

编号：ZWGDDG20205164

广东腾龙化工科技有限公司  
危险化学品重大危险源

安全评估报告  
(备案稿)

广东正维咨询服务有限公司

APJ-（粤）-017

2022年03月11日

广东腾龙化工科技有限公司  
危险化学品重大危险源

## 安全评估报告

法定代表人：王剑

技术负责人：王兵

评估项目负责人：徐光定

2022年03月11日

## 前 言

广东腾龙化工科技有限公司（以下简称“腾龙公司”）成立于 2011 年 09 月 08 日，为有限责任公司（台港澳法人独资），是香港国际造纸化学品科技有限公司投资的外商独资企业，注册资本 2600 万美元，法定代表人：张连腾，位于东莞市沙田镇虎门港立沙岛精细化工园区，经营范围：生产和销售造纸化学品，从事造纸化学品的批发业务（涉限涉证及涉国家宏观调控行业除外，涉及配额许可证管理、专项规定管理的按有关规定办理）；设立研发机构，研究和开发造纸化学品；货物进出口、道路普通货运；道路货物专用运输；道路大型物件运输。（以上项目不涉及外商投资准入特别管理措施）。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动。）

腾龙公司生产能力年产 28 万 t 造纸化学品，总投资 50000 万元人民币，总用地面积 68188.6 m<sup>2</sup>，年产 15 万 t 羧基丁苯胶乳、5 万吨 AKD 中性施胶剂、5 万 t 干强剂和 3 万 t 表面施胶剂。产品不属于危险化学品。

2021 年 3 月 19 日，腾龙公司取得了由东莞市应急管理局核发的《危险化学品重大危险源备案告知书》（备案编号：BA441900(2021)002），有效期至 2024 年 3 月 18 日。

2022 年 3 月 1 日取得了由东莞市应急管理局核发的《危险化学品安全使用许可证》（编号：粤东危化使字[2022]001 号），许可范围：苯乙烯[稳定的] (96) 47633.19 吨/年、1,3-丁二烯[稳定的] (223) 26862 吨/年，有效期：2022 年 3 月 1 日至 2025 年 2 月 29 日。

为了适应市场变化，提高产品稳定性，2018 年启动了技术改造项目，项目于 2018 年 11 月 23 日取得了东莞市安全生产监督管理局核发的《危险化学品建设项目安全条件审查意见书》（东安监危化项目安条审字〔2018〕010

号），2020年4月16日取得了东莞市应急管理局核发的《危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书》(东应急危化项目安设审字〔2020〕019号)。建设过程中对储罐布置调整变更设计，经安全设施设计审查后2021年12月10日取得东莞市应急管理局出具此项目安全设施设计审查意见书；（东应急危化项目安设审字[2021]025号），现阶段羧基丁苯胶乳改造项目已建设完成，储罐布置调整变更已完成，于2022年02月21日已完成验收工作，其他改造项目未开始进行改造。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）结合已建设完成的改造项目（含储罐布置调整）和原有储存使用危险化学品设施重新进行辨识，腾龙公司原料储罐区构成一级危险化学品重大危险源，构成重大危险源的物质有：1,3-丁二烯[稳定的]（223）、苯乙烯[稳定的]（96）、丙烯酸[稳定的]（145）、丙烯酸正丁酯[稳定的]（153）、乙酸[含量>80%]（2630）、2-丙烯酸-1,1-二甲基乙基酯（149）、甲基丙烯酸-2-二甲氨基乙酯（1104）、2-丙烯腈[稳定的]（143）、过氧化氢溶液[含量>8%]（20%≤含量≤60%）（903）、1-氯-2,3-环氧丙烷（1391）。1号厂房、2号厂房、2号仓库、临时天然气气瓶不构成危险化学品重大危险源。

根据《危险化学品安全管理条例》（国务院令第645号2013年修正）、《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原安监总局令第40号，国家安全生产监督管理总局令第79号2015年修正）和《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》等有关法律、法规及相关文件的要求，腾龙公司应对重大危险源重新进行安全评估。因此，广东腾龙化工科技有限公司委托广东正维咨询服务有限公司对其重大危险源进行安全评估。本次评估的范围只是腾龙公司涉及重大危险源

物质的场所 1 号厂房、2 号厂房、原料储罐区和 2 号仓库、临时天然气气瓶，厂区其他场所不在本次评估范围内。

广东正维咨询服务有限公司接到委托后，成立项目评估组，根据广东腾龙化工科技有限公司提供的相关基础资料，在详细勘查和分析现场的基础上，按照《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，根据 2015 年 5 月 27 日 国家安全监管总局令第 79 号修改）等相关要求，对重大危险源进行辨识与分级，预测发生事故或造成职业危害的可能性及危害程度，分析重大危险源安全管理、安全技术措施和事故应急措施，提出科学、合理、可行的安全对策措施建议，并做出安全评估结论。



## 目 录

第 1 章 评估依据 .....	1
1.1 法律、法规、规章及文件 .....	1
1.2 技术规范、标准 .....	4
1.3 其它依据 .....	7
1.4 评估范围与评估程序 .....	7
第 2 章 重大危险源概况 .....	10
第 3 章 企业概况 .....	13
第 4 章 重大危险源情况 .....	18
4. 1 重大危险源所在的地理位置和周边情况 .....	18
4. 2 构成重大危险源的生产、加工、使用或储存危险化学品的工艺和规模、以及危险物料名称、数量、储存方式、设施 .....	28
4. 3 重大危险源的安全技术措施 .....	67
4. 4 重大危险源的安全监控措施 .....	77
4. 5 重大危险源的安全管理措施 .....	79
4. 6 重大危险源的应急预案情况 .....	86
第 5 章 危险有害因素辨识 .....	88
5. 1 危险有害因素的产生原因 .....	88
5. 2 物料危险有害性的辨识 .....	89
第 6 章 重大危险源辨识和分析 .....	<b>错误！未定义书签。</b>
6. 1 辨识依据 .....	<b>错误！未定义书签。</b>
6. 2. 辨识单元范围 .....	<b>错误！未定义书签。</b>
6. 3 单元内危险化学品名称及其临界量 .....	<b>错误！未定义书签。</b>
6. 4 确定危险化学品存在（在线）量的说明 .....	<b>错误！未定义书签。</b>
6. 5 辨识过程及结论 .....	<b>错误！未定义书签。</b>
6. 6 重大危险源分级 .....	<b>错误！未定义书签。</b>
6. 7 重大危险源物质的主要安全技术说明书 .....	<b>错误！未定义书签。</b>
第 7 章 个人风险和社会风险值评估 .....	<b>错误！未定义书签。</b>

第 8 章 事故发生的类型及危险危害程度分析 .....	错误！未定义书签。
8.1 危险化学品生产、加工、使用或储存场所可能发生的事故类型以及场所、部位	错误！未定义书签。
8.2 定性、定量评估 .....	错误！未定义书签。
第 9 章 安全管理措施、安全技术和监控措施、应急措施和应急救援器材的符合性评价	错误！未定义书签。
9.1 安全管理措施分析 .....	错误！未定义书签。
9.2 安全技术措施分析 .....	错误！未定义书签。
9.3 安全监控措施分析 .....	错误！未定义书签。
9.4 事故应急措施的评价 .....	错误！未定义书签。
9.5 重大事故隐患评价 .....	错误！未定义书签。
9.6 企业安全风险评估诊断分级 .....	错误！未定义书签。
9.7 本章小结 .....	错误！未定义书签。
第 10 章 安全对策措施与建议 .....	90
10.1 安全隐患及整改建议 .....	90
10.2 安全技术方面和管理方面的对策措施 .....	90
第 11 章 评估结论 .....	100

## 第1章 评估依据

### 1.1 法律、法规、规章及文件

- (1) 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国国家主席令第八十八号 2021 年修正，2021 年 9 月 1 日起实施）；
- (2) 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国国家主席令第八十号 2021 年修改）；
- (3) 《中华人民共和国职业病防治法》（主席令第二十四号 2018 年修正）；
- (4) 《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令[2007]第 69 号）；
- (5) 《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 4 号）；
- (6) 《生产安全事故应急条例》（中华人民共和国国务院令[2019]第 708 号）；
- (7) 《特种设备安全监察条例》（国务院令[2009]第 549 号修订）；
- (8) 《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令[2011]第 588 号修改）；
- (9) 《易制毒化学品管理条例》（国务院[2018]令第 703 号修改）；
- (10) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令[2013]第 645 号修正）；
- (11) 《防雷减灾管理办法》（中国气象局令[2013]第 24 号修改）；
- (12) 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（2011 年 8 月 5 日国家安全监管总局令第 40 号公布，根据 2015 年 5 月 27 日国家安全监管总局令第 79 号修正）；
- (13) 《危险化学品安全使用许可证实施办法》（国家安全生产监督管理总局令第 57 号，根据 2015 年 5 月 27 日 国家安全监管总局令第 79 号修

正，2017年国家安全监管总局令第89号第2次修正）；

（14）《工作场所职业卫生监督管理规定》（国家安全生产监督管理总局令[2012]第47号）；

（15）《生产经营单位安全培训规定》（2006年1月17日国家安全监管总局令第3号公布，根据2013年8月29日国家安全监管总局令第63号第一次修正，根据2015年5月29日国家安全生产监管总局令第80号第二次修正）；

（16）《危险化学品安全使用许可适用行业目录（2013年版）》（国家安全生产监督管理总局公告2013年第3号）；

（17）《危险化学品使用量的数量标准（2013年版）》（“国家安全生产监督管理总局 中华人民共和国公安部 中华人民共和国农业部 公告2013年第9号”）；

（18）《应急管理部关于修改<生产安全事故应急预案管理办法>的决定》（中华人民共和国应急管理部令[2019]第2号）；

（19）《生产安全事故信息报告和处置办法》（国家安监总局令[2009]第21号）；

（20）《修改和废止部分规章及规范性文件的决定》（国家安监总局令[2017]第89号）；

（21）《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12号）；

（22）《危险化学品目录》（2015版）；

（23）《国家安全生产监督管理总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015版）实施指南（试行）的通知》（安监总厅管三〔2015〕80号）；

（24）《高毒物品目录》（2003版）；

（25）《易制爆危险化学品名录（2017年版）》（国家公安部公告，2017

年 5 月 11 日) ;

(26) 《国务院办公厅关于同意将  $\alpha$ -苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》(国办函〔2021〕58 号) ;

(27) 《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) ;

(28) 《重点监管的危险化学品名录》(2013 年完整版) ;

(29) 《重点监管的危险化工工艺目录》(2013 年完整版) ;

(30) 《爆炸危险场所安全规定》(原劳动部发[1995]56 号) ;

(31) 《广东省安全生产条例》(广东省第十二届人民代表大会常务委员会公告[2017]第 94 号) ;

(32) 《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) ;

(33) 《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管暂行规定>的实施细则》(粤安监〔2013〕17 号) ;

(34) 《广东省安全生产委员会办公室关于<进一步加强危险化学品安全生产工作的紧急通知>》(粤安办〔2017〕73 号) ;

(35) 《用人单位职业病危害告知与警示标识管理规范》(安监总厅安健〔2014〕第 111 号) ;

(36) 《国家安全监管总局办公厅关于修改用人单位劳动防护用品管理规范的通知》(安监总厅安健〔2018〕3 号) ;

(37) 《中共广东省委办公室广东省人民政府办公室关于全面落实企业安全生产主体责任的通知》(粤委办发电〔2018〕15 号);

(38) 《关于印发<广东省安全生产监督管理局关于全面落实工矿企业全员安全生产责任的指导意见>的通知》(粤安监规〔2018〕1 号) ;

(39) 《国家安全生产监督管理总局关于印发〈化工和危险化学品生产经营单位

重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》和〈烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）〉的通知》（安监总管三〔2017〕121号）；

（40）《应急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）；

（41）《应急管理部关于印发〈化工园区安全风险排查治理导则（试行）〉和〈危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则〉的通知》（应急〔2019〕78号）；

（42）其他相关的法律、法规。

## 1.2 技术规范、标准

（1）《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）；

（2）《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）；

（3）《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）；

（4）《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018年版）；

（5）《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）（2020版）；

（6）《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；

（7）《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016年局部修改）；

（8）《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）；

（9）《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）；

（10）《爆炸性环境 第 14 部分：场所分类 爆炸性气体环境》（GB 3836.14-2014）；

（11）《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）；

（12）《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）；

- (13) 《建筑灭火器配置验收及检查规范》(GB 50444-2008)；
- (14) 《泡沫灭火系统设计规范》(GB50151-2010)；
- (15) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2018)；
- (16) 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB 36894-2018)；
- (17) 《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)；
- (18) 《常用化学危险品贮存通则》(GB15603-1995)；
- (19) 《化学品分类和危险性公示通则》(GB13690-2009)；
- (20) 《化学品分类和标签规范第 18 部分：急性毒性》(GB 30000.18-2013)；
- (21) 《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》(GA 1511-2018)；
- (22) 《危险货物分类与品名编号》(GB6944-2012)；
- (23) 《危险货物品名表》(GB12268-2012)；
- (24) 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》(GB17914-2013)；
- (25) 《腐蚀性商品储存养护技术条件》(GB17915-2013)；
- (26) 《毒害性商品储存养护技术条件》(GB17916-2013)；
- (27) 《企业职工伤亡事故分类》(GB6441-1986)；
- (28) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T 13861-2009)；
- (29) 《固定式钢梯及平台要求第 1 部分：钢直梯》(GB4053.1-2009)；
- (30) 《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造  
一般要求》(GB/T 8196-2018)；
- (31) 《安全色》(GB 2893-2008)；
- (32) 《安全标志及其使用导则》(GB2894-2008)；
- (33) 《用电安全导则》(GB/T 13869-2017)；
- (34) 《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)；

- (35) 《工作场所职业病危害警示标识》(GBZ158-2003)；
- (36) 《工作场所防止职业中毒卫生工程防护措施规范》(GBZ/T 194-2007)；
- (37) 《工作场所有害因素职业接触限值化学有害因素》(GBZ2.1-2019)；
- (38) 《工作场所有害因素职业接触限值物理因素》(GBZ2.2-2019)；
- (39) 《安全评价通则》(AQ8001-2007)；
- (40) 《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》(AQ3035-2010)；
- (41) 《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)；
- (42) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020)；
- (43) 《生产安全事故应急演练基本规范》(AQ/T9007-2019)；
- (44) 《仓储劳动安全管理要求》(WB/T1027-2006)；
- (45) 《钢制储罐地基基础设计规范》(GB 50473-2008)；
- (46) 《储罐区防火堤设计规范》(GB50351-2014)；
- (47) 《石油库设计规范》(GB50074-2014)；
- (48) 《中国地震震动参数区划图》(GB18306-2015)；
- (49) 《石油化工安全仪表系统设计规范》(GB/T50770-2013)；
- (50) 《自动化仪表选型设计规范》(HG/T20507-2014)；
- (51) 《石油化工控制室抗爆设计规范》(GB50779-2012)；
- (52) 《控制室设计规范》(HG/T20508-2014)；
- (53) 《石油化工储运系统罐区设计规范》(SH/T3007-2014)；
- (54) 《石油化工储运系统泵区设计规范》(SH/T3014-2012)；

- (55) 《危险化学品储罐区作业安全通则》(AQ 3018-2008)；
- (56) 《化工建设项目环境保护工程设计标准》(GB/T50483-2019)；
- (57) 其他相关的标准及规范。

### 1.3 其它依据

- (1) 广东腾龙化工科技有限公司与广东正维咨询服务有限公司签订安全评估委托书和咨询服务合同；
- (2) 广东腾龙化工科技有限公司企业法人营业执照；
- (3) 广东腾龙化工科技有限公司提供的其他相关资料。

### 1.4 评估范围与评估程序

#### 1.4.1 重大危险源安全评估范围

根据广东腾龙化工科技有限公司的委托，本次重大危险源的评估范围为如下：

- (1) 评估的对象为广东腾龙化工科技有限公司生产、储存区构成重大危险源的危险、有害因素；
- (2) 评估项目的地域为：广东腾龙化工科技有限公司生产、储存区；
- (3) 评估的内容
  - 1) 生产工艺装置；
  - 2) 储存设施；

#### 1.4.2 重大危险源安全评估程序

##### 1) 资料收集

在明确评估的对象和范围后，收集该公司重大危险源的安全制度、工艺流程、装置布置、物料理化性质等相关资料。

##### 2) 危险、有害因素辨识与分析

根据收集的相关资料和现场检查记录相结合，分析可能发生的事故类型、事故发生的原因和机制。

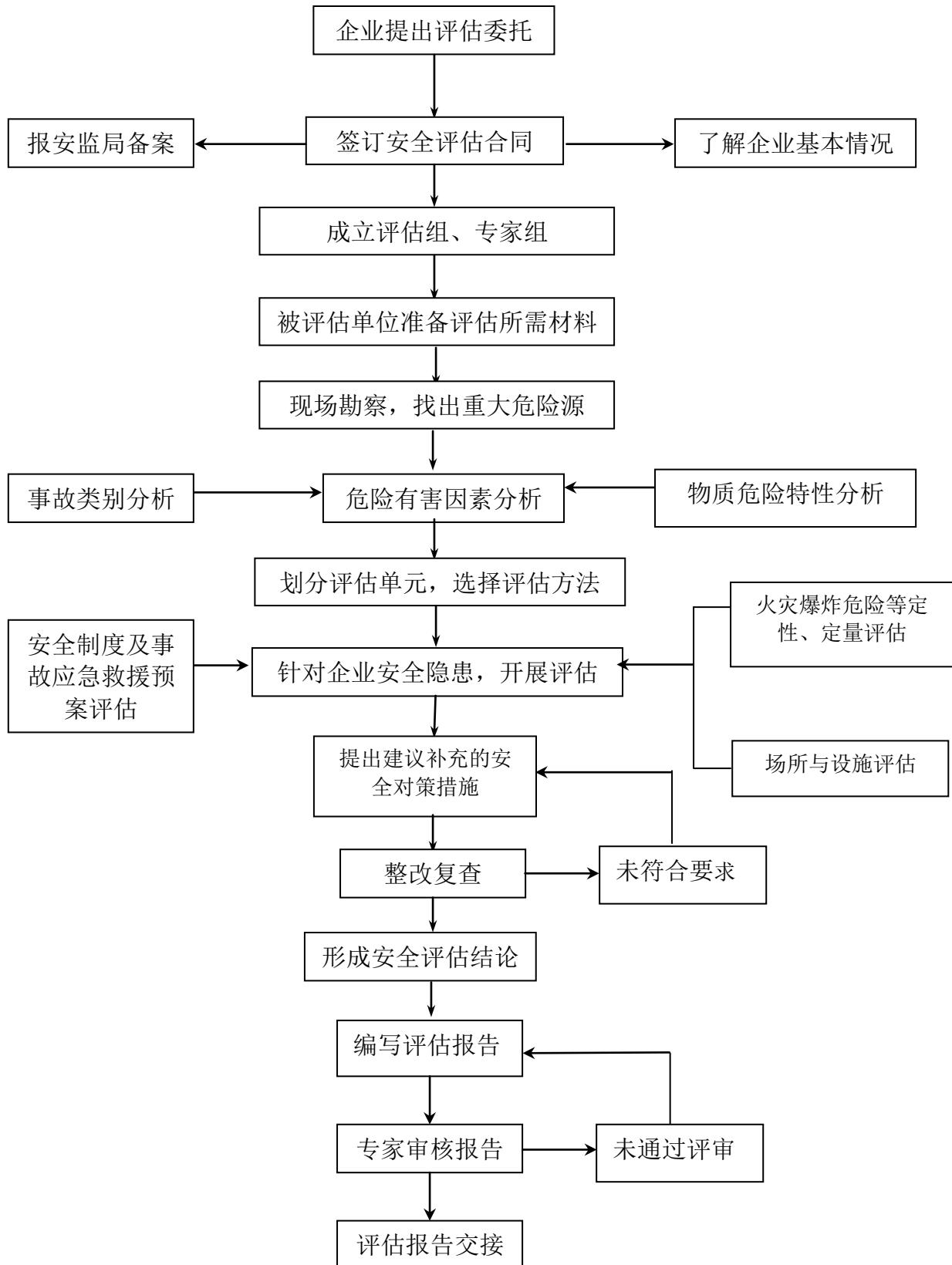
##### 3) 评估过程

在上述危险有害因素分析的基础上，划分评估单元，根据评估目的和评估对象的复杂程度，选择具体的评估方法，对事故发生的可能性和严重程度进行定性或定量评估。

#### 4) 提出降低或控制危险的安全措施

辨识该公司的重大危险源，根据相关行业标准，参考曾经发生过的事故案例，再结合该公司的具体情况，建立相应的安全防范措施，把发生事故的可能性和严重程度减到最低。

安全评估程序流程图下页所示。



广东腾龙化工科技有限公司重大危险源安全评估流程图

## 第2章 重大危险源概况

根据广东腾龙化工科技有限公司提供的资料及现场检查辨识评价可知，腾龙公司原料储罐区构成一级危险化学品重大危险源，2号仓库、临时天然气气瓶、1号厂房、2号厂房不构成危险化学品重大危险源。重大危险源基本情况见下表：

**表 2-1 原料储罐区危险化学品重大危险源基本特征表**

单位名称	广东腾龙化工科技有限公司	重大危险源名称	腾龙公司原料储罐区
重大危险源所在地址	东莞市沙田镇虎门港立沙岛精细化工园区	重大危险源 投用时间	2017.06.02
工艺流程简介	羧基丁苯胶乳工艺：配料、聚合、气提、调节、过滤。 AKD 中性施胶剂工艺：乳化剂的制备、融化、乳化、均质、成品搅拌。 干强剂工艺：引发剂配制、单体制备、聚合反应、搅拌、稀释。 表面施胶剂工艺：配料、聚合、过滤。 储运工艺：原料通过汽车槽车运输至装卸平台，通过卸料泵输送至各储罐。 桶装液体通过厢式危化品货车运输至仓库，通过手动叉车托盘将桶运输至仓库内。		
单元内主要装置、设施及储存规模	1号储罐组：共6个立式罐，其中乙酸[含量>80%](2630)50 m <sup>3</sup> , 2-丙烯酸-1,1-二甲基乙基酯(149)50 m <sup>3</sup> , 20%NaOH 100 m <sup>3</sup> , 丙烯酸正丁酯[稳定的](153)50 m <sup>3</sup> , 二亚乙基三胺(636)100 m <sup>3</sup> 、丙烯酸[稳定的](145)100 m <sup>3</sup> 各一个。 2号储罐组：共有10个立式罐，其中存放丙烯酰胺(154)125m <sup>3</sup> , 2-丙烯腈[稳定的](143)50m <sup>3</sup> , 乳化剂 A50m <sup>3</sup> , 1-氯-2,3-环氧丙烷(1391)50 m <sup>3</sup> , 硫酸(1302)30 m <sup>3</sup> , 种子胶(聚苯乙烯)50m <sup>3</sup> , 无铁硫酸铝50 m <sup>3</sup> , 十二烷基硫醇(1953)50 m <sup>3</sup> , 过氧化氢溶液[含量>8%] (20%≤含量<60%) (903)50 m <sup>3</sup> , 甲基丙烯酸-2-二甲氨基乙酯(1104)50 m <sup>3</sup> 、各一个。 3号储罐组：甲类储罐区共有8个卧式储罐，每个500m <sup>3</sup> , 用砂覆盖，其中存放苯乙烯[稳定的](96)3个，存放1,3-丁二烯[稳定的](223)4个，应急罐1个。		
是否位于工业（化工）园区	<input checked="" type="checkbox"/> 是（东莞市沙田镇虎门港立沙岛精细化工园区） <input type="checkbox"/> 否		
重大危险源与周边重点防护目标最近距离情况（m）	无		

厂区边界外 500m 范围内常住人口数量			东面： 鲤沙运河，泗合村 0 人。已搬迁 南面： 九丰物流； 0 人。已停用 东南面： 埤成村， 0 人。已搬迁 西面： 立沙大道，中油建兴 60 人，九丰能源和九丰化工 160 人，百安 320 人。 北面： 和安村； 0 人。已搬迁；巨正源科技 220 人。								
近三年内危险化学品事故情况			根据企业提供的资料显示，近三年未发生危险化学品事故。								
序号	危险化学品名称	危险化学品序号	生产用途	单个最大容器				单元内危险化学品设计存量(t)	临界量(t)	R	重大危险源级别
				物理状态	操作温度(℃)	操作压力(MPa)	设计最大存量(t)				
1	1,3-丁二烯[稳定的]	223	原料	气态(液化)	15	0.23	248	1240 (3号罐组)	5	757.96	一级
2	苯乙烯[稳定的]	96	原料	液态	常温	常压	386.7	1365 (3号罐组)	500		
3	甲基丙烯酸-2-二甲氨基乙酯	1104	原料	液态	常温	常压	46.65	46.65 (2号罐组)	500		
4	2-丙烯酸-1,1-二甲基乙基酯	149	原料	液态	常温	常压	44.15	44.15 (1号罐组)	1000		
5	1-氯-2,3-环氧丙烷	1391	原料	液体	常温	常压	59	59 (2号罐组) (增加品种)	20		
6	乙酸[含量 > 80%]	2630	原料	液态	常温	常压	52.5	52.5 (1号罐组)	5000		
7	过氧化氢溶液[含量>8%] (20% ≤ 含量 ≤60%)	903	原料	液态	常温	常压	62	62 (2号罐组)	200		
8	丙烯酸[稳定的]	145	原料	液态	常温	常压	105	105 (1号罐组)	5000		
9	丙烯酸正丁酯[稳定的]	153	原料	液态	常温	常压	44.5	44.5 (1号罐组)	5000		

10	2-丙烯腈[稳定的]	143	原料	液态	常温	常压	40.5	40.5 (2号罐组)	50		
----	------------	-----	----	----	----	----	------	-------------	----	--	--

自上次备案以来，重大危险源相关的变化情况：

储存设施变化情况：

- (1) 原1号储罐组预留储罐位增设1个100m<sup>3</sup>二亚乙基三胺(636)储罐(丙类)。
- (2) 1号储罐组原甲基丙烯酸二甲氨基乙酯(甲基丙烯酸-2-二甲氨基乙酯(1104))储罐(50m<sup>3</sup>)改为储存2-丙烯腈[稳定的](143)(拟增加品种)与2号罐组323(T323)的位置互换，原2号储罐组100m<sup>3</sup>丙烯酰胺(154)储罐更换为125m<sup>3</sup>储罐，原2号储罐组氯化苄(1459)储罐改为储存1-氯-2,3环氧丙烷(1391)(拟增加品种)，原2号储罐组乳化剂B储罐改为储存甲基丙烯酸-2-二甲氨基乙酯(1104)。
- (3) 氯化苄(1459)改为储存于2号甲类仓库，取消1号罐组醚化剂(T102)储罐，取消2号罐组乳化剂(T112)储罐，2号罐组乙酸[含量>80%](T105)储罐移动至1号罐组醚化剂(T102)储罐位置，2号罐组乳化剂A(R280.00)储罐移动至2号罐组乳化剂(T112)储罐位置。

生产工艺变化情况：

羧基丁苯胶乳工艺变更：在不改变生产工艺及年产量的前提下增加羧基丁苯胶乳改进型生产，主要对产品配方进行调整。另外，为增加生产过程中的白水回用量，在1号厂房一楼北面中间出口旁增加1个50m<sup>3</sup>白水罐和白水泵。

### 第3章 企业概况

广东腾龙化工科技有限公司（以下简称“腾龙公司”）成立于 2011 年 09 月 08 日，为有限责任公司（台港澳法人独资），统一社会信用代码为 91441900581366130K，是香港国际造纸化学品科技有限公司投资的外商独资企业，注册资本 2600 万美元，法定代表人：张连腾，位于东莞市沙田镇虎门港立沙岛精细化工园区，经营范围：生产和销售造纸化学品，从事造纸化学品的批发业务（涉限涉证及涉国家宏观调控行业除外，涉及配额许可证管理、专项规定管理的按有关规定办理）；设立研发机构，研究和开发造纸化学品；货物进出口、道路普通货运；道路货物专用运输；道路大型物件运输。（以上项目不涉及外商投资准入特别管理措施）。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动。）

腾龙公司厂区设置了生产区、储罐区和库区。

生产区有 3 栋厂房（编号分别为 1 号、2 号、3 号，其中 1 号厂房为羧基丁苯胶乳生产厂房，2 号厂房为干强剂、AKD 中性施胶剂和表面施胶剂生产厂房，3 号厂房为预留厂房，其中 1 号厂房中聚合釜使用 1,3-丁二烯[稳定的] (223)、苯乙烯[稳定的] (96) 等物料。

根据 2015 年 1 月 19 日获得批复：东安监危化项目安设审字[2015]001 号以及 2020 年 4 月 16 日获得批复：东应急危化项目安设审字[2020]019 号可知：1 号储罐组 2015 年批复设置 4 个 50m<sup>3</sup> 储罐、2 个 100m<sup>3</sup> 储罐，实际建设中因考虑到物料实际用量及安全储存等方面综合考虑，2018 年竣工时，一个 50m<sup>3</sup> 储罐位置作为预留储罐位置未安装储罐，2020 年技改批复及 2021 年设计变更批复中预留储罐位安装 1 个 100m<sup>3</sup> 二亚乙基三胺 (636) 储罐，原甲基丙烯酸二甲氨基乙酯（甲基丙烯酸-2-二甲氨基乙酯 (1104)）储罐 50m<sup>3</sup> 改为储存-2 丙烯腈[稳定的] (143) 50m<sup>3</sup> 与 2 号罐组 323 (T323) 的位置互换，总罐容增加 50m<sup>3</sup>，取消 1 号罐组醚化剂(T102) 储罐，取消 2 号罐组乳化剂

(T112) 储罐, 2 号罐组乙酸[含量>80%] (T105) 储罐移动至 1 号罐组醚化剂 (T102) 储罐位置。

1 号储罐组现状: 甲类储罐区, 共 6 个立式罐, 乙酸[含量>80%] (2630) 50 m<sup>3</sup>、2-丙烯酸-1, 1-二甲基乙基酯 (149) 50 m<sup>3</sup>、20%NaOH 100 m<sup>3</sup>、丙烯酸正丁酯[稳定的] (153) 50 m<sup>3</sup>、二亚乙基三胺 (636) 100 m<sup>3</sup>、丙烯酸[稳定的] (145) 100 m<sup>3</sup>各一个。

根据 2015 年 1 月 19 日获得批复: 东安监危化项目安设审字[2015]001 号以及 2020 年 4 月 16 日获得批复: 东应急危化项目安设审字[2020]019 号可知, 2 号储罐组 2015 年批复设置 10 个 50m<sup>3</sup> 储罐、2 个 100m<sup>3</sup>, 实际建设中因考虑到物料实际用量及安全储存等方面综合考虑, 2018 年竣工时, 2 号储罐组一个 100m<sup>3</sup> 的 323 丙烯酸叔丁酯(2-丙烯酸-1, 1-二甲基乙基酯(149)) 储罐, 建设时缩小到 50m<sup>3</sup>, 一个 50m<sup>3</sup> 的硫酸 (1302) 储罐, 建设时缩小到 30m<sup>3</sup>。2020 年技改批复及 2021 年设计变更批复中, 2 号储罐组 100m<sup>3</sup> 丙烯酰胺 (154) 储罐改为 125m<sup>3</sup>, 原乳化剂 B 储罐 (50m<sup>3</sup>) 改为储存甲基丙烯酸-2-二甲氨基乙酯 (1104), 原氯化苄 (1459) 储罐 50m<sup>3</sup> 改为储存 1-氯-2, 3-环氧丙烷 (1391), 取消 2 号罐组乳化剂(T112)储罐, 2 号罐组乙酸[含量>80%] (T105) 储罐移动至 1 号罐组醚化剂(T102)储罐位置, 2 号罐组乳化剂 A(R280.00) 储罐移动至 2 号罐组乳化剂(T112)储罐位置。

2 号储罐组现状: 甲类储罐区, 共有 10 个立式罐, 其中丙烯酰胺 (154) 125m<sup>3</sup>、2-丙烯腈[稳定的] (143) 50m<sup>3</sup>、乳化剂 A 50m<sup>3</sup>、1-氯-2, 3-环氧丙烷 (1391) 50 m<sup>3</sup>、硫酸(1302) 30 m<sup>3</sup>、种子胶 (聚苯乙烯) 50m<sup>3</sup>、无铁硫酸铝 50 m<sup>3</sup>、十二烷基硫醇 (1953) 50 m<sup>3</sup>、过氧化氢溶液[含量>8%] (20%≤含量<60%) (903) 50 m<sup>3</sup>、甲基丙烯酸-2-二甲氨基乙酯 (1104) 50 m<sup>3</sup>各一个。

3 号储罐组 (未变): 甲类储罐区共有 8 个卧式储罐, 每个 500m<sup>3</sup>, 用砂覆盖, 其中存放苯乙烯[稳定的] (96) 3 个, 存放 1, 3-丁二烯[稳定的] (223) 4

个，应急罐 1 个。

1 号仓库存放富马酸、十二硫醇等非危险化学品和亚硫酸氢钠、氢氧化钠固态腐蚀性危险化学品，2#仓库存放过二硫酸铵（851）（氧化物质）、硝酸铜（2330）（氧化性物质）、乙烯三乙氧基硅烷（2674）（易燃液体）、氯化苄（1459）（毒性物质）等危险化学品。

因地面火炬需要使用天然气[富含甲烷的]（2123），由于立沙岛天然气管网未建成，公司临时设置了一个天然气气瓶，位于地面火炬与废气处理站之间。

涉及储存的危险化学品属于重大危险源物质的有 1,3-丁二烯[稳定的]（223）、苯乙烯[稳定的]（96）、丙烯酸[稳定的]（145）、丙烯酸正丁酯[稳定的]（153）、2-丙烯腈[稳定的]（143）、甲基丙烯酸-2-二甲氨基乙酯（1104）、2-丙烯酸-1,1-二甲基乙基酯（149）、乙酸[含量>80%]（2630）、过氧化氢溶液[含量>8%]（20%≤含量≤60%）（903）、1-氯-2,3-环氧丙烷（1391）、过二硫酸铵（851）、乙烯三乙氧基硅烷（2674）、甲基丙烯酸甲酯[稳定的]（1105）、碳酸二甲酯（2110）、硝酸铜（2330）、天然气[富含甲烷的]（2123）共 16 种，腾龙公司原料储罐区已构成一级危险化学品重大危险源，1号厂房、2号厂房、2号仓库、临时天然气气瓶不构成危险化学品重大危险源。

腾龙公司现有职工人数 120 人，其中技术管理人数 16 人，安全管理人  
数 4 人。

广东腾龙化工科技有限公司基本情况表见下表：

表 3.1-1 公司基本情况表

企业名称	广东腾龙化工科技有限公司				
注册地址	东莞市沙田镇虎门港立沙岛精细化工园区				
联系电话	0769-38809588	传真	0769-38809588	邮编	523988
企业类型	股份有限公司				
经济性质	有限责任公司（台港澳法人独资）				
主管单位	东莞市应急管理局				

登记机关	东莞市工商行政管理局				
法定代表人	张连腾		安全主管负责人	张张	
职工人数	120 人	技术管理人数	16 人	安全管理人数	4 人
注册资本(万元)	2600	固定资产(万元)	11444	上年销售额(万元)	30220
储存场所	地址	东莞市沙田镇虎门港立沙岛精细化工园区			
	产权	自有			
储存设施	地址	东莞市沙田镇虎门港立沙岛精细化工园区			
	建筑结构	储罐：卧式半冷冻式压力储罐、卧式低压储罐，立式常压储罐；车间、仓库：钢筋混凝土结构			
	产权	自有			
储存、使用危险化学品重大危险源物质范围					
品名	危险化学品序号	危险性类别	年用量(t)	设计最大储存量(t)	用途
1,3-丁二烯[稳定的]	223	易燃气体, 类别 1 加压气体	26862	1240	生产原料
苯乙烯[稳定的]	96	易燃液体, 类别 3	47633.19	1365	生产原料
丙烯酸[稳定的]	145	易燃液体, 类别 3	1936	105	生产原料
丙烯酸正丁酯[稳定的]	153	易燃液体, 类别 3	2060.25	44.5	生产原料
2-丙烯腈[稳定的]	143	易燃液体, 类别 2	1000	40.5	生产原料 (拟增加品种)
甲基丙烯酸-2-二甲氨基乙酯	1104	急性毒性-吸入,类别 2	100.26	46.65	生产原料
2-丙烯酸-1,1-二甲基乙基酯	149	易燃液体, 类别 2	1285.9	44.15	生产原料
乙酸[含量>80%]	2630	易燃液体, 类别 3	112.84	52.5	生产原料
过氧化氢溶液[含量>8%] (20%≤含量≤60%)	903	氧化性液体, 类别 2	338.25	62	生产原料
1-氯-2,3-环氧丙烷(1391)	1391	易燃液体, 类别 3 急性毒性-经口,类别 3* 急性毒性-经皮,类别 3*	900	59	生产原料 (拟增加品种)

		急性毒性-吸入, 类别 3* 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺 激, 类别 1 皮肤致敏物, 类别 1 致癌性, 类别 1B			
过二硫酸铵	851	氧化性固体, 类别 3	1191.91	96	生产原料
乙烯三乙氧基 硅烷	2674	易燃液体, 类别 3	353.76	15	生产原料
甲基丙烯酸甲 酯[稳定的]	1105	易燃液体, 类别 2 皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 皮肤致敏物, 类别 1 特异性靶器官毒 性-一次接触, 类 别 3 (呼吸道刺 激)	48	2	生产原料
碳酸二甲酯	2110	易燃液体, 类别 2	2	1	生产原料
硝酸铜	2330	氧化性固体, 类别 2	2	1	生产原料
天然气[富含 甲烷的]	2123	易燃气体, 类别 1 加压气体	0.015	0.015	辅助
使用方式		自用			

注：此表内容由广东腾龙化工科技有限公司提供。

## 第 4 章 重大危险源情况

### 4.1 重大危险源所在的地理位置和周边情况

#### 4.1.1 地理位置

腾龙公司位于广东省东莞市虎门港开发区（立沙岛）石化仓储及精细化工基地内疏港大道东侧，地理坐标  $113^{\circ} 33' 54''$  E,  $22^{\circ} 57' 13.3''$  N。

东莞市地处广东省中南部、东江下游、珠江三角洲腹地，珠江口东岸。东邻博罗、惠州，南连深圳，西望番禺，北靠广州，毗邻香港，处于穗港经济走廊中间。地理坐标为  $113^{\circ} 31' \sim 114^{\circ} 14'$  E,  $22^{\circ} 39' \sim 23^{\circ} 08'$  N，占地面积  $2465\text{km}^2$ 。

东莞市虎门港沙田港区位于东莞市沙田镇西岸线，狮子洋的左岸，港区上游有淡水河和东江南支流汇入，下游为虎门水道。水路距广州约 50km，距广州新沙港区约 20km，距香港约 90km，距桂山锚地约 80km；陆路距莞城 25km，距广州约 60km。虎门港开发区（立沙岛）所在位置深水岸线 53km，航道水深 13m，规划控制区面积  $32\text{km}^2$ ，依江临海，水源充沛，自然条件优越，水陆交通便捷，公用设施配套齐全。

根据《建筑抗震设计规范（2016 年版）》（GB50011-2010）“附录 A 我国主要城镇抗震设防烈度、设计基本地震加速度和设计地震分组场地”，本项目抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g。

#### 4.1.2 周边环境

腾龙公司厂区位于东莞市沙田镇虎门港立沙岛精细化工园区。立沙岛位于广东省中南部，珠江三角洲经济核心地带，连接珠江三角洲中心城市广州，毗邻港澳，有广深沿江高速公路经过。立沙岛西临狮子洋，与广州市番禺区隔江相望。北距黄埔新沙港区约 20km，南距虎门 25km，东距东莞市区 23km，距广州市 45km，距香港 60km，一小时可以往来香港、澳门、广州、深圳等

地，水陆交通十分便利。

腾龙公司周边 500m 无居民区、商业中心、公园等人口密集区域；无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；无供水水源、水厂及水源保护区；无车站、机场以及公路、地铁风亭及出入口；无基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；无湖泊、风景名胜区和自然保护区；无军事禁区、军事管理区；无法律、行政法规规定予以保护的其他区域。立沙岛内现有居民区拟全部搬迁。

腾龙公司所在地东侧为婳沙运河、隔岸为空地，东南侧紧邻埠成村，西南隔立沙大道由北至南分别为九丰能源仓储、空地和百安石化仓储一期，北侧为空地。

表 4.1-1 距离储存区边界 500m 范围内厂外周边情况表

方位	单位名称	最近距离 (m)	人数 (人)	备注
东	泗合村	131	0	已搬迁
东南	埠成村	109	0	已搬迁
西南	百安一期	147	320	
南	九丰物流	50	0	已停用
西	中油建兴	106	60	
	九丰能源、九丰化工	106	160	
北	和安村	159	0	已搬迁
	巨正源科技	50	220	

腾龙公司厂区周边情况详见表 4.1-2 及图 4.1-3。

表 4.1-2 周边环境防火间距情况一览表

方位	周边环境	厂内最近建筑(构)筑物名称	《石化规》规定间距 (m)	实际间距 (m)	符合性	《精化规》规定间距 (m)	符合性
东	园区道路	3 号储罐组 (液化烃罐组罐外壁)	25 /第 4.1.9 条	100	符合	20 /表 4.1.5	符合
		2 号储罐组 (甲、乙类液体罐组罐外壁)	20 /第 4.1.9 条	85	符合	20 /表 4.1.5	符合
		1 号厂房 (甲类)	20 /第 4.1.9 条	175	符合	15 /表 4.1.5	符合
	泄洪沟	3 号储罐组	25 /第 4.1.9 条	65	符合	/	/

方位	周边环境	厂内最近建 (构)筑物名称	《石化规》规定 间距 (m)	实际间距 (m)	符合性	《精化规》规定 间距 (m)	符合性
		(液化烃罐组罐外壁)					
		2号储罐组 (甲、乙类液体罐组罐外壁)	25 /第 4.1.9 条	50	符合	/	/
		1号厂房 (甲类)	20 /第 4.1.9 条	120	符合	/	/
东北	丽臣奥威公 司厂区	3号储罐组 (液化烃罐组罐外壁)	120 /第 4.1.9 条	264	符合	35 /表 4.1.5	符合
		1号厂房 (甲类)	50 /第 4.1.9 条	421	符合	30 /表 4.1.5	符合
东南	金鑫公司厂 区 (同类企业)	3号储罐组 (液化烃罐组罐外壁)	120 /第 4.1.9 条	151	符合	35 /表 4.1.5	符合
		2号储罐组 (甲、乙类液体罐组罐外 壁)	70 /第 4.1.9 条	122	符合	35 /表 4.1.5	符合
		1号厂房 (甲类)	50 /第 4.1.9 条	98	符合	30 /表 4.1.5	符合
西南	百安公司甲 类装置 (装车台)	2号厂房 (甲类)	50 /第 4.1.9 条	257	符合	30 /表 4.1.6	符合
	立沙大道 (园区道路)		20 /第 4.1.9 条	122	符合	15 /表 4.1.5	符合
西	中油公司甲 类装置 (装车台)		50 /第 4.1.9 条	162	符合	30 /表 4.1.6	符合
西北	九丰公司甲 类装置 (装车台)		50 /第 4.1.9 条	166	符合	30 /表 4.1.6	符合
北	巨正源全厂 火炬 (封闭式地 面火炬) (地点明火)	3号储罐组 (液化烃罐组罐外壁)	70 /第 4.1.10 条	74.9	符合	55/表 4.1.6	符合
	巨正源危 险品库 (甲类)		70 /第 4.1.10 条	74.9	符合	55/表 4.1.6	符合
	巨正源丙烷 储罐 (甲类)		70 /第 4.1.10 条	110.62	符合	55/表 4.1.6	符合

方位	周边环境	厂内最近建 (构)筑物名称	《石化规》规定 间距(m)	实际间距 (m)	符合性	《精化规》规定 间距(m)	符合性
	巨正源三乙基铝储存间 (甲类)		70 /第 4.1.10 条	87.3	符合	55/表 4.1.6	符合
注：百安公司、中油公司、九丰公司均为精细化工企业，与本项目为同类企业。							
《石化规》为《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008) (2018年版)							
《精化规》为《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) (2020年版)							

从上表可知，该公司建筑物到周边环境防火间距符合《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008) (2018年版) 第 4.1.9 条和《精化规》为《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) (2020年版) 表 4.1.5、表 4.1.6 的相关要求。

腾龙公司所处位置远离居民区、医院、学校、水源等国家有关规定的场所、区域和公共设施，具体情况详见表 4.1-3。

表 4.1-3 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；	项目周边 500m 范围内无此类区域。
2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；	项目周边 500m 范围内无此类区域。
3	供水水源、水厂及水源保护区；	项目周边 500m 范围内无此类区域。
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；	2 号厂房（甲类）西侧与立沙大道间距为 122m； 本次评价期间，周边 500m 内无车站、码头（依 法经许可从事危险化学品装卸作业的除外）、机 场以及水路交通干线、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；	项目周边 500m 范围内无此类区域。
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区；	项目周边 500m 范围内无河流、湖泊、风景名胜 区和自然保护区。
7	军事禁区、军事管理区；	项目周边无军事禁区、军事管理区。
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域。	项目与周边场所、区域的距离符合有关法律法 规的要求。

### 4.1.3 平面布置

腾龙公司由生产区、仓储区、配套设施、公用工程和环保设施等组成。主要建、构筑物包括 3 栋厂房（编号分别为 1 号、2 号、3 号，其中 1 号厂

房为羧基丁苯胶乳生产厂房，2号厂房为AKD中性施胶剂、干强剂和表面施胶剂生产厂房，3号厂房为预留厂房)；2栋仓库(编号分别为1号、2号)；3个罐组(编号分别为1号、2号、3号)、2个泵房(编号分别为1号、2号)、公用工程车间(包括变配电、发电机房、维修、冷却水、空压、制氮、冷冻等设施)、消防设施区(包括消防泵房及水池、循环水泵房及水池、消防控制室、工具间等)、环保设施区、尾气/废气处理区、办公楼等。

其中，办公楼布置在厂区西南角，中控室设在办公楼一楼靠西南侧，消防设施区和公用工程车间依次布置在办公楼东侧，厂房、仓库等布置在办公楼北侧、东侧及东北侧；原料储罐区布置于厂区东北角，靠近预留的码头区域；环保设施区、废气/尾气处理区位于厂区东南角。

厂区靠西侧设置两个出入口，靠东侧设置逃生门；西侧中间设置主出入口(人流和物流分开设置，宽约30m)；西北角设置应急出口(确保消防通道，宽约10m)；东侧中间靠罐区旁设置逃生门，主要用于紧急情况下的人员疏散。

因地面火炬需要使用天然气[富含甲烷的](2123)，由于立沙岛天然气管网未建成，公司临时设置了一个天然气气瓶，位于地面火炬与废气处理站之间。

腾龙公司主要建、构筑物如表4.1-2所示，主要相邻建、构筑物之间的防火间距如表4.1-3所示。

表4.1-2 主要建、构筑物一览表

序号	建、构筑物名称	层数	用地面积(m <sup>2</sup> )	建筑面积(m <sup>2</sup> )	计容积率面积(m <sup>2</sup> )	火灾危险性分类	高度m	备注
1	1号门卫	1	19.6	21.6	21.6	—	3.7	民用建筑
2	办公楼	3	500.4	1647.43	1647.43	—	12.1	民用建筑
3	消防泵房及水池	1	1105	214.2	214.2	—	地上4.2	水池半地下

序号	建、构筑物名称	层数	用地面积(㎡)	建筑面积(㎡)	计容积率面积(㎡)	火灾危险性分类	高度 m	备注
	循环泵房及水池	1	372	99.9	372	——	地上 4.2	水池半地下
	消防控制室	1	104	108.1	108.1	——	地上 4.2	
4	公用工程车间	2	1224	198.44.1	198.44.1	丙类	10.2	
5	1号仓库	1	2340	2363.82	2363.82	丙类	8.7	3个防火分区(隔间面 积分别是 887.61 ㎡, 887.61 ㎡、 588.60 ㎡)
6	2号仓库	1	630	643.7	643.7	甲类	6.7	均分3个隔间，每个隔 间 214m <sup>2</sup>
7	环保设施用地	-	777	——	777	——	——	
8	鹤管位	-	112	61.04	61.04	——	7.7	
9	1#泵房	1	98	51.5	51.5	甲类	4.2	
10	2#泵房	1	189.0	98.6	98.6	甲类	4.2	
11	1号储罐组	-	504.4	——	504.4	甲类	——	
12	2号储罐组	-	834.2	——	834.2	甲类	——	
13	3号储罐组	-	2800.8	——	2800.8	甲类	——	
14	1号厂房	4	1731.75	5280.54	5280.54	甲类	16.6	生产车间， 局部夹层。
		-	578.76	——	578.76	丁类	——	室外设备
15	2号厂房	1	2173	2195.62	4391.24	甲类	14.2	生产车间
16	装卸棚	-	1205.36	682.5	682.5	丁类	6.45	装卸成品
	废水收集池	1	84	55.35	55.35	丙类	3.15	
	成品储罐区	1	1159	——	1159	丁类	——	
17	控制楼	3	540	1296.02	1296.02	丙类	13.7	
18	3号厂房	1	1512	1530.8	1530.8	甲类	10.2	预留建筑
19	尾气处理区/废气 处理区	-	286.2	——	286.2	——	——	
20	初期雨水收集池	-	210	——	210	——	-2.0	
21	应急事故池	-	1596	——	1596	——	-2.2	
22	洗桶区	-	90	56	56	——	-3.7	

序号	建、构筑物名称	层数	用地面积 (m <sup>2</sup> )	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	计容积率面积 (m <sup>2</sup> )	火灾危险性分类	高度 m	备注
23	室外管廊	-	—	—	—	—	—	
	合计		22826.47	18890.8 2	30154.9			

表 4.1-3 厂区相邻建、构筑物之间的防火间距一览表

建(构)筑物名称	方位	相邻建(构)筑物名称	《石化规》规定间距 (m)	实际间距 (m)	结论
1号仓库 (丙类)	东北	原料及产品运输道路(路面边)	7.5/第 4.2.12 条注 8	10	符合
		2号厂房(甲类)	22.5/第 4.2.12 条注 8	33	符合
	东南	原料及产品运输道路(路面边)	7.5/第 4.2.12 条注 8	10	符合
		消防泵房及水池、循环水池 泵房及水池、工具间 (第二类全厂性重要设施)	26.25/第 4.2.12 条注 8	42.5	符合
	西南	办公楼 (第一类全厂性重要设施)	33.75/第 4.2.12 条注 8	42.5	符合
		消防通道	5/《建规》第 7.1.8 条第 4 点	7	符合
2号厂房 (甲类)	西北	原料及产品运输道路(路面边)	7.5/第 4.2.12 条注 8	10	符合
	东北	控制楼 (1号、2号、3号厂房装置配电室)	40/第 4.2.12 条	15.2	符合
		原料及产品运输道路(路面边)	15/第 4.2.12 条	15.5	符合
	东南	公用工程车间 (第二类全厂性重要设施)	35/第 4.2.12 条	42.5	符合
		3号厂房(甲类、预留)	30/第 4.2.12 条	42.5	符合
	西南	原料及产品运输道路(路面边)	15/第 4.2.12 条	15	符合
	西北	原料及产品运输道路(路面边)	15/第 4.2.12 条	18.5	符合

建(构)筑物名称	方位	相邻建(构)筑物名称	《石化规》规定间距(m)	实际间距(m)	结论
1号厂房 (甲类)	东北	原料及产品运输道路(路面边)	15/第4.2.12条	15.2	符合
		鹤管位、汽车卸料区	25/第4.2.12条	32	符合
		1号泵房、2号泵房(甲类)	20/第4.2.12条	51.2	符合
		3号储罐组 (500m <sup>3</sup> 苯乙烯[稳定的]卧式储罐)	25/第4.2.12条	68.2	符合
	东南	原料及产品运输道路(路面边)	15/第4.2.12条	15.5	符合
		2号仓库(甲类)	30/第4.2.12条	42.5	符合
		3号厂房(甲类、预留)	30/第4.2.12条	42.5	符合
	西南	控制楼 (1号、2号、3号厂房装置配电室)	40/第4.2.12条	15.2	符合
	西北	原料及产品运输道路(路面边)	15/第4.2.12条	28	符合
2号仓库 (甲类)	东北	环保设施区 (属于污水处理场,含隔油池)	25/第4.2.12条	30.5	符合
	东南	消防通道	5/《建规》第7.1.8条第4点	12.3	符合
	西南	3号厂房(甲类、预留)	30/第4.2.12条	30.5	符合
	西北	原料及产品运输道路(路面边)	15/第4.2.12条	15	符合
鹤管位	东北	1号泵房	10/第4.2.12条	10	符合
		3号储罐组 (500m <sup>3</sup> 苯乙烯[稳定的]卧式储罐)	10/第4.2.12条注5	27	符合
	东南	2号泵房	10/第4.2.12条	22.5	符合
	西南	原料及产品运输道路(路面边)	10/第4.2.12条	10	符合
	西北	消防通道	5/《建规》第7.1.8条第4点	22	符合
汽车卸料区	东北	2号泵房	10/第4.2.12条	10	符合
	东南	消防通道	5/《建规》第7.1.8条第4点	8	符合

建(构)筑物名称	方位	相邻建(构)筑物名称	《石化规》规定间距(m)	实际间距(m)	结论
1号泵房 (甲类)	西南	原料及产品运输道路(路面边)	10/第4.2.12条	10	符合
	西北	消防通道	5/《建规》第7.1.8条第4点	8	符合
	东北	3号储罐组 (500m <sup>3</sup> 苯乙烯[稳定的]卧式储罐)	10/第4.2.12条注5	10	符合
	东南	2号泵房(甲类)	—	21	--
2号泵房 (甲类)	西南	原料及产品运输道路(路面边)	10/第4.2.12条	28	符合
	西北	消防通道	5/《建规》第7.1.8条第4点	22	符合
	东北	1号储罐组 (100m <sup>3</sup> 20%NaOH固定顶储罐, 戊类)	—	16.4	--
		1号储罐组 (100m <sup>3</sup> 二亚乙基三胺)固定顶储罐, 丙A类)	10/第4.2.12条注5	16.4	符合
	东南	消防通道	5/《建规》第7.1.8条第4点	5	符合
		环保设施区 (属于污水处理场, 含隔油池)	15/第4.2.12条	31	符合
3号储罐组 (防火堤) (500m <sup>3</sup> 苯乙烯[稳定的]卧式储罐)	西南	原料及产品运输道路(路面边)	10/第4.2.12条	28	符合
	西北	汽车卸料区	10/第4.2.12条	10	符合
	东南	1号储罐组(防火堤)	7/第6.2.14条	9.5	符合
		2号储罐组(防火堤)	7/第6.2.14条	9.5	符合
	东北	消防通道	5/《建规》第7.1.8条第4点	22	符合
2号储罐组 (防火堤)	西南	1号泵房	10/第4.2.12条注5	10	符合
	西北	消防通道	5/《建规》第7.1.8条第4点	22	符合
	西南	1号储罐组(防火堤)	7/第6.2.14条	7.5	符合
	西北	3号储罐组(防火堤)	7/第6.2.14条	9.5	符合
	东南	消防通道	5/《建规》第7.1.8条第4点	22	符合

建(构)筑物名称	方位	相邻建(构)筑物名称	《石化规》规定间距(m)	实际间距(m)	结论
	东北	消防通道	5/《建规》第 7.1.8 条第 4 点	22	符合
3号储罐组(1,3-丁二烯[稳定的](223)储罐)	东南	2号储罐组 (50m <sup>3</sup> 2-丙烯酸-1,1-二甲基乙基酯固定顶储罐,甲B类)	25/第 4.2.12 条注 5	25	符合
	南	废气处理区 (有封闭式地面火炬,属于明火地点)	50/第 4.2.12 条	54	符合
	西北	消防通道	5/《建规》第 7.1.8 条第 4 点	22	符合
	东北	消防通道	5/《建规》第 7.1.8 条第 4 点	22	符合
	西南	环保设施区 (属于污水处理场,有隔油池等)	25/第 4.2.12 条	25	符合
废气处理区(有封闭式地面火炬,属于明火地点)	西北	1号储罐组 (50m <sup>3</sup> 1-氯-2,3-环氧丙烷固定顶储罐,乙A类)	25/第 4.2.12 条注 5	27	符合
	北	2号储罐组 (50m <sup>3</sup> 2-丙烯酸-1,1-二甲基乙基酯固定顶储罐,甲B类)	25/第 4.2.12 条注 5	25	符合
	东南	消防通道	—	22	—
	东北	消防通道	—	22	—
	东北	消防泵房及水池	—	33	—
办公楼(第一类全厂性重要设施)	东北	循环泵房及水池	—	33	—
		围墙	5/《建规》第 3.4.12 条	16.2	符合
	西南	围墙	5/《建规》第 3.4.12 条	11.6	符合
	西北	1#门卫	9/《建规》第 5.2.2 条	21.6	符合
	东北	3号厂房(甲类)	35/第 4.2.12 条	36.5	符合
公用工程车间(第二类全厂性重	东南	围墙	5/《建规》第 3.4.12 条	15.56	符合
	西南	围墙	—	10.6	—

建(构)筑物名称	方位	相邻建(构)筑物名称	《石化规》规定间距(m)	实际间距(m)	结论
主要设施)	西北	2号厂房(甲类)	35/第4.2.12条	42.5	符合
控制楼 (1号、2号、3号厂房装置配电室)	东北	1号厂房(甲类)	40/第4.2.12条	15.2	符合
	东南	原料及产品运输道路(路面边)	—	15.5	—
	西南	原料及产品运输道路(路面边)	—	15.5	—
	西北	2号厂房	40/第4.2.12条	15.2	符合
3号厂房	东北	1号厂房(甲类)	30/第4.2.12条	42.5	符合
	东南	2号仓库(甲类)	30/第4.2.12条	30.5	符合
	西南	公用工程	35/第4.2.12条	36.5	符合
	西北	原料及产品运输道路(路面边)	—	15.5	—

由上表分析结果可知，腾龙公司的主要建、构筑物（含厂房、仓库、办公楼、公用工程、环保设施、地面火炬、罐组等）之间的防火距离能满足《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018年版）的要求。

## 4.2 构成重大危险源的生产、加工、使用或储存危险化学品的工艺和规模、以及危险物料名称、数量、储存方式、设施

### 4.2.1 储运工艺

#### 1) 储运方案

腾龙公司使用的液体原料和液体成品分别在装置附近设置储罐区进行贮存，设有苯乙烯[稳定的]（96）、1,3-丁二烯[稳定的]（223）、丙烯酰胺（154）、无铁硫酸铝、稀硫酸（1302）等原料储罐及产品罐区；罐区物料通过泵房、装卸区进行装卸；原料和产品装卸分开进行。

腾龙公司的固体原料和桶装助剂等储存在密闭仓库内，其中，富马酸、淀粉、蜡粉等非危险化学品和亚硫酸氢钠、氢氧化钠固态腐蚀性危险化学品储存在1号仓库；具有氧化性的过二硫酸铵（851）、硝酸铜（2330）等储存在2号仓库（甲类仓库），专库储存，仓库装卸通过仓库装卸平台进行。

## 2) 主要物料储运工艺简介



**储运工艺流程方框图**

### 1号储罐组储运工艺

#### a. 卸车工艺

氢氧化钠溶液[含量 $\geq 30\%$ ] (1669)、乙酸[含量 $>80\%$ ] (2630)、丙烯酸[稳定的] (145)、2-丙烯酸-1,1-二甲基乙基酯 (149) 等化工液体用槽车运抵厂区卸车平台。通过卸车平台对应该原料快速接口用化工软管连接槽车，再通过卸料泵 (P220.70、P105.02、P250.50、P323.02) 将化工液体输送对应储罐 (R220.00、T105、R250.00、T323) 内储存。卸车流量为：25~35m<sup>3</sup>/h，卸车压力为：0.3~0.6MPa。

#### b. 储存工艺

乙酸[含量 $>80\%$ ] (2630) 储存温度为16~35℃，储罐外壁保温，其输送管道全部采用蒸汽管道加热保温。因丙烯酸[稳定的] (145) 高温易聚合，低温易凝结，储存温度为15~25℃，且应使管道内液体经常循环，以免长期静止而聚合。故利用大循环泵P250.70A给储罐打循环，利用大回流管线通过换热器 (E252) 冷却后循环入罐，使罐内温度小于25℃。其循环管线全部采用电伴热加热，防止温度过低。氢氧化钠溶液[含量 $\geq 30\%$ ] (1669) 为常温储存。1号储罐组所有原料储存为常压罐。

### 2号储罐组储运工艺

#### a. 卸车工艺

硫酸(1302)、丙烯酰胺 (154)、过氧化氢溶液 (27.5%) (903) 等化工液体用槽车运抵厂区卸车平台。通过卸车平台对应该原料快速接口用化工软管连接槽车，再通过卸料泵 (P617.71、P610.10、P202.20) 将化工液体输送对应储罐 (T617、T610A、T202) 内储存。卸车流量为：25~35m<sup>3</sup>/h，卸车压力为：0.3~0.6MPa。

## b. 储存工艺

丙烯酰胺(154)储存温度为15~25℃,罐体有外盘管,恒温罐S505.02里的介质通过P505.01泵输送到罐体有外盘管,从而给R505储罐控温,储罐外壁及所有输送管线保温(R18001提供冰水给S505.02恒温罐,蒸汽管线提供加热源)。2-丙烯酸-1,1-二甲基乙基酯(149)储存温度为15~28℃,故利用循环泵P323.01给储罐打循环,利用大回流管线通过换热器(E323)冷却后循环入罐,使罐内温度小于28℃,罐外壁及所有输送管线保温。

硫酸(1302)、过氧化氢溶液(27.5%)(903)等化工液体为常温储存。本罐区内介质储存压力均为常压罐。

## 3号储罐组储运工艺

### (1) 1,3-丁二烯[稳定的](223)储运

根据腾龙公司提供的工艺简述,1,3-丁二烯[稳定的](223)采用压力容器储存,储存压力为0.23MPa,温度为25℃以下;为确保储罐的储存温度和压力,1,3-丁二烯[稳定的](223)储罐设置冷却器和冷却循环泵、输送泵,冷量来自制冷系统的冷冻水(水温5℃以下);储罐设置氮封,防止1,3-丁二烯[稳定的](223)与氧气接触后自聚和氧化,导致输送管道堵塞发生事故。

卸车时,1,3-丁二烯[稳定的](223)储罐一般需要释放罐内压力,1,3-丁二烯[稳定的](223)罐车内的温度和压力较高,卸车前先通过冷却器和冷却循环泵对罐车内物料进行冷却,同时,对卸车管道进行预冷;待罐区压力降低进行卸车,卸车时接通储罐与罐车的液相管和气相平衡管,直接通过输送泵将1,3-丁二烯[稳定的](223)液体送入罐内,1,3-丁二烯[稳定的](223)气体通过平衡管回流到罐车内,通过冷却器和循环泵进一步冷却,直至卸车完毕;卸车后采用N<sub>2</sub>置换1,3-丁二烯[稳定的](223)气相平衡管,将残余气体送至尾气处理区的火炬系统燃烧处理,装卸过程中1,3-丁二烯[稳定的](223)罐释放压力产生的1,3-丁二烯[稳定的](223)也送至尾气处理区的火炬系统燃烧处理;1,3-丁二烯[稳定的](223)罐设置安全阀,装卸过程中若超压,则安全阀起跳,气体送至火炬系统燃烧处理。1,3-丁二烯[稳定的](223)通过输送泵直接送至1号厂房反应釜,少量未反应完全的1,3-丁二

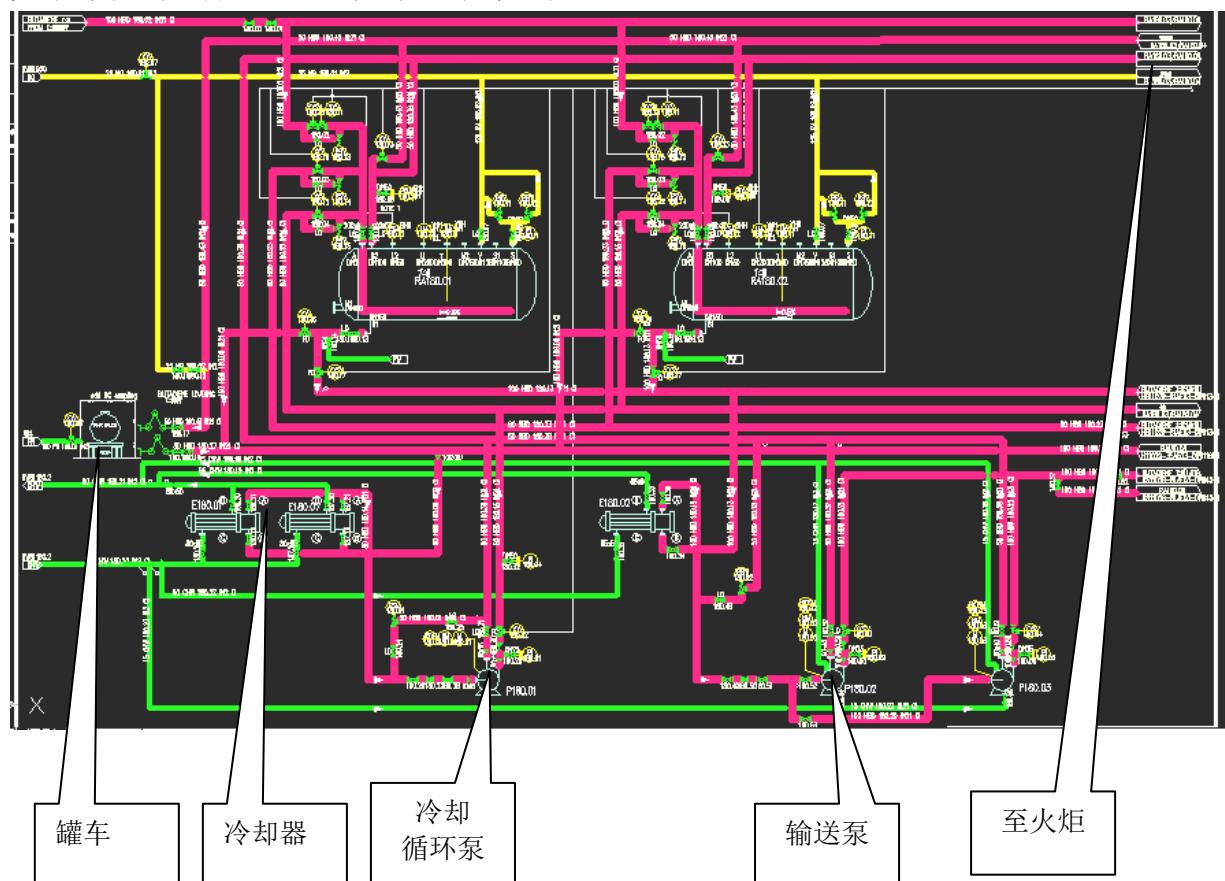
烯[稳定的] (223) 气体通过 N<sub>2</sub>置换吹扫至火炬系统燃烧处理。

具体工艺流程示意图如下 4.2-1:

#### (2) 苯乙烯[稳定的] (96) 储运

根据腾龙公司提供的工艺简述，腾龙公司苯乙烯[稳定的] (96) 采用常压储罐储存，为确保储罐的储存温度，储罐设置冷却器和冷却循环泵、输送泵，冷量来自制冷系统的冷冻水（水温 5℃以下）；储罐设置氮封，防止苯乙烯[稳定的] (96) 蒸气与氧气接触后自聚和氧化，导致输送管道堵塞发生事故。

装卸前通过冷却器和冷却循环泵对物料进行冷却，然后通过输送泵将苯乙烯[稳定的] (96) 输送至储罐内；苯乙烯[稳定的] (96) 常温下为液体，采用常压储存，主要是便于与 1,3-丁二烯[稳定的] (223) 储罐布置在同一防火堤内。具体工艺流程示意图如下 4.2-2:



红色为 1,3-丁二烯[稳定的] (223) 管道、绿色为冷冻水管道、黄色为 N<sub>2</sub> 管道

图 4.2-1 1,3-丁二烯[稳定的] (223) 装卸工艺流程图

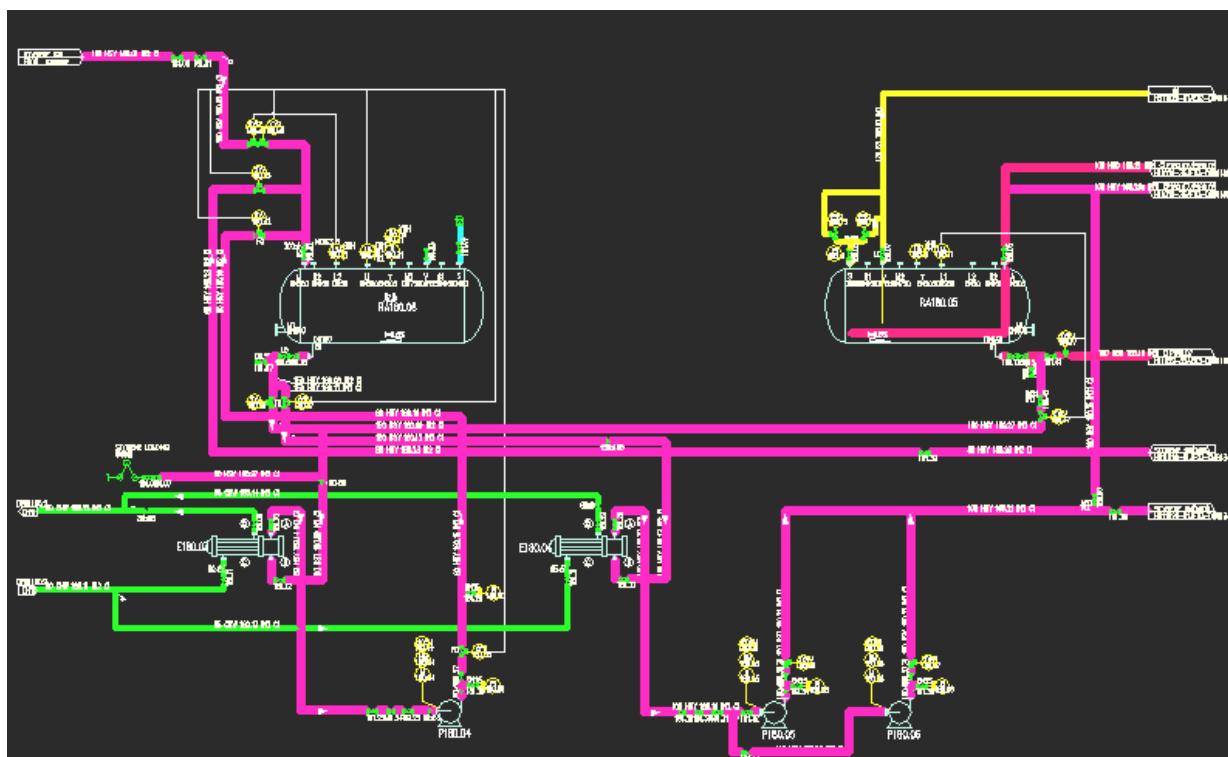


图 4.2-2 莱乙烯[稳定的] (96) 装卸工艺流程图

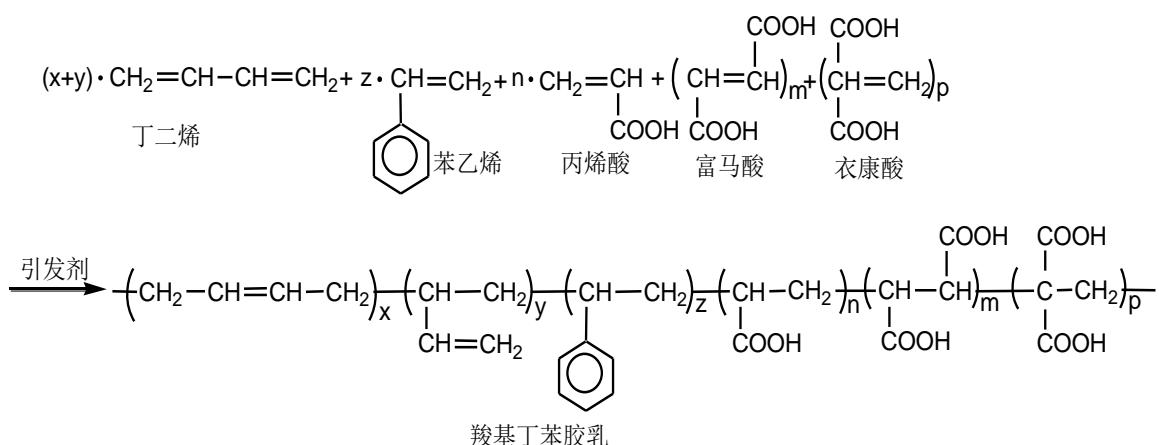
#### 4.2.2 生产工艺

依据国家安全监管总局下发的《重点监管危险化工工艺目录》（2013年完整版）及腾龙公司提供的资料辨识，该公司羧基丁苯胶乳、干强剂和表面施胶剂生产过程中涉及的“聚合反应”属于危险化工工艺。

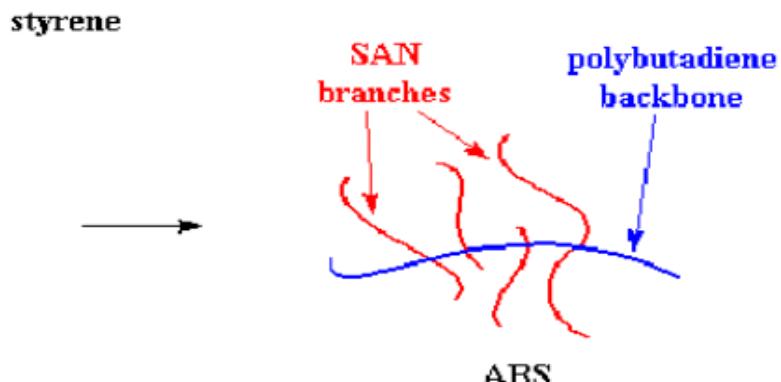
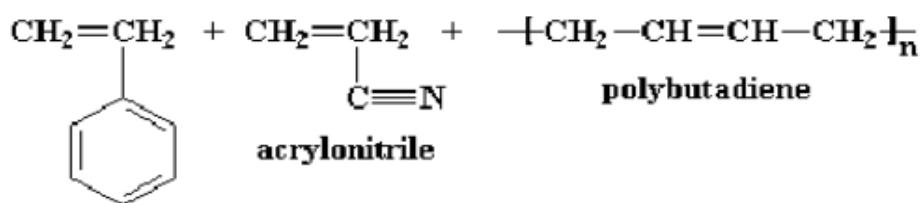
技改项目的沿用所有原有的工艺系统，在原系统上增加丙烯腈原料管线并入原料混合器，减少苯乙烯用量。

羧基丁苯胶乳工艺原理如下：

(1) 工艺原理



加入丙烯腈时：



## 2) 工艺流程图

羧基丁苯胶乳工艺流程如图 4.2-3 所示。

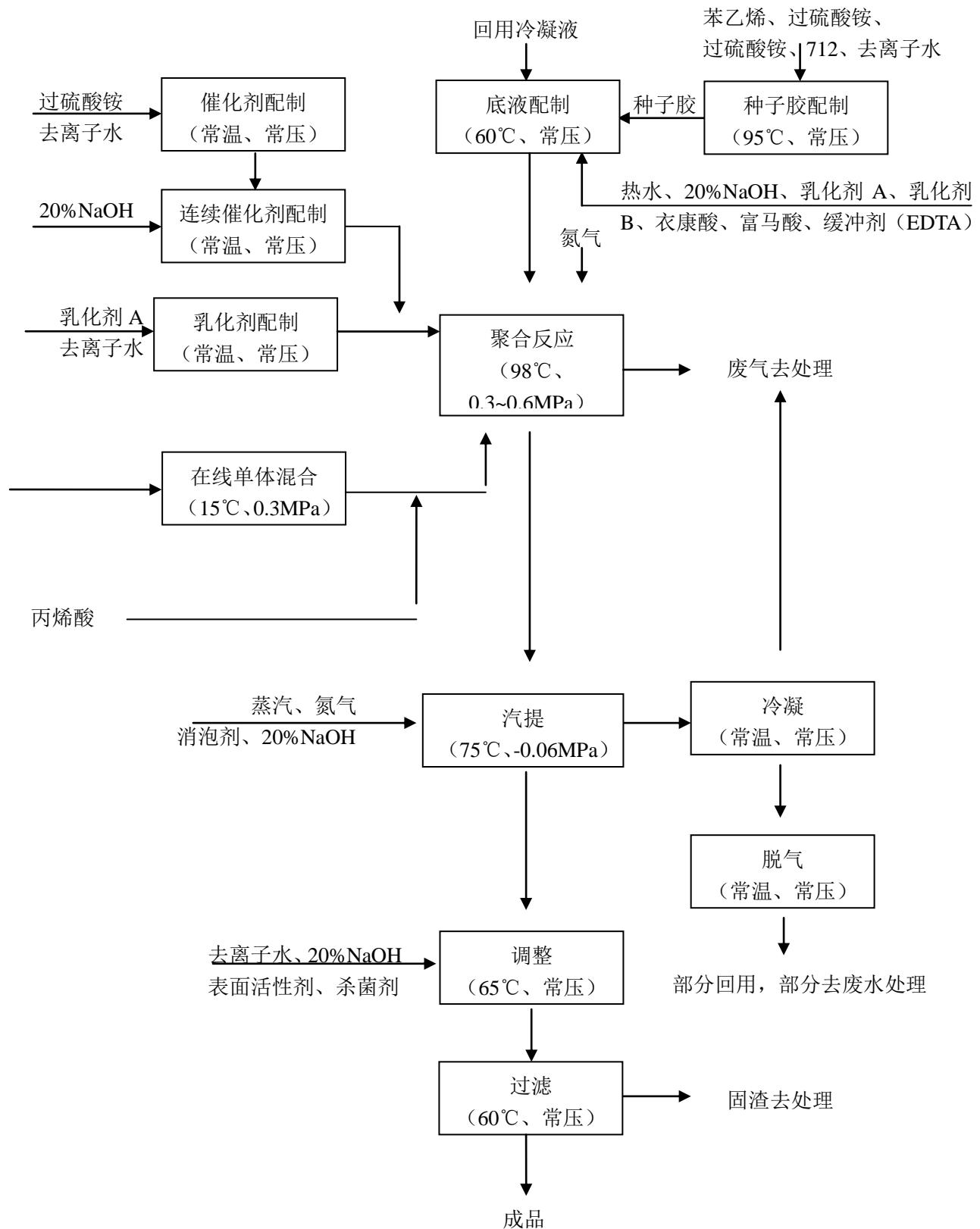


图 1-1 羧基丁苯胶乳生产工艺流程框图

### 3) 工艺流程简述

羧基丁苯胶乳的生产工艺主要由配料、聚合、气提、调节、过滤 5 个工序组成。

工艺流程简述：

①催化剂配制：按配方要求将去离子水、引发剂（过硫酸铵）加入催化剂 A 制备槽（RA310.00）制得 20%的过硫酸铵水溶液后，用催化剂 A 泵（P310.40）打入到催化剂 A 制备槽（RA311.00/RA312.00），同时按配配方加入 20%氢氧化钠溶液，充分搅拌均匀，待用。搅拌过程中产生废气由防爆风机（C310.80）抽走后高处放空。

②乳化剂配制：向乳化剂制备槽（RA321.00/RA322.00）按相应比例加入去离子水、乳化剂 A，充分搅拌均匀，待用。

③在线单体混合：苯乙烯、丁二烯、丙烯腈、丙烯酸和叔十二烷基硫醇分别通过相应的管道在管道静态混合器（M340.00/M340.10）中混合。

④种子胶配制：向配制罐（M701）加入 712、苯乙烯、去离子水，搅拌均匀制得单体，待用。向配制罐（M702）投入过硫酸铵，并加入去离子水，制得引发剂过硫酸铵水溶液。之后向种子胶反应釜（R701）内加入去离子水，并开启搅拌，夹套通蒸汽升温至 87℃，缓缓加入单体和引发剂溶液，且温度控制在 95~98℃，结束后保温 30min。最后内盘管通冷冻水，降温至 50℃后泵至 2#储罐组种子胶（聚苯乙烯）储罐储存，待用。

⑤底液配制：向底液制备槽（RA370.00）中依次加入热水（掺部分 R850 的回用白水）、20%NaOH、乳化剂 A、乳化剂 B、种子胶（聚苯乙烯）、衣康酸、富马酸、缓冲剂（EDTA）以及脱气后的冷凝液混合均匀，待用。

⑥聚合反应：预先用氮气充分置换聚合釜（KA410.00/KA510.00），

再以真空泵（X405.00）将聚合釜（KA410.00/KA510.00）抽真空形成弱负压。然后将预先配制的底液用泵（P370.40）泵入聚合釜（KA410.00/KA510.00）中，泵入一半时启动聚合釜搅拌器（搅拌器转速有变频器控制，约35rpm），待底液全部加完后，用蒸汽加热升温到65℃；同时打开乳化剂、催化剂、单体（丙烯酸和经在线混合的丁二烯、苯乙烯、丙烯腈、叔十二烷基硫醇溶液的混合液）进料阀门用4h匀速加入各已配制好料液，聚合反应开始。各料液流量及总量均按配方要求自动设置与自动滴加参加反应。通过聚合釜外盘管和釜内盘管冷却水循环将生成的反应热移出聚合釜（KA410.00/KA510.00），整个反应过程的温度、压力大约控制在98℃、0.3~0.4MPa。料液加完后，聚合反应即达到预定的程度，保温30min，然后用冷却水降温至70℃，供下一工序备用。

⑦汽提：启动汽提釜真空泵（X432.00/X532.00）抽真空，使汽提釜（RA430.00/RA530.00）达到设定的压力-0.06MPa，并打开聚合釜（KA410.00/KA510.00）底阀和汽提釜（RA430.00/RA530.00）釜底进料阀，将物料转入汽提釜（RA430.00/RA530.00）。物料中还含有的少量未完全反应单体（主要包括少量丁二烯、苯乙烯）和杂质，通过汽提的方式去除，即釜底加蒸汽、同时加入氮气防止汽锤现象及振动，且蒸汽、氮气流量由流量计和调节阀控制。

在汽提前加入20%NaOH将胶乳PH调至5，以提高产物在汽提时的稳定性，同时，汽提过程中会加入消泡剂来限制泡沫产生。蒸汽及汽提出的单体送到消泡罐（S434.00/S534.00）及其后的汽提釜蒸汽冷凝器（E433.70/E533.70），与冷却水混合后离开汽提釜蒸汽冷凝器（E433.70/E533.70），不凝性气体进入气液分离罐（S433.80/S533.80），

分离出夹带的液体后进入真空泵（X432.00/X532.00）入口，去 VOC 处理单元处理；而冷凝液去液封罐（R433.00/R533.00）静置分层后，上层（主要是含苯乙烯层）泵入冷凝液贮罐（R850.00）脱气处理，下层（废水层）去废水处理。汽提温度控制在 75℃、产品温度控制在 65℃。用工艺水冲洗产品后，从釜顶通入蒸汽将产品压至调节釜（RA441.00/RA541.00）。最后汽提釜（RA430.00/RA530.00）用工艺水冲洗，冲洗水经白水贮罐（R840.00）收集后用于调节产品。

⑧凝液分离、脱气：冷凝液贮罐（R850.00）中的凝液经泵（P850.30）泵入气提冷凝罐（R850.10）第一部分，接着用泵（P850.50）送至气提塔（D850.20），同时用风机（C850.70）在汽提塔底部吹气，VOC 气体被送入蓄热式热氧化炉（RCO）系统，经脱气的冷凝液部分去底液制备槽（RA370.00），部分去废水处理。

⑨调整：经汽提后的物料压入调整釜（RA441.00/RA541.00），适量加入去离子水调节浓度、20%NaOH 调节 PH 值、表面活性剂调整品质、杀菌剂抑制细菌繁殖。

⑩过滤：聚合、汽提过程中常会产生胶粒，如果粒子的尺寸足够大，将会对胶乳品质产生影响。因此，在振动筛（S440.00/S540.00）中过滤除去胶体，过滤后的胶乳产品送到成品储罐储存，滤渣送危险固废中心处理。

⑪成品装车：胶乳用槽车运送，由相应成品罐泵入槽车内。

注 1：白水罐及白水泵设置于 1 号车间靠北面一楼中间出口旁，主要在汽提工序中用于收集苯乙烯与离子水的冷凝液，下批生产当工艺水回用。

注 2：本报告中白水的释义：白水是指在汽提工艺后经冷却后产生废水，成分包括未完全参与反应苯乙烯残单体与工艺离子水（苯乙烯残单体：工艺离子水≈1%：99%）

## (2) AKD 中性施胶剂生产工艺简述

### 1) 工艺原理

AKD 中性施胶剂生产工艺过程为简单的物理搅拌过程，生产过程不发生聚合反应，化学反应主要是 pH 调节时引起的酸碱中和反应，利用高速搅拌乳化釜和高压均质机在乳化剂的作用下，使有机相均匀分散在水相中制得 AKD 中性施胶剂产品。

### 2) 工艺流程图

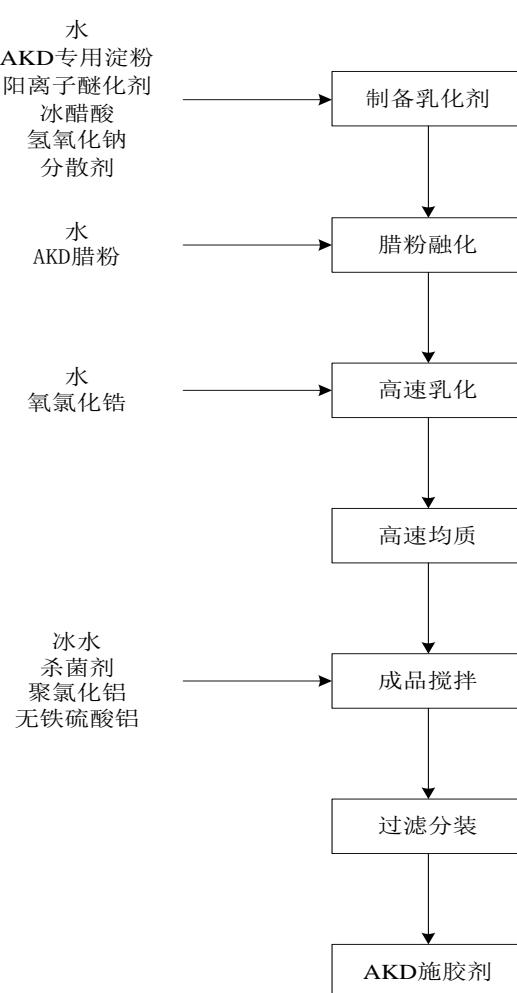


图 4.2-4 AKD 中性施胶剂生产工艺流程图

### 3) 工艺简述

- ① 乳化剂的制备：将水、AKD 专用淀粉、醚化剂、乙酸 [含量 >

80%] (2630)、氢氧化钠[含量 $\geqslant$ 30%] (1669)、分散剂等依次投入乳化釜中，升温至 70℃，搅拌 30min，制得 25%的乳化剂。

②融化：加入水，打开搅拌，计量投入一定量的 AKD 蜡粉，升温至 70℃，待其全部融化。

③乳化：将乳化剂、熔化好的 AKD 蜡粉、氯化钙和 70℃热水平均放入 2 个高速乳化釜内。打开高速搅拌机搅拌 20 分钟，搅拌速率达 4000 转/min，即完成初步乳化。

④均质：将初步乳化的物料降温到 60℃后，经过过滤器送入 2 台串联的高压均质机，进一步乳化。其中，第一遍低压(8MPa)，高压(20MPa)；第二遍低压(10MPa)，高压(23MPa)。

⑤成品搅拌：将 7℃冻水加入搅拌罐内，依次加入聚氯化铝、无铁硫酸铝和杀菌剂，搅拌 5 分钟后，进行过滤。过滤后的成品用泵输送到成品储罐保存。AKD 专用淀粉及 AKD 蜡粉采用的是人工投料方式，有少量的粉尘。

## 2.7.3 干强剂生产工艺

### 1) 工艺原理

干强剂工艺原理如下：



## 2) 工艺流程图

干强剂工艺流程如图 4.2-5 所示。

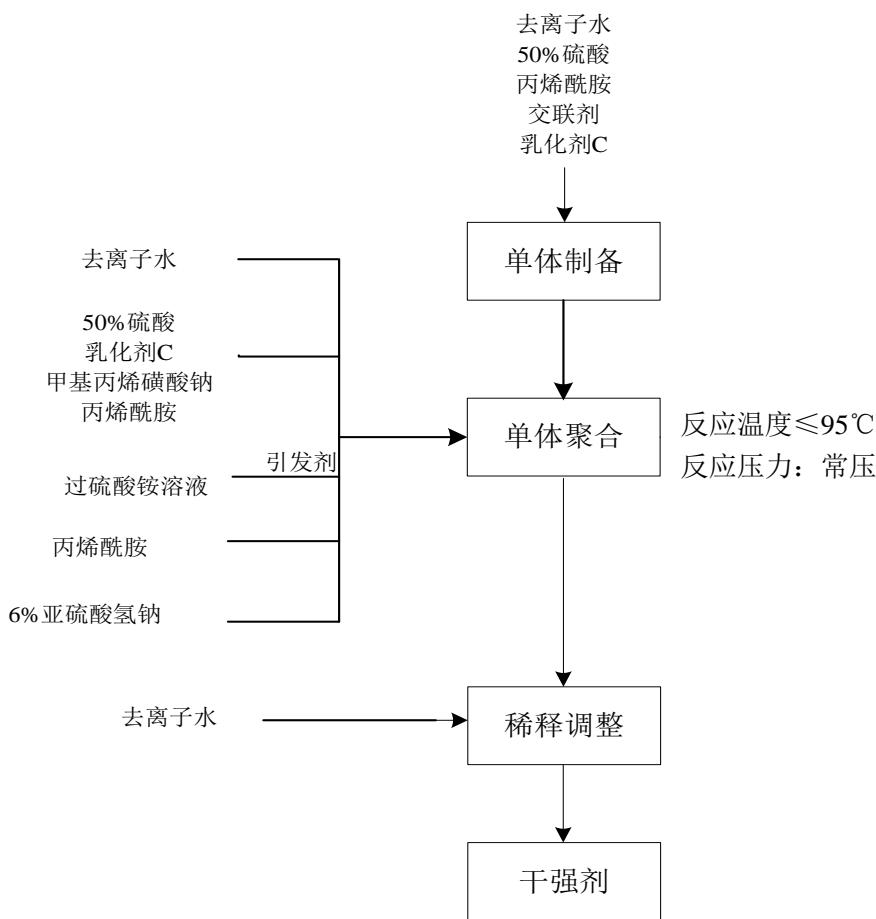


图 4.2-5 干强剂生产工艺流程图

## 3) 工艺简述

### (1) 引发剂配制

搅拌均匀待用。其中，引发剂的配制比例如下：

引发剂 1（过二硫酸铵（851）（固体）：0.95kg+50kg 水）；

引发剂 2（过二硫酸铵（851）（固体）：0.95kg+50kg 水）；

引发剂 3、4、5（过二硫酸铵（851）（固体）：1.5kg+50kg 水）。

## （2）单体制备

①第一次单体制备：在聚合釜中加入去离子水、50%硫酸(1302)、乳化剂 C、丙烯酰胺（154）溶液和交联剂，搅拌混合备用。

②第二次单体制备：在单体预混釜中投入液体丙烯酰胺（154），持续搅拌混合均匀待用。

## （3）聚合反应

①将离子水加入反应釜（常压釜）中，启动搅拌，依次加入 50%硫酸(1302)、乳化剂 C、甲基丙烯磺酸钠、液体丙烯酰胺（154）。然后，升温到 62℃，关闭蒸气阀门，由釜的底部向釜内充入氮气，时间为 30 分钟。然后，打开蒸汽阀门继续升温。

②当釜内温度达到 72℃时，加入引发剂 1，继续搅拌 5 分钟，然后停止搅拌。当釜内料液温度达到 75℃时，开启搅拌，转速调到 30 转/分钟。

③当温度达到 86℃时，加入一定量的去离子水。当釜内温度控制在 90℃时开始加入第一次单体的 70%（10 分钟滴加完），5-10 分钟滴完单体。然后，恒温在 90-95℃，反应 30 分钟。

④加入引发剂 2，恒温在 90℃-95℃时，继续保温 30 分钟。

⑤保温结束后再次加入引发剂 3，恒温在 90℃-95℃之间，继续保温 30 分钟。

⑥将第一次单体剩余的 30%单体全部加入（5 分钟滴加完），保持料液温度 90℃左右，接着加引发剂 4，在 90℃-95℃之间继续保温反应 30

分钟后，搅拌转速为 48 r/min。（当釜内粘度达到 8000mPa · s 加入亚硫酸氢钠终止反应）。

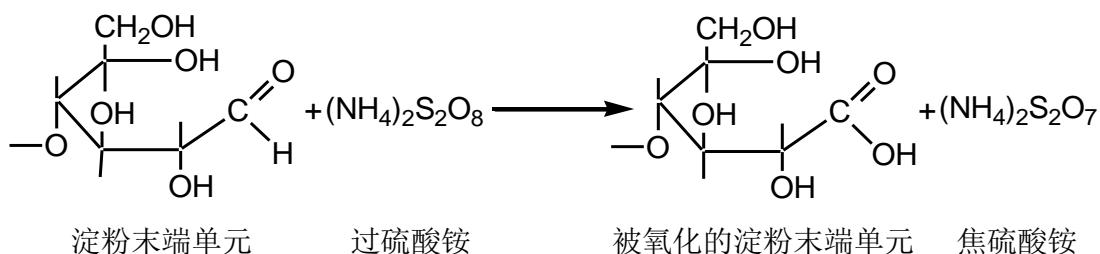
⑦如果达不到 8000mPa · s 粘度时，开始加入第二次单体（5 分钟滴加完），搅拌转速为 48 r/min。接着补加引发剂 5，继续保温反应，当料液粘度增大到（8000mPa · s）时，立即加入亚硫酸氢钠溶液终止反应。在 80℃–85℃之间继续搅拌保温 40 分钟。

⑧最后加入去离子水稀释，继续搅拌保温 40 分钟。然后，降温至 60℃ 以下，停止搅拌后放料，输送到成品罐，保温 50℃。

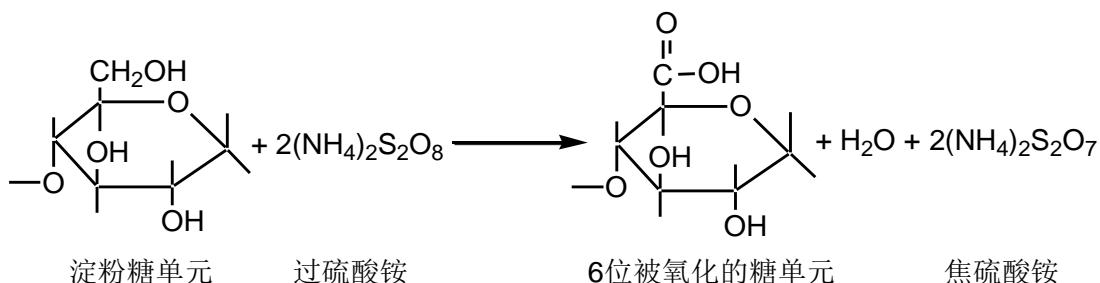
#### (4) 表面施胶剂生产工艺

##### 1) 工艺原理

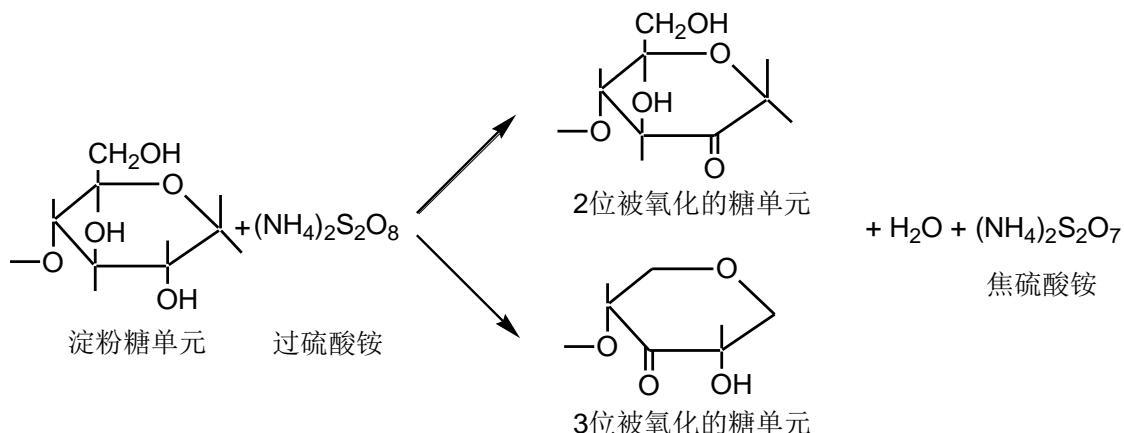
###### (1) 淀粉氧化-末端醛基氧化



###### (2) 淀粉氧化-6 位碳氧化



(3) 淀粉氧化-2位或3位碳氧化



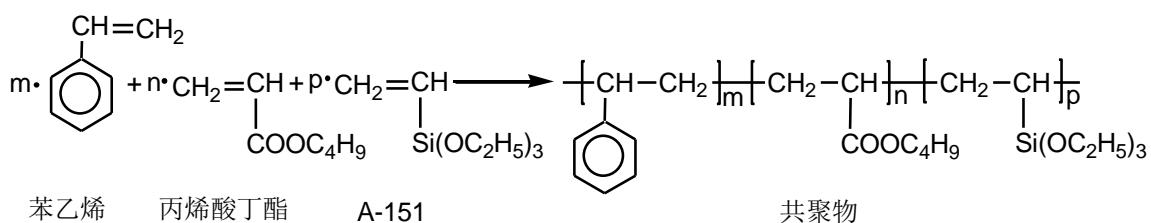
(4) 副反应



(5) pH 调节



(6) 聚合反应



2) 工艺流程图

表面施胶剂工艺流程如图 4.2-6 所示

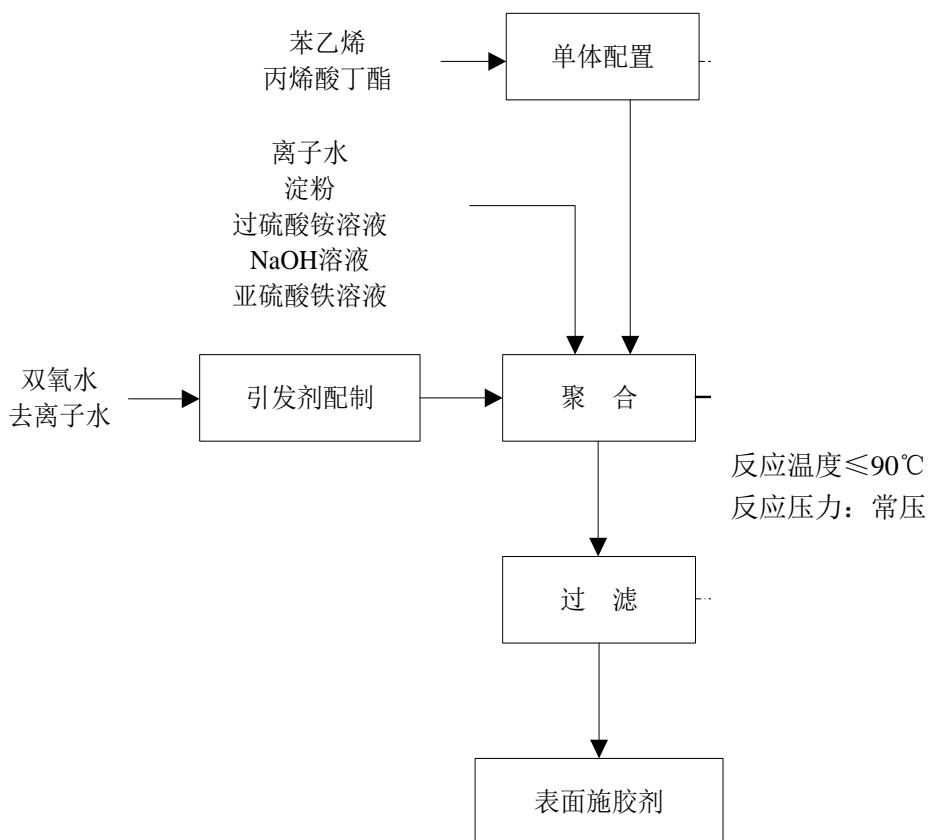


图 4.2-6 表面施胶剂生产工艺流程图

### 3) 工艺简述

#### ① 配料

A. 混合单体配制：依次将苯乙烯[稳定的]（96）、1-氯-2,3-环氧丙烷（1391）加入不锈钢的单体搅拌罐中，搅拌均匀，待用。

B. 引发剂配制：在引发剂配制罐中，依次加入去离子水、过氧化氢溶液[含量>8%]（20%≤含量<60%）（903）溶液，

搅拌均匀，待用。反应温度≤90℃，反应压力：常压

#### ② 聚合和过滤

A. 往聚合釜中，加入离子水，开启搅拌。缓慢加入表面施胶淀粉，搅拌 5 分钟。然后，升温到 53±1℃，依次加入过二硫酸铵（851）、亚硫

酸铁，继续升温至 90℃，保持温度在 90℃，保温 120 分钟。

B. 保温结束后，降温至 85℃，缓慢加入氢氧化钠，搅拌 5 分钟。

C. 依次加入 10% 的引发剂溶液和 10% 的混合单体，控制温度在 80~85℃ 之间，保温 15 分钟。

D. 温度控制在 80~85℃，开始同时滴加剩余的引发剂溶液和混合单体。其中，单体的滴加时间为 120 分钟，过氧化氢溶液[含量>8%] (20% ≤ 含量<60%) (903) 滴加时间为 130 分钟。

E. 滴加结束后，温度控制在 80~85℃，搅拌反应 90 分钟。

F. 降温至 50℃ 以下，过滤，用泵输送到成品储罐保存。

#### 4.2.3 设备（装置）设施

4.2.3-1 主要设备（装置）和设施情况一览表

序号	设备位号	设备名称	规格	数量 (台)	材质	操作条件		备注
						温 度 (℃)	压 力 (MPa)	
1号厂房(羧基丁苯胶乳)								
1	RA310.00	催化剂 A 制备槽	12.5m <sup>3</sup> ; Φ2500×H2310	1	不 锈 钢	常温	常压	原有
2	P310.40	催化剂 A 泵	Q=5.2m <sup>3</sup> /h , H=34.9m	1	不 锈 钢	常温	0.3	原有
3	RA311.00	连续催化剂 A 制备槽	5.7m <sup>3</sup> ; Φ1800×H2055	1	不 锈 钢	常温	常压	原有
4	P311.40	连续催化剂 A 计量泵	Q=0.7m <sup>3</sup> /h , H=72.1m	1	不 锈 钢	常温	0.6	原有
5	P313.40	连续催化剂 A 备用计量泵	Q=0.7m <sup>3</sup> /h , H=72.1m	1	不 锈 钢	常温	0.6	原有
6	P313.40B	备用泵	Q=3.7m <sup>3</sup> /h , H=92.1m	1	不 锈 钢	常温	0.6	原有
7	RA312.00	连续催化剂 A 制备槽	5.7m <sup>3</sup> ; Φ1800×H2055	1	不 锈 钢	常温	常压	原有
8	P312.40	连续催化剂 B 计量泵	Q=0.7m <sup>3</sup> /h , H=72.1m	1	不 锈 钢	常温	0.6	原有

序号	设备位号	设备名称	规格	数量 (台)	材质	操作条件		备注
						温 度 (℃)	压 力 (MPa)	
9	P313.40	连续催化剂备用泵	Q=0.7m <sup>3</sup> /h , H=72.1m	1	不 锈 钢	常温	0.6	原有
10	P323.40	连续催化剂备用泵	Q=0.7m <sup>3</sup> /h , H=72.1m	1	不 锈 钢	常温	0.6	原有
11	P323.40B	备用泵	Q=3.7m <sup>3</sup> /h , H=92.1m	1	不 锈 钢	常温	0.6	原有
12	P310.90	桶装氢氧化钠卸料泵	Q=0.4m <sup>3</sup> /h , H=6m	1	不 锈 钢	常温	0.1	原有
13	Z310.70	电子称	0~500kg; 精确度<0.1%	1	—	—	—	原有, 防爆
14	C310.80	催化剂槽排风机	Q=1000m <sup>3</sup> /h	1	不 锈 钢	常温	-0.09	原有
15	RA321.00	乳化剂制备槽	1.7m <sup>3</sup> ; Φ1200×H1400	1	不 锈 钢	常温	常压	原有
16	P321.40	连续催化剂计量泵	Q=1.2m <sup>3</sup> /h , H=88.5m	1	不 锈 钢	常温	0.8	原有
17	RA322.00	乳化剂制备槽	1.7m <sup>3</sup> ; Φ1200×H1400	1	不 锈 钢	常温	常压	原有
18	P322.40	连续乳化剂计量泵	Q=1.2m <sup>3</sup> /h , H=88.5m	1	不 锈 钢	常温	0.8	原有
19	M340.00	管道静态混合器	40m <sup>3</sup> /h	1	不 锈 钢	15	0.5	原有
20	M340.10	管道静态混合器	40m <sup>3</sup> /h	1	不 锈 钢	15	0.5	原有
21	Z350.70	电子称	0~500kg; 精确度<0.1%	1	—	—	—	原有, 防爆
22	P350.50	乳化剂 B 进料泵	Q=13/h , H=10m	1	不 锈 钢	常温	0.1	原有
23	Z300.20	电子称	0~500kg; 精确度<0.1%	1	—	—	—	原有, 防爆
24	P300.10	气动桶泵	Q=5m <sup>3</sup> /h , H=30m	1	不 锈 钢	常温	0.3	原有
25	RA350.00	配料槽	3.8m <sup>3</sup> ; Φ1500×H2000	1	不 锈 钢	常温	常压	原有
26	P350.40	配料泵	Q=20m <sup>3</sup> /h , H=38.4m	1	不 锈 钢	常温	0.3	原有
27	P350.30	乳化剂 A 计量泵	Q=0.2m <sup>3</sup> /h , H=97.6m	1	不 锈 钢	常温	0.8	原有
28	P362.70	消泡剂泵	Q=1m <sup>3</sup> /h , H=46.5m	1	铝 合 金	常温	0.4	原有

序号	设备位号	设备名称	规格	数量 (台)	材质	操作条件		备注
						温 度 (℃)	压 力 (MPa)	
29	Z361.60	电子称	0~500kg； 精确度<0.1%	1	—	—	—	原有，防爆
30	P361.70	表面活性剂泵	Q=1m <sup>3</sup> /h , H=16.7m	1	铝 合金	常温	0.2	原有
31	P360.70	杀菌剂泵	Q=3m <sup>3</sup> /h , H=30m	1	不 锈 钢	常温	0.3	原有
32	C370.80	制备槽排风机	Q=1000m <sup>3</sup> /h	1	不 锈 钢	常温	-0.09	原有
33	RA370.00	制备槽	23.7m <sup>3</sup> ; Φ3000×H2800	1	不 锈 钢	85	常压	原有
34	P370.40	制备槽泵	Q=82.1m <sup>3</sup> /h , H=30.6m	1	不 锈 钢	50 ~ 85	0.3	原有
35	E370.10	工艺水加热器	58m <sup>3</sup>	1	不 锈 钢	85	0.6 (壳程)	原有
36	S370.30	制备槽泵口过滤器	83m <sup>3</sup> /h	1	不 锈 钢	50	常压	原有
37	E412.10	聚合釜循环水加热器	3.7m <sup>3</sup>	1	不 锈 钢	75	0.6 (壳程)	原有
38	P412.00	聚合釜循环水泵	Q=200m <sup>3</sup> /h , H=30m	1	碳钢	75	0.3	原有
39	P413.00	聚合釜循环水泵	Q=200m <sup>3</sup> /h , H=30m	1	碳钢	常温	0.3	原有
40	KA410.00	聚合釜	80m <sup>3</sup> ; Φ4200×H3840	1	不 锈 钢	98	0.3 ~ 0.4	原有，特种设备
41	T410.90	电动葫芦	最大起重量 3t、提升高度 9m	1	—	—	—	原有
42	X405.00	聚合釜真空泵包	140m <sup>3</sup> /h	1	不 锈 钢	常温	-0.06	原有
43	S434.00	消泡罐	31m <sup>3</sup> Φ2900×H4000	1	不 锈 钢	75	-0.06 ~ 0.6	原有
44	T430.90	电动葫芦	最大起重量 3t、提升高度 9m	1	—	—	—	原有
45	RA430.00	汽提釜	97.4m <sup>3</sup> ; Φ5000×H3700	1	不 锈 钢	75	-0.06 ~ 0.6	原有，特种设备
46	E433.70	汽提釜蒸汽冷凝器	100m <sup>3</sup>	1	不 锈 钢	25 ~ 75	-0.06	原有
47	S430.30	胶乳输送泵过滤器	45m <sup>3</sup> /h	1	不 锈 钢	70	0.3	原有

序号	设备位号	设备名称	规格	数量 (台)	材质	操作条件		备注
						温 度 (℃)	压 力 (MPa)	
48	S433.60	气液分离罐	0.6m <sup>3</sup> ; Φ650×H2707	1	不 锈 钢	常温	常压	原有
49	S433.80	气液分离罐	0.6m <sup>3</sup> ; Φ650×H2707	1	不 锈 钢	常温	-0.06	原有
50	P433.40	汽提釜胶乳输送泵	Q=450m <sup>3</sup> /h , H=32.5m	1	不 锈 钢	常温	0.3	原有
51	R433.00	液封罐	12.2m <sup>3</sup> ; Φ2000×H3220	1	不 锈 钢	60	常压	原有
52	E433.50	汽提釜冷凝液冷却器	196.4m <sup>3</sup>	1	不 锈 钢	常温	常压	原有
53	X432.00	汽提釜真空泵	1320m <sup>3</sup> /h	1	不 锈 钢	25 ~ 60	-0.06	原有
54	S440.00	成品振动筛	67000kg/h ; 45μm	1	不 锈 钢	60	常压	原有
55	RA441.00	调整釜	93.4m <sup>3</sup> ; Φ4500×H4740	1	不 锈 钢	65	0.1	原有
56	S442.60	胶乳输送泵过滤器	54m <sup>3</sup> /h; 110μm	1	不 锈 钢	60	0.5	原有
57	P442.40	胶乳输送泵	Q=54m <sup>3</sup> //h , H=51.7m	1	铝 合 金	60	0.5	原有
58	E442.50	成品冷却器	157.5m <sup>3</sup>	1	不 锈 钢	常温	常压	原有
59	P512.00	聚合釜循环水泵	Q=200m <sup>3</sup> /h , H=30m	1	碳钢	75	0.3	原有
60	E512.10	聚合釜循环水加热器	3.7m <sup>3</sup>	1	不 锈 钢	75	0.6 (壳 程)	原有
61	P513.00	聚合釜循环水泵	Q=200m <sup>3</sup> /h , H=30m	1	碳钢	常温	0.3	原有
62	KA510.00	聚合釜	80m <sup>3</sup> ; Φ4200×H3840	1	不 锈 钢	98	0.3~0.4	原有, 特种设 备
63	S534.00	消泡罐	31m <sup>3</sup> Φ2900×H4000	1	不 锈 钢	75	-0.06~0. 6	原有
64	RA530.00	汽提釜	97.4m <sup>3</sup> ; Φ5000×H3700	1	不 锈 钢	75	-0.06~0. 6	原有, 特种设 备
65	S530.30	胶乳输送泵过滤器	45m <sup>3</sup> /h; 10mm	1	不 锈 钢	70	0.3	原有
66	E533.70	汽提釜蒸汽冷凝器	100m <sup>3</sup>	1	不 锈 钢	25 ~ 75	-0.06	原有

序号	设备位号	设备名称	规格	数量 (台)	材质	操作条件		备注
						温 度 (℃)	压 力 (MPa)	
67	S533.60	气液分离罐	0.6m <sup>3</sup> ; Φ650×H2707	1	不 锈 钢	常温	常压	原有
68	S533.80	气液分离罐	0.6m <sup>3</sup> ; Φ650×H2707	1	不 锈 钢	常温	-0.06	原有
69	R533.00	液封罐	12.2m <sup>3</sup> ; Φ2000×H3220	1	不 锈 钢	60	常压	原有
70	P533.40	汽提釜胶乳输送泵	Q=450m <sup>3</sup> /h , H=32.5m	1	不 锈 钢	常温	0.3	原有
71	E533.50	汽提釜冷凝液冷却器	196.4m <sup>3</sup>	1	不 锈 钢	常温	常压	原有
72	X532.00	汽提釜真空泵	1320m <sup>3</sup> /h	1	不 锈 钢	25 ~ 60	-0.06	原有
73	S540.00	成品振动筛	67000kg/h ; 45μm	1	不 锈 钢	60	常压	原有
74	RA541.00	调整釜	93.4m <sup>3</sup> ; Φ4500×H4740	1	不 锈 钢	65	0.1	原有
75	P542.40	胶乳输送泵	Q=54m <sup>3</sup> //h , H=51.7m	1	铝 合 金	60	0.5	原有
76	S542.60	胶乳输送泵过滤器	54m <sup>3</sup> /h; 110μm	1	不 锈 钢	60	常压	原有
77	E542.50	成品冷却器	157.5m <sup>3</sup>	1	不 锈 钢	常温	常压	原有
78	RA710.00	成品储罐	300m <sup>3</sup> ; Φ5500×H1430 0	1	不 锈 钢	常温	常压	原有
79	RA711.00	成品储罐	300m <sup>3</sup> ; Φ5500×H1430 0	1	不 锈 钢	常温	常压	原有
80	RA712.00	成品储罐	300m <sup>3</sup> ; Φ5500×H1430 0	1	不 锈 钢	常温	常压	原有
81	RA713.00	成品储罐	300m <sup>3</sup> ; Φ5500×H1430 0	1	不 锈 钢	常温	常压	原有
82	RA714.00	成品储罐	300m <sup>3</sup> ; Φ5500×H1430 0	1	不 锈 钢	常温	常压	原有
83	RA715.00	成品储罐	300m <sup>3</sup> ; Φ5500×H1430 0	1	不 锈 钢	常温	常压	原有

序号	设备位号	设备名称	规格	数量 (台)	材质	操作条件		备注
						温 度 (℃)	压 力 (MPa)	
84	RA716.00	成品储罐	300m <sup>3</sup> ; Φ5500×H14300	3	不 锈 钢	常温	常压	新增
85	RA717.00	成品储罐	300m <sup>3</sup> ; Φ5500×H14300	1	不 锈 钢	常温	常压	原有
86	RA718.00	成品储罐	300m <sup>3</sup> ; Φ5500×H14300	1	不 锈 钢	常温	常压	原有
87	RA719.00	成品储罐	300m <sup>3</sup> ; Φ5500×H14300	1	不 锈 钢	常温	常压	原有
88	P710.20	成品泵	Q=35m <sup>3</sup> /h , H=37m	1	不 锈 钢	常温	常压	原有
89	S710.30	成品过滤器	35m <sup>3</sup> /h; 45μm	1	不 锈 钢	常温	常压	原有
90	P711.20	成品泵	Q=35m <sup>3</sup> /h , H=37m	1	不 锈 钢	常温	0.4	原有
91	S711.30	成品过滤器	35m <sup>3</sup> /h; 45μm	1	不 锈 钢	常温	0.4	原有
92	P712.20	成品泵	Q=35m <sup>3</sup> /h , H=37m	1	不 锈 钢	常温	0.4	原有
93	S712.30	成品过滤器	35m <sup>3</sup> /h; 45μm	1	不 锈 钢	常温	0.4	原有
94	R840.00	白水贮罐	34.4m <sup>3</sup> ; Φ3200×H4200	1	不 锈 钢	85	常压	原有
95	P840.40	白水泵	Q=20m <sup>3</sup> /h , H=17m	1	铝 合 金	85	0.1	原有
96	R850.00	回用白水贮罐	50.4m <sup>3</sup> ; Φ3200×H4200	1	铝 合 金	85	常压	新增
97	P850.40	白水泵	Q=20m <sup>3</sup> /h , H=17m	1	铝 合 金	85	0.1	新增
98	R860.00	蒸汽冷凝水贮 罐	50.4m <sup>3</sup> ; Φ3200×H4200	1	铝 合 金	85	常压	新增
99	P860.40	白水泵	Q=20m <sup>3</sup> /h , H=17m	1	铝 合 金	85	0.1	新增
100	RA970.00	工艺水贮罐	53.7m <sup>3</sup> ; Φ3700×H4900	1	不 锈 钢	25 ~ 60	常压	原有
101	P970.10	工艺水贮罐泵	Q=60m <sup>3</sup> /h , H=42m	1	不 锈 钢	常温	0.4	原有

序号	设备位号	设备名称	规格	数量 (台)	材质	操作条件		备注
						温 度 (℃)	压 力 (MPa)	
102	P970.20	工艺水贮罐泵	Q=60m <sup>3</sup> /h , H=42m	1	不 锈 钢	常温	0.4	原有
2号厂房 (AKD 中性施胶剂)								
1	R106	反应釜	18m <sup>3</sup> , Φ2300×H4400	1	不 锈 钢	85 ~ 115	常压	原有, 特种设 备 (夹套 蒸汽)
2	P106.30	反应釜转料泵	Q=15t/h	2	气 动 式	80	0.3	原有
3	R100.01	乳化罐	5.4m <sup>3</sup> ; Φ1800×H2100	1	不 锈 钢	60 ~ 70	常压	原有
4	R100.50	热水罐	3m <sup>3</sup> ; Φ1700×H1500	1	不 锈 钢	70	常压	原有
5	HOMO1A B	1号均质机	L1000×W1000 ×H1200, 3t/h	2	不 锈 钢	60	20MPa	原有
6	R100.40	缓冲罐	5.4m <sup>3</sup> ; Φ1800×H2100	1	不 锈 钢	60	常压	原有
7	HOMO2A B	2号均质机	L1000×W1000 ×H1200, 3t/h	2	不 锈 钢	60	23MPa	原有
8	R100.70	调整罐	20m <sup>3</sup> ; Φ2400×H4400	1	不 锈 钢	常温	常压	原有
9	R110.70	化蜡釜	12.6m <sup>3</sup> ; Φ1900×H4400	1	不 锈 钢	常温	常压	原有
10	-	配置槽	0.22m <sup>3</sup> ; Φ600×H800	2	PE	常温	常压	原有
11	-	配置泵	DN25	2	PE	常温	常压	原有
12	-	冷却器	40m2	1	不 锈 钢	常温	常压	原有
2号厂房 (干强剂)								
1	T307	中间槽	8m <sup>3</sup> ; Φ2000×H2600	1	不 锈 钢	常温	常压	原有
2	P307.01	入料泵	Q=15t/h , H=20m	1	不 锈 钢	常温	0.2	原有
3	T501	中间槽	6m <sup>3</sup> ; Φ1800×H2400	1	不 锈 钢	常温	常压	原有
4	P501.01/ P501.02	入料泵	Q=500kg/h , H=25m	2	不 锈 钢	常温	0.2	原有

序号	设备位号	设备名称	规格	数量 (台)	材质	操作条件		备注
						温 度 (℃)	压 力 (MPa)	
5	R508.00	1 线反应釜	6m <sup>3</sup> ; Φ1800×H1800	1	不 锈 钢	80 ~ 115	常压	原有, 特种设 备 (夹套 蒸汽)
6	P508.30	1 线反应釜转 料泵	Q=20t/h	1	气 动 式	80	0.2	原有
7	T613	储槽	5m <sup>3</sup> , Φ1500×H1800	1	不 锈 钢	25 ~ 80	常压	原有
8	P613.01A/ P613.01B	出料泵	Q=15t/h , H=20m	2	不 锈 钢	常温	0.2	原有
9	V611	单体槽	6m <sup>3</sup> , Φ1850×H2300	1	碳钢	常温	常压	原有
10	V621	单体槽	6m <sup>3</sup> , Φ1850×H2300	1	碳钢	常温	常压	原有
11	V631	单体槽	6m <sup>3</sup> , Φ1850×H2300	1	不 锈 钢	常温	常压	新增
12	V612	单体槽	4m <sup>3</sup> , Φ1600×H2000	1	碳钢	常温	常压	新增
13	V622	单体槽	4m <sup>3</sup> , Φ1600×H2000	1	碳钢	常温	常压	新增
14	V632	单体槽	4m <sup>3</sup> , Φ1600×H2000	1	不 锈 钢	常温	常压	新增
15	P618.70	出料泵	Q=15t/h , H=20m	1	不 锈 钢	常温	0.2	原有
16	M601AB	单体配制釜	3.15m <sup>3</sup> , Φ1500×H1500	2	不 锈 钢	常温	常压	原有
17	P601.40A B	转料泵	Q=15t/h , H=20m	2	不 锈 钢	常温	0.2	原有
18	P601.50A B	转料泵	Q=15t/h , H=20m	2	不 锈 钢	常温	0.2	原有
19	V615	引发剂槽	0.6m <sup>3</sup> , Φ800×H1150	1	不 锈 钢	常温	常压	原有
20	V625	引发剂槽	0.6m <sup>3</sup> , Φ800×H1150	1	不 锈 钢	常温	常压	原有
21	V635	引发剂槽	0.6m <sup>3</sup> , Φ800×H1150	1	不 锈 钢	常温	常压	原有
22	V616	中止剂槽	1m <sup>3</sup> , Φ1000×H1400	1	不 锈 钢	常温	常压	新增
23	V626	中止剂槽	1m <sup>3</sup> , Φ1000×H1400	1	不 锈 钢	常温	常压	新增

序号	设备位号	设备名称	规格	数量 (台)	材质	操作条件		备注
						温 度 (℃)	压 力 (MPa)	
24	V636	中止剂槽	1m <sup>3</sup> , Φ1000×H1400	1	不 锈 钢	常温	常压	新增
25	V617	配置槽	1m <sup>3</sup> , Φ1000×H1400	1	不 锈 钢	常温	常压	新增
26	V627	配置槽	1m <sup>3</sup> , Φ1000×H1400	1	不 锈 钢	常温	常压	新增
27	V637	配置槽	1m <sup>3</sup> , Φ1000×H1400	1	不 锈 钢	常温	常压	新增
28	E500	热水加热器	20m2, Φ500×H2700	1	不 锈 钢	65	0.5	新增
29	E618	冷凝器	20m2, Φ500×H2700	1	不 锈 钢	90	常压	新增
30	E628	冷凝器	20m2, Φ500×H2700	1	不 锈 钢	90	常压	新增
31	E638	冷凝器	20m2, Φ500×H2700	1	不 锈 钢	90	常压	新增
32	R618	反应釜	28m <sup>3</sup> , Φ3000×H3000	1	不 锈 钢	30 ~ 95	常压	原有
33	P618	转料泵	Q=30t/h, H=20m	1	不 锈 钢	40	0.5	原有
34	R628	反应釜	28m <sup>3</sup> , Φ3000×H3000	1	不 锈 钢	30 ~ 95	常压	原有
35	P628	转料泵	Q=30t/h, H=20m	1	不 锈 钢	40	0.5	原有
36	R638	反应釜	28m <sup>3</sup> , Φ3000×H3000	1	不 锈 钢	30 ~ 95	常压	新增, 原来调整釜取消
37	P638	转料泵	Q=30t/h, H=20m	1	不 锈 钢	40	0.5	原有
38	T505	丙 烯 酰 胺 (154) 储罐	125m <sup>3</sup> , Φ4500×H8000	1	不 锈 钢	常温	常压	新增
39	P505.10	卸料泵	Q=20t/h, 气动	1	不 锈 钢	常温	0.5	原有
40	P505.70	出料泵	Q=20t/h, 离心 泵	2	不 锈 钢	常温	0.3	原有
41	冷却水槽	冷却水槽	2.4m <sup>3</sup> , Φ1300×H2400	1	不 锈 钢	常温	常压	新增
42	冷却水泵	冷却水泵	Q=20t/h, 离心 泵	1	不 锈 钢	常温	0.3	新增

序号	设备位号	设备名称	规格	数量 (台)	材质	操作条件		备注
						温 度 (℃)	压 力 (MPa)	
43	E505	冷却器	20m <sup>3</sup> , Φ500×H2700	1	不 锈 钢	常温	0.2	原有
44	T504	甲基丙烯酸-2-二甲氨基乙酯储罐	50m <sup>3</sup> , Φ3200×H6200	1	不 锈 钢	常温	常压	原有
45	P504	出料泵	Q=20t/h, 屏蔽泵	2	不 锈 钢	常温	0.3	原有
46	T1004	成品储罐	200m <sup>3</sup> , Φ4500×H1200	1	不 锈 钢	常温	常压	原有
47	P1004	出料泵	Q=30t/h, H=20m	1	不 锈 钢	常温	0.5	原有
48	T1005	成品储罐	300m <sup>3</sup> , Φ5500×H1450	1	不 锈 钢	常温	常压	新增
49	P1005	出料泵	Q=30t/h, H=20m	1	不 锈 钢	常温	0.5	新增
2号厂房(表面施胶剂)								
1	m <sup>3</sup> 31AB	配制罐	7.7m <sup>3</sup> , Φ2100×H2500	2	不 锈 钢	常温	常压	原有
2	P331.40A B	转料泵	Q=3t/h, H=30m	2	不 锈 钢	常温	0.3	原有
3	P331.41A B	转料泵	Q=3t/h, H=30m	2	不 锈 钢	常温	0.3	原有
4	m <sup>3</sup> 22AB	配制罐	6m <sup>3</sup> , Φ1800×H2400	2	不 锈 钢	常温	常压	原有
5	m <sup>3</sup> 03AB	配制罐	0.2m <sup>3</sup> , Φ600×H700	2	不 锈 钢	常温	常压	原有
6	m <sup>3</sup> 02AB	配制罐	0.2m <sup>3</sup> , Φ600×H700	2	不 锈 钢	常温	常压	原有
7	R331AB	聚合反应釜	20.9m <sup>3</sup> , Φ2600×H3000	2	不 锈 钢	80~85	常压	原有, 特种设备 (夹套 蒸汽)
8	R341	冷却釜	28m <sup>3</sup>	1	不 锈 钢	常温	常压	原有
9	R351	溶解釜	15.8m <sup>3</sup> , Φ2000×H3000	1	不 锈 钢	25 ~ 50	常压	原有
10	P331.20	转料泵	Q=30t/h	1	气 动 式	常温	0.3	原有
2号厂房(种子胶)								

序号	设备位号	设备名称	规格	数量 (台)	材质	操作条件		备注
						温 度 (℃)	压 力 (MPa)	
1	M701	配制罐	15m <sup>3</sup> , Φ2000×H4800	1	不 锈 钢	常温	常压	原有
2		配置泵	10t/h	1	不 锈 钢	常温	常压	原有
3	M702	配制罐	0.5m <sup>3</sup> , Φ700×H1400	1	不 锈 钢	常温	常压	原有
4	R701	反应釜	20.9m <sup>3</sup> , Φ2600×H3000	1	不 锈 钢	80 ~ 85	常压	原有, 特种设 备 (夹套 蒸汽)
5	P701	转料泵	Q=30t/h	1	气 动 式	常温	0.3	原有

表 4.2.3-2 罐组储罐设备一览表

序号	设备位号	设备名称	规格	数量 (台)	材质	操作条件		备注
						温 度 (℃)	压 力 (MPa)	
<b>1号储罐组</b>								
1	R220.00	NaOH20% 储罐	固定顶罐, 100m <sup>3</sup> ; Φ4000×H8000	1	不锈钢	常温	常压	原有
2	P220.70	NaOH 输送泵	Q=20m <sup>3</sup> /h; H=42m	1	不锈钢	常温	0.4	原有
3	R250.00	丙烯酸[稳定的]储罐	固定顶罐, 100m <sup>3</sup> ; Φ4000×H8000	1	不锈钢	20	常压	原有
4	P250.50	丙烯酸[稳定的]进料泵	Q=20m <sup>3</sup> /h ; H=9.7m	1	不锈钢	20	0.1	原有
5	P250.70AB	丙烯酸[稳定的]输送泵	Q=20m <sup>3</sup> /h ; H=9.7m	2	不锈钢	20	0.1	原有
6	E252.00	丙烯酸[稳定的]冷却器	20m <sup>2</sup>	1	不锈钢	20	常压	原有
7	P251.40	纯水泵	Q=20m <sup>3</sup> /h ; H=9.7m	2	不锈钢	20	0.1	原有
8	E321	冷却器	20m <sup>2</sup>	1	不锈钢	常温	常压	原有
9	T103	二乙三胺储罐	固定顶罐, 100m <sup>3</sup> ; Φ4000×H8000	1	不锈钢	常温	常压	新增
10	P103.10	二乙三胺输送泵	Q=20m <sup>3</sup> /h ; H=9.7m	1	不锈钢	常温	0.1	新增
11	P103.20	二乙三胺进料泵	Q=20m <sup>3</sup> /h; H=15m	1	不锈钢	常温	0.6	新增
12	P105.02	乙酸[含量 >	Q=20m <sup>3</sup> /h ;	1	不锈钢	20	0.1	调整

序号	设备位号	设备名称	规格	数量 (台)	材质	操作条件		备注
						温 度 (℃)	压 力 ( MPa )	
		80%]进料泵	H=9.7m					
13	P105.01A/ P105.01B	乙 酸 [ 含量 > 80%]输送泵	Q=20m <sup>3</sup> /h; H=60m	1	不锈钢	20	0.6	调整
14	T105	乙 酸 [ 含量 > 80%]储罐	固定顶罐, 50m <sup>3</sup> ; Φ 3200×H6200	1	不锈钢	20	常压	调整
15	T323	2-丙烯酸-1,1- 二甲基乙基酯 储罐	固定顶罐, 50m <sup>3</sup> ; Φ 3200×H6200	1	不锈钢	常温	常压	调整
16	E323	冷却器	20m <sup>2</sup>	1	不锈钢	常温	常压	调整
17	P323.01	2-丙烯酸-1,1- 二甲基乙基酯 输送泵	Q=20m <sup>3</sup> /h ; H=9.7m	1	衬塑	常温	0.1	原有 调整
18	P323.02	2-丙烯酸-1,1- 二甲基乙基酯 进料泵	Q=20m <sup>3</sup> /h; H=60m	2	衬塑	常温	0.6	原有 调整
<b>2 号储罐组</b>								
1	R230.00	十二烷基硫醇 储罐	固定顶罐, 50m <sup>3</sup> ; Φ3200×H6200	1	不锈钢	常温	常压	原有
2	P230.80	十二烷基硫醇 进料泵	Q=5m <sup>3</sup> /h; H=9.7m	1	不锈钢	常温	0.1	原有
3	P230.90/ P231.90	十二烷基硫醇 输送泵	Q=5m <sup>3</sup> /h ; H=105.8m	1	不锈钢	常温	0.6	原有
4	R280.00	乳化剂 A 储罐	固定顶罐, 50m <sup>3</sup> ; Φ3200×H6200	1	不锈钢	常温	常压	原有
5	T101	2-丙烯腈[稳定的]储罐	固定顶罐, 50m <sup>3</sup> ; Φ 3200×H6200	1	不锈钢	常温	常压	调整
6	P101.10	2-丙烯腈[稳定的]输送泵	Q=20m <sup>3</sup> /h ; H=9.7m	1	不锈钢	常温	0.1	调整
7	P101.20	2-丙烯腈[稳定的]进料泵	Q=20m <sup>3</sup> /h; H=60m	1	不锈钢	常温	0.6	调整
8	P280.30	乳化剂 A 输送 泵	Q=20m <sup>3</sup> /h; H=15m	1	铝合金	常温	0.1	原有
9	R281.00	甲基丙烯酸-2- 二甲氨基乙酯储 罐	固定顶罐, 50m <sup>3</sup> ; Φ3200×H6200	1	不锈钢	常温	常压	调整
10	P281.30	甲基丙烯酸-2- 二甲氨基乙酯输 送泵	Q=20m <sup>3</sup> /h; H=15m	1	铝合金	常温	0.1	调整
11	R282.00	聚苯乙烯 (种)	固定顶罐, 50m <sup>3</sup> ;	1	不锈钢	常温	常压	原有

序号	设备位号	设备名称	规格	数量 (台)	材质	操作条件		备注
						温 度 (℃)	压 力 ( MPa )	
		子胶) 储罐	Φ3200×H6200					
12	P282.30	聚苯乙烯输送泵	Q=20m <sup>3</sup> /h ; H=9.7m	1	铝合金	常温	0.1	原有
13	T610A	丙烯酰胺储罐	固定顶罐, 125m <sup>3</sup> ; Φ4500×H8000	1	不锈钢	常温	常压	新增
14	E610	冷却器	20m <sup>2</sup>	1	不锈钢	常温	常压	原有
15	P610.10	丙烯酰胺进料泵	Q=20m <sup>3</sup> /h ; H=9.7m	1	不锈钢	常温	0.1	原有
16	P610.70A/ P610.70B	丙烯酰胺输送泵	Q=20m <sup>3</sup> /h; H=60m	2	不锈钢	常温	0.6	原有
17	T617	50% 稀硫酸储罐	固定顶罐, 30m <sup>3</sup> ; Φ3000×H4400	1	碳钢内衬塑	常温	常压	原有
18	P617.71	稀硫酸进料泵	Q=20m <sup>3</sup> /h ; H=9.7m	1	衬塑	常温	0.1	原有
19	P617.70A/ P617.70B	稀硫酸输送泵	Q=20m <sup>3</sup> /h; H=60m	2	衬塑	常温	0.6	原有
20	T115	无铁硫酸铝储罐	固定顶罐, 50m <sup>3</sup> ; Φ3200×H6200	1	不锈钢	常温	常压	原有
21	P115.02	无铁硫酸铝进料泵	Q=20m <sup>3</sup> /h ; H=9.7m	1	不锈钢	常温	0.1	原有
22	P115.01A/ P115.01B	无铁硫酸铝输送泵	Q=20m <sup>3</sup> /h; H=60m	1	不锈钢	常温	0.6	原有
23	E105	外循环换热器	20m <sup>2</sup>	1	不锈钢	20	常压	原有
24	T201	1-氯-2,3-环氧丙烷储罐	固定顶罐, 50m <sup>3</sup> ; Φ3200×H6200	1	不锈钢	常温	常压	调整
25	P201.10	1-氯-2,3-环氧丙烷输送泵	Q=20m <sup>3</sup> /h ; H=9.7m	1	不锈钢	常温	0.1	调整
26	P201.20	1-氯-2,3-环氧丙烷进料泵	Q=20m <sup>3</sup> /h; H=60m	1	不锈钢	常温	0.6	调整
27	T202	过氧化氢溶液 [含 量 > 8%] (20% ≤ 含量 <60%) 储罐	固定顶罐, 50m <sup>3</sup> ; Φ3200×H6200	1	不锈钢	常温	常压	原有
28	P202.10	过氧化氢溶液 [含 量 > 8%] (20% ≤ 含量 <60%) 输送泵	Q=20m <sup>3</sup> /h ; H=9.7m	1	不锈钢	常温	0.1	原有
29	P202.20	过氧化氢溶液 [含 量 > 8%]	Q=20m <sup>3</sup> /h; H=60m	1	不锈钢	常温	0.6	原有

序号	设备位号	设备名称	规格	数量 (台)	材质	操作条件		备注
						温 度 (℃)	压 力 ( MPa )	
		( 20% ≤ 含量 <60%)进料泵						

## 3号储罐组

1	RA180.01/ RA180.02/ RA180.03/ RA180.04/ RA180.05	1,3-丁二烯[稳定的]储罐	卧式液化烃储罐, 500m <sup>3</sup> Φ5000×L23 800	5	碳钢	15	0.3	原有, 特种设备
2	E180.01A B/E180.02	1,3-丁二烯[稳定的]冷却器	20m <sup>2</sup>	3	碳钢	15	0.3	原有
3	P180.01	1,3-丁二烯[稳定的]冷却循环泵	Q=30m <sup>3</sup> /h; H=30m	1	碳钢	15	0.3	原有
4	P180.02/ P180.03	1,3-丁二烯[稳定的]输送泵	Q=30m <sup>3</sup> /h ; H=120m	2	碳钢	15	1.0	原有
5	RA180.06/ RA180.07/ RA180.08	苯乙烯[稳定的]储罐	卧式液化烃储罐, 500m <sup>3</sup> Φ5000×L23 800	3	碳钢	15	常压	原有
6	E180.03/ E180.04	1,3-丁二烯[稳定的]冷却器	20m <sup>2</sup>	3	碳钢	15	0.3	原有
7	P180.04	苯乙烯[稳定的]冷却循环泵	Q=30m <sup>3</sup> /h; H=30m	1	碳钢	15	0.3	原有
8	P180.05/ P180.06	苯乙烯[稳定的]输送泵	Q=30m <sup>3</sup> /h; H=60m	2	碳钢	15	0.6	原有

## 成品储罐区

1	—	羧基丁苯胶乳 成品储罐	固定顶罐, 300m <sup>3</sup> ; Φ5500×H14300	8	不锈钢	常温	常压	原有
2	—	AKD 中性施胶 剂成品储罐	固定顶罐, 300m <sup>3</sup> ; Φ5500×H14300	2	不锈钢	常温	常压	原有
3	—	干强剂成品储 罐	固定顶罐, 300m <sup>3</sup> ; Φ5500×H14300	2	不锈钢	常温	常压	原有
4	—	表面施胶剂成 品储罐	固定顶罐, 300m <sup>3</sup> ; Φ5500×H14300	2	不锈钢	常温	常压	原有
5	—	AKD 中性施胶 剂成品储罐	固定顶罐, 300m <sup>3</sup> ; Φ5500×H14300	1	不锈钢	常温	常压	新增
6	—	抗水剂成品储 罐	固定顶罐, 300m <sup>3</sup> ; Φ5500×H14300	1	不锈钢	常温	常压	新增
7	—	ASA 成品储罐	固定顶罐, 300m <sup>3</sup> ; Φ5500×H14300	2	不锈钢	常温	常压	新增 1个

表 4.2.3-3 公用工程设备一览表

序号	设备位号	设备名称	规格	数量 (台)	材质	操作条件		备注
						温 度 (℃)	压 力 ( MPa )	
<b>公用工程车间</b>								
1	-	变压器	2000kva	2	-	-	-	原有
2	-	柴油发电机	800kw	2	-	-	-	原有
3	-	空压机	16m <sup>3</sup> /min	2	-	常温	0.8	原有
4	-	空压机缓冲罐	8m <sup>3</sup>	1	碳钢	常温	0.8	原有
5	-	冷冻机	15 万 Kcal/h	7	-	10/7-10	0.8	原有
6	-	PSA 制氮机	5m <sup>3</sup> /h	2	-	常温	0.6	原有
7	-	氮气罐	8m <sup>3</sup>	1	碳钢	常温	0.6	原有
<b>消防泵房、循环水池泵房及工具间</b>								
1	-	循环水池	2000m <sup>3</sup>	1	-	常温	-	原有
2	-	循环水泵	Q=600m <sup>3</sup>	5	碳钢	常温	0.8	原有
3	-	消防水池	V=4588m <sup>3</sup>	1	钢混	常温	常压	原有
4	-	消防水泵	Q=110L/S	3	碳钢	常温	1.1	原有
5	-	消防稳压泵	Q=5L/S	2	碳钢	常温	1.15	原有
6	-	消防稳压罐	V=1m <sup>3</sup>	1	碳钢	常温	1.15	原有

表 4.2.3-4 特种设备一览表

序号	设备位号	设备名称	规格型号	数 量 (台)	材 质	操作条件		主要安全附件
						温 度 (℃)	压 力 ( MPa )	
1	KA410.00	聚合釜	80m <sup>3</sup> ; Φ4200×H3840	1	不锈 钢	98	0.3 ~ 0.4	温度计、压力表、 防爆膜、安全阀
2	RA430.00	汽提釜	97.4m <sup>3</sup> ; Φ5000×H3700	1	不锈 钢	75	-0.06 ~ 0.6	温度计、压力表、 安全阀
3	KA510.00	聚合釜	80m <sup>3</sup> ; Φ4200×H3840	1	不锈 钢	98	0.3 ~ 0.4	温度计、压力表、 防爆膜、安全阀
4	RA530.00	汽提釜	97.4m <sup>3</sup> ; Φ5000×H3700	1	不锈 钢	75	-0.06 ~ 0.6	温度计、压力表、 安全阀
5	RA180.01 /RA180.02/RA180.03/RA1R A180.05	1,3- 丁二烯 [ 稳定的 ] 储罐	卧式 500m <sup>3</sup> ; Φ5000×L23800	5	碳钢	15	0.3	液位计、温度计、 压力表、安全阀
6	—	压缩空气缓冲罐	8m <sup>3</sup>	1	碳钢	常温	0.8	压力表、安全阀
7	—	氮气罐	8m <sup>3</sup>	1	—	常温	0.6	压力表、安全阀

序号	设备位号	设备名称	规格型号	数 量 (台)	材质	操作条件		主要安全附件
						温 度 (℃)	压 力 ( MPa )	
8	—	防爆叉车	3t	4	—	—	—	限位器和超载保护装置
9	—	1,3- 丁二烯 [ 稳定的 ] 管道	DN50、 DN80	—	碳钢	15	0.3	温度计、压力表、流量计
10	—	蒸汽管道	DN200	—	碳钢	158.9	0.6	温度计、压力表、安全阀
11	—	压缩氮气管道	DN50	—	碳钢	常温	0.6	压力表、安全阀

#### 4. 2. 4 储存使用的危险化学品品种、规模

腾龙公司 1 号厂房即羧基丁苯胶乳车间包括聚合釜、汽提釜等装置，其中聚合釜为主要的反应装置，容量为 80m<sup>3</sup>，生产使用 1, 3- 丁二烯 [ 稳定的 ] (223)、苯乙烯 [ 稳定的 ] (96)、丙烯酸 [ 稳定的 ] (145) 等危险物质。聚合釜每批加入的单体总量为 29. 6t，其中 1, 3- 丁二烯 [ 稳定的 ] (223) 11. 1t、苯乙烯 [ 稳定的 ] (96) 17. 7t、丙烯酸 [ 稳定的 ] (145) 0. 8t、丙烯腈 0. 9t。聚合反应进行速度很快，一旦反应引发后，进入的单体会迅速反应转化为无毒、不燃性的聚合物质。由于单体并非一次加入，而是在 4 小时内逐步连续加入的，因此，反应釜内单体实际存在量较少，考虑 15 分钟内单体加入总量作为聚合釜中危险物质量最大的状态是可行的，即 1, 3- 丁二烯 [ 稳定的 ] (223) 1. 38t、苯乙烯 [ 稳定的 ] (96) 2. 22t、丙烯酸 [ 稳定的 ] (145) 0. 1t、2-丙烯腈 [ 稳定的 ] (143) 0. 0056t、甲基丙烯酸甲酯 [ 稳定的 ] (1105) 0. 16t 单次管道加入，过二硫酸铵 (851) 固体分批次加入，每天最大用量 3t。车间内存在 2 个聚合釜，则羧基丁苯胶乳车间最大在线量 1, 3- 丁二烯 [ 稳定的 ] (223) 2. 76t、苯乙烯 [ 稳定的 ] (96) 4. 44t、丙烯酸 [ 稳定的 ] (145) 0. 2t、2-丙烯腈 [ 稳定的 ] (143) 0. 0112t、甲基丙烯酸甲酯 [ 稳定的 ] (1105) 0. 32t、过二硫酸铵 (851)

6t。

2号厂房生产干强剂、AKD中性施胶剂、表面施胶剂属于单次加入后反应，干强剂三条线同时生产，危险物质在线量：乙烯三乙氧基硅烷(2674)0.39306t、甲基丙烯酸-2-二甲氨基乙酯(1104)1.0368t、碳酸二甲酯(2110)0.0021t、过二硫酸铵(851)0.02445t、硝酸铜(2330)0.006t；AKD中性施胶剂一条生产，危险物质在线量：乙酸[含量>80%](2630)0.085t；表面施胶剂两条线同时生产，危险物质在线量：丙烯酸正丁酯[稳定的](153)2.5125t、2-丙烯酸-1,1-二甲基乙基酯(149)1.5682t、过氧化氢溶液[含量>8%](20%≤含量≤60%)(903)0.4247t、苯乙烯[稳定的](96)4.9875t、过二硫酸铵(851)0.20626t、乙酸[含量>80%](2630)0.061t、丙烯酸[稳定的](145)0.12196t。

腾龙公司共设置了3个原料储罐组，分别为1号储罐组、2号储罐组和3号储罐组；在生产区1号、2号厂房的北侧设置成品罐区和装卸区。为了适应市场变化，提高产品稳定性，2018年启动了技术改造项目，改造项目建设完成的储存设施如下：原1号储罐组预留储罐位建设1个100m<sup>3</sup>二亚乙基三胺(636)储罐(丙类)，1号储罐组原甲基丙烯酸二甲氨基乙酯(甲基丙烯酸-2-二甲氨基乙酯(1104))储罐(50m<sup>3</sup>)改为储存2-丙烯腈[稳定的](143)，原2号储罐组100m<sup>3</sup>丙烯酰胺(154)储罐更换为125m<sup>3</sup>储罐，原2号储罐组氯化苄(1459)储罐(50m<sup>3</sup>)改为储存1-氯-2,3环氧丙烷(1391)，原2号储罐组乳化剂B储罐(50m<sup>3</sup>)改为储存甲基丙烯酸-2-二甲氨基乙酯(1104)，原料储罐区布置调整改建部分①取消1号罐组醚化剂(T102)储罐，取消2号罐组乳化剂(T112)储罐。②1号罐组丙烯腈(T101)储罐与2号罐组323(T323)储罐位置互换。③2号罐组乙酸[含量>80%](T105)储罐移动至1号罐组醚化剂(T102)储罐位置。④2号罐组乳化剂A(R280.00)储罐移动至2号罐组乳化剂(T112)储罐位

置)，各个罐组的布置情况如下：

### 1) 1号储罐组

根据2015年1月19日获得批复：东安监危化项目安设审字[2015]001号以及2020年4月16日获得批复：东应急危化项目安设审字[2020]019号与东应急危化项目安设审字[2021]025可知：1号储罐组2015年批复设置3个50m<sup>3</sup>储罐、3个100m<sup>3</sup>储罐，甲类储罐区，共6个立式罐，乙酸[含量>80%](2630)50 m<sup>3</sup>，2-丙烯酸-1,1-二甲基乙基酯(149)50 m<sup>3</sup>，20%NaOH 100 m<sup>3</sup>，丙烯酸正丁酯[稳定的](153)50 m<sup>3</sup>，二亚乙基三胺(636)100 m<sup>3</sup>、丙烯酸[稳定的](145)100 m<sup>3</sup>各一个。

1号储罐组现状情况：占地面积504.4 m<sup>2</sup>，内设6个立式固定顶储罐，包括3个50m<sup>3</sup>储罐和3个100m<sup>3</sup>储罐，总容积为450m<sup>3</sup>，主要储存有乙酸[含量>80%](2630)50 m<sup>3</sup>，2-丙烯酸-1,1-二甲基乙基酯(149)50 m<sup>3</sup>，20%NaOH 100 m<sup>3</sup>，丙烯酸正丁酯[稳定的](153)50 m<sup>3</sup>，二亚乙基三胺(636)100 m<sup>3</sup>、丙烯酸[稳定的](145)100 m<sup>3</sup>各一个。

储罐分两排布置，四周设置防火堤，防火堤高度1m。1号储罐组内的防火间距如表4.2-1所示；丙烯酸[稳定的](145)和2-丙烯酸-1,1-二甲基乙基酯(149)储罐与其他储罐之间设置了隔堤。

表4.2.4-1 1号储罐组内防火间距表(单位：m)

序号	起始点-终点(最小距离)	防火间距要求	距离	标准规范	结论
1	100m <sup>3</sup> 罐-防火堤	0.5H1=4	4.0	GB50160-2008(2018年版) 第6.2.13条	符合
2	50m <sup>3</sup> 罐-防火堤	0.5H2=3.1	4.4	GB50160-2008(2018年版) 第6.2.13条	符合
3	50m <sup>3</sup> 储罐-50m <sup>3</sup> 储罐	0.75D2=2.4	3.8/3.9	GB50160-2008(2018年版) 第6.2.8条、第6.2.10条	符合

序号	起始点-终点(最小距离)	防火间距要求	距离	标准规范	结论
4	50m <sup>3</sup> 储罐-100m <sup>3</sup> 储罐	0.75D1=2.4	3.4/3.5	GB50160-2008(2018年版) 第6.2.8条、第6.2.10条	符合
说明: 1、100m <sup>3</sup> 罐尺寸: 直径 D1=4m, 高度 H1=8m。 2、50m <sup>3</sup> 罐尺寸: 直径 D2=3.2m, 高度 H2=6.2m。					

## 2) 2号储罐组

2号储罐组现状情况: 占地面积约 834.2 m<sup>2</sup>, 现内设 10 个立式固定顶储罐, 其中存放丙烯酰胺(154) 125m<sup>3</sup>, 2-丙烯腈[稳定的](143) 50m<sup>3</sup>, 与乳化剂 A50m<sup>3</sup>, 1-氯-2,3-环氧丙烷(1391) 50 m<sup>3</sup>, 硫酸(1302) 30 m<sup>3</sup>, 种子胶(聚苯乙烯) 50m<sup>3</sup>, 无铁硫酸铝 50 m<sup>3</sup>, 十二烷基硫醇(1953) 50 m<sup>3</sup>, 过氧化氢溶液[含量>8%] (20%≤含量<60%) (903) 50 m<sup>3</sup>, 甲基丙烯酸-2-二甲氨基乙酯(1104) 50 m<sup>3</sup>各一个储罐设置单独防火堤。

储罐分两排布置, 其中丙烯酰胺与丙烯腈高度危害毒性液体的储罐与其他易燃和可燃液体储罐已调整不在同一防火堤内, 防火堤高度 1m。2号储罐组内的防火间距如表 4.2.4-2 所示。

表 4.2.4-2 2号储罐组内防火间距表 (单位: m)

序号	起始点-终点(最小距离)	防火间距要求	实际距离	标准规范	结论
1	125m <sup>3</sup> 罐-防火堤	0.5H1=4	4.15	GB50160-2008(2018年版) 第6.2.13条	符合要求
2	50m <sup>3</sup> 罐-防火堤	0.5H2=3.1	4.0	GB50160-2008(2018年版) 第6.2.13条	符合要求
3	50 m <sup>3</sup> 储罐-50 m <sup>3</sup> 储罐	0.75D2=2.4	2.7/3.1/3.5/3.6/3.9	GB50160-2008(2018年版) 第6.2.8条、第6.2.10条	符合要求
4	50 m <sup>3</sup> 储罐-100 m <sup>3</sup> 储罐	0.75D1=3	3.1	GB50160-2008(2018年版) 第6.2.8条、第6.2.10条	符合要求

序号	起始点-终点(最小距离)	防火间距要求	实际距离	标准规范	结论
5	100 m <sup>3</sup> 储罐-100 m <sup>3</sup> 储罐	0.75D1=3	3.1	GB50160-2008(2018年版) 第 6.2.8 条、第 6.2.10 条	符合要求
说明: 1、125 <sup>3</sup> 罐尺寸: 直径 D1=4m, 高度 H1=8m。 2、50m <sup>3</sup> 罐尺寸: 直径 D2=3.2m, 高度 H2=6.2m。					

### 3) 3 号储罐组

3 号储罐组占地面积 2800.8 m<sup>2</sup>, 内设 8 个容积均为 500m<sup>3</sup> 的卧罐, 总容积为 4000m<sup>3</sup>, 其中 3 个为低压储罐, 用于储存苯乙烯[稳定的] (96) (靠西侧), 5 个为半冷冻式压力储罐 (其中 1 个作为应急罐使用, 不储存 1,3-丁二烯[稳定的] (223)), 用于储存 1,3-丁二烯[稳定的] (223) (靠东侧)。

储罐单排地上布置, 四周设置高约 7m 混凝土围墙, 其内充填细砂, 顶部用 300 厚粘土覆盖; 混凝土围墙上设泄水孔。3 号储罐组内的防火间距如表 4.2-3 所示。

表 4.2.4-3 3 号罐区内防火间距表 (单位: m)

序号	起始点-终点(最小距离)	防火间距要求	实际距离	标准规范	结论
1	储罐-防火堤	3	5	GB50160-2008 (2018 年版) 第 6.2.13 条	符合要求
2	储罐-储罐	1.0D=5	5	GB50160-2008 (2018 年版) 第 6.3.3 条	符合要求

说明: 1、储罐的直径 D=5m。  
2、按地上储罐确定其防火间距。

根据上述分析可知, 1 号、2 号、3 号储罐组内储罐的布置能够满足《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008) (2018 年版) 相关要求, 储罐布局合理, 1 号储罐组内酸性腐蚀性物质(丙烯酸[稳定的] (145))与其他储罐之间有设置隔堤, 2 号储罐组内丙烯酰胺 (154)、2-丙烯腈[稳定的] (143) 与过氧化氢溶液 [含量 >8%] (20% ≤ 含量 <60%) (903) 、

1-氯-2,3-环氧丙烷（1391）储罐设置防火堤，符合规范要求。

#### 4) 成品罐区

腾龙公司成品有羧基丁苯胶乳、AKD 中性施胶剂、干强剂和表面施胶剂；共设置 18 个成品储罐，全部采用不锈钢罐，单罐容量 300m<sup>3</sup>，靠 1 号、2 号厂房外北侧由西向东单排布置；最西侧 2 个为干强剂储罐，设置隔堤；从西侧开始第 3-5 个为 AKD 中性施胶剂储罐，设置隔堤；第 6、7 个为表面施胶剂储罐；其余为羧基丁苯胶乳储罐；罐区火灾危险性为丁类，储罐之间距离为 2m。

另外因地面火炬需要天然气，由于立沙岛天然气管网未建成，公司临时设置了天然气气瓶，占地面积 2m<sup>2</sup>，位于地面火炬与废气处理站之间。设置 1 个 15kg 液化天然气气瓶组，总计 15kg。

项目涉及的主要物料的具体情况详见表 4.2.4-4。



## 4.3 重大危险源的安全技术措施

**腾龙公司安全设施一览表**

类 别		设置地点
预防事故设施		
检测、报警设施	压力表	1号厂房、2号厂房、1号储罐组、2号储罐组、3号储罐组、成品储罐区、鹤管位
	温度计	
	液位计	
	流量计	
	称重模块	1号厂房、2号厂房
	声光报警器	办公楼、消防泵房&循环水池泵房&工具间、公用工程车间、1号仓库、2号仓库、1号储罐组、2号储罐组、3号储罐组、1号厂房、2号厂房、控制楼
	手动报警按钮	
	烟感探测器	
	感温探测器	办公楼
	感烟感温探测器	公用工程车间
	报警电话	消防泵房&循环水池泵房&工具间、公用工程车间、1号厂房、控制楼
	可燃气体探测器	2号仓库、1号储罐组、2号储罐组、3号储罐组、1号厂房、2号厂房
	有毒气体报警仪，便携式有毒气体检测仪	1号泵房2台、2号罐组3台、1号厂房1台
	便携式氧气检测仪	安全部
设备安全防护设施	防护罩	1号厂房、2号厂房、1号储罐组、2号储罐组、3号储罐组、成品储罐区、鹤管位
	负荷、行程限制器	1号厂房、2号厂房
	防冻、防腐措施	1号厂房、2号厂房、1号储罐组、2号储罐组、3号储罐组、鹤管位
	防雷、静电接地设施	办公楼、消防泵房&循环水池泵房&工具间、公用工程车间、1号泵房、1号仓库、1号厂房、2号泵房、2号仓库、鹤管位、控制楼
	防雷、静电接地设施	1号储罐组、2号储罐组、3号储罐组、1号厂房、2号厂房
防爆设施	防爆电机	1号储罐组、2号储罐组、3号储罐组、1号厂房、2号厂房

类 别		设置地点
		号厂房、2号厂房
	防爆工器具（例铜质工具）	2号仓库、1号储罐组、2号储罐组、3号储罐组、1号厂房、2号厂房
作业场所防护设施	防护栏（网）等设施	3号储罐组、1号厂房、2号厂房
	废气处理装置	尾气处理区/废气处理区
	防灼烫措施	1号储罐组、2号储罐组、3号储罐组、1号厂房、2号厂房
	通风除尘设施	
	防噪音措施	
安全警示标志	风向标	厂区至高点
	指示作业标志	公用工程车间、1号仓库、2号仓库、1号储罐组、2号储罐组、3号储罐组、1号厂房、2号厂房
	警示作业标志	
控制事故设施		
泄压和止逆设施	安全阀	1号储罐组、2号储罐组、3号储罐组、1号厂房、2号厂房
	止逆阀	
	防爆膜	1号厂房（聚合釜、冷凝液贮槽）
紧急处理设施	DCS 集散控制系统	中央控制室
	SIS 安全仪表系统	
减少与消除事故影响设施		
防止火灾蔓延设施	防火材料涂层	1号厂房、2号厂房
	防火墙	
	防火门	
灭火设施	室外消火栓	公用工程车间、1号仓库、2号仓库、1号厂房、2号厂房、控制楼
	消防水炮	
	室内消火栓	公用工程车间、1号仓库、2号仓库、1号厂房、2号厂房、控制楼
	手提式干粉灭火器	
	手提式干粉灭火器	2号仓库、鹤管位、1号泵房、2号泵房、1号储罐组、2号储罐组、3号储罐组、1号厂房、2号厂房、埋地储罐
	手提式干粉灭火器	
	推车式干粉灭火器	公用工程车间
	推车式干粉灭火器	
紧急个体处置设施	消防广播	办公楼、公用工程车间、2号仓库、1号储罐组、2号储罐组、3号储罐组、1号厂房、2号厂房、控制楼

类 别		设置地点
应急救援设施	应急灯	办公楼、公用工程车间、1号仓库、1号厂房、2号厂房、控制楼
	安全疏散指示灯	
	安全出口指示灯	
应急救援设施	急救医疗箱	办公楼、2号仓库、1号厂房、2号厂房、控制楼
	正压自给式空气呼吸器	控制楼
	防化服	
	洗眼淋洗器	1号仓库、2号仓库、2号泵房、1号储罐组、2号储罐组、3号储罐组、1号厂房、2号厂房
	防毒面具	1号厂房、2号厂房、控制楼
	堵漏器材	1号储罐组、2号储罐组、3号储罐组
劳动防护工具	工作服	公用工程车间、1号仓库、2号仓库、1号储罐组、2号储罐组、3号储罐组、1号厂房、2号厂房、鹤管位
	安全帽	
	护目镜	
	防护手套	
	口罩	
	耳塞	

#### 4.3.1 防火、防爆、防泄漏措施

(1) 给员工发放防静电工作服，进入厂区的人员禁止穿化纤织物和带钉鞋。

(2) 使用不产生火花的工具。储存区禁止使用打火机、手机、相机等发火和电子设备。

(3) 所有进入公司的车辆安装有消除火星的防火罩。甲类仓库（2号仓库）采用防爆叉车进行搬运。

(4) 动火作业有相关审批管理制度和作业程序，并有专人监管。

(5) 日常巡查仓库储存情况，发现异常及时处理。不准在仓库内分、改装、开桶、验收等。

(6) 装卸、搬运有操作规程，桶装易燃液体禁止翻滚搬运。

- (7) 储罐组四周设置不燃烧体防火堤，防火堤内储罐均按两排布置；储罐内不同防火堤的有效容量大于最大储罐的容量。
- (8) 储罐与储罐之间的防火间距满足规范设计要求。
- (9) 储罐组不同性质的储罐间均设置了隔堤，防止泄漏物对周边储罐产生影响。

#### 4.3.2 消防设施

该项目的消防水源来源于市政自来水，厂区设 1 个 4588m<sup>3</sup> 的半地下消防水池及水泵房。该项目设置消防水泡、室内外消火栓等设施；同时，甲类场所和罐区设置泡沫炮和泡沫喷淋等设施；厂区消防管网设计为环状管网，消防泵房设置消防水泵，确保消防水系统压力。

另外，根据各建、构筑物火灾种类的特征，按《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）、《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）的要求配置推车式、手提灭火器、移动式泡沫罐。

在甲类仓库、甲类车间的消火栓箱处设消防泵起动按钮和警铃，可远方启动水消防泵、泡沫消防泵，以保证消防泵在火警后及时开始工作，并接通警铃发出报警信号。在原料储罐区范围内设置了防爆火灾手动报警按钮，当发生火灾时，现场人员的手动报警将通过系统主机通知全区人员并能联锁启动消防泵等设施。

主要消防设施、器材见表 4.3-1。

表 4.3-1 主要消防设施、器材一览表

类 别	器 材(设备)名 称	数 量	说 明
消 防 水 系 统	消防水池	1	/
	柴油消火栓泵	2	/
	室外固定式消火栓	18	/
	室内消火栓	98	/

灭火器	4kg 手提式干粉灭火器	218	ABC
	5kg 手提式干粉灭火器	228	ABC
	20kg 推车式干粉灭火器	7	ABC
	35kg 推车式干粉灭火器	14	ABC
	50kg 推车式干粉灭火器	25	ABC
	5kg 二氧化碳灭火器	26	二氧化碳
	移动式泡沫罐	2	罐区

腾龙公司消防工程于 2017 年 5 月 31 日经广东省东莞市公安消防局验收合格，取得《建筑工程消防验收意见书》（东公消验字[2017]第 0173 号）。

#### 4. 3. 3 防雷、防静电设施

2021 年 11 月 12 日，广东省气象防灾技术服务中心对腾龙公司防雷装置进行了检测，取得了防雷装置检测报告粤雷检[2021]YFS-2-2724 号，档案 No: 330027，下次检测时间为 2022 年 5 月 11 日之前。

腾龙公司 1-2 号厂房、1-2 号泵房、1-3 号储罐组、办公楼、鹤管位、洗桶区，成品储罐区、控制楼、消防泵房及水池、循环水池泵房及水池、工具间、1-2 号仓库、1 号门卫、公用工程车间均设置了防雷装置。

1 号泵房、1 号仓库、1 号厂房、2 号泵房、2 号仓库、鹤管位、罐区为第二类防雷建筑物，办公楼、公用工程车间、控制楼、消防泵房及水池、循环水池泵房工具间为第三类防雷建筑物。

1 号泵房、1 号仓库、1 号厂房、2 号泵房、2 号仓库、鹤管位屋面设避雷带作接闪器，并组成不大于 10mx10m 或 12mx8m 的避雷网格。办公楼、公用工程车间、控制楼、消防泵房及水池循环水池泵房工具间为第三类防雷建筑物，屋面设避雷带作接闪器，并组成不大于 20mx20m 或 24mx16m 的避雷网格。

储罐组储罐利用罐壁兼作防雷接闪器，其中罐壁厚度不小于 4mm。储

罐组防静电接地与防雷及设备保护接地共用一组接地体。热镀锌扁钢及接 地极的顶端埋深大于 1.0m，接地电阻小于 1 欧。

1, 3-丁二烯[稳定的] (223)、苯乙烯[稳定的] (96)、1-氯-2, 3-环氧丙烷 (1391)、乙酸[含量>80%] (2630) 等易燃液体的温度、液位测量装置采用铠装电缆或钢管配线，电缆外皮或配线钢管与罐体作电气连接并接地。

低压配电室以及各用电单位的电源进线开关前设置低压避雷器保护，以防雷电波入侵，确保人身用电设备的安全。

防雷接地、防静电接地、电气设备的保护接地采用共用接地装置，并将厂区各建筑物、原料储罐区的接地装置连成一体，接地电阻不大于 4 Ω。

1 号泵房、1 号仓库、1 号厂房、2 号厂房、2 号泵房、2 号仓库、鹤管位、罐区均安装了防静电保护装置，包括：静电接地保护器、静电释放球、静电释放板、槽车跨接防静电接地线等保护装置。

汽车罐车和装卸栈台设静电专用接地线。汽车装卸作业前，采用专用接地线及接地夹将汽车、储罐与装卸设备等电位连接；作业完毕封闭储罐盖后拆除；接地设备与装卸泵联锁。

#### 4.3.4 可燃有毒气体浓度报警仪

生产车间、甲类仓库（2 号仓库）和原料储罐区、泵房均安设了可燃气体探测器，本次技改增加了 6 个有毒气体报警仪，分别设置在 1 号泵房 2 台、2 号罐组 3 台、1 号厂房 1 台，可燃和有毒气体探测信号均传输至消防控制室。

可燃气体检测器与甲类仓库（2 号仓库）内的防爆轴流风机联锁（带手动控制），当仓库发生泄漏时，联锁启动风机。

可燃气体探测器、有毒气体探测器分布情况详见表表 4.3-2、表 4.3-3。

**表 4.3-2 可燃气体探测器分布情况表**

序号	位置	数量(个)
1	2号仓库	9
2	1号储罐组	3
3	2号储罐组	1
4	3号储罐组	8
5	1号厂房	9
6	2号厂房	18
7	泵房	3
8	卸车台	2
合计		53

**表 4.3-3 有毒气体探测器分布情况表**

序号	位置	数量(个)
1	2号储罐组	3
2	1号厂房	1
3	1号泵房	2
合计		6

#### 4.3.5 制冷系统

该项目采用氟利昂作为冷媒的制冷机进行制冷,设置 7 台(6 用 1 备)15 万 Kcal/h 螺杆冷冻机为生产和储存设施提供 10℃和 5℃以下的冷冻水。主要用于控制 1,3-丁二烯[稳定的](223)储罐和聚合反应釜的温度,制冷系统与 DCS 控制系统连锁,实现自动控温调温。

#### 4.3.6 自动控制系统

中央控制室设置在办公楼一楼西南侧,设置了 DCS 集散控制系统,对生产装置工艺参数变量进行监视、连续控制。1号厂房内羧基丁苯胶乳聚合釜反应、2号厂房干强剂聚合反应、表面施胶剂氧化/聚合反应和原料罐区 1,3-丁二烯[稳定的](223)、苯乙烯[稳定的](96)等储罐均接至 SIS

安全仪表系统。2021年初公司对SIS系统升级改造，由SIL1级改造升级为SIL2级，并且3号原料罐区1,3-丁二烯[稳定的]各个储罐也增加注水系统，并接入SIS系统联锁控制。

能够实现原料储罐区中储罐的液位、温度、压力的指示、报警、紧急切断等；连锁储罐液位、压力、温度、报警装置进行监控，实现高、低液位报警，远程停泵控制，自动降温泄压等功能。

通过SIS安全仪表系统和DCS控制系统能够全面监控反应釜内的温度、压力、液位及管道流速流量等，实现全自动工艺控制。

本项目采用DCS控制系统，对温度、压力、流量等工艺参数进行监控。

### 1) 流量控制

在加入反应釜的1,3-丁二烯[稳定的](223)、苯乙烯[稳定的](96)、硫酸(1302)和其它从原料及产品罐区输送来的基础原料管道上安装质量流量计，并设置现场二次仪表显示。监测加入反应釜的各反应物的量，达到所需的量将通过程序控制关闭下游阀门。

### 2) 压力检测与控制

(1) 反应釜上安装压力传感器，监测反应釜内压力。  
(2) 反应釜上安装有爆破片和安全阀，一旦反应釜内压力超过设定值，爆破片破裂，安全阀开启，反应釜泄压排放。

### 3) 温度控制

(1) 反应釜夹套加热蒸汽进口（循环冷却水出口）管道上安装温度传感器，监测反应釜外蒸汽/循环冷却水的温度。  
(2) 反应釜底部安装温度传感器，监测反应釜内反应物的温度。在反应需加热时，通过控制蒸汽流量保证反应所需温度；在反应结束需冷却物料时，通过控制冷却水流量保证产品冷却后装桶。如果温度超过或低于设定值，控制系统将启动报警装置。

#### 4) 可燃气体监测

反应釜安装可燃气体监测器，监测可燃气体的浓度，如果可燃气体浓度超过了设定值，控制系统将启动报警装置。

#### 5) 有毒粉尘控制

反应釜固体粉料加料口除了设置安全连锁外，并且设置粉尘吸附装置。投料时开启风机和排风装置，控制粉尘减少粉尘污染及危害。

#### 6) 危险工艺自动控制

##### A、羧基丁苯胶乳聚合

聚合釜 1, 3-丁二烯[稳定的] (223)、苯乙烯[稳定的] (96) 进料管线上均设有流量计、调节阀，从而可控制滴加速度。釜上各单体进料阀设开关阀，信号均引至 DCS 控制系统（以及 SIS 安全仪表系统），一旦反应超温或超压即可自动关闭开关阀，停止聚合反应。同时，聚合釜设有温度指示控制仪表，并与循环水流量连锁，从而控制釜内温度处于设定值范围内。聚合釜搅拌器转速有变频器控制，约 35rpm，并有 DCS 监控搅拌器运行信号，并联锁所有进料阀门和冷却水管线阀门。另外，聚合釜上设有防爆膜，膜后加装安全阀，导爆管安全放空。

##### B、干强剂聚合反应

本聚合反应为常压反应，聚合釜中反应单体、引发剂均按配方多次分批加入，放热有一个缓冲的过程，相较于一次性加入的聚合反应缓和的多。聚合反应初始时，由外盘管通入蒸汽启动反应。聚合反应釜釜底、釜顶均设有温度变送器，且均与反应单体、引发剂管线上的开关阀、外盘管蒸汽管线开关阀、内盘管循环水管线开关阀联锁，一旦超温即可自动关闭各单体开关阀、蒸汽开关阀，打开循环水开关阀，使釜内温度保持在设定值范围内。同时，聚合釜搅拌器转速有变频器控制，并有 PLC 监控搅拌器运行信号，并联锁所有进料阀门和冷却水管线阀门。

### C、表面施胶剂氧化、聚合反应

本项目氧化反应、聚合反应于一个反应釜中进行，即聚合反应釜。氧化反应是用过二硫酸铵（851）溶液作为氧化剂将淀粉制备成氧化淀粉，氧化淀粉是表面施胶剂中含有的一种重要成分，由于反应介质在水溶液中，因此，氧化过程比较温和。过二硫酸铵（851）管线上设有开关阀，信号引至 PLC 控制系统，一旦超温即可自动切断过二硫酸铵（851）进料，打开冷冻水降温。

氧化反应结束后，向釜内加入 10% 预混单体溶液和 10% 引发剂（过氧化氢溶液[含量>8%]（20%≤含量<60%）（903）），并通入冷冻水控制反应，温度保持在 80–85°C，然后同时缓缓加入余下的预混单体溶液及过氧化氢溶液[含量>8%]（20%≤含量<60%）（903），反应结束后保温 30min。聚合反应釜设有温度变送器，并与单体管线、过氧化氢溶液[含量>8%]（20%≤含量<60%）（903）管线、外盘管蒸汽管线开关阀、内盘管冷冻水管线调节阀联锁，一旦超温即可自动关闭各单体开关阀、蒸汽开关阀，开大冷冻水调节阀开度，使釜内温度保持在设定值范围内。同时，聚合反应釜搅拌器转速有变频器控制，并有 PLC 监控搅拌器运行信号，并联锁所有进料阀门和冷冻水管线阀门。

#### 7) 汽提工艺安全措施

羧基丁苯胶乳聚合釜压力为 0.3~0.4MPa，汽提釜压力保持在 -0.06MPa，聚合后物料从聚合釜底部经由汽提釜底部抽入汽提釜，没有明显的闪蒸过程。抽料汽提过程之前，均由操作人员检查系统的严密性，防止空气泄漏进入。高压蒸汽管线上装有流量计、调节阀，可控制蒸汽流量。苯乙烯[稳定的]（96）与水冷凝液回收，储存到 R850 白水罐中下批生产时回用。

#### 4.3.7 通风系统

1) 1号厂房设有全面机械通风和局部除尘系统，且生产区域（主要为聚合、汽提工序）采用半敞开式建筑结构，敞开部位不设墙体，只设防护栏杆，利于通风。

(1) 其二层局部区域（催化剂配置区域）和三层局部区域（底液配制投料和原料临时储存）设置机械排风，二层东面外墙、三层东面外墙设防爆边墙排风机。

(2) 另外，引发剂（过硫酸铵）及底液配制（富马酸、衣康酸）设备投料口设置局部通风系统，即投料口设置局部吸风罩，粉尘经管道由防爆风机抽走经布袋除尘器后高出屋面3m排放。

2) 2号仓库均分为三个隔间，均设有全面机械通风，即各隔间南侧外墙设有防腐防爆边墙排风机，风机均与可燃气体探测器联锁。

3) 公用工程车间变配电隔间、空压制氮间设全面机械通风。

(1) 变配室隔间北侧、西侧外墙设置边墙排风机。

(2) 空压制氮隔间东侧外墙设置边墙排风机。

#### 4.4 重大危险源的安全监控措施

##### 4.4.1 重大危险源监控系统

原料储罐区和库区设置了安全监控措施，具体如下：

**表 4.4-1 原料储罐区安全监控装备情况一览表**

序号	AQ3036-2010 要求		实际情况
1	储罐内安全 监控装备	温度监控装备	就地指示及远传功能的温度计，信号远传至中央控制室；DCS控制系统控制自动降温装置启动。
2		压力监控装备	SIS 仪表系统和 DCS 控制系统。
3		液位监控装备	就地指示及远传功能的液位计，高液位报警装置，信号远传至监控室。DCS 控制系统连锁储罐液位指示、报警装置进行

		监控，实现高液位报警，远程停泵通过 ESD 紧急停车系统控制。
4	罐区可燃气体和有毒气体监测报警仪和泄漏控制装备	可燃气体探测器、有毒气体探测器，探测信号传输至消防控制室。
5	罐区气象监测、防雷和防静电装备	储罐壁厚大于 4mm，采用罐体直接接地作防雷措施，每罐 4 处接地。另原料储罐区装设避雷带及避雷塔作防直击雷保护。接地电阻<4Ω 。 储罐和管道按 SH3097 的规定设置防静电接地设施，原料储罐区入口均设置人体静电释放球。 设置风向标检测风向。
6	罐区火灾监控装置	火灾自动报警系统，防爆火灾手动报警按钮。
7	音视频监控装备，广播系统	闭路电视监控系统，专人 24 小时值班；能监控到整个罐区。 通过广播系统可及时发布预警、应急、疏散信息与命令。

表 4.4-2 库区安全监控装备情况一览表

序号	AQ3035-2010 要求	实际情况
1	室内的温度、湿度	温湿度计
2	烟气监控装置	烟感
3	可燃气体和有毒气体监测报警仪和泄漏控制装备	可燃气体探测器，与甲类仓库内的防爆轴流风机联锁（带手动控制）
4	火灾监控装置	消火栓箱处设消防泵起动按钮和警铃，可远方启动水消防泵，以保证消防泵在火灾后及时开始工作，并接通警铃发出报警信号。
5	音视频监控装备	闭路电视监控系统，专人 24 小时值班
6	人员出入情况	保安登记

表 4.4-3 车间安全监控装备情况一览表

序号	AQ3035-2010 要求	实际情况
1	反应釜温度、压力、液位、阀位、流量	DCS 控制系统
2	烟气监控装置	烟感
3	可燃气体和有毒气体监测报警仪和泄漏控制装备	可燃气体探测器
4	火灾监控装置	设置有火灾自动报警系统，消火栓箱处设消防泵起动按钮和

		警铃，可远方启动水消防泵，以保证消防泵在火警后及时开始工作，并接通警铃发出报警信号
5	音视频监控装备	闭路电视监控系统，专人 24 小时值班
6	人员出入情况	进入厂区保安登记、门卡。

#### 4.4.2 重大危险源警示标志牌

根据《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），危险化学品生产、储存企业应在构成重大危险源的场所设立“重大危险源安全警示标志牌”、“重大危险源危险物质安全周知牌”。

在罐区设置了重大危险源安全警示标志牌和重大危险源危险物质安全周知牌和包保责任制公示牌。

#### 4.5 重大危险源的安全管理措施

##### 4.5.1 安全管理机构

腾龙公司设置了安全生产领导机构——安全管理委员会，由总经理担任主任委员，副总经理任副主任委员，各部门负责人为安全管理委员会成员，安委会主要决策公司重大安全事项，制定公司安全目标的、安全策略和安全管理程序的分析确定。公司设置了安全管理机构——安全部，主要负责公司安全管理工作的具体事项及安全监督管理工作。每个车间班组至少设一名安全员监督检查安全生产工作。腾龙公司安全部门及安全管理组织架构图见下页：



#### 4.5.2 安全管理制度

腾龙公司已建立了安全责任制，明确了各级人员的安全生产职责，并将责任制度向员工传达和落实，确保使其了解各自职责的范围、接口关系和实施途径，并规定严格遵守；制定了较为完善的安全管理制度，并规定严格执行。

制定的制度有：安全教育制度、安全生产法律法规、标准及其它要求、安全会议管理制度、安全投入保障制度、安全生产奖惩管理制度、管理制度的评审和修订、特种作业人员管理制度、管理部门、基层班组安全活动管理、风险评价控制管理制度、事故隐患排查治理制度、重大危险源安全管理制度、变更管理制度、事故管理制度、防火防爆管理制度、消防安全管理制度、仓库、罐区安全管理制度、关键装置、重点部位的安全管理制度、生产设施安全管理制度、安全设施管理制度、特种设备安全管理制度、监视和测量设备管理制度、安全作业管理制度、危险化学品安全管理制度、易制毒化学品管理制度、领导干部值班制度、安全检维修管理制度、安全设施拆除报废管理制度、生产设施拆除和报废安全管理制度、承包商管理制度、供应商管理制度、职业卫生管理制度、劳动防护用品（具）和保健品管理制度、生产作业场所职业危害因素检测管理制度、应急管理制度、安全检查管理制度、自评管理制度、安全生产责任制制度、建设项目安全生产三同时管理制度、文件档案管理制度、厂内交通安全管理制度、设备安全管理制度、工艺管理制度、化工生产装置开停车管理制度、电气管理制度、气瓶安全管理制度、公用工程管理制度、易制爆危险化学品管理制度等。

#### 4.5.3 安全操作规程

腾龙公司根据实际工作岗位情况，结合法律、法规和标准、规范制定

了岗位安全操作规程，包括如下内容：

PSA 氮气发生装置操作规程、电伴热设备操作规程、发电机操作规程、计量泵操作规程、空压机操作规程、冷水机操作规程、离心泵操作规程、阴极保护操作规程等。

**表 4.5.3-1 安全操作规程统计表**

序号	名称	序号	名称
1	生产部槽车装货规定	2	液体原料卸料操作规定
3	丁二烯、苯乙烯、丙烯酸卸料及储存操作规程	4	易制毒化学品卸料操作规程
5	AKD 熔化工段安全操作规程	6	AKD 乳化剂配置工段安全操作规程
7	AKD 调整工段安全操作规程	8	表面聚合反应工段安全操作规程
9	干强剂配置工段安全操作规程	10	干强剂聚合反应工段安全操作规程
11	反应釜高压清洗安全操作说明	12	丁苯乳胶过程控制操作规程
13	AKD 中碱性施胶剂操作规程	14	表面施胶剂操作规程
15	干强剂操作规程	16	离子水配药操作规程
17	废水处理站操作规程	18	PLC 系统操作说明
19	DCS 系统操作说明	20	设备部仪表作业指导书
21	设备部电工、钳工作业指导书	22	压力容器安全运行操作规程
23	设备部电工、钳工安全操作规程	24	氧割作业安全操作规程
25	电焊作业安全操作规程	26	电钻、冲击钻安全操作规程
27	高空作业安全操作规程	28	空压机安全操作规程
29	台式钻床安全操作规程	30	电动切管套丝机安全操作规程
31	冷水机安全操作规程	32	发电机启动及停、送电安全操作规程
33	剪叉式高空作业平台安全操作规程	34	/

#### 4.5.4 人员培训情况

主要负责人和安全管理人员认取得了东莞市安全生产监督局颁发的资格证，特种作业人员（压力容器作业人员、压力管道作业人员、聚合工艺作业人员、氧化工艺作业人员、电工、叉车工、）取得特种作业资格证，同时取得了危险化学品操作人员证，其他从业人员经企业内部安全培训合格。

腾龙公司人员安全教育培训情况如下：

表 4.5-1 人员安全教育培训情况表

序号	证书名称	证件号码	发证机构	姓名	性别	发证时间	有效期	继续教育时间
1	主要负责人	341125198407053971	东莞市安全生产监督管理局	张 张	男	2019.02.03	2022.02.02	2021.6.26
2	安全管理人 员	420381197908204316		周洪 武	男	2021.04.29	2024.04.28	2022.4.28
3	安全管理人 员	430423198509175114		柳威	男	2020.07.29	2023.02.28	2021.08.18
4	安全管理人 员	622630199504270258		刘树 森	男	2020.07.29	2023.02.28	2021.08.18
5	电工作业证	T4401111980090103X	国家安全生产监督 管理局	李伯 兴	男	2021.11.26	2027.11.25	2024.11.25
6	焊工作业	T420624196902042912	国家安全生产监督 管理局	刘三 学	男	2018.09.06	2024.09.06	2024.09.06
7	叉车工	522127197105274050	贵阳市质量技术监 督局	丁应 坤	男	2018.03.21	2022.03.20	2022.03.20
8	叉车工	411321198610013637	贵阳市质量技术监 督局	杨大 帅	男	2018.03.21	2022.03.20	2022.03.20
9	叉车工	431021198012225610	贵阳市质量技术监 督局	罗喜 华	男	2018.03.21	2022.03.20	2022.03.20
10	叉车工	610521198511011772	广元市质量技术监 督局	安亚 涛	男	2018.12.27	2022.12.26	2022.12.26
11	叉车工	510902197205247490	广元市质量技术监 督局	吴长 春	男	2018.12.27	2022.12.26	2022.12.26
12	叉车工	43100319831109251X	广元市质量技术监 督局	罗小 军	男	2018.12.27	2022.12.26	2022.12.26
13	叉车工	422431197105175471	广元市质量技术监 督局	王文 兴	男	2018.12.27	2022.12.26	2022.12.26

序号	证书名称	证件号码	发证机构	姓名	性别	发证时间	有效期	继续教育时间
14	叉车工	43242319720215229X	广元市质量技术监督局	周易明	男	2018.12.27	2022.12.26	2022.12.26
15	叉车工	512529197503050012	广元市质量技术监督局	柴祥高	男	2018.12.27	2022.12.26	2022.12.26
16	叉车工	452729198408071412	广周市质量技术监督局	黄尚忠	男	2019.05.26	2023.05.26	2023.05.26
17	叉车工	513022197110064172	广东省阳江市质量技术监督局	黄先兵	男	2020.09.15	2024.9	2024.9
18	叉车工	452729197711121430	广元市质量技术监督局	黄贤	男	2020.09.15	2024.9	2024.9
19	叉车工	441721198811095533	广东省阳江市质量技术监督局	吴俭必	男	2021.2.09	2025.1	2025.1
20	聚合工艺作业	T421122199003192137	中国应急管理部	程亚林	男	2019.12.18	2025.12.17	2022.12.17 复审
21		T51132419911103609X		陈吉钰	男	2019.12.18	2025.12.17	2022.12.17 复审
22		T360428199503203135		李映秀	男	2019.12.18	2025.12.17	2022.12.17 复审
23		T622826198910023318		张恒龙	男	2019.12.18	2025.12.17	2022.12.17 复审
24		T452123198311183716		吕杰	男	2019.12.18	2025.12.17	2022.12.17 复审
25		T441821198806103047		周洁玲	女	2020.01.16	2026.01.15	2023.1.15 复审
26		T430725198201216046		杜英	女	2019.12.18	2025.12.17	2022.12.17 复审
27		T411321198610013637		杨大帅	男	2020.02.20	2026.02.19	2023.2.19 复审
28	危险化学品从业人员操作证	ZTPX2017-W01645	东莞中泰安全生产培训有限公司	雷天英	男	2018.1.16	2024.1.16	2024.1.16
29		ZTPX2017-W01644		王文兴	男	2018.1.16	2024.1.16	2024.1.16

序号	证书名称	证件号码	发证机构	姓名	性别	发证时间	有效期	继续教育时间
30		ZTPX2017-W01643		王钢军	男	2018. 1. 16	2024. 1. 16	2024. 1. 16
31		ZTPX2017-W01642		柴祥高	男	2018. 1. 16	2024. 1. 16	2024. 1. 16
32		ZTPX2017-W01640		程亚林	男	2018. 1. 16	2024. 1. 16	2024. 1. 16
33		ZTPX2017-W01638		李启立	男	2018. 1. 16	2024. 1. 16	2024. 1. 16
34		ZTPX2017-W01633		杜英	女	2018. 1. 16	2024. 1. 16	2024. 1. 16
35		ZTPX2017-W01629		张荣和	男	2018. 1. 16	2024. 1. 16	2024. 1. 16
36		ZTPX2017-W01628		周明华	男	2018. 1. 16	2024. 1. 16	2024. 1. 16
37		ZTPX2017-W01627		罗喜华	男	2018. 1. 16	2024. 1. 16	2024. 1. 16
38		ZTPX2017-W01625		周易明	男	2018. 1. 16	2024. 1. 16	2024. 1. 16
39		ZTPX2017-W01623		李北全	男	2018. 1. 16	2024. 1. 16	2024. 1. 16
40		ZTPX2017-W01622		韦志昂	男	2018. 1. 16	2024. 1. 16	2024. 1. 16
41		ZTPX2017-W01621		潘月秋	男	2018. 1. 16	2024. 1. 16	2024. 1. 16
42		ZTPX2017-W01620		万小波	女	2018. 1. 16	2024. 1. 16	2024. 1. 16
43		ZTPX2017-W01619		罗小军	男	2018. 1. 16	2024. 1. 16	2024. 1. 16
44		ZTPX2017-W01618		杨大帅	男	2018. 1. 16	2024. 1. 16	2024. 1. 16
45		ZTPX2017-W01617		杨秀龙	男	2018. 1. 16	2024. 1. 16	2024. 1. 16
46		ZTPX2017-W01615		杨小松	男	2018. 1. 16	2024. 1. 16	2024. 1. 16
47		ZTPX2017-W01649		黄尚忠	男	2018. 1. 16	2024. 1. 16	2024. 1. 16
48		ZTPX2017-W01652		黄先兵	男	2018. 1. 16	2024. 1. 16	2024. 1. 16

## 4.6 重大危险源的应急预案情况

腾龙公司编制有《广东腾龙化工科技有限公司生产安全事故应急预案》，预案包括综合应急预案、专项应急预案、重大危险源专项应急预案和现场处置方案；经过专家评审修改后，于 2020 年 08 月 13 日在东莞市应急管理局进行了备案，取得《应急预案备案登记表》（备案编号：441900-2020-0193）。腾龙公司按照演练计划定期组织演练，近 1 年内腾龙公司组织了 11 次应急演练，涵盖罐区液体泄漏、罐区气体泄漏、管道泄漏以及有限空间演练等，有相关演练记录。

腾龙公司建立了应急救援组织、配备应急救援人员，并配备了必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资，并保障其完好和方便使用。应急物资情况见下表：

**表 4.6-1 应急物资情况表**

设 备		数 量	存 放 位 置
呼吸器	正压式空气呼吸器	2	应急物资库
	空气呼吸器气瓶	8	应急物资库
	重型防化服	2	应急物资库
	防毒面罩	8	应急物资库
检测仪器	便携式有毒、易燃、氧含量	各一台	安环部
防护器材	消防救援服（黄）	3	应急物资库
	B 级防化服	2	应急物资库
	一次性防化服	10	应急物资库
	防酸耐碱胶鞋	4	应急物资库
	防酸手套	8	应急物资库
	救援手套	5	应急物资库
	急救箱	2	应急物资库
	防护镜	4	应急物资库
	安全帽	6	应急物资库
防坠装备	安全带	2	应急物资库
应急器材	650 消防水带	6	应急物资库

设备	数量	存放位置
	送风机	1 应急物资库
	长管	1 应急物资库
	吸油棉	28 箱 应急物资库
	警示带	33 卷 应急物资库
	炉勺	1 应急物资库
	消防铲	20 罐区、仓库
	沙袋	400 应急物资库
	干粉灭火器	4 应急物资库
	应急器材箱	1 二车间
	应急器材箱	2 一车间
	应急器材箱	2 危险品仓库及罐区

## 第5章 危险有害因素辨识

### 5.1 危险有害因素的产生原因

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素，危害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损坏的因素；尽管所有危险危害因素的表现形式不同，但从本质上来讲，存在能量、有害物质；能量、有害物质失去控制是导致各种危险、危害因素产生的原因，而导致有害物质失去控制则体现在物的不安全状态、人的不安全行为、管理缺陷和不良环境状态等方面。

#### （1）物的不安全状态

生产装置、设备、工具、存储设施、生产工艺等在运行过程中由于性能或质量低下，不能实现预定功能。储存区设施出现故障可能导致危险、危害事故。如设备、工具等制造不良、安全性能不佳，危险品包装容器制造、焊接质量低劣；容器由于磨损、腐蚀等可造成事故隐患，易形成火灾、爆炸、中毒等事故。

#### （2）人的不安全行为

由于人的不安全行为可能产生不良后果。如果从业人员没有持证上岗，对生产过程中可能产生的危害认识不足，对设置、设施、工具的使用技能不够，操作中可能出现不当行为，或心理、生理超负荷的情况下也可能出现操作失误，造成事故。

#### （3）管理缺陷

管理缺陷是影响失控发生的重要因素，通常表现为没有严格的操作规程、管理制度或违章指挥、违反劳动纪律等。设立有效的运作安全管理机构、制定完善的安全管理制度、对其从业人员进行培训持证上岗，是预防生产事故的有效途径。

#### (4) 环境的影响

环境对本项目的影响主要有两方面，一是作业环境中的温度、湿度、通风、照明、噪声等因素可能导致的危险危害；二是外部环境的影响是指如气温、台风、雷击、地震等自然灾害可能引起的事故。

### 5.2 物料危险有害性的辨识

#### 5.2.1 物料固有的危险、有害因素

##### (1) 重大危险源物质

腾龙公司在储存、使用过程中涉及的重大危险源物质主要有：1,3-丁二烯[稳定的] (223)、苯乙烯[稳定的] (96)、丙烯酸[稳定的] (145)、2-丙烯酸-1,1-二甲基乙基酯 (149)、丙烯酸正丁酯[稳定的] (153)、乙烯三乙氧基硅烷 (2674)、乙酸[含量>80%] (2630)、过氧化氢溶液[含量>8%] (20%≤含量≤60%) (903)、过二硫酸铵 (851)、甲基丙烯酸-2-二甲氨基乙酯 (1104)、2-丙烯腈[稳定的] (143)、1-氯-2,3-环氧丙烷 (1391)、甲基丙烯酸甲酯[稳定的] (1105)、碳酸二甲酯 (2110)、硝酸铜 (2330)、天然气[富含甲烷的] (2123)。

## 第 10 章 安全对策措施与建议

### 10.1 安全隐患及整改建议

评价组在评价过程中发现的安全隐患和提出的安全对策措施,以及整改完成情况见下表:

### 10.2 安全技术方面和管理方面的对策措施

#### 10.2.1 安全管理方面对策措施

安全生产管理是企业生产管理的重要组成部分,安全生产管理水平直接影响企业的安全生产现状,建立完善的职业安全管理体系有利于健全安全管理的组织机构,完善各项规章制度,推动各项职业安全法规、制度在生产过程中贯彻执行,提高全员的安全意识,最终达到搞好安全生产管理、预防和控制各类事故、职业病及其损失的目标。同时企业根据《企业安全生产责任体系五落实五到位规定》(安监总办[2015]27号)规定,严格落实安全管理方面的工作。

(1) 必须落实“党政同责”要求,董事长、党委书记、总经理对本企业安全生产工作共同承担领导责任。

(2) 必须落实安全生产“一岗双责”,所有领导班子成员对分管范围内安全生产工作承担相应职责。

(3) 必须落实安全生产组织领导机构,成立安全生产委员会,由董事长或总经理担任主任。

(4) 必须落实安全管理力量,依法设置安全生产管理机构,配齐配强注册安全工程师等专业安全管理人员。

(5) 必须落实安全生产报告制度,定期向董事会、业绩考核部门报告安全生产情况,并向社会公示。

(6) 必须做到安全责任到位、安全投入到位、安全培训到位、安全管理到位、应急救援到位。

(7) 根据《中华人民共和国安全生产法》第四条规定：生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度，改善安全生产条件，加强安全生产标准化、信息化建设，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产。

(8) 企业应结合实际，根据国家法律、法规制定并执行安全生产规章制度，实行标准化管理。按照生产实际情况制定并完善各工作岗位和各种设备的安全操作规程。

(9) 企业的主要负责人和安全生产管理人员必须接受专门的安全培训，经安全生产监管监察部门对其安全生产知识和管理能力考核合格，取得安全资格证书后，方可任职；每年再培训时间不得少于 16 学时。危险作业岗位操作人员必须经过企业自主组织或委托有资质的培训机构培训，考核合格后方能上岗。

(10) 根据《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安全生产监督管理总局令第 30 号）第五条规定，特种作业人员（如电工）必须经专门的安全技术培训并考核合格，取得《中华人民共和国特种作业人员操作证》后，方可上岗作业。持证率要求 100%，且应该定期进行年审。积极安排压力容器作业人员、管理人员及聚合反应作业人员培训，取得特种作业人员证书。

(11) 按照《注册安全工程师管理规定》（国家安全生产监督管理总局令第 11 号）规定，每个企业应当按照不少于专职安全生产管理人员总人数 15% 的比例配备注册安全工程师，且不得少于 1 名；若从业人员不足

300 人的企业，可以委托安全生产中介机构选派注册安全工程师提供安全生产技术服务。

(12) 电工带电作业必须配备 2 人，其中 1 人作业，1 人负责安全监护，带电工作人员必须是经过训练考试合格的电工担任，监护人必须由有经验的电工担任，并对作业人员进行不间断监护，随时纠正其不安全动作；因此，建议腾龙公司编制值班制度时要求每班有至少 2 名电工在场。

(13) 根据《安全生产法》有关规定，项目的安全投入由主要负责人予以保证，并对安全投入不足导致的后果承担责任，因此要求企业设立安全投入专项资金。

企业应根据财政部、安全监管总局关于印发《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财企[2012]16 号）中第八条规定：危险化学品生产与储存企业以上年度实际营业收入为计提依据，采取超额累退方式平均逐月提取安全费用。按照第二十条规定的范围使用：

①完善、改造和维护安全防护设备、设施支出（不含“三同时”要求初期投入的安全设施），包括车间、库房、罐区等作业场所的监控、监测、通风、防晒、调温、防火、灭火、防爆、泄压、防毒、消毒、中和、防潮、防雷、防静电、防腐、防渗漏、防护围堤或者隔离操作等设施设备支出。

②配备、维护、保养应急救援器材、设备支出和应急演练支出。

③开展重大危险源和事故隐患评估、监控和整改支出。

④安全生产检查、评价（不包括新建、改建、扩建项目安全评价）、咨询和标准化建设支出。

⑤配备和更新现场作业人员安全防护用品支出。

⑥安全生产宣传、教育、培训支出。

⑦安全生产适用的新技术、新标准、新工艺、新装备的推广应用支出。

⑧安全设施及特种设备检测检验支出。

⑨其他与安全生产直接相关的支出。

(14) 根据《计量法》第九条的规定，对于所使用的磅秤自行定期检定或者送其他计量检定机构检定。

(15) 腾龙公司涉及到第三类易制毒化学品硫酸(1302)，应遵守《易制毒化学品管理条例》（国务院令[2005]第445号）的相关规定。

①所购买的易制毒化学品的产品包装和使用说明书，应当标明产品的名称（含学名和通用名）、化学式分子式和成分。

②易制毒化学品的生产、经营、购买、运输和进口、出口，除应当遵守《易制毒化学品管理条例》的规定外，属于药品和危险化学品的，还应当遵守法律、其他行政法规对药品和危险化学品的有关规定。

禁止使用现金或者实物进行易制毒化学品交易。

③生产、经营、购买、运输和进口、出口易制毒化学品的单位，应当建立单位内部易制毒化学品管理制度。

④购买第三类易制毒化学品的，应当在购买前将所需购买的品种、数量，向所在地的县级人民政府公安机关备案。

⑤生产、经营、购买、运输或者进口、出口易制毒化学品的单位，应当于每年3月31日前向许可或者备案的行政主管部门和公安机关报告本单位上年度易制毒化学品的生产、经营、购买、运输或者进口、出口情况；有条件的生产、经营、购买、运输或者进口、出口单位，可以与有关行政主管部门建立计算机联网，及时通报有关经营情况。

⑥运输第三类易制毒化学品的，应当在运输前向运出地的县级人民政府公安机关备案。公安机关应当于收到备案材料的当日发给备案证明。

⑦运输易制毒化学品，运输人员应当自启动起全程携带运输许可证或者备案证明。

(16) 重大危险源管理：重大危险源管理：应根据《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)(国家安全生产监督管理总局令 第 79 号修改) 的规定进行监督管理。

应按照《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法(试行)的通知(应急厅〔2021〕12号)》明确重大危险源的主要负责人、重大危险源的技术负责人、重大危险源的操作负责人的安全职责,在重大危险源警示标志位置设置公示牌,写明重大危险源的主要负责人、技术负责人、操作负责人姓名、对应的安全包保职责及联系方式,接受员工监督。

按照《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》(应急〔2018〕74号)有关要求,向社会承诺公告重大危险源安全风险管控情况,在安全承诺公告牌企业承诺内容中增加落实重大危险源安全包保责任的相关内容。

应建立重大危险源主要负责人、技术负责人、操作负责人的安全包保履责记录,做到可查询、可追溯,企业的安全管理机构应当对包保责任人履责情况进行评估,纳入企业安全生产责任制考核与绩效管理。

应按《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》AQ3035-2010 和《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 完善重大危险源现场监控系统,装备符合规范要求的软件和硬件。

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)(国家安全生产监督管理总局令 第 79 号修改)第二十条的要求,编制重大危险源事故应急预案,建立应急救援组织或者配备应急救援人员,配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资,并保障其完好和方便使用。

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) (国家安全生产监督管理总局令 第 79 号修改)第二十三、二十四条的要求, 进行重大危险源备案工作。

(17) 严格按照《化学品生产单位特殊作业安全规范》(GB30871-2014) 的要求, 办理“作业许可证”, 同时采取可靠的安全措施制定专人负责、专人监护, 并严格履行审批手续。

(18) 严格执行新建、扩建、改建项目的“三同时”制度, 即新建、扩建、改建项目的安全设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用, 在正式投产前必须经过有关主管部门竣工验收。

(19) 企业应按照卫生行政管理部门的规定组织作业人员上岗前、在岗期间进行职业健康检查, 其健康状况应符合工作性质要求。企业应当为劳动者建立职业健康监护档案, 并按照规定的期限妥善保存。

(20) 企业应向作业人员告知所储存危险化学品的危险和预防、控制及防护方法, 并应向作业人员进行安全技术的培训(包括预防、控制、及防止危险方法的培训和紧急情况处理或应急措施的培训)。

(21) 企业应与职工签订书面劳动合同, 劳动合同中有关安全的条款必须符合国家规定, 并为全体职工购买工伤保险。每年 6~10 月份发放高温补贴。

(22) 应选择具备相应资质的生产、经营、运输、废弃危险化学品处理的单位建立业务关系, 并签订明确双方安全责任的合同, 以保证各环节的安全。

(23) 采购危险化学品时, 从业人员须认真审验供货方的资质证明, 不得向无危险化学品生产或经营资质的单位或个人采购危险化学品。并向供货方索取危险化学品安全标签和安全技术说明书。

(24) 对待事故坚持“四不放过”原则, 即: 事故原因未查清不放过, 责任人员未处理不放过, 整改措施未落实不放过, 有关人员未收到教育不

放过。事故报告应当及时、准确、完整，任何单位和个人对事故不得迟报、漏报、谎报或者瞒报。并建立事故档案。

(25) 根据重点监管危险化学品要求，加强重点监管危险化学品安全管理，不断提高安全技术水平。

(26) 明确公司物料间的相互禁忌关系，在储存或临时存放室禁忌物料严禁堆放在一起，确保安全。

(27) 按照应急管理部办公厅关于印发《危险化学品企业生产安全事故应急准备指南》的通知应急厅〔2019〕62号的要求，做好应急准备工作。

## 10.2.2 主要设备、设施管理对策措施

(1) 消防器材和设施应有专人管理，实行“三定”，保持完整好用，清洁卫生。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。各消防道路应保持畅通，不得随便占用和堵塞，因故需占用路面，必须事先通知得到同意后方可占用。

(2) 防雷、防静电设施应定期保养和维护，定期检测，确保有效。

(3) 机械设备的危险部位必须设置安全防护装置和安全标志；检维修时拆卸下来的防护装置待修理完毕后应马上复位。生产设备上的相对运动部位，应具有良好的润滑条件。

(4) 做好电气设施电气绝缘和接地措施，并注意日常检查和维护，避免乱搭乱接，防止带电设备出现漏电现象。

(5) 储存和使用易燃易爆危险化学品的场所、设备和设施应按要求采取防火防爆对策措施。

(6) 建立各种安全设施、安全装置、安全附件、监测仪表等管理制度和台帐，并按国家有关规定定期进行检测、检查，使之处于可靠状态。

(7) 特种设备应办理相关登记手续并进行定期检验检测，获得在有效期内的检测报告。

### 10.2.3 职业卫生方面的安全对策措施

(1) 物料装卸、储存、投送等过程中都应采取切实可行的密封措施，尽量做到有毒有害物质密闭操作。

(2) 仓库应保持良好的通风，降低有害气体浓度，保证良好的操作环境。

(3) 加强生产设备的管理，防止毒物的跑、冒、滴、漏引发事故污染环境。

(4) 根据国家制定的一系列卫生标准，定期作业环境中生产性危险有害因素的浓度或强度，及时发现问题，及时解决。

(5) 采用有效的职业病防护设施；根据《个体防护装备选用规范》(GB/T11651-2008)，做好防护用品的配备和发放工作，并要求员工上岗前必须正确穿戴个体防护装备。

(6) 应根据生产特点、职工人数、实际需要和使用方便的原则，设置生产卫生用室（如：浴室、洗衣房、盥洗室）、生活卫生用室（如：休息室、食堂、厕所）和医疗卫生、急救设施、冲洗设备（如：洗眼器）。并确保不被挪为他用。

(7) 严禁在工作现场进食、吸烟等，工作完毕要作好个人卫生清洗工作，合理安排休息制度，注意营养，增强机体对有害物质的抵抗能力。

(8) 应为员工建立健康档案，定期组织员工进行健康体检，以保障员工身体健康。

(9) 建立、健全职业卫生管理制度、操作规程和工作场所职业病危害因素监测及评价制度。

(10)不得安排未经上岗前职业健康检查的劳动者从事接触职业病危害的作业；不得安排有职业禁忌的劳动者从事其所禁忌的作业；对在职业健康检查中发现有与所从事的职业相关的健康损害的劳动者，应当调离原工作岗位，并妥善安置；对未进行离岗前职业健康检查的劳动者不得解除或者终止与其订立的劳动合同。

(11)可能存在或产生有毒物质的工作场所应根据有毒物质的理化特性和危害特点配备现场急救用品，设置冲洗喷淋设备、应急撤离通道、必要的泄险区以及风向标。

#### 10.2.4 事故应急预案的对策措施

1、应在已有的事故应急预案的基础上进一步完善，应当根据《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第88号）、《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》（GB/T29639—2013）、《生产安全事故应急演练基本规范》（AQ/T9001—2019）和有关法律、法规，结合本单位的危险源状况、危险性分析情况和可能发生的事故特点，制定相应的应急预案，应急预案按照针对情况的不同，分为综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案。

2、编制的综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案之间应当相互衔接，并与所涉及的其他单位的应急预案相互衔接。

3、应急预案应当包括应急组织机构和人员的联系方式、应急物资储备清单等附件信息。附件信息应当经常更新，确保信息准确有效。

4、应当组织专家按照对本单位编制的应急预案进行评审。评审应当形成书面纪要并附有专家名单。

5、生产经营单位的应急预案经评审后，由生产经营单位主要负责人签署公布。

6、应急预案应报安全生产监督管理部门和有关主管部门备案。

7、应当制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位的事故预防重点，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。

8、应急预案演练结束后，应急预案演练组织单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，并对应急预案提出修订意见。

9、必须依法设置安全生产应急管理机构，配备专职或兼职安全生产应急管理人员，建立应急管理规章制度。

10、必须开展从业人员岗位应急知识教育和自救互救、避险逃生技能培训，并定期组织考核。

11、必须开展从业人员告知作业岗位、场所危险因素和险情处置要点，高风险区域和重大危险源必须设立明显标识，并确定逃生通道畅通。

12、必须落实从业人员在发现直接危及人身安全的紧急情况时停止作业，或在采取可能的应急措施后撤离作业场所的权利。

13、必须在险情或事故发生后第一时间做好先期处置，及时采取隔离和疏散措施，并按规定立即如实向当地政府及有关部门报告。

14、必须每年对应急投入、应急准备、应急处置与救援等工作进行总结评估。

## 第 11 章 评估结论

通过本报告的评估分析过程进行总结分析，得出以下结论：

(1) 广东腾龙化工科技有限公司属于危险化学品的储存、使用单位，产品不属于危险化学品，其储存危险化学品中的硫酸(1302)属于第三类易制毒化学品，过氧化氢溶液[含量>8%] (20%≤含量≤60%) (903) 属于易制爆化学品，项目物料中 1,3-丁二烯[稳定的] (223)、苯乙烯[稳定的] (96)、丙烯酸[稳定的] (145)、天然气[富含甲烷的] (2123) 及 2-丙烯腈[稳定的] (143)、1-氯-2,3-环氧丙烷 (1391) 属于重点监管的危险化学品，不涉及剧毒、监控化学品。

(2) 该公司羧基丁苯胶乳、干强剂和表面施胶剂生产过程中涉及的“聚合反应”属于危险化工工艺。

(3) 根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018) 标准，腾龙公司原料储罐区构成一级危险化学品重大危险源。1号厂房、2号厂房、2号仓库、临时天然气气瓶不构成危险化学品重大危险源。

(4) 广东腾龙化工科技有限公司生产、储存过程中的危险、有害因素包括火灾、其他爆炸、中毒和窒息、触电、物体打击、机械伤害、车辆伤害、容器爆炸、坍塌、高处坠落、其他伤害、噪声、高温等，其中火灾、其他爆炸、中毒和窒息是主要危险有害因素。对人员和财产影响相对较大的区域主要是原料储罐区。可能发生的事故类型主要是泄漏造成的火灾、爆炸、中毒等事故。

(5) 通过对腾龙公司车间、原料储罐区、仓库区的安全管理、安全技术、监控措施的情况进行评价分析，腾龙公司的安全管理、安全技术、监控措施能够满足安全生产的要求。

(6) 腾龙公司 1,3-丁二烯[稳定的] (223) 储罐发生管道全管径破裂引发蒸汽云爆炸时，死亡半径为 95m，重伤半径为 163m，轻伤半径为 276m，

事故波及和影响范围较大，事故后果很严重。根据多米诺分析可知受到多米诺效应影响的范围已覆盖到厂区外的周边企业，包括巨正源公司（12万 $m^3$ 丙烷储罐、三乙基铝储存间、危化品库）。

(7) 根据《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》对个人风险和社会风险的要求，进入 $3\times10^{-6}$ 个人风险等值线区域内的部分不存在高敏感场所、重要目标、一般防护目标中的一类目标，腾龙公司的个人风险能够满足可容许个人风险标准要求。腾龙公司产生的社会风险落在尽可能降低区，因此需要在可能的情况下尽量减少风险，即对各种风险处理措施方案进行成本效益分析等，采取必要措施降低风险。

(7) 腾龙公司针对项目危险有害因素的特点，制定有事故应急预案，配备事故应急设施，并设置有消防水和泡沫灭火系统、消防水池、注水系统（新增）等，能够满足事故状态下的应急要求。

(8) 广东腾龙化工科技有限公司现场检查整改情况：检查项 96 项，合格项 94 项，1 项不涉及，1 项不合格，不合格项已按要求完成整改。

(9) 对腾龙公司的安全风险评估诊断分级，总得分为 87.4 分，安全风险等级为“黄色”，建议企业应加强重大危险源管理，积极开展安全标准化和双重预防机制建设，配齐配强化工、安全类人才，配备专职应急队伍，保障安全生产。

通过对腾龙公司重大危险源的分析评估，腾龙公司具备国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准规定和要求的安全生产条件，重大危险源运行处于安全可控状态。

## 附件

- (1) 安全评价委托书
- (2) 企业法人营业执照（副本）复印件
- (3) 危险化学品使用许可证复印件
- (4) 原重大危险源备案告知书
- (5) 危险化学品建设项目安全许可证意见书(含技改项目)
- (6) 消防验收意见书复印件
- (7) 防雷装置定期检测合格证及检测报告复印件
- (8) 可燃气体报警仪检定证书复印件
- (9) 安全管理架构图
- (10) 安全管理制度、操作规程清单
- (11) 人员安全资格证书复印件
- (12) 应急预案备案登记表
- (13) 特种设备使用登记证及检验报告
- (14) 项目四至图、区域位置图
- (15) 总平面布置图、可燃、有毒气体检测报警仪平面布置图
- (16) 危险化学品安全技术说明书
- (17) 2021 年演练计划及演练记录