

安全评价项目网上公开表

项目名称	广州龙沙制药有限公司三甲胺溶液（30%）替代液化三甲胺项目安全评价	报告提交时间	2025 年 1 月 13 日
现场勘查人员	劳业来、罗欣然	现场勘查时间	2024 年 9 月 29 日
现场勘察主要任务	收集评价过程中所需要的各类资料，并以文字、影像等方式进行记录周边环境、总平面布置、设备设施等方面存在的问题		
项目组长	劳业来	项目组成员	罗欣然、田成林、熊昆、林文海、肖云玲
报告编制人	劳业来、罗欣然	报告审核人	赵飞云
技术负责人	罗伟雄	过程控制负责人	李福春
项目简介			
（1）项目情况 广州龙沙制药有限公司原名为广州南沙龙沙有限公司，最早成立于 2003 年 4 月 16 日，于 2021 年 3 月 15 日进行了公司名称变更。该公司的法定代表人：王礼权，注册资本：壹亿叁仟叁佰伍拾柒万捌仟捌佰玖拾贰元（美元），公司类型：有限责任公司（外国法人独资），单位地址：广州市南沙区庆盛大道 1 号 C1 栋 127 号，生产场所地址：广州市南沙区黄阁大道北 68 号。该公司于 2024 年 5 月 21 日取得《安全生产许可证》，编号：（穗）WH 应急许证字〔2024〕0088，许可范围：3-甲基哌啶（序号 1139），生产能力：12088 吨/年，最大储存量：31.1 吨；3-甲基吡啶（序号 1094），生产能力：12675 吨/年，最大储存量：359 吨；乙醇（序号 2568），生产能力：220 吨/年，最大储存量：58 吨；四氢呋喃（序号 2071），生产能力：660 吨/年，最大储存量：66 吨；乙醇溶液[按体积含乙醇大于 24%]（2828-87），生产能力：1200 吨/年，最大储存量：20 吨；有效期至 2027 年 5 月 21 日。 龙沙公司从企业本质安全考虑，决定开展 30%三甲胺溶液替代液化三甲胺项目（以下简称“该项目”），主要内容：该项目不新增建（构）筑物，也不改变厂区原有建（构）筑物，将三甲胺罐区的 2 个 46.5m³ 卧式储罐储存的介质“液化三甲胺”变更为“30%三甲胺溶液”，罐区控制系统的工艺参数、预混步骤参数发生变化，预混液配制罐后的生产工艺不变，最终的产品不变。该项目完成后，经危险化学品重大危险源辨识，三甲胺罐区由原构成储存单元三级危险化学品重大危险源，变更为不构成危险化学品重大危险源。 （2）项目评价结论 广州龙沙制药有限公司进行三甲胺溶液（30%）替代液化三甲胺项目后的安全生产条件符合《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第八十八号）等国家、地方现行的法律、法规、规章、标准、规范的要求。三甲胺罐区由原构成储存单元三级危险化学品重大危险源，变更为不构成危险化学品重大危险源，风险程度降低。 根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第 40 号，第 79 号令修订）第二十七条，广州龙沙制药有限公司应及时向广州市南沙区应急管理局申请核销三甲胺罐区储存单元危险化学品重大危险源，并提交安全评价报告等相关文件、资料，按规定办理危险化学品重大危险源核销手续。			

广州龙沙制药有限公司现场勘察影像：



编号：LAFPJ-2024-482（B）

广州龙沙制药有限公司

三甲胺溶液（30%）替代液化三甲胺项目

安全评价报告

被评价单位主要负责人：王礼权

被评价单位经办人：钱江涛

被评价单位联系电话：13760754615

（被评价单位公章）

2025 年 1 月 13 日

广州龙沙制药有限公司
三甲胺溶液（30%）替代液化三甲胺项目

安全评价报告

评价机构名称：广东劳安职业安全事务有限公司

资质证书编号：APJ-（粤）-016

法定代表人：田成林

审核定稿人：罗伟雄

评价项目负责人：劳业来

评价机构联系电话：020-83637798

（安全评价机构公章）

2025 年 1 月 13 日

前 言

广州龙沙制药有限公司（以下简称“龙沙公司”或“该公司”）原名为广州南沙龙沙有限公司，最早成立于 2003 年 4 月 16 日，于 2021 年 3 月 15 日进行了公司名称变更。该公司的法定代表人：王礼权，注册资本：壹亿叁仟叁佰伍拾柒万捌仟捌佰玖拾贰元（美元），公司类型：有限责任公司（外国法人独资），单位地址：广州市南沙区庆盛大道 1 号 C1 栋 127 号，生产场所地址：广州市南沙区黄阁大道北 68 号。

该公司主要生产烟酰胺（即维生素B3）、左旋肉碱系列产品、活性医药成分（简称APIs）、医药中间体及其它相关产品，由于生产过程当中的中间产品3-甲基哌啶（序号：1139）和3-甲基吡啶（序号：1094），副产品乙醇（序号：2568）、四氢呋喃（序号：2071）和乙醇溶液[按体积含乙醇大于24%]（2828-87）属于危险化学品，属危险化学品生产企业。

该公司于 2024 年 5 月 21 日取得《安全生产许可证》，编号：（穗）WH 应急许证字〔2024〕0088，许可范围：3-甲基哌啶（序号 1139），生产能力：12088 吨/年，最大储存量：31.1 吨；3-甲基吡啶（序号 1094），生产能力：12675 吨/年，最大储存量：359 吨；乙醇（序号 2568），生产能力：220 吨/年，最大储存量：58 吨；四氢呋喃（序号 2071），生产能力：660 吨/年，最大储存量：66 吨；乙醇溶液[按体积含乙醇大于 24%]（2828-87），生产能力：1200 吨/年，最大储存量：20 吨；有效期至 2027 年 5 月 21 日。

该公司原三甲胺罐区储存的液化 TMA（三甲胺）是产品左旋肉碱生产的原料之一，液化 TMA（三甲胺）通过转料泵经专用真空夹套管至 LC-10 厂房胺化预混液配制罐，与来自罐区的 32% NaOH 水溶液和来自胺化精馏 TMA 回收装置的 TMA 水溶液一起，配制成胺化预混液，通入至胺化反应釜中与其他原料进行胺化反应，最终生成左旋肉碱粗品水溶液；再经过精馏、电渗析、浓缩/干燥、结晶、离心干燥等过程得到左旋肉碱的标准纯产品。

龙沙公司从企业本质安全考虑，决定开展 30%三甲胺溶液替代液化三甲

胺项目（以下简称“该项目”），主要内容：该项目不新增建（构）筑物，也不改变厂区原有建（构）筑物，将三甲胺罐区的 2 个 46.5m³ 卧式储罐储存的介质“液化三甲胺”变更为“30%三甲胺溶液”，罐区控制系统的工艺参数、预混步骤参数发生变化，预混液配制罐后的生产工艺不变，最终的产品不变。该项目完成后，经危险化学品重大危险源辨识，三甲胺罐区由原构成储存单元三级危险化学品重大危险源，变更为不构成危险化学品重大危险源。

根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令〔2021〕第八十八号）、《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号，2013 年国务院令第 645 号修正）、《安全生产许可证条例》（中华人民共和国国务院令〔2004〕第 397 号，〔2014〕第 653 号令修订）、《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、2017 年总局令第 89 号修正）和《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第 40 号，第 79 号令修订）等法律法规、文件的要求，该公司委托广东劳安职业安全事务有限公司对其 30%三甲胺溶液替代液化三甲胺项目进行安全现状评价。

受广州龙沙制药有限公司的委托，广东劳安职业安全事务有限公司承担了其安全评价工作，成立了项目组，项目组在对该项目的现场进行考察、调研及相关资料收集整理的基础上，根据《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《危险化学品生产企业安全评价导则（试行）》（安监管危化字〔2004〕127 号）的要求编制了本安全评价报告。

1、委托单位提供的各类文件、证件、有关生产工艺流程、生产经营品种及储量、主要设备、设施的基本情况等资料是本次评价的重要依据，委托单位对所提供资料的真实性负责。

2、根据《中华人民共和国安全生产法》生产经营单位是安全生产的责任主体，对本单位的安全生产承担主体责任。生产经营单位委托安全评价检

测检验机构为其提供安全生产技术服务的，保证安全生产的责任仍由本单位负责。

3、本报告是在评价期间（2024 年 9 月至 2025 年 1 月）经现场勘察、资料收集的基础上编制完成。经评价符合国家有关安全生产法律法规、标准规范的符合性及风险可接受程度。

4、本报告中文字、数据经涂改、增删无效。

5、本报告以加盖本公司公章为准，复印无效。

6、如对本报告内容有异议者，请于收到本评价报告之日起十五日内向我公司提出书面意见。

在评价过程中得到了广州龙沙制药有限公司的有关领导、技术人员的大力支持和协助，在此特表谢意！

目 录

术语、符号和代号说明	1
1 编制说明	4
1.1 安全评价的目的	4
1.2 安全评价的内容	4
1.3 安全评价依据	4
1.3.1 国家相关法律	4
1.3.2 国家相关法规、文件	5
1.3.3 地方相关法规文件	8
1.3.4 采用的主要国家标准	9
1.3.5 采用的主要行业标准	11
1.3.6 其他相关资料	11
1.4 安全评价的原则	11
2 项目概况	13
2.1 项目的基本情况	13
2.2 地理位置及周边情况	14
2.2.1 地理位置	14
2.2.2 项目厂外周边环境	15
2.4 总平面布置及建构筑物	18
2.4.1 厂区总平面布置	18
2.4.2 项目主要建构筑物及防火间距	19
2.5 涉及的物料情况	21
2.6 工艺、设施、设备基本情况	22
2.6.1 工艺流程简介	22
2.6.2 设施、设备的基本情况	26
2.7 公用工程及辅助设施	29
2.7.1 供配电	29
2.7.2 防雷、防静电	30
2.7.3 给排水	31
2.7.4 消防系统	32
2.7.5 供气、制氮	33
2.7.6 清净下水设施	34
2.7.7 自动控制系统	34
2.7.8 可燃气体和有毒气体检测报警系统	35
2.7.9 安全设施设置情况	35
2.8 安全管理现状	37
2.9 储罐、工艺管道、设备与三甲胺溶液兼容性情况	37
2.10 项目改造后发生变化情况	38
3 安全评价的范围	40
4 安全评价程序	41
5 采用的安全评价方法	43
5.1 评价单元的划分	43
5.2 评价方法的选择	43
6 危险、有害因素分析结果	45
6.1 物料危险、有害物质辨识结果	45

6.1.1 危险化学品辨识结果	45
6.1.2 易制毒化学品辨识结果	47
6.1.3 易制爆危险化学品辨识结果	47
6.1.4 高毒物品辨识结果	47
6.1.5 剧毒化学品辨识结果	47
6.1.6 监控化学品辨识结果	47
6.1.7 特别管控危险化学品辨识结果	47
6.2 淘汰落后产品和工艺、设备辨识结果	48
6.3 特种设备辨识结果	48
6.4 受限空间辨识结果	48
6.5“两重点一重大”的辨识结果	49
6.5.1 重点监管的危险化学品辨识结果	49
6.5.2 重点监管的危险化工工艺辨识结果	49
6.5.3 重大危险源辨识结果	49
6.6 生产过程中的主要危险有害因素分析结果	49
6.7 爆炸危险区域划分结果	49
7 定性、定量分析安全评价内容的结果	51
7.1 安全条件分析结果	51
7.1.1 与周边环境的相互影响结果	51
7.1.2 自然条件的影响结果	53
7.2 安全生产条件评价结果	54
7.3 危险度评价法评价结果	54
7.4 事故后果模拟分析评价结果	54
7.5 外部安全防护距离的确定	55
7.6 多米诺效应分析结果	55
7.7 重大生产安全事故隐患判定结果	55
8 对可能发生的危险化学品事故的预测后果	56
9 安全生产情况专篇	57
9.1 安全生产管理情况	57
9.1.1 安全管理机构设置	57
9.1.2 安全管理制度和操作规程	57
9.1.3 从业人员安全教育、培训情况	60
9.1.4 应急管理情况	61
9.2 从业人员从业条件	65
9.3 安全生产费用	65
9.4 特种设备管理情况	68
10“清浄下水”措施专篇	69
11 对策措施与建议	71
11.1 存在问题或隐患整改情况	71
11.1.1 现场发现的问题及整改建议	71
11.1.2 整改情况复查	71
11.2 安全对策措施建议	72
12 安全评价结论	77
12.1 危险有害因素辨识结果	77
12.2 定性、定量评价结论	77
12.3 综合评价结论	78
安全评价报告附件	80

附件 1：危险有害因素分析过程	80
1.1 物料的危险有害因素分析	80
1.1.1 危险化学品辨识	80
1.1.2 易制毒化学品辨识	83
1.1.3 易制爆危险化学品辨识	83
1.1.4 高毒物品辨识	83
1.1.5 剧毒化学品辨识	84
1.1.6 监控化学品辨识	84
1.1.7 特别管控危险化学品辨识	84
1.2 淘汰落后产品和工艺、设备辨识	84
1.3 特种设备辨识	85
1.4 受限空间辨识	85
1.5“两重点，一重大”的辨识	85
1.5.1 重点监管的危险化学品辨识	85
1.5.2 重点监管的危险化工工艺辨识	85
1.5.3 危险化学品重大危险源辨识	86
1.6 生产过程中的危险有害因素分析	87
1.7 主要设备设施的危险因素辨识	91
1.7.1 储罐危险因素分析	91
1.7.2 输送管道危险因素分析	92
1.7.3 仪表控制系统危险性分析	93
1.8 三甲胺[无水]变更为三甲胺溶液的风险分析	95
1.9 爆炸危险区域划分	96
附件 2：定性、定量分析过程	98
2.1 安全条件分析过程	98
2.1.1 与周边环境的相互影响分析	98
2.1.2 自然条件的影响	101
2.2 安全生产条件分析过程	101
2.2.1 总平面布置检查表	102
2.2.2 常规防护设施和措施安全检查表	103
2.2.3 电气和消防安全检查表	106
2.2.4 安全生产管理检查表	110
2.2.5 重大生产安全事故隐患检查表	114
2.2.6 安全风险研判与承诺公告制度实施情况检查表	116
2.3 危险度评价法分析过程	117
2.4 事故后果模拟评价	118
2.5 外部安全防护距离的确定	121
附件 3：对可能发生的危险化学品事故后果的预测过程	124
3.1 可能发生的危险化学品事故的预测后果及防范措施	124
3.2 事故案例	124
附件 4：平面布置图、四至图、流程简图、防爆区域划分图以及安全评价过程制作的图表	126
4.1 平面布置图	126
4.2 防爆区域划分图	126
4.3 安全评价过程制作的图表	126
4.4 生产工艺流程图	126
附件 5：安全评价方法的确定说明和安全评价方法简介	127
5.1 安全检查表法	127
5.2 危险度评价法	128

5.3 事故后果模型评价法简介	129
附件 6：被评价单位提供的原始资料目录	130
附件 7：法定检测、检验情况的汇总表	131
附件 8：附录	136

术语、符号和代号说明

1) 术语

(1) 化学品

指各种化学元素、由元素组成的化合物及其混合物，包括天然的或者人造的。

(2) 危险化学品

指具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，对人体、设施、环境具有危害的剧毒化学品和其他化学品。

(3) 中间产品

指危险化学品生产企业为满足生产的需要，生产一种或多种产品作为下一个生产过程参与化学反应的原料。

(4) 副产品

副产品是企业生产主要产品的同时，从同一种原材料中，通过同一生产过程附带生产或利用生产中的废料进一步加工而生产出来的非主要产品。

(5) 危险化学品生产企业作业场所

指可能使从业人员接触危险化学品的任何作业活动场所，包括从事危险化学品的生产、操作、处置、储存、搬运、运输、废弃危险化学品的处置或者处理等场所。

(6) 危险因素

对人造成伤亡或者对物造成突发性损坏的因素。

(7) 有害因素

影响人的身体健康，导致疾病或者对物造成慢性损坏的因素。

(8) 危险程度

对人造成伤亡和对物造成突发性损坏的尺度。

(9) 有害程度

影响人的身体健康，导致中毒、疾病或者对物造成慢性损坏的尺度。

（10）评价单元

根据被评价单位的实际情况和安全评价的需要而将被评价对象划分为一些相对独立部分进行安全评价，其中每个相对独立部分称为评价单元。

（11）安全设施

指企业（单位）在生产经营活动中将危险因素、有害因素控制在安全范围内以及预防、减少、消除危害所配备的装置（设备）和采取的措施。

（12）危险化学品重大危险源

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），危险化学品重大危险源是指长期或临时的生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

（13）生产单元

危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元。

（14）储存单元

用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

（15）“两重点一重大”

是指重点监管的危险化工工艺、重点监管的危险化学品和重大危险源。

（16）经口摄取半数致死量 LD₅₀

指使一群成年的雄、雌小白鼠一次染毒后，在 14 天内有 50% 的试验动物引起死亡时所施用的物质剂量。所试验动物的数字应充分地作出有效的统计结果和应与有效的药物学的实践相符。

（17）经皮肤毒性 LD₅₀

指使一群大白鼠在 24 小时内连续接触染毒后，在 14 天有 50% 的试验动物引起死亡时所施用的物质剂量。所试验动物的数字应充分地作出有效的统

计结果和应与有效的药物学的实践相符。

（18）吸入毒性 LC_{50}

指使一群成年的雄、雌小白鼠在 1 小时内连续吸入毒物后，在 14 天内有 50% 的试验动物引起死亡时所施用的蒸气、烟雾或粉尘的浓度。

2) 非常用的代号说明

代号	含义	代号	含义
MPDA	2-甲基-1, 5-戊二胺	3-MPI	3-甲基哌啶
NSN	3-氰基吡啶	3-PIC	3-甲基吡啶
TOL	甲苯	NSA	烟酰胺
EPM	现代化多功能中试车间	LC-10	左旋肉碱生产车间
4-CAAEt	4-氯-乙酰乙酸乙酯	API	活性医药成分及中间体生产车间
Omega2	9000吨/年烟酰胺生产车间	Omega Plus	15000吨/年烟酰胺生产车间
TMA	三甲胺		

1 编制说明

1.1 安全评价的目的

（1）贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”的方针，确保危险化学品生产企业的安全生产条件符合国家的有关法规、标准和规定。

（2）找出龙沙公司 30%三甲胺溶液替代液化三甲胺项目涉及的生产工艺、装置存在的主要危险、有害因素及其产生危险、危害后果的主要条件；分析和辨识三甲胺罐区危险化学品重大危险源。

（3）对该项目装置运行过程中固有危险、危害因素进行定性、定量的评价和科学分析，对其控制手段进行评价，同时预测其风险等级。

（4）提出消除、预防或降低装置危险性，提高装置安全运行等级的安全卫生技术对策措施，为装置的生产运行以及日常管理提供依据，并为应急管理部门实施监察、管理提供依据。

1.2 安全评价的内容

- （1）危险、有害因素辨识与分析；
- （2）生产装置、设施的企业内、外部防火距离；
- （3）生产装置、设施所在地的自然条件对本项目的影响与分析；
- （4）生产储存过程中的定性定量评价；
- （5）安全生产条件；
- （6）安全对策措施与建议；
- （7）安全评价结论。

1.3 安全评价依据

1.3.1 国家相关法律

- （1）《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令〔2021〕

第八十八号）；

（2）《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令〔2008〕第六号，2021 年修改）；

（3）《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令〔2011〕第五十二号，2018 年第四次修正）；

（4）《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令〔2013〕第四号）。

1.3.2 国家相关法规、文件

（1）《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号，2013 年国务院令第 645 号修正）；

（2）《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院第 493 号令，2015 年国家安全生产监督管理总局令第 77 号修正）；

（3）《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号，2018 年根据国务院令第 703 号修正）；

（4）《易制毒化学品的分类和品种目录》（2024 年版）；

（5）《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）；

（6）《列入第三类监控化学品的新增品种清单》（国家石油和化学工业局令〔1998〕第 1 号）；

（7）《部分第四类监控化学品名录（2019 版）》（国家禁化武办 2019 年 9 月 18 日发布）；

（8）《安全生产许可证条例》（国务院令第 397 号，2014 年中华人民共和国国务院令第 653 号修正，2014 年 7 月 29 日起施行）；

（9）《特种设备安全监察条例》（中华人民共和国国务院令第 549 号，2009 年修订）；

（10）《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（中华人民共和国国务

院令 第 352 号，2002 年 5 月 12 日施行；根据<国务院关于取消和调整一批罚款事项的决定>（国发〔2023〕20 号）2023 年调整；根据国务院第 46 次常务会议通过的<国务院关于修改和废止部分行政法规的决定>2024 年修订）；

（11）《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、2017 年总局令第 89 号修正）；

（12）《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安全监管总局令〔2016〕第 88 号，应急管理部令〔2019〕第 2 号修订）；

（13）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号）；

（14）《防雷减灾管理办法》（中国气象局第 24 号令，2013 年 6 月 1 日起施行）；

（15）《关于督促化工企业切实做好几项安全环保重点工作的紧急通知》（安监总化〔2006〕10 号）；

（16）《危险化学品生产企业安全评价导则（试行）》（安监管危化字〔2004〕127 号）；

（17）《用人单位劳动防护用品管理规范》（安监总厅安健〔2015〕124 号发布，安监总厅安健〔2018〕3 号修改）；

（18）《化工（危险化学品）企业保障安全生产十条规定》（安监总政法〔2017〕15 号）；

（19）《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》（安监总科技〔2015〕75 号）；

（20）《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》（安监总科技〔2016〕137 号）；

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

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

（23）《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）；

（24）《关于印发<企业安全生产费用提取和使用管理办法>的通知》（财资〔2022〕136号）；

（25）《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）；

（26）《危险化学品目录（2015版）》（原国家安全监管总局等10部门公告2015年第5号；应急管理部等10部门公告2022年第8号调整，于2023年1月1日起实施）；

（27）《应急管理部办公厅关于修改〈危险化学品目录（2015版）实施指南（试行）〉涉及柴油部分内容的通知》（应急厅函〔2022〕300号）；

（28）《首批重点监管的危险化学品名录》（安监总管三〔2011〕95号，2011年6月21日）；

（29）《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12号）；

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

（31）《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化工工艺目录和调整首批重点监管的危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3号）；

（32）《易制爆危险化学品名录（2017年版）》；

（33）卫生部关于印发《高毒物品目录》的通知（卫法监发〔2003〕142号）；

（34）《特别管控危险化学品目录》（应急管理部 工业和信息化部 公

安部 交通运输部 公告 2020 年第 3 号）；

（35）《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》（应急〔2019〕78 号）；

（36）《化工园区安全风险排查治理导则》（应急〔2023〕123 号）；

（37）《生产经营单位安全培训规定》（原国家安全生产监督管理总局令第 3 号，第 63 号修订，第 80 号令修订）；

（38）《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第 40 号，第 79 号令修订）；

（39）《特种设备目录》（质检总局 2014 年第 114 号公告）；

（40）《公路安全保护条例》（国务院令〔2011〕第 593 号）；

（41）《安全生产治本攻坚三年行动方案（2024-2026）》（国务院安全生产委员会 2024 年 1 月 21 日）。

1.3.3 地方相关法规文件

（1）《广东省安全生产条例》（广东省第十四届人民代表大会常务委员会公告第 6 号，2023 年修订）；

（2）《关于规范危险化学品生产、储存企业作业场所安全标志标识的通知》（粤安监管三〔2011〕50 号）；

（3）《广东省安全生产治本攻坚三年行动实施方案（2024—2026 年）》（粤安〔2024〕4 号）；

（4）关于印发《广东省安全生产监督管理局关于〈危险化学品重大危险源监督管理暂行规定〉的实施细则》的通知（粤安监〔2013〕17 号）；

（5）《广东省安全生产监督管理局关于做好使用危险化学品风险点危险源排查管控工作的通知》（粤安监〔2017〕75 号）；

（6）《广州市应急管理局关于印发广州市危险化学品企业落实安全生产主体责任和全员安全生产责任制量化管理规定（试行）的通知》（穗应急规字〔2019〕3 号）；

（7）《广东省应急管理厅关于督促危险化学品企业加快推进整治提升工作的通知》（粤应急函〔2020〕210 号）；

（8）广东省应急管理厅关于印发《广东省危险化学品安全生产风险监测预警系统二期 2020 年建设工作方案》的通知（粤应急〔2020〕78 号）。

1.3.4 采用的主要国家标准

- （1）《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）；
- （2）《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）；
- （3）《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）；
- （4）《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）；
- （5）《储罐区防火堤设计规范》（GB50351-2014）；
- （6）《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；
- （7）《建筑抗震设计标准》（GB/T50011-2010，2024 年版）；
- （8）《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）；
- （9）《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）；
- （10）《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）；
- （11）《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T 50483-2019）；
- （12）《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB4387-2008）；
- （13）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- （14）《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）；
- （15）《化学品分类和危险性公示通则》（GB13690-2009）；
- （16）《化学品安全标签编写规定》（GB15258-2009）；
- （17）《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB17914-2013）；
- （18）《毒害性商品储存养护技术条件》（GB17916-2013）；
- （19）《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）；
- （20）《低压配电设计规范》（GB50054-2011）；

- (21) 《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）；
- (22) 《防止静电事故通用导则》（GB12158-2006）；
- (23) 《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）；
- (24) 《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》
行业标准第 1 号修改单（GBZ2.1-2019/XG1-2022）；
- (25) 《工作场所有害因素职业接触限值第 2 部分：物理因素》（GBZ
2.2-2007）；
- (26) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）；
- (27) 《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ/T 230-2010）；
- (28) 《图形符号 安全色和安全标志 第 5 部分：安全标志使用原则与
要求》（GB/T 2893.5-2020）；
- (29)《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》(GB4053.1-2009)；
- (30)《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》(GB4053.2-2009)；
- (31)《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)；
- (32) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T
29639-2020）；
- (33) 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）；
- (34) 《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》（GB 39800.1-2020）；
- (35) 《用电安全导则》（GB/T 13869-2017）；
- (36) 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）
- (37) 《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)；
- (38) 《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB 30871-2022）；
- (39) 《消防设施通用规范》（GB55036-2022）；
- (40) 《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）；

- (41) 《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）；
- (42) 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）；
- (43)《化学品分类和标签规范第 7 部分：易燃液体》(GB 30000.7-2013)；
- (44) 《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》（GB50257-2014）；
- (45) 《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》（GB 17681-2024）。

1.3.5 采用的主要行业标准

- (1) 《危险场所电气防爆安全规范》（AQ3009-2007）；
- (2)《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》(AQ3035-2010)；
- (3) 《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ3036-2010）；
- (4) 《化学品作业场所安全警示标志规范》（AQ 3047-2013）；
- (5) 《化工过程安全管理导则》（AQ/T3034-2022）；
- (6) 《安全评价通则》（AQ8001-2007）；
- (7) 《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）；
- (8) 《化工企业静电接地设计规程》（HG/T20675-1990）；
- (9) 《固定式压力容器安全技术监察规程》行业标准第 1 号修改单（TSG21-2016/XG1-2020）；
- (10) 《压力管道安全技术监察规程—工业管道》（TSG D0001-2009）。

1.3.6 其他相关资料

- (1) 安全评价服务合同书；
- (2) 广州龙沙制药有限公司提供与此次安全评价有关的其他资料。

1.4 安全评价的原则

本次安全评价遵循科学性、公正性、合法性和针对性原则。

（1）科学性：为保证安全评价能准确地反映被评价系统的客观实际，确保结论的正确性，在开展安全评价的全过程中，必须依据科学的方法、程序，以严谨的科学态度全面、准确、客观的进行工作，提出科学的对策措施，作出科学的结论。

（2）公正性：安全评价结论是评价项目的决策、设计、能否安全运行的依据，也是应急管理部门进行安全监督管理的执法依据。因此，作出的结论应合理、公正。

（3）合法性：在应急管理部门的指导、监督下，严格执行国家及地方有关安全生产的方针、政策、法规和标准等，在评价过程中全面、仔细、深入的剖析评价项目在执行产业政策、安全生产和劳动保护政策等方面存在的问题，并且主动接受应急管理部门的指导、监督和检查。

（4）针对性：首先针对被评价项目的实际情况和特征，收集有关资料，对系统进行全面分析；其次要对众多的危险、有害因素及单元进行筛选，针对主要的危险、有害因素及重要单元进行针对性的重点评价，并辅以重大事故后果和典型案例分析，选择针对性的评价方法；最后要从实际的经济、技术条件出发，提出有针对性的、操作性强的对策措施，对被评价项目作出客观、公正的评价结论。

2 项目概况

2.1 项目的基本情况

广州龙沙制药有限公司原名为广州南沙龙沙有限公司，最早成立于 2003 年 4 月 16 日，于 2021 年 3 月 15 日进行了公司名称变更。该公司的法定代表人：王礼权，注册资本：壹亿叁仟叁佰伍拾柒万捌仟捌佰玖拾贰元（美元），公司类型：有限责任公司（外国法人独资），单位地址：广州市南沙区庆盛大道 1 号 C1 栋 127 号，生产场所地址：广州市南沙区黄阁大道北 68 号。

该公司主要生产烟酰胺（即维生素 B3）、左旋肉碱系列产品、活性医药成分（简称 APIs）、医药中间体及其它相关产品，由于生产过程当中的中间产品 3-甲基哌啶（序号：1139）和 3-甲基吡啶（序号：1094），副产品乙醇（序号：2568）、四氢呋喃（序号：2071）和乙醇溶液[按体积含乙醇大于 24%]（2828-87）属于危险化学品，属危险化学品生产企业。

该公司于 2024 年 5 月 21 日取得《安全生产许可证》，编号：（穗）WH 应急许证字〔2024〕0088，许可范围：3-甲基哌啶（序号 1139），生产能力：12088 吨/年，最大储存量：31.1 吨；3-甲基吡啶（序号 1094），生产能力：12675 吨/年，最大储存量：359 吨；乙醇（序号 2568），生产能力：220 吨/年，最大储存量：58 吨；四氢呋喃（序号 2071），生产能力：660 吨/年，最大储存量：66 吨；乙醇溶液[按体积含乙醇大于 24%]（2828-87），生产能力：1200 吨/年，最大储存量：20 吨；有效期至 2027 年 5 月 21 日。

该公司原三甲胺罐区储存的液化 TMA（三甲胺）是产品左旋肉碱生产的原料之一，液化 TMA（三甲胺）通过转料泵经专用真空夹套管至 LC-10 厂房胺化预混液配制罐，与来自罐区的 32% NaOH 水溶液和来自胺化精馏 TMA 回收装置的 TMA 水溶液一起，配制成胺化预混液，通入至胺化反应釜中与其他原料进行胺化反应，最终生成左旋肉碱粗品水溶液；再经过精馏、电渗析、浓缩/干燥、结晶、离心干燥等过程得到左旋肉碱的标准纯产品。

该公司从本质安全考虑，决定开展 30%三甲胺溶液替代液化三甲胺项目，主要内容：该项目不新增建（构）筑物，也不改变厂区原有建（构）筑物，将三甲胺罐区的 2 个 46.5m³ 卧式储罐储存的介质“**液化三甲胺**”变更为“**30%三甲胺溶液**”，罐区控制系统的工艺参数、预混步骤参数发生变化，预混液配制罐后的生产工艺不变，最终的产品不变。该项目完成后，经危险化学品重大危险源辨识，三甲胺罐区由原构成储存单元三级危险化学品重大危险源，变更为不构成危险化学品重大危险源。

该公司设置了安全管理机构，配置了专职安全管理人员，制定了安全生产责任制和安全生产管理制度。该公司现有员工 718 人。

2.2 地理位置及周边情况

2.2.1 地理位置

该公司位于广州市南沙区黄阁大道北 68 号。

小虎岛位于广州市南沙区黄阁镇，地处珠江三角洲的地理中心—南沙地区的北端。岛南北长约 6.9 公里，东西宽约 1.9 公里，岸线长 19.92 公里，面积 9.54 平方公里。岛四面环水，北邻莲花山水道；南与南沙经济开发区隔江相望；西与黄阁镇通过小虎一桥相连；东通过沙仔大桥与沙仔岛相连，沙仔岛东侧为狮子洋水道和莲花山水道的交汇口，紧临珠江主航道。小虎岛水路距香港 40 海里，陆路距广州市区 36 公里，地理位置相当优越，是珠江三角洲经济区核心地带。

该公司地理位置见下图：



图 2.2-1 地理位置示意图

2.2.2 项目厂外周边环境

该项目位于厂区的北侧，主要建构筑物有三甲胺罐区、LC-10 厂房的三甲胺溶液输送管道、胺化预混液配制罐等，厂外周边情况：东南面为黄阁大道北、沙仔桥，路对面为南沙区小虎化工区管理中心、南沙区小虎化工区治安巡防大队、南沙小虎消防中队；东北面为小虎北四路，路对面为沙仔沥河道；南面为狮子洋通道（建设中）；西北面为河涌，河涌对面为广汽丰田；西面为市政路、小虎村（小虎村已搬迁）。

该项目涉及的建构筑物与厂外周边建构筑物之间的距离见表 2.2-1：

表 2.2-1 项目建构筑物与厂外周边建构筑物的防火间距表（单位：m）

方位	周边相邻建构筑物	厂内建筑及项目	要求间距（m）	实际间距（m）	依据	结论
东南	黄阁大道北	三甲胺罐区内储罐（甲类）	15	145	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020 第 4.1.5 条	符合
			100	145	《公路安全保护条例》第十八条	符合
东南	小虎化工区管理中心（重要公	三甲胺罐区内储罐（甲类）	50	250.6	《精细化工企业工程设计防火标准》GB51283-2020	符合

方位	周边相邻建构筑物	厂内建筑及项目	要求间距 (m)	实际间距 (m)	依据	结论
	共建筑)				第 4.1.5 条	
南	狮子洋通道 (建设中)	三甲胺罐区内储 罐 (甲类)	200	500	《公路安全保护条例》 第十八条	符合
东北	小虎北四路	三甲胺罐区内储 罐 (甲类)	15	28	《精细化工企业工程设 计防火标准》GB51283-2020 第 4.1.5 条	符合
西北	广汽丰田	LC-10厂房 (甲类, 一级)	30	161.5	《精细化工企业工程设 计防火标准》GB51283-2020 第 4.1.5 条	符合
西	市政道路(工业 区道路)	LC-10厂房 (甲类, 一级)	15	450	《精细化工企业工程设 计防火标准》GB51283-2020 第 4.1.5 条	符合

注：《公路安全保护条例》（国务院令〔2011〕第593号）于2011年7月1日实施，龙沙公司于2003年成立建设。

从上表可知，该项目建构筑物与厂外周边建构筑物的防火间距符合《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《公路安全保护条例》（国务院令〔2011〕第 593 号）的要求。

该公司的北面围墙离河涌 30m，北面围墙向北 11.5 米是防护绿地，防护绿地向北 10m 是防汛通道，防汛通道再向北 8.5m 是景观带和亲水步道；防汛通道主要是供防汛时人和车使用的道路，产权属于广州市南沙新区产业园区开发建设管理局。

2.3 自然条件

1) 气象气候

广州市南沙区属于亚热带季风性海洋气候，温暖、多雨、湿润，夏长冬短，夏季时段超过六个月。四季气候可概括为，夏无酷热，冬无严寒，春常阴雨，秋高气爽。南沙年平均气温 23.4℃，最冷月平均气温 11.2℃（2011 年 1 月），最热月平均气温 30.6℃（2020 年 7 月），历年极端最高气温 39.3℃（2023 年 7 月 15 日），极端最低气温 2.2℃（2016 年 1 月 24 日）。雨量充沛，分布不均，雨量相对集中在汛期，年平均雨量 1748.9 毫米，其中 4~9

月降雨量 1388.8 毫米，占全年降水量的 79%。年平均相对湿度为 72%。全年日照 1651.7 小时，年平均风速为 2.7 米/秒，春夏季盛行东南偏南风，秋冬季盛行偏北风。年雷暴日数 72.2 天。夏秋季平均每年约有 3-4 个热带气旋影响，可能引发狂风、暴雨和风暴潮。如 2023 年台风“苏拉”来袭时，9 月 1 日夜间至 2 日夜间，广东沿海包括南沙区出现了严重风暴潮过程，总潮位最高可达 2.6 米。

2) 航道与水文

小虎岛的通道航道是珠江口主航道，全长 32 海里，航槽-11.5m。根据 1964—1981 年的实测数据，小虎岛有关部门潮位资料如下：

最高潮位：4.04m（1974 年 7 月 22 日）

最低潮位：-0.08m（1968 年 12 月 22 日）

平均潮位：2.68m

平均低潮位：1.05m

平均涨潮历时：5h 43 min

平均落潮历时：6h 46 min

3) 地质条件

该项目场地地质情况（按地层自上而下）：第一层为素土层和耕植层，遍布场区表层，结构松散、松软。第二层为淤泥砂质土和淤泥层，呈极松散状和软塑状性质。第三层为中砂和细砂层，砂质结构以稍密～中密状和松散～稍密状为主，中低强度，中低压缩基质土。第四层为基岩，包括强风化和中风化花岗片麻岩，强风化岩岩质较软；中风化岩岩质较硬。四层总厚度达 16 米以上。

根据《建筑抗震设计标准》（GB/T 50011-2010，2024 年版）、《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），小虎岛的地震烈度属六度区，小虎岛的岩层没有不稳定裂缝，该地区工程的地震烈度按七度设防。

2.4 总平面布置及建构筑物

2.4.1 厂区总平面布置

龙沙公司厂区占地面积 142891 m²，建、构筑物总占地面积 125272 m²。厂区按功能分区可分为：办公区、生产区、库区、中试区、公用设施区。

1) 办公区

办公区位于厂区南半部靠东边，主要建筑为一栋 4 层的办公楼。

办公区域与生产储存区域之间有围栏隔开。

2) 生产区

生产区包括：API 生产区、LC-10 生产区、Omega Plus 生产区、Omega2 生产区等 4 个生产区。

API 生产区位于厂区东南部，LC-10 生产区位于厂区的北部，OmegaPlus 生产区位于厂区中部，Omega2 生产区位于厂区中部靠西边。

3) 库区

库区位于厂区西南端，主要建筑有：干燥中心、化学品仓库、高架仓等。

4) 中试区

中试区位于库区的东面，主要建筑有 EPM 厂房（甲类）。

5) 公用设施区

公用设施区位于厂区的中部，主要建筑设施有：新公用设施一期、新公用设施二期、综合维修楼、锅炉房、废溶剂罐区、含氟废液和废气处理装置、旧公用设施（含变配电房、维修间）、消防泵房、新消防泵房、水池、实验室等。

6) 出入口和道路

该公司在厂区共设置 4 个出入口，分别位于厂区的东北侧、东南侧、北

侧和西侧；厂区四周有围墙与外界分隔，出入口均设有门卫；由于东北侧门厂外道路修建，被暂时弃用，在东北面围墙靠三甲胺处另设一简易门口，方便消防车应急时出入。

厂内设置有环形消防通道，通道宽度大于 6m，水泥路面，车辆进入危险爆炸区域时，必须戴火星熄灭器。

2.4.2 项目主要建构筑物及防火间距

广州龙沙制药有限公司 30%三甲胺溶液替代液化三甲胺项目相关的主要建（构）筑物基本情况见下表：

表 2.4-1 与项目相关的主要建（构）筑物情况表

序号	建筑物名称	层数	高度 (m)	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	建筑 结构	耐火 等级	火灾 危险性
1	LC-10 厂房	4(局部6层)	23.95	4869	18260	钢筋砼	一级	甲类
2	三甲胺罐区	—	—	232	—	—	—	甲类

LC-10 厂房、三甲胺罐区是 LC-10 生产区的主要建构筑物。

LC-10 厂房位于厂区的北部，靠近西侧河涌。LC-10 厂房东面为 LC-10 罐区，南面为 Z53Omega Plus_NSA 罐区，西面为厂区围墙，北面为供氢站（总容积不超过 20m³）。LC-10 厂房为甲类厂房，耐火等级为一级，主体 4 层（局部 6 层，为办公区及变配电设施区）。厂房内西南面为左旋肉碱；厂房内设置有丙类中间仓库，面积为 350 m²，采用防火墙隔开，用于储存火灾危险性为丙类的物品；LC-10 厂房共分为 23 轴，1~1/2 轴为辅助区，共六层，设有生活用室（如更衣室、卫生间、洗衣间等）、办公室、变配电室等，为非防爆区；其余区域为生产区，共 4 层，为防爆区，防爆区和非防爆区中间用耐火极限不低于 3.00h 的钢筋混凝土防爆墙隔开。

LC-10 厂房采用纵向防火墙进行分隔，每层分为多个防火分区，最大防火分区面积为 765 m²，符合《建筑防火设计规范》（GB50016-2014，2018 版）第 3.3.1 条的要求。

该项目仅涉及 LC-10 厂房的局部区域，主要包括从三甲胺罐区至 LC-10 厂房三甲胺溶液输送管道，再到一层胺化区的预混液配制罐所涉及的区域和设施。预混液配制罐后的三甲胺溶液浓度与项目前相同，生产工艺也不变，故预混液配制罐后的设备设施不在本次评价范围；该项目的控制室所在办公区域与生产楼贴邻建设，与东边的生产厂房之间无门窗孔洞，并以耐火极限不低于 3.00h 钢筋混凝土的防爆墙分隔；南北两端是室内疏散楼梯，与楼梯间之间以防火墙分隔，防火墙采用耐火极限为 4 小时的灰砂砖墙，符合《建筑设计防火规范》第 3.6.9 条的要求。

三甲胺罐区位于厂区北部，设有 2 个 46.5m³的卧式储罐，用于储存三甲胺溶液（30%）。三甲胺罐区南面为 Z33 API 厂房，东面为卸车万向鹤管和围墙，西、北面为厂区围墙。

该项目主要建、构筑物与厂内建、构筑之间防火间距见下表 2.4-2：

表 2.4-2 主要建、构筑物之间防火间距汇总表

建构筑物	位于该建构筑物的方位	相邻建构筑物	火灾危险性	标准要求间距	实际间距	依据	结论
三甲胺罐区 (甲类、氮封、 V单≤50m ³)	东	围墙	/	15	19.03	《精细化工企业工程设计防火标准》 4.2.9	符合
		卸车万向鹤管	/	9	9.00	《精细化工企业工程设计防火标准》 4.2.9	符合
	南	Z33 API 厂房 (甲类)	甲	25	52.99	《精细化工企业工程设计防火标准》 4.2.9	符合
		厂内主要道路	/	15	22.00	《精细化工企业工程设计防火标准》 4.2.9	符合
	西	围墙	/	15	53.94	《精细化工企业工程设计防火标准》 4.2.9	符合
	北	围墙	/	15	76.93	《精细化工企业工程设计防火标准》 4.2.9	符合
LC-10 厂房(甲类，二级耐火等级)	东	LC-10 罐区	甲	25	31.35	《精细化工企业工程设计防火标准》 4.2.9	符合

建构筑物	位于该建构筑物的方位	相邻建构筑物	火灾危险性	标准要求间距	实际间距	依据	结论
	南	Z53Omega Plus_NSA罐区	甲	20	32.47	《精细化工企业工程设计防火标准》4.2.9	符合
	西	围墙	/	15	15.5	《精细化工企业工程设计防火标准》4.2.9	符合
	北	供氢站（总容积不超过20m³）	甲	-	30.52	《氢气站设计规范》（GB50177-2005）3.0.2	符合

注：三甲胺储罐现储存30%三甲胺溶液，作为可燃液体储罐进行评价。

由上表可知，该项目主要建、构筑物之间的防火间距符合《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《氢气站设计规范》（GB50177-2005）等有关要求。

表 2.4-3 三甲胺储罐与储罐、防火堤之间的防火间距一览表

建（构）筑物	相邻建构筑物	要求间距	实际间距（m）	依据	结论
三甲胺罐区（单罐为46.5m³、卧式储罐）	相邻储罐	0.4D=1.36	3.5	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第6.2.6条	符合
	东面防火堤	3	4	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第6.2.12条	符合
	南面防火堤		4		符合
	西面防火堤		4		符合
	北面防火堤		4		符合

备注：储罐是卧罐，直径D为3.4m；储罐高度H为4.1m。

通过上述检查表可知，该项目储罐之间、储罐与防火堤之间的防火间距符合《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）的有关要求。

2.5 涉及的物料情况

该项目涉及的物料情况如下表：

表 2.5-1 项目涉及的物料一览表

序号	品名	危化品目录序号	性状	包装形式	年用量（t/a）	最大储存量（t）	火灾危险性	存放地点
1	30%三甲胺溶液	1796	液态	储罐	3067	84.7509	甲类	三甲胺罐区

序号	品名	危化品目录序号	性状	包装形式	年用量(t/a)	最大储存量(t)	火灾危险性	存放地点
2	32%氢氧化钠溶液	1669	液态	储罐	3000	37.5	戊类	LC-10原料罐区A

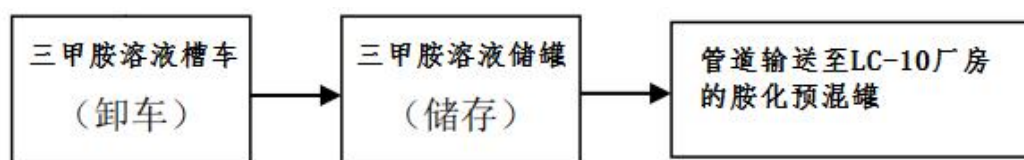
2.6 工艺、设施、设备基本情况

2.6.1 工艺流程简介

2.6.1.1 三甲胺罐区工艺流程

1) 工艺流程图

三甲胺罐区的工艺流程主要包括：卸车、储罐储存和管道输送。生产工艺流程图如下：



2) 三甲胺溶液卸车工艺简述

(1) 卸车前准备

①资质与文件检查：检查运输单位及人员的相关资质，如运输资质、从业资格证等，同时核对卸车相关的单据和文件，确保信息准确无误。

②设备检查：仔细检查槽车的安全附件，如安全阀、压力表、温度计等是否齐全且正常工作；检查槽车储液罐各附件、泵、阀门等是否完好，有无跑、冒、滴、漏现象；确认装卸台的管道、阀门、泵以及连接部位等是否处于良好状态；特别要检查万向管的各部件是否完好，旋转和伸缩功能是否正常，密封性能是否良好。

③车辆定位与固定：引导槽车按指定位置驶近装卸台，停靠后熄火，拉紧手刹，若有滑动可能，需在车辆轮胎处加固定三角块。

④静电接地：将槽车的静电接地线与装卸台的地线网接牢，确保静电能够有效导除。同时，检查万向管上的静电跨接装置是否连接良好，保证静电能够通过万向管顺利导入大地。

⑤防护用品与应急器材准备：操作人员穿戴好防护用品，如防毒面具、

防静电工作服、橡胶手套、防护眼镜等；在卸车现场配备好必要的应急救援器材和消防器材，如灭火器、洗眼器、急救药品等。

⑥连接万向管：将万向管的一端与槽车的气相或液相接口连接，另一端与装卸台上相应的气相或液相管道连接。连接时，要确保万向管的接口与槽车和装卸台的接口紧密配合，密封良好，防止泄漏。同时，调整万向管的位置和角度，使其处于合适的工作状态，避免出现扭曲、拉伸过度等情况。

（2）卸车操作

①开启前检查：再次确认卸车泵的进口与万向管的液相端连接牢固，出口与储存罐的进口连接无误，泵的周围无障碍物，电机及泵体外观无损坏。

②灌泵与排气：打开泵的进口阀门，让三甲胺溶液自然流入泵体，排净泵内空气，可通过泵体上的排气阀进行操作，待有液体稳定流出时关闭排气阀。

③启动泵：按照泵的操作规程启动卸车泵，调节泵的流量和压力，使卸车过程平稳进行。密切关注泵的运行声音、温度、压力等参数，如有异常立即停泵检查。

④观察与监控：在卸车过程中，持续观察储存罐的液位变化，以及万向管、管道、阀门等部位是否有泄漏现象。同时注意泵的运行状态，防止泵空转或过载。由于万向管可灵活移动，要注意其在卸车过程中是否保持良好的连接状态，避免因车辆晃动或其他原因导致万向管松动或脱落。

（3）卸车后处理

①关闭阀门与设备：卸车完成后，先关闭槽车的气相和液相阀门，再关闭装卸台上的相应阀门，停止卸车泵等设备运行。

②拆除万向管：小心拆除万向管与槽车和装卸台的连接，将万向管妥善放置，避免损坏。拆除过程中，注意检查万向管的密封件是否有损坏或残留的三甲胺溶液，如有需要进行清洗和更换。

③静电消除与车辆启动：拆除静电接地线，对槽车和装卸台进行静电消

除处理后，方可允许槽车驾驶员启动车辆离开现场。

④现场清理与检查：清理卸车现场，检查是否有遗漏的工具、器材等物品。同时检查周围环境是否有三甲胺溶液泄漏或残留，如有泄漏及时进行处理。

⑤记录与报告：填写卸车记录，包括卸车时间、卸车量、槽车编号、操作人员等信息，对卸车过程中出现的问题或异常情况进行详细记录，并及时向上级报告。

2.6.1.2 三甲胺溶液的输送、预混流程

胺化预混流程：胺化预混在常压下进行，往胺化预混液配制罐中加入定量的来自胺化精馏三甲胺（TMA）回收装置的 TMA 水溶液一起，然后加入定量的来自罐区的 32% NaOH 水溶液，混合均匀后取样分析，基于已经加入的物料量以及样品分析中 TMA 和 NaOH 含量，根据胺化预混计算表计算出所需要补加的 30%TMA 水溶液数量、32%NaOH 水溶液数量、以及需要补加的来自胺化精馏三甲胺回收装置的 TMA 水溶液数量，并按要求补加，混合均匀后可用于后续胺化反应生产。

30%TMA 水溶液由外部供应商提供，供应商以液氨和甲醇为原料，在催化条件下，通过加压精馏分离出 TMA，并配制成目标浓度的 TMA 水溶液。龙沙公司将供应商槽车运送的 30%TMA 通过卸料泵打入专用储罐，胺化预混生产时 30%TMA 水溶液通过转料泵经输送管廊至 LC-10 厂房胺化预混液配制罐，加料过程中需要控制加料速度以及预混液配制罐中的物料温度。胺化预混工艺的参数详见表 2.6-1。

```
graph TD
    HBuSEt[原料(HBuSEt)] --> Amination[Amination reaction]
    Amination --> Storage[胺化反应液储罐]
    Storage --> Distillation[Amination distillation]
    Distillation --> Crude[粗品LC水溶液]
    Distillation --> Ethanol[精馏(乙醇分离)]
    Ethanol --> Byproduct[副产物85%EtOH]
    Ethanol --> Wastewater[生产废水]
    Distillation --> PreMix[Amination pre-mixing]
    TMA[原料(TMA)] --> PreMix
    NaOH[原料(32% NaOH)] --> PreMix
    PreMix --> Absorption[TMA absorption]
    PurifiedWater[纯化水] --> Absorption
    RecycledWater[工艺回用水] --> Absorption
    Absorption --> Amination
```

该项目胺化预混液配制罐改造前后预混步骤参数情况见下表:

步骤	参数	液化 TMA（变更前）	30%TMA 溶液（变更后）	是否变化
1. 加入回收 TMA/H ₂ O 溶液	预混液配制罐夹套温度设定值（° C）	0~10	0~10	否
	流速设定值（kg/h）	≥12000	≥12000	否

步骤	参数	液化 TMA（变更前）	30%TMA 溶液（变更后）	是否变化
	加入溶液量(kg)	≤16000	≤13000	是
2. 加入 NaOH 溶液 (理论值的 75%)	预混液配制罐夹套温度设定值 (° C)	0~10	0~10	否
	流速设定值 (kg/h)	≥2000	≥2000	否
	加入溶液量(kg)	1000~1500	1000~1500	否
3. 混合，取样	预混液配制罐 TCM 管路中温度设定值 (° C)	-5~-20	-5~-20	否
4. 加入 NaOH 溶液	预混液配制罐 TCM 物料温度设定值 (° C)	-2~2	-2~2	否
	流速设定值 (kg/h)	≥2000	≥2000	否
	加入溶液量(kg)	300~600	300~800	是
5. TMA 或者 30%TMA 溶液	预混液配制罐的物料温度	0~15℃	0~15℃	否
	流速设定值 (kg/h)	≤650	≤2000	是
	加入溶液量(kg)	≤850	≤2550	是

流速设定值变化较大的说明：变更前胺化预混流程加入的 TMA 为液化 TMA，液化 TMA 沸点较低（2.9℃），加入速度过快 TMA 无法完全吸收而气化进入尾气，导致加料量不准，甚至在配制罐中憋压，因此对加入的速度和预混液罐中的物料温度有较严格的控制；变更后加入的 TMA 为 30%TMA 水溶液，沸点相对较高（39℃），不会气化，在不改变物料温度的情况下按纯 TMA 实际加入速度折算 30%TMA 水溶液的加量速度，不会导致新的风险。

2.6.2 设施、设备的基本情况

该项目涉及的主要设备设施见下表：

表 2.6-2 主要设备一览表

序号	设备	规格	材质	设备启用时间
1	三甲胺溶液卧式储罐	46.5m³×2	不锈钢	T01: 2021.04 T02: 2020.08
2	胺化预混液配制罐	16m³，不锈钢	不锈钢	2010.11
3	三甲胺吸收罐	16m³	不锈钢	2010.11

三甲胺罐区详细情况如下表：

表 2.6-3 三甲胺罐区情况表

序号	储存物料	危化品目录 序号	储罐形式	容积 (m ³)	数量 (个)	日常储量 (t)	火灾 危险性	备注
1	三甲胺溶液	1796	卧罐	46.5	2	53.5	甲类	特种设备

涉及的管道情况如下表：

表 2.6-4 涉及的管道情况表

序号	工程号	管道名称	管道编号	介质	管道级别	公称直径 (mm)	公称壁厚 (mm)	管道长度 (m)	压力 (MPa)	温度 (°C)	管道材质	安装报告编号	投用日期	安装单位	起止点	安全等级	备注
1	GDGC20160050	三甲胺管道	AGN	三甲胺溶液	GC2	50	2	160	1.00/0.30	50/30	SS304	DD0016010074	2011/1/11	广东省石油化工建设集团公司	罐底--管廊	2	特种设备
2	GDGC20160050	三甲胺管道	TMA-1	三甲胺溶液	GC2	50	2	22	1.00/0.40	50/30	SS304	DD0016010074	2011/1/11	广东省石油化工建设集团公司	M2901P01-M2901T02/N5	2	特种设备
3	GDGC20160050	三甲胺管道	TMA-2	三甲胺溶液	GC2	65	2.5	108	1.00/0.50	50/30	SS304	DD0016010074	2011/1/11	广东省石油化工建设集团公司	TMA-978-11~OC 厂房管道 TMA-301-01-1	2	特种设备

说明：三甲胺储罐属于特种设备中的压力容器，三甲胺管道属于特种设备中的压力管道，已向当地特种设备安全监督管理部门登记。现状三甲胺溶液的储存条件为常温、常压，三甲胺储罐能满足三甲胺溶液储存的要求。公司从长远发展考虑，三甲胺储罐、三甲胺管道按照特种设备进行管理。

2.7 公用工程及辅助设施

2.7.1 供配电

1) 厂区原有的供配电

(1) 电源及负荷等级

供电电源进线有三条：F5（来自小虎变电站）、F21（来自小虎变电站）、F13（来自黄阁变电站备用）。烟酰胺部分设备是二级负荷，其他全部是三级负荷。厂区配置一台 500kW 发电机。供配电变压器的型号、位置见下表：

表2.7-1 变压器基本情况表

变压器编号	变压器型号	额定容量/kVA	安装位置
#1变压器	SCB9-2000	2000	旧公用设施楼
#2变压器	SCB9-2000	2000	旧公用设施楼
#3变压器	SCB9-1000	1000	旧公用设施楼
#4变压器	SCB10-2000	2000	新公用设施楼
#5变压器	SCB10-2000	2000	新公用设施楼
#6变压器	SCB10-2000	1000	新公用设施楼
#7变压器	SCB10-2500	2500	API厂房
#8变压器	SCB10-2000	2000	LC-10厂房
#9变压器	SCB10-2500	2500	OmegaPlus
#10变压器	SCB10-2000	2000	EPM厂房
总计		19000	

(2) 供电系统

用电设备的保护采用自动空气开关、热继电器等作为短路、过载及断相保护，电机以现场控制为主。供电电压 AC380/220V，防爆场所采用 TN-S 接地系统，其接地电阻不大于 1Ω。

(3) 线路敷设

室外配电、控制线路用阻燃铠装电缆埋地敷设（非铠装电缆穿镀锌钢管保护），室内配电、控制线路用非铠装的阻燃电缆沿电缆桥架敷设（由桥架引出至用电设备的线路穿钢管保护）。配电房、控制室、值班室的室内照明线路用难燃塑料线槽沿墙辐射；生产区内的照明配电线穿镀锌钢管沿墙、柱、梁、楼板明敷。

2) 项目的供配电

(1) 电源状况

该项目电源依托厂区已建配电房供电，未发生改变。厂区原有 1#、2# 变压器共 2 台，容量均为 2000kVA，共计 4000kVA；原有发电机功率为 500kW。该项目依托原有变压器及发电机容量满足用电要求。

(2) 用电负荷及负荷等级

按照《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）、《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）的相关规定，LC-10 厂房、三甲胺罐区自动化控制仪表（DCS）、可燃及有毒气体检测报警系统（GDS）等有特殊要求的负荷属于一级负荷中特别重要负荷，这些系统的电源为 UPS 电源，且 UPS 电源的待机时间不低于 30 分钟；上述系统依托原有设施，原有系统供电状况良好，满足现行规范要求。

(3) 用电设备的选择

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）相关规定，根据环境特性选用防爆的电气设备，爆炸危险区域内的电气设备的防爆级别和温度组别不低于 Exd II BT4Gb，防护等级不低于 IP65。

2.7.2 防雷、防静电

该项目的防雷接地装置依托原有设施，未发生改变。LC-10 厂房、三甲胺罐区的防雷装置按第二类防雷建筑物的要求安装。建筑物的防雷针采用在屋面装设避雷带，在屋角装避雷短针作防直击雷保护；屋面避雷带的网格不大于 10m×10m 或 12m×8m，屋角避雷短针采用避雷带相互连接，并经防雷引下线与接地装置焊接连通。

储罐的顶板厚度大于 4mm，每个储罐不少于两点接地，储罐不设独立避雷针。接地装置采用基础钢筋及埋于土中的人工接地体（罐体），人工接地装置围绕罐组敷设成环形接地体，接地电阻不大于 1Ω。

原有防雷接地设施完好，防雷设施于 2024 年 10 月经广东省气象防灾技

术服务中心检测合格，取得防雷装置定期检测报告，有效期至 2025 年 4 月 12 日。

平行敷设的金属管道、构架、电缆金属外皮等长金属物，其净距小于 0.1m 时，采用金属线跨接，跨接点的间距不大于 30m，交叉净距小于 0.1m 时，亦采用金属线跨接。管道连接处用铜片跨接，架空、埋地及地沟内的金属管道在进出建筑物处就近与接地装置相连。

2.7.3 给排水

1) 给水

LC-10 厂房生产用水依托厂区给水系统，未发生改变。三甲胺罐区不涉及生产用水，主要为洗眼器的用水。

全厂最大生产用水量为 24m³/h，循环补充水流量为 120m³/h，其它用水约 8m³/h，总用水量为 152m³/h。水源取自南沙开发区市政管网，从管网上引接一条 DN200 的管线进入厂区，供给全厂生活用水、消防水池及生产水池补充水。全厂生活用水、绿化用水及浇洒道路用水采用直接供水方式，生产用水采用加压水泵供至各用水点。

该公司生化水解用水量为 3581 吨/年。纯水制备采用中外合资公司生产的 3.0m³/h 反渗透纯水处理系统，除去水中盐分、有机物和水溶性固体。反渗透系统出来的水经纯水泵送入离子交换混床，再经紫外灯杀菌装置灭菌及 0.2μm 微过滤器后，达到水质标准要求。

2) 排水

该项目 LC-10 厂房产生的废水经相应的管道送至废水罐储存，经厂内污水处理设施处理后，再排放至市政黄阁污水厂进行处理。三甲胺罐区不涉及生产排水，排水主要来源于罐区洗眼器排水。应急处理过程产生的废水排入罐区排水沟至罐区内收集槽，再送至废水罐。

厂区每天产生的生产性废水约 50~60m³，经相应的管道送至废水罐储存，经厂内污水处理设施处理后，再排放至市政黄阁污水厂进行处理。

2.7.4 消防系统

1) 厂区消防系统

消防水源由厂外市政供水管，引一条 DN200 水管入消防水池，补水能力约 170m³/h，消防水池容积为 930m³。厂区设消防泵房、消防泵、保压泵、气压罐、泡沫比例混合装置等。罐组设置抗溶性泡沫系统和喷淋水冷却系统。厂房内设置有室内、室外消火栓系统、泡沫栓系统、泡沫喷淋系统，原料罐区设置有泡沫灭火系统和消火栓系统。泵房内消防设施见下表：

表 2.7-2 主要消防设施一览表

序号	名称	型号	相关参数	数量
1	泡沫泵	XBD11.8/55-150DLII	流量 198m ³ /h, 功率 90kW, 出口压力 1.18MPa	2 台
2	泡沫罐	/	6.5m ³	1 个
3	消防泵	XBD9.8/55-150DLII	功率 75kW, 流量 55L/S, 出口压力 0.98MPa	2 台
4	喷淋用泵	XBD11.8/55-150DLII	功率 90kW, 流量 55L/S, 出口压力 1.18MPa	3 台
5	保压泵	65GDL24-12×9	功率 15kW, 流量 24m ³ /h, 扬程 108m	2 台
6	保压泵	50GDL12-15×8	功率 7.5kW, 流量 12m ³ /h, 扬程 120m	2 台
7	空压罐	PV04	Φ 1000×2500	2 个
8	水池调节泵	SBL80-200	功率 15kW, 流量 55m ³ /h, 扬程 49m	2 台

厂房、罐区根据灭火器配置规范的要求，均配置有相应的干粉灭火器、防毒面具。

厂房内装有烟感、温感火灾探测器和消防报警按钮、警铃，罐区设置手动报警按钮。智能总线式火灾报警器安装在厂房消防控制室内，可声光报警。火灾报警系统有自动和手动两种触发装置，除现场探测器自动监测外，值班巡视人员可随时随地使用现场手动报警按钮向消防控制室发出火灾讯号。智能型火灾报警控制器配有联动灭火装置，与现场消防报警按钮组成消防联动控制系统，一经触发可自动启动各类消防水泵、泡沫泵。

厂房、罐区设置可燃和有毒气体探头，实现可燃和有毒气体浓度超限报警，并能控制车间内排风机排风，检测探头信号可显示于消防中央控制室。在厂区设置有消防广播系统。

该公司距离最近的小虎岛消防中队约 500m，接到报警后消防车在 5min

内可以到达火灾现场。该消防队具备扑灭特种化学品火灾的能力。

1) 该项目消防设施

该项目没有新增建筑物，消防托原有的消防系统，三甲胺罐区设置抗溶性泡沫系统和喷淋水冷却系统；LC-10 厂房设置有室内、室外消火栓系统、泡沫栓系统、泡沫喷淋系统；原有消防系统已通过消防验收。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），该项目建构筑物一次灭火最大用水量如下：

表 2.7-3 该项目一次消防最大用水量计算

建、构筑物	体积 (m³)	室外消火栓用水量 (L/S)	室内消火栓用水量 (L/S)	消火栓总用水量 (m³)	消火栓供水延续时间 (h)	泡沫栓用水量 (L/S)	泡沫栓供水延续时间 (min)	泡沫栓总用水量 (m³)	移动式冷却消防系统 (L/S)	移动式冷却消防系统供水延续时间 (h)	一次灭火用水量 (m³)	备注
LC-10 厂房	118656	35	10	486	3	80	30	144	0	0	630	
三甲胺罐区	93	15	0	324	6	12	15	40.1	0	0	364.1	喷淋

该项目一次灭火用水量为 630m³，龙沙公司设置了 1 座 930m³ 的消防水池，可满足消防用水量的要求。

2.7.5 供气、制氮

该项目所需的氮气主要用于设备、管线吹扫用氮。

在公用设施楼 2 内安装有 2 台 FD50-29 型制氮机和 1 台 FD35-49 型制氮机；在 Omega Plus 甲类厂房外设置一台 40m³ 液氮储罐，通过汽化器连续汽化低温液氮，源源不断地输出具有一定压力的氮气。该系统主要由三部分组成：1 台 40m³ 储罐、汽化器（1000Nm³/h）、调压阀组。液氮系统设备为租赁 LINDE 公司设备，其设备的资产、维护管理及相应的操作、维修由出租方 LINDE 公司负责，龙沙公司只负责系统参数的监控、日常报告及简单的操作调整。

2.7.6 清净下水设施

厂区设置有 2 个 300m^3 的应急收集罐，一个位于 Omega，一个位于公用设施；API 厂房两端设有两个应急收集池，共 870m^3 ，罐区设有一个 180m^3 应急收集池；LC-10 厂房两端设有两个应急收集池，共 890m^3 ，罐区设有一个 180m^3 应急收集池；Omega Plus 厂房设有容积为 230m^3 的应急收集池，高架仓设有一个 700m^3 应急收集池；每个原料罐组内设置有应急收集池，并设置有两台型号为 ZW II 80-40-25 的离心泵，当储罐发生泄漏时，由泵输送到应急收集罐或收集于移动废溶剂罐内，再送往有资质单位处理。

龙沙公司的应急收集罐和应急收集池总容积为 3650m^3 ，容量满足要求。

2.7.7 自动控制系统

该公司生产控制系统采用艾默生的 DCS 系统-DeltaV 系统，应用站、工程师站硬件采用 DELL 服务器，型号：PE2950，操作站硬件采用 DELL 工控机，型号：T3400。操作人员可以通过任意操作员站向 DCS 系统发出参数指令，DCS 系统自动控制生产过程。

应用站、工程师站、操作员主机及控制器和控制器的输入输出卡件安装在中央控制房。放在现场的显示器及键盘、鼠标通过 KVM（延长器）连接每台具体的操作员站，输入参数指令及显示生产工艺数据。DCS 系统数据自动进行本地及异地备份，DCS 数据为永久保存。

与该项目相关的自动控制系统情况如下：

（1）检测、报警设施包括：压力、温度、液位、流量、组份等报警设施，易燃易爆气体、有毒有害气体、氧气等检测和报警设施，用于安全检查和数据分析等检验检测设备、仪器。所有数据均会有效传送到 DCS 操作员站 P34 和工程师站等电脑当中。

（2）该项目三甲胺罐区储罐均设有高液位和低液位报警，高高液位连锁停止进料阀、低低液位连锁停泵装置，且三甲胺罐区的储罐设有温度、压力仪表、紧急切断阀。

（3）三甲胺罐区设置了自动喷淋系统，当发生泄漏时，气体探测器发

出报警信号，喷淋系统自动启动进行喷淋。

2.7.8 可燃气体和有毒气体检测报警系统

该项目三甲胺罐区设置有可燃气体和有毒气体探测器。

可燃气体和有毒气体探测器能自动、有效的检测三甲胺罐区的三甲胺溶液（挥发三甲胺气体）泄漏情况 并现场实现声光报警，报警信号远传至控制室。控制系统可实时显示探测器的浓度、状态、位置等信息。

可燃气体和有毒气体探测器的安装高度距地坪约 0.35m，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不大于 10m，有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不大于 4m。符合《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警 设计标准》（GB/T 50493-2019）的要求。可燃气体和有毒气体探测器的设置情况详见附件 7。

2.7.9 安全设施设置情况

该项目的安全设施设置情况如下表。

表 2.7-4 安全设施及措施一览表

序号	名称	型号规格/参数	数量	安装位置
1	预防事故设施			
1.1	检测、报警设施			
1.1.1	有毒气体探测器 (防爆型)	GQ-SE8100（扩散式）自带声光报警； 测量范围：0~300%OEL；一级报警设定值：≤100%OEL；二级报警设定值：≤200%OEL。	4 个	三甲胺罐区
1.1.2	可燃气体探测器 (防爆型)	BS03，自带声光报警。	2 个	三甲胺罐区
1.2	安全防护设施			
1.2.1	接地线	-40×4 镀锌扁钢	若干	三甲胺罐区
1.2.2	人体静电消除装置	带语音功能	1 个	三甲胺罐区
1.3	作业场所的防护设施			
1.4	安全警示标志			
1.4.1	安全警示标志牌	/	若干	三甲胺罐区
1.4.2	风向标	/	依托厂区	厂区最高处（依托）

序号	名称	型号规格/参数	数量	安装位置
2	控制事故设施			
2.1	泄压和止逆设施			
2.1.1	安全阀	A42Y-40P	3 个	三甲胺储罐、管道
2.2	紧急处理设施			
2.2.1	UPS 电源	/	1 套	控制室（依托）
2.2.2	紧急切断阀	/	2 个	三甲胺罐区
2.2.3	紧急停车装置	高液位和低液位报警，高高液位联锁停止进料阀、低低液位联锁停泵装置	1 套	三甲胺罐区
3	减少与消除事故影响设施			
3.1	灭火设施			
3.1.1	泡沫泵	Q=198m³/h, P=1.18MPa, N=90kW	2 台（一用一备）	消防泵房（依托）
3.1.2	泡沫罐	6.5m³	1 个（原有）	消防泵房（依托）
3.1.3	消防泵	Q=55L/S, P=0.98MPa, N=75kW	2 台（一用一备）	消防泵房（依托）
3.1.4	喷淋用泵	Q=55L/s, P=1.18MPa, N=90kW	3 台（两用一备）	消防泵房（依托）
3.1.5	保压泵	Q=24m³/h, H=108m, N=15kW	2 台（一用一备）	消防泵房（依托）
3.1.6	保压泵	Q=12L/s, H=120m, N=7.5kW	2 台（一用一备）	消防泵房（依托）
3.1.7	空压罐	Φ1000×2500	2 个（原有）	消防泵房（依托）
3.1.8	水池调节泵	Q=55m³/h, H=49m, N=15kW	2 台（一用一备）	消防泵房（依托）
3.1.9	消防水池	总有效容积 930m³	1 座	厂区（依托）
3.2	紧急个体处置设施			
3.2.1	洗眼器	——	1 套	三甲胺罐区
3.3	应急救援设施			
3.3.1	灭火器	/	若干	三甲胺罐区
3.3.2	急救药箱	——	1 个	门卫（依托）
3.3.3	应急处置工具箱	——	2 套	厂区（依托）
3.4	劳动防护用品和装备			
3.4.1	安全帽	——	1 顶/人	厂区（依托）
3.4.2	橡胶手套	——	1 双/人	厂区（依托）
3.4.3	工作服	——	4 套/人	厂区（依托）
3.4.4	防护鞋	——	1 双/人	厂区（依托）
3.4.5	口罩	——	按需	厂区（依托）
3.4.6	正压式空气呼吸器	——	2 套	厂区（依托）

序号	名称	型号规格/参数	数量	安装位置
3.4.7	化学防护服	——	2 套	厂区（依托）
3.4.8	自吸式过滤防毒面具	——	1 个/人	厂区（依托）
3.4.9	气体浓度检测仪	——	2 台	厂区（依托）
3.4.10	手电筒	防爆型	1 个/人	厂区（依托）
3.4.11	对讲机	防爆型	1 台/人	厂区（依托）
3.4.12	急救箱或急救包	——	1 包	厂区（依托）
3.4.13	吸附材料	硅藻土 300kg	按需	厂区（依托）
3.4.14	洗消设施或清洗剂	——	按需	厂区（依托）

该项目依托原有的安全设施，能满足项目的需要，并定期安排人员对安全设施进行检查维护，保证其处于正常使用状态。

2.8 安全管理现状

该项目安全生产管理依托原有的安全生产管理机构和安全管理人员。该公司建立了安全管理机构，根据《广东省安全生产条例》（广东省第十四届人民代表大会常务委员会公告第 6 号，2023 年修订）等相关法律法规的要求，制订了全员安全生产责任制和安全生产管理制度；根据该项目的工艺、设备特点和物料的危险特性修订了相关的安全操作规程，包括原材料三甲胺溶液取样规程、卸料记录表、卸料操作规程等安全操作规程。

该公司配备了专职安全管理人员负责日常安全生产管理工作，组织制定安全管理相关制度和各类安全应急预案，应急预案于 2024 年 6 月 25 日在广州市应急管理局进行了备案，定期组织安全培训和演练，对安全工作进行督察和改进，对专项安全和作业环节进行现场安全监督管理，贯彻执行公司的质量、环境和职业健康安全方针目标，负责公司劳动安全生产、劳动安全卫生、消防管理等工作。

2.9 储罐、工艺管道、设备与三甲胺溶液兼容性情况

该公司原三甲胺罐区配置有两个全容积 46.5 m³ 的内衬 SS304 不锈钢储罐用于储存液化三甲胺，原厂区涉及液化三甲胺的工艺管道和设备的材质为 SS304 和 SS316。（说明：SS304 和 SS316 为奥氏体不锈钢的不同型号）

该公司原三甲胺罐区构成三级危险化学品重大危险源。为了消除重大危险源，该公司进行 30%三甲胺溶液替代液化三甲胺项目，并进行了厂区原有设备（内衬 SS304 和 SS316）与 30%三甲胺溶液的兼容性研究。（研究报告详见附件。）

选取了 SS304 螺钉和 SS316 板作为实验样品与 30%三甲胺溶液进行兼容性研究实验，得到结论：分别将 SS304 螺钉和 SS316 板放在 30%三甲胺溶液中存放 21 天，取出后螺钉和钢板依然带有金属光泽，浸泡用的 30%三甲胺溶液澄清，对浸泡后的 SS304 螺钉和 SS316 板称重，其重量几乎无变化。理论 30%三甲胺溶液对 SS304 和 SS316 无腐蚀，且 SS316 耐腐蚀性要高于 SS304。经实验检测，30%三甲胺溶液对 SS304 和 SS316 均无腐蚀。LC-10 工厂可以用原有的设备储存 30%TMA 三甲胺溶液。

2.10 项目改造后发生变化情况

该公司进行 30%三甲胺溶液替代液化三甲胺项目后，评价范围内工艺、设备设施等变化情况如下表所示。

表 2.10-1 项目后发生变化情况一览表

项目	项目前	项目后	变化情况
企业名称	广州龙沙制药有限公司	广州龙沙制药有限公司	不变
注册地址	广州市南沙区庆盛大道 1 号 C1 栋 127 号	广州市南沙区庆盛大道 1 号 C1 栋 127 号	不变
单位地址	广州市南沙区黄阁大道北 68 号	广州市南沙区黄阁大道北 68 号	不变
法定代表人	王礼权	王礼权	不变
主要负责人	王礼权	王礼权	不变
建、构筑物	LC-10 厂房（局部厂房）、三甲胺罐区、三甲胺溶液卸车万向鹤管、输送管廊	LC-10 厂房（局部厂房）、三甲胺罐区、三甲胺溶液卸车万向鹤管、输送管廊	不变
三甲胺罐区储存介质	液化三甲胺	30%三甲胺溶液	变化
工艺	液化三甲胺卸车工艺 液化三甲胺输送、预混工艺	三甲胺溶液卸车工艺 三甲胺溶液输送、预混工艺	变化
周边环境	东南面为黄阁大道北、沙仔桥，路对面为南沙区小虎化工区管理中心、南沙区小虎化工区治安巡防大	东南面为黄阁大道北、沙仔桥，路对面为南沙区小虎化工区管理中心、南沙区小虎化工区治安巡防大	不变

项目	项目前	项目后	变化情况
	队、南沙小虎消防中队；东北面为小虎北四路，路对面为沙仔沥河道；南面为狮子洋通道（建设中）；北面为河涌，河涌对面为广汽丰田；西面为市政路、小虎村（小虎村已搬迁）	队、南沙小虎消防中队；东北面为小虎北四路，路对面为沙仔沥河道；南面为狮子洋通道（建设中）；北面为河涌，河涌对面为广汽丰田；西面为市政路、小虎村（小虎村已搬迁）	
重大危险源情况	根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），三甲胺罐区已构成三级危险化学品重大危险源	变化情况：根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），三甲胺罐区不构成危险化学品重大危险源	变化

由上表可知，该公司进行 30%三甲胺溶液替代液化三甲胺项目后，企业名称、单位地址、法定代表人、主要负责人、评价范围内的建、构筑物、周边环境均未发生变化，其中三甲胺罐区储存介质、工艺和重大危险源情况发生改变。变化情况为：

（1）三甲胺罐区的 2 个 46.5m³ 卧式储罐储存的介质由“液化三甲胺”变更为“30%三甲胺溶液”。

（2）工艺流程“液化三甲胺卸车、输送、预混工艺”变更为“三甲胺溶液卸车、输送、预混工艺”，修订了相关的操作规程，控制参数、预混步骤参数发生变化。

（3）根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），原三甲胺罐区构成三级危险化学品重大危险源，现状三甲胺罐区不构成危险化学品重大危险源，风险程度降低。

3 安全评价的范围

本次安全评价，主要针对龙沙公司三甲胺罐区 30%三甲胺溶液替代液化三甲胺项目所涉及的生产、储存（包括危险化学品与非危险化学品的生产、储存等）和辅助设施的安全现状进行评价。

评价范围包括：三甲胺罐区——输送管廊——LC-10 厂房涉及的管道、胺化预混液配制罐；以及涉及的公辅设施和安全管理等。（注：LC-10 厂房一层胺化预混液配制罐后的三甲胺溶液浓度、设备与项目前相同，生产工艺也不变，故胺化预混液配制罐后的设备设施不在本次评价范围）

本次评价范围内的建（构）筑物包括：LC-10 厂房的三甲胺溶液输送管道、胺化预混液配制罐、三甲胺罐区、三甲胺溶液卸车万向鹤管及配套的辅助设施。

厂外运输环节、厂内其他生产储存场所和设施不在本报告评价范围内；涉及该项目环境保护、卫生方面的问题，按照当地相关部门的要求和国家有关规定和标准执行，不在本次评价范围内。

4 安全评价程序

本项目安全评价程序分为：

1) 前期准备：

- (1) 明确评价对象及其评价范围；
- (2) 组建评价组；
- (3) 收集相关法律法规、标准、规章、规范；
- (4) 实地调查收集生产项目的基础资料。

2) 危险、有害因素辨识；

3) 划分评价单元；

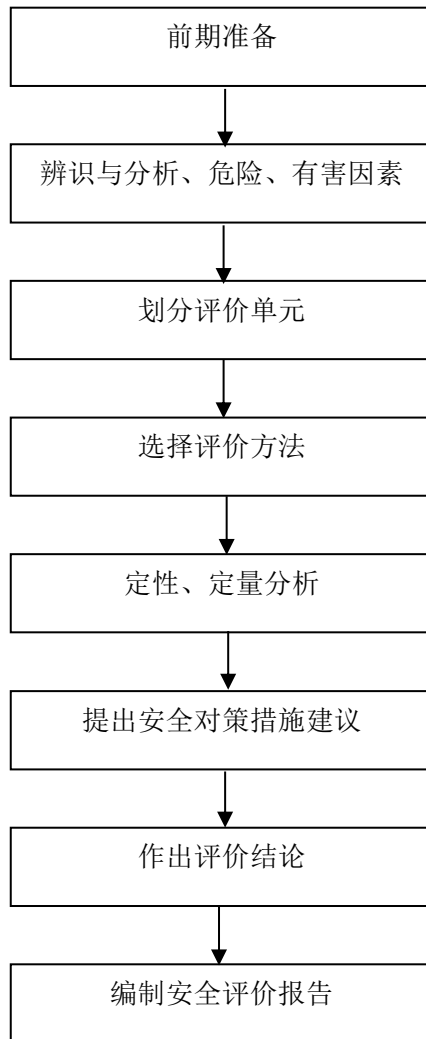
4) 选择评价方法；

5) 定性、定量评价；

6) 提出安全管理对策措施及建议；

7) 做出安全评价结论；

8) 编制安全评价报告等。



安全评价程序图

5 采用的安全评价方法

5.1 评价单元的划分

评价单元的划分是在对危险有害因素分析的基础上，根据评价的目的和评价方法的需要将系统分成若干有限定范围和需要评价的单元，以利于评价工作的客观性和准确性。

本评价报告对评价单元的划分主要以使用功能为主，又兼顾功能分区或装置区的相对独立性。

结合该公司的实际情况，评价小组对评价单元进行如下划分：

- （1）总平面布置单元
- （2）工艺与装置设备单元
- （3）常规防护设施和措施单元
- （4）电气和消防单元
- （5）安全生产管理单元
- （6）储存设施单元（三甲胺罐区）

5.2 评价方法的选择

安全评价方法是对系统的危险、有害因素及其危险、危害程度进行分析、评价的方法按其特点可分为定性评价和定量评价。针对该公司所提供的有关资料和对现场实地考察收集、整理资料，结合该公司的实际情况，我们采用定性评价和定量评价两种方法进行安全评价。定性评价采用了安全检查表评价法，定量评价采用了危险度评价法和事故后果模拟评价法。所采用的评价方法简介见附件。

表 5.2-1 评价单元和评价方法对照表

序号	评价单元	评价方法	说明
----	------	------	----

序号	评价单元	评价方法	说明
1	项目总平面布置单元、常规防护设施和措施单元、电气和消防单元、安全生产管理单元	安全检查表法	分析系统整体设计及布置、常规防护设施和措施、电气和消防设施、安全生产管理、安全生产条件等是否符合现行法律、法规、标准进行安全检查。
2	工艺与装置设备单元	危险度评价法	分析工艺与装置设备单元内物料的危险性、物料容量、相关的工艺操作条件等，对工艺与装置设备的危险程度进行分析和评价。
3	三甲胺罐区	事故后果模拟分析法	火灾爆炸是本项目的主要危险，采用本评价方法选取三甲胺罐区进行定量评价。

6 危险、有害因素分析结果

6.1 物料危险、有害物质辨识结果

6.1.1 危险化学品辨识结果

根据《危险化学品目录（2015 版）》（原国家安全监管总局等 10 部门公告 2015 年第 5 号；应急管理部等 10 部门公告 2022 年第 8 号调整，于 2023 年 1 月 1 日起实施）对该项目涉及的物料进行辨识，该项目涉及的危险化学品及主要危险特性见表 6.1-1。

表 6.1-1 危险化学品和主要危险特性一览表

序号	名称	危险化学品目录序号	状态	相对密度 (水=1)	相对密度 (空气=1)	沸点℃	闪点℃	爆炸极限 (v%)	危险性类别	火灾危险性分类	备注
1	三甲胺溶液	1796	液体	0.9113	/	39	<0	/	易燃液体, 类别 2 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)	甲类	
2	氢氧化钠溶液 [含量≥30%]	1669	液体	1.34	/	118.3	/	/	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1	戊类	
3	氮[压缩的或液化的]	172	液体	0.81	0.97	-195.8	/	/	加压气体	戊类	保护气、 置换气 等

注：1.该项目使用的氢氧化钠溶液含量为 32%。

2.三甲胺溶液的主要危险特性详见报告附录安全技术说明书，根据中科检测技术服务（广州）股份有限公司出具的《检测报告》和上海化工院检测有限公司出具的《检测报告》，该项目使用的三甲胺溶液闪点<0℃，沸点 39℃，由《化学品分类和标签规范第 7 部分：易燃液体》（GB 30000.7-2013），三甲胺溶液的危险性类别为：易燃液体，类别 2。

6.1.2 易制毒化学品辨识结果

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号，2018 年 9 月 18 日公布的国务院令第 703 号修改）、《易制毒化学品的分类和品种目录》（2024 年版），对该项目涉及的物料进行辨识，该项目不涉及易制毒化学品。

6.1.3 易制爆危险化学品辨识结果

根据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版），对该项目涉及的物料进行辨识，该项目不涉及易制爆危险化学品。

6.1.4 高毒物品辨识结果

根据《高毒物品目录》（卫法监发[2003]142 号）对该项目涉及的物料进行辨识，该项目不涉及高毒物品。

6.1.5 剧毒化学品辨识结果

根据《危险化学品目录》（原国家安全监管总局等 10 部门公告 2015 年第 5 号；应急管理部等 10 部门公告 2022 年第 8 号调整，于 2023 年 1 月 1 日起实施），对该项目涉及的物料进行辨识，该项目使用的物料均不属于剧毒化学品。

6.1.6 监控化学品辨识结果

根据《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）、《列入第三类监控化学品的新增品种清单》（国家石油和化学工业局令第 1 号）、《部分第四类监控化学品名录（2019 版）》（国家禁化武办 2019 年 9 月 18 日发布）中颁布的各类监控化学品名录可知，该项目使用的物料均不属于监控化学品。

6.1.7 特别管控危险化学品辨识结果

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部工业和信息化部

部公安部交通运输部公告 2020 年第 3 号）进行辨识，该项目不涉及特别管控危险化学品。

6.2 淘汰落后产品和工艺、设备辨识结果

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号），该项目不属于限制类和淘汰类的产业结构。

根据《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》（安监总科技〔2015〕75 号）和《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》（安监总科技〔2016〕137 号）、《应急管理部办公厅关于印发<淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）>的通知》（应急厅〔2020〕38 号）和应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》的通知（应急厅〔2024〕86 号），该项目所使用的工艺、设备不属于落后、淘汰的工艺、设备。

6.3 特种设备辨识结果

根据《特种设备安全监察条例》（国务院令[2009]第 549 号）、《关于修订<特种设备目录>的公告》（质检总局 2014 年第 114 号）进行辨识，该项目涉及的特种设备有：压力容器（三甲胺储罐）、压力管道（三甲胺管道），涉及的安全附件有安全阀、压力表和爆破片。

6.4 受限空间辨识结果

依据《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）的定义进行辨识，该项目存在的受限空间为三甲胺储罐、胺化预混液配制罐、应急收集池等。

6.5“两重点一重大”的辨识结果

6.5.1 重点监管的危险化学品辨识结果

依据《首批重点监管的危险化学品名录》（安监总管三〔2011〕95号，2011年6月21日）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品种类的通知》（安监总管三〔2013〕12号）对该项目的物料进行辨识，该项目不涉及重点监管危险化学品。

6.5.2 重点监管的危险化工工艺辨识结果

依据国家安全监管总局《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》（安监总管三〔2013〕3号）要求，对照调整的首批重点监管危险化工工艺中的部分典型工艺和第二批重点监管的危险化工工艺目录可知，该项目不涉及重点监管危险化工工艺。

6.5.3 重大危险源辨识结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）对该项目生产单元和储存单元进行重大危险源辨识，该项目不构成危险化学品重大危险源。

6.6 生产过程中的主要危险有害因素分析结果

根据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）和《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022），该项目生产过程中可能存在的危险因素有：火灾、其他爆炸、中毒和窒息、容器爆炸、触电、物体打击、机械伤害、车辆伤害、高处坠落、灼烫。其中火灾、其他爆炸、容器爆炸、中毒和窒息是最主要的危险有害因素。

6.7 爆炸危险区域划分结果

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的有关规定，

该项目的爆炸危险区域划分如下：

1) 该项目的 LC-10 厂房、泵区内部具有比空气重，且正常运行时不向外释放的易燃物质，即使释放也仅是偶尔短时释放，为二级释放源。以上述建、构筑物内的释放源为中心，半径为 15m，地坪高度为 7.5m 及半径为 7.5m，顶部与释放源的距离为 7.5m 的范围可划分为 2 区；爆炸危险区域内，地坪下的坑、沟划为 1 区。

2) 装卸场所爆炸危险区域划分：以槽车密闭式注送口为中心，半径为 1.5m 的空间和爆炸危险区域内地坪下的坑、沟可划分为 1 区；以槽车密闭式注送口为中心，半径为 4.5m 的空间以及至地坪以上的范围内可划为 2 区。

3) 三甲胺罐区爆炸危险区域划分：距离储罐的外壁和顶部 3m 的范围内可划分为 2 区；储罐外壁至防火堤，其高度为防火堤顶高度的范围内划分为 2 区。

7 定性、定量分析安全评价内容的结果

7.1 安全条件分析结果

7.1.1 与周边环境的相互影响结果

1) 建设项目外部情况

该项目位于厂区的北侧，主要建构筑物有三甲胺罐区、LC-10 厂房的三甲胺溶液输送管道、胺化预混液配制罐等，厂外周边情况：东南面为黄阁大道北、沙仔桥，路对面为南沙区小虎化工区管理中心、南沙区小虎化工区治安巡防大队、南沙小虎消防中队；东北面为小虎北四路，路对面为沙仔沥河道；南面为狮子洋通道（建设中）；西北面为河涌，河涌对面为广汽丰田；西面为市政路、小虎村（小虎村已搬迁）。

该项目与周边重要场所和区域情况如下：

表 7.1-1 该项目与周边重要设施的距离情况表

序号	《危险化学品安全管理条例》第十九条规定的重要设施	项目与《危险化学品安全管理条例》第十九条规定的重要设施的距离
1	居住区以及商业中心、公园等人员密集场所； 【注：《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.1.5 条要求与居住区、村镇及重要公共间距最大防火间距为 60m】	该项目 100m 范围内没有居住区以及商业中心、公园等人员密集场所。
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施； 【注：《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.1.5 条要求与居住区、村镇及重要公共间距最大防火间距为 60m】	该项目 100m 范围内没有学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。
3	供水水源、水厂及水源保护区； 【注：《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《城市供水条例》等法规、规范要求不允许在保护区范围内】	该项目不在相应保护区范围内。
4	车站、码头（按照国家规定，经批准专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口； 【注：《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.1.5 条要求与厂外公路（高速公路、一级公路、其他公路）（路边）最大防火间距为 15m；《公路安全保护条例》要求公路用地外缘起向外 100m、公路隧道上方和洞口外 100m】	该项目与东南面黄阁大道北、南面狮子洋通道、东北面小虎北四路和西面市政道路的安全间距符合《精细化工企业工程设计防火标准》、《公路安全保护条例》的要求（见报告 2.2.2 节），该项目三甲胺罐区与港政执法船码头距离为 306.8m，与平安快艇码头相距 150m。周边范围内无车站、机场、水路交通干线、地铁风亭及出入口。
5	基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地； 【注：《广东省基本农田保护区管理条例》要求不	该项目未在基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地内。

序号	《危险化学品安全管理条例》第十九条规定的重要设施	项目与《危险化学品安全管理条例》第十九条规定的重要设施的距离
	允许在保护区范围内】	
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区； 【注：《中华人民共和国自然保护区条例》要求不允许在保护区范围内】	该项目东面为沙仔沥水道、狮子洋及珠江，有配置的清净下水设施，保证不会让事故废水流向河流，项目未在湖泊、风景名胜区和自然保护区内。
7	军事禁区、军事管理区； 【注：《中华人民共和国军事设施保护法》要求不允许在军事禁区、军事管理区内】	该项目未在军事禁区、军事管理区内。
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域。	该项目不涉及法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域。

该项目危险化学品生产场所与周边环境保护目标的安全间距符合要求。
该公司符合《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号，2013 年国务院令第 645 号修正）第十九条相关要求。

2) 建设项目对周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响

正常情况下：

该项目正常运行情况下对周边社区影响较小。

事故情况下：

1) 该项目建筑物与周边建（构）筑物之间的防火间距满足标准规范要求。通过事故后果模拟计算可知，三甲胺罐区发生事故时对周边环境的影响较小。

2) 采用中国安科院的区域重大危险源定量风险分析软件进行事故后果模拟分析，在大气稳定度为 E，静风情况下，当三甲胺罐区储罐容器大孔泄漏时，闪火影响最为严重，其死亡半径为 98m，死亡半径影响范围为龙沙公司厂区生产和办公人员及东北面小虎北四路经过人员。

该公司的三甲胺储罐设置了可燃和有毒气体浓度探测报警装置，设置了压力和温度的监控，设置了喷淋、消防水系统、消防水炮等消防设施，制订了应急预案，且该项目与周边建（构）筑物的安全距离符合相关标准的要求，其风险可接受。

3) 周边单位对建设项目的影晌

正常情况下：

周边企业和单位的生产储存场所正常作业，对该项目基本没有影响。

事故情况下：

周边企业发生事故，特别是发生火灾、爆炸事故，如果扑救不及时，若蔓延到龙沙公司内，将造成龙沙公司内发生火灾爆炸事故，若火灾爆炸事故进一步蔓延，影响到该项目三甲胺罐区，发生三甲胺溶液泄漏，将造成严重的后果。

7.1.2 自然条件的影响结果

该地区可能存在威胁的主要有雷暴、台风、高温、地震和地质灾害等。

（1）雷暴

该项目生产装置和罐区等设备设施如果没有采取相应的防雷措施，或防雷设施故障失效，如接地装置接地电阻太大，或养护不良而导致腐蚀断开，有可能引致雷击事故。

（2）台风（暴雨）

台风突发性强、破坏力大。台风的破坏力主要是由强风、暴雨等因素引起的。若生产装置和罐区抗风载荷措施不足，可能因强台风吹袭导致坍塌事故，并引发火灾爆炸、中毒等二次事故。

（3）高温

该公司所处地的夏季最高气温较高，如果通风不良且降温措施不当，可能造成人员中暑，且高温也使易燃液体更容易燃烧，进而引起事故，同时高温天气也对设备的运行性能产生影响。

（4）地震

地震具有突发性、毁灭性、次生灾害严重等特点，属不可抗力自然灾害。地震可造成地基开裂、下沉，塔体倾斜、坍塌，管道断裂等次生灾害。

（5）地质灾害

地基如果处理不当可能导致构筑物、塔器、管道在使用过程中出现局部地基下沉、塌陷，破坏构筑物、塔器、管道的稳定性。

7.2 安全生产条件评价结果

本报告根据国家有关标准和规范，编制安全检查表，对该项目的安全生产条件进行评价，检查出不符合项。经整改后，该项目的安全生产条件符合要求。

7.3 危险度评价法评价结果

表 7.3-1 危险度分析和结果一览表

评价单元	介质	物质	容量	温度	压力	操作	总分	等级及危险程度
胺化预混液配制罐	三甲胺溶液、NaOH、H ₂ O	甲 B 类可燃液体，取值 5 分	液体在 10m ³ ~50m ³ ，取值 2 分	在 0-15℃进行预混配制，操作温度在燃点以下，取值 0 分	压力在 1MPa 以下，取值 0 分	有一定的危险性操作，取值 2 分	9	III 低度危险
三甲胺罐区	三甲胺溶液	甲 B 类可燃液体，取值 5 分	液体在 50m ³ ~100m ³ ，取值 5 分	在低于 250℃时使用，操作温度在燃点以下，取值 0 分	压力在 1MPa 以下，取值 0 分	有一定的危险性操作，取值 2 分	12	II 中度危险

7.4 事故后果模拟分析评价结果

本报告采用中国安全生产科学研究院的 CASSTQRA 重大危险源区域定量风险评价与管理软件对该项目三甲胺罐区进行事故后果模拟分析。分析结果如下：

在大气稳定度为 E，静风情况下，当三甲胺罐区储罐容器大孔泄漏时，闪火影响最为严重，其死亡半径为 98m，死亡半径影响范围为龙沙公司厂区生产和办公人员及东北面小虎北四路经过人员。

当三甲胺罐区储罐容器大孔泄漏时，发生云爆，死亡半径为 56m，重伤半径为 95m，轻伤半径为 157m，其死亡事故、重伤事故、轻伤事故主要影响范围为龙沙公司厂区生产和办公人员及东北面小虎北四路经过人员。

7.5 外部安全防护距离的确定

该项目不涉及爆炸物，三甲胺溶液挥发产生三甲胺为有毒气体，但其设计最大量与《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中规定的临界量比值之和小于 1。因此该项目不进行定量风险评估（个人风险和社会风险分析），该项目的外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求。

根据本报告 2.2.2 节检查结果可知，该项目的危险化学品生产装置和储存设施的与周边建构物的防火间距符合《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《公路安全保护条例》（国务院令〔2011〕第 593 号）的要求，故该项目的外部安全防护距离满足《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019）的要求。

7.6 多米诺效应分析结果

当三甲胺罐区储罐容器大孔泄漏时，发生云爆，多米诺效应影响范围半径为 74m，其影响范围主要为龙沙公司厂区及东北面小虎北四路的人员。

7.7 重大生产安全事故隐患判定结果

该公司不存在《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（安监总管三〔2017〕121 号）规定的重大生产安全事故隐患。

8 对可能发生的危险化学品事故的预测后果

根据危险、有害因素辨识结果可知，该公司可能发生的危险化学品事故主要为火灾、其他爆炸、中毒和窒息和化学灼伤。危险化学品事故的预测后果和安全防范措施见下表：

表 8.1-1 可能发生的危险化学品事故预测后果

序号	潜在事故	引发直接因素	事故存在场所	引发事故事件	后果	事故等级	防范措施
1	火灾、其他爆炸	设备、管道及管件受损，易燃物质泄漏	LC-10项目的生产、储存区	现场存在火源，如明火、静电火花、高热	导致重大财产损失；人身伤亡	IV灾难性的	1、加强设备、储罐的检查，防止泄漏； 2、安装可燃气体报警器； 3、火灾爆炸危险场所符合防爆要求，严禁火源、火种； 4、爆炸危险场所使用防爆电器。
2	中毒和窒息	设备、管道及管件受损，有毒物质泄漏	LC-10项目的生产、储存区	有毒物质泄漏，通风不良	导致人员中毒和窒息	III危险的	1、加强设备、储罐、包装物的检查，防止泄漏； 2、配置防护用具。 3、设置有毒气体报警器。
3	化学灼伤	氢氧化钠溶液等腐蚀性液体类的储罐、管道及管件受损、泄漏	LC-10项目的生产、储存区	设备腐蚀穿孔；野蛮操作，导致设备损坏	人员皮肤烧伤	III危险的	1、加强储罐、管道及管件检查，防止泄漏； 2、操作人员严格执行安全操作规程； 3、按规定穿戴齐全劳动保护用品。
4	环保事件	设备、管道连接密封受损，三甲胺溶液外漏到环境中	LC-10项目的生产区	预混液温度过高时加入30%TMA水溶液，物料沸腾，TMA憋压导致密封处受损	环保投诉	III危险的	1、当预混液温度高于40℃（高高报警）时，连锁关闭三甲胺溶液进料阀M2103YS5100。

9 安全生产情况专篇

9.1 安全生产管理情况

9.1.1 安全管理机构设置

该公司建立了安全生产委员会，建立了 EHS 部门，配备了专职安全管理人员，负责日常安全管理。组织架构如下图：

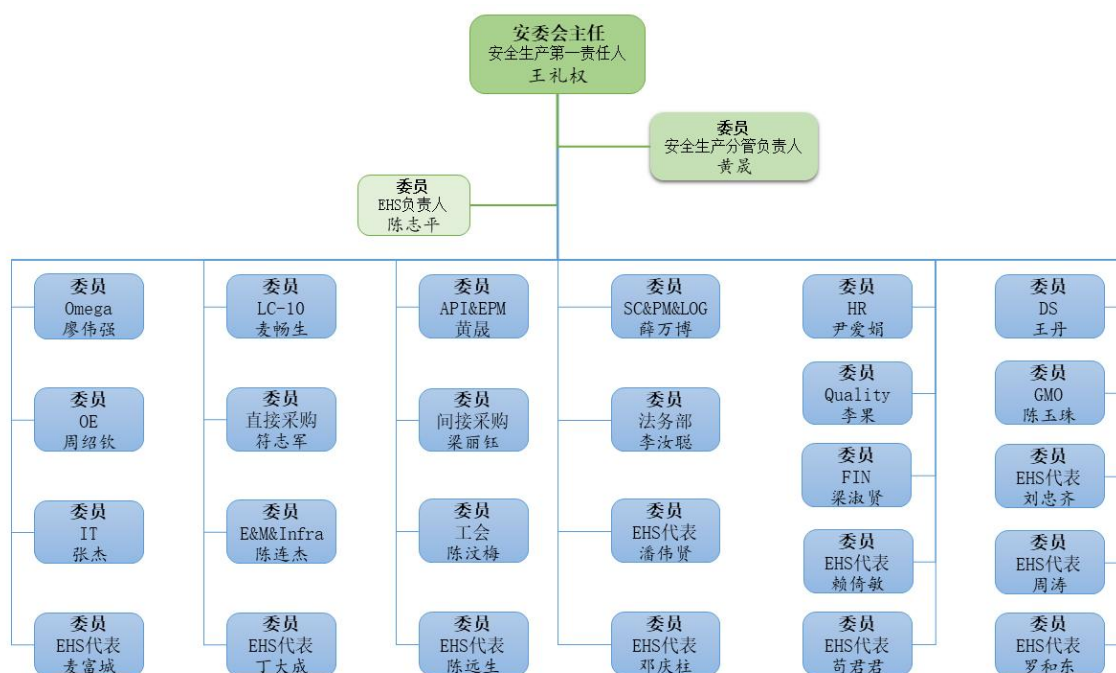


图 9.1-1 安全管理机构架构图

该公司安全生产管理机构的设置符合《中华人民共和国安全生产法》、《广东省安全生产条例》的要求，能满足该公司的安全生产要求。

9.1.2 安全管理制度和操作规程

该公司根据企业的实际情况，建立了各级安全生产责任制，明确了从总经理、相关部门及各岗位人员的具体安全职责；制定了安全生产管理制度、岗位安全操作规程等。

1) 安全生产岗位职责

该公司建立、健全了主要负责人、分管负责人、安全生产管理人员、职

能部门、岗位安全生产责任制。内容包括：

（1）制订有主要负责人、分管安全生产领导、工会主席和各部门负责人等安全职责。

（2）制订有各部门安全职责，环境健康安全部、工程维修部、生产部、人事部、财务部、法务部、质量部、总经理办公室及行政等部门的安全职责。

（3）制订有各部门下的各班组安全职责。

（4）对于确定的危险化学品重大危险源，制订有危险化学品重大危险源包保责任制。

（5）制订有各岗位安全职责。

2) 安全管理规章制度

安全生产管理制度见下表：

表 9.1-1 安全管理制度一览表

序号	安全管理制度名称	序号	安全管理制度名称
1	安全健康环境管理手册	46	事故报告及调查处理
2	环境健康安全委员会制度	47	事故调查报告表
3	安全生产责任制	48	险肇事件管理
4	职责描述环境健康安全部	49	险肇事件报告表
5	集团EHS指引---健康监管	50	事故事件总结及反思记录表模板
6	员工安全行为规范	51	事故事件经过及认识记录表模板
7	中国龙沙环境健康安全（EHS）反违章管理规定	52	化学品泄漏处理
8	EHS意识与表彰制度	53	火警事故处理
9	内部审核程序	54	适用的SHE法律法规管理
10	EHS体系内部审核实施安排	55	适用的SHE法律法规登记表
11	EHS体系内部审核报告	56	安全生产风险研判和安全承诺公告管理
12	管理评审	57	作业危害分析
13	DMS文件管理	58	作业危害分析表
14	纠正和预防措施记录表	59	一线三排、五令三制管理程序
15	SHE内部审核记录表	60	动工令、停工令、复工令、动火令审批表
16	EHS目标指标及管理方案	61	压力气瓶安全管理
17	EHS体系管理评审计划及记录	62	气瓶收货检查记录表
18	组织所处环境和相关方需求和期望分析表	63	梯子使用管理
19	环境因素及危险源的识别评价制度	64	门式脚手架自检验收表

序号	安全管理制度名称	序号	安全管理制度名称
20	环境因素登记表	65	安全切割工具的使用管理
21	环境因素汇总与评价（NS）	66	安全作业证管理
22	危险化学品重大危险源管理	67	安全作业证
23	危险化学品重大危险源检查表	68	施工作业现场检查记录表
24	危险源登记表	69	特殊作业安全管理制度
25	危险源汇总与风险评价（NS）	70	危险能量上锁挂牌程序
26	EHS重要因素控制表	71	上锁挂牌作业许可证
27	EHS重要因素控制表（NS）	72	便携式气体分析仪的管理
28	安全健康环境绩效监测制度	73	承包商安全管理
29	SHE管理体系监测记录表	74	龙沙厂区外来施工作业安全卫生管理规定
30	环境健康安全信息交流程序	75	现场相关方安全生产管理协议
31	安全健康环境信息交流记录表	76	承包商的选择
32	安全健康环境培训制度	77	承包商评估表
33	“三级”安全培训登记表	78	外来施工人员培训记录表
34	EHS年度培训计划	79	承包商年度EHS审核检查表
35	事故隐患排查制度	80	外来施工人员出入登记表
36	管理人员安全检查程序	81	外来施工工具/物品出入厂登记表
37	厂区环境健康安全检查清单	82	氮气安全管理
38	安全检查报告卡	83	氮气备用点检查表
39	安全观察系统管理	84	化学品安全管理
40	安全观察卡	85	易制毒化学品管理制度
41	安全健康环境会议制度	86	易制爆化学品管理制度
42	EHS会议记录	87	安全生产档案、台账管理制度
43	安全费用管理	88	工艺变更的风险控制
44	安全健康环境费用类别代码表	89	生产过程异常工况安全处置程序
45	受限空间作业安全规程	90	受限空间清单

（3）安全操作规程

根据该项目的工艺、设备特点和物料的危险特性新建或修订了相关生产记录和安全操作规程，包括：胺化预混计算表（CNGZ-65790）、胺化批生产记录（CNGZ-19526，包含了预混液配制工序）、原材料三甲胺溶液取样规程（CNGZ-65829）、卸料记录表（CNGZ-17427）、卸料操作规程（CNGZ-36223）等；能满足该项目安全操作的需要。

该公司根据三甲胺罐区及 LC-10 厂房内生产工艺的实际情况，修订了相关的安全操作规程。

9.1.3 从业人员安全教育、培训情况

该公司的主要负责人、安全管理人员均持有相应的考核合格证，并按有关规定参加继续教育。详细情况如下表：

表 9.1-2 安全管理人员持证情况表

序号	姓名	证书类型	证书编号	发证日期/上次 继续教育日期	备注
1	王礼权	主要负责人	420111197509225793	2024-10	主要负责人 化工工艺，本科
2	黄晟	主要负责人	440105197212066310	2024-11	分管负责人 化学工程，本科
3	麦畅生	主要负责人	410105196807222917	2024-10	LC-10负责人 无机化工，本科
4	陈志平	安全生产管理人员	440106197210072019	2024-11	EHS机构负责人 化学工程，硕士
5	廖土银	安全生产管理人员	440122002700	2024-07	专职安全管理人员 安全工程，本科
		注册安全工程师	0024020	——	
6	冯志勇	安全生产管理人员	410181197508071013	2024-11	粮食油脂与植物蛋白 工程，硕士
		注册安全工程师	20140334403320134499 18001588	——	
7	钱江涛	安全生产管理人员	340823198805225315	2024-04	化学工程与技术，硕士
		注册安全工程师	20231004644000000173	——	
8	蒲广胜	安全生产管理人员	19600050	2024-08	计算机应用，本科
		注册安全工程师	20130334403320134499 18001634	——	
9	罗伟荣	安全生产管理人员	44132419820807003X	2024-10	化学工程与工艺，本科
10	陈伟旺	安全生产管理人员	18600020	2024-04	化学工艺，大专
		注册安全工程师	201911046440000336	——	
11	黎聃勤	安全生产管理人员	GW440103199101316010	2024-05	化学，硕士
		注册安全工程师	20231004644000005590	——	
12	傅晓娟	安全生产管理人员	430723199010247642	2024-09	安全技术及工程，硕士
		注册安全工程师	20170334403320174499 01000638	——	
13	谭海怡	安全生产管理人员	44531199407094013	2024-10	应用化学，本科
		注册安全工程师	20231004644000001277	——	
14	伍景卫	安全生产管理人员	440823199111045932	2024-07	化学工程与工艺，本科
		注册安全工程师	20231004644000001053	——	
15	邓海权	安全生产管理人员	440103199404144834	2024-07	化学工程与工艺，本科
		注册安全工程师	201911046440000292	——	

序号	姓名	证书类型	证书编号	发证日期/上次 继续教育日期	备注
16	黄伟波	安全生产管理人员	441481199001130872	2024-05	应用化工技术，大专
17	罗家泽	安全生产管理人员	430726198012054056	2024-10	精细化工工艺，大专

该公司的特种作业人员均按要求参加培训，持证上岗：

表 9.1-3 特种作业人员持证情况表

序号	姓名	持证类型	证书编号	证书有效期
1.	张富华	高压电工作业	T440106197103091230	2026-4-19
2.	刘杏坚	高压电工作业	T441225198005294915	2026-12-23
3.	温锦球	低压电工作业	T441424198009056759	2028-8-3
4.	梁桂池	低压电工作业	T441229197707074635	2027-11-4
5.	汤修万	防爆电气作业	T500228198911105578	2029-5-16
6.	张富华	防爆电工作业	T440106197103091230	2027-4-10
7.	张治熊	熔化焊接与热切割作业	T420521198210185036	2025-4-10
8.	陈伟灶	熔化焊接与热切割作业	T441822197010118317	2025-2-16
9.	高志勇	高处安装、维护、拆除作业	T36213219820928761X	2027-7-24
10.	莫鑽文	高处安装、维护、拆除作业	T440105196805232412	2026-12-3
11.	谢海明	化工自动化控制作业	T440824197807235416	2027-1-23
12.	王鹏	化工自动化控制作业	T430422199308195010	2027-1-23

9.1.4 应急管理情况

（1）应急预案情况

该公司制订有生产安全事故应急预案，预案由综合预案、专项预案和现场处置方案组成。应急预案于 2024 年 6 月 25 日在广州市应急管理局进行了备案，备案编号：011508〔202406〕027。

该公司制定了应急演练相关制度和演练计划，定期进行应急演练，并对应急演练情况进行记录和评估。

（2）应急救援物资配备情况

该项目依托原有的应急救援设施。该公司根据应急救援的需要，配备了应急救援器材，应急救援器材情况如下表：

表 9.1-4 应急物资与装备一览表

序号	名称	数量	型号	位置	用途
----	----	----	----	----	----

序号	名称	数量	型号	位置	用途
1	全面罩	3个	3M6800	工程维修部 维修间	防护化学品
2	滤盒	2副	3M6001		防护化学品
3	滤盒	1副	3M6004		防护化学品
4	滤盒	1副	3M6006		防护化学品
5	安全带	20副	全身双钩式		高处作业
6	防护手套	20双	防切害		防切割
7	半面罩	10副	3M6100	API工厂	防护化学品
8	全面罩	30副	3M6800		防护化学品
9	防化手套	30双	Ansell37-175		防护化学品
10	防化手套	30双	Ansell2-100		防护化学品
11	滤盒	40副	3M6004		防护化学品
12	滤盒	20副	3M6006		防护化学品
13	杜邦重型防化服	4套	气密性		防护化学品
14	自给式呼吸器（6个备用瓶）	8套	巴固		防护化学品，抢险
15	半面罩	10副	3M6100	Omega II 工厂	防护化学品
16	全面罩	20副	3M6800		防护化学品
17	防化手套	20双	Ansell37-175		防护化学品
18	防化手套	10双	Ansell2-100		防护化学品
19	滤盒	20副	3M6004		防护化学品
20	滤盒	10副	3M6006		防护化学品
21	杜邦重型防化服	2套	气密性		防护化学品
22	自给式呼吸器（6个备用瓶）	4套	巴固		防护化学品，抢险
23	半面罩	10副	3M6100	Omega+工厂	防护化学品
24	全面罩	30副	3M6800		防护化学品
25	防化手套	30双	Ansell37-175		防护化学品
26	防化手套	30双	Ansell2-100		防护化学品
27	滤盒	40副	3M6004		防护化学品
28	滤盒	20副	3M6006		防护化学品
29	杜邦重型防化服	2套	气密性		防护化学品
30	自给式呼吸器（6个备用瓶）	4套	巴固		防护化学品，抢险
31	全面罩	30副	3M6800	LC-10工厂	防护化学品
32	防化手套	30双	Ansell37-175		防护化学品
33	防化手套	30双	Ansell2-100		防护化学品
34	滤盒	40副	3M6004		防护化学品
35	滤盒	20副	3M6006		防护化学品
36	杜邦重型防化服	2套	气密性		防护化学品
37	自给式呼吸器（6个备用瓶）	4套	巴固		防护化学品，抢险

序号	名称	数量	型号	位置	用途
38	全面罩	10副	3M6800	EPM工厂	防护化学品
39	防化手套	10双	Ansell37-175		防护化学品
40	防化手套	10双	Ansell2-100		防护化学品
41	滤盒	20副	3M6004		防护化学品
42	滤盒	10副	3M6006		防护化学品
43	杜邦重型防化服	2套	气密性		防护化学品
44	自给式呼吸器（6个备用瓶）	2套	巴固		防护化学品，抢险
45	全面罩	10副	3M6800	公用设施	防护化学品
46	防化手套	10双	Ansell37-175		防护化学品
47	防化手套	10双	Ansell2-100		防护化学品
48	滤盒	20副	3M6004		防护化学品
49	滤盒	10副	3M6006		防护化学品
50	隔热服	2套	气密性		防护高温
51	自给式呼吸器（6个备用瓶）	2套	巴固		防护化学品，抢险
52	消防系统	1套	N/A	厂区	消防
53	便携式有毒和可燃气体检测仪	25个	德尔格	各控制室	消防应急
54	事故应急池	6个	N/A	各工厂	消防应急
55	堵漏器材	3套	N/A	API门卫/维修间	消防应急
56	风速计	1个	N/A	厂房顶	消防应急
57	公共广播系统	1套	GST	厂房，办公室	消防应急
58	扩音器	2个	N/A	门卫	消防应急
59	防爆对讲机	120个	N/A	各部门	应急
60	叉车	16台	N/A	厂区	消防应急
61	人员疏散车辆	10辆	45座	停车场	消防应急
62	担架	4个	N/A	门卫/各部门	消防应急
63	急救箱	12个	N/A	门卫/各部门	应急
64	防火毯	4块	N/A	实验室	消防应急

该公司制定了应急器材管理与维护保养制度，建立了应急器材台账、维护保养记录，应急器材和消防设备由指定专人管理，所有应急物资及消防设备都定期进行维护与更新，确保事故发生时应急物资装备可用，岗位操作人员定期进行培训，熟练掌握应急器材的使用与佩戴等要求。

根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）附录A，该公司属于第二类危险化学品单位。

根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）第

8.3 条：“除作业场所的应急救援物资外的其他应急救援物资，由危险化学品单位与其周边其他相关单位或应急救援机构签订互助协议，并能在这些单位或机构接到报警后 5min 内到达现场的，准许作为本单位的应急救援物资”，龙沙公司与小虎岛消防救援站签订了互助协议，小虎岛消防救援站配备有灭火抢险救援车，接到报警后 5min 内可到达现场，可作为龙沙公司的应急救援物资

根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023），对该公司配备的应急救援器材和设施进行检查：

表 9.1-5 作业场所应急救援物资配备检查表

序号	物资名称	技术要求或功能要求	配备要求	备注	实际配置数量	结论
1.	正压空气呼吸器	技术性能符合 GE/T16556-2007 中第 5 章的要求	2 套	每套配备 1 个备用气瓶	2 套	符合
2.	化学防护服	技术性能符合 A0/T6107-2008 中 4.2 的要求	2 套	具有有毒、腐蚀性危险化学品的作业场所	2 套	符合
3.	自吸式过滤防毒面具	技术性能符合 GB2890 要求	1 个/人	类型根据有毒有害物质确定	1 个/人	符合
4.	气体检测仪	技术性能符合 GB12358 要求	2 台	检测气体浓度，根据作业场所所有有毒有害气体的种类确定	2 台	符合
5.	手电筒	易燃易爆场所应防爆	1 个/人	根据当班人数确定，包括作业人员随身携带的同类物资	1 个/人	符合
6.	对讲机	易燃易爆场所应防爆	1 台/人	根据当班人数确定，包括作业人员随身携带的同类物资	1 台/人	符合
7.	急救箱或急救包	物资清单符合 GBZ1-2010 中表 4.4 的要求	1 个	盛放常规外伤和化学伤害急救所需的敷料、药品和器械等	1 个	符合
8.	水带	消防用水的输送，技术性能符合 GB6246 的要求	50m	1) 允许用水灭火、稀释或降温的场所配备； 2) 按现场风险及事故后果配备，不小于 50m	50m	符合
9.	多功能水枪	危险化学品的驱散、隔离、灭火、洗消等	1 个	1) 具体型号可根据作业现场实际需求配备； 2) 允许用水灭火、稀释或降温的场所配备	2 个	符合
10.	危化品收容输转器具	危险化学品泄漏物的收容输转，易燃易爆场所应防爆。	1 套	根据泄漏介质理化性质选择配备，常用物资包括危化品真空收集器，收容桶或其他输转器具	1 套	符合
11.	吸附材料	处理化学泄漏	200kg	1) 以工作介质理化性质选择吸附材料，包括化学性吸收材料和物理性吸附材料，常用吸附材料为干沙土、吸	硅藻土 300kg	符合

序号	物资名称	技术要求或功能要求	配备要求	备注	实际配置数量	结论
				附颗粒、吸附毡（具有爆炸危险性的除外） 2）按现场风险及事故后果配备，不少于200kg		
12.	洗消设施或清洗剂	洗消受污染或可能受污染的人员、设备和器材	1套	在工作地点配备	2套	符合
13.	应急处置工具箱	工作箱内配备常用工具或专业处置工具、警戒绳、风向标、救生绳等	1套	易燃易爆场所应配置无火花工具	2套	符合

综上可知，该公司应急救援物资配备情况符合《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）的规定，能够满足该项目的需求。

9.2 从业人员从业条件

根据该公司提供资料，其危险化学品从业人员的情况如下表：

表 9.2-1 危险化学品从业人员情况

岗位	要求从业条件	实际情况	结论
主要负责人	必须具备与其从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，依法参加安全生产培训，并经考核合格，取得安全资格证书。	主要负责人具备与其从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，取得危险化学品生产经营单位主要负责人安全资格证书。	符合
安全管理人员	1、必须具备与其从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，依法参加安全生产培训，并经考核符合，取得安全资格证书。 2、具备国民教育化工化学类（或安全工程）中等职业教育以上学历或者化工化学类中级以上专业技术职称，或者具备危险物品安全类注册安全工程师资格。	安全管理人员取得危险化学品生产经营单位安全生产管理人员安全合格证，相关人员均为化工（安全）相关专业，符合安全要求。	符合

该公司主要负责人、安全管理人员持证上岗，安全管理人员为化工专业，符合《关于督促危险化学品生产企业按规定要求配备专职安全生产管理人员有关工作的通知》（粤安监管三〔2012〕21号）、《关于认真贯彻危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法的补充通知》（粤安监〔2012〕56号）的有关要求。

9.3 安全生产费用

2021 年度安全生产费用提取和使用情况：

依据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的规定（说明：由于2020年（财资〔2022〕136号）未实施，2020年按照（财企〔2012〕16号）的规定进行安全费用的计提），广州龙沙制药有限公司2020年营业收入106225万元，按规定2021年年度安全生产费用提取不得少于674万元，实际安全费用投入金额为1152.4万元。

表 9.3-1 2021 年安全生产费用使用情况（单位：万元）

上年销售收入（万元）		106225
安全费用提取（万元）		674
安全生产费用情况		
序号	项目	费用（万元）
1	安全生产宣传、教育、培训支出	8
2	个人防护用品费用	280
3	安全设施维护费用	752.5
4	重大危险源管理费用	25.5
5	安全设施及特种设备检测检验、检定校准费用	30
6	安全检查和评估费用	13
7	应急救援器材和演练费用	25
8	保险费用	2.5
9	与安全生产直接相关的其他支出	15.9
合计		1152.4

2022 年度安全生产费用提取和使用情况：

依据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136号）的规定，广州龙沙制药有限公司2021年营业收入138474万元，按规定2022年度安全生产费用提取不得少于819.45万元，实际安全费用投入金额为1201.5万元。

表 9.3-2 2022 年安全生产费用使用情况（单位：万元）

上年销售收入（万元）		138474
安全费用提取（万元）		819.45
安全生产费用情况		
序号	项目	费用（万元）
1	安全生产宣传、教育、培训支出	15.5
2	个人防护用品费用	278.9

3	安全设施维护费用	801
4	重大危险源管理费用	2
5	安全设施及特种设备检测检验、检定校准费用	33.4
6	安全检查和评估费用	48.7
7	安全生产适用的新技术推广费用	1.9
8	应急救援器材和演练费用	14.3
9	保险费用	2.5
10	与安全生产直接相关的其他支出	3.3
合计		1201.5

2023 年度安全生产费用提取和使用情况：

依据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的通知》（财资〔2022〕136 号）第二十一条的规定，广州龙沙制药有限公司 2022 年营业收入 132646 万元，按规定 2023 年度安全生产费用提取不得少于 807.79 万元，实际安全费用投入金额为 1046.6 万元。

表 9.3-3 2023 年安全生产费用使用情况（单位：万元）

上年销售收入（万元）		132646
安全费用提取（万元）		807.79
安全生产费用情况		
序号	项目	费用（万元）
1	安全生产宣传、教育、培训支出	20.9
2	个人防护用品费用	293.7
3	安全设施维护费用	630.9
4	重大危险源管理费用	3.4
5	安全设施及特种设备检测检验、检定校准费用	66.8
6	安全检查和评估费用	4.96
7	安全生产适用的新技术推广费用	4.2
8	应急救援器材和演练费用	12.9
9	保险费用	2.3
10	与安全生产直接相关的其他支出	6.6
合计		1046.6

综上所述，该公司近三年的安全生产费用投入情况符合《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》（财资〔2022〕136 号）的有关要求。

9.4 特种设备管理情况

根据《特种设备安全监察条例》、《压力容器安全技术监察规程》等相关规定的要求，特种设备应取得使用登记证，并定期检验、检测合格后使用。压力容器、特种设备安全技术管理具有很强的专业性，应由专业人员从事管理，管理和操作人员应全面掌握压力容器历史的当前安全技术状况，了解压力容器的运行规律，防止压力容器事故的发生。

该项目涉及的三甲胺储罐（压力容器）、三甲胺管道（压力管道）属于特种设备，已向当地特种设备安全监督管理部门登记，并设专（兼）职人员管理。登记标志设置于该特种设备的显著位置；同时委托当地检测部门对特种设备进行检查，能提供有效的检测报告，现场使用状况也符合条例要求。

特种设备使用应当建立完善特种设备安全技术档案。安全技术档案应当包括以下内容：特种设备的设计文件、制造单位、产品质量合格证明、使用维护说明等文件以及安装技术文件和资料；特种设备的定期检验和定期自行检查的记录；特种设备的日常使用状况记录；特种设备及其安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表的日常维护保养记录；特种设备运行故障和事故记录；对在用特种设备应当至少每月进行一次自行检查，并作出记录（详见附件7）。

10“清净下水”措施专篇

该项目依托厂区原有的清净下水设施。厂区设置有 2 个 300m³ 的应急收集罐，一个位于 Omega，一个位于公用设施；API 厂房两端设有两个应急收集池，共 870m³，罐区设有一个 180m³ 应急收集池；LC-10 厂房两端设有两个应急收集池，共 890m³，罐区设有一个 180m³ 应急收集池；Omega Plus 厂房设有容积为 230m³ 的应急收集池，高架仓设有一个 700m³ 应急收集池；每个原料罐组内设置有应急收集池，并设置有两台型号为 ZW II 80-40-25 的离心泵，当储罐发生泄漏时，由泵输送到应急收集罐或收集于移动废溶剂罐内，再送往有资质单位处理。

根据《关于督促化工企业切实做好几项安全环保重点工作的紧急通知》（安监总危化〔2006〕10 号）、《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T50483-2019），编制相关安全检查表。

表 10.1-1 清净下水设施及应急管理检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
1	事故应急预案和环境应急预案是否科学合理，是否具有针对性和可操作性。操作人员岗位操作技能培训考核、非正常工况处置程序、应急预案演练的管理工作等是否已实现制度化、规范化及其实际效果。	安监总危化[2006]10号第一条中“（一）”条	1、制定有突发环境事故应急预案，具有可操作性。 2、对岗位操作人员进行岗位操作技能培训考核。 3、对于突发环境污染事故，公司制定有相应的处置程序。 4、公司每年均组织综合预案、专项预案、现场处置方案演练。	符合
2	是否有事故状态下防止“清净下水”引发环境污染的设施和措施。应急事故水池容量应根据发生事故的设备容量、事故时消防用水量及可能进入应急事故水池的降雨量等因素综合确定。	安监总危化[2006]10号第一条中“（三）”条 《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	1、按要求设置了事故收集池。 2、设置有移动废水收集罐。 3、各罐组均设有防火堤，有效容量远大于最大罐容。 4、收集的废水送往小虎岛污水处理厂。应急事故水池容量符合要求。	符合
3	关键生产装置、危险化学品储罐区和仓库是否配备事故状	安监总危化[2006]10号第一条中“（二）”条	1、物料罐区设置有防火堤。 2、定期进行检修、维护。	符合

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
	态下防止污染事件的围堰、防火堤等设施及其维护情况。			
4	化工建设项目应设置应急事故水池。	《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T50483-2019）第6.6.1条	龙沙公司已设置了事故收集池。	符合

由以上安全检查表可知，该项目依托龙沙公司配置的清净下水设施及采取的相关应急措施，可以满足事故“清净下水”的需求。

11 对策措施与建议

11.1 存在问题或隐患整改情况

11.1.1 现场发现的问题及整改建议

广东劳安职业安全事务有限公司评价组成员对该项目现场进行检查，仍然存在以下不足，并提出整改对策措施见下表。

表 11.1-1 现场检查存在问题及整改意见表

序号	存在问题	依据	整改建议
1	三甲胺罐区受限空间警示标识老化不清晰。	《危险化学品安全管理条例》（国务院令 第 591 号，2013 年国务院令 第 645 号修正）第 20 条	建议更换受限空间警示标识。
2	三甲胺罐区配备的过滤式自救呼吸器不适用。	《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）第 8.3 条	建议更换成防毒面具。

11.1.2 整改情况复查

针对上述存在的问题，该公司进行了整改，现将整改后现场复查情况。列表 11.1-2 所示。

表 11.1-2 整改复查情况表

序号	存在问题	整改情况	结论
1.	三甲胺罐区受限空间警示标识老化不清晰。 	已更换受限空间警示标识。 	符合

序号	存在问题	整改情况	结论
2.	三甲胺罐区配备的过滤式自救呼吸器不适用。 	拿走防烟面罩。附近应急柜中设置有防毒面罩。 	符合

11.2 安全对策措施建议

1) 主要负责人及安全管理人员应每年参加再教育，每年再培训时间不得少于 16 学时。该公司新入职的从业人员安全培训时间不得少于 72 学时，每年再培训的时间不得少于 20 学时。

2) 企业领导和安全生产管理人员应充分重视安全生产管理工作，认真贯彻执行“安全第一，预防为主，综合治理”的安全生产方针。

3) 严格执行企业各岗位安全责任制、各岗位安全操作规程及其他各项安全规章制度。

4) 根据《生产安全事故应急预案管理办法》(国家安全监管总局令〔2016〕第 88 号，应急管理部令〔2019〕第 2 号修订)，三甲胺溶液替代液化三甲胺后应急预案中涉及的内容及时进行修订，并定期组织应急演练。

5) 严格执行公司劳动防护用品的购入、发放、使用、报废等制度，确保个体防护用品的完好、有效。

6) 加强消防、防雷、防静电设施的维护保养工作，建立安全设施设备档案，确保安全生产。

7) 严格执行《危险化学品企业特殊作业安全规范》(GB30871-2022)有关规定，加强对检修作业安全管理，实施作业许可制度。对检修作业前进

行安全风险分析，参与检维修的特种作业人员应持证上岗，落实监护人员职责到位，配备适用的应急救援器材，制定并落实检修作业安全措施。

8) 按照《应急管理部关于印发危险化学品生产储存企业安全风险评估诊断分级指南（试行）的通知》（应急〔2018〕19号）、《广东省安全生产监督管理局关于做好使用危险化学品风险点危险源排查管控工作的通知》（粤安监〔2017〕75号）等有关要求，严格落实各级安全生产责任制，应加强对生产过程的风险点危险源辨识和管控，建立隐患排查和治理常态化管理机制，实现安全生产。

9) 应定期对自动控制系统及仪器仪表定期进行维护保养，发现问题及时处理，保证自动控制系统及仪器仪表处于正常、适用状态。

10) 根据《中华人民共和国特种设备安全法》的要求，对三甲胺罐区、LC-10厂房涉及的特种设备进行定期检验检测，确保安全有效。

(1) 根据《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016）第8.1.6.1条，压力容器一般应当于投用后3年内进行首次定期检验。下次的检验周期，由检测机构根据压力容器的安全状况等级，按照以下要求确定：

①安全状况等级为1、2级的，一般每6年一次；

②安全状况等级为3级的，一般3~6年一次；

③安全状况等级为4级的，应当监控使用，其检测周期由检测机构确定，累计监控使用时间不得超过3年；

④安全状况等级为5级的，应当对缺陷进行处理，否则不得继续使用。

(2) 根据《压力管道安全技术监察规程—工业管道》（TSGD0001-2009）第六章的要求，对管道进行定期在线检验和全面检验，在线检验每年至少1次。根据压力管道的级别，定期进行全面检验。根据《压力管道定期检验规则-工业管道》（TSGD7005-2018）第1.5条，定期检验安全状况等级：管道定期检验的安全状况分为1级，2级，3级和4级，共4个级别。检验机构应当根据定期检验情况，按照本规则第3章规定评定管道安全状况等级。第

1.6.1 一般规定：管道一般在投入使用后 3 年内进行首次定期检验。以后的检验周期由检验机构根据管道安全状况等级，按照以下要求确定：

①安全状况等级为 1 级、2 级的，GC1、GC2 级管道一般不超过 6 年检验一次，GC3 级管道不超过 9 年检验一次；

②安全状况等级为 3 级的，一般不超过 3 年检验一次，在使用期间内，使用单位应当对管道采取有效的监控措施；

③安全状况等级为 4 级的，使用单位应当对管道缺陷进行处理，否则不得继续使用。

11) 根据《化工过程安全管理导则》（AQ/T3034-2022）第 4.9.3 条，规范装置开停车管理：

（1）企业应制定开停车安全管理制度，明确管理内容、职责、工作程序。

（2）企业应组织专业技术人员在危害辨识和风险评估基础上制定开停车方案，经审批后实施，对临时、紧急停车后恢复开车时的潜在风险应重点分析。

（3）企业应根据不同类型的开停车方案编制相应的安全条件确认表，并组织专业技术人员按照安全条件确认表逐项确认，确保安全措施有效落实。

（4）企业应对变更或维修的设备、管道、仪表及其他辅助设施进行重点检查，确保具备安全使用条件。

（5）企业应严格执行开停车方案，建立重要环节责任人签字确认机制。引进物料时应指定有经验的人员进行流程确认，实时监测物料流量、温度、压力、液位等参数变化情况；严格按方案控制进退物料的顺序和速率，现场应安排专人不间断巡检，监控泄漏等异常现象。

12) 根据《化工过程安全管理导则》（AQ/T3034-2022）第 4.9.4 条，规范异常工况处置：

（1）企业应优化报警设置，对装置的工艺报警、可燃有毒气体报警进行分级、分类管理。

（2）操作人员应及时响应、处置报警信息，重要报警要有报警原因分析及处置记录。

（3）企业应根据实际情况和操作经验不断完善各类异常工况处置程序，对员工开展异常工况的处置能力培训和考核，确保有关岗位人员能够及时恰当地处置异常工况。

（4）企业应建立报警管理系统，设定报警管理的关键指标，借助报警管理系统定期统计分析报警率，优化报警设置，减少报警数量。

（5）企业应对异常工况下的应急处理进行授权，确保在出现异常工况时，有关岗位人员能够立即采取措施进行处置；危及人身安全时，及时组织人员紧急撤离。

13）根据《化工过程安全管理导则》（AQ/T3034-2022）第 4.15.7 条，变更应严格按照变更审批确定的内容和范围实施，实施过程中应严格落实风险控制措施。

14）根据《化工过程安全管理导则》（AQ/T3034-2022）第 4.15.8 条，企业应建立变更管理档案，档案至少应包括变更申请审批表、风险评估记录，变更实施的相关资料、变更关闭确认记录、其他与变更相关的文件资料等。

15）根据应急管理部办公厅关于印发《化工企业生产过程异常工况安全处置准则（试行）》的通知（应急厅〔2024〕17 号），应落实现场处置人员最少化的原则。当现场情况不明时，在未进行安全风险评估且未采取安全防护措施的情况下，任何人不得进入现场。处置过程中应严格管控现场人员，明确责任分工，按最少化原则控制现场作业人员数量。

16）应加强事故应急预案演练，使每个职工均掌握在发生火灾、爆炸时应采取的应急救援措施，并针对在演练过程中发现的问题，对预案进行修改、补充完善。

17) 定期开展反应安全风险评估，每三年至少一次开展 HAZOP 分析。

12 安全评价结论

12.1 危险有害因素辨识结果

- 1) 该项目涉及的危险化学品有：三甲胺溶液、氢氧化钠溶液[含量 $\geq$ 30%]、氮[压缩的或液化的]共3种。
- 2) 该项目不涉及高毒物品、剧毒化学品、易制毒化学品、易制爆危险化学品、监控化学品和特别管控危险化学品。
- 3) 该项目所使用的工艺、设备不属于落后、淘汰的工艺、设备。
- 4) 该项目涉及的特种设备有：压力容器、压力管道，涉及的安全附件有安全阀、压力表和爆破片。
- 5) 该项目存在的受限空间为储罐、应急收集池等。
- 6) 根据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）和《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022），该项目生产过程中可能存在的危险因素有：火灾、其他爆炸、中毒和窒息、容器爆炸、触电、物体打击、机械伤害、车辆伤害、高处坠落、灼烫。
- 7) 该项目的物料不涉及的重点监管危险化学品。
- 8) 该项目不涉及重点监管的危险化工工艺。
- 9) 该项目的生产单元和储存单元均不构成危险化学品重大危险源。

12.2 定性、定量评价结论

1) 安全检查表法评价结果

(1) 龙沙公司 30%三甲胺溶液替代液化三甲胺项目总平面布置符合《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）等标准、规范的要求。

(2) 该项目常规安全防护设施和措施经整改后符合《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）、《精细化工企业工程设计防火标准》

（GB51283-2020）、《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）等标准、规范的要求。

（3）该项目采取的电气、消防安全措施等符合《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）、《低压配电设计规范》（GB50054-2011）、《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）等标准、规范的要求。

（4）该公司的安全生产管理情况符合《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令〔2021〕第八十八号）等的要求。

（6）该公司不存在的重大生产安全事故隐患。

2）通过危险度评价法得出评价结果为：该项目三甲胺罐区的危险等级均为Ⅱ级，危险程度属于中度危险；胺化预混液配制罐的危险等级均为Ⅲ级，危险程度属于低度危险。

3）事故后果模拟评价结果

采用中国安全生产科学研究院的 CASSTQRA 重大危险源区域定量风险评价与管理软件对该项目三甲胺罐区进行事故后果模拟分析。分析结果如下：

在大气稳定度为 E，静风情况下，当三甲胺罐区储罐容器大孔泄漏时，闪火影响最为严重，其死亡半径为 98m，死亡半径影响范围为龙沙公司厂区生产和办公人员及东北面小虎北四路经过人员。

当三甲胺罐区储罐容器大孔泄漏时，发生云爆，死亡半径为 56m，重伤半径为 95m，轻伤半径为 157m，其死亡事故、重伤事故、轻伤事故主要影响范围为龙沙公司厂区生产和办公人员及东北面小虎北四路经过人员。

12.3 综合评价结论

综上所述，广州龙沙制药有限公司进行三甲胺溶液（30%）替代液化三甲胺项目后的安全生产条件符合《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第八十八号）等国家、地方现行的法律、法规、规章、标准、

规范的要求。三甲胺罐区由原构成储存单元三级危险化学品重大危险源，变更为不构成危险化学品重大危险源，风险程度降低。

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第40号，第79号令修订）第二十七条，广州龙沙制药有限公司应及时向广州市南沙区应急管理局申请核销三甲胺罐区储存单元危险化学品重大危险源，并提交安全评价报告等相关文件、资料，按规定办理危险化学品重大危险源核销手续。

安全评价报告附件

附件 1：危险有害因素分析过程

1.1 物料的危险有害因素分析

1.1.1 危险化学品辨识

根据《危险化学品目录》（原国家安全监管总局等 10 部门公告 2015 年第 5 号；应急管理部等 10 部门公告 2022 年第 8 号调整，于 2023 年 1 月 1 日起实施）对该项目涉及的物料进行辨识，该项目涉及的危险化学品及主要危险特性见下表。

附表 1.1-1 危险化学品和主要危险特性一览表

序号	名称	危险化学品目录序号	状态	相对密度 (水=1)	相对密度 (空气=1)	沸点℃	闪点℃	爆炸极限 (v%)	危险性类别	火灾危险性分类	备注
1	三甲胺溶液	1796	液体	0.9113	/	39	<0	/	易燃液体, 类别 2 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)	甲类	
2	氢氧化钠溶液 [含量≥30%]	1669	液体	1.34	/	118.3	/	/	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1	戊类	
3	氮[压缩的或液化的]	172	液体	0.81	0.97	-195.8	/	/	加压气体	戊类	保护气、 置换气 等

注：1.该项目使用的氢氧化钠溶液含量为 32%。

2.三甲胺溶液的主要危险特性详见报告附录安全技术说明书，根据中科检测技术服务（广州）股份有限公司出具的《检测报告》和上海化工院检测有限公司出具的《检测报告》，该项目使用的三甲胺溶液闪点<0℃，沸点 39℃，由《化学品分类和标签规范第 7 部分：易燃液体》（GB 30000.7-2013），三甲胺溶液的危险性类别为：易燃液体，类别 2。

附表 1.1-2 氢氧化钠溶液[含量≥30%]的理化性质及危险特性表

中文名	氢氧化钠溶液[含量≥30%]	别名	液碱
英文名	sodium hydroxide solution(not less than 30%)	包装类别	II
UN NO.	1823	危险货物分类	8
《危险化学品目录》序号	1669	特殊规定	-----
CAS 号	1310-73-2	次要危险性	-----
分子式	NaOH	分子量	40.0
危险性类别	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A; 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1		
职业接触限值	时间加权平均允许浓度(PC-TWA): 无资料; 短时间接触允许浓度(PC-STEL): 无资料; 最高允许浓度(MAC): 2 mg/m ³ ; 直接致害浓度(IDLH): 无资料;		
物化性质	无色至微黄色透明液体, 工业用液碱含量在 30%~45%之间, 相对密度(水=1)为 1.34; 沸点(℃): 118.3 (32%); 蒸气压 133.3Pa (739℃), 液碱与酸性物质反应放出大量热量, 蒸发会析出固体氢氧化钠。		
溶解性	-----		
毒性	无资料		
主要用途	广泛应用于中和剂、各种钠盐制造、肥皂、造纸、纺织、丝、粘胶纤维、橡胶制品的再生、金属清洗、电解提炼锌、镀锡、氧化物涂料、漂白等。		
危害特性与健康危害	不燃。对铝、锌和锡有腐蚀性, 并放出易燃易爆的氢气, 与酸类剧烈反应。与铵盐发生反应, 放出氢气。本品是典型的强碱, 腐蚀性较强, 如果咽下它的水溶液就产生呕吐、腹部剧痛、衰竭、虚脱等症状, 严重者致死。氢氧化钠对皮肤、黏膜、角膜等有极大的腐蚀作用。吸入粉末或烟雾能使呼吸道腐蚀。		
储运条件	防止容器破损。储存于干燥的地方, 防止受潮。与酸类、铝、锡、铅、锌及其合金、爆炸物、有机过氧化物、铵盐及易燃物隔离储运, 操作时必须穿戴防护用品。		
个体防护	呼吸系统防护: 可能接触其蒸气或烟雾时, 必须佩戴防毒面具, 抢险救援建议佩戴正压式空气呼吸器。 眼睛防护: 戴化学安全防护眼镜。 防护服: 穿耐酸碱防护服。 手防护: 戴耐酸碱手套。 其它: 工作后, 淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服, 洗后再用。保持良好的卫生习惯。		
应急措施	接触氢氧化钠应尽可能用大量水仔细地冲洗, 如眼睛受刺激用大量水冲洗, 然后用硼酸水冲洗, 如误服立即漱口, 饮水及醋或 1%醋酸, 并送医院急救。		
泄漏处理	处理泄漏物须穿戴防护眼镜与手套。扫起, 慢慢倒入大量水中, 地面用水冲洗, 经稀释的污水放入废水系统。		
消防方法	本品无火灾危险性, 火场中须防止物品遇水产生飞溅, 造成灼伤。		

附表 1.1-3 氮[压缩的或液化的]的理化性质及危险特性表

中文名	氮 [压缩的或液化的]	别 名	/
英文名	nitrogen, compressed	包装类别	-----
UN NO.	1066	危险货物分类	2. 2
《危险化学品目录》顺序号	172	特殊规定	-----
CAS 号	7727-37-9	次要危险性	-----
分子式	N ₂	分子量	28. 0
危险性类别	加压气体		
理化性质	常温下无色、无味和无臭的气体，相对密度 0. 97，熔点-209. 9℃，沸点-195℃。化学性质不活泼，加热时能与锂、镁、钙、钛等化合，在高温下能直接与氧和氢化合。		
溶解性	微溶于水 and 醇。		
毒性	无毒，但高浓度时能致人窒息。		
主要用途	用于合成氨，进一步合成硝酸、化肥及其他含氮化合物。液态氮用作致冷剂、医疗、集成电路的外延清洗、退火、封装等。		
危险特性	氮气钢瓶在日光曝晒或搬运时摔碰，易使钢瓶中的氮气膨胀，如果钢瓶铜阀被摔坏，容易引发爆裂。氮气本身无毒，但能在密封空间里转换空气，当氮气在空气中的分压升高，而氧分压降到 13. 3kPa 以下时，则可引起窒息，严重时可出现呼吸困难，如不及时处置，则可引起意识丧失而死亡。		
储运条件	储存于阴凉、通风良好的库房内，最好专库专存；远离高温、电火花和热源；平时应用肥皂水涂抹钢瓶气口，检查是否漏气；搬运时要戴好钢瓶的安全帽和防震橡皮圈，避免滚动和撞击，防止容器破损。		
应急措施	应使吸入患者迅速脱离污染区，移至空气新鲜的地方，安置其休息并注意保暖；必要时应及时送医院救治。		
泄漏处理	处理泄漏物必须穿戴防毒面具和全身防护服，一旦氮气泄漏应立即关闭泄漏的钢瓶阀门，并用雾状水保护关闭阀门的人员，并进行通风，将氮气排放到大气中。		
消防方法	发生火灾时，应用雾状水保持火场中容器冷却，防止容器爆炸。		

1.1.2 易制毒化学品辨识

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号，2018 年 9 月 18 日公布的国务院令第 703 号修改）、《易制毒化学品的分类和品种目录》（2024 年版），对该项目涉及的物料进行辨识，该项目不涉及易制毒化学品。

1.1.3 易制爆危险化学品辨识

根据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版），对该项目涉及的物料进行辨识，该项目不涉及易制爆危险化学品。

1.1.4 高毒物品辨识

根据《高毒物品目录》（卫法监发[2003]142 号）对该项目涉及的物料

进行辨识，该项目不涉及高毒物品。

1.1.5 剧毒化学品辨识

根据《危险化学品目录》（原国家安全监管总局等 10 部门公告 2015 年第 5 号；应急管理部等 10 部门公告 2022 年第 8 号调整，于 2023 年 1 月 1 日起实施），对该项目涉及的物料进行辨识，该项目使用的物料均不属于剧毒化学品。

1.1.6 监控化学品辨识

根据《各类监控化学品名录》（中华人民共和国工业和信息化部令 52 号）、《列入第三类监控化学品的新增品种清单》（国家石油和化学工业局令 第 1 号）、《部分第四类监控化学品名录（2019 版）》（国家禁化武办 2019 年 9 月 18 日发布）中颁布的各类监控化学品名录可知，该项目使用的原材料及产品均不属于监控化学品。

1.1.7 特别管控危险化学品辨识

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部工业和信息化部公安部交通运输部公告 2020 年第 3 号）进行辨识，该项目涉及的物料不属于特别管控危险化学品。

1.2 淘汰落后产品和工艺、设备辨识

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 7 号），该项目不属于限制类和淘汰类的产业结构。

根据《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》（安监总科技〔2015〕75 号）和《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》（安监总科技〔2016〕137 号）、《应急管理部办公厅关于印发<淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）>的通知》（应急厅〔2020〕38 号）和应急管理部办

公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》的通知（应急厅〔2024〕86号），该项目所使用的工艺、设备不属于落后、淘汰的工艺、设备。

1.3 特种设备辨识

根据《特种设备安全监察条例》（国务院令[2009]第549号）、《关于修订<特种设备目录>的公告》（质检总局2014年第114号）进行辨识，该项目涉及的特种设备有：压力容器（三甲胺储罐）、压力管道（三甲胺管道），涉及的安全附件有安全阀、压力表和爆破片。

1.4 受限空间辨识

依据《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）的定义进行辨识，该项目存在的受限空间为三甲胺储罐、胺化预混液配制罐、应急收集池等。

1.5“两重点，一重大”的辨识

1.5.1 重点监管的危险化学品辨识

依据《首批重点监管的危险化学品名录》（安监总管三〔2011〕95号，2011年6月21日）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12号）进行辨识，该项目的物料不涉及重点监管危险化学品。

1.5.2 重点监管的危险化工工艺辨识

依据国家安全监管总局《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》（安监总管三〔2013〕3号）要求，对照调整的首批重点监管危险化工工艺中的部分典型工艺和第二批重点监管的危险化工工艺目录可知，该项目不涉及重点监管危

险化工工艺。

1.5.3 危险化学品重大危险源辨识

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的有关规定，对广州龙沙制药有限公司进行危险化学品重大危险源辨识。

危险化学品重大危险源是指，长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

危险化学品重大危险源可分为生产单元危险化学品重大危险源和储存单元危险化学品重大危险源

生产单元是指，危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元。

储存单元是指，用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

1) 危险化学品重大危险源的辨识指标

单元内存在的危险化学品的数量等于或超过《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中规定物质的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

①单元内存在的危险化学品为单一品种，则该危险化学品的数量即为单元危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源；

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

$$q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n \geq 1$$

式中 q_1 、 q_2 ... q_n 为每种危险化学品实际存在量，单位为吨（t），

Q_1 、 Q_2 ... Q_n 为与各危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

2) 重大危险源的辨识

该公司为危险化学品生产企业，涉及危险化学品生产、储存、使用。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），结合广州龙沙制药有限公司 30%三甲胺溶液替代液化三甲胺项目实际情况，既有生产单元，也有储存单元。

该项目生产单元：由于管道不作为单独的单元，三甲胺储罐往胺化预混液配制罐的输送管道以切断阀为分界点，切断阀至胺化预混液配制罐划分为生产单元

该项目储存单元：三甲胺罐区

附表 1.5-1 危险化学品重大危险源临界量一览表

序号	物质名称	危险性分类及说明	临界量（t）		临界量确定依据
1	三甲胺溶液	易燃液体，类别 2	生产单元、储存单元	1000	GB18218-2018表2，W5.3

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）规定，对该项目生产单元、储存单元进行危险化学品重大危险源辨识情况如下：

生产单元危险化学品重大危险源辨识：切断阀至胺化预混液配制罐内三甲胺溶液存在量远远小于其临界量 1000t，故该项目生产单元不构成危险化学品重大危险源。

储存单元危险化学品重大危险源辨识：三甲胺罐区设 2 个 46.5m³的三甲胺储罐，三甲胺溶液密度取 0.9113g/L 进行计算。

附表 1.5-2 三甲胺罐区储存单元危险化学品重大危险源辨识表

序号	危险化学品	容积（m ³ ）	数量（个）	最大储存量（t）	临界量（t）	qn/Qn
1	三甲胺溶液	46.5	2	84.7509	1000，W5.3	0.0848<1
S						0.0848<1

注：三甲胺溶液密度取0.9113g/L，最大储存量为46.5×2×0.9113=84.7509t。

由上述各表可见，广州龙沙制药有限公司 30%三甲胺溶液替代液化三甲胺项目涉及的生产单元和储存单元均不构成危险化学品重大危险源。

1.6 生产过程中的危险有害因素分析

根据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）和《生产过程危险和

有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022），该项目生产过程中可能存在的危险因素有：火灾、其他爆炸、中毒和窒息、容器爆炸、触电、物体打击、机械伤害、车辆伤害、高处坠落、灼烫。其中火灾、其他爆炸、容器爆炸、中毒和窒息是最主要的危险有害因素。具体分析如下：

1) 火灾、其他爆炸

该项目使用的物料三甲胺溶液的闪点低。在装卸、储存、使用过程中，一旦发生泄漏，当三甲胺溶液挥发产生的三甲胺气体与空气混合达到爆炸极限，遇火源极易发生火灾、爆炸事故，对现场作业人员、对设备造成损害。

形成火灾的三个要素为可燃物料、氧化物、火源。因此本节主要从形成火灾的三个要素对火灾事故原因进行分析。

（1）火源

明火源：可能出现的明火来源，主要有如下几种：设备检修时的动火作业、人员违章吸烟、机动车辆的尾气火花等。

摩擦及碰击产生的火花：铁器彼此摩擦、碰击，或与水泥地面摩擦、碰击能产生火花，因而机械、管道、铁制工具、机动车辆等，都有可能因摩擦碰击产生火花。生产中因设备带病运行，金属构件摩擦碰击，或在设备检修保养过程中工具碰击；在物品搬运、装卸、运输过程中机械或车辆的碰撞、摩擦等原因都有可能产生火花。

电火花和电热效应：电气设备和线路因短路、接地故障、接头松脱等原因产生火花；设备和线路因短路、过载等原因会产生电热效应：因散热不良而蓄热，甚至产生高温高热，形成着火源。

静电火花：易燃液体电阻率都较大，容易发生静电积聚，在设备内运转（例如搅拌、混合）和在管道输送过程中，会与设备和管道的内壁因摩擦运动产生静电；若静电导除不良，有可能因静电积聚而形成高电位电荷，产生静电火花造成危险。

雷击、雷电感应火花：项目所在地区全年雷暴天气频密；雷击能引发易

燃易爆物质的燃烧和爆炸。同时，雷雨天气里，金属管道、架空电线、通讯线路，有可能因雷电感应而产生较强的电荷，如果保护措施不当，接地不良，有可能出现较高的电位差，从而发生雷电感应火花。

（2）可能造成物料泄漏的原因

①设备设计选材安装缺陷导致泄漏：储存、输送溶剂的储罐、管道、反应釜装置等设备在设计、选材、安装方面存在缺陷，导致设备发生泄漏，引发火灾爆炸事故。

②设备腐蚀磨损导致泄漏：设备内外壁面、开孔接管处因介质腐蚀或冲刷磨损；或内壁由于压力、介质腐蚀作用引起罐体材料金相组织连续破坏，如应力腐蚀、晶间腐蚀等，严重时将因腐蚀而穿孔。

③操作失误导致泄漏：作业人员操作失误，导致反应釜、储罐充装过量，发生物料溢出。

④自然灾害导致泄漏：设备、罐体可能受外界强力、自然灾害等侵袭，而导致罐体出现裂缝或爆裂。如遭遇地震、台风、洪水等，可能引起设备倒塌，导致设备发生泄漏；洪水可能引起储罐浮起，使管路和储罐之间拉裂，发生物料泄漏。

2) 中毒和窒息

三甲胺溶液受热分析释放出的三甲胺气体具有一定的毒性，可能出现的情况，①当夏季天气炎热，三甲胺储罐没有冷却措施，三甲胺溶液受热会释放三甲胺气体。②三甲胺罐区周边发生火灾时，热辐射可能导致储罐温度升高，三甲胺溶液受热释放三甲胺气体。人员若没有佩戴防护工具，可能导致中毒或窒息事故。

三甲胺溶液释放毒性气体应采取的安全防护措施：

①呼吸防护：选择合适的呼吸防护器具，在高浓度或未知浓度的危险环境，必须使用自给式空气呼吸器，确保呼吸安全。

②身体防护：穿戴防护服，如防化服，材质应具有良好的耐腐蚀性和密

封性，能有效防止三甲胺气体接触皮肤。

③眼部防护：佩戴化学安全防护眼镜或防护面罩，防止三甲胺气体或液体进入眼睛，避免对眼睛造成刺激和伤害。

氮气属于窒息性气体，因此在作业过程中，若容器、设备、管道发生泄漏，可能因接触皮肤、吸入误食等，皆可能发生窒息事故。

此外在检修过程中，在密闭容器或有限空间内操作，特别是进罐检修时，如通风不良，造成氧浓度过低，没有进行可燃气体及氧气检测，而作业人员没有佩戴齐全个人防护用品，则可能导致进罐人员发生中毒或窒息事故。

3) 容器爆炸

该公司涉及压力容器、压力管道，若使用的压力容器和压力管道在设计、制造上存在缺陷，或超负荷、超期使用，长期使用未采取防护措施腐蚀严重、未定期检测，可能发生容器爆炸事故。

4) 触电

在电气设备运行、巡视、检修工作中，由于电气设备的屏护缺陷、间距不够、绝缘损坏、保护失效、违章操作、检修工作安全措施不当等原因而触碰带电体时，均可引发人身触电伤害事故。

5) 物体打击

物体打击是指物体在重力或其它外力的作用下产生运动，打击人体造成人身伤亡事故，不包括因机械设备、车辆、起重机械、坍塌等引发的物体打击。

势能较高的物体，如工具或配件等，在高空落下时会打击伤人，这种情况在维修作业时较常见。

6) 机械伤害

机械设备部件或工具直接与人体接触可能引起夹击、碰撞、卷入、割刺等危险。此外，工具、器材等在重力或其它外力作用下产生运动，打击人体也会造成人身伤亡事故。

该项目使用了机泵、搅拌机等设备，这些设备机械的转动部位带有强大的机械能，若人体碰触到运动状态的机械，机械能会作用到人体上，导致机械伤害。人员在违章作业时或操作不当，也会出现人员机械伤害，其伤害后果，轻则皮肉损伤，重则断肢致残，甚至危及人的生命。

设备检修过程中物体的碰撞、击打（包括工具、设备、设备运动的零部件）也会对人造成伤害。设备防护不良或失效时也会造成人员机械伤害。

7) 车辆伤害

车辆在该项目道路行驶、停靠、倒车等，若车况不良（如：信号不明、制动失灵等），驾驶员违章（如车辆超载、车速过快）或操作不当；路人不小心，避让不及；场地视野不良、光线差、驾驶员判断失误等多种原因，都有可能发生车辆对人的碰撞，造成车辆伤害事故。

8) 高处坠落

高处坠落是指在 2m 及 2m 以上的位置上进行作业时发生的事故。

该公司部分操作平台的高度高于 2m 或在 2m 以上的高处检修；若设备设施未采取防护栏、或员工未戴安全带等，可能导致作业人员发生高处坠落事故。

9) 灼烫

该项目使用的氢氧化钠溶液等物料具有刺激性和腐蚀性，作业人员皮肤触及上述物品可能发生化学性灼伤事故。

1.7 主要设备设施的危险因素辨识

1.7.1 储罐危险因素分析

（1）储罐可能因材质、焊接、腐蚀、操作失误、过量充装、外力破坏等原因或缺陷，导致罐体渗漏，甚至溢罐、罐体爆裂等，存在较大火灾危险。

（2）若储罐的安全装置不能正常工作，通气管堵塞，可能使储罐产生正压或负压，造成鼓罐、瘪罐甚至储罐破裂；或使储罐内可燃气体增多而形

成爆炸性气体，存在火灾爆炸危险。

（3）如储罐附近发生火灾，储罐处于加热状态，会造成罐壁强度降低和罐内液体挥发，内压增大，造成储罐破裂。

（4）地面、储罐基础下沉拉裂储罐和管线，造成介质泄漏，存在火灾危险。

（5）在储罐发生火灾时，常伴有爆炸，火势猛烈，使储罐遭到破坏或变形，可能导致介质外溢蔓延。

（6）当储罐发生火灾时，易造成损坏的是空罐或半空罐。若储罐内介质质量较多，如在半罐以上时，气体空间的介质蒸气浓度较大，超过爆炸上限，遇火源时储罐不易发生爆炸。储罐的破坏一般是罐顶与罐壁接触处沿罐周裂口，比较容易扑救。而空罐或只有少量介质的低液位罐，液体蒸气浓度易达到爆炸极限，遇火源即引起爆炸，造成罐壁裂口。

（7）储罐为 SS304 材质，30%TMA 水溶液 pH 为 12.51，实验室取相同材质螺钉在 30%TMA 水溶液中做浸泡腐蚀测试（包括完全浸泡和浸泡一半）。测试时间 3 周，取出后螺钉依然带有金属光泽，浸泡螺钉的 30%TMA 溶液澄清，对浸泡后的 SS304 不锈钢螺钉称重，其重量几乎无变化。理论上 30%TMA 水溶液对 SS304 不锈钢无腐蚀，经实际检测，30%TMA 水溶液对 SS304 不锈钢无腐蚀。

1.7.2 输送管道危险因素分析

（1）输送易燃液体或气体的管道若出现堵塞，介质流通不畅，造成局部超压，可能导致管道爆裂，引起介质泄漏，发生危险。

（2）因管道法兰、阀门等连接部位的密封损坏，造成介质泄漏，易发生火灾危险。

（3）因设计或操作失误，管道形成带有液体的密闭空间，经加温或暴晒，造成法兰连接、金属软管等处破坏，产生介质泄漏。

（4）管道因设计、制造、安装、管理、腐蚀等原因，管体发生介质泄

漏。

（5）管道发生破裂造成介质泄漏的原因可归纳为设计原因、制造原因、安装原因、管理不善、腐蚀等，其中：

①设计原因包括：选用材料不当；阀门、管件选型不合理；应力分析失误；系统设施布置不合理等。

②制造原因有：管子、管件（三通、变径管等）、阀门制造缺陷引起的事故。包括制造质量低劣，管材本身存在的原始缺陷，焊接结构中有夹渣、气孔、裂纹等焊接缺陷，材料和表面加工粗糙，密封性能差，引起泄漏。

③安装原因有：施工安装质量低劣和违章施工引发的事故，包括施工安装焊接质量低劣，存在未焊透、夹渣、气孔、未熔合等质量缺陷；不按设计图纸要求施工，错用材料；无损探伤的比例、部位和评判标准不符合有关标准等。

④管理不善包括：使用管理混乱，无操作规程，违章作业；不按规定进行定期检验等。

⑤管道腐蚀原因有：年久失修，防腐措施不当等原因。

1.7.3 仪表控制系统危险性分析

控制系统的监测仪表、控制仪表是进行数据采集和执行控制系统命令的关键环节，直接关系到整个系统的可靠性和准确性，是整个系统安全可靠运行的重要因素。若控制系统未采用可靠的硬件设备，软件系统运行不稳定，不能安全、可靠地传递数据信号，如可燃气体报警、手动火灾报警、压力变送器传输、接收系统设施故障，都可能导致误判断、造成人员误操作。因此，控制系统故障具有造成人员伤害和设备重大损坏的可能。自控系统危险性分析如下：

（1）现场仪表器件故障

现场一次检测仪表取值不准或根本没有信号：分析原因可能是取样口或引压导管堵塞、仪表供电失电、仪表本身故障。

信号传递过程中信号中断：分析原因可能是信号传递的中间环节，如报警设定器、中间继电器触点不动作；接线端子接线不牢；PLC、I/O 卡件插接不实；信号缆线损坏等，都可能造成信号中断。

调节阀不动作或动作不到位：分析原因可能是辅件如电气转换器、阀门定位器失电、失气、失灵；电磁阀失电；仪表气源压力不符合要求或者调节阀芯被卡、阀杆连接脱落等。

仪表及器件各环节的故障，使工艺参数的检测与控制失效，如果不及时处理或处理不当，就可能对装置的安全带来危险危害。

（2）联锁控制回路失效

设置安全联锁的本身是为了确保装置生产和人员的安全，一旦联锁失灵，就会给生产安全和人员安全带来危险危害。

（3）现场安装有可燃气体和有毒气体检测仪表，若选型不符、安装数量不足、安装位置不符、未覆盖泄漏源、未定期检测、检测仪表失电或仪表本身故障，使仪表检测信号不准甚至无检测信号，当有可燃气体、有毒气体渗漏时，遇明火就会发生火灾爆炸，有毒气体一旦被操作人员吸入，就会发生人员中毒事故。

（4）操作人员由于自身技术水平不高或责任心不强，误操作或违章操作，也会引发各类事故，如储罐冒顶事故、电伤害事故等。

（5）其他可能导致自动控制及联锁系统瘫痪：

- ①雷电及运行过程中产生过电压、雷电感应波的雷击；
- ②电缆故障或失火；
- ③抗干扰、自诊断、自恢复能力差；
- ④质量计量撬故障；
- ⑤封盖不严鼠类等小动物进入损坏电缆；
- ⑥裕度及冗余度不够；
- ⑦后备电源不可靠；

⑧系统接地不合要求，控制信号电缆质量不好；

⑨重要操作按钮不能满足各种工况下的要求；

⑩供电系统失电或断电。

控制系统断电、控制站失灵和电气联锁失效将导致系统的非正常停机。对于带压设备而言可能导致易燃易爆、有毒有害物质的泄漏，引发火灾、爆炸事故。

仪表损坏将导致系统的非正常运行，特别是执行机构损坏将导致控制失灵，可能导致易燃、可燃、有毒物质的泄漏，引发火灾或中毒事故。同时，在大修或仪表检修、更新之后，由于仪表选用不当或参数设置不当甚至设置反向，可能造成在事故状态时或需要紧急停车时，发生仪表不能按要求完成动作甚至出现错误动作的情况，造成事故扩大甚至引起火灾、爆炸事故。

1.8 三甲胺[无水]变更为三甲胺溶液的风险分析

该项目三甲胺罐区储存介质从三甲胺[无水]变更为三甲胺溶液，可能在储存、使用、环境等多方面存在风险，具体分析如下：

1) 储存风险

挥发与泄漏风险：三甲胺溶液具有挥发性，在储存过程中，如果储存容器密封不严，三甲胺气体可能会挥发出来，不仅会造成物料损失，还可能在储存场所积聚，形成爆炸性混合气体，存在爆炸危险。

腐蚀风险：三甲胺溶液具有一定的腐蚀性，对储存容器的材质要求较高。如果容器材质选择不当或存在质量问题，溶液可能会腐蚀容器，导致容器破损泄漏。

2) 使用风险

操作安全风险：由于三甲胺溶液具有腐蚀性和刺激性，在使用过程中，如果操作人员防护不当，接触到皮肤或眼睛，会造成灼伤等伤害。而且在倾倒、转移溶液过程中，也更容易发生溅出等意外情况。

3) 环境风险

水体污染：如果三甲胺溶液发生泄漏，进入水体，会对水生生物造成严重危害，影响水体生态平衡。三甲胺的毒性可能导致鱼类等水生生物死亡，还会使水体产生异味，影响水质。

土壤污染：泄漏到土壤中的三甲胺溶液会渗入土壤，改变土壤的理化性质，影响土壤微生物的活性和土壤肥力，对植物的生长产生不利影响，导致植物生长不良甚至死亡。

1.9 爆炸危险区域划分

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）第 3.2.1 条，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，分为 0 区、1 区、2 区，分区应符合下列规定：

- ①0 区应为连续出现或长期出现爆炸性气体混合物的环境；
- ②1 区应为在正常运行时可能出现爆炸性气体混合物的环境；
- ③2 区应为在正常运行时不太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。

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的有关规定，该项目的爆炸危险区域划分如下：

1) 该项目的 LC-10 厂房、泵区内部具有比空气重，且正常运行时不向外释放的易燃物质，即使释放也仅是偶尔短时释放，为二级释放源。以上述建、构筑物内的释放源为中心，半径为 15m，地坪高度为 7.5m 及半径为 7.5m，顶部与释放源的距离为 7.5m 的范围可划分为 2 区；爆炸危险区域内，地坪下的坑、沟划为 1 区。

2) 装卸场所爆炸危险区域划分：以槽车密闭式注送口为中心，半径为 1.5m 的空间和爆炸危险区域内地坪下的坑、沟可划分为 1 区；以槽车密闭式注送口为中心，半径为 4.5m 的空间以及至地坪以上的范围内可划为 2 区。

3) 三甲胺罐区爆炸危险区域划分：距离储罐的外壁和顶部 3m 的范围内可划分为 2 区；储罐外壁至防火堤，其高度为防火堤顶高度的范围内划分为 2 区。

附件 2：定性、定量分析过程

2.1 安全条件分析过程

2.1.1 与周边环境的相互影响分析

1) 建设项目外部情况

该项目位于厂区的北侧，主要建构筑物有三甲胺罐区、LC-10 厂房的三甲胺溶液输送管道、胺化预混液配制罐等，厂外周边情况：东南面为黄阁大道北、沙仔桥，路对面为南沙区小虎化工区管理中心、南沙区小虎化工区治安巡防大队、南沙小虎消防中队；东北面为小虎北四路，路对面为沙仔沥河道；南面为狮子洋通道（建设中）；西北面为河涌，河涌对面为广汽丰田；西面为市政路、小虎村（小虎村已搬迁）。

该项目与周边重要场所和区域情况如下：

附表 2.1-1 该项目与周边重要设施的距离情况表

序号	《危险化学品安全管理条例》第十九条规定的重要设施	项目与《危险化学品安全管理条例》第十九条规定的重要设施的距离
1	居住区以及商业中心、公园等人员密集场所； 【注：《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.1.5 条要求与居住区、村镇及重要公共间距最大防火间距为 60m】	该项目 100m 范围内没有居住区以及商业中心、公园等人员密集场所。
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施； 【注：《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.1.5 条要求与居住区、村镇及重要公共间距最大防火间距为 60m】	该项目 100m 范围内没有学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。
3	供水水源、水厂及水源保护区； 【注：《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《城市供水条例》等法规、规范要求不允许在保护区范围内】	该项目不在相应保护区范围内。
4	车站、码头（按照国家规定，经批准专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口； 【注：《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.1.5 条要求与厂外公路（高速公路、一级公路、其他公路）（路边）最大防火间距为 15m；《公路安全保护条例》要求公路用地外缘起向外 100m、公路隧道上方和洞口外 100m】	该项目与东南面黄阁大道北、南面狮子洋通道、东北面小虎北四路和西面市政道路的安全间距符合《精细化工企业工程设计防火标准》、《公路安全保护条例》的要求（见报告 2.2.2 节），该项目三甲胺罐区与港政执法船码头距离为 306.8m，与平安快艇码头相距 150m。周边范围内无车站、机场、水路交通干线、地铁风亭及出入口。
5	基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地； 【注：《广东省基本农田保护区管理条例》要求不	该项目未在基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地内。

序号	《危险化学品安全管理条例》第十九条规定的重要设施	项目与《危险化学品安全管理条例》第十九条规定的重要设施的距离
	允许在保护区范围内】	
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区； 【注：《中华人民共和国自然保护区条例》要求不允许在保护区范围内】	该项目未在河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区内。
7	军事禁区、军事管理区； 【注：《中华人民共和国军事设施保护法》要求不允许在军事禁区、军事管理区内】	该项目未在军事禁区、军事管理区内。
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域。	该项目不涉及法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域。

该项目危险化学品生产场所与周边环境保护目标的安全间距符合要求。

该公司符合《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号，2013 年国务院令第 645 号修正）第十九条相关要求。

2) 建设项目对周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响

正常情况下：

该项目正常进行生产周边社区影响较小。

事故情况下：

（1）该项目厂内建筑物与周边建（构）筑物之间的防火间距满足标准规范要求。通过事故后果模拟计算可知，三甲胺罐区发生事故时对周边环境的影响较小。

（2）采用中国安科院的区域重大危险源定量风险分析软件进行事故后果模拟分析，在大气稳定度为 E，静风情况下，当三甲胺罐区储罐容器大孔泄漏时，闪火影响最为严重，其死亡半径为 98m，死亡半径影响范围为龙沙公司厂区生产和办公人员及东北面小虎北四路经过人员。

该公司的三甲胺储罐设置了有毒气体浓度探测报警装置，设置了压力和温度的监控，设置了喷淋、消防水系统、消防水炮等消防设施，制订了应急预案，且该项目与周边建（构）筑物的安全距离符合相关标准的要求，其风险可接受。

3) 周边单位对建设项目的影晌

正常情况下：

周边企业和单位的生产储存场所正常作业，对该项目基本没有影响。

事故情况下：

周边企业发生事故，特别是发生火灾、爆炸事故，如果扑救不及时，若蔓延到龙沙公司内，将造成龙沙公司内发生火灾爆炸事故，若火灾爆炸事故进一步蔓延，影响到该项目三甲胺罐区，发生三甲胺溶液泄漏，将造成严重的后果。

该公司南面为在建的狮子洋通道，施工过程中可能对该公司产生的影响分析如下：

（1）施工过程中作业工作面坍塌、安全防护失效、土方开挖方法选择不当、施工措施不当、开挖与支护、局部结构工程或临时建筑施工时无安全技术措施方案或违反安全技术措施方案，施工现场防汛、防台风措施不到位等，均可能造成坍塌事故，施工过程可能导致该公司建构筑物发生沉降位移，引发建构筑物坍塌。

（2）该公司厂内涉及甲、乙类易燃易爆场所和设施，狮子洋通道施工过程中若发生火灾事故，若处理不及时，可能蔓延到该公司厂区，造成更严重的火灾、爆炸事故。

（3）施工作业时，在车行道施工，在施工现场设置的施工警示（提示）标志位置不好、不清晰、不明显、数量不够、警示内容含糊、施工警示标志设置的地点距施工地点距离过小等，有可能导致在行驶的车辆与施工人员、施工设施、在建工程发生碰撞或引发其它交通事故，影响该公司物流出入口的通行，可能造成物流出入口拥堵。

（4）施工过程中会产生噪声，在施工过程中，土石方工程阶段的推土机、挖掘机、装载机和运输车辆，以及基础工程阶段的打桩机、风镐、吊车、平地机等均产生噪声较大。建筑施工中的某些噪声具有突发性、冲击性、不连续性等特点，噪声会对该公司产生一定影响。

（5）在施工期间施工开挖、废土堆放和装卸以及车辆运输等所形成的

扬尘，营运期间道路扬尘，可能会影响该公司。

2.1.2 自然条件的影响

该地区可能存在威胁的主要有雷暴、台风、高温、地震和地质灾害等。

（1）雷暴

该项目 LC-10 厂房生产装置和三甲胺罐区等设备设施如果没有采取相应的防雷措施，或防雷设施故障失效，如接地装置接地电阻太大，或养护不良而导致腐蚀断开，有可能引致雷击事故。

（2）台风（暴雨）

台风突发性强、破坏力大。台风的破坏力主要是由强风、暴雨等因素引起的。若生产装置和罐区抗风载荷措施不足，可能因强台风吹袭导致坍塌事故，并引发火灾爆炸、中毒等二次事故。

（3）高温

该公司所处地的夏季最高气温较高，如果通风不良且降温措施不当，可能造成人员中暑，且高温也使易燃液体更容易燃烧，进而引起事故，同时高温天气也对设备的运行性能产生影响。

（4）地震

地震具有突发性、毁灭性、次生灾害严重等特点，属不可抗力自然灾害。地震可造成地基开裂、下沉，塔体倾斜、坍塌，管道断裂等次生灾害。

（5）地质灾害

地基如果处理不当可能导致构筑物、储罐、管道在使用过程中出现局部地基下沉、塌陷，破坏构筑物、储罐、管道的稳定性。

2.2 安全生产条件分析过程

本报告根据国家有关标准和规范，编制安全检查表，采用安全检查表法对该公司的安全生产条件进行分析评价。

2.2.1 总平面布置检查表

根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）等标准、规范，对该项目总平面布置进行检查，检查情况如下：

附表 2.2-1 总平面布置安全检查表

序号	检查内容	依据	检查情况	结论
1.	工厂总平面布置,应根据生产工艺流程及生产特点和火灾危险性、地形、风向、交通运输等条件,按生产、辅助、公用、仓储、生产管理及生活服务设施的功能分区集中布置。	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第4.2.1条	该项目涉及的生产、辅助、公用、仓储、生产管理等设施的功能分区集中布置。	符合
2.	液化烃或可燃液体储罐(组)等储存设施,不应毗邻布置在高于生产设施、全厂性重要设施或人员集中场所的阶梯上;当受条件限制或工艺要求时,可燃液体储罐(组)毗邻布置在高于生产设施、全厂性重要设施或人员集中场所的阶梯上时,应采取防止泄漏的可燃液体流入上述场所的措施。	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第4.2.5条	三甲胺溶液储罐没有毗邻布置在高于生产设施、全厂性重要设施或人员集中场所的阶梯上。	符合
3.	总平面布置的防火间距,不应小于表4.2.9的规定。	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第4.2.9条	该项目主要建构筑物的防火间距符合要求,详见2.4.2节。	符合
4.	储存沸点低于45℃或在37.8℃时饱和蒸气压大于88kPa(绝压)的甲 _B 类液体,宜采用压力储罐、低压储罐或降温储存的常压储罐,储罐选型应符合现行行业标准《石油化工储运系统罐区设计规范》SH/T3007的规定。	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第6.2.1条	三甲胺溶液储罐采用压力储罐,储罐选型应符合现行行业标准《石油化工储运系统罐区设计规范》SH/T3007的规定。	符合
5.	可燃气体、液化烃、可燃液体管道的敷设应符合下列规定:1应地上敷设。必须采用管沟敷设时,管沟内应采取防止可燃介质积聚的措施,在进出生产设施处密封隔断,并做出明显标示。2跨越道路的可燃气体、液化烃、可燃液体管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第7.1.3条	三甲胺溶液管道采用地上敷设,在进出生产设施处密封隔断,并做出明显标示;跨越道路的管道上不设置阀门及易发生泄漏的管道附件。	符合
6.	永久性的地上、地下管道,严禁穿越与其无关的生产设施、生产线、仓库、储罐(组)和建(构)筑物。	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第7.1.4条	三甲胺溶液管道没有穿越无关的生产设施、仓库、储罐(组)和建构筑物。	符合
7.	运输路线的布置,应使物流顺畅、短捷,并应避免或减少折返迂回。人流、货流组织应合理,并应避免运输繁忙的路线与人流交叉和运输繁忙的铁路与道路平面交叉。	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第5.1.13条	厂区运输路线顺畅,设有4个出入口,人、物分流。	符合

序号	检查内容	依据	检查情况	结论
8.	生产设施的布置，应根据工艺流程、生产的火灾危险性类别、安全、卫生、施工、安装、检修及生产操作等要求，以及物料输送与储存方式等条件确定；生产上有密切联系的建筑物、构筑物、露天设备、生产装置，应布置在一个街区或相邻的街区内；当采用阶梯式布置时，宜布置在同一台阶或相邻台阶上。	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第5.2.1条	该项目生产装置的布置符合要求。	符合
9.	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	该项目三甲胺罐区设置合理，符合要求。	符合

检查结果：从上表可知，该项目的总平面布置符合《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）的相关要求。

2.2.2 常规防护设施和措施安全检查表

根据《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）、《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）等标准、规范，对该项目常规防护设施和措施进行检查，检查情况如下：

附表 2.2-2 常规防护设施和措施安全检查表

序号	检查内容	依据	现场检查情况	检查结果
1.	建筑物的通风换气条件应保证作业环境空气中的危险有害物质浓度不超过国家标准和有关规定。	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）第5.4.2条	该项目建（构）筑物通风良好，符合国家标准和有关规定。	符合
2.	危险性作业场所，应设置安全通道；应设置应急照明、安全标志和疏散指示标志；门窗应向外开启；通道和出口应保持畅通，出入口的设置应符合有关规定。	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）第5.4.6条	该项目危险性作业场所设有安全通道、安全标志和疏散指示标志；通道和出口保持畅通。	符合
3.	根据建（构）筑物的防雷类别，按有关标准规定，设置防雷电设施，并定期检测。	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）第5.4.7条	该项目建（构）筑物设有防雷装置，并经检测合格。	符合

序号	检查内容	依据	现场检查情况	检查结果
4.	用于具有火灾和爆炸危险场所的电气设备，应根据场所的危险等级和使用条件，按有关规定选型、安装和维护。	《生产过程安全卫生要求总则》 （GB/T12801-2008）第5.6.4条	电气设备已根据场所的危险等级和使用条件，按有关规定选型、安装和维护。	符合
5.	在生产厂房和作业场地上配置的生产设备、设施、管线、电缆以及堆放的生产物料、产品和剩余物料，不应对人、生产和运输造成危险和有害影响。	《生产过程安全卫生要求总则》 （GB/T12801-2008）第5.7.1条	作业场地上配置的生产设备、设施、管线、电缆等已进行定置管理。	符合
6.	企业应当按照GB11651和国家颁发的劳动防护用品配备标准以及有关规定，为从业人员配备劳动防护用品。	《生产过程安全卫生要求总则》 （GB/T12801-2008）第6.2.1条	该公司已为从业人员配备了劳动防护用品。	符合
7.	企业为从业人员提供的劳动防护用品，应符合国家标准或行业标准，不得超过使用期限。	《生产过程安全卫生要求总则》 （GB/T12801-2008）第6.2.2条	该公司从有资质的生产厂家购买劳动防护用品，现场检查未发现超过使用期限。	符合
8.	企业应当督促、教育从业人员正确佩戴和使用劳动防护用品。	《生产过程安全卫生要求总则》 （GB/T12801-2008）第6.2.3条	该公司有督促、教育从业人员正确佩戴和使用劳动防护用品。现场检查时从业人员均有戴安全帽、穿工作服、工作鞋。	符合
9.	具有火灾爆炸危险的生产过程，应综合考虑防火防爆措施和报警系统，合理选择和配备消防设施。	《生产过程安全卫生要求总则》 （GB/T12801-2008）第6.3.1条	该项目火灾爆炸危险区域，电气设备设施均为防爆型，设置了报警系统，配备有消防设施。	符合
10.	在易于产生静电的场所，根据生产工艺要求、作业环境特点和物料的性质应采取相应的消除静电措施。对下列设备管线应作接地处理：a) 生产、储存、装卸和输送液化石油气、可燃气体、易燃液体的设备和管道； b) 用空气干燥、掺和、输送可燃的粉状塑料、树脂及其他易产生静电聚集的物料的厂房、设备和管道； c) 在绝缘管线上配置的金属件等； d) 其他。	《生产过程安全卫生要求总则》 （GB/T12801-2008）第6.3.5条	设备设施按要求进行防静电接地。	符合
11.	加强对设备、设施、管线和电缆的检查、维修，防止跑、冒、滴、漏。	《生产过程安全卫生要求总则》 （GB/T12801-2008）第6.4.4条	现场检查时未发现跑、冒、滴、漏的情况。	符合
12.	凡容易发生事故的地方，应按GB2894的要求设置安全标志，或在建（构）筑物及设备上按GB2893的要求涂安全色。	《生产过程安全卫生要求总则》 （GB/T12801-2008）第6.8.1条	作业现场设置有安全警示标志。	符合
13.	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》 （GB/T12801-2008）第6.8.3条	疏散口和疏散通道均有明显标志。	符合

序号	检查内容	依据	现场检查情况	检查结果
14.	企业应根据《生产过程安全卫生要求总则》和国家有关规定制定岗位安全操作规程。	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）第7.3条	制定有岗位安全操作规程。	符合
15.	进出生产设施的可燃气体、液化烃、可燃液体管道，生产设施界区处应设隔断阀和8字盲板，隔断阀处应设平台。	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第7.2.2条	进入生产设施界区处设置隔断阀和8字盲板。	符合
16.	储罐（组）排水管应在防火堤外设置水封井，水封井和防火堤之间的管道上应设置易开关的隔断阀。	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第7.3.6条	罐区储罐排水管在防火堤外设置水封井，水封井和防火堤之间的管道上设置易开关的隔断阀。	符合
17.	控制室操作区应设置可燃气体和有毒气体声、光报警；现场区域报警器宜根据装置占地的面积、设备及建构筑物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置，现场区域报警器应有声、光报警功能。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第3.0.4条	控制室设置有可燃/有毒气体声、光报警，现场区域设置有可燃、有毒气体检测报警器。	符合
18.	危险化学品生产、储存企业应严格按照《安全标志及其使用导则（GB2894-2008）》等要求，组织技术人员制作“危险化学品安全周知牌（卡）”，并在易燃、易爆、有毒有害等作业场所醒目位置悬挂或张贴。	《关于规范危险化学品生产、储存企业作业场所安全标志标识的通知》第二条	已根据要求设置危险化学品周知卡。	符合
19.	压力表的校验和维护应符合国家计量部门的有关规定。压力表安装前应进行检验，在刻度盘上应划出指示最高工作压力的红线，注明下次校验的日期。压力表校验后应加铅封。	《固定式压力容器安全技术监察规程》第9.2.1.2条	压力表划出指示最高工作压力的红线。	符合
20.	法兰连接应使用同一规格螺栓，安装方向应一致。螺栓应对称紧固。螺栓紧固后应与法兰紧贴，不得有楔缝。当需要添加垫圈时，每个螺栓不应超过一个。所有螺母应全部拧入螺栓，且紧固后螺栓与螺母宜齐平。	《工业金属管道工程施工规范》（GB50235-2010）第7.3.4条	法兰螺栓按要求安装。	符合
21.	生产、储存危险化学品的单位，应当在其作业场所和安全设施、设备上设置明显的安全警示标志。	《危险化学品安全管理条例》（国务院令第591号，2013年国务院令第645号修正）第20条	三甲胺罐区设置的受限空间警示标识老化不清晰。	整改后符合
22.	在有毒性危害的作业环境中和具有化学灼伤危险的作业区，应设计必要的淋洗器、洗眼器等卫生防护设施，其服务半径小于15m。并根据作业特点和防护要求，配置事故柜、急救箱、个人防护用品和提供应急处理的方法。	《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）第8.3条	作业场所设置有淋洗器、洗眼器等卫生防护设施，其服务半径小于15m。三甲胺罐区配备的过滤式自救呼吸器不适用。	整改后不符合

检查结果：从上表可知，共检查 22 项，20 项符合，2 项不符合，存在

的问题是：

（1）三甲胺罐区设置的受限空间警示标识老化不清晰。

（2）三甲胺罐区配备的过滤式自救呼吸器不适用。

针对提出的问题，企业已完成整改，具体见本报告第 11.1 章节。

经整改后，该项目常规防护设施和措施符合《生产过程安全卫生要求通则》（GB/T12801-2008）、《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）等标准、规范的要求。

2.2.3 电气和消防安全检查表

根据《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）、《低压配电设计规范》（GB50054-2011）、《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）等标准、规范，对该项目电气和消防安全进行检查，检查情况如下：

附表 2.2-3 电气和消防安全检查表

序号	检查项目及内容	依据	检查情况	检查结果
电气设备				
1.	配电装置的布置和导体、电器、架构的选择，应符合正常运行、检修、短路和过电压等情况的要求。	《20kV及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）第 3.1.1条	配电装置的布置和导体、电器、架构的选择符合规范要求。	符合
2.	电气设备外露可导电部分，必须与接地装置有可靠的电气连接，成排的配电装置的两端均应与接地线相连	《20kV及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）第 3.1.4条	配电装置的两端均设有与接地线相连的措施。	符合
3.	配电室内的电缆沟，应采取防水和排水措施。	《低压配电设计规范》（GB50054-2011）第 4.3.4条	已采取防水、排水措施。	符合
4.	配电室的门、窗关闭应密合；与室外相通的洞、通风孔应防止鼠、蛇类等小动物进入的网罩，其防护等级不宜低于现行国家标准《外壳防护等级（IP代码）GB4208规定的IP3X级。	《低压配电设计规范》（GB50054-2011）第 4.3.7条	变配电房门口设置挡鼠板、纱窗。	符合
5.	电气装置的外露可导电部分，应与保护导体相连接。	《低压配电设计规范》（GB50054-2011）第 5.2.3条	电气装置的外露可导电部分与保护导体相连接。	符合

序号	检查项目及内容	依据	检查情况	检查结果
6.	配电线路应装设短路保护和过负荷保护。	《低压配电设计规范》（GB50054-2011）第6.1.1条	配电线路装设短路保护和过负荷保护。	符合
7.	敷设电气线路时宜避开可能受到机械损伤、振动、腐蚀以及可能受热的地方；当不能避开时，应采取预防措施。	《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》（GB50257-2014）第5.1.2条	电气线路按要求敷设。	符合
8.	电缆配线引入防爆电动机需挠性连接时，可采用挠性连接管，其与防爆电动机接线盒之间，应按防爆要求加以配合，不同的使用环境条件应采用不同材质的挠性连接管。	《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》（GB50257-2014）第5.2.4条	电气设备按要求采用防爆挠性管连接。	符合
9.	配线钢管应采用低压流体输送用镀锌焊接钢管。	《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》（GB50257-2014）第5.3.1条	采用低压流体输送用镀锌焊接钢管。	符合
10.	钢管与钢管、钢管与电气设备、钢管与钢管附件之间的连接，应采用螺纹连接，不得采用套管焊接，并应符合要求。	《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》（GB50257-2014）第5.3.2条	采用螺纹连接。	符合
11.	在爆炸性环境1区、2区的钢管配线，应做好隔离密封，并应符合规定。	《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》（GB50257-2014）第5.3.4条	钢管配线已做好隔离密封。	符合
12.	在爆炸危险环境的电气设备的金属外壳、金属架构、安装在已接地的金属结构上的设备、金属配线管及其配件、电缆保护管、电缆的金属护套等非带电的裸露金属部分，均应接地。	《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》（GB50257-2014）第7.1.1条	爆炸危险环境的电气设备已按要求接地。	符合
13.	化工装置、设备、设施、储罐以及建（构）筑物的防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057和《石油化工装置防雷设计规范》GB50650等的有关规定。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第4.3.1条	已对防雷设施进行检测，并有合格的防雷装置检测报告，在有效期内。	符合
14.	已安装防雷装置的单位或者个人应当主动申报年度检测，并接受当地气象主管机构和当地人民政府安全生产管理部门的管理和监督检查。	《防雷减灾管理办法》第二十三条	已对防雷设施进行检测，并有合格的防雷装置检测报告，在有效期内。	符合
消防设施				
15.	建设单位在验收后应当报公安机关消防机构备案，公安机关消防机构应当进行抽查。依法应当进行消防验收的建设工程，未经消防验收或者消防验收不合格的，禁止投入使用；其他建设工程经依法抽查不合	《中华人民共和国消防法》第十三条	该项目已取得消防验收意见书。	符合

序号	检查项目及内容	依据	检查情况	检查结果
	格的，应当停止使用。			
16.	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。灭火器箱不得上锁。	《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）第5.1.3条	灭火器的摆放符合规范要求。	符合
17.	灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散。	《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）第5.1.1条	消防设施、器材有专人管理，并放置在明显和便于使用的地点。	符合
18.	符合下列规定之一时，应设置消防水池： （1）当生产、生活用水量达到了大时，市政给水管网或引入管不能满足室内、外消防用水量时； （2）当采用一路消防供水或只有一条引入管，且室外消火栓设计流量大于20L/s或建筑高度大于50m时； （3）市政消防给水设计流量小于建筑的消防给水设计流量时。	《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第4.3.1条	已设置有消防水池。	符合
19.	甲、乙、丙类液体储罐区和液化烃储罐区等构筑物的室外消火栓，应设在防火堤或防护墙外。	《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第7.3.6条	罐区防火堤外设置有室外消火栓。	符合
20.	设置室内消火栓的建筑，包括设备层在内的各层均应设置消火栓。	《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第7.4.3条	LC-10厂房等建筑物内设置有消火栓。	符合
21.	消防设施投入使用后，应定期进行巡查、检查和维护，并应保证其处于正常运行或工作状态，不得擅自关停、拆改或移动。超过有效期的灭火介质、消防设施或经检验不符合继续使用要求的管道、组件和压力容器不应使用。	《消防设施通用规范》（GB55036-2022）第2.0.9条	定期对消防设施进行检查和维护，并有记录。	符合
22.	消防设施上或附近应设置区别于环境的明显标识，说明文字应准确、清楚且易于识别，颜色、符号或标志应规范。手动操作按钮等装置处应采取防止误操作或被损坏的防护措施。	《消防设施通用规范》（GB55036-2022）第2.0.10条	消防设施按要求设置明显标识。	符合
23.	消防用电设备应采用专用的供电回路。配电线路应采用阻燃或耐火电缆埋地敷设；当确需架空敷设时应采用矿物绝缘类不燃性电缆并敷设在专用桥架内，该桥架不应穿过储罐区、生产设施区。	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第11.1.3条	该项目消防用电设备采用专用的供电回路。配电线路采用阻燃或耐火电缆埋地敷设。	符合
24.	对于可能造成水体污染的消防废水，应设置消防废水排水收集设施。	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第	设置有消防废水排水收集设施。	符合

序号	检查项目及内容	依据	检查情况	检查结果
		9.7.1条		
25.	在生产或使用可燃气体及有毒气体的生产设施及储运设施的区域内,泄漏气体中可燃气体浓度可能达到报警设定值时,应设置可燃气体探测器;泄漏气体中有毒气体浓度可能达到报警设定值时,应设置有毒气体探测器;既属于可燃气体又属于有毒气体的单组分气体介质,应设有毒气体探测器;可燃气体与有毒气体同时存在的多组分混合气体,泄漏时可燃气体浓度和有毒气体浓度有可能同时达到报警设定值,应分别设置可燃气体探测器和有毒气体探测器。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019)第3.0.1条	该项目三甲胺罐区设有可燃气体和有毒气体探测器,符合要求。	符合
26.	可燃气体和有毒气体的检测报警应采用两级报警。同级别的有毒气体和可燃气体同时报警时,有毒气体的报警级别应优先。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019)第3.0.2条	已按要求设置报警装置。	符合
27.	控制室操作区应设置可燃气体和有毒气体声、光报警;现场区域报警器宜根据装置占地的面积、设备及建构筑物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置,现场区域报警器应有声、光报警功能。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019)第3.0.4条	控制室设置有可燃/有毒气体声、光报警,现场区域设置有可燃、有毒气体检测报警器。	符合
28.	可燃气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书、防爆合格证和消防产品型式检验报告;参与消防联动的报警控制单元应采用按专用可燃气体报警控制器产品标准制造并取得检测报告的专用可燃气体报警控制器;国家法规有要求的有毒气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019)第3.0.5条	该项目可燃气体和有毒气体探测器有定期检测和维护,取得检测合格证书。	符合
29.	检测比空气重的可燃气体或有毒气体时,探测器的安装高度宜距地坪(或楼地板)0.3m~0.6m;检测比空气轻的可燃气体或有毒气体时,探测器的安装高度宜在释放源上方2.0m内。检测比空气略重的可燃气体或有毒气体时,探测器的安装高度宜在释放源下方0.5m~1.0m;检测比空气略轻的可燃气体或有毒气体时,探测器的安装高度宜高出释放	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019)第6.1.2条	可燃气体和有毒气体探测器安装高度距离地面0.3~0.6m,符合要求。	符合

序号	检查项目及内容	依据	检查情况	检查结果
	源 0.5m~1.0m。			

检查结果：从上表可知，共检查 29 项，全部合格。

2.2.4 安全生产管理检查表

根据《中华人民共和国安全生产法》（2021 年修订）（中华人民共和国主席令第 88 号），对该公司的安全生产管理情况进行检查，具体如下表。

附表 2.2-4 安全生产管理检查表

序号	检查项目及内容	依据	检查情况	检查结果
1	生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号）第四条	已建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度。	符合
2	生产经营单位应当具备本法和其他有关法律、行政法规、国家标准或者行业标准规定的安全生产条件；不具备安全生产条件的，不得从事生产经营活动。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号）第二十条	已落实隐患整改工作，确保安全条件符合规定。	符合
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）建立健全并落实本单位全员安全生产责任制，加强安全生产标准化建设； （二）组织制定并实施本单位安全生产规章制度和操作规程； （三）组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划； （四）保证本单位安全生产投入的有效实施； （五）组织建立并落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患； （六）组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案； （七）及时、如实报告生产安全事故。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号）第二十一条	制定的主要负责人职责符合要求。	符合
4	生产经营单位的全员安全生产责任制应当明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号）第二十二条	建立了安全生产责任制，并建立了相应的监督考核机制。	符合
5	生产经营单位应当具备的安全生产条件所必需的资金投入，由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证，并对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号）第二十三条	建立了安全生产费用提取和使用制度，保证了安全生产投入。	符合

序号	检查项目及内容	依据	检查情况	检查结果
	果承担责任。			
6	矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。 前款规定以外的其他生产经营单位，从业人员超过一百人的，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员；从业人员在一百人以下的，应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号）第二十四条	成立了安全生产管理机构，配备了安全生产管理人员。	符合
7	生产经营单位的安全生产管理机构以及安全生产管理人员履行下列职责： （一）组织或者参与拟订本单位安全生产规章制度、操作规程和生产安全事故应急救援预案； （二）组织或者参与本单位安全生产教育和培训，如实记录安全生产教育和培训情况； （三）组织开展危险源辨识和评估，督促落实本单位重大危险源的安全管理措施； （四）组织或者参与本单位应急救援演练； （五）检查本单位的安全生产状况，及时排查生产安全事故隐患，提出改进安全生产管理的建议； （六）制止和纠正违章指挥、强令冒险作业、违反操作规程的行为； （七）督促落实本单位安全生产整改措施。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号）第二十五条	安全生产管理人员职责符合要求。	符合
8	生产经营单位的安全生产管理机构以及安全生产管理人员应当恪尽职守，依法履行职责。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号）第二十六条	成立了安全生产管理机构。安全生产管理人员按规定履行各自的职责。	符合
9	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号）第二十七条	主要负责人、安全生产管理人员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。	符合
10	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。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	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号）第二十八条	从业人员依照有关规定经内部安全教育培训考试合格后上岗。	符合

序号	检查项目及内容	依据	检查情况	检查结果
	和培训的时间、内容、参加人员以及考核结果等情况。			
11	生产经营单位采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备，必须了解、掌握其安全技术特性，采取有效的安全防护措施，并对从业人员进行专门的安全生产教育和培训。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号）第二十九条	对从业人员进行专门的安全生产教育和培训，考试合格后上岗。	符合
12	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号）第三十条	特种作业人员依照有关规定经安全教育培训，取得相应资格，方可上岗作业。	符合
13	生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上，设置明显的安全警示标志。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号）第三十五条	已在厂区生产场所、设施设置安全警示标志。	符合
14	安全设备的设计、制造、安装、使用、检测、维修、改造和报废，应当符合国家标准或者行业标准。 生产经营单位必须对安全设备进行经常性维护、保养，并定期检测，保证正常运转。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号）第三十六条	定期对安全设备设施维护保养。	符合
15	生产经营单位不得使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号）第三十八条	未使用淘汰的危及生产安全的工艺、设备。	符合
16	生产经营单位应当建立安全风险分级管控制度，按照安全风险分级采取相应的管控措施。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号）第四十一条	已建立安全风险分级管控制度，按照安全风险分级采取相应的管控措施。	符合
17	生产经营单位应当建立健全并落实生产安全事故隐患排查治理制度，采取技术、管理措施，及时发现并消除事故隐患。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号）第四十一条	已建立健全并落实生产安全事故隐患排查治理制度。	符合
18	生产、经营、储存、使用危险物品的车间、商店、仓库不得与员工宿舍在同一座建筑物内，并应当与员工宿舍保持安全距离。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号）第四十二条	厂区内未设员工宿舍。	符合
19	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。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号）第四十四条	已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。	符合
20	生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号）第四十五条	为从业人员配备了劳动防护用品，并监督使用。	符合
21	生产经营单位的安全生产管理人员应当根据本单位的生产经营特点，对安全生产状况进行经	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号）第	安全生产管理人员对安全生产状况进行经常性检查，并作好了记录。	符合

序号	检查项目及内容	依据	检查情况	检查结果
	经常性检查；对检查中发现的安全问题，应当立即处理；不能处理的，应当及时报告本单位有关负责人，有关负责人应当及时处理。检查及处理情况应当如实记录在案。	四十六条		
22	生产经营单位应当安排用于配备劳动防护用品、进行安全生产培训的经费。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第88号）第四十七条	在安全生产投入中，安排了用于配备劳动防护用品、进行安全生产培训的经费。	符合
23	生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。国家鼓励生产经营单位投保安全生产责任保险。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第88号）第五十一条	已为从业人员缴纳工伤保险费及责任保险。	符合
24	企业应当依法设置安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员。配备的专职安全生产管理人员必须能够满足安全生产的需要。	《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号公布，国家安全生产监督管理总局令第89号修订）第十二条	该公司已设置安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员。配备的专职安全生产管理人员能够满足安全生产的需要。	符合
25	企业应当建立全员安全生产责任制，保证每位从业人员的安全生产责任与职务、岗位相匹配。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十三条	该公司建立了全员安全生产责任制，保证每位从业人员的安全生产责任与职务、岗位相匹配。	符合
26	企业应当根据化工工艺、装置、设施等实际情况，制定完善下列主要安全生产规章制度： （一）安全生产例会等安全生产会议制度； （二）安全投入保障制度； （三）安全生产奖惩制度； （四）安全培训教育制度； （五）领导干部轮流现场带班制度； （六）特种作业人员管理制度； （七）安全检查和隐患排查治理制度； （八）重大危险源评估和安全管理度； （九）变更管理制度； （十）应急管理制度； （十一）生产安全事故或者重大事件管理制度； （十二）防火、防爆、防中毒、防泄漏管理制度； （十三）工艺、设备、电气仪表、公用工程安全管理制度； （十四）动火、进入受限空间、吊装、高处、盲板抽堵、动土、断路、设备检维修等作业安全管理制度； （十五）危险化学品安全管理制度； （十六）职业健康相关管理制度； （十七）劳动防护用品使用维护	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十四条	该公司建立的安全生产规章制度，包括左列内容。	符合

序号	检查项目及内容	依据	检查情况	检查结果
	管理制度； （十八）承包商管理制度； （十九）安全管理制度及操作规程定期修订制度。			
27	企业应当根据危险化学品的生产工艺、技术、设备特点和原辅料、产品的危险性编制岗位操作安全规程。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十五条	该公司已根据危险化学品的生产工艺、技术、设备特点和原辅料、产品的危险性编制岗位操作安全规程。	符合
28	企业主要负责人、分管安全负责人和安全生产管理人员必须具备与其从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，依法参加安全生产培训，并经考核合格，取得安全合格证书。 企业分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人应当具有一定的化工专业知识或者相应的专业学历，专职安全生产管理人员应当具备国民教育化工化学类（或安全工程）中等职业教育以上学历或者化工化学类中级以上专业技术职称。 企业应当有危险物品安全类注册安全工程师从事安全生产管理工作。 特种作业人员应当依照《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，经专门的安全技术培训并考核合格，取得特种作业操作证书。 本条第一、二、三款规定以外的其他从业人员应当按照国家有关规定，经安全教育培训合格。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十六条	该公司主要负责人和安全生产管理人员具备与其从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，依法参加安全生产培训，并经考核合格，取得安全合格证书。该公司配备化工安全类注册安全工程师从事安全生产管理工作。特种作业人员经专门的安全技术培训并考核合格，取得特种作业操作证书。	符合
29	企业应当按照国家规定提取与安全生产有关的费用，并保证安全生产所必须的资金投入。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十七条	该公司按规定提取与安全生产有关的费用，并保证安全生产所必须的资金投入。	符合
30	企业应当依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十八条	该公司依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	符合

通过检查，该公司安全生产管理符合《中华人民共和国安全生产法》等有关法律、法规的要求。

2.2.5 重大生产安全事故隐患检查表

根据《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）规定，编制安全检查表，对该公司重大生产安全事故隐患判定组织进行检查，其检查情况如下：

附表 2.2-5 重大生产安全事故隐患判定表

序号	检查内容	依据条文	检查情况	是否构成
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。	安监总管三（2017）121 号 第一条	主要负责人及安全管理人员经考核合格，取得相关资格证。	不构成
2	特种作业人员未持证上岗。	安监总管三（2017）121 号 第二条	特种作业人员持证上岗。	不构成
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。	安监总管三（2017）121 号 第三条	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符合国家标准要求。	不构成
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。	安监总管三（2017）121 号 第四条	涉及重点监管危险化工工艺的装置实现自动化控制，系统实现紧急停车功能，自动化控制系统、紧急停车系统投入使用。	不构成
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。	安监总管三（2017）121 号 第五条	不涉及一、二级危险化学品重大危险源。	不构成
6	全压力式液化烃储罐未按国家标准设置注水措施。	安监总管三（2017）121 号 第六条	不涉及全压力式液化烃储罐。	不构成
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。	安监总管三（2017）121 号 第七条	使用万向管道充装系统。	不构成
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。	安监总管三（2017）121 号 第八条	不涉及光气、氯气等剧毒气体及硫化氢气体。	不构成
9	地区架空电力线路穿越生产区且不符合国家标准要求。	安监总管三（2017）121 号 第九条	架空电力线路不穿越生产区。	不构成
10	在役化工装置未经正规设计且未进行安全设计诊断。	安监总管三（2017）121 号 第十条	在役装置经正规设计。	不构成
11	使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。	安监总管三（2017）121 号 第十一条	不涉及淘汰落后的安全技术工艺及设备。	不构成
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。	安监总管三（2017）121 号 第十二条	设置可燃气体/有毒气体报警装置，爆炸危险区域使用防爆型电气设施。	不构成
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。	安监总管三（2017）121 号 第十三条	未见控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧。	不构成

序号	检查内容	依据条文	检查情况	是否构成
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。	安监总管三（2017）121号第十四条	按国家标准要求设置双重电源供电，自动化控制系统设置不间断电源。	不构成
15	安全阀、爆破片等安全附件未正常投用。	安监总管三（2017）121号第十五条	安全阀、爆破片等安全附件正常使用。	不构成
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。	安监总管三（2017）121号第十六条	有建立安全生产责任制及隐患排查治理制度。	不构成
17	未制定操作规程和工艺控制指标。	安监总管三（2017）121号第十七条	该公司已制定操作规程和工艺控制指标。	不构成
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。	安监总管三（2017）121号第十八条	按照国家标准制定八大特殊作业管理制度，制度可有效执行。	不构成
19	新开发的危险化学品生产工艺未经小试、中试、工业化试验直接进行工业化生产；国内首次使用的化工工艺未经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证；新建装置未制定试生产方案投料开车；精细化工企业未按规定文件要求开展反应安全风险评估。	安监总管三（2017）121号第十九条	不涉及新开发的生产工艺。	不构成
20	未按照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。	安监总管三（2017）121号第二十条	该公司的危险化学品按国家标准分区分类储存；不涉及超量、超品种储存危险化学品，相互禁配物质混放混存。	不构成
注：“是否构成”是指“是否构成重大生产安全事故隐患”。				

由上述检查可知，该公司不构成《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（安监总管三〔2017〕121号）规定的重大生产安全事故隐患。

2.2.6 安全风险研判与承诺公告制度实施情况检查表

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，对该公司的实施情况进行了检查，检查情况如下表。

附表 2.2-6 安全风险研判与承诺公告制度实施情况检查表

序号	检查内容	依据	检查情况	结论
----	------	----	------	----

序号	检查内容	依据	检查情况	结论
1	生产装置的安全运行状态。生产装置的温度、压力、组分、液位、流量等主要工艺参数是否处于指标范围；压力容器、压力管道等特种设备是否处于安全运行状态；各类设备设施的静动密封是否完好无泄漏；超限报警、紧急切断、联锁等各类安全设施配备是否完好投用，并可靠运行。	《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）	生产装置安全运行。生产装置的温度、压力、组分、液位、流量等主要工艺参数处于指标范围。各类安全设施配备完好投用，可靠运行。	符合
2	危险化学品罐区、仓库等重大危险源的安全运行状态。储罐、管道、机泵、阀门及仪表系统是否完好无泄漏；储罐的液位、温度、压力是否超限运行；内浮顶储罐运行中浮盘是否可能落底；油气罐区手动切水、切罐、装卸车时是否确保人员在岗；可燃及有毒气体报警和联锁是否处于可靠运行状态。仓库是否按照国家标准分区分类储存危险化学品，是否超量、超品种储存，相互禁配物质是否混放混存。		储罐、管道、机泵、阀门及仪表系统完好无泄漏。可燃和有毒气体报警和联锁处于可靠运行状态。仓库按要求分类储存，不超量、超品种储存，相互禁配物质不混放混存。	符合
3	高危生产活动及作业的安全风险可控状态。装置开停车是否制定开停车方案，试生产是否制定试生产方案并经专家论证；各项特殊作业、检维修作业、承包商作业是否健全和完善相关管理制度，作业过程是否进行安全风险辨识，严格程序确认和作业许可审批，加强现场监督，危险化学品罐区动火作业是否做到升级管理等；各项变更的审批程序是否符合规定。按照安全风险辨识结果，重大风险、较大风险是否落实管控及降低风险措施；重大隐患是否落实治理措施。		有制定开停车方案。各项特殊作业、检维修作业、承包商作业健全和完善相关管理制度，作业过程有进行安全风险辨识，有相关的管控及降低风险措施。安全隐患有及时整改。	符合
4	在生产装置、罐区、仓库安全运行，高危生产活动及作业的风险可控、重大隐患落实治理措施的前提下，特殊作业、检维修作业、承包商作业等主要安全风险可控的前提下，以本企业董事长或总经理等主要负责人的名义每天签署安全承诺，在工厂主门外公告，并上传至属地安全监管部门网站。企业董事长或总经理外出时，应委托一名企业负责人代履行安全承诺工作。		定期组织人员对生产装置、储存场所、高危生产活动及作业安全状态进行研判，已在厂区门口设置电子显示屏，每日更新公告和承诺。	符合

由上表可知，该公司已落实《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。

2.3 危险度评价法分析过程

根据危险有害因素的辨识、分析与评价单元的划分，以及主要作业场所设备内物料的危险性、物料容量、相关的工艺操作条件等，本节采用危险度评价法对该项目胺化预混液配制罐、三甲胺罐区的危险度进行分析评价。

附表 2.3-1 危险度分析和结果一览表

评价单元	介质	物质	容量	温度	压力	操作	总分	等级及危险程度
胺化预混液配制罐	三甲胺溶液、NaOH、H ₂ O	甲 B 类可燃液体，取值 5 分	液体在 10m ³ ~50m ³ ，取值 2 分	在 0-15℃进行预混配制，操作温度在燃点以下，取值 0 分	压力在 1MPa 以下，取值 0 分	有一定的危险性操作，取值 2 分	9	III 低度危险
三甲胺罐区	三甲胺溶液	甲 B 类可燃液体，取值 5 分	液体在 50m ³ ~100m ³ ，取值 5 分	在低于 250℃时使用，操作温度在燃点以下，取值 0 分	压力在 1MPa 以下，取值 0 分	有一定的危险性操作，取值 2 分	12	II 中度危险

2.4 事故后果模拟评价

本报告采用中国安全生产科学研究院的 CASSTQRA 重大危险源区域定量风险评价与管理软件进行事故后果模拟分析。

选取该项目三甲胺罐区为评价模拟对象。【三甲胺罐区卧式储罐储存的介质变更为三甲胺溶液，因模拟软件中储存物质无三甲胺溶液，故事故后果模拟物质选取三甲胺（无水）】

1) 危险源描述

三甲胺罐区储罐模拟参数

危险源名称：三甲胺罐区

危险源类别：
卧罐

存储物质状态：
0液态

储罐数量(个)：2

储罐容积(立方米)：46.5

储罐内工作温度(℃)：常温

储罐内部气压(MPa)：.6

围堰面积(m²)：150

附属管道内径(mm)：60

出口管道工作流量(Kg/s)：2.75

针对危险气体的安全防护设计类型：
配有泄漏气体自动消减设施

最大消减速率(Kg/s)：11.37

存储物质名称：
三甲胺(无水)；无水三甲胺

可能泄漏的设备

☒ 管道
☐ 离心压缩机
☒ 阀门
☐ 往复压缩机
☐ 离心泵
☐ 换热器
☐ 往复泵
☐ 过滤器
☐ 塔器
☒ 罐体本身
☐ 反应器

安全设施能在几分钟内消除泄漏？

10

修改

关闭

2) 事故后果表

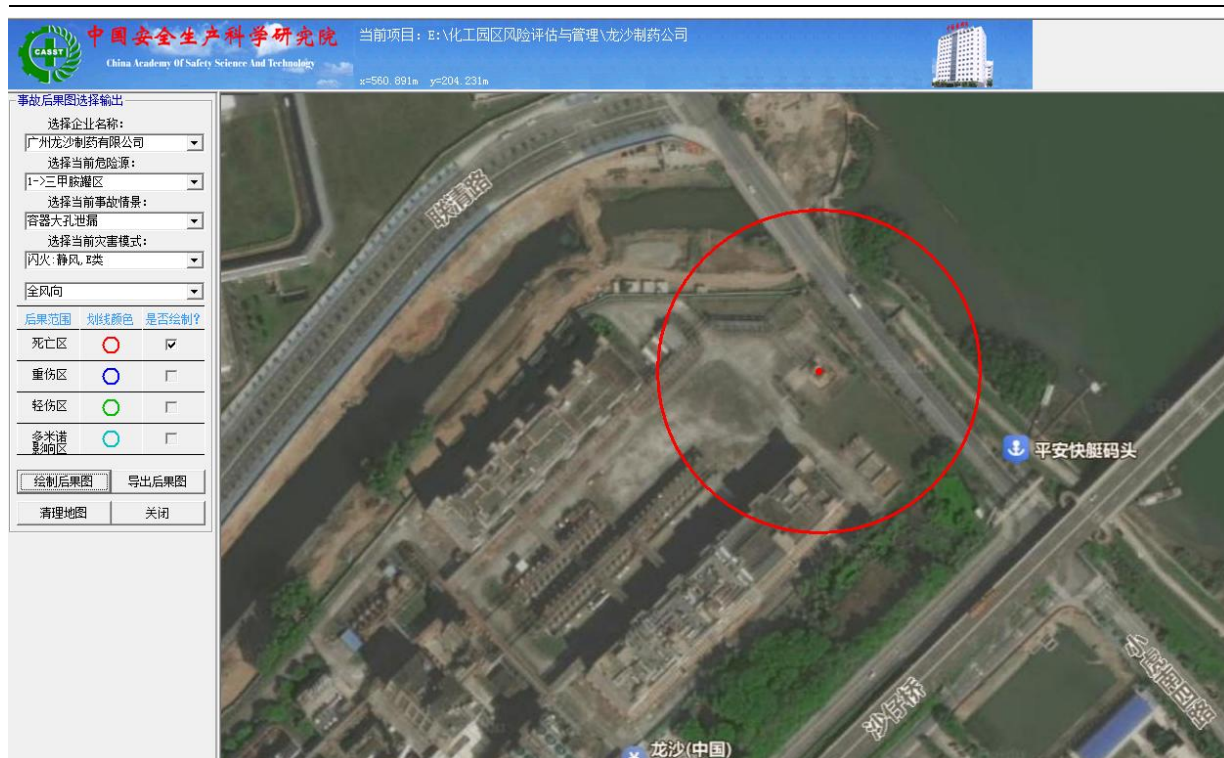
附表 2.4-1 事故后果汇总表

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)
三甲胺罐区	容器大孔泄漏	闪火:静风, E 类	98	/	/	/
三甲胺罐区	容器大孔泄漏	闪火:1.2m/s, E 类	88	/	/	/
三甲胺罐区	管道完全破裂	闪火:静风, E 类	86	/	/	/
三甲胺罐区	管道完全破裂	闪火:1.2m/s, E 类	78	/	/	/
三甲胺罐区	容器大孔泄漏	闪火:2.1m/s, D 类	64	/	/	/
三甲胺罐区	容器大孔泄漏	云爆	56	95	157	74
三甲胺罐区	管道完全破裂	闪火:2.1m/s, D 类	56	/	/	/
三甲胺罐区	容器大孔泄漏	闪火:4.9m/s, C 类	52	/	/	/
三甲胺罐区	管道完全破裂	云爆	51	88	148	71
三甲胺罐区	管道完全破裂	闪火:4.9m/s, C 类	48	/	/	/
三甲胺罐区	容器整体破裂	池火	30	37	56	14
三甲胺罐区	阀门大孔泄漏	闪火:静风, E 类	27	/	/	/
三甲胺罐区	阀门大孔泄漏	云爆	24	41	70	33
三甲胺罐区	阀门大孔泄漏	闪火:1.2m/s, E 类	24	/	/	/
三甲胺罐区	阀门大孔泄漏	闪火:2.1m/s, D 类	17	/	/	/
三甲胺罐区	容器物理爆炸	物理爆炸	16	27	46	22
三甲胺罐区	阀门大孔泄漏	闪火:4.9m/s, C 类	15	/	/	/
三甲胺罐区	容器中孔泄漏	闪火:静风, E 类	13	/	/	/
三甲胺罐区	管道中孔泄漏	闪火:静风, E 类	13	/	/	/
三甲胺罐区	阀门中孔泄漏	闪火:静风, E 类	13	/	/	/
三甲胺罐区	阀门中孔泄漏	闪火:1.2m/s, E 类	11	/	/	/
三甲胺罐区	管道中孔泄漏	闪火:1.2m/s, E 类	11	/	/	/
三甲胺罐区	容器中孔泄漏	闪火:1.2m/s, E 类	11	/	/	/
三甲胺罐区	管道中孔泄漏	闪火:2.1m/s, D 类	8	/	/	/
三甲胺罐区	阀门中孔泄漏	闪火:2.1m/s, D 类	8	/	/	/
三甲胺罐区	容器中孔泄漏	闪火:2.1m/s, D 类	8	/	/	/

3) 评价结果分析

1) 影响范围

三甲胺罐区模拟事故状态下的最严重的事故后果图如下:



附图 2.4-1 三甲胺罐区储罐容器大孔泄漏闪火:静风,E 类影响范围图
三甲胺罐区储罐容器大孔泄漏云爆模型影响范围图如下:



附图 2.4-2 三甲胺罐区储罐容器大孔泄漏云爆模型影响范围图

4) 事故后果分析

由以上图、表数据，结合广州龙沙制药有限公司厂区周边情况可知，广

州龙沙制药有限公司的事故影响范围如下：

在大气稳定度为 E，静风情况下，当三甲胺罐区储罐容器大孔泄漏时，闪火影响最为严重，其死亡半径为 98m，死亡半径影响范围为龙沙公司厂区生产和办公人员及东北面小虎北四路经过人员。

当三甲胺罐区储罐容器大孔泄漏时，发生云爆，死亡半径为 56m，重伤半径为 95m，轻伤半径为 157m，其死亡事故、重伤事故、轻伤事故主要影响范围为龙沙公司厂区生产和办公人员及东北面小虎北四路经过人员。

5) 三甲胺溶液储罐多米诺事故后果分析

三甲胺溶液储罐发生云爆时，多米诺影响范围如下图：



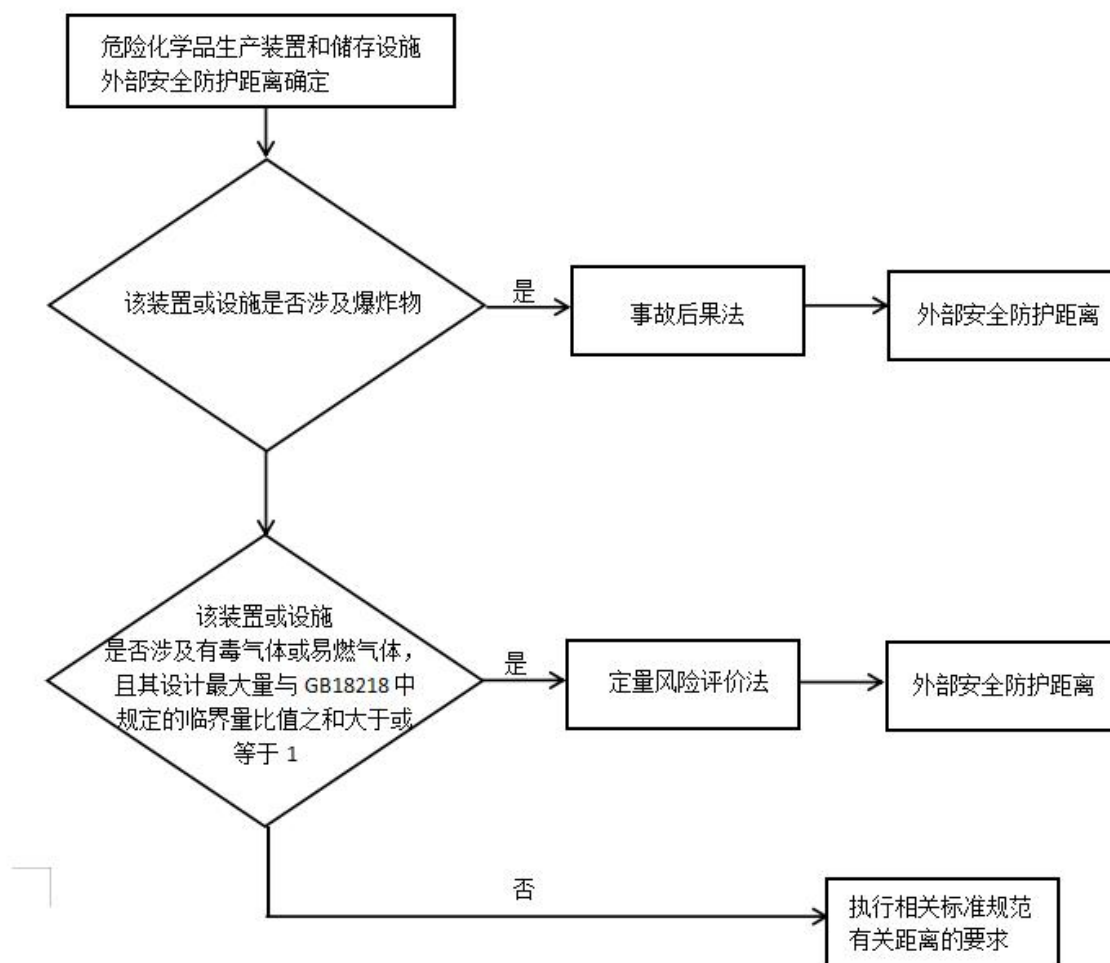
附图 2.4-3 多米诺影响范围示意图

由上图可知，三甲胺罐区储罐容器大孔泄漏时，发生云爆，多米诺效应影响范围半径为 74m，其影响范围主要为龙沙公司厂区及东北面小虎北四路的人员。

2.5 外部安全防护距离的确定

依据《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）的要求，危险化学品生产装置和储存设施确定外部安全防护距离的流程如下：



附图 2.5-1 危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定流程图

说明：

1) 第一类：涉及爆炸物的危险化学品生产装置和储存设施采用事故后果法确定外部安全防护距离。

2) 第二类：涉及有毒气体或易燃气体，且其设计最大量与《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）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。

3) 第三类：上述规定以外的危险化学品生产装置和储存设施的外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求。

该项目不涉及爆炸物，三甲胺溶液挥发产生三甲胺为有毒气体，但其设计最大量与《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中规定的临界量比值之和小于 1。因此该项目不进行定量风险评估（个人风险和社会风险分析），该项目的外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求。根据本报告 2.2.2 节检查结果可知，该项目的危险化学品生产装置和储存设施与周边建构筑物的防火间距符合《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《公路安全保护条例》（国务院令〔2011〕第 593 号）的要求，故该项目的外部安全防护距离满足《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019）的要求。

附件 3：对可能发生的危险化学品事故后果的预测过程

3.1 可能发生的危险化学品事故的预测后果及防范措施

根据危险、有害因素辨识结果可知，该公司可能发生的危险化学品事故主要为火灾、其他爆炸、中毒和窒息和化学灼伤。危险化学品事故的预测后果和安全防范措施见下表：

附表 3.1-1 可能发生的危险化学品事故预测后果

序号	潜在事故	引发直接因素	事故存在场所	引发事故事件	后果	事故等级	防范措施
1	火灾、其他爆炸	设备、管道及管件受损，易燃物质泄漏	LC-10项目的生产、储存区	现场存在火源，如明火、静电火花、高热	导致重大财产损失；人身伤亡	IV灾难性的	1、加强设备、储罐的检查，防止泄漏； 2、安装可燃气体报警器； 3、火灾爆炸危险场所符合防爆要求，严禁火源、火种； 4、爆炸危险场所使用防爆电器。
2	中毒和窒息	设备、管道及管件受损，有毒物质泄漏	LC-10项目的生产、储存区	有毒物质泄漏，通风不良	导致人员中毒和窒息	III危险的	1、加强设备、储罐、包装物的检查，防止泄漏； 2、配置防护用具。 3、设置有毒气体报警器。
3	化学灼伤	氢氧化钠溶液等腐蚀性液体类的储罐、管道及管件受损、泄漏	LC-10项目的生产、储存区	设备腐蚀穿孔；野蛮操作，导致设备损害	人员皮肤烧伤	III危险的	1、加强储罐、管道及管件检查，防止泄漏； 2、操作人员严格执行安全操作规程； 3、按规定穿戴齐全劳动保护用品。
4	环保事件	设备、管道连接密封受损，三甲胺溶液外漏到环境中	LC-10项目的生产区	预混液温度过高时加入30%TMA水溶液，物料沸腾，TMA憋压导致密封处受损	环保投诉	III危险的	1、当预混液温度高于40℃（高高报警）时，连锁关闭三甲胺溶液进料阀M2103YS5100。

3.2 事故案例

一、广东某化工园区三甲胺溶液罐区火灾事故

1) 事故经过：2022 年 7 月的一个高温天气下，广东某化工园区内的三甲胺溶液罐区突然起火。火势在短时间内迅速蔓延，罐区陷入一片火海，产

生的浓烟弥漫至整个园区及周边区域。园区消防部门迅速出动多辆消防车进行扑救，经过数小时的艰苦奋战，才将火势基本控制住，但罐区已遭受严重破坏。

2) 事故原因：经分析，事故是由于罐区的一个三甲胺溶液储罐的防晒降温设施故障，在高温天气下，罐内温度持续升高，导致溶液挥发加剧。同时，罐区的电气线路因老化短路产生电火花，引燃了泄漏并积聚在罐区周围的三甲胺气体，从而引发火灾。此外，罐区的应急预案不完善，初期应对措施不当，也在一定程度上导致了火势的蔓延和事故损失的扩大。

二、山东某制药厂三甲胺溶液罐区爆炸事故

1) 事故经过：山东某制药厂冬季的某天，工作人员像往常一样进行着日常的生产操作。在向罐内输送三甲胺溶液的过程中，输送管道突然发生泄漏，三甲胺溶液大量喷出。由于泄漏的三甲胺溶液迅速挥发，产生的三甲胺气体在罐区积聚，与空气形成了爆炸性混合物。此时，附近区域存在的静电火花瞬间引发了爆炸。爆炸产生的冲击波不仅对罐区的设备和设施造成了严重破坏，还导致周围的建筑物受损，部分工作人员在爆炸中受伤。

2) 事故原因：事故调查发现，此次爆炸是由于输送管道由于长期使用，未得到及时有效的维护和检测，导致管道老化、腐蚀，最终发生破裂泄漏。企业在安全管理方面存在漏洞，安全制度不健全、安全培训不到位，导致工作人员安全意识淡薄，对违规操作的危害认识不足。此外，日常的安全检查和隐患排查工作可能流于形式，未能及时发现和整改设备故障和安全隐患。

附件 4：平面布置图、四至图、流程简图、防爆区域划分图以及安全评价过程制作的图表

4.1 平面布置图

平面布置图详见报告附录。

4.2 防爆区域划分图

防爆危险区域划分图详见报告附录。

4.3 安全评价过程制作的图表

安全评价过程制作的图表详见评价报告内各章节制作的图表。

4.4 生产工艺流程图

生产工艺流程图见报告正文 2.6.1 章节。

附件 5：安全评价方法的确定说明和安全评价方法简介

评价方法的选择应根据评价的需要、特点和具体条件，针对评价对象的实际情况、特点和评价目的，分析、比较、慎重使用。根据该公司在生产和储存危险化学品过程中的危险程度，本评价报告选用的评价方法有安全检查表法、危险度分级评价法和道化学火灾爆炸指数评价法。

5.1 安全检查表法

安全检查表是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统危险性评价方法。安全检查表不仅用于查找系统中各种潜在的事故隐患，还对各检查项目给予量化，用以进行系统安全评价。

安全检查表是由一些对工艺过程、机械设备和作业情况熟悉并富有安全技术、安全管理经验的人员，事先对分析对象进行详尽的分析和充分的讨论，列出检查单元的部位、检查项目、检查要求等内容的表格（清单）。

安全检查表编制的主要依据有：

- 1) 有关的法规、标准和管理、操作等规程；
- 2) 国内外的事故案例；
- 3) 本单位的经验教训；
- 4) 其它分析方法的结果。

安全检查表编制的步骤：

要编制一个符合客观实际、能全面识别、分析系统危险性的安全检查表，要经过以下几个步骤：

（1）熟悉系统

包括系统的结构、功能、工艺流程、主要设备、操作条件、布置和已有的安全卫生设施。

（2）收集资料

收集有关的法规、标准、制度及本系统过去发生过的事故资料，作为编制全检查表的依据。

（3）划分单元

按功能或结构将系统划分成子系统或单元，逐个分析潜在的危险因素。

（4）编制安全检查表

在以上工作的基础上，按照一定的要求编制检查表。按系统、单元的特点和预评价的要求，列出检查要点、检查项目清单，以便全面查出存在的危险、有害因素；针对各检查项目、可能查出的危险、有害因素，依据有关标准、法规列出安全指标的要求和应设计的对策措施。

编制复查表，其内容应包括危险有害因素明细，是否落实了相应的对策措施，能否达到预期的安全指标的要求，遗留问题及解决办法和复查人等。

5.2 危险度评价法

参照《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）附录 A 中表 A.1 危险度评价取值表、表 A.2 危险度分级，确定评价单元危险程度分级，并将单元分为 I、II、III 级：I 级（高度危险，危险度分值 ≥ 16 分）；II 级（中度危险， $11 \leq$ 危险度分值 ≤ 15 分）；III 级（低度危险，危险度分值 ≤ 10 分）。

按照《危险度评价取值表》的规定，评价单元的危险度由物料、容量、温度、压力和操作等五项指标进行评定，每一项又分为 A、B、C、D 四个类别，分别给定 10 分、5 分、2 分、0 分，最后根据这些分值之和来评定该单元的危险程度等级，危险度评价取值表见附表 5.2-1，危险度分级见附表 5.2-2。

附表 5.2-1 危险度评价取值表

工程	分值			
	A（10 分）	B（5 分）	C（2 分）	D（0 分）
物质（系指单元中危险、有害程度最大的物质）	1.甲类可燃气体 2.甲 A 类物质级液态烃类； 3.甲类固体； 4.极度危害物质	1.乙类可燃气体； 2.甲 B、乙 A 类可燃液体； 3.乙类固体 4.高度危害物质	1.乙 B、丙 A、丙 B 可燃液体； 2.丙类可燃固体； 3.中、轻度危害物质	不属于左述之 A、B、C 项的物质
容量	1.气体在 1000m^3 以上； 2.液体在 100m^3 以	1.气体在 $500\text{m}^3 \sim 1000\text{m}^3$ ； 2.液体在 $50\text{m}^3 \sim 100\text{m}^3$	1.气体在 $100\text{m}^3 \sim 500\text{m}^3$ ； 2.液体在 $10\text{m}^3 \sim 50\text{m}^3$	1.气体 $< 100\text{m}^3$ 2.液体 $< 10\text{m}^3$

工程	分值			
	A（10分）	B（5分）	C（2分）	D（0分）
	上			
温度	1000℃以上使用，其操作温度在燃点以上	1.1000℃以上使用，但操作温度在燃点以下； 2.在 250℃～1000℃使用，其操作温度在燃点以上。	1.在 250℃～1000℃使用，其操作温度在燃点以下； 2.在低于 250 摄氏度使用，操作温度在燃点以上	在低于 250℃时使用，操作温度在燃点以下
压力	100MPa	20～100MPa	1～20MPa	1MPa 以下
操作	1.临界放热和特别剧烈的放热反应操作； 2.在爆炸极限范围内或其附近操作	1.中等放热反应（如烷基化、酯化、加成、氧化、聚合、缩合等反应）操作； 2.系统进入空气或不纯物质，可能发生危险的操作； 3.使用粉状或雾状物质，有可能发生粉尘爆炸的操作； 4.单批式操作。	1.轻微放热反应（如加氢、水合、异构化、磺化、中和等反应）操作； 2.在精制过程中伴有化学反应； 3.单批式操作，但开始使用机械等手段进行程序操作； 4.有一定危险的操作。	无危险的操作

附表 5.2-2 危险度分级

总分值	≥16 分	11～15 分	≤10 分
等级	I	II	III
危险程度	高度危险	中度危险	低度危险

5.3 事故后果模型评价法简介

火灾、爆炸、中毒是常见的重大事故，经常造成严重的人员伤亡和财产损失，影响社会安定。这些事故后果分析，运用了数学模型。通常一个复杂的问题或现象用数学模型来描述，往往是在一个系列的假设前提下按理想的情况建立，有些模型经过小型实验的验证，有的则可能与实际情况有较大出入，但对辨识危险性来说是可参考的。采用中国安科院的区域重大危险源定量风险分析软件分别对三甲胺溶液储罐发生事故进行模拟分析。其结果可供企业日常安全生产管理参考。

附件 6：被评价单位提供的原始资料目录

- (1) 营业执照复印件
- (2) 安全生产许可证复印件
- (3) 土地证明文件复印件
- (4) 建设工程消防验收意见书复印件
- (5) 防雷装置定期检测合格证复印件
- (6) 防雷装置检测报告复印件
- (7) 从业人员缴纳工伤保险证明文件复印件
- (8) 危险化学品生产企业主要负责人考核合格证复印件
- (9) 危险化学品生产企业安全生产管理人员考核合格证复印件
- (10) 专职安全生产管理人员毕业证书
- (11) 特种作业操作证、特种作业人员证复印件
- (12) 注册安全工程师证书复印件
- (13) 设置安全生产管理机构的文件
- (14) 配备专职安全生产管理人员的文件
- (15) 企业安全生产责任制
- (16) 企业各项安全生产规章制度
- (17) 安全操作规程
- (18) 事故应急救援预案及备案登记表
- (19) 重大危险源备案登记表
- (20) 安全生产责任险证明文件
- (21) 主要设备及消防设施清单
- (22) 特种设备检测报告
- (23) 安全阀检验报告
- (24) 压力表检定证书
- (25) 产品、原料清单及其安全技术说明书

附件 7：法定检测、检验情况的汇总表

附表 7-1 消防和防雷设施检测、检验情况的汇总表

序号	证书类型	证书编号	检验/发证单位	检验/发证日期	有效日期	检验结论
1	建筑工程消防验收意见书	穗公南消验[2010]第 0033 号	广州市南沙区公安消防大队	2010 年 8 月 31 日	长期	验收合格
		穗公南消验[2010]第 0034 号	广州市南沙区公安消防大队	2010 年 8 月 31 日	长期	验收合格
2	广东省雷电防护装置检测报告	粤雷检[2024]YFAP-2-0247 号	广东省气象防灾技术服务中心	2024 年 10 月 17 日	2025 年 4 月 12 日	合格

附表 7-2 压力容器检测情况表

部门	单元号	档号	内部位号	设备名称	使用证号	设备注册代码	出厂编号	容器类别	安全状况等级	安装地点	出厂日期	设计使用年限	下次年度检验日期	下次全面检验日期
LC-10	N61	F2.300007	M2901T01	TMA储罐	容 3MC 粤 ARJ141	21304401152021040001	LGR20011	III	1 级	三甲胺罐区	2021/2/2	20	2025/1/11	2030/3/18
LC-10	N61	F2.300008	M2901T02	TMA储罐	容 3MC 粤 ARJ759	21304401152020080001	LGR20010	III	1 级	三甲胺罐区	2020/7/23	20	2025/1/11	2029/6/18

附表 7-3 压力管道检测情况表

部门	工程号	管道名称	管道编号	注册代码	介质	管道级别	公称直径 (mm)	公称壁厚 (mm)	管道长度 (m)	压力 (MPa)	温度 (℃)	管道材质	安装报告编号	投用日期	安装单位	起止点	安全等级
LC-10	GDGC20160050	三甲胺管道	AGN	83104401152010019874	三甲胺溶液	GC2	50	2	160	1.00/0.30	50/30	SS304	DD0016010074	2011/1/11	广东省石油化工建设集团公司	罐底--管廊	2
LC-10	GDGC20160050	三甲胺管道	TMA-1	83104401152010019676	三甲胺溶液	GC2	50	2	22	1.00/0.40	50/30	SS304	DD0016010074	2011/1/11	广东省石油化工建设集团公司	M2901P01-M2901T02/N5	2
LC-10	GDGC20160050	三甲胺管道	TMA-2	83104401152010019675	三甲胺溶液	GC2	65	2.5	108	1.00/0.50	50/30	SS304	DD0016010074	2011/1/11	广东省石油化工建设集团公司	TMA-978-11~OC 厂房管道 TMA-301-01-1	2

附表 7-4 安全阀检测情况表

序号	安装位置		位号	物料号	型号	规格	材料			整定压力 (Mpa)	介质	校验记录编号	下次检测时间
							阀体	阀座	弹簧				
1	三甲胺罐区	容器	M2901Y01	6105632	A42Y-40P	DN80	304	硬质合金	50CrVA	1	三甲胺溶液	AX0024022419	2025/2/26
2	三甲胺罐区	容器	M2901Y02	6105632	A42Y-40P	DN80	304	硬质合金	50CrVA	1	三甲胺溶液	AX0024022441	2025/2/26
3	三甲胺罐区	管道	M2901Y03	6105633	A42Y-40P	DN20	304	硬质合金	50CrVA	1	三甲胺溶液	AX0024022394	2025/2/26

附表 7-5 TMA 仪表检测情况表

序号	位 号	名 称	关键性(质量、安全、计量)	序列号	量 程	精度	校验周期/月	本次校验日期	下次校验日期	厂 家	规格型号	仪表相关信息	安装位置
1.	M2901PI0026	压力表	安全关键	1608261R48	(0~1.0)MPa	1.6	6	2024.07.15	2025.01.14	Brighty	YTF-100H	/	TMA 罐区
2.	M2901PI0028	压力表	安全关键	1508112E06	(0~0.25)MPa	1.6	6	2024.07.15	2025.01.14	Brighty	YTF-100H	/	TMA 罐区
3.	M2901PI0029	压力表	安全关键	Y080803384	(0~0.6)MPa	1.6	6	2024.07.15	2025.01.14	Brighty	YTF-100H	/	TMA 罐区
4.	M2901PI0129	压力表	安全关键	1608251A14	(0~0.6)MPa	1.6	6	2024.07.15	2025.01.14	Brighty	YTF-100H, 0.02	/	TMA 罐区
5.	M2901PI0140	压力表	安全关键	1708301S70	(0~1.0)MPa	1.6	6	2024.07.15	2025.01.14	Brighty	YTH-100.PJY	/	TMA 罐区
6.	M2901PI0141	压力表	安全关键	1608241S61	(0~1.6)MPa	1.6	6	2024.07.15	2025.01.14	Brighty	YTF-100H	/	TMA 罐区
7.	M2901PI0240	压力表	安全关键	1708301S60	(0~1.0)MPa	1.6	6	2024.07.15	2025.01.14	Brighty	YTH-100.PJY	/	TMA 罐区
8.	M2901PI0241	压力表	安全关键	Y090200376	(0~1.6)MPa	1.6	6	2024.07.15	2025.01.14	Brighty	YTF-100H	/	TMA 罐区
9.	M2901PI0329	压力表	安全关键	160823R316	(0~1.0)MPa	1.6	6	2024.07.15	2025.01.14	Brighty	YTF-100H	/	TMA 罐区
10.	M2901PI8269	压力表	安全关键	1608231R20	(0~1.6)MPa	1.6	6	2024.07.15	2025.01.14	Brighty	YTF-100H	/	TMA 罐区
11.	M2901PT0022	压力变送器	/	02232379	(0.0~10.0)bar	1.0	36	2022.08.10	2025.08.09	Emerson	3051TG2A2B21D E8Q4S1	/	TMA 罐区
12.	M2901PT0023	压力变送器	/	S4WA05173	(0.0~16.0)bar	1.0	36	2024.06.26	2027.06.25	Yokogawa	EJA530E-JBS8N-012NL/NF2	AH:7bar AHH:12bar	TMA 罐区
13.	M2901PT0025	压力变送器	/	02232380	(0.00~10.00)bar	1.0	36	2023.07.29	2026.07.28	Emerson	3051TG2A2B21D E8Q4S1	AH:6bar AHH:7bar	TMA 罐区
14.	M2901PT0027	压力变送器	/	02232381	(0.0~10.0)bar	1.0	36	2022.08.10	2025.08.09	Emerson	3051TG2A2B21D E8Q4S1	AH:6bar AHH:7bar	TMA 罐区
15.	M2901QS0040	TMA 气体检测仪	安全关键	6717412	(0~50)ppm	1.0	12	2024.03.21	2025.03.20	格林通	GQ-SE8100（扩散式）	AH（一级报警）：3ppm AHH（二级报警）：5ppm	TMA 罐区
16.	M2901QS0041	TMA 气体检测仪	安全关键	6825239	(0~50)PPM	1.0	12	2024.03.21	2025.03.20	格林通	GQ-SE8100	AH（一级报警）：3ppm AHH（二	TMA 罐区

广州龙沙制药有限公司三甲胺溶液（30%）替代液化三甲胺项目安全评价报告

序号	位号	名称	关键性(质量、安全、计量)	序列号	量程	精度	校验周期/月	本次校验日期	下次校验日期	厂家	规格型号	仪表相关信息	安装位置
												级报警): 5ppm	
17.	M2901QS0042	TMA 气体检测仪	安全关键	6599343	(0~50)PPM	1.0	12	2024.03.21	2025.03.20	格林通	GQ-SE8100	AH(一级报警): 3ppm AHH(二级报警): 5ppm	TMA 罐区
18.	M2901QS0043	TMA 气体检测仪	安全关键	6662018	(0~50)PPM	1.0	12	2024.03.21	2025.03.20	格林通	GQ-SE8100	AH(一级报警): 3ppm AHH(二级报警): 5ppm	TMA 罐区
19.	/	三甲胺气体报警控制器		240404600001	/	/	12	2024.03.21	2025.03.20	汉威	KB2160	四路显示; 输入信号: 4-20mA(三线制); 输出信号: 4-20mA(两线制); 四路开关量输出至DCS。	LC10 五楼控制室
20.	/	区域声光报警器		HX411180362615	/	/	/	/	/	汉威	TGBBJDC24V	24V 供电	LC10 五楼控制室
21.	M2901TT0030	温度变送器	安全关键	23K205K0176	(0.0~100.0)℃	B级	12	2024.03.13	2025.03.12	昌晖	WZPK-440	/	TMA 罐区
22.	M2901TT0031	温度变送器	安全关键	23K205K0177	(0.0~100.0)℃	B级	12	2024.05.28	2025.05.27	昌晖	WZPK-440	/	TMA 罐区
23.	M2901TT0035	温度变送器		051881	(0.0~100.0)℃	B级	24	2024.04.23	2026.04.22	Dittmer	1XPT100	AH:60℃ AHH:70℃	TMA 罐区
24.	M2901TT0036	温度变送器		051887	(0.0~100.0)℃	B级	24	2024.04.23	2026.04.22	Dittmer	1XPT100	AH:60℃ AHH:70℃	TMA 罐区
25.	LC10 TMA 罐区安全联锁年度测试						12	2024.03.29	2025.03.28				TMA 罐区

附表 7-6 可燃、有毒气体检测报警器设置情况表

序号	部门	设备描述	规格型号	生产厂家	设备编号	出厂日期	区域位置	检定日期	下次检定日期	备注
1	LC-10	可燃气体探测器	BS03	汉威	998101	2022.01.14	三甲胺罐区	2024.05.20	2025.05.19	
2	LC-10	可燃气体探测器	BS03	汉威	998102	2023.12.03	三甲胺罐区	2024.05.20	2025.05.19	
4	LC-10	毒性气体探测器	GQ-SE8100 (扩散式)	无锡格林通安全 装备有限公司	M2901QS0040	/	三甲胺罐区	2024.03.21	2025.03.20	
5	LC-10	毒性气体探测器	GQ-SE8100 (扩散式)	无锡格林通安全 装备有限公司	M2901QS0041	/	三甲胺罐区	2024.03.21	2025.03.20	
6	LC-10	毒性气体探测器	GQ-SE8100 (扩散式)	无锡格林通安全 装备有限公司	M2901QS0042	/	三甲胺罐区	2024.03.21	2025.03.20	
7	LC-10	毒性气体探测器	GQ-SE8100 (扩散式)	无锡格林通安全 装备有限公司	M2901QS0043	/	三甲胺罐区	2024.03.21	2025.03.20	

附件 8：附录

- (1) 委托书
- (2) 现场勘察照片
- (3) 营业执照
- (4) 土地产权证明
- (5) 安全生产许可证
- (6) 建筑工程消防验收意见书
- (7) 应急预案备案登记表
- (8) 危险化学品重大危险源备案登记表
- (9) 三甲胺溶液安全技术说明书
- (10) 防雷装置定期检测合格证及检测报告
- (11) 安全管理架构图
- (12) 主要负责人、安全生产管理人员任命书
- (13) 主要负责人、安全生产管理人员证书（抽样）
- (14) 主要负责人、安全生产管理人员化工专业毕业证书、注册安全工程师资格证（抽样）
- (15) 特种作业人员操作证
- (16) 储罐、工艺管道、设备与三甲胺溶液的兼容性研究报告
- (17) 广州南沙龙沙有限公司二期扩建工程罐区泵的布置问题的回复函
- (18) 社保缴费证明
- (19) 特种设备检测报告（抽样）
- (20) 压力表检定报告（抽样）
- (21) 安全阀校验报告（抽样）
- (22) 可燃、有毒气体探测器校准证书（抽样）
- (23) 四至图、总平面布置图、爆炸危险区域划分图、可燃气体报警器分布图、P&ID 图