

贵州赤天化桐梓化工有限公司
甲醇、氨、尿素生产装置
（含硫磺、气化、空分、硫酸铵辅助装置）

安 全 现 状 评 价 报 告

法定代表人：马 浩

技术负责人：王多余

项目负责人：李家国

2021 年 12 月
（安全评价机构公章）

、

安全评价（检测检验）技术服务承诺书

一、在本项目安全评价（检测检验）活动过程中，我单位严格遵守《安全生产法》及相关法律、法规和标准的要求。

二、在本项目安全评价（检测检验）活动过程中，我单位作为第三方，未受到任何组织和个人的干预和影响，依法独立开展工作，保证了技术服务活动的客观公正性。

三、我单位按照实事求是的原则，对本项目进行安全评价（检测检验），确保出具的报告均真实有效，报告所提出的措施具有针对性、有效性和可行性。

四、我单位对本项目安全评价（检测检验）报告中结论性内容承担法律责任。

南昌安达安全技术咨询有限公司（公章）

2021 年 12 月 30 日

编制说明

贵州赤天化桐梓化工有限公司（以下简称桐梓化工公司）成立于 2007 年 5 月 18 日，是贵州圣济堂医药产业股份有限公司下属全资子公司，注册资本金 37.78 亿元，是一家以煤为原料多层次深加工、综合利用不可再生能源的节能环保型可持续发展的新型煤化工企业。公司位于贵州省桐梓县燎原镇，占地 148 公顷。

企业主要产品规模为年产 30 万吨合成氨、30 万吨甲醇、52 万吨尿素，副产 10 万吨硫酸铵、5600 吨硫磺。

桐梓化工公司本着技术先进、安全环保、以人为本的设计原则和循环经济 3R（减量化、再利用、再循环）的设计理念，采用先进的德士古水煤浆气化技术、瑞士 CASALE 氨合成技术、丹麦 TOPSOE 甲醇合成技术、国产化低温甲醇洗净化技术；先进的国产化中环硫回收技术；采用国产化大型空分装置、国产大型 CO₂ 气提尿素生产装置，整体技术和产品单耗达到国内领先水平。

该公司已于 2019 年通过延期换证取得了贵州省应急管理厅颁发的安全生产许可证，中间因更换主要负责人（由汪启富变更为吴德礼），变更过一次安全生产许可证，安全生产许可证有效期为 2021 年 3 月 18 日～2022 年 3 月 1 日。

根据《中华人民共和国安全生产法》（主席令 2002 年第 70 号发布，根据 2021 年主席令第 88 号修正）、《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号，根据中华人民共和国国务院令第 645 号令修改）和《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理总局

令第 41 号，根据国家安全生产监督管理总局令第 89 号修正）的有关规定，受企业委托，南昌安达安全技术咨询有限公司承担贵州赤天化桐梓化工有限公司甲醇、氨、尿素生产装置（含硫磺、空分、硫酸铵辅助装置）安全现状评价工作。

评价人员本着“以人为本，坚持人民至上、生命至上，把保护人民生命安全摆在首位，树牢安全发展理念，坚持安全第一、预防为主、综合治理”方针，进行了生产装置实地考察，与有关人员进行交流，在收集资料信息的基础上，根据国家有关安全生产的法律、法规，对贵州赤天化桐梓化工有限公司甲醇、氨、尿素等生产装置在生产过程中可能涉及到的危险、有害因素进行了对比分析和计算，提出了安全技术和安全管理对策措施，并作出评价结论和建议，本次安全评价主要包括以下内容：

- 1) 安全评价概述；
- 2) 企业基本情况；
- 3) 主要危险、有害因素的辨识；
- 4) 评价单元的划分和评价方法选定；
- 5) 定性、定量评价；
- 6) 安全对策措施与建议；
- 7) 安全现状评价结论。

在项目评价的过程中，得到了委托单位的积极配合及协助，同时也得到了当地安全生产监督管理部门的大力支持和帮助，在此表示衷心感谢！

目 录

第一章 安全评价概述	1
1.1 评价目的	1
1.2 评价原则	1
1.3 评价范围	1
1.4 评价依据	2
1.5 企业提供的合法证明材料	12
1.6 评价工作程序	13
第二章 企业基本情况	15
2.1 企业概况	15
2.2 企业所在区域基本情况	18
2.2.1 区域位置	18
2.2.2 地质情况	19
2.2.3 地震	20
2.2.4 气象条件	20
2.3 周边环境及总平面布置	22
2.3.1 周边环境	22
2.3.2 总平面布置	24
2.4 项目上下游生产装置关系	26
2.5 工艺流程概述	27
2.5.1 空分装置	28
2.5.2 煤气化装置	36
2.5.3 合成氨装置	39
2.5.4 合成甲醇装置	42
2.5.5 合成尿素装置	48
2.5.6 热电装置	50
2.6 生产（储存）规模及主要原辅料	54
2.7 主要生产设备及特种设备	56
2.7.1 主要生产设备	56
2.7.2 特种设备及特种作业	78
2.8 主要建构筑物	79
2.9 安全设施及自动控制系统	80
2.9.1 安全设施	80
2.9.2 自动控制系统	90
2.10 消防	96
2.10.1 水消防系统	96
2.10.2 泡沫消防系统	97
2.10.3 灭火器的配置	97
2.10.4 蒸汽灭火系统	97
2.11 防雷防静电	98
2.12 公用工程及辅助设施	99
2.12.1 供热及化学水系统	99

2.12.2 氧气、氮气及仪表空气	100
2.12.3 供配电	101
2.12.4 供、排水系统	102
2.12.5 管廊布置	102
2.12.6 火炬	103
2.12.7 电信	103
2.12.8 事故水池	104
2.13 安全管理	104
2.13.1 安全管理机构	104
2.13.2 管理制度、操作规程、安全生产责任制和其他安全管理情况	107
2.13.3 企业安全生产方针和理念	107
2.13.4 安全生产投入	108
2.13.5 安全生产绩效	108
2.13.6 企业定员、构成及生产班制	109
2.13.7 教育培训及持证情况	109
2.13.8 事故及应急管理	109
2.13.9 重大危险源管理情况	111
2.13.10 危废处置情况	112
第三章 主要危险、有害因素的辨识	113
3.1 主要危险、有害物质的理化性质	113
3.1.1 主要物质理化性质及火灾危险性类别	114
3.1.2 主要危险物料的理化性质	115
3.1.3 危险化学品的危险特性	116
3.1.4 非危险化学品的危险特性	117
3.2 主要危险、有害因素分析	117
3.2.1 危险、有害因素总体概述	117
3.2.2 主要生产工序及设备存在的主要危险有害因素	118
3.2.3 危险、有害因素辨识	119
3.3 行为性危险、危害因素	139
3.4 安全管理因素	139
3.5 自然危险有害因素分析结果	140
3.6 企业主要危险有害因素分布	141
3.7 两重点一重大辨识	143
3.7.1 重点监管危险化学品	143
3.7.2 重点监管的危险化工工艺	143
3.7.3 剧毒危险品、易制毒危险品辨识	143
3.7.4 易制爆危险化学品辨识	144
3.7.5 高毒物品辨识	144
3.7.6 特别管控危险化学品辨识	144
3.7.7 爆炸区域划分辨识	144
3.7.8 重大危险源辨识	145
3.7.9 重大危险源分级	147
3.7.10 重大危险源可容许风险	150
3.7.11 多米诺效应分析	157

第四章 评价单元的划分和评价方法的选用	161
4.1 评价单元的划分	161
4.2 评价方法选用	161
第五章 定性、定量评价结论	162
5.1 企业安全生产管理评价单元评价结论	162
5.2 总体布局及常规安全防护措施评价	162
5.3 生产装置的危险性分析和评价	163
5.3.1 生产装置评价单元安全检查结果	163
5.3.2 液氨、甲醇充装	163
5.4 两重点、一重大单元分析和评价	164
5.4.1 重点监管的危险化学品分析和评价	164
5.4.2 重点监管的危险化学工艺分析和评价	165
5.4.3 重大危险源分析和评价	169
5.5 重大生产安全事故隐患判定评价单元	170
5.6 职业卫生单元	170
5.7 危险化学品储存评价单元	171
5.8 事故后果预测和外部安全防护距离确定	172
5.8.1 事故后果预测	172
5.8.2 事故后果伤害准则	172
5.8.3 事故后果计算模型	174
5.8.4 事故后果模拟计算结果	178
5.9 可能受事故影响的周边场所、人员情况	209
5.9.1 周边环境及内外人员分布情况	209
5.9.2 可能受事故影响的周边场所、人员情况	210
5.10 外部安全防护距离的确定	212
5.11 中毒事故案例分析	213
5.11.1 山西某化肥厂检修煤气中毒	213
5.11.2 浙江某化肥厂液氨泄漏中毒	215
5.12 火灾爆炸事故案例分析	217
5.12.1 某公司甲醇储罐火灾爆炸事故	217
第六章 安全对策措施和建议	220
6.1 安全对策措施、建议的依据及原则	220
6.2 隐患整改情况复查	221
6.3 安全技术措施	221
6.4 安全管理对策措施	225
第七章 评价结论	230
7.1 安全现状综述	230
7.2 安全评价结论	233
附录一 安全评价方法介绍	235
1、安全检查表法（SCA）	235
2、模拟事故概率分析法	235

附录二 主要危险物质安全技术说明书	236
附录三 定性、定量分析过程	256
附 3.1 企业安全生产管理检查表附表	256
附 3.2 企业总体布局及常规防护设施检查表	263
附 3.3 生产装置的检查表	276
附 3.4 液氨、甲醇充装装置检查表	298
附 3.5 两重点、一重大评价单元检查表	301
附 3.6 重大生产安全事故隐患检查表	317
附 3.7 危险化学品储存安全检查表	322
附件目录:	错误!未定义书签。

第一章 安全评价概述

1.1 评价目的

分析企业的生产装置在甲醇、氨、尿素生产储存过程中存在的危险、危害因素及影响，并侧重对现有的设施、装置安全基本条件，基础安全管理工作和安全技术措施的有效性作出综合评价，查找生产运行中存在的危险、有害因素并判定其危险程度，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。同时，也为安全生产监督管理部门实施监察、管理、检查提供依据。

1.2 评价原则

安全评价的基本原则是具备国家规定资质的安全评价机构科学、公正、合法、自主地开展安全评价。其主要内容是：

- (1)以国家有关安全生产法律、法规和标准为评价依据；
- (2)按照科学、公正和严肃的原则进行安全现状评价工作；
- (3)遵循执业准则，坚持实事求是、客观、公正。

1.3 评价范围

贵州赤天化桐梓化工有限公司甲醇、氨、尿素生产、储存装置和辅助生产装置及相关安全管理条件。

企业主体生产装置：气化装置、合成氨装置、甲醇装置、尿素装置。

辅助生产装置：热电、空分、储运、供排水、机修、电修、仪修等。

企业 2020 年新建了一条年产 10 万吨复合肥生产线，该复合肥生产线企业已组织完成了《安全条件评价报告》和《安全设施设计专篇》的编制和评审工作，目前正在试生产运行中。因还未竣工验收，本次现状评价不包含该复合肥生产线。本次安全评价也不包含企业铁路线运输。

1.4 评价依据

1.4.1 法律、法规

1) 《中华人民共和国安全生产法》（主席令 2002 年第 70 号发布，根据 2021 年主席令第 88 号修正）

2) 《中华人民共和国劳动法》（1994 年 7 月 5 日中华人民共和国主席令第 28 号公布，根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改等七部法律的决定》第四次修正）

3) 《中华人民共和国消防法》（1998 年 4 月 29 日中华人民共和国主席令第 4 号公布，根据 2021 年 4 月 29 日由中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议于通过《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国道路交通安全法〉等八部法律的决定》修改）

4) 《中华人民共和国职业病防治法》（2001 年 10 月 27 日中华人民共和国主席令第 60 号令公布，根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第四次修正）

5) 《中华人民共和国环境保护法》（1989 年 12 月 26 日中华人民共和国

国主席令第 22 号公布施行，2014 年 4 月 24 日中华人民共和国主席令第 9 号修订通过）

6) 《中华人民共和国特种设备安全法》（2013 年 6 月 29 日中华人民共和国主席令第 4 号）

7) 《危险化学品安全管理条例》（2013 年 12 月 7 日中华人民共和国国务院令第 645 号）

8) 《工伤保险条例》（2010 年 12 月 20 日中华人民共和国国务院令第 586 号）

9) 《安全生产许可证条例》（2014 年 7 月 29 日中华人民共和国国务院令第 653 号公布）

10) 《易制毒化学品管理条例》（2005 年 8 月 26 日国务院令第 445 号公布，根据 2018 年 9 月 18 日国务院令第 703 号《国务院关于修改部分行政法规的决定》修正）

11) 《公路安全保护条例》（2011 年 3 月 7 日中华人民共和国国务院令第 593 号）

12) 《铁路运输安全保护条例》（中华人民共和国国务院第 639 号）

13) 《生产安全事故应急条例》（2018 年 12 月 5 日国务院第 33 次常务会议通过，国务院令第 708 号）

14) 《生产安全事故报告和调查处理条例》（2007 年 3 月 28 日国务院第 172 次常务会议通过，2007 年 4 月 9 日国务院令第 493 号公布，国务院令第 493 号）

15) 《气象灾害防御条例》（2010 年 1 月 20 日国务院第 98 次常务会

议通过，国务院令 第 570 号发布）

1.4.2 规范性文件及部门规章

1) 《中共中央办公厅国务院办公厅关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》

2) 《全国安全生产专项整治三年行动计划》（安委〔2020〕3 号）

3) 《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》（安委〔2020〕3 号附件 3）

4) 《国务院安委会办公室关于实施遏制重特大事故工作指南构建双重预防机制的意见》（安委办〔2016〕11 号）

5) 《国务院安委会办公室关于全面加强企业全员安全生产责任制工作的通知》（安委办〔2017〕29 号）

6) 《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）

7) 《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》（2015 年 5 月 29 日原国家安全生产监督管理总局令第 80 号）

8) 《防雷减灾管理办法》（中国气象局第 24 号）

9) 《生产经营单位安全培训规定》（原国家安全监管总局令第 3 号公布，根据 2015 年 5 月 29 日原国家安全生产监督管理总局令第 80 号《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》第二次修正）

10) 《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 号公布，根据 2015 年 5 月 29 日原国家安全生产监督管理总局令第 80 号《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》修正）

11) 《危险化学品名录》（2015 年版）（原国家安全生产监督管理总局会同工业和信息化部、公安部、环境保护部、交通运输部、农业部、国家卫生计生委、质检总局、铁路局、民航局公告 2015 年第 5 号）

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

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

14) 《国家危险废物名录（2021 年版）》（生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会部令第 15 号）

15) 《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部 2020 年第 1 号）

16) 《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》（原安监总管三〔2014〕68 号）

17) 《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》（原安监总厅管三〔2011〕142 号）

18) 《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）的通知》（原安监总厅管三[2015]80 号）

19) 《生产安全事故应急预案管理办法》（2016 年 6 月 3 日国家安全生产监督管理总局令第 88 号，根据应急管理部 2 号令修改）

20) 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安监总局

令第 40 号，根据 2015 年 5 月 27 日原国家安全生产监督管理总局令第 79 号《国家安全监管总局关于废止和修改危险化学品等领域七部规章的决定》修正）

21) 《关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（原安监总管三〔2011〕95 号）

22) 《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（原安监总管三〔2009〕116 号）

23) 《关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（原安监总管三〔2013〕3 号）

24) 《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（原总局令 2011 年第 41 号，根据 2017 年 3 月 6 日原国家安全生产监督管理总局令第 89 号《国家安全监管总局关于修改和废止部分规章及规范性文件的决定》第二次修正）

25) 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全监管总局令 2012 年第 45 号，根据 2015 年 5 月 27 日原国家安全生产监督管理总局令第 79 号《国家安全监管总局关于废止和修改危险化学品等领域七部规章的决定》修正）

26) 《关于危险化学品企业贯彻落实《国务院关于加强企业安全生产工作的通知》的实施意见》（原安监总管三〔2010〕186 号）

27) 《危险化学品输送管道安全管理规定》（原总局令 2012 年第 43 号，根据 2015 年 5 月 27 日原国家安全生产监督管理总局令第 79 号《国家安全监管总局关于废止和修改危险化学品等领域七部规章的决定》修正）

- 28) 《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》（原安监总管三〔2013〕88号）
- 29) 《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》（原安监总管三〔2014〕68号）
- 30) 《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》（原安监总管三〔2014〕116号）
- 31) 《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》（原安监总管三〔2014〕94号）
- 32) 《危险化学品登记管理办法》（2012年7月1日原国家安全生产监督管理总局令第53号）
- 33) 《道路危险货物运输管理规定（2010年修正本）》（2010年10月27日交通运输部令[2010]第5号）
- 34) 《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）
- 35) 《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）》和《烟花爆竹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》（原安监总管三〔2017〕121号）
- 36) 《〈中华人民共和国监控化学品管理条例〉实施细则》（中华人民共和国工业和信息化部令第48号）
- 37) 《各类监控化学品名录》（中华人民共和国工业和信息化部令第52号）
- 38) 《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包

保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12号）

39) 《特种设备作业人员资格认定分类与项目》（国家市场监督管理总局 2019 年第 3 号）

40) 《危险化学品企业安全分类整治目录（2020 年）》（应急〔2020〕84 号）

41) 《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）

42) 《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》

43) 《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）

44) 《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》（原安监总科技〔2016〕137 号）

45) 《应急管理部关于实施危险化学品重大危险源源长责任制的通知》（应急〔2018〕89 号）

46) 《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）

47) 《企业安全生产标准化建设定级办法》（应急〔2021〕83 号）

48) 《关于进一步做好安全生产责任保险工作的紧急通知》（应急〔2021〕61 号）

49) 《危险化学品企业生产安全事故应急准备指南》（应急厅〔2019〕

62 号)

1.4.3 标准规范

- 1) 《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）
- 2) 《煤化工工程设计防火标准》（GB51428-2021）
- 3) 《建筑设计防火规范[2018 版]》（GB50016-2014）
- 4) 《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》（GB 50160-2008）
- 5) 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）
- 6) 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）
- 7) 《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）
- 8) 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB4387-2008）
- 9) 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）
- 10) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）
- 11) 《合成氨生产企业安全标准化实施指南》（AQ/T3017-2008）
- 12) 《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）
- 13) 《氧气站设计规范》（GB50030-2013）
- 14) 《用电安全导则》（GB/T13869-2017）
- 15) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）
- 16) 《常用化学危险品贮存通则》（GB15603-1995）
- 17) 《易燃易爆性商品储藏养护技术条件》（GB17914-2013）
- 18) 《腐蚀性商品储藏养护技术条件》（GB17915-2013）
- 19) 《毒害性商品储藏养护技术条件》（GB17916-2013）
- 20) 《危险货物分类和品名编号》（GB6944-2012）
- 21) 《消防安全标志设置要求》（GB15630-1995）

- 22) 《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）
- 23) 《安全色》（GB2893-2008）
- 24) 《危险化学品储罐区作业安全通则》（AQ3018-2008）
- 25) 《储罐区防火堤设计规范》（GB50351-2014）
- 26) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）
- 27) 《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ3035-2010）
- 28) 《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ 3036-2010）
- 29) 《过程工业领域安全仪表系统的功能安全 第1部分：框架、定义、系统、硬件和软件要求》（GB/T21109.1-2007）
- 30) 《过程工业领域安全仪表系统的功能安全 第2部分：GB/T21109.1的应用指南》（GB/T21109.2-2007）
- 31) 《过程工业领域安全仪表系统的功能安全 第3部分：确定要求的安全完整性等级的指南》（GB/T21109.3-2007）
- 32) 《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T50770-2013）
- 33) 《化工企业劳动防护用品选用及配备》（AQ/T3048-2013）
- 34) 《危险化学品储罐区作业安全通则》（AQ3018-2008）
- 35) 《化工企业工艺安全管理实施导则》（AQ3034-2010）
- 36) 《危险化学品生产单位安全生产管理人员安全生产培训大纲及考核标准》（AQ3030-2010）
- 37) 《化工企业定量风险评价导则》（AQ/T3046-2013）
- 38) 《化学品作业场所安全警示标志规范》（AQ/T3047-2013）
- 39) 《危险化学品应急救援管理人员培训及考核要求》

（AQ/T3043-2013）

40) 《缺氧危险作业安全规程》（GB8958-2006）

41) 《安全阀安全技术监察规程》（TSG ZF001-2006）

42) 《安全阀安全技术监察规程》（TSG ZF001-2006）第 1 号修改单

43) 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）

44) 《建筑抗震设计规范（附条文说明）（2016 年版）（GB50011-2010）

45) 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》

（GB/T50493-2019）

46) 《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分：钢直梯》（GB4053. 1-2009）

47) 《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分：钢斜梯》（GB4053. 2-2009）

48) 《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）

49) 《工作场所有害因素职业接触限值 化学有害因素》（GBZ2. 1-2019）

50) 《工作场所有害因素职业接触限值 物理因素》（GBZ2. 2-2019）

51) 《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）

52) 《压力管道安全管理与监察规定-工业管道》（TSG D0001-2009）

53) 《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）

54) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2009）

55) 《石油化工静电接地设计规范》（SH/T3097-2017）

56) 《工业管路的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231-2003）

57) 《化学品生产单位特殊作业安全规范》（GB30871-2014）

58) 《信号报警及联锁系统设计规范（附条文说明）（HG/T20511-2014）

59) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》

（GB/T29639-2020）

60) 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）

61) 《石油化工控制室抗爆设计规范》（GB50779-2012）

62) 《安全评价通则》（AQ8001-2007）

63) 《高处作业分级》（GB/T3608-2008）

64) 《压力容器定期检验规则》（TSGR7001-2013）

65) 《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）

66) 《眼面部防护 应急喷淋和洗眼设备 第1部分：技术要求》（GB/T 38144.1-2019）

67) 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018）

1.5 企业提供的合法证明材料

1) 营业执照

2) 安全生产许可证

3) 主要负责人、安全管理人员资格证、特种作业资格证

4) 危化品从业人员资格证

5) 防雷检测合格证

6) 危险化学品登记证

7) 特种设备检验报告（压力容器、压力管道、起重机械、锅炉）

8) 其他技术资料

1.6 评价工作程序

评价工作大体可分为：前期准备；危险、有害因素辨识；划分评价单元；选择评价方法，定性定量评价；提出安全对策措施建议；作出安全评价结论；编制安全评价报告；提交主管部门评审；修改完善，提交业主等。

本次安全评价工作程序如图 1.6-1 所示。（见下页）

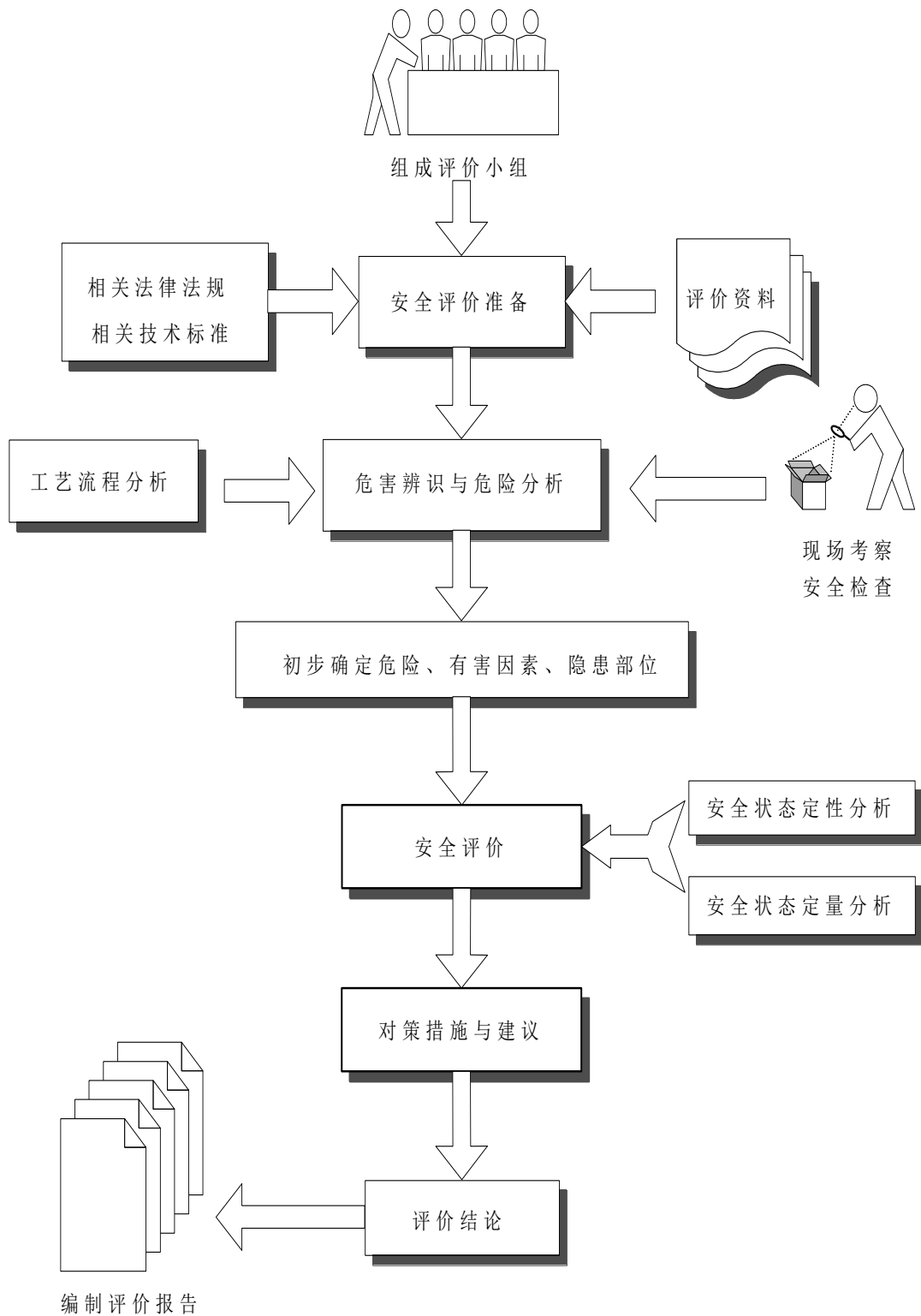


图 1.6-1 安全现状评价程序图

第二章 企业基本情况

2.1 企业概况

公司名称：贵州赤天化桐梓化工有限公司

企业类型：有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）

法定代表人：吴德礼

注册资本：377800 万元（人民币）

成立日期：2007 年 5 月 24 日

营业期限：长期

企业地址：贵州省遵义市桐梓县娄山关经济开发区 1 号（桐梓县）

经营范围：法律、法规、国务院决定规定禁止的不得经营；法律、法规、国务院决定规定应当许可（审批）的，经审批机关批准后凭许可（审批）文件经营；法律、法规、国务院决定规定无需许可（审批）的，市场主体自主选择经营。合成氨、尿素、硫酸铵等化学肥料的生产和销售；甲醇、硫磺、工业用氮、工业用氧、工业用氢、车用尿素等基础化学产品及其深加工产品、副产品的生产、销售、技术开发；其他煤化工产品开发及煤化工新技术、新工艺引进与转让；与公司能力相适应和公司需要配套的相关产业的投资建设。涉及许可经营项目，应取得相关部门许可后方可经营。

企业情况：贵州赤天化桐梓化工有限公司（原贵州省金赤化工有限公司）成立于 2007 年 5 月 18 日，是贵州圣济堂医药产业股份有限公司下属全资子公司，注册资本金 37.78 亿元，是一家以煤为原料多层次深加工、综合利用不可再生能源的节能环保型可持续发展的新型煤化工企业。公司

位于贵州省桐梓县燎原镇，占地 148 公顷，总投资约 56 亿元，按照海拔高度分为 1032、1014、994、982、960 五个平台。公司下设 16 个职能部门。于 2012 年 1 月建成投产。

公司采用世界上先进的德士古水煤浆气化技术、瑞士 CASALE 氨合成技术、丹麦 TOPSOE 甲醇合成技术、国产化低温甲醇洗净化技术；先进的国产化中环硫回收技术；采用国产化大型空分装置、国产大型 CO₂ 气提尿素生产装置；热电联产等节能、环保、清洁生产工艺。公司现阶段的生产规模为年产 30 万吨合成氨、30 万吨甲醇、52 万吨尿素，同时副产硫铵、液硫、液氮、液氧等产品。公司主体生产装置：气化装置、合成氨装置、甲醇装置、尿素装置。辅助生产装置：热电、空分、储运、供排水、机修、电修、仪修等。

自煤化工项目投产以来，通过不断的消化、吸收、改进，公司在煤化工技术的应用开发上积累了大量经验，培养了大批人才，2016 年、2019 年通过高新技术企业资格认证，此外拥有“贵州省煤化工人才基地”、“遵义市煤化工资源化利用工程技术研究中心”、“贵州省企业技术中心”等技术平台，处于贵州省煤化工龙头企业地位。企业已于 2013 年取得了原遵义市安全生产监督管理局核发的安全标准化三级企业达标证书，证书编号：（遵市）AQBWIII0359。企业目前正在准备安全标准化二级企业达标工作。

表 2.1-1 企业概况表

企业名称	贵州赤天化桐梓化工有限公司	法定代表人	吴德礼
注册住所	贵州省桐梓县娄山关经济开发区 1 号		
企业所在地	桐梓县燎原镇	企业性质	民营
注册资本	叁拾柒亿柒仟捌佰万元	经济性质	有限责任公司
安全生产许可证	(黔)WH 安许证字〔2021〕0258 号	发证机关：贵州省应急管理厅	

企业登记机关	桐梓县市场监督管理局	注册号	91520322662951614A
联系电话	13310480688	邮政编码	563204
主要化学品名称、用途、数量：			
名 称	用 途	数 量	属 性
甲醇	产品	30 万 t/年	本品易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。
尿素	产品	52 万 t/年	对眼睛、皮肤、粘膜有刺激作用
氨	中间产品	30 万 t/年	本品有毒，与空气混合能形成爆炸性混合物。
硫磺	副产品	5600t/年	易燃固体，粉尘或蒸气与空气或氧化剂混合形成爆炸性混合物。
硫酸铵	副产品	10 万 t/年	无色结晶或白色颗粒。加热到 513℃ 以上完全分解成氨气、氮气、二氧化硫及水。
异丁基油	副产品	2376t/年	（企业副产的异丁基油是一种混合物：主要成分为甲醇、乙醇、异丁醇）其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。
液氧	空分产品	1.5 万吨/年	浅蓝色液体，助燃性，所有可燃物质（包括气、液、固）和液氧混合时均会呈现爆炸危险性。部分液氧经汽化后用于企业气化装置。
液氮	空分产品	————	惰性，无色，无臭，无腐蚀性，不可燃，温度极低液体。部分液氮经汽化后用于企业合成氨生产。
重大危险源备案情况	已于 2021 年 7 月 23 日到桐梓县应急管理局备案，备案编号：BA 黔 520322【2021】001 号		
事故应急预案备案情况	已于 2021 年 2 月 3 日到桐梓县应急管理局备案，备案编号：5203222021002		

与三年前换证情况比较：

1、1014 平台装置区控制室位置调整

根据《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》：“涉及甲乙类火灾危险性的生产装置控制室、交接班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设计规范》（GB 50779-2012），在 2020 年底前完成抗爆设计、建设和加固。”

企业委托中检评价技术有限公司于 2021 年编制了《贵州赤天化桐梓化工有限公司控制室、交接班室定量安全风险专项评估报告》，报告采用两

种方法进行了评估，第一类方法：基于后果的评估方法，第二类方法：基于风险的 1×10^{-4} 次/年累计频率评估方法。

报告评估结果如下：

1). 假如采用基于后果的评估方法：

尿素车间中控室、氨醇车间控制室、气化车间控制室处超压值均高于 6.9kPa。

2). 假如采用基于 1×10^{-4} 次/年累计频率的评估方法：

尿素车间中控室、氨醇车间控制室、气化车间控制室处超压值均高于 6.9kPa。

根据该《专项评估报告》，企业已将位于 1014 平台的尿素车间控制室、氨醇车间控制室、气化车间控制室均迁移到 960 平台的办公楼 2 楼，远离装置区。

各车间控制室已对仪表、阀门进行调试，有相应的调试记录，企业出具了中控室改造竣工验收证明书。（相关资料见附件）

2、主要负责人变更

企业主要负责人由汪启富变更为吴德礼，生产许可证已于2021年3月18日进行了变更。报告后附有主要负责人（吴德礼）的培训合格证书。

2.2 企业所在区域基本情况

2.2.1 区域位置

企业位于贵州省桐梓县娄山关经济开发区燎原镇核桃坪，企业厂址中心地理坐标东经 $106^{\circ} 46'$ ，北纬 $28^{\circ} 06'$ ，距桐梓县中心区约 7km。距 210 国道 5.5km，距兰海高速公路桐梓入口处 5.6km，距川黔电气化铁路桐

梓货场 6km，进厂公路直接与厂外公路相接，交通较为便利。

贵州娄山关经济开发区属 2011 年 8 月贵州省人民政府批复成立的省级工业园区，位于桐梓县城东部燎原镇境内。主要定位为发展煤电化循环经济、特色轻工和电子商贸、服务业的新型经济开发区。经开区始终坚持以“煤电化循环经济”为主导，依托全县煤炭资源，布局了“火电厂-煤化工-水泥厂”三大龙头企业集聚，已发展成为以现代能源化工为主导，协调发展新型建材、轻工、生态特色食品等产业的工业园区。



图 2.2-1 交通位置示意图

2.2.2 地质情况

根据《岩土工程勘察报告》，厂区覆盖层为第四系残坡积（Q4e1+d1），粘土和碎石土（岩溶洼地边缘），表层多为耕植土，以可塑状为主，在近岩层顶部和溶沟溶槽下部，因含水量逐步增加局部成软塑状或半流塑状。厚度变化较大，一般斜坡上厚度较薄 1.0~3.0m，沟谷内厚度较大 5~8m，压缩模量 E_s 为 5.62~7.45MPa，承载力特征值为 150~180kPa。

厂区场地基岩为茅口组灰岩，中～厚层状，夹燧石条带及团块，中～微风化。岩层产状与构造线一致，走向北东，倾向北西，倾角 $20\sim 30^\circ$ ，单斜状产出，岩溶发育程度中等。

厂区及其附近无断层通过，基岩为硬质岩类，岩层产状稳定，不存在地震地质灾害。场地土类型为中硬土，局部趋于中软土，建筑场地类别为 II 类。

厂区场地分为 5 个台阶，厂址工程地质条件较好，未发现不良工程地质现象，场地建筑适宜性良好。

生产区地势相对较高，区域内地表径流条件良好，未见地下水露出。

2.2.3 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），厂区所在地域地震动峰值加速度小于 $0.05g$ ，地震动反应谱特征周期 $0.35s$ ，厂址所在区域内，历史上无中、强地震记录，区内无区域性断裂和活动断裂通过，地震活动不频繁，对应的地震基本烈度为 VI 度区域，区域构造稳定性较好。

2.2.4 气象条件

桐梓县属副亚热带湿润温和气候区，冬无严寒，夏无酷暑，具有春迟、夏短、秋早、冬长的典型高原山区气候特点。

（1）大气温度

年平均温度：	14.7°C
最热月（7 月）平均温度：	24.7°C
最冷月（1 月）平均温度：	3.9°C
极端最高温度：	37.5°C

极端最低温度：-6.9℃

(2) 相对湿度

历年年平均相对湿度：79%

(3) 降水量

历年平均降水量：1029.3mm

日最大降水量：173.3mm

(4) 蒸发量

年平均蒸发量：1367.6mm

(5) 气压

年平均气压：90.8KPa

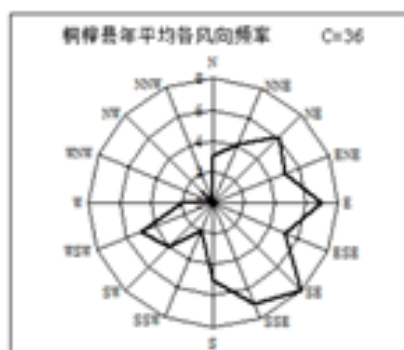
(6) 风向

常年最大频率风：SE

(7) 风速和风压

年平均风速：1.8m/s

最大风速：2.9m/s



(8) 地震裂度

地震基本裂度：6度（墨卡里度）

(9) 雷暴

全年雷暴日数：49.1d

(10) 其它

最大积雪深度：250mm

最大冻土层厚度：250mm

2.3 周边环境及总平面布置

2.3.1 周边环境

桐梓化工公司位于贵州省桐梓县燎原镇核桃坪，距桐梓县中心区约7km。距210国道5.5km，距兰海高速公路桐梓入口处5.6km，距川黔电气化铁路桐梓货场6km；厂区所在地为当地政府规划的化工区；厂区1km范围内无水源保护区、名胜古迹、游览区、自然保护区、军事保护区等敏感环境；厂区1km范围内无厂外铁路和高速公路。

表 2.3-1 厂区红线外 500m 范围内人员分布情况

序号	方位	名称	户数	人口
1	北面	团上村	10	40
2	北面	方洞村	23	87
3	东北	赵家湾村	32	140
4	东北	石门坎村	16	64
5	东南	核桃坪村	5	20
6	西面	加油站	—	4
7	西南	九岗村	38	85
合计				456

2.3.2 总平面布置

桐梓化工公司总平面布置贯彻了“装置布置一体化、生产装置露天化、建构筑物轻型化”的基本原则。主要生产装置包括煤气化装置、合成氨装置、甲醇装置、尿素装置。

气化装置主要设备包括：气化炉、洗涤塔、闪蒸罐、煤浆泵、脱氧槽等。

合成氨装置主要设备包括：CO 变换炉、高压闪蒸罐、废锅、甲醇洗涤塔、液氧泵、液氮泵、合成气压缩机、冰机、氨合成塔等。

甲醇装置主要设备包括：变换炉、低温甲醇洗吸收塔、甲醇合成塔、废热锅炉、甲醇精馏塔、氢回收膜分离器、甲醇中间储罐等静设备；合成气压缩机组和氨压缩机组以及泵、风机等动设备。

尿素装置主要设备包括：二氧化碳压缩机、高压氨泵、高压碳铵溶液泵、尿素合成塔、汽提塔、甲铵冷凝器、甲铵分离器、尿素造粒塔等。

公用工程、辅助工程主要包括：原燃料煤贮运、43000Nm³/h×2 空分装置、供热（热电）站、厂区供配电、供排水、甲醇、液氨储存、火炬等辅助设施。

厂区地形高差较大，总图布置分 5 个平台：960.0m 平台、982.0m 平台、994.0m 平台、1014.0m 平台、1032.0m 平台、火炬布置在厂外山坡上。

厂区主要原料（煤）通过厂区附近公路用汽车运入厂内，原料储运系统布置在厂区较高 1032.0m 平台，位于厂区南部。

主生产区：热电站（含总变电所）、煤气化、合成氨（合成氨变换、合成氨低温甲醇洗、液氮洗、合成氨压缩、合成氨冷冻、氨合成）、甲醇（甲醇压缩、甲醇冷冻、甲醇合成、甲醇精馏）、硫回收装置、尿素装置、

空分装置、循环水等主生产装置共同布置在 1014.0m 大平台上，便于生产管理和设备检修。脱盐车站靠近锅炉房进行布置。

热电站、煤气化布置在主生产区的西部，原料煤储运系统位于气化装置南侧，便于煤运输。煤气化装置紧靠热电站，原料煤的输入与其共用一个输煤系统；甲醇、合成氨、尿素及循环水从南向北布置在煤气化装置东侧。

空分装置布置在煤气化装置东侧，位于厂区最大频率风上风侧。

成品储运区：由于成品运输量较大，从位于工厂约 3km 外的铁路接轨站引入厂内的专用铁路线，布置在厂区北侧，尿素成品库和罐区布置在铁路装卸线南侧，铁路和尿素成品袋装库位于 982.00m 平台。汽车运输尿素成品袋装库位于 994.00m 平台。

甲醇成品储罐、甲醇中间储罐、液氨储罐均布置在 994.00m 平台；其中甲醇成品储罐与中间储罐共同布置在一个罐区内；液氨储罐单独为一个罐区，尿素成品袋装库东侧，位于厂区边缘。

厂前区（办公室、食堂）、净化站、消防及气防站、污水处理站布置在厂区北部，标高同在 960.0m 平台，是厂区最低平台，便于污水收集及处理后的水排放。净化站靠近原水进厂方向。

企业员工主要由厂前区进厂，厂前区靠近厂外公路，便于对外联系。

辅助生产区：由机、电、仪修和综合仓库等组成，布置在厂区西南角。

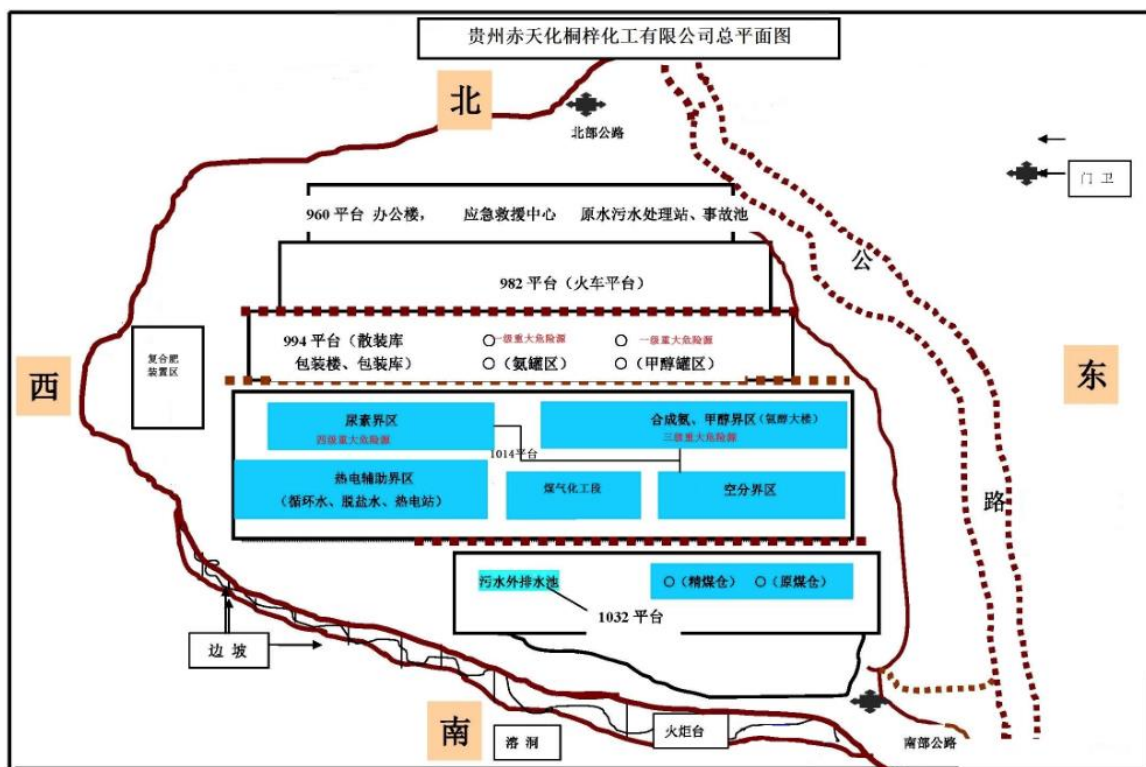


图 2.3-2 主要装置平面布置示意图

2.4 项目上下游生产装置关系

企业以煤为主要原料制备粗合成气，作为合成氨、甲醇的生产原料。

合成氨装置为尿素生产装置提供氨及二氧化碳气源，生产的尿素面向用户，采用汽车、铁路外运销售。成品液氨储存于成品罐区，客户需要时，用万向管道装车外运。

甲醇装置生产的成品甲醇除了外销外，同时也作为合成氨、甲醇装置精制气体的工质；成品甲醇储存于成品罐区，客户需要时，用万向管道装车外运。

合成氨和甲醇产生的酸性气体 H_2S 含量 6% 左右，全部引入硫回收工序，用蒸汽加热升温到 $200^{\circ}C$ ，与空分来的氧气进入反应器反应，生成的硫和水进入硫冷凝器冷却分离出液态硫，客户需要时，通过液硫输送泵进行装卸。

项目配套的空分装置向煤气化装置提供氧气，同时向合成氨装置提供

工艺氮气，向液氮洗装置提供液氮。液氧罐和液氮罐设置有装卸装置，客户需要时，用低温卸料泵装车外运。

热电站配备 $2 \times 30\text{MW}$ 汽轮机发电机组及 $3 \times 220\text{t/h}$ 循环流化床锅炉，热电联产的同时为煤化工项目提供生产用蒸汽。

由尿素解析送来的稀氨水进入储槽，经泵送入锅炉烟气喷淋塔，氨水与经除尘器处理后的锅炉烟气接触，在塔内同时送入空气，将生成的硫酸氢铵氧化为硫酸铵，经沉降、分离，溶液循环使用，硫酸铵经离心分离、包装后作为农用肥外售。

生产装置开工或生产不正常时产生的气相可燃物排入火炬系统燃烧排放。

2.5 工艺流程概述

桐梓化工公司以煤为原料，采用水煤浆气化工艺制备粗合成气，粗合成气一部分送合成氨装置，经三段耐硫变换、低温甲醇洗脱除酸性气、液氮洗精制后经压缩送氨合成装置生产出中间产品液氨；另一部分粗煤气经一段耐硫宽温变换、低温甲醇洗后，利用托普索甲醇合成技术合成粗甲醇，粗甲醇经三塔精馏得到精甲醇。

尿素装置采用先进的 CO_2 气提工艺，从合成氨装置出来的 CO_2 ，压缩后和液氨反应，经汽提、循环、蒸发造粒后得到尿素。

桐梓化工公司主要生产装置及辅助装置见表 2.5-1。

表 2.5-1 主要生产装置及辅助装置一览表

序号	装置名称	主项名称	采用技术
1	空分装置		分子筛净化空气、空气增压、氧内压缩、空气增压透平膨胀，规整填料上塔

2	气化装置	料浆制备	水煤浆气化专利技术
		气化	
		渣水处理	
3	合成氨装置	变换工段	一段宽温耐硫变换
		脱硫/脱碳工段	低温甲醇洗脱硫脱碳
		硫回收工段	直接氧化法
		合成气压缩工段	离心压缩
		冷冻工段	氨压缩制冷
		氨合成工段	低压合成
		氢回收工段	膜分离
		液氨充装	液氨储罐+万向管
4	甲醇装置	变换工段	一段宽温耐硫变换
		脱硫/脱碳工段	低温甲醇洗脱硫脱碳
		合成气压缩工段	离心压缩
		冰机工段	氨压缩制冷
		甲醇合成工段	等温低压合成
		氢回收工段	膜分离
		甲醇精馏工段	三塔+回收塔精馏
		甲醇充装	甲醇储罐+万向管
5	尿素装置		二氧化碳气提工艺技术
6	热电站	配备 2×30MW 汽轮机发电机组及 3×220t/h 循环流化床锅炉	

2.5.1 空分装置

(1) 过滤、压缩及预冷系统

空气经自洁式空气过滤器过滤掉大量的机械杂质和尘埃，然后，经空气压缩机压缩。压缩后的低压空气（温度： $\leq 100^{\circ}\text{C}$ ，压力：0.535MPa(G)，

流量：232000Nm³/h）进入空冷塔，与中部入塔的冷却水和顶部入塔的冷冻水逆流换热，空气被冷却至 10~14.5℃，同时洗涤了空气中的少量灰尘和溶解了一些酸性有害气体。

冷却水来自循环水管网，经由冷却水泵加压后，由控制阀控制流量（流量：485m³/h）进入空冷塔中部。循环水进入水冷塔，在塔中循环水与来自冷箱的污氮气或来自空冷塔出口的空气（空分装置启动阶段）进行热质交换后，循环水被冷却，再由冷冻水泵加压后，由控制阀控制流量（流量：80m³/h），进入空冷塔顶部与空气逆流换热，降低空气的出塔温度。

（2）纯化系统

经空冷塔冷却后的空气（温度：10~14.5℃，压力：0.53MPa(G)，流量：232000Nm³/h），除去雾沫后进入装有活性氧化铝和 13X 分子筛吸附器中，除去空气中的水份、二氧化碳、乙炔及其它碳氢化合物后。抽出一部分仪表空气供本装置使用，空分装置启动阶段仪表空气由外界空压站供给，正常生产时使用本装置仪表空气。同时，抽出一部分空气做为工厂空气（温度：20℃，压力：0.5MPa(G)，流量：1600Nm³/h）供全厂使用。另外，还抽出一部分空气做为自洁式空气过滤器的反吹气和分馏系统加温气。

分子筛吸附器交换使用，切换周期为 4 小时，加温时污氮气（约 48000 Nm³/h）经蒸汽加热器加热至 180℃进入分子筛吸附器，加温结束后污氮进入分子筛吸附器进行冷吹或加热，冷吹峰值>100℃。特殊再生时空气由旁路阀经蒸汽加热器加温至 250℃，进入分子筛吸附器。

分子筛正常生产再生用气为污氮气，特殊再生或空分装置启动阶段再生用气为空气。蒸汽加热器在正常生产时使用 2.5MPa(G) 饱和蒸汽加温污氮气，特殊再生时使用 2.5MPa(G) 饱和蒸汽加温空气。蒸汽经蒸汽加热器后，

变为冷凝液，冷凝液进入冷凝液回收管线进行使用。

（3）制冷系统

由空气增压机二段冷却器后引出的中压空气（温度：40℃，压力：2.7MPa(G)，流量：50000 Nm³/h），进入增压透平膨胀机组的增压端；通过增压端空气的压力升高（4.0MPa(G)），在压力升高的同时，温度也升高（80.0℃）。因此，在增压机后设置了冷却器，通过冷却器后空气被冷却至40℃进入高压主换热器，与返流气体（污氮气、液氧）换热后从换热器底部出来（-108℃）进入膨胀机，进行绝热膨胀。膨胀后的空气压力、焓均降低，因此，空气的温度降低（-173℃），获取冷量。

（4）膨胀机油系统

该供油系统由单独的系统组成，主要包括油箱（1m³）、三螺杆油泵、油冷却器、蓄能器、电加热器等。润滑油进入油泵升压后进入油冷却器和互联式油过滤器，然后，调整油压为（0.8MPa），再分别进入各轴承进行润滑，最后由机身内腔汇入回油管回到油箱，另外设置了一蓄能器，在油泵启动后自动充油，用于油压降低或油泵停转后，机组联锁停车时能继续供油一段时间（约1min），确保轴承的安全。

（5）空气增压系统

来自分子筛吸附器的空气分为两路：一路（温度：23℃，压力：0.53MPa(G)，流量：116200 Nm³/h）进入空气增压机。自空气增压机一段冷却器后引出的空气（温度：40℃，压力：1.3MPa(G)，流量：3200Nm³/h）做为仪表空气送往用户。由二段冷却器后引出的空气（温度：40℃，压力：2.70MPa(G)，流量：50000 Nm³/h）进入增压透平膨胀机组的增压端；其余部分空气从增压机三段引出，经冷却后的空气（温度：40℃，压力：

7.2MPa(G)，流量 63000Nm³/h) 进入高压主换热器中。

(6) 换热系统

来自分子筛吸附器的空气（温度：23℃，压力：0.53MPa(G)，流量：112000Nm³/h) 进入低压主换热器中，与出换热器的返流气体（污氮气、氮气、氩气）换热后，温度降至-173℃，进入分馏塔下塔。来自空气增压机的二段中抽空气进入高压液氧换热器与返流液氧进行热交换后，经膨胀机膨胀后进入分馏塔下塔。来自空气增压机三段的高压空气进入高压主换热器中，与返流气体（污氮气、液氧）进行热交换后，经高压液空节流阀节流降压后进入气液分离器。经分离后的液空分两路，一路进入分馏塔下塔，另一路经过冷器过冷后，再经节流阀节流降压后进入气液分离器，分离后的液空和空气均进入分馏塔上塔。经气液分离器分离后的空气进入分馏塔下塔。

来自分馏塔下塔顶部的氮气（温度：-177℃，压力：0.45MP(G)，流量：42500Nm³/h) 经低压主换热器，与正流空气（温度：23℃，压力：0.53MPa(G)，流量：112000Nm³/h) 换热后，送入用户管网。来自过冷器后的污氮气分为两路：一路（温度：-183℃，压力：15kPa(G)，流量：65600Nm³/h) 进入低压主换热器，另一路（温度：-183℃，压力：15kPa(G)，流量：43200Nm³/h) 进入高压主换热器。进入低压主换热器的污氮气与正流空气换热后又分为两路：一路经控制阀调节后（温度：20℃，压力：15kPa(G)，流量：34000Nm³/h) 进入水冷塔与循环水换热，获取冷冻水；另一路（温度：20℃，压力：15kPa(G)，流量：43200Nm³/h) 做为分子筛吸附器的再生用气。进入高压主换热器的污氮气与正流空气换热后（温度：20℃，压力：15kPa(G)，流量：65600Nm³/h) 进入水冷塔与循环水换热，获取冷冻水。来

自液氧泵的高压液氧（温度： -180°C ，压力： 8.8MPa(G) ，流量： $43200\text{Nm}^3/\text{h}$ ）进入高压主换热器，与正流空气换热后，送入用户管网。

（7）精馏系统

来自膨胀机后的膨胀空气，与来自低压主换热器的空气和为一路后进入分馏塔下塔下部参与精馏。来自气液分离器的空气进入分馏塔下塔中下部参与精馏。

在下塔中，由于氧、氮沸点的不同，空气在上升的过程中，与下塔的回流液在塔板上进行热质交换，气相中的氧被多次部分冷凝而进入液相，液相中的氮被多次部分蒸发而进入气相，气相中的氮浓度自下而上越来越高，在下塔顶部得到纯氮（ $\leq 10\text{PPmO}_2$ ），部分纯氮气（温度： -177°C ，压力： 0.45MP(G) ，流量： $42500\text{Nm}^3/\text{h}$ ）做为产品抽出进入低压主换热器，其余进入主冷凝蒸发器中被冷凝，在氮气冷凝的同时，主冷凝蒸发器中的液氧被气化。一部分液氮进入过冷器过冷后做为液氮产品送入液氮贮槽，其余液氮做为下塔的回流液；液相中的氧自上而下浓度越来越高。在下塔中下部得到污液氮，抽出一部分进入过冷器过冷后，经过节流阀节流降压后进入上塔顶部，为上塔精馏段提供回流液参与精馏，其余的污液氮继续下流为下塔下部提供回流液参与精馏。在下塔底部得到富氧液空（ $38\sim 40\%$ ），抽出后一部分经过冷器过冷后去粗氩塔蒸发器；其余经过冷器过冷后，经节流阀节流降压后进入，分离后的液空和空气均进入上塔参与精馏。为了监测下塔的精馏工况，设置了一压差计来测量下塔的阻力。

在上塔中，做为回流液的富氧液空、贫液空、污液氮与上升的氧气在填料上进行热质交换，液相中的氧浓度自上而下愈来愈高，到达上塔底部获得纯液氧（ $\geq 99.6\%\text{O}_2$ ），一部分液氧进入主冷凝蒸发器中，与另一侧的

氮气换热，蒸发后为上塔提供上升蒸气，以维持上塔精馏工况的连续性；液氧（温度： -180°C ，压力： 45KPa (G) ，流量： $43200\text{Nm}^3/\text{h}$ ）从主冷凝蒸发器底部抽出经液氧泵加压到用户所需压力（ 8.8MPa (G) ）后（温度： -180°C ，压力： 8.5MPa (G) ，流量： $43200\text{Nm}^3/\text{h}$ ），送入高压主换热器；还有一小部分经降压后做为液氧产品送入液氧贮槽。

上升氧气中的氮浓度沿塔高，由下往上越来越高，到达上塔顶部得到污氮气（ $<0.8\%\text{O}_2$ ），抽出后经过冷器回收冷量后分为两路，一路（温度： -174°C ，压力： 30KPa (G) ，流量： $65600\text{Nm}^3/\text{h}$ ）进入高压主换热器后进入水冷塔；另一路（温度： -174°C ，压力： 30KPa (G) ，流量： $43200+34000\text{Nm}^3/\text{h}$ ）进入低压主换热器复热后又分为两路：一路（温度： 20°C ，压力： 15KPa (G) ，流量： $34000\text{Nm}^3/\text{h}$ ）进入水冷塔，另一路（温度： 20°C ，压力： 15KPa (G) ，流量： $43200\text{Nm}^3/\text{h}$ ）去分子筛吸附器做为再生用气。

为了保证主冷凝蒸发器的正常运行，在主冷气侧设置有不凝气吹除阀。为了监测上塔的精馏工况，设置了一压差计来测量上塔的阻力。

（8）粗氩塔精馏

从上塔中下部抽出的氩馏份，送入粗氩塔，利用氧、氩的沸点不同进行氧、氩分离。粗氩塔的回流液是由粗氩塔冷凝器底部引出的粗液氩，返回粗氩塔参与精馏。

由粗氩塔顶部引出的粗氩气（温度： -186°C ，压力： 30KPa (G) ，流量： $1400\text{Nm}^3/\text{h}$ ）（ $\text{O}_2 \leq 2\text{PPm}$ ）。粗氩塔冷凝器的冷源是来自过冷器后引出的富氧液空，与粗氩气换热，被蒸发的空气返回上塔参与精馏。为了保证粗氩冷凝器有足够的传热温差和防止碳氢化合物在粗氩冷凝器V70305表面积聚，一部分液空由粗氩冷凝器底部返回上塔参与精馏。其余与来自下塔

的富氧液空换热，蒸发的氩蒸气作为上升蒸气参与精馏，富氧液空返回上塔参与精馏。

（9）低温液体贮存系统

（1）液氮贮存系统

来自主冷凝蒸发器氮侧的一小部分液氮经过冷器过冷后，通过阀门进入液氮贮槽（100m³）。冷箱到贮槽之间的管线采用真空绝热管。贮槽设置有自增压系统，增压器放在贮槽底部，增压阀布置在贮槽下方。为了对槽内压力进行自动控制，贮槽顶部设一自动放空阀。阀前设置有截止阀，此截止阀平时应常开，检修或有意外情况时关闭，检修完毕后打开。

贮槽设有一根排液管，所有排液管线均应保冷。

为了便于观察和操作，贮槽设置有就地液位计和压力表，可对槽内的液位、压力和夹层压力直接观察。在贮槽旁设置有差压变送器和压力变送器，实现中控室远程监控。

（2）液氧贮存系统

来自主冷凝蒸发器的液氧通过阀门进入液氧贮槽（50m³），冷箱到贮槽之间的管线采用真空绝热管。贮槽设置有自增压系统，增压器放在贮槽底部，增压阀布置在贮槽下方。为了对槽内压力进行自动控制，贮槽顶部设一自动放空阀。阀前设置有截止阀，此截止阀平时常开，检修或有意外情况时关闭，检修完毕后应打开。

贮槽设有一根排液管，所有排液管线均应保冷。

为了便于观察和操作，贮槽设置有就地液位计和压力表，可对槽内的液位、压力和夹层压力直接观察。在贮槽旁设置有差压变送器和压力变送器，实现中控室远程监控。

（10）下塔从上到下产生以下产品：

（1）纯液氮，（2）纯氮气，（3）污液氮，（4）贫液空，（5）富氧液空。

下塔各产品去向如下：

①富氧液空：

经过冷器过冷后节流进入上塔，作为其回流液。

②贫液空：

经过冷节流后进入上塔，作为其回流液。

③纯液氮：

一部分纯液氮在过冷器中过冷后送入液氮贮槽。一部分纯液氮进入下塔顶部作回流液。

④污液氮：

在过冷器中过冷后送入上塔中上部作回流液。

⑤纯氮气

一部分去主冷。一部分抽出去主换热器复热后：一股作低压产品气，一股进氮压机压缩作高压产品气。

在上塔从上到下产生以下产品：（1）顶部产生污氮气，（2）中部抽取氩馏份，（3）底部产生液氧。

上塔各产品去向如下：

①污氮气从上塔顶部抽出后经过冷器和主换热器复热出冷箱，一部分做纯化系统再生气，其余去水冷塔。

②氩馏份从上塔中下部抽出，进入粗氩塔。

③液氧从上塔底部抽出。在液氧泵中被加压至所需压力。然后送到高

压换热器中通过与高压空气进行热交换而得到高压氧气。

2.5.2 煤气化装置

（1）原料准备

从原料车间来的 $\gt 25\text{mm}$ 经过洗选的原煤，通过皮带和犁式耙料机将料煤耙到煤斗。原料煤再通过煤斗下面的煤称重给料机将煤送到磨煤机。

汽车运输来的助熔剂石灰石粉，通过加压方式送到石灰石料仓，再通过圆盘喂料机和螺旋给料机将石灰石送入煤机。

（2）煤浆制备

煤贮斗的煤经称重给料机控制输送量，送入磨煤机。本项目设置了助熔剂添加系统，助熔剂选用石灰石。由汽车输送来的助熔剂送至助熔剂贮斗，经圆盘喂料机控制输送量送入磨煤机。固体添加剂在添加剂制备槽中加入新鲜水，制成一定浓度的溶液，由添加剂制备泵输送到添加剂槽中贮存，按制煤浆所需量通过添加剂给料泵加压、计量后送入磨煤机。

渣 / 水处理工序的滤液、变换工序的凝液、合成氨、甲醇精馏的废水与新鲜水在磨煤水槽混合作为磨煤水也进入磨煤机，与加入的上述物料一起在磨棒的作用下进行湿法磨煤，制成满足气化需要的水煤浆。

磨煤机出口煤浆浓度 59~60%，依靠重力流入磨煤机出口槽，磨煤机出口槽搅拌器能使煤浆均化并保持悬浮状态。出口煤浆经低压煤浆泵加压后送至气化工序煤浆贮槽。

（3）水煤浆气化

来自煤浆槽浓度为 59~66%的煤浆，由高压煤浆泵加压（7.0MPa、124t/h、50℃）后进入德士古烧嘴的内环隙。空分装置来的纯度为 99.6%的氧气（8.1MPa、72570Nm³/h、40℃）分两路进入德士古烧嘴：一路直接

进入烧嘴外侧环隙，另一路进入烧嘴中心管。氧气流量用压力和温度进行补偿。水煤浆和氧气经德士古烧嘴充分混合雾化后进入气化炉的燃烧室中，在 6.5MPa(G)，约 1300-1400℃条件下进行气化反应，生成以 CO、CO₂、H₂O 和 H₂ 为有效成份的粗合成气(H₂: 31.73%、CO: 43.09%、CO₂:17.9%、N₂:0.42%、CH₄: 0.14%、H₂S: 0.21%、O₂+Ar: 0.05%)。

气化炉分为上下两部分，上部为燃烧室，下部为激冷室。

粗合成气和熔融态灰渣一起向下，经过均布激冷水的激冷环，沿下降管进入激冷室的水浴中。大部分的融渣经冷却固化后，落入激冷室底部，经破渣机破碎除去大块渣后排入锁斗，定时排入渣池，再由捞渣机将渣捞出后装车外运。

激冷水由激冷水泵或称灰水循环泵加压后，经过滤器滤拦截可能堵塞激冷环的固体颗粒，送入位于下降管上部的激冷环。激冷水呈螺旋状沿下降管管壁流下进入激冷室。激冷室内的含细灰的激冷水以黑水的形式连续排到黑水闪蒸工序。

粗合成气沿下降管和上升管的环隙上升，并经激冷室上部挡板折流后，由合成气出口管线导出去文丘里洗涤器。在文丘里洗涤器内合成气经收缩管增速，在喉管内与激冷水泵来的水充分混合达到增湿的目的，使细小融渣与合成气分离后进入洗涤塔。在洗涤塔下部，用来自灰水处理工序的经灰水加热器加热的灰水洗涤。然后，气体进入上部，在上部用来自 CO 变换工段的工艺冷凝液进行最终洗涤。经过洗涤的粗合成气作为本工段产品气(CO+H₂)总量约为 179166.7Nm³ /hr，送入 CO 变换工段。

碳洗塔底部排出的黑水连续排到黑水闪蒸工序。

(4) 灰水处理

渣/水处理工序中的脱氧处理系统为单系列外，灰水澄清系统为二系列，正常运行二系列，细渣过滤系统为二系列，正常运行一系列，其余主要设备都为三系列，正常运行二系列。

本工序将气化来的黑水进行渣水分离，处理后的灰水返回气化工段使用。

从气化炉和碳洗塔排出的高温黑水减压后进高压闪蒸器（加洗涤），闪蒸出大部分溶解的合成气。高压闪蒸器出口黑水减压后进入低压闪蒸器，进一步闪蒸。低压闪蒸器出口黑水与渣池送来的黑水一起进入 1#真空闪蒸器、2#真空闪蒸器。真空闪蒸器出口黑水经澄清槽进料泵加压后进入澄清槽。

絮凝剂槽中配好的絮凝剂溶液经絮凝剂泵加压后与真空闪蒸器出口黑水混合进入澄清槽。

在澄清槽中，缓慢转动的澄清槽耙料机将沉降下来的细渣推至澄清槽底部出口。澄清槽底部出来的细渣浆经澄清槽底料泵最终送至细渣过滤机或原料压滤机。澄清槽上部清水溢流至灰水槽，经低压灰水泵加压后，一部分送至锁斗冲洗水罐作为锁斗冲洗水，一部分送至脱氧水槽，一部分作为废水经废水冷却器冷却至 40℃ 后送至污水处理单元。

细渣过滤机对细渣浆进行真空过滤。过滤出的滤渣送出界外处理；滤布冲洗水自流进入滤液槽，经滤液泵加压后进入磨煤水槽或原料压滤机滤液经回水管线送至澄清槽。

高压闪蒸器出口高压闪蒸气体经过灰水加热器回收热量，进入高压闪蒸分离器进行汽液分离，出口气相送至变换工序，凝液送至脱氧水槽，脱氧水槽加阻垢剂。

低压闪蒸器闪蒸出低压气体，送脱氧水槽。1#、2#真空闪蒸器出口气体经 1#、2#真空闪蒸冷凝器冷凝至 41℃后，进入真空闪蒸分离器进行汽液分离。分离出的凝液经输送泵送至沉降池或直接经连通管与二段真空渣水一并送入沉降池；分离出的气体由真空泵抽出进真空泵分离器，凝液返回真空闪蒸分离器，气体直接高空排放。

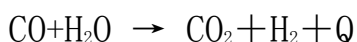
脱氧水槽接收真空闪蒸冷凝液、变换工序来的低温工艺冷凝液、灰水槽来的灰水，补充新鲜水后，利用低压闪蒸汽作为热源在 0.04MPa(G) 下进行脱氧。脱氧水槽顶部出口废蒸汽直接高空排放，底部出口除氧灰水经除氧水泵加压后进入灰水加热器后送气化工序碳洗塔循环使用。

地面污水收集设有沉渣池系统。

2.5.3 合成氨装置

(1) 变换

变换反应方程式如下：



来自气化洗涤塔煤气经旋流板分离器分离冷凝水后，进入内装铝镁尖晶石过滤剂的煤气过滤器进一步过滤粉尘。换热升温度为 275℃后进入第一变换炉。一变后混合气体的 CO 含量不高于 6%（mol 干基）。出一变的高温变换气经过换热后降温至 265℃进入第二变换炉，二变出口 CO 含量约为 1.4%（mol 干基）。二变出口变换气经换热降温至进入三变换炉，三变出口 CO 含量小于 0.6%（mol 干基），满足下游工段的要求。变换所用催化剂为耐硫变换催化剂。

(2) 脱硫脱碳

脱硫脱碳采用低温甲醇洗脱工艺。低温甲醇洗脱以低温甲醇为选择性

溶剂的一种物理洗涤系统。

来自 CO 变换工段来的原料气，喷入甲醇，换热降温后进入进料气体甲醇/水分离罐中分离下冷凝液，气体进入 CO₂ 吸收塔下部脱硫段，原料气中 H₂S 和 COS 在 CO₂ 吸收塔脱硫段被甲醇吸收，CO₂ 气体在 CO₂ 吸收塔上部脱碳段吸收。净化气（主要成分为 H₂）由塔顶引出，其 CO₂ 含量满足合成氨生产的要求（CO₂ ≤ 20ppm）。

吸收液富甲醇从脱碳段和塔底引出，分别在含硫富甲醇闪蒸罐和无硫富甲醇闪蒸罐中闪蒸回收 H₂ 后进入 CO₂ 产品塔解吸，塔顶得到产品 CO₂，塔底引出富含 H₂S 富甲醇。

CO₂ 产品塔继续减压后进入 H₂S 浓缩塔中部，解吸气体中的 H₂S 用无硫富甲醇洗下后，尾气自塔顶排出。

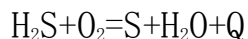
由 H₂S 浓缩塔下段来的釜液进入甲醇再生塔中，加热到沸点，所溶的 H₂S、COS、CO₂ 全部解吸处理后从塔顶去硫回收工序，塔底得到贫甲醇。

（3）液氮洗

来自 CO₂ 吸收塔原料气体含有的微量甲醇和二氧化碳，采用分子筛吸处理附器进一步净化处理冷却后，进入氮洗塔下部，原料气所含的一氧化碳、氩和甲烷等在氮洗塔中被顶部来的液氮洗出，净化后的氮洗气自氮洗塔塔顶离开，然后将高压氮气管线中来的氮气配入，基本达到氢氮气化学配比 3:1 后，作为产品气体送入氨合成工序。

（4）硫回收

合成氨和甲醇产生的酸性气体 H₂S 含量 6% 左右，全部引入硫回收工序，用蒸汽加热升温到 200℃，与空分来的氧进进入反应器反应，其化学反应式如下：



生成的硫和水进入硫冷凝器冷却分离出液态硫去硫固化装置，冷却固化成型为硫的产品（企业目前，液态硫未进行固化，直接以液态硫方式销售）。

（5）压缩、合成

自液氮洗送来的压力 5.0MPaG，温度 30℃，氢氮比约为 3:1 的新鲜合成气，与来自中压氨分离器的压力为 5.0MPaG，温度-5℃的闪蒸气汇合，进入合成气压缩机低压缸，在一段压缩至 8.63 MPaG，温度 106.8℃，经段间冷却器冷却至 50℃，再经高压缸升压至 13.5MPaG 与高压氨分离器来的 13.5MPaG、35℃的循环气在缸内混合后，在循环段增压到 13.92MPaG（SOR）/14.32MPaG（EOR）、在 63.7℃（SOR）/61.5℃（EOR）离开合成气压缩机，然后经过热气气换热器被来自锅炉给水预热器的高温气体加热到 179.4℃（SOR）/192.6℃（EOR），分成三路进入氨合成塔。

一路合成气从氨合成塔底部引进，向上通过触媒筐和受压外壳之间的环隙后依次进入第二床层层间换热器管程和第一床层层间换热器管程；一路合成气进入氨合成塔第一床层层间换热器管程；另一路合成气进入氨合成塔与出第一床层层间换热器管程的合成气混合以调节第一床层入口温度。混合气体通过第一床层进行反应，反应后的气体进入第一床层层间换热器壳程与来自合成塔进口和第一换热器旁路的合成气换热，被冷却后的气体进入第二床层进行反应，反应后的气体进入第二床层层间换热器壳程与来自合成塔进口的合成气换热，被冷却后的气体进入第三床层进行反应，反应后的气体由底部离开氨合成塔。

离开氨合成塔温度约为 445℃（SOR）/449.9℃（EOR）的合成气依次进

入蒸汽过热器、废热锅炉和锅炉给水预热器，副产 4.0MPaG、400℃的过热蒸汽，自身温度降至 206℃（SOR）/220℃（EOR），然后进入热气气交换器管程与合成气压缩机出口合成气换热降温至 82.0℃（SOR）/79.9℃（EOR），再经过水冷器被冷却到 40℃，这时已有部分气氨冷凝，该气液混合物再经过冷气气换热器被来自高压氨分离器的（SOR: 13.15 MPaG, -7℃；EOR: 13.54 MPaG, -7℃）冷循环气冷却到 30.4℃（SOR）/30.2℃（EOR），然后进入第一氨冷器被冷却到 13℃，再经过第二氨冷器被冷却到-7℃。被部分冷凝后的气液混合物被送至高压氨分离器。

高压氨分离器分离出的气体送至冷气气换热器回收冷量，再送至合成气压缩机循环段入口，分离出的液氨减压至约 5.2MPaG 后送至中压氨分离器，分离出的气体送至合成气压缩机新鲜气进口管道，分离出的液氨继续减压至 2.8MPaG 送至低压氨分离器，分离出的气体送至火炬系统，产品液氨（-5℃）被送至产品氨加热器以回收冷量，自身被加热到 15℃后送至尿素装置，或者减压至 1.0MPaG 送至液氨罐区。

来自氨加热器壳程的液氨减压到 0.47MPaG 后在第一氨冷器中蒸发，蒸发出的气氨（0.47MPaG, 8.1℃）返回氨压缩机三段进口分离器，经氨压缩机压缩后循环使用；未蒸发的液氨一部分减压到 0.16 MPaG 后进入第二氨冷器继续蒸发，蒸发后的气氨（0.16 MPaG, -12.1℃）返回到氨压缩机二段进口分离器，经氨压缩机压缩后循环使用；第一氨冷器未蒸发的液氨一部分减压到-0.03MPaG 后去低温甲醇洗工段。

2.5.4 合成甲醇装置

（1）变换工段

来自气化洗涤塔煤气（水气比约为 1.4）首先经气液分离器分离夹带的

水分，再经煤气过滤器除去微量灰分及其他变换有毒物质，然后分为两股。

一股约占总煤气量的 60%，经预热器加热到 275℃后进入变换炉进行 CO 变换（变换出口 CO 含量 8%（V））。经过初步回收热量后，与另一股水煤气汇合。用冷却后的锅炉给水洗涤掉微量 NH_3 、HCN 等杂质（<1ppm）后送往脱硫/脱碳工段。洗涤后的废水送气化装置磨煤式段制浆回用。

（2）脱硫/脱碳工段

来自变换工段温度为 40℃，压力为 5.78MPa 的变换气经换热至 -14℃后进入甲醇洗涤塔，所含 $\text{H}_2\text{S}+\text{COS}$ 、 CO_2 在洗涤塔的下段和上段依次被 -53℃，-33.6℃ 和 -32.5℃ 的低温甲醇吸收，得以净化。出洗涤塔的净化气 $\text{CO}_2<3.42\%$ （V）， $\text{H}_2\text{S}+\text{COS}<0.1\text{ppm}$ ，送下游合成气压缩工段。

甲醇富液经过减压闪蒸、低压氮气气提、热再生、甲醇脱水等再生处理后循环使用。

在再生过程得到的富 H_2S 酸性气，送硫回收装置。

尾气送锅炉再次燃烧后送入热电脱硫塔洗涤，达标后放空排放。含醇废水送气化装置磨煤式段制浆回用。

（3）甲醇合成气压缩工段

新鲜合成气（30℃、5.2MPa）与氢回收来的回收氢气汇合后，进入合成气压缩机，在压缩段加压后与来自合成工段的循环气（7.35MPa）在压缩机循环段进行缸内混和后，升压至 7.8MPa 出合成气压缩机，送甲醇合成工段。

（4）甲醇合成工段

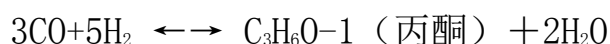
来自压缩工序，压力约为 7.7MPa 的甲醇合成气先进入塔换热器管间加热至约 222℃后，从甲醇反应器的顶部进入装有铜催化剂的管内，CO、 CO_2

和 H_2 在催化剂的作用下进行甲醇合成反应。

合成反应过程中的主反应为：



反应过程中还有一些少量的副反应，分别是：



反应后的气体约含甲醇 $\sim 7.5\%$ （V%干基），经多次冷却至 40°C ，甲醇蒸气在此几乎全部冷凝。冷却后的气体在甲醇分离器分离，分离器上部排出气体绝大部分为未反应的 H_2 、 CO 、 CO_2 及惰性气体 CH_4 、 N_2 。从甲醇分离器底部得到粗甲醇，送入粗甲醇中间罐或接入甲醇精馏。

（5）氢回收工段

合成工段来的弛放气经加热器升温后进入膜分离器。在膜两侧气体组分分压差的驱动下，弛放气中的 H_2 、 CO 、 CO_2 等气体选择性通过膜壁，在膜分离器低压侧得到压力为 5.2MPa 的富氢气，经冷却至 40°C 后去合成气压缩机，非渗透气减压后去燃料气管网去气化装置。

（6）甲醇精馏和异丁基油生产工段

从甲醇合成来的粗甲醇经碱液计量泵加入少量稀碱（ $1\sim 5\%$ $NaOH$ ）中和其中的有机酸（主要为甲酸、乙酸）后进入粗甲醇预热器与加压塔第二预热器来的蒸汽冷凝液进行换热，预热至 71°C 进入预塔。经分离后，塔顶气相为二甲醚、甲酸甲酯、 CO_2 、甲醇等蒸汽（ 71.4°C ），经水冷器冷凝后进入回流槽，不凝气通过火炬排放。在回流槽冷凝液中补充脱盐水作为萃取水，

使甲醇充分溶解在水中，减少甲醇在塔顶的损失，加入萃取水的冷凝液（60℃）经回流液泵加压返回水冷器作为回流液。塔釜为甲醇水溶液，经泵增压后与加压塔塔釜出料液在加压塔第二预热器中进行预热至 112℃，再加热（用预塔再沸器、加压塔再沸器和回收塔再沸器来的蒸汽冷凝液）至 130℃，然后进入加压塔进行分离。

经加压塔分离后，塔顶气相为甲醇蒸汽（132℃），在常压塔冷凝再沸器与塔釜液换热冷却，再经水冷器冷却至 128℃后进入回流槽。部分经回流液泵加压返回加压塔作回流，部分采出作为精甲醇产品经加压塔精甲醇冷却器冷却至 40℃送中间罐区（若产品合格则送至精甲醇罐，若产品不合格送粗甲醇罐）。塔釜出料液在加压塔第一预热器中与进料换热后作为常压塔的进料。

在常压塔中甲醇与轻、重组分及水得以彻底分离，塔顶气相为含微量不凝气的甲醇蒸汽（71℃），经水冷器冷凝后进入回流槽，不凝气通过火炬排放，冷凝液经回流液泵加压后部分返回常压塔作为回流液，部分作为精甲醇产品经常压塔精甲醇冷却器冷却至 40℃送中间罐区（若产品合格则送至精甲醇罐，若产品不合格送粗甲醇罐）。塔下部侧线采出杂醇油经回收塔进料泵加压后作为回收塔的进料，塔釜出料液为含微量甲醇的废水，经废水泵升压后进入废水冷却器冷却至 40℃，送煤浆制备工段。

经回收塔分离后，塔顶产品为甲醇蒸汽，经水冷器冷却后进入回流槽，冷凝液经回流液泵加压后部分返回回收塔作回流，另一部分作为精甲醇产品送中间罐区（若产品合格则送至精甲醇罐，若产品不合格送粗甲醇罐）。塔中部侧线采出异丁基油进入异丁基油中间槽，达到一定液位后再间断的通过充入 0.45MpaG 低压氮气将异丁基油送至中间罐区副产品罐存储（注意

此操作时，需将异丁基油罐的进料关闭，将回收塔的侧线采出临时送到地下槽，以保证回收塔的分离效果）。回收塔底部的少量废水与常压塔塔底废水汇合经增压冷却后送至煤浆制备工序（或污水处理）。

精甲醇中间储罐的精甲醇经分析合格后经精甲醇泵送到精甲醇成品储罐存储。

系统原始开车时外购的甲醇通过甲醇卸车泵加入污甲醇罐中，再通过污甲醇泵加入系统。系统停车时需要排放的污甲醇也送入污甲醇罐储存。

合成氨和甲醇工艺流程见图 2.5-1。

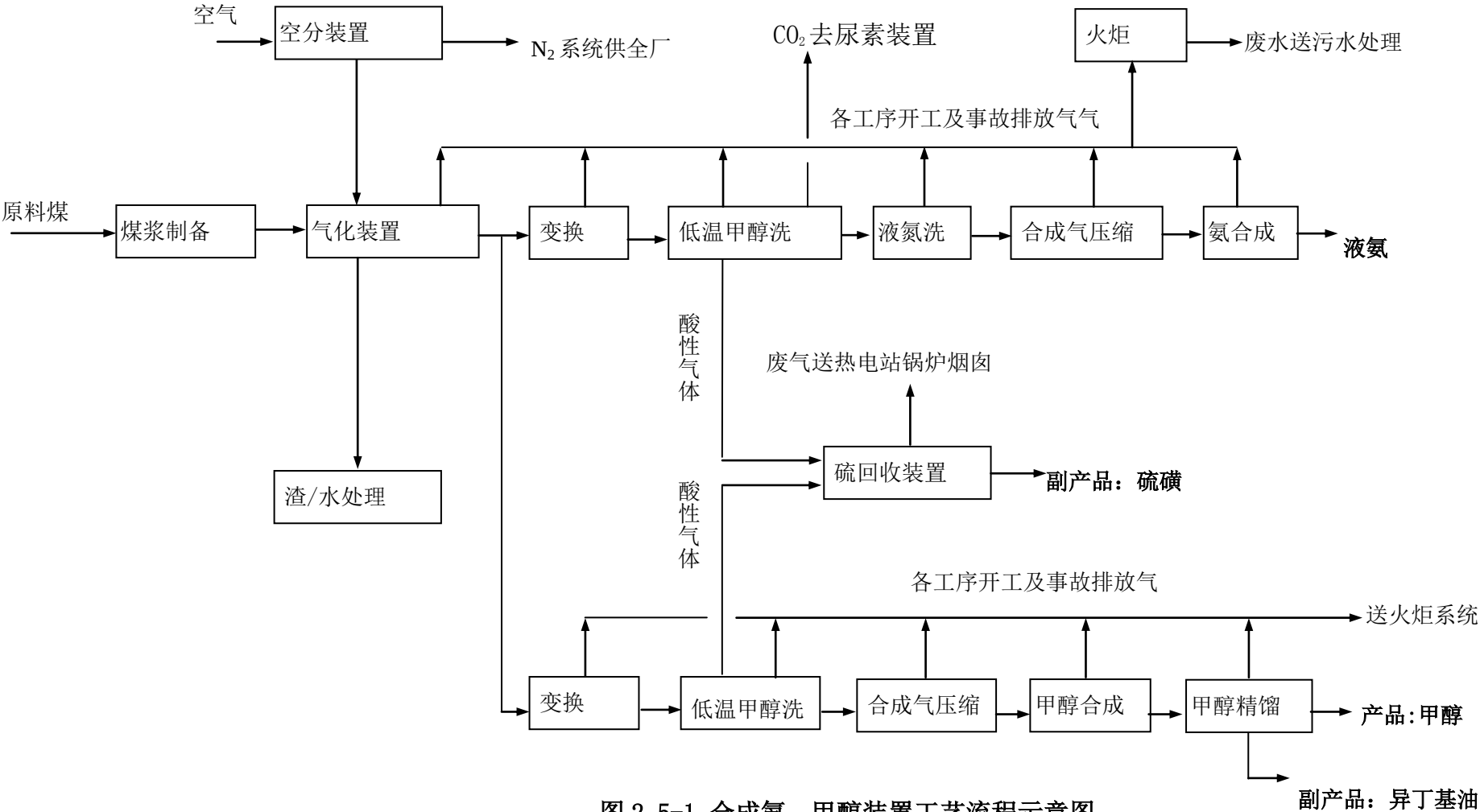


图 2.5-1 合成氨、甲醇装置工艺流程示意图

2.5.5 合成尿素装置

尿素生产工艺主要包括：二氧化碳压缩和脱氢、液氨升压、合成和汽提、循环、蒸发造粒、产品包装等工序。其工艺流程见图 2.5-2。

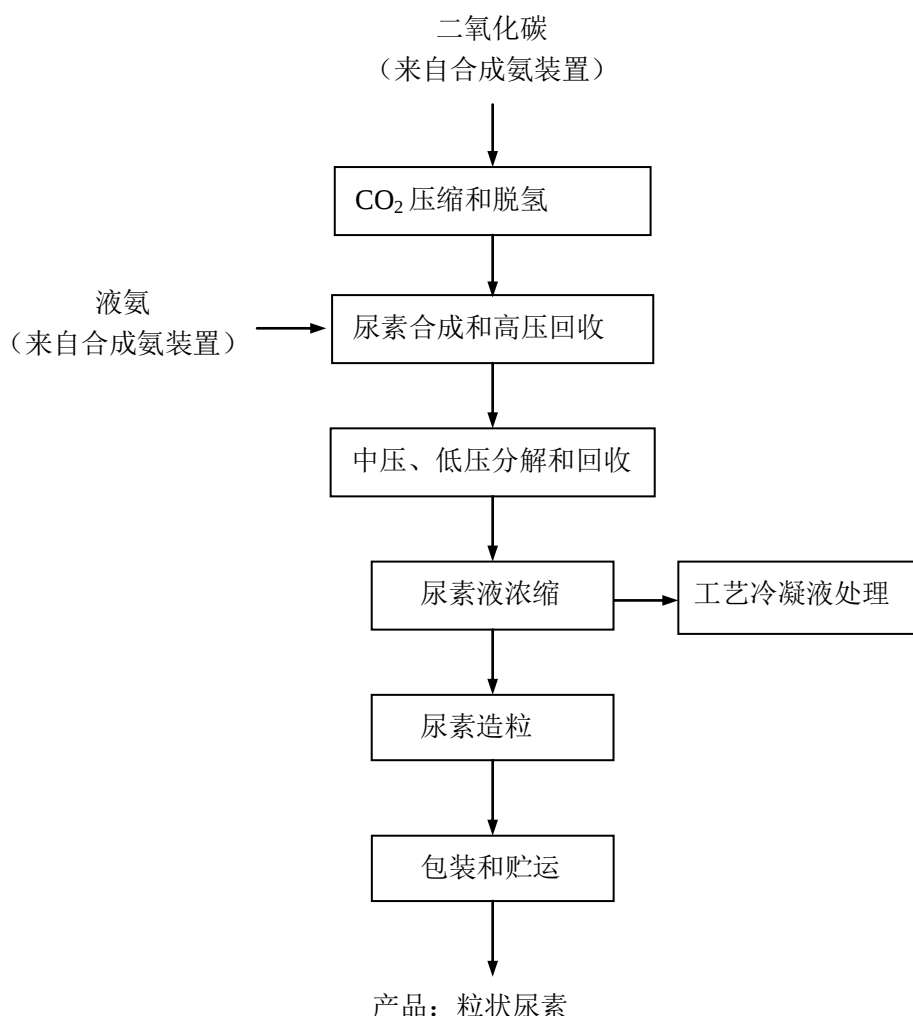


图 2.5-2 尿素装置工艺流程示意图

(1) 二氧化碳压缩和脱氢

从合成氨装置来的二氧化碳气体，经过 CO₂ 分离罐与工艺空气压缩机供给的一定量的空气混合，进入二氧化碳单列蒸汽透平驱动的双缸四段离心式压缩机。二氧化碳最终压缩到 14.1Mpa（绝）进入脱氢反应器。在脱氢反应器中 H₂ 被选择氧化为 H₂O。脱氢后二氧化碳含氢及其它可燃气体小于

50×10^{-6} 。

（2）液氨升压

液氨来自合成氨装置或氨贮罐，经液氨升压泵加压到 2.5MPa（绝）。经氨预热器温度升高到 40℃，然后经高压液氨泵打入氨加热器温度升高到大约 70℃，送到高压喷射器，作为喷射物料，将高压洗涤器来的甲铵带入高压冷凝器。

（3）合成和汽提

从高压冷凝器底部导出的液体甲铵和少量的未冷凝的氨和二氧化碳，分别用两条管线送入合成塔底。物料总 NH_3/CO_2 （摩尔比）为 2.9，温度为 165℃～170℃。

合成塔内设有八块筛板，形成类似几个串联的反应器，塔板的作用是防止物料在塔内返混。物料从塔底升到塔顶，设计停留时间约 1h，塔顶温度 183℃～185℃，压力 19.6Mpa。二氧化碳转化率可达 58%，相当于平衡转化率的 90%以上。

合成液从合成塔下出口排出进入汽提塔上部，再经塔内液体分配器均匀地分配到每根汽提管中，沿壁管成液膜下降。由塔下部导入的二氧化碳气体，在管内与合成反应液逆流相遇。管间以蒸汽加热，合成反应液中过剩氨及未转化的甲铵将被汽提蒸出和分解，从塔顶排出。尿液及少量未分解的甲铵从塔底排出。氨蒸出率约 85%，甲铵分解率约 75%。

从合成塔顶排出的气体，温度约为 183℃～185℃，进入高压洗涤器。用甲铵液冷凝吸收氨和二氧化碳后返回合成塔。不凝气经惰性气体放空筒放空。

（4）循环

来自汽提塔底部的尿素-甲铵溶液，经过闪蒸后，气-液混合物喷到精馏塔顶部进行精馏。精馏塔上部为填料塔，起着气体精馏作用。下部为分离器。经过填料段下落的尿素-甲铵液流入循环加热器，而后进入精馏塔下部的分离器分离后从塔底部采出。气体经精馏塔填料段精馏后导出精馏塔，送到浸没式低压甲铵冷凝器吸收，尾气经吸收塔吸收 NH_3 和 CO_2 后放空。

（5）蒸发和造粒

出精馏塔底部的尿素溶液，经液位槽液位控制阀减压后，送到闪蒸槽，压力约为 0.045MPa（绝）。温度从 135℃ 降到 91.6℃，有相当一部分水、 NH_3 和 CO_2 闪蒸出来。离开闪蒸槽的尿素浓度约为 73%（质量）流入尿液贮槽。通过尿素溶液泵将闪蒸槽的尿液送入一段蒸发器被浓缩至 96%。一段蒸发器的操作压力 0.033MPa(A)，操作温度 130℃。96%的尿液通过 U 型管道直接减压进入二段蒸发器浓缩至 99.5%熔融尿素。二段蒸发器的操作压力 0.0033MPa(A)，操作温度 140℃。熔融尿素送至造粒塔顶的造粒，经包装得到成品。

2.5.6 热电装置

（1）锅炉

企业拥有 3 台 DGJ220/9.8-II 型高温高压煤粉锅炉，该锅炉为高温高压，单炉膛，自然循环，“II”型露天布置，平衡通风，四角喷燃，固态风冷干式排渣，全钢架悬吊结构汽包炉，燃用桐梓无烟煤。

锅炉本体由汽包，水冷壁系统，过热器，省煤器，空预器，钢架，平台扶梯，炉墙，外护板，燃烧设备等组成，锅炉定压运行既可带基本负荷也可用于变负荷调峰。

炉膛和水冷壁系统采用 7584mm×7584mm 正方形炉膛，炉膛四角切向布置燃烧器，四周为 $\phi 60 \times 5\text{mm}$ 光管加焊 20mm 扁钢形成，节距 80mm，气密性

膜式水冷壁，后水冷壁向炉膛突出 2992mm 形成折焰角，前后水冷壁下部组成倾角为 55° 的冷灰斗。

过热器系统共分为 5 个部分：顶棚过热器、包墙过热器、一级过热器（低温）、全辐射大屏过热器、二级过热器（高温）。

顶棚过热器布置于炉膛顶部；后包墙、侧包墙、底包墙过热器布置于烟道竖井上部，形成竖井烟道。

对流式一级过热器（低温）布置在水平烟道内，蒸汽与烟气按逆流方式进行对流换热；全辐射大屏过热器垂直管圈悬吊在炉膛上部，接受炉膛的辐射传热；对流式二级过热器（高温）布置在折焰角的上方，为强化传热，二级过热器分顺、逆流布置，在折焰角上方两侧按逆流布置为冷段，占锅炉烟道宽度的 $1/2$ ，在两侧冷段中间按顺流布置为热段，占锅炉烟道宽度的 $1/2$ 。

过热蒸汽的调温系统采用两级喷水减温，一级减温器设在一级过热器（低温）出口与全大屏过热器进口之间，二级减温器设在全大屏过热器出口与二级过热器（高温）冷段进口之间，整个系统进行了两次混合，一次左右交叉，这样可有效控制各级受热面的热偏差，减温器喷管为笛形管。

过热蒸汽流程如下：

汽包→顶棚过热器→后包墙过热器→侧包墙过热器上行→侧包墙过热器下行→底包墙过热器→一级过热器（低温）→一级减温器—（混合集箱）→全大屏过热器→二级减温器—（左右交叉）→二级过热器冷段（逆流）→二级过热器中间集箱（混合）→二级过热器热段（顺流）→集汽集箱→主蒸汽管道。

省煤器与空气预热器交叉布置，省煤器共分上下两级，上级管子为光管，下级管子采用直鳍片管，两级省煤器蛇形管均采用顺列布置。省煤器为支承结构，省煤器的重量通过支承梁传给锅炉钢柱；支承梁为空心碳钢，支承梁的冷却风来自两台送风机入口负压。

空气预热器采用双级布置直立管箱式，与省煤器交叉布置，上下级都为 2 行程。空气预热器的全部重量支承在尾部钢架上。

燃烧装置：

（1）制粉系统为中间储仓式，热风送粉。每炉配两台钢球磨煤机，磨煤机型号为 DTM320/470。

（2）燃烧器采用四角切向布置，百叶窗式水平浓淡直流燃烧器，假想切圆为 $\Phi 561\text{mm}$ 逆时针切圆。

（3）燃烧器喷口布置形式从下至上为 2（油）-1-1-2-2-3-OFA（OFA 喷口反切 12° ）；两层一次风及三次风喷口设置有侧边风。

（4）炉前燃油系统配四只回油调节式机械雾化点火甲醇枪，布置于下二次风管内，系统进油量为 5.1t/h ，进口油压力维持在 $2\sim 3\text{MPa}$ ，点火及助燃燃料为 #0 轻柴油，恩氏粘度 $1.2\sim 1.67\text{E}$ 。2015 年，点火系统更改为甲醇点火系统，母管压力维持在 $1.0\sim 1.2\text{MPa}$ 。点火甲醇为本厂氨醇车间生产精甲醇。采用压缩空气进行雾化。

（2）汽轮机

企业配套设置 2 台 30MW 抽汽凝汽式汽轮发电机组，汽轮机采用 C30-8.83/4.25 型，主蒸汽从锅炉经 1 根 $\Phi 273\times 22$ 主蒸汽管进入主汽阀。主蒸汽进入主汽阀后，再由四根 $\Phi 168\times 14$ 的主蒸汽导管分别引入四个调节阀进入汽轮机。推动汽轮机转动，汽轮机带动发电机产生电能。蒸汽在汽轮机中做完功后排气直接供热用户使用，而抽汽凝汽式汽轮机的蒸汽在汽轮机高压缸中做功后，一部分抽出供热用户使用，一部分进入低压缸继续做功。

发电机励磁系统为自并励静止可控硅励磁方式，由励磁变、可控硅整流装置、微机励磁调节器、灭磁装置、起励装置、过压保护装置等组成。

项目设有 110/10kV 的 2 台 40000kVA 变压器和配电柜进行变配电。

表 2.5-1 汽轮机参数

项目	单位	数值(或说明)
型号		C30-8.83/4.25
型式		高压单缸、冲动、抽汽凝汽式
调节方式		喷嘴调节, 汽轮机调节系统采用低压电液调节系统
蒸汽压力	MPa	8.83
蒸汽初温	℃	535
进汽流量（额定/纯凝/最大功率）	t/h	165.5/82/203
额定抽汽压力	MPa	4.25
抽汽压力调节范围	MPa	4.05~4.45
抽汽流量（额定/最大）	t/h	77.1/120
额定功率（纯凝工况/抽汽工况）	MW	25/30
工作转速	r/min	3000
工作电网频率	Hz	50
排汽压力（额定抽汽/纯凝）	KPa	6.9/6.5
冷却水温	℃	25℃（最高 33℃）
转子临界转速	r/min	1671
转子旋转方向		汽机头往发电机方向看为顺时针
级数	级	19 级（无回热系统）
转子重量	Kg	17269.2
汽轮机本体外形尺寸（长×宽×高）		8.36m×4.89m×3.49m（高度指调节汽阀至运转平台）
最大起吊高度	m	6.1（吊钩至运转平台）
汽轮机本体总重	t	75
最大吊装重量（上半汽缸组合）	t	24（检修时）
最大吊装重量（凝结器未装管束）	t	30（安装时）
凝结器（不充水）	t	40
凝结器（运行时）	t	59
凝结器（满水时）	t	90.5
运转平台高度	m	8.0
汽轮机与凝汽器的连接方式	刚性	
制造厂	中国长江动力公司（集团）	

表 2.5-2 发电机参数

项目	单位	数值（或说明）
型号		QF-30-2

额定容量 S_0	kVA	37500
额定功率 P_0	MW	30
额定电压 U_0	V	6300
额定电流 I_0	A	3437
额定功率因数 $\cos \phi$		0.8
额定频率 f	Hz	50
效率（设计值） η	%	97.87
定转子绝缘等级	绝缘等级/使用等级	F/B
额定转速	r/min	3000
临界转速	r/min	1410/3900
转向		汽轮机向发电机看为顺时针
接法		Y/YY
发电机进风温度		20~40℃
发电机出口风温		≤65℃
冷却方式		空冷，两进三出密闭循环
冷却空气量	m ³ /s	23
励磁方式	自并励静止可控硅励磁	
制造厂	武汉汽轮发电机有限公司	

2.6 生产（储存）规模及主要原辅料

表 2.6-1 产品年产方案表

项目	名称	数量（年产量）	储存方式
产品	甲醇(t)	30 万 t/年	储罐储存
	尿素(t)	52 万 t/年	库房储存
	硫磺(t)	5600t/年	储槽储存
	硫酸铵(t)	10 万 t/年	库房储存
	异丁基油(t)	2376t/年	储罐储存
中间产品	合成氨(t)	30 万 t/年	储罐储存

表 2.6-2 原辅材料用量表

项目	名称	数量（月用量）	储存方式
化工原料消耗	煤(t)	1442657.03	原料仓储存
	水(t)	10070783	
	电（万 kw·h）	30908.8988	
化工辅料消耗	聚合氯化铝(t)	30.375	库房储存
	二氧化氯消毒剂 A 剂(t)	192	库房储存
	二氧化氯消毒剂 B 剂(t)	196	库房储存
	盐酸(t)	301.549	储槽储存
	甲醇(t)	873.163	储罐储存
	碱(t)	325.576	库房储存
	次氯酸钠(t)	9.93	库房储存

	亚硫酸氢钠(t)	1.9	库房储存
	阻垢剂（PTP2000）(t)	7.22	库房储存
	非氧化型杀菌剂 QD7010(t)	2.325	库房储存
	硫酸(t)	726.816	储罐储存
	次氯酸钠(t)	449.494	库房储存
	分散剂(t)	498	储罐储存
	絮凝剂(t)	10.583	库房储存
	添加剂（25%wt）(kg)	1325875	库房储存
	油品(kg)	30998.5	库房储存
	醛(t)	4146.98	储罐储存

企业危险化学品采取零库存措施，水处理的试剂少量存放在水处理加药储存间，原有的化学品库已停用。

表2.6-3 储存设施一览表

序号	建、构筑物名称	建筑面积	储存物质	结构形式	耐火等级	火灾危险性类别
1	水处理加药储存间	171 m ²	各类化学试剂	钢筋混凝土框架	二级	乙类
2	甲醇中间罐区、成品罐区	内设 2000m ³ 粗甲醇储罐 2 个 500m ³ 精甲醇储罐 2 个 1000m ³ 污甲醇储罐 1 个 200m ³ 异丁基油储罐 1 个 20000m ³ 甲醇成品储罐 2 个	甲醇	整板式钢筋混凝土基础	二级	甲类
3	液氨罐区	内设液氨球罐 2 个	液氨	钢筋混凝土基础（支墩）	二级	乙类
4	尿素袋装库	14596 m ² （每个防火分区 7298 m ² ）	尿素	钢筋混凝土框架	二级	丙类
5	尿素散装库	7983 m ²	尿素	钢筋混凝土框架	二级	丙类
6	硫磺库	484 m ²	硫磺	钢筋混凝土框架	二级	乙类
7	柴油罐	容积30m ³	柴油	地下卧式油罐	二级	丙类
8	液氧	容积50m ³	液氧	内筒：0Cr18Ni9 外筒：Q235-B 真空绝热	二级	乙类
9	液氮	容积100m ³	液氮	内筒：0Cr18Ni9 外筒：Q235-B 真空绝热	二级	戊类

2.7 主要生产设备及特种设备

2.7.1 主要生产设备

企业生产设备多采用国内已应用多年的成熟工艺设备，未采用《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》、《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）、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》（原安监总科技〔2016〕137 号）中已淘汰的设备。

主要生产设备分别见表 2.7-1 所示。

表 2.7-1 生产装置主要设备表

序号	位 号	名 称	数量	温度 (℃		压力[MPa(G)]		设备规格 (设备型式)	图 号
				管程		管程			
				设计	工作	设计	工作		
气化、空分工段									
1	T70101	空气冷却塔	2					Φ4200×28215	U1117.000
2	T70102	水冷却塔	2					Φ3800×18600	U187.000N4
3	T70302	下塔	2					φ 2350×17980 Vn=200m ³	AK3317.000 N1
4	F2401	酸气燃烧炉主燃烧室	1					Φ1800×5590H2650 Vn=7.5m ³	QT090205-0 0
5	R2401	一级反应器	1					φ 2800×7940 Vn=46.2m ³	QT090209-0 0
6	R2402	二级反应器	1						B1-1
7	E2404	第一硫冷凝器	1	390/240	336/180	0.4	0.027	Φ1100/1600×7865 F=~102.3 m ² 换热管 Φ38x3 L=4500 换热管 Φ38x4 L=4500	QT090207-0 0
8	E2406	第二硫冷凝器	1	390/250	230/150	0.4	0.018	Φ1000/Φ1100/Φ1600 ×9310H1925 换热管 Φ32x3 L=6000 换热管 Φ32x3.5 L=600	QT090208-0 0
9	V70304	主冷凝蒸发器	2	-196	-196	0.6(通道 I)	0.55(通道 II)	φ 3500×7597H3936 Vn=14.7m ³ (通道 I) Vn=77.2m ³ (通道 II)	AK1230.000
10	E70303~8	低压主换热器	12	(-196)~		空气: 0.6	空气: 0.55	Fn=(空气: 3944	BJ1197.000

				50		氩气：0.09 压力氮：0.6 污氮气：0.09	氩气：0.08 压力氮：0.55 污氮气： 00.08	氩气：193 压力氮：1822 污氮气：5915) m ²	
11	E70309~ 12	过冷器	8	(-196)~ 50		污氮：0.09 液空：0.6 污液氮：0.6 液氮：0.6 污液空：0.6	污氮：0.08 液空：0.55 污液氮：0.55 液氮：0.55 污液空：0.55	Φ 1200×3412 Fn=(污氮：2189 液空：96.3 污液氮：105.2 液氮：4.7 污液空：49.7) m ²	BJ3071.000
12	V1401	高压闪蒸分离器	3					Φ 1600×7530	07059-4701
13	T1401	高压闪蒸器	3					Φ 2400×11370 Vn=41.0m ³	07059-1503
14	MI1401/MI 1402 MI1404/MI 1405	黑水减压罐	12					Vn=0.5m ³	
15	V2401	酸气分离罐	1					Φ 800×3510 Vn=1.27m ³	07059-1201
16	V2402	燃料气分离罐	1					Φ 600×2418 Vn=0.45m ³	07059-1202
17	V2406	硫分离罐	1					Φ 1200×3604 Vn=2.7m ³	07059-1203
18	V2501	仪表空气贮罐	2					Φ 3500×23050 Vn=203.6m ³	047059-121 2
19	V70201/2	分子筛吸附器	4					Φ 4200×19232H=4800 Vn=256.2m ³	AK870.000G HN1
20	S70301	仪表空气过滤器	2					Φ 300×1200 V=0.067m ³	M404.000

21	V70301	汽液分离罐	2					$\phi 1200 \times 4620$ $V_n=4.3\text{m}^3$	AK719.000
22	D9001	分液罐	1	154.04	150.3	0.53	0.48	$\phi 3400 \times 15616$ $V_n=136\text{m}^3$	FYC2009032
23	D9002	水封罐	1	154.04	150.3	0.53	0.48	$\phi 3400 \times 12900$ $V_n=83.3\text{m}^3$	FYC2009033
24	D9003	开工火炬排水罐	4					$\phi 1000 \times 2670$ $V_n=1.4\text{m}^3$	07059-1213
25	D9004	排水罐	1					$\phi 2400 \times 13080$ $V_n=17.5\text{m}^3$	07059-1214
26	V1307	事故烧嘴冷却水槽	1					$\phi 2600 \times 6986$ $H=3079$ $V_n=32.74\text{m}^3$	07059-1205
27	V1403A1~C1	1#真空闪蒸分离器	3					$\phi 800 \times 3685$ $V_n=1.36\text{m}^3$	07059-4702
28	V70601	冲洗水箱	2					$2600 \times 1850 \times 1700$	
29	E1301	烧嘴冷却水换热器	1	70	32/42	0.6	0.42	$\phi 800 \times 7415H1260$ $F=197.6\text{m}^2$ 换热管 $\phi 25 \times 2.5$ $L=6000$	
30	V1403A2~C2	2#真空闪蒸分离器	3					$\phi 1400 \times 4860$ $V_n=4.57\text{m}^3$	07059-4703
31	E1403	1#真空闪蒸冷凝器	3	70	32/38	0.6	0.42	$\phi 1200 \times 8044H1716$ $F=376.2\text{m}^2$ 换热管 $\phi 25 \times 2.5$ $L=6000$ (直段)	07059-2006
32	E1404	2#真空闪蒸冷凝器	3	70	32/38	0.6	0.42	$\phi 1600 \times 6906H2131$ $F=695\text{m}^2$ 换热管 $\phi 19 \times 2$ $L=4500U$	07059-2007

33	E1405	真空泵出口冷却器	3	80	32/38	0.6	0.42	$\phi 400 \times 531H768$ F=34.7 m ² 换热管 $\phi 25 \times 2.5$ L=4500	07059-2008
34	E1406	废水冷却器	1	70	44.85/40	0.78	0.65	$\phi 900 \times 4263H1320$ F=81.7 m ² 换热管 $\phi 38 \times 3$ L=3000	07059-2009
35	E1407	低压闪蒸冷却器	3	60	32/42	0.6	0.42	$\phi 800 \times 5697H1381$ F=128.3 m ² 换热管 $\phi 25 \times 2$ L=4500	07059-2010
36	T1402	低压闪蒸器	3					$\phi 2400 \times 8950$ Vn=30.0m ³	07059-1504
37	T1403	1#, 2#真空闪蒸器	3					$\phi 3200 \times 17070$ Vn=104m ³	07059-1210
38	E2407	酸水冷却器	1	90	60/40	0.8	0.4	$\phi 700 \times 5519H1118$ F=99.1 m ² 换热管 $\phi 25 \times 2$ L=4500	07059-2503
39	T2401	尾气洗涤塔	1					$\phi 2000 \times 13560$ Vn=29.7m ³	07059-3502
40		气液分离罐	4						
41		气液分离罐	2						
42		DT2009 (G) -034 空气压缩机储气罐	1					Vn=0.12m ³	
43		LJC-D07-10-00 空气压缩机储气	3					Vn=0.12m ³	

		罐							
44		储气罐	14					Vn=0.22m ³	
45	E1302	变换冷凝液加热器	1	220	175/195	8	7.4	Φ800×4721H1600 F=121.8 m ² 换热管Φ19x2 L=3000U	07059-2502
46	E1402	灰水加热器(双层)	6	180	102.55/162.6	8.9	7.3	Φ1800×8226 F=276×2 m ² 换热管Φ25x2 L=6000(直段)	07059-2501
47	E2401	酸气预热器	1	440	249.19/249.19	4.2/-0.1	3.8	Φ900×4333H1382 F=150.3 m ² 换热管Φ19x2 L=3000	07059-2001
48	E2402	蒸汽发生器	1	950/390	862.2/178	0.4	0.039	Φ1600/Φ1800/Φ2200 ×8100H3055	QT090206-00
49	E2403	1#再热器	1	440	249.19/249.19	4.2/FV	3.8	Φ700×4141H1320 F=73.7 m ² 换热管Φ19x2 L=3000	07059-2002
50	E2405	2#再热器	1	440	249.19/249.19	4.2/FV	3.8	Φ700×4141H1320 F=73.7 m ² 换热管Φ19x2 L=3000	07059-2003
51	E70201/2	蒸汽加热器	4	250	225	2.8	2.5	Φ1500×7090 F=415m ²	A1331.000
52	E70401/2	增压机后冷却器	4	100	90	4.5	4	Φ700×6800 F=194 m ² 换热管Φ19x2 L=420	A1374.000
53	E70621	I 段冷却器	2	60		0.6	0.4	F=2626.7 m ²	KLQ2626.7

54	E70622	II 段冷却器	2	60		0.6	0.4	F=2626.7 m ²	KLQ2626.7A
55	E70623	末级冷却器	2	220		8	7.12	F=480 m ²	KL480B
56	E70801	中冷 I	1	50		0.8	0.7	F=664 m ²	8288.80
57	E70802	中冷 II	1	200		6.5	6.3	F=207 m ²	411.187 TQ803
58	E70803	末级冷却器	1	50		0.6	0.55	F=720 m ²	8452.8
59	S1301	黑水过滤器	6					Φ 900×3534L V _n =0.94m ³	07059-4705
60	J1302	文丘里管	3					Φ 690/610/530×5358L V _n =2.22m ³	07059-4801
61	V1308	锁斗	3					Φ 2400×7520 V _n =24.0m ³	07059-1206
62	V1311	氧气缓冲罐	1					Φ 2000×6900 V _n =13.6m ³	07059-1506
63	V2405	汽包	1					Φ 1200×4125 V _n =3.3m ³	07059-2301
64	T1301	碳洗塔	3	300	240~280	7.15	6.25~6.45	Φ 3200×24134L V _n =128.1m ³	07059-3501
65	F1301	气化炉	3	425	燃烧室/激冷室: 1400/260(壳体)	7.15/FV	6.5	Φ 3200×20170.6 燃烧室/激冷室: 25.5/86.4m ³	07059-5001
66	V1302	高压氮气储罐	1	130	40~80	14.52/-0.1	13.2	Φ 1500×31100L V _n =49.8m ³	07059-5101
67	Y1303	破渣机	3	7.3	7.3	280		Φ 1828/1280×3571 V _n =4.1m ³	DaC3
68	AV70501	液氮储槽	1	内筒:-196 外筒: 50	内筒: -196 外筒:常温	内筒: 0.84 外筒: -0.1	内筒: 0.8 外筒: -0.1	Φ 3304(外筒)/Φ 2800(内筒)×119300	C412B0.000 LCN2

69	AV70502	液氧储槽	1	内筒：-196 外筒：50	内筒：-196 外筒：常温	内筒：0.84 外筒：-0.1	内筒：0.8 外筒：-0.1	Φ2904(外筒)/Φ 2400(内筒)×13750	C4 12B0.000GH N2
70	E70301~2	高压主换热器	4					1,067×1,850×5,945	Q1107.000
氨醇工段									
1	C2202	CO ₂ 产品塔	1	-70/50		0.4			
2	C2204	热再生塔	1	120		0.4			
3	C2205	甲醇/水分离塔	1	170		0.4			
4	C4202	H ₂ S 浓缩塔	1	-70/50		0.4			
5	C4203	热再生塔	1	120		0.4			
6	C4204	甲醇/水分离塔	1	180		0.4			
7	C5402	加压塔	1	170		0.95			
8	V2106	汽提塔分离器	1	80	50	0.6	0.45		
9	V2107	仪表空气缓冲罐	1	50	25	1	0.7		
10	V2205	H ₂ S 气体分离器	1	-45/50	-33.05	0.4	0.18		
11	V2206	热再生塔回流罐	1	80	46.09	0.4	0.22		
12	V2207	循环甲醇闪蒸罐	1	-45/50	-35.53	0.4	0.24		
13	D3304	排污罐	1						
14	V4106	锅炉排污分离器	1	190	158	0.6	0.5		
15	V4107	仪表空气缓冲罐	1	70	常温	1	0.7		
16	V4205	H ₂ S 气体分离器	1	-45/50	-33.05	0.4	0.18		
17	V4206	热再生塔回流罐	1	80	45.9	0.4	0.22		
18	V4207	循环甲醇闪蒸罐	1	-45/50	-30.5	0.4	0.27		
19	V4209	排污罐	1	-18/180	-10~156	0.5/-0.1	0~0.3		
20	V5405	加压塔回流槽	1	150	128(max140)	0.95	0.79(max0.9)		

21	V5408	异丁基油中间槽	1	壳体:80 盘管:130	壳体:60 盘 管:107	壳体:0.5 盘 管:0.55	壳体:0.45 盘管:0.5		
22	E2109	工艺冷凝液换热器	1	280	248~230	6.9	6.21	$\Phi 900 \times 9226$, F=456m ² , 换热管 $\Phi 19 \times 2$ L=8000	
23	E2110	汽提塔冷凝器	1	170	148~45	0.6	0.35	$\Phi 700 \times 6412$, F=16.6m ² , 换热管 $\Phi 25 \times 2$ L=5000	
24	E2211	热再生塔再沸器	1	120	101.52	0.4	0.27	$\Phi 900 \times 3000$, F=112.2m ² , 换热管 $\Phi 25 \times 2$ L=3000	
25	E2212	热再生塔塔顶水 冷器	1	60	32~42	0.6	0.4	$\Phi 1200 \times 4500$, F=387.9m ² , 换热管 $\Phi 19 \times 2$ L=4500	
26	E2214	H ₂ S 馏分冷交换器	1	-45/60	-33.05~38.05	0.4	0.18	$\Phi 700 \times 3000$, F=77m ² , 换热管 $\Phi 19 \times 2$ L=3000	
27	E2215	甲醇/水分离塔 再沸器	1	170	142.69	0.4	0.29	$\Phi 700 \times 3000$, F=69.4m ² , 换热管 $\Phi 25 \times 2$ L=3000	
28	E2222	氮气冷却器	1	-75/50	-66.35~2.19	1	0.07	$\Phi 900 \times 6000$ F=361.3m ² , 换热管 $\Phi 19 \times 2$ L=6000	
29	E2305	再生气体冷却器	1	70	34~42	0.6	0.45	$\Phi 500 \times 3000$, F=38.3m ² , 换热管 $\Phi 19 \times 2$ L=3000	
30	E4211	热再生塔再沸器	1	120	102	0.4	0.27	$\Phi 900 \times 3000$ F=112.2m ² , 换热管 $\Phi 25 \times 2$ L=3000	
31	E4212	热再生塔顶水冷 器	1	60	32~42	0.6	0.4	$\Phi 1200 \times 5000$ F=432.5m ² , 换热管 Φ 19x2 L=5000	
32	E4214	H ₂ S 馏分冷交换 器	1	-45/60	-33.05~38.05	0.4	0.18	$\Phi 700 \times 3000$ F=77m ² , 换 热管 $\Phi 19 \times 2$ L=3000	
33	E4215	甲醇/水分离塔 再沸器	1	170	143	0.4	0.29	$\Phi 700 \times 3000$ F=69.4m ² , 换热管 $\Phi 25 \times 2$	

								L=3000	
34	T2101	汽提塔 H=17831	1					7.03t	
35	C2201	H ₂ S/CO ₂ 吸收塔	1	-70/50	-45/50	5.8			
36	C4201	H ₂ S/CO ₂ 吸收塔	1	-80	40	6.3			
37	V2101	煤气分离器	1	270	242	6.9	6.2		
38	V2103	第一水分离器	1	205	175	6.9	6.24		
39	V2104	第二水分离器	1	105	75	6.9	6.24		
40	V2105	第三水分离器	1	70	40	6.9	6.24		
41	V2201	甲醇/水分离器	1	-45/50	-11	5.8	5.36		
42	V2202	含硫甲醇闪蒸罐	1	-45/50	-33.59	2.2	1.75		
43	V2203	无硫甲醇闪蒸罐	1	-45/50	-33.67	2.2	1.75		
44	D3101	低压段进口分离器	1		30		5		
45	D3302	中压氨分离器	1						
46	D3303	低压氨分离器	1						
47	V4101	煤气分离器	1	270	242	6.9	6.2		
48	V4103	第一水分离器	1	205	175	6.9	6.24		
49	V4104	第二水分离器	1	180	94~148	6.9	6.24		
50	V4105	第三水分离器	1	70	40	6.9	6.2		
51	V4201	甲醇/水分离器	1	-45/50	-17	6.3	5.36		
52	V4202	含硫甲醇闪蒸罐	1	-45/50	-34.41	2.2	1.68		
53	V4203	无硫甲醇闪蒸罐	1	-45/50	-34.52	2.2	1.68		
54	V5202	闪蒸罐	1	-12/50	-2	2.2	0.3		
55	E2101	煤气预热器	1	400	242~380	6.90	6.21	Φ 1100×9832 F=224m ² 换热管 Φ 25x2.5 L=5700	

56	E2102	中压蒸汽过热器	1	470	454~405	6.90	6.21	$\phi 1200 \times 6099$ $F=202.2\text{m}^2$, 换热管 $\phi 30 \times 2.5$, $L=3500$	
57	E2104	0.5MPa 废锅 I	1	320	296~210	6.9	6.21	$\phi 1100/1700 \times$ 5610 , $F=100\text{m}^2$, 换热管 $\phi 38 \times 3$, $L=2700$	
58	E2105	中压锅炉给水预 热器	1	280	248~230	6.9	6.21	$\phi 800 \times 5211$, $F=61.7\text{m}^2$, 换热管 $\phi 30 \times 2.5$ $L=2500$	
59	E2106	0.5MPa 废锅 II	1	250	231~175	6.9	6.21	$\phi 1600/2300 \times$ 11338 , $F=1372\text{m}^2$, 换热管 $\phi 19 \times 2.5$ $L=7500$	
60	E2107	脱盐水加热器	1	205	175~75	6.9	6.21	$\phi 1100 \times 9460$, $F=551\text{m}^2$, 换热管 $\phi 25 \times 2.5$ $L=5600$ $n=604$	
61	E2108	变换气水冷器	1	105	75~40	6.9	6.24	$\phi 900 \times$ 10432 , $F=367.6\text{m}^2$, 换热 管 $\phi 25 \times 2$ $L=8000$	
62	E2111	氮气加热器	1	215	40~200	2	1.5	$\phi 700 \times 5510$, $F=90.6\text{m}^2$, 换热管 $\phi 25 \times 2$ $L=3800$	
63	E2204	无硫甲醇氨冷器	1	-45/50	-25.6~-31.95	6.4	5.29	$\phi 700/ \phi 1100 \times$ 5000 , $F=163\text{m}^2$, 换热管 ϕ 19×2 $L=5000$	
64	E2205	循环甲醇氨冷器	1	-45/50	-14.44~22.95	6.44	5.31	$\phi 1000/ \phi 1500 \times$ 3500 , $F=187.7\text{m}^2$, 换热管 $\phi 25 \times 2$ $L=3500$	
65	E2213	H ₂ S 馏分氨冷器	1	-45/60	-33.05~38.55	0.4	0.22	$\phi 600/1000 \times$ 3000 , $F=64.1\text{m}^2$, 换热管	

								Φ19x2 L=3000	
66	E2216	甲醇/水分离塔 进料加热器	1	-45/80	-11~67.97	6	5.36	Φ400×3500F=28.9m ² , 换热管Φ19x2 L=3500	
67	E2217	无硫甲醇冷却器	1	-45/50	-8.75~-19.47	6.1	5.32	Φ900×3000F=127m ² , 换 热管Φ19x2 L=3000	
68	E2219	含硫甲醇氨冷器	1	-45/50	-21.78~ -31.95	6.4	5.33	Φ700/1100× 6000F=196.8m ² , 换热管 Φ19x2 L=6000	
69	E2221	含硫甲醇冷却器	1	-45/50	-7.58~11.38	6.4	5.36	Φ900×3500F=92.3m ² , 换热管Φ19x2 L=3500	
70	E2304	再生气体加热器	1	280	259	4.4	4	Φ500×2500F=26.3m ² , 换热管Φ25x2 L=2500	
71	E3309	氨加热器	1	80/-18	-4.6~15	3.1	2.8	Φ400×4312F=43.8m ² , 换热管Φ14x L=3000	
72	E4101	煤气预热器	1	470	453~389	6.9	6.2	Φ1000×8652F=1172m ² , 换热管Φ25x2.5 L=5000	
73	E4103	中压锅炉给水预 热器	1	275	244~230	6.9	6.2	Φ800×5000 F=68.1m ² , 换热管Φ25x2 L=2000	
74	E4104A	0.5MPa 废锅	2	260	229~175	6.9	6.2	Φ1500/2200×10575F=1 050m ² , 换热管Φ25x2	
75	E4105	脱盐水加热器	1	205	175~117	6.9	6.2	Φ1100×6749 F=277m ² , 换热管Φ25×2 L=4500	
76	E4106	变换气水冷器	1	180	154.3~40	6.9	6.2	Φ1500×9641F=828m ² , 换热管Φ25x2L=7000	
77	E8002	锅炉给水冷却器	1	60	30~42	0.6	0.4	Φ700×3989 F=134.6m ² , 换热管Φ19x2 L=4000	
78	E4204	无硫甲醇氨冷器	1	-45/50	-20.4~-32.2	6.4	5.58~5.75	Φ700/1200× 6500F=218m ² , 换热管Φ	

								19x2 L=6500	
79	E4205	洗涤塔中间深冷器	1	-45/50	-18.16~ -22.45	6.5	5.75~6.1	$\Phi 1000/1300 \times 2500$ F=80.7m ² , 换热管 $\Phi 25 \times 2.5$ L=2500	
80	E4213	H ₂ S 馏分氨冷器	1	-45/60	38.65~33.05	0.4	0.22	$\Phi 600/1100 \times 3600$ F=77.2m ² , 换热管 $\Phi 19 \times 2$ L=3600	
81	E4216	甲醇/水分离塔进料加热器	1	-45/80	-17~66.2	6.3	5.46	$\Phi 500 \times 3000$ F=44.1m ² , 换热管 $\Phi 19 \times 2$ L=3000	
82	E4217	无硫甲醇冷却器	1	-45/50	-15.5~-20.4	6.5	5.6	$\Phi 900 \times 3000$ F=127m ² , 换热管 $\Phi 19 \times 2$ L=3000	
83	E4219	含硫甲醇氨冷器	1	-45/50	-23.3~-32.15	6.5	5.55~5.75	$\Phi 600/1100 \times 6500$ F=151.6m ² , 换热管 $\Phi 19 \times 2$ L=6500	
84	E5206	液氨过冷器	1	50/-45	-2	2.2	0.3	$\Phi 350/600 \times 2136$ F=4.7m ² , 换热管 $\Phi 25 \times 2$.5L=1200	
85	C5301	净化气洗涤塔	1	75		12.1			
86	R2101	第一变换炉	1	470	275~465	6.9	6.21		
87	R2102	第二变换炉	1	320	248~297	6.9	6.21		
88	R2103	第三变换炉	1	280	240~249	6.9	6.21		
89	R3301	氨合成塔外壳	1	300/5	226	15.8	14.4		
90	R4101	变换炉	1	470	275~465	6.9	6.21		
91	R5301	脱硫槽	1	260	208	12.1	9.915		
92	R5302	甲醇合成塔	1	壳程:258 管程:300	壳程:228 管 程:208~239	壳程:4.36 管程:12.1	壳程:2.69 管程:9.84		
93	V2102	煤气过滤器	1	310	275~305	6.9	6.2		

94	D3301	高压氨分离器	1						
95	V4102	煤气过滤器	1	305	242~275	6.9	6.2		
96	E2103	4.0MP 废锅	1	400	379~265	6.90	6.21	$\phi 1300/2000 \times 10706$ $F=695m^2$, 换热管 $\Phi 25 \times 2$, $L=7700$	
97	E3101	段间冷却器	1		97.6~50		8.72	700X3800	
98	E3102	防喘振回流冷却器	1		63~53		0.4~0.25	850X3200	
99	E3301	蒸汽过热器	1						
100	E3302	废热锅炉	1	440[N/350 OUT	408~268	15.8	14.2	$\phi 1250/2100 \times 11447$ $F=933m^2$, 换热管 Φ 38.1×2.77 $L=9200$	
101	E3303	锅炉给水预热器	1	300	264~206	15.8	13.6	$\phi 1000 \times$ $6279F=229.1m^2$, 换热管 $\Phi 25 \times 2.5$ $L=4000$	
102	E3304	热烟气换热器	1	300	220~79.9	15.8	13.85	$\phi 1100 \times$ $15120F=1048m^2$, 换热管 $\Phi 14 \times 2$ $L=12000$	
103	E3305	水冷器	1	150	82~40	15.8	13.39	$\phi 1400 \times$ 9301 , $F=69.4m^2$, 换热 管 $\Phi 16 \times 2$ $L=6300$	
104	E3306	冷气气换热器	1	80/-18	40~30.2	15.8	13.73	$\phi 900 \times 7190$ $F=271.5m^2$, 换热管 $\Phi 14 \times 2$ $L=4500$	
105	E3307	第一氨冷器	1	80/-18	30.2~13	15.8	13.68	$\phi 1160/1800 \times$ $10028F=291m^2$, 换热管 Φ 25×2.5	
106	E3308	第二氨冷器	1	80/-18	13.0~-7	15.8	13.61	$\phi 1160/1800 \times$ $9328F=433m^2$, 换热管 Φ	

								25X2.5	
107	E4102	2.5MPa 废锅	1	405	389~245	6.9	6.2	$\Phi 1100/1800 \times 8984$, $F=386\text{m}^2$, 换热管 $\Phi 25 \times 2$ $L=6300$	
108	E5301	第一进出料换热器	1	300	264~160	12.1	10.55	$\Phi 620 \times 6800$ $F=172.3\text{m}^2$, 换热管 $\Phi 14 \times 2$ $L=6314$	
109	E5302	第二进出料换热器	1	300	264~160	12.1	10.55	$\Phi 995 \times 6720$ $F=470\text{m}^2$, 换热管 $\Phi 14 \times 2$ $L=6365$	
110	E5303	第三进出料换热器	1		159~128		9.50~10.50		
尿素工段									
1	C6202	精馏塔	1					立式, 填料, $\Phi 2300 \times 7200$	0722-1662-SB01-M
2	C6203	低压洗涤器	1					立式, 填料, $\Phi 750 \times 5400$	0722-1662-SB05-M
3	C6205	第一解吸塔	1					立式, 板式, $\Phi 1200 \times 28820$	0722-1662-SB02-M
4	C6206	第二解吸塔	1						
5	E6206	循环加热器	1	150	110/135	0.5	0.36	$\Phi 1500 \times 6000$	0722-1662-SB29-M
6	E6207	低压甲铵冷凝器	1	150	55/ 65	0.7	0.6	$\Phi 1700 \times 7600$	0722-1662-SB28-M
7	E6209	预蒸发加热器	1	135	91/ 115	-0.1	0.04 (绝)	$\Phi 1000 \times 3000$	0722-1662-SB38-M
8	E6210	一段蒸发器	1	150	91/ 130	-0.1	0.033 (绝)	$\Phi 1300 \times 5000$	0722-1662-SB32-M
9	E6211	二段蒸发器	1	160	130/140	-0.1	0.0033 (绝)	$\Phi 800 \times 2500$	0722-1662-SB31-M

10	E6219	回流冷凝器	1	50	32/42	0.7	0.6	$\Phi 1200 \times 5000$	0722-1662-SB39-M
11	E6222	闪蒸蒸汽冷凝器	1	62	32/42	0.65	0.6	$\Phi 400 \times 4000$	0722-1662-SB40-M
12	E6120	一段冷却器	1	16.17		1.0	0.6	$\Phi 1100 \times 4500$	
13	V6201	双氧水制备槽	1					立式, $\Phi 1800 \times 1600$	0722-1662-SB07-M
14	V6202A/B	蒸汽包	2					立式, $\Phi 3000 \times 4870$	0722-1662-SB010-M
15	V6204	低压甲铵冷凝液 液位槽	1					立式, $\Phi 2000 \times 2100$	0722-1662-SB06-M
16	V6211	回流冷凝器液位 槽	1					立式, $\Phi 1500 \times 1750$	0722-1662-SB17-M
17	V6213	中压冷凝液闪蒸 槽	1					卧式, $\Phi 1800 \times 3520$	0722-1662-SB20-M
18	V6214	低压蒸汽饱和器	1					卧式, $\Phi 400 \times 578$	0722-1662-SB21-M
19	V6216	恒压槽	1					卧式, $\Phi 600 \times 1300$	0722-1662-SB23-M
20	V6208	双氧水受槽	1					立式, $\Phi 3200 \times 3800$	0722-1622-SB33-M
21	V6102	注汽分离器	1					立式, $\Phi 1500 \times 2550$	0722-1661-SB08-M
22	C6204	常压吸收塔	1					立式, 填料, $\Phi 900 \times 5135$	0722-1662-SB02-M
23	E6205	惰性气洗涤塔冷 却器	1	62	32/42	0.66	0.6	$\Phi 600 \times 4500$	0722-1662-SB37-M
24	E6221	惰性气洗涤塔给	1	62	32/42	0.66	0.6	$\Phi 700 \times 4500$	0722-1662-

		料冷却器							SB42-M
25	E6120	一段冷却器	1	16.17		1.0	0.6	$\Phi 1100 \times 4500$	
26	R6101	有机硫水解塔	1					立式, $\Phi 3000 \times 14000$	0722-1661-SB05-M
27	R6102	精脱硫塔	1					立式, $\Phi 2400 \times 12000$	0722-1661-SB06-M
28	C6201	惰性气洗涤塔	1					立式, 填料, $\Phi 1000 \times 6000+600 \times 2500$	0722-1662-SB04-M
29	E6216	洗涤水冷却器	1	62	32/42	0.66	0.6	$\Phi 500 \times 4500$	0722-1662-SB44-M
30	E6218	水解器换热器	6	250	139/218	3.9	3.8 (绝)	$\Phi 400 \times 4500$	0722-1662-SB46-M
31	E6223	高压洗涤器循环水冷却器	1	80	32/42	0.8	0.6	$\Phi 550 \times 2290$	0722-1662-SB41-M
32	E6227	液氨冷却器	1	60	32/41.5	0.8	0.6	$\Phi 500 \times 3000$	0722-1662-SB09-M
33	E6101	脱硫冷却器	1	95	75/40	2.75	2.5	$\Phi 700 \times 6000$	0722-1661-SB02-M
34	E6121	二段冷却器	1	250		3.0	2.5	$\Phi 900 \times 4416$	
35	E6122	三段冷却器	1	250		9.5	8.9	$\Phi 600 \times 5700$	
36	V6212	高压蒸汽饱和器	1					卧式, $\Phi 2100 \times 3900$	0722-1662-SB19-M
37	V6207	驰放罐	1					立式, $\Phi 500 \times 1000$	0722-1662-SB24-M
38	X6201A/B (X102A/B)	液氨过滤器	2					过滤面积 30m^2 , 金属烧结毡 $5\mu\text{m}$	
39	X-6101A/B (X101A/B)	CO_2 过滤器	2					过滤面积: 30m^2 滤芯精度 $20\mu\text{m}$ / 0Cr18Ni9	

40	V6121	1#分离器	1					立式, $\Phi 1600 \times 2500$	
41	V6122	2#分离器	1					立式, $\Phi 1200 \times 2000$	
42	V6123	3#分离器	1					立式, $\Phi 800 \times 1800$	
43	E6208	低压冷凝器循环冷却期	2	62	32/ 42	0.66	0.6	$\Phi 500 \times 4500$	0722-1662-SB45-M
44	V6212	高压蒸汽饱和器	1					卧式, $\Phi 2100 \times 3900$	0722-1662-SB19-M
45	E6122	三段冷却器	1	250		9.5	8.9	$\Phi 600 \times 5700$	
46	R6201	合成塔	1				16.2	立式, $\Phi 2800 \times 31650$	
47	R6103	脱氢反应器	1				16.17	立式, $\Phi 1200 \times 3000$	0722-1661-SB07-M
48	E6201	汽提塔	1	229	183/180-150	16.5	14.3	$\Phi 2400 \times 6000$	
49	E6202	高压甲铵冷凝器	1	198	180/167	16.2	14.1	$\Phi 2050 \times 110540$	
50	E6203	高压洗涤器	1	198	183/165	16.2	14	$\Phi 2830/950 \times 110540$	
51	E6204	高压氨加热器	1	90	40/70	18.92	15.59	$\Phi 600 \times 5000$	0722-1662-SB27-M
52	E6226	水解器	1					$\Phi 2000 \times 8330$	0722-1662-SB26-M
53	E6102	CO ₂ 加热器	1	303	120/220	16.5	15	$\Phi 550 \times 5000$	0722-1661-SB03-M
54	E6103	CO ₂ 冷却器	1	270	220/120	16.5	14.8	$\Phi 600 \times 5000$	0722-1661-SB04-M
循环水									
1	E-5001A/B	工艺冷凝液板式换热器	2		60/45			BR09M	
2	E-5002A/B	蒸汽冷凝液板式换热器	2		60/45			BR09M	

3	E-5003	蒸汽无声加热器	1						
热电									
1		硫酸储存罐	1					SF-123	
2		碱液储存罐	1					SF-123	
3		次氯酸钠储存罐	1					SF-123	
4	V-0102	加热器疏水扩容器	1						
5	V-0111	1#机本体疏水扩容器	1						
6	V-0121	2#机本体疏水扩容器	1						
7	V-0311	1#炉定排扩容器	1					立式	
8	V-0321	2#炉定排扩容器	1					立式	
9	V-0331	3#炉定排扩容器	1					立式	
10	V-0901	排污扩容器	1					DP-1.5 型	
11	E-0101A	1#高压加热器	1	235		16.80		JG-250-1 型	
12	E-0101B	2#高压加热器	1	235		16.80		JG-250-1 型	
13	E-0101c	3#高压加热器	1	235		16.80		JG-250-1 型	
14	E-0112	1#机轴封加热器	1						
15	E-0122	1#机轴封加热器	1						
16	E-0113A	1#机 1#冷油器	1						
17	E-0113B	1#机 2#冷油器	1						
18	E-0113C	1#机 3#冷油器	1						
19	E-0123A	2#机 1#冷油器	1						
20	E-0123B	2#机 2#冷油器	1						
21	E-0123C	2#机 3#冷油器	1						
22	E-1601A	1#灰库空气加热	1						

		器							
23	E-1601B	2#灰库空气加热器	1						
24	V-0101A	1#除氧器	1					卧式	
25	V-0101B	2#除氧器	1					卧式	
26	V-0101C	3#除氧器	1					卧式	
27	V-1501A	储气罐 A	1					立式	
28	V-1501B	储气罐 B	1					立式	
29	V-1501C	储气罐 C	1					立式	
30	T-0101	疏水箱	1						
31	T-0111	1#机润滑油主油箱	1						
32	T-0121	2#机润滑油主油箱	1						
33	T-0112	1#机润滑油事故油箱	1						
34	T-0122	2#机润滑油事故油箱	1						
35	T-0113	1#润滑油检修油箱	1						
36	T-0123	2#润滑油检修油箱	1						
37	T-0211A	1#炉甲磨润滑油箱	1						
38	T-0211B	1#炉乙磨润滑油箱	1						
39	T-0221A	2#炉甲磨润滑油箱	1						

40	T-0221B	2#炉乙磨润滑油箱	1						
41	T-0231A	3#炉甲磨润滑油箱	1						
42	T-0231B	3#炉乙磨润滑油箱	1						
43	T-0301A	机组排水槽 A	1						
44	T-0301B	机组排水槽 B	1						
45	T-1801A	加氨溶液箱 A	1						
46	T-1801B	加氨溶液箱 B	1						
47	T-1801C	加氨溶液箱 C	1						
48	T-1802A	联胺溶液箱 A	1						
49	T-1802B	联胺溶液箱 B	1						
50	T-1802C	联胺溶液箱 C	1						
51	T-1803A	磷酸盐溶液箱 A	1						
52	T-1803B	磷酸盐溶液箱 B	1						
53	T-1803C	磷酸盐溶液箱 C	1						
54	KT-0111	汽轮机	1					C30-8.83/4.25 型	
55	KT-0121	汽轮机	1					C30-8.83/4.25 型	
56	G-0211AB	钢球磨煤机	2					320/470 型	
57	G-0221AB	钢球磨煤机	2					320/470 型	
58	G-0231AB	钢球磨煤机	2					320/470 型	
锅炉									
1	B-0311	1#锅炉	1		540		9.8	DGJ220/9.8-II 型 高温高压煤粉锅炉	
2	B-0311	2#锅炉	1		540		9.8	DGJ220/9.8-II 型 高温高压煤粉锅炉	

3	B-0311	3#锅炉	1		540		9.8	DGJ220/9.8-II 型 高温高压煤粉锅炉	

表 2.7-2 罐区储存设施一览表

序号	名称	规格	数量	介质	设计条件
1	液氨球罐	V=5000m ³ , ϕ =21200mm	2	液氨	设计压力: 0.95MPa 设计温度: 25℃
2	粗甲醇储罐	V=2000m ³ , ϕ 14500×14350	2	粗甲醇	设计温度: 常温 设计压力: 常压
3	精甲醇储罐	V=500m ³ , ϕ 8200×11000	2	精甲醇	设计温度: 常温 设计压力: 常压
4	污甲醇储罐	V=1000m ³ , ϕ 11500×12000	1	污甲醇	设计温度: 25℃ 设计压力: 常压
5	异丁基油储罐	V=200m ³ , ϕ 5500×10260	1	异丁基油	设计温度: 常温 设计压力: 常压
6	甲醇成品储罐	V=20000m ³ , ϕ 42000×17500	2	成品甲醇	设计温度: 常温 设计压力: 常压

2.7.2 特种设备及特种作业

1、特种设备

1) 压力容器

企业共有换热器、冷凝器、闪蒸槽、过滤器、分离器、液氨储罐等压力容器 317 台，全部压力容器均定期进行检测检验。（详见附件：桐梓化工公司特种设备登记台账）

2) 压力管道

企业压力管道多数集中在煤气化、甲醇车间（变换、脱硫脱碳、氢回收、甲醇合成、甲醇精馏等）、合成氨装置（变换、脱硫脱碳、液氮洗、硫回收、压缩、合成）、尿素装置，全厂压力管道共计 5.7 余公里。全部压力管道均定期进行检测检验，并出具有合格的检测报告。（详见附件：桐梓化工公司特种设备登记台账）

3) 锅炉

企业拥有 3 台 DGJ220/9.8-II 型高温高压煤粉锅炉为生产装置提供工艺生产所需的蒸汽。配套建设有 2 台 30MW 抽汽凝汽式汽轮发电机组。

4) 起重机械

企业拥有各种电动单梁起重机、防爆桥式起重机等共计 17 台，电梯 6 台，均已办理特种设备使用登记证，并定期检测。（详见附件：桐梓化工公司特种设备登记台账）

2、特种作业

企业特种设备操作人员均已取证，取证人数约 500 多人，包含特种设备安全管理、固定式压力容器操作、移动式压力容器充装、工业

锅炉司炉、起重机械指挥、安全阀校验、叉车操作等。生产装置涉及到的特种作业有：高、低压电工作业、高处作业、焊工作业、合成氨工艺作业等。所有特种作业人员均经过考核合格后持证作业。企业特种作业人员取证共计 220 余人。（详见附件特种作业人员取证情况一览表）。

2.8 主要建构筑物

表 2.8-1 主要建构筑物表

序号	建、构筑物名称		结构形式	耐火等级	火灾危险性类别
1	渣/水处理	渣水处理框架	钢框架	二级	甲类
2		过滤厂房	钢筋混凝土排架结构	二级	乙类
3	气化车间		钢筋混凝土框架	二级	甲类
4	合成气压缩、冰机		钢筋混凝土框架 两层框排架结构	二级	甲类
5	甲醇车间脱硫、脱碳、变换		钢筋混凝土框架	二级	甲类
6	甲醇合成、氢回收		钢筋混凝土框架	二级	甲类
7	甲醇精馏		钢筋混凝土框架	二级	甲类
8	硫回收工段			二级	甲类
9	硫磺成型厂房及硫磺库			二级	乙类
10	煤储运系统	转运楼	钢筋混凝土框架	二级	丙类
11		破碎筛分楼	钢筋混凝土框架	二级	丙类
12		干煤棚	钢筋混凝土框架	二级	丙类
13	水煤浆制备		钢筋混凝土框架	二级	丙类
14	机修、仪修		框架/排架	三级	戊类
15	综合仓库		框架/排架	三级	戊类
16	空分装置		框架/排架	二级	乙类

17	甲醇、液氨汽车装车站台	钢结构	二级	甲类
18	甲醇中间罐区、成品罐区	整板式钢筋混凝土基础	二级	甲类
19	液氨罐区	钢筋混凝土基础（支墩）	二级	乙类
20	合成氨车间（脱硫、变换、合成）	钢筋混凝土框架 （露天布置）	二级	甲类
21	尿素（主生产车间、尿素袋装库、 尿素散装库）	钢筋混凝土框架	二级	丙类
22	火炬	钢桁架	二级	甲类
23	中央控制室、化验室	钢筋混凝土框架	二级	丙类
24	消防、气防站	钢筋混凝土框架	二级	
25	变电所	钢筋混凝土框架	二级	丙类
26	临时渣场	钢筋混凝土	二级	戊类
27	循环水站	钢筋混凝土	二级	丙类
28	回用水站	钢筋混凝土	二级	戊类
29	动力车间（主厂房、烟囱、除尘场 地、热工、电气实验室）	钢筋混凝土框架	二级	丁类
30	动力车间（变压器室、配电装置、 运煤栈桥、碎煤机室）	钢筋混凝土框架	二级	丙类

2.9 安全设施及自动控制系统

2.9.1 安全设施

桐梓化工公司水煤浆工序、煤气化、甲醇装置（变换、脱硫脱碳、合成、精馏、罐区）、合成氨装置（变换、脱硫脱碳、液氮洗、硫回收、压缩、合成）、尿素装置、热电装置、空分装置等生产系统共设置近 800 套安全联锁装置，监控各车间主要的温度、压力、流量、液位等工艺控制点。

全公司压力容器，压力管道，锅炉等设备上设置的安全阀、压力表，均按照锅炉、压力容器、压力管道监察规程的规定，对这些安全阀、压力表均进行了定期检验或校验，对失去维修价值的安全阀、压力表实行报废处理。

公司在气化装置、净化装置、甲醇合成、氨合成、尿素合成、氢回收、甲醇精馏、中间罐区、成品罐区等区域安装了可燃气体和有毒有害气体报警仪（一氧化碳、甲醇、硫化氢等）共计 243 个。

表 2.9-1 企业可燃气体和有毒有害气体报警仪一览表

位号	检测成分	测量范围	报警点	安装位置	数量	类型	是否有声光报警器
GT-2101	CO	0-100ppm	1 级 24 2 级 100	E-2101 附近	1	有毒	是
GT-2102	CO	0-100ppm	1 级 24 2 级 100	E-2102 附近	1	有毒	是
GT-2103	CO	0-100ppm	1 级 24 2 级 100	E-2101 旁阀门附近	1	有毒	是
GT-2104	CO	0-100ppm	1 级 24 2 级 100	V-2102 旁阀门附近	1	有毒	是
GT-2105	CO	0-100ppm	1 级 24 2 级 100	E-2102 附近	1	有毒	是
GT-2106	CO	0-100ppm	1 级 24 2 级 100	V-2102 旁阀门附近	1	有毒	是
GT-2107	CO	0-100ppm	1 级 24 2 级 100	E-2104 附近	1	有毒	是
GT-2108	CO	0-100ppm	1 级 24 2 级 100	V-2103 旁阀门附近	1	有毒	是
GT-2109	CO	0-100ppm	1 级 24 2 级 100	E-2103 附近	1	有毒	是
GT-2110	CO	0-100ppm	1 级 24 2 级 100	管廊阀门附近（二层）	1	有毒	是
GT-2111	CO	0-100ppm	1 级 24 2 级 100	E-2108 附近	1	有毒	是
GT-2112	CO	0-100ppm	1 级 24 2 级 100	E-2108 附近	1	有毒	是
GT-2113	CO	0-100ppm	1 级 24 2 级 100	E-2107 附近	1	有毒	是
GT-2114	CO	0-100ppm	1 级 24 2 级 100	E-2107 附近	1	有毒	是
GT-2115	CO	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	E-2106 附近	1	可燃	是
GT-2116	CO	0-100ppm	1 级 24 2 级 100	E-2106 旁阀门附近	1	有毒	是
GT-2117	CO	0-100ppm	1 级 24 2 级 100	E-2105 附近	1	有毒	是
GT-2118	CO	0-100ppm	1 级 24 2 级 100	E-2105 附近	1	有毒	是
GT-2119	CO	0-100ppm	1 级 24 2 级 100	阀门附近	1	有毒	是
GT-2120	CO	0-100ppm	1 级 24 2 级 100	阀门附近	1	有毒	是
GT-2201	甲醇蒸汽	0-100%LEL	1 级 24 2 级 100	P-2202A/B 附近	1	可燃	是
GT-2202	甲醇蒸汽	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	P-2203A/B 附近	1	可燃	是
GT-2203	甲醇蒸汽	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	P-2204A/B 附近	1	可燃	是
GT-2204	甲醇蒸汽	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	P-2205A/B 附近	1	可燃	是
GT-2205	甲醇蒸汽	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	C-2202 附近	1	可燃	是
GT-2206	甲醇蒸汽	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	C-2201 附近	1	可燃	是
GT-2207	甲醇蒸汽	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	C-2205 附近	1	可燃	是
GT-2208	甲醇蒸汽	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	地坑	1	可燃	是
GT-2209	H ₂ S	0~50PPm	1 级 6 2 级 28	P-2206A/B 附近	1	有毒	是
GT-2210	H ₂ S	0~50PPm	1 级 6 2 级 28	V-2205 附近	1	有毒	是
GT-2211	H ₂ S	0~50PPm	1 级 6 2 级 28	S-2202 附近	1	有毒	是

GT-2212	CO	0-100ppm	1 级 24 2 级 100	E-2305 附近	1	有毒	是
GT-2213	CO	0-100ppm	1 级 24 2 级 100	V-2202 附近	1	有毒	是
GT-2214	CO	0-100ppm	1 级 24 2 级 100	V-2203 附近	1	有毒	是
GT-2215	甲醇 蒸汽	0-100LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	K-2201 附近	1	可燃	是
GT-3101	H ₂	0-100LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	D-3101 附近顶棚	1	可燃	是
GT-3102	H ₂	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	D-3102 附近顶棚	1	可燃	是
GT-3103	NH ₃	0-100ppm	1 级 39ppm 2 级 47ppm	E-3201 附近顶棚	1	有毒	是
GT-3104	NH ₃	0-100ppm	1 级 39ppm 2 级 47ppm	V-3201 附近顶棚	1	有毒	是
GT-3105	H ₂	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	K-3101 上方顶棚	1	可燃	是
GT-3106	NH ₃	0-100ppm	1 级 39ppm 2 级 47ppm	K-3201 上方顶棚 压 缩厂房	1	有毒	是
GT-3301	H ₂	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	E-3301 附近	1	可燃	是
GT-3302	NH ₃	0-100ppm	1 级 39ppm 2 级 47ppm	E-3301 附近	1	有毒	是
GT-3303	NH ₃	0-100ppm	1 级 39ppm 2 级 47ppm	E-3303 附近	1	有毒	是
GT-3304	NH ₃	0-100ppm	1 级 39ppm 2 级 47ppm	E-3305 附近	1	有毒	是
GT-3305	H ₂	0-100%LEL	1 级 39ppm 2 级 47ppm	D-3301 附近	1	可燃	是
GT-3306	NH ₃	0-100ppm	1 级 39ppm 2 级 47ppm	D-3301 附近	1	有毒	是
GT-3307	NH ₃	0-100ppm	1 级 39ppm 2 级 47ppm	D-3305 附近	1	有毒	是
GT-4102	CO	0-100ppm	1 级 24 2 级 100	V-4102 旁阀门附近	1	有毒	是
GT-4103	CO	0-100ppm	1 级 24 2 级 100	E-4101 附近	1	有毒	是
GT-4104	CO	0-100ppm	1 级 24 2 级 100	E-4102 附近	1	有毒	是
GT-4105	CO	0-100ppm	1 级 24 2 级 100	E-4104 底部（一层） （P-4101 附近二层）	1	有毒	是
GT-4106	CO	0-100ppm	1 级 24 2 级 100	E-4101A 旁阀门附近	1	有毒	是
GT-4107	CO	0-100ppm	1 级 24 2 级 100	E-4101A 附近	1	有毒	是
GT-4108	CO	0-100ppm	1 级 24 2 级 100	E-4101B 附近	1	有毒	是
GT-4109	CO	0-100ppm	1 级 24 2 级 100	E-4101B 旁阀门附近	1	有毒	是
GT-4110	CO	0-100ppm	1 级 24 2 级 100	E-4105 附近	1	有毒	是
GT-4111	CO	0-100ppm	1 级 24 2 级 100	E-4103 附近	1	有毒	是
GT-4112	CO	0-100ppm	1 级 24 2 级 100	E-4103 附近	1	有毒	是
GT-4113	CO	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	E-4106 附近	1	可燃	是
GT-4201	甲醇 蒸汽	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	P-4201A/B 附近	1	可燃	是
GT-4202	甲醇 蒸汽	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	P-4205A/B 附近	1	可燃	是
GT-4203	甲醇 蒸汽	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	P-4202A/B 附近	1	可燃	是
GT-4204	甲醇 蒸汽	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	P-4207A/B 附近	1	可燃	是
GT-4205	甲醇 蒸汽	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	V-4204 附近	1	可燃	是
GT-4206	甲醇 蒸汽	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	地坑	1	可燃	是
GT-4207	H ₂ S	0~50PPm	1 级 6 2 级 28	S-4202 附近	1	有毒	是
GT-4208	H ₂ S	0~50PPm	1 级 6 2 级 28	E-4201 附近	1	有毒	是

GT-4209	H ₂ S	0~50PPm	1 级 6 2 级 28	V-4205 附近	1	有毒	是
GT-4210	H ₂ S	0~50PPm	1 级 6 2 级 28	E-4207 附近	1	有毒	是
GT-4211	CO	0-100ppm	1 级 24 2 级 100	K-4201 附近	1	有毒	是
GT-4212	CO	0-100ppm	1 级 24 2 级 100	V-4203 附近	1	有毒	是
GT-4213	CO	0-100ppm	1 级 24 2 级 100	E-4219 附近	1	有毒	试
GT-5301	CO	0-100ppm	1 级 24 2 级 100	D-5301 附近	1	有毒	是
GT-5302	CO	0-100ppm	1 级 24 2 级 100	D-5101 附近	1	有毒	是
GT-5303	CO	0-100ppm	1 级 24 2 级 100	D-5301 法兰旁	1	有毒	是
GT-5304	CO	0-100ppm	1 级 24 2 级 100	D-5302 旁法兰附近	1	有毒	是
GT-5305	CO	0-100ppm	1 级 24 2 级 100	D-5302 旁法兰附近	1	有毒	是
GT-5306	CO	0-100ppm	1 级 24 2 级 100	C-5301 附近	1	有毒	是
GT-5307	CO	0-100ppm	1 级 24 2 级 100	C-5301 旁法兰附近	1	有毒	是
GT-5308	CO	0-100ppm	1 级 24 2 级 100	C-5301 旁法兰附近	1	有毒	是
GT-5309	CO	0-100ppm	1 级 24 2 级 100	C-5301 旁法兰附近	1	有毒	是
GT-5310	CO	0-100ppm	1 级 24 2 级 100	管廊下法兰附近	1	有毒	是
GT-5101	CO	0-100ppm	1 级 24 2 级 100	E-5101 附近	1	有毒	是
GT-5102	CO	0-100ppm	1 级 24 2 级 100	D-5101 附近	1	有毒	是
GT-5103	H ₂	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	D-5101 附近顶棚 厂 房内	1	可燃	是
GT-5104	NH ₃	0-100ppm	1 级 10ppm 2 级 20ppm	V-5102 附近顶棚 厂 房内	1	有毒	是
GT-5105	NH ₃	0-100ppm	1 级 10ppm 2 级 20ppm	K-5102 上方顶棚 (K-5201 旁)	1	有毒	是
GT-5106	H ₂	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	K-5101 上方顶棚	1	可燃	是
GT-5401	甲醇 蒸汽	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	E-5404 附近	1	可燃	是
GT-5402	甲醇 蒸汽	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	E-5404A/B 附近 (P-5404A 旁)	1	可燃	是
GT-5403	甲醇 蒸汽	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	地坑	1	可燃	是
GT-5501	甲醇 蒸汽	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	甲醇中间罐区、成品罐 区	1	可燃	是
GT-5502	甲醇 蒸汽	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	甲醇中间罐区、成品罐 区	1	可燃	是
GT-5503	甲醇 蒸汽	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	甲醇中间罐区、成品罐 区	1	可燃	是
GT-5504	甲醇 蒸汽	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	甲醇中间罐区、成品罐 区	1	可燃	是
GT-5505	甲醇 蒸汽	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	甲醇中间罐区、成品罐 区	1	可燃	是
GT-5506	甲醇 蒸汽	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	甲醇中间罐区、成品罐 区	1	可燃	是
GT-5507	甲醇 蒸汽	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	甲醇中间罐区、成品罐 区	1	可燃	是
GT-5508	甲醇 蒸汽	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	甲醇中间罐区、成品罐 区	1	可燃	是

GT-5509	甲醇 蒸汽	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	甲醇中间罐区、成品罐 区	1	可燃	是
GT-5510	甲醇 蒸汽	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	甲醇中间罐区、成品罐 区	1	可燃	是
GT-5511	甲醇 蒸汽	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	甲醇中间罐区、成品罐 区	1	可燃	是
GT-5512	甲醇 蒸汽	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	甲醇中间罐区、成品罐 区	1	可燃	是
GT-5513	甲醇 蒸汽	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	甲醇中间罐区、成品罐 区	1	可燃	是
GT-5514	甲醇 蒸汽	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	甲醇中间罐区、成品罐 区	1	可燃	是
GT-5515	甲醇 蒸汽	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	甲醇中间罐区、成品罐 区	1	可燃	是
GT-5516	甲醇 蒸汽	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	罐区总控旁电机处	1	可燃	是
GT-5517	甲醇 蒸汽	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	罐区	1	可燃	是
GT-5518	甲醇 蒸汽	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	罐区	1	可燃	是
GT-5519	甲醇 蒸汽	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	罐区	1	可燃	是
GT-5520	甲醇 蒸汽	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	罐区	1	可燃	是
GT-5521	甲醇 蒸汽	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	罐区	1	可燃	是
GT-5522	甲醇 蒸汽	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	罐区	1	可燃	是
GT-5523	甲醇 蒸汽	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	罐区	1	可燃	是
GT-5524	甲醇 蒸汽	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	罐区	1	可燃	是
GT-5525	甲醇 蒸汽	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	罐区	1	可燃	是
GT-5526	甲醇 蒸汽	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	罐区	1	可燃	是
GT-5527	甲醇 蒸汽	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	罐区	1	可燃	是
GT-5528	甲醇 蒸汽	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	罐区	1	可燃	是
GT-5529	甲醇 蒸汽	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	罐区	1	可燃	是
GT-5530	甲醇 蒸汽	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	甲醇充装台	1	可燃	是
GT-3501	NH ₃	0-100ppm	1 级 39ppm 2 级 47ppm	氨罐	1	有毒	是
GT-3502	NH ₃	0-100ppm	1 级 39ppm 2 级 47ppm	氨罐	1	有毒	是

GT-3503	NH ₃	0-100ppm	1 级 39ppm 2 级 47ppm	氨罐	1	有毒	是
GT-3504	NH ₃	0-100ppm	1 级 39ppm 2 级 47ppm	罐区液氨装置	1	有毒	是
GT-3505	NH ₃	0-100ppm	1 级 39ppm 2 级 47ppm	罐区液氨装置	1	有毒	是
GT-3506	NH ₃	0-100ppm	1 级 39ppm 2 级 47ppm	罐区液氨装置	1	有毒	是
GT-3507	NH ₃	0-100ppm	1 级 39ppm 2 级 47ppm	罐区液氨装置	1	有毒	是
GT-3508	NH ₃	0-100ppm	1 级 39ppm 2 级 47ppm	氨罐（内平台）	1	有毒	是
GT-3509	NH ₃	0-100ppm	1 级 39ppm 2 级 47ppm	氨罐（内平台）	1	有毒	是
GT-3510	NH ₃	0-100ppm	1 级 39ppm 2 级 47ppm	氨罐（内平台）	1	有毒	是
GT-3511	NH ₃	0-100ppm	1 级 39ppm 2 级 47ppm	氨罐（内平台）	1	有毒	是
合成氨分析小屋	H ₂	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	分析小屋	1	可燃	是
	CO	0~100PPm	1 级 24ppm 2 级 100ppm		1	有毒	是
	H ₂	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL		1	可燃	是
	CO	0~100PPm	1 级 24ppm 2 级 100ppm		1	有毒	是
甲醇分析小屋	H ₂	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL		1	可燃	是
	CO	0~100PPm	1 级 24ppm 2 级 100ppm		1	有毒	是
GT-1301A	H ₂	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	8 米层 T1301A 附近	1	可燃	是
GT-1302A	H ₂	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	8 米层 T1301B 附近	1	可燃	是
GT-1303A	H ₂	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	8 米层 T1301C 附近	1	可燃	是
GT-1304A	H ₂	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	12.5 米层 J1302A 附近	1	可燃	是
GT-1305A	H ₂	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	12.5 米层 J1302B 附近	1	可燃	是
GT-1306A	H ₂	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	12.5 米层 J1302C 附近	1	可燃	是
GT-1307A	H ₂	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	26.45 米层 F1301A 附近	1	可燃	是
GT-1308A	H ₂	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	26.45 米层 F1301B 附近	1	可燃	是
GT-1309A	H ₂	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	26.45 米层 F1301C 附近	1	可燃	是
GD-1301B	CO	0~100PPm	1 级 24 2 级 100	8 米层 T1301A 附近	1	有毒	是
GD-1302B	CO	0~100PPm	1 级 24 2 级 100	8 米层 T1301B 附近	1	有毒	是
GD-1303B	CO	0~100PPm	1 级 24 2 级 100	8 米层 T1301C 附近	1	有毒	是
GD-1304B	CO	0~100PPm	1 级 24 2 级 100	12.5 米层 J1302A	1	有毒	是
GD-1305B	CO	0~100PPm	1 级 24 2 级 100	12.5 米层 J1302B	1	有毒	是
GD-1306B	CO	0~100PPm	1 级 24 2 级 100	12.5 米层 J1302C	1	有毒	是
GD-1307B	CO	0~100PPm	1 级 24 2 级 100	26.45 米层 F1301A	1	有毒	是
GD-1308B	CO	0~100PPm	1 级 24 2 级 100	26.45 米层 F1301B	1	有毒	是
GD-1309B	CO	0~100PPm	1 级 24 2 级 100	26.45 米层 F1301C	1	有毒	是
GT-1401A	H ₂	0-100%LEL	1 级 24 2 级 100	0 米层 V1401A 附近	1	可燃	是
GT-1402A	H ₂	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	0 米层 T1403A1/A2 附近	1	可燃	是

GT-1403A	H ₂	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	0 米层 V1401B 附近	1	可燃	是
GT-1404A	H ₂	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	0 米层 T1403B1/B2 附近	1	可燃	是
GT-1405A	H ₂	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	0 米层 V1401C 附近	1	可燃	是
GT-1406A	H ₂	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	0 米层 T1403C1/C2 附近	1	可燃	是
GT-1407A	H ₂	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	4.5 米层 T1403A1/A2 附近	1	可燃	是
GT-1408A	H ₂	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	4.5 米层 T1403B1/B2 附近	1	可燃	是
GT-1409A	H ₂	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	4.5 米层 T1403C1/C2 附近	1	可燃	是
GT-1410A	H ₂	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	7.5 米层 T1403A1/A2 附近	1	可燃	是
GT-1411A	H ₂	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	7.5 米层 T1403B1/B2 附近	1	可燃	是
GT-1412A	H ₂	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	7.5 米层 T1403C1/C2 附近	1	可燃	是
GT-1413A	H ₂	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	13.5 米层 T1403A1/A2 附近	1	可燃	是
GT-1414A	H ₂	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	13.5 米层 T1403B1/B2 附近	1	可燃	是
GT-1415A	H ₂	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	13.5 米层 T1403C1/C2 附近	1	可燃	是
GT-1416A	H ₂	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	23 米层 T1402A 附近	1	可燃	是
GT-1417A	H ₂	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	23 米层 T1402B 附近	1	可燃	是
GT-1418A	H ₂	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	23 米层 T1402C 附近	1	可燃	是
GT-1419A	H ₂	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	30.5 米层 T1402A 附近	1	可燃	是
GT-1420A	H ₂	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	30.5 米层 T1402B 附近	1	可燃	是
GT-1421A	H ₂	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	30.5 米层 T1402C 附近	1	可燃	是
GD-1401B	CO	0~100PPm	1 级 24 2 级 100	0 米层 V1401A 附近	1	有毒	是
GD-1402B	CO	0~100PPm	1 级 24 2 级 100	0 米层 T1403A1/A2	1	有毒	是
GD-1403B	CO	0~100PPm	1 级 24 2 级 100	0 米层 V1401B 附近	1	有毒	是
GD-1404B	CO	0~100PPm	1 级 24 2 级 100	0 米层 T1403B1/B2	1	有毒	是
GD-1405B	CO	0~100PPm	1 级 24 2 级 100	0 米层 V1401C 附近	1	有毒	是
GD-1406B	CO	0~100PPm	1 级 24 2 级 100	0 米层 T1403C1/C2	1	有毒	是
GD-1407B	CO	0~100PPm	1 级 24 2 级 100	4.5 米层 T1403A1/A2 附近	1	有毒	是
GD-1408B	CO	0~100PPm	1 级 24 2 级 100	4.5 米层 T1403B1/B2 附近	1	有毒	是
GD-1409B	CO	0~100PPm	1 级 24 2 级 100	4.5 米层 T1403C1/C2 附近	1	有毒	是
GD-1410B	CO	0~100PPm	1 级 24 2 级 100	7.5 米层 T1403A1/A2 附近	1	有毒	是
GD-1411B	CO	0~100PPm	1 级 24 2 级 100	7.5 米层 T1403B1/B2	1	有毒	是

				附近			
GD-1412B	CO	0~100PPm	1 级 24 2 级 100	7.5 米层 T1403C1/C2 附近	1	有毒	是
GD-1413B	CO	0~100PPm	1 级 24 2 级 100	13.5 米层 T1403A1/A2 附近	1	有毒	是
GD-1414B	CO	0~100PPm	1 级 24 2 级 100	13.5 米层 T1403B1/B2 附近	1	有毒	是
GD-1415B	CO	0~100PPm	1 级 24 2 级 100	13.5 米层 T1403C1/C2 附近	1	有毒	是
GD-1416B	CO	0~100PPm	1 级 24 2 级 100	23 米层 T1402A	1	有毒	是
GD-1417B	CO	0~100PPm	1 级 24 2 级 100	23 米层 T1402B	1	有毒	是
GD-1418B	CO	0~100PPm	1 级 24 2 级 100	23 米层 T1402C	1	有毒	是
GD-1419B	CO	0~100PPm	1 级 24 2 级 100	30.5 米层 T1402A	1	有毒	是
GD-1420B	CO	0~100PPm	1 级 24 2 级 100	30.5 米层 T1402B	1	有毒	是
GD-1421B	CO	0~100PPm	1 级 24 2 级 100	30.5 米层 T1402C	1	有毒	是
GT-7001	CH ₄	0~100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	空分分析小屋 A	1	可燃	是
GT-7002	CH ₄	0~100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	空分分析小屋 B	1	可燃	是
GT-7003	O ₂	0~30% VOL	1 级<18% 2 级>22%	空分分析小屋 A	1	氧含量	是
GT-7004	O ₂	0~30% VOL	1 级<18% 2 级>22%	空分分析小屋 B	1	氧含量	是
AT-7001	O ₂	0~30% VOL	1 级<18% 2 级>22%	机组 A 套	1	氧含量	是
AT-7002	O ₂	0~30% VOL	1 级<18% 2 级>22%	机组 B 套	1	氧含量	是
GT-2401	H ₂ S	0~50PPm	1 级 6 2 级 28	F2401 旁	1	有毒	是
GT-2402	H ₂ S	0~50PPm	1 级 6 2 级 28	F2401 旁	1	有毒	是
GT-2403	H ₂ S	0~50PPm	1 级 6 2 级 28	F2401 旁	1	有毒	是
GT-2404	H ₂ S	0~50PPm	1 级 6 2 级 28	E2404 旁	1	有毒	是
GT-2405	H ₂ S	0~50PPm	1 级 6 2 级 28	R2401 旁	1	有毒	是
GT-2406	H ₂ S	0~50PPm	1 级 6 2 级 28	三楼	1	有毒	是
GD-1904	液化石油	0~100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	火炬小屋	1	可燃	是
GD-1903	火炬平台 CO	0~100PPm	1 级 24 2 级 100	火炬平台 CO	1	有毒	是
GD-1902	火炬平台 H ₂ S	0~50PPm	1 级 6 2 级 28	火炬平台 H ₂ S	1	有毒	是
A 套分析小屋	H ₂	0~100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	分析小屋	1	可燃	是
	CO	0~100PPm	1 级 24ppm 2 级 100ppm		1	有毒	是
B 套分析小屋	H ₂	0~100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL		1	可燃	是
	CO	0~100PPm	1 级 24ppm 2 级 100ppm		1	有毒	是
C 套分析小屋	H ₂	0~100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL		1	可燃	是
	CO	0~100PPm	1 级 24ppm 2 级 100ppm		1	有毒	是

1H ₂ S	H ₂ S	0~50PPm	1 级 6 2 级 28	1#锅炉 2 楼左侧	1	有毒	是
1CH ₃ OH	CH ₃ OH	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	1#锅炉 2 楼右侧	1	可燃	是
2H ₂ S	H ₂ S	0~50PPm	1 级 6 2 级 28	2#锅炉 2 楼左侧	1	有毒	是
2CH ₃ OH	CH ₃ OH	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	2#锅炉 2 楼右侧	1	可燃	是
3H ₂ S	H ₂ S	0~50PPm	1 级 6 2 级 28	3#锅炉 2 楼左侧	1	有毒	是
3CH ₃ OH	CH ₃ OH	0-100%LEL	1 级 25%LEL 2 级 50%LEL	3#锅炉 2 楼右侧	1	可燃	是
TD-62101	NH ₃	0-100ppm	1 级 39ppm 2 级 47ppm	P6203A 进口	1	有毒	是
TD-62102	NH ₃	0-100ppm	1 级 39ppm 2 级 47ppm	P6203B 进口	1	有毒	是
TD-62103	NH ₃	0-100ppm	1 级 39ppm 2 级 47ppm	1 楼中间柱子旁	1	有毒	是
TD-62104	NH ₃	0-100ppm	1 级 39ppm 2 级 47ppm	E6204 封头旁（二楼）	1	有毒	是
TD-62105	NH ₃	0-100ppm	1 级 39ppm 2 级 47ppm	4 楼氨角阀旁	1	有毒	是
TD-62106	NH ₃	0-100ppm	1 级 39ppm 2 级 47ppm	1 楼中间柱子顶部	1	有毒	是
TD-62107	NH ₃	0-100ppm	1 级 39ppm 2 级 47ppm	1 楼楼梯旁管道顶部	1	有毒	是
TD-62108	NH ₃	0-100ppm	1 级 39ppm 2 级 47ppm	泵 P6203 顶部	1	有毒	是
TD-62109	NH ₃	0-100ppm	1 级 39ppm 2 级 47ppm	二楼顶棚	1	有毒	是
TD-6210	NH ₃	0-100ppm	1 级 39ppm 2 级 47ppm	新吸收塔	1	有毒	是
分析小屋	H ₂						是
	CO						是
GD-1	CO	0-100PPm	1 级 24 2 级 100	热风炉平台	1	有毒	是
GD-2	NH ₃	0-100ppm	1 级 39 2 级 47	配酸平台	1	有毒	是
GD-3	CH ₄	0-100%LEL	1 级 25% 2 级 50%	照粒平台（前）	1	可燃	是
GD-4	H ₂	0-100%LEL	1 级 25 2 级 50	照粒平台（后）皮带顶部	1	可燃	是

公司生产主体车间、辅助车间及储罐区、主控楼等位置，根据规范要求设置有感温报警仪、感烟报警仪、声光报警仪、火灾自动报警仪、手动报警按钮、防爆手动报警按钮。

公司各主要岗位都采用了集中远程操作控制，煤气化、氨醇车间及储罐区等主要生产岗位的现场都采用了电视监控系统，全厂共设置了视频监控 94 个。

表 2.9-2 厂区监控视频一览表

序号	数量	安装位置	型号
1	1	1014 平台西部入口	IPA102
2	1	食堂后 1	
3	1	d 电脑	
4	1	994 平台东部 1	IPA102
5	1	办公楼前 1	
6	1	982 平台铁路桥	IPA102
7	1	北大门出口	智腾枪机
8	1	960 北部公路 2	IPA102
9	1	960 办公区域入口	IPA102
10	1	汽运中	
11	1	营销中心等候室	

12	1	1032 平台东部电议	IPA102
13	1	打包间	智腾枪机
14	1	1032 罐区岔路口	IPA102
15	1	全水分析 1	智腾枪机
16	1	全水分析 2	智腾枪机
17	1	1014 氨醇楼	IPA102-A
18	1	制样间 3	智腾枪机
19	1	火车平台入口	IPA102-A
20	1	办公楼左通道	智腾枪机
21	1	南大门	IPA102
22	1	倒班楼 2	智腾枪机
23	1	气运平台 3	智腾球机
24	1	994 罐区中部	智腾球机
25	1	倒班楼球机 1	智腾球机
26	1	存样间旁	IPA102
27	1	营销中心楼梯口	
28	1	办公楼前 2	
29	1	办公楼后 2	
30	1	1032 柱子下	IPA102
31	1	食堂通道	
32	1	制样间 1	IPA102
33	1	存样间 1	IPA102
34	1	存样间 2	IPA102
35	1	存样间 3	IPA102
36	1	办公楼大门	IPC211E
37	1	办公楼左通道	IPC211
38	1	倒班楼大厅左	IPA102
39	1	倒班楼大厅右	IPA102
40	1	倒班楼 1	智腾枪机
41	1	倒班楼 3	IPA102
42	1	1014 边坡 2	IPA102
43	1	制样间 2	IPA102
44	1	存样间左通道	IPC210
45	1	存样间右通道	IPC210
46	1	网络中心 1	IPM100
47	1	网络中心 2	IPM100
48	1	重车衡操作间 1	IPA102
49	1	1014 操作室 1	IPA102
50	1	质控中心煤分析室	IPA102
51	1	质控中心煤分析室	IPA102
52	1	重车衡操作间 2	IPA102
53	1	1032 边坡 4	
54	1	1032 边坡 2	
55	1	1032 边坡 3	
56	1	汽运平台 1	
57	1	1014 边坡 1	IPA102
58	1	轻车衡操作间 2	IPA102

59	1	轻车衡操作间 1	IPA102
60	1	火车平台桥架	
61	1	1032 边坡 1	智腾球机
62	1	倒班楼球机 2	
63	1	1032 卸煤场右	
64	1	重车衡采样机左	
65	1	解码器 2	
66	1	解码器 3	
67	1	解码器 4	
68	1	解码器 5	
69	1	氨醇大楼四楼	IPC210
70	1	质控中心煤分析室	
71	1	采样机除铁室	
72	1	打包转运处 1	IPA102
73	1	质控中心煤分析室	IPA102
74	1	960 原水旁	IPC201
75	1	北大门门禁口	
76	1	北大门进口	智腾枪机
77	1	南大门岗	智腾球机
78	1	1014 中心路入口	
79	1	办公室右通道	
80	1	办公楼档案室 1	
81	1	1014 平台东部	
82	1	北部门岗值班室	
83	1	1014 边坡 3	
84	1	铁路东部出口	
85	1	960 原水旁 2	
86	1	铁路桥下 1	
87	1	d 电脑	
88	1	1014 凉水塔	
89	1	甲醇车停车区	
90	1	轻车衡左通道 222	
91	1	北部门岗照车牌	智腾枪机
92	1	1032 综合泵房	IPA102
93	1	北大门	IPC412
94	1	d 电脑	

生产区按规定设置有风向标；全厂有毒有害岗位和重点部位都设置了毒物周知牌卡；装置区设置了洗眼器等卫生防护设施。

2.9.2 自动控制系统

公司主装置设一套相对独立的控制系统负责氨/醇装置的监控，并置于中央控制室内。氨/醇装置设一套 DCS 系统负责合成氨、甲醇

装置的监控，一套 ITCC 系统负责合成氨、甲醇装置合成气压缩机组和冰机的监控和安全保护，一套 SIS 系统负责二个装置的安全保护。该仪表控制系统由东华工程科技股份有限公司设计，该公司具有甲级的智能建筑（系统工程设计）资质。

公司已于 2021 年 5 月委托西安森威自控工程有限公司对气化、甲醇、合成氨生产装置进行了进行可操作性分析和 SIL 定级分析，并出具了《气化、甲醇、合成氨生产装置安全完整性等级（SIL）定级报告》，定级为 SIL2 级。随后 5 月 30 日，由该公司对桐梓化工气化、甲醇、合成氨生产装置进行了安全完整性（SIL）等级验证，验证结果为每个 SIF 回路均满足要求。（后附气化、甲醇、合成氨生产装置安全完整性（SIL）定级报告和（SIL）等级验证报告）

为在线连续监测全厂各大机组的运行，全厂还设一套转动设备（大机组）在线状态监测和分析系统，系统的现场数据采集和监测分站分别布置在各装置的中央控制室内，并通过光纤与设在生产管理部门的工作站进行连接。

为保证装置的正常生产和操作，对有关过程参数越限和设备状态异常均以声、光形式提醒操作人员。信号报警系统在 DCS 中实现，重要的报警点除在辅助台上显示外，还设置了操作指导画面。

设置在控制室的集散控制系统（DCS）、紧急停车系统（ESD）和气体检测系统对煤气化、合成氨、硫回收装置、甲醇装置、尿素装置和公用工程等工序以及辅助生产装置的生产过程进行集中监控。正常操作控制和监视在 DCS 中实现，安全联锁保护则由紧急停车系统（ESD）完成。停车联锁状态由 DCS 监视。

甲醇合成气车间汽轮机和压缩机设置有轴位移和振动报警,当汽轮机轴位移达到 0.56mm 时,触发高限报警,当位移达到高高限(0.80mm)时,汽轮机连锁停机;当汽轮机振动达到 50 μ m 时,触发高限报警,当振动达到高高限(75 μ m)时,汽轮机连锁停机。当压缩机轴位移达到 0.50mm 时,触发高限报警,当位移达到高高限(0.70mm)时,压缩机连锁停机;压缩机振动达到 63.5 μ m 时,触发高限报警,当振动达到高高限(88.9 μ m)时,压缩机连锁停机。甲醇冰机车间汽轮机和压缩机设置有轴位移和振动报警,当汽轮机轴位移达到 0.40mm 时,触发高限报警,当位移达到高高限(0.60mm)时,汽轮机连锁停机;当汽轮机振动达到 50 μ m 时,触发高限报警,当振动达到高高限(70 μ m)时,汽轮机连锁停机。当压缩机轴位移达到 0.50mm 时,触发高限报警,当位移达到高高限(0.70mm)时,压缩机连锁停机;压缩机振动达到 63.5 μ m 时,触发高限报警,当振动达到高高限(89 μ m)时,压缩机连锁停机。

氨合成气车间汽轮机和压缩机设置有轴位移和振动报警,当汽轮机轴位移达到 0.50mm 时,触发高限报警,当位移达到高高限(0.75mm)时,汽轮机连锁停机;当汽轮机振动达到 36 μ m 时,触发高限报警,当振动达到高高限(54 μ m)时,汽轮机连锁停机。当压缩机轴位移达到 0.50mm 时,触发高限报警,当位移达到高高限(0.75mm)时,压缩机连锁停机;压缩机振动达到 36 μ m 时,触发高限报警,当振动达到高高限(54 μ m)时,压缩机连锁停机。氨冰机车间汽轮机和压缩机设置有轴位移和振动报警,当汽轮机轴位移达到 0.56mm 时,触发高限报警,当位移达到高高限(0.80mm)时,汽轮机连锁停机;当汽轮

机振动达到 43 μ m 时，触发高限报警，当振动达到高高限（63 μ m）时，汽轮机连锁停机。当压缩机轴位移达到 0.50mm 时，触发高限报警，当位移达到高高限（0.70mm）时，压缩机连锁停机；压缩机振动达到 63.5 μ m 时，触发高限报警，当振动达到高高限（88.9 μ m）时，压缩机连锁停机。

液氨储罐采用球罐，本项目设置有 2 座 5000m³ 的液氨球罐，正常操作压力维持在 0.8Mpa（G）左右，为了保证液氨球罐的安全，液氨球罐设有温度、压力、液位报警，同时还设有高高和低低液位连锁开关，具体参数见下表：

表 2.9-3 液氨储罐控制连锁参数表

位 号	用 途	仪 表 范 围	正常操作条件	设定点	
				工 艺	信号
TAH-35001	V-3501A 温度高报警	0~100℃	20℃	24℃	
TAH-35002	V-3501B 温度高报警	0~100℃	20℃	24℃	
PAH-35001	V-3501A 压力高报警	0~1.0MPa	0.8MPa	0.83MPa	
PAL-35001	V-3501A 压力低报警	0~1.0MPa	0.8MPa	0.65MPa	
PAH-35002	V-3501B 压力高报警	0~1.0MPa	0.8MPa	0.83MPa	
PAL-35002	V-3501B 压力低报警	0~1.0MPa	0.8MPa	0.65MPa	
LAH-35001A	V-3501A 液位高报警	0~22m		16.5m	
LSHH-35001A	V-3501A 液位高高连锁	0~22m		17m	
LAL-35001A	V-3501A 液位低报警	0~22m		3.5m	
LSLL-35001A	V-3501A 液位低低连锁	0~22m		3m	
LAH-35001B	V-3501A 液位高报警	0~22m		16.5m	
LSHH-35001B	V-3501A 液位高高连锁	0~22m		17m	
LAL-35001B	V-3501A 液位低报警	0~22m		3.5m	
LSLL-35001B	V-3501A 液位低低连锁	0~22m		3m	
LAH-35002A	V-3501B 液位高报警	0~22m		16.5m	

LSHH-35002A	V-3501B 液位高高联锁	0~22m		17m	
LAL-35002A	V-3501B 液位低报警	0~22m		3.5m	
LSLL-35002A	V-3501B 液位低低联锁	0~22m		3m	
LAH-35002B	V-3501B 液位高报警	0~22m		16.5m	
LSHH-35002B	V-3501B 液位高高联锁	0~22m		17m	
LAL-35002B	V-3501B 液位低报警	0~22m		3.5m	
LSLL-35002B	V-3501B 液位低低联锁	0~22m		3m	

液氨、甲醇罐区重大危险源已装设独立的 SIS 系统，公司已于 2020 年 5 月 28 日委托西安洛司托克工程技术有限公司对液氨、甲醇装置进行了 HAZOP 分析和 SIL 定级报告，报告中明确液氨、甲醇罐区重大危险源定级为 SIL1 级。

热电站采用一套独立的 DCS 系统对锅炉岛、汽机岛以及除氧给水、排渣除灰等工序的生产过程进行集中监控。

随设备或装置成套提供的控制系统和仪表，采用了目前先进水平的控制系统和仪表，具有与相关控制室 DCS 通讯的能力。成套提供的控制系统原则上就近设置在其装置内部的岗位控制室内。

监控要求不频繁的非关键过程变量，采用就地显示和控制；要求在开车过程中监视或仅需现场观察的过程变量，采用就地显示。必须现场操作的设备，采用就近安装的仪表盘或控制箱对其进行监控。

采用的控制方案以 P. I. D 单参数控制为主，辅之以少量串级、比值、分程等复杂控制和逻辑控制。主要复杂控制系统有：

煤气化装置：气化炉负荷控制、气化合成控制、给煤系统程序控制、煤咀开停程序控制、气化炉吹扫程序控制、渣給料程序控制、除渣程序控制等。

酸性气体脱除：预洗甲醇闪蒸罐压力分程调节、中间闪蒸塔压力分程调节、甲醇/水分离塔温度与进甲醇/水再沸器中压蒸汽流量串级控制、再吸收塔下塔下段液位与进热吸收塔甲醇流量串级控制等。

紧急停车和安全联锁系统的设计按照一旦装置发生故障，该系统将起到安全保护作用的原则进行。在系统故障或电源故障情况下，该系统将使关键设备或生产装置处于安全状态下。

装置的紧急停车和安全联锁系统由独立设置的紧急停车系统（ESD）实现，装置工艺过程联锁由 DCS 的逻辑功能完成，离心式压缩机机组安全联锁保护系统由机组综合控制系统实现。为了方便操作和对突发事件的处理，在控制室的操作台上设置了重要信号的联锁报警显示以及联锁复位按钮和紧急停车按钮等辅助设施。

装置工艺参数超限报警、气体泄漏超限报警由 DCS 实现。所有的过程报警、系统报警可在 DCS 操作站上实现声光报警，并通过打印机输出。有关联锁的重要信号可同时在辅助操作台上实现声光报警。

装置区设置有由程控调度/指令对讲系统、综合布线系统、火灾自动报警系统、可燃/有毒气体报警系统、无线对讲系统、工业电视系统和电信综合网络等组成的完备监控、通讯系统。

企业设有一台数字程控交换机，用于厂区生产、行政管理通信；为方便巡视、检查，在装置区设置有防爆无线对讲电话；在厂消防站消防控制室设有火灾报警控制器及专门的远程视频监控系统。

企业根据《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》：“涉及甲乙类火灾危险性的生产装置控制室、交接班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设计规范》（GB 50779-2012），在 2020 年底前完成抗爆设计、建设和加固。”的要求，已委托中检评价技术有限公司于 2021 年编制了《贵州赤天化桐梓化工有限公司控制室、交接班室定量安全风险专项评估报告》，根据该

《专项评估报告》，企业尿素车间控制室、氨醇车间控制室、气化车间控制室不能满足抗爆要求，其他车间控制室符合要求。企业已将位于 1014 平台的尿素车间控制室、氨醇车间控制室、气化车间控制室均迁移到 960 平台的办公楼 2 楼，远离装置区。

各车间控制室已对仪表、阀门进行调试，有相应的调试记录，企业出具了中控室改造竣工验收证明书。

2.10 消防

企业消防水系统（高压、低压、泡沫）以及火灾报警系统设置齐全。

企业各生产单元及重要危险场所都布置有消防安全通道，成环状布置，且随时保持畅通状态，全部道路为混凝土路面。

桐梓化工公司生产装置除了配备消防栓、灭火器、火灾报警系统等消防设施外，桐梓化工公司还建有专业消防站，站配置有消防车、救护车、消防战斗服、防化服、防静电服、应急救援担架等常规救援器材。

2.10.1 水消防系统

项目设置有稳高压消防给水系统，消防给水系统由消防泵和消防管线组成。消防泵房设置在 1032.0m 平台，消防水源来自净化站，由泵加压直接进入消防水池。消防管网压力平时由稳压泵维持系统压力 $\geq 0.7\text{Mpa}$ 。

沿厂区道路设环状消防管网，主装置区、罐区管径为 DN300，并

沿线设置有地上式室外消火栓，主装置区和罐区消火栓间距不大于 60m，其他区域消火栓间距不大于 120m。

2.10.2 泡沫消防系统

甲醇中间罐区和成品罐区均设置固定式液上喷射泡沫灭火系统，在甲醇罐区旁设置有一座泡沫站，泡沫站内设置有 PHYM150/100 型隔膜式空气泡沫比例混合装置 2 套，工作压力 0.6–1.2MPa，混合比 3%，每套装置能存储 12t 的泡沫原液。沿甲醇中间罐区和成品罐区四周敷设泡沫混合液管道。泡沫灭火系统所需水源来自消防管网，着火时消防水泵启动，远动打开泡沫混合装置进水阀，手动开启罐区着火罐泡沫混合液进液阀，手动开启泡沫栓灭火。

2.10.3 灭火器的配置

1、干粉消防

根据装置区不同工段、不同工艺要求和火灾危险的等级，在各工段设置推车式和手提式磷酸铵盐干粉灭火器。具体设置数量和地点见附件。

2、二氧化碳消防

在控制楼的操作室、机柜室、贵重设备室以及各装置的分控制室等，设手提式二氧化碳灭火器，用以扑灭初期小型火灾，具体设置数量和地点见附件。

2.10.4 蒸汽灭火系统

气化装置内设置蒸汽灭火系统，蒸汽来源于工艺装置低压蒸汽总管，装置内每层平台设置了蒸汽灭火半固定式快速接头。

企业消防设施定期检查维护，对检查出的消防隐患，企业及时完善整改。

2.11 防雷防静电

根据生产性质，发生雷电的可能性和后果，本装置生产厂房属于二类防雷建构筑物，其余所有场所的工艺生产装置及其建构筑物和生活区按三类防雷考虑防直击雷和感应雷，利用建构筑物基础及人工接地体作接地体装置。

一般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。特殊建构筑物（罐区、户外架空管道、烟囱等）的防雷根据所容纳物料的性质、容器壁厚以及雷击的后果等因素区别对待，分别采取相应的防雷措施。

所有工艺生产装置及其管线，按工艺及管道要求作防静电接地装置，一般情况下与电气设备的工作接地和保护接地一并处理。凡生产，储运过程中会产生静电积累的管道、容器、储罐和生产设备均设防静电接地。所有电气设备金属外壳均设置保护接地线。装置区内处理和输送易燃易爆物料的设备 and 管道采取静电接地；电气设备均设工作接地。低压电力系统采用 TN-S 制式。生产装置设置安全接地网，并视具体情况增设接地极。并在泵房的门外、储罐的上罐扶梯入口处、装卸作业区内操作平台的扶梯人口处等设置人体除静电球。

企业于 2021 年 9 月委托本溪普天防雷检测有限公司对全厂避雷装置、防雷接地设施以及各车间建构筑物进行防雷装置的检测，检测

结果均为合格，并出具了《贵州省爆炸、火灾危险场所防雷装置检测报告》，编号：黔雷检字[2021]第 PTGZFLJC-0634 号。（具体防雷报告见附件）

2.12 公用工程及辅助设施

2.12.1 供热及化学水系统

1、供热

企业设置 3 台 DGJ220/9.8-II 型高温高压煤粉锅炉为生产装置提供工艺生产所需的蒸汽。配套建设 2 台 30MW 抽汽凝汽式汽轮发电机组。

1) 锅炉给水系统

为了充分利用工艺余热、节约能源，生产装置利用工艺余热加热锅炉给水至 101℃ 后进入除氧器。除氧后的水由锅炉给水泵升压、经高压加热器加热后送至废锅及锅炉。

2) 蒸汽系统

锅炉主蒸汽系统：

锅炉采用集中母管制主蒸汽系统，汽轮发电机组、氨合成气压缩机的透平进汽引自高压蒸汽母管。

中、低压蒸汽系统：

中压蒸汽主要由装置废热锅炉供给。

氨合成气压缩机背压透平机排出的中压蒸汽进入中压蒸汽系统，然后分别送往各中压蒸汽热用户，正常时锅炉高压加热器加热蒸汽由抽汽凝汽式汽轮机抽汽供给，汽机停运时由中压蒸汽管网供给。

低压蒸汽由汽轮发电机组抽汽口引出，然后分别送往各低压蒸汽用户。

2、化学水

脱盐水站为锅炉提供补给水，为其他装置提供脱盐水，并处理透平冷凝液和其它装置冷凝液。脱盐水系统采用反渗透加混床脱盐处理系统；冷凝液精制装置采用阳床加混床处理系统。

2.12.2 氧气、氮气及仪表空气

桐梓化工公司生产车间所用的氧气、氮气、仪表空气均由 43000 Nm³/h 空分装置提供。空分装置为煤气化装置提供纯氧、高压氮气、中压氮气，为全厂提供中压氮气，低压氮气、合格的仪表空气和工厂空气。

氧气采用液氧由液氧泵加压，经高压换热器气化复热到常温送煤气化装置，压力为 8.7MPa，温度为 25℃。

低压氮气在下塔顶部抽取后，经低压主换热器复热后出冷箱，获得压力为 0.45MPa 的氮气送氮气管网。在各个生产单元都安装有低压氮气管线，用于置换设备和容器内的有害介质。

13.2MPa 高压氮气、6.0MPa 及 1.0MPa 氮气采用从液氮贮槽抽出后分别由液氮泵加压，经汽化器气化、复热后进入管网。

空分装置加温解冻气源和开车前吹扫气源、正常生产所需的压缩空气为装置出分子筛吸附器后压力为 0.5MPa 的干燥、净化空气。

来自增压空气透平压缩机中段抽出进入仪表空气储罐，经减压至 0.7MPa 后作为全厂仪表空气使用。

2.12.3 供配电

企业消防及部分重要工艺负荷、事故照明、仪表负荷为一级负荷；其余工艺生产装置设备属于二级负荷；少数生产设备、分析化验以及公用工程和辅助生产设备为三级负荷。

桐梓化工公司项目用电由 2 回路 110kV 架空电源供给，分别引自贵州电网盘龙 110KV 变电站和桐梓 220/110kV 枢纽变电站。从上述变电站以 110kV 架空线分别引至项目的总变电所配电装置进线侧。另外，项目设有发电装置，发电机组容量为 $2 \times 30000\text{kW}$ 。项目在总变电所内设有 110/10kV 的 2 台 40000kVA 变压器，全厂所有 10kV 用户均由总变电所内 10kV 开关柜和热电站发电机母线段供配电。

6kV 系统设有以下保护：

进线：过流、速断、接地；

母联：过流；

变压器：过流、速断、接地、温度、压力；

电动机：过负荷、速断、接地、低电压。

380/220V 用电设备的保护有：短路保护、过负荷保护及断相保护，短路保护由低压断路器的瞬时脱扣器实现，过负荷及断相保护由智能电机保护器实现。

为防止高压配电装置和变压器的雷电侵入波过电压，6kV 母线侧装设氧化锌避雷器；为防止系统单相接地时容易产生间歇性弧光接地过电压，变电所 6kV 母线侧装设了消弧及过电压保护装置；为防止真空断路器的操作过电压，采用了三相组合式过电压保护器（TBP）。

2.12.4 供、排水系统

企业用水总量为 $2400\text{m}^3/\text{h}$ ，水源为距离生产区约 10km （直线）的桐梓县天门河水库（库容 $3000 \times 10^4\text{m}^3$ ），企业自建泵站备有 3 台（2 用 1 备）能力为 $1500\text{m}^3/\text{h}$ 的水泵为项目供水。

1、生活给水系统

生活用水包括供分析化验和各卫生间洗涤用水，用水量最大为 $Q=6\text{m}^3/\text{h}$ ，由生活水管网提供。

2、生产给水系统

生产用水和循环水的补充水由净化站提供，原水进入厂区经混凝、沉淀、过滤后供生产用水和循环水系统的补充用水。

3、稳高压消防给水系统

消防给水系统由消防泵房和消防管线组成。消防泵房设在 1032.0m 平台，消防水源来自净化站，由泵加压直接进入消防水池。消防管网压力平衡时由小流量稳压泵组维持系统压力 $\geq 0.7\text{MPa}$ ，火警时，消防管网压力下降，通过压力联锁自动启动消防主水泵向水消防管网系统供水，消防管网压力增至 0.9MPa 。

4、排水系统

装置区最低处（ 982.0m 平台）设置有废水处理系统，全厂的生产废水全部集中进入处理系统，生产区工艺废水多为循环使用，需要外排的经严格处理保证达标后排放；处理后的污水量为 $61.5\text{m}^3/\text{h}$ ；其中 $43\text{m}^3/\text{h}$ 回用， $18.5\text{m}^3/\text{h}$ 外排。

2.12.5 管廊布置

地上管线的敷设，采用管架、低架、管墩及建筑物、修建物支撑

方式。设备较少的装置采纳一端式或直通式管廊；设备许多的装置采用“L”型、“T”型或“II”型等形式的管廊；联合装置采用主管廊和变管廊组合的构造形式。装置内管廊按构造形式采用独立式和纵梁式两种形式。

有甲、乙、丙类火灾危险性、腐化性及毒性介质的管道，除使用该管线的建筑物、修建物外，均未采用其他建筑物、修建物支撑式敷设。可燃气体、可燃液体的管道，不得穿越或超越与其没关的化工生产单元或设备。

管廊下作为消防通道时，管廊至地面的最小净高不该小于 4.5m，未影响交通运输、消防及检修，未阻碍建筑物的自然采光与通风。

2.12.6 火炬

火炬系统主要由火炬气液分离罐、火炬头、长明灯、点火器、火炬筒体、辅助燃料气系统等辅助设备组成。

来自各装置的排放气先经火炬气液分离罐分离出液滴后，进入火炬筒体。各装置送来的排放气热值较高时，经长明灯点火燃烧后排放至大气。当各装置送来的排放混合气不能维持稳定燃烧时，通过辅助燃料气系统补加一定量的液化石油气至排放气中维持排放气的正常燃烧。

2.12.7 电信

装置区内电信设施由程控调度/指令对讲系统、综合布线系统、火灾自动报警系统、可燃/有毒气体报警系统、无线对讲系统、工业电视系统和电信综合网络等组成。装置电话、可燃气体报警、火灾自

动报警系统和工业电视系统分别设独立的网络。

各车间控制室均设防爆无线对讲机，以便巡视、检修时使用。设备的防爆等级不应低于设备使用环境的最高危险等级。

2.12.8 事故水池

为防止发生事故状态下清净下水外排污染环境，厂区设有两座3600m³和8000m³的事故水池。消防排水收集到事故池后，经检测若达不到排放标准，则用泵排至污水处理站处理达标后排放或回生产系统使用，有效防范环境污染事故的发生。

2.13 安全管理

2.13.1 安全管理机构

桐梓化工公司总经理（吴德礼）为公司安全生产的第一责任人，负责安全生产的全面工作。

公司成立了安全环保职业健康管理委员会，负责公司安全、环保、职业健康方面的具体事宜。委员会名单如下：

主 任：吴德礼

副主任：胡云凯、陈绪平、姜伦武、任华彬、谢劲松、付国

委 员：聂疆博、陈功伟、李灵、秦祖斌、袁正波、王启延、董华林、赖军、雷远霞、邱键、徐宏、周辉、王敏、胡天海、张兰文

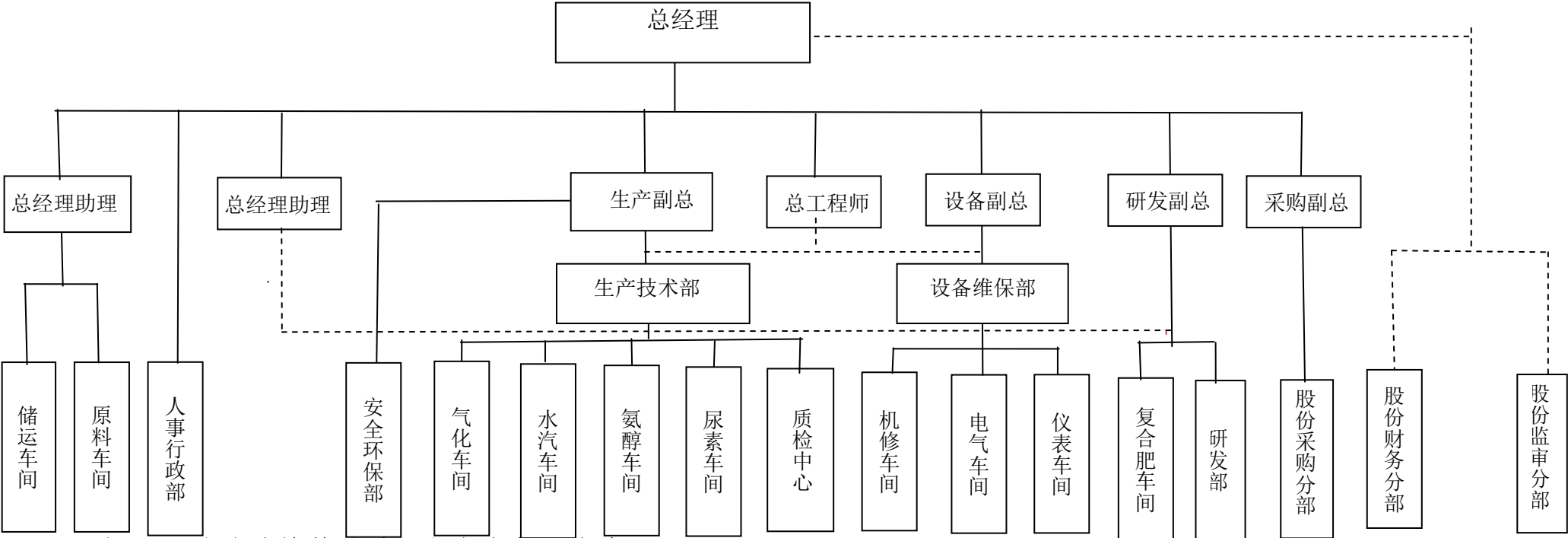
公司在安全环保职业健康管理委员会下设立了安全管理部门：安全环保部。

各部门负责人具体负责公司各部门、车间的安全工作。

各班组长是各班组的安全生产直接责任人，并实行下级对上级负责的安全生产逐级负责制。

安全生产管理委员会每月定期组织安全大检查一次，每半年组织召开一次全体从业人员参加的安全会议，总结安全生产经验和教训。

桐梓化工领导分工及组织结构



注：1、虚线为协管关系，实线为直管关系

图 2.13-1 桐梓化工领导分工及组织结构图

2.13.2 管理制度、操作规程、安全生产责任制和其他安全管理情况

桐梓化工公司安全生产管理制度健全，管理标准化程度高，桐梓化工公司制定了各类安全生产管理制度；各生产岗位都编制有安全技术规程和操作规程；各部门、各岗位都制定了安全生产责任制。所有标准、制度和规程都编制成册，重点生产岗位的操作规程还上了墙（详见附件：公司管理制度、安全生产责任制、操作规程目录）。

公司已开展双控建设，已进行风险点风险程度评价，其中识别出重大风险 6 个。公司已开展双控培训，并建立了风险分布图、企业风险公告栏和风险点告知卡等。

桐梓化工公司已根据《桐梓县安全生产专项整治三年行动实施计划》桐安委发(2020)6 号文件的要求，制定了《安全生产专项整治三年行动实施计划》，要求通过实施三年行动，以公司安全环保管理提升方案为基础，完善和落实重在从根本上消除公司事故隐患的责任体系、制度成果、管理办法、工作机制和预防控制体系，扎实推进公司安全治理体系和治理能力现代化。

公司已根据《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）的要求，在厂区大门处设置安全承诺公告。

2.13.3 企业安全生产方针和理念

企业制定了“安全第一、预防为主、综合治理、关爱生命”的安全生产方针，坚持以评估风险、执行程度、自控行为、确保安全的思想，以隐患排查治理为重点，以改革创新为动力，以经济效益为中心，提高安全生产的法制观念，规范各级人员的安全职责，建立健全规章制度，保障职工在生产中的安全和健康。

企业安全生产理念：

(1) 安全立本。品质立信、环保立企、科技立业；

- (2) 安全生产永远比产品质量和经济效益更重要；
- (3) 让习惯把你变得安全，让安全成为一种习惯；
- (4) 风险并不可怕，可怕的是不知道什么是风险。

2.13.4 安全生产投入

公司制定有《安全生产费用提取和使用管理规定》，桐梓化工公司严格按照规定提取安全生产费用并落实到位，每年制定安全生产费用计划，严格审批程序，公司领导定期组织有关部门对执行情况进行检查、考核。企业安全生产投入主要用于以下方面：

(1) 安全技术和劳动保护措施：安全标志、安全器具、安全设施、安全防护装置、安全培训、职业病防护和劳动保护、特种设备检测、仪器仪表检测等。

(2) 反事故措施：设备重大缺陷和隐患治理、针对事故教训采取防范措施、落实技术标准及规范进行的设备和系统改造、提高设备安全稳定运行的技术改造等。

(3) 应急管理：预案编制、应急物资、应急演练、应急救援等。

(4) 安全检测、安全评价、事故隐患排查治理和重大危险源监控整改以及安全保卫等。

2.13.5 安全生产绩效

贵州赤天化桐梓化工有限公司坚持“安全第一、预防为主、综合治理、关爱生命”的安全生产方针，以开展化工企业标准化达标和本质安全风险评估相结合，全面提高安全管理水平，安全生产责任制得到了进一步完善。同时开展多种形式的安全培训，强化员工安全生产意识；通过加强应急演练，提高了应对突发事件能力。开展了多种综合治理行动，全面提高安全生产标准化管理水平。

企业运行至今未发生人员死亡的生产安全事故，或者 10 人以上重伤事

故，或者 1000 万元以上直接经济损失的爆炸、火灾、泄漏、中毒事故。

2.13.6 企业定员、构成及生产班制

公司总职工为 743 人，其中设总经理 1 名，副总经理 5 名，总工程师 1 名，安全管理人员共 86 人(其中专职安全管理人员 15 人)，注册安全工程师 6 人，特种人员取证 220 人。生产班制：生产部门采取四班三倒工作制，行政部门为每周 5 天、8 小时工作制。节假日生产管理采取轮换值班制。

另外，公司将绿化环卫、成品包装、设备维修、燃煤输送等工作委托外包协作单位负责，且与这些外包单位均签订有安全协议书。

2.13.7 教育培训及持证情况

主要负责人、安全生产管理人员均接受专门的安全培训教育，经安全监管部对其安全生产知识和管理能力考核合格，取得了安全资格证书；并按规定参加每年再培训。

企业对从业人员进行了安全培训教育，并经考核合格后方可上岗。从业人员每年接受了再培训，再培训时间符合国家或地方政府规定的学时。

企业涉及的特种作业类别有：锅炉、压力容器、压力管道、起重机械、叉车、移动式压力容器充装、电工和焊工等；特种作业人员均按有关规定参加了安全培训教育，取得了特种作业操作证，并按规定定期进行复审。

企业对新从业人员进行厂级、车间级、班组级安全培训教育，经考核合格后，方可上岗，并建立了三级安全教育培训卡。

2.13.8 事故及应急管理

桐梓化工公司按照规范要求编制了综合应急救援预案、专项应急救援预案、现场处置方案，并按照要求定期开展事故应急救援演练，并对应急演练进行总结、对应急救援预案进行了修订和评审，应急预案已于 2021 年 2 月 3 日在桐梓县应急管理局备案，备案编号：5203222021002。

桐梓化工公司成立重大事故应急救援“指挥领导小组”，由总经理、副总经理、总工程师、安全生产环保部人员、各车间主任、安全员组成。指挥部设在调度室。公司设置了应急救援电话：

公司调度：26899911

报警求助：26899110

火警：26899119

医疗救护：26899120

企业组建了危险化学品事故应急救援中心，应急救援中心配备了 24 人的专职消防队，消防队实行两班倒，每班 14 人，队干部每天 1 人带班。值班人员在营区备勤，营区占地 4280 平方米，设有训练场、训练用房、车库、宿舍等，并配备有 2 辆泡沫消防车、1 辆水罐消防车和一辆救护车。

桐梓化工公司应急救援装备（消、气防设施）：公司配置有空气呼吸器、防毒面具、消防战斗服（含头盔、战斗靴、手套、腰带等）、防静电工作服、应急救援服（含头盔、鞋、手套、皮带等）、救援担架、消防水带、灭火器等。

表 2.13-1 应急救援物资清单

物资名称	规格/型号	数量	备注
空气呼吸器	霍尼韦尔牌 FQL157-6.8-30-B	24 套	
消防员灭火防护指挥服	SD1697XB-IV	4 套	
消防员灭火防护战斗服	SD1697XB-IV	33 套	
避火服	鑫安牌 f091	2 套	
轻型防化服	RFH-01 型消防连体轻型防化服	15 套	
重型防化服	杜邦 TK554T-A 级气体致密型全封闭重型防化服	5 套	
断电钳		7 把	
便携式液压多功能钳	GYJK 25/20	1 台	
佩戴式防爆头灯	BX-1001	37 支	
手提式探照灯	OR-CH368	4 把	
软梯		3 副	
消防安全绳		4 副	
消防安全挂钩		33 个	
消防腰斧		8 把	
消防两节拉梯		3 副	

消防折叠梯		1 副	
担架		2 副	
呼救器	RHJ400-C/YB	8 个	
水罐消防车(天河牌)	L1x5310gxfs150h	1 辆	15 吨清水
干粉泡沫联用车(天河牌)	11x5193txfgp60h	2 辆	1 吨泡沫、2 吨干粉、3 吨清水
泡沫消防车(天河牌)	L1x5310gxftp150h	1 辆	3 吨泡沫 12 吨清水
救护车	畅达牌 ZN2032UBG3	1 辆	
气防运输车	江铃牌 JX1020TS3	1 辆	
易燃易爆气体检测仪	梅思安天鹰 4x	3 个	
氟蛋白泡沫液	3% (FP、-12℃)	30 吨	
活性炭		5 吨	危化品 3 号库
工业盐		4.55 吨	危化品 3 号库
麻袋		40 条	消防应急库
铁铲		22 把	消防应急库
十字镐		20 把	消防应急库
轻型防化服		4 套	消防应急
隔热服		2 套	消防应急库
液压剪		1	消防应急库
救生缓降器		2	消防应急库
断电剪		4	消防应急库
轻型防化衣		2	气防器材库
重型防化衣		2	气防器材库
防化鞋		3	气防器材库
防化手套		1	气防器材库
低温手套		14	气防器材库
洗眼器		1	气防器材库
救生绳		20	气防器材库
逃生专用口罩		26	质检中心
应急指示灯		8	气防器材库
应急标志杆		4	气防器材库
警示、安全带		2	气防器材库
逃生器		2	气防器材库

2.13.9 重大危险源管理情况

企业根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》的要求，每三年分析辨识一次企业重大危险源，已于 2021 年 7 月 23 日到桐梓县应急管理局备案，备案编号：BA 黔 520322【2021】001 号。

企业已根据《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12 号）的要求，明确了本企业每一处重大危险源的主要负责人、技术负责人和操作负责人，

从总体管理、技术管理、操作管理三个层面实现了对重大危险源安全包保。

2.13.10 危废处置情况

根据《国家危险废物名录》（2021 年版），贵州赤天化桐梓化工有限公司 2021 年产生危险废物 50.916 吨；其中废矿物油 6.876 吨，废蓄电池 10.56 吨，废脱硝催化剂 33.48 吨。

公司与尉氏县鑫源铝业有限责任公司签订有废催化剂销售合同，由该公司对废催化剂进行回收处理。其余危险废物交由其他资质单位进行处理。

贵州赤天化桐梓化工有限公司危险废物暂存间为 AB 两间，A 库为废矿物油暂存库，库容为 120m³。B 库为废催化剂暂存库，库容为 440m³。

危险废物暂存间依法设置标识标牌，现场设有木屑、消防沙、铁铲、灭火器池等应急物资，并有 4 吨收集池一座。暂存间“三防”措施到位，并由“双人双锁”现场监管。

第三章 主要危险、有害因素的辨识

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素。有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损害的因数。通常情况下，二者并不加以区分而统称为危险、有害因数。

危险、有害因数分类的方法多种多样，本次评价将主要按以下规定进行分类和识别：

（1）《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）中综合考虑起因物、引起事故的先发的诱导性原因、致害物、伤害方式等，将危险因素分为 20 类。

（2）《生产过程危险和危害因素分类与代码》（GB/T13816—2009）中，将生产过程中的危险、危害因素分为 4 类。

3.1 主要危险、有害物质的理化性质

贵州赤天化桐梓化工有限公司甲醇、氨、尿素生产装置（含硫磺、空分、硫酸铵辅助装置）生产过程及储存中涉及到的主要物质为：

原料：煤、氧气

主要辅料：耐硫变换催化剂、多孔镁铝尖晶石吸附剂、甲醇合成催化剂、氧化铝吸附剂等。

主要燃料：煤、重柴油。

中间产品：半水煤气主要成份为（ H_2 : 31.73%、 CO : 43.09%、 CO_2 : 17.9%、 N_2 : 0.42%、 CH_4 : 0.14%、 H_2S : 0.21%、 O_2+Ar : 0.05%）、氨、液氧、液氮等。

主要产品：尿素、甲醇。

副产品：异丁基油、硫磺、硫酸铵。

污水处理和回用水处理：盐酸、亚氯酸钠等。

以上物质中，涉及到的主要危险化学品有：甲醇、硫磺、异丁基油、柴油、氢气、一氧化碳、二氧化碳、硫化氢、甲烷、氮气、氧气、氨、氢氧化钠等。污水处理过程中使用的盐酸、硫酸、氢氧化钠、亚氯酸钠为危险化学品。

3.1.1 主要物质理化性质及火灾危险性类别

表 3.1-1 主要物质理化性质及火灾危险性类别

名称	《危险化学品名录》		闪点℃	火灾危险类别	
	危险类别	CAS 号		《建规》	《石化规》
一、原料					
煤	煤尘爆炸	——	——	丙	——
氧气	加压气体、氧化性气体	7782-44-7	——	乙	乙
二、中间产品					
氨	急性毒性、易燃气体	7664-41-7	——	乙	乙
氢气	易燃气体	1333-74-0	无意义	甲	甲
一氧化碳	易燃气体、急性毒性	630-08-0	<-50	乙	乙
二氧化碳	加压气体	124-38-9	——	戊	——
硫化氢	易燃气体、急性毒性	7783-06-4	无意义	甲	甲
甲烷	易燃气体	74-82-8	-188	甲	甲
液氮	低温液体、惰性	7727-37-9	——	戊	——
液氧	低温液体、助燃性	7782-44-7	——	乙	乙
三、产品					
甲醇	易燃液体	67-56-1	11	甲	甲 _B
尿素	对眼睛、皮肤、粘膜有刺激作用	——	——	丁	——
四、副产品					
异丁基油	易燃液体	67-56-1	——	甲	甲 _B
硫磺	易燃固体	7704-34-9		乙	乙

硫酸铵	加热到 513℃ 以上完全分解成氨气、氮气、二氧化硫及水。	——	——	丁	——
五、污水处理			——		——
盐酸	金属腐蚀物	7647-01-0	——	——	——
亚氯酸钠	氧化性液体	7758-19-2	——	——	——
氢氧化钠	金属腐蚀物	1310-73-2	——	——	——
硫酸	金属腐蚀物	7664-93-9	——	——	——
柴油	易燃液体	——	不低于 55℃	丙	丙 _A

注：副产品异丁基油是多种醇类和水的混合物，其中甲醇约 20%，按甲醇考虑。

3.1.2 主要危险物料的理化性质

本项目涉及的危险化学品都具有不同程度的火灾、爆炸、中毒、腐蚀、化学灼伤等危险特性。其理化性质及危险特性见下表：

表 3.1-2 危险物质主要理化特性数据表

名称	相对密度		熔点 ℃	沸点 ℃	闪点 ℃	引燃温度 ℃	爆炸极限 v/v		禁配物
	空气=1	水=1					下限	上限	
甲醇	1.11	0.79	-97.8	64.8	11	385	5.5	44.0	强氧化剂、碱金属、酸类
氢气	0.07	0.07	-259.2	-252.8	—	400	4.1	74.1	强氧化剂、卤素
一氧化碳	0.97	0.79	-199.1	-191.4	<-50	610	12.5	74.2	强氧化剂、碱类
二氧化碳	1.53	1.56	-56.6	-78.5	—	—	—	—	—
硫化氢	1.19	—	-85.5	-60.4	—	260	4.0	46.0	强氧化剂、碱类
甲烷	0.55	0.42	-182.5	-161.5	-188	538	5.3	15	强氧化剂、氟、氯
氧气	1.43	1.14	-218.8	-183.1	—	—	—	—	易燃或可燃物、活性金属粉末、乙炔
氮气	0.97	0.81	-209.8	-195.6	—	—	—	—	—
氨	0.6	0.82	-77.7	-33.5	—	651	15.7	27.4	卤素、酰基氯、酸类、氯仿、强氧化剂

异丁基油		3.04	-117.2	132.5	43	340	1.2	9.0	氧化剂、酸类
氢氧化钠	--	2.12	318.4	1390	--	--	--	--	强酸、易燃或可燃物，二氧化碳、过氧化物、水
硫磺	--	2.0	119	444.6	--	232	35g/m ³	--	强氧化剂
盐酸	1.26	1.20	-114.8	108.6	--	--	--	--	碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物
硫酸	3.4	1.83	10.5	330					碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物
亚氯酸钠	--	2.49	248	分解	--	--	--	--	氧化剂
柴油	--	0.87~0.9	-35~20	180~370	不低于 55	257	1.4	4.5	强氧化剂、卤素

3.1.3 危险化学品的危险特性

在对主要危险化学品危害分析中，将按其纯品进行分析。分析包括该危险化学品的标识、组成形状、健康危害（中毒）、急救措施、燃爆特性与消防、泄漏应急处理、储运、防护措施、理化性质、毒理学资料等（详细辨识过程见附件二）。

表 3.1-3 危险化学品危险特性一览表

物质名称	危险化学品类别	主要危险特性			
		燃烧爆炸	化学腐蚀	中毒	窒息
氧气	加压气体、氧化性气体			√	
氨	急性毒性、易燃气体	√		√	
氢氧化钠	金属腐蚀物		√		
氢气	易燃气体	√		√	
一氧化碳	易燃气体、急性毒性	√		√	
二氧化碳	加压气体				√
硫化氢	易燃气体、急性毒性	√		√	

甲烷	易燃气体	✓			
氮气	加压气体				✓
甲醇	易燃液体	✓			
异丁基油	易燃液体	✓			
硫磺	易燃固体	✓			
盐酸	金属腐蚀物		✓		
硫酸	金属腐蚀物		✓		
亚氯酸钠	氧化性液体		✓		
柴油	易燃气体	✓			

3.1.4 非危险化学品的危险特性

表 3.1-4 非危险化学品危险特性一览表

序号	品名	危险性类别	主要危险特性	备注
1	尿素	不属危险化学品	本品属微毒类。对眼睛、皮肤和粘膜有刺激作用。遇明火、高热可燃。与次氯酸钠、次氯酸钙反应生成有爆炸性的三氯化氮。受高热分解放出有毒的气体。	产品
2	硫酸铵	不属危险化学品	纯品为无色透明斜方晶系结晶，水溶液呈酸性。不溶于醇、丙酮和氨。有吸湿性，吸湿后固结成块。加热到 513℃ 以上完全分解成氨气、氮气、二氧化硫及水。与碱类作用则放出氨气。与氯化钡溶液反应生成硫酸钡沉淀。也可以使蛋白质发生盐析。	副产品
3	煤	不属危险化学品	粒径小于 100μm 的煤粉有爆炸危险性；原料煤粉大量堆积，有发生氧化而自燃的危险；煤的粉尘平均粒径为 5μm~10μm 时，燃爆下限浓度为 33~45g/m ³	原料

3.2 主要危险、有害因素分析

3.2.1 危险、有害因素总体概述

根据企业生产装置的具体情况及各车间作业过程和生产操作性质，结合《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2009），参照《企

业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986），本着科学性、系统性、全面性和预测性的原则，预测企业存在的危险、有害因素有：

- （1）火灾； （2）锅炉爆炸； （3）容器爆炸；
- （4）其他爆炸； （5）中毒窒息； （6）灼烫；
- （7）机械伤害； （8）高处坠落； （9）触电；
- （10）物体打击； （11）起重伤害； （12）坍塌；
- （13）车辆伤害； （10）其他伤害。

3.2.2 主要生产工序及设备存在的主要危险有害因素

危险有害因素分布详见下表。

表 3.2-1 主要生产工序及设备存在的危险因素

序号	工序名称及主要设备	主要危险有害物质	主要危险有害因素
1	原料煤贮运：卸车、堆取料机、胶带输送机、布袋除尘器等	煤、煤粉	火灾、爆炸、车辆伤害、机械伤害、高处坠落、触电、物体打击、起重伤害、其他伤害
2	煤气化装置：煤磨、输送机、煤浆加压及输送、气化炉、烧咀、油贮槽、冷却器、氧/蒸汽混合器、蒸汽汽包、排风机、渣收集器、排渣罐、运输皮带、灰收集器、高、低压排放缓冲罐、洗涤塔、洗涤器等	H ₂ 、N ₂ 、CO、CO ₂ 、H ₂ S、煤粉	火灾、爆炸、中毒、窒息、机械伤害、高处坠落、触电、灼烫、物体打击、其他伤害
3	变换：煤气预热器、煤气换热器、废锅、水冷器、变换炉、煤气分离器等	H ₂ 、N ₂ 、CO、CO ₂ 、H ₂ S	火灾、爆炸、中毒、窒息、机械伤害、高处坠落、灼烫、其他伤害
4	酸性气体脱除：甲醇洗涤塔、热再生塔、冷却器、换热器、闪蒸槽等	H ₂ 、N ₂ 、CO、CO ₂ 、CH ₃ OH、H ₂ S	火灾、爆炸、中毒、窒息、机械伤害、高处坠落、灼烫、物体打击、其他伤害
5	气体精制：冷箱、再生气加热器、合成气过滤器等	H ₂ 、N ₂ 、CO	火灾、爆炸、中毒、窒息、高处坠落、灼烫、物体打击、其他伤害
6	合成氨装置：氨合成塔、联合压缩机、氨压缩机等	N ₂ 、H ₂ 、NH ₃	火灾、爆炸、中毒、窒息、灼烫、高处坠落、其他伤害

			害
7	甲醇装置：甲醇合成塔、合成气压缩机、废热锅炉、预精馏塔、加压精馏塔、常压精馏塔、粗甲醇储罐、精甲醇储罐、异丁基油储罐等	CO ₂ 、CO、CH ₄ 、H ₂ 、N ₂ 、CH ₃ OH	火灾、爆炸、中毒、窒息、灼烫、高处坠落、其他伤害
8	氢气提纯：膜分离器、缓冲罐等	H ₂ 、N ₂ 、CO、CO ₂	火灾、爆炸、中毒、窒息、灼烫、其他伤害
9	尿素装置：甲铵冷凝器、汽提塔、合成塔、高压洗涤器、高压液氨泵、CO ₂ 压缩机、精馏塔等	NH ₃ 、CO ₂ 、CH ₃ NH ₂	火灾、爆炸、中毒、窒息、高处坠落、机械伤害、起重伤害、其他伤害
10	空分：氧气、氮气（液氮）系统	O ₂ 、N ₂	火灾、爆炸、窒息、灼烫、其他伤害
11	罐区：甲醇贮罐、氨球罐、汽车装车鹤管等	CH ₃ OH、NH ₃	火灾、爆炸、中毒、窒息、灼烫、车辆伤害、其他伤害
12	热电站：锅炉、抽汽凝汽式汽轮机、汽轮发电机、立式油罐、主储气缸、风机、除尘器等	高压蒸汽	火灾、灼烫、机械伤害、高处坠落、触电伤害、爆炸、其他伤害
13	供排水：加药装置、冷却塔、废水处理等	HCl、H ₂ SO ₄ 、NaOH	火灾、中毒、高处坠落、灼烫、其他伤害
14	危废暂存间	废矿物油、废蓄电池、废脱硝催化剂	火灾、中毒、其他伤害

3.2.3 危险、有害因素辨识

（1）火灾、爆炸

主体生产装置包括：水煤浆工序、煤气化、甲醇装置（变换、脱硫脱碳、合成、精馏、罐区）、合成氨装置（变换、脱硫脱碳、液氮洗、硫回收、压缩、合成）、尿素装置、罐区以及与之配套的公用工程装置。其生产过程中涉及到的原料、中间产品、最终产品中煤、氢气、硫化氢、一氧化碳、氨、甲醇等均属于易燃、易爆物质，主要生产装置的生产过程操作温度高，操作压力大，连续性强，设备、管道多且复杂。因此在生产过程中，可能由于设备和管道腐蚀或密封不严等非正常原因，导致工艺介质的泄漏，一旦遇到雷电或放电等点火源，易造成火灾和爆炸事故。

1) 煤制浆工段在原料煤储存过程中，因煤储存堆放厚度过高、时间过长，可能发生煤堆氧化发热直至燃烧的火灾事故；如生产过程中，电气设备发生短路等原因，有可能发生电气火灾。煤破碎、煤粉运输过程均可产生煤尘，若生产现场通风不畅，在狭窄空间中可引发煤尘火灾、爆炸危害。

2) 气化装置中主要危险物质为水煤气。气化炉本体、煤气输送管道、管道阀门等装置密封不良以及管道腐蚀、穿孔、焊缝开裂等诸多因素均可能导致水煤气泄漏。泄漏气体与空气混合形成爆炸性混合物，在遇到明火、静电、电气设备产生的电火花时均可引起泄漏煤气燃烧爆炸。

3) 脱硫脱碳生产过程中，因设备、管道、泵、阀门等密封失效或水煤气中的硫化氢气体对设备、装置腐蚀致使设备、装置穿透等原因可导致水煤气和高深度硫化氢泄漏，泄漏的水煤气、硫化氢与空气混合后遇明火、静电、电气设备产生的电火花时可能发生燃烧爆炸。

4) 甲醇装置主体生产设备（压缩机、合成塔、泵类设备、动力电机及控制电器）发生故障或安全装置失效时；变换炉、热水加热器、变脱吸附塔、解吸塔、溶液循环槽、冷凝塔、废热锅炉、膜分离器、各类塔后分离器、压力储罐等各类压力容器将超温或超压运行；当容装各类原料气（水煤气、变换气、净化气、甲醇合成气均为一氧化碳、氢气、甲烷、甲醇蒸汽的混合物）的设备及管道、法兰、阀门密封不良或失效；容装甲醇、异丁基油的储罐因阀门及法兰密封失效、管道破裂。在上述诸类情况下，有可能导致各类原料气、高浓度硫化氢气体、甲醇蒸汽大量泄漏。当遇到明火、静电、电气设备产生的电火花时可能发生燃烧爆炸。

5) 合成氨整个系统始终存在 H_2 、 CO 、 NH_3 等爆炸性气体且设备大部分

处于高压状态，由于设备机械疲劳、选型不当、安全附件失灵、设备不防爆、人员操作失误、静电接地不良、避雷不能完全覆盖等情况下，都有可能发生火灾爆炸的危险。

6) 尿素装置的物料中主要含氨、二氧化碳、甲胺等，氨、甲胺为乙类火灾危险性气体或者液体。尿素装置生产类别为乙类。系统中（特别是高压系统）的气体一旦发生泄漏，可与空气形成爆炸性混合物，有发生火灾、爆炸的危险。

7) 氢气回收装置及氢气输送、驰放气输送管道、燃烧炉等设备密封不良，可能导致氢气、驰放气泄漏；泄漏氢气遇明火高热、静电火花、摩擦、电火花、撞击火花及雷击有可能引起燃烧爆炸。

8) 压缩机、鼓风机、引风机、运输机等设备均有润滑站、润滑油系统、气体压缩机等转动设备在高温下运行会使润滑油挥发裂解，在附近管道内造成积炭，可导致积炭燃烧或爆炸。

9) 设备、设施与物体之间的碰撞摩擦或机械撞击等产生的火花，也可引发火灾爆炸事故；另一方面，人员未穿防静电服、鞋、袜时，由于行走、工作、衣物更换等因摩擦而产生静电也可引发火灾爆炸事故。

10) 副产物硫磺属于易燃固体，其粉尘或蒸汽与空气或氧化剂混合形成爆炸性混合物，空气中含量达 $35\text{g}/\text{m}^3$ 以上即具燃烧性。硫磺堆放场所的意外火灾是颇为多见且是一种隐患，因为火被扑灭后，甚至可能复燃。另外，硫磺为不良导体，在储运过程中易产生静电荷，可导致硫尘起火。粉尘或蒸汽与空气或氧化剂混合形成爆炸性混合物。

11) 生产系统的设备、管道内部表面，由于硫化氢气体的作用，常会生

成一层疏松的铁的硫化物（FeS 与 Fe_2S_2 ），这种硫化物遇到空气中的氧，极易引起氧化反应，放出大量的热，很快地使自身温度升高并达到其燃点而引起自燃。因此，在检修时设备管道敞开后，也常会发生其内部表面铁的硫化物或煤焦油与进入的空气迅速发生氧化反应而引起自燃着火现象。

12) 甲醇闪点较低（ 11°C ），其爆炸范围较宽（6%~36%），最小点火能量较小（0.21MJ）。因此，只要甲醇泄漏，遇到点火源，极易引起火灾爆炸事故。其次，由于甲醇是良好的溶剂，对一些填料如橡胶、塑料类起一定的溶解作用，造成密封泄漏而引起失火。

13) 空分的分馏塔有因空气净化不合格，空气中的二氧化碳、乙炔、甲烷等被固化而堵塞工艺管道造成分馏塔爆炸的危险。

14) 氧气压缩、液氧输送过程有因带油、作业过程油脂污染等原因引起燃烧爆炸的危险。

15) 若防雷设施不符合要求，在雷雨天气有可能引发火灾。

16) 变配电室可能因电器故障、绝缘破坏、短路、过载过流、使用电加热器等原因引发电器火灾。

17) 化验室有可能因为使用的低燃点溶剂、可燃药物和分析用热源、违章用火接触等原因引发火灾。

18) 生产装置运行不正常时，合成气需要进行高空燃烧排放，点燃火炬时，需要用到液化气。液化气房如果通风不良、可燃气体遇到火源或其它电气火花、机械碰撞火花，极易发生火灾爆炸事故。

19) 危废暂存间存储的废矿物油、废蓄电池、废脱硝催化剂均为易燃物质，若长时间超期存放或遇明火，易发生火灾爆炸事故。

（2）锅炉爆炸

锅炉爆炸属于物理爆炸。锅炉运行的特点表现为承受高温高压、接触腐蚀介质、局部应力比较复杂、连续运转不易检验等，这些特点决定了锅炉存在发生爆炸的可能性。

一、锅炉爆炸原因

①超压爆炸：由于安全阀、压力表不全、损坏或装设错误，操作人员失误等原因致使锅炉主要受压元件如筒体、封头、管板、炉胆等承受的压力超过其承载能力，而造成的锅炉爆炸。这是小型锅炉最常见的爆炸情况之一。

②缺陷导致的爆炸：锅炉承受的压力并未超过额定压力，但因其主要受压元件出现裂纹、严重变形、腐蚀、组织变化等情况，导致主要受压元件丧失承载能力，突然大面积破裂爆炸。这也是锅炉常见的爆炸情况之一。

③严重缺水导致的爆炸：锅炉一旦严重缺水，受火焰或烟气直接加热的部位得不到正常冷却，甚至被烧干，金属温度急剧上升甚至被烧红；如此时给锅炉加水，水会急剧气化、膨胀而导致爆炸事故；即使不加水，严重缺水时间过长，刚才强度降低幅度过大，也会在蒸汽压力作用下爆炸。

二、锅炉爆炸伤害因素

锅炉一旦发生爆炸，其后果是灾难性的。锅炉爆炸具有巨大的破坏力，不仅损坏设备本身，而且损坏周围的设备和建筑，并常常造成人身伤亡。主要有：

①冲击波破坏设备、建筑或直接伤人。承压部件一旦破裂，锅炉内的介质高温高压蒸汽即泄压膨胀或瞬时气(汽)化，瞬间释放出很大的能量。

其中 85% 的能量用以产生冲击波，向周围快速传播，破坏设备、建筑并危害人身安全。如果压源压力达 0.1MPa，就可以使距压源 1m 以内的人员死亡。

②碎片伤人或击穿设备、建筑。锅炉破裂时，有些壳体可能会断裂成碎片并高速飞出，击穿、撞坏相遇的设备或建筑，有时直接伤人。

③锅炉容器内介质是高温气、液体，介质泄放会造成严重烫伤。

锅炉爆炸常造成大面积的、立体性的破坏和群体伤害，对事发单位和社会造成严重危害。国内外锅炉爆炸事故伤害的实例很多。

（3）容器爆炸

一、压力容器爆炸原因

压力容器爆炸指受压元件因不能承受其内部过高压强而发生破裂、爆炸，这种爆炸可能是物理爆炸，也可能是容器内部发生化学反应而造成超压。压力容器爆炸常见的情况有：

①超压爆炸：由于安全阀、压力表不全、损坏或装设错误，操作人员失误等原因致使压力容器主要受压元件承受的压力超过其承载能力，而造成的容器爆炸；

②缺陷导致的爆炸：压力容器承受的压力并未超过额定压力，但因其主要受压元件出现裂纹、严重变形、腐蚀、组织变化等情况，导致主要受压元件丧失承载能力，突然大面积破裂爆炸。

③高压易使材料发生疲劳、腐蚀，造成设备泄漏。高压下会加剧氢气对钢制容器的氢蚀作用，以至设备、容器机械强度降低，导致爆炸事故的发生。

④制造时结构、工艺和材料不符合安全要求，致使容器强度不够而发

生爆炸。

⑤未按周期进行技术检验，由于器壁锈蚀变薄、裂纹而导致爆炸。

⑥检修前后，未按规定抽堵盲板，或盲板质量不合格，或随意用铝板、石棉板、阀门等代替盲板，未能有效地与生产系统隔绝而引起爆炸；检修后未及时除掉盲板而造成运行中物理性爆炸。

2) 压力容器爆炸伤害因素

①容器、管道爆裂时，气体膨胀所释放的能量，一方面使容器、管道进一步开裂，并使容器、管道或其所碎裂的碎片以较高的速度向四周飞散，造成人员伤亡或破坏周围设备；另一方面，它的更大一部分能量产生冲击波，除直接伤人外，还可以摧毁厂房等建筑物，产生更大的破坏作用。

②容器、管道内是可燃气体或压缩气体，在容器、管道爆裂后，它立即蒸发或扩散并与周围的空气形成可爆性混合气，当遇到容器、管道碎片撞击设备产生的火花或由于高速气流所产生的静电作用时，会立即发生爆炸，即通常所说的二次爆炸。它产生的高温气团向四周扩散，并引起周围可燃物着火，造成大面积的火灾。

③压力容器内的有毒气体如一氧化碳、硫化氢等，则随着容器、管道的爆裂，大量的毒气向周围扩散，产生大气污染，并可能形成大面积的中毒区域。

3) 压力管道爆炸

压力管道，是指利用一定的压力，用于输送气体或者液体的管状设备，其范围规定为最高工作压力大于或者等于 0.1MPa（表压），介质为气体、液化气体、蒸汽或者可燃、易爆、有毒、有腐蚀性、最高工作温度高于或

者等于标准沸点的液体，且公称直径大于或者等于 50mm 的管道。

压力管道发生事故的原因主要有：

1) 超压：因超出额定工作压力使管道、连接件、管道附件破裂而导致爆炸。

2) 腐蚀：压力管道及其连接件、附件在运行过程中由于腐蚀等原因造成强度下降，不能承受正常工作压力而破裂爆炸。

3) 设计、安装缺陷：压力管道设计失误，或在安装过程中存在质量问题可能导致爆炸。

4) 管道堵塞：管道因进入异物、腐蚀、物料夹带等原因可能造成堵塞，使其内部憋压而导致超压爆炸。

5) 其他缺陷：如垫片材质选择错误等可能导致压力管道爆炸事故发生。

管道爆炸事故不但直接损害管道、设备，而且会造成内部物料泄漏，引发火灾、爆炸、中毒等二次事故。

企业生产装置中输送水煤气或合成气、液氨、甲醇、氧气、氮气、蒸汽等管径大于 50mm 的管道均属于压力管道，因此，存在压力管道爆炸危险。

(4) 中毒窒息

造气工序最可能发生水煤气泄漏的地方是水封处。在生产过程中，如果操作不当，导致压力波动大，水煤气可能冲破水封造成泄漏。此外，由于设备、管道、阀门、法兰等也可能因腐蚀穿孔或安装不严密等，造成水煤气泄漏，在通风不畅的情况下，有可能气化岗位操作人员和周边其他人员中毒；停产或局部检修，检修人员进入塔、器等限制性空间，若不进行

可靠的隔离、置换和检修设备内部硫化氢、一氧化碳及氧含量分析，检修人员有发生中毒或窒息的危险。气化炉发生火灾爆炸事故后也会造成有毒气体泄漏。

净化过程发生中毒事故的主要原因有煤气泄漏；检修设备时不隔离、不置换、不分析，违章进入塔罐作业；煤气管道抽堵盲板时安全措施不落实，发生煤气冲击；煤气窜入水、汽系统，漏如室内；脱硫脱碳生产过程中，因设备、管道、泵、阀门等密封失效或水煤气中的硫化氢气体对设备、装置腐蚀致使设备、装置穿透等原因可导致水煤气和硫化氢泄漏，泄漏的水煤气、硫化氢会造成人员中毒。

压缩过程中发生中毒事故的主要原因有压缩工序设备布置紧凑，设备的动静密封点多，压缩介质的成分复杂，压缩机检修汽缸、活塞、阀门等，作业人员就不可避免要接触有毒气体，同时在正常运行当中，有害气体从填料、阀门等处泄漏出来，造成人员中毒。

冷冻过程涉及的有毒有害气体主要是氨、冰机等在正常运转过程中，氨从阀门、填料等处泄漏，对岗位人员造成毒害。

硫磺回收工段中设备、管道、阀门、法兰等也可能因腐蚀或安装等方面的原因，造成硫化氢泄露，对岗位人员造成中毒事故。

液氨储存及其使用场所的设备、管道发生爆炸，将会引起泄漏；此外，设备、管道、阀门、法兰等也可能因腐蚀或安装等方面的原因，造成泄漏，从而造成中毒危害。

甲醇作业区发生中毒事故原因有：系统泄漏；检修过程中安全措施不落实，违章进入塔罐；生产系统的有毒、有害气体泄漏造成人员中毒。

本项目可能发生二氧化碳窒息事故；二氧化碳在低浓度时，对呼吸中

枢呈兴奋作用；高浓度时则引起抑制作用，更高浓度还有麻醉作用。人员在二氧化碳泄漏场所或空气置换尚未完全的设备、设施内作业时有可能发生窒息。空分装置运行中产生氮气，氮气是窒息性气体，人一旦大量吸入，可能导致窒息事故。此外，在装置检修、人员进入受限空间作业等过程中，也可能发生因缺氧导致窒息事故。

（5）灼烫

灼伤有高（低）温灼伤和化学灼伤两类，高（低）温灼伤主要是烧伤（冻伤），化学灼伤主要是腐蚀、或兼有中毒。

生产装置可能造成灼伤的主要部位或工序有：

气化炉、锅炉、变换炉、合成塔、气提塔、高温换热器、压缩机出口等设施（装置）及高温流体（蒸汽、工艺气）管道等高温设备可能因作业人员直接接触高温部位、高温物料或高温物料喷、溅而引起灼伤。

合成气氨冷系统、低温甲醇系统、合成气液氮洗系统、氨储存系统、空分的膨胀机、分馏塔等低温环境（设备）场所可能因作业人员直接接触低温部位、低温物料或低温物料喷、溅而引起“冷灼伤”

高压气体快速减压（放空）时会产生低温，也可能引起“冷灼伤”。

强腐蚀物质硫酸、烧碱等的贮存、使用、运输等环节可能因酸、碱泄漏或溅出而引起化学灼伤。

（6）机械伤害

机械伤害是指机械设备的能量直接作用于人体而导致的人身伤害，通常指机械设备运动部件或者静止部件、工具、加工件直接与人体接触引起的挤压、碰撞、冲击、剪切、卷入、绞绕、甩出、飞溅、切割、切断、刺扎等伤害。机器对人造成的直接伤害分为 5 类，一些机器可能造成多种伤

害。这些伤害是：

1) 夹伤：人的身体及四肢在机器的闭合或往返运动中被夹住。在有些情况下，肢体被卷进闭合运动的部件中时，也会发生夹伤。例如，在使用抓夹工具不当时，会夹伤手指。

2) 撞伤：在受到机器的运动部件的撞击时，会造成伤害。

3) 接触伤害：当人体接触到机器的锋利的或铰状的表面时，会发生伤害。另外，接触高温或带电部件，也会造成伤害。

4) 卷动伤害：头发、耳环、衣物等卷入机器的运动部件造成伤害。

5) 射伤：在机器运转时，因机器部件或工件被抛出而造成的伤害。例如，碎条、细渣、熔滴或机器部件的碎片抛出造成的伤害。

由于生产过程中普遍使用机械设备和工具、器具，因此机械伤害也是发生比较频繁的伤害种类。形成机械伤害的主要原因有：

1) 检修、检查机械忽视安全措施。如人进入设备检修、检查作业，不切断电源，未挂不准合闸警示牌，未设专人监护等措施而造成严重后果；有的因当时受定时电源开关作用或发生临时停电等因素误判而造成事故；也有的虽然对设备断电，但因未等至设备惯性运转彻底停住就下手工作，同样造成严重后果。

2) 缺乏安全装置。如有的机械传动带、齿机、接近地面的联轴节、皮带轮、飞轮等易伤害人体部位没有完好防护装置；人孔、投料口等部位缺护栏及盖板，无警示牌，人一疏忽误接触这些部位，就会造成事故。

3) 电源开关布局不合理，一种是有了紧急情况不立即停车；另一种是好几台机械开关设在一起，极易造成误开机械引发严重后果。

- 4) 自制或任意改造机械设备，不符合安全要求。
- 5) 在机械运行中进行清理、卡料、上皮带蜡等作业。
- 6) 任意进入机械运行危险作业区(采样、干活、借道、拣物等)。
- 7) 不具操作机械素质的人员上岗或其他人员乱动机械。

可能导致机械伤害事故的设备或场所主要为：各类压缩机、各类液体输送机泵、原辅料破碎、皮带运输机等运行设备，以及上述设备安装、运行的场所。

(7) 高处坠落

在本企业中，操作平台多数高于 2m、巡视通道、楼梯等，在检修及巡视这些设备设施过程中，可能因下述原因，造成高处坠落、坠物伤害事故的主要因素为：

- 1) 没有按要求使用安全带、安全帽；
- 2) 使用楼梯不当；
- 3) 高处作业时安全防护设施损坏；
- 4) 工作责任心不强、主观判断失败；
- 5) 使用安全保护装置不完善或缺乏的设备、设施进行作业；
- 6) 作业人员疏忽大意，疲劳过度；

可能发生高处坠落事故的设施或环节主要有：

建、构筑物的二层以上因正常使用、维护、检修需要，如未采取防护措施、作业条件不安全、作业人员自身原因（如高跟鞋、裙子、酒后）等多种原因都可能发生坠落。

各类塔、反应器、各类储罐、架空管道、管廊、起重机械等高大设备

作业时，因未使用或未正确使用安全带等原因可能造成高处坠落事故。

在平台、楼梯、高架通道作业时，也有因护栏不规范、未穿戴或未正确穿戴劳保用品（高跟鞋、赤脚、宽衣大袖等）等原因造成高处坠落事故。

（8）触电

电气事故危害广泛存在于工业生产过程之中，主要包括触电伤害、电气火灾和电路故障等。

1) 触电伤害

触电伤害：指电荷（包括电流、雷电、静电）作用于人体而导致的伤害。电荷对人体的伤害有两种类型，即电击和电伤。电击即通常所说的触电，它是指电流通过人体内部，使肌肉非自主地发生痉挛性收缩所造成的伤害，通常会破坏人的心脏、肺部以及神经系统的功能，甚至危及生命。电伤是指电流的热效应、化学效应、机械效应对人体造成的伤害，往往在肌体表面留下伤痕；电伤包括电灼（烧）伤、电烙印、皮肤金属化、电光眼等。

电流通过人体内部，能使肌肉突然收缩，产生麻痹感、针刺感、压缩感、打击感、痉挛、疼痛、血压升高、昏迷、心率不齐、心室颤动等症状，不仅使触电者难以脱离带电体，还会造成机械性损伤。更为严重的是，流过人体的电流还会产生热效应和化学效应，从而引起一系列急骤、严重的病理变化。热效应可使肌肉组织烧伤，特别是高压触电，会使身体燃烧。电流对心跳、呼吸影响更大，几十毫安的电流通过呼吸中枢可使呼吸停止；直接通过心脏的电流只需几十微安就可使心脏形成心室纤维性颤动而死。电击对人体损伤的程度与电流的大小、种类、电压、频率、接触部位、持

续时间以及人体的健康状况和身体特性均有密切关系。

电流伤害事故可能发生于任何带电设备及其供电、控制线路上。

大量使用电气设备和用电作为动力的设备，电流伤害危险普遍存在，如变电所、配电室及所有厂房、装置的电气设备、电机、仪表系统、供电线路、控制线路和照明线路等都存在电流伤害危险。

2) 电气火灾

在电气设备和线路上发生的或由其引起的燃烧爆炸称为电气火灾，电气火灾大多是由电弧、电火花、电热或漏电造成的。

通常由下列情况可引起电气火灾：

1) 由于电气设备设计不合理、安装存在缺陷或运行时短路、过载、接触不良、散热不良、漏电等导致过热。

2) 电热器具和照明灯具形成引燃源，易引发火灾事故。

3) 电火花和电弧。包括电气设备正常工作或操作过程中产生的电火花、电气设备或电气线路故障时产生的事故电火花、雷电放电产生的电弧、静电火花等。

电压互感器、电动机组、电力电容器等如果长时间过符合运行，会产生大量热量，电气设施内部绝缘损坏，保护监测装置失效，将会造成火灾、爆炸；另外，配电线路、开关、熔断器、插销座、电热设备、照明器具、电动机等均有可能引起电伤害、成为火灾的引燃源。

3) 电路故障

电路故障本身属于设备事故。电路故障的危害往往不仅在于电路本身的损坏，更大的危险在于可能导致二次事故。线路故障势必会造成局部或

全面停电，而停电对工业生产来说危害巨大，例如：停电可能导致生产停产、造成重大财产损失；停电会造成各种输送设备和机械设备失去动力，进而引发二次事故，如引起反应釜温度升高，事故风机失灵，车间易燃易爆、毒性介质浓度超高；停电会造成仪表系统信号中断、自控系统失灵；停电会造成照明不足等。

企业变配电系统、电力电缆、各类电气设备如压缩机、带式输送机、破碎机、风机、各类泵等操作中，均存在电气伤害。

（9）物体打击

物体在重力或其他外力的作用下产生运动，打击人体造成人身伤亡事故。

可能发生物体打击危害的主要部位或工序有：

高处作业有因零件、工具、废料、螺丝、其它物件等未固定好或随意抛丢而造成物体打击事故的可能；

管廊架、高处平台、检修用临时架子上可能因废料、螺丝、其它物件、日久松动物、腐蚀落物等掉落造成物体打击危险。

（10）起重伤害

起重伤害指从事起重作业时引起的伤害事故，如在起重作业中，脱钩砸人，移动吊物撞人，钢丝绳断裂抽入，安装或使用过程中倾覆事故以及起重设备本身有缺陷等。

发生在起重机作业中常见的伤亡事故主要有挤压碰撞人、触电（电击）、高处坠落、吊物（具）坠落砸人、机体倾翻等五种形式。

起重机械在运行过程中如果起重工操作不当或者是钢丝绳断裂、吊钩

开口度增大或扭曲变形、滑轮损坏、制动器及其它安全装置失效或误操作所造成挤压、坠落、物体打击；各类起重设备因制造、安装不合格，且未定期检验，导致设备存在隐患；或者由于电气部分绝缘降低以及失效有可能使设备外壳及绳钩带电等，这些因素均可能引起作业人员起重伤害。

发生在起重机械作业中的伤害事故有技术和设备原因，但主要还是管理原因，主要是：

- 1) 安全管理制度不健全，不落实；
- 2) 对起重机械作业有关人员缺乏安全教育，无证操作；
- 3) 管理不严格，违章作业现象屡禁不止；
- 4) 维修保养不及时，带病运行现象；
- 5) 对起重机械的设计、制造、使用、维修等缺乏系统安全管理；
- 6) 防护距离不足；
- 7) 无关人员进入作业区域。

生产车间中多处安装有单梁起重机、双梁起重机及电动葫芦等起重设备，均存在起重伤害的可能。

（11）车辆伤害

车辆伤害指机动车辆引起的机械伤害事故，包括车辆造成的碰撞、碾轧、刮擦、翻车、坠车、爆炸、失火、出轨和搬运、装卸中的坠落及物体打击等。

车辆伤害事故的原因是多方面的，但主要是涉及人（驾驶员、行人、装卸工）、车（机动车与非机动车）、道路环境这三个综合因素。在这三者中，人是最为重要的，驾驶员是造成事故的主要原因。大量的企业内机动车辆

伤害事故统计分析表明，事故主要发生在车辆行驶、装卸作业、车辆检修及非驾驶员驾车等过程中。企业内机动车事故的主要原因有：违章驾车、疏忽大意、车况不良、道路环境不良、管理因素等。

企业尿素装车时，需要使用叉车，产品运输主要依靠汽车运输，还有较大数量的公务车辆、外来车辆、工程车辆等在厂内行驶，因此存在车辆伤害的危险。

车辆伤害除了有可能造成操作人员的伤亡外，还可能造成设备、管道的损坏，造成气体泄漏引发火灾和爆炸及中毒事故。因此，一旦发生车辆伤害事故，不但会造成车辆损失、人员中毒和伤亡，而且泄漏的物料有可能引起燃烧、爆炸事故，事故损失将会扩大。

（12）坍塌

厂区储煤场，如果燃煤堆高超过设定限度，取煤机铲装作业方式不当，如进行掏挖、铲装，刮擦支柱，堆场可能发生坍塌危害，危及人身和设备安全。

另外，生产装置中的气化炉、变换炉、洗涤塔、合成塔、储罐、烟囱等高大设备、建构筑物因地基、支撑腐蚀或不稳、地质状况等原因，有垮塌、倒塌危害。

（13）其他危险有害因素

1) 噪声

噪声对人体的危害表现在使人耳膜或神经受损导致听力丧失或下降，引起烦躁、乏力等精神伤害。

本项目可能引起噪声危害的主要部位或工序有；

各类压缩机、风机、机泵等。如生产装置及辅助装置涉及到的大型压缩机、风机、冰机、汽轮机以及大型泵类等设备运行时，会发出较高分贝的噪声，如无防护措施或防护措施不当，可能造成噪声危害。

当生产不正常时，蒸汽“放空”，会产生较高声级的噪声，引起一定的噪声危害。

2) 粉尘危害

生产性粉尘是指在生产中形成的，能较长时间漂浮在作业场所空气中的固体微粒，其粒径多在 $0.1\sim 10\mu\text{m}$ 。

粉尘危害表现为对人体的危害、对生产的危害和对环境的危害三个方面。对人体的危害为在生产过程中，有尘作业工人长时间吸入粉尘，能引起肺部组织纤维化病变、硬化，丧失正常的呼吸功能，导致尘肺病。对生产的危害表现为对产品的质量、精度的影响，增加设备转动部件的磨损，造成材料的消耗等。

生产过程中产生粉尘的主要场所有：

储煤场、皮带运输、粉碎等原料处理过程中是粉尘危害相对较为严重的区域，存在一定的煤渣粉尘。

尿素包装库房有尿素粉尘，如防护不当（包括工程防护和个人防护）有可能造成粉尘危害。

3) 高温危害

企业所涉及的高温设备及蒸汽管线温度比较高，主体生产装置又均为露天布置，特别在夏季，作业人员受高温热辐射的危害较大，易产生脱水、中暑等疾病。

4) 静电危害

静电危害是指因物质带有静电而导致的危害。物体产生静电的原因有多种，主要有感应起电、吸附起电、介质极化起电、压电效应起电、电解起电、温差起电、接触起电等。生产过程中的静电主要来自接触起电。接触起电主要包括摩擦起电、冲流起电、剥离起电、喷射起电、沉降起电、溅泼起电、喷雾起电、破坏起电、碰撞起电、冻结起电等形式。当物料在管道中高速流动时会产生静电；气体在压缩、排放、喷射时，在阀门、喷嘴、放空管或缝隙处易产生静电；液体与固体、液体与气体、液体与另一不相溶的液体之间，由于搅拌、沉降、流动、冲击、喷射、飞溅等接触及分离的相对运动，形成双电层从而产生静电；人体在许多条件下可能会带静电。

一般来说，静电危害包括火灾和爆炸、静电电击以及生产故障等 3 类：

A、火灾和爆炸

在火灾爆炸危险场所，静电放电能量超过某种可燃性或爆炸性混合物的最小引燃能量，即会引起火灾或爆炸。煤粉可与空气形成爆炸性混合物，其储运、装卸、收集、破碎以及其他摩擦、撞击、喷射、振动等工艺过程都可能产生静电，从而引起爆炸；半水煤气等极易与空气形成爆炸性混合物，其高速喷射或者输送过程中含有固体颗粒、液体杂质都会产生静电，从而引发火灾或爆炸；另外，当人体带有静电接近接地体或人体接近带静电的物体也会发生静电放电而引发火灾爆炸。

B、静电电击和二次事故

当人体与其他物体之间发生静电放电时，则人体就遭受静电电击。由

于静电一般能量较小，因此静电电击一般不会导致人丧命，但可能引发高空坠落、摔倒等二次事故。

C、生产故障

物体带静电可在周围产生电场，对附近微小物体产生吸引或排斥作用，会引发种种生产故障，造成产品质量不良、干扰工作等。

生产装置在甲醇、氨、水煤气、煤粉等物料的输送、储运、装卸过程均有可能产生静电危害。

5) 其他危害

用于特殊的液位和料位检测的射源会产生放射线，原料车间使用有 4 件射源（3 件铯 137 〈v 类射源〉、1 件镅 241 〈iv 类射源〉），如防护失效，特别在检修需要撤出或更换射源时，有引起射线伤害的危险。

各类池、槽，包括废水调节池、事故水池、地槽等处，如防护不到位（包括安全警示标志、必要的护栏、盖板、隔离等）可能造成淹溺。

化验室主要负责原材料及产品检验，进行控制分析，指导生产操作。化验室使用的化学试剂多为易燃、易爆及有毒物品，存在的主要危险、有害因素有：化学灼伤和中毒伤害、火灾事故等。

安全消防设施设置不符合要求，在事故发生的初期不能有效及时的控制事故，将使事故扩大造成更大的伤害。

警示标志、安全色等设置不符合规范要求，不能起警示作用的要求，可能引起人员误入、误操作而造成的意外伤害。

由于受场地条件等原因的影响，如道路不平整、信号缺陷，容易引起摔伤、跌伤、扭伤、擦伤、挤伤、轧伤等伤害。

3.3 行为性危险、危害因素

主要体现在员工文化水平、安全操作技能及安全意识等方面参差不齐，易出现操作失误、协作配合不够而导致的事故。主要表现在：

(1) 作业人员违章

- ① 违章指挥、违章作业和操作失误；
- ② 不熟悉或者不严格执行操作规程；
- ③ 各工序之间、各作业环节之间缺少联络或未衔接好；
- ④ 作业人员疏忽大意。

(2) 管理缺陷

- ① 安全管理规章制度不健全或执行不严；
- ② 对生产过程中的危险有害因素及相关安全法规、标准缺乏了解；
- ③ 对生产和输送中的设备、设施及工艺系统的安全可靠性缺乏认真的检验分析和评估；
- ④ 对各类设备设施存在的缺陷和隐患未能及时检查和治理。

3.4 安全管理因素

安全生产管理对于所有建设项目和生产、贮存、经营单位都是企业管理重要的组成部分，与安全技术具有同等重要的作用。其基本任务是发现、分析和控制系统过程中的危险、有害因素，制定相应安全管理规章制度，对企业内部实施安全监督、检查，对各类人员进行安全、卫生知识的教育和培训，防止发生事故和职业病，避免、减少有关损失。

安全生产管理缺陷主要有以下十方面的原因：

- 1) 没有健全的安全生产责任制；

- 2) 没有完善的规章制度和操作规程;
- 3) 没有对从业人员进行安全教育和培训;
- 4) 特种作业人员没有接受专门培训合格, 无证上岗作业;
- 5) 主要负责人不具备安全专业知识, 不具有领导安全生产和处理事故的能力;
- 6) 没有向从业人员发放保障安全生产所需的劳动防护用品;
- 7) 使用未成年人从事相关作业;
- 8) 没有制定事故防范措施, 并组织落实;
- 9) 没有建立专职或兼职人员组成的医疗急救组织, 配备必要的装备、器材和药物;
- 10) 没有安全生产投入或安全投入不能满足安全生产的要求。

3.5 自然危险有害因素分析结果

(1) 地震

地震是一种能产生巨大破坏作用的自然现象, 它尤其对建筑物的破坏作用明显, 作用范围大, 进而威胁设备和人员的安全。

(2) 不良地质

不良地质对建筑物的破坏作用较大, 甚至影响人员安全。

(3) 雷击

雷击能破坏建筑物和设备, 并可能导致火灾和爆炸事故的发生。桐梓县夏季暴雨季节雷击较为频繁, 可能造成建构筑物、生产装置、配电房和电气设备破坏。

(4) 气温

人体有最适宜的环境温度，当环境温度超过一定范围时，会产生不舒服感，气温过高会发生中暑；气温过低达到零度以下，则可能发生冻伤和冻坏设备。气温对人的作用广泛，作用时间长，但其危害后果较轻。

（5）不良天气

暴雨和洪水威胁工厂安全，尤其是对生产装置威胁很大，其作用范围大，虽然出现的机会不多，但危险性大，应引起高度重视。内涝浸渍设备，影响生产。

3.6 企业主要危险有害因素分布

各车间主要危险因素分布详见下表，其中变换、脱硫脱碳、合成工序包含甲醇装置和合成氨装置。

表 3.6-1 主要危险有害因素分布表

场所或装置	火灾爆炸	锅炉爆炸	压力容器爆炸	压力管道爆炸	起重危害	灼烫危害	中毒窒息	触电伤害	机械伤害	车辆伤害	高处坠落	淹溺危害	坍塌危害	静电危害	高温危害	粉尘危害	噪声危害	振动危害	自控危害
储煤场	√				√					√	√		√	√		√	√	√	
气化	√		√	√		√	√	√	√		√		√	√	√		√	√	
变换	√	√	√	√		√	√	√	√		√		√	√	√		√	√	
脱硫/脱碳	√		√	√		√	√	√	√		√		√	√	√		√	√	
硫回收	√		√	√		√	√	√	√		√		√	√	√		√	√	
压缩	√		√	√		√	√	√	√		√		√	√	√		√	√	
冰机	√		√	√		√	√	√	√		√		√	√			√	√	
液氮洗	√		√	√		√	√	√	√		√			√			√		
合成	√		√	√		√	√	√	√		√		√	√	√		√	√	
氢回收	√		√	√		√	√	√	√		√		√	√	√		√	√	
精馏	√		√	√		√	√	√	√		√		√	√	√		√	√	
空分	√		√	√		√	√	√	√		√		√	√			√	√	
动力车间	√	√	√	√		√	√	√	√	√	√		√	√	√	√	√	√	
储罐	√		√	√		√	√				√			√					
循环水池	√						√	√	√		√	√							
变配电室	√						√	√	√										
控制室	√						√	√	√					√					√
危废暂存间	√						√												

3.7 两重点一重大辨识

3.7.1 重点监管危险化学品

对照《关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》的附件名录、《关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》的附件名录，结合该企业涉及的危险化学品分析如下：贵州赤天化桐梓化工有限公司甲醇、氨、尿素生产装置（含硫磺、空分、硫酸铵辅助装置）属于重点监管的危险化学品有：

①产品：甲醇

②中间产品：氨

③中间产物：一氧化碳、硫化氢、氢气

3.7.2 重点监管的危险化工工艺

对照《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》的附件目录、《关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》的附件目录，结合该企业生产工艺分析：贵州赤天化桐梓化工有限公司甲醇、氨、尿素生产装置（含硫磺、空分、硫酸铵辅助装置）涉及到的“新型煤化工工艺（煤制甲醇）、合成氨工艺”属于重点监管的危险化工工艺。

3.7.3 剧毒危险品、易制毒危险品辨识

依据《危险化学品目录》（2015 版）辨识，本项目所涉及的危险化学品中未涉及剧毒化学品。

依据《易制毒化学品目录》辨识，本项目所涉及的危险化学品中，盐酸和硫酸为第三类易制毒化学品。

3.7.4 易制爆危险化学品辨识

依据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）辨识，本项目所涉及危险化学品中无易制爆化学品。

3.7.5 高毒物品辨识

依据《高毒物品目录》卫法监发[2003]142 号，本项目所涉及危险化学品中液氨、硫化氢、一氧化碳已被列入《高毒物品目录》。

3.7.6 特别管控危险化学品辨识

依据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部 2020 年第 1 号），本项目所涉及危险化学品中氨和甲醇为特别管控的危险化学品。

3.7.7 爆炸区域划分辨识

1、爆炸性气体环境危险区域划分

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014，爆炸性气体环境应根据爆炸性气体混合物出现的频繁程度和持续时间，按下列规定进行分区：

表 3.7-1 爆炸性气体环境等级的划分

危险等级	特征
0 区	在正常情况下，连续出现或长期出现爆炸性气体混合物的环境
1 区	在正常运行时可能出现爆炸性气体混合物的环境
2 区	正常运行时不可能出现爆炸性气体混合物的环境，或即使出现也仅是短时存在的爆炸性气体混合物的环境。

注：正常运行是指正常的开车、运转、停车，易燃物质产品的装卸，密闭容器盖的开闭，安全阀、排放阀以及所有工厂设备都在其设计参数范围内工作的状态。

经分析、辨识可知，本项目合成氨装置、甲醇装置以及尿素装置局部属于爆炸性气体环境 2 区。

2、爆炸性粉尘环境危险区域划分

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014，爆炸性粉尘环境应根据爆炸性粉尘混合物出现的频繁程度和持续时间，按下列规定进行分区：

表 3.7-2 爆炸性粉尘环境等级的划分

危险等级	特征
20 区	空气中的可燃性粉尘云持续地或长期地或频繁地出现于爆炸性环境中的区域
21 区	应为在正常运行时，空气中的可燃性粉尘云很可能偶尔出现于爆炸性环境中的区域
22 区	在正常运行时，空气中的可燃粉尘云一般不可能出现于爆炸性粉尘环境中的区域，即使出现，持续时间也是短暂的。

经分析、辨识可知，本项目煤浆制备、气化工段局部属于爆炸性粉尘环境 22 区。

3.7.8 重大危险源辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的规定，重大危险源的辨识依据是物质危险特性及其数量。辨识标准规定，储存单元内存在危险物质的数量等于或超过标准中规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在危险物质的数量根据物质种类的多少可分为两种情况：

1、单元内存在的危险物质为单一品种，则该物质的数量即为单元内危险物质的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

2、单元内存在的危险物质为多品种时，则按下式计算，若满足下式的规定，则定为重大危险源。

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

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险物质实际存在量，以吨（t）为单位；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——与每种危险化学品相对应的临界量，以吨（t）为单位。

公司涉及到的主要危险化学品有：甲醇、硫磺、异丁基油、柴油、氢气、一氧化碳、二氧化碳、硫化氢、甲烷、氮气、氧气、氨、氢、氢氧化钠、硫酸等。以上危险化学品中，需要按照《危险化学品重大危险源辨识》

（GB18218-2018）进行辨识的物质有：煤气（CO+H₂）、氨、甲醇、氢、硫化氢、一氧化碳、液氧、异丁基油等。各种危险物质的临界量见下表：

表 3.7-3 危险物质临界量

序号	危险物质	临界量（吨）
1	煤气（CO+H ₂ ）	20
2	氨	10
3	甲醇	500
4	氢	5
5	硫化氢	5
6	一氧化碳	10
7	液氧	200
8	异丁基油	5000

公司主要生产装置包括煤气化装置、空分装置、合成氨装置、甲醇装置、尿素装置。每个装置之间均设置有切断阀，作为独立的评价单元。甲醇成品储罐、甲醇中间储罐、液氨储罐均布置在 994.00m 平台，其中甲醇成品储罐与中间储罐共同布置在一个罐区内，划分为一个储存单元进行评估。液氨储罐单独为一个罐区，划分另一个储存单元。具体划分单元如下表：

表 3.7-4 重大危险源划分表

序号	评估单元	涉及的危险物质
1	煤气化装置	水煤气
2	空分装置	液氧
3	合成氨装置	一氧化碳、氢气、硫化氢、氨气
4	甲醇装置	一氧化碳、氢气、硫化氢、甲醇
5	尿素装置	氨
6	甲醇罐区	甲醇、异丁基油
7	液氨罐区	液氨

表 3.7-5 生产区危险化学品涉及量表

生产装置	物质名称	在线量 q (t)	临界量 Q (t)	$\sum_{i=1}^n \frac{q_i}{Q_i}$		是否构成重大危险源
煤气化装置	水煤气	6.85	20	0.314		否
空分装置	液氧	71.06	200	0.355		否
合成氨装置	CO	5.67	10	0.567	0.567+2.706 +0.694+1.53 =5.497	是
	H ₂	13.53	5	2.706		

	H ₂ S	3.47	5	0.694		
	NH ₃	15.3	10	1.53		
甲醇装置	CO	4.46	10	0.446	0.446+2.002 +0.496+0.029 =2.973	是
	H ₂	10.01	5	2.002		
	H ₂ S	2.48	5	0.496		
	甲醇	14.53	500	0.029		
尿素装置	NH ₃	6.3004	10	0.63		否

注：在线量以主要设备容积和工艺条件计算，数据来源为设备表及物料平衡表。

表 3.7-6 罐区重大危险源辨识表

序号	名称	数量	容积（m ³ ）	密度（g/cm ³ ）	储存量 q（t）	临界量 Q（t）	$\sum_{i=1}^n \frac{q_i}{Q_i}$	是否构成重大危险源
一、甲醇罐区								
1	粗甲醇储罐	2	V=2000× 2=4000	0.8188	3275.2	500	6.55	是
2	污甲醇储罐	1	V=1000	0.8715	871.5		1.74 3	
3	精甲醇储罐	2	V=500× 2=1000	0.7932	793.2		1.58 6	
4	甲醇成品储罐	2	V=20000× 2=40000	0.7932	31728		63.4 56	
5	异丁基油储罐	1	V=200	0.74	148	5000	0.03 365	
二、液氨罐区								
1	液氨球罐	2	V=5000× 2=10000	0.617	6170	10	617	是

从以上可知，公司合成氨装置、甲醇装置、尿素装置、甲醇罐区和液氨罐区已构成重大危险源。

3.7.9 重大危险源分级

采用单元内各种危险化学品实际存在（在线）量与其在《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中规定的临界量比值，经校正系数校正后的比值之和 R 作为分级指标。

1、R 的计算方法

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

式中：

$q_1, q_2, \cdots, q_n$ — 每种危险化学品实际存在（在线）量（单位：t）；

$Q_1, Q_2, \cdots, Q_n$ — 与各危险化学品相对应的临界量（单位：t）；

$\beta_1, \beta_2, \cdots, \beta_n$ — 与各危险化学品相对应的校正系数；

α — 该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

2、校正系数 β 的取值

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数 β 值，见表 3.7-7：

表 3.7-7 校正系数 β 取值表

毒性气体名称	一氧化碳	二氧化硫	氨	环氧乙烷	氯化氢	溴甲烷	氯
β	2	2	2	2	3	3	4
毒性气体名称	硫化氢	氟化氢	二氧化氮	氰化氢	碳酰氯	磷化氢	异氰酸甲酯
β	5	5	10	10	20	20	20

注：未在表 3.7-7 中列出的有毒气体可按 $\beta=2$ 取值，剧毒气体可按 $\beta=4$ 取值，其他根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中物质的危险特性进行确定。

3、校正系数 α 的取值

根据重大危险源的厂区边界向外扩展 500m 范围内常住人口数量，设定厂外暴露人员校正系数 α 值，见表 3.7-8：

表 3.7-8 校正系数 α 取值表

厂外可能暴露人员数量	α
100 人以上	2.0
50 人~99 人	1.5
30 人~49 人	1.2

1~29 人	1.0
0 人	0.5

4、分级标准

根据计算出来的 R 值，按表 3.7-9 确定危险化学品重大危险源的级别。

表 3.7-9 危险化学品重大危险源级别和 R 值的对应关系

危险化学品重大危险源级别	R 值
一级	$R \geq 100$
二级	$100 > R \geq 50$
三级	$50 > R \geq 10$
四级	$R < 10$

5、计算结果

1) 合成氨装置

重大危险源位置	合成氨装置			
在线危险化学品名称	CO	H ₂	H ₂ S	NH ₃
危险化学品在线量 (t)	5.67	13.53	3.47	15.3
临界量 (t)	10	5	5	10
β 值	2	1.5	5	2
α 值	主体生产装置及储罐区外 500m 范围内常住人口数量为 100 人以上，α 值取 2.0			
R 值	$R = \alpha \left(\beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right) = 23.446$			

根据以上结果，该合成氨装置 $R=23.446 < 50$ ，已构成三级重大危险源。

2) 甲醇装置

重大危险源位置	甲醇装置
---------	------

在线危险化学品名称	CO	H ₂	H ₂ S	CH ₃ OH
危险化学品在线量（t）	4.46	10.01	2.48	14.53
临界量（t）	10	5	5	500
β 值	2	1.5	5	1
α 值	主体生产装置及储罐区外 500m 范围内常住人口数量为 100 人以上，α 值取 2.0			
R 值	$R = \alpha \left(\beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right) = 12.808$			

根据以上结果，该甲醇装置 $R=12.808 < 50$ ，已构成三级重大危险源。

3) 甲醇罐区

根据现场调查和公司提供的技术资料可知，公司甲醇罐区重大危险源涉及的危险化学品为甲醇和异丁基油，均为易燃液体，β 取值 1，装置区外 500m 范围内常住人口数量为 100 人以上，根据表 6.2-1 取 α =2.0。则：

$$R = \alpha \left(\beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right) = 2 \times 1 \times 73.365 = 146.73$$

$R=146.73 > 100$ ，属于一级重大危险源。

4) 液氨罐区

根据现场调查和公司提供的技术资料可知，公司液氨罐区重大危险源涉及的危险化学品为液氨，β 取值 2，装置区外 500m 范围内常住人口数量为 100 人以上，根据表 6.2-1 取 α =2.0。则：

$$R = \alpha \left(\beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right) = 2 \times 2 \times 617 = 2468$$

$R=2468 > 100$ ，属于一级重大危险源。

3.7.10 重大危险源可容许风险

根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018）的要求，个人可接受风险标准值如下：

1、个人可接受风险标准选取

个人风险是指因危险化学品重大危险源各种潜在的火灾、爆炸、有毒气体泄漏事故造成区域内某一固定位置人员的个体死亡概率，即单位时间内（通常为年）的个体死亡率。通常用个人风险等值线表示。

危险化学品单位周边重要目标和敏感场所承受的个人风险应满足下表中可容许风险标准要求。

表 3.7-10 我国个人可接受风险标准值表

防护目标	个人可接受风险标准（概率值）	
	新建装置（每年） $\leq$	在役装置（每年） $\leq$
一般防护目标的三类防护目标	1×10^{-5}	3×10^{-5}
一般防护目标的二类防护目标	3×10^{-6}	1×10^{-5}
高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标的一类防护目标	3×10^{-7}	3×10^{-6}

根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）防护目标按设施或场所实际使用的主要性质，分为高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标。

（1）高敏感防护目标包括下列设施或场所

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、康复和急救场所；不包括：居住小区及小区级以下的卫生服务设施。

社会福利设施。包括：福利院、养老院、孤儿院等为社会提供福利和慈善服务的设施及其附属设施。

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。

（2）重要防护目标包括下列设施或场所

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、展览馆、会展中心等设施。

文物保护单位。

宗教场所。包括：专门用于宗教活动的庙宇、寺院、道观、教堂等场所。

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，监狱、拘留所设施。

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。

（3）一般防护目标根据其规模分为一类防护目标、二类防护目标和三类防护目标。一般防护目标分类见下表。

表 3.7-11 防护目标分类

防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
住宅及相应服务设施 住宅包括：农村居民点、低层住区、中层和高层住宅建筑等。 相应服务设施包括：居住小区及小区级以下的幼托、文化、体育、商业、卫生服务、养老助残设施，不包括中小学	居住户数 30 户以上，或居住人数 100 人以上	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	居住户数 10 户以下，或居住人数 30 人以下
行政办公设施 包括：党政机关、社会团体、科研、事业单位等办公楼及其相关设施	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	100 人以下的行政办公建筑	
体育场馆不包括：学校等机构专用的体育设施	总建筑面积 5000m ² 以上的	总建筑面积 5000m ² 以下的	
商业、餐饮业等综合性商业服务建筑 包括：以零售功能为主的商铺、商场、超市、市场类商业建筑或场所；以批发功能为主的农贸市场；饭店、餐厅、酒吧等餐饮业场所或建筑	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	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	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
旅馆住宿业建筑包括：宾馆、旅馆、招待所、服务型公寓、度假村等建筑	床位数 100 张以上的	床位数 100 张以下的	

防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
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	总建筑面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的	总建筑面积 1500m ² 以下的
娱乐、康体类建筑或场所,包括: 剧院、音乐厅、电影院、歌舞厅、网吧以及大型游乐等娱乐场所建筑; 赛马场、高尔夫、溜冰场、跳伞场、摩托车场、射击场等康体场所	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	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	
公共设施营业网点		其他公用设施营业网点。包括电信、邮政、供水、燃气、供电、供热等其他公用设施营业网点	加油加气站营业网点
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	企业中当班人数 100 人以下的建筑
交通枢纽设施 包括: 铁路客运站、公路长途客运站、港口客运码头、机场、交通服务设施（不包括交通指挥中心、交通队）等	旅客最高聚集人数 100 人以上	旅客最高聚集人数 100 人以下	
城镇公园广场	总占地面积 5000m ² 以上的	总占地面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的	总占地面积 1500m ² 以下的
注 1: 低层建筑（一层至三层住宅）为主的农村居民点.低层住区以整体为单元进行规模核算, 中层（四层至六层住宅）及以上建筑以单栋建筑为单元进行规模核算。其他防护目标未单独说明的, 以独立建筑为目标进行分类。 注 2: 人员数量核算时.居住户数和居住人数按照常住人口核算, 企业人员数量按照最大当班人数核算。 注 3: 具有兼容性的综合建筑按其主要类型进行分类, 若综合楼使用的主要性质难以确定时.按底层使用的主要性质进行归类。 注 4: 表中“以上:”包括本数。“以下”不包括本数。			

本项目属于安全现状评估, 所涉及的装置已建成投产, 属在役装置, 故本报告按照危险化学品在役生产装置和储存设施个人风险基准进行计算。

2、可容许社会风险标准

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), 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。

通过定量风险评价，危险化学品生产、储存装置产生的社会风险应满足图中社会可接受风险标准要求。

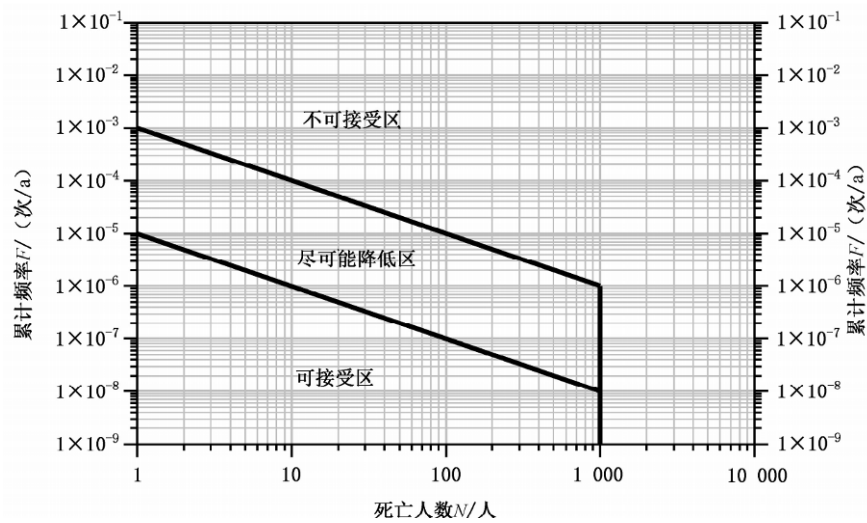


图 3.7-1 可容许社会风险标准（F-N）曲线

3、评价区基本情况

评价区长期风向频率和风速气象条件见下表：

表 3.7-12 桐梓县长期年平均风向频率和风速

风向	E	SE	S	SW	W	NW	N	NE	C
频率（%）	11.57	9.22	10.41	7.49	7.93	4.96	6.56	9.93	31.91
风速（m/s）	1.48	2.08	2.35	1.69	1.79	1.12	1.48	2.24	0

评价区大气稳定度见下表：

表 3.7-13 桐梓县大气稳定度

稳定度级别	A	B	B-C	C	C-D	D	D-E	E	F
频率（%）	0	3.82	0.49	1.87	0.07	82.91	0	3.87	6.8

本报告采用中国安全生产科学研究院《重大危险源区域定量风险评价软件》（CASST-QRA 2.0 版）进行评价，该软件为国家重点科技攻关成果，采用了先进的有毒有害物质泄漏扩散、火灾、爆炸和毒物影响模型，可用于区域性事故后果计算、个人风险和社会风险的计算，是重大危险源区域定量风险评价推荐软件。

（1）个人风险程度分析结果

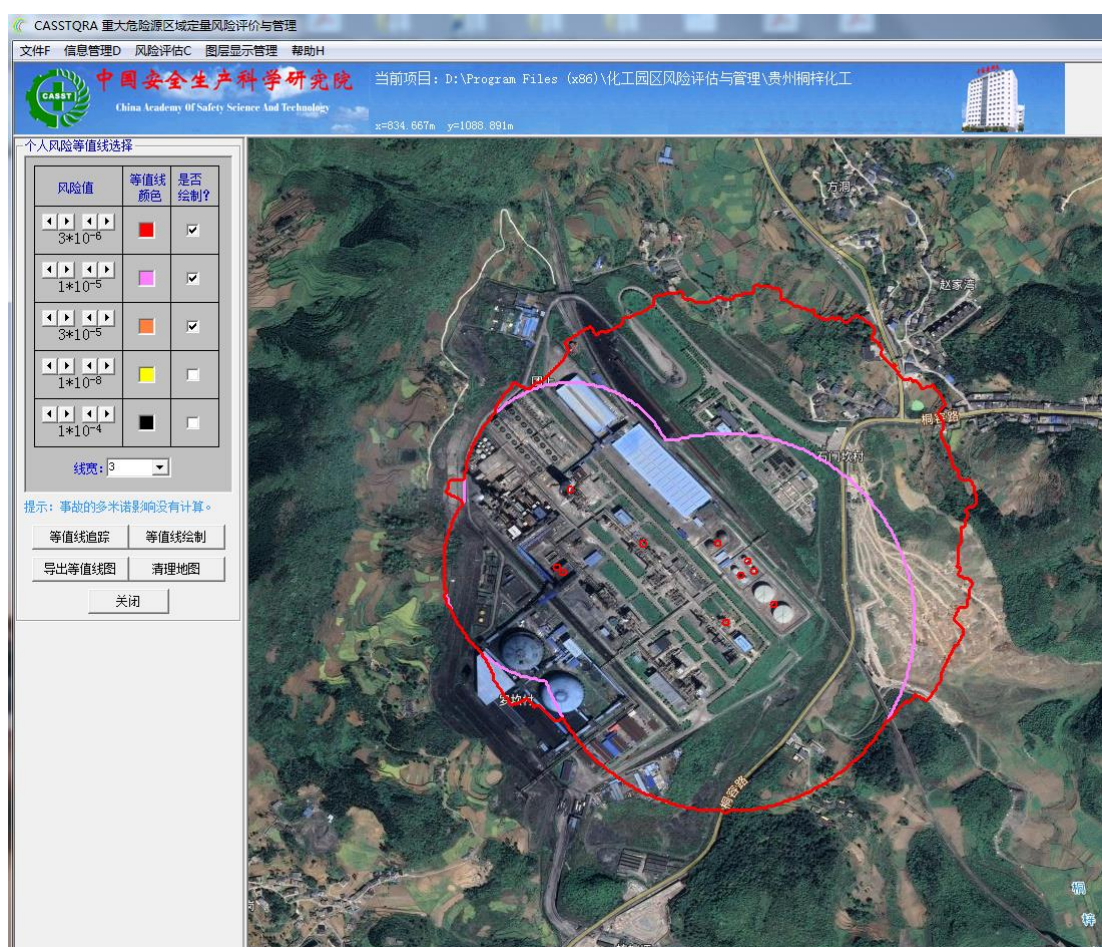


图 3.7-2 公司整体（生产装置和储存设施）个人风险等值线图

说明：图中橙色与粉色线已经重叠，图上只显示了粉色

红色线（外圈）为可容许个人风险 3×10^{-6} 等值线

粉色线（中圈）为可容许个人风险 1×10^{-5} 等值线

橙色线（内圈）为可容许个人风险 3×10^{-5} 等值线

从贵州赤天化桐梓化工有限公司的个人风险等值线图中可以看出：

高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标（ $< 3 \times 10^{-6}$ ）等值线。等值线范围内未涉及《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）中所述的高敏感目标、重要防护目标、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（ $< 1 \times 10^{-5}$ ）等值线，等值线范围内未涉及《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）中所述的一般防护目标中的二类防护目标。

一般防护目标中的三类防护目标（ $< 3 \times 10^{-5}$ ）等值线，等值线范围内未涉及《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）中所述的一般防护目标中的三类防护目标。

由此可见，该公司重大危险源周边重要目标和敏感场所承受的个人风险满足标准要求。

（2）社会风险分析结果

由事故模拟计算表可知，公司主要生产事故为火灾爆炸和中毒窒息事故，风险主要为液氨储罐，目前公司设置有 2 座体积均为 5000m^3 的液氨球罐，公司将严格按照“一用一备”的原则，将其中一个球罐作为应急罐使用，并在平时使用的过程中严格控制液氨储量，减少高液位储存的风险。

企业已对液氨储罐和甲醇储罐设置有独立的安全仪表系统和紧急切断系统，并已由西安洛司托克工程技术有限公司对液氨、甲醇装置进行了 HAZOP 分析，并出具了《HAZOP 分析报告》和《SIL 定级报告》。并且企业已根据《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12 号）的要求，明确了本企业每一处重大危险源的主要负责人、技术负责人和操作负责人，定期开展风险分析和隐患排查。

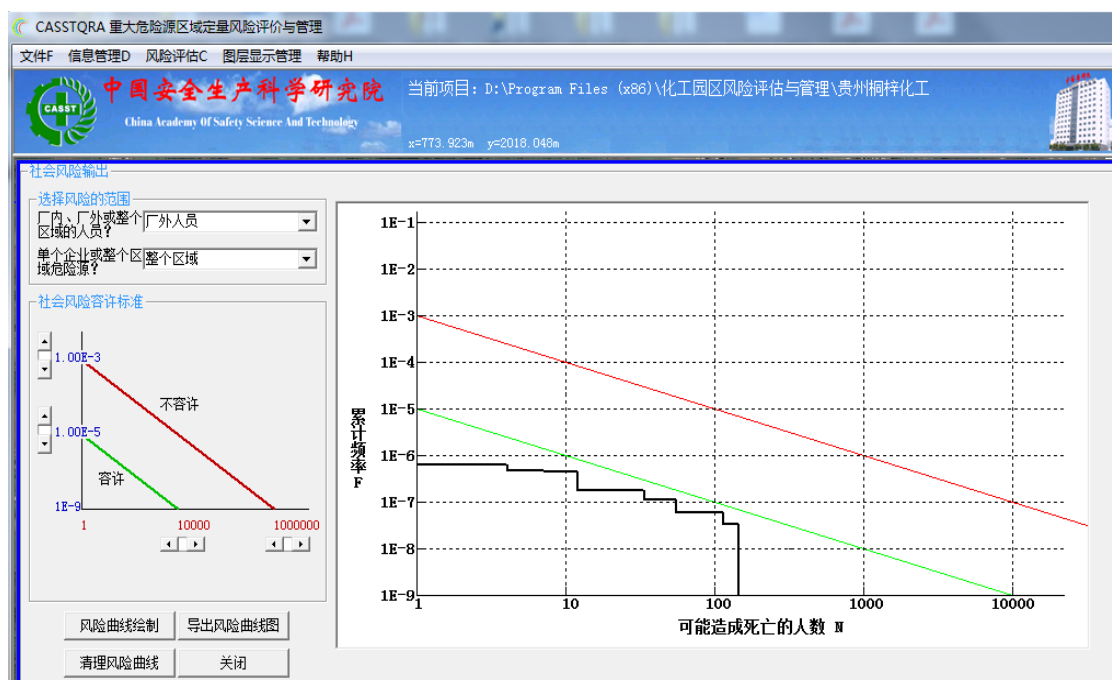


图 3.7-3 公司整体（生产装置和储存设施）社会风险曲线图

企业采取以上措施后，社会风险处于可容许区内。项目风险处于较低水平，风险程度是可以接受的。

3.7.11 多米诺效应分析

一个工厂某个单元发生的事故直接引起了其他单元或邻近工厂发生了次级事故，依次引发三级或更高级别的事故，这就是事故的多米诺效应。一般地，最初发生事故的单元为初始单元或一级单元，受初始事故直接作用发生次级事故的单元称为次级单元或二级单元，依次为三级单元、四级单元等。

重大事故一般情况下都是由于重大危险源失控后泄漏扩散而引起的火灾、爆炸和中毒事故。重大危险源失控后发生何种类型重大事故，主要受物质特性、操作条件和环境情况的影响。

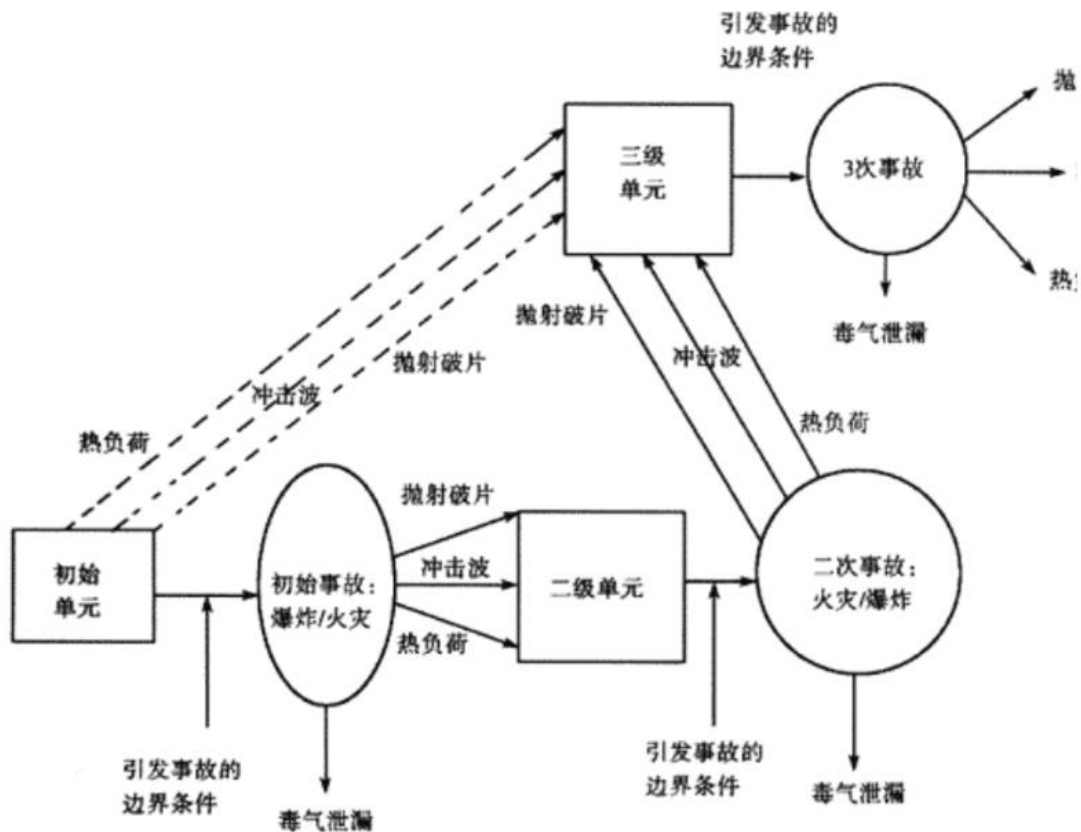


图3.7-4 重大事故多米诺效应作用模式

重大事故的统计分析表明，并非所有的重大事故都会触发多米诺效应，只有当火灾和爆炸产生的能量足够大，其危害波及范围内存在其他危险单元时，才可能发生重大事故的多米诺效应。其中火灾主要靠强烈的热辐射作用对人和设备产生危害，常用热负荷表征；爆炸则主要是靠冲击波、抛射破片及热负荷的作用。

根据《重大危险源区域定量风险评价软件》（CASST-QRA 2.0 版）的计算结果如下：

表 3.7-14 多米诺效应分析结果表

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)
液氨罐区	容器物理爆炸	物理爆炸	76	135	224	106
煤气化装置	换热器完全破裂	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	换热器中孔泄漏	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	离心泵大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	压缩机大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	管道大孔泄漏	云爆	34	60	100	47

煤气化装置	反应器完全破裂	云爆	34	60	100	47
煤气化装置	塔器完全破裂	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	管道完全破裂	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	过滤器中孔泄漏	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	往复泵大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
煤气化装置	反应器大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	往复泵中孔泄漏	云爆	34	60	100	47
煤气化装置	塔器大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	压缩机中孔泄漏	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	往复泵完全破裂	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	离心泵中孔泄漏	云爆	34	60	100	47
煤气化装置	过滤器完全破裂	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	塔器中孔泄漏	云爆	34	60	100	47
煤气化装置	换热器大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	压缩机大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	塔器完全破裂	云爆	34	60	100	47
煤气化装置	阀门大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	管道中孔泄漏	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	反应器中孔泄漏	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	压缩机中孔泄漏	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	换热器大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	换热器完全破裂	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	阀门中孔泄漏	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	往复泵大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	压缩机中孔泄漏	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	往复泵完全破裂	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	压缩机中孔泄漏	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	过滤器完全破裂	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	过滤器完全破裂	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	塔器大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	管道完全破裂	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	管道大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	管道中孔泄漏	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	反应器完全破裂	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	换热器完全破裂	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	塔器完全破裂	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	阀门大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	往复泵中孔泄漏	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	过滤器大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	离心泵中孔泄漏	云爆	34	60	100	47
煤气化装置	管道大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	阀门大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	换热器大孔泄漏	云爆	34	60	100	47

煤气化装置	管道完全破裂	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	塔器大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	压缩机大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	过滤器大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	反应器完全破裂	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	过滤器中孔泄漏	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	压缩机大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	离心泵大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	反应器大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	换热器中孔泄漏	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	塔器中孔泄漏	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	反应器中孔泄漏	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	反应器大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	阀门中孔泄漏	云爆	34	60	100	47
煤气化装置	往复泵完全破裂	云爆	34	60	100	47
煤气化装置	离心泵大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
煤气化装置	往复泵大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
煤气化装置	压缩机大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
煤气化装置	过滤器大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
煤气化装置	压缩机大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
煤气化装置	过滤器中孔泄漏	云爆	27	46	79	37
煤气化装置	阀门中孔泄漏	云爆	27	46	79	37
煤气化装置	压缩机中孔泄漏	云爆	27	46	79	37
煤气化装置	往复泵中孔泄漏	云爆	27	46	79	37
煤气化装置	塔器中孔泄漏	云爆	27	46	79	37
煤气化装置	换热器中孔泄漏	云爆	27	46	79	37
煤气化装置	管道中孔泄漏	云爆	27	46	79	37
煤气化装置	反应器中孔泄漏	云爆	27	46	79	37
煤气化装置	压缩机中孔泄漏	云爆	27	46	79	37
煤气化装置	离心泵中孔泄漏	云爆	27	46	79	37
合成氨装置	过滤器小孔泄漏	云爆	14	24	40	19
合成氨装置	往复泵小孔泄漏	云爆	14	24	40	19
合成氨装置	离心泵小孔泄漏	云爆	14	24	40	19
合成氨装置	阀门小孔泄漏	云爆	14	24	40	19
甲醇装置	往复泵小孔泄漏	云爆	12	20	35	16
甲醇装置	离心泵小孔泄漏	云爆	12	20	35	16
甲醇装置	阀门小孔泄漏	云爆	12	20	35	16
甲醇装置	过滤器小孔泄漏	云爆	12	20	35	16

第四章 评价单元的划分和评价方法的选用

4.1 评价单元的划分

根据企业生产过程中危险、有害因素的类别、装置工艺方案、总体布置等安全生产条件和生产装置现状等，参照单元划分原则，本次评价活动将整个评价项目分为6个评价单元。即：

- （1）企业安全生产管理评价单元
- （2）总体布局及常规防护设施评价单元
- （3）生产装置评价单元
- （4）两重点、一重大评价单元
- （5）重大生产安全事故隐患判定评价单元
- （6）危险化学品储存评价单元

4.2 评价方法选用

根据该公司的生产实际及生产过程中存在的危险因素情况，本次评价采用了安全检查表法。

表 4.2-1 各评价单元采用的安全评价方法详见下表。

序号	评价单元	安全检查表法	定量计算
1	企业安全生产管理评价单元	√	×
2	总体布局及常规防护设施评价单元	√	×
3	生产储存装置评价单元	√	√
4	两重点、一重大评价单元	√	×
5	重大生产安全事故隐患判定评价单元	√	×
6	危险化学品有储运管理评价单元	√	×

第五章 定性、定量评价结论

5.1 企业安全生产管理评价单元评价结论

本次评价将企业的安全管理单元分为 5 个子单元进行检查，其详细检查结果如下：（其详细评价内容见附 3.1）

评价小结：

通过对桐梓化工公司安全管理现状的检查，以及同企业有关安全管理人员的交流和沟通，该项目评价组认为，该项目建立了完善的安全管理组织机构；制定了健全、有效的安全生产管理规章制度、工艺操作规程；安全生产费用足额提取；主要负责人、安全管理人员、特种作业人员均经过有关部门培训，并取得合格的资格证书；从业人员均经过安全生产教育和培训，掌握化工生产所需的安全生产知识；制定有相应的应急救援预案，并定期演练，评价演练效果；各部门职责明确，安全生产责任制落实到位，企业安全管理措施符合安全生产条件的要求。

通过《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）》（应急〔2018〕19 号）对企业进行安全风险评估，总分为 91.5 分，安全风险等级为蓝色。

5.2 总体布局及常规安全防护措施评价

根据工厂生产装置的具体情况，将总体布局及常规防护设施单元按其特性分为 4 个子单元进行检查，其结果如下表所示。（其详细评价内容见附 3.2）

评价小结：

经检查，该项目的厂址符合国家有关法律、法规的规定；厂内道路满足设备运输与吊装要求；总平面布置合理，功能区域划分明确，充分注意到消防、急救、人员安全疏散等应急措施，满足防火要求。可能产生静电危险的设备、管道设置了防静电接地措施，建构筑物设置有可靠的防雷保护装置，且经过有资质单位进行检测，并出具有合格的检测报告；安全标识标牌设置合理；有甲醇、液氨可能泄露的地方设置了洗眼器；厂区设置了两座容积分别为 7000m³ 和 3600m³ 的事故水池（事故水池容量共计 10600m³）；有超压爆炸危险的压力容器、压力管道设置了安全阀；防爆电气设备符合车间环境条件；平台、钢梯、检修平台等符合国家现行《固定式工业平台、工业防护栏杆、钢直梯、钢斜梯》标准规定。

对照相关法规、法规及标准，该厂与周边环境、消防安全设施、厂区内道路安全标志、常规防护设施措施等基本符合安全生产条件的要求。

5.3 生产装置的危险性分析和评价

5.3.1 生产装置评价单元安全检查结果

本单元主要根据《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）、《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014、《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）、《危险化学品从业单位安全生产标准化评审标准》（安监总管三〔2011〕93 号）、《合成氨生产企业安全标准化实施指南》（AQ/T3017-2008）等标准规范对该单位生产装置进行检查（检查情况见附件 3.3）。

5.3.2 液氨、甲醇充装

企业在液氨罐区旁设置有液氨、甲醇充装平台，依据《石油化工企业

设计防火标准(2018 年版)》GB50160-2008 和《气瓶充装站安全技术条件》GB27550-2011 对其检查，企业液氨、甲醇充装平台设置了通风、遮阳、防雷、防静电设施。设置有可燃、有毒气体检测仪，并设置了洗眼器、灭火器等应急设施，能达到安全生产的要求。（检查情况见附件 3.4）。

评价小结：

企业水煤浆制气工艺、甲醇合成工艺、合成氨工艺、尿素工艺流程、生产设备均采用先进的生产工艺流程和设备；特种设备及安全附件定期检测、检验，并保存相应记录；管理制度、操作规程齐全；工艺联锁报警装置齐全、有效；生产岗位职工、管理人员均经安全教育培训后上岗；生产装置及储罐区高点可视范围内设置有风向标；厂区北侧靠近厂前区设置有一座消防站；生产装置及储罐区设置火灾自动报警系统；生产装置、储罐区等建构筑物设置有防雷接地措施。企业生产装置主要工艺设备、特种设备和辅助设施危险性分析和评价基本符合国家相关法规标准的要求。

5.4 两重点、一重大单元分析和评价

5.4.1 重点监管的危险化学品分析和评价

本项目中涉及的危险化学品甲醇(产品)、一氧化碳、硫化氢、氢气（中间产物）、氨（中间产品）属于重点监管的危险化学品。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》，对重点监管的危险化学品进行检查评价（检查情况见附件 3.5.1）。

评价小结：

企业生产、储存装置由具有甲级设计资质的东华工程科技股份有限公司（原化工部第三设计院）进行设计，重点监管的危险化学品生产储存装

置，装备有自动化控制系统，对温度、压力、液位等重要参数的实时监测，编制有完善的、可操作性强的甲醇、氨、水煤气等危险化学品事故应急预案，配备了齐全的应急救援器材、设备，并定期进行应急演练，满足安全生产的基本需要。

5.4.2 重点监管的危险化学工艺分析和评价

企业涉及到的煤制甲醇工艺、合成氨工艺属于重点监管的危险化工工艺。根据《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》、《关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》，对企业新型煤化工工艺（煤制甲醇）、合成氨工艺进行检查评价（检查情况见附件 3.5.2，附件 3.5.3）。

生产工艺分析和评价：

（1）煤制甲醇工艺

煤气化装置采用 DCS 操作系统，重点监控气化炉温度、压力、氧煤比、水汽比、粗合成气产量、合成气组分、渣形、过滤器压差、气化炉压差、煤浆参数。并配备一套 SIS 系统和 ESD 系统进行联锁保护，主要采用的联锁装置有：气化炉温度、压力、压差报警与联锁、液位报警与联锁、在线分析、气化系统负荷控制回路、洗涤系统温度、液位报警及联锁、给料系统料位、压力报警及联锁。

表5.4-1 气化岗位报警联锁值一览表

序号	仪表位号	名称	控制或正常设计值	报警值				单位
				HA	LA	HH	LL	
1	LI1301A	V1301A 液位	70	85	60	87	50	%
2	LI1301B	V1301B 液位	70	85	60	87	50	%
3	LI1302A	V1301A 液位	70	85	60	87	50	%
4	LI1302B	V1301B 液位	70	85	60	87	50	%
5	LI1303A/B/C	气化炉液位	60	80	45	90	40	%
6	LI1304A/B/C	气化炉液位	60	80	45	90	40	%

7	LI1305A/B/C	气化炉液位	60	80	45	90	40	%
8	LAS1306A/B/C	锁斗液位	高报（DCS 上显示绿色）					
9	LIA1307A/B/C	锁斗冲洗水罐液位	80	90	60			%
10	LIA1308A/B/C	碳洗塔液位	60	80	45	90	40	%
11	LIA1309A/B/C	碳洗塔液位	60	80	45	90	40	%
12	LIA1310A/B/C	碳洗塔液位	60	80	45	90	40	%
13	LICA1311A/B/C	渣池液位	30-80	85	25	90	40	%
14	LIA1312	烧嘴冷却水槽液位	80	90	75	95	60	%
15	LICA1313	烧嘴冷却水槽液位	80	95	75	98	60	%
16	LIA1314	烧嘴水事故水槽液位	>80	90	75	95	40	%
17	FIQA1301A/B/C	煤浆流量	61-64	72	55			m ³ /h
18	FIQA1302A/B/C	煤浆流量	61-64	72	55			Nm ³ /h
19	FIC1303	氧气总管流量	65000					m ³ /h
20	FICA1304A/B/C	单套氧气入炉流量	32708.8		817 7.2			Nm ³ /h
21	FI1305A/B/C	中心氧流量	4906.2					Nm ³ /h
22	FIA1308A/B/C	气化炉黑水流量	90	105	75	125	40	m ³ /h
23	FICA1309A/B/C	变换冷凝液进气化炉 流量	39.6					m ³ /h
24	FICA1310A/B/C	灰水进锁斗冲洗水罐 流量	75.9					m ³ /h
25	FIA1311A/B/C	锁斗循环流量	41	45	25	55	20	m ³ /h
26	FICA1312A/B/C	激冷水流量	350	500	270	520	220	m ³ /h
27	FIA1313A/B/C	气化炉事故补水 HV1302 前流量		280				m ³ /h
28	FICA1314	A/B/C 碳洗塔文丘里 洗涤水流量	140	190	90			m ³ /h
29	FIC1315A/B/C	烘炉激冷水流量	240	350	170			m ³ /h
30	FIC1316A/B/C	气化炉事故补水旁路 流量		100				m ³ /h
31	FIC1317A/B/C	变换冷凝液进碳洗塔 塔盘流量	70	120	40	150	30	m ³ /h
32	FIC1318A/B/C	SW 进碳洗塔塔盘流量	15					m ³ /h
33	FIC1319A/B/C	变换冷凝液进碳洗塔 底部流量	16.9					m ³ /h
34	FIA1320A/B/C	高压灰水进碳洗塔流 量	90	125	45	150	30	m ³ /h
35	FIC1321A/B/C	碳洗塔黑水排放量	45	60	30	80	20	m ³ /h

36	FI1322A/B/C	碳洗塔出口工艺气流量	241336.7					m ³ /h
37	FI1323A/B/C	渣池泵出口流量	64.5	120	30			m ³ /h
38	FI1324A/B/C	烧嘴冷却水入口流量	40	47	35	50	30	m ³ /h
39	FI1325A/B/C	烧嘴冷却水出口流量	40	47	35	50	30	m ³ /h
40	FICA1327A/B/C	烘炉柴油流量	0.72					m ³ /h
41	TI1301A/B	煤浆槽温度	50					℃
42	TI1302A/B/C	高压煤浆泵出口温度	50					℃
43	TIA1304	氧气缓冲罐出口温度	37	40	25	45	15	℃
44	TIA1305A/B/C	气化炉内温度	1400	1450	1300	1500		℃
45	TIA1306A/B/C	气化炉内温度	1400	1450	1300	1500		℃
46	TIA1307A/B/C	气化炉内温度	1400	1450	1300	1500		℃
47	TIA1308A/B/C	气化炉热电偶	1400	1450	1300	1500		℃
48	TIA1309(1-28)A/B/C	气化炉表面热偶	≤350	285	300			℃
49	TIA1310A/B/C	气化炉工艺气温度	<280	265		275		℃
50	TI1311A/B/C	气化炉黑水排放温度	249.5					℃
51	TIA1312A/B/C	气化炉托盘温度	252	260		275		℃
52	TI1313A/B/C	气化炉托盘温度	252	260		275		℃
53	TI1314A/B/C	气化炉托盘温度	252	260		275		℃
54	TI1315A/B/C	气化炉托盘温度	252	260		275		℃
55	TI1318A/B/C	锁斗上温部度	100.5	110				℃
56	TI1319A/B/C	锁斗下部温度	100.5	110				℃
57	TI1320A/B/C	锁斗循环泵出口温度	100.5	110				℃
58	TI1321A/B/C	激冷水泵入口温度	244.2	246		248		℃
59	TI1322A/B/C	碳洗塔出口气温度	≤242	240		241.5		℃
60	TI1323	变换冷凝液温度	188		120		110	℃
61	TI1325	烧嘴冷却水出换热器温度	38	45		55		℃
62	TIA1326A/B/C	烧嘴冷却水出烧嘴温度	42	45		55		℃
63	PDIA1307A/B/C	氧管线压差	5.4-6.3					Mpa
64	PDIA1313A/B/C	烧嘴压差	0.45-0.65	0.68	0.40	0.7	0.35	Mpa
65	PDIA1315A/B/C	渣口压差	0.07	0.1	0.025			Mpa
66	PDIA1318A/B/C	激冷水过滤器压差	≤0.15	0.15				Mpa
67	PDIA1320A/B/C	锁斗压差						Mpa

68	PDI1322A/B/C	文丘里洗涤器压差	0.07					Mpa
69	PDIA1333A/B/C	高压氮与气化炉压差	7					Mpa
70	PDICA1336	雾化仪表空气与柴油压差						Mpa
71	FDIA1326A/B/C	烧嘴冷却水流量差	≥ -2 ≤ 2	≥ 3	≤ -3	≥ 6	≤ -6	m ³ /h
72	JIA-A1301A/B	煤浆槽搅拌器电流	90	95		97		A
73	JI-Y1303A/B/C	破渣机电流	30	32	25	33	20	A
74	JIA-P1301A/B/C	高压煤浆泵电流	325	350				A
75	JI-L1301A/B/C	捞渣机电流	9					A
76	AIA1301A/B/C	碳洗塔出口 CH4 分析	300-1500					ppm
77	AIA1302A/B/C	碳洗塔出口 H2 分析	34.8					%
78	AIA1303A/B/C	碳洗塔出口 CO 分析	49					%
79	AIA1304A/B/C	碳洗塔出口 CO2 分析	14.2					%
80	AIA1306A/B/C	烧嘴冷却水出口 CO 分析	≤ 10	8		15		ppm
81	PIA1301A/B/C	高压煤浆泵出口压力	8.57	9.4	7.7	10.5		Mpa
82	PI1302A/B/C	高压煤浆泵出口压力	8.57	9.4	7.7	10.5		Mpa
83	PIA1303A/B/C	高压煤浆泵入口压力	0.25	0.3	0.15			Mpa
84	PICA1304	氧气总管压力	8.13	8.5	7.7	9.0	7.2	Mpa
85	PI1305A/B/C	单套氧气管线（调节阀前）压力	7.53	8	7	8.5	7.1	Mpa
86	PI1306A/B/C	氧气放空管线压力	7.53	8	7	8.2	6.8	Mpa
87	PIA1308A/B/C	氧气上下游切断阀压力	7.45	8	7	8.2	6.8	Mpa
88	PI1309A/B/C	氧气入炉压力	7.45	8	7	8.2	6.8	Mpa
99	PI1314A/B/C	气化炉压力	6.3	6.45		6.5		Mpa
90	PIA1316A/B/C	气化炉压力	6.3	6.45		6.5		Mpa
91	PIA1317A/B/C	抽引器负压	-1—4					Kpa
92	PIA1321A/B/C	锁斗压力	6.1	6.5				Mpa
93	PI1323	碳洗塔出口压力	≤ 6.3	6.15		6.25		Mpa
94	PICA1324	碳洗塔出口压力控制	≤ 6.3	6.15		6.25		Mpa
95	PT1325	烧嘴冷却水泵出口压力	1.6	1.75	1.45	1.8	1.35	Mpa
96	PIA1326	烧嘴冷却水压力	1.6	1.75	1.45	1.8	1.35	Mpa
97	PIA1327	烧嘴冷却水事故水槽压力	0.5	0.58	0.4	0.6	0.35	Mpa
98	PIA1328	柴油压力	1.1-2.2					Mpa
99	PIA1331	柴油压力	1.1-2.2					Mpa
100	PIA1332	烘炉仪表空气压力	0.5					Mpa

101	PIA1334	高压氮压力	13.2	13.5	11			Mpa
102	PIA1335	中压氮压力	8.3					Mpa

甲醇生产装置区采用 DCS 系统负责生产装置的监控，一套 ITCC 系统负责甲醇装置合成气压缩机组的监控和安全保护，一套 SIS 系统负责二个装置的安全保护。

企业采用的煤制甲醇工艺自动化控制及安全联锁装置能达到安全控制要求。

（2）合成氨工艺

合成氨生产工艺重点监控合成塔、压缩机、氨储存系统的运行参数，包括温度、压力、液位、物料流量及比例等。合成氨生产装置主要控制方案有：合成气压缩机联锁；压缩机的启动与其表冷器真空度、润滑油压联锁；氨分离器设置液位高低限报警、联锁；设置调度控制中心，由调度平衡生产系统的水、电、汽、气。企业合成氨生产工艺自动化控制及安全联锁装置能达到安全控制要求。

公司已于 2021 年 5 月委托西安森威自控工程有限公司对气化、甲醇、合成氨生产装置进行了进行可操作性分析和 SIL 定级分析，并出具了《气化、甲醇、合成氨生产装置安全完整性等级（SIL）定级报告》，定级为 SIL2 级。随后 5 月 30 日，由该公司对桐梓化工气化、甲醇、合成氨生产装置进行了安全完整性（SIL）等级验证，验证结果为每个 SIF 回路均满足要求。

（后附气化、甲醇、合成氨生产装置安全完整性（SIL）定级报告和（SIL）等级验证报告）

5.4.3 重大危险源分析和评价

桐梓化工公司生产、储存装置涉及到的危险化学品构成了危险化学品重大危险源。甲醇装置和合成氨装置区构成了三级重大危险源，液氨罐区

和甲醇罐区构成了一级重大危险源。甲醇装置和合成氨设置有 DCS 控制和 SIS 系统。液氨、甲醇罐区设置有 DCS 系统和 ESD 系统，并配备有独立的 SIS 系统。

依据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（总局令 2011 年第 40 号，根据原国家安全生产监督管理总局令第 79 号修改）和《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12 号），编制安全检查表，对该厂重大危险源安全设施、安全管理等进行检查评价，（检查情况见附件 3.5.4）。

评价小结：

企业极为重视重大危险源的安全管理工作，根据企业实际建立了重大危险源的安全管理制度和操作规程；重大危险源的安全设施配备基本齐全，并根据各重点装置、危险化学品编制了事故应急预案，配备了应急救援器材、设备；发现隐患并及时处理；定期对安全设施、应急救援器材进行检查、维护，保证其有效性；定期进行应急演练。总之，企业对重大危险源的安全管理工作符合重大危险源的安全管理要求。

5.5 重大生产安全事故隐患判定评价单元

依据《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 号对企业生产现状进行检查，未发现存在重大隐患情况。（检查情况见附件 3.6）。

5.6 职业卫生单元

本单元主要根据《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）对该单位职

业卫生进行检查（检查情况见附件 3.7）。

评价小结：

桐梓化工公司制定有完整的职业危害清单。针对不同的职能部门或作业过程，在辨识了该过程中的职业危害后，制定了相应的防护措施，如建立了员工职业卫生档案，对有毒有害、高温作业场所，企业按规定为职工发放了劳动保护用品；生产车间设置有相应的氨、一氧化碳、甲醇、水煤气、噪声、粉尘等职业危害告知牌；生产车间设置有固定式的有毒气体检测报警仪，各车间根据实际情况配置有一定数量的便携式检测报警仪。总之，企业职业卫生设施及相关管理基本符合安全生产要求。

5.7 危险化学品储存评价单元

本次评价以企业最为典型的甲醇中间罐区、成品罐区、液氨储罐区、化学品库进行检查评价，评价组根据《储罐区防火堤设计规范》、《工业企业总平面设计规范》、《石油化工企业设计防火规范》、《常用化学危险品贮存通则》等规定编制了危险化学品储存安全检查表（详细检查评价见附件 3.8）。

甲醇中间罐区、成品罐区、液氨罐区内电气设备符合防爆要求；储罐区设置有远传监控、超限报警装置；储罐区设置有防火堤，应急喷淋及清净下水回收设施；储罐区设置有毒气体监测报警仪；储罐定期委托有资质单位进行检测检验。企业采取危险化学品零库存管理，只存放少部分水处理化学试剂在水处理厂房的加药储存间。从总体上看，企业危化品储存符合国家相关标准的规定及要求。

5.8 事故后果预测和外部安全防护距离确定

5.8.1 事故后果预测

1、可燃气体的蒸气云爆炸（VCE）能产生多种破坏效应，如冲击波超压、热辐射、破片作用等，但最危险、破坏力最强的是冲击波的破坏效应。

2、可燃气体泄漏后向下风向扩散，遇到点火源产生闪爆，造成闪爆区域内的人员死亡。通常取气体的爆炸下限对应浓度的 50%作为基准浓度 C，判断大于等于浓度 C 的云团涵盖范围，该范围即闪火的危害范围。

3、沸腾液体扩展为蒸气爆炸（BLEVE），产生巨大的火球，在这一过程中火球的热辐射是最主要的伤害因素。BLEVE 产生的破片和冲击波虽然也有一定的危害，但与爆炸产生的火球热辐射危害相比，它们的危害可以忽略，远场情况尤其如此。

4、池火灾的主要危害是火焰的热辐射。

5、毒性气体或液化毒性气体的主要危害则是毒物泄漏后向下风向扩散，引起人员的中毒。

6、可燃有毒物质在点火前应考虑毒性影响，在点火后应考虑燃烧影响。可进行如下简化：

a) 对低活性物质，假设不发生点火过程，仅考虑有毒物释放影响；

b) 对中等活性及高活性物质，宜分成可燃物释放和有毒物释放两种独立事件进行考虑。

5.8.2 事故后果伤害准则

1、冲击波超压准则

表 5.8-1 为超压对建筑物的影响。

表 5.8-1 超压对建筑物的影响

超压 ΔP (MPa)	损伤程度
0.14	令人厌恶的噪声(137 dB. 或低频 10 Hz-15 Hz)
0.21	已经处于疲劳状态下的大玻璃偶尔破碎

1.03	玻璃破裂的典型压力
2.76	有限的较小结构破坏
3.4-- 6.9	大窗户和小窗户通常破碎；窗户框架偶尔遭到破坏
4.8	房屋建筑物受到较小的破坏
9.0	钢结构的建筑物轻微变形
13.8	房屋的墙和屋顶局部坍塌
15.8	严重结构破坏的低限值
17.2	房屋砌砖 50%破坏
34.5--48.2	房屋几乎完全破坏

2、热辐射伤害准则

热辐射对人体的伤害，主要是通过不同热辐射通量对人体所受的不同伤害程度来表示，伤害半径有一度烧伤（轻伤）、二度烧伤（重伤）、死亡半径三种。热辐射对建筑物的影响直接取决于热辐射强度的大小及作用时间的长短，以引燃木材的热通量作为对建筑物破坏的热通量。表 5.8-2 为不同热辐射值对人体的伤害和周围设施的破坏情况。

表 5.8-2 不同热辐射值对人体的伤害及周围设施的破坏情况

热辐射通量 (kW/m ²)	人体伤害类别	周围设施破坏类别
37.5	在 1 分钟内 100%的人死亡，10 秒钟内 1%的人死亡	对周围设备造成损坏
25.0	1 分钟内 100%的人死亡，10 秒钟内重大烧伤	没有引火，无限制长期暴露点燃木材的最小能量
12.5	1 分钟内 1%的人死亡，10 秒钟内 1 度烧伤	木材被引燃，塑料管熔化的最小能量
4.0	暴露 16 s，裸露皮肤有痛感；无热辐射屏蔽设施时，操作人员穿上防护服可停留几分钟	
1.58	长期接触不会有不适感	

死亡半径：指人体死亡概率为 0.5，或者一群人中 50%的人死亡时，人体（群）所在位置与火球中心之间的水平距离。

重伤半径：指人体出现二度烧伤的概率为 0.5，或者一群人中 50%的人出现二度烧伤时，人体（群）所在位置与火球中心之间的水平距离。

轻伤半径：指人体出现一度烧伤的概率为 0.5，或者一群人中 50% 的人出现一度烧伤时，人体（群）所在位置与火球中心之间的水平距离。

3、毒物中毒

毒物对人员危害等级的确定采用概率函数法。通过人们在一定时间接触一定浓度所造成影响的概率来描述泄漏后果。通过概率函数方程可以计算给定伤害程度下不同接触时间的毒物浓度。概率值 Y 与接触毒物浓度及接触时间的关系如下：

$$Y = A + B \ln(c^n t)$$

式中，A、B、n 为取决于毒物性质的常数；c 为接触毒物的浓度（ppm）；t 为接触毒物的时间（min）。

5.8.3 事故后果计算模型

1、蒸气云爆炸的冲击波超压计算模型

蒸气云爆炸的超压使用 TNT 当量法进行计算。TNT 当量可用下式估算：

$$W_{TNT} = \frac{AW_f Q_f}{Q_{TNT}}$$

式中，A 为蒸气云的 TNT 当量系数，取值范围 0.02~14.9%。这个范围的中值是 3~4%，取 4%； W_{TNT} 为蒸气云的 TNT 当量，kg； W_f 为蒸气云中燃料的总质量，kg； Q_f 为燃料的燃烧热，MJ/kg； Q_{TNT} 为 TNT 的爆热，4.12~4.69 MJ/kg，取 4520 kJ/kg。

实验数据表明，不同数量的同类炸药发生爆炸时，如果距离爆炸中心的距离之比与炸药量的三次方根之比相等，则所产生的冲击波超压相同。因此可以采用 1000 公斤的 TNT 爆炸实验数据作为基准数据，计算实际炸药量与 1000 公斤的模拟比 α ，并通过查表 4.1-3（中间值用插值法），求出产生某超压值对应的 R_0 ，最后计算出实际伤害距离 R，即：

$$\alpha = \sqrt[3]{\frac{W_{TNT}}{1000}}$$

$$R=R_0 \times \alpha$$

表 5.8-3 1000kg TNT 爆炸时冲击波超压数据表

距离 R_0 (m)	5	6	7	8	9	10	12	14
超压 (Mpa)	2.94	2.06	1.67	1.27	0.95	0.76	0.50	0.33
距离 R_0 (m)	16	18	20	25	30	35	40	45
超压 (Mpa)	0.235	0.17	0.126	0.096	0.057	0.043	0.033	0.027
距离 R_0 (m)	50	55	60	65	70	75		
超压 (Mpa)	0.0235	0.0205	0.018	0.016	0.0143	0.013		

2、沸腾液体扩展蒸气云爆炸热辐射计算模型

文献中经常提到的三个沸腾液体扩展为蒸气爆炸模型为国际劳工组织 (ILO) 提出的模型, H. R. Greenberg 和 J. J. Cramer 提出的模型, 以及 A. F. Roberts 提出的模型。通过分析比较, 本报告认为 Greenberg 和 Cramer 模型比较合理, 因此本评价报告采用此模型。计算主要包括: 火球直径、火球燃烧时间、火球表面热辐射能量、视角系数、大气热传递系数及热辐射强度分布计算。

① 火球直径

$$R = 2.9W^{1/3}$$

式中, R 为火球直径, m; W 为火球中消耗的可燃物质量, kg。

对单罐储存, W 取罐容量的 50%; 对双罐储存, W 取罐容量的 70%; 对多罐储存, W 取罐容量的 90%。

② 火球持续时间

$$t = 0.45W^{1/3}$$

式中, t 为火球持续时间, s。

④ 目标接收到热辐射通量

目标接收到热辐射通量的计算:

$$q(r) = \frac{q_0 R^2 r (1 - 0.058 \ln r)}{(R^2 + r^2)^{3/2}}$$

式中， q_0 —火球表面的辐射通量，单位为瓦特每平方米(W / m²)；对于柱形罐取 270 W/m²，对于球形罐取 200 W/m²；

r —目标到火球中心的平均距离，单位为米(m)。

3、池火灾热辐射计算模型

① 池直径的计算

根据泄漏的液体量和地面性质，按下式可计算最大可能的池面积。

$$D = (4S/\pi)^{\frac{1}{2}}$$

式中， S —防火堤所围面积，单位为平方米(m²)； D —液池直径，单位为米(m)。

② 确定火焰高度

Thomas 给出的计算池火焰高度的经验公式在文献中被广泛使用：

$$h = L/D = 42 \times [m_f / (\rho_0 \sqrt{gD})]^{0.61}$$

式中， L 为火焰高度，m； D 为池直径，m； m_f 为燃烧速率，kg/m²·s； ρ_0 为空气密度，kg/m³； g 为引力常数。

③ 火焰表面热通量的计算

假定能量由圆柱形火焰侧面和顶部向周围均匀辐射，则可以用下式计算火焰表面的热通量：

$$q_0 = \frac{0.25\pi D^2 \Delta H_f m_f f}{0.25\pi D^2 + \pi DL}$$

式中， q_0 为火焰表面的热通量，kW/m²； ΔH_f 为燃烧热，kJ/kg； π 为圆周率； f 为热辐射系数，可取为 0.15； m_f 为燃烧速率，kg/m²·s；其它符号同前。

④ 目标接收到的热通量的计算

目标接收到的热通量 $q(r)$ 的计算公式为：

$$q(r) = q_0 (1 - 0.058 \ln r) V$$

式中， $q(r)$ 为目标接收到的热通量， kw/m^2 ； q_0 为火焰表面的热通量， kw/m^2 ； r 为目标到油区中心的水平距离， m 。

⑤ 视角系数的计算

角系数 V 与目标到火焰垂直轴的距离与火焰半径之比 s ，火焰高度与直径之比 h 有关。

$$V = \sqrt{(V_V^2 + V_H^2)}$$

$$\pi V_H = A - B$$

$$A = \frac{b-1/s}{(b^2-1)^{1/2}} \tan^{-1} \left(\frac{b+1}{b-1} \frac{s-1}{s+1} \right)^{1/2}$$

$$B = \frac{a-1/s}{(a^2-1)^{1/2}} \tan^{-1} \left(\frac{a+1}{a-1} \frac{s-1}{s+1} \right)^{1/2}$$

$$\pi V_V = \tan^{-1} \left(\frac{h}{(s^2-1)^{1/2}} \right) / s + h(J-K)/s$$

$$J = \frac{a}{(a^2-1)^{1/2}} \tan^{-1} \left(\frac{a+1}{a-1} \frac{s-1}{s+1} \right)^{1/2}$$

$$K = \tan^{-1} \left(\frac{s-1}{s+1} \right)^{1/2}$$

$$a = \frac{h^2 + s^2 + 1}{2s}$$

$$b = \frac{1 + s^2}{2s}$$

式中， s 为目标到火焰垂直轴的距离与火焰半径之比； h 为火焰高度与直径之比； A 、 B 、 J 、 K 、 V_H 、 V_V 是为了描述方便而引入的中间变量， π 为圆周率。

(1) 液体经储罐泄露的量

其泄漏速度根据《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》GB/T 37243-2019 中 D.2 公式计算：

$$Q_0 = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中， Q_0 ——液体泄漏速度，kg/s；

C_d ——液体泄漏系数；

A ——裂口面积， m^2 ；

ρ ——泄漏液体密度， kg/m^3 ；

P ——容器内介质压力，Pa；

P_0 ——环境压力，101325Pa；

g ——重力加速度， $9.8 m/s^2$ ；

h ——裂口之上液位高度，m。

4、毒物泄漏与扩散模型

在进行危险气体泄漏扩散分析时，常采用 Pasquill-Gifford 模型。

连续泄漏时：

$$\langle C \rangle(x, y, z) = \frac{Q}{2\pi\sigma_y\sigma_z u} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{y}{\sigma_y}\right)^2\right] \times \left\{ \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{z-H_r}{\sigma_z}\right)^2\right] + \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{z+H_r}{\sigma_z}\right)^2\right] \right\} \quad \text{式中,}$$

$C(x, y, z)$ ——连续排放时，形成稳定的流场后，给定地点 (x, y, z) 的污染物的浓度 $(kg \cdot m^{-3})$ ；

U ——风速， m/s ；

Q ——连续排放的物料质量流量， kg/s ；

σ_y 、 σ_z ——为 Y、Z 方向的扩散参数（m）。

x ——下风向距离，单位为米(m)；

y ——侧风向距离，单位为米(m)；

z ——垂直风向距离，单位为米(m)

5.8.4 事故后果模拟计算结果

1、煤气化装置单元模拟结果

评价组选取煤气化装置重点危险源的事故后果进行了模拟结算，并绘出事故危害范围最大的煤气化装置反应器完全破裂时的事故危害范围示意图。

结果如下：

表 5.8-4 煤气化装置单元事故后果模拟计算结果一览表

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)
煤气化装置	阀门大孔泄漏	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
煤气化装置	过滤器完全破裂	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
煤气化装置	换热器大孔泄漏	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
煤气化装置	反应器完全破裂	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
煤气化装置	换热器完全破裂	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
煤气化装置	塔器完全破裂	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
煤气化装置	管道大孔泄漏	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
煤气化装置	管道完全破裂	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
煤气化装置	反应器大孔泄漏	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
煤气化装置	离心泵大孔泄漏	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
煤气化装置	压缩机大孔泄漏	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
煤气化装置	压缩机大孔泄漏	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
煤气化装置	往复泵大孔泄漏	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
煤气化装置	塔器大孔泄漏	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
煤气化装置	往复泵完全破裂	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
煤气化装置	过滤器大孔泄漏	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
煤气化装置	压缩机大孔泄漏	闪火：1.2m/s，E 类	138	/	/	/
煤气化装置	管道大孔泄漏	闪火：1.2m/s，E 类	138	/	/	/
煤气化装置	离心泵大孔泄漏	闪火：1.2m/s，E 类	138	/	/	/
煤气化装置	反应器完全破裂	闪火：1.2m/s，E 类	138	/	/	/
煤气化装置	塔器大孔泄漏	闪火：1.2m/s，E 类	138	/	/	/
煤气化装置	往复泵完全破裂	闪火：1.2m/s，E 类	138	/	/	/
煤气化装置	往复泵大孔泄漏	闪火：1.2m/s，E 类	138	/	/	/
煤气化装置	管道完全破裂	闪火：1.2m/s，E 类	138	/	/	/
煤气化装置	压缩机大孔泄漏	闪火：1.2m/s，E 类	138	/	/	/
煤气化装置	换热器完全破裂	闪火：1.2m/s，E 类	138	/	/	/
煤气化装置	过滤器完全破裂	闪火：1.2m/s，E 类	138	/	/	/
煤气化装置	反应器大孔泄漏	闪火：1.2m/s，E 类	138	/	/	/
煤气化装置	换热器大孔泄漏	闪火：1.2m/s，E 类	138	/	/	/
煤气化装置	塔器完全破裂	闪火：1.2m/s，E 类	138	/	/	/
煤气化装置	阀门大孔泄漏	闪火：1.2m/s，E 类	138	/	/	/

煤气化装置	过滤器大孔泄漏	闪火:1.2m/s, E 类	138	/	/	/
煤气化装置	管道大孔泄漏	闪火:2.1m/s, D 类	108	/	/	/
煤气化装置	往复泵完全破裂	闪火:2.1m/s, D 类	108	/	/	/
煤气化装置	往复泵大孔泄漏	闪火:2.1m/s, D 类	108	/	/	/
煤气化装置	压缩机大孔泄漏	闪火:2.1m/s, D 类	108	/	/	/
煤气化装置	压缩机大孔泄漏	闪火:2.1m/s, D 类	108	/	/	/
煤气化装置	离心泵大孔泄漏	闪火:2.1m/s, D 类	108	/	/	/
煤气化装置	过滤器大孔泄漏	闪火:2.1m/s, D 类	108	/	/	/
煤气化装置	反应器大孔泄漏	闪火:2.1m/s, D 类	108	/	/	/
煤气化装置	塔器大孔泄漏	闪火:2.1m/s, D 类	108	/	/	/
煤气化装置	反应器完全破裂	闪火:2.1m/s, D 类	108	/	/	/
煤气化装置	换热器大孔泄漏	闪火:2.1m/s, D 类	108	/	/	/
煤气化装置	阀门大孔泄漏	闪火:2.1m/s, D 类	108	/	/	/
煤气化装置	换热器完全破裂	闪火:2.1m/s, D 类	108	/	/	/
煤气化装置	塔器完全破裂	闪火:2.1m/s, D 类	108	/	/	/
煤气化装置	过滤器完全破裂	闪火:2.1m/s, D 类	108	/	/	/
煤气化装置	管道完全破裂	闪火:2.1m/s, D 类	108	/	/	/
煤气化装置(2)	压缩机大孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	107	172	256	/
煤气化装置(2)	管道完全破裂	中毒扩散:静风, E 类	107	172	256	/
煤气化装置(2)	塔器中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	107	172	256	/
煤气化装置(2)	反应器中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	107	172	256	/
煤气化装置(2)	往复泵完全破裂	中毒扩散:静风, E 类	107	172	256	/
煤气化装置(2)	离心泵中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	107	172	256	/
煤气化装置(2)	压缩机大孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	107	172	256	/
煤气化装置(2)	压缩机中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	107	172	256	/
煤气化装置(2)	管道大孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	107	172	256	/
煤气化装置(2)	往复泵大孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	107	172	256	/
煤气化装置(2)	往复泵中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	107	172	256	/
煤气化装置(2)	压缩机中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	107	172	256	/
煤气化装置(2)	阀门中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	107	172	256	/
煤气化装置(2)	过滤器完全破裂	中毒扩散:静风, E 类	107	172	256	/
煤气化装置(2)	反应器完全破裂	中毒扩散:静风, E 类	107	172	256	/
煤气化装置(2)	过滤器中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	107	172	256	/
煤气化装置(2)	换热器中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	107	172	256	/
煤气化装置(2)	换热器完全破裂	中毒扩散:静风, E 类	107	172	256	/
煤气化装置(2)	反应器大孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	107	172	256	/
煤气化装置(2)	塔器大孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	107	172	256	/
煤气化装置(2)	换热器大孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	107	172	256	/
煤气化装置(2)	阀门大孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	107	172	256	/
煤气化装置(2)	管道中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	107	172	256	/
煤气化装置(2)	离心泵大孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	107	172	256	/
煤气化装置(2)	过滤器大孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	107	172	256	/
煤气化装置(2)	塔器完全破裂	中毒扩散:静风, E 类	107	172	256	/

煤气化装置	压缩机中孔泄漏	闪火：静风，E 类	102	/	/	/
煤气化装置	往复泵中孔泄漏	闪火：静风，E 类	102	/	/	/
煤气化装置	换热器中孔泄漏	闪火：静风，E 类	102	/	/	/
煤气化装置	压缩机中孔泄漏	闪火：静风，E 类	102	/	/	/
煤气化装置	阀门中孔泄漏	闪火：静风，E 类	102	/	/	/
煤气化装置	过滤器中孔泄漏	闪火：静风，E 类	102	/	/	/
煤气化装置	管道中孔泄漏	闪火：静风，E 类	102	/	/	/
煤气化装置	离心泵中孔泄漏	闪火：静风，E 类	102	/	/	/
煤气化装置	塔器中孔泄漏	闪火：静风，E 类	102	/	/	/
煤气化装置	反应器中孔泄漏	闪火：静风，E 类	102	/	/	/
煤气化装置(2)	换热器大孔泄漏	中毒扩散：1.2m/s，E 类	97	156	232	/
煤气化装置(2)	过滤器完全破裂	中毒扩散：1.2m/s，E 类	97	156	232	/
煤气化装置(2)	往复泵中孔泄漏	中毒扩散：1.2m/s，E 类	97	156	232	/
煤气化装置(2)	过滤器大孔泄漏	中毒扩散：1.2m/s，E 类	97	156	232	/
煤气化装置(2)	压缩机中孔泄漏	中毒扩散：1.2m/s，E 类	97	156	232	/
煤气化装置(2)	压缩机中孔泄漏	中毒扩散：1.2m/s，E 类	97	156	232	/
煤气化装置(2)	阀门中孔泄漏	中毒扩散：1.2m/s，E 类	97	156	232	/
煤气化装置(2)	往复泵大孔泄漏	中毒扩散：1.2m/s，E 类	97	156	232	/
煤气化装置(2)	往复泵完全破裂	中毒扩散：1.2m/s，E 类	97	156	232	/
煤气化装置(2)	塔器大孔泄漏	中毒扩散：1.2m/s，E 类	97	156	232	/
煤气化装置(2)	反应器大孔泄漏	中毒扩散：1.2m/s，E 类	97	156	232	/
煤气化装置(2)	塔器完全破裂	中毒扩散：1.2m/s，E 类	97	156	232	/
煤气化装置(2)	阀门大孔泄漏	中毒扩散：1.2m/s，E 类	97	156	232	/
煤气化装置(2)	反应器完全破裂	中毒扩散：1.2m/s，E 类	97	156	232	/
煤气化装置(2)	离心泵中孔泄漏	中毒扩散：1.2m/s，E 类	97	156	232	/
煤气化装置(2)	离心泵大孔泄漏	中毒扩散：1.2m/s，E 类	97	156	232	/
煤气化装置(2)	压缩机大孔泄漏	中毒扩散：1.2m/s，E 类	97	156	232	/
煤气化装置(2)	管道大孔泄漏	中毒扩散：1.2m/s，E 类	97	156	232	/
煤气化装置(2)	换热器中孔泄漏	中毒扩散：1.2m/s，E 类	97	156	232	/
煤气化装置(2)	换热器完全破裂	中毒扩散：1.2m/s，E 类	97	156	232	/
煤气化装置(2)	反应器中孔泄漏	中毒扩散：1.2m/s，E 类	97	156	232	/
煤气化装置(2)	过滤器中孔泄漏	中毒扩散：1.2m/s，E 类	97	156	232	/
煤气化装置(2)	管道中孔泄漏	中毒扩散：1.2m/s，E 类	97	156	232	/
煤气化装置(2)	塔器中孔泄漏	中毒扩散：1.2m/s，E 类	97	156	232	/
煤气化装置(2)	管道完全破裂	中毒扩散：1.2m/s，E 类	97	156	232	/
煤气化装置(2)	压缩机大孔泄漏	中毒扩散：1.2m/s，E 类	97	156	232	/
煤气化装置	往复泵中孔泄漏	闪火：1.2m/s，E 类	92	/	/	/
煤气化装置	阀门中孔泄漏	闪火：1.2m/s，E 类	92	/	/	/
煤气化装置	压缩机中孔泄漏	闪火：1.2m/s，E 类	92	/	/	/
煤气化装置	管道中孔泄漏	闪火：1.2m/s，E 类	92	/	/	/
煤气化装置	离心泵中孔泄漏	闪火：1.2m/s，E 类	92	/	/	/
煤气化装置	过滤器中孔泄漏	闪火：1.2m/s，E 类	92	/	/	/
煤气化装置	换热器中孔泄漏	闪火：1.2m/s，E 类	92	/	/	/

煤气化装置	压缩机中孔泄漏	闪火:1.2m/s, E 类	92	/	/	/
煤气化装置	塔器中孔泄漏	闪火:1.2m/s, E 类	92	/	/	/
煤气化装置	反应器中孔泄漏	闪火:1.2m/s, E 类	92	/	/	/
煤气化装置	管道中孔泄漏	闪火:2.1m/s, D 类	72	/	/	/
煤气化装置	换热器中孔泄漏	闪火:2.1m/s, D 类	72	/	/	/
煤气化装置	塔器中孔泄漏	闪火:2.1m/s, D 类	72	/	/	/
煤气化装置	过滤器中孔泄漏	闪火:2.1m/s, D 类	72	/	/	/
煤气化装置	压缩机中孔泄漏	闪火:2.1m/s, D 类	72	/	/	/
煤气化装置	往复泵中孔泄漏	闪火:2.1m/s, D 类	72	/	/	/
煤气化装置	离心泵中孔泄漏	闪火:2.1m/s, D 类	72	/	/	/
煤气化装置	反应器中孔泄漏	闪火:2.1m/s, D 类	72	/	/	/
煤气化装置	阀门中孔泄漏	闪火:2.1m/s, D 类	72	/	/	/
煤气化装置	压缩机中孔泄漏	闪火:2.1m/s, D 类	72	/	/	/
煤气化装置	反应器完全破裂	闪火:4.4m/s, B 类	52	/	/	/
煤气化装置	塔器完全破裂	闪火:4.4m/s, B 类	52	/	/	/
煤气化装置	往复泵完全破裂	闪火:4.4m/s, B 类	52	/	/	/
煤气化装置	换热器完全破裂	闪火:4.4m/s, B 类	52	/	/	/
煤气化装置	管道完全破裂	闪火:4.4m/s, B 类	52	/	/	/
煤气化装置	管道大孔泄漏	闪火:4.4m/s, B 类	52	/	/	/
煤气化装置	塔器大孔泄漏	闪火:4.4m/s, B 类	52	/	/	/
煤气化装置	过滤器完全破裂	闪火:4.4m/s, B 类	52	/	/	/
煤气化装置	反应器大孔泄漏	闪火:4.4m/s, B 类	52	/	/	/
煤气化装置	换热器大孔泄漏	闪火:4.4m/s, B 类	52	/	/	/
煤气化装置	压缩机大孔泄漏	闪火:4.4m/s, B 类	52	/	/	/
煤气化装置	过滤器大孔泄漏	闪火:4.4m/s, B 类	52	/	/	/
煤气化装置	阀门大孔泄漏	闪火:4.4m/s, B 类	52	/	/	/
煤气化装置	往复泵大孔泄漏	闪火:4.4m/s, B 类	52	/	/	/
煤气化装置	压缩机大孔泄漏	闪火:4.4m/s, B 类	52	/	/	/
煤气化装置	离心泵大孔泄漏	闪火:4.4m/s, B 类	52	/	/	/
煤气化装置(2)	离心泵中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	36	59	87	/
煤气化装置(2)	压缩机大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	36	59	87	/
煤气化装置(2)	往复泵完全破裂	中毒扩散:2.1m/s, D 类	36	59	87	/
煤气化装置(2)	压缩机中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	36	59	87	/
煤气化装置(2)	反应器中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	36	59	87	/
煤气化装置(2)	往复泵中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	36	59	87	/
煤气化装置(2)	压缩机中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	36	59	87	/
煤气化装置(2)	往复泵大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	36	59	87	/
煤气化装置(2)	管道大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	36	59	87	/
煤气化装置(2)	管道中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	36	59	87	/
煤气化装置(2)	过滤器中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	36	59	87	/
煤气化装置(2)	离心泵大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	36	59	87	/
煤气化装置(2)	阀门大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	36	59	87	/
煤气化装置(2)	换热器完全破裂	中毒扩散:2.1m/s, D 类	36	59	87	/

煤气化装置(2)	换热器中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	36	59	87	/
煤气化装置(2)	过滤器大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	36	59	87	/
煤气化装置(2)	塔器完全破裂	中毒扩散:2.1m/s, D 类	36	59	87	/
煤气化装置(2)	换热器大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	36	59	87	/
煤气化装置(2)	压缩机大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	36	59	87	/
煤气化装置(2)	塔器大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	36	59	87	/
煤气化装置(2)	塔器中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	36	59	87	/
煤气化装置(2)	反应器大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	36	59	87	/
煤气化装置(2)	过滤器完全破裂	中毒扩散:2.1m/s, D 类	36	59	87	/
煤气化装置(2)	管道完全破裂	中毒扩散:2.1m/s, D 类	36	59	87	/
煤气化装置(2)	反应器完全破裂	中毒扩散:2.1m/s, D 类	36	59	87	/
煤气化装置(2)	阀门中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	36	59	87	/
煤气化装置	换热器完全破裂	云爆	34	60	100	47
煤气化装置	反应器完全破裂	云爆	34	60	100	47
煤气化装置	塔器完全破裂	云爆	34	60	100	47
煤气化装置	反应器大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
煤气化装置	塔器大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
煤气化装置	过滤器完全破裂	云爆	34	60	100	47
煤气化装置	换热器大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
煤气化装置	阀门大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
煤气化装置	管道大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
煤气化装置	管道完全破裂	云爆	34	60	100	47
煤气化装置	往复泵完全破裂	云爆	34	60	100	47
煤气化装置	离心泵大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
煤气化装置	往复泵大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
煤气化装置	压缩机大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
煤气化装置	过滤器大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
煤气化装置	压缩机大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
煤气化装置	管道中孔泄漏	闪火:4.4m/s, B 类	34	/	/	/
煤气化装置	往复泵中孔泄漏	闪火:4.4m/s, B 类	34	/	/	/
煤气化装置	离心泵中孔泄漏	闪火:4.4m/s, B 类	34	/	/	/
煤气化装置	塔器中孔泄漏	闪火:4.4m/s, B 类	34	/	/	/
煤气化装置	阀门中孔泄漏	闪火:4.4m/s, B 类	34	/	/	/
煤气化装置	换热器中孔泄漏	闪火:4.4m/s, B 类	34	/	/	/
煤气化装置	过滤器中孔泄漏	闪火:4.4m/s, B 类	34	/	/	/
煤气化装置	压缩机中孔泄漏	闪火:4.4m/s, B 类	34	/	/	/
煤气化装置	反应器中孔泄漏	闪火:4.4m/s, B 类	34	/	/	/
煤气化装置	压缩机中孔泄漏	闪火:4.4m/s, B 类	34	/	/	/
煤气化装置	过滤器中孔泄漏	云爆	27	46	79	37
煤气化装置	阀门中孔泄漏	云爆	27	46	79	37
煤气化装置	压缩机中孔泄漏	云爆	27	46	79	37
煤气化装置	往复泵中孔泄漏	云爆	27	46	79	37
煤气化装置	塔器中孔泄漏	云爆	27	46	79	37

煤气化装置	换热器中孔泄漏	云爆	27	46	79	37
煤气化装置	管道中孔泄漏	云爆	27	46	79	37
煤气化装置	反应器中孔泄漏	云爆	27	46	79	37
煤气化装置	压缩机中孔泄漏	云爆	27	46	79	37
煤气化装置	离心泵中孔泄漏	云爆	27	46	79	37
煤气化装置	阀门小孔泄漏	闪火:静风,E类	18	/	/	/
煤气化装置	离心泵小孔泄漏	闪火:静风,E类	18	/	/	/
煤气化装置	过滤器小孔泄漏	闪火:静风,E类	18	/	/	/
煤气化装置	往复泵小孔泄漏	闪火:静风,E类	18	/	/	/
煤气化装置	往复泵小孔泄漏	闪火:1.2m/s,E类	17	/	/	/
煤气化装置(2)	离心泵中孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s,B类	17	28	42	/
煤气化装置(2)	往复泵中孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s,B类	17	28	42	/
煤气化装置(2)	反应器中孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s,B类	17	28	42	/
煤气化装置(2)	压缩机大孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s,B类	17	28	42	/
煤气化装置(2)	往复泵大孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s,B类	17	28	42	/
煤气化装置(2)	换热器大孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s,B类	17	28	42	/
煤气化装置	过滤器小孔泄漏	闪火:1.2m/s,E类	17	/	/	/
煤气化装置(2)	往复泵完全破裂	中毒扩散:4.4m/s,B类	17	28	42	/
煤气化装置(2)	阀门中孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s,B类	17	28	42	/
煤气化装置(2)	塔器大孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s,B类	17	28	42	/
煤气化装置(2)	压缩机中孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s,B类	17	28	42	/
煤气化装置(2)	反应器大孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s,B类	17	28	42	/
煤气化装置(2)	压缩机中孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s,B类	17	28	42	/
煤气化装置	离心泵小孔泄漏	闪火:1.2m/s,E类	17	/	/	/
煤气化装置(2)	阀门大孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s,B类	17	28	42	/
煤气化装置(2)	换热器完全破裂	中毒扩散:4.4m/s,B类	17	28	42	/
煤气化装置(2)	换热器中孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s,B类	17	28	42	/
煤气化装置(2)	反应器完全破裂	中毒扩散:4.4m/s,B类	17	28	42	/
煤气化装置(2)	过滤器中孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s,B类	17	28	42	/
煤气化装置(2)	过滤器完全破裂	中毒扩散:4.4m/s,B类	17	28	42	/
煤气化装置(2)	过滤器大孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s,B类	17	28	42	/
煤气化装置	阀门小孔泄漏	闪火:1.2m/s,E类	17	/	/	/
煤气化装置(2)	离心泵大孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s,B类	17	28	42	/
煤气化装置(2)	塔器完全破裂	中毒扩散:4.4m/s,B类	17	28	42	/
煤气化装置(2)	管道中孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s,B类	17	28	42	/
煤气化装置(2)	压缩机大孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s,B类	17	28	42	/
煤气化装置(2)	管道大孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s,B类	17	28	42	/
煤气化装置(2)	塔器中孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s,B类	17	28	42	/
煤气化装置(2)	管道完全破裂	中毒扩散:4.4m/s,B类	17	28	42	/
煤气化装置	过滤器小孔泄漏	闪火:2.1m/s,D类	13	/	/	/
煤气化装置	阀门小孔泄漏	闪火:2.1m/s,D类	13	/	/	/
煤气化装置	离心泵小孔泄漏	闪火:2.1m/s,D类	13	/	/	/
煤气化装置	往复泵小孔泄漏	闪火:2.1m/s,D类	13	/	/	/

煤气化装置(2)	阀门小孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	/	26	28	/
煤气化装置(2)	离心泵小孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	/	/	20	/
煤气化装置(2)	阀门小孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	/	/	20	/
煤气化装置(2)	往复泵小孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	/	26	28	/
煤气化装置(2)	离心泵小孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	/	26	28	/
煤气化装置(2)	过滤器小孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	/	/	20	/
煤气化装置(2)	过滤器小孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	/	26	28	/
煤气化装置(2)	往复泵小孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	/	/	20	/



图 5.8-1 煤气化装置反应器完全破裂事故危害范围示意图

2、甲醇装置单元模拟结果

评价组选取甲醇装置重点危险源的事故后果进行了模拟结算，并绘出事故危害范围最大的甲醇合成塔整体破裂时的事故危害范围示意图。

结果如下：

表 5.8-5 甲醇装置单元事故后果模拟计算结果一览表

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)
甲醇装置	管道大孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	176	282	424	/
甲醇装置	往复泵中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	176	282	424	/
甲醇装置	反应器中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	176	282	424	/
甲醇装置	管道中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	176	282	424	/
甲醇装置	反应器大孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	176	282	424	/
甲醇装置	过滤器大孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	176	282	424	/
甲醇装置	压缩机大孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	176	282	424	/
甲醇装置	塔器中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	176	282	424	/
甲醇装置	换热器完全破裂	中毒扩散:静风, E 类	176	282	424	/
甲醇装置	管道完全破裂	中毒扩散:静风, E 类	176	282	424	/
甲醇装置	阀门大孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	176	282	424	/
甲醇装置	换热器中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	176	282	424	/
甲醇装置	离心泵中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	176	282	424	/
甲醇装置	往复泵大孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	176	282	424	/
甲醇装置	阀门中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	176	282	424	/
甲醇装置	反应器完全破裂	中毒扩散:静风, E 类	176	282	424	/
甲醇装置	压缩机中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	176	282	424	/
甲醇装置	塔器完全破裂	中毒扩散:静风, E 类	176	282	424	/
甲醇装置	离心泵大孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	176	282	424	/
甲醇装置	过滤器中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	176	282	424	/
甲醇装置	往复泵完全破裂	中毒扩散:静风, E 类	176	282	424	/
甲醇装置	过滤器完全破裂	中毒扩散:静风, E 类	176	282	424	/
甲醇装置	压缩机大孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	176	282	424	/
甲醇装置	换热器大孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	176	282	424	/
甲醇装置	压缩机中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	176	282	424	/
甲醇装置	塔器大孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	176	282	424	/
甲醇装置	换热器大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E 类	158	256	384	/
甲醇装置	塔器完全破裂	中毒扩散:1.2m/s, E 类	158	256	384	/
甲醇装置	管道中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E 类	158	256	384	/
甲醇装置	反应器大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E 类	158	256	384	/
甲醇装置	塔器大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E 类	158	256	384	/
甲醇装置	过滤器中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E 类	158	256	384	/
甲醇装置	换热器完全破裂	中毒扩散:1.2m/s, E 类	158	256	384	/
甲醇装置	阀门中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E 类	158	256	384	/
甲醇装置	阀门大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E 类	158	256	384	/
甲醇装置	压缩机大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E 类	158	256	384	/

甲醇装置	过滤器完全破裂	中毒扩散:1.2m/s, E类	158	256	384	/
甲醇装置	反应器完全破裂	中毒扩散:1.2m/s, E类	158	256	384	/
甲醇装置	离心泵中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E类	158	256	384	/
甲醇装置	往复泵完全破裂	中毒扩散:1.2m/s, E类	158	256	384	/
甲醇装置	压缩机中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E类	158	256	384	/
甲醇装置	往复泵中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E类	158	256	384	/
甲醇装置	往复泵大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E类	158	256	384	/
甲醇装置	压缩机中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E类	158	256	384	/
甲醇装置	压缩机大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E类	158	256	384	/
甲醇装置	管道完全破裂	中毒扩散:1.2m/s, E类	158	256	384	/
甲醇装置	换热器中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E类	158	256	384	/
甲醇装置	离心泵大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E类	158	256	384	/
甲醇装置	塔器中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E类	158	256	384	/
甲醇装置	过滤器大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E类	158	256	384	/
甲醇装置	管道大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E类	158	256	384	/
甲醇装置	反应器中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E类	158	256	384	/
甲醇装置	压缩机中孔泄漏	闪火:静风, E类	152	/	/	/
甲醇装置	过滤器大孔泄漏	闪火:静风, E类	152	/	/	/
甲醇装置	往复泵完全破裂	闪火:静风, E类	152	/	/	/
甲醇装置	压缩机大孔泄漏	闪火:静风, E类	152	/	/	/
甲醇装置	离心泵中孔泄漏	闪火:静风, E类	152	/	/	/
甲醇装置	离心泵大孔泄漏	闪火:静风, E类	152	/	/	/
甲醇装置	过滤器中孔泄漏	闪火:静风, E类	152	/	/	/
甲醇装置	塔器中孔泄漏	闪火:静风, E类	152	/	/	/
甲醇装置	换热器中孔泄漏	闪火:静风, E类	152	/	/	/
甲醇装置	压缩机大孔泄漏	闪火:静风, E类	152	/	/	/
甲醇装置	反应器中孔泄漏	闪火:静风, E类	152	/	/	/
甲醇装置	换热器大孔泄漏	闪火:静风, E类	152	/	/	/
甲醇装置	反应器完全破裂	闪火:静风, E类	152	/	/	/
甲醇装置	管道中孔泄漏	闪火:静风, E类	152	/	/	/
甲醇装置	管道大孔泄漏	闪火:静风, E类	152	/	/	/
甲醇装置	换热器完全破裂	闪火:静风, E类	152	/	/	/
甲醇装置	管道完全破裂	闪火:静风, E类	152	/	/	/

甲醇装置	反应器大孔泄漏	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
甲醇装置	塔器大孔泄漏	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
甲醇装置	阀门中孔泄漏	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
甲醇装置	过滤器完全破裂	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
甲醇装置	压缩机中孔泄漏	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
甲醇装置	往复泵大孔泄漏	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
甲醇装置	阀门大孔泄漏	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
甲醇装置	塔器完全破裂	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
甲醇装置	往复泵中孔泄漏	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
甲醇装置	过滤器大孔泄漏	闪火：1.2m/s，E 类	138	/	/	/
甲醇装置	换热器大孔泄漏	闪火：1.2m/s，E 类	138	/	/	/
甲醇装置	阀门中孔泄漏	闪火：1.2m/s，E 类	138	/	/	/
甲醇装置	过滤器完全破裂	闪火：1.2m/s，E 类	138	/	/	/
甲醇装置	塔器大孔泄漏	闪火：1.2m/s，E 类	138	/	/	/
甲醇装置	过滤器中孔泄漏	闪火：1.2m/s，E 类	138	/	/	/
甲醇装置	压缩机大孔泄漏	闪火：1.2m/s，E 类	138	/	/	/
甲醇装置	管道大孔泄漏	闪火：1.2m/s，E 类	138	/	/	/
甲醇装置	管道完全破裂	闪火：1.2m/s，E 类	138	/	/	/
甲醇装置	阀门大孔泄漏	闪火：1.2m/s，E 类	138	/	/	/
甲醇装置	管道中孔泄漏	闪火：1.2m/s，E 类	138	/	/	/
甲醇装置	反应器完全破裂	闪火：1.2m/s，E 类	138	/	/	/
甲醇装置	换热器完全破裂	闪火：1.2m/s，E 类	138	/	/	/
甲醇装置	塔器完全破裂	闪火：1.2m/s，E 类	138	/	/	/
甲醇装置	反应器大孔泄漏	闪火：1.2m/s，E 类	138	/	/	/
甲醇装置	往复泵完全破裂	闪火：1.2m/s，E 类	138	/	/	/
甲醇装置	往复泵大孔泄漏	闪火：1.2m/s，E 类	138	/	/	/
甲醇装置	反应器中孔泄漏	闪火：1.2m/s，E 类	138	/	/	/
甲醇装置	压缩机大孔泄漏	闪火：1.2m/s，E 类	138	/	/	/
甲醇装置	塔器中孔泄漏	闪火：1.2m/s，E 类	138	/	/	/
甲醇装置	离心泵中孔泄漏	闪火：1.2m/s，E 类	138	/	/	/
甲醇装置	压缩机中孔泄漏	闪火：1.2m/s，E 类	138	/	/	/
甲醇装置	换热器中孔泄漏	闪火：1.2m/s，E 类	138	/	/	/
甲醇装置	往复泵中孔泄漏	闪火：1.2m/s，E 类	138	/	/	/
甲醇装置	离心泵大孔泄漏	闪火：1.2m/s，E 类	138	/	/	/
甲醇装置	压缩机中孔泄漏	闪火：1.2m/s，E 类	138	/	/	/
甲醇装置	过滤器中孔泄漏	闪火：2.1m/s，D 类	108	/	/	/
甲醇装置	过滤器大孔泄漏	闪火：2.1m/s，D 类	108	/	/	/
甲醇装置	压缩机大孔泄漏	闪火：2.1m/s，D 类	108	/	/	/
甲醇装置	塔器大孔泄漏	闪火：2.1m/s，D 类	108	/	/	/
甲醇装置	阀门中孔泄漏	闪火：2.1m/s，D 类	108	/	/	/
甲醇装置	过滤器完全破裂	闪火：2.1m/s，D 类	108	/	/	/
甲醇装置	换热器大孔泄漏	闪火：2.1m/s，D 类	108	/	/	/
甲醇装置	反应器大孔泄漏	闪火：2.1m/s，D 类	108	/	/	/
甲醇装置	往复泵大孔泄漏	闪火：2.1m/s，D 类	108	/	/	/
甲醇装置	往复泵中孔泄漏	闪火：2.1m/s，D 类	108	/	/	/
甲醇装置	压缩机中孔泄漏	闪火：2.1m/s，D 类	108	/	/	/
甲醇装置	塔器中孔泄漏	闪火：2.1m/s，D 类	108	/	/	/

甲醇装置	压缩机中孔泄漏	闪火:2.1m/s, D 类	108	/	/	/
甲醇装置	压缩机大孔泄漏	闪火:2.1m/s, D 类	108	/	/	/
甲醇装置	离心泵中孔泄漏	闪火:2.1m/s, D 类	108	/	/	/
甲醇装置	反应器中孔泄漏	闪火:2.1m/s, D 类	108	/	/	/
甲醇装置	换热器中孔泄漏	闪火:2.1m/s, D 类	108	/	/	/
甲醇装置	离心泵大孔泄漏	闪火:2.1m/s, D 类	108	/	/	/
甲醇装置	往复泵完全破裂	闪火:2.1m/s, D 类	108	/	/	/
甲醇装置	管道完全破裂	闪火:2.1m/s, D 类	108	/	/	/
甲醇装置	反应器完全破裂	闪火:2.1m/s, D 类	108	/	/	/
甲醇装置	换热器完全破裂	闪火:2.1m/s, D 类	108	/	/	/
甲醇装置	管道中孔泄漏	闪火:2.1m/s, D 类	108	/	/	/
甲醇装置	管道大孔泄漏	闪火:2.1m/s, D 类	108	/	/	/
甲醇装置	塔器完全破裂	闪火:2.1m/s, D 类	108	/	/	/
甲醇装置	阀门大孔泄漏	闪火:2.1m/s, D 类	108	/	/	/
甲醇装置	阀门中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	60	96	142	/
甲醇装置	过滤器完全破裂	中毒扩散:2.1m/s, D 类	60	96	142	/
甲醇装置	塔器大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	60	96	142	/
甲醇装置	离心泵中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	60	96	142	/
甲醇装置	往复泵中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	60	96	142	/
甲醇装置	反应器完全破裂	中毒扩散:2.1m/s, D 类	60	96	142	/
甲醇装置	压缩机中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	60	96	142	/
甲醇装置	往复泵完全破裂	中毒扩散:2.1m/s, D 类	60	96	142	/
甲醇装置	压缩机中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	60	96	142	/
甲醇装置	反应器中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	60	96	142	/
甲醇装置	压缩机大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	60	96	142	/
甲醇装置	反应器大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	60	96	142	/
甲醇装置	塔器中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	60	96	142	/
甲醇装置	换热器中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	60	96	142	/
甲醇装置	离心泵大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	60	96	142	/
甲醇装置	压缩机大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	60	96	142	/
甲醇装置	过滤器中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	60	96	142	/
甲醇装置	过滤器大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	60	96	142	/

		类				
甲醇装置	往复泵大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	60	96	142	/
甲醇装置	管道中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	60	96	142	/
甲醇装置	管道大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	60	96	142	/
甲醇装置	管道完全破裂	中毒扩散:2.1m/s, D类	60	96	142	/
甲醇装置	阀门大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	60	96	142	/
甲醇装置	塔器完全破裂	中毒扩散:2.1m/s, D类	60	96	142	/
甲醇装置	换热器完全破裂	中毒扩散:2.1m/s, D类	60	96	142	/
甲醇装置	换热器大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	60	96	142	/
甲醇装置	压缩机大孔泄漏	闪火:4.4m/s, B类	52	/	/	/
甲醇装置	管道中孔泄漏	闪火:4.4m/s, B类	52	/	/	/
甲醇装置	过滤器中孔泄漏	闪火:4.4m/s, B类	52	/	/	/
甲醇装置	管道大孔泄漏	闪火:4.4m/s, B类	52	/	/	/
甲醇装置	反应器完全破裂	闪火:4.4m/s, B类	52	/	/	/
甲醇装置	反应器大孔泄漏	闪火:4.4m/s, B类	52	/	/	/
甲醇装置	换热器中孔泄漏	闪火:4.4m/s, B类	52	/	/	/
甲醇装置	塔器中孔泄漏	闪火:4.4m/s, B类	52	/	/	/
甲醇装置	离心泵大孔泄漏	闪火:4.4m/s, B类	52	/	/	/
甲醇装置	阀门大孔泄漏	闪火:4.4m/s, B类	52	/	/	/
甲醇装置	换热器大孔泄漏	闪火:4.4m/s, B类	52	/	/	/
甲醇装置	过滤器完全破裂	闪火:4.4m/s, B类	52	/	/	/
甲醇装置	塔器完全破裂	闪火:4.4m/s, B类	52	/	/	/
甲醇装置	阀门中孔泄漏	闪火:4.4m/s, B类	52	/	/	/
甲醇装置	塔器大孔泄漏	闪火:4.4m/s, B类	52	/	/	/
甲醇装置	换热器完全破裂	闪火:4.4m/s, B类	52	/	/	/
甲醇装置	反应器中孔泄漏	闪火:4.4m/s, B类	52	/	/	/
甲醇装置	过滤器大孔泄漏	闪火:4.4m/s, B类	52	/	/	/
甲醇装置	往复泵大孔泄漏	闪火:4.4m/s, B类	52	/	/	/
甲醇装置	往复泵中孔泄漏	闪火:4.4m/s, B类	52	/	/	/
甲醇装置	压缩机中孔泄漏	闪火:4.4m/s, B类	52	/	/	/
甲醇装置	管道完全破裂	闪火:4.4m/s, B类	52	/	/	/
甲醇装置	压缩机中孔泄漏	闪火:4.4m/s, B类	52	/	/	/
甲醇装置	往复泵完全破裂	闪火:4.4m/s, B类	52	/	/	/
甲醇装置	压缩机大孔泄漏	闪火:4.4m/s, B类	52	/	/	/
甲醇装置	离心泵中孔泄漏	闪火:4.4m/s, B类	52	/	/	/
甲醇装置	换热器中孔泄漏	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	离心泵大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	压缩机大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	过滤器中孔泄漏	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	往复泵大孔泄漏	云爆	34	60	100	47

甲醇装置	往复泵中孔泄漏	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	压缩机中孔泄漏	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	往复泵完全破裂	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	离心泵中孔泄漏	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	塔器中孔泄漏	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	压缩机大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	反应器中孔泄漏	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	压缩机中孔泄漏	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	换热器大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	阀门中孔泄漏	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	过滤器完全破裂	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	塔器大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	管道完全破裂	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	管道大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	管道中孔泄漏	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	反应器完全破裂	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	换热器完全破裂	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	塔器完全破裂	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	阀门大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	过滤器大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	反应器大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
甲醇装置	反应器中孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	28	46	66	/
甲醇装置	塔器中孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	28	46	66	/
甲醇装置	换热器中孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	28	46	66	/
甲醇装置	反应器完全破裂	中毒扩散:4.4m/s, B类	28	46	66	/
甲醇装置	换热器完全破裂	中毒扩散:4.4m/s, B类	28	46	66	/
甲醇装置	压缩机大孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	28	46	66	/
甲醇装置	过滤器中孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	28	46	66	/
甲醇装置	过滤器大孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	28	46	66	/
甲醇装置	反应器大孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	28	46	66	/
甲醇装置	塔器完全破裂	中毒扩散:4.4m/s, B类	28	46	66	/
甲醇装置	阀门大孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	28	46	66	/
甲醇装置	换热器大孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	28	46	66	/
甲醇装置	阀门小孔泄漏	闪火:静风, E类	28	/	/	/
甲醇装置	过滤器完全破裂	中毒扩散:4.4m/s, B类	28	46	66	/

甲醇装置	离心泵大孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	28	46	66	/
甲醇装置	压缩机大孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	28	46	66	/
甲醇装置	管道中孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	28	46	66	/
甲醇装置	压缩机中孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	28	46	66	/
甲醇装置	离心泵小孔泄漏	闪火:静风, E类	28	/	/	/
甲醇装置	压缩机中孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	28	46	66	/
甲醇装置	往复泵完全破裂	中毒扩散:4.4m/s, B类	28	46	66	/
甲醇装置	过滤器小孔泄漏	闪火:静风, E类	28	/	/	/
甲醇装置	往复泵小孔泄漏	闪火:静风, E类	28	/	/	/
甲醇装置	离心泵中孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	28	46	66	/
甲醇装置	往复泵大孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	28	46	66	/
甲醇装置	管道完全破裂	中毒扩散:4.4m/s, B类	28	46	66	/
甲醇装置	塔器大孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	28	46	66	/
甲醇装置	管道大孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	28	46	66	/
甲醇装置	往复泵中孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	28	46	66	/
甲醇装置	阀门中孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	28	46	66	/
甲醇装置	阀门小孔泄漏	闪火:1.2m/s, E类	26	/	/	/
甲醇装置	过滤器小孔泄漏	闪火:1.2m/s, E类	26	/	/	/
甲醇装置	离心泵小孔泄漏	闪火:1.2m/s, E类	26	/	/	/
甲醇装置	往复泵小孔泄漏	闪火:1.2m/s, E类	26	/	/	/
甲醇装置	过滤器小孔泄漏	闪火:2.1m/s, D类	20	/	/	/
甲醇装置	往复泵小孔泄漏	闪火:2.1m/s, D类	20	/	/	/
甲醇装置	离心泵小孔泄漏	闪火:2.1m/s, D类	20	/	/	/
甲醇装置	阀门小孔泄漏	闪火:2.1m/s, D类	20	/	/	/
甲醇装置	往复泵小孔泄漏	云爆	12	20	35	16
甲醇装置	离心泵小孔泄漏	云爆	12	20	35	16
甲醇装置	阀门小孔泄漏	云爆	12	20	35	16
甲醇装置	过滤器小孔泄漏	云爆	12	20	35	16
甲醇装置	阀门小孔泄漏	闪火:4.4m/s, B类	10	/	/	/
甲醇装置	往复泵小孔泄漏	闪火:4.4m/s, B类	10	/	/	/
甲醇装置	过滤器小孔泄漏	闪火:4.4m/s, B类	10	/	/	/
甲醇装置	离心泵小孔泄漏	闪火:4.4m/s, B类	10	/	/	/
甲醇装置	过滤器小孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	/	/	15	/
甲醇装置	往复泵小孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	/	/	15	/

甲醇装置	离心泵小孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	/	21	31	/
甲醇装置	过滤器小孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	/	21	31	/
甲醇装置	往复泵小孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	/	21	31	/
甲醇装置	离心泵小孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	/	/	15	/
甲醇装置	阀门小孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	/	/	15	/
甲醇装置	阀门小孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	/	21	31	/

甲醇合成塔整体破裂事故危害范围示意图:



图 5.8-2 甲醇合成塔整体破裂事故危害范围示意图

3、合成氨装置区单元模拟结果

评价组选取合成氨装置重点危险源的事故后果进行了模拟结算，并绘出事故危害范围最大的合成氨装置管道中孔泄漏时的事故危害范围示意图。

结果如下：

表 5.8-6 合成氨装置单元事故后果模拟计算结果一览表

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)
合成氨装置	管道中孔泄漏	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
合成氨装置	反应器完全破裂	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
合成氨装置	压缩机中孔泄漏	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
合成氨装置	管道大孔泄漏	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
合成氨装置	换热器完全破裂	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
合成氨装置	管道完全破裂	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
合成氨装置	塔器中孔泄漏	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
合成氨装置	压缩机大孔泄漏	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
合成氨装置	离心泵大孔泄漏	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
合成氨装置	过滤器大孔泄漏	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
合成氨装置	反应器中孔泄漏	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
合成氨装置	离心泵中孔泄漏	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
合成氨装置	压缩机大孔泄漏	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
合成氨装置	往复泵中孔泄漏	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
合成氨装置	压缩机中孔泄漏	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
合成氨装置	往复泵完全破裂	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
合成氨装置	往复泵大孔泄漏	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
合成氨装置	换热器中孔泄漏	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
合成氨装置	阀门中孔泄漏	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
合成氨装置	阀门大孔泄漏	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
合成氨装置	换热器大孔泄漏	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
合成氨装置	过滤器中孔泄漏	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
合成氨装置	塔器完全破裂	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
合成氨装置	塔器大孔泄漏	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
合成氨装置	反应器大孔泄漏	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
合成氨装置	过滤器完全破裂	闪火：静风，E 类	152	/	/	/
合成氨装置	塔器大孔泄漏	闪火：1.2m/s，E 类	138	/	/	/
合成氨装置	过滤器完全破裂	闪火：1.2m/s，E 类	138	/	/	/
合成氨装置	阀门中孔泄漏	闪火：1.2m/s，E 类	138	/	/	/
合成氨装置	换热器大孔泄漏	闪火：1.2m/s，E 类	138	/	/	/
合成氨装置	反应器大孔泄漏	闪火：1.2m/s，E 类	138	/	/	/
合成氨装置	阀门大孔泄漏	闪火：1.2m/s，E 类	138	/	/	/
合成氨装置	塔器完全破裂	闪火：1.2m/s，E 类	138	/	/	/

合成氨装置	换热器完全破裂	闪火:1.2m/s, E 类	138	/	/	/
合成氨装置	反应器完全破裂	闪火:1.2m/s, E 类	138	/	/	/
合成氨装置	管道中孔泄漏	闪火:1.2m/s, E 类	138	/	/	/
合成氨装置	压缩机中孔泄漏	闪火:1.2m/s, E 类	138	/	/	/
合成氨装置	往复泵完全破裂	闪火:1.2m/s, E 类	138	/	/	/
合成氨装置	往复泵大孔泄漏	闪火:1.2m/s, E 类	138	/	/	/
合成氨装置	压缩机中孔泄漏	闪火:1.2m/s, E 类	138	/	/	/
合成氨装置	往复泵中孔泄漏	闪火:1.2m/s, E 类	138	/	/	/
合成氨装置	压缩机大孔泄漏	闪火:1.2m/s, E 类	138	/	/	/
合成氨装置	离心泵中孔泄漏	闪火:1.2m/s, E 类	138	/	/	/
合成氨装置	反应器中孔泄漏	闪火:1.2m/s, E 类	138	/	/	/
合成氨装置	过滤器大孔泄漏	闪火:1.2m/s, E 类	138	/	/	/
合成氨装置	塔器中孔泄漏	闪火:1.2m/s, E 类	138	/	/	/
合成氨装置	换热器中孔泄漏	闪火:1.2m/s, E 类	138	/	/	/
合成氨装置	离心泵大孔泄漏	闪火:1.2m/s, E 类	138	/	/	/
合成氨装置	压缩机大孔泄漏	闪火:1.2m/s, E 类	138	/	/	/
合成氨装置	过滤器中孔泄漏	闪火:1.2m/s, E 类	138	/	/	/
合成氨装置	管道大孔泄漏	闪火:1.2m/s, E 类	138	/	/	/
合成氨装置	管道完全破裂	闪火:1.2m/s, E 类	138	/	/	/
合成氨装置	管道中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	127	179	240	/
合成氨装置	压缩机大孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	127	179	240	/
合成氨装置	管道大孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	127	179	240	/
合成氨装置	过滤器大孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	127	179	240	/
合成氨装置	反应器完全破裂	中毒扩散:静风, E 类	127	179	240	/
合成氨装置	往复泵大孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	127	179	240	/
合成氨装置	离心泵大孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	127	179	240	/
合成氨装置	换热器中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	127	179	240	/
合成氨装置	塔器中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	127	179	240	/
合成氨装置	反应器中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	127	179	240	/
合成氨装置	压缩机大孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	127	179	240	/
合成氨装置	离心泵中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	127	179	240	/
合成氨装置	管道完全破裂	中毒扩散:静风, E 类	127	179	240	/
合成氨装置	往复泵完全破裂	中毒扩散:静风, E 类	127	179	240	/
合成氨装置	过滤器完全破裂	中毒扩散:静风, E 类	127	179	240	/
合成氨装置	过滤器中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	127	179	240	/
合成氨装置	往复泵中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	127	179	240	/
合成氨装置	塔器大孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	127	179	240	/
合成氨装置	换热器大孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	127	179	240	/
合成氨装置	阀门大孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	127	179	240	/
合成氨装置	阀门中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	127	179	240	/
合成氨装置	压缩机中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	127	179	240	/
合成氨装置	塔器完全破裂	中毒扩散:静风, E 类	127	179	240	/
合成氨装置	换热器完全破裂	中毒扩散:静风, E 类	127	179	240	/

合成氨装置	压缩机中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	127	179	240	/
合成氨装置	反应器大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	127	179	240	/
合成氨装置	过滤器中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	115	162	217	/
合成氨装置	塔器大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	115	162	217	/
合成氨装置	反应器大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	115	162	217	/
合成氨装置	过滤器大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	115	162	217	/
合成氨装置	换热器中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	115	162	217	/
合成氨装置	反应器中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	115	162	217	/
合成氨装置	塔器中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	115	162	217	/
合成氨装置	压缩机中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	115	162	217	/
合成氨装置	压缩机中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	115	162	217	/
合成氨装置	过滤器完全破裂	中毒扩散:1.2m/s,E类	115	162	217	/
合成氨装置	往复泵完全破裂	中毒扩散:1.2m/s,E类	115	162	217	/
合成氨装置	往复泵大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	115	162	217	/
合成氨装置	塔器完全破裂	中毒扩散:1.2m/s,E类	115	162	217	/
合成氨装置	反应器完全破裂	中毒扩散:1.2m/s,E类	115	162	217	/
合成氨装置	阀门大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	115	162	217	/
合成氨装置	压缩机大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	115	162	217	/
合成氨装置	阀门中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	115	162	217	/
合成氨装置	管道大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	115	162	217	/
合成氨装置	换热器大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	115	162	217	/
合成氨装置	离心泵大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	115	162	217	/
合成氨装置	管道完全破裂	中毒扩散:1.2m/s,E类	115	162	217	/
合成氨装置	压缩机大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	115	162	217	/
合成氨装置	换热器完全破裂	中毒扩散:1.2m/s,E类	115	162	217	/
合成氨装置	往复泵中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	115	162	217	/
合成氨装置	离心泵中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	115	162	217	/
合成氨装置	管道中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	115	162	217	/
合成氨装置	管道大孔泄漏	闪火:2.1m/s,D类	108	/	/	/
合成氨装置	换热器完全破裂	闪火:2.1m/s,D类	108	/	/	/
合成氨装置	反应器完全破裂	闪火:2.1m/s,D类	108	/	/	/
合成氨装置	管道中孔泄漏	闪火:2.1m/s,D类	108	/	/	/
合成氨装置	换热器大孔泄漏	闪火:2.1m/s,D类	108	/	/	/
合成氨装置	塔器完全破裂	闪火:2.1m/s,D类	108	/	/	/
合成氨装置	阀门大孔泄漏	闪火:2.1m/s,D类	108	/	/	/
合成氨装置	过滤器完全破裂	闪火:2.1m/s,D类	108	/	/	/
合成氨装置	阀门中孔泄漏	闪火:2.1m/s,D类	108	/	/	/
合成氨装置	塔器大孔泄漏	闪火:2.1m/s,D类	108	/	/	/
合成氨装置	反应器大孔泄漏	闪火:2.1m/s,D类	108	/	/	/
合成氨装置	管道完全破裂	闪火:2.1m/s,D类	108	/	/	/
合成氨装置	压缩机大孔泄漏	闪火:2.1m/s,D类	108	/	/	/
合成氨装置	过滤器中孔泄漏	闪火:2.1m/s,D类	108	/	/	/
合成氨装置	离心泵大孔泄漏	闪火:2.1m/s,D类	108	/	/	/

合成氨装置	换热器中孔泄漏	闪火:2.1m/s, D 类	108	/	/	/
合成氨装置	塔器中孔泄漏	闪火:2.1m/s, D 类	108	/	/	/
合成氨装置	压缩机中孔泄漏	闪火:2.1m/s, D 类	108	/	/	/
合成氨装置	反应器中孔泄漏	闪火:2.1m/s, D 类	108	/	/	/
合成氨装置	往复泵中孔泄漏	闪火:2.1m/s, D 类	108	/	/	/
合成氨装置	往复泵大孔泄漏	闪火:2.1m/s, D 类	108	/	/	/
合成氨装置	往复泵完全破裂	闪火:2.1m/s, D 类	108	/	/	/
合成氨装置	压缩机大孔泄漏	闪火:2.1m/s, D 类	108	/	/	/
合成氨装置	过滤器大孔泄漏	闪火:2.1m/s, D 类	108	/	/	/
合成氨装置	离心泵中孔泄漏	闪火:2.1m/s, D 类	108	/	/	/
合成氨装置	压缩机中孔泄漏	闪火:2.1m/s, D 类	108	/	/	/
合成氨装置	管道完全破裂	闪火:4.4m/s, B 类	52	/	/	/
合成氨装置	离心泵大孔泄漏	闪火:4.4m/s, B 类	52	/	/	/
合成氨装置	压缩机大孔泄漏	闪火:4.4m/s, B 类	52	/	/	/
合成氨装置	管道中孔泄漏	闪火:4.4m/s, B 类	52	/	/	/
合成氨装置	管道大孔泄漏	闪火:4.4m/s, B 类	52	/	/	/
合成氨装置	换热器中孔泄漏	闪火:4.4m/s, B 类	52	/	/	/
合成氨装置	换热器大孔泄漏	闪火:4.4m/s, B 类	52	/	/	/
合成氨装置	塔器大孔泄漏	闪火:4.4m/s, B 类	52	/	/	/
合成氨装置	阀门中孔泄漏	闪火:4.4m/s, B 类	52	/	/	/
合成氨装置	过滤器大孔泄漏	闪火:4.4m/s, B 类	52	/	/	/
合成氨装置	过滤器中孔泄漏	闪火:4.4m/s, B 类	52	/	/	/
合成氨装置	反应器完全破裂	闪火:4.4m/s, B 类	52	/	/	/
合成氨装置	阀门大孔泄漏	闪火:4.4m/s, B 类	52	/	/	/
合成氨装置	塔器完全破裂	闪火:4.4m/s, B 类	52	/	/	/
合成氨装置	换热器完全破裂	闪火:4.4m/s, B 类	52	/	/	/
合成氨装置	过滤器完全破裂	闪火:4.4m/s, B 类	52	/	/	/
合成氨装置	压缩机大孔泄漏	闪火:4.4m/s, B 类	52	/	/	/
合成氨装置	往复泵中孔泄漏	闪火:4.4m/s, B 类	52	/	/	/
合成氨装置	塔器中孔泄漏	闪火:4.4m/s, B 类	52	/	/	/
合成氨装置	离心泵中孔泄漏	闪火:4.4m/s, B 类	52	/	/	/
合成氨装置	压缩机中孔泄漏	闪火:4.4m/s, B 类	52	/	/	/
合成氨装置	往复泵完全破裂	闪火:4.4m/s, B 类	52	/	/	/
合成氨装置	反应器中孔泄漏	闪火:4.4m/s, B 类	52	/	/	/
合成氨装置	往复泵大孔泄漏	闪火:4.4m/s, B 类	52	/	/	/
合成氨装置	压缩机中孔泄漏	闪火:4.4m/s, B 类	52	/	/	/
合成氨装置	反应器大孔泄漏	闪火:4.4m/s, B 类	52	/	/	/
合成氨装置	换热器完全破裂	中毒扩散:2.1m/s, D 类	43	61	81	/
合成氨装置	过滤器大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	43	61	81	/
合成氨装置	管道完全破裂	中毒扩散:2.1m/s, D 类	43	61	81	/
合成氨装置	管道大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	43	61	81	/
合成氨装置	管道中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	43	61	81	/
合成氨装置	往复泵中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	43	61	81	/

合成氨装置	反应器完全破裂	中毒扩散:2.1m/s, D 类	43	61	81	/
合成氨装置	往复泵完全破裂	中毒扩散:2.1m/s, D 类	43	61	81	/
合成氨装置	压缩机中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	43	61	81	/
合成氨装置	塔器完全破裂	中毒扩散:2.1m/s, D 类	43	61	81	/
合成氨装置	往复泵大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	43	61	81	/
合成氨装置	阀门大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	43	61	81	/
合成氨装置	压缩机大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	43	61	81	/
合成氨装置	反应器大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	43	61	81	/
合成氨装置	过滤器中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	43	61	81	/
合成氨装置	压缩机中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	43	61	81	/
合成氨装置	压缩机大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	43	61	81	/
合成氨装置	换热器大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	43	61	81	/
合成氨装置	离心泵大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	43	61	81	/
合成氨装置	塔器大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	43	61	81	/
合成氨装置	换热器中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	43	61	81	/
合成氨装置	过滤器完全破裂	中毒扩散:2.1m/s, D 类	43	61	81	/
合成氨装置	塔器中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	43	61	81	/
合成氨装置	阀门中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	43	61	81	/
合成氨装置	反应器中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	43	61	81	/
合成氨装置	离心泵中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	43	61	81	/
合成氨装置	往复泵小孔泄漏	闪火:静风, E 类	36	/	/	/
合成氨装置	离心泵小孔泄漏	闪火:静风, E 类	36	/	/	/
合成氨装置	过滤器小孔泄漏	闪火:静风, E 类	36	/	/	/
合成氨装置	阀门小孔泄漏	闪火:静风, E 类	36	/	/	/
合成氨装置	管道大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	管道完全破裂	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	塔器完全破裂	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	管道中孔泄漏	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	换热器完全破裂	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	往复泵大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	压缩机中孔泄漏	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	往复泵完全破裂	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	压缩机中孔泄漏	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	过滤器完全破裂	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	往复泵中孔泄漏	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	离心泵中孔泄漏	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	阀门大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	换热器大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	塔器大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	压缩机大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	过滤器大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	反应器完全破裂	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	过滤器中孔泄漏	云爆	34	60	100	47

合成氨装置	压缩机大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	离心泵大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	换热器中孔泄漏	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	塔器中孔泄漏	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	反应器中孔泄漏	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	反应器大孔泄漏	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	阀门中孔泄漏	云爆	34	60	100	47
合成氨装置	过滤器小孔泄漏	闪火:1.2m/s, E 类	32	/	/	/
合成氨装置	阀门小孔泄漏	闪火:1.2m/s, E 类	32	/	/	/
合成氨装置	往复泵小孔泄漏	闪火:1.2m/s, E 类	32	/	/	/
合成氨装置	离心泵小孔泄漏	闪火:1.2m/s, E 类	32	/	/	/
合成氨装置	离心泵小孔泄漏	闪火:2.1m/s, D 类	25	/	/	/
合成氨装置	过滤器小孔泄漏	闪火:2.1m/s, D 类	25	/	/	/
合成氨装置	往复泵小孔泄漏	闪火:2.1m/s, D 类	25	/	/	/
合成氨装置	阀门小孔泄漏	闪火:2.1m/s, D 类	25	/	/	/
合成氨装置	换热器中孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B 类	21	29	39	/
合成氨装置	反应器大孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B 类	21	29	39	/
合成氨装置	阀门中孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B 类	21	29	39	/
合成氨装置	过滤器完全破裂	中毒扩散:4.4m/s, B 类	21	29	39	/
合成氨装置	反应器中孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B 类	21	29	39	/
合成氨装置	离心泵中孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B 类	21	29	39	/
合成氨装置	塔器中孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B 类	21	29	39	/
合成氨装置	换热器大孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B 类	21	29	39	/
合成氨装置	压缩机大孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B 类	21	29	39	/
合成氨装置	塔器大孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B 类	21	29	39	/
合成氨装置	过滤器中孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B 类	21	29	39	/
合成氨装置	离心泵大孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B 类	21	29	39	/
合成氨装置	压缩机中孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B 类	21	29	39	/
合成氨装置	过滤器大孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B 类	21	29	39	/
合成氨装置	管道完全破裂	中毒扩散:4.4m/s, B 类	21	29	39	/
合成氨装置	管道大孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B 类	21	29	39	/
合成氨装置	管道中孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B 类	21	29	39	/
合成氨装置	阀门大孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B 类	21	29	39	/
合成氨装置	往复泵大孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B 类	21	29	39	/
合成氨装置	压缩机大孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B 类	21	29	39	/
合成氨装置	塔器完全破裂	中毒扩散:4.4m/s, B 类	21	29	39	/
合成氨装置	往复泵中孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B 类	21	29	39	/
合成氨装置	往复泵完全破裂	中毒扩散:4.4m/s, B 类	21	29	39	/
合成氨装置	换热器完全破裂	中毒扩散:4.4m/s, B 类	21	29	39	/
合成氨装置	压缩机中孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B 类	21	29	39	/
合成氨装置	反应器完全破裂	中毒扩散:4.4m/s, B 类	21	29	39	/
合成氨装置	阀门小孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	16	24	32	/
合成氨装置	离心泵小孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	16	24	32	/

合成氨装置	往复泵小孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	16	24	32	/
合成氨装置	过滤器小孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	16	24	32	/
合成氨装置	过滤器小孔泄漏	云爆	14	24	40	19
合成氨装置	往复泵小孔泄漏	云爆	14	24	40	19
合成氨装置	离心泵小孔泄漏	云爆	14	24	40	19
合成氨装置	阀门小孔泄漏	云爆	14	24	40	19
合成氨装置	阀门小孔泄漏	闪火:4.4m/s, B 类	12	/	/	/
合成氨装置	离心泵小孔泄漏	闪火:4.4m/s, B 类	12	/	/	/
合成氨装置	往复泵小孔泄漏	闪火:4.4m/s, B 类	12	/	/	/
合成氨装置	过滤器小孔泄漏	闪火:4.4m/s, B 类	12	/	/	/
合成氨装置	阀门小孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B 类	/	11	15	/
合成氨装置	过滤器小孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B 类	/	11	15	/
合成氨装置	离心泵小孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B 类	/	11	15	/
合成氨装置	往复泵小孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B 类	/	11	15	/

合成氨装置管道中孔泄漏时事故危害范围示意图:



图 5.8-3 合成氨装置管道中孔泄漏时事故危害范围示意图

4、尿素装置

评价组选取尿素装置重点危险源的事故后果进行了模拟结算，并绘出尿素装置反应塔完全破裂泄漏时的事故危害范围示意图。

结果如下：

表 5.8-7 尿素装置单元事故后果模拟计算结果一览表

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)
尿素装置	换热器大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	127	179	240	/
尿素装置	过滤器完全破裂	中毒扩散:静风,E类	127	179	240	/
尿素装置	离心泵大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	127	179	240	/
尿素装置	压缩机中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	127	179	240	/
尿素装置	往复泵中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	127	179	240	/
尿素装置	压缩机大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	127	179	240	/
尿素装置	往复泵完全破裂	中毒扩散:静风,E类	127	179	240	/
尿素装置	塔器完全破裂	中毒扩散:静风,E类	127	179	240	/
尿素装置	压缩机中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	127	179	240	/
尿素装置	阀门大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	127	179	240	/
尿素装置	换热器完全破裂	中毒扩散:静风,E类	127	179	240	/
尿素装置	反应器中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	127	179	240	/
尿素装置	往复泵大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	127	179	240	/
尿素装置	塔器中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	127	179	240	/
尿素装置	压缩机大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	127	179	240	/
尿素装置	离心泵中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	127	179	240	/
尿素装置	管道完全破裂	中毒扩散:静风,E类	127	179	240	/
尿素装置	过滤器中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	127	179	240	/
尿素装置	过滤器大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	127	179	240	/
尿素装置	管道中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	127	179	240	/
尿素装置	塔器大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	127	179	240	/
尿素装置	换热器中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	127	179	240	/
尿素装置	管道大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	127	179	240	/
尿素装置	阀门中孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	127	179	240	/
尿素装置	反应器大孔泄漏	中毒扩散:静风,E类	127	179	240	/
尿素装置	反应器完全破裂	中毒扩散:静风,E类	127	179	240	/
尿素装置	往复泵大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	115	162	217	/
尿素装置	往复泵完全破裂	中毒扩散:1.2m/s,E类	115	162	217	/
尿素装置	压缩机中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	115	162	217	/
尿素装置	往复泵中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	115	162	217	/
尿素装置	压缩机中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s,E类	115	162	217	/
尿素装置	塔器完全破裂	中毒扩散:1.2m/s,E类	115	162	217	/

尿素装置	阀门中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E类	115	162	217	/
尿素装置	过滤器完全破裂	中毒扩散:1.2m/s, E类	115	162	217	/
尿素装置	反应器中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E类	115	162	217	/
尿素装置	过滤器中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E类	115	162	217	/
尿素装置	离心泵中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E类	115	162	217	/
尿素装置	塔器大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E类	115	162	217	/
尿素装置	压缩机大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E类	115	162	217	/
尿素装置	阀门大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E类	115	162	217	/
尿素装置	塔器中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E类	115	162	217	/
尿素装置	过滤器大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E类	115	162	217	/
尿素装置	换热器完全破裂	中毒扩散:1.2m/s, E类	115	162	217	/
尿素装置	管道完全破裂	中毒扩散:1.2m/s, E类	115	162	217	/
尿素装置	反应器大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E类	115	162	217	/
尿素装置	管道中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E类	115	162	217	/
尿素装置	换热器中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E类	115	162	217	/
尿素装置	管道大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E类	115	162	217	/
尿素装置	离心泵大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E类	115	162	217	/
尿素装置	反应器完全破裂	中毒扩散:1.2m/s, E类	115	162	217	/
尿素装置	压缩机大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E类	115	162	217	/
尿素装置	换热器大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E类	115	162	217	/
尿素装置	阀门小孔泄漏	中毒扩散:静风, E类	67	95	127	/
尿素装置	往复泵小孔泄漏	中毒扩散:静风, E类	67	95	127	/
尿素装置	过滤器小孔泄漏	中毒扩散:静风, E类	67	95	127	/
尿素装置	离心泵小孔泄漏	中毒扩散:静风, E类	67	95	127	/
尿素装置	往复泵小孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E类	60	86	115	/
尿素装置	离心泵小孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E类	60	86	115	/
尿素装置	过滤器小孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E类	60	86	115	/
尿素装置	阀门小孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E类	60	86	115	/
尿素装置	管道完全破裂	中毒扩散:2.1m/s, D类	43	61	81	/
尿素装置	换热器完全破裂	中毒扩散:2.1m/s, D类	43	61	81	/
尿素装置	反应器完全破裂	中毒扩散:2.1m/s, D类	43	61	81	/
尿素装置	往复泵完全破裂	中毒扩散:2.1m/s, D类	43	61	81	/
尿素装置	管道中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	43	61	81	/
尿素装置	过滤器中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	43	61	81	/
尿素装置	换热器中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	43	61	81	/
尿素装置	反应器大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	43	61	81	/
尿素装置	管道大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	43	61	81	/
尿素装置	压缩机中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	43	61	81	/
尿素装置	阀门中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	43	61	81	/
尿素装置	塔器大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	43	61	81	/
尿素装置	塔器中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	43	61	81	/
尿素装置	过滤器完全破裂	中毒扩散:2.1m/s, D类	43	61	81	/
尿素装置	反应器中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	43	61	81	/

尿素装置	阀门大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	43	61	81	/
尿素装置	换热器大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	43	61	81	/
尿素装置	压缩机大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	43	61	81	/
尿素装置	压缩机中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	43	61	81	/
尿素装置	过滤器大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	43	61	81	/
尿素装置	离心泵中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	43	61	81	/
尿素装置	往复泵中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	43	61	81	/
尿素装置	往复泵大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	43	61	81	/
尿素装置	塔器完全破裂	中毒扩散:2.1m/s, D类	43	61	81	/
尿素装置	离心泵大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	43	61	81	/
尿素装置	压缩机大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	43	61	81	/
尿素装置	往复泵小孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	22	32	43	/
尿素装置	阀门小孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	22	32	43	/
尿素装置	过滤器小孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	22	32	43	/
尿素装置	离心泵小孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D类	22	32	43	/
尿素装置	塔器中孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	21	29	39	/
尿素装置	换热器完全破裂	中毒扩散:4.4m/s, B类	21	29	39	/
尿素装置	压缩机大孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	21	29	39	/
尿素装置	阀门大孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	21	29	39	/
尿素装置	反应器完全破裂	中毒扩散:4.4m/s, B类	21	29	39	/
尿素装置	反应器中孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	21	29	39	/
尿素装置	塔器完全破裂	中毒扩散:4.4m/s, B类	21	29	39	/
尿素装置	换热器中孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	21	29	39	/
尿素装置	换热器大孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	21	29	39	/
尿素装置	过滤器中孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	21	29	39	/
尿素装置	过滤器完全破裂	中毒扩散:4.4m/s, B类	21	29	39	/
尿素装置	阀门中孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	21	29	39	/
尿素装置	塔器大孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	21	29	39	/
尿素装置	过滤器大孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	21	29	39	/
尿素装置	反应器大孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	21	29	39	/
尿素装置	往复泵中孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	21	29	39	/
尿素装置	离心泵大孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	21	29	39	/
尿素装置	压缩机中孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	21	29	39	/
尿素装置	往复泵大孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	21	29	39	/
尿素装置	管道完全破裂	中毒扩散:4.4m/s, B类	21	29	39	/
尿素装置	往复泵完全破裂	中毒扩散:4.4m/s, B类	21	29	39	/
尿素装置	压缩机中孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	21	29	39	/
尿素装置	离心泵中孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	21	29	39	/
尿素装置	压缩机大孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	21	29	39	/
尿素装置	管道大孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	21	29	39	/
尿素装置	管道中孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	21	29	39	/
尿素装置	阀门小孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	10	15	21	/
尿素装置	往复泵小孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	10	15	21	/

尿素装置	离心泵小孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	10	15	21	/
尿素装置	过滤器小孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B类	10	15	21	/



图 5.8.4 尿素装置反应塔完全破裂事故危害范围示意图

5、甲醇罐区定量风险评价结果

评价组选取甲醇罐区重点危险源的事故后果进行了模拟结算，并绘出甲醇罐区各个罐完全破裂泄漏时的事故危害范围示意图。

结果如下：

表 5.8-8 甲醇罐区单元事故后果模拟计算结果一览表

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)
甲醇成品储罐	容器整体破裂	池火	87	98	127	/
精甲醇储罐	容器整体破裂	池火	63	72	94	/
污甲醇储罐	容器整体破裂	池火	63	72	94	/
粗甲醇储罐	容器整体破裂	池火	63	72	94	/
甲醇成品储罐	管道中孔泄漏	池火	18	23	31	/
甲醇成品储罐	阀门中孔泄漏	池火	18	23	31	/
甲醇成品储罐	容器中孔泄漏	池火	18	23	31	/

粗甲醇储罐	容器中孔泄漏	池火	15	19	26	/
粗甲醇储罐	管道中孔泄漏	池火	15	19	26	/
粗甲醇储罐	阀门中孔泄漏	池火	15	19	26	/
污甲醇储罐	阀门中孔泄漏	池火	14	17	24	/
污甲醇储罐	容器中孔泄漏	池火	14	17	24	/
污甲醇储罐	管道中孔泄漏	池火	14	17	24	/
精甲醇储罐	管道中孔泄漏	池火	13	17	24	/
精甲醇储罐	阀门中孔泄漏	池火	13	17	24	/
精甲醇储罐	容器中孔泄漏	池火	13	17	24	/
甲醇成品储罐	管道小孔泄漏	池火	3	/	6	/
甲醇成品储罐	阀门小孔泄漏	池火	3	/	6	/
粗甲醇储罐	管道小孔泄漏	池火	3	/	5	/
粗甲醇储罐	阀门小孔泄漏	池火	3	/	5	/
污甲醇储罐	阀门小孔泄漏	池火	2	/	5	/
污甲醇储罐	管道小孔泄漏	池火	2	/	5	/

甲醇罐区事故危害范围示意图

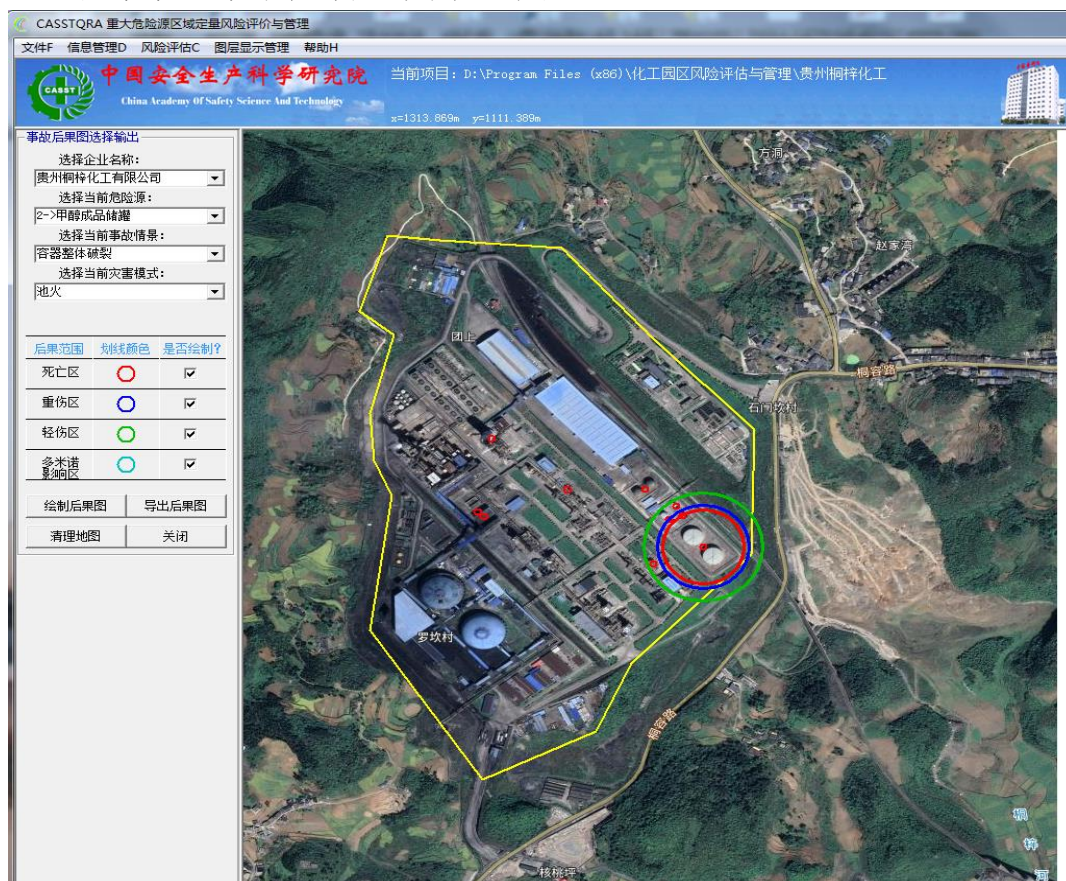


图 5.8-5 甲醇成品储罐事故危害范围示意图

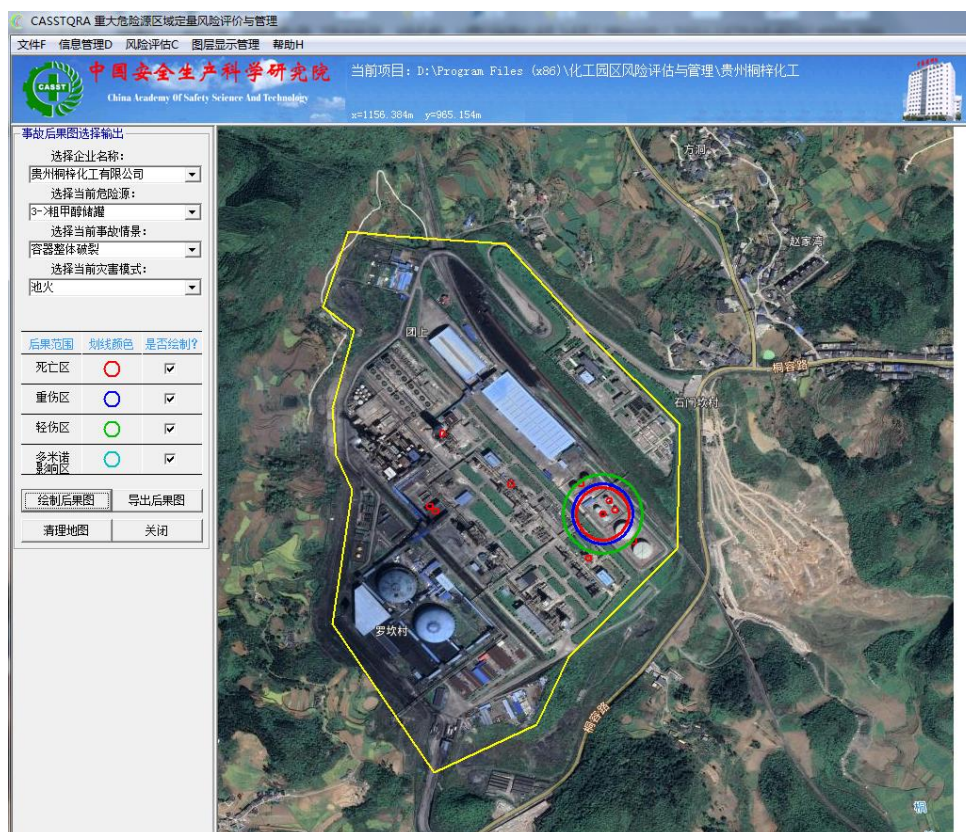


图 5.8-6 粗甲醇储罐事故危害范围示意图



图 5.8-7 精甲醇储罐事故危害范围示意图



图 5.8-8 污甲醇储罐事故危害范围示意图

6、液氨储罐定量风险评价结果

评价组选取液氨罐区重点危险源的事故后果进行了模拟结算，并绘出事故危害范围示意图。

结果如下：

表 5.8-9 液氨储罐单元事故后果模拟计算结果一览表

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)
液氨罐区	容器整体破裂	中毒扩散:2.1m/s, D 类	2190	3250	4590	/
液氨罐区	容器整体破裂	中毒扩散:4.4m/s, B 类	850	1190	1590	/
液氨罐区	容器大孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	792	1164	1640	/
液氨罐区	容器大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E 类	712	1042	1456	/
液氨罐区	管道完全破裂	中毒扩散:静风, E 类	508	734	1010	/
液氨罐区	管道完全破裂	中毒扩散:1.2m/s, E 类	458	660	906	/
液氨罐区	阀门大孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	360	514	700	/
液氨罐区	阀门大孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E 类	324	464	630	/
液氨罐区	容器大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	256	362	484	/
液氨罐区	容器中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	168	238	320	/

液氨罐区	管道完全破裂	中毒扩散:2.1m/s, D 类	168	238	318	/
液氨罐区	阀门中孔泄漏	中毒扩散:静风, E 类	168	238	320	/
液氨罐区	阀门中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E 类	152	216	290	/
液氨罐区	容器中孔泄漏	中毒扩散:1.2m/s, E 类	152	216	290	/
液氨罐区	阀门大孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	120	170	228	/
液氨罐区	容器大孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B 类	118	164	216	/
液氨罐区	管道完全破裂	中毒扩散:4.4m/s, B 类	78	110	144	/
液氨罐区	容器物理爆炸	物理爆炸	76	135	224	106
液氨罐区	容器中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	56	80	108	/
液氨罐区	阀门大孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B 类	56	80	106	/
液氨罐区	阀门中孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	56	80	108	/
液氨罐区	阀门小孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B 类	28	36	44	/
液氨罐区	管道小孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B 类	28	36	44	/
液氨罐区	容器中孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B 类	28	38	50	/
液氨罐区	阀门中孔泄漏	中毒扩散:4.4m/s, B 类	28	38	50	/
液氨罐区	阀门小孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	/	/	18	/
液氨罐区	管道小孔泄漏	中毒扩散:2.1m/s, D 类	/	/	18	/

液氨储罐完全破裂事故危害范围示意图:



图 5.8-9 液氨储罐完全破裂事故危害范围示意图

5.9 可能受事故影响的周边场所、人员情况

5.9.1 周边环境及内外人员分布情况

厂区内部分布情况见表。

表 5.9-1 厂区内部分布情况

序号	平台	部门	人数	人员位置
1	1032 平台	原料车间	13	1032 平台
2	1014 平台	设备管理部	11	氨醇大楼
3		除盐水车间	20	除盐水车间
4		循环水车间	16	循环水车间
5		气化空分车间	36	气化空分车间
6		合成氨车间	16	氨醇大楼
7		甲醇车间	13	氨醇大楼
8		尿素车间	28	尿素车间
9		质控中心/中央化验室	30	氨醇大楼
10		机修车间	37	分布在气化车间、水汽车间、氨醇车间，每车间一个班组
11		电仪车间	30	
12	994 平台	尿素储运	10	散装库包装楼、包装楼
13		复合肥车间	12	复合肥车间
14	982 平台		5	火车平台
15	960 平台	行政人员、应急中心、中控室	62	办公楼

本项目位于桐梓县燎原镇油草村（石门坎）桃核坪，周边居民点、学校、医院等的情况见表 5.9-2。

表 5.9-2 项目周边社会环境

序号	敏感点	方位	距离（km）	功能区	户数	人口
1	桐梓县城区	NE	5.5	县城	46664	138128
2	燎原镇	NE	4.5	乡镇	5339	21599
3	团上	N	0.8	村民组	35	71
4	九岗	SW	0.9	村民组	40	160
5	核桃坪	S	0.7	村民组	8	32
6	石门坎	NNE	0.8	村民组	63	213
7	盘龙	E	1.4	村民组	127	561
8	赵家湾	ENE	1.7	村民组	79	399
9	河厂	ESE	1.4	村民组	56	318
10	艾好评	SE	1.2	村民组	90	399
11	天马	W	1.2	村民组	48	172

12	堰群	SW	1.7	村民组	65	297
13	和平	WSW	2.4	村民组	37	120
14	团新	W	2.2	村民组	86	328
15	李家寨	SW	3.0	村民组	86	351
16	沙桐	NE	1.8	村民组	108	456
17	李家湾	NE	2.1	村民组	117	552
18	新河场	E	2.4	村民组	57	276
19	岗上	NNE	1.9	村民组	70	314
20	水库	NW	1.1	村民组	55	200
21	光明	WNW	2.3	村民组	79	316
22	岩口	NNW	1.1	村民组	40	182
23	石洞山	N	2.4	村民组	62	280
24	柑子树	NE	2.4	村民组	70	314
25	大沟	ENE	2.7	村民组	135	664
26	水坎	SSE	2.5	村民组	49	223
27	柏树	E	2.7	村民组	190	773
29	公平村	SE	4.4	村民组	41	185
30	官仓镇公平中学	SE	3.9	学校	--	747
31	桐梓县蟠龙中学	NE	3.2	学校	--	4132
32	石门小学	NEE	1.7	学校	--	563
33	大沟小学	NE	2.5	学校	--	367

5.9.2 可能受事故影响的周边场所、人员情况

根据本评估报告第四章的事故危害后果模拟结果可以看出，该公司煤气化装置、合成氨装置、甲醇装置、尿素装置、甲醇罐区和液氨罐区等单元最大事故危害范围各不相同，受影响范围内的人员分布情况也各不相同，根据事故源、事故类型、天气情况等，其危害范围也各不相同。

现针对各单元最大事故危害范围的周边场所、人员情况列表如下：

表 5.9-3 最大事故危害范围内的周边场所和人员分布

单元	事故	影响半径(m)	周边场所	人员数量
煤气化装置	反应器完全破裂， 闪火	152（死亡）	企业厂区内部人员（主要为 1014 平台）	237
甲醇装置	甲醇合成塔整体破 裂，中毒扩散	176（死亡） 282（重伤） 424（轻伤）	企业厂区内部人员（主要为 1014 平台）	237
合成氨装置	合成氨反应器完全 破裂，闪火	152（死亡）	企业厂区内部人员（主要为 1014 平台）	237

尿素装置	尿素装置塔器完全破裂，中毒扩散	127（死亡） 179（重伤） 240（轻伤）	企业厂区内人员（主要为1014平台和994平台）	259
甲醇罐区	甲醇成品储罐完全破裂，池火	87（死亡） 98（重伤） 127（轻伤）	企业厂区内人员（主要为1014平台）	237
液氨罐区	储罐整体破裂，中毒扩散	2190（死亡） 3250（重伤） 4590（轻伤）	企业厂区	743
			燎原镇	21599
			团上村	71
			九岗村	160
			核桃坪村	32
			石门坎村	213
			盘龙村	561
			赵家湾村	399
			河厂村	318
			艾好坪村	399
			天马村	172
			堰群村	297
			和平村	120
			团新村	328
			李家寨村	351
			沙桐村	456
			李家湾村	552
			新河场村	276
			岗上村	314
			水库村	200
			光明村	316
			岩口村	182
			石洞山村	280
			柑子树村	314
			大沟村	664
			水坎村	223
			柏树村	773
			公平村	185
			官仓镇公平中学	747
			桐梓县蟠龙中学	4132

			石门小学	563
			大沟小学	367

从事故后果的影响范围来看，该公司各重大危险源一旦发生重大泄漏、火灾爆炸事故，其危害是较为广泛的。

5.10 外部安全防护距离的确定

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 / T37243-2019）第 4.3 条的规定：“涉及有毒气体或易燃气体，且其设计最大量与 GB 18218 中规定的临界量比值之和大于或等于 1 的危险化学品生产装置和储存设施应采用定量风险评价方法确定外部安全防护距离。当企业存在上述装置和设施时，应将企业内所有的危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估，确定外部安全防护距离。”（此处的安全防护距离指：为了预防和减缓危险化学品生产装置和储存设施潜在事故（火灾、爆炸和中毒等）对厂外防护目标的影响，在装置和设施与防护目标之间设置的距离或风险控制线。）

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》（GB/T37243-2019）和《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）进行定量风险评价，通过采用中国安全生产科学研究院《重大危险源区域定量风险评价软件》（CASST-QRA 2.0 版）进行计算。计算结果如下：

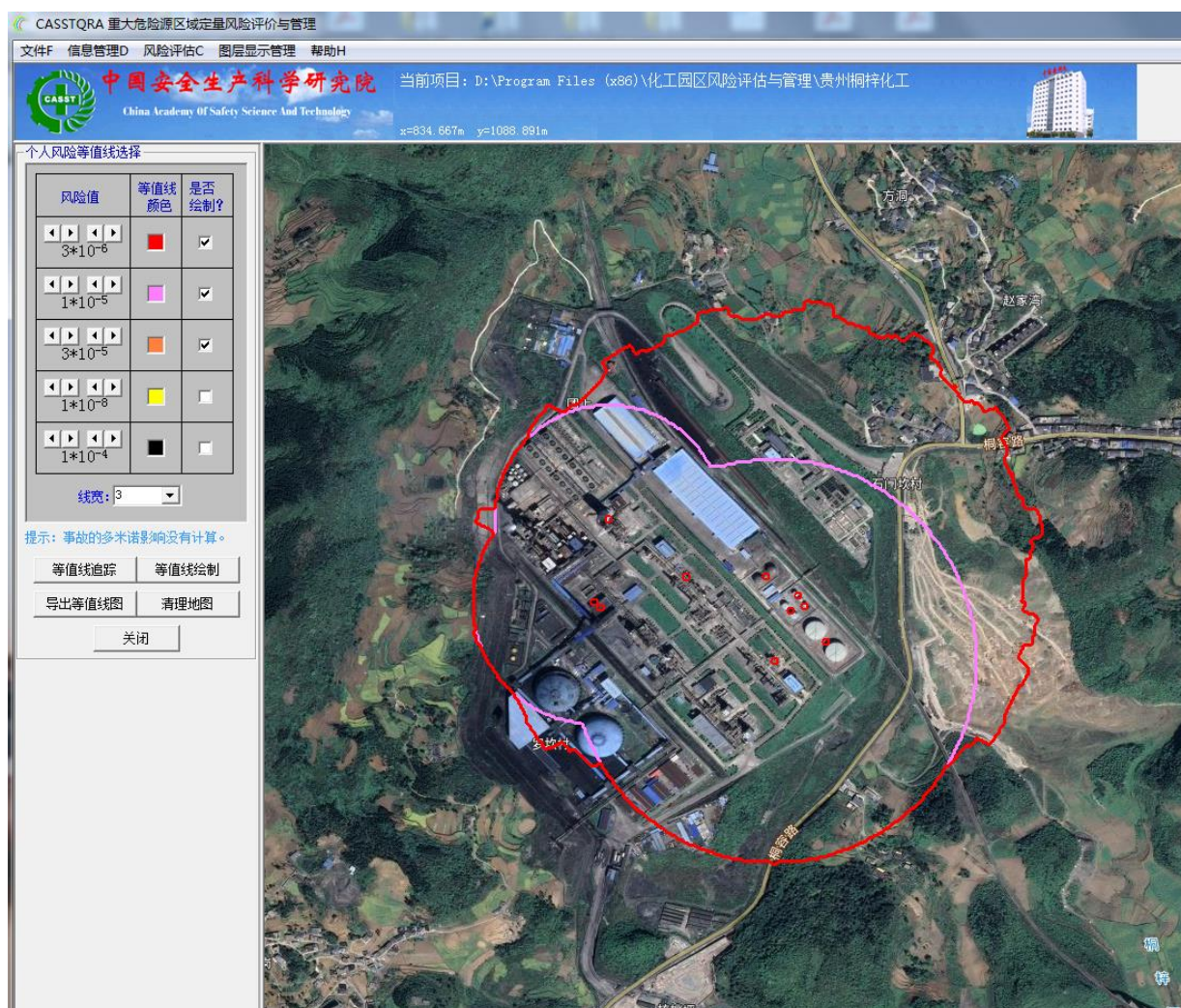


图 5.10-1 企业整体（生产装置和储存设施）个人风险等值线图

说明：图中橙色与粉色线已经重叠，图上只显示了粉色

红色线（外圈）为可容许个人风险 3×10^{-6} 等值线

粉色线（中圈）为可容许个人风险 1×10^{-5} 等值线

橙色线（内圈）为可容许个人风险 3×10^{-5} 等值线

按照计算结果可知，公司外部安全防护距离以液氨储罐区为中心，最大半径为 604 米。该安全防护距离内，无高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标。企业外部安全防护距离符合要求。

5.11 中毒事故案例分析

5.11.1 山西某化肥厂检修煤气中毒

(1) 事故概况及经过

1982 年 1 月 24 日 8 时 50 分，山西省某化肥厂造气车间 1 号煤气发生炉，因违章进入造气炉检修造成死亡 3 人，中毒 8 人。

1982 年 1 月 23 日 14 时 30 分，该厂造气车间 1 号煤气发生炉因炉条风帽掉落，堵塞了北灰斗下灰口，副厂长同意造气、机械车间提出的灰渣排至二层炉条以下的熄火处理方案后，操作人员根据操作票进行熄火作业。24 日 2 时，灰渣排至二层炉条以下，炉温降至 100℃，炉内继续加水。8 时，抢修人员开始进炉检修。8 时 40 分，当 1 名管工单独在炉内作业时，突然昏倒。机械车间支部书记发现后以为其触电，立即同工艺副主任下炉抢救，在抢救过程中，该书记也晕倒在炉内。工艺副主任出炉后，跑进操作室喊人营救，2 名化工作业工闻讯立即进炉抢救，他们将管工救出，但其中一人却昏倒在炉内。这时造气车间副主任赶到现场，与 2 名化工作业工先后进入炉，在救起机械车间支部书记后，又有 1 名化工作业工昏倒在炉内。接着 2 名化工作业工又进炉抢救，其中 1 人刚入炉便中毒倒下。造气车间副主任见状再资助入炉，还没有到炉底就中毒昏倒。直至原水汽车间主任赶到现场，提醒大家佩戴防毒面具，众人分别取来 4 个氧气呼吸器和 3 个长管面具后才将中毒昏倒在炉内的 4 人救出。这次事故共造成 3 名化工作业工死亡，3 人中毒。

（2）事故原因分析

1) 该厂副厂长、造气车间主任、机械车间副主任、机械车间党支部书记等厂、车间领导违反化工部有关规定，采取了灰渣排至二层炉条之下的熄火处理方案。

2) 夜班的造气炉操作人员违反有关规定，未按操作票打开灰斗圆门，以使火彻底熄灭，至在检修打开圆门后，产生大量煤气。

3) 检修人员违反有关规定，未办理罐内作业许可证，未经置换、分析、未佩戴防护用具，也无监护人的情况下盲目进炉作业。

4) 抢救人员违反有关规定，未佩戴防护面具入炉进行抢救，以致扩大了事故。

(3) 防止同类事故的措施

严格执行化工部颁发的罐内作业的有关规定，操作人员必须按操作票进行作业。

(5) 类比企业分析

桐梓化工公司气化工序、煤气净化（洗涤、脱硫脱碳、变换）工序水煤气一氧化碳含量较高，一旦水煤气泄漏，极易发生煤气（一氧化碳）中毒事故。

5.11.2 浙江某化肥厂液氨泄漏中毒

(1) 事故概况及经过

2005 年 1 月 19 日 12 时 40 分，浙江省某化肥厂冷冻岗位，因女工玩耍踩断氨管致 3 人氨中毒死亡。1 月 19 日 12 时，该厂临时停车期间，合成车间 4 名女工在清扫完卫生后到冷冻岗位室外晒太阳时，其中 1 名分析工双脚踩氨油分离器进液管上上下下跳动玩耍，不慎将进液阀门连接管丝扣踩断，致使大量氨从短管处外泄，4 人中除一人逃离外，其余 3 人均中毒昏倒，经抢救无效死亡。

(2) 事故原因分析

1) 管接头选材不符合设计要求，以铸铁件代替钢管。

2) 原设计该管道离地 1.9 米，因分离效果不好，经两次修改后，该管距地 260 毫米，使用砖块作支撑。2004 年 12 月 26 日在拆除氨储槽危棚室，

有人将砖头撤去，致使该管悬空。

3) 踩短管线的女分析工违反有关规定，在工作期间内踩在生产管道上跳着玩。

4) 因当时更换合成大槽，冷冻系统存氨备开车用，冷冻系统的 4 个阀门(平衡阀、冷却排管进出口阀、液氨储槽进口阀)全部呈开启状态，致在氨油分离器平衡管根部断裂后，大量液氨从氨油分离器、液氨储槽和冷却排管内排出，而扩大了事故。

5) 有关人员违反国务院颁发的有关规定，将位于冷冻岗位室外西侧的安全通道堆放大量电气杂物，把通道堵死，致使 2 名分析工受阻而中毒死亡。

(3) 防止同类事故的措施

- 1) 对氨系统进行全面检查，更换材质不符合要求的管阀件。
- 2) 对各种管道支架进行检查，没有的均补装铁件或水泥件支架。
- 3) 疏通厂内应设有的安全通道。
- 4) 停车检修期间对储存有毒、易燃、易爆介质的容器场所周围设置护栏，并悬挂醒目的安全标志。
- 5) 加强安全操作规程培训、熟悉涉及的各种化学品危害特性、增强安全意识。

(4) 类比企业分析

桐梓化工公司合成氨车间、尿素车间、液氨储罐区、冰机工段等场所均涉及液氨，一旦液氨泄漏，极易发生氨气中毒事故。

5.12 火灾爆炸事故案例分析

5.12.1 某公司甲醇储罐火灾爆炸事故

(1) 事故概况

2008 年 8 月 2 日上午 10 时 2 分，贵州兴化化工有限责任公司甲醇储罐区一精甲醇储罐发生爆炸燃烧，引发该罐区内其他 5 个储罐相继发生爆炸燃烧。该储罐区共有 8 个储罐，其中粗甲醇储罐 2 个（各为 1000m³）、精甲醇储罐 5 个（3 个为 1000m³、2 个为 250m³）、杂醇油储罐 1 个 250m³，事故造成 5 个精甲醇储罐和杂醇油储罐爆炸燃烧（爆炸燃烧的精甲醇约 240 吨、杂醇油约 30 吨）。2 个粗甲醇储罐未发生爆炸、泄漏。

(2) 事故经过

企业因进行甲醇罐惰性气体保护设施建设，委托湖北省宜都市昌业锅炉设备安装有限公司进行储罐的二氧化碳管道安装工作（施工资质已过期）。

2008 年 7 月 30 日，该安装公司在处于生产状况下的甲醇罐区违规将精甲醇 c 储罐顶部备用短接打开，与二氧化碳管道进行连接配管，管道另一端则延伸至罐外下部，造成罐体内部通过管道与大气直接连通，致使空气进入罐内，与甲醇蒸汽形成爆炸性混合气体。8 月 2 日上午，因气温较高，罐内爆炸性混合气体通过配管外泄，使罐内、管道及管口区域充斥爆炸性混合气体，由于精甲醇 c 罐旁边又在违规进行电焊等动火作业（未办理动火证），引起管口区域爆炸性混合气体燃烧，并通过连通管道引发罐内爆炸性混合气体爆炸，罐底部被冲开，大量甲醇外泄、燃烧，使附近地势较低处储罐先后被烈火加热，罐内甲醇剧烈汽化，又使 5 个储罐（4 个精甲醇储罐，1 个杂醇油储罐）相继发生爆炸燃烧。

(3) 事故原因

①施工单位缺乏化工安全的基本知识，施工中严重违规违章作业。施工人员在未对储罐进行必要的安全处置的情况下，违规将精甲醇 c 罐顶部备用短接打开与二氧化碳管道进行连接配管，造成罐体内部通过管道与大气直接连通。同时又严重违规违章在罐旁进行电焊等动火作业，没有严格履行安全操作规程和动火作业审批程序，最终引发事故。

②企业安全生产主体责任不落实。对施工作业管理不到位，在施工单位资质已过期的情况下，企业仍委托其进行施工作业；对外来施工单位的管理、监督不到位，现场管理混乱，生产、施工交叉作业没有统一的指挥、协调，危险区域内的施工作业现场无任何安全措施，管理人员和操作人员对施工单位的违规违章行为熟视无睹，未及时制止、纠正；对外来施工单位的培训教育不到位，施工人员不清楚作业场所危害的基本安全知识。

(4) 防范措施

①切实加强对危险化学品生产、储存场所施工作业的安全监管，对施工单位资质不符合要求、作业现场安全措施不到位、作业人员不清楚作业现场危害以及存在严重违规违章行为的施工作业要立即责令立即停工整顿并进行处罚。

企业加强对外来施工单位的监督管理，确保企业对外来施工单位的教育培训到位；危险区域施工现场的管理、监督到位；交叉作业的统一管理到位；动火、入罐、进入受限空间作业等危险作业的票证管理制度落实到位；危险区域施工作业的各项安全措施落实到位。对管理措施不到位的企业，要责令停止建设，并给予处罚。

③企业应加强对从业人员的安全培训工作，增强员工安全意识，安全

知识，以及应急能力。

④加强对外来施工人员的培训教育工作，选择有资质的施工单位来进行施工工作，严格外来施工单位资质审查。

(5) 类比企业分析

甲醇属于甲_B类易燃液体，桐梓化工公司甲醇合成车间、精馏车间、甲醇中间罐区和成品罐区均涉及甲醇，甲醇一旦泄露遇到火源，极易发生火灾爆炸事故。

第六章 安全对策措施和建议

6.1 安全对策措施、建议的依据及原则

一、安全对策措施的依据：

- 1、物料危险、有害因素的辨识分析；
- 2、符合性评价的结果；
- 3、国家有关安全生产法律、法规、规章、标准、规范。

二、安全对策措施建议的原则：

1、安全技术措施等级顺序：

- 1) 直接安全技术措施；
- 2) 间接安全技术措施；
- 3) 指示性安全技术措施；

4) 若间接、指示性安全技术措施仍然不能避免事故，则应采取安全操作规程、安全教育、安全培训和个体防护等措施来预防、减弱系统的危险、危害程度。

2、根据安全技术措施等级顺序的要求应遵循的具体原则：消除、预防、减弱、隔离、连锁、警告。

3、安全对策措施建议具有针对性、可操作性和经济合理性。

4、对策措施符合国家有关法规、标准及规范的规定。

5、在满足基本安全要求的基础上，对项目重大危险源或重大风险控制提出保障安全运行的对策建议。

6.2 隐患整改情况复查

根据评价导则及相关法律法规的要求，评价项目组进行现场踏勘时，对贵州赤天化桐梓化工有限公司甲醇、氨、尿素等生产装置及辅助装置从硬件（生产装置、周边防护距离、安全设施）和软件（生产管理制度、安全操作规程、安全生产责任制、事故应急救援等）上进行详细检查和分析评价，下达了《贵州赤天化桐梓化工有限公司甲醇、氨、尿素生产装置（含硫磺、气化、空分、硫酸铵辅助装置）安全现状评价隐患整改建议书》，企业收到隐患整改建议书后，安环部积极组织整改，逐项进行分解落实，落实责任人、完成时间，现将现场发现的主要隐患和整改情况进行整理如下，详见表 6.2-1 所示。

表 6.2-1 隐患整改情况复查表

序号	隐患描述	整改措施	整改情况	是否符合要求
1	氨醇车间 SIS 系统操作台无明显标识牌	已增设标识牌	已整改	符合要求
2	精甲醇储罐无 300mm 隔堤	已增设 300mm 隔堤	已整改	符合要求
3	尿素车间酸罐平台电柜未设置雨棚	已增设雨棚	已整改	符合要求
4	尿素车间配料输送皮带无防护栏	已增设防护栏	已整改	符合要求

6.3 安全技术措施

(1) 企业现有 2 座体积均为 5000m³ 的液氨球罐，为降低了重大危险源的社会风险，公司将严格按照“一用一备”的原则，将其中一个球罐作为应

急罐使用，并在平时使用的过程中严格控制液氨储量，减少高液位储存带来的风险。

(2) 企业在检维修过程中要进行动火作业、受限空间作业、盲板抽堵作业、高处作业、吊装作业、临时用电作业、动土作业、断路作业时，应严格按照《化学品生产单位特殊作业安全规范》GB30871-2014 的要求进行作业。

(3) 建议企业对全厂范围内的安全护栏、爬梯、平台、防护罩等防护设施进行排查一次，对不牢固、缺失、不符合标准要求的防护设施进行完善。

(4) 建议企业进一步加强设备管理，特别是压力容器、反应器、锅炉、压力管道的监测，监控和维护，检修。

(5) 建议企业检查、清理高处平台、管廊、高处设备裙座裙边，清除可能造成物体打击事故的危险因素。

(6) 建议企业对全厂安全警示标志、职业危害告知牌进行检查，对不符合要求、褪色的警示标识牌进行更新完善；对无针对性的警示标牌、职业危害告知牌，应搬到与其危险有害因素对应的位置进行悬挂或张贴。

(7) 建议对无介质名称和流向的工艺管道进行标识。

(8) 定期对职业危害因素进行检测，最大限度的降低职业危害，保障员工健康。

(9) 保持企业事故应急池处于空置状态。

(10) 重视进入设备内作业的安全措施：无论是生产中还是检修时都可能需要进入设备内作业，进入各类容器贮罐（槽）等检修等，都必须严格作到《进入容器、设备的八个必须》：

①必须申请并得到批准；

- ②必须进行安全隔绝；
- ③必须进行置换通风；
- ④必须按时间要求，进行安全分析；
- ⑤必须配戴规定的防护用具；
- ⑥必须在容器外有人监护；
- ⑦必须有抢救设备措施；
- ⑧监护人员必须坚守岗位。

(11) 强化作业人员个体防护措施，保证配发防尘口罩等及其他个体防护措施，以满足保护职工职业安全的要求。尽可能增加生产的机械化程度，减少工人的吸尘时间。

(12) 消防器材必须定期检验，并贴检验标签，注明有效期。

(13) 使用的氧气、乙炔气瓶应戴减震圈。

(14) 厂区对车辆应规定行驶路线，设置指示标志。

(15) 配电室、微机控制室等处绝缘工具（靴子、手套、绝缘棒等）须进行定期检验，并加贴标签，注明有效期。

(16) 企业应对在用特种设备进行经常性日常维护保养，至少每月进行一次检查，企业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，应及时予以报废，并向原登记的特种设备监督管理部门办理注销。

(17) 企业对生产装置开车过程应严格控制，保证装置开车过程安全。装置开车前要对监测报警系统、联锁设施、盲板抽堵、防护、通风、消防、照明等各类安全设施进行全面检查，并填写生产系统开车条件确认单。做到：

- ① 所有需拆卸的盲板均已按照要求拆卸完毕，并得到确认；
 - ② 所有机泵试运行合格；监测报警系统试验合格；
 - ③ 监测报警系统试验合格；
 - ④ 系统试压、气密、吹扫、清洗、置换合格，管道中含氧量小于 0.005（体积分数）；
 - ⑤ 系统仪表调节器、调节阀、联锁系统调校试验合格；
 - ⑥ 安全防护器具、消防器材配备就绪；
 - ⑦ 分析仪器准备就绪；
 - ⑧ 电气供电系统准备就绪；
 - ⑨ 通讯器材、照明设施准备就绪；
 - ⑩ 公用工程条件符合开车的安全要求。
- (18) 加强对生产、储存装置的工艺参数（温度、压力、流量、液位等）控制，使其正常工况下运行。
- (19) 定期对腐蚀的设备、管道、安全防护装置进行刷漆防护。
- (20) 加强原料车间、锅炉房等输煤栈桥、中转点、破碎点等场所的粉尘管理，加强通风管理，对不防爆灯具进行更换。
- (21) 企业应加强瓶装液化气的安全管理，不能超量堆放（生产装置运行不正常时，合成气需要进行高空燃烧排放，点燃火炬时，需要用到液化气）。
- (22) 企业应保证下列设备设施运行安全可靠、完整：
- ① 压力容器和压力管道，包括管件和阀门；
 - ② 泄压和排空系统；
 - ③ 紧急停车系统；

- ④监控、报警系统；
- ⑤联锁系统；
- ⑥各类动设备，包括备用设备等

6.4 安全管理对策措施

(1) 企业应加强《中华人民共和国安全生产法》的学习，建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度，改善安全生产条件，加强安全生产标准化、信息化建设，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平。

(2) 企业应根据《中华人民共和国安全生产法》的要求，购买安全生产责任保险。

(3) 企业应根据《企业安全生产标准化建设定级办法》（应急〔2021〕83号）的要求，提高企业的标准化等级。

(4) 企业应在2022年底前达到以下要求：涉及“两重点一重大”生产装置和储存设施的企业，新入职的主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称，新入职的涉及重大危险源、重点监管化工工艺的生产装置、储存设施操作人员必须具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平，新入职的涉及爆炸危险性化学品的生产装置和储存设施的操作人员必须具备化工类大专及以上学历。

(5) 建立安全教育制度。根据生产经营的需要，采用安全事故分析会、专题讲座、知识测验、现场演练等形式，对全体员工进行经常性的安全教

育；对特种作业人员，新技术、新方法、新设备投产前安全教育考核，公司内工作调岗、复岗人员必须重新进行安全教育。

(6) 企业在编制年度生产计划和长远发展规划时，必须同时编制安全投入和使用计划，并按国家规定提取安全技术措施专项费用，专款专用，用于改善安全生产条件，不得挪做它用。主要包括：

①配备、健全和不断改进生产系统必需的安全、职业卫生设施。

②保证安全设施的有效检测检验，保证重大危险源的有效检测、评估、监控措施。

③为从业人员配备符合国家标准或行业标准的劳动保护用品。

④为维护劳动者的权益，依法为从业人员缴纳工伤保险费。

⑤保证安全教育、培训、安全活动的正常开展。

⑥保证必要的救援器材、救援物资、救援工具以及救援预案演练。

(7) 加强对车间、工段气瓶管理制度。

(8) 加强内、外车辆管理，禁止违章、未安装阻火器车辆进入防火防爆区。

(9) 完善安全检查表及相关的检查记录，对安全检查过程中发现的问题应及时解决，并提出纠正与预防措施，形成闭环；企业要把日常工作中专项检查或综合检查时发现的问题须及时认真完善整改。

(10) 每年定期演练结束后，要根据《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）对事故应急救援预案进行评审、修订。

(11) 严格执行生产装置各岗位工艺安全措施和安全操作规程，不断教育职工必须做到：

①除了能够正常开停车、正常操作外，还应熟练掌握异常操作处理及

紧急事故处理的安全措施和能力。

②工艺操作中，应正确穿戴防护用品，防止危险有害物料造成人身伤害。

③严格控制工艺过程的加料速度等工艺指标，并尽可能采取具体的防范措施，防止工艺指标的失控。

(12) 加强动火、电气等检修作业的安全管理。严格执行动火审批制度，动火前应进行检测，必要时专人监护，并准备适用的消防器材；电气作业严格执行作业票制度。电工作业人员应经常进行安全技术培训，禁止非电工作业人员从事任何电工作业。

(13) 完善设备的管理台帐并和体系文件相结合，特别是有关压力容器使用后台帐和检验台帐以及联锁报警装置的设定、安装和检验等，可以根据压力容器的检验情况分析设备的腐蚀速率以及耐压能力，为设备的检修提供可靠的技术服务。

(14) 严格执行检修操作规程，形成有效的监督机制，避免因人为因素使防爆设备不防爆，降低设备的安全等级等。

(15) 企业应加强对电的管理，严格按照国家标准规范执行，尤其是防爆电气的使用和电气设备接零接地的不规范都给安全生产带来隐患，企业应针对电缆的保护、临时线以及配电室的不规范进行全面整改。

(16) 企业主要负责人应每季度至少组织召开 1 次安全生产委员会会议，总结本阶段安全工作情况，研究、制定存在问题的解决方案，布置下一阶段安全生产工作。

(17) 企业应加强压力容器、压力管道、锅炉、起重机械等特种设备档案管理。

(18)加强安全检查、隐患整改、整改复查的闭环管理，做到“有患就改，有改必查，复查必须合格”的管理体系。

(19)企业应每年至少 1 次对适用的安全生产法律、法规、标准及其他要求的执行情况进行符合性评价，消除违规现象和行为。

(20)企业各级管理人员应参与风险评价工作，鼓励车间岗位人员积极参与风险评价和风险控制。企业应将风险评价的结果及所采取的控制措施对车间岗位人员进行宣传、培训，使其熟悉车间中各个岗位存在的危险、有害因素，掌握、落实应采取的控制措施。

(21)企业应加强甲醇、液氨装车装置的安全管理，装车时实行专人监控。无关人员不得出入装卸平台。

(22)压力管道统计台账不健全，未标注介质名称、操作压力、操作温度和安装位置。

(23)每年应用专用检测仪器对所安装的全部探测器和手动报警装置试验至少一次。

(24)每年开春后和入冬前对地上消火栓逐一进行出水试验，出水应满足压力要求。在检查中可使用压力表测试管网压力或连接水带作射水试验，检查管网压力是否正常。

(25)每月对消防水池的水位进行检测一次；每月应手动启动消防水泵运转一次。

(26)企业涉及的危险化学品构成了危险化学品重大危险源，涉及到的甲醇(产品)、一氧化碳、硫化氢和氢气（中间产物）、氨（中间产品）属于重点监管的危化品，涉及到的新型煤化工工艺（煤制甲醇）、合成氨工艺属于重点监管的危险化工工艺，企业应按照“两重点、一重大”的各项

要求进行安全管理，完善各种安全设施，发现隐患及时处理。

(27) 推行全员、全过程、全方位、全天候的安全管理和监督原则，形成良好的企业安全文化。按照《危险化学品从业单位安全生产标准化评审标准》（安监总管三〔2011〕93 号）和《企业安全生产标准化基本规范》GB/T33000-2016 的管理要素，规范安全管理。

第七章 评价结论

7.1 安全现状综述

根据前面各章节的分析与评价，现将企业生产装置现状评价的情况总结如下。

(1) 近三年安全绩效

企业自 2019 年取得安全生产许可证以来，原料车间、气化车间、氨醇车间、尿素车间、热电车间、空分装置、储运区等主体装置及辅助装置未进行工艺技改，企业周边未新增敏感目标，企业将位于 1014 平台的尿素车间中控室、氨醇车间控制室、气化车间控制室均迁移到 960 平台的办公楼 2 楼，远离装置区，降低了安全风险。

(2) 存在的主要危险及有害因素

企业生产过程中存在的危险、危害因素有：火灾爆炸；锅炉爆炸；容器爆炸；其他爆炸；中毒窒息；灼烫；机械伤害；高处坠落；触电；物体打击；起重伤害；坍塌；车辆伤害；其他伤害。主要危险有害因素为：火灾；锅炉爆炸；容器爆炸；其他爆炸；中毒窒息；机械伤害；触电。其中应重点防范的危险有害因素为：火灾爆炸、中毒窒息。

(3) 定量分析评价结论

①在极端情况下，煤气化装置反应器完全破裂，造成的闪火，会导致半径 152m 的人员死亡。

②在极端情况下，甲醇装置甲醇合成塔整体破裂，造成的中毒扩散，会导致半径 176m 的人员死亡，半径 282m 的人员重伤，半径 424m 的人员轻

伤。

③合成氨装置合成氨反应器完全破裂，造成的闪火，会导致半径 152m 的人员死亡。

④尿素装置塔完全破裂，造成的中毒扩散，会导致半径 127m 的人员死亡，半径 179m 的人员重伤，半径 240m 的人员轻伤。

⑤甲醇成品储罐完全破裂，造成的池火，会导致半径 87m 的人员死亡，半径 98m 的人员重伤，半径 127m 的人员轻伤。

⑥液氨罐区储罐整体破裂，造成的中毒扩散，会导致半径 2190m 的人员死亡，半径 3250m 的人员重伤，半径 4590m 的人员轻伤。

以上定量分析的几种情况虽然“不经常发生，但有可能发生”，且定量计算结果，是根据事故模拟公式在理想状态（静风、不产生扩散作用）下的模拟结果，实际危害区域、毒害区域往往会更大，故此定量计算希望给企业提供一定的参考作用。

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 / T37243-2019）的模拟计算，企业外部安全防护距离为：以液氨储罐区为中心，半径为 604 米的距离。

(3) 企业涉及到的甲醇(产品)、一氧化碳、硫化氢和氢气（中间产物）、氨（中间产品）属于重点监管的危险化学品。企业生产装置涉及到的煤制甲醇工艺、合成氨工艺属于重点监管的危险化工工艺。

(4) 企业所涉及到的危险化学品构成了重大危险源，其重大危险源等级为一级。

(5) 安全管理评价结论

企业按要求编制了完善的生产责任制、安全管理制度和安全操作规程；

评价组采用安全检查表法对企业提供的有关资料和现场安全管理情况逐一检查评价，企业安全管理符合安全生产管理要求。

企业应重视的安全对策措施：

A、企业现有 2 座体积均为 5000m³的液氨球罐，为降低了重大危险源的社会风险，公司将严格按照“一用一备”的原则，将其中一个球罐作为应急罐使用，并在平时使用的过程中严格控制液氨储量，减少高液位储存带来的风险。

B、企业应根据《中华人民共和国安全生产法》的要求，购买安全生产责任保险。

C、企业应根据《企业安全生产标准化建设定级办法》（应急〔2021〕83 号）的要求，提高企业的标准化等级。

D、企业涉及的危险化学品构成了危险化学品重大危险源，涉及到的甲醇(产品)、一氧化碳、硫化氢和氢气（中间产物）、氨（中间产品）属于重点监管的危化品，涉及到的新型煤化工工艺（煤制甲醇）、合成氨工艺属于重点监管的危险化工工艺，企业应按照“两重点、一重大”的各项要求进行安全管理，完善各种安全设施，发现隐患及时处理。

(6) 总体布局及常规安全防护措施评价结论

总平面布置合理，功能区域划分明确，充分注意到消防、急救、人员安全疏散等应急措施，工厂与周边环境、工厂平面布局及建(构)筑物布局、消防安全设施、区内道路安全、常规防护设施和措施等符合安全生产条件要求。

(7) 生产装置评价结论

企业水煤浆制气工艺、甲醇合成工艺、合成氨工艺、尿素工艺流程、

生产设备采用先进的生产工艺流程和设备；特种设备及安全附件定期检测、检验，并保存相应记录；管理制度、操作规程齐全；工艺联锁报警装置齐全、有效；生产岗位职工、管理人员均经安全教育培训后上岗；生产装置及储罐区高点可视范围内设置有风向标；厂区北侧靠近厂前区设置有一座消防站；生产装置及储罐区设置火灾自动报警系统；生产装置、储罐区等建构筑物设置有防雷接地措施。生产车间设置有固定式的有毒气体检测报警仪，各车间根据实际情况配置有一定数量的便携式检测报警仪。该企业生产装置主要工艺设备、特种设备和辅助设施危险性分析和评价符合国家相关法规标准的要求。

（8）重大生产安全事故隐患判定评价结论

依据《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号对企业生产现状进行检查，未发现存在重大隐患情况。

（9）危险化学品储存评价结论

甲醇中间罐区、成品罐区、液氨罐区内电气设备符合防爆要求；储罐区设置有远传监控、超限报警装置；储罐区设置有防火堤，应急喷淋及清净下水回收设施；储罐区设置有毒、可燃气体监测报警仪；储罐定期委托有资质单位进行检测检验。从总体上看，企业危化品储存符合国家相关标准的规定及要求。

7.2 安全评价结论

综上所述，通过对贵州赤天化桐梓化工有限公司甲醇、氨、尿素等生产装置（含硫磺、气化、空分、硫酸铵辅助装置）和公用工程主要危险、

有害因素的分析，依据国家现行的有关安全生产法律、法规、标准、规范的规定进行评价，综合各方面的因素，评价认为**贵州赤天化桐梓化工有限公司甲醇、氨、尿素等生产装置（含硫磺、气化、空分、硫酸铵辅助装置）**和公用工程工艺成熟，总体布置合理，安全管理体系健全，符合安全生产的要求。

附录一 安全评价方法介绍

1、安全检查表法（SCA）

安全检查表实际上就是实施安全检查和诊断的项目明细表。也就是说将整个被检系统分成若干分系统，对所要查明的问题，根据生产和工程经验、有关范围标准以及事故情况进行考虑和布置。把要检查的项目和具体要求列在表上，以备在检查时按预定项目去检查。安全检查的目的：

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

安全检查由三个步骤组成：准备、实施和编制检查结果文件。安全检查是人们常采用的一种方法，它直观、现实，能发现隐患，督促人们采取有效措施，防止事故的发生，应用十分普遍广泛。

2、模拟事故概率分析法

模拟事故概率分析法是伤害概率模型分析，是借助人们积累、研究数据比较齐全的伤害概率模型的研究成果，利用研究物质的能量（或毒性物质的半数致死量）与伤害概率模型进行比较，然后利用伤害概率模型对研究对象进行计算，以分析研究对象（物质）发生特定事故时可能造成的危险程度的方法。

附录二 主要危险物质安全技术说明书

(1) 氨

标识	中文名：氨；氨气（液氨）		分子式：NH ₃	分子量：17.03	
	英文名：ammonia		UN 编号：1005	危险性类别：第 2.3 类 有毒气体	
	危规号：23003		IMDG 规则页码：	CAS 号：7664-41-7	
理化性质	外观与性状		无色有刺激性恶臭的气体。		
	熔点/℃		-77.7	相对密度（空气=1）	0.62
	沸点/℃		-33.5	临界温度/℃	132.5
	相对密度（水=1）		0.82	临界压力/MPa	11.40
	饱和蒸汽压/kPa		506.62	燃烧热/kJ.mol ⁻¹	无资料
	溶解性		易溶于水、乙醇、乙醚。		
毒性及健康危害	接触限值		中国 MAC：30mg/m ³		美国 TLV-TWA：OSHA 50ppm, 34mg/m ³ ； ACGIH 25ppm, 17mg/m ³
			前苏联 MAC：20mg/m ³		
	毒理学资料		急性毒性：LD ₅₀ 350mg/kg(大鼠经口) LC ₅₀ 1390mg/m ³ , 4 小时（大鼠吸入）		
	侵入途径		吸入		
	健康危害		低浓度氨对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性		易燃	闪点/℃	无意义
	引燃温度/℃		651	爆炸下限	15.7
	最小点火能/mj		无资料	爆炸上限	27.4
	稳定性		稳定	聚合危害	不聚合
	危险特性		与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高能引起燃烧爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		

	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，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。高浓度泄漏区，喷含盐酸的雾状水中和、稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。储罐区最好设稀酸喷洒设施。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
	禁忌物	卤素、酰基氯、酸类、氯仿、强氧化剂。
	灭火方法	消防人员必须穿戴全身防火防毒服。切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。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、抗溶性泡沫、二氧化碳、砂土。
储运	储运注意事项	易燃、腐蚀性压缩气体。储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间。远离火种、热源。防止阳光直射。应与卤素（氟、氯、溴）、酸类等分开存放。罐储时要有防火防爆技术措施。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。槽车运送时要灌装适量，不可超量运输。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。运输按规定路线行驶，中途不得停留。
	包装信息	包装分类 II 包装标志 6, 7 包装方法：钢质气瓶。

(2) 氢气

标识	中文名：氢；氢气	分子式：H	分子量：2.01
	英文名：hydrogen	UN 编号：1049	危险性类别：第 2.1 类 易燃气体
	危规号：21001	IMDG 规则页码：	CAS 号：133—74—0
理化性质	外观与性状	无色无臭气体。	
	熔点/℃	-259.2	相对密度（空气=1） 0.07
	沸点/℃	-252.8	临界温度/℃ -240
	相对密度（水=1）	0.07（-252℃）	临界压力/MPa 1.30
	饱和蒸汽压/kPa	13.33（-257.9℃）	燃烧热/kJ.mol ⁻¹ 241.0
	最小点火能/mJ	0.019	最大爆炸压力/MPa 0.720
	溶解性	不溶于水，不溶于乙醇、乙醚。	
毒性	接触限值	中国 MAC：未制定标准	美国 TLV-TWA：ACGIH 窒息性气体
		前苏联 MAC：未制定标准	美国 TLV-STEL：未制定标准

及健康危害	毒理学资料	急性毒性 LD ₅₀ LC ₅₀		
	侵入途径	侵入途径：吸入		
	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	燃烧性	易燃	爆炸上限	74.1
	引燃温度/℃	400	爆炸下限	4.1
	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	危险特性	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即会发生爆炸。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。		
	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。建议应急处理人员自给正压式呼吸器，穿消防防护服。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。		
	禁忌物	强氧化剂、卤素。		
储运	灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。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。		
	储运注意事项	易燃压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素（氟、氯、溴）、氧化剂等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。		
	包装信息	包装分类 1 包装标志 4 包装方法 钢质气瓶。		

(3) 一氧化碳

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	危险性类别：第 2.1 类易燃气体
	危规号：21005	IMDG 规则页码：	CAS 号：630—08—0
理化	外观与性状	无色无臭气体。	

化 性 质	熔点/℃	-199.1		相对密度（空气=1）	0.97	
	沸点/℃	-191.4		临界温度/℃	-140.2	
	相对密度（水=1）	0.79		临界压力/MPa	3.50	
	饱和蒸汽压/kPa	无资料		燃烧热/kJ.mol ⁻¹	无资料	
	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、苯等多数有机溶剂。				
毒 性 及 健 康 危 害	接触限值	中国 MAC：30mg/m ³		美国 TLV-TWA：OSHA 50ppm，57mg/m ³ ； ACGIH 25ppm，29mg/m ³		
		前苏联 MAC:20mg/m ³		美国 TLV-STEL：未制定标准		
	毒理学资料	急性毒性：LD50 LC50 2069mg/m ³ ，4 小时(大鼠吸入)				
	侵入途径	吸入				
	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。				
燃 烧 爆 炸 危 险 性	燃烧性	易燃	闪点/℃		<-50	
	引燃温度/℃	610	爆炸下限		12.5	
	最小点火能/mj	无资料	爆炸上限		74.2	
	稳定性	稳定	聚合危害		不聚合	
	危险特性	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。				
	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，穿消防防护服。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。				
	禁忌物	强氧化剂、碱类。				
	灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。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。				

储运	储运注意事项	易燃有毒的压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过30℃。远离火种、热源，防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、氧化剂等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。
	包装信息	包装分类 II 包装标志 4, 14 包装方法 钢质气瓶。

(4) 二氧化碳

标识	中文名：二氧化碳；碳酸酐		分子式：CO ₂	分子量：44.01	
	英文名：carbon dioxide		UN 编号：1013	危险性类别：第 2.2 类 不燃气体	
	危规号：22019		IMDG 规则页码：	CAS 号：124-38-9	
理化性质	外观与性状		无色无臭气体		
	熔点/℃		-56.6	相对密度（空气=1）	1.53
	沸点/℃		-78.5	临界温度/℃	31
	相对密度（水=1）		1.56	临界压力/MPa	7.39
	饱和蒸汽压/kPa		1013.25	燃烧热/kJ.mol ⁻¹	无意义
	溶解性		溶于水、烃类等多数有机溶剂。		
毒性及健康危害	接触限值	中国 MAC：18000mg/m ³		美国 TLV-TWA： OSHA 5000ppm, 9000mg/m ³ ; ACGIH 5000ppm, 9000mg/m ³	
		前苏联 MAC：未制定标准		美国 TLV-STEL： ACGIH 30000ppm, 54000mg/m ³	
	毒理学资料	急性毒性：LD ₅₀ LC ₅₀			
	侵入途径	吸入			
	健康危害	在低浓度时，对呼吸中枢呈兴奋作用，高浓度时则产生抑制甚至麻痹作用。中毒机制中还兼有缺氧的因素。			
燃烧爆炸	燃烧性	不燃	闪点/℃		无意义
	引燃温度/℃	无意义	爆炸下限		无意义
	最小点火能/mj	无意义	爆炸上限		无意义

危险性	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	危险特性	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	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。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。		
	灭火方法	本品不燃。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。		
储运	储运注意事项	不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃或可燃物分开存放。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。		
	包装信息	包装分类 III 包装标志 5 包装方法 钢质气瓶。		

(5) 硫化氢

标识	中文名：硫化氢		分子式：H ₂ S	分子量：34.08	
	英文名：hydrogen sulfide		UN 编号：1053	危险性类别：第 2.1 类易燃气体	
	危规号：21006		IMDG 规则页码：	CAS 号：7783-06-4	
理化性质	外观与性状		无色、有恶臭的气体。		
	熔点/℃		-85.5	相对密度（空气=1）	1.19
	沸点/℃		-60.4	临界温度/℃	100.4
	饱和蒸汽压/kPa		2026.5 (25.5℃)	临界压力/MPa	9.01
	溶解性		溶于水、乙醇。		
毒性及健康危害	接触限值	中国 MAC：10mg/m ³		美国 TLV-TWA：OSHA 20ppm，28mg/m ³ ； ACGIH 10ppm，14mg/m ³	
		前苏联 MAC:10mg/m ³		美国 TLV-STEL：15ppm，21mg/m ³	
	毒理学资料	LD50：无资料 LC50：618 mg/m ³ (大鼠吸入)			
	侵入途径	吸入			

害	健康危害	本品是强烈的神经毒物，对粘膜有强烈刺激作用。急性中毒：短期内吸入高浓度硫化氢后出现流泪、眼痛、眼内异物感、畏光、视物模糊、流涕、咽喉部灼热感、咳嗽、胸闷、头痛、头晕、乏力、意识模糊等。部分患者可有心肌损害。重者可出现脑水肿、肺水肿。极高浓度(1000mg/m ³ 以上)时可在数秒钟内突然昏迷，呼吸和心跳骤停，发生闪电型死亡。高浓度接触眼结膜发生水肿和角膜溃疡。长期低浓度接触，引起神经衰弱综合征和植物神经功能紊乱。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	闪点/℃	无意义
	爆炸下限	4.0	引燃温度/℃	260
	爆炸上限	46.0		
	危险特性	易燃，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。与浓硝酸、发烟硝酸或其它强氧化剂剧烈反应，发生爆炸。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。		
	泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离150m，大泄漏时隔离300m，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。从上风处进入现场。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，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。或使其通过三氯化铁水溶液，管路装止回装置以防溶液吸回。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。		
	禁忌物	强氧化剂、碱类。		
	灭火方法	消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。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、抗溶性泡沫、干粉。		
储运	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、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。		
	包装信息	包装类别：052 包装方法：钢质气瓶；磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱；安瓿瓶外普通木箱。		

(6) 硫磺

标识	中文名：硫磺	分子式：S	分子量：32.06
	英文名：sulfur	UN 编号：1350	危险性类别：第 4.1 类 易燃固体
	危规号：41501	IMDG 规则页码：	CAS 号：7704—34—9
理化性质	外观与性状	淡黄色脆性结晶或粉末，有特殊臭味。	
	熔点/℃	119	相对密度（空气=1） 无资料
	沸点/℃	444.6（分解）	临界温度/℃ 1040
	相对密度（水=1）	2.0	临界压力/MPa 11.75
	饱和蒸汽压/kPa	0.13（183.8℃）	燃烧热/kJ.mol ⁻¹ 无资料
	最小点火能/mJ	15	最大爆炸压力/MPa 0.415
	溶解性	不溶于水，微溶于乙醇、醚，易溶于二硫化碳。	
毒性及健康危害	接触限值	中国 MAC： 未制定标准	美国 TLV-TWA： 未制定标准
		前苏联 MAC： 6mg / m ³	美国 TLV-STEL： 未制定标准
	毒理学资料	LD50： 无资料 LC50： 无资料	
	侵入途径	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。	
	健康危害	品对粘膜和皮肤有强烈的刺激作用。因其能在肠内部分转化为硫化氢而被吸收，故大量口服可导致硫化氢中毒。急性硫化氢中毒的全身毒作用表现为中枢神经系统症状，有头痛、头晕、乏力、呕吐、共济失调、昏迷等。本品可引起眼结膜炎、皮肤湿疹。对皮肤有弱刺激性。生产中长期吸入硫磺一般无明显毒性作用。	
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	爆炸上限 无资料
	引燃温度/℃	232	爆炸下限 35mg/m ³
	稳定性	稳定	聚合危害 不聚合
	危险特性	与卤素、金属粉末等接触剧烈反应。硫磺为不良导体，在储运过程中易产生静电荷，可导致硫磺起火。粉尘或蒸气与空气或氧化剂混合形成爆炸性混合物。	
	泄漏应急处理	隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿一般作业工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中，转移至安全场所。大量泄漏：用塑料布、帆布覆盖。使用无火花工具收集回收或运至废物处理场所处置。	
	禁忌物	强氧化剂。	
	灭火方法	遇小火用砂土闷熄。遇大火可用雾状水灭火。切勿将水流直接射至熔融物，以免引起严重的流淌火灾或引起剧烈的飞溅。消防人员须戴好防毒面具，在安全距离以外，在上风向灭火。	

储 运	储运注意事项	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。包装必须密封，切勿受潮。切忌与氧化剂和磷等物品混储混运。平时需勤检查，查仓温，查混储。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。
	包装信息	包装类别 053 包装方法 两层塑料袋或一层塑料袋外麻袋、塑料编织袋、乳胶布袋；塑料袋外复合塑料编织袋（聚丙烯三合一袋、聚乙烯三合一袋、聚丙烯二合一袋、聚乙烯二合一袋）；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。

(7) 甲醇

标 识	中文名：甲醇（木酒精）	分子式：CH ₃ O	分子量：32.04
	英文名：methyl alcohol methanol	UN 编号：1230	危险性类别：第 3.2 类 易燃液体
	危规号：32058	IMDG 规则页码：	CAS 号：67-56-1
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（空气=1） 1.11
	沸点/℃	64.8	临界温度/℃ 240
	相对密度（水=1）	0.79	临界压力/MPa 7.95
	饱和蒸汽压/kPa	13.33	燃烧热/kJ.mol ⁻¹ 727.0
	溶解性	溶于水，可混溶于醇、醚等多数有机溶剂。	
毒 性 及 健 康 危 害	接触限值	中国 MAC：50mg/m ³	美国 TLV-TWA：OSHA 200ppm, 262mg/m ³ ; ACGIH200ppm, 262mg/m ³
		前苏联 MAC： 5mg/m ³	美国 TLV-STEL：ACGIH 250ppm, 328mg/m ³
	毒理学资料	急性毒性：LD ₅₀ 5628mg/kg (大鼠经口) LC ₅₀ 83776mg/m ³ , 4 小时（大鼠吸入）	
	侵入途径	吸入	
	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	燃烧性	易燃	闪点/℃	11
	爆炸下限	5.5	引燃温度/℃	385
	爆炸上限	44.0		
	危险特性	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。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。		
	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：用砂土或其它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。		
	禁忌物	酸类、酸酐、强氧化剂、碱金属。		
	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。		
储运	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。		
	包装信息	包装类别：052 包装方法：小开口钢桶；安瓿瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱。。		

(8) 氧气

标识	中文名：氧（氧气）		分子式：O ₂	分子量：32.00	
	英文名：oxygen		UN 编号：1072	危险性类别：第 2.2 类 不燃气体	
	危规号：22001		IMDG 规则页码：	CAS 号：7782-44-7	
理化性质	外观与性状		无色无臭气体。		
	熔点/℃		-218.8	相对密度（空气=1）	1.19
	沸点/℃		-183.1	相对密度(水=1)	1.14(-183℃)

	临界温度/℃	-118.4	临界压力/MPa	5.08
	饱和蒸汽压/kPa	506.62(-164℃)		
	溶解性	溶于水、乙醇。		
毒性及健康危害	接触限值	中国 MAC：未制定标准	美国 TLV-TWA：未制定标准	
		前苏联 MAC：未制定标准	美国 TLV-STEL：未制定标准	
	毒理学资料	LD50：无资料；LC50：无资料		
	侵入途径	吸入		
	健康危害	常压下，当氧的浓度超过 40％时，有可能发生氧中毒。吸入 40％～60％的氧时，出现胸骨后不适感、轻咳，进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难，咳嗽加剧；严重时可发生肺水肿，甚至出现呼吸窘迫综合征。吸入氧浓度在 80％以上时，出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱，继而全身强直性抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。长期处于氧分压为 60～100kPa(相当于吸入氧浓度 40％左右)的条件下可发生眼损害，严重者可失明。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	助燃	闪点/℃	无意义
	爆炸下限	无意义	引燃温度/℃	无意义
	爆炸上限	无意义		
	危险特性	是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一，能氧化大多数活性物质。与易燃物（如乙炔、甲烷等）形成有爆炸性的混合物。		
	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，穿一般作业工作服。避免与可燃物或易燃物接触。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。		
	禁忌物	易燃或可燃物、活性金属粉末、乙炔。		
	灭火方法	用水保持容器冷却，以防受热爆炸，急剧助长火势。迅速切断气源，用水喷淋保护切断气源的人员，然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。		
储运	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℃。应与易（可）燃物、活性金属粉末等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。		
	包装信息	包装类别：053 包装方法：钢质气瓶。		

(9) 氮气

标识	中文名：氮（氮气）		分子式：N ₂	分子量：28.01	
	英文名：nitrogen		UN 编号：1066	危险性类别：第 2.2 类 不燃气体	
	危规号：22005		IMDG 规则页码：	CAS 号：7727-37-9	
理化性质	外观与性状		无色无臭气体。		
	熔点/℃		-209.8	相对密度（空气=1）	0.97
	沸点/℃		-195.6	相对密度（水=1）	0.81（-196℃）
	临界温度/℃		-147	临界压力/MPa	3.40
	饱和蒸汽压/kPa		1026.42（-173℃）		
	溶解性		微溶于水、乙醇。		
毒性及健康危害	接触限值	中国 MAC：未制定标准		美国 TLV-TWA：未制定标准，窒息性气体	
		前苏联 MAC：未制定标准		美国 TLV-STEL：未制定标准	
	毒理学资料	LD50：无资料；LC50：无资料			
	侵入途径	吸入			
	健康危害	空气中氮气含量过高，使吸入气氧分压下降，引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时，患者最初感胸闷、气短、疲软无力；继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳，称之为“氮酩酊”，可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度，患者可迅速昏迷、因呼吸和心跳停止而死亡。潜水员深替时，可发生氮的麻醉作用；若从高压环境下过快转入常压环境，体内会形成氮气气泡，压迫神经、血管或造成微血管阻塞，发生“减压病”。			
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	闪点/℃		无意义
	爆炸下限	无意义	引燃温度/℃		无意义
	爆炸上限	无意义			
	危险特性	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。			
	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。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。			
	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。			
储运	储运注意事项	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。			
	包装信息	包装类别：053 包装方法：钢质气瓶。			

(10) 盐酸

标识	中文名：盐酸；氢氯酸				危险货物编号：81013	
	英文名：Hydrochloric acid; Chlorohydric acid				UN 编号：1789	
	分子式：HCl		分子量：36.46		CAS 号：7647-01-0	
理化性质	外观与性状	无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。				
	熔点（℃）	-114.8	相对密度(水=1)	1.20	相对密度(空气=1)	1.26
	沸点（℃）	108.6	饱和蒸气压（kPa）		30.66/21℃	
	溶解性	与水混溶，溶于碱液。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	LD ₅₀ : 900mg/kg(兔经口); LC ₅₀ : 3124ppm, 1 小时(大鼠吸入)				
	健康危害	接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。				
	急救方法	皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤，就医治疗。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水冲洗 10 分钟或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2-4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。食入：误服者立即漱口，给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物		氯化氢。	
	闪点(℃)	/	爆炸上限（v%）		/	
	引燃温度(℃)	/	爆炸下限（v%）		/	
	危险特性	能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中合反应，并放出大量的热。具有强腐蚀性。				
	建规火险分级	戊	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件： 储存于阴凉、干燥、通风处。应与易燃、可燃物，碱类、金属粉末等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶。 泄漏处理： 疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，禁止向泄漏物直接喷水。更不要让水进入包装容器内。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。				
灭火方法	用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。也可用大量水扑救。					

(11) 氢氧化钠

标识	中文名：氢氧化钠；烧碱；苛性钠				危险货物编号：82001	
	英文名：Sodiun hydroxide；Caustic soda；Sodiun hydrate				UN 编号：1823	
	分子式：NaOH		分子量：40.01		CAS 号：1310-73-2	
理化性质	外观与性状	白色不透明固体，易潮解。				
	熔点（℃）	318.4	相对密度(水=1)	2.12	相对密度(空气=1)	/
	沸点（℃）	1390	饱和蒸气压（kPa）		0.13/739℃	
	溶解性	易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	LD ₅₀ ： LC ₅₀ ：				
	健康危害	本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。				
	急救方法	皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。或用 3%硼酸溶液冲洗。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。食入：患者清醒时立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物		可能产生有害的毒性烟雾。	
	闪点(℃)	/	爆炸上限（v%）		/	
	引燃温度(℃)	/	爆炸下限（v%）		/	
	危险特性	与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。				
	建规火险分级	戊	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件： 储存于干燥清洁的仓间内，注意防潮和雨淋。应与易燃或可燃物及酸类分开存放。搬运时应轻装轻卸，防止包装和容器损坏。雨天不宜运输。 泄漏处理： 隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，用洁清的铲子收集于干燥净洁有盖的容器中，以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。				
	灭火方法	用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。				

(12) 柴油

标识	中文名	柴油		危险货物编号		/	
	英文名	diesel oil		UN 编号		/	
理化性质	外观与性状	稍有粘性的棕色液体。					
	熔点（℃）	<29.56		相对密度(水=1)		0.85	
	沸点（℃）	180～370		饱和蒸汽压（KPa）		/	
健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。					
	毒性	LD ₅₀ ： LC ₅₀ ：					
	健康危害	皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性座疮；吸入可引起吸入性肺炎，能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状、头昏及头痛。					
	急救方法	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：尽快彻底洗胃。就医。					
燃烧爆炸危险性	燃烧性	可燃		燃烧分解物		一氧化碳、二氧化碳。	
	闪点(℃)	≥55		爆炸上限（v%）		6.5	
	引燃温度(℃)	350～380		爆炸下限（v%）		0.6	
	危险特性	遇明火、高热或与氧化剂接触有可能引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。					
	储运条件与泄漏处理	储运条件： 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。公路运输时要按规定路线行驶。 泄漏处理： 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，穿一般作业工作服。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：用活性炭或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。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。					
	建规火险分级	乙		稳定性	稳定	聚合危害	不出现
	禁忌物	强氧化剂、卤素。					
	灭火方法	用泡沫、二氧化碳、干粉灭火，用水灭火无效。					

(13) 亚氯酸钠

标识	中文名：亚氯酸钠				危险货物编号：51046	
	英文名：sodium chlorite				UN 编号：1496	
	分子式：NaClO ₂		分子量：90.4		CAS 号：7758-19-2	
理化性质	外观与性状	白色结晶或结晶性粉末，稍有吸湿性。				
	熔点（℃）	/	相对密度(水=1)	/	相对密度(空气=1)	/
	沸点（℃）	170	饱和蒸气压（kPa）		/	
	溶解性	易溶于水。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	LD ₅₀ ： LC ₅₀ ：				
	健康危害	与酸接触，会散发出极强刺激性和腐蚀性气体，其溶液对皮肤和器官有强烈刺激作用。				
	急救方法	皮肤接触：先用水冲洗，再用肥皂水彻底洗涤。如有灼伤须就医诊治。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，严重者就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，安置休息并保暖。食入：误服者用水漱口，并送医院诊治。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	/	燃烧分解物		/	
	闪点(℃)	/	爆炸上限（v%）		/	
	引燃温度(℃)	/	爆炸下限（v%）		/	
	危险特性	纯的亚氯酸钠比较稳定，如与有机物混合，受摩擦、冲击时即发生爆炸。与有机物接触会引起燃烧。与硫磺混合会引起爆炸。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件： 储存于阴凉、干燥的仓间内。远离火种、热源。防止阳光直射。注意防潮和雨淋。应与可燃物、酸类隔离储运。运输时避免受潮。 泄漏处理： 隔离泄漏污染区，应急处理人员戴防毒面具和手套。用水冲洗，经稀释的污水放入废水系统。				
	灭火方法	用大量水灭火。				

(14) 甲烷

第一部分：化学品及企业标识			
中文名称	甲烷；沼气	英文名称	methane； Marsh gas
分子式	CH ₄	分子量	16.05
CAS NO.	74-82-8		
第二部分：危险性概述			
危险性类别	第 2.1 类 易燃气体		
侵入途径	吸入		
健康危害	空气中甲烷浓度过高，能使人窒息。当空气中甲烷达 25%～30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化气体可致冻伤。		
环境危害	对环境有害		
燃爆危险	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。		
第三部分：急救措施			
皮肤接触	如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38～42℃的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。		
吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。		
第四部分：消防措施			
危险特性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触发生剧烈反应。		
有害燃烧产物	一氧化碳		
灭火方法	用雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉灭火		
灭火注意事项及措施	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。消防人员必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。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。		
第五部分：泄漏应急处理			
应急行动	消除所有点火源。根据气体扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和限制性空间扩散。隔离泄露区直至气体散尽。		
第六部分：操作处置与储存			
操作注意事项	密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。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。		

储存注意事项	钢瓶装本品储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过30℃。应与氧化剂等分开存放，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。				
第七部分：接触控制/个体防护					
职业接触限值	未制定标准				
工程控制	生产过程密闭，全面通风。				
呼吸系统防护	一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。				
眼睛防护	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。				
手防护	戴一般作业防护手套	身体防护	穿防静电工作服		
其他防护	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。				
第八部分：理化特性					
外观与性状	无色无味气体	熔点（℃）	－182.6		
相对密度	0.42(-164℃）（水=1）； 0.6（空气=1）	沸点（℃）	－161.4		
饱和蒸气压(kPa)	53.32(-168.8℃)	燃烧热(kJ/mol)	890.8		
临界温度（℃）	-82.25	临界压力（MPa）	4.59		
闪点（℃）	-218	引燃温度（℃）	537		
爆炸上限	15%	爆炸下限	5%		
溶解性	微溶于水，溶于乙醇、乙醚、苯、甲苯等。				
主要用途	用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。				
第九部分：稳定性和反应活性					
稳定性	稳定	禁配物	强氧化剂、强酸、强碱、卤素。		
第十部分：毒理学资料					
急性毒性	LC ₅₀ : 50%（小鼠吸入，2h）				
第十一部分：生态学资料					
其它有害作用	温室气体。应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。				
第十二部分：废弃处置					
废弃物性质	危险废物				
废弃处置方法	建议用焚烧法处置				
废弃注意事项	处置前应参阅国家和地方有关法规。把倒空的容器归还厂商或在规定场所掩埋。				
第十三部分：运输信息					
危险货物编号	21007	UN 编号	1971	包装类别	II
包装标志	易燃气体	包装方法	钢质气瓶		
运输注意事项	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运				

	输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。
--	---

(15) 硫酸

标识	中文名：硫酸			危险货物编号：81007		
	英文名：Sulfuric acid			UN 编号：1830		
	分子式：H ₂ SO ₄		分子量：98.08		CAS 号：7664-93-9	
理化性质	外观与性状	纯品为无色透明油状液体，无臭。				
	熔点（℃）	10.5	相对密度(水=1)	1.83	相对密度(空气=1)	3.4
	沸点（℃）	330	饱和蒸气压（kPa）		0.13 /145.8℃	
	溶解性	与水混溶。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	LD ₅₀ : 2140mg/kg(大鼠经口) LC ₅₀ : 510mg/m ³ 2 小时(大鼠吸入); 320mg/m ³ ，2 小时(小鼠吸入)				
	健康危害	对皮肤、粘膜等组织有强烈刺激和腐蚀作用。对眼睛可引起结膜炎、水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激症状，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而死亡。口服后引起消化道烧伤以至溃疡形成。严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛和声门水肿、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑、重者形成溃疡，愈后瘢痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。慢性影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。				
	急救方法	皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗，就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟，就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2-4%碳酸氢钠溶液雾化吸入，就医。食入：误服者给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐，立即就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物		氧化硫	
	闪点(℃)	/	爆炸上限（v%）		/	
	引燃温度(℃)	/	爆炸下限（v%）		/	
	危险特性	与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇水大量放热，可发生沸溅。具有强腐蚀性。能腐蚀绝大多数金属和塑料、橡胶及涂料。				
	建规火险分级	乙	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件： 储存于阴凉、干燥、通风处。应与易燃、可燃物，碱类、金属粉末等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。 泄漏处理： 疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物质(木材、纸、油等)接触，在确保安全情况下堵漏。喷水雾减慢挥发(或扩散)，但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。				

	灭火方法	砂土。禁止用水。消防器具(包括 SCBA)不能提供足够有效的防护。若不小心接触，立即撤离现场，隔离器具，对人员彻底清污。蒸气比空气重，易在低处聚集。储存容器及其部件可能向四面八方飞射很远。如果该物质或被污染的流体进入水路，通知有潜在水体污染的下游用户，通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。在安全防爆距离以外，使用雾状水冷却暴露的容器。
--	------	--

(16) 异丁基油

理化特性	无色或黄色液体，沸点 90° ~92° 折射率 1.1350.相对密度 1.260.不溶于水。 主要成分：甲醇、乙醇、异丁醇。
健康危害	常温常压下有毒液体。异丁基油有较强的毒性，对人体的神经系统和血液系统影响较大，可损坏人的呼吸道粘膜和视力。 急性中毒症状：头疼、恶心、胃疼、疲倦、视力模糊以至失明。 慢性中毒症状：眩晕、昏睡、耳鸣、消化障碍。
应急处理	迅速撤离人员至上风处，并进行隔离。应急处理人员戴呼吸器。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。
急救措施	皮肤接触：皮肤会出现脱脂、皮炎等； 急救措施：脱去污染衣物用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道畅通。如呼吸困难，给输氧。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医
防护措施	呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，应该佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴橡胶手套。 其它防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣

附录三 定性、定量分析过程

附 3.1 企业安全生产管理检查表附表

附表 3.1-1 企业安全管理生产条件检查表

序号	检 查 内 容	检查依据	检查纪录	检查 结果
1	企业安全生产管理与管理机构			
1.1	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。其他负责人对职责范围内的安全生产工作负责。。	《安全生产法》 第五条	成立有安全生产委员会，主要负责人任主任。	符合要求
1.2	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。	《安全生产法》 第二十七条	主要负责人和安全生产管理人员具备多年煤化工管理工作经验，具备相应的安全生产知识和管理能力。	符合要求
1.3	危险物品的生产、经营、储存、装卸单位以及矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位的主要负责人和安全生产管理人员，应当由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。考核不得收费。	《安全生产法》 第二十七条	主要负责人及安全生产管理人员经过安全教育并经考核合格。	符合要求
1.4	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。	《安全生产法》 第二十四条	企业安全管理机构为安全生产管理委员会，配备有专职安全管理人员。	符合要求
1.5	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	《安全生产法》 第二十八条	企业所有从业人员均经安全生产教育和培训。	符合要求

	的从业人员，不得上岗作业。			
1.6	生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	《安全生产法》第五十一条	企业全体员工均办理工伤保险。	符合要求
1.7	企业应签订各级组织的安全目标责任书，确定量化的年度安全工作目标，并予以考核。企业各级组织应制定年度安全工作计划，以保证年度安全工作目标的有效完成。	《危险化学品从业单位安全生产标准化评审标准》（安监总管三〔2011〕93号）第2.1.2条	企业全体员工均签订有安全目标责任书，确定有量化的年度安全工作目标，并予以考核。企业每年均制定有详细的年度安全工作计划。	符合要求
2	安全生产责任制、管理制度、安全操作规程			
2.1	企业应制定主要负责人、各级管理人员和从业人员的安全职责。	《危险化学品从业单位安全生产标准化评审标准》（安监总管三〔2011〕93号）第2.3.2条	企业制定有主要负责人、各级管理人员和从业人员的安全生产责任制。	符合要求
2.2	有健全的安全生产规章制度和岗位操作规程。	《危险化学品经营许可证管理办法》第6.3条	企业建立了完善的规章制度和操作规程。	符合要求
2.3	生产经营单位的主要负责人对本单位安全生产工作负有下列职责： （一）建立、健全本单位安全生产责任制； （二）组织制定本单位安全生产规章制度和操作规程； （三）组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划； （四）保证本单位安全生产投入的有效实施； （五）督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患； （六）组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案； （七）及时、如实报告生产安全事故。	《安全生产法》第二十一条	企业主要负责人严格履行左款规定的安全生产工作职责（安全生产责任制、安全生产规章制度和操作规程、教育培训、安全生产投入、安全检查及事故隐患、应急救援预案等）。	符合要求

2.4	企业应明确评审和修订安全生产规章制度和操作规程的时机和频次，定期进行评审和修订，确保其有效性和适用性。	《危险化学品从业单位安全生产标准化评审标准》（安监总管三〔2011〕93号）第4.3.1条	企业定期评审和修订安全生产规章制度和操作规程，明确管理制度、操作规程的评审和修订频次。	符合要求
3	从业人员的教育培训			
3.1	生产经营单位应当建立安全生产教育和培训档案，如实记录安全生产教育和培训的时间、内容、参加人员以及考核结果等情况。	《安全生产法》第二十八条	安全生产教育培训档案资料齐全，培训记录时间、内容、参加人员等记录真实、有效。	符合要求
3.2	生产经营单位应当教育和督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和安全操作规程；并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。	《安全生产法》第四十四条	企业严格督促安全生产规章制度和安全操作规程的执行情况，并如实告知企业各岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。	符合要求
3.3	从业人员应当接受安全生产教育和培训，掌握本职工作所需的安全生产知识，提高安全生产技能，增强事故预防和应急处理能力。	《安全生产法》第五十八条	已建立《安全教育培训制度》，企业采取内部和外部培训方式进行安全教育。	符合要求
3.4	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。	《安全生产法》第二十八条	企业压力容器、压力管道、锅炉、叉车、电工、焊工等特种作业人员均持有特种作业证。	符合要求
4	事故应急预案及事故预防			
4.1	生产经营单位应当制定本单位的生产安全事故应急救援预案，与所在地县级以上地方人民政府组织制定的生产安全事故应急救援预案相衔接，并定期组织演练。	《安全生产法》第八十一条	企业编制有《事故应急救援预案》，并定期组织事故应急演练。	符合要求
4.2	危险物品的生产、经营、储存单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位应当建立应急救援组织；生产经营规模较小的，可以不建立应急救援组织，但应当指定兼职的应急救援	《安全生产法》第八十二条	企业设置有应急救援小组。	符合要求

	人员。			
4.3	危险物品的生产、经营、储存、运输单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位应当配备必要的应急救援器材、设备和物资，并进行经常性维护、保养，保证正常运转。	《安全生产法》 第八十二条	企业配备有必要的应急救援器材，并进行经常性的维护、保养。	符合要求
5	其他			
5.1	生产经营单位应当具备的安全生产条件所必需的资金投入，由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证，并对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任。	《安全生产法》 第二十三条	企业保证有足额的安全生产资金，并且由主要负责人监督予以落实、保证。	符合要求
5.2	生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。	《安全生产法》 第四十五条	企业定期发放符合标准要求的劳动防护用品。	符合要求
5.3	企业应对风险评价出的隐患项目，下达隐患治理通知，限期治理，做到定治理措施、定负责人、定资金来源、定治理期限。企业应建立隐患治理台账。	《危险化学品从业单位安全标准化评审标准》（安监总管三〔2011〕93号） 第3.4.1条	企业建立有统一的隐患治理台账。隐患治理定治理措施及方案、定负责人、定治理期限等内容。	符合要求
5.4	2022年底前涉及重大危险源的危险化学品企业要全面完成以安全风险分级管控和隐患排查治理为重点的安全预防控制体系建设。	《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》	企业已建立安全风险分级管控和隐患排查治理的“双控”体系	符合要求

根据《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）》

（应急〔2018〕19号）对企业进行安全风险评估，详见附表3.1-2。

附表3.1-2 危险化学品生产储存企业安全风险评估表

类别	项目（分值）	评估内容	扣分值
1. 固有危险性	重大危险源 (10分)	存在一级危险化学品重大危险源的，扣10分；	-10
		存在二级危险化学品重大危险源的，扣8分；	
		存在三级危险化学品重大危险源的，扣6分；	
		存在四级危险化学品重大危险源的，扣4分。	

	物质危险性 (5 分)	生产、储存爆炸品的（实验室化学试剂除外），每一种扣 2 分；	0
		生产、储存（含管道输送）氯气、光气等吸入性剧毒化学品的（实验室化学试剂除外），每一种扣 2 分；	0
		生产、储存其他重点监管危险化学品的（实验室化学试剂除外），每一种扣 0.1 分。	-0.5
	危险化工工艺种类 (10 分)	涉及 18 种危险化工工艺的，每一种扣 2 分。	-4
	火灾爆炸危险性 (5 分)	涉及甲类/乙类火灾危险性类别厂房、库房或者罐区的，每涉及一处扣 1/0.5 分；	-5
		涉及甲类、乙类火灾危险性罐区、气柜与加热炉等与产生明火的设施、装置比邻布置的，扣 5 分。	0
2. 周边环境	周边环境 (10 分)	企业在化工园区（化工集中区）外的，扣 3 分；	0
		企业外部安全防护距离不符合《危险化学品生产、储存装置个人可接受风险标准和社会可接受风险标准（试行）》的，扣 10 分。	0
3. 设计与评估	设计与评估 (10 分)	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安全可靠性论证的，扣 5 分；	0
		精细化工企业未按规范性文件要求开展反应安全风险评估的，扣 10 分；	0
		企业危险化学品生产储存装置均由甲级资质设计单位进行全面设计的，加 2 分。	+2
4. 设备	设备 (5 分)	使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺及设备的，每一项扣 2 分；	0
		特种设备没有办理使用登记证书的，或者未按要求定期检验的，扣 2 分；	0
		化工生产装置未按国家标准要求设置双电源或者双回路供电的，扣 5 分。	0
5. 自控	自控与安全设	涉及重点监管危险化工工艺的装置未按要求实	0

与 安全 设施	施 (10 分)	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的，扣 10 分；	
		涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未配备独立的安全仪表系统的，扣 10 分；	0
		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的，扣 5 分；	0
		危险化学品重大危险源未设置压力、液位、温度远传监控和超限位报警装置的，每涉及一项扣 1 分；	0
		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声光报警设施的，每一处扣 1 分；	0
		防爆区域未按国家标准安装使用防爆电气设备的，每一处扣 1 分；	0
		甲类、乙类火灾危险性生产装置内设有办公室、操作室、固定操作岗位或休息室的，每涉及一处扣 5 分。	0
6. 人员 资质	人员资质 (15 分)	企业主要负责人和安全生产管理人员未依法经考核合格的，每一人次扣 5 分；	0
		企业专职安全生产管理人员不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的，每一人次扣 5 分；	0
		涉及“两重点一重大”装置的生产、设备及工艺专业管理人员不具有相应专业大专以上学历的，每一人次扣 5 分；	0
		企业未按有关要求配备注册安全工程师的，扣 3 分；	0
		企业主要负责人、分管安全生产工作负责人、安全管理部门主要负责人为化学化工类专业毕业的，每一人次加 2 分。	+4
7. 安全	管理制度	未制定操作规程和工艺控制指标或者制定的操	0

管 理 制 度	(10 分)	作规程和工艺控制指标不完善的，扣 5 分；	
		动火、进入受限空间等特殊作业管理制度不符合国家标准或未有效执行的，扣 10 分；	0
		未建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制的，每涉及一个岗位扣 2 分。	0
8. 应急管理	应急配备	企业自设专职消防应急队伍的，加 3 分。	+3
9. 安全管理绩效	安全生产标准化达标	安全生产标准化为一级的，加 15 分；	+2
		安全生产标准化为二级的，加 5 分；	
		安全生产标准化为三级的，加 2 分。	
	安全事故情况 (10 分)	三年内发生过 1 起较大安全事故的，扣 10 分；	0
		三年内发生过 1 起安全事故造成 1-2 人死亡的，扣 8 分；	0
		三年内发生过爆炸、着火、中毒等具有社会影响的安全事故，但未造成人员伤亡的，扣 5 分；	0
		五年内未发生安全事故的，加 5 分。	0
	存在下列情况之一的企业直接判定为红色（最高风险等级）		
新开发的危险化学品生产工艺未经小试、中试和工业化试验直接进行工业化生产的；			0
在役化工装置未经正规设计且未进行安全设计诊断的；			0
危险化学品特种作业人员未持有效证件上岗或者未达到高中以上文化程度的；			0
三年内发生过重大以上安全事故的，或者三年内发生 2 起较大安全事故，或者近一年内发生 2 起以上亡人一般安全事故的。			0
备注： 1. 安全风险从高到低依次对应为红色、橙色、黄色、蓝色。总分在 90 分以上（含 90 分）的为蓝色；75 分（含 75 分）至 90 分的为黄色；60 分（含 60 分）至 75 分的为橙色；60 分以下的为红色。			
2. 每个项目分值扣完为止，最低为 0 分。			
3. 储存企业指带储存的经营企业。			

根据以上对企业进行安全风险评估得出，总分为 91.5 分，安全风险等级为蓝色。

附 3.2 企业总体布局及常规防护设施检查表

附表 3.2-1 企业总体布局及常规防护设施检查表

序号	检查内容	依据法规	检查记录	结果
1	厂址选择			
1.1	选择厂址应根据地震、软地基、湿陷性黄土、膨胀土等地质因素以及飓风、雷暴、沙暴等气象危害因素，采取可靠技术方案，避开断层、滑波、泥石流、地下溶洞等发育地区。	《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-2014 第 3.1.2 条	企业所在地无地震、断裂带、滑坡等记录的地域。	符合要求
1.2	厂址应不受洪水、潮水和内涝的威胁。凡可能受江、河、湖、海或山洪威胁的化工企业场地高程设计，应符合现行国家标准防洪标准 GB50201 的有关规定，并采取有效的防洪、排涝措施。	《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-2014 第 3.1.3 条	厂址不受洪水、潮水和内涝威胁。	符合要求
1.3	厂址应避开新旧矿产采掘区、水坝（或大堤）溃决后可能淹没地区、地方病严重流行区、国家及省市级文物保护单位。并与危险化学品安全管理条例》规定的敏感目标保持安全距离。	《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-2014 第 3.1.4 条	厂址不存在左款规定的敏感保护目标。	符合要求
1.4	厂址应有充足、可靠的水源和电源，且应满足企业发展需要。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 3.1.7 条	有满足生产、生活所需的水源和电源，满足生产需要。	符合要求
1.5	厂址宜靠近主要原料和能源供应地、产品主要销售地及协作条件好的地区。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 3.1.5 条	桐梓县有丰富的煤炭资源，实际生产过程中，适当配比其他地区原料煤。	符合要求
1.6	厂址应具有方便和经济的交通运输条件。临江、河、湖、海的厂址，通航条件能满足工厂运输要求时，应充分利用水路运输，且厂址宜靠近适于建设码头的地段。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 3.1.6 条	交通运输条件较好。	符合要求
1.7	.全面排查管控危险化学品生产储	《危险化学品安	企业已按照《危险化学	符合

	存企业外部安全防护距离。督促危险化学品生产储存企业按照《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB 36894-2018)和《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)等标准规范确定外部安全防护距离	全专项整治三年行动实施方案》	品生产装置和储存设施风险基准》(GB 36894-2018)和《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 确定外部安全防护距离，外部防护距离符合要求	要求
1.8	煤化工工厂的区域规划应符合当地城乡（镇）总体规划和防火防爆的安全要求，并应根据煤化工工厂及其相邻工厂或设施的特点和火灾危险性，结合地形、风向、交通、水源等条件，合理确定。	《煤化工工程设计防火标准》 GB51428-2021 第4.1.1条	企业位于贵州省桐梓县娄山关经济开发区燎原镇核桃坪，贵州娄山关经济开发区属2011年8月贵州省人民政府批复成立的省级工业园区	符合要求
1.9	煤化工工厂应远离城市居住、商业、重要交通枢纽等人员密集的地区和饮用水源地；其生产区宜位于邻近城镇和居住区全年最小频率风向的上风侧，并宜避开窝风地段。	《煤化工工程设计防火标准》 GB51428-2021 第4.1.2条	企业位于贵州省桐梓县娄山关经济开发区燎原镇核桃坪，贵州娄山关经济开发区属2011年8月贵州省人民政府批复成立的省级工业园区，不处于窝风地段	符合要求
2	总平面布置			
2.1	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在生产装置区内。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第5.1.4条	厂区总平面按功能分区布置：生产装置区、辅助生产区、行政办公及生活服务区、公用工程设施区、仓储区	符合要求
2.2	生产装置内的布置，应符合下列要求： ①装置区的管廊和设备布置，应与相关的厂区管廊、运输路线相互协调、衔接顺畅。 ②装置内的设备、建筑物、构筑物布置应满足防火、安全、施工安装、检修的要求。 ③装置的控制室、变配电室、化验室、办公室等宜布置在装置外，当	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第5.2.7条	①装置区管廊和设备布置相互协调、衔接顺畅。 ②装置区设备布置及构筑物布置满足防火、安全、施工安装、检修要求。 ③生产装置控制室、变配电室、化验室、办公室布置在装置外，且位于全年最小频率风向的	符合要求

	布置在装置内时，应布置在装置区的一侧，并应位于爆炸危险区范围以外，且宜位于可燃气体、液化烃和甲、乙类设备全年最小频率风向的下风侧。 ④生产装置中所使用化学品的装卸和存放设施，应布置在装置边缘、便于运输和消防的地带。		下风侧。 ④罐区及甲醇装卸设施布置在厂区边缘地带，便于运输。	
2.3	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》 GB50489-2009 第 5.4.1 条	原煤堆场、成品罐区、中间罐区集中布置，并满足防火、防爆、安全、卫生相关规定。	符合要求
2.4	竖向设计应结合场地地形、工程地质和水文地质条件，合理确定各类设施、运输线路和场地的标高，并应与厂区外部现有和规划的有关设施、运输线路、排水系统及周围场地的标高相协调。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 6.1.2 条	企业竖向设计，充分考虑了场地地形、工程地质和水文地质条件，合理确定了各车间（含动力车间）场地标高，并与外部运输线路相协调。	符合要求
2.5	厂区出入口的位置及数量，应符合下列要求： ①出入口的位置和数量，应根据工厂规模、厂区用地面积和当地规划要求等因素综合确定，不宜少于 2 个。 ②人流、货流出入口应分开设置。 ③主要人流出入口，应设在工厂主干道通往居住区和城镇的一侧；主要货流出入口，应位于主要货流方向，并应靠近运输繁忙的仓库、堆场，同时应与厂外运输路线连接方便。 ④铁路出入口，应具备良好的瞭望条件，且不得兼作其他出入口。	《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009 第 5.6.4 条	①厂区设置了 2 个出入口。 ②人流、货流出入口分开设置。 ③人流、货流出入口的位置均考虑了设置方向，南大门为原煤进出口，北大门为人流进出口。 ④厂区铁路装卸线位于 983.00m 平台，具有良好的瞭望条件	符合要求
2.6	污水处理场、大型物料堆场、仓库	《化工企业安全	污水处理场、物料堆场	符合

	区应分别集中布置在厂区边缘地带。	卫生设计规范》 HG20571-2014 第 3.2.3 条	位于厂区边缘地带。	要求
2.7	机、电、仪修等操作人员较多的场所宜布置在厂前附近，避免大量人流经常穿行全厂或化工生产装置区。	《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-2014 第 3.2.7 条	机、电、仪修等操作人员较多的场所布置在厂前附近。	符合要求
3	厂区道路			
3.1	厂区道路应根据交通、消防和分区要求合理布置，力求顺畅。危险场所应设环行消防通道，路面宽度应按交通密度及安全因素确定，保证消防、急救车辆畅行无阻。	《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-2014 第 3.2.6 条	厂内道路布置合理，顺畅。	符合要求
3.2	厂内道路设计应满足基建、检修期间大件设备的运输与吊装要求。有大件设备运输的生产装置区与厂外道路之间，应有通畅的运输线路，并应能满足大件设备运输的要求。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 6.4.7 条	厂内道路满足设备运输与吊装要求。	符合要求
3.3	厂区内道路的互相交叉，宜采用平面交叉。平面交叉，应设置在直线路段，并宜正交。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 6.4.13 条	厂内道路平面交叉，且为正交。	符合要求
3.4	跨越道路上空架设管线距路面的最小净高不得小于 5m，现有低于 5m 的管线在改扩建时应予以解决。	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB4387—2008 第 6.1.2 条	厂区道路上架空管线净高均大于 5m。	符合要求
3.5	厂内道路应根据交通量设置交通标志，其设置、位置、形式、尺寸、图案和颜色等必须符合 GB5768 的规定。	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB4387—2008 第 6.1.3 条	厂内设有交通标志。	符合要求
3.6	厂内道路平纵断面设计应符合 GBJ22 的有关规定，并应经常保持路面平整、路基稳固、边坡整齐、排水良好，并应有完好的照明设施。	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB4387—2008 第 6.1.1 条	厂内路面平整、排水良好。	符合要求

3.7	消防车道宜呈环状布置，宽度不应小于 4m。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 6.4.11 条	消防车道环状布置，不小于 4m。	符合要求
3.8	地区架空电力线路、其他工厂或设施的架空电力线路、公路、地区输油（输气）管道、其他工厂或设施的输油（输气）管道、运煤栈桥不应穿越厂区。	《煤化工工程设计防火标准》 GB51428-2021 第 4.1.5 条	地区架空电力线路和运煤栈桥未穿越厂区	符合要求
3.9	煤化工工厂应根据自身的生产流程、特点及各组成部分的功能要求和火灾危险性，结合地形、风向、交通等条件，按功能分区进行总平面布置，并应符合下列规定： 1 可能散发可燃气体的装置、罐组、装卸区和全厂性污水处理场等设施，宜位于人员密集场所及明火和散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧； 2 空分装置应布置在空气清洁地段，并宜位于散发可燃气体和可燃粉尘场所的全年最小频率风向的下风侧； 3 采用架空电力线路进出厂区的总变电站应布置在厂区边缘； 4 储煤场区应布置在厂区边缘，且宜位于厂区全年最小频率风向的上风侧 5 可燃液体汽车装卸设施应布置在厂区面向厂外公路的一侧，宜设置围墙与其他设施隔开；厂内铁路宜集中布置在厂区边缘； 6 全厂性的危险化学品仓库应布置在厂区边缘； 7 全厂性的高架火炬宜位于厂区全年最小频率风向的上风侧； 8 中央控制室应远离装置（区）、储罐（区），且宜设置在生产管理	《煤化工工程设计防火标准》 GB51428-2021 第 4.2.1 条	生产装置位于办公楼全年最小频率风向的上风侧；空分装置布置在空气清洁地段；总变电站和储煤场位于厂区边缘。高架火炬宜位于厂区全年最小频率风向的上风侧。中央控制室位于办公楼 2 楼，远离装置区。	符合要求

	区； 9 液化烃罐组、可燃液体罐组不应毗邻布置在高于装置、全厂性重要设施或人员集中场所的台地上；当受条件限制或有工艺要求时，可燃液体原料储罐可毗邻布置在高于装置的台地上，但应采取防止泄漏的可燃液体流入装置、全厂性重要设施或人员集中场所的措施； 10 装置外独立设置的控制室、机柜室和外操室所在场地的地坪高度不宜低于甲、乙类生产设备区的地坪高度； 11 消防站宜设置在生产管理区，且应远离装置（区）、储罐（区）；消防站至甲、乙、丙类火灾危险场所最远点行车路程不宜大于 2.5km，且接到火警后消防车到达火场的时间不宜超过 5min，至丁、戊类火灾危险的局部场所最远点行车路程不宜大于 4.0km。			
3.10	输送煤、灰渣的输送机栈桥宜布置在爆炸性环境区域范围外，且不应跨越与其无关的生产单元。当位于爆炸性环境区域范围内时，应采取相应的防爆措施。	《煤化工工程设计防火标准》 GB51428-2021 第 4.2.2 条	输煤栈桥布置在爆炸性环境区域范围外，且未跨越与其无关的生产单元	符合要求
3.11	煤化工工厂通向厂外公路的车辆出入口不应少于 2 个，且宜位于不同方位。	《煤化工工程设计防火标准》 GB51428-2021 第 4.3.1 条	厂区供车辆出入的主要出入口有 2 个，位于不同的方位	符合要求
4	常规安全防护设施			
4.1	防火、防爆			
4.1.1	露天、敞开布置有利于自然通风，可以减少或防止易燃、易爆和有毒气体的积聚，因此在满足生产要求的条件下，易燃易爆生产装置宜采用露天、敞开布置。	《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-2014 第 3.1.2 条	生产装置露天布置。	符合要求
4.1.2	灭火器不应设置在不易被发现和	《建筑灭火器配	灭火器均布置在车间的	符合

	暗的地点。且不得影响安全疏散。	置设计规范》 (GB50140-2005) 第 5.1.1 条	醒目位置。	要求
4.1.3	一个计算单元内的灭火器数量不应少于 2 具。 每个设置点的灭火器数量不宜多于 5 具。	GB50140-2005 第 6.1.1 条 第 6.1.2 条	灭火器配置符合规定	符合要求
4.1.4	灭火器的摆放应稳固，其铭牌应朝外。手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上，其顶部离地面高度不应大于 1.50m；底部离地面高度不宜小于 0.08m。灭火器箱不应上锁。	《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005 第 5.1.3 条	灭火器摆放稳固，铭牌均朝外。	符合要求
4.1.5	有爆炸危险的甲、乙类厂房的总控制室应独立设置。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 第 3.6.8 条	厂区中控室独立布置。	符合要求
4.1.6	甲、乙、丙类液体储罐区，液化石油气储罐区，可燃、助燃气体储罐区，可燃材料堆场，应与装卸区、辅助生产区及办公区分开布置。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 第 4.1.4 条	甲醇成品罐区、中间储罐、液氨储罐独立布置。	符合要求
4.1.7	对建筑消防设施每年至少进行一次全面检测，确保完好有效，检测记录应当完整准确，存档备查。	《中华人民共和国消防法》 第 16 条	企业定期对建构筑物消防设施进行例行检查，检查记录存档备查。	符合要求
4.1.8	爆炸危险区域内的电气设备和线路应符合周围环境中化学、机械、热、霉菌以及风沙等不同环境条件对电气设备的要求。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 (GB50058-2014) 第 5.1.1 条	爆炸危险区域内防爆电气设备符合周围环境要求。	符合要求
4.1.9	具有超压危险的生产设备和管道应设计安全阀、爆破片等泄压系统。	《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-2014 第 4.1.10 条	有超压爆炸危险的压力容器、压力管道设置有安全阀。	符合要求
4.1.10	具有火灾爆炸危险的工艺设备、储罐和管道，应根据介质特性，选用氮气、二氧化碳、水等介质置换及保护系统。	《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-2014 第 4.1.7 条	生产装置置换设备和管道采用氮气。	符合要求
4.1.11	甲、乙类厂房宜采用敞开或半敞开	《煤化工工程设	采用敞开或半敞开形	符合

	形式，其承重结构宜采用钢筋混凝土或钢框架、排架结构。	计防火标准》 GB51428-2021 第 5.3.1 条	式，其承重结构采用钢筋混凝土和钢框架、排架结构。	要求
4.1.12	当中央控制室、区域性控制室、仪表机柜间与有爆炸危险的建筑、设备、储铺等邻近布置时，应根据爆炸风险评估确定是否需要抗爆要求；当需进行抗爆设计时，应按现行国家标准《石油化工控制室抗爆设计规范》GB50779 的规定进行设计。	《煤化工工程设计防火标准》 GB51428-2021 第 5.3.3 条	已委托中检评价技术有限公司于 2021 年编制了《贵州赤天化桐梓化工有限公司控制室、交接班室定量安全风险专项评估报告》，根据该《专项评估报告》，企业尿素车间控制室、氨醇车间控制室、气化车间控制室不能满足抗爆要求，其他车间控制室符合要求。企业已将位于 1014 平台的尿素车间控制室、氨醇车间控制室、气化车间控制室均迁移到 960 平台的办公楼 2 楼，远离装置区。	符合要求
4.1.13	装置的控制室、仪表机柜间、变配电室、办公室和分析化验室不得与甲、乙 A 类设备的房间布置在同一建筑物内。装置的控制室与甲、乙 A 类设备房间外的其他建筑物合建时，应设置独立的防火分区。	《煤化工工程设计防火标准》 GB51428-2021 第 5.3.4 条	已委托中检评价技术有限公司于 2021 年编制了《贵州赤天化桐梓化工有限公司控制室、交接班室定量安全风险专项评估报告》，根据该《专项评估报告》，企业尿素车间控制室、氨醇车间控制室、气化车间控制室不能满足抗爆要求，其他车间控制室符合要求。企业已将位于 1014 平台的尿素车间控制室、氨醇车间控制室、气化车间控制室均迁移到 960 平台的办公楼 2 楼，远离装置区。	符合要求
4.1.14	使用或产生可燃气体或甲、乙 A 类	《煤化工工程设	在产生可燃气体或甲、	符合

	液体的装置和系统单元，应按区域控制和重点控制相结合的原则设置可燃气体检测报警系统。	计防火标准》 GB51428-2021 第 6.1.7 条	乙 A 类液体的装置和系 统单元，设置有可燃气 体检测报警系统。	要求
4.2	防雷、防静电			
4.2.1	化工装置、设备、设施、储罐以及建（构）筑物，应设计可靠的防雷保护装置，防止雷电对人身、设备及建（构）筑物的危害和破坏。	《化工企业安全 卫生设计规范》 HG20571-2014 第 3.3.1 条	生产装置设置有可靠的 防雷保护装置。	符合 要求
4.2.2	化工装置在爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的金属设备、管道等应设置静电接地，不允许设备及设备内部件有与地相绝缘的金属体。非导体设备、管道等应采用间接接地或静电屏蔽方法，屏蔽体应可靠接地。	《化工企业安全 卫生设计规范》 HG20571-2014 第 4.2.4 条	可能产生静电危险的设 备、管道设置了防静电 接地措施。	符合 要求
4.2.3	可能产生静电危害的工作场所，应配置个人防静电防护用品。重点防火、防爆作业区的人口处，应设计人体导除静电装置。	《化工企业安全 卫生设计规范》 HG20571-2014 第 4.2.10 条	进入罐区的入口处设置 了导除人体静电金属 球。	符合 要求
4.2.4	投入使用后的防雷装置实行定期检测制度。防雷装置应当每年检测一次，对爆炸和火灾危险环境场所的防雷装置应当每半年检测一次。	《防雷减灾管理 办法》（中国气象 局令第 24 号） 第 19 条	企业防雷装置每年定期 委托有资质的防雷检测 部门进行检测，并出具 合格的防雷检测报告。	符合 要求
4.3	机械防护设施及安全警示标志			
4.3.1	化工装置内有发生坠落危险的操作岗位、架空平台、钢梯、检修平台等应符合国家现行《固定式工业平台、工业防护栏杆、钢直梯、钢斜梯》等标准的规定。凡采用直梯的场所，应采取防护措施，相邻两层的直梯宜错开设置。	《化工企业安全 卫生设计规范》 HG20571-2014 第 3.6.1 条	平台、栏杆、钢梯经过 了一定整改（主要是刷 漆防护、加固），符合 要求。	符合 要求
4.3.2	凡容易发生事故危及不安全的场所，应设置安全标志。必要处尚应设置声光、色或声光结合的紧急警告信号。	《化工企业安全 卫生设计规范》 HG20571-2014 第 5.2 条	设置有安全标志、报警 装置	符合 要求
4.3.3	安全标志牌至少每半年检查一次，如发现有破损、变形、褪色等不符合要求时应及时修整或更换。	《安全标志及其 使用导则》 GB2894—2008	安全标志牌每季度检查 一次，有破损、变形、 褪色的及时修整或更	符合 要求

		第 10.1 条	换。	
4.4	其他			
4.4.1	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范》 HG20571 第 5.2.3 条	设置了风向标志	符合要求
4.4.2	可燃气体、有毒气体检测报警系统的设计应按现行国家标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB 50493 的规定执行。对有可燃气体、有毒气体和粉尘泄漏的封闭作业场所应设计良好的通风系统。	《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571 第 4.1.5 条	生产装置设置有一氧化碳、氢气、氨、硫化氢、甲醇等可燃气体和有毒气体检测报警仪。经过整改后，符合要求。	符合要求
4.4.3	在液体毒性危害严重的作业场所，应设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施，淋洗器、洗眼器的服务半径应不大于 15m。	《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571 第 5.1.6 条	有甲醇、氨气可能泄露的地方设置了洗眼器。	符合要求
4.4.4	化工建设项目应设置事故应急水池。	《化工建设项目环境保护工程设计标准》 GB/T 50483-2019 第 6.6.1 条	设置有两座 8000m ³ 、3600m ³ 的事故应急水池。	符合要求
4.4.5	应急事故水池宜采取地下式。	《化工建设项目环境保护工程设计标准》GB/T 50483-2019 第 6.6.3 条	应急事故水池为地下式。	符合要求

附表 3.2-2 项目主要生产装置之间的距离

序号	项目	类别	目标	火灾危险类别	允许距离 m	实际距离 m	引用标准	结果
1	煤堆场	丙类	柴油储罐	丙类	10	93	《煤化工工程设计防火标准》 GB51428-2021 第 4.2.5 条	符合
			综合泵房	第 2 类重要设施	25	65	《煤化工工程设计防火标准》 GB51428-2021 第 4.2.5 条	符合
2	煤气化装置	甲类	循环水冷却塔	第 2 类重要设施	35	38	《煤化工工程设计防火标准》 GB51428-2021 第 4.2.5 条	符合
			配电房	区域性重要设施	26.25(第 2 类重要设施 75%计算)	59	《煤化工工程设计防火标准》 GB51428-2021 第 4.2.5 条	符合
			热电装置	第 2 类重要设施	35	40	《煤化工工程设计防火标准》 GB51428-2021 第 4.2.5 条	符合
3	空分装置	乙类	配电室	区域性重要设施	22.5(第 2 类重要设施 75%计算)	46	《煤化工工程设计防火标准》 GB51428-2021 第 4.2.5 条	符合
4	合成氨装置	甲类	分析质检室	区域性重要设施	26.25(第 2 类重要设施 75%计算)	33	《煤化工工程设计防火标准》 GB51428-2021 第 4.2.5 条	符合
			液氨充装平台	乙类	20	56	《煤化工工程设计防火标准》 GB51428-2021 第 4.2.5 条	符合
5	甲醇装置	甲类	分析钢瓶间	甲类	30	48	《煤化工工程设计防火标准》 GB51428-2021	符合

							第 4.2.5 条	
			铁路线	第 2 类重要设施	15	106	《煤化工工程设计防火标准》 GB51428-2021 第 4.2.5 条	符合
6	尿素装置	丙类	循环水冷却塔	第 2 类重要设施	25	38	《煤化工工程设计防火标准》 GB51428-2021 第 4.2.5 条	符合
7	液氨罐区	乙类	液氨储罐	乙类	0.6D (13m)	13	《石油化工企业设计防火标准》 GB50160-2008 (2018 年版) 第 6.2.8 条	符合
			甲醇充装平台	甲类	25	42	《煤化工工程设计防火标准》 GB51428-2021 第 4.2.5 条	符合
			液氨充装平台	乙类	20	45	《煤化工工程设计防火标准》 GB51428-2021 第 4.2.5 条	符合
			尿素袋装库	丙类	35	77	《煤化工工程设计防火标准》 GB51428-2021 第 4.2.5 条	符合
			办公楼	第 1 类重要设施	60	209	《煤化工工程设计防火标准》 GB51428-2021 第 4.2.5 条	符合
8	甲醇成品罐	甲类	甲醇成品罐	甲类	0.6D (20m)	20	《石油化工企业设计防火标准》 GB50160-2008 (2018 年版) 第 6.2.8 条	符合
			污水处理装置	第 2 类重要设施	35	137	《煤化工工程设计防火标准》 GB51428-2021 第 4.2.5 条	符合

			消防泡沫站	区域性重要设施	26.25(第2类重要设施75%计算)	29	《煤化工工程设计防火标准》 GB51428-2021 第4.2.5条	符合
9	火炬	甲类	煤堆场	丙类	90	215	《煤化工工程设计防火标准》 GB51428-2021 第4.2.5条	符合
			空分装置	第2类重要设施	90	394	《煤化工工程设计防火标准》 GB51428-2021 第4.2.5条	符合
10	围墙	--	生产装置	--	甲类25 乙类25 丙类20	围墙到生产设施的距离大于25m	《煤化工工程设计防火标准》 GB51428-2021 第4.2.5条	符合

附 3.3 生产装置的检查表

附表 3.3-1 生产装置检查表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结果
1	化工企业噪声（或振动）控制设计应根据生产工艺特点和设备性质，采取综合防治措施，采用新工艺、新技术、新设备以及生产过程机械化、自动化和密闭化，实现远距离或隔离操作。	《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-2014 第 5.3.2 条	生产装置现场只是巡检，主要操作均在控制室实行 DCS 控制。	符合要求
2	易燃和可燃液体、压缩可燃和助燃气体、有毒及有害液体的灌装，应根据物料性质、危害程度进行设计。灌装设施设计应符合防火、防爆、防毒要求。	《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-2014 第 4.5.3.3 条	甲醇和液氨装车站位于厂区 994.00 平台相对独立区域，采用万向管进行装车。设置有防静电导除措施，设置有可燃气体、有毒气体报警仪，设置有防爆灯具，设置有消防栓、灭火器等消防设施。与周边装置安全距离满足要求，满足防火、防爆、防毒要求。	符合要求
3	重点化工生产装置、控制室、变配电站、易燃物质仓库、油库应设置火灾自动报警。火灾自动报警系统设计应满足现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的要求。	《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-2014 第 4.1.13.6 条	生产装置设置有火灾自动报警系统。	符合要求
4	化工装置区、油库、罐区、化学危险品仓库等危险区应设置永久性“严禁烟火”标志。	《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-2014 第 6.2.2 条	设置有永久性的“严禁烟火”标志。	符合要求

5	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范》 《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-2014 第 6.2.3 条	生产装置及罐区高点可视范围内均设置有风向标。	符合要求
6	消防站应布置在防护区内火灾危险性大、火灾发生时损失严重的生产装置和设施附近，并且消防站应与该生产装置保持足够的安全距离.确保事故发生时不会对消防站产生破坏。消防站应靠近厂区内交通干线.便于通往重点保护街区。消防站应远离噪声和毒尘危害严重的场所。	《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-2014 第 7.4.2 条	消防站布置在厂前区附近，且保持有足够的安全距离。消防站远离噪声和毒尘危害场所。	符合要求
7	生产设备不应在振动、风载或其他可预见的外载荷作用下倾覆或产生允许范围外的运动。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第 5.3.1 条	未见振动、风载或其他预见的外载荷作用下倾覆或产生允许范围外的运动。	符合要求
8	在不影响使用功能的情况下，生产设备可被人员接触到的部分及其零部件应设计成不带易伤人的锐角、利棱、凹凸不平的表面和较突出的部位。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第 5.4 条	未见易伤人的锐角、利棱、凹凸不平的表面和较突出的部分。	符合要求
9	信号和显示器应在安全、清晰、迅速的原则下，根据工艺流程、重要程度和使用频繁程度、配置在人员易看到和易听到的范围内。信号和显示器的性能、形式和数量，应与信息特性相适应。当其数量较多时，应根据其功能和显示的种类分区排列。区与区之间要有明显界限。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第 5.5.2. a 条	主要操作在控制室 DCS 系统进行，区与区之间有明显的界限。	符合要求
10	信号和显示器应清晰易辨、准确无误并应消除眩光、频闪效应，与操作者的距离、角度应适宜。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第 5.5.2. b 条	信号和显示器清晰易辨，与操作者的距离、角度适宜。	符合要求
11	生产设备上易发生故障或危险性较大的区域，应配置声、光或声、光组合的报警装置。事故信号，宜能	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999	报警装置齐全，能显示故障的位置和种类，并与其它信号有明显的	符合要求

	显示故障的位置和种类。危险信号，应具有足够强度并与其他信号有明显区别，其强度应明显高于生产设备使用现场其他声、光信号的强度。	第 5.5.2.d 条	区别。	
12	操纵室必须保证人员操作的安全、方便和舒适。同时宜保证操作者在座位上能直接控制全部操作部位及操作件并使其具有良好的视野。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第 5.7.3.1 条	操作者在座位上能直接控制全部操作，并具有良好的视野	符合要求
13	操纵室应采用防火材料制造，其门窗透光部分应采用透明易清洗的安全材料制造，并应保证操作者在操纵室内就能擦拭。必要时，应在门窗透光部分上配置擦拭装置。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第 5.7.3.2 条	氨醇车间、尿素车间、热电装置等控制室均独立设置，耐火等级为二级，且布置在一楼。	符合要求
14	操纵室应具有防御外界有害作用（如噪声、振动、粉尘、毒物、热辐射和落物等）的良好性能。当操纵室工作环境温度低于-5℃或高于35℃时，应配置空调装置或安全的采暖、降温装置。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第 5.7.3.3 条	控制室具有防噪声、振动、粉尘、毒物、热辐射等良好性能，且控制室内装设有空调。	符合要求
15	生产设备必须保证操作点和操作区域有足够的照明照度，但要避免各种频闪效应和眩光现象。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第 5.7.3.3 条	主体生产车间均为露天布置，照明强度符合要求。	符合要求
16	生产设备必须考虑检查和维修的方便性。需要进行检查和维修的部位，必须处于安全状态。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第 5.10.1 条 第 5.10.2 条	定型设计，检查和维修的部位可保证安全状态。	符合要求
17	需进入内部检查、维修的生产设备，特别是缺氧和含有毒介质的设备，必须设有明显的提示操作人员采用安全措施的标志。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第 5.10.3 条	企业严格执行有限空间作业管理制度，进行有限空间作业时，配置现场监护人，并设置明显的警示标志。	符合要求
18	对于有毒、有害物质的密闭系统，应避免跑、冒、滴、漏。必要时，应配置监测、报警装置。对生产过程中尘、毒危害严重的生产设备，必须设计、安装可靠事故处理装	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第 6.7.2 条	生产系统未见明显跑冒滴漏现象，全厂设置事故处理池。	符合要求

	置及应急防护设施。			
19	液氨储存： 1) 罐区电气设备符合防火防爆要求； 2) 应设置液氨储罐远传监控，超限报警装置； 3) 超过 100m³ 的液氨储罐应设双安全阀，安全阀排气应引自回收系统或火炬燃烧排放系统； 4) 液氨储罐进出口管线应设置双切断阀，其中一只出口切断阀为紧急切断阀； 5) 液氨储罐区应设置防火堤、备用事故氨罐、气氨回收、应急喷淋、及清净下水回收等设施。	《合成氨生产企业安全标准化设施指南》第 5.5.4.6.c 条	1、液氨罐区电气设备符合防爆要求； 2、储罐区设置有远传监控、超限报警装置； 3、储罐设置有双安全阀； 4、液氨储罐进出口管线设置有双切断阀； 5、液氨储罐区设置有防火堤，应急喷淋及清净下水回收设施。	符合要求
20	企业应建立特种设备台账和档案。	《危险化学品从业单位安全生产标准化评审标准》（安监总管三〔2011〕93号）第 6.3.2 条	企业建立有特种设备台账和档案。	符合要求
21	企业应对在用特种设备及安全附件、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，并保存记录。	《危险化学品从业单位安全生产标准化评审标准》（安监总管三〔2011〕93号）第 6.3.5 条	企业特种设备及安全附件定期检测、检验，并保存相应记录。	符合要求
22	防雷的接地： 生产和贮存爆炸危险物质的建筑物，构筑物、露天装置、贮罐、金属管道应采取防止直击雷、雷电感应和雷电波侵入的接地措施。	《中华人民共和国爆炸危险场所电气安全规程》第 5.1.10 条	生产装置、储罐区等建构筑物设置有防雷接地措施。	符合要求
23	电气线路应根据需要设有相应的保护装置，以便在发生过载、短路、漏电、接地、断线等情况下自动报警或切断电源。	《中华人民共和国爆炸危险场所电气安全规程》第 5.1.11 条	电气线路设置有过载、短路、漏电、接地、断线等保护装置。	符合要求
24	防静电的接地： 在爆炸危险场所中凡生产、贮存、输送物料过程中有可能产生静电的管道、送引风设备均应接地。	《中华人民共和国爆炸危险场所电气安全规程》第 6.4 条	企业有可能产生静电的设备、管道均设置了防静电接地。	符合要求

25	固定敷设的照明、通讯、信号和控制用电缆应用铠装电缆、塑料护套电缆，非固定敷设的电缆应用橡胶护套电缆。	《中华人民共和国爆炸危险场所电气安全规程》 第 5.3.1.5 条	电缆选用符合要求。	符合要求
26	危险区域划分与电气设备保护级别的关系应符合下列规定： 1、爆炸性环境内电气设备保护级别的选择应符合表 5.2.2-1 的规定。 2 电气设备保护级别(EPL)与电气设备防爆结构的关系应符合表 5.2.2-2 的规定。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 第 5.2.2 条	本项目合成氨装置、甲醇装置以及尿素装置局部属于爆炸性气体环境 2 区。煤浆制备、气化工段局部属于爆炸性粉尘环境 22 区。企业根据各个爆炸性环境选择合适的防护级别的电气设备。大部分选用 ExdI ICT4 型的电气设备。	符合要求
27	变电所、配电所和控制室的设计应符合下列规定： 1 变电所、配电所（包括配电室，下同）和控制室应布置在爆炸性环境以外，当为正压室时，可布置在 1 区、2 区内。2 对于可燃物质比空气重的爆炸性气体环境，位于爆炸危险区附加 2 区的变电所、配电所和控制室的电气和仪表的设备层地面应高出室外地面 0.6m。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 第 5.3.5 条	甲醇罐和氨罐之间设置有一座控制室和配电室（UPS），控制室无人值守，控制系统已接入氨醇车间的中控室。配电室经企业整改后，已通过管道将新鲜空气压入配电室，管道内空气压力约为 7kg。	符合要求
28	在爆炸危险环境内，设备的外露可导电部分应可靠接地。爆炸性环境 1 区、20 区、21 区内的所有设备以及爆炸性环境 2 区、22 区内除照明灯具以外的其他设备应采用专用的接地线。该接地线若与相线敷设在同一保护管内时，应具有与相线相等的绝缘。爆炸性环境 2 区、22 区内的照明灯具，可利用有可靠电气连接的金属管线系统作为接地线，但不得利用输送可燃物质的管道。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 第 5.5.3.2 条	在爆炸危险环境内，设备的外露可导电部分均已接地	符合要求
29	对于逸散粉尘的生产过程，应对产尘设备采取密闭措施；设置适宜的	《工业企业设计卫生标准》	企业原煤堆场、水煤浆制备区域、尿素包	符合要求

	局部排风除尘设施对尘源进行控制。	GBZ1-2010 第 6.1.1.3 条	装库房，根据实际情况采取了密闭、局部排风等措施，对尘源进行了有效控制。	
30	防尘和防毒设施应依据车间自然通风风向、扬尘和逸散毒物的性质、作业点的位置和数量及作业方式等进行设计。经常有人来往的通道（地道、通廊），应有自然通风或机械通风，并不宜敷设有毒液体或有毒气体的管道。	《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010 第 6.1.5 条	企业主体生产装置均为露天布置，通风较为良好。	符合要求
31	应设置有毒气体检测报警仪的工作地点，宜采用固定式，当不具备设置固定式的条件时，应配置便携式检测报警仪。	《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010 第 6.1.6.2 条	生产车间设置有固定式的有毒气体检测报警仪，各车间根据实际情况配置有一定数量的便携式检测报警仪。	符合要求
32	可能存在或产生有毒物质的工作场所应根据有毒物质的理化特性和危害特点配备现场急救用品，设置冲洗喷淋设备、应急撤离通道、必要的泄险区以及风向标。泄险区应低位设置且有防透水层，泄漏物质和冲洗水应集中纳入工业废水处理系统。	《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010 第 6.1.7 条	企业配备有现场急救用品、设置有洗眼器、应急撤离通道、风向标等安全设施。	符合要求
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》 GBZ1-2010 第 5.2.1.6 条	企业在生产车间设置有相应的氨、一氧化碳、硫化氢、甲醇、水煤气、噪声、粉尘等职业危害告知牌。	符合要求
34	热源的布置应尽量布置在车间的外面；采用热压为主的自然通风时，热源尽量布置在天窗的下面；采用穿堂风为主的自然通风时，热源应尽量布置在夏季主导风向的下风侧；热源布置应便于采用各种有效的隔热措施和降温措施。	《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010 第 6.2.1.8 条	企业主体车间均为露天布置。	符合要求

35	当作业地点日最高气温 $\geq 35^{\circ}\text{C}$ 时，应采取局部降温和综合防暑措施，并应减少高温作业时间。	《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010 第 6.2.1.15 条	企业配置有防高温劳保服装。	符合要求
36	照明设计宜避免眩光，充分利用自然光，选择适合目视工作的背景，光源位置选择宜避免产生阴影。	《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010 第 6.2.3 条	企业主体生产装置均为露天布置，采光良好。	符合要求
37	在有腐蚀性气体或蒸气的工作场所，宜采用防腐蚀密闭式灯具。若采用开敞式灯具，各部分应有防腐蚀或防水措施。	《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010 第 6.5.4.2 条	有腐蚀性气体或蒸气的工作场所，均采用的是防腐蚀密闭式灯具。	符合要求
38	在高温工作场所，宜采用散热性能好、耐高温的灯具。	《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010 第 6.5.4.3 条	煤气化、热电等装置灯具符合要求。	符合要求
39	在粉尘工作场所，应按粉尘性质和生产特点选择防水、防高温、防尘、防爆炸的适宜灯具。	《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010 第 6.5.4.4 条	原煤堆场、煤气化、尿素库房等车间配置的灯具符合要求。	符合要求
40	在装有锻锤、大型桥式吊车等振动、摆动较大的工作场所使用的灯具，应有防振和防脱落措施	《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010 第 6.5.4.5 条	压缩机厂房灯具符合要求。	符合要求
41	在含有可燃易爆气体及粉尘的工作场所，应采用防爆灯具和防爆开关。	《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010 第 6.5.4.7 条	企业在易爆区均配置了防爆灯具和防爆开关。	符合要求
42	生产场所、作业点的紧急通道和出入口，应设置醒目的标志。	《生产过程安全卫生要求总则》第 6.8.3 条	中控楼和作业场所的紧急疏散通道有疏散指示灯，门为外开门	符合
43	对事故后果严重的生产过程，应按冗余原则，设计备用装置或备用系统，并能保证在出现危险时能自动转换到备用装置或备用系统；	《生产过程安全卫生要求总则》第 5.3.2 条	有备用电源等设施。	符合
44	防护栏杆端部应设置立柱或确保与建筑物或其他固定结构牢固连接，立柱间距应不大于 1000mm。	《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》第 5.5.1 条	防护栏杆端部设置立柱。	符合

45	踢脚板顶部在平台地面之上高度应不小于 100mm，其底部距地面应不大于 10mm。踢脚板宜采用不小于 100mm×2mm 的钢板制造。	《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》第 5.6.1 条	踢脚板顶部在平台地面之上高度为 100mm，其底部距地面为 10mm。	符合
46	斜梯敞开边的扶手高度应不低于 GB4053.3 中规定的栏杆高度。	《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分：钢斜梯》GB4053.2-2009，5.6.6	厂房内外工作场所的井、坑、孔、洞及沟道等有坠落危险处，设防护栏杆或盖板。	符合
47	在距基准面高度≥2m 并<20m 的平台、通道及其作业场所的防护高度应不低于 1050mm。 在基准面高度≥20m 的平台、通道及其作业场所的防护高度应不低于 1200mm。	《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》GB4053.3-2009，5.2.2,5.2.3	工作场所的坑、洞及沟道等有坠落危险处，设防护栏杆及盖板。	符合

附表 3.3-2 特种设备设施检查表

序号	检查项目及内容	标准条款	现场检查情况	符合性
1	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安全法》第三十三条	特种设备已登记，有登记证书	符合
2	特种设备使用单位应当建立岗位责任、隐患排查、应急救援等安全管理制度，制定操作规程，保证特种设备安全运行。	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十四条	设置有特种设备管理制度和特种设备应急预案	符合
3	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、产品质量合格证明、安装及使用维护保养说明、监督检验证明等相关技术资料和文件； （二）特种设备的定期检验和定期自行检查记录； （三）特种设备的日常使用状况记录； （四）特种设备及其附属仪器仪表的维护保养记录； （五）特种设备的运行故障和事故记录。	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十五条	设置有特种设备档案	符合
1、锅炉				

序号	检查项目及内容	标准条款	现场检查情况	符合性
4	每台锅炉至少应当装设两个安全阀（包括锅筒和过热器安全阀）。 符合下列规定之一的，可以只装设一个安全阀： (1) 额定蒸发量$\leq 0.5\text{t/h}$的蒸汽锅炉； (2) 额定蒸发量$< 4\text{t/h}$且装设有可靠的超压联锁保护装置的蒸汽锅炉； (3) 额定热功率$\leq 2.8\text{MW}$的热水锅炉。	《锅炉安全技术规程》TSG 11-2020 第 5.1.2 条	设置有两个安全阀	符合
5	操作人员立足地点距离地面（或者运转层）高度超过 2000mm 的锅炉，应当装设平台、扶梯和防护栏杆等设施。锅炉的平台、扶梯应当符合以下规定： (1) 平台和扶梯的布置能够保证操作人员顺利通过需要经常操作和检查的地方； (2) 扶梯、平台和需要操作及检查的炉顶周围设置的栏杆、扶手以及挡脚板的高度满足相关规定； (3) 扶梯的倾斜角度一般为 $45^\circ \sim 50^\circ$，如果布置上有困难时，倾斜角度可以适当增大； (4) 水位表前的平台到水位表中间的铅直高度宜为 1000mm~1500mm。	《锅炉安全技术规程》TSG 11-2020 第 3.24.2 条	高度超过 2m 的工作岗位设置有工作平台，设置有扶梯和防护栏杆	符合
6	安全阀校验 (1) 在用锅炉的安全阀每年至少校验一次，校验一般在锅炉的运行状态下进行，如果现场校验有困难或者对安全阀修理后，可以在安全阀校验台上进行； (2) 新安装的锅炉或者安全阀检修、更换后，应当校验其整定压力和密封性； (3) 安全阀经过校验后，应当加锁或者铅封，校验后的安全阀在搬运或者安装过程中，不准摔、砸、碰撞； (4) 控制式安全阀应当分别进行控制回路可靠性试验和开启性能检验； (5) 安全阀整定压力、密封性等检验结果应当记入锅炉安全技术档案。	《锅炉安全技术规程》TSG 11-2020 第 5.1.14 条	安全附件已经过校验	符合
7	每台蒸汽锅炉锅筒（锅壳）至少应当装设两个彼此独立的直读式水位表，符合下列条件	《锅炉安全技术规程》TSG 11-2020 第	装设有两个彼此独立的直读式水位表	符合

序号	检查项目及内容	标准条款	现场检查情况	符合性
	之一的锅炉可以只装设一个直读式水位表： (1) 额定蒸发量$\leq 0.5\text{t/h}$ 的锅炉； (2) 额定蒸发量$\leq 2\text{t/h}$，且装有一套可靠的水位示控装置的锅炉； (3) 装有二套各自独立的远程水位测量装置的锅炉； (4) 电加热锅炉。	5.3.1.1 条		
8	(1) 蒸汽锅炉应当装设高、低水位报警（高、低水位报警信号应当能够区分），额定蒸发量$\geq 2\text{t/h}$ 的锅炉，还应当装设低水位联锁保护装置，保护装置最迟应当在最低安全水位时动作； (2) 额定蒸发量$\geq 6\text{t/h}$ 的锅炉，应当装设超压报警和联锁保护装置，超压联锁保护装置动作整定值应当低于安全阀较低整定压力值； (3) 锅炉的过热器和再热器，应当根据机组运行方式、自控条件过热器、再热器设计结构，采用相应的保护措施，防止金属壁超温；再热蒸汽系统应当设置事故喷水装置，并且能够自动投入使用； (4) 安置在多层或者高层建筑物内的锅炉，每台锅炉应当配备超压（超温）联锁保护装置和低水位联锁保护装置。	《锅炉安全技术规程》TSG 11-2020 第 5.6.1 条	设置有高、低水位报警器，锅炉已定期检验	符合
9	锅炉的使用单位应当逐台建立安全技术档案，安全技术档案至少应当包括以下内容： (1) 锅炉出厂技术文件及监检证明； (2) 锅炉安装、改造、修理技术资料及监检证明； (3) 水处理设备的安装调试技术资料； (4) 锅炉定期检验报告； (5) 锅炉日常使用状况记录； (6) 锅炉及其安全附件、安全保护装置及测量调控装置日常维护保养记录； (7) 锅炉运行故障和事故记录。	《锅炉安全技术规程》TSG 11-2020 第 8.3 条	建立有特种设备档案	符合
10	锅炉的定期检验周期规定如下： (1) 外部检验，每年进行一次； (2) 内部检验，锅炉一般每二年进行一次，成	《锅炉安全技术规程》TSG 11-2020 第 9.5.2 条	锅炉已定期检验，有检验报告	符合

序号	检查项目及内容	标准条款	现场检查情况	符合性
	套装置中的锅炉结合成套装置的大修周期进行，电站锅炉结合锅炉检修同期进行，一般每3年~6年进行一次；首次内部检验在锅炉投入运行后一年进行，成套装置中的锅炉和电站锅炉可以结合第一次检修进行； (3)水（耐）压试验，检验人员合作使用单位对设备安全状况有怀疑时，应当进行水（耐）压试验；因结构原因无法进行内部检验时，应当每3年进行一次水（耐）压试验。			
11	锅炉辅机配置应当与锅炉匹配，以满足锅炉及其系统高效运行的要求。 (一)单台容量 $\geq 1\text{t/h}$ (0.7MW)的燃油燃气锅炉和 $\geq 10\text{t/h}$ (7MW)燃煤锅炉房应当设立计算机集中控制系统； (二)额定蒸发量 $\geq 4\text{t/h}$ 的蒸汽锅炉应当设置给水自动调节装置； (三)额定蒸发量 $\geq 4\text{t/h}$ 的蒸汽锅炉和额定热功率 $\geq 2.8\text{MW}$ 的热水锅炉应当设计燃烧自动调节装置，以满足燃烧及负荷调整的需要，并保证锅炉热工工况稳定、高效，并防止受热面结渣及结焦。 (四)燃油燃气锅炉均应当配备燃烧自控装置。	《锅炉节能技术监督管理规程》TSG G0002-2010 第二十条	设置有给水自动调节装置和燃烧自动调节装置	符合
2、起重机械				
12	当臂架俯仰摆动或臂架及物品坠落会影响司机室安全时，司机室不应设置在起重臂架的正下方。	《起重机械安全规程》第1部分：总则》第3.5.2条	操作室未设置在起重臂架的正下方。	符合
13	司机室应有安全出入口；当司机室装有时，应防止其在起重机工作时意外打开；司机室的拉门和外开门应通向同一高度的水平平台；司机室外无平台时，一般情况下门应向里开；流动式起重机司机室回转门应向外开，滑动门应向后开。	《起重机械安全规程》第1部分：总则》第3.5.6条	操作室有安全出入口。	符合
14	司机室地板应用防滑的非金属隔热材料覆盖。	《起重机械安全规程》第1部分：总则》第3.5.8条	操作室地板用防滑的非金属隔热材料覆盖。	符合
15	重要的操作指示器应有醒目的显示，并安装	《起重机械安全规	重要的操作指示器	符合

序号	检查项目及内容	标准条款	现场检查情况	符合性
	在司机方便观察的位置。指示器和报警灯及急停开关按钮应有清晰永久的易识别标志。指示器应有合适的量程并应便于读数。报警灯应具有适宜的颜色,危险显示应用红灯。	程第1部分:总则》 第3.5.10条	有醒目的显示,危险显示为红灯。	
16	起重机上所有操作部位以及要求经常检查和保养的部位(包括臂架顶端的滑轮和运动部分),凡离地面距离超过2m的,都应通过斜梯(或楼梯)、平台、通道或直梯到达,梯级的两边应装设护栏。不论起重机在什么位置,通道、斜梯(或楼梯)、平台都应有安全入口。如臂架可放到地面或人员可到达的部位进行全面直接检查,或者设有其他构造能进行直观检查时,则臂架上也可以不设置通道。	《起重机械安全规程第1部分:总则》 第3.6.1条	设置有通过斜梯(或楼梯)、平台、通道或直梯到达。	符合
17	起重机处在正常工作状态下的任何位置时,人员应能方便安全地进出司机室。 如果起重机在任何位置,人员不能直接从地面进入司机室,且司机室地板离地面的高度不超过5m,司机室内配备有合适的紧急逃逸装置(例如绳梯)时,则司机室进出口可以限制在某些规定的位置。 如果起重机在任何位置,人员都不能直接从地面进入司机室,以及司机室的地板离地面的高度超过5m时,起重机应设置到达司机室的通道;对于桥式起重机等,如能提供适当的装置使人员方便安全地离开司机室,则司机室进出口可以限制在某些规定的位置。 一般情况下应通过斜梯或通道,从同司机室地板一样高且备有栏杆的平台直接进入司机室。平台与司机室入口的水平间隙不应超过0.15m,与司机室地板的高低差不应超过0.25m。只有在空间受到限制时,才允许通过司机室顶部或地板进入司机室。	《起重机械安全规程第1部分:总则》 第3.6.2条	设置有能方便安全地进出司机室。	符合
18	斜梯、通道和平台的净空高度不应低于1.8m。运动部分附近的通道和平台的净宽度不应小于0.5m;如果设有扶手或栏杆,在高度不超过0.6m的范围内,通道的净宽度可减至0.4m。固定部分之间的通道净宽度不应小于	《起重机械安全规程第1部分:总则》 GB6067.1-2010 第3.6.3条	斜梯、通道和平台的净空高度超过1.8m。	符合

序号	检查项目及内容	标准条款	现场检查情况	符合性
	0.4m。 起重机结构件内部很少使用的进出通道，其最小净空高度可为1.3m，但此时通道净宽度应增加到0.7m。只用于保养的平台，其上面的净空高度可以减到1.3m。			
19	凡高度差超过0.5m的通行路径应做成斜梯或直梯。高度不超过2m的垂直面上（例如桥架主梁的走台与端梁之间），可以设踏板，踏板两侧应设有扶手。	《起重机械安全规程第1部分：总则》GB6067.1-2010 第3.7条	高度超过2m的垂直面上（例如桥架主梁的走台与端梁之间），设踏板，踏板两侧设有扶手。	符合
20	报警装置 必要时，在起重机上应设置蜂鸣器、闪光灯等作业报警装置。流动式起重机倒退运行时，应发出清晰的报警音响并伴有灯光闪烁信号。	《起重机械安全规程第1部分：总则》第9.6.6条	起重机上装设有闪光灯等作业报警装置。	符合
21	防护罩 在正常工作或维修时，为防止异物进入或防止其运行对人员可能造成危险的零部件，应设有保护装置。起重机上外露的、有可能伤人的运动零部件，如开式齿轮、联轴器、传动轴、链轮、链条、传动带、皮带轮等，均应装设防护罩/栏。 在露天工作的起重机上的电气设备应采取防雨措施。	《起重机械安全规程第1部分：总则》第9.6.7条	露天工作的起重机上的电气设备采取防雨措施。	符合
22	起重机应有标记、标牌和安全标志。	《起重机械安全规程第1部分：总则》第10.1.1条	起重机设置有安全标志。	符合
23	起重机的规格标记应符合下列要求： a) 额定起重量（或额定起重力矩），应永久性标明。 b) 额定起重量随全幅度范围变化的起重机，应设有明显可见的额定起重量随幅度全程变化的曲线或表格；凡不同幅度段规定有不同额定起重量的，幅度段的划分及各段的额定起重量，均应永久性地标明并明显可见。由制造商提供的操作说明书应能对不同幅度起	《起重机械安全规程第1部分：总则》第10.1.2条	起重机标明有额定起重量。	符合

序号	检查项目及内容	标准条款	现场检查情况	符合性
	重量做出更详细的说明。 c)如果起重机配备有多个起升机构，则应分别标明每个起升机构的额定起重量。由制造商提供的操作说明书应指明这些起升机构是否可以同时使用。			
24	每台起重机都应在适当的位置装设标牌，标牌应至少标明以下内容： ——制造商名称； ——产品名称和型号； ——主要性能参数； ——出厂编号； ——制造日期。	《起重机械安全规程第1部分：总则》第10.1.3条	现场检查时，每台起重机都在适当的位置装设标牌。	符合
25	应在起重机的合适位置或工作区域设有明显可见的文字安全警示标志，如“起升物品下方严禁站人”、“臂架下方严禁停留”、“作业半径内注意安全”、“未经许可不得入内”等。在起重机的危险部位，应有安全标志和危险图形符号，安全标志和危险图形符号应符合 GB15052 的规定。安全标志的颜色，应符合 GB2893 的规定。	《起重机械安全规程第1部分：总则》第10.1.4条	在起重机的合适位置或工作区域设有明显可见的文字安全警示标志。	符合
26	特种设备在投入使用前或者投入使用后30日内，特种设备使用单位应当向直辖市或者设区的市的特种设备安全监督管理部门登记。登记标志应当置于或者附着于该特种设备的显著位置。	《起重机械安全监察技术规程——桥式起重机》第九十二条	起重等特种设备进行了使用登记。	符合
27	起重机的安全管理人员及其操作人员（司机、司索、指挥），也应当按照规定，经考核合格，取得相应项目的特种设备作业人员证书后，方可从事相应的安全管理或者操作工作。	《起重机械安全监察技术规程——桥式起重机》第二十条	起重机械操作人员具有资格证。	符合
28	吊钩应当设置防止吊物意外脱钩的闭锁装置，严禁使用铸造吊钩。	《起重机械安全监察技术规程——桥式起重机》第四十条	吊钩符合规范。	符合
29	钢丝绳应符合 GB/T8918-2006《重要用途钢丝绳》和 GB6067-1985《起重机械安全规程》的要求	《起重机械安全监察技术规程——桥式起重机》第四十二条	钢丝绳符合规范。	符合
30	起重机应当设置短路及过流（过载）保护、	《起重机械安全监	电气保护装置完	符合

序号	检查项目及内容	标准条款	现场检查情况	符合性
	过压及失压保护、零位保护、供电电源断错相保护等电气保护装置。	《起重机械安全监察技术规程——桥式起重机》第五十七条	善。	
31	起重机的金属结构以及所有电器设备的外壳、管槽、电缆金属外皮和变压器低压侧均应当具有可靠的接地。检修时也应保持接地良好。	《起重机械安全监察技术规程——桥式起重机》第六十一条	接地装置完好。	符合
32	控制器应当操作灵活，有合适的操作力，档位应当定位可靠、清晰，零位手感良好，工作可靠。在每个控制装置上，或者在其附近位置处，应当贴有文字标志或者符号以区别其功能，并且能够清晰地表明所操纵实现的起重机的运动方向。	《起重机械安全监察技术规程——桥式起重机》第六十二条	控制器符合规范。	符合
33	起重机均必须设置起重量限制器，当载荷超过规定的设定值时应当能自动切断起升动力源。	《起重机械安全监察技术规程——桥式起重机》第六十九条	限重装置完好。	符合
34	起重机的起升机构均必须设置起升高度限位器，当取物装置上升到设定的极限位置时，能够自动切断起升动力源。有下极限限位要求时，应当设置下降深度限位器，当取物装置下降到极限位置时，能够自动切断下降动力源，此时，钢丝绳在卷筒上的缠绕，至少保留两圈（不计固定钢丝绳用的圈数）。	《起重机械安全监察技术规程——桥式起重机》第七十条	限位器完好。	符合
3、压力管道				
35	管道的使用单位负责本单位管道的安全工作，保证管道的安全使用，对管道的安全性能负责。 使用单位应当按照本规程及其标准的有关规定，配备必要的资源和具备相应资格的人员从事压力管道安全管理、安全检查、操作、维护保养和一般改造、维修工作。	《特种设备使用管理规则》TSG 08-2017	管道的安全工作，配备了必要的资源，操作、管理、维修人员持证上岗。特种人员资格证见附件。	符合
36	压力管道使用单位应当使用符合本规程要求的压力管道。管道操作工况超过设计条件是，应当符合 GB/T20801 关于允许超压的规定。新压力管道投入使用前，使用单位应当核对是否具有本规程要求的安装质量证明文件。	《特种设备使用管理规则》TSG 08-2017	压力管道符合本规程要求。无操作工况超压的情况。	符合

序号	检查项目及内容	标准条款	现场检查情况	符合性
37	使用单位的管理层应当配备一名人员负责压力管道安全管理工作。管道数量较多的使用单位，应当设置安全管理机构或者配备专职的安全管理人员，在使用管道的车间、装置均应当有管道的专职或者兼职安全管理人员；其它使用单位，应当根据情况设置压力管道安全管理机构或者配备专职、兼职的安全管理人员。管道的安全管理人员应当具备管道的专业知识，熟悉国家相关法律法规，经过管道安全教育和培训，取得《特种设备作业人员证》后，方可从事管道的安全管理工作。	《特种设备使用管理条例》TSG 08-2017	设置了安全管理部门，配备了专职安全管理人员。有特种设备安全管理员资质证书。	符合
38	管道使用单位应当建立管道安全技术档案并且妥善保管。管道安全技术档案应该包括以下内容： （1）管道元件产品质量证明、管道设计文件（包括平面布置图、轴测图等图纸）、管道安装质量证明、安装技术文件和资料、安装质量监督检验证书、使用维护说明等文件； （2）管道定期检验和定期自行检查的记录； （3）管道日常使用状况记录；（4）管道安全保护装置、测量调控装置以及相关附属仪器仪表的日常维护保养记录；（5）管道运行故障和事故记录。	《特种设备使用管理条例》TSG 08-2017	安全技术档案内容齐全，妥善保管。	符合
39	使用单位应当按照管道有关法规、安全技术规范及其相应标准，建立管道安全管理制度并且有效实施。管道安全管理制度的内容至少包括以下内容： （1）管道安全管理机构以及安全管理人员的管理；（2）管道元件订购、进厂验收和使用的管理；（3）管道安装、试运行以及竣工验收的管理；（4）管道运行中的日常检查、维修和安全保护装置校验的管理；（5）管道的检验（包括制订年度定期检验计划以及组织实施的方法、在线检验的组织方法）、修理、改造和报废的管理；（6）向负责管道使用登记的登记机关报送年度定期检验计划以及实	《特种设备使用管理条例》TSG 08-2017	管道安全管理制度完善。	符合

序号	检查项目及内容	标准条款	现场检查情况	符合性
	施情况、存在的主要问题以及处理；（7）管道事故的抢救、报告、协助调查和善后处理；（8）检验、操作人员的安全技术培训管理；（9）管道技术档案的管理；（10）管道使用登记、使用登记变更的管理。			
40	使用单位应当对管道操作人员进行管道安全教育和培训，保证其具备必要的管道安全作业知识。 管道操作人员在取得《特种设备作业人员证》后，方可从事管道的操作工作、管道操作人员在作业中应当严格执行压力管道的操作规程和有关的安全规章制度。操作人员在作业过程中发现事故隐患或者其他不安全因素，应当及时向现场安全管理人员和单位有关负责人报告。	《特种设备使用管理条例》TSG 08-2017	有安全规章制度，有特种设备安全管理人员资质证书。	符合
41	管道发生事故有可能造成严重后果或者产生重大社会影响的使用单位，应当制定应急救援预案，建立相应的应急救援组织机构，配置与之适应的救援装备，并且适时演练。	《特种设备使用管理条例》TSG 08-2017	已制定相应的应急救援预案。	符合
42	管道使用单位，应当按照《压力管道使用登记规则》的要求，办理管道使用登记，登记标志置于或者附着于管道的显著位置。	《特种设备使用管理条例》TSG 08-2017	管道办理了使用登记。	符合
43	使用单位应当建立定期自行检查制度，检查后应当作出书面记录，书面记录至少保存 3 年。发现异常情况时，应当及时报告使用单位有关部门。	《特种设备使用管理条例》TSG 08-2017	建立了定期自行检查制度，并有检查记录。	符合
44	在用管道发生故障、异常情况，使用单位应当查明原因。对故障异常情况以及检查、定期检验中发现的事故隐患或者缺陷，应当及时采取措施，消除隐患后，方可重新投入使用。	《特种设备使用管理条例》TSG 08-2017	有相关制度。	符合
45	管线配置的原则： a. 各种管线的配置，必须符合有关标准、规范要求； b. 配置的管线，不应对人造成危险，管线和管线系统的附件、控制装置等设施，应便于操作、检查和维修；	《生产过程安全卫生要求总则》第 5.7.3 条	本项目管道敷设符合要求，安装有安全阀、泄压阀等安全装置。	符合

序号	检查项目及内容	标准条款	现场检查情况	符合性
	c. 具有危险和有害因素的液体、气体管线，不得穿过不使用这些物质的生产车间、仓库等区域，也不得在这些地下管线的上面修造建筑物； d. 管线系统的支撑和隔热应安全可靠，对热胀冷缩产生的应力和位移，应有预防措施； e. 根据管线内物料的特性要求，管线上应按规定设置相应的排气、泄压、稳压、缓冲、阻火、放液、接地等安全装置。			
4、压力容器（含气瓶）				
46	从事压力容器安装改造维修的单位应当是已取得相应的制造许可证或者安装改造维修许可证的单位。	《固定式压力容器安全技术监察规程》第 5.1 条	储气罐等安装单位取得相应许可证。	符合
47	压力容器的使用单位，在压力容器投入使用前或者投入使用后 30 日内，应当按照要求到直辖市或者社区的市的质量技术监督部门（以下统称使用登记机关）逐台办理使用登记手续。登记标志的放置位置应当符合有关规定。	《固定式压力容器安全技术监察规程》第 6.1 条	压力容器在已办理使用登记手续。	符合
48	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	有安全管理人员。	符合
49	压力容器使用单位的安全管理工作主要包括： 1 贯彻执行本规程和压力容器有关的安全技术规范。 2 建立健全压力容器安全管理规章制度，制定压力容器安全操作规程。 3 办理压力容器使用登记，建立压力容器技术档案。 4 负责压力容器的设计、采购、安装、使用、改造、维修、报废等全过程管理。 5 组织开展压力容器安全检查，至少每月进行一次自行检查，并且作出记录。 6 实施年度检查并且出具检查报告。	《固定式压力容器安全技术监察规程》第 6.3 条	制定了压力容器制度和操作规程，办理了使用登记，建立了技术档案，组织安全检查，制度定期检验计划等。	符合

序号	检查项目及内容	标准条款	现场检查情况	符合性
	7 编制压力容器的年度定期检验计划，督促安排落实特种设备定期检验和事故隐患的整治。 8 向主管部门和当地质量技术监督部门报送当年压力容器数量和变更情况的统计报表，压力容器定期检验计划的实施情况，存在的主要问题及处理情况等。 9 按照规定报告压力容器事故，组织、参加压力容器事故的救援、协助调查和善后处理。 10 组织开展压力容器作业人员的教育培训 11 制定事故救援预案并且组织演练。			
50	压力容器的使用单位，应当逐台建立压力容器技术档案并由管理部门统一保管。技术档案应包括以下内容： 1 特种设备使用登记证； 2 压力容器登记卡； 3 本规程 4.1.4 规定的压力容器设计制造技术文件和资料； 4 压力容器年度检查、定期检验报告，以及相关检验的技术文件和资料。 5 压力容器维修和技术改造的方案、图样、材料质量证明书、施工质量证明文件等技术资料。 6 安全附件校验、修理和更换记录； 7 有关事故的记录资料和处理报告。	《固定式压力容器安全技术监察规程》第 6.4 条	有特种设备使用登记证、检验、事故质量证明等相关资料。详见附件。	符合
51	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。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）岗位操作方法（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	制定了工艺操作规程和岗位操作规程，内容完善。	符合
52	压力容器的安全管理人员和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进行安	《固定式压力容器安全技术监察规程》第 6.6 条	压力管道、压力容器的操作、管理人员已取得《特种设	符合

序号	检查项目及内容	标准条款	现场检查情况	符合性
	全教育与专业培训并且作好记录，爆炸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。		备作业人员证》。	
53	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	进行日常维护保养，并记录。	符合
54	压力容器使用单位应当实施压力容器的年度检查，年度检查至少包括压力容器安全管理情况检查、压力容器本体及运行状况检查和压力容器安全附件检查等。对年度检查中发现的压力容器安全隐患要及时消除。 年度检查工作可以由压力容器使用单位的专业人员进行，也可以委托有资格的特种设备检验机构进行。	《固定式压力容器安全技术监察规程》第 6.8 条	制定了年度检查计划。	符合
55	压力容器发生下列异常现象之一时，操作人员应立即采取紧急措施，并按规定的报告程序，及时向有关部门报告。 1 工作压力、介质温度或壁温超过规定值，采取措施仍不能得到有效控制。 2 主要受压元件发生裂缝、鼓包、变形、泄漏、衬里层失效等危及安全的现象。 3 安全附件失灵、损坏等不能起到安全保护的情况。 4 接管、紧固件损坏，难以保证安全运行。 5 发生火灾等直接威胁到压力容器安全运行。 6 过量充装。 7 液位异常，采取措施仍不能得到有效控制。 8 压力容器与管道发生严重振动，危及安全运行。 9 真空绝热压力容器外壁局部存在严重结冰、介质压力和温度明显上升； 10 其他异常情况。	《固定式压力容器安全技术监察规程》第 6.9.1 条	制定了相关制度。	符合
56	压力容器的使用单位及其主管部门，必须及时安排压力容器的定期检验工作，并将压力容器年度检验计划报当地安全监察机构及检	《固定式压力容器安全技术监察规程》第 130 条	制定了相应的制度。	符合

序号	检查项目及内容	标准条款	现场检查情况	符合性
	验单位。			
57	在用压力容器，按照《在用压力容器检验规程》《压力容器使用登记管理规则》的规定，进行定期检验、评定安全状况和办理注册登记。	《固定式压力容器安全技术监察规程》第 131 条	压力容器已进行检验，有合格的检测报告。	符合
58	压力容器应每年至少进行一次在线外部检查；安全状况等级为 1-2 级的压力容器每 6 年至少进行一次内外部检查，安全状况等级为 3 级的压力容器每 3 年至少进行一次内外部检查；每两次内外部检验期间内，固定式压力容器至少进行一次耐压试验。	《固定式压力容器安全技术监察规程》第 132 条	压力容器已进行检验，有合格的检测报告。	符合
59	气瓶必须专用。只允许充装与钢印标记一致的介质，不得改装使用。	《气瓶安全监察规程》第 17 条	现场检查时，未发现气瓶改装使用。	符合
60	气瓶外表面的颜色、字样的色环，必须符合 GB7144《气瓶颜色标志》的规定，	《气瓶安全监察规程》第 13 条	现场检查时，气瓶外表面的颜色、字样的色环符合要求。	符合
61	气瓶附件包括气瓶专用爆破片、安全阀、易熔合金塞、瓶阀、瓶帽、液位计、防震圈、紧急切断和充装限位装璜等。根据国家质量技术监督局公布的目录，列入制造许可证范围的安全附件需取得国家质量技术监督局颁发的制造许可证，未列入制造许可证范围的安全附件，除瓶帽和防震圈外，需在锅炉压力容器安全监察局办理安全注册。	《气瓶安全监察规程》第 50 条	现场检查时，气瓶附件符合要求。	符合
62	储存气瓶时，应遵守下列要求： 1. 应置于专用仓库储存，气瓶仓库应符合《建筑设计防火规范》的有关规定； 2. 仓库内不得有地沟、暗道，严禁明火和其他热源，仓库内应通风、干燥、避免阳光直射； 3. 盛装易起聚合反应或分解反应气体的气瓶，必须根据气体的性质控制仓库内的最高温度、规定储存期限，并应避免放射线源； 4. 空瓶与实瓶应分开放置，并有明显标志，毒性气体气瓶和瓶内气体相互接触能	《气瓶安全监察规程》第 77 条	本项目乙炔、氧气瓶储存在瓶库内。	符合

序号	检查项目及内容	标准条款	现场检查情况	符合性
	引起燃烧、爆炸、产生毒物的气瓶，应分室存放，并在附近设置防毒用具或灭火器材； 5. 气瓶放置应整齐，配戴好瓶帽。立放时，要妥善固定；横放时，头部朝同一方。			
63	使用气瓶应遵守下列规定： 1. 采购和使用有制造许可证的企业的合格产品，不使用超期未检的气瓶； 2. 使用者必须到已办理充装注册的单位或经销注册的单位购气； 3. 气瓶使用前应进行安全状况检查，对盛装气体进行确认，不符合安全技术要求的气瓶严禁入库和使用；使用时必须严格按照使用说明书的要求使用气瓶； 4. 气瓶的放置地点，不得靠近热源和明火，应保证气瓶瓶体干燥。盛装易起聚合反应或分解反应的气体的气瓶，应避开放射性线源； 5. 气瓶立放时，应采取防止倾倒的措施； 6. 夏季应防止曝晒； 7. 严禁敲击、碰撞； 8. 严禁在气瓶上进行电子电焊引弧； 9. 严禁用温度超过 40℃ 的热源对气瓶加热； 10. 瓶内气体不得用尽，必须留有剩余压力或重量，永久气体气瓶的剩余压力应不小于 0.05Mpa；液化气体气瓶应留有不少于 0.5%~1.0% 规定充装量的剩余气体； 11. 在可能造成回流的使用场合，使用设备上必须配置防止倒灌的装置，如单向阀、止回阀、缓冲罐等； 12. 液化石油气瓶用户及经销者，严禁将气瓶内的气体向其他气瓶倒装，严禁自行处理气瓶内的残液； 13. 气瓶投入使用后，不得对瓶体进行挖补、焊接修理； 14. 严禁擅自更改气瓶的钢印和颜色标记。	《气瓶安全监察规程》第 79 条	现场检查时，未发现擅自更改气瓶的钢印和颜色标记。	符合

附 3.4 液氨、甲醇充装装置检查表

附表 3.4-1 液氨、甲醇充装装置检查表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结果
1	石油化工企业应采取防止泄漏的可燃液体和受污染的消防水排出厂外的措施。	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》 GB 50160-2008 第 4.1.5 条	充装站的污水经过排水沟进入事故池	符合要求
2	可燃液体的汽车装卸站，应符合下列规定： 一、装卸站的进、出口，宜分开设置；当进、出口合用时，站内应设回车场； 二、装卸车场应采用现浇混凝土地面； 三、装卸车鹤位之间的距离，不应小于 4m；装卸车鹤位与缓冲罐之间的距离，不应小于 5m 四、甲 B、乙 A 类液体装卸车鹤位与泵的距离，不应小于 8m； 五、站内无缓冲罐时，在距装卸车鹤位 10m 以外的装卸管道上，应设便于操作的紧急切断阀； 六、甲 B、乙 A 类液体的装卸车，应采用液下装卸车鹤管。	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》 GB 50160-2008 第 6.4.2 条	充装站场地宽阔，有足够的场地回车，地面采用现浇混凝土地面。采用万向管进行充装。	符合要求
3	充装站应具有与充装气体种类相适应的完好生产装置、工器具、检测手段、场地厂房，有符合安全要求的安全设施。	《气瓶充装站安全技术条件》 GB27550-2011 第 4.2 条	充装站设有气体泄漏报警仪，设有防雷防静电措施	符合要求
4	充装站应根据国家有关法规制度，制订相应的规章制度： a) 安全教育、培训、检查制度； b) 防火、防爆、防雷、防静电制度； c) 危险品运输、储存制度； d) 设备、压力容器、管道、计量器具的定检制度及台帐； f) 岗位责任制、班组管理制度；	《气瓶充装站安全技术条件》 GB27550-2011 第 4.4 条	企业已设置相应的管理制度和责任制，企业设置有火炬系统，能满足气体排放的要求	符合要求

	g) 紧急情况应急救援预案； h) 符合国家环境保护相关规定的气体排放制度。			
5	充装站所有设备、岗位安全操作规程要齐全。	《气瓶充装站安全技术条件》 GB27550-2011 第 4.5 条	设有操作规程	符合要求
6	充装站应根据气体的特性，按照 GB2894 中的规定，在站内外醒目处应设置须知牌和安全标志。	《气瓶充装站安全技术条件》 GB27550-2011 第 4.6 条	已在现场设置告知牌和安全标志	符合要求
7	充装站应配备工程师技术职称以上（含工程师）的专职安全生产技术负责人。	《气瓶充装站安全技术条件》 GB27550-2011 第 5.1 条	充装站依托整个化工厂，充装的液氨、甲醇是企业的中间产品，企业配备有总工程师	符合要求
8	充装站应配备高中或高中以上文化程度或同等学历并经培训合格的专职或兼职安全管理人员。	《气瓶充装站安全技术条件》 GB27550-2011 第 5.2 条	充装站依托整个化工厂，充装的液氨、甲醇是企业的中间产品，企业配备有安全管理人员	符合要求
9	充装站站址及总平面布置、厂房建筑的耐火材料等级、厂区防火间距、安全通道及消防用水量等安全防火条件应符合 GB 50016 的规定。可燃气体充装站应符合相应气体的设计规范。设置在石油化工企业内的充装站还应符合 GB 50160 的规定。	《气瓶充装站安全技术条件》 GB27550-2011 第 6.1 条	液氨充装平台采用金属钢架结构，与液氨储罐和周边装置的距离《石油化工企业设计防火规范》GB 50160-2008 的要求	符合要求
10	充装站应设置符合安全技术要求的通风、遮阳、防雷、防静电设施。	《气瓶充装站安全技术条件》 GB27550-2011 第 6.3 条	采用自然通风，设置有遮阳、防雷、防静电设施。	符合要求
11	充装站内应设置消防车通道、专用消防栓、消防水源、灭火器材以及在紧急情况下处理事故的消防设施和器具。灭火器的配量应符合 GBJ 140 的规定。	《气瓶充装站安全技术条件》 GB27550-2011 第 6.8 条	充装站依托企业化工厂，企业配备有消防站，有消防车辆和救护车等	符合要求

12	气体充装站应按所装介质的特性配备相应的保护用具和用品；有腐蚀性介质的充装站应有可靠的防酸碱灼伤的劳保用具；有深冷液化气体加压气化的充装站应有可靠的防冻劳保用品；有毒气体充装站现场应配有防毒面具、滤毒罐和急救药品，并应具有可靠的通讯联络手段和抢救运送中毒人员的条件。可燃气体充装站应具有防静电衣服，底部无铁钉鞋具和不能产生火花的检修工具。	《气瓶充装站安全技术条件》 GB27550-2011 第 8.7 条	配备有劳动防护用品和应急物资	符合要求
13	甲、乙、丙类液体储罐与其泵房、装卸鹤管的防火间距不应小于表 4.2.7 的规定。	《建筑设计防火规范(2018 年版)》 GB50016-2014 第 4.2.7 条	装卸平台距离储罐的距离满足要求	符合要求

附 3.5 两重点、一重大评价单元检查表

附表 3.5-1 重点监管的危险化学品检查表

检查项目及内容	依据	企业实际情况	结论
涉及重点监管的危险化学品的生产、储存装置，原则上须由具有甲级资质的化工行业设计单位进行设计。	《国家安全生产总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》	选择甲级设计单位（东华工程科技股份有限公司（原化工部第三设计院）进行设计。	符合要求
生产、储存重点监管的危险化学品的企业，应根据本企业工艺特点，装备功能完善的自动化控制系统，严格工艺、设备管理。对使用重点监管的危险化学品数量构成重大危险源的企业的生产储存装置，应装备自动化控制系统，实现对温度、压力、液位等重要参数的实时监测。	《国家安全生产总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》	企业生产装置装备有自动化控制系统，对温度、压力、液位、流量等参数实时监控。	符合要求
生产重点监管的危险化学品的企业，应针对产品特性，按照有关规定编制完善的、可操作性强的危险化学品事故应急预案，配备必要的应急救援器材、设备，加强应急演练，提高应急处置能力。	《国家安全生产总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》	企业编制有完善的、可操作性强的甲醇、氨、水煤气等危险化学品事故应急预案，配备了齐全的应急救援器材、设备，并定期进行应急演练。	符合要求
甲醇			
（1）储存于阴凉、通风良好的专用库房或储罐内，远离火种、热源。库房温度不宜超过 37℃，保持容器密封。 （2）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。在甲醇储罐四周设置围堰，围堰的容积等于储罐的容积。储存区应有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 （3）注意防雷、防静电，厂(车间)内的储罐应按《建筑物防雷设计规	《国家安全生产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	甲醇储存在甲醇罐内，罐区周边设有围堰，围堰容积不小于储罐容积。甲醇管道敷设在非燃烧体的支架或栈桥上；在已敷设的甲醇管道下面，未修建与甲醇管道无关的建筑物和堆放易燃物品；管道已进行防静电接地处理，有检测报告	符合要求

检查项目及内容	依据	企业实际情况	结论
范》（GB 50057）的规定设置防雷防静电设施。 （4）甲醇管道输送时，注意以下事项： ——甲醇管道架空敷设时，甲醇管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上；在已敷设的甲醇管道下面，不得修建与甲醇管道无关的建筑物和堆放易燃物品； ——管道消除静电接地装置和防雷接地线，单独接地。防雷的接地电阻值不大于 10Ω，防静电的接地电阻值不大于 100Ω； ——甲醇管道不应靠近热源敷设； ——管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志； ——甲醇管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定； ——室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地，室外地沟敷设的管道，应有防止泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施			
一氧化碳			
（1）配备便携式一氧化碳检测仪。进入密闭受限空间或一氧化碳有可能泄漏的空间之前应先进行检测，并进行强制通风，其浓度达到安全要求后进行操作，操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具，要求同时有 2 人以上操作，万一发生意外，能及时互救，并派专人监护。 （2）生产、使用及贮存场所应设置一氧化碳泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。空气中浓	《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	装设有固定式气体报警仪，车间配备有便携式检测仪。易发生一氧化碳中毒的场所设置有警示标示。	符合要求

检查项目及内容	依据	企业实际情况	结论
度超标时，操作人员必须佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），穿防静电工作服。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴正压自给式空气呼吸器。 （3）储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、温度计，并应装有带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置。 （4）在可能发生泄漏的场所设置安全警示标志。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。			
硫化氢			
（1）产生硫化氢的生产设备应尽量密闭。对含有硫化氢的废水、废气、废渣，要进行净化处理，达到排放标准后方可排放。 （2）进入可能存在硫化氢的密闭容器、坑、窑、地沟等工作场所，应首先测定该场所空气中的硫化氢浓度，采取通风排毒措施，确认安全后方可操作。操作时做好个人防护措施，佩戴正压自给式空气呼吸器，使用便携式硫化氢检测报警仪，作业工人腰间缚以救护带或绳子。要设监护人员做好互保，发生异常情况立即救出中毒人员。 （3）脱水作业过程中操作人员不能离开现场，防止脱出大量的酸性气。脱出的酸性气要用氢氧化钙或氢氧化钠溶液中和，并有隔离措施，防止过路人中毒。	《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	装设有固定式气体报警仪，车间配备有便携式检测仪。易发生硫化氢中毒的场所设置有警示标示。	符合要求
氢气			
（1）氢气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。制氢和充灌人员工作时，不可穿戴易产生静电的服装及带钉	《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	氢气装置设有固定式气体报警仪，氢气管道架空敷设，其支架应为非燃烧体。架空管道未与电缆、	符合要求

检查项目及内容	依据	企业实际情况	结论
的鞋作业，以免产生静电和撞击起火。 （2）当氢气作焊接、切割、燃料和保护气等使用时，每台(组)用氢设备的支管上应设阻火器。因生产需要，必须在现场（室内）使用氢气瓶时，其数量不得超过 5 瓶，并且氢气瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器或气瓶的间距不应小于 8m，与空调装置、空气压缩机和通风设备等吸风口的间距不应小于 20m。 （3）管道、阀门和水封装置冻结时，只能用热水或蒸汽加热解冻，严禁使用明火烘烤。不准在室内排放氢气。吹洗置换，应立即切断气源，进行通风，不得进行可能发生火花的一切操作。 （4）氢气管道输送时，管道敷设应符合下列要求： ——氢气管道宜采用架空敷设，其支架应为非燃烧体。架空管道不应与电缆、导电线敷设在同一支架上； ——氢气管道与燃气管道、氧气管道平行敷设时，中间宜有不燃物料管道隔开，或净距不小于 250mm。分层敷设时，氢气管道应位于上方。氢气管道与建筑物、构筑物或其他管线的最小净距可参照有关规定执行； ——室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地，室外地沟敷设的管道，应有防止氢气泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施。埋地敷设的管道埋深不宜小于 0.7m。含湿氢气的管道应敷设在冰冻层以下； ——管道应避免穿过地沟、下水道	和应急处置原则的通知》安监总厅管三（2011）142 号	导电线敷设在同一支架上	

检查项目及内容	依据	企业实际情况	结论
及铁路汽车道路等，必须穿过时应设套管保护； ——氢管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。			
氨			
（1）生产、使用氨气的车间及贮氨场所应设置氨气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，应至少配备两套正压式空气呼吸器、长管式防毒面具、重型防护服等防护器具。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套。工作场所浓度超标时，操作人员应该佩戴过滤式防毒面具。可能接触液体时，应防止冻伤。 （2）储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，设置整流装置与压力机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。重点储罐需设置紧急切断装置。 （3）输送氨的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；氨管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的氨管道下面，不得修建与氨管道无关的建筑物和堆放易燃物品；氨管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。	《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	液氨储存在球罐内，设有安全阀、压力表、液位计、温度，并具有远传功能，易发生泄漏的场所，设置有固定式报警仪。	符合要求

附表 3.5-2 重点监管危险化工工艺（煤制甲醇工艺）检查表

反应类型	放热反应	重点监控单元：煤气化炉	
工艺简介		企业采用的工艺情况	
以煤为原料，经化学加工使煤直接或者间接转化为气体、液体和固体燃料、化工原料或化学品的工艺过程。主要包括煤制油（甲醇制汽油、费-托合成油）、煤制烯烃（甲醇制烯烃）、煤制二甲醚、煤制乙二醇（合成气制乙二醇）、煤制甲烷气（煤气甲烷化）、煤制甲醇、甲醇制醋酸等工艺。		桐梓化工公司以煤为原料，采用水煤浆气化工艺制备粗合成气，粗合成气一部分经一段耐硫宽温变换、低温甲醇洗后，利用托普索甲醇合成技术合成粗甲醇，粗甲醇经三塔精馏得到精甲醇。	
工艺危险特点		企业采用的工艺危险特点	
（1）反应介质涉及一氧化碳、氢气、甲烷、乙烯、丙烯等易燃气体，具有燃爆危险性； （2）反应过程多为高温、高压过程，易发生工艺介质泄漏，引发火灾、爆炸和一氧化碳中毒事故； （3）反应过程可能形成爆炸性混合气体； （4）多数煤化工新工艺反应速度快，放热量大，造成反应失控； （5）反应中间产物不稳定，易造成分解爆炸。		（1）水煤气（粗合成气）主要为一氧化碳、氢气、甲烷等易燃气体，具有燃爆危险性； （2）反应过程为高温、高压过程，易发生工艺介质泄漏，引发火灾、爆炸和一氧化碳中毒事故； （3）变换、脱硫脱碳过程中的工艺介质均为易燃、易爆介质； （4）气化温度为 1350~1450℃，气化压力约为 6.5MPa； （5）反应中间产物不稳定，易造成分解爆炸。 （6）反应的中间产物主要为异丁基油，甲醇含量约 20%，为易燃液体。	
典型工艺		企业现状	
（1）煤制油（甲醇制汽油、费-托合成油）； （2）煤制烯烃（甲醇制烯烃）； （3）煤制二甲醚； （4）煤制乙二醇（合成气制乙二醇）； （5）煤制甲烷气（煤气甲烷化）； （6）煤制甲醇； （7）甲醇制醋酸。		煤制甲醇工艺。	
重点监控工艺参数		企业现状	检查结果

反应器温度和压力；反应物料的比例控制；料位；液位；进料介质温度、压力与流量；氧含量；外取热器蒸汽温度与压力；风压和风速；烟气压力与温度；压降；H ₂ /CO 比；NO/ O ₂ 比；NO/ 醇比；H ₂ 、H ₂ S、CO ₂ 含量等。	重点监控气化炉温度、压力、氧煤比、水汽比、粗合成气产量、合成气组分、渣形、过滤器压差、气化炉压差、煤浆参数。	符合要求
安全控制的基本要求	企业现状	检查结果
反应器温度、压力报警与联锁；进料介质流量控制与联锁；反应系统紧急切断进料联锁；料位控制回路；液位控制回路；H ₂ /CO 比例控制与联锁；NO/O ₂ 比例控制与联锁；外取热器蒸汽热水泵联锁；主风流量联锁；可燃和有毒气体检测报警装置；紧急冷却系统；安全泄放系统。	企业安全控制主要包括以下内容：气化炉温度、压力、压差报警与联锁、液位报警与联锁、在线分析、气化系统负荷控制回路、洗涤系统温度、液位报警及联锁、給料系统料位、压力报警及联锁。	符合要求
宜采用的控制方式	企业现状	检查结果
将进料流量、外取热蒸汽流量、外取热蒸汽包液位、H₂/CO 比例与反应器进料系统设立联锁关系，一旦发生异常工况启动联锁，紧急切断所有进料，开启事故蒸汽阀或氮气阀，迅速置换反应器内物料，并将反应器进行冷却、降温。 安全设施，包括安全阀、防爆膜、紧急切断阀及紧急排放系统等。	主要控制方案如下： 气化炉温采取参照渣形、炉温、合成气组分、渣水含固量来手动修正氧煤比 K₃ 值的控制方式，一旦炉温超温超压则启动大联锁，紧急切断入炉的氧气及原料煤，进行补氮泄压置换。 原料煤贮运安全设施：设置独立的原料贮运管理部门，贮运车间与煤气化车间之间设有 2 套独立缓存贮煤仓，煤气化装置设置了完善的自动控制、报警、联锁系统，各台贮煤仓设置了高低料位报警、联锁控制。 安全设施，包括安全阀、防爆膜、紧急切断阀及紧急排放系统。	符合要求

附表 3.5-3 重点监管危险化工工艺（合成氨工艺）检查表

反应类型	吸热反应	重点监控单元：合成塔、压缩机、氨储存系统
工艺简介		企业采用的工艺情况
氮和氢两种组分按一定比例（1:3）组成的气体（合成气），在高温、高压下（一般为 400—450℃，15—30MPa）经催化反应生成氨的工艺过程。		桐梓化工公司合成氨工艺：合成气氢氮比为 3:1，实际控制氢氮比为 27~3.2；操作温度：190~480℃，操作压力：14.5MPa。
工艺危险特点		企业采用的工艺危险特点
（1）高温、高压使可燃气体爆炸极限扩宽，气体物料一旦过氧（亦称透氧），极易在设备和管道内发生爆炸； （2）高温、高压气体物料从设备管线泄漏时会迅速膨胀与空气混合形成爆炸性混合物，遇到明火或因高流速物料与裂（喷）口处摩擦产生静电火花引起着火和空间爆炸； （3）气体压缩机等转动设备在高温下运行会使润滑油挥发裂解，在附近管道内造成积炭，可导致积炭燃烧或爆炸； （4）高温、高压可加速设备金属材料发生蠕变、改变金相组织，还会加剧氢气、氮气对钢材的氢蚀及渗氮，加剧设备的疲劳腐蚀，使其机械强度减弱，引发物理爆炸； （5）液氨大规模事故性泄漏会形成低温云团引起大范围人群中毒，遇明火还会发生空间爆炸。		（1）高温、高压使可燃气体爆炸极限扩宽，气体物料一旦过氧（亦称透氧），极易在设备和管道内发生爆炸； （2）高温、高压气体物料从设备管线泄漏时会迅速膨胀与空气混合形成爆炸性混合物，遇到明火或因高流速物料与裂（喷）口处摩擦产生静电火花引起着火和空间爆炸； （3）气体压缩机等转动设备在高温下运行会使润滑油挥发裂解，在附近管道内造成积炭，可导致积炭燃烧或爆炸； （4）高温、高压可加速设备金属材料发生蠕变、改变金相组织，还会加剧氢气、氮气对钢材的氢蚀及渗氮，加剧设备的疲劳腐蚀，使其机械强度减弱，引发物理爆炸； （5）液氨大规模事故性泄漏会形成低温云团引起大范围人群中毒，遇明火还会发生空间爆炸。
典型工艺		企业采用的化工工艺
（1）节能 AMV 法； （2）德士古水煤浆加压气化法； （3）凯洛格法； （4）甲醇与合成氨联合生产的联醇法； （5）纯碱与合成氨联合生产的联碱法； （6）采用变换催化剂、氧化锌脱硫剂和甲烷催化剂的“三催化”气体净化法		企业年产 30 万吨合成氨装置采用壳牌干法粉煤加压气化法、耐硫变换、低温甲醇洗和液氮洗气体净化工艺，甲醇与合成氨联合生产的联醇法。

等。		
重点监控工艺参数	企业现状	检查结果
合成塔、压缩机、氨储存系统的运行基本控制参数，包括温度、压力、液位、物料流量及比例等。	合成氨生产工艺重点监控合成塔、压缩机、氨储存系统的运行参数，包括温度、压力、液位、物料流量及比例等。	符合要求
安全控制的基本要求	企业现状	检查结果
合成氨装置温度、压力报警和联锁；物料比例控制和联锁；压缩机的温度、入口分离器液位、压力报警联锁；紧急冷却系统；紧急切断系统；安全泄放系统；可燃、有毒气体检测报警装置。	企业安全控制主要包括以下内容：合成氨装置温度、压力、液位、物料比例、冷却系统、可燃、有毒、易爆气体报警装置。	符合要求
宜采用的控制方式	企业现状	检查结果
将合成氨装置内温度、压力与物料流量、冷却系统形成联锁关系；将压缩机温度、压力、入口分离器液位与供电系统形成联锁关系；紧急停车系统。 合成单元自动控制还需要设置以下几个控制回路： (1)氨分、冷交液位；(2)废锅液位；(3)循环量控制；(4)废锅蒸汽流量；(5)废锅蒸汽压力。 安全设施，包括安全阀、爆破片、紧急放空阀、液位计、单向阀及紧急切断装置等。	主要控制方案如下： (1)联锁控制装置 ① 合成气压缩机联锁。设置紧急停车联锁系统，即合成气循环机跳车导致氨合成自动停车。 ② 压缩机的启动与其表冷器真空度、润滑油压联锁。当压缩机表冷器真空度、润滑油压低时联锁压缩机启动装置，压缩机不能启动。 (2)氨分离器设置液位高低限报警、联锁。 (3)各工段设有紧急停车自动控制系统。 (4)设置调度控制中心，由调度平衡生产系统的水、电、汽、气。 安全设施包括了安全阀、爆破片、紧急放空阀、液位计、单向阀及紧急切断装置等。	符合要求

附表 3.5-4 重大危险源安全管理检查表

序号	检查内容和标准	检查依据	检查情况	结论
1	企业要按有关标准辨识重大危险源，建立健全重大危险源安全管理制度，落实重大危险源管理责任，制定重大危险源安全管理与监控方案，建立重大危险源安全管理档案，按照有关规定做好重大危险源备案工作。	原安监总管三(2010)186号	已辨识重大危险源，建立重大危险源安全管理制度，重大危险源已备案。	符合
2	要保证重大危险源安全管理与监控所必需的资金投入，定期检查维护，对存在事故隐患和缺陷的，要立即整改；重大危险源涉及的压力、温度、液位、泄漏报警等重要参数的测量要有远传和连续记录，液化气体、剧毒液体等重点储罐要设置紧急切断装置。要按照有关规定配备足够的消防、气防设施和器材，建立稳定可靠的消防系统，设置必要的视频监控系统，但不能以视频监控代替压力、温度、液位、泄漏报警等自动监控措施。	原安监总管三(2010)186号	公司对液氨储罐和甲醇储罐设置有独立的SIS系统，有紧急切断装置。	符合
3	在重大危险源现场明显处设置安全警示牌、危险物质安全告知牌，并将重大危险源可能发生事故的后果、应急措施等信息告知周边单位和有关人员。	原安监总管三(2010)186号	现场设置安全警示牌、危险物质安全告知牌和警示标语	符合
4	危险化学品单位应当根据构成重大危险源的危险化学品种类、数量、生产、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情况，按照本条要求建立健全安全监测监控体系，完善控制措施。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定（2015年修订）》原安监总局令第40号第13条	建立监控体系，有良好的监控措施。	符合
5	通过定量风险评价确定的重大危险源的个人和社会风险值，不得超过本规定示的个人和社会可容许风险限值标准。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定（2015年修订）》原安监总局令第40号第14条	已进行定量风险评价，个人和社会风险值未超过限值	符合

6	危险化学品单位应当按照国家有关规定，定期对重大危险源的安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养，保证重大危险源的安全设施和安全监测监控系统有效、可靠运行。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定（2015年修订）》原安监局令第40号第15条	有维护、保养记录	符合
7	危险化学品单位应当明确重大危险源中关键装置、重点部位的责任人或者责任机构，并对重大危险源的安全生产状况进行定期检查，及时采取措施消除事故隐患。事故隐患难以立即排除的，应当及时制定治理方案，落实整改措施、责任、资金、时限和预案。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定（2015年修订）》原安监局令第40号第16条	设有安全委员会，已明确重大危险源的责任人和责任机构。	符合
8	危险化学品单位应当对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训，使其了解重大危险源的危险特性，熟悉重大危险源安全规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能和应急措施。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定（2015年修订）》原安监局令第40号第17条	对员工进行了安全培训	符合
9	危险化学品单位应当在重大危险源所在场所设置明显的安全警示标志，写明紧急情况下的应急处置办法。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定（2015年修订）》原安监局令第40号第18条	设立有安全警示标志和应急处置办法	符合
10	危险化学品单位应当依法制定重大危险源事故应急预案，建立应急救援组织或者配备应急救援人员，配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资，并保障其完好和方便使用；配合地方人民政府安全生产监督管理部门制定所在地区涉及本单位的危险化学品事故应急预案。 对存在吸入性有毒、有害气体的重大危险源，危险化学品单位应当配备便携式浓度检测设备、空气呼吸器、化学防护服、堵漏器材等应急器材和设备；涉及剧毒气体的重大危险源，还应当配备两套以上（含本数）气密型化学防护服；涉及易燃易爆气体或者易燃液体蒸气的重大危险源，还	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定（2015年修订）》原安监局令第40号第20条	已制定事故应急预案，建立应急救援组织或者配备应急救援人员，配备有必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资	符合

	应当配备一定数量的便携式可燃气体检测设备。			
11	危险化学品单位应当制定重大危险源事故应急预案演练计划，并按照下列要求进行事故应急预案演练： （一）对重大危险源专项应急预案，每年至少进行一次； （二）对重大危险源现场处置方案，每半年至少进行一次。 应急预案演练结束后，危险化学品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，对应急预案提出修订意见，并及时修订完善。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定（2015年修订）》原安监总局令第40号第20条	公司制定有事故应急救援预案，事故应急预案已备案，有预案演练记录	符合
12	危险化学品单位应当将重大危险源可能发生的故事后果和应急措施等信息，以适当方式告知可能受影响的单位、区域及人员。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定（2015年修订）》原安监总局令第40号第19条	已将重大危险源可能发生的故事后果和应急措施告知周边企业和人员	符合
13	危险化学品单位应当对重大危险源进行安全评估并确定重大危险源等级。危险化学品单位可以组织本单位的注册安全工程师、技术人员或者聘请有关专家进行安全评估，也可以委托具有相应资质的安全评价机构进行安全评估。	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定（2015年修订）》原国家安监总局令第40号第8条	已进行重大危险源辨识和评估，重大危险源已备案	符合
14	使用危险化学品的单位，其使用条件（包括工艺）应当符合法律、行政法规的规定和国家标准、行业标准的要求，并根据所使用的危险化学品的种类、危险特性以及使用量和使用方式，建立、健全使用危险化学品的安全管理规章制度和安全操作规程，保证危险化学品的安全使用。	《危险化学品安全管理条例》国务院第591号令第28条	制定有安全管理制度和安全操作规程	符合
15	生产、储存危险化学品的单位，应当在其作业场所设置通信、报警装置，并保证处于适用状态。	《危险化学品安全管理条例》国务院第591号令第21条	设有通信和报警装置。	符合
16	对化学危险品的装卸人员进行必要的教育，使其按照有关规定进行操作。	《常用化学危险品贮存通则》	符合要求	符合

		GB15603-1995中 第11.2条		
17	投入使用后的防雷装置实行定期检测制度。防雷装置应当每年检测一次，对爆炸和火灾危险环境场所的防雷装置应当每半年检测一次。	《防雷减灾管理办法》中国气象局20号令第十九条	防雷设施定期检验。有防雷防静电装置报告	符合
18	禁止在具有火灾、爆炸危险的场所吸烟、使用明火。因施工等特殊情况需要使用明火作业的，应当按照规定事先办理审批手续，采取相应的消防安全措施；作业人员应当遵守消防安全规定。	《中华人民共和国消防法》第21条第1款	作业场所禁止吸烟和使用明火	符合
19	任何单位、个人不得损坏、挪用或者擅自拆除、停用消防设施、器材，不得埋压、圈占、遮挡消火栓或者占用防火间距，不得占用、堵塞、封闭疏散通道、安全出口、消防车通道。人员密集场所的门窗不得设置影响逃生和灭火救援的障碍物。	《中华人民共和国消防法》第28条	符合要求	符合
20	危险化学品企业应当明确本企业每一处重大危险源的主要负责人、技术负责人和操作负责人，从总体管理、技术管理、操作管理三个层面对重大危险源实行安全包保。	《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12号）第三条	已明确重大危险源的主要负责人、技术负责人和操作负责人，现场设置有告知牌	符合
21	重大危险源的主要负责人，对所包保的重大危险源负有下列安全职责： （一）组织建立重大危险源安全包保责任制并指定对重大危险源负有安全包保责任的技术负责人、操作负责人； （二）组织制定重大危险源安全生产规章制度和操作规程，并采取有效措施保证其得到执行； （三）组织对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全技能培训； （四）保证重大危险源安全生产所必需的安全投入； （五）督促、检查重大危险源安全生产工作；	《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12号）第四条	已履行相应职责	符合

	（六）组织制定并实施重大危险源生产安全事故应急救援预案； （七）组织通过危险化学品登记信息管理系统填报重大危险源有关信息，保证重大危险源安全监测监控有关数据接入危险化学品安全生产风险监测预警系统。			
22	重大危险源的技术负责人，对所包保的重大危险源负有下列安全职责： （一）组织实施重大危险源安全监测监控体系建设，完善控制措施，保证安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的规定； （二）组织定期对安全设施和监测监控系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养，保证有效、可靠运行； （三）对于超过个人和社会可容许风险值限值标准的重大危险源，组织采取相应的降低风险措施，直至风险满足可容许风险标准要求； （四）组织审查涉及重大危险源的外来施工单位及人员的相关资质、安全管理等情况，审查涉及重大危险源的变更管理； （五）每季度至少组织对重大危险源进行一次针对性安全风险隐患排查，重大活动、重点时段和节假日前必须进行重大危险源安全风险隐患排查，制定管控措施和治理方案并监督落实； （六）组织演练重大危险源专项应急预案和现场处置方案。	《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12号）第五条	已履行相应职责	符合
23	第六条 重大危险源的操作负责人，对所包保的重大危险源负有下列安全职责： （一）负责督促检查各岗位严格执行重大危险源安全生产规章制度和操作规程； （二）对涉及重大危险源的特殊作业、检维修作业等进行监督检查，督促落实作业安全管控措施； （三）每周至少组织一次重大危险源安全风险隐患排查； （四）及时采取措施消除重大危险源事故隐患。	《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12号）	已履行相应职责	符合

24	危险化学品企业应当在重大危险源安全警示标志位置设立公示牌，写明重大危险源的主要负责人、技术负责人、操作负责人姓名、对应的安全包保职责及联系方式，接受员工监督。	《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12号）第七条	设置有告知牌，已标明重大危险源的主要负责人、技术负责人、操作负责人姓名、对应的安全包保职责及联系方式	符合
25	危险化学品企业应当按照《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）有关要求，向社会承诺公告重大危险源安全风险管控情况，在安全承诺公告牌企业承诺内容中增加落实重大危险源安全包保责任的相关内容。	《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12号）第八条	已在厂区入口的LED电子屏上向社会承诺公告重大危险源安全风险管控情况	符合
26	危险化学品企业应当建立重大危险源主要负责人、技术负责人、操作负责人的安全包保履职记录，做到可查询、可追溯，企业的安全管理机构应当对包保责任人履职情况进行评估，纳入企业安全生产责任制考核与绩效管理。	《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12号）第九条	公司有相应的考核制度	符合
27	各级应急管理部门、危险化学品企业应当结合安全生产标准化建设、风险分级管控和隐患排查治理体系建设，运用信息化工具，加强重大危险源安全管理。	《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12号）第十一条	已建立双控系统，公司正在筹备二级标准化达标企业	符合
28	到2022年底前，涉及“两重点一重大”生产装置和储存设施的自动化系统装备投用率达到100%、涉	《危险化学品安全专项整治三年	企业两重点一重大”生产	符合

	及重大危险源企业安全预防控制体系建设率达到100%	行动实施方案 》	装置和储存设施的自动化装备投用率已达到100%、涉及重大危险源企业安全预防控制体系建设率已达到100%	
--	---------------------------	-------------	---	--

附 3.6 重大生产安全事故隐患检查表

附表 3.6-1 重大生产安全事故隐患检查表

序号	检查项目及内容	依据	企业实际情况	结论
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	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。	符合要求
2	特种作业人员未持证上岗	《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	特种作业人员持证上岗	符合要求
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。	《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	企业近三年来生产设施设备未发生变化，企业周边未新增敏感目标，外部距离符合要求	符合要求

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。	《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	企业主装置设一套相对独立的控制系统负责氨/醇装置的监控，并置于中央控制室内。氨/醇装置设一套 DCS 系统负责合成氨、甲醇装置的监控，一套 ITCC 系统负责合成氨、甲醇装置合成气压缩机组和冰机的监控和安全保护，一套 SIS 系统负责二个装置的安全保护。液氨储罐和甲醇储罐已设置独立的 SIS 系统	符合要求
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、二级重大危险源的危险化学品罐区未配备独立的安全仪表系统。	《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	液氨罐区和甲醇罐区设置有紧急切断功能，并配备有独立的安全仪表系统	符合要求
6	全压力式液化烃储罐未按国家标准设置注水措施。	《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	不涉及	—
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。	《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	液氨和甲醇充装使用万向管道进行充装	符合要求

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	《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	气体管道未穿越厂区外的公共区域	符合要求
9	地区架空电力线路穿越生产区且不符合国家标准要求。	《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	地区架空电力线路未穿越生产区	符合要求
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	在役化工装置经过东华工程科技股份有限公司设计，并经过安全“三同时”验收	符合要求
11	使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。	《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	采用先进的美国 GE 公司水煤浆汽化技术、瑞士卡萨利氨合成工艺技术、丹麦托普索甲醇合成技术，并配套以国产化大型空分装置、大型 CO ₂ 气提尿素生产工艺等关键技术，整体技术和产品单耗达到国内领先水平。	符合要求
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。	《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	设置有气体检测报警仪，已按照爆炸危险场所选用相应防护等级的电气设备	符合要求

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。	《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	部分控制室面向火灾、爆炸危险性装置一侧设有玻璃窗，企业也在玻璃上设置防爆膜，防止玻璃炸裂伤人	符合要求
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。	《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	DCS、ITCC、SIS 系统和现场仪表采用不间断电源（UPS）供电	符合要求
15	安全阀、爆破片等安全附件未正常投用。	《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	特种设备和安全附件都已经过检测，有检测报告	符合要求
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。	《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	企业有健全的管理制度和安全生产责任制，企业“双控”已长时间推行。	符合要求
17	未制定操作规程和工艺控制指标。	《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	现场检查时有各个车间工段的作业指导书	符合要求

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。	《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	执行危险作业票证制度，存档有危险作业票证	符合要求
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性论证；新建装置未制定试生产方案投料开车；精细化工企业未按规范性文件要求开展反应安全风险评估。	《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	企业使用的都是成熟的先进工艺，最近三年来工艺路线、工艺参数或装置能力未发生变更	符合要求
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。	《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	已按国家标准分区分类储存危险化学品，未超量、超品种储存危险化学品，相互禁配物质未混放混存。	符合要求

附 3.7 危险化学品储存安全检查表

附表 3.7-1 危险化学品储存安全检查表

序号	检 查 内 容	检查依据	实际情况	检查结果
1	火灾危险性属于甲、乙、丙类液体罐区的布置，宜位于企业边缘的安全地带，且地势较低而不窝风的独立地段。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.6.5.1 条	甲醇中间储罐和成品储罐、液氨储罐布置在 994.00 平台上。未处在窝风地带。	符合要求
2	应远离明火或散发火花的地点。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.6.5.2 条	远离明火和散发火花地点。	符合要求
3	架空供电线严禁跨越罐区。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.6.5.3 条	无架空电线跨越储罐区。	符合要求
4	当靠近江、河、海岸边时，应布置在临江、河、海的城镇、企业、居住区、码头、桥梁的下游和有防泄漏堤的地段，并应采取防止液体流入江、河、海的措施。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.6.5.4 条	厂区设置有两座 8000m ³ 、3600m ³ 事故水池。	符合要求
5	防火堤及隔堤内的有效容积应符合下列规定： 1. 防火堤内的有效容积不应小于罐组内 1 个最大储罐的容积，当浮顶、内浮顶罐组不能满足此要求时，应设置事故存液池储存剩余部分，但罐组防火堤内的有效容积不应小于罐组内 1 个最大储罐容积的一半； 2. 隔堤内有效容积不应小于隔堤内 1 个最大储罐容积的 10%	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》 GB50160-2008 第 6.2.12 条	甲醇储罐防火堤有效容积满足要求。	符合要求
6	液化烃、液氨等储罐的储存系数不应大于 0.9。	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》	储存系数为 0.8	符合要求

		GB50160-2008 第 6.3.9 条		
7	在防火堤的不同方位上应设置人行台阶或坡道，同一方位上两相邻人行台阶或坡道之间距离不宜大于 60m。	《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》 GB50160-2008 第 6.2.17 条	防火堤内设置有人行台阶，台阶距离符合要求。	符合要求
8	甲、乙、丙类液体储罐成组布置时，组内储罐的布置不应超过两排。甲、乙类液体立式储罐之间的防火间距不应小于 2.0m，卧式储罐之间的防火间距不应小于 0.8m。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 4.2.3 条	甲醇成品储罐、甲醇中间储罐、液氨储罐布置未超过两排，且储罐之间的防火距离符合要求。	符合要求
9	甲、乙、丙类液体的地上式、半地下式储罐或储罐组，其四周应设置不燃体防火堤。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 4.2.5 条	甲醇储罐区、液氨储罐区设置有防火堤。	符合要求
10	生产、储存危险化学品的单位，应当对其铺设的危险化学品管道设置明显标志，并对危险化学品管道定期检查、检测。	《危险化学品安全管理条例》 第 591 号 第 13 条	储罐区甲醇、液氨等工艺管道定期检查、检测。	符合要求
11	摄像头的设置个数和位置，应根据罐区现场的实际情况而定，既要覆盖全面，也要重点考虑危险性较大的区域。	《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ 3036—2010） 第 10.1.2 条	储罐区摄像头的监视范围覆盖整个储罐区	符合要求
12	可燃气体或易燃液体储罐场所，在防火堤内每隔 20 m~30 m 设置一台可燃气体报警仪，且监测报警器与储罐的排水口、连接处、阀门等易释放物料处的距离不宜大于 15 m。	《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ 3036—2010） 第 7.1.1.1 条	经过整改后，甲醇中间罐区和成品罐区、液氨储罐区内可燃、有毒气体报警仪的设置个数和位置符合要求。	符合要求
13	具有有毒气体释放源，且释放时空气中有毒气体浓度可达到最高容许值并有人员活动的场所，应设置有毒气体监测报警仪。	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》 AQ3035-2010	液氨罐区、甲醇成品罐区、中间罐区设置有甲醇、氨可燃、有毒气体监测报警仪。	符合要求

		第 7.1.2 条		
14	防火堤、防火墙必须采用不燃烧材料制造，且必须密实、闭合、不泄露。	《储罐区防火堤设计规范》 (GB50351-2014) 第 3.1.2 条	防火堤为不燃烧材料制造，且密实、闭合、不泄露。	符合要求
15	每一储罐组的防火堤、防护墙应设置不少于 2 处越堤人行踏步或坡道，并设置在不同方位上。	《储罐区防火堤设计规范》 (GB50351-2014) 第 3.1.7 条	设置的踏步在不同方位上。	符合要求
16	储存酸、碱等腐蚀性介质的储罐组，防火堤堤身内侧均应作防腐蚀处理。用于全冷冻式储罐组的防火堤，应采取防冷冻的措施。	《储罐区防火堤设计规范》 (GB50351-2014) 第 4.2.2 条	储罐区无酸碱物质。	不涉及
17	企业应对所有危险化学品，包括产品、原料和中间产品进行普查，建立危险化学品档案。	《危险化学品从业单位安全生产标准化评审标准》 (安监总管三〔2011〕93 号) 第 9.2 条	企业对产品、原料和中间产品进行普查，并建立了危险化学品档案。	符合要求
18	采购危险化学品时，应索取安全技术说明书和安全标签，不得采购无安全技术说明书和安全标签的危险化学品。	《危险化学品从业单位安全生产标准化评审标准》 第 9.3.2 条	企业未采购无安全技术说明书和安全标签的危险化学品。	符合要求
19	甲类和总储量大于 5t 的乙类物品仓库，不应布置在装置区内。	《煤化工工程设计防火标准》 GB51428-2021 第 6.2.9 条	企业采用危险化学品零库存管理，厂区只存储少量化工原料	符合要求
20	甲 _B 类液体的压力储罐应独立成组布置，其罐组的总容积不应大于 60000m ³ ，罐组内的储罐数量不应大于 12 座。	《煤化工工程设计防火标准》 GB51428-2021 第 7.2.11 条	甲醇储罐独立布置，其罐组的总容积不大于 60000m ³ ，罐组内的储罐数量不大于 12 座。	符合要求
21	设有防火堤的罐组内应按下列要求设置隔堤和围堰： 1 单罐容积大于 20000m ³ 的储罐，应每个罐一隔； 2 单罐容积大于 5000m ³ 且不大于 20000m ³ 的储罐，隔堤内的储	《煤化工工程设计防火标准》 GB51428-2021 第 7.2.13 条	罐区设置有围堰，甲醇成品罐 2 个，每个储罐容积 20000m ³ ，单独隔离设置。	符合要求

	罐不应超过 4 个；对于甲 B、乙 A 类可燃液体储罐，储罐之间还应设置高度不低于 300mm 的围堰； 3 单罐容积小于或等于 5000m³ 的储罐，隔堤所分隔的储罐容积之和不应大于 20000m³； 4 隔堤所分隔的沸溢性液体储罐不应超过 2 个； 5 卧式储罐组内隔堤高度不应低于 0.3m，其他储罐组内隔堤高度不应低于 0.5m，隔堤和围堰应采用不燃烧实体墙； 6 围堰与雨水排放明沟交叉处，可设置常开截断装置，该装置在罐组地面发生火灾情况下应能自动关闭。			
22	可燃液体的储罐应设置温度计、液位计和高液位报警器。温度计和液位计的测量参数信号应远传至控制室	《煤化工工程设计防火标准》GB51428-2021 第 7.2.23 条	罐区储罐设置有温度计、液位计和高液位报警器。温度计和液位计的测量参数信号远传至控制室	符合要求
23	所有危险废物产生者和危险废物经营者应建造专用的危险废物贮存设施，也可利用原有构筑物改建成危险废物贮存设施。	《危险废物贮存污染控制标准》GB18597-2001（2013 年修订）第 4.1 条	已设置危废暂存间	符合要求
24	禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装。	《危险废物贮存污染控制标准》GB18597-2001（2013 年修订）第 4.5 条	危险废物分开存放	符合要求
25	盛装危险废物的容器上必须粘贴符合本标准附录 A 所示的标签。	《危险废物贮存污染控制标准》GB18597-2001（2013 年修订）第 4.9 条	已在容器上粘贴标签	符合要求
26	应当使用符合标准的容器盛装危险废物。	《危险废物贮存污染控制标准》GB18597-2001（2013 年修订）	企业危废主要为废矿物油，废蓄电池和废脱硝催化剂，储存的容器不会和危废	符合要求

		第 5.1 条	产生反应，不易泄露。	
27	盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）	《危险废物贮存污染控制标准》 GB18597-2001 （2013 年修订） 第 5.4 条	企业危废主要为废矿物油，废蓄电池和废脱硝催化剂，储存的容器不会和危废产生反应。	符合要求
28	地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。	《危险废物贮存污染控制标准》 GB18597-2001 （2013 年修订） 第 6.2.1 条	地面已经过防渗漏处理	符合要求
29	危险废物产生者和危险废物贮存设施经营者均须作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。	《危险废物贮存污染控制标准》 GB18597-2001 （2013 年修订） 第 7.7 条	有相应进出库台账	符合要求
30	危险废物贮存设施都必须按 GB15562.2 的规定设置警示标志。	《危险废物贮存污染控制标准》 GB18597-2001 （2013 年修订） 第 8.1.1 条	已在暂存间设置警示标示	符合要求