缺欠、环境因素同时出现并联合作用而导致的人员伤亡和财产损失。那么，从以上 4 个方面来分析这起事故发生的原因。

1. 人的不安全行为

(1)一是此次甲醇中毒的 2 个人都是甲醇泵房岗位的操作工，对甲醇的理化性质和危害后果不清楚，长时间逗留在有甲醇泄漏的生产作业环境中，主观上没有高度重视甲醇中毒所造成的严重后果；

(2)二是岗位员工在有甲醇泄漏的环境中长时间逗留而没有任何防护意识并采取有效的防护措施；

(3)三是 2 人都是该岗位的操作工，平时的责任意识差，没有及时将泄漏的设备告知车间修理，也没有督促车间及时修补堵漏。

所以，人的安全意识差、安全技能低是本次事故发生的主要原因。

2. 物的不安全状态

甲醇离心泵出口阀门发生泄漏是本次事故发生的直接原因。

3. 管理缺欠

(1)甲醇离心泵出口阀门发生泄漏没有引起车间各级管理人员和岗位操作人员的高度重视，车间每日的专业技术干部巡检、车间领导干部巡检都发现了甲醇离心泵出口阀门泄漏这一隐患问题，但都没有及时对泄漏的设备进行检修堵漏处理，也没有挂放设备泄漏标志牌，更没有针对甲醇离心泵出口阀门泄漏问题制定相应的监督监管安全技术措施和应急预案。

(2)车间各级管理人员对岗位员工疏于管理，员工午休时间不在休息室休息，而是长时间逗留在操作现场，没有人予以制止。

(3)车间对员工的安全教育不到位，没有将甲醇中毒的危害以及泄漏后要佩戴个人防护设施的要求落实到每名员工。

4. 环境因素

在这起事故中，环境因素起了重要作用。试想，如果天气不降温，甲醇泵房就不用关好门窗，那么室内泄漏的有毒甲醇物料就不会积聚在室内；如果天气不寒冷，员工就不能长时间逗留在温暖的甲醇泵房生产作业现场而增加人体吸入甲醇的剂量。

三、吸取的教训和采取的安全技术措施

1. 各级管理部门要加强对员工的培训教育，提高全员对石化装置冬季生产的风险意识、防范意识。

2. 加强工艺纪律和劳动纪律的管理，防止超温、超压、脱岗、睡岗等违章违纪现象的发生。

3. 加强各级管理干部和员工的不间断巡检，及时发现设备跑冒滴漏现象，及时维修和处理这些隐患，避免中毒、着火爆炸事故的发生。

4. 加强通排风设施的管理，防止有毒、可燃气体积聚导致中毒和着火爆炸事故的发生。各车间要对可燃、有毒气体报警仪进行有效管理，发现异常情况要查明原因，不能掉以轻心。

5. 加强个人防护设施的佩戴，尤其是在设备泄漏的场所、处理泄漏设备、管线、阀门等突发险情时，必须佩戴有效的劳保用品，防止因不佩戴劳保用品而发生不必要的伤害。

6. 各车间要将以往冬季发生的各类险情、事件、事故举一反三组织员工学习，挖掘发生事故的原因以及吸取的事故教训，确保冬季安全稳定生产。

第 7 章 存在问题及对策措施建议

7.1 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，对古林木业公司甲醛生产线及配套公用工程进行现场检查评价，针对目前该企业存在的安全隐患，提出了整改建议。古林木业公司根据现场勘察整改要求进行了相应的整改，具体见表 7-1 所示。

表 7-1 存在问题及整改情况

序号	存在问题	整改情况
1	现场消防带破损。	已整改：更换新的消防带。见下图 7-1。
2	生产区安全标识褪色。	已整改：更换褪色的标识牌。见下图 7-2。
3	发电机处未设置绝缘垫。	已整改：在发电机处设置绝缘垫。见下图 7-3。
4	避雷针接闪器生锈。	已整改：给避雷针接闪器除锈、刷漆。见下图 7-4。
5	甲醛溶液排放阀未拆除或封堵。	已整改：封堵甲醛溶液排放阀。见下图 7-5。
6	装卸甲醇的机泵设备电缆未穿金属管防护。	已整改：装卸甲醇的机泵设备电缆穿金属管防护。见下图 7-6。



整改前



整改后

图 7-1 消防带整改前后照



整改前



整改后

图 7-2 安全标识整改前后照

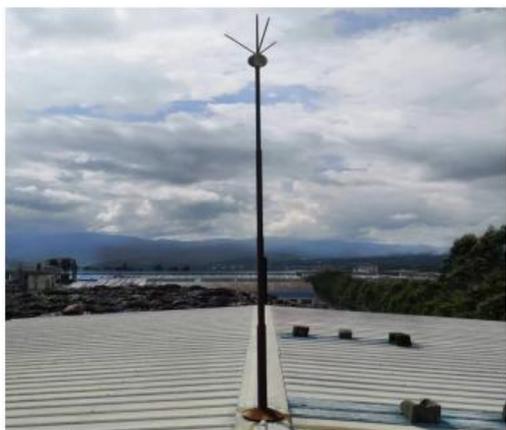


整改前



整改后

图 7-3 绝缘垫整改前后照



整改前



整改后

图 7-4 避雷针整改前后照



整改前



整改后

图 7-5 排放阀整改前后照



整改前



整改后

图 7-6 甲醇机泵电缆整改前后照

7.2 建议采取的安全对策措施

1.涉及的各项特种设备以及压力表、安全阀、可燃/有毒气体检测报警器强制性检测设备、设施均应定期进行检验，并对特种设备的档案及时更新档案。运行中发现问题时，及时解决，加强对特种设备及其操作人员的安全管理。

2.按《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871）的相关要求完善公司特殊作业相关管理制度及作业票修订，并对员工做好教育培训。

3.根据《安全色》（GB2893）、《工业管道的基本识别色、识别

符号和安全标识》（GB7231）等标准、规范的要求，进一步完善各输送管线的涂色，并对各管线介质、流向、管径、压力等进行明显的标识。

4.根据《化学品作业场所安全警示标志规范》（AQ3047）、《安全标志及其使用导则》（GB2894）等标准、规范的要求进一步完善厂区各危险作业场所的安全警示标识以及职业危害警示标识设置，并进行定期检查，确保各标识明显清晰、无破损，并保存检查记录。

5.公司应严格重点监管危险化工工艺控制工艺指标，对各工艺过程应严格控制温度、压力、物料比及浓度等工艺参数。各岗位操作人员应严格执行操作规程，规范操作行为。

6.甲醇属于重点监管的危险化学品，应按照《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总厅管三〔2011〕142号）的要求，加强对各重点监管的危险化学品的安全管理。

7.应按照《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077）等标准、规范的要求，对各生产装置区设置的应急救援物品进行补充和完善，并完善相应台账记录和检查、维护记录，并保证应急救援物资处于良好、有效。

8.涉及甲醇等装置、设备、管线严禁带病运行，设备、管线应定期检验，有泄漏的应停车彻底处理，不得以“打卡子”堵漏等方式维持生产。

9.严格执行《云南省应急管理厅关于印发云南省危险化学品生产储存企业四区分离技术指导意见的通知》（云应急〔2021〕4号）。

7.3 其他建议

1.采用危险与可操作性分析（HAZOP）技术对在役生产储存装置进行安全风险辨识分析，一般每3年进行一次。

2.公司特种作业人员均应取得相应特种作业操作证，并定期进行复审。

3.根据各生产场所的布置情况，在各生产装置区及储存罐区等处设置明显的应急疏散指示标识。

4.加强对厂区内各类设备、设施的日常维护工作，定期检查并及时更换老化、受损的电气线路、设备。

5.公司根据实际生产情况，完善安全生产责任制、安全管理制度、安全操作规程以及安全管理台账，并严格贯彻执行。

6.按规定对员工进行安全教育培训，新进员工必须经过相关部门(或本单位)进行专业上岗培训和定期强化培训，并考核合格后方可上岗。对调换工种的人员，应进行新岗位安全操作教育。

7.进一步规范、完善安全教育培训记录、安全检查记录、隐患整改记录等安全管理台账。

第 8 章 评价结论

8.1 危险有害因素辨识分析结果

甲醛生产线在生产过程中存在的主要危险、有害因素为：火灾和爆炸、化学灼伤与腐蚀、中毒和窒息、高温烫伤、触电、高处坠落、物体打击、机械伤害、噪声等。

8.2 各单元评价结论

1. 通过利用安全检查表法对项目的总平面布置进行了相关的内容检查，从总体上看，本项目的生产设备布置合理，与周边环境相协调。

2. 通过利用安全检查表法对生产系统主要的装置、工艺、系统的安全措施等进行了分析、检查，经分析后评价小组认为，目前项目内生产运行正常，装置设施目前安全可靠，与现有生产需要相适应。

3. 通过安全检查表对该项目的公辅设施进行了逐项的检查，经检查分析可知，特种设备及强检设备的管理、消防系统的建立、供配电、给排水系统安全措施、安全防护设施等基本可靠，供电、供水等公辅设施满足项目主体生产工艺的要求。从总体上看，符合相关标准的规定及要求。

4. 通过安全检查表对该项目的安全管理和从人员进行了逐项的检查，经检查分析可知，该项目安全管理执行公司现有管理模式，配备了专职安全员，管理体系运行有效，从业人员持证上岗，符合相关标准的要求。

5. 根据相关标准、文件对项目所涉及的重点监控工艺进行了辨识，并利用事故模拟分析和安全检查表的方法分别对重大危险源和甲醇氧化工艺进行了分析检查，从分析结果和企业提供的相关审查文件

看，该项目危险化学品重大危险源和重点监控工艺符合要求。

6. 根据排查可知，甲醛生产线装置设备设施不属于淘汰落后工艺技术设备，也不存在重大隐患。

7. 根据排查可知，甲醛生产线不属于化工老旧装置；也不涉及淘汰更新设备设施。

8. 通过安全检查表对该项目的安全生产许可条件进行了逐项检查，从现有状况来看，项目在当地政府的规划范围内；生产工艺不属于国家明令淘汰、禁止的工艺；该企业设置了安全管理机构，从业人员持证上岗，建立了相应的安全生产管理制度和操作规程，制定了符合实际的安全生产应急预案并备案，其安全生产条件符合相关要求。

9. 项目与周边环境的影响分析单元，分别论述了项目外部条件对项目的影响、项目内在危险有害因素对周边的影响，结果表明，该项目周边环境、交通条件对项目无影响，符合该项目的安全需要；项目内存在的危险、有害因素在现有安全措施的保证下主要影响在作业场所现场范围内。

8.3 总体评价结论

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》、《安全生产许可证条例》、《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》、《安全评价通则》以及《危险化学品生产企业安全评价导则（试行）》的相关要求，从总体上看，评价小组认为**腾冲县古林木业有限责任公司 2 万 t/a 甲醛生产系统的工艺设备、控制方式、公用工程、总图布置、安全控制措施**等能满足目前的生产要求，生产装置正常运行所产生的安全风险可以接受，生产装置的现状满足相关标准、规范及文件的要求，具备安全生产条件。但企业在生产过程中应按照评价报告中提出的对策措施及要求加强管理，以保证整个生产装置的安全运行。

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繁琐等特点，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，不断完善各项咨询服务。

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。

安全评价报告附件目录

- 附件一 危险、有害因素分析过程
- 附件二 定性、定量分析过程
- 附件三 可能发生的危险化学品事故的预测过程
- 附件四 相关图例
- 附件五 安全评价方法的确定说明和安全评价方法简介
- 附件六 法定检测、检验情况的汇总表
- 附件七 企业提供的原始资料目录

附件一 危险、有害因素分析过程

F1.1 涉及到的主要危险化学品的理化性质

甲醛生产线所使用原材料主要为甲醇，产品为甲醛，生产过程中可能产生的危险副产物有氢、一氧化碳等。涉及到主要危险化学品情况见下表：

表 F1-1 生产过程中涉及到主要危险化学品情况表

类 别	名 称	备 注
易燃气体,类别 1 加压气体	氢气	中间产物
易燃气体,类别 1 加压气体 急性毒性-吸入,类别 3* 生殖毒性,类别 1A 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 1	一氧化碳	中间产物
易燃液体,类别 2 急性毒性-经口,类别 3* 急性毒性-经皮,类别 3* 急性毒性-吸入,类别 3* 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 1	甲醇	原料
急性毒性-经口,类别 3* 急性毒性-经皮,类别 3* 急性毒性-吸入,类别 3* 皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 皮肤致敏物,类别 1 生殖细胞致突变性,类别 2 致癌性,类别 1A 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3(呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害,类别 2	甲醛	产品

上述各危险化学品的理化性质见下各表：

表 F1-2 甲醇的危险特性

标 识	中文名：甲醇	分子式：CH ₄ O	分子量：32.04
	英文名：methyl alcohol	UN 编号：1230	CAS 号：67-56-1
	危规号：32058		

理化性质	外观与性状	无色澄清液体，有刺激性气味。	
	熔点：-97.8℃	相对密度（水=1）：0.79	燃烧热（KJ/mol）：727.0
	沸点：64.8℃	相对密度（空气=1）： 1.11	溶解性：溶于水，可混溶于醇、醚等大多数有机溶剂。
	临界温度：240	饱和蒸气压（kPa）：13.33(21.2℃)	
毒性及健康危害	侵入途径	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。	急性毒性：LD ₅₀ 5628 mg/kg(大鼠经口)；15800 mg/kg(兔经皮) LC ₅₀ 83776mg/m ³ ，4 小时(大鼠吸入)
	健康危害	健康危害：对中枢神经系统有麻醉作用；对视神经和视网膜有特殊选择作用，引起病变；可致代谢性酸中毒。急性中毒：短时大量吸入出现轻度眼上呼吸道刺激症状（口服有胃肠道刺激症状）；经一段时间潜伏期后出现头痛、头晕、乏力、眩晕、酒醉感、意识朦胧、谵妄，甚至昏迷。视神经及视网膜病变，可有视物模糊、复视等，重者失明。代谢性酸中毒时出现二氧化碳结合力下降、呼吸加速等。慢性影响：神经衰弱综合征，植物神经功能失调，粘膜刺激，视力减退等。皮肤出现脱脂、皮炎等。	
燃烧、爆炸危险性	闪点℃：11	爆炸下限[% (V/V)]： 5.5	爆炸上限[% (V/V)]：44.0
	引燃温度(℃)：385	有害燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳。	
	禁忌物	禁配物：酸类、酸酐、强氧化剂、碱金属。	
	危险特性	危险特征：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。	
	灭火方法	灭火方法：尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。	
急救措施	<p>皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。</p> <p>眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p>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。</p> <p>食入：饮足量温水，催吐。用清水或 1% 硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。</p>		

防护措施	密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、碱金属接触。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其他不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
环境资料	该物质对环境可能有危害，对水体应给予特别注意。
废弃处理	用焚烧法处置。

表 F1-3 甲醛的危险特性

标识	中文名：甲醛	分子式：CH ₂ O	分子量：30.03
	英文名：formaldehyde	UN 编号：1198	CAS 号：50-00-0
	危规号：83012		
理化性质	外观与性状	无色，具有刺激性和窒息性的气体，商品为其水溶液。	
	熔点：-92℃	相对密度（水=1）：0.82	燃烧热（KJ/mol）：2345.0
	沸点：-19.4℃	相对密度（空气=1）：1.07	溶解性：易溶于水，溶于乙醇等大多数有机溶剂。
	临界温度：137.2	饱和蒸气压（kPa）：13.33（-57.3℃）	
毒性及健康危害	侵入途径	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。	急性毒性：LD ₅₀ 800 mg/kg（大鼠经口）；270 mg/kg（兔经皮） LC ₅₀ 590 mg/m ³ （大鼠吸入）

	健康危害	<p>健康危害：本品对粘膜、上呼吸道、眼睛和皮肤有强烈刺激性。接触其蒸气，引起结膜炎、角膜炎、鼻炎、支气管炎；重者发生喉痉挛、声门水肿和肺炎等。肺水肿较少见。对皮肤有原发性刺激和致敏作用，可致皮炎；浓溶液可引起皮肤凝固性坏死。口服灼伤口腔和消化道，可发生胃肠道穿孔，休克，肾和肝脏损害。</p> <p>慢性影响：长期接触低浓度甲醛可有轻度眼、鼻、咽喉刺激症状，皮肤干燥、皸裂、甲软化等。</p>		
燃烧、爆炸危险性	闪点℃：50(37%)	爆炸下限[% (V/V)]： 7.0	爆炸上限[% (V/V)]： 73.0	
	引燃温度(℃)：430	有害燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳。		
	禁忌物	禁配物：强氧化剂、强酸、强碱。		
	危险特性	危险特征：其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂接触猛烈反应。		
	灭火方法	<p>灭火方法：用水喷射逸出液体，使其稀释成不燃性混合物，并用雾状水保护消防人员。灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。</p>		
急救措施	<p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>食入：用 1%碘化钾 60mL 灌胃。常规洗胃。就医。</p>			
防护措施	<p>密闭操作，提供充分的局部排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、碱类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。</p>			

泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其他不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。喷雾状水冷却和稀释蒸汽、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。冻季应保持库温不低于 10℃。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、酸类、碱类分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
环境资料	该物质对环境有危害，应特别注意对水体的污染。
废弃处理	用焚烧法处置。

表 F1-4 氢的危险特性

标识	中文名：氢	分子式：H ₂	分子量：2.01
	英文名：hydrogen	UN 编号：1049	CAS 号：133-74-0
	危规号：21001		
理化性质	外观与性状	无色无臭气体。	
	熔点：-259.2℃	相对密度（水=1）： 0.07(-252℃)	燃烧热（KJ/mol）：241.0
	沸点：-252.8℃	相对密度（空气=1）： 0.07	溶解性：不溶于水，不溶于乙醇、乙醚。
	临界温度：-240	饱和蒸气压（kPa）：13.33(-257.9℃)	
毒性及健康危害	侵入途径	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。	急性毒性：LD ₅₀ 无资料 LC ₅₀ 无资料
	健康危害	健康危害：本品在生理学上是惰性气体，仅在高浓度时，由于空气中氧分压降低才引起窒息。在很高的分压下，氢气可呈现出麻醉作用。	
燃烧、爆炸危险性	闪点℃：无意义	爆炸下限[%（V/V）]：4.1	爆炸上限[%（V/V）]：74.1
	引燃温度(℃)：400	有害燃烧产物：水。	
	禁忌物	禁配物：强氧化剂、卤素。	

	危险特性	危险特征：与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即爆炸。气体比空气轻，在室内使用和储存时，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。氢气与氟、氯、溴等卤素会剧烈反应。
	灭火方法	灭火方法：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。
急救措施	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。	
防护措施	密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员穿防静电工作服。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、卤素接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。	
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。	
储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 80%。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。	
环境资料	对环境无害。	
废弃处理	根据国家和地方有关法规的要求处置。或与厂商或制造商联系，确定处置方法。	

表 F1-5 一氧化碳的危险特性

标识	中文名：一氧化碳	分子式：CO	分子量：28.01
	英文名：carbon monoxide	UN 编号：1016	CAS 号：630-08-0
	危规号：21005		
理化性质	外观与性状	无色无臭气体。	
	熔点：-199.1℃	相对密度（水=1）：0.79 相对密度（空气=1）：0.97	燃烧热（KJ/mol）：无资料

	沸点：-191.4℃		溶解性：微溶于水，溶于乙醇、甲醛等多数有机溶剂。
	临界温度：-140.2	饱和蒸气压（kPa）：无资料	
毒性及健康危害	侵入途径	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。	急性毒性：LD ₅₀ 无资料 LC ₅₀ 2069mg/m ³ ，4 小时（大鼠吸入）
	健康危害	健康危害：一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%；中度中毒者除上述症状外，还有皮肤粘膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%；重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、肺水肿、严重心肌损害等，血液碳氧血红蛋白可高于 50%。部分患者昏迷苏醒后，约经 2~60 天的症状缓解期后，又可能出现迟发性脑病，以意识精神障碍、锥体系或锥体外系损害为主。慢性影响：能否造成慢性中毒及对心血管影响无定论。	
燃烧、爆炸危险性	闪点℃：<-50	爆炸下限[% (V/V)]： 12.5	爆炸上限[% (V/V)]： 74.2
	引燃温度（℃） 610	有害燃烧产物：二氧化碳。	
	禁忌物	禁配物：强氧化剂、碱类。	
	危险特性	危险特征：是一种易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。	
	灭火方法	灭火方法：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。	
急救措施	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。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。		
防护措施	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），穿防静电工作服。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、碱类接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。		

泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离 150m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。
环境资料	该物质对环境有危害，应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。
废弃处理	用焚烧法处置。

F1.2 危险产生的原因

F1.2.1 运行失控与设备故障

运行失控指的是装备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、其它装置的影响等），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）设备损坏未进行及时修护或检修质量不良，致使危险化学品发生泄漏，从而引发事故；2）信号通信设备出现故障或传达错误，可能引发误操作，导致事故；3）现场未设小型灭火器等消防器材，或消防器材不适用，一旦发生火灾，不能及时扑救初期火灾，可能引起大的事故；4）电气设备绝缘老化或未采用防爆电气设备，产生电气火花，引起火灾、爆炸；5）接地设施不良，不能有效导除静电，导致静电火花。

F1.2.2 人员失误

人员失误泛指不安全行为（指职工在劳动过程中违反劳动纪律、操作程序和方法等具有危险性的做法）中产生不良后果的行为。人员失误在生产过程中是可能发生的，它具有随机性和偶然性，往往是不可预测的意外行为；影响人员失误的因素很多，但发生人员失误的规律和失误率通过大量的观测、统计和分析是可以预测的。

F1.2.3 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。管理缺陷包括：没有制定完善的安全操作规程；对安全漠不关心，已发现的问题不及时解决；没有严格执行监督检查制度；指挥错误，甚至违章指挥；让未经培训的工人上岗，知识不足，不能判断错误；检修制度不严，没有及时检修已出现故障的设备，使设备带病运转。因此建立健全各项安全管理制度，并在实践中不断完善落实是保证安全经营的重要手段。

F1.2.4 环境原因

不安全的环境是引起事故的物质基础，它是事故的直接原因，通常指的是：

- （1）自然环境的异常，即地质、水文、气象等方面的恶劣变异；
- （2）生产环境不良，即照明、温度、湿度、通风、噪声、振动、空气质量、颜色等方面的问题。

F1.3 主要危险、有害因素分析

F1.3.1 原料及产品储存工段存在的危险、有害因素

1. 泄漏危险性

泄漏是严重威胁作业安全的主要危险源之一。由甲醛生产所涉及的危险物料特性可知，主要的泄漏形式是液体及气体泄漏。液体泄漏可发生在储罐以及与其相连的输送环节如泵、输送管道、阀门、法兰等部位。据统计，罐区火灾爆炸事故多因泄漏所致，甲醇爆炸下限为 5.5%，爆炸上限为 44%，说明一旦发生泄漏，在甲醇浓度相当低的情况下，遇到明火，就有发生火灾、爆炸的危险，火灾爆炸事故多因泄漏所致。当发生泄漏时，物料会形成大范围可燃性蒸气云，致使发生灾难性的火灾、爆炸事故，而爆炸或火灾所产生的破坏力，在一定条件下，又会引发新的泄漏事故，形成恶性循环。而且，甲醇的大量泄漏还会引起人员中毒。对于该储罐区的甲醇、甲醛，造成泄漏的原因来自以下四个方面：

（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，会造成甲醇、甲醛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或混装、错装，有时甚至直接造成跑料事故。储罐超装或混装、错装的后果，通常导致罐体受损和物料泄漏。

（2）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，可能导致泄漏和扩散。

（3）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。

（4）腐蚀

腐蚀是发生泄漏的重要因素之一。对储罐内腐蚀情况初步调查的结果表明，罐底腐蚀情况严重，大多为溃疡状的坑点腐蚀，主要发生在焊接热影响区、凹陷及变形处，罐顶腐蚀次之，为伴有孔蚀的不均匀全面腐蚀，罐壁腐蚀较轻，为均匀点蚀，主要发生在液气界面处。相对而言，储罐底部的外腐蚀更为严重，主要发生在边缘板与环梁基础接触的一面。

（5）其他因素的影响

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，罐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。

泄漏事故一旦发生，会立即在一定范围内扩散，在爆炸范围内遇到适当的引火源，就会发生灾难性的爆炸、火灾事故。而爆炸、火灾所产生的破坏力，在一定的条件下，又会引发新的泄漏事故，形成恶性循环。另外，甲醇、甲醛的大量泄漏，还会引起人员中毒。

2. 火灾、爆炸危险性

在生产和储存过程中，甲醇、甲醛具有易燃易爆的理化属性，管理不当、操作失误、设备缺陷极易造成火灾和爆炸事故。所以，加强对设备、设施的安全管理，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、加热用火、检修用火、机械排放火星等。这些明火源是引起火灾爆炸事故的常见原因。

（2）摩擦和撞击

当两个表面粗糙的坚硬物体互相猛烈撞击和剧烈磨擦时，会产生火花，这种火花可认为是撞击或磨擦下来的高温固体微粒。

（3）电气火花（静电、雷击）

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产生火花、电弧和危险高温。如电气开关的分合，照明灯具的分合等。

物料在灌装、管道输送等过程中，由于在管道、储罐中磨擦、冲击和激溅，尤其在压力大、流速过快、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。

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

（4）雷击

储罐及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。

3. 中毒危险性

在储存过程中，若甲醇、甲醛泄漏，人员皮肤接触、误食或吸入大量甲醇、甲醛蒸汽，会导致人员中毒。

F1.3.2 生产过程存在的危险、有害因素

甲醛生产过程主要分为蒸发工序、反应工序、吸收工序，由于甲醛生产过程中存在着易燃、易爆、有毒、有害的物料，如甲醇、甲醛、氢气，因此生产过程中存在火灾、爆炸、中毒的危害。另外在生产过程中存在的各种转动设备、电气设备、高温物料的设备及管线可能带来机械伤害、电击伤害、高温烫伤、噪音等危险。

F1.3.2.1 蒸发工序危险、有害分析

本项目的操作就是将液态甲醇蒸发为气体，在蒸发过程中容易形成爆炸性气体混合物，体系内始终呈现气-液共存状态，若因设备破裂或操作失误，使物料外泄或吸入空气，或大量甲醇蒸气逸出，均可形成爆炸性气体混合物，遇点火源就会发生容器内或外的爆炸燃烧。

甲醇蒸发操作过程中，若蒸发控制温度过高，易出现超压爆炸、冲料及自燃的危险，甚至使操作失控而引起爆炸；

蒸发工序若电气不防爆或达不到防爆要求的，产生了电火花或发

生短路就可能形成引火源。

物料在管道内高速流动会产生静电且易积聚，最高静电电压可达万伏以上，若静电得不到及时导除，就可能放电产生电火花。静电放电、雷电放电均可成为引燃引爆的点火源，导致火灾爆炸事故的发生。

装置内的管道、设备都是金属的，抢修、检修都离不开电气焊等明火作业，如违章动火易引发事故。

甲醇属于有毒物质，泄漏后，人体一经接触或吸入，就会对人体造成毒害。

生产过程中需要使用蒸汽，输送蒸汽的管道或设备出现泄漏，可能烫伤操作人员。若设备及管道保温不好，操作人员接触高温设备及管道也易引起烫伤。

F1.3.2.2 反应工序危险、有害因素分析

氧化反应工序是利用甲醇气、空气和水蒸汽的混和气体，按照一定配比预热后进入氧化炉，在高温下进行催化反应制得甲醛的过程，在此过程中，可燃物、氧化剂和点火源均存在，不发生爆炸唯一的条件只有控制甲醇气的浓度在爆炸极限之外，根据工艺条件，为甲醇过量，即混合气中甲醇量应高于甲醇在空气中的爆炸上限。若在此过程中，若操作精心、氧醇比自调装置故障和未设置氧醇比与罗茨风机连锁等，均有可能使混合气中甲醇含量进入爆炸极限而发生氧化炉猛烈爆炸。

在氧化炉反应过程中有甲醇脱氢氧化反应，生产的氢气和甲醛气均为可燃气体，若氧化炉及其管道、法兰等处若发生泄漏，甲醇气、氢气和甲醛气外泄，氢气和甲醛气的爆炸极限非常宽（氢的爆炸极限为 4%–74%，甲醛的爆炸极限为 7%–73%），泄漏后很容易形成爆炸性混合气体，遇火星或静电火花等会发生爆炸。

甲醛生产所涉及的原料、中间产物、副产物和产品均为易燃易爆

物质，若厂区内防火、防爆措施未落实，任一处火灾爆炸均有可能蔓延而造成更大规模的火灾爆炸。

甲醛生产过程中，在有甲醇、甲醛等易燃、易爆物质存在的场所，静电放电、雷电放电均可成为引燃引爆的点火源，导致火灾爆炸事故的发生。易燃液体装卸过程中流速过快易造成静电累积，可能引发火灾爆炸事故。

甲醇、甲醛属于有毒物质，泄漏后，人体一经接触或吸入，就会对人体造成毒害。甲醛为国际公认的致癌物质，若不注意防护、不对职工进行安全教育培训、员工不了解危险物料的特性，人员长期无防护接触甲醛会对身体造成很大伤害。

氧化器使用尾气加热器回收热量产生蒸汽，若操作不当、安全附件失效、水质不良结垢、缺水等，可能导致尾气加热器爆炸。

甲醛生产过程中需要使用蒸汽，输送蒸汽的管道或设备出现泄漏，可能烫伤操作人员。若设备及管道保温不好，操作人员接触高温设备及管道也易引起烫伤。

甲醛生产过程中的罗茨循环风机、增压风机、甲醛循环泵等设备产生的振动、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。

F1.3.2.3 吸收和尾气处理工序危险、有害因素分析

吸收工序是采用水在吸收塔内与反应气逆流接触对甲醛气和少量的甲醇气进行吸收，若吸收设备及管道、法兰等处存在可燃气体泄漏，遇火星或静电火花可能导致火灾爆炸。

尾气加热器点火时，如果操作不当，发生爆燃喷火，操作人员未穿戴防护用品或防护用品缺陷，可能发生火焰烧伤危害。输送蒸汽的管道，阀门，发生跑、冒、滴、漏，可能造成人员烫伤伤害。

进入尾气回收工序的混合气体中氢含量约为 17%~20%。氢的爆

炸极限为 4.0%~74.2%，下限较低，爆炸浓度范围较宽，因此爆炸危险性较大，如果混合气体从设备中泄漏出来，即便数量不多，也极易与空气混合形成爆炸性混合气体。

吸收工段送来的尾气含有一定量的 CO 气体和少量的甲醇、甲醛气体，若管线有泄漏，操作人员无正确防护，有可能会中毒。

F1.3.2.4 液体输送过程存在的危险、有害因素

如甲醇、甲醛输送泵、中间槽、成品罐、管道、阀门泄漏，失灵或操作失误等会对操作人员、周围环境、建筑物造成较大危害；如果无防护设施且无自我防护意识，甲醇、甲醛喷溅到操作人员身上，人体一经接触或吸入，就会对人体造成毒害；甲醇、甲醛蒸气与空气可形成生混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸，在火场中，受热的容器有爆炸危险。

F1.3.2.5 尾气加热器危险性分析

从尾气加热器事故的后果来分，主要有爆炸、高温烫伤、冲击波对建筑、构筑物、生产设施和人员的伤害。

1. 爆炸危险

尾气加热器属压力容器，有发生物理爆炸的危险。爆炸可导致大量高温蒸汽外泄，除了造成人员伤亡以外，还会造成建筑物损坏，危及其他设备的安全，导致生产停顿，造成巨额经济损失等。

可能导致爆炸的原因主要有：

- 1) 原材料缺陷；
- 2) 设计结构有缺陷，如：开孔、焊缝布置不合理；
- 3) 焊接缺陷，特别是焊接裂缝和未焊透；
- 4) 装配成型缺陷，如错边或角变形超标；
- 5) 运行中超压。

造成超压的原因有：安全附件不全或失效；出汽阀关闭或关小；操作人员脱岗；违章超压运行。

6) 加热器较长时间缺水，机械强度急骤降低的情况下，司炉人员违反操作规程，向炉内进水，引起爆炸。

缺水事故的原因主要有：水位无人监视或运行人员不注意观察水位；水位表未按要求及时冲洗，汽、水连管堵塞，运行人员又未及时发现假水位或未判断出是假水位；给水自动调节器和水位警报信号装置均失灵；或水源中断、给水设备损坏；排污阀严重渗漏及其他部位严重漏水；

排污时误操作：排污时间太长；运行人员未认真监视水位；排污后忘关排污阀。

7) 运行中产生严重缺陷，使承压能力降低。

其原因主要有：内外介质腐蚀造成壁厚减薄；运行中产生裂纹，特别是过载裂纹、热裂纹及脆化裂纹；发生严重塑性变形；材质劣化，如非正常运行工况造成的珠光体球化及各种脆化等。

8) 长期压力交变或温度交变引起疲劳裂纹及疲劳断裂等。

2. 其他危险、有害因素

本工序属高温区，还存在以下危险、有害因素：

1) 加热器本体及其蒸汽系统设备、蒸汽管道存在缺陷或联接部位密封失效，蒸汽泄漏喷射人体可能发生高温烫伤危害。

2) 无保温措施或保温失效，操作人员无自我防护意识，意外触及外露的蒸汽设备、蒸汽管道可能发生高温灼烫危害。

3) 如果蒸汽管道补偿设计不合理，补偿装置安装不当，可能发生蒸汽管道撕裂或爆管，造成人员伤害事故。

F1.3.3 公辅工程危险、有害因素分析

公辅工程主要分析变压器及配电室存在的危险、有害因素。变压器和配电室的主要危险是触电和电气火灾。

1. 造成触电的主要因素

变压器及配电室发生触电伤害的几率较高，这是由于其作业性质决定的。变压器及配电室引起触电事故的主要原因，除了设计缺陷、设计不周等技术因素外，大部分是由于违章作业、违章操作引起的，常见的有：

- (1) 装设地线不验电；
- (2) 线路检修时不装设或未按规定装设接地线；
- (3) 线路或电气设备检修完毕未办理工作票终结手续，就对停电设备恢复送电；
- (4) 在带电设备附近进行作业，不符合安全距离或无监护措施；
- (5) 工作人员跑错间隔误碰带电设备；在带电设备附近使用钢卷尺、皮尺等进行测量或携带金属超高物体在带电设备下行走；
- (6) 引线摆动碰地、触及带电体；
- (7) 工作人员擅自扩大工作范围；
- (8) 使用电动工具的金属外壳不接地，不带绝缘手套；
- (9) 在电缆沟、隧道、家蚕或金属容器内工作不使用安全电照明灯；
- (10) 在潮湿地区、金属容器内工作不穿绝缘鞋，无绝缘垫，无监护人。

2. 电气火灾的危险分析

引起电气火灾的原因主要有以下几个方面：

(1) 短路

发生短路时电流可能超过正常时的数十倍，致使电线、电器温度急剧上升远远超过允许值，而且常伴有短路电弧发生，易造成火灾。

(2) 过载

线路、电动机、变压器超载运行将导致其绝缘材料火热起火。

(3) 接触不良

线路接头连接不牢或焊接不良均会使接触电阻过高，导致接头过热起火。接头不良的电线接头、开关接点、滑触线等还会迸发火花引燃周围易燃、易爆物质。

(4) 散热不良

电动机、变压器均配备有散热装置，如风叶、散热器等，如果风叶断裂、变压器油面下降均会导致散热不良，使电器热量积累起来。电缆沟内电缆过密，散热不良亦会引起火灾。

(5) 照明、电热器具安置或使用不当

如照明设施过于靠近易燃物、放置不当等易引起火灾。

F1.3.4 其他危害

F1.3.4.1 噪声

泵、传动设备等设备在生产过程中可能会产生较高的噪声。噪声会对现场操作人员带来健康危害，长时期在高强度噪声环境中作业会对人的听觉系统造成损伤，甚至导致不可逆性噪声耳聋。此外，噪声对人的心血管系统、消化系统等均有一定的负面影响。

F1.3.4.2 高处坠落

工作人员在进行巡回检查、取样、检修等高处作业时，可能会发生高处坠落伤害事故。另外，各生产装置区中存在各种类设备及较高的建筑物等，需要在高处操作、巡检和维修作业，如不采取防护措施，有发生坠落的危险。

F1.3.4.3 灼烫、灼伤

生产过程中，高温蒸汽的正常或事故条件下的外泄也可能造成烫伤，操作人员一旦接触外露的高温设备和管线也会造成烫伤。

灼烫是指火焰烧伤、高温物体烫伤、化学灼伤（酸、碱、盐、有机物引起的体内外灼伤）、物理灼伤（光、放射性物质引起的体内外灼伤），但不包括电灼伤和火灾引起的烧伤。由于项目工艺特点，灼烫伤害存在的部位较多。

人体接触高温热源或高速运转发热设备部件，会造成灼烫。

F1.3.4.4 机械伤害

由于机械设备的运动（静止）部件、工具、加工件等直接与人体接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等伤害。

项目中机械伤害的发生部位为各台泵类设备、风机及其他设备的运转部位。

F1.3.4.5 物体打击

是物体在重力或其他外力的作用下产生运动，打击人体造成的伤亡事故，不包括因机械设备、车辆、起重机械、坍塌等引发的物体打击。生产中搬运、检修、等均存在有物体飞溅、落下伤人的可能。

F1.3.4.6 车辆伤害

指企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、下落、挤压等伤亡事故，不包括起重设备提升、牵引车辆和车辆停驶时发生的事故。生产的原料运输、成品运输、厂内机动车的行驶均可能造成车辆伤害。

F1.3.4.7 淹溺

冷却水池、污水池安全防护措施不到位或防护存在缺陷，或在事故检修等特殊情况下存在淹溺的危险。

F1.3.4.8 静电危害

本项目中，甲醇、甲醛、尾气均属易燃易爆物质，在管道、设备内输送速度过高、装卸速度过快、飞溅、阀门开启速度过快等，以及系统内其他机械设备运行，人员作业过程均可能发生静电积累，如无有效的防静电措施，有发生火灾爆炸的可能性。人体受静电打击，会产生刺激性反应和精神紧张，易引发误操作、跌倒、高坠等二次事故。

F1.4 装卸作业过程中的主要危险性

本项中储罐区设置了配套的汽车装卸泵，所以这里分析的主要是汽车装卸过程中的危险性。

1. 泄漏

引起泄漏的主要原因是：①违反安全规程，野蛮装卸；②汽车包装物、容器损坏；③装卸设施缺陷；④其他原因，如装卸连接管道未拆除就移动车辆等。

2. 火灾、爆炸

引起火灾、爆炸的主要原因是：①装卸的甲醇发生泄漏，装卸机械和工器具有产生火花的可能；②输送甲醇的管道未装设静电接地装置，或接地电阻值高，不能导除静电；③运输车辆在装卸完毕后未拆除连接的管道就移车；④车辆在卸料时未熄火；⑤明火或火花控制不严，装卸场所距明火或火花处安全距离不足，如装卸现场有人吸烟；⑥装卸时未按安全操作规程进行作业，野蛮作业；⑦装卸前未对危险化学品车辆的物品种类、数量等情况进行检查，包装容器泄漏、损坏等情况，贸然装卸作业；⑧装卸前未对储罐种类、液位、流程等情况进行检查，错将满罐当空罐，或放入性质相抵触的储罐；⑨接受罐的安全附件性能缺陷导致弊压、液位指示不明、仪表假数据、静电接地电阻大等；⑩大风、雷雨、大雪等恶劣天气进行装卸作业；⑪未配备消防器材、消防水系统以及其他消防设施；⑫装卸过程中未对车

辆、储存设施进行监护、检查，意外情况未及时处理等。

3. 中毒事故

引起中毒的主要原因是：①装卸物料时发生泄漏，安全防护措施不到位，未穿戴防护用具，如防护服、面罩、手套等；②包装物、容器本体、阀门、法兰等损坏泄漏；③输送管道或储罐的法兰、垫片等规格型号不符合要求；④违章作业使危险化学品包装物、容器破损泄漏；⑤储罐液位过高跑料泄漏；⑥雷雨、大风、大雪等恶劣天气装卸；⑦装卸的机械设备的性能缺陷，导致物料泄漏；⑧发生火灾、爆炸事故释放出有毒物质；⑨混装混运，使性质相抵触的物质同车运输装卸。

4. 其他危险、有害因素

装卸时甲醛泄露导致的人员灼伤；高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落；工具、器具等上下抛掷；违章作业、违章指挥、违反劳动纪律；未戴安全帽等引发的物体打击。运输车辆导致的车辆伤害等。违章使用电气设备、电气线路导致触电事故；违章使用运转或传动机械设备如泵等导致的机械伤害。

F1.5 特殊作业过程中的危险性分析

根据涉及的主要工艺设备、设施及其管线等处出现故障需要检修、维护时，在运行中有可能涉及受限空间作业、高处作业、动火作业、临时用电、抽堵盲板、吊装作业、动土作业、断路作业等特殊作业过程，在此过程中危险因素较多，如管理不到位，安全措施设置不当等易发生火灾、其他爆炸、中毒和窒息、高处坠落、灼烫、物体打击、机械伤害、起重伤害、噪声、触电等危险，其引发事故的主要原因分析如下：

F1.5.1 受限空间作业危险性分析

本项目涉及储罐、反应器等受限空间，在运行、检维修等过程中需进入受限空间作业时有可能引发火灾、其他爆炸、中毒和窒息、灼烫、触电等危险，造成事故的主要原因分析如下：

1) 受限空间作业管理不规范，安全措施不到位，未执行审批手续，未辨识受限空间作业或辨识不全，未安全隔绝、清洗置换、通风。

2) 进入受限空间前未进行通风或通风时间不足，未对受限空间内气体采样分析或分析时间超过规定分析间隔时间，未对人体、检修工机具及设施设备进行静电消除并确认，进入作业人员未佩戴空气呼吸器等劳动防护用品，易燃易爆物料未使用防静电工作服、工作鞋、防爆型低压工具、不产生火花工具等时，易引发火灾、爆炸、中毒和窒息危险。

3) 进入涉及毒性物料的受限空间内作业时未穿戴相应防毒劳动防护用品，或采取其他安全措施时易发生中毒、灼烫危险。

4) 作业前，受限空间外未设置安全警示标识，未配备空气呼吸器、消防器材和清水等应急用品，或进行受限空间作业时未设置监护人员或监护人员脱岗，监护人员未配备与作业人员联络工具，会增加发生事故的几率，且事故发生后有可能导致事故范围扩大。

5) 受限空间内照明电压过高，未使用安全电压或进行电焊作业时，未设漏电保护装置或作业人员站在潮湿环境下进行手持电动工具作业或电焊作业均易引起人员触电危险。

6) 作业人员违章作业等其它原因而引发中毒和窒息等危险。

F1.5.2 高处作业危险性分析

装置运行过程中需要进行高处作业时，有可能发生高处坠落、物体打击的可能，其主要引发原因分析如下：

- 1) 高处作业管理不规范，作业前未办理高处作业安全作业证，未对作业存在的危险有害因素进行充分辨识，未制定相应处理措施。
- 2) 作业区未划分警戒区，未设监护人员，未设警示标志。
- 3) 高处作业脚手架、吊笼、梯子、防护围栏、挡脚板等质量不良，使用前未经检查。
- 4) 在高处作业时作业人员未按要求佩戴安全带（绳）、疲劳过度或酒后作业、未采取安全防护措施和使用可靠的安全保护装置等。
- 5) 在 6 级以上大风、大雾天气进行高处作业。
- 6) 高处作业人员患有职业禁忌，如高血压、心脏病、贫血病、疲劳过度、视力不佳等。
- 7) 高处作业下方未设防坠物措施，工具、零件、螺丝等坠下造成物体，高空抛物、物件设备摆放不稳倾覆等易造成物体打击事故。
- 8) 高处作业无监护作业、在可能散发有毒有害物质场所作业未采取相应措施、带电高处作业不符合规范要求。

F1.5.3 临时用电作业危险性分析

装置运行过程中会涉及临时用电作业，在此过程中可能因违章操作等原因而引发触电、电气火灾等危险，其引发事故主要原因分析如下：

- 1) 临时用电作业管理不规范，安全措施不到位，未执行审批手续。
- 2) 临时用电线路经过有高温、振动、腐蚀、积水等区域时有接头，且未采取相应的保护措施。
- 3) 临时用电线路未设置保护开关或使用前未检查电气装置和保护设施的可靠性或为接地。
- 4) 临时用电架空线设置不规范，未采用绝缘铜芯线，且未架设在专用电杆或支架上。

5) 在特别潮湿的场所或槽内等金属设备内作业时, 临时照明行灯的电压不符合规范要求, 超过 12V。

6) 用电结束后, 未及时拆除临时用电线路。

7) 作业人员未持证上岗, 违章作业等其它原因。

F1.5.4 盲板抽堵作业危险性分析

装置运行过程中涉及盲板抽堵作业时有可能发生火灾、爆炸、中毒和窒息等危险。其引发事故的主要原因分析如下:

1) 盲板抽堵作业管理不规范, 安全措施不到位, 未执行审批手续。

2) 进行盲板抽堵作业时, 如未根据管道内介质的性质、温度、压力和管道法兰密封面的口径等选择盲板或垫片等有可能发生中毒和窒息、火灾、爆炸、灼烫等危险。

3) 对部分有压力管道进行盲板抽堵作业时, 其作业点的压力未降为常压, 未设专人监护等。

4) 在同一管道上进行两处或两处以上的盲板抽堵作业。

5) 盲板抽堵作业结束后, 未对现场进行确认等。

F1.5.5 动火作业危险性分析

在进行设备检修、安装过程中常常需要进行电焊、气焊(割)等进行可能产生火焰、火花和炽热表面的动火作业, 其动火作业可能造成火灾、爆炸、灼烫等危险, 其造成事故的主要原因分析如下:

1) 动火作业管理不规范, 安全措施不到位, 未执行审批手续。

2) 动火作业未设专人监护或监护人员脱岗。

3) 动火作业区未设警戒线, 未设安全警示标志, 作业现场未配备相应的消防器材或配备的消防器材不满足现场应急需求。

4) 作业前未清除动火现场及周围的泄漏易燃物, 未配备足够适用的消防器材, 或未采取其它有效的安全防火措施。

5) 动火点周围或其下方地面有易燃物/可燃物、空洞、地沟时,未采取清除或封盖等措施;对于用火点周围有可能泄漏易燃、可燃物料的设备,未采取有效的隔离措施。

6) 进入各类塔器等受限空间动火时,未采取排风措施而导致人员中毒和窒息等危险。

7) 拆除管线进行动火作业时,未查明其内部介质及其走向,未制定相应的安全防火措施。

8) 使用气焊、气割动火作业时,乙炔瓶、氧气瓶未直立放置等使用不规范,或动火作业完毕后未清理现场,未确认无残留火种后离开。

9) 人员违章作业。

F1.5.6 吊装作业危险性分析

装置运行过程中需进行设备检修等需要吊装作业时,在吊装过程中有可能发生起重伤害,其引发事故的主要原因分析如下:

1) 吊装作业管理不规范,吊装区内未划定警戒区域,吊装现场未设专人监护、未设安全警示标志或设置的安全警示标识不符合相关规范要求等。

2) 吊装作业人员无证或未设吊运指挥人员,指挥人员站立于起吊区域。

3) 进行三级以上吊装作业或特殊情况下进行吊装作业时,未编制吊装作业方案,或编制的吊装方案未进行审批程序。

4) 使用未经检测合格或安全附件缺失的起重设备进行吊装作业以及超限起吊;在利用起重设备进行检修时,可能因起吊负荷不匹配、脱钩或钢丝绳折断、升高限位器、行程开关、刹车装置失效等。

5) 未对吊装作业场所、环境进行充分的危险因素辨识,未经过办证审批或起吊前未对起重吊装机械、吊具等进行安全确认。

6) 吊装前未进行试吊, 或试吊过程中发现问题未及时排除继续吊装。

7) 其它原因。

F1.5.7 断路作业危险性分析

装置运行过程中若需要断路作业时, 有可能发生车辆伤害、物料泄漏、中毒和窒息、灼烫等危险。其引发事故的主要原因分析如下:

1) 作业前未制定相应的交通组织方案, 或作业点不满足应急救援要求, 有可能引发车辆大伤害或发生物料泄漏时, 未能得到及时救援而引发中毒和窒息、灼烫等事故。

2) 作业前未在断路的路口或相关道路上设置交通警示标志, 或未在作业区设置路栏、道路作业警示灯, 导向标等交通警示设施。

3) 断路作业结束后, 未及时清理现场或撤除作业区、路口设置的路栏、道路作业警示灯等交通警示设施。

F1.5.8 动土作业危险性分析

装置运行过程中需动土作业过程中有可能发生坍塌、高处坠落、机械伤害等危险。其引发事故的主要原因分析如下:

1) 动土作业前, 未检查工具、现场支撑是否牢固、完好, 或发现问题时未及时处理。

2) 作业现场未根据需要设置护栏、盖板或警告标志, 夜间未悬挂警示灯。

3) 在破土开挖前, 未先做好地面或地下排水, 以致地面水渗入作业面造成塌方。

4) 作业前未先了解隐蔽设施的分布情况, 动土临近地下隐蔽设施时, 未使用适当工具挖掘而损坏埋地电缆、管线或不能辨认物品时而继续动土作业。

5) 动土作业时, 未设专人监护, 或未按规范要求进行挖掘坑、槽、井、沟等作业。

6) 在沟(槽、坑)下作业时, 未按规定坡度顺序进行, 或使用机械挖掘时进入机械旋转半径内, 或 2 人以上作业人员同时挖土时距离较近。

7) 作业人员发现异常时, 未立即撤离作业现场, 或施工结束后未及时回填土石, 未恢复地面设施。

F1.6 检维修作业的危险性分析

(1) 外协检修单位无相关资质, 不具备检修作业和安全管理能力或检修作业责任未落实, 与相关单位未签订安全协议。

(2) 检修作业准备不充分, 未制定检修方案, 方案未经审核, 未进行现场交底, 或未对检修过程可能出现的危险性进行充分分析, 未制定相应应对措施或措施不到位。

(3) 检修人员如电焊、电气作业等人员未经培训, 无证上岗或检修前未对检修作业使用的脚手架、起重机械、电气焊用具、手持电动工具等各种工器具进行检查; 手持式、移动式电气工器具无漏电保护装置。

(4) 检修现场存在的可能危及安全的坑、井、沟、孔洞等无有效防护措施, 未设置警告标志。

(5) 检修设备未采取可靠的断电措施, 开关、控制柜处未设警示标识或加锁; 检修氧气相关设备时, 未按照动火检修作业严格管理, 未采用防爆检修工具。

(6) 检修设备未进行清理、置换或置换不合格, 检修用氮气泄漏, 易造成中毒、窒息等危险。

(7) 作业人员未经培训, 安全意识淡薄, 不按检修操作规程要求进行检修, 违章作业等, 或检修作业人员未佩戴安全绳、安全帽等劳动保护用品等。

(8) 检修过程进行电焊作业，操作不当或未佩戴相应劳动防护用品可能被焊渣烫伤。

(9) 检修过程使用的机械设备，一旦转动部位未采取防护或防护失效，设备存在尖锐边角等，可能引发机械伤害。

(10) 机械设备工作不正常发出噪声太大或人员长期处于噪声环境，或检修完成后拆除的设备安全附件如机械防护罩等不恢复，可导致噪声伤害。

F1.7 安全生产管理危险、有害因素分析

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。

1. 安全管理组织体系方面的危险性：安全管理组织体系是企业安全生产责任人，由于安全管理组织体系缺陷会造成事故危险增加。

1) 安全管理组织机构的结构、人员组成与生产系统不相适应。

2) 未按要求配备足额的管理人员，造成安全管理工作中存在衔接不当、管理空白、专业不全等。

3) 对从业人员的安全教育培训不足，如安全管理人员和基层操作人员未经过培训考核或培训学时不足，不具备相应的安全生产知识和上岗能力，忽视对外协用工、外来参观、学习人员的安全教育培训等。

4) 未对新进员工、转岗、复岗等人员进行相应安全教育培训，员工安全意识薄弱，素质较低，知识陈旧，观念落后，致使人员安全意识差、不安全行为数量增多。

5) 人员职权交叉，造成管理混乱。

6) 在解决重大问题上由最高领导一人凭借经验作决策，没有征求大多数人的意见。

2. 安全管理制度方面的危险性分析：安全管理制度是为加强企业生产工作的劳动保护、改善劳动条件，保护劳动者在运行过程中的安全和健康，促进公司的发展，如安全管理制度不健全会引发事故。其主要原因分析如下：

1) 未根据企业情况制定或完善安全生产责任制、安全生产管理制度，造成工作中无章可循，生产次序混乱。

2) 不同的安全规章管理制度之间缺少相互配合和促进机制。

3) 安全生产责任制未落实到每个环节、每个岗位、每个人，各自职责不明确。

4) 安全规章管理制度流于形式，内容不完善、不全面；安全规章管理制度要求与实际工作脱节等。

5) 安全操作规程编制不规范，无明确的工艺参数控制指标；

6) 特种作业人员掌握专业操作知识不熟练等。

3. 事故应急方面危险性分析：事故应急是针对可能发生的重大事故，为保证迅速、有效、有序地开展应急救援行动，以便预防、降低事故损失，如事故应急措施不当等会引发事故，其主要原因分析如下：

1) 未根据企业情况以及新法律、法规等的要求，及时对事故应急预案进行修订。

2) 未能按规定对应急预案进行定期演练，未进行定期修订或预案可操作性不强。

3) 应急救援时未按照事故应急原则进行处置，应急救援失效，如对突发事故无预见性，事故发生后无法及时组织救援。

4) 事故判断不准确，导致采取的应急救援行动和战术决策不准确。

5) 事故应急救援不迅速，事故救援缺乏有效性。

6) 救援人员不服从指挥。

7) 未能配备足够、有效的应急救援物资或物资维护保养不力失

效。

4. 管理方面的其它危险性分析：

1) 安全管理人员监督检查力度不足，有禁不止，有令不行，滋生违章行为等。

2) 安全管理基础工作差，底子弱，安全管理体系未形成“PDCA（计划、执行、检查、修正）”的良性循环模式。

3) 安全资金投入不足，安全教育培训不够、个人防护不到位、安全设施配备不足、未提供事故隐患排查治理所需的资金等导致事故的发生。

4) 隐患排查不彻底，治理措施不得当。

5) 相关安全管理人员未及时、全面系统的掌握企业安全生产情况，不利于分析安全生产中的危险因素和作出安全管理决策。

6) 对事故管理不当，使事故恶化，如迟报、漏报、谎报或瞒报事故，事故原因没有查清楚，员工未受到教育等。

F1.8 剧毒品、易制毒、易制爆、监控、特别管控危险化学品辨识

根据《危险化学品目录》（2022 年调整版）的相关规定，本评价项目中无剧毒化学品。

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 445 号）和《非药品类易制毒化学品生产、经营许可办法》（原国家安监总局令 5 号）的相关规定，本评价项目中无易制毒化学品。

根据《易制爆危险化学品名录》（中华人民共和国公安部公告，2017 年版）的相关规定，本评价项目中无易制爆危险化学品。

根据《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令 190 号），本评价项目中无监控化学品。

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 3 号），本项目中甲醇属于特别管控危险化学品。

F1.9 “两重点一重大” 辨识

F1.9.1 重点监管危险化学品辨识

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》，本项目中甲醇属于重点监管范围内的危险化学品（中间产物不予辨识）。

F1.9.2 重点监管危险化工工艺辨识

根据《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》、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化工工艺目录的通知》，本项目中甲醇氧化制备甲醛工艺属首批重点监管的危险化工工艺。

F1.9.3 重大危险源辨识

1. 方法介绍

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）内容可知，危险化学品重大危险源是指长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。其中单元分为生产单元及存储单元，生产单元是指危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀作分隔界限划分为独立的单元。储存单元为用于储存的危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区的防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

危险化学品重大危险源的辨识依据是危险化学品的危险特性及

其数量，在《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中规定了临界量，生产单元、储存单元内存在的危险化学品的数量等于或超过《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）表 1、表 2 规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

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

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

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

式中：S—标识指标

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

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——与各危险化学品相对应的临界量，t。

2. 重大危险源辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》的规定，本项目中甲醛为溶液，属腐蚀品，甲醛含量小于 90%，所以仅甲醇、氢气、一氧化碳属于重大危险源的辨识范畴，临界量如下表所示：

表 F2-6 危险化学品临界量表

序号	物质名称	临界量 (t)	备注
1	一氧化碳	10	易燃气体
2	氢	5	易燃气体
3	甲醇	500	易燃液体

根据甲醛生产线的总平面布置的情况，将分为装置生产单元、甲醇罐区储存单元两个单元进行重大危险源的辨识。

①装置生产单元

来自甲醇罐区的甲醇液经上料泵送至生产装置，经蒸发、反应、吸收等工序后生产甲醛溶液，在生产过程中，产生的中间产物一氧化

碳和氢气经尾气燃烧后排空，未构成重大危险源；该项目产量较小，年使用甲醇量约 9000t，装置常年开车，因此每日输入装置中使用到的甲醇量约 24t 未达到重大危险源临界量，也未构成重大危险源。

② 甲醇罐区储存单元

甲醇罐区主要危险化学品重大危险源物质为甲醇，罐区原设置 2 个容积为 550m³ 的立式钢制储罐，现已停用其中 1 个，仅使用另一个储罐（现场使用设备编号为 V0101B）容积为 550m³ 的立式钢制储罐，其最大贮存量为 391t，小于甲醇的临界量 500t，因此，本储存单元未构成危险化学品重大危险源。

附件二 定性、定量分析过程

F2.1 固有危险程度分析

F2.1.1 项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的危险化学品危险性

表F2-1 具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的危险化学品性状表

序号	危险化学品名称	状态	危险特性	闪点	爆炸极限	毒性	备注
1.	甲醇	液态	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸	11℃	5.5%~44.0%	中枢神经系统有麻醉作用	原料
2.	甲醛	液态	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热可引起燃烧爆炸	50℃	7.0%~73.0%	对粘膜、上呼吸道、眼睛和皮肤有强烈刺激性	产品
3.	氢	气态	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即爆炸	—	4.1%~74.1%	惰性气体	中间产物
4.	一氧化碳	气态	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸	<-50℃	12.5%~74.2%	有毒物质	中间产物

F2.1.2 项目主要作业条件固有危险程度

F2.1.2.1 项目作业条件危险性分析方法

作业条件危险性评价法是一种简便易行的评价方法，用来评价人们在某种具有潜在危险环境中作业的危险性。该法以被评价的环境与某些作为参考的环境进行比较为基础，采用专家“评分”的办法确定各种自变量的分数值，最后根据总的危险分数值来评价其危险性。该

法已用于一些工业企业危险性的评价，取得较好效果。所以本评价项目中采用本方法来对甲醛生产及储存过程危险性进行评价。

格雷厄姆和金尼认为影响危险性的主要因素有三个：

1. 发生事故或危险事件的可能性；
2. 暴露于这种危险环境的频率；
3. 事故一旦发生可能产生的后果。

前两者可以看作是危险概率，后者则相当于危险严重度。这样，危险性可以下式来表达：

$$\text{危险性 (D)} = L \times E \times C$$

式中：L—事故或危险事件发生的可能性；

E—暴露于危险环境的频率；

C—危险严重度。

1. 可能性因素 L

事故或危险事件发生的可能性是与它们实际的数学概率相关联的。绝对不可能发生的事件的概率为 0，而必然发生的事件的概率则为 1。但在实际情况中，绝对不可能发生的事故是不存在的，只能说可能性极小，概率趋于 0。所以，可能性因素 L 的分数值取值范围为 1~10 具体见表 F2-2。

表 F2-2 事故或危险事件发生的可能性 L 的分数值表

分数值	事故或危险事件发生的可能性
10	完全会被预料到
6	相当可能
3	不经常，但可能
1	完全意外，极少可能
0.5	可以设想，但高度不可能
0.2	极不可能
0.1	实际上不可能

2. 暴露于危险环境的频率 E

操作人员出现在危险环境中的时间越多，受到伤害的可能性就越

大，相应的危险性也就越大。连续出现在危险环境的情况其频率分为 10，非常罕见地暴露于危险环境则为 0.5。具体分数值见表 F2-3。

表 F2-3 暴露于潜在危险环境频率 E 的分数值

分数值	暴露于危险环境的频率
10	连续暴露于潜在危险环境
6	逐日在工作时间内暴露
3	每周一次或偶然暴露
2	每月暴露一次
1	每年几次出现在危险环境
0.5	非常罕见地暴露于危险环境

3. 事故或危险事件的危险严重度 C

事故或危险事件对人身伤害的严重程度变化范围很大，可以从伤害直至死亡事故，规定分数值 1~100。具体分数值见表 F2-4。

表 F2-4 事故或危险事件的危险严重度 C 的分数值

分数值	可能结果
100	大灾难，许多人死亡
40	灾难，数人死亡
15	非常严重，一人死亡
7	严重，严重伤害
3	重大，致残
1	引人注目，需要救护

4. 危险性程度分级

在确定了上述三个因素的分数值后，其三者的乘积即为总的危险性分数值 D。根据相关资料，将危险性程度分级的相应分数值列入表 F2-5。

表 F2-5 危险性程度分级的分数值

分数值	危险性程度
>320	极其危险
160~320	高度危险
70~160	显著危险
20~70	可能危险
<20	稍有危险

F2.1.2.2 分析评价

本评价项目甲醛的生产工艺主要有原料储存工序、蒸发工序、反应工序、吸收和尾气处理工序、产品储存构成，根据本评价项目生产过程中的操作条件及作业人员进入危险环境的频次，下面分别对上述工序涉及的各项参数进行取值计算。

以原料储存工序为例。通过对工艺操作条件及危险性分析，可知该工序中危险事件发生可能性 L，由于是有可能发生，因此 L 值取 3；操作过程中主要采用机械操作和手工操作相结合，但逐日会暴露在危险环境中，因此 E 值取 6；根据该作业环境中产生的危害对人体的可能伤害程度，危险严重度 C 值取 7。按照以上取值计算：危险性 (D) = $L \times E \times C = 3 \times 6 \times 7 = 126$ 。

对照危险性程度分级的分数值可以得出，本过程中的危险性程度为显著危险。按照以上方法取值，通过对该项目上述各工序的作业条件的危险性分析，针对每种潜在危险、有害因素，综合考虑各种危险、有害因素在不同环境中的危险性系数，选取适当系数，列入下表：

表 F2-6 评价结果表

单元 \ 项目		L	E	C	D	危险程度分级
原料储存		3	6	7	126	显著危险
生产系统	蒸发工序	3	6	3	54	可能危险
	反应工序	3	6	7	126	显著危险
	吸收和尾气处理工序	3	6	7	126	显著危险
产品储存		3	6	3	54	可能危险

F2.2 项目风险程度分析

F2.2.1 定量风险分析方法

定量风险评价是对某一设施或作业活动中发生事故频率和后果进行定量分析，并与风险可接受标准比较的系统方法。

本次定量风险评估按照《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019）、《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）推荐评价方法进行计算，主要采用中国安科院 CASST-QRA 的“化工园区风险评估与管理”软件进行分析评估。

中国安科院 CASST-QRA 软件设计的思想：

1. 软件设计思想：基于设备设施失效概率、各种事故情景概率以及相应的事故后果，进行整体量化风险计算，得出整体个人风险和整体社会风险，最终依据风险标准来判定危险源造成的风险是否可接受。

2. 软件主要功能：1) 泄漏计算；2) 事故后果计算；3) 整体个人风险计算；4) 整体社会风险计算。

本次风险评估风险标准按《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）执行。

1. 个人风险标准

个人风险是指假设个体 100%处于某一危险场所且无保护，由于发生事故而导致的死亡频率，单位为次/年。系统根据预设的个人风险标准，采用个人风险等值线填充的形式来进行模拟分析。

危险化学品生产装置和储存设施周边防护目标所承受的个人风险应不超过表 2 中个人风险基准的要求。

表 2 个人风险基准

防护目标	个人风险基准/(次/年)	
	危险化学品新建、改建、扩建生产装置和储存设施	危险化学品在役生产装置和储存设施
高敏感防护目标		
重要防护目标	3×10^{-7}	3×10^{-4}
一般防护目标中的一类防护目标		
一般防护目标中的二类防护目标	3×10^{-4}	1×10^{-3}
一般防护目标中的三类防护目标	1×10^{-3}	3×10^{-3}

2. 社会风险标准

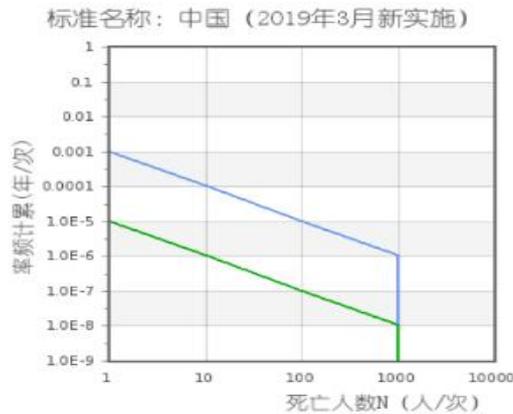
社会风险是指能够引起大于等于 N 人死亡的事故累积频率 (F)，也即单位时间内 (通常为年) 的死亡人数。通常用社会风险曲线 (F-N 曲线) 表示。

可容许社会风险标准采用 ALARP (As Low As Reasonable Practice) 原则作为可接受原则。ALARP 原则通过两个风险分界线将风险划分为 3 个区域，即：不可容许区、尽可能降低区 (ALARP) 和可容许区。

(1) 若社会风险曲线落在不可容许区，除特殊情况外，该风险无论如何不能被接受。

(2) 若落在可容许区，风险处于很低的水平，该风险是可以被接受的，无需采取安全改进措施。

(3) 若落在尽可能降低区，则需要可能的情况下尽量减少风险，即对各种风险处理措施方案进行成本效益分析等，以决定是否采取这些措施。



防护目标按设施或场所实际使用的主要性质，可分为高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标（详见后文对照明细）。

F2.2.2 事故模型的选择

(1) 危险源识别

参照本报告中项目主要危险、有害因素分析结果，甲醛生产线考虑甲醇储罐、甲醛储罐、甲醛生产工艺过程中存在危险性物质及危险性较大的氧化反应器、甲醇蒸发器发生泄漏引发事故灾害的模型。

表 F2-7 危险源清单情况表

序号	危险源所属区域	危险源名称	类别	数量	最大内径 (mm)	各组分质量百分比	物料的状态	出口管径 (mm)	出口管道流量 (Kg/s)	围堰	有效容积 (m³)	工作温度 (°C)	工作压力 (Mpa)
1	生产装置	氧化反应器	连续	1	1200	空气: 1750KG/h, 占 50.4% (折算成氧气: 470KG/h) 甲醇: 1160KG/h, 占 33.4% 水蒸气: 560KG/h, 占 16.2%	气体	350	0.96	-	2.3	610—650	0.02-0.04
2	生产装置	甲醇蒸发器	连续	1	800	100%甲醇 气体	气体	125	0.32	-	0.6	78—84	0.07-0.085
3	储存装置	甲醇罐	间歇	1	9000	99.99%甲醇 液体	液体	40	0.32	600m ³	550m ³ , 实际最大 使用容积 300m ³	常温	常压
4	储存装置	甲醛罐	间歇	1	7500	37%水溶液	液体	65	3.6	500m ³	265m ³	常温	常压

(2) 泄漏孔径取值说明

泄漏场景根据泄漏孔径大小可分为完全破裂和孔泄漏两大类，各泄漏孔径的取值范围和代表值见《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定办法》表 3。

表 3 泄漏孔径取值

单位为毫米

泄漏场景	范围	代表值
小孔泄漏	0~5	5
中孔泄漏	5~50	25
大孔泄漏	50~150	100
完全破裂	>150	1)设备(设施)完全破裂或泄漏孔径>150; 2)全部存量瞬时释放

(3) 泄漏场景辨识

按照《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》(GB/T 37243-2019)的 6.4.8 的规定,本次定量风险评价考虑发生容器整体破裂或大孔或中孔泄漏场景进行事故后果模拟和个人风险值计算。根据软件提供的模型,对软件计算的模型进行事故后果分析。

(4) 泄漏概率取值说明

根据《《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》(GBT 37243-2019), 泄漏概率可使用以下数据:

6.5.1 泄漏频率可使用以下数据来源:

- a) 工业失效数据库;
- b) 企业历史数据;
- c) 供应商的数据;
- d) 基于可靠性的失效概率模型;
- e) 同类设备(设施)典型泄漏场景泄漏频率值参见附录 C 中的表 C.1~表 C.8。

本次评估中设备失效概率,采用中国安全生产科学研究院“化工园区风险评估与管理”软件中自带的数据库。

(5) 泄漏时间

按照《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》(GBT 37243-2019)附录 E 选取泄漏控制时间,选取方法如下:基于探测及隔离系统等级的泄漏时间。

表 F2-8 探测和隔离系统的分级指南

探测系统类型	探测系统分级
专门设计的仪器仪表,用来探测系统的运行工况变化所造成的物质损失(即压力损失或流量损失)	A
适当定位探测器,确定物质何时会出现在承压密闭体之外专门设计的仪器仪表,用来探测系统的运行工况变化所造成的物质损失(即压力损失或流量损失)	B
外观检查、照相机,或带远距功能的探测器	C
隔离系统类型	隔离系统分级
直接在工艺仪表或探测器启动,而无需操作者干预的隔离或停机系统	A
操作者在控制室或远离泄放点的其他合适位置启动的隔离或停机系统	B
手动操作阀启动的隔离系统	C

表 F2-9 基于探测及隔离系统等级的泄漏时间

探测系统等级	隔离系统等级	泄放时间
A	A	5 mm 泄漏孔径, 20 min 25 mm 泄漏孔径, 10 min 100 mm 泄漏孔径, 5 min
A	B	5 mm 泄漏孔径, 30 min 25 mm 泄漏孔径, 20 min 100 mm 泄漏孔径, 10 min
A	C	5 mm 泄漏孔径, 40 min 25 mm 泄漏孔径, 30 min 100 mm 泄漏孔径, 20 min
B	A或B	5 mm 泄漏孔径, 40 min 25 mm 泄漏孔径, 30 min 100 mm 泄漏孔径, 20 min
B	C	5 mm 泄漏孔径, 60 min 25 mm 泄漏孔径, 30 min 100 mm 泄漏孔径, 20 min
C	A,B或C	5 mm 泄漏孔径, 60 min 25 mm 泄漏孔径, 40 min 100 mm 泄漏孔径, 20 min

F2.2.3 各危险源事故后果

(1) 氧化反应器



(2) 甲醇蒸发器



(3) 甲醛储罐



(4) 甲醇储罐



(5) 事故后果

表 F2-10 各危险源定量分析事故后果表

危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径 (m)	重伤半径 (m)	轻伤半径 (m)	多米诺半径 (m)
甲醇罐	容器整体破裂	池火	23	26	36	/
甲醇罐	容器中孔泄漏	池火	13	17	24	/

F2.2.4 风险分析结果

F2.2.4.1 个人风险



图F2-1 甲醛生产线整体个人风险分析图

根据个人风险等值线计算结果，对照《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894）风险标准，判断其个人风险符合性检查：

表 F2-11 个人风险防护目标对照表

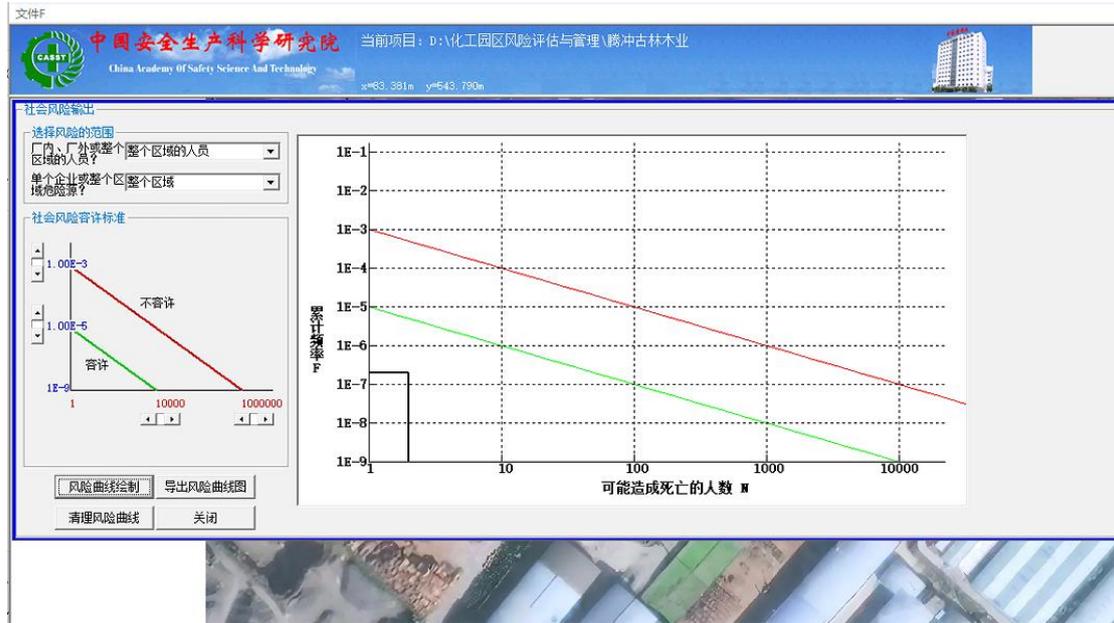
风险标准	风险概率	防护目标名称	具体防护目标	等值线范围内是否包含此类目标
《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894-2018)	3×10^{-6} 等值线(在役装置) / 3×10^{-7} (新建、改建、扩建) —橙线	高敏感防护目标	文化设施。包括：综合文化活动中心、文化馆、青少年宫、儿童活动中心、老年活动中心等设施。 教育设施。包括：高等院校、中等专业学校、体育训练基地、中学、小学、幼儿园、业余学校、民营培训机构及其附属设施，包括为学校配建的独立地段的学生生活场所。 医疗卫生场所。包括：医疗、保健、卫生、防疫、康复和急救设施。 社会福利设施。包括：为社会提供福利和慈善服务的设施及其附属设施，包括福利院、养老	无

			院、孤儿院。 其他在事故场景下自我保护能力相对较低群体聚集的场所。	
		重要防护目标	公共图书展览设施。包括：公共图书馆、博物馆、档案馆、科技馆、纪念馆、美术馆和展览馆、会展中心等设施。 具有保护价值的古遗址、古墓葬、古建筑、石窟寺、近代代表性建筑、革命纪念建筑等。 宗教场所。包括：专门用于宗教活动的庙宇、寺院、道观、教堂等宗教场所。 城市轨道交通设施。包括：独立地段的城市轨道交通地面以上部分的线路、站点。 军事、安保设施。包括：专门用于军事目的的设施，不包括部队家属生活区和军民公用设施。监狱、拘留所、劳改场所和安全保卫设施，不包括公安局。 外事场所。包括：外国政府及国际组织驻华使领馆、办事处等。 其他具有保护价值的或事故场景下人员不便撤离的场所。	无
		一类防护目标	住宅及相应服务设施，居住户数 30 户以上，或居住人数 100 人以上。	无
			行政办公设施。 县级以上党政机关以及其他办公人数 100 人以上的行政办公建筑。	无
			体育场馆。 总建筑面积 5000m ² 以上的。	无
			商业、餐饮业等综合性商业服务建筑 总建筑面积 5000m ² 以上的建筑，或高峰时 300 人以上的露天场所。	无
			旅馆住宿业建筑床位数 100 张以上的。	无
			金融保险、艺术传媒、技术服务等综合性商务办公建筑总建筑面积 5000m ² 以上的。	无
			娱乐、康体类建筑或场所总建筑面积 3000m ² 以上的建筑，或高峰时 100 人以上的露天场所。	无
			其他服务设施或场所总建筑面积 5000m ² 以上的。	无
			交通枢纽设施总建筑面积 5000m ² 以上的。 向公众开放的公园广场总占地面积 5000m ² 以上的。	无 无
《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》	1 × 10 ⁻⁵ 等值线（在役）	二类防护目标	住宅及相应服务设施，居住户数 10 户以上 30 户以下，或居住人数 30 人以上 100 人以下 行政办公设施办公人数 100 人以下的行政办公	无 无

(GB36894-2018)	3 × 10⁻⁶ (新建、改建、扩建) —粉线		建筑。	
			体育场馆总建筑面积 5000m ² 以下的。	无
			商业、餐饮业等综合性商业服务建筑，总建筑面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以上 300 人以下的露天场所。	无
			旅馆住宿业建筑床位数 100 张以下的。	无
			金融保险、艺术传媒、技术服务等综合性商务办公建筑总建筑面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的。	无
			娱乐、康体类建筑或场所总建筑面积 3000m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所。	无
			公共设施营业网点。 其它公用设施营业网点。包括电信、邮政、供水、燃气、供电、供热等其它公用设施营业网点。	无
			其他服务设施或场所总建筑面积 5000m ² 以下的。	无
			其他非危险化学品工业企业 企业中当班人数 100 人以上的建筑	无
			交通枢纽设施总建筑面积 5000m ² 以下的。	无
			向公众开放的公园广场总占地面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的。	无
《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》 (GB36894-2018)	3 × 10⁻⁵ 等值线 (在役) 1 × 10⁻⁵ (新建、改建、扩建) —红线	三类防护目标	住宅及相应服务设施，包括：农村居民点、低层住区、中层和高层住宅建筑等。居住户 10 户以下，或居住人数 30 人以下。	无
			商业、餐饮业等综合性商业服务建筑，总建筑面积 1500m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所。	无
			金融保险、艺术传媒、技术服务等综合性商务办公建筑，总建筑面积 1500m ² 以下的。	无
			公共设施营业网点：加油加气站营业网点。	无
			其他非危险化学品工业企业，企业中当班人数 100 人以下的建筑。	无
			向公众开放的公园广场，总占地面积 1500m ² 以下的。	无

根据个人风险等值线计算结果，对照《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894）风险标准，判断其个人风险：古林木业公司甲醛生产线整体个人风险未包含《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894）所列防护目标类别，即古林木业公司甲醛生产线整体个人风险符合国家相关标准要求。

F2.2.4.2 社会风险



图F2-2 甲醛生产线社会风险分析图

从上图可以看出，古林木业公司甲醛生产线整体社会风险在可接受区，社会风险可以接受。

F2.2.4.3 外部安全防护距离

古林木业公司甲醛生产线危险化学品生产装置和储存设施整体个人风险未包含《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018）所列防护目标类别，整体社会风险落在可接受区，根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》，外部安全防护距离满足要求。

F2.2.4.4 多米诺影响分析

根据上述危险源定量风险分析结果可知，古林木业公司甲醛生产线主要生产装置及储存设施不会产生多米诺影响。

F2.3 项目安全现状条件分析

F2.3.1 总平面布置分析

本节依据《工业企业设计卫生标准》、《工业企业总平面设计规范》、《化工企业总图运输设计规范》、《建筑设计防火规范（2018年版）》、《云南省危险化学品生产储存企业四区分离技术指导意见》等等规范对该项目总平面布置情况进行检查评价，检查内容及检查结果详见表 F2-12。

表 F2-12 总平面布置安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
1	工业企业总体规划，应贯彻节约集约用地的原则，并应严格执行国家规定的土地使用审批程序，应利用荒地、劣地及非耕地，不应占用基本农田。分期建设时，总体规划应正确处理近期和远期的关系，近期应集中布置，远期应预留发展，应分期征地，并应合理有效利用土地。	《工业企业总平面设计规范》第 4.1.4 条	在当地政府规划的工业园区内。	符合
2	居住区应位于向大气排放有害气体、烟、雾、粉尘等有害物质的工业企业全年最小频率风向的下风侧，其卫生防护距离应符合现行国家标准《工业企业设计卫生规范》GB ZJ10 的有关规定。	《工业企业总平面设计规范》第 4.5.3 条	企业所在地位于当地常年主导风向的下风侧。	符合
3	总平面布置应节约集约用地，提高土地利用效率。布置时并应符合下列要求：1. 在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应采用联合、集中、多层布置；2. 应按企业规模和功能分区，合理地确定通道宽度；3. 厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整；4. 功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.2 条	装置区功能分区及建筑物、构筑物的外形规整，总平面布置紧凑、合理。	符合
4	总平面布置，应充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件，布置建筑物、构筑物和有关设施，应减少土（石）方工程量和基础工程费用，并应符合下	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.5 条	项目合理利用地形、地势，根据工艺路线的要求对建（构）筑物进行了较为合理	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
	列要求：1. 当厂区地形坡度较大时，建筑物、构筑物的长轴宜顺等高线布置； 2. 应结合地形及竖向设计，为物料采用自流管道及高站台、低货位等设施创造条件。		的布置，适应厂内生产、运输的需要。	
5	总平面布置，应结合当地气象条件，使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件。高温、热加工、有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西晒。	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.6 条	结合当地气象条件设计，考虑了建筑物的朝向、采光和通风条件。	符合
6	总平面布置应采取防止高温、有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高噪声对周围环境和人身安全的危害的安全保障措施，并应符合现行国家有关工业企业卫生设计标准的规定。	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.7 条	对周围环境和人身安全的危害在可接受范围。	符合
7	工业企业的建筑物、构筑物之间及其与铁路、道路之间的防火间距，以及消防通道的设置，应执行现行国家《建筑设计防火规范》GB50016 等有关的规定。	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.10 条	建筑物、构筑物之间及其与道路的防火间距，消防通道设置，符合《建筑设计防火规范（2018 年版）》等有关的规定。	符合
8	产生高温、有害气体、烟、雾、粉尘的生产设施，应布置在厂区全年最小频率风向的上风侧，且地势开阔、通风条件良好的地段，应避免采用封闭式或半封闭式的布置形式。产生高温的生产设施的长轴，宜与夏季盛行风向垂直或呈不小于 45° 交角布置。	《工业企业总平面设计规范》第 5.2.3 条	企业相关生产设施位于全厂主导风向的下风侧，通风条件较好。	符合
9	易燃、易爆危险品生产设施的布置，应保证生产人员的安全操作及疏散方便，并应符合国家现行的有关标准的规定。	《工业企业总平面设计规范》第 5.2.7 条	易燃、易爆危险品生产设施的布置满足安全操作及疏散要求。	符合
10	厂区出入口的位置和数量，应根据企业的生产规模、总体规划、厂区用地面积及总平面布置等因素综合确定，其数量不宜少于 2 个。主要人流出入口宜与主要货流出入口分开设置，并应位于厂区主干道通往居住区或城镇的一侧。主要货流出入口应位于主要货流方向，并应与外部运输线路连接方便。	《工业企业总平面设计规范》第 5.7.4 条	生产区出入口设有多个，人流、货流实现分流。	符合
11	竖向设计应与总平面布置同时进行，并应与厂区外现有和规划的运输线	《工业企业总平面设计规范》	竖向布置与总平面布置同时进行，并与	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
	路、排水系统、周围场地标高等相协调。竖向设计方案应根据生产、运输、防洪、排水、管线敷设及土（石）方工程等要求，结合地形和地质条件进行综合比较后确定。	第 7.1.1 条	厂区外现有和规划的运输线路、排水系统、周围场地标高等相协调。	
12	竖向设计应符合下列要求：应满足生产、运输要求；应有利于节约集约用地；改建、扩建工程应与现有场地竖向相协调。	《工业企业总平面设计规范》 第 7.1.2 条	项目竖向布置满足生产、运输要求；节约集约用地。	符合
13	甲、乙类生产场所（仓库）不应设置在地下或半地下。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 第 3.3.4 条	项目生产场所未设置在地下或半地下。	符合
14	生产区宜选在大气污染物扩散条件好的地段，布置在当地全年最小频率风向的上风侧；产生并散发化学和生物等有害物质的车间，宜位于相邻车间当地全年最小频率风向的上风侧；非生产区布置在当地全年最小频率风向的下风侧；辅助生产区布置在两者之间。	《工业企业设计卫生标准》 第 5.1.2.4 条	生产区位于大气污染物扩散条件好的地段。	符合
15	工业企业选址宜避开自然疫源地；对于因建设工程需要等原因不能避开的，应设计具体的疫情综合预防控制措施。	《工业企业设计卫生标准》 第 5.1.2 条	项目所在地不在自然疫源地。	符合
16	工业企业厂区总平面布置应明确功能分区，可分为生产区、非生产区、辅助生产区。其工程用地应根据卫生要求，结合工业企业性质、规模、生产流程、交通运输、场地自然条件、技术经济条件等合理布局。	《工业企业设计卫生标准》 第 5.2.1.1 条	生产区总平面布置明确功能分区，布局合理。	符合
17	总平面布置应符合国家有关用地控制指标的规定，并应符合下列要求：		/	/
18	1) 工艺装置在生产、操作和环境条件许可时，应露天化、联合集中布置。		采取露天布置。	符合
19	2) 生产及辅助生产建筑物，在生产流程、防火、安全及卫生要求许可时，宜合并建造。	《化工企业总图运输设计规范》 第 5.1.2 条	生产及辅助生产建筑物，在生产流程、防火、安全要求许可时，合并建造。	符合
20	3) 宜利用生产装置区的管廊及框架等处空间布置有关设施。		充分利用生产装置区框架空间布置有关设施。	符合
21	4) 仓库设施宜按储存货物的性质及要求，合并设计为大体量仓库或多层仓		涉及的储罐区采用机械化装卸设施。	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
	库。对大宗物料的储存，宜采用机械化装卸设施。			
22	5) 行政办公及生活服务设施，宜根据其性质及使用功能，分别进行平面和空间的组合，并按多功能综合楼建筑设计。		行政办公及生活服务设施进行平面和空间的组合。	符合
23	6) 应合理划分街区和确定通道宽度，街区、装置区和建筑物、构筑物的外形宜规整。		合理分区和确定通道宽度，装置区和建筑物、构筑物的外形规整。	符合
24	7) 铁路线路、装卸设施及仓储设施，应根据其性质及使用功能，相对集中布置，并应避免或减少铁路进线在厂区内形成的扇形地带。		无铁路线路；装卸设施及储存设施相对集中布置。	符合
25	8) 工厂改建或扩建时应结合原有总平面布置，以及生产运行管理的特点，相互协调、合理布置。		总平面布置相互协调、合理布置。	符合
26	总平面布置的预留发展用地，应符合下列要求：		/	/
27	1) 分期建设的工厂，近远期工程应统一规划。近期工程应集中、紧凑、合理布置，并应与远期工程合理衔接。		无分期建设。	符合
28	2) 远期工程用地应预留在厂外。当在厂内或在街区内预留发展用地时，应有可靠的依据。		项目无需留发展用地。	符合
29	3) 除应满足生产设施发展用地外，尚应满足辅助生产设施、公用工程、交通运输、仓储设施和管线敷设等相应的发展用地。	《化工企业总图运输设计规范》 第 5.1.3 条	满足生产设施发展用地，以及辅助生产设施、公用工程、交通运输、储存设施和管线敷设等相应的用地。	符合
30	4) 一次建成的工厂，应根据工厂的生产发展趋势和当地建设条件，在符合化工区总体规划的前提下，总平面布置应有发展的可能。		总平面布置有发展的可能。	符合
31	5) 在预留发展用地红线内，不得修建永久性设施。		未修建永久性设施。	符合
32	厂区总平面应按功能分区布置，可分为生产装置区、辅助生产区、公用工程设施区、仓储区和行政办公及生活服务区。辅助生产和公用工程设施也可布置	《化工企业总图运输设计规范》 第 5.1.4 条	/	/

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
	在生产装置区内。功能分区布置应符合下列要求：			
33	1) 各功能区内部应布置紧凑、合理并与相邻功能区相协调。		各功能区内部布置紧凑、合理并与相邻功能区相协调。	符合
34	2) 各功能区之间物流输送、动力供应便捷合理。		各功能区之间物流输送、动力供便捷合理。	符合
35	3) 生产装置区宜布置在全年最小频率风向的上风侧，行政办公及生活服务设施区宜布置在全年最小频率风向的下风侧，辅助生产和公用工程设施区宜布置在生产装置区与行政办公及生活服务设施区之间。		布置满足项目生产需要。	符合
36	街区外形宜为矩形。街区面积应根据生产装置、辅助生产设施、公用工程、仓储设施的组成和用地要求，结合地形等因素综合确定。甲、乙类生产装置内部的设备、建筑物区占地面积不宜大于1hm ² ；当占地面积为1~2hm ² 时，应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB50160的有关规定。	《化工企业总图运输设计规范》第 5.1.5 条	装置区外形基本为矩形，面积符合要求。	符合
37	总平面布置应合理利用场地地形，并应符合下列要求：		/	/
38	1) 当地形坡度较大时，生产装置及建筑物、构筑物的长边宜顺地形等高线布置。	《化工企业总图运输设计规范》第 5.1.7 条	场地较为平坦。	符合
39	2) 液体物料输送、装卸的重力流和固体物料的高站台、低货位设施，宜利用地形高差合理布置。		平地建设。	符合
40	总平面布置应结合工程地质及水文地质条件进行设计，并应符合下列要求：		/	/
41	1) 大型建筑物、构筑物，以及大型设备、储罐，宜布置在工程地质良好的地段。	《化工企业总图运输设计规范》第 5.1.8 条	大型建筑物、构筑物，以及大型设备、储罐，布置在工程地质良好的地段。	符合
42	2) 地下构筑物宜布置在地下水位较低的填方地段。		无地下构筑物。	符合
43	3) 有可能渗透腐蚀性介质的生产、储存和装卸设施，宜布置在可能受其地下水流向影响的重要设施地段的下游。		厂区周边不存在地下水流向影响的重要设施。	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
44	总平面布置应根据当地气象条件和地理位置等,使建筑物具有良好的朝向和自然通风。生产有特殊要求和人员较多的建筑物,应避免西晒。在丘陵和山区建厂时,建筑朝向应根据地形和气象条件确定。	《化工企业总图运输设计规范》 第 5.1.9 条	总平面布置根据当地气象条件和地理位置等,建筑物具有良好的朝向和自然通风。	符合
45	总平面布置应防止或减少有害气体、烟雾、粉尘、振动、噪声对周围环境的污染。	《化工企业总图运输设计规范》 第 5.1.10 条	总平面布置有利于防止或减少有害气体、烟雾、粉尘、振动、噪声对周围环境的污染。	符合
46	产生环境噪声污染的设施,宜相对集中布置,并应远离人员集中和有安静要求的场所。总平面布置的噪声控制,应符合现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》GBJ87的有关规定。	《化工企业总图运输设计规范》 第 5.1.11 条	产生环境噪声污染的设施,相对集中布置,远离人员集中和有安静要求的场所。	符合
47	运输路线的布置,应使物流顺畅、短捷,并应避免或减少折返迂回。人流、货流组织应合理,并应避免运输繁忙的路线与人流交叉和运输繁忙的铁路与道路平面交叉。	《化工企业总图运输设计规范》 第 5.1.13 条	运输路线的布置,使物流顺畅、短捷。人流、货流组织合理。	符合
48	总平面布置应使建筑群体的平面布置与空间景观相协调,并应与厂外环境相适应。	《化工企业总图运输设计规范》 第 5.1.14 条	总平面布置与厂外环境相适应。	符合
49	原料、燃料、材料、成品及半成品的仓库、堆场及储罐,应根据其储存物料的性质、数量、包装及运输方式等条件,按不同类别相对集中布置,并宜靠近相关装置和运输路线,且应符合防火、防爆、安全、卫生的规定。	《化工企业总图运输设计规范》 第 5.4.1 条	原料、成品按不同类别相对集中布置。	符合
50	散装固体原料、燃料仓库或堆场的布置,应符合下列要求:1宜邻近主要用户,并应方便运输及适应机械化装卸作业。2堆场应根据物料性质和操作要求铺砌地坪,并应设置排水设施。3易散发粉尘的仓库或堆场,宜布置在厂区边缘地带,且宜位于厂区全年最小频率风向的上风侧。	《化工企业总图运输设计规范》 第 5.4.2 条	邻近主要用户,设置排水设施。	符合
51	化工联合企业的总体布置,除应符合本规范第4.1.5条的规定外,尚应符合下列要求:1总体布置应根据联合企业生	《化工企业总图运输设计规范》 第 4.1.7 条	总体布置根据联合企业生产大流程,并结合各生产厂内部	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
	产大流程，并结合各生产厂内部的工艺流程和上下游厂之间的物流流向及衔接状况进行，应做到联合企业的生产流程顺畅、减少折返与迂回。2公用工程设施应集中或分区集中布置，宜靠近负荷中心，并应方便公用工程各类主干管和线路的布置，宜短捷地与用户相连通。3联合企业共用的仓储设施应靠近铁路装卸线、码头陆域区集中布置，并宜靠近区域主要货运通道。仓储设施的所在地段应便于货流出入，并应满足联合企业生产大流程顺畅的要求。4对联合企业中有污染源的厂区布置应有利于缩小污染范围，并应采取防止有毒、有害、可燃液体和受污染消防水排出厂外的措施。		的工艺流程和上下游厂之间的物流流向及衔接状况进行，做到联合企业的生产流程顺畅、减少折返与迂回。	
52	行政办公区、后勤保障区、集中控制区均不得设置在生产作业区内。	《云南省危险化学品生产储存企业四区分离技术指导意见》	行政办公区与后勤保障区设置在公司其他非生产区，甲醛生产线控制室在非生产区。	符合
53	生产作业区应与其他三个区域采取分隔措施并有明确的分隔界限。	《云南省危险化学品生产储存企业四区分离技术指导意见》	甲醛生产区与公司行政办公区、后勤保障区相距较远。	符合
54	行政办公区、后勤保障区、集中控制区应位于生产作业区全年主导频率风向的上风侧。	《云南省危险化学品生产储存企业四区分离技术指导意见》	公司行政办公区与后勤保障区、甲醛控制室位于生产作业区全年主导频率风向的上风侧。	符合
55	涉及“两重点一重大”的危险化学品生产、储存企业的生产装置作业区实施智能二道门管理系统，对出入作业区的人员和车辆进行有效管控。	《云南省危险化学品生产储存企业四区分离技术指导意见》	按照四区分离建设内容实施，“两重点一重大”区域已属设置有智能二道门管理。	符合
56	行政办公区应满足外部安全防护距离要求。	《云南省危险化学品生产储存企业四区分离技术指导意见》	外部安全防护距离满足要求。	符合
57	涉及甲乙类火灾危险性的生产装置控制室原则上不得布置在装置区内；确需布置的，应按照《石油化工控制室抗爆涉及规范》，在 2021 年底前完成抗爆设计、建设和加固，且现场控制室当班	《云南省危险化学品生产储存企业四区分离技术指导意见》	控制室未设置在生产区。	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
	作业人员不得超过 2 人。			

F2.3.2 生产装置与设施分析

依据《中华人民共和国安全生产法》、《生产过程安全卫生要求总则》、《化工企业安全卫生设计规定》、《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》、《生产设备安全卫生设计总则》、《石油化工企业职业安全卫生设计规定》等相关法规、规范要求编制安全评价检查表对该项目的生产装置与设施进行检查，检查内容及检查结果详见表 F2-13。

表 F2-13 生产装置与设施安全现状检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
1	生产经营单位不得使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。	《中华人民共和国安全生产法》 第 38 条	本项目不属于国家明令禁止生产的淘汰工艺。	符合
2	应尽量采用没有危害或危害较小的新工艺、新技术、新设备。淘汰毒尘严重又难以治理的落后的工艺设备，使生产过程本身为本质安全型。	《化工企业安全卫生设计规定》 第 2.3.2 条	为成熟的工艺。	符合
3	具有易燃易爆的工艺生产装置、设备、管道，在满足生产要求的条件下，宜按生产特点，集中联合布置，采用露天、敞开或半敞开式的建（构）筑物。	《化工企业安全卫生设计规定》 第 3.1.2 条	氧化工艺生产装置为集中、敞开式建（构）筑物，并设置通风设施，便于事故状态下毒气扩散。	符合
4	化工生产装置内的设备、管道、建筑（构）筑物之间防火距离应符合 GB50160 规定。	《化工企业安全卫生设计规定》 第 3.1.3 条	生产装置内的建筑（构）筑物之间防火距离符合标准规定。	符合
5	有可燃气体和粉尘泄漏的封闭作业场所，必须设计良好的通风系统，保证作业场所的危险物质的浓度不超过有关规定，并设计必要的监测和自动报警装置。	《化工企业安全卫生设计规定》 第 3.1.5 条	敞开式布置，同时作业位置设置气体自动报警装置。	符合
6	危险性的作业场所，必须设计防火墙和安全通道，出入口不应少于两个，门窗应向外开启，通道和出入口应保持畅通。	《化工企业安全卫生设计规定》 第 3.1.12 条	通道和出入口畅通。	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
7	在有毒性危害的作业环境中，应设计必要的淋洗器、洗眼器等卫生防护设施，其服务半径小于 15m。并根据作业特点和防护要求，配置事故柜、急救箱和个人防护用品。	《化工企业安全卫生设计规定》 第 4.1.4 条	控制室内配备了必要的个人防护用品和防毒面具柜等。	符合
8	在有毒有害的化工生产区域，应设置风向标。	《化工企业安全卫生设计规定》 第 5.2.3 条	在容易观察的最高建筑物顶部已设置风向标。	符合
9	可燃和有毒气体检测报警系统设置应遵循以下原则：同一级别的报警中，有毒气体报警优先。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 第 3.0.2 条	现场根据区域需要设置了有毒气体和可燃气体报警仪。	符合
10	报警信号应发送至有人值守的控制室，发出声光报警。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 第 3.0.4 条	现场探头的报警信号发送至控制室操作室的数字显示器，并设置声光报警。	符合
11	检测比空气小的有毒气体探测器，其安装高度应高出释放源 0.5m~2m。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 第 6.12 条	设置符合要求。	符合
12	应优先采用无毒和低毒的生产物料。若使用给人员带来危险和有害作用的生产物料时，则必须采取相应的防护措施，并制订使用、处理、贮存和运输的安全、卫生标准。	《生产过程安全卫生要求总则》 第 5.5.1 条	使用甲醇原料，采取了相应的防护措施。	符合
13	配置设备、设施、管线、电缆和组织作业区的基本要求：a. 在生产厂房和作业场地上配置的生产设备、设施、管线、电缆以及堆放的生产物料、产品和剩余物料，不应对人员、生产和运输造成危险和有害影响；	《生产过程安全卫生要求总则》 第 5.7.1a 条	生产厂房和作业场地上配置的生产设备、设施、管线、电缆以及堆放的生产物料等未对人员、生产和运输造成危险和有害影响。	符合
14	配置设备、设施、管线、电缆和组织作业区的基本要求：c. 在设备、设施、管线上有发生坠落危险的部位，应配置便于人员操作、检查和维修的扶梯、平台、围栏和系挂装置等附属设施。	《生产过程安全卫生要求总则》 第 5.7.1c 条	生产现场的扶梯、平台、围栏和系挂装置等附属设施完好有效。	符合
15	对毒物泄漏可能造成重大事故的设备，应有应急防护措施。	《生产过程安全卫生要求总则》 第 6.4.2 条	配备应急救援箱及空气呼吸器等。	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
16	操作人员进行操作、维护、调节、检查的工作位置距坠落基准面高差超过 2m，且有坠落危险的场所，应配置供站立的平台和防坠落的栏杆、安全盖板、防护板等。	《石油化工企业职业安全卫生设计规定》 第 2.5.1 条	生产现场设有平台和防坠落的栏杆、安全盖板、防护板等。	符合
17	梯子、平台和易滑倒的操作通道地面应有防滑的措施。	《石油化工企业职业安全卫生设计规定》 第 2.5.3 条	楼梯、通道平台有防滑措施。	符合
18	表面温度超过 60℃的设备和管道，在下列范围内应设置防烫伤隔热层，施工安装符合要求。 ①距地面或工作台高度 2.1m； ②距操作平台周围 0.75m 以内者。	《石油化工企业职业安全卫生设计规定》 第 2.10.6 条	蒸汽管道等高温设备设置了保温层。	符合
19	凡容易发生事故危及生命安全的场所和设备，均应有安全标志，并按《安全标志》进行设置。	《石油化工企业职业安全卫生设计规定》 第 2.6.1 条	现场已设置安全标志牌，针对性符合要求。	符合
20	凡需要迅速发现并引起注意以防发生事故的场所、部位应涂安全色。安全色应按《安全色》、《安全色使用导则》选用。	《石油化工企业职业安全卫生设计规定》 第 2.6.2 条	现场设备和工艺管道涂刷了安全色等。	符合
21	阀门布置比较集中，易因误操作而引发事故时，应在阀门附近标明输送介质的名称、称号或高明显的标志。	《石油化工企业职业安全卫生设计规定》 第 2.6.3 条	管道阀门标注介质名称和流向。	符合
22	生产场所与作业地点的紧急通道和紧急出入口均应设置明显的标志和指示箭头。	《石油化工企业职业安全卫生设计规定》 第 2.6.4 条	生产场所与作业地点的紧急通道和紧急出入口均设置了明显的标志和指示箭头。	符合
23	必须编制工艺规程。并根据工艺规程和安全生产管理制度编制操作法，现场严格按操作法进行操作。	《化工企业安全管理制度》（化劳字第 247 号） 第 56 条	已编制了完整的操作规程并经评审使用。	符合
24	生产工艺安全卫生设计必须符合人机工程的原则，以便最大限度地降低操作者的劳动强度以及精神紧张状态。	《化工企业安全卫生设计规定》 第 2.3.1 条	生产工艺技术较先进，符合人机工程原则。	符合
25	生产设备及其零部件，必须有足够的强度、刚度、稳定性和可靠性。在按规定条件制造、运输、贮存、安装和使用时，不得对人员造成危	《生产设备安全卫生设计总则》 第 4.1 条	现场各生产设备的强度、刚度、稳定性和可靠性满足要求。	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
	险。			
26	在规定使用期限内，生产设备应满足防腐蚀、耐磨损、抗疲劳、抗老化和抵御失效的要求。	《生产设备安全卫生设计总则》 第 5.1 条	本项目采用国内成熟工艺，使用的设备也是国内成熟的设备，在规定使用期限内，能够满足防腐蚀、耐磨损、抗疲劳、抗老化要求。	符合
27	设备本身有必要的防护、净化、保险、联锁、信号、监测等可靠的安全、卫生装置。对有突然超压或瞬间爆炸危险的设备，还必须设置符合标准的泄压、防爆等安全装置。	《生产设备安全卫生设计总则》 第 5.6.6 条	现场工艺设备、储罐等已安装了安全联锁、安全阀等可靠的安全监测装置，并检验合格。	符合
28	若操作人员进行操作、维护、调节的工作位置在坠落基准面 2m 以上时，则必须在生产设备上配置供站立的平台和防坠落的护栏、护板或安全圈等。	《生产设备安全卫生设计总则》 第 5.7.4 条	现场孔洞、临边、梯台等 2m 以上容易发生坠落部位，均设置盖板或栏杆。	符合
29	人员易触及的可动零部件，应尽可能封闭或隔离。对操作人员在设备运行时可能触及的可动零部件，必须配置必要的安全防护装置。对运行过程中可能超过极限位置的生产设备或零部件，应配置可靠的限位装置。若可动零部件(含其载荷)所具有的动能或势能可能引起危险时，则必须配置限速、防坠落或防逆转装置。以操作人员的操作位置所在平面为基准，凡高度在 2m 之内的所有传动带、转轴、传动链、联轴节、带轮、齿轮、飞轮、链轮、电锯等外露危险零部件及危险部位，都必须设置安全防护装置。	《生产设备安全卫生设计总则》第 6.1.1、6.1.2、6.1.3、6.1.4 条	生产现场转动设备均加装防护罩。	符合
30	若生产设备的灼热或过冷部位可能造成危险，则必须配置防接触屏蔽。	《生产设备安全卫生设计总则》第 6.3 条	蒸汽管道等设置了保温层。	符合
31	在使用过程中有可能遭受雷击的生产设备，必须采取适当的防护措施，以使雷击时产生的电荷被安全、迅速导入大地。	《生产设备安全卫生设计总则》 第 6.10 条	建、构筑物设有防雷装置，已进行防雷检测，结论合格。	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结果
32	生产设备易发生危险的部位必须有安全标志。安全标志的图形、符号、文字、颜色等均必须符合 GB2893、GB2894、GB6527.2、GB15052 等标准规定。	《生产设备安全卫生设计总则》 第 7.1 条	危险部位设置了安全警示牌设置。	符合
33	存在或可能产生职业病危害的生产车间、设备应按照 GBZ 158 设置职业病危害警示标识。	《工业企业设计卫生标准》 第 5.2.1.6 条	作业场所设置了职业危害相关警示标识。	符合
34	应尽量采用没有危害或危害较小的新工艺、新技术、新设备。淘汰毒尘严重又难以治理的落后的工艺设备，使生产过程本身为本质安全型。	《化工企业安全卫生设计规定》 第 2.3.2 条	未使用落后工艺设备。	符合
35	对具有危险和有害因素的生产过程应合理地采用机械化、自动化和计算机技术，实现遥控或隔离操作。	《化工企业安全卫生设计规定》 第 2.3.3 条	本项目生产自动化控制水平较高，基本实现隔离操作。	符合
36	生产过程排放的有毒、有害废气、废（液）和废渣应符合国家标准和有关规定。	《化工企业安全卫生设计规定》 第 2.3.6 条	项目的废气达标排放；废水处理循环使用。无危废外排。	符合
37	应防止工作人员直接接触具有危险和有害因素的设备、设施、生产原材料、产品和中间产品。	《化工企业安全卫生设计规定》 第 2.3.7 条	整个生产过程中，操作基本在密闭系统内完成。	符合
38	各种仪器、仪表、监测记录装置等，必须选用合理，灵敏可靠，易于辨识。	《生产过程安全卫生要求总则》 第 5.3.2 条	本项目涉及的安全阀、压力表经检验合格，其他仪表选用合理。	符合
39	安全附件和联锁不得随意拆弃和解除，声光报警等信号不得随意切断。	《生产过程安全卫生要求总则》 第 5.3.3 条	未发现安全附件被拆除现象。	符合

F2.3.3 公辅设施分析

F2.2.3.1 公辅设施分析

根据《供配电系统设计规范》、《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》、《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》、《用电安全导则》、《工业企业总平面设计规范》、《建筑灭火器配置设计规范》、《建筑设计防火规范（2018年版）》、《石油化工企业设计防火标准》等项目供配电、给排水、消防、罐区等进行安全

检查。

表 F2-14 公辅设施现状安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结论
一	供配电系统			
1	配电系统宜采用放射式，根据变压器的容量、分布及地理环境等情况，亦可采用树干式或环式。	《供配电系统设计规范》第 4.0.7 条	本项目采用放射式供电，由配电室用分配到各个用电设备。	符合
2	电缆敷设应排列整齐，不宜交叉，加以固定，并装设标志牌。	《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》第 5.1.18 条	厂内电缆敷设采用电缆桥架敷设方式。	符合
3	电缆进入电缆沟、隧道、竖井、建筑物、盘（柜）以及穿入管子时，出入口应密封，管口应密封。	《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》第 5.1.22 条	电缆进出口的孔洞均使用金属丝网和防火泥进行密实封堵。	符合
4	<p>低压电气装置的接地装置，应符合下列要求：</p> <p>1 接地配置可兼有或分别承担防护性和功能性的作用，但首先应满足防护的要求；2 低压电气装置本身有接地极时，应将该接地极用一接地导体（线）连接到总接地端子上；</p> <p>3 对接地配置要求中的对地连接，应符合下列要求：1）对装置的防护要求应可靠、适用；2）能将对地故障电流和 PE 电流传导入地。</p> <p>3）接地配置除保护要求外还有功能性的需要时，也应符合功能性的相应要求。</p>	《交流电气装置的接地设计规范》第 8.1.1 条	现场检查配电室电气箱柜设备均进行重复接地保护。	符合
5	接地线应采取防止发生机械损伤和化学腐蚀的措施。在与公路、铁路或管道等交叉及其他可能使接地线遭受损伤处，均应用钢管或角钢等加以保护。接地线在穿过墙壁、楼板和地坪处应加装钢管或其它坚固的保护套，有化学腐蚀的部位还应采取防腐措施。	《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》第 3.3.3 条	现场勘查接地扁铁均刷油漆防腐，接地线均穿钢管防护。	符合
6	接地干线应在不同的两点及以上与接地网相连接。	《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》第	现场检查电缆桥架金属外壳均两端重复接地。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结论
		3.3.4 条		
7	用电单位应根据具体情况建立、完善并严格执行相应的用电安全规程及岗位责任制。	《用电安全导则》第 10.1 条	公司制定有电气设备安全规程及岗位责任制，并执行。	符合
8	从事电气工作中的特种作业人员应经专门的安全作业培训，在取得相应特种作业操作资格证书后，方可上岗。	《用电安全导则》第 10.4 条	经检查特种作业证，电气作业人员取得特种作业资格证。	符合
二	给排水系统			
1	场地应有完整、有效的雨水排水系统。场地雨水的排除方式，应结合工业企业所在地区的雨水排除方式、建筑密度、环境卫生要求、地质条件等因素，合理选择暗管、明沟或地面自然排渗等方式。	《工业企业总平面设计规范》第 7.4.1 条	本项目有完整、有效的雨水排水系统。排水系统已考虑到所在地区的雨水排除方式、建筑密度、环境卫生要求、地质条件等因素。	符合
2	场地雨水排水设计流量计算，应符合现行国家标准《室外排水设计规范》的规定。	《工业企业总平面设计规范》第 7.4.2 条	场地雨水排水设计流量基本符合有关规定要求。	符合
3	当采用明沟排水时，排水沟宜沿铁路、道路布置，并宜避免与其交叉。排出厂外的雨水，应避免对其它工程设施或农田造成危害。	《工业企业总平面设计规范》第 7.4.3 条	明沟排水沟沿厂内道路布置，排出的雨水，没有对其它工程设施造成危害。	符合
4	排水明沟的铺砌方式，应根据所处地段的土质和流速等情况确定。厂区明沟宜加铺砌；对厂容、卫生和安全要求较高的地段，尚应铺设盖板。	《工业企业总平面设计规范》第 7.4.4 条	项目内的排水沟在人员密集区和经常人员活动位置均设置了盖板。	符合
5	雨水口应位于集水方便、与雨水管道有良好连接条件的地段。雨水口的间距，宜为 25~50m。当道路纵坡大于 2%时，雨水口的间距可大于 50m。其型式、数量和布置，应根据具体情况和计算确定。	《工业企业总平面设计规范》第 6.4.5 条	雨水口位于集水方便、与雨水管道有良好连接条件的地段。	符合
三	消防系统			
1	一个灭火器配置场所内的灭火器不应少于 2 具。每个设置点的灭火器不宜多于 5 具。	《建筑灭火器配置设计规范》第 4.0.7 条	经现场检查，配电室、作业区域等岗位都配备多具灭火器。	符合
2	灭火器应设置在明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散。灭火器应设置稳固，其铭牌必须朝外。	《建筑灭火器配置设计规范》第 5.1.1、5.1.2 条	灭火器设置在便于取用的地点。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结论
3	灭火器不应设置在潮湿或强腐蚀性的地点，当必须设置时，应有相应的保护措施。设置在室外的灭火器，应有保护措施。	《建筑灭火器配置设计规范》第 5.1.4 条	灭火器设置在干燥远离腐蚀的地方。	符合
4	工厂、仓库应设置消防车道。占地面积大于 3000m ² 甲、乙、丙类厂房或占地面积大于 1500m ² 的乙、丙类仓库，应设置环形消防车道，确有困难，应沿建筑物的两个长边设置消防车道。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》第 7.1.3 条	本项目装置周围消防道路宽敞，转弯半径满足回车要求。	符合
5	可燃材料露天堆场区，液化石油气储罐区，甲、乙、丙类液体储罐区和可燃气体储罐区，应设消防车道，消防车道的设置应符合本条规定。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》第 7.1.6 条	储罐区设置了消防车道。	符合
6	消防车道应符合下列要求： 1 车道的净宽度和净空高度均不应小于 4.0m； 2 转弯半径应满足消防车转弯的要求； 3 消防车道与建筑之间不应设置妨碍消防车操作的树木、架空管线等障碍物； 4 消防车道靠建筑外墙一侧的边缘距离建筑外墙不宜小于 5m； 5 消防车道的坡度不宜大于 8%。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》第 7.1.8 条	消防车道设置符合要求。	符合
7	工厂、仓库、堆场、储罐区或民用建筑的室外消防用水量，应按同一时间内的火灾起数和一起火灾灭火所需室外消防用水量确定。	《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.1.1 条	消防用水量满足要求。	符合
8	民用建筑、厂房、仓库、储罐（区）和堆场周围应设置室外消火栓系统。用于消防救援和消防车停靠的屋面上，应设置室外消火栓系统。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》第 8.1.2 条	厂区设生产消防水管和消火栓，沿道路环状布置，设地上式消火栓，间距 100~150m。	符合
9	消防控制室、消防水泵房、自备发电机房、配电室、防排烟机房以及发生火灾时仍需正常工作的消防设备房应设置备用照明，其作业面的最低照度不应低于正常照明的照度。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》第 10.3.3 条	配电室已按规定设置应急照明灯具。	符合
10	公共建筑、建筑高度大于 54m 的住宅建筑、高层厂房（库房）和甲、乙、丙类单、多层厂房，应设置灯光疏散	《建筑设计防火规范（2018 年版）》第 10.3.5 条	现场已按规定设置安全通道的指示标志。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结论
	指示标志，并应符合下列规定			
四	储罐区			
1	可能散发可燃气体的工艺装置、罐组、装卸区或全厂性污水处理场等设施宜布置在人员集中场所及明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧。	《石油化工企业设计防火标准》 第 4.2.2 条	储罐为露天布置，远离公司办公区和生活区。	符合
2	汽车装卸设施、液化烃灌装站及各类物品仓库等机动车辆频繁进出的设施应布置在厂区边缘或厂区外，并宜设围墙独立成区。	《石油化工企业设计防火标准》 第 4.2.7 条	汽车装卸口布置在厂区边缘。有围堤与外面隔离。	符合
3	在使用或产生甲类气体或甲、乙A类液体的工艺装置、系统单元和储运设施区内，应按区域控制和重点控制相结合的原则，设置可燃气体报警系统。	《石油化工企业设计防火标准》 第 5.1.3 条	在罐区、生产区设置了可燃气体报警系统。	符合
4	甲、乙、丙类液体储罐（区）内的储罐应设置移动水枪或固定水冷却设施。高度大于15m或单罐容积大于2000m ³ 的甲、乙、丙类液体地上储罐，宜采用固定水冷却设施。	《建筑设计防火规范（2018年版）》 第8.1.4条	甲醇储罐设置了固定水冷却设施。	符合

F2.2.3.2 特种设备及强制检测设备分析

根据《中华人民共和国特种设备法》、《特种设备安全监察条例》、《固定式压力容器安全技术监察规程》对本项目特种设备及强制检测设备的安全现状利用检查表的方法进行检查分析，其检查情况见表 F2-15。

表 F2-15 特种设备及强制检测设备情况检查表

序号	检查内容及要求	检查依据	检查记录	结论
1	特种设备使用单位应当建立健全特种设备安全管理制度和岗位安全责任制。	《特种设备安全监察条例》 第五条	有相关规定。	符合
2	特种设备使用单位的主要负责人应当对本单位特种设备的安全全面负责。		有相关规定。	符合
3	使用单位应当接受特种设备安全监督管理部门依法进行的特种设		有相关规定。	符合

序号	检查内容及要求	检查依据	检查记录	结论
	备安全监察。			
4	特种设备出厂时，应当附有安全技术规范要求的设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维修说明、监督检验证明等文件。	《特种设备安全监察条例》第十五条	有技术档案资料。	符合
5	特种设备使用单位，应当严格执行《特种设备安全监察条例》和有关安全生产的法律、行政法规的规定，保证特种设备的安全使用。	《特种设备安全监察条例》第二十三条	有相关规定。	符合
6	特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。安全技术档案应当包括以下内容：（一）特种设备的设计文件、制造单位、产品质量合格证明、使用维护说明等文件以及安装技术文件和资料；（二）特种设备的定期检验和定期自行检查的记录；（三）特种设备的日常使用状况记录；（四）特种设备及其安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表的日常维护保养记录；（五）特种设备运行故障和事故记录。	《特种设备安全监察条例》第二十六条	有技术档案。	符合
7	特种设备使用单位对在用特种设备应当至少每月进行一次自行检查，并作记录。特种设备使用单位在对用特种设备进行自行检查和日常维护保养时发现异常情况的，应当及时处理。	《特种设备安全监察条例》第二十七条	有规定要求。	符合
8	特种设备使用单位应当对在用特种设备的安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表进行定期校验、检修，并作记录。		有规定要求。	符合
9	特种设备使用单位应按照安全技术规范建立定期检验制度，在安全检验合格有效期届满前 1 个月向特种设备检测机构提出定期检验要求。	《特种设备安全监察条例》第二十八条	有规定要求，并按规定请相关部门检测。	符合
10	特种设备出现故障或者发生异常情况，使用单位应当对其进行全面检查，消除事故隐患后，方可重新	《特种设备安全监察条例》第二十九条	有规定要求。	符合

序号	检查内容及要求	检查依据	检查记录	结论
	投入使用。			
11	特种设备存在严重事故隐患，无改造、维修价值，或者超过安全技术规范规定使用年限，特种设备使用单位应当及时予以报废，并应当向原登记的特种设备安全监督管理部门办理注销。	《特种设备安全监察条例》第三十条	有规定要求。	符合
12	特种设备使用单位应当制定特种设备事故应急措施和救援预案。	《特种设备安全监察条例》第三十一条	企业制定有安全生产事故应急预案，预案中有设备应急预案的内容。	符合
13	特种设备的安全管理人员应当对特种设备使用状况进行经常性检查，发现问题的应当立即处理；情况紧急时，可以决定停止使用特种设备并及时报告本单位有关负责人。	《特种设备安全监察条例》第三十四条	有规定要求。	符合
14	特种设备的作业人员及其相关管理人员（以下统称特种设备作业人员），应当按照国家有关规定经特种设备安全监督管理部门考核合格，取得国家统一格式的特种作业人员证书，方可从事相应的作业或者管理工作。	《特种设备安全监察条例》第三十九条	有规定要求，作业人员持证。	符合
15	特种设备使用单位应当对特种设备作业人员进行特种设备安全教育和培训，保证特种设备作业人员具备必要的特种设备安全作业知识。	《特种设备安全监察条例》第四十条	有规定要求。	符合
16	特种设备作业人员在作业中应当严格执行特种设备的操作规程和有关的安全规章制度。		有规定要求。	符合
17	特种设备作业人员在作业过程中发现事故隐患或者其他不安全因素，应当立即向现场安全管理人员和单位有关负责人报告。	《特种设备安全监察条例》第四十一条	有规定要求。	符合
18	特种设备发生事故，事故发生单位应当迅速采取有效措施，组织抢救，防止事故扩大，减少人员伤亡	《特种设备安全监察条例》第六十二条	有规定要求。	符合

序号	检查内容及要求	检查依据	检查记录	结论
	和财产损失，并按照国家有关规定，及时、如实地向负有安全生产监督管理职责的部门和特种设备安全监督管理部门等有关部门报告。不得隐瞒不报、谎报或者拖延不报。并对事故进行事故调查，追究责任。			
19	特种设备生产、经营、使用单位及其主要负责人对其生产、经营、使用的特种设备安全负责。特种设备生产、经营、使用单位应当按照国家有关规定配备特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员，并对其进行必要的安全教育和技能培训。	《中华人民共和国特种设备法》 第十三条	本项目建立了安全管理小组。配备了特种设备管理人员和特种作业人员，并取得了合格证。	符合
20	特种设备使用单位应当使用取得许可生产并经检验合格的特种设备。禁止使用国家明令淘汰和已经报废的特种设备。	《中华人民共和国特种设备法》 第三十二条	本项目特种设备为合格厂家设备，不属于淘汰设备。	符合
21	特种设备使用单位应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书。登记标志应当置于该特种设备的显著位置。	《中华人民共和国特种设备法》 第三十三条	本项目压力容器等特种设备均检验合格，取得了使用登记证书。	符合
22	特种设备使用单位应当建立岗位责任、隐患治理、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法》 第三十四条	经资料检查，建立了责任制度和各岗位操作规程。	符合
23	特种设备使用单位应当对其使用的特种设备进行经常性维护保养和定期自行检查，并作出记录。特种设备使用单位应当对其使用的特种设备的安全附件、安全保护装置进行定期校验、检修，并作出记录。	《中华人民共和国特种设备法》 第三十九条	本项目压力容器等特种设备和安全附件已定期检验。	符合
24	压力容器的使用单位，在压力容器投入使用前或投入使用后 30 日内，应当按要求到所在地特种设备安全监察机构或授权的部门逐台	《固定式压力容器安全技术监察规程》 第 6.1 条	已按规定要求进行登记。	符合

序号	检查内容及要求	检查依据	检查记录	结论
	办理使用登记手续。登记标志放置位置应当符合有关规定。			
25	使用单位应当对压力容器的安全管理负责，并且配备具有压力容器专业知识，熟悉国家相关法律、法规、安全技术规范和标准的工程技术人员作为安全管理人员负责压力容器的安全管理工作。	《固定式压力容器安全技术监察规程》第 6.2 条	配备专职人员管理特种设备。	符合
26	压力容器的安全管理人员的操作人员应当持有相应的特种设备作业人员证。压力容器使用单位应当对压力容器作业人员定期进行安全教育与专业培训并且作好记录，保证作业人员具备必要的压力容器安全作业知识、作业技能，及时进行知识更新，确保作业人员掌握操作规程及事故应急措施，按章作业。	《固定式压力容器安全技术监察规程》第 6.6 条	操作人员均持证上岗。	符合
27	压力容器的使用单位，应当在工艺操作规程和岗位操作规程中，明确提出压力容器安全操作要求，其操作规程至少包括以下内容： （1）操作工艺参数（含工作压力、最高或者最低工作温度）； （2）岗位操作法（含开、停车的操作程序和注意事项）； （3）运行中重点检查的项目和部位，运行中可能出现的异常现象和防止措施，以及紧急情况的处置和报告程序。	《固定式压力容器安全技术监察规程》第 6.5 条	已建立相应的操作规程。	符合
28	压力容器使用单位应当对压力容器及其安全附件、安全保护装置、测量调控装置、附属仪器仪表进行经常性日常维护保养，对发现的异常情况，应当及时处理并且记录。	《固定式压力容器安全技术监察规程》第 6.7 条	建设项目单位定期对压力容器进行维护保养。	符合
29	使用单位应当于压力容器定期检验有效期届满前 1 个月向特种设备检验机构提出定期检验要求。检验机构接到定期检验要求后，应当及时进行检验。	《固定式压力容器安全技术监察规程》第 7.1 条	现有压力容器均在检验有效期内。	符合

F2.3.4 安全管理和从业人员分析

依据《安全生产法》、《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》、《生产安全事故应急预案管理办法》、《危险化学品企业特殊作业安全规范》等法规和规范编制安全管理检查表，对现有装置的安全管理现状进行分析评价。

表 F2-16 安全管理和从业人员现状检查表

序号	检查内容	依据	检查情况	结论
一	安全管理机构和安全管理人员			
1.	生产经营单位的主要负责人是本单位安全生产第一责任人，对本单位的安全生产工作全面负责。	《中华人民共和国安全生产法》第五条	安全生产责任制中对主要负责人的安全职责有规定。	符合
2.	矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。 前款规定以外的其他生产经营单位，从业人员超过一百人的，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员；从业人员在一百人以下的，应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员。	《中华人民共和国安全生产法》第二十四条	有安全管理机构和专职安全员。	符合
3.	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	符合要求。	符合
二	安全生产规章制度、安全操作规程			
4.	安全生产例会等安全生产会议制度；	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》	有	符合
	安全投入保障制度；	同上	有	符合
	安全生产奖惩制度；	同上	有	符合
	安全培训教育制度；	同上	有	符合
	领导干部轮流现场带班制度；	同上	有	符合
	特种作业人员管理制度；	同上	有	符合
	安全检查和隐患排查治理制度；	同上	有	符合
	重大危险源评估和安全管理度； 变更管理制度；	同上	有	符合

	应急管理制度；	同上	有	符合
	生产安全事故或者重大事件管理制度；	同上	有	符合
	防火、防爆、防中毒、防泄漏管理制度；	同上	有	符合
	工艺、设备、电气仪表、公用工程安全管理制度；	同上	有	符合
	动火、进入受限空间、吊装、高处、盲板抽堵、动土、断路、设备检维修等作业安全管理制度；	同上	有	符合
	危险化学品安全管理制度；	同上	有	符合
	职业健康相关管理制度；	同上	有	符合
	劳动防护用品使用维护管理制度；	同上	有	符合
	承包商管理制度；	同上	有	符合
	安全管理制度及操作规程定期修订制度。	同上	有	符合
三	安全培训和人员持证			
5.	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	经常进行安全生产教育和培训。	符合
6.	生产经营单位采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备，必须了解、掌握其安全技术特性，采取有效的安全防护措施，并对从业人员进行专门的安全生产教育和培训。	《中华人民共和国安全生产法》第二十九条	对从业人员进行专门的安全生产教育和培训。	符合
7.	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	特种作业人员均取证。	符合
四	安全投入与工伤保险			
8.	生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。	《中华人民共和国安全生产法》第四十五条	从业人员配备了劳动防护用品。	符合
9.	生产经营单位应当安排用于配备劳动防护用品、进行安全生产培训的经费。	《中华人民共和国安全生产法》第四十七条	有安全经费。	符合
10.	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	签订了劳动合同和参加了工伤社会保险。	符合

五	安全生产监督			
11.	生产经营单位必须对安全设备进行经常性维护、保养，并定期检测，保证正常运转。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。	《中华人民共和国安全生产法》第三十六条	安全设备定期进行维护、保养，并定期检测。	符合
12.	生产经营单位使用的危险物品的容器、运输工具，以及涉及人身安全、危险性较大的海洋石油开采特种设备和矿山井下特种设备，必须按照国家有关规定，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，取得安全使用证或者安全标志，方可投入使用。检测、检验机构对检测、检验结果负责。	《中华人民共和国安全生产法》第三十七条	特种设备经过检测。	符合
13.	生产经营单位的安全生产管理人员应当根据本单位的生产经营特点，对安全生产状况进行经常性检查；对检查中发现的安全问题，应当立即处理；不能处理的，应当及时报告本单位有关负责人，有关负责人应当及时处理。检查及处理情况应当如实记录在案。	《中华人民共和国安全生产法》第四十六条	经常进行检查，记录在案。	符合
六	应急预案及其它			
14.	生产、经营、运输、储存、使用危险物品或者处置废弃危险物品的，由有关主管部门依照有关法律、法规的规定和国家标准或者行业标准审批并实施监督管理。 生产经营单位生产、经营、运输、储存、使用危险物品或者处置废弃危险物品，必须执行有关法律、法规和国家标准或者行业标准，建立专门的安全管理制度，采取可靠的安全措施，接受有关主管部门依法实施的监督管理。	《中华人民共和国安全生产法》第三十九条	安全措施完善。	符合
15.	生产、经营、储存、使用危险物品的车间、商店、仓库不得与员工宿舍在同一座建筑物内，并应当与员工宿舍保持安全距离。 生产经营场所和员工宿舍应当设有符合紧急疏散要求、标志明显、保持畅通的出口、疏散通道。禁止占用、锁闭、封堵生产经营场所或者员工宿舍的出口、疏散通道。	《中华人民共和国安全生产法》第四十二条	生产车间、仓库没有与员工宿舍在同一座建筑物内，并与员工宿舍保持安全距离。	符合
16.	生产经营单位不得将生产经营项目、场所、设备发包或者出租给不具备安全生产条件或者相应资质的单位或者个人。	《中华人民共和国安全生产法》第四十九条	没有将生产经营项目、场所、设备发包或者出租给不具备	符合

	生产经营项目、场所发包或者出租给其他单位的，生产经营单位应当与承包单位、承租单位签订专门的安全生产管理协议，或者在承包合同、租赁合同中约定各自的安全生产管理职责；生产经营单位对承包单位、承租单位的安全生产工作统一协调、管理，定期进行安全检查，发现安全问题的，应当及时督促整改。		安全生产条件或者相应资质的单位或者个人。	
17.	生产经营单位应当具有有关法律、法规规定的安全生产条件，并依法取得相关证照。	《云南省安全生产条例》第十条	证照齐全。	符合
18.	生产经营单位应急预案分为综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案。 综合应急预案，是指生产经营单位为应对各种生产安全事故而制定的综合性工作方案，是本单位应对生产安全事故的总体工作程序、措施和应急预案体系的总纲。 专项应急预案，是指生产经营单位为应对某一种或者多种类型生产安全事故，或者针对重要生产设施、重大危险源、重大活动防止生产安全事故而制定的专项性工作方案。 现场处置方案，是指生产经营单位根据不同生产安全事故类型，针对具体场所、装置或者设施所制定的应急处置措施。	《生产安全事故应急预案管理办法》第六条	编制了安全生产预案，分为综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案。	符合
19.	对于某一种或者多种类型的事故风险，生产经营单位可以编制相应的专项应急预案，或将专项应急预案并入综合应急预案。 专项应急预案应当规定应急指挥机构与职责、处置程序和措施等内容。	《生产安全事故应急预案管理办法》第十四条	编制了专项应急预案。内容包括危险性分析、可能发生的事故特征、应急组织机构与职责、预防措施、应急处置程序和应急保障等内容等。	符合
20.	生产经营单位应当在应急预案公布之日起 20 个工作日内，按照分级属地原则，向安全生产监督管理部门和有关部门进行告知性备案。 中央企业总部（上市公司）的应急预案，报国务院主管的负有安全生产监督管理职责的部门备案，并抄送国家安全生产监督管理总局；其所属单位的应急预案报所在地的省、自治区、直辖市或者设区的市级人民政府主管的负有安全生产监督管理职责的部门	《生产安全事故应急预案管理办法》第二十六条	公司应急预案经备案。	符合

	<p>备案，并抄送同级安全生产监督管理部门。</p> <p>前款规定以外的非煤矿山、金属冶炼和危险化学品生产、经营、储存企业，以及使用危险化学品达到国家规定数量的化工企业、烟花爆竹生产、批发经营企业的应急预案，按照隶属关系报所在地县级以上地方人民政府安全生产监督管理部门备案；其他生产经营单位应急预案的备案，由省、自治区、直辖市人民政府负有安全生产监督管理职责的部门确定。</p>			
21.	<p>生产经营单位应当制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位的事故风险特点，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。</p>	<p>《生产安全事故应急预案管理办法》第三十三条</p>	<p>应急预案规定了应急预案演练的周期，进行了相应的演练。</p>	符合
22.	<p>应急预案演练结束后，应急预案演练组织单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，并对应急预案提出修订意见。</p>	<p>《生产安全事故应急预案管理办法》第三十四条</p>	<p>应急预案有演练评估。</p>	符合
23.	<p>作业前，危险化学品企业应组织作业单位对作业现场和作业过程中可能存在的危险有害因素进行辨识，开展作业危害分析，制定相应的安全风险管控措施。</p>	<p>《危险化学品企业特殊作业安全规范》第 4.1 条</p>	<p>企业有相关制度，对特殊作业前的危险源辨识及管控措施进行了规定。</p>	符合
24.	<p>作业前，危险化学品企业因采取措施对拟作业的设备设施、管线进行处理，并确认满足相应作业安全要求。</p>	<p>《危险化学品企业特殊作业安全规范》第 4.2 条</p>	<p>抽查的作业票中有作业前的安全条件确认分析及记录。</p>	符合
25.	<p>作业前，危险化学品企业应对参加作业的人员进行安全教育，组织作业单位对作业现场及作业过程中涉及的设备、设施、工器具等进行检查，使之符合要求，并做好安全措施交底工作。</p>	<p>《危险化学品企业特殊作业安全规范》第 4.4 条</p>	<p>抽查的作业票中有作业前教育记录及交底内容。</p>	符合
26.	<p>作业前，危险化学品企业应组织办理安全作业票，并由相关责任人签字审批。</p>	<p>《危险化学品企业特殊作业安全规范》第 4.5 条</p>	<p>抽查的作业票中有审批程序记录。</p>	符合
27.	<p>企业应急救援队伍应急救援人员的个人防护装备配备应符合表 2 的要求</p>	<p>《危险化学品单位应急救援物资配备要求》第 7.1 条</p>	<p>公司应急救援物资满足《危险化学品单位应急救援物资配备要求》要求。</p>	符合
28.	<p>在危险化学品单位的作业场所，应急救援物资应存放在应急救援器材专用柜或指定地点，应急救援物资配备应满足表 1 要求。</p>	<p>《危险化学品单位应急救援物资配备要求》第 6 条。</p>	<p>公司作业场所按要求配备了应急救援物资。</p>	符合

F2.3.5 重点监管危险化工工艺分析

对照《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》内容可知，本项目甲醛生产线甲醇氧化工艺属首批重点监管的危险化工工艺。主要的工艺危险特点有反应原料及产品具有燃爆危险性；反应气相组成容易达到爆炸极限，具有闪爆危险；部分氧化剂具有燃爆危险性，如遇高温或受撞击、摩擦以及与有机物、酸类接触，皆能引起火灾爆炸；产物中易生成过氧化物，化学稳定性差，受高温、摩擦或撞击作用易分解、燃烧或爆炸。要求重点监控的工艺参数有氧化反应釜内温度和压力；氧化反应釜内搅拌速率；氧化剂流量；反应物料的配比；气相氧含量；过氧化物含量等。安全控制的基本要求包括反应釜温度和压力的报警和联锁；反应物料的比例控制和联锁及紧急切断动力系统；紧急断料系统；紧急冷却系统；紧急送入惰性气体的系统；气相氧含量监测、报警和联锁；安全泄放系统；可燃和有毒气体检测报警装置等。

现根据《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》中“首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案”的具体内容，对该项目的危险化工工艺在安全达标上的符合性进行检查分析，检查情况见表 F2-17 所示。

表 F2-17 危险化工工艺符合性检查

序号	检查内容及要求	依据	检查情况	结论
1	氧化器温度指示、报警和联锁系统	《首批重点监管的危险化工工艺安全控制	氧化器内设 3 点温度测量指示，通过控制氧化器内反应温度，确保甲醛的最高转化率； 氧化器温度高限报警，报警时打开进混合器的蒸汽旁路阀； 氧化器温度高高限联锁停罗茨鼓风机、甲醇上料泵、自动关闭再沸器进口蒸汽阀门、自动关闭混合器进口甲醇阀门、紧急打开混合器进口蒸汽阀门和甲醇蒸发器至一吸收塔中部的短路阀门。实现紧急断料系统、紧急冷却系统和紧急送入惰性气体系统的控制。	符合

序号	检查内容及要求	依据	检查情况	结论
2	氧化器进口三元混合器设压力指示	要求、重点监控参数及推荐的控制方案》	在氧化器上设定压力指示。	符合
3	反应物料的配比控制系统		甲醇蒸发器出口设甲醇气流量调节系统；罗茨鼓风机出口设空气流量调节系统；三元混合器进口设蒸汽流量调节系统。	符合
4	甲醇蒸发器压力调节、报警、联锁		甲醇蒸发器设压力调节系统，根据蒸发器压力自动调节进再沸器蒸汽流量，甲醇蒸发器压力偏高，系统自动减小蒸汽流量，从而减少甲醇蒸发量，使压力趋于正常值。 甲醇蒸发器压力高限报警。 甲醇蒸发器压力高高限联锁，停甲醇上料泵，控制系统自动关闭进再沸器蒸汽阀门。	符合
5	氧化器汽包、尾气汽包液位高限报警、联锁		系统开车时人工调节汽包液位至正常液位，液位高高限联锁关闭热水泵，低低限联锁停车。	符合
6	相关设备液位检测报警		1#吸收塔、2#吸收塔、氧化器汽包、尾气汽包、热水槽、甲醇蒸发器、甲醇储槽、甲醛储槽、甲醛中间槽分别设置液位检测、报警。	符合
7	甲醇蒸发器液位高限报警		设置了甲醇蒸发器液位高限报警（1000mm）。	符合
8	热水槽液位联锁控制		热水槽高位设溢流口，低位报警，空气加热器冷凝水、甲醇加热器冷凝水、配料蒸汽的疏水统一回到热水槽，操作过程中不会出现低位。	符合
9	2#吸收塔返回1#吸收塔循环液流量调节		根据2#吸收塔液位调节返回1#吸收塔循环液流量，液位高开大循环流量，液位低则减小循环液流量。	符合
10	易燃易爆区域设置可燃和有毒气体检测报警装置		在易燃易爆生产场所完善了可燃和有毒气体检测报警装置。	符合
11	紧急停车系统		设置独立于控制系统之外的ESD系统。紧急情况下人工按下ESD按钮，系统实现下列动作： 1) 停罗茨鼓风机，停止向系统供应空气，终止氧化反应； 2) 停甲醇上料泵； 3) 切断进再沸器蒸汽（用调节阀实现）； 4) 切断甲醇蒸发器出口甲醇气（用调节阀实现）； 5) 打开混合器进口蒸汽旁路阀。通过热交换迅速降低氧化器反应物料温度。（由于氧化器内蒸汽不参与反应，也可视其为惰性气体。向反应系统通入大量蒸汽，可迅速降低空气和甲醇含量，减缓氧化器内的氧化反应速度，同时通过热质传递，迅速降低反应气温度）；	符合

序号	检查内容及要求	依据	检查情况	结论
			6) 打开甲醇蒸发器出口紧急泄放阀，将甲醇蒸汽引至一吸收塔中部。	
12	安全泄放系统		1) 甲醇蒸发器出口设紧急泄放阀，将甲醇蒸汽引至氧化器出口； 2) 汽包设安全阀和压力报警； 3) 混合器设爆破片； 4) 2#吸收塔顶部设手动放空。	符合

F2.3.6 淘汰落后工艺技术和重大隐患排查

根据《应急管理部办公厅关于印发<淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）>的通知》（应急厅〔2020〕38号）、《应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》的通知》（应急厅〔2024〕86号）和《国家安全监管总局关于印发<化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）>的通知》（安监总管三〔2017〕121号）对该公司重大危险源检查如下：

表 F2-18 淘汰落后工艺技术和重大隐患排查表

序号	排查内容	排查依据	排查记录	排查结果
淘汰落后工艺技术设备				
1	采用氨冷冻盐水的氯气液化工艺 用火直接加热的涂料用树脂生产工艺 常压固定床间歇煤气化工艺 常压中和法硝酸铵生产工艺	《应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》的通知》（应急厅〔2020〕38号）一、淘汰落后的工艺技术	不涉及该工艺。	否
2	1 敞开式离心机 2 多节钟罩的氯乙烯气柜 3 煤制甲醇装置气体净化工序三元换热器 4 未设置密闭及自动吸收系统的液氯储存仓库 5 采用明火高温加热方式生产石油制品的釜式蒸馏装置 6 开放式（又称敞开式）、内燃式	《应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》的通知》（应急厅〔2020〕38号）二、淘汰落后的设备	不涉及敞开式离心机、氯乙烯气柜、煤制甲醇装置、液氯储存仓库、石油制品生产、电石炉等。	否

序号	排查内容	排查依据	排查记录	排查结果
	（又称半密闭式或半开放式）电石炉 7 无火焰监测和熄火保护系统的燃气加热炉、导热油炉 8 液化烃、液氯、液氨管道用软管			
3	酸碱交替的固定床过氧化氢生产工艺； 有机硅浆渣人工扒渣卸料技术和敞开式浆渣水解技术； 间歇碳化法碳酸锶、碳酸钡生产工艺（使用硫化氢湿式气柜 的）； 间歇或半间歇釜式硝化工艺；	应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》的通知》（应急厅〔2024〕86 号）	不涉及氧化氢生产工艺、有机硅技术、碳酸锶、碳酸钡生产工艺、硝化工艺。	否
4	无冷却措施的内注导热油式电加热反应釜（油浴反应釜、油浴锅）； 油库的内浮顶储罐采用浅盘式或敞口隔舱式内浮顶； 单端面机械密封离心泵和填料密封离心泵（液下泵除外）	应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》的通知》（应急厅〔2024〕86 号）	不涉及此类设备设施。	否
重大隐患判定				
1	危险化学品生产、经营单位主要负责人和安全生产管理人员未依法经考核合格。	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（安监总管三〔2017〕121 号）	主要负责人，安全管理人员均取得安全生产知识和管理能力考核合格证。	否
2	特种作业人员未持证上岗。		特种作业人员已取得特种作业操作证，持证上岗。	否
3	涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施外部安全防护距离不符合国家标准要求。		根据分析，现有甲醛生产线装置外部安全防护距离符合《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）、《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018）等相关标准要求。	否
4	涉及重点监管危险化工工艺的装置未实现自动化控制，系统未实现紧急停车功能，装备的自动化控制系统、紧急停车系统未投入使用。		甲醛生产线“两重点”装置设置自动化控制系统、安全仪表系统，具备紧急停车功能，且现场检查，系统投用正常。	否
5	构成一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未实现紧急切断功能；涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险		现有甲醛生产线不构成重大危险源。	否

序号	排查内容	排查依据	排查记录	排查结果
	源的危险化学品罐区未配备独立的安全仪表系统。			
6	全压力式液化烃储罐未按国家标准设置注水措施。		无全压力式液化烃储罐。	否
7	液化烃、液氨、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装未使用万向管道充装系统。		不涉及液化烃、液氨、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装。	否
8	光气、氯气等剧毒气体及硫化氢气体管道穿越除厂区（包括化工园区、工业园区）外的公共区域。		不涉及剧毒气体管道穿越厂外情况。	否
9	地区架空电力线路穿越生产区且不符合国家标准要求。		生产区无地区架空电力线路穿越。	否
10	在役化工装置未经正规设计且未进行安全设计诊断。		化工装置均经过安全设施设计。	否
11	使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。		未使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。	否
12	涉及可燃和有毒有害气体泄漏的场所未按国家标准设置检测报警装置，爆炸危险场所未按国家标准安装使用防爆电气设备。		涉及有毒有害气体泄漏的场所已设置检测报警装置。	否
13	控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧不满足国家标准关于防火防爆的要求。		控制室设置在厂前区。	否
14	化工生产装置未按国家标准要求设置双重电源供电，自动化控制系统未设置不间断电源。		设有双回路电源供电。	否
15	安全阀、爆破片等安全附件未正常投用。		现场检查期间未发现安全阀、爆破片等安全附件未正常投用情况。	否
16	未建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制或者未制定实施生产安全事故隐患排查治理制度。		建立了与岗位相匹配的全员安全生产责任制和生产安全事故隐患排查治理制度。	否
17	未制定操作规程和工艺控制指标。		编制了相关装置操作规程和工艺控制指标。	否
18	未按照国家标准制定动火、进入受限空间等特殊作业管理制度，或者制度未有效执行。		根据现场检查和企业提供台账，制定了动火、进入受限空间等特殊作业管理制度，并认真执行。	否
19	新开发的危险化学品生产工艺未经小试、中试、工业化试验直接进行工业化生产；国内首次使用的化工工艺未经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证；新建装置未制定试生产方案		不涉及新开发的危险化学品产品、首次使用的化工工艺等情况。	否

序号	排查内容	排查依据	排查记录	排查结果
	投料开车；精细化工企业未按规定文件要求开展反应安全风险评估。			
20	未按国家标准分区分类储存危险化学品，超量、超品种储存危险化学品，相互禁配物质混放混存		现场检查未发现储存化学品存在未按国家标准分区、分类、超量、超品种、禁忌物混放等情况。	否

F2.3.7 化工老旧装置及淘汰更新工作方案内容排查

F2.3.7.1 化工老旧装置排查

根据《危险化学品生产使用企业老旧装置安全风险评估指南(试行)》：古林木业公司甲醛生产线于 2009 年建成投运，未满 20 年，不属于化工老旧装置。

F2.3.7.2 淘汰更新设备设施排查

根据《关于印发<化工老旧装置淘汰退出和更新改造工作方案>的通知》（应急〔2024〕49 号）、《关于转发应急管理部 工业和信息化部 国务院国资委市场监管总局化工老旧装置淘汰退出和更新改造工作方案文件的通知》（云应急函〔2024〕105 号）相关要求，古林木业公司甲醛生产线不属于老旧装置、不涉及压力式液化烃球罐、不涉及容积 3000 立方米以上的常压可燃、剧毒液体储罐等，即古林木业公司甲醛生产线不涉及淘汰更新设备设施。

F2.3.7.3 化工老旧装置及淘汰更新工作方案内容排查汇总

结合企业现有在役化工装置及设备设施的排查情况，根据《关于印发<化工老旧装置淘汰退出和更新改造工作方案>的通知》（应急〔2024〕49 号）、《关于转发应急管理部 工业和信息化部 国务院国资委市场监管总局化工老旧装置淘汰退出和更新改造工作方案文件的通知》（云应急函〔2024〕105 号）对古林木业公司甲醛生产线生产、储存装置进行排查如下：

表F2-19 淘汰更新工作方案排查表

排查内容		排查记录	排查结论
范围	<p>取得危险化学品安全生产许可、安全使用许可企业中的以下化工装置储罐：</p> <p>1.2022-2023 年，根据《危险化学品生产使用企业老旧装置安全风险评估指南(试行)》确定的老旧装置；</p> <p>2.现有压力式液化烃球罐；</p> <p>3.现有容积 3000 立方米以上的常压可燃、剧毒液体储罐。</p>	<p>1.根据《危险化学品生产使用企业老旧装置安全风险评估指南(试行)》，企业甲醛生产线不属于老旧装置。</p> <p>2.企业无压力式液化烃球罐；</p> <p>3.企业无容积 3000 立方米以上的常压可燃、剧毒液体储罐。</p>	不属于排查范围企业
依法淘汰类	<p>装置的工艺路线或主体设备列入《产业结构调整指导目录(2024 年本)》(国家发展改革委令第 7 号)、《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第一批)》(应急厅[2020]38 号)、《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第二批)》(应急厅[2024]86 号)、《淘汰落后安全技术工艺、设备目录(2016 年)》(安监总科技[2016]137 号)、《淘汰落后安全技术装备目录(2015 年第批)》(安监总科技[2015]75 号)淘汰类或禁止类的。</p>	<p>根据对照检查，企业不涉及《产业结构调整指导目录(2024 年本)》(国家发展改革委令第 7 号)、《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第一批)》(应急厅[2020]38 号)、《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第二批)》(应急厅[2024]86 号)、《淘汰落后安全技术工艺、设备目录(2016 年)》(安监总科技[2016]137 号)、《淘汰落后安全技术装备目录(2015 年第批)》(安监总科技[2015]75 号)淘汰类或禁止类的工艺技术和设备。</p>	不涉及
	<p>2.没有经过正规设计，且没有开展安全设计诊断的(未经正规设计是指：装置未经法定资质设计单位设计，企业自行设计安装使用；或设计单位不具备相应资质、超资质等级或超业务范围开展项目设计；或以安全设施设计专篇代替初步(或基础)设计、以初步或基础设计代替施工图(或详细)设计等)。</p>	<p>甲醛生产线经正规设计。</p>	不涉及
	<p>3.外部安全防护距离不满足国家标准《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894)规定的风险基准要求，且无法整改的。</p>	<p>根据定量分析，现阶段整体外部安全防护距离符合《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894)、《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》(GB/T37243)等标准要求。</p>	不涉及
	<p>4.连续停运 5 年以上，存在重大隐患且无法整改的。</p>	<p>厂内不涉及停运 5 年以上存在重大隐患且无法整改的设备。</p>	不涉及

	5.装置核心反应器或主要压力容器安全状况等级为 4 级，累计监控使用时间超过 3 年且无法对缺陷进行处理的。	企业装置核心反应器以及压力容器安全状况等级为 2~3 级，不涉及 4 级。	不涉及
有序退出类	1.投产运行 30 年(含)以上的生产装置	现有甲醛生产线投产时间不足 30 年。	不涉及
	2.投产运行 25 年(含)以上且未按规定设计使用年限的压力式液化烃球罐。	现有甲醛生产线投产时间尚不足 20 年。	不涉及
	3.投产运行 30 年(含)以上的容积 3000 立方米以上的常压可燃、剧毒液体储罐	现有甲醛生产线投产时间不足 30 年。	不涉及
改造提升类	1.对于投产运行 20 年(含)至 30 年(不含)的生产装置，各省级应急管理部门会同有关部门对辖区内企业(非中央企业)有关中央企业总部对下属企业，依据《危险化学品生产使用企业老旧装置安全风险评估指南(试行)》，逐一开展安全风险评估复核，确定安全风险等级，实施分类安全改造。	现有甲醛生产线投产时间尚不足 20 年。	不涉及
	2.对于已达到设计使用年限、未按规定设计使用年限但使用超过 20 年的压力式液化烃球罐，企业应当严格执行《固定式压力容器安全技术监察规程》中关于年度检查、定期检验和安全评估(合于使用评价)的有关规定。罐区的安全管理应严格执行《化工企业液化烃储罐区安全管理规范》(AQ3059-2023)	无液化烃球罐。	不涉及
	3.对于投用运行不足 30 年(不含)的常压可燃、剧毒液体储罐，企业应加强年度检查和定期检验，根据检查检验结果进行隐患治理和改造提升。	现有甲醛生产线投运时间不足 20 年，不涉及常压可燃、剧毒液体储罐。	不涉及

F2.3.8 安全生产许可条件检查

根据《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（2011 年 8 月 5 日原国家安全监管总局令第 41 号公布，根据 2015 年 5 月 27 日原国家安全监管总局令第 79 号修正）的有关规定，对本项目的安全生产条件进行符合性检查，检查内容见下表 F2-20：

表 F2-20 安全生产条件符合性检查表

序号	检查内容及要求	依据标准	检查记录	结论
1	企业选址布局、规划设计以及与重要场所、设施、区域的距离应当符合下列要	第八条	(一) 选址及布局符合当地政府	符合

	<p>求：</p> <p>（一）国家产业政策；当地县级以上（含县级）人民政府的规划和布局；新设立企业建在地方人民政府规划的专门用于危险化学品生产、储存的区域内；</p> <p>（二）危险化学品生产装置或者储存危险化学品数量构成重大危险源的储存设施，与《危险化学品安全管理条例》第十九条第一款规定的八类场所、设施、区域的距离符合有关法律、法规、规章和国家标准或者行业标准的规定；</p> <p>（三）总体布局符合《化工企业总图运输设计规范》（GB50489）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187）、《建筑设计防火规范》（GB50016）等标准的要求。</p>		<p>规划；（二）该企业未构成危险化学品重大危险源；（三）总体布局符合标准的要求。</p>	
2	<p>企业的厂房、作业场所、储存设施和安全设施、设备、工艺应当符合下列要求：</p> <p>（一）新建、改建、扩建建设项目经具备国家规定资质的单位设计、制造和施工建设；涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品的装置，由具有综合甲级资质或者化工石化专业甲级设计资质的化工石化设计单位设计；</p> <p>（二）不得采用国家明令淘汰、禁止使用和危及安全生产的工艺、设备；新开发的危险化学品生产工艺必须在小试、中试、工业化试验的基础上逐步放大到工业化生产；国内首次使用的化工工艺，必须经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证；</p> <p>（三）涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品的装置装设自动化控制系统；涉及危险化工工艺的大型化工装置装设紧急停车系统；涉及易燃易爆、有毒有害气体化学品的场所装设易燃易爆、有毒有害介质泄漏报警等安全设施；</p> <p>（四）生产区与非生产区分开设置，并符合国家标准或者行业标准规定的距离；</p> <p>（五）危险化学品生产装置和储存设施之间及其与建（构）筑物之间的距离符合有关标准规范的规定。</p>	<p>第九条</p>	<p>（一）本项目不涉及新改扩建；项目中的氧化工艺属于重点监控工艺，设计单位符合要求；（二）不属于国家明令淘汰的工艺；（三）自动化改造已经验收备案；工艺中有紧急停车系统，相关场所设置了气体泄漏报警设施；（四）生产区与非生产区分开设置；（五）危险化学品储存装置与其他建筑的间距符合要求。</p>	<p>符合</p>

3	企业应当有相应的职业危害防护设施，并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。	第十条	有相应的职业危害防护设施，并为从业人员配备了劳动防护用品。	符合
4	企业应当依据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218)，对本企业的生产、储存和使用装置、设施或者场所进行重大危险源辨识。 对已确定为重大危险源的生产和储存设施，应当执行《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》。	第十一条	已进行了重大危险源辨识，未构成重大危险源。	符合
5	企业应当依法设置安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员。配备的专职安全生产管理人员必须能够满足安全生产的需要。	第十二条	设置了安全管理机构，专职安全员满足生产需要。	符合
6	企业应当建立全员安全生产责任制，保证每位从业人员的安全生产责任与职务、岗位相匹配。	第十三条	建立了相应的安全生产责任制，并与岗位匹配。	符合
7	企业应当根据化工工艺、装置、设施等实际情况，制定完善下列主要安全生产规章制度： (一) 安全生产例会等安全生产会议制度； (二) 安全投入保障制度； (三) 安全生产奖惩制度； (四) 安全培训教育制度； (五) 领导干部轮流现场带班制度； (六) 特种作业人员管理制度； (七) 安全检查和隐患排查治理制度； (八) 重大危险源评估和安全管理度； (九) 变更管理制度； (十) 应急管理制度； (十一) 生产安全事故或者重大事件管理制度； (十二) 防火、防爆、防中毒、防泄漏管理制度； (十三) 工艺、设备、电气仪表、公用工程安全管理制度； (十四) 动火、进入受限空间、吊装、高处、盲板抽堵、动土、断路、设备检修等作业安全管理制度； (十五) 危险化学品安全管理制度；	第十四条	按标准化体系建立了各项安全管理制度。	符合

	<p>(十六) 职业健康相关管理制度；</p> <p>(十七) 劳动防护用品使用维护管理制度；</p> <p>(十八) 承包商管理制度；</p> <p>(十九) 安全管理制度及操作规程定期修订制度。</p>			
8	<p>企业应当根据危险化学品的生产工艺、技术、设备特点和原辅料、产品的危险性编制岗位操作安全规程。</p>	第十五条	<p>按标准化体系制定了相应的安全操作规程。</p>	符合
9	<p>企业主要负责人、分管安全负责人和安全生产管理人员必须具备与其从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，依法参加安全生产培训，并经考核合格，取得安全资格证书。</p> <p>企业分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人应当具有一定的化工专业知识或者相应的专业学历，专职安全生产管理人员应当具备国民教育化工化学类（或安全工程）中等职业教育以上学历或者化工化学类中级以上专业技术职称，或者具备危险物品安全类注册安全工程师资格。</p> <p>特种作业人员应当依照《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，经专门的安全技术培训并考核合格，取得特种作业操作证书。</p> <p>本条第一、二、三款规定以外的其他从业人员应当按照国家有关规定，经安全教育培训合格。</p>	第十六条	<p>企业主要负责人、安全管理人员取得安全管理资格证书；分管安全负责人具备专业管理学历要求；特种作业人员经培训合格并持证。</p>	符合
10	<p>企业应当按照国家规定提取与安全生产有关的费用，并保证安全生产所必需的资金投入。</p>	第十七条	<p>有安全投入相关规定和投入的台账。</p>	符合
11	<p>企业应当依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。</p>	第十八条	<p>已缴纳工伤保险，并有凭据。</p>	符合
12	<p>企业应当依法委托具备国家规定资质的安全评价机构进行安全评价，并按照安全评价报告的意见对存在的安全生产问题进行整改。</p>	第十九条	<p>按期进行安全评价，并按要求整改。</p>	符合
13	<p>企业应当依法进行危险化学品登记，为用户提供化学品安全技术说明书，并在危险化学品包装（包括外包装件）上粘贴或者拴挂与包装内危险化学品相符的化学品安全标签。</p>	第二十条	<p>有登记证书。</p>	符合

14	<p>企业应当符合下列应急管理要求：</p> <p>（一）按照国家有关规定编制危险化学品事故应急预案并报有关部门备案；</p> <p>（二）建立应急救援组织或者明确应急救援人员，配备必要的应急救援器材、设备设施，并定期进行演练。</p> <p>生产、储存和使用氯气、氨气、光气、硫化氢等吸入性有毒有害气体的企业，除符合本条第一款的规定外，还应当配备至少两套以上全封闭防化服；构成重大危险源的，还应当设立气体防护站（组）。</p>	第二十一条	已编制应急预案并经应急管理部门备案，配备了相应的应急救援器材。	符合
15	<p>企业除符合本章规定的安全生产条件，还应当符合有关法律、行政法规和国家标准或者行业标准规定的其他安全生产条件。</p>	第二十二条	生产装置经自动化改造验收；四区分离等符合要求。	符合

F2.4 项目与周边环境的相互影响分析

F2.4.1 项目外部条件对项目的影响

厂址位于腾冲县城以西约 7km 的腾冲经济技术开发区。厂区界区北面约 59m 处为园区内在建的工贸企业；界区外围其他经营企业与装置距离均在 300m 以上。厂址周边没有高大山体，也没有陡峻坡地。厂址附近无居民区，无古木名树，无学校和文物保护单位，无公众聚集场所，装置与附近村庄的距离在 2km 以上。由此可见，厂区周边村镇、企业与项目保持一定距离，村镇、企业通道也未穿越厂区或从厂区旁边通过，因此对项目无影响。

厂内环境方面，甲醛生产线界区的北面是实体围墙与外界分隔，装置与围墙间留有 15m 的防火间距。生产线东、南、西三面与古林木业有限公司现有装置相邻，其中南面是公司胶合板厂，相距约 40m；东面、西面是公司密度板厂几堆场，与之相距最近约 20m；企业办公区位于生产线以东约 511m 处。由此可见，生产线周边厂内外部环境对评价项目影响较小。

F2.4.2 项目内在危险、有害因素对周边的影响

根据本评价项目的实际情况，甲醛生产线生产过程中主要存在火灾、爆炸、中毒和窒息、高温烫伤、化学灼伤、触电、高处坠落、物体打击、机械伤害等危险、有害因素。

甲醛生产线界区的北面是实体围墙与外界分隔，装置与围墙间留有 15m 的防火间距。生产线东、南、西三面与古林木业有限公司现有装置相邻，其中南面是公司胶合板厂，相距约 40m；东面、西面是公司密度板厂及堆场，与之相距最近约 20m；企业办公区位于生产线以东约 511m 处。从甲醛和甲醇固有的理化特性和本项目的实际工艺流程可知，危险性和储量较大的为甲醇罐区，结合定量计算分析可知，该项目甲醇罐区发生火灾事故的影响范围主要集中在甲醛生产线区域内，不会对周边造成影响。

附件三 可能发生的危险化学品事故的预测

F3.1 可能发生的危险化学品事故

通过对项目甲醛生产装置生产过程中存在的危险、有害因素分析可知，项目中主要涉及到的危险化学品有甲醇、甲醛、氢、一氧化碳等。项目生产过程中最有可能发生的危险化学品事故有：火灾、爆炸、中毒事故等。

(1) 火灾、爆炸

甲醛生产所涉及的原料、中间产物、副产物和产品均为易燃易爆物质，若厂区内防火、防爆措施未落实，任一处火灾爆炸均有可能蔓延而造成更大规模的火灾爆炸。

甲醛生产过程中，在有甲醇、甲醛等易燃、易爆物质存在的场所，静电放电、雷电放电均可成为引燃引爆的点火源，导致火灾爆炸事故的发生。易燃液体装卸过程中流速过快易造成静电累积，可能引发火灾爆炸事故。

(2) 中毒

甲醇、甲醛属于有毒物质，泄漏后，人体一经接触或吸入，就会对人体造成毒害。甲醛为国际公认的致癌物质，若不注意防护、不对职工进行安全教育培训、员工不了解危险物料的特性，人员长期无防护接触甲醛会对身体造成很大伤害。

F3.2 可能发生的危险化学品事故影响

火灾、爆炸、中毒是该项目可能发生的主要危险化学品安全事故，事故发生后常常造成严重人员伤亡、财产损失，影响社会安定。从甲醛和甲醇固有的理化特性和本项目的实际工艺流程可知，危险性较大的为甲醇罐区，中毒事故主要影响范围为作业场所区域；结合项目定量计算分析可知，甲醇罐区发生火灾事故的影响范围主要集中在甲醛生产线区域内。

F4.3 工艺流程简图

主要工艺流程方框图见下图所示：

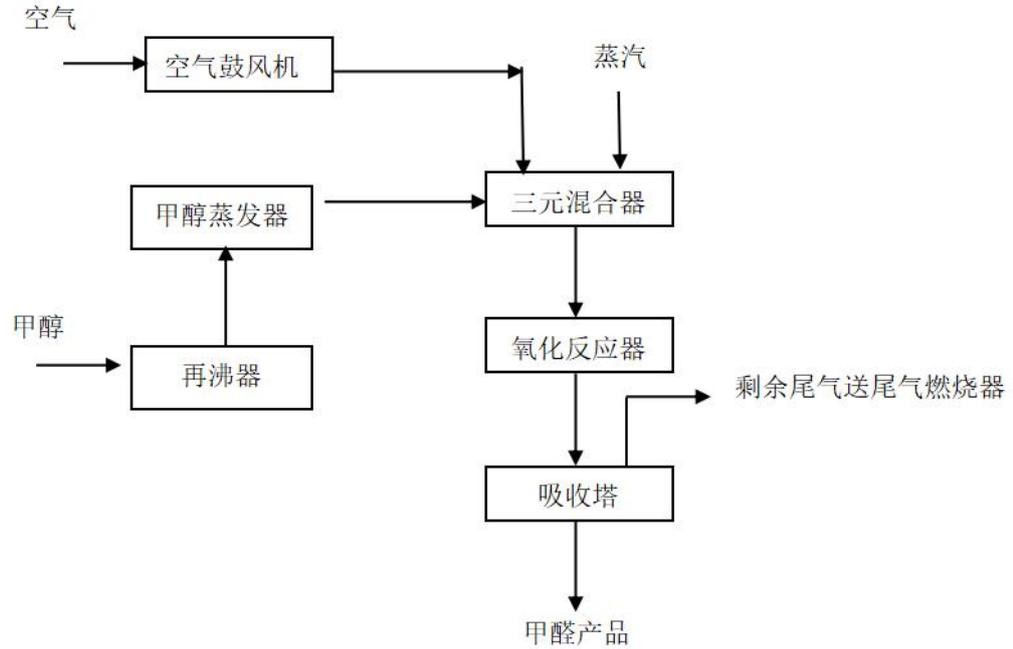


图 F4-3 甲醛主要工艺流程图

F4.4 现场图片



图 1：甲醛生产装置

图 2：罐区



图 3: 循环水



图 4: 化验、控制室



图 5: 控制系统



图 6: 主要安全设施



图 7: “四区分离”监控系统



图 8: 企业人员（左一）与评价人员现场照

附件五 安全评价方法确定和安全评价方法简介

危险化学品生产单位安全评价是运用科学的评价方法，分析、预测在生产、储存过程中的危险有害因素种类和危险危害程度，并在此基础上提出科学、合理、可行的安全技术措施和管理对策，使生产、储存过程中因事故或危害引起的损失减少到最小程度。

对已开业并进行生产的危险化学品生产单位安全评价属于安全现状评价范畴，主要是判断和评价现有系统在安全管理上的合法性和安全设（措）施的针对性、可靠性、有效性，从而作出评价结论并提出安全补充措施。

安全评价方法是对系统的危险因素、危害因素及其危险、危害程度进行分析、评价的方法。目前，已开发出数十种不同特点、适用不同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。鉴于被评价单位的实际情况和从评价效果出发，在实施评价时，我们采用的评价方法主要是：安全检查表法（SCL）、作业条件危险性分析法、事故类比分析法、定量风险评价法等。下面分别对这些评价方法作一个简单概述，具体内容将在分析章节中介绍。

1. 安全检查表分析法

安全检查表是为检查某一系统、设备以及各种操作、管理和组织措施中的不安全因素，事先将要检查的项目以提问方式编制成检查表，这种表就叫安全检查表。

编制安全检查表要解决落实检查的两个重要问题，“查什么？”和“怎么查”，将安全检查表主要检查的方面考虑到，结合生产企业实际情况，以及国家所颁发的有关法令、规章制度、规程、标准为主要依据，并借鉴了国内外有关危险化学品生产企业的安全管理经验和事故教训制定的自己的安全检查表。对照有关内容列表，对已知的危险类别、设计缺陷以及与一般工艺设备、操作、管理有关的潜在危险、有害性逐条检查，以找出系统中的不安全因素和隐患。

安全检查表的主要依据是：

- ① 有关标准、规程、规范及规定；
- ② 同类企业安全管理经验及国内外事故案例；
- ③ 通过系统安全分析确定的危险部位及防范措施；
- ④ 有关技术资料。

2. 作业条件危险性分析法

作业条件危险性分析法是一种简便易行的评价方法，用来评价人们在某种具有潜在危险环境中作业的危险性。该法以被评价的环境与某些作为参考的环境进行比较为基础，采用专家“评分”的办法确定各种自变量的分数值，最后根据总的危险分数值来评价其危险性。

3. 事故类比分析法

事故类比分析法就是从与该项目相同或相似的项目发生过的事事故类别来推断本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给出分析。

4. 定量风险评价法

对生产装置中危险度较高的区域可能发生的中毒或火灾爆炸事故进行模拟分析，定量分析按照《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019）、《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）推荐评估方法进行计算，采用中国安科院 CASST-QRA 的“化工园区风险评估与管理”进行安全风险评价，详细分析过程及方法见报告定量分析章节。

附件六 法定检测、检验情况的汇总表

表 F6-1 特种设备检测情况表

序号	设备名称	规格型号	检测单位	检测结论	有效期
1	氧化器	JR5012-00	保山市质监综合检测中心	符合	2029.09
2	再沸器	JR5520-00	保山市质监综合检测中心	符合	2029.09
3	尾气处理器	SDY65-00	保山市质监综合检测中心	符合	2026.01
4	汽包	JR9010-00	保山市质监综合检测中心	符合	2029.09
5	汽包	JR9010-00	保山市质监综合检测中心	符合	2029.09
6	蒸气分配器	J15.336-3	保山市质监综合检测中心	符合	2029.09
7	蒸气过滤器	JRQ3506-00	保山市质监综合检测中心	符合	2029.09
8	甲醛中间槽	φ2610×3750mm	保山市质监综合检测中心	符合	2027.02
9	甲醇储罐	φ8900×9770mm	保山市质监综合检测中心	符合	2027.02
10	甲醛储罐	φ7612×6000mm	保山市质监综合检测中心	符合	2027.02

表 F6-2 安全阀检验情况表

序号	名称	规格型号	安装位置	检验结论	检测单位	有效期
1	安全阀	A48Y-16C	汽包顶部	合格	保山市质监综合检测中心	2025.6.1
2	安全阀	A48Y-16C	汽包	合格	保山市质监综合检测中心	2025.2.4
3	安全阀	A27T-10	泡沫罐顶	合格	保山市质监综合检测中心	2025.6.4

表 F6-3 压力表检定情况表

序号	压力表型号	安装位置	检定结论	检定单位	有效期
1	0-1.6MPa	甲醛生产车间	合格	保山市质监综合检测中心	2024.11.22
2	0-1.6MPa	甲醛生产车间	合格	保山市质监综合检测中心	2024.11.22
3	0-1.6MPa	甲醛生产车间	合格	保山市质监综合检测中心	2024.11.22
4	0-0.6MPa	甲醛生产车间	合格	保山市质监综合检测中心	2024.11.22
5	0-0.6MPa	甲醛生产车间	合格	保山市质监综合检测中心	2024.11.22
6	0-0.6MPa	甲醛生产车间	合格	保山市质监综合检测中心	2024.11.22
7	0-0.6MPa	甲醛生产车间	合格	保山市质监综合检测中心	2024.11.22
8	0-0.6MPa	甲醛生产车间	合格	保山市质监综合检测中心	2024.11.22
9	0-0.6MPa	甲醛生产车间	合格	保山市质监综合检测中心	2024.11.22

10	0-0.1MPa	甲醛生产车间	合格	保山市质监综合检测中心	2024.11.22
11	0-1.6MPa	甲醛生产车间	合格	保山市质监综合检测中心	2024.11.22

表 F6-4 可燃气体检测报警仪检测情况汇总表

序号	检测报警仪名称	固定/便携式	检测介质	检测有效期	检测单位	检测结论	安装位置
1	气体探测器	固定	甲醇	2025.4.16	北京航天计量测试技术研究所	合格	卸料泵旁
2	气体探测器	固定	甲醇	2025.4.16	北京航天计量测试技术研究所	合格	甲醇储罐区
3	气体探测器	固定	甲醇	2025.4.16	北京航天计量测试技术研究所	合格	上料泵旁
4	气体探测器	固定	甲醇	2025.4.16	北京航天计量测试技术研究所	合格	车间一楼
5	气体探测器	固定	甲醇	2025.4.16	北京航天计量测试技术研究所	合格	蒸发器旁
6	气体探测器	固定	甲醛	2025.4.16	北京航天计量测试技术研究所	合格	氧化器旁
7	气体探测器	固定	甲醛	2025.4.16	北京航天计量测试技术研究所	合格	甲醛储罐区
8	气体检测仪	便携	甲醇	2025.4.16	北京航天计量测试技术研究所	合格	操作室
9	气体检测仪	便携	甲醛	2025.4.16	北京航天计量测试技术研究所	合格	操作室

附件七 企业提供的原始资料附件目录

- 附件 1 安全评价委托书、项目告知书
- 附件 2 营业执照
- 附件 3 安全生产许可证
- 附件 4 安全生产标准化证书
- 附件 5 危险化学品登记证
- 附件 6 工伤保险缴费凭证
- 附件 7 防雷装置安全检测报告
- 附件 8 危险化学品重大危险源核销材料
- 附件 9 应急救援预案备案材料及预案目录
- 附件 10 压力表检定、安全阀检验证书
- 附件 11 压力容器检验报告
- 附件 12 气体探测器测试记录
- 附件 13 安委会成立（安全员任命）文件
- 附件 14 人员证书
- 附件 15 安全管理制度汇编（目录）
- 附件 16 操作规程
- 附件 17 自动化改造备案材料
- 附件 18 风险分析和安全仪表定级专家审查意见
- 附件 19 预案演练记录
- 附件 20 员工安全培训记录
- 附件 21 劳保用品发放记录
- 附件 22 甲醛、甲醇“一书一签”
- 附件 23 “四区分离”验收意见