

前 言

盘锦联成化学工业有限公司（以下简称“联成化学”或“该公司”）成立于 2012 年 3 月 15 日，地位于盘锦辽滨沿海经济区，注册资本 6178 万美元，是一家由外商投资（非独资）设立的有限责任公司，法定代表人：毕淑蓓。主要产品为苯酐、聚氯乙烯增塑剂及添加剂系列产品、聚酯树脂、富马酸等。

联成化学于 2016 年 6 月 8 日，取得盘锦辽东湾新区经济发展局下发的《盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目》立项批复（备案号：辽东湾经发备〔2016〕17 号），该立项中苯酐装置采取分期建设，共分 PA1 苯酐生产装置（7 万吨/年）和 PA2 苯酐生产装置（7 万吨/年）分两期建设，其中 PA1 苯酐生产装置（一期）已建成投产，现根据市场需要，续建 PA2 苯酐生产装置（7 万吨/年）一套，即“盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）”（以下简称“该项目”）。

该项目于 2021 年 7 月 20 日取得盘锦辽东湾新区应急管理部下发的《危险化学品建设项目安全条件审查意见书》（盘辽危化项目安条审字〔2021〕3 号）；于 2021 年 9 月 30 日，通过安全设施设计专篇审查，并取得盘锦辽东湾新区应急管理部下发的《危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书》（盘辽危化项目安设审字〔2021〕5 号）。目前该项目生产装置、辅助工程及安全设施已调试和检测完毕，试运行平稳，达到设计产能，未发生安全生产事故，结果符合设计要求，具备安全设施竣工验收条件。

依据《辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（辽安监管三〔2016〕24 号）文件第三十二条：“建设项目投入生产和使用前，建设单位应当组织人员进行安全设施竣工验收，作出建设项目安全设施竣工验收是否通过的结论”的规定，联成化学委托大连天籁安全风险技术有限公司对其苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）进行安全设施

竣工验收评价。

该项目产品为苯酐（含马来酸酐小于 0.01%），为非危险化学品，但是工艺过程中伴随产生少量危险化学品顺酐，产生的尾气中含危险化学品一氧化碳，该项目属于危险化学品建设项目。

大连天籁安全风险管理有限公司（以下简称“天籁公司”）承接该项目安全验收评价工作，组成了由工艺、设备、仪表、电气等专业人员组成的评价小组，根据企业提供的材料，组织人员到现场进行实地考察，结合项目实际编制了安全检查表，对建设项目是否符合国家法律、标准、规章和规范逐项验收，提出科学、合理、可行的安全对策措施和建议，对建设项目安全生产条件是否符合要求做出明确结论。

评价报告的格式和内容是根据《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（安监总危化〔2007〕255 号）的要求编写的，评价过程中采用的工艺指标值为建设单位所提供，报告编制过程中与建设单位交换意见，最后出具本报告。

目 录

1 安全评价工作概况	1
1.1 评价目的	1
1.2 前期准备	1
1.3 评价对象及范围	1
1.4 安全评价工作经过	3
1.5 安全评价程序	3
2 建设项目概况	5
3 建设项目危险、有害因素和危险、有害程度辨识结果	6
3.1 危险、有害因素辨识依据说明	6
3.2 生产过程中主要危险、有害物质辨识结果	8
3.3 自然危险、有害因素分析结果	12
3.4 危险、有害因素分布	12
3.5 HAZOP 分析及 SIL 定级、SIL 验证落实情况	13
4 评价单元划分及评价方法选择结果	16
4.1 评价单元划分结果及其依据	16
4.2 评价方法选择结果及理由说明	16
5 建设项目固有危险程度分析	18
5.1 定量分析具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性化学品的数量、状态及分布	18
5.2 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度	18
5.3 定量分析固有危险程度	19
6 建设项目风险程度分析	20
6.1 建设项目出现化学品泄漏的可能性	20
6.2 火灾爆炸事故发生的条件和时间	22

6.3	具有毒性的化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间	23
6.4	出现火灾、爆炸、中毒事故造成人员伤亡的范围	24
6.5	火灾、爆炸危险指数评价结果	25
6.6	区域定量风险评价结果	25
7	安全条件分析结果	27
7.1	建设项目的周边环境情况	27
7.2	建设项目对外部环境的影响分析	27
7.3	周边单位生产、经营活动对该项目的影响	28
7.4	当地自然条件对该建设项目的影	29
7.5	配套和辅助工程满足安全生产情况分析	29
8	安全设施施工、检验、检测和调试情况	32
8.1	安全设施施工质量情况	32
8.2	安全设施在施工前后的检验、检测及有效性情况	32
8.3	安全设施试生产前的调试情况	37
8.4	启动前安全检查情况	38
9	安全生产条件分析结果	39
9.1	建设项目采用（取）的安全设施	39
9.2	安全生产管理评价结果	42
9.3	重大危险源辨识结果	48
9.4	技术和工艺安全评价结果	48
9.5	装置、设备和设施安全评价结果	51
9.6	包装、储存、运输设施安全评价结果	52
9.7	作业场所安全评价结果	52
9.8	事故及应急管理评价结果	55
9.9	其它方面	59

10	可能发生的危险化学品事故及后果、对策	62
10.1	危险化学品事故及后果预测、对策	62
10.2	事故案例分析	63
11	事故应急救援预案评价	65
11.1	事故应急救援预案备案	65
11.2	应急救援预案演练情况	66
12	安全评价结论和建议	67
12.1	建设项目安全设施竣工验收评价结论	67
12.2	建议	70
13	与建设单位交换意见情况及隐患整改反馈情况说明	75
F1	各类图纸	78
F1.1	总平面布置图	78
F1.2	设备布置图	78
F1.3	工艺流程图	78
F1.4	爆炸危险区域图	78
F1.5	可燃气体探测器安装位置图	78
F1.6	火灾报警系统图	78
F1.7	防雷防静电接地图	78
F2	安全评价方法简介	79
F2.1	安全检查表法	79
F2.2	道化学公司（DOW）火灾、爆炸危险指数评价方法简介	79
F2.3	区域定量风险评价	84
F2.4	危险化学品重大危险源辨识	84
F3	定性、定量分析危险、有害程度的过程	85
F3.1	主要危险、有害物质及其特性	85

F3.2	自然危险、有害因素分析过程	97
F3.3	生产过程及设备危险、有害因素分析过程	102
F3.4	重大危险源辨识及分级过程	113
F3.5	固有危险程度分析过程	114
F3.6	风险程度分析过程	119
F4	定性、定量分析过程	126
F4.1	选址及总平面布置单元	126
F4.2	主要装置 (设施) 单元	128
F4.3	公用辅助工程单元	143
F4.4	安全管理单元	152
F4.5	安全设施设计专篇中安全措施落实情况	153
F4.6	重点监管危险化工工艺控制要求的符合性检查表	174
F4.7	重点监管危险化学品安全措施	175
F4.8	重大生产安全事故隐患符合性评价	176
F5	安全评价依据	179
F5.1	法律、法规、规章	179
F5.2	主要技术标准	184
F6	收集的文件、资料目录	188

1 安全评价工作概况

1.1 评价目的

安全验收评价是在建设项目竣工后正式生产运行前，通过检查建设项目安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的情况，检查安全生产管理措施到位情况，检查安全生产规章制度健全情况，检查事故应急救援预案建立情况，审查确定建设项目满足安全生产法律法规、标准、规范要求的符合性，从整体上确定建设项目、工业园区的运行状况和安全管理情况，做出安全验收评价结论的活动。

1.2 前期准备

大连天籁安全风险管理工作技术有限公司受联成化学公司的委托，对其 PA2 项目进行安全设施竣工验收安全评价。接到此任务后，按照《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（安监总危化〔2007〕255 号）的要求，成立了评价小组，确定评价对象和范围，收集了相关的法律法规、技术标准及工程、系统的技术资料，选择适用的评价方法，对该项目进行定性、定量评价。

1.3 评价对象及范围

1.3.1 评价对象

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2），建设内容为 PA2 苯酐生产装置（7 万吨/年）。

1.3.2 评价范围

本次安全评价的范围：对 PA2 苯酐生产装置（7 万吨/年）安全生产条件、辅助及配套工程匹配性等进行评价。本项目建设内容包括苯酐装置 PA2、蒸馏工序、装置内管廊、装置内地下管网，具体评价对象的建设内容如下表：

表 1.3-1 项目建设内容表

装置		主项（WBS）		子项		备注
编号	名称/项目名称	编号	名称	编号	名称	
01	苯酐装置	02	苯酐装置 PA2	00	总体	
				01	氧化系统	新建
				02	冷凝与尾气水洗系统	未建设
				03	热油和冷油系统	新建
				05	蒸汽和冷凝液系统	新建
		03	蒸馏工序	00	总体	依托
		04	装置内管廊	00	总体	新建
		05	装置内地下管网	00	总体	新建
02	一期 PA1 苯酐生产装置	06	14 万吨精制和包装工序	-	-	依托
03	一期 PA1 苯酐生产装置	07	OX 储罐、精馏区、热媒油炉区、制片车间	-	-	依托
04	苯酐（PA2）尾气处理装置	08	尾气处理装置 CIU	-	-	依托

企业一期已建设 7 万吨/a 苯酐生产线，本项目建设 7 万吨/年苯酐生产线，属于扩建苯酐产能的新建危险化学品项目，与已建 PA1 苯酐生产装置（7 万吨/年）在同一装置区建设（建设 PA1 苯酐生产装置时场地已预留），不属于联合装置。本项目只建设氧化装置部分，精馏部分和原料预处理部分均依托一期部分。动力公用工程和仓储设施等依托企业原有设施。

一期 PA1 苯酐生产装置建设时已配套 14 万吨精制和包装设计产能，供 PA1 苯酐生产装置（7 万吨/年）与 PA2 苯酐生产装置（7 万吨/年）共用，该项目精制工序以及制片包装工序均依托一期已建设 PA1 苯酐生产装置（7 万吨/年），本次仅对 PA2 苯酐生产装置的精制工序以及制片包装工序的匹配性进行评价。

PA2 苯酐生产装置（7 万吨/年）的尾气处理装置 CIU 单独立项，单独履行三同时手续，因此 PA2 苯酐生产装置的尾气处理装置 CIU 不在本次评价范围内，本次仅对 PA2 苯酐生产装置的尾气处理装置 CIU 的匹配性进行评

价，尾气处理装置 CIU 已完成安全“三同时”手续。

该项目的 OX 储罐、精馏区、热媒油炉区、制片车间均依托一期，其余公用工程及辅助设施等已在二期建设中完成，因此，本次评价仅对其公用工程及辅助设施部分进行配套性评价。另外，本项目生产原料及产品的储存运输不在本次评价范围内。

本项目验收评价范围与消防备案文件、安全设施设计专篇范围一致。

1.4 安全评价工作经过

1) 前期准备。明确被评价对象和范围；进行现场调查，收集国内外相关法律法规、技术标准及建设项目的资料（包括初步设计、变更设计、设立评价报告、各级批复文件）；

2) 编制安全验收评价计划。分析项目建成后主要危险有害因素分布及其控制情况，依据有关安全生产的法律法规和技术标准，确定安全验收评价的重点和要求，依据项目实际情况选择验收评价方法，编制安全验收评价计划书。

3) 安全验收评价现场检查。按照安全验收评价计划对安全生产条件与状况独立进行验收评价和现场检查。对现场检查及评价中发现的隐患或尚存在的问题，提出改进措施、建议以及现场整改隐患确认。

4) 编制安全验收评价报告。根据安全验收评价计划和验收评价现场检查所获得的数据，对照相关法律法规、技术标准，编制安全验收评价报告。

5) 安全验收评价报告评审。建设单位按规定将安全验收评价报告送专家评审组进行技术评审，并由专家评审组提出书面评审意见。评价机构根据专家评审组的评审意见，修改、完善安全验收评价报告。

1.5 安全评价程序

安全验收评价工作程序如图 1.5-1 所示

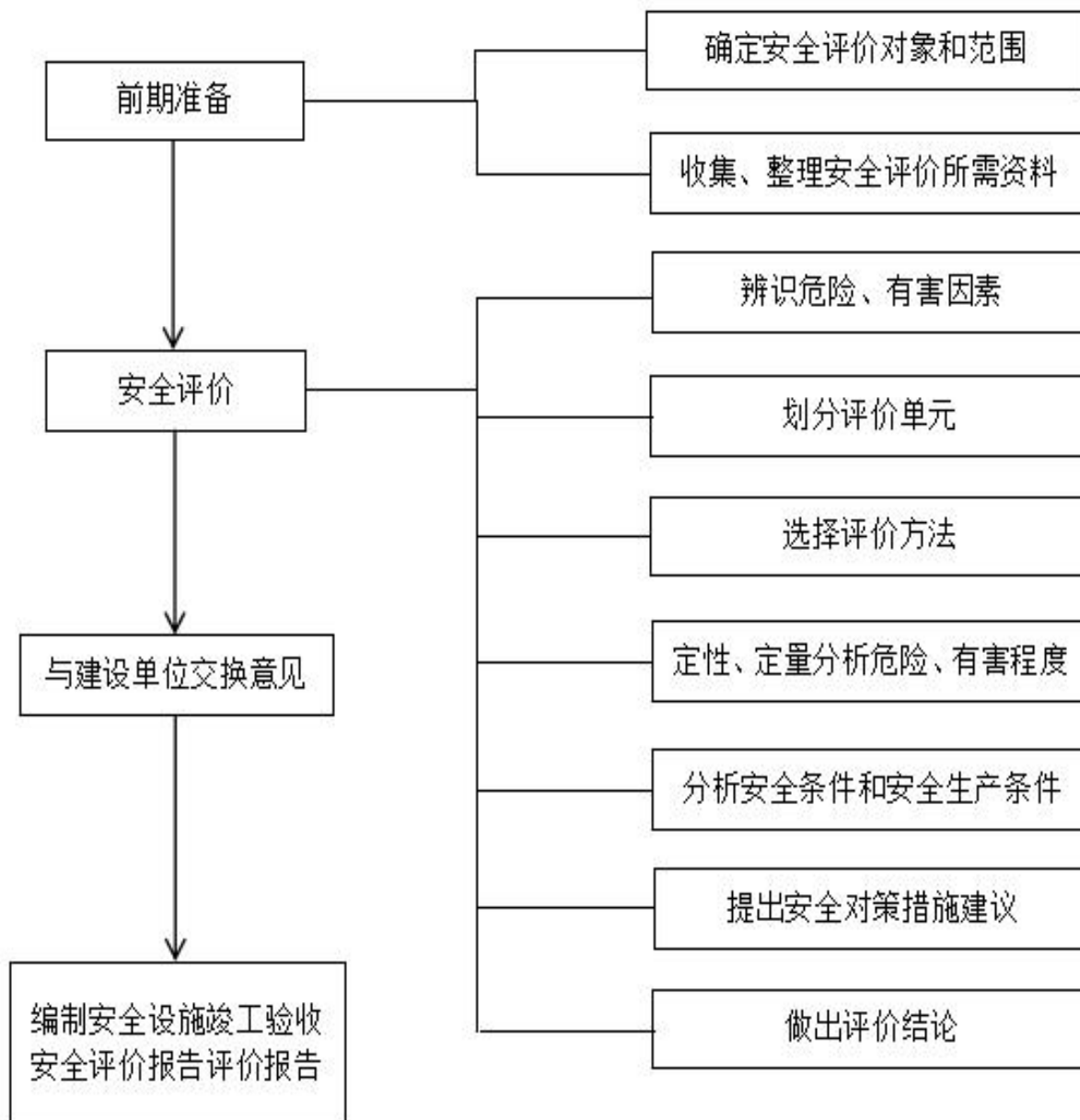


图 1.5-1 安全设施竣工验收评价工作程序

2 建设项目概况

略

3 建设项目危险、有害因素和危险、有害程度辨识结果

3.1 危险、有害因素辨识依据说明

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素。有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损害的因素。存在危险有害物质、能量和危险有害物质、能量失去控制是危险、有害因素转换为事故的根本原因。危险有害物质和能量失控主要体现在人的不安全行为、物的不安全状态和管理缺陷等 3 个方面。

危险、有害因素辨识分析依据主要有：

1) 依据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）、《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022），对危险、有害因素进行分类。

2) 依据《危险化学品目录（2022 年版）》《化学品安全技术说明书》，辨识分析危险化学品及其危险有害性质。

3) 依据《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号）、《剧毒化学品名录》（2002 年版，国家安全生产监督管理局公告 2003 年第 2 号）、《高毒物品名录》（卫法监发〔2003〕142 号），对易制毒化学品、剧毒化学品以及高毒物品进行辨识。

4) 依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）和《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）的规定，对重点监管的危险化学品进行辨识。

5) 依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），对危险化学品重大危险源进行辨识。

6) 依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116 号）和《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）的规定，对重点监管的危险化工工艺进行辨识。

7) 依据企业提供的工艺操作规程、设备清单等相关技术资料，辨识分析生产过程危险、有害因素。

8) 依据企业提供的安全管理制度、安全操作规程，辨识可能导致事故的管理缺陷。

9) 项目相关的法律法规、标准、规范。

3.2 生产过程中主要危险、有害物质辨识结果

3.2.1 原料、中间产品、最终产品的理化性能指标

根据《危险化学品名录（2015年）》（2022版），该项目原料邻二甲苯、保护气氮气、催化剂中的五氧化二钒、融盐中的硝酸钾和亚硝酸钠属于危险化学品，此外伴随产生的微量顺酐、尾气中的一氧化碳也属于危险化学品。该项目产品苯酐中马来酸酐含量小于0.01%，因此产品不属于危险化学品。各物料的危险特性及分类见下表。主要危险、有害物质及其特性见附件章节 F3.1。

表 3.2-1 主要物料危险特性表

序号	物质	危险化学品目录号	CAS 号	危险性类别	相态	相对密度 水=1 /空气=1	闪点 ℃	沸点 ℃	凝固点 ℃	自燃温度 ℃	毒理学信息	爆炸极限 V%	爆炸危险级别组别	火灾危险性分类	职业接触限制
1.	邻二甲苯	355	95-47-6	易燃液体，类别 3 皮肤腐蚀/刺激，类别 2 危害水生环境—急性危害，类别 2 毒性	固 /液	0.88 /3.66	16	144.4	-25.5	463	LD50:3532mg/kg- 大鼠经口	0.9~7	IIAT1	甲 B	50mg/m ³ ;100g/m ³
2.	氮气	172	7727-37-9	加压气体	气	0.81 /0.97	/	-195.6	-195.8	/	/	/	/	戊	█
3.	硝酸钾	2303	7757-79-1	氧化性固体，类别 3	熔融	2.109 /无资	/	400	334	/	LD50:2000mg/kg- 大鼠经口	/	/	乙	█

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	物质	危险化学品目录号	CAS 号	危险性类别	相态	相对密度 水=1 /空气=1	闪点 ℃	沸点 ℃	凝点 ℃	自燃温度 ℃	毒理学 信息	爆炸 极限 V%	爆炸 危险 级别 组别	火灾 危险 性 分类	职业接触限制
				生殖毒性, 类别 2 特异性靶器官毒性 -一次接触, 类别 1 特异性靶器官毒性 -反复接触, 类别 1		料									
4.	亚硝酸钠	2492	7758-09-0	氧化性固体, 类别 3 急性毒性-经口, 类别 3* 危害水生环境-急性危害, 类别 1	熔融	2.168 /无资料	/	320	271	/	LD50:186mg/kg- 大鼠经口	/	/		█
5.	五氧化二钒	2161	1314-62-1	急性毒性-经口, 类别 2 生殖细胞致突变性, 类别 2 致癌性, 类别 2 生殖毒性, 类别 2 特异性靶器官毒性-反复接触, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激) 危害水生环境-急	固	3.357 /无资料	/	1750	690	/	急性毒性估计值 经口-220mg/kg	/	/	戊	0.05mg/m ³

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目 (PA2)
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	物质	危险化学品目录号	CAS 号	危险性类别	相态	相对密度 水=1 /空气=1	闪点 ℃	沸点 ℃	凝点 ℃	自燃温度 ℃	毒理学 信息	爆炸 极限 V%	爆炸 危险 级别 组别	火灾 危险性 分类	职业接触限制
				性危害, 类别 2 危害水生环境-长期危害, 类别 2											
6.	顺酐 (马来酸酐)	1565	108-31-6	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 呼吸道致敏物, 类别 1 皮肤致敏物, 类别 1	固	1.48 /3.4	103	185	202	477	/	1.4~7.1	/	丙	/
7.	一氧化碳	2563	630-08-0	易燃气体, 类别 1 加压气体 急性毒性-吸入, 类别 3* 生殖毒性, 类别 1A 特异性靶器官毒性-反复接触, 类别 1	气	1.25 /0.97	< -50	-191.5	-205	605	LC50:1807ppm(大鼠吸入, 4 小时)	12.5~74.2	IIAT1	乙	/

注: 1、表中火灾危险类别根据《石油化工企业设计防火规范(2018版)》GB50160-2008、《建筑设计防火规范(2018版)》GB50016-2014 确定。

2、引燃温度、闪点、爆炸极限、爆炸危险级别组别、相对密度主要依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014。

3.2.2 危险化学品包装、储运、运输的技术要求

该项目涉及的主要危险化学品包装、储运技术要求见表 3.2-2，信息来源于《化学品安全技术说明书》《危险化学品安全技术全书》等。

表 3.2-2 储运物品的包装、储存、运输注意事项

名称	包装	储存注意事项	运输注意事项
邻二甲苯	储罐储存	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少振荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。

催化剂、融盐（硝酸钾和亚硝酸钠）为开工一次投入，不另外储存。

尾气（含一氧化碳）送同期建设的尾气处理装置 CIU 低温氧化处理，不储存；副反应产生微量的顺酐混于产物中，不单独储存。

氮气作为吹扫通过管道输送至装置，不储存。

3.2.3 易制毒、易制爆、剧毒化学品和高毒物品、特别管控危险化学品辨识

根据《易制爆危险化学品名录》（2017 版），该项目融盐中的硝酸钾为易制爆危险化学品。

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 第 445 号），该项目不涉及易制毒化学品。

依据《危险化学品目录》的规定，该项目不涉及剧毒化学品。

根据《特别管控危险化学品目录》（2020 第一版）应急管理部等公告 2020 年第 1 号，不涉及特别管控危险化学品。

3.2.4 重点监管的危险化学品辨识

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95号）和《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）的规定，本项目涉尾气中的一氧化碳为重点监管的危险化学品。

3.2.5 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）和《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）的规定，本项目邻二甲苯氧化反应生产苯酐属于重点监管危险化工工艺中的氧化工艺。

3.2.6 危险化学品重大危险源辨识

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》《危险化学品重大危险源辨识》及报告 F3.4 节关于危险化学品重大危险源的辨识过程，PA2 装置不构成危险化学品重大危险源。

3.3 自然危险、有害因素分析结果

自然条件如地震、雷电、高温环境、风力、盐雾、低温等不良气象条件，可能导致设备基础损坏、供电系统故障等严重灾害。

自然危险、有害因素分析过程见附件章节 F3.2。

3.4 危险、有害因素分布

本项目存在火灾爆炸危害的主要作业场所如下表所示：

表 3.4-1 火灾爆炸危险作业场所一览表

序号	单元名称	主要易燃易爆部位	生产/储存类别
一	苯酐装置		
1	氧化系统	输送邻二甲苯的管道、阀门、法兰等 融盐是具有氧化性和腐蚀性的高温物料，泄漏接触可燃物易发生剧烈燃烧甚至爆炸	甲
2	冷凝与尾气水洗系统	尾气洗涤塔、输送尾气的管道、阀门、法兰等处	丙
3	热油和冷油系统	冷凝器	丙

本项目存在中毒危害的主要作业场所如下表所示：

表 3.4-2 中毒危害作业场所一览表

序号	装置—单元名称	主要有毒有害作业部位	有害程度
1	氧化工序	反应器、输送邻二甲苯的管道、阀门、法兰等	正常情况下操作环境中有毒有害气体的浓度均在规范规定的允许值以下

本项目存在噪声危害的主要作业场所如下表所示：

表 3.4-3 噪声危害作业场所一览表

装置名称	序号	噪声源名称	运转数量(台)	噪声值 dB(A)	工作特性	备注
苯酐装置	1	鼓风机	1	95~105	连续	在风机房内,有隔音罩措施
	2	各种泵	28	<85	连续	室外

本项目存在高温灼烫、高处坠落、触电等危害因素的主要作业场所如下表所示：

表 3.4-4 低温、触电、坠落等危害因素单元一览表

序号	危害分类	危害部位或过程
1	化学灼伤/高温灼烫	蒸汽系统等高温设备表面, 输送储存腐蚀性介质的管道设备
2	触电	电气设备、电气线路、变电所等场所
3	高处坠落	高于 2m 的操作平台、巡检通道等场所
4	机械伤害	生产车间、压缩厂房等场所
5	车辆伤害	生产和检修过程中物料和配件运输、仓储
6	起重伤害	桥式/单梁起重机和电动葫芦等

表 3.4-5 主要危险有害因素在装置中的分布

危险有害因素	装置(系统)名称	主要危害部位或过程
火灾、爆炸	苯酐装置及尾气处理	输送邻二甲苯、尾气、融盐的管道、阀门、法兰等
中毒伤害		反应器、输送邻二甲苯的管道、阀门、法兰等
电气伤害		电气设备、电气线路、变电所等场所
机械伤害		生产车间、压缩厂房等场所
噪声危害		鼓风机, 各种泵
高处坠落		高于 2m 的操作平台、巡检通道等场所
窒息		氮气使用场所
物体打击		高于 2m 的操作平台、巡检通道等场所
灼烫		化学灼烫: 输送苯酐、顺酐的系统 高温灼烫: 蒸汽系统
车辆伤害		生产和检修过程中物料和配件运输

3.5 HAZOP 分析及 SIL 定级、SIL 验证落实情况

1) 设立、设计阶段

2021 年 7 月委托大连天籁安全风险管理有限公司组织了该项目的 HAZOP 分析会, 编制了 HAZOP 分析报告, 共划分了 1 个分析节点。此次

HAZOP 分析未提出建议措施。

大连天籁安全风险管理技术有限公司于 2021 年 7 月完成了 SIL 定级分析报告，针对 SIL 定级报告提出 SIL 等级要求，该项目均采纳落实。定级结果如下：

SIL3 级 SIF 回路为 0 项；

SIL2 级 SIF 回路为 0 项；

SIL1 级 SIF 回路为 3 项；

无特殊安全需要的 SIF 回路为 0 项；

SIL 定级作为安全仪表系统全生命周期管理的组成部分，可为 PA2 反应装置安全仪表系统标准化管理、运行维护及系统隐患治理提供参考。

2) 试生产前

装置施工完成后，于 2024 年 5 月委托盘锦益航安全技术咨询有限公司组织了该项目的 HAZOP 分析会，编制了 HAZOP 分析报告，提出 10 项安全建议措施，采纳、落实情况如下。

表 3.5-1 HAZOP 建议措施采纳落实情况

序号	危害分类	采纳情况	落实情况
1	风机停，后路的邻二甲苯反窜从过滤器进入环境，遇点火源发生火灾爆炸---建议增加风机故障停运的应急预案内容（判断关闭出口切断阀）	已采纳，编制针对性应急预案	已落实
2	针对 SIS 系统，业主要制定检验和测试程序，保证 SIS 在事故状态下可靠使用	已采纳，已确认制定检验和测试程序	已落实
3	建议高压蒸汽与低压管线的连接阀门增加盲板，防止意外情况高压窜低压，造成低压管线超压	已采纳，加装盲板	已落实
4	建议邻二甲苯 OX 贮槽 F-3012 底部排液阀采用单阀加盲法兰	已采纳，单阀加盲法兰	已落实
5	建议核实混合器 F-50102 个爆破片的设计意图建议爆破片应采用不产生火花的型号，需要确认	已采纳，已确认意图（依据压力设计排放量，保护设备）/为不产生火花型号	已落实
6	建议核实反应器 D-5014 的 5 个爆破片的设计意图	已采纳，已确认意图（依据压力设计排放量，保护设备）	已落实

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	危害分类	采纳情况	落实情况
7	连排从汽包中部排气，如果汽包的液位低，可能窜气，确认连排出口气相 DN40 是否有足够的泄放能力，连续排污罐顶部气相手阀铅封开 CSO	已采纳，已确认 DN40 满足泄放能力	已落实
8	建议增加一套远传液位（云母或磁翻板，电接点，平衡容器）	已采纳，增设一套磁翻板远传液位计	已落实
9	建议重视长轴液下泵的使用，防止振动干磨形成高温超过物料，自燃点着火（附中石油停用文件及事故案例）	已采纳，依规执行	已落实
10	建议确认给水泵 G-5015 入口手阀是否为高压设计，如果不是高压设计需要再操作规程中规定，如果关闭备用给水泵 G-5015 入口手阀给水泵 G-5015 出口压力上升则需要停止操作查明原因进行处理	已采纳，依规执行	已落实

同月，委托盘锦益航安全技术咨询有限公司对识别出的 3 个 SIF 回路进行定级，定级结果均为 SIL1 级。

LOPA 分析之后盘锦益航安全技术咨询有限公司，对识别出的 3 个 SIL1 级回路安全仪表系统安全完整性等级进行验证，经验证，安全仪表安全完整性等级满足 SIL1 要求。

4 评价单元划分及评价方法选择结果

4.1 评价单元划分结果及其依据

根据《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（安监总危化字〔2007〕255号）的要求，根据建设项目的实际情况和安全评价的需要，本评价将该建设项目划分为4个单元：选址及总平面布置单元、主要装置（设施）单元、公用辅助工程单元、安全管理单元。评价单元划分情况见表4.1-1。

表 4.1-1 安全验收评价单元划分表

序号	评价单元名称	评价子单元
1	选址及总平面布置	选址及总平面布置
2	生产装置（设施）	PA2 苯酐生产装置
3	公用辅助工程单元	变配电室、机柜间、消防
4	安全管理单元	安全生产管理机构、岗位安全生产责任制、操作规程、管理制度、人员资质、事故应急

4.2 评价方法选择结果及理由说明

4.2.1 评价方法的选择

根据《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（安监总危化字〔2007〕255号）的要求，竣工验收评价选择的评价方法为：安全检查表法、道化学公司（DOW）火灾、爆炸危险指数评价法、区域定量风险评价法。

表 4.2-1 评价单元采用评价方法一览表

序号	评价单元名称	评价方法
1	选址及总平面布置	安全检查表法
2	主要装置（设施）单元	安全检查表、道化学公司（DOW）火灾、爆炸危险指数评价法、区域定量风险评价法
3	公用辅助工程单元	安全检查表法
4	安全管理单元	安全检查表法

4.2.2 理由说明

安全检查表法具有不易发生疏忽、遗漏、直观明了的优点，采用安全检查表法对外部安全条件、总平面及设备设施布置、建（构）筑物防火、主要装置（设施）、公用工程及安全管理单元进行符合性检查，使标准与实际一

目了然。

道化学公司（DOW）火灾、爆炸危险指数评价法是对高度危险等级的工艺装置用道化法确定其火灾、爆炸等潜在危险等级、后果和采用可研中提到的及规范要求的补偿措施后，危险等级可接受的程度。

区域定量风险评价根据装置单元的介质、容量、温度、压力、操作五方面确定各单元选取的主要设备、设施的危险程度等级。

5 建设项目固有危险程度分析

5.1 定量分析具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性化学品的数量、状态及分布

本项目具有爆炸性、可燃性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力）分布情况，见表 5.1-1：

表 5.1-1 生产过程中主要危险物质的统计表

危险类别	化学品名称	状态	化学品数量	浓度 (wt%)	所在部位	状况	
						温度 °C	压力 MPa. a
燃爆	邻二甲苯	液	541kg	100%	反应区	常温	常压
	导热油	液	30m ³	-	热油槽、热油冷却器	150	常压
	一氧化碳	气	尾气中	0.71%	尾气系统	70~460	0.01
	融盐	熔融	20.4t	-	融盐系统	235	常压
腐蚀	顺丁烯二酸	液	280m ³	25%	冷凝器回收	45	常压
	苯酐	液	800m ³	-	氧化反应区，冷却区，蒸馏区、制片加料区	140	常压
	顺酐	液	微量	-	氧化反应区，冷却区，蒸馏区、制片加料区	140	常压
					尾气系统	70~460	0.01
有毒	五氧化二钒	固	催化剂总质量 33t	<1%	反应器	400	0.06
	一氧化碳	气	尾气中	0.71%	尾气系统	70~460	0.01

5.2 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度

根据各个作业场所危险、有害因素的辨识结果，以及具有爆炸性、可燃性、毒性的化学品分布情况及其存在状态、状况，该项目各个作业场所的固有危险程度，见表 5.2-1。

表 5.2-1 总的和各个作业场所的固有危险程度

评价单元	子单元	危险程度（主要危险有害因素）
工艺装置和系统	塔、容器、加热炉、储运区等	高度危险（火灾、爆炸）
公用工程及辅助设施	给排水、供配电、供风、供热、采暖通风、消防、自动控制和仪表	低度危险（火灾、电伤害、中毒窒息、灼烫）
	整体	高度危险（火灾、爆炸）

项目总的危险程度：各个作业场所中最大的危险等级可作为整个项目总的固有危险度，即该项目总的危险程度为高度危险，危险等级为 I

级，辨识过程见附录。

5.3 定量分析固有危险程度

5.3.1 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量

该项目无爆炸品，主要易燃物料为邻二甲苯，具有火灾、爆炸风险，其燃烧热和 TNT 当量见表 5.3-1。

表 5.3-1 化学品爆炸能量相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量表

序号	名称	场所	数量(Wf)	燃烧热 (Qf)	WTNT (kg, TNT)
1	邻二甲苯	苯酐装置区(反应器)	541kg	42981kJ/kg	370.4

5.3.2 具有毒性的化学品质量及浓度

具有毒性化学品的浓度及质量见表5.3-2。

表 5.3-2 毒性的化学品统计表

化学品名称	状态	化学品数量	浓度 (wt%)	所在部位	状况	
					温度 °C	压力 MPa. a
五氧化二钒	固	催化剂总质量 33t	<1%	反应器	400	0.06
一氧化碳	气	尾气中	0.71%	尾气系统	70~460	0.01

5.3.3 具有腐蚀性的化学品质量及浓度

具有腐蚀性化学品的浓度及质量见表5.3-3。

表 5.3-3 腐蚀性的化学品统计表

化学品名称	化学品数量	浓度 (wt%)	所在部位	状况	
				温度 °C	压力 MPa. a
邻二甲苯	541kg	100%	苯酐装置区(反应器)	常温	常压
顺丁烯二酸	280m ³	25%	冷凝器回收	45	常压
苯酐	800m ³	-	氧化反应区, 冷却区, 蒸馏区、制片加料区	140	常压
顺酐	微量	-	氧化反应区, 冷却区, 蒸馏区、制片加料区	140	常压
			尾气系统	70~450	0.01

6 建设项目风险程度分析

6.1 建设项目出现化学品泄漏的可能性

通过对各装置危险有害因素的辨识可以看出，该项目涉及的危险化学品种类较多如原料邻二甲苯、保护气氮气、催化剂中的五氧化二钒、融盐中的硝酸钾和亚硝酸钠，此外伴随产生的顺酐一氧化碳等也属于危险化学品，以气态、液态或固态存在于设备、设施、管道中，工艺过程在高温下进行，增加了事故发生的潜在危险，如果发生操作失误，设备故障或腐蚀破损，管件损坏，危险化学品可能会泄漏。因此，该项目存在危险化学品泄漏的可能性。

根据该项目生产工艺和设备情况，该项目的主要危险目标为生产装置，反应器、换热器等设备设施设计缺陷、选材不合理、长时间使用腐蚀严重、未安装安全设施或未按时进行检测致安全附件失灵、生产过程中人员违反操作规程进行操作等，均有可能发生泄漏，使设备或管道内的易燃易爆物料或有毒物质泄漏，从而引发火灾爆炸及中毒事故。

由于物料在高温下会发生聚合、结焦，如果管道温度升高，易造成管道、设备堵塞造成管道内压力升高，严重时会造成爆管、泄漏事故的发生。

换热设备结构比较复杂，焊缝接头部位较多，加之介质的腐蚀作用，很容易造成泄漏。换热设备发生燃烧爆炸、窒息、中毒和灼伤事故大都是由于泄漏。最容易发生泄漏的部位在管式换热器的焊接接头处、封头与管板连接处、管束与管板连接处和法兰连接处、板式换热器的密封周边等。

生产过程中由于设备损坏或操作失误可能引发泄漏，大量易燃易爆、有毒、腐蚀性物质的释放，将会导致火灾、爆炸、有毒、化学灼伤等重大事故发生。因此，泄漏常常是导致化工行业事故的根源。

该项目生产过程为连续式操作，原料、产品涉及易燃易爆、有毒、腐蚀性的危险化学品，因设备、设施、法兰腐蚀、疲劳，转动设备磨损等原因更易加大泄漏的可能性。

在生产过程中可能存在泄漏源主要有：

管道：泄漏部位包括输送物料的管道，管道上的法兰、反应釜上的法兰和接头处。

挠性连接器：连接设备本身损坏泄漏。

过滤器：输送管道及泵前过滤器本体泄漏。

阀：工艺及输送管道上球阀、截止阀等阀壳体泄漏；阀盖泄漏；阀杆损坏泄漏；放空及排凝阀内漏。

压力容器、反应器：反应釜、反应器以及高位槽等容器破裂泄漏；容器本体泄漏；孔盖泄漏；喷嘴断裂泄漏；仪表管路破裂泄漏；容器内部爆炸破裂。

泵：气动泵、隔膜泵、液体泵等泵体损坏泄漏；密封压盖处泄漏。

引起上述泄漏事故，从人一机系统考虑造成各种泄漏事故的原因可以归纳以下几个方面。

1) 设计失误

① 基础设计错误，如地基下沉，造成容器底部产生裂缝，或设备变形、错位等；

② 选材不当，如强度不够，耐腐蚀性差、规格不符等；

③ 布置不合理，如压缩机和输出管没有弹性连接，因振动而使管道破裂；

④ 选用机械不合适，如转速过高、耐温、耐压性能差等；

⑤ 选用计测仪器不合适；

⑥ 压力容器附件、储罐附件设计不当；

⑦ 参数选取出错，不能满足工艺要求。

2) 设备原因

① 设备加工不符合要求，或未经检验擅自采用代用材料；

② 设备加工质量差，特别是不具有操作证的焊工焊接质量差；

③ 施工和安装精度不高，如泵和电机不同轴、机械设备不平衡、管道

连接不严密等；

- ④ 选用的标准定型产品质量不合格；
- ⑤ 对安装的设备没有按安装工程及验收规范进行验收；
- ⑥ 设备长期使用后未按规定检修期进行检修，或检修质量差造成泄漏；
- ⑦ 计测仪表未定期校验，造成计量不准；
- ⑧ 阀门损坏或开关泄漏，又未及时更换；
- ⑨ 设备附件质量差，或长期使用后材料变质、腐蚀或破裂等。

3) 管理原因

- ① 没有制定完善的安全操作规程；
- ② 对安全漠不关心，已发现的问题不及时解决；
- ③ 没有严格执行监督检查制度；
- ④ 指挥错误，甚至违章指挥；
- ⑤ 让未经培训的工人上岗，知识不足，不能正确判断、处置故障；
- ⑥ 检修制度不严，没有及时检修已出现故障的设备，使设备带病运转。

4) 人为失误

- ① 误操作，违反操作规程；
- ② 判断错误，开关错阀门；
- ③ 擅自脱岗；
- ④ 思想、注意力不集中；
- ⑤ 发现异常处置不当。

6.2 火灾爆炸事故发生的条件和时间

造成爆炸事故应同时具备下述三个条件：a、场所具有可燃性气体或粉尘；b、上述可燃气体或粉尘与空气（或其他氧化剂）混合并维持在一定的浓度范围；c、有激发能源。

造成火灾事故也必须同时具备下述三个条件：a、场所具有可燃性物质；b、同时还要有助燃性物质；c、有点火源。

该项目涉及的可燃性物料若泄漏，与空气混合，则会形成爆炸性混合气体，这些爆炸性气体在遇到足够的点火能量，如明火、机械火花、静电火花、电气火花、雷电火花等情况下，将发生火灾或爆炸事故。造成爆炸的条件首先是混合气体维持在可燃物的爆炸极限内，其次是遇激发能源。造成火灾的条件是可燃物处在有助燃性物质（常见的是空气）的环境中，遇到火源。

该项目涉及的主要可燃物泄漏后达到爆炸、火灾的具体条件见表 6.2-1。

表 6.2-1 可燃物泄漏后达到爆炸、火灾的条件

序号	物质	相态	闪点 (°C)	自燃温度 (°C)	爆炸极限 (V%)	爆炸危险	
						级别	组别
1.	邻二甲苯	液	16	463	0.9~7	II AT1	
2.	一氧化碳	气	/	605	12.5~74.2	II AT1	

6.3 具有毒性的化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间

《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分化学有害因素》给出了硫化氢等的最高容许浓度（指工作地点、在一个工作日内、任何时间均不应超过的有毒化学物质的浓度）、短时间接触容许浓度（指一个工作日内，任何一次接触不得超过 15 分钟时间加权平均的容许接触水平）、时间加权平均容许浓度（指以时间为权数规定的 8 小时工作日的平均容许接触水平），见表 6.3-1。

表 6.3-1 涉及具有毒性化学品的职业接触限值

序号	物质	危险性类别	相对密度 水=1 /空气=1	毒理学信息
1.	亚硝酸钠	氧化性固体, 类别 3 急性毒性-经口, 类别 3* 危害水生环境-急性危害, 类别 1	2.168 /无资料	LD50:186mg/kg-大鼠经口
2.	五氧化二钒	急性毒性-经口, 类别 2 生殖细胞致突变性, 类别 2 致癌性, 类别 2 生殖毒性, 类别 2 特异性靶器官毒性-反复接触, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害, 类别 2 危害水生环境-长期危害, 类别 2	3.357 /无资料	急性毒性估计值经口 -220mg/kg

序号	物质	危险性类别	相对密度 水=1 /空气=1	毒理学信息
3.	一氧化碳	易燃气体，类别 1 加压气体 急性毒性—吸入，类别 3* 生殖毒性，类别 1A 特异性靶器官毒性—反复接触，类别 1	1.25 /0.97	LC50: 1807ppm (大鼠吸入，4 小时)

6.4 出现火灾、爆炸、中毒事故造成人员伤亡的范围

易燃、易爆液体泄漏后，遇到火源就会被点燃而着火燃烧或引起爆炸。本装置事故后果计算主要包括池火、蒸气云爆炸。

运用南京安元科技有限公司的《安全评价与风险分析软件》对盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）的重大事故后果模拟分析。

（1）火灾伤害—破坏准则

火灾产生的热辐射对人员和设备设施的伤害和破坏准则参照 EN1473 和 EN1160 执行，见表 6.4-1。

表 6.4-1 火灾热辐射的不同入射通量可造成的损失

入射通量 kW/m ²	对设备的损害	对人的损害
37.5	操作设备全部破坏	10 秒，1%死亡； 1 分钟，100%死亡
25	在无火焰、长时间的辐射下木材燃烧的最小能量	10 秒，重大损伤； 1 分钟，100%死亡
12.5	有火焰时，木材燃烧、塑料熔化的最小能量。	10 秒，1 度烧伤； 1 分钟，1%烧伤
4.0		20 秒以上感觉痛，未必起泡
1.6		长时间辐射无不舒服

（2）爆炸伤害—破坏准则

蒸气云爆炸超压对人员的伤害和建筑物的破坏阈值标准见表 6.4-2。

表 6.4-2 超压对人员和建筑物的破坏阈值标准

冲击波超压（MPa）	对人员的伤害影响	对建筑物破坏情况
0.14	死亡区域，外圆周处人员因冲击波作用导致肺出血而死亡的概率为 50%	防地震建筑物破坏或严重破坏
0.044	重伤区域，外边界处人员耳膜因冲击波作用破裂的概率为 50%	建筑物有显著破坏
0.017	轻伤区域，外边界处人员耳膜因冲击波作用	建筑物部分破坏

冲击波超压（MPa）	对人员的伤害影响	对建筑物破坏情况
	破裂的概率为 1%	

本次评估针对上述各作业场所采用了相应的模型计算，模拟计算其发生火灾爆炸、中毒事故的影响范围。影响范围统计结果，见 6.6 节。

6.5 火灾、爆炸危险指数评价结果

采用国际通用的美国道化学公司（DOW）火灾、爆炸危险指数评价法（第 7 版）对项目中具有火灾、爆炸危险特性且适合作定量分析的单元采用道化学公司（DOW）火灾爆炸危险指数法进行定量评价，具体分析过程见报告 F3.6.1。

根据道化法评价结果可知，苯酐反应器危险等级分别为：“非常大”“很大”；由于采取了工艺控制安全补偿、物质隔离安全补偿、防火设施安全补偿，苯酐反应器危险等级分别降为：“较轻”，分析结果见下表。

表 6.5-1 F&EI（F&EI）值及危险等级表

装置名称	F&EI 值	补偿前危险等级	(F&EI)'值	补偿后危险等级
苯酐反应器	168	非常大	85.68	较轻

表 6.5-2 补偿前后暴露半径（面积）对照表

项目 装置	补偿前			安全补 偿系数	补偿后		
	危险指数	暴露半径	暴露面积		危险指数	暴露半径	暴露面积
苯酐反应 器	168	43m	5806 m ²	0.51	85.68	27.52m	2378m ²

6.6 区域定量风险评价结果

运用南京安元科技有限公司的《安全评价与风险分析软件》对盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）的个人风险及社会风险进行模拟分析及外部安全防护距离、事故后果分析、装置多米诺半径分析。

1) 事故后果模拟

对反应釜釜蒸汽云爆炸事故后果进行模拟，死亡半径：2.94m，重伤半径：12.33m，轻伤半径：23.99m，财产损失半径：5.87m。根据模拟计算结

果可知，发生事故时伤害半径在本厂区内，正常情况下不会造成人员伤亡，但装置的设备设施可能会损毁。在检修和巡检时，作业人员存在伤亡风险。因此应加强设备管理和维护保养，严格执行检修规程及巡检制度，避免事故的发生。

2) 个人风险和社会风险计算结论

个人风险是指假设个体 100%处于某一危险场所且无保护，由于发生事故而导致的死亡频率，单位为次/年。系统根据预设的个人风险标准，采用个人风险等值线填充的形式来进行模拟分析。从分析结果来看，该项目装置个人风险等值线覆盖范围均在厂区内， $1 \times 10^{-5}/a$ 个人风险等值线范围内无一般防护目标中的三类防护目标； $3 \times 10^{-6}/a$ 个人风险等值线范围内无一般防护目标中的二类防护目标； $3 \times 10^{-7}/a$ 个人风险等值线范围内无高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标。因此，个人风险是可接受的。社会风险未显示，社会风险曲线（红色）在可接受区，则该风险可接受。具体内容见 F3.6.2。

3) 外部安全防护距离

外部安全防护距离是指危险化学品生产、储存装置危险源在发生火灾、爆炸、有毒气体泄漏时，为避免事故造成防护目标处人员伤亡而设定的安全防护距离。根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）、《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GBT-37243-2019）规定，该项目不构成重大危险源，其外部安全防护距离应符合相关标准中的要求。

4) 各装置发生火灾爆炸多米诺半径影响结果

根据 F3.6.4 节对各装置发生火灾爆炸事故多米诺半径影响分析可知，多米诺半径内无厂外设备、设施，事故时一般不会发生企业间的多米诺连锁事故。

7 安全条件分析结果

7.1 建设项目的周边环境情况

该项目位于盘锦联成化学工业有限公司厂区内，该地块北边紧邻规划的海纬四路，隔路为盘锦北方沥青燃料有限公司，西边为规划的海经二路，隔路为辽宁景力实业有限公司，东边为盘锦联成材料工业有限公司，南边与盘锦联成仓储有限公司化工液体储罐等设施相邻。

本项目位于盘锦联成化学工业有限公司厂区中部，北侧为厂区预留空地（规划为甲类装置，未建），北侧汽车修理间，南侧为增塑剂装置区，西侧为规划不饱和树脂车间（甲类），东侧为区域变配电所。

该项目严格按照国家相关法律法规及标准规范布置其设备设施，采用检查表对该项目周边环境及平面布置进行符合性检查分析后可知，该项目新建生产设施与厂区内周边设施的安全距离，以及装置区内设备设施的布局均符合《石油化工企业设计防火规范》《工业企业总平面设计规范》等相关标准规范的要求。

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》《危险化学品重大危险源辨识》进行危险化学品重大危险源辨识及分级，PA2 装置不构成危险化学品重大危险源。厂区与居民区、商业中心、公园等其他人口密集区域；学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；供水水源、水厂及水源保护区；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）、机场以及铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口；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；河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区及军事禁区、军事管理区；法律、行政法规规定予以保护的其他区域的防火间距符合国家法律法规，以及相关标准规范要求。

7.2 建设项目对外部环境的影响分析

1) 建设项目可能影响外界的潜在危险、有害因素

通过前面对该项目主要物料及生产过程中存在的危险、有害因素辨识结果可知，该项目可能影响外界的潜在危险、有害因素为火灾爆炸等，是该项目对周边设施可能造成影响的最主要的危险、有害因素。

2) 影响分析

本装置与周围企业的防火间距符合《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 版）第 4.1.9/4.1.10 条的规定，满足外部安全防护距离要求。

该项目位于盘锦联成化学工业有限公司厂区内，该项目所在厂区，四周均为道路，西侧、北侧有同类企业，周边无人员密集场所。该项目所涉及的物料包含易燃物质，存在火灾、爆炸的危险性，根据事故定量模拟分析结果，其影响范围内均为厂内道路和厂内其他生产设施，外部环境均在事故模拟人员伤亡半径、多米诺半径之外，故不会对厂区外造成影响，亦不会造成社会群死群伤事故。

该项目区一般危险化学品生产安全事故如较小的泄漏、火灾等，企业能够及时采取措施，进行应急处理，将事故消灭在萌芽之中，对周边村庄、企业设备、设施、操作人员、厂外道路和行人等造成的影响较小，其风险程度较低。

若生产装置、管道发生严重泄漏，造成大量易燃易爆物质逸出，并引发火灾爆炸事故，存在造成周边村庄、企业人员中毒或伤亡、行人受到伤害的危险，导致人员中毒或伤亡、设备受损、装置停车、经济损失等严重后果。

7.3 周边单位生产、经营活动对该项目的影响

该项目所在厂区周边有同类生产企业，与该项目工艺装置距离较远，符合《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）对外部距离的要求。外部的生产企业对该项目生产装置可能造成的影响很小。

该项目苯酐装置与厂区内周边其他装置及设施的防火间距符合《石油化工企业防火设计规范（2018 版）》（GB50160-2008）要求。

该项目所在厂区周边的道路正常情况下存在部分运输车辆,如果本厂区发生重大危险化学品事故,存在道路运输车辆连锁火灾、爆炸,车辆设备受损及人员中毒、伤亡,周边道路堵塞,甚至有造成环境污染等社会影响恶劣事件发生的可能。但企业在建立相关的安全管理制度,并加强安全管理,建立相关的事故应急救援预案并定期进行演练的情况下,其风险程度较低。

厂外人员、企业经营活动及其生产安全事故一般不会波及该项目,对该项目的影响较小;厂外道路上的车辆火星、行人吸烟等厂外火源等可造成飞火,进入该项目区可引发火灾、爆炸事故,但其风险程度较低;厂区周边活动人员未经允许进入厂区,意外损坏或人为破坏等有造成危险物料泄漏,甚至发生火灾、爆炸及中毒事故的危险,但企业在建立相关的安全管理制度,并加强安全管理,建立相关的事故应急救援预案并定期进行演练的情况下,其对该项目的风险影响程度较低。

7.4 当地自然条件对该建设项目的影 响

根据本装置所在地自然、地质条件资料,从本装置的生产特点和所涉及物料的危险特性,乃至事故危害及影响等因素综合考虑,必须对夏季高温时使用、生产危险物质的安全性以及寒冷季节保温的有效性予以充分的考虑,对诸如汛期、雷雨天气和地震等自然灾害极有可能造成设备设施漂浮、移位,管线断裂,阀门损坏,物料外溢,火灾、爆炸及环境污染等更大的危害予以充分重视。对项目影响较大的自然条件进行分析见 F3.2。

7.5 配套和辅助工程满足安全生产情况分析

该项目配套和辅助工程的需求和供应情况,见表 7.5-1。

表 7.5-1 配套和辅助工程匹配性评价

序号	项目	项目消耗量	可依托量	结论
1	电	本项目生产装置属于三级负荷,消防应急照明、自控系统及安全仪表系统为一级负荷中	企业厂区西北面建有一座荣兴 220/66kV 变电站,距离约 5 公里,该变电站设有 2×250MVA 主变压器。厂区北侧有一座 66/10kV 联成变,设置 2×2MVA 变压器。能够满足全厂生产用电需要。目前厂区系统富裕容量 6000kW,可以满足本次用电电压及容量等要求。	满足

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	项目	项目消耗量	可依托量	结论
		的特别重要负荷，本项目用电设备电压等级为 10kV 及 380V，总用电负荷为 3500kW		
2	新鲜水	本项目生产水仅装置区安全淋浴/洗眼器在事故状态时少量需要。	项目水源来源于辽东湾新区西扩工业区海纬四路市政自来水管网，给水引入管管径为 DN400，供水压力 0.4MPa，水质符合生活饮用水水质标准，给水管网设计为枝状，分送至各用水点，供生产、生活用水	满足
3	循环水	本项目苯酐装置需要供给循环水，用量为 900m ³ /h。	本项目所需的循环水依托全厂循环水站，接入全厂地下循环水主管网。全厂性循环水站向苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、制氮、空压、冷冻等装置提供循环冷却给水，本项目新增循环水用量 900m ³ /h。循环水站现有组合式钢筋混凝土结构逆流式机力通风冷却塔三座，流量分别为 Q=5400m ³ /h，5250m ³ /h，5500m ³ /h 进水温度 t ₁ =42℃，出水温度 t ₂ =32℃，Δt=10℃，供水压力 0.4MPa；循环水泵 KQSN500M9/587CD，1800m ³ /h，315KW，转速 900r/min 3 台（2 开 1 备），KQSN600-M13/631，3500m ³ /h，550kW，转速 990r/min 5 台（4 开 1 备）。循环水总用量 Q=14000m ³ /h，供应能力为 16150m ³ /h，富余量满足需求。	满足
4	脱盐水	本项目 PA2 苯酐装置需水量为 31.86m ³ /h	全厂脱盐水站的设计能力：2×155m ³ /h。其中，已用 72.7m ³ /h，余量满足本项目使用需求。	满足
5	蒸汽	本项目蒸汽需要量为 51t/h	本项目正常生产工况时，工艺装置蒸汽能够自身平衡。 开工时可由开工锅炉供应蒸汽，全厂蒸汽管网，现有供气量达 135.76t/h，本装置开机需求量为 51t/h，现有供气系统可以满足供气需求。	满足
6	压缩空气	本项目拟需压缩空气 300Nm ³ /h	企业现有空压设施一套，设计供仪表空气 2480Nm ³ /h，露点<-40℃（操作压力 0.6MPaG 下），含油量≤0.01ppm，常温，出空压压力 0.7MPa，项目拟需压缩空气 300Nm ³ /h，现有空压设施可以满足项目需求。	满足
7	氮气	本项目氮气用量在 60Nm ³ /h 左右	企业现有变压吸附法制氮机一套（包含空气罐、氮气罐），氮气产量 940Nm ³ /h，其中纯度≥99.999%（vol）的为 600Nm ³ /h，其中纯度≥99.9%（vol）的为 340Nm ³ /h，露点<-45℃（操作压力 0.6MPaG 下），氮气出口压力 0.7 MPa（G）。本项目氮气用量在 60Nm ³ /h，现有制氮系统可以满足项目需求。	满足
8	供冷	本项目冷冻水用量 142m ³ /h	溴化锂制冷机组二台，在冷冻水进/出口 12/7℃、流量 381 m ³ /h 下的每台设计制冷量 2215 kW（流量 210 m ³ /h 下的每台设计制冷量 1230 kW）。 冷冻水泵三台，二开一备，每台设计流量 220 m ³ /h，扬程 55 m。 冷冻水槽 1 台，常压，有效容积 10 m ³ ，本项目冷冻水用量:142m ³ /h，厂区供水量 220 m ³ /h，可以满足系统需求。	满足

小结：该项目水、电、蒸汽等配套与辅助工程的供应均可以满足该项目的
需求，匹配情况较好。

8 安全设施施工、检验、检测和调试情况

8.1 安全设施施工质量情况

联成化学提供了建筑施工、监理、设备安装工程等竣工验收资料和试生产方案及记录等，评价组人员和有关专家进入现场检查 and 确认，认为该项目施工单位、设备安装单位有完善的管理和质量保证体系，具有较强的过程控制能力，根据施工项目特点制定了详细的安装施工质量控制计划，各施工工序得到较好控制。设备安装、管道施工、焊道无损检测按照相关规范进行，有较为详细的交工验收资料，无损检测比例严格按照规范进行，采用的设备、管道、管件严格按照施工图设计要求进行，其设备、管道安装工程有可靠的质量保证。安全阀、压力表、报警、联锁、自动控制系统、防静电、电气、防雷接地系统等安全设施，均按照规范要求 and 施工图要求进行，有相应的调试、检测、检验记录和确认签字。

安全设施施工报告的结论：在整个施工中，从硬件到软件的调试，乃至最后的联校都严格按照施工图纸、方案、相关设计文件、标准规范进行。

8.2 安全设施在施工前后的检验、检测及有效性情况

1) 检测报警安全设施

检测报警设施包括可燃、有毒气体检测报警仪、压力表、温度表、液位计及自控制仪表等。按照设计图纸的要求装设了可燃、有毒气体检测报警仪，并在控制室内设置了终端显示报警设施，可燃、有毒气体报警器已经检测合格。

生产过程采用 DCS 控制系统，提高自动化水平。可将生产过程的操作参数严格地控制在安全生产范围内，对关键的控制参数设有自动分析和自动联锁。

该项目根据生产装置的工艺特点设置安全仪表系统（SIS），主要对关键工艺参数、关键设备、大型机组的安全运行进行自动保护及安全联锁。

压力容器上，安装压力表和安全阀，也均经过检测合格，在有效期内使用。

2) 设备安全防护设施

该项目换热器、管道和钢结构均进行了防腐处理；作业场所内所有机泵全部按照规定配备了防护罩，各操作柜、柱增设了防护屏；所有电机配备过载保护装置；配电装置及电气设备外露可导电部分均可靠接地。

经现场检查，设备防护罩齐全、完好，生产装置、变电所等处均按要求设置了防雷防静电装置，并提供有效期内的防雷防静电检测报告。

3) 防爆设施

该项目根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)的规定设置防爆措施，爆炸区域内的电气、机泵、照明设施等皆采用防爆型，防爆等级及组别均按要求设计。

爆炸危险区域内的电机、配电箱、照明灯具及开关已按照规范选用防爆型，经现场检查，电器设备的选型符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》的要求，防爆密封完好。

该项目爆炸危险区域内释放源介质为邻二甲苯，苯酐，顺酐，一氧化碳等，电气设备按所处区域的防爆等级要求进行选择，防爆区域的电机选用防爆电机，防爆等级为 IIBT3。

爆炸危险场所的配电、照明及通讯均选用防爆设备，如防爆动力配电箱、防爆检修动力配电箱、防爆操作柱、防爆照明配电箱、防爆照明灯具、开关及插座等，防护等级为 IP55。

4) 作业场所防护设施

装置区以自然通风为主；平台、楼梯安装防护栏杆，使用防滑钢板敷设；高温管线均采取保温措施，配备防噪声设施，配备个人劳动防护用品。

5) 安全警示标志

各危险作业场所、设备的危险部位、出入口、安全通道等处均设置警示

标志，厂区内设置风向标。

在装置及单元内易引起误操作、有毒的岗位、危险部位设置安全警示标志、安全标语牌，进行告知，提醒操作人员注意，并在生产场所、工作场所的紧急通道和紧急出入口，设置醒目标志和指示箭头。

（1）在装置入口的显著位置设置“紧急出口”、“救援电话”等提示标识；

（2）在醒目位置设置《告知卡》，告知卡注明职业病危害因素名称、理化特性、健康危害、防护措施、应急处理、急救电话等内容。

（3）在机泵、压缩机、风机等噪声作业场所设置“噪声有害”警告标识和“戴护听器”指令标识。

（4）在有毒作业场所附近设置“当心中毒”或“当心有毒气体”的警告标识、“戴防毒面具”和“紧急出口”等指令标识。

（5）可能产生职业病危害的设备发生故障时，或者维修、检修存在有毒物品的生产装置时，根据现场实际情况设置了“禁止启动”或“禁止入内”警示标识。在距作业场所外缘不少于 30 厘米处设置红色警示线。

6) 泄压和止逆安全设施

该装置内所有带压设备的设计严格按《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）等相关规范执行，在不正常条件下可能超压超温的设备均设安全阀和安全排放设施，与全厂火炬系统连通。在操作不正常或设备、容器超压时，排放的油气均进入火炬系统。安全阀启跳的排空气接入全厂放空管网，并设有分液罐，液体部分回收。

具有爆炸危险的生产设备和管道等设计安全阀、爆破板等防爆泄压措施。

对生产中使用的有火灾爆炸危险介质的压力容器，如反应器等，设计了超限报警设施和安全阀等安全泄压装置。

装置设置有紧急泄放系统，事故状态下邻二甲苯和导热油通过安全阀回管网。蒸汽通过安全阀放空。

公用工程管道与易燃易爆介质管道相接时，设置三阀组、止回阀或盲板，以防止工艺介质倒串。为防止在停电、停汽或操作不正常情况下介质倒流，离心泵出口管道上均设置止回阀。

进、出口装置的管道，在装置的边界处设隔断阀和 8 字盲板。

根据《石油化工企业设计防火标准》的要求，在受内压的设备及主要管道装设压力释放系统，若系统超压，通过安全阀安全泄放。

7) 紧急处理设施

非正常工况下装置系统的紧急切断由安全仪表系统实现控制，当液位、压力、温度等参数越限，机械设备故障，系统本身故障或能源中断时，安全仪表系统能自动完成预设动作，使操作人员和装置系统转入安全状态。

装置区罐或者塔设置液位监测。抽出管线在靠近设备根部设置紧急切断阀。当发生火灾时，紧急切断由分散控制系统实现控制。

对危险介质的压缩机采用远程停车控制措施，在发生火灾时可采用远程停车控制及远程关闭物料阀门等措施，紧急切断可燃物料。

8) 防止火灾蔓延设施

在该项目受内压的设备及主要管道装设压力释放系统，若系统超压，通过安全阀泄放，泄放的易燃易爆、易燃易爆物料的放散口上均设置阻火器。管线、设备、框架均涂刷防火材料。

装置内含可燃液体的生产污水管道设置水封，水封高度不小于 250mm，装置内生产污水管道的支干管、干管的最高处检查井设排气管。下水井采用无孔洞井盖，井盖与盖座接缝处密封。

为防止储罐泄漏事故或爆炸起火时液体到处流散，造成火灾蔓延扩大，对火灾危险性为甲、乙、丙类的液体储罐和罐组设置防火堤，防火堤设计符合 GB50160 和 GB50351 及相关建筑规范要求。

9) 灭火设施

消火栓、消防炮等灭火设施，消火栓、高压水枪（炮）、消防车、消防

水管网、消防站等。

消火栓接入高压消防水管网并选用地面式消火栓，规格为 DN150，带 2 个 DN80 的水带接口和 1 个 DN150 的水泵接口。由于本工程的高压消防水压为 0.8MPaG，推荐选用带调压功能的室外消火栓，否则，每个室外高压消火栓 DN80 的水带接口设置减压设施，在出口流量为 5L/s 时保证 DN80 水带接口的出水口压力为 0.3~0.5MPaG。

在有可能发生火灾的场所均设置推车式或手提式灭火器，以便及时扑救初期火灾。其中，生产区内设置贮压式干粉型灭火器。

10) 紧急个体处置设施

装置区安装了洗眼器、照明及应急照明、防护服、防护手套、防护面罩、防毒面具等。

11) 应急救援设施

该项目配备事故柜，事故柜中配备事故应急救援器材及急救箱，急救箱中根据生产场所特点配备急救药品。

该项目依托厂区原有消防站、气防站、盘锦市人民医院等应急设施。

为保证应急救援工作及时有效，该公司针对危险源并根据需要，将配备齐全的抢险抢修、个体防护、医疗救援、通讯联络等装备器材。

项目发生火灾爆炸后产生的最大污水数量包括最大的消防用水量、装置事故时最大可能泄漏量以及装置区可能收集的雨水量。

12) 劳动防护用品和装备

企业为员工配备了比较齐全的劳动防护用品，如安全帽、防静电工作服、防静电工作鞋、耐酸碱皮鞋、防静电手套、耳塞、眼镜、过滤式防毒面具、空气呼吸器、存放柜、便携式硫化氢报警器、便携式可燃气体报警器、移动式供氧源、便携式氧气检测报警仪、重型防护服、急救箱、吸氧器、救护带（绳）等。

13) 法定检测（检验）情况

项目消防设施、防雷设施、压力容器、压力管道、安全阀、压力表、可燃气体报警器等均经检测合格，检测报告在有效期内。通过调查和分析，该建设项目安全设施在施工前后的检验、检测能够按照施工规范和标准的要求进行，有较为详细的检验、检测记录，有施工单位、监理单位、质量监督单位的确认签字，程序合法，有效。

8.3 安全设施试生产前的调试情况

由施工单位项目部具有上岗资格的材料员牵头进行设备、材料检验，在规定时间内通知项目部质检员、技术人员、业主、监理公司参加材料设备的检验。

设备、压力容器、压力管道等均严格按规范要求，在安装前向市技术监督局办理告知手续。

在安全阀安装时严格按照施工方案进行施工，在投入运行前首先将其送检测机构进行调校，在联运时对其进行检测，合格后重新铅封，并填写《安全阀调试记录》，从而避免了系统出现故障时，造成安全事故。

装置内的所有机泵全部配备防护罩、各操作柜、柱增设防护屏，车间内检修用行车确保负荷限制器、行程限制器，制动、限速措施完好无缺。

装置区引入专用消防管线，在所有装置区周围布置消火栓，完成车间布置消防炮、在各装置区设置消防自动报警系统，以应对突发安全问题。由于消防管线均为埋地碳钢管，施工时遵守施工程序，并从焊接和防腐两方面进行控制。焊接方面：选择合格焊工持证上岗，严格焊接程序，在施工中杜绝一切质量通病、在试压合格，业主签字后方可允许防腐。

防腐方面：采用五油三布的防腐工艺，严格施工程序，对于玻璃丝褶皱、缠绕不紧、搭接不均都做了监督检查。对于消防水炮和其他消防设施，均按设计文件和相关标准进行施工，投入使用前均做试验。

该项目施工单位均按照设计专篇及图纸施工安全设施方面无重大变更。

企业进行了三查四定，施工现场对隐患、尾项、漏项进行了相关检查，

并有相关问题排查的统计表，由施工单位、监理单位、建设单位的相关人员签字确认，并提出了解决的方案，并已整改，确保了施工质量满足相关要求。

该项目施工单位按照国家法律法规、强制性标准、设计文件、相关施工及检验规范组织了施工，未发生质量和安全事故，施工质量满足相关施工验收标准和设计要求，经业主、设计和监理等有关单位验收合格。

该项目在投入试生产以前，全部安全设施包括压力表、安全阀、可燃、有毒气体检测报警器等，均经过相应的测试和调试；消防及防雷防静电设施由相应具有资质单位进行检测、检验合格；机、电、仪在交工前由施工单位进行了测试、调试和联校；设备、管道进行了试压、吹扫以及气密性试验；工艺装置进行了单机试车和联动试车，对调试中发现的问题进行了及时地处理，其安全设施可以满足试生产的需要，符合安全要求。

8.4 启动前安全检查情况

PA2 苯酐生产装置（7 万吨/年）在试生产前进行了“三查四定”检查，具体是：查设计漏项、查施工质量、查未完工项目；定流程、定方案措施、定操作人员、定时间。

查设计漏项：结合现场实际情况对设计施工图纸进行审查，查看是否存在设计漏项，是否有需要进行补充设计或改进设计的。

查施工质量：首先查看工艺设备及管道安装是否与设计图纸一致，然后进行全方位的外观质量检查，需要整改的应以书面形式提出并要求立即整改。对于施工质量的内在检查，要求查看安装材料和焊接材料的质量证明书、焊接工艺评定报告、管道焊口无损探伤检测报告、管道系统吹扫和试压报告。

查未完工项目：现场检查有哪些项目按照施工进度计划应完工而未完工的。

检查出的设计漏项、施工问题、未完工项目等均制定了整改流程和方案，指定责任人限期整改完成。目前现场所有问题均已整改完成，满足生产需求。具体三查四定检查内容、三查四定问题整改情况、完成时间见附件。

9 安全生产条件分析结果

9.1 建设项目采用（取）的安全设施

中国成达工程有限公司依据《建设项目安全设施设计专篇编制导则》（安监总厅管三〔2013〕39号）文件要求，以及设立评价报告，为该项目编制了《盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）安全设施设计专篇》。主要安全设施如下表：

表 9.1-1 采取（用）的安全设施一览表

一、预防事故措施					
1.主要联锁					
编号	联锁说明	联锁值	联锁动作		
1	风机跳停	/	邻二甲苯进料阀自动关闭，系统停车		
2	邻二甲苯泵跳停	8050	邻二甲苯进料阀自动关闭，系统停车		
3	氧化反应器进口温度高报	460	邻二甲苯进料阀自动关闭，系统停车		
4	氧化反应器进口温度低报	145	空气预热器 SH 蒸汽控制阀开大，提升空气温度		
5	氧化反应器出口温度高报	300	邻二甲苯泵连锁跳停		
6	氧化反应器进口压力高报	0.08MPa	邻二甲苯泵连锁跳停		
7	氧化反应器进口压力低报	0.03MPa	邻二甲苯泵连锁跳停，终止反应，安全停车		
8	氧化反应器出口压力高报	0.08MPa	邻二甲苯泵连锁跳停，终止反应，安全停车		
9	氧化反应器出口压力低报	0.02MPa	邻二甲苯泵连锁跳停，终止反应，安全停车		
10	氧化反应器催化剂床温度高报	460	同时三个点达到停车报警，邻二甲苯泵跳停，风机外排阀门自动打开，停止反应		
11	氧化反应器催化剂床温度低报	150	同时三个点达到停车报警，邻二甲苯泵跳停，风机外排阀门自动打开，停止反应		
2.可燃气体报警器					
序号	编号	检测介质	报警设定值（一级）	报警设定值（二级）	备注
		苯酐装置			
一		可燃气体检测器			
1	GD-300004/6/8	邻二甲苯	25%×1.0%	50%×1.0%	共 3 台
3.安全标志					
禁止标志	警告标志	指令标志	提示标志		
禁止吸烟、禁止烟火	注意安全、当心火灾、当心爆炸、当心中毒、当心坠落、当心腐蚀	必须戴安全帽、必须穿工作服、必须穿工作鞋、必须带护目镜、必须戴手套	现场个人防护柜指示、洗眼器位置指示		
二、控制事故措施					
	规格	数量	备注		

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

1. 安全阀	2.5MPa、7.8MPa、 6.7MPa、1.8MPa、 0.7MPa、0.5MPa 等	21	邻二甲苯、热油排放去 管网，循环水、蒸汽、 氮气排放去大气
2. 爆破片	0.08MPa、0.05MPa	10	排放去大气
3. 放空	放空管高 36.3m	1	放空气含 0.00015%马来 酸，0.00006%邻二甲苯 0.0006%邻苯二甲酸酯
三、减少与消除事故措施			
	规格	数量	备注
1. 过滤式防毒面具	全面罩	16	防邻二甲苯和有毒烟 气，使用时间不小于 30min
2. 便携式可燃气体报警 器	EExia IIB T4	2	邻二甲苯
3. 正压呼吸器	符合 HSE-AL-FW2 或 DOT E-0945	5	气瓶 6.8L，30MPa 防护时间 60min
4. 封闭式化学防护服	全封闭	15	
5. 化学防护服	耐酸碱	15	橡胶
6. 防噪声耳机	香菇型带线耳塞	40	噪声衰减 26dB
7. 防护手套	符合 GB12624	40	
8. 防护靴		40	
9. 防护器具柜	上下双层、4 开门	4	
10. 急救药箱		6	
11. 防尘口罩		40	
12. 防护眼镜	密闭型	40	

表 9.1-2 止回阀数量、位置

位置	名稱	規格	型號	數量
G-5017A/B 出口	SWING CHECKE VALVE	DN80 PN16	H44Y-16C	2
G-5016A/B 出口	SWING CHECKE VALVE	DN80 PN16	H44Y-25I	2
G-5019A/B 出口	LEFT CHECKE VALVE	DN400 PN25	H61Y-25I	2
G-5020A/B 出口	SWING CHECKE VALVE	DN250 PN25	H61Y-25I	2
E5011→F23A	SWING CHECKE VALVE	DN80 PN100	H64Y-160	1
SLLL→E3081E	SWING CHECKE VALVE	DN250 PN16	H44Y-16C	1
E3018B→F5016	SWING CHECKE VALVE	DN150 PN100	H64Y-160	1
G5016→F5017	LEFT CHECKE VALVE	DN40 PN16	H41Y-16C	1

表 9.1-3 安全阀一览表

序号	安全阀位号	安装位置	设定压力 (MPa.g)	整定压力	规格、型号、数量(个)	排放介质	排放去向
1	SV-E5012	PKX-21706	2.5	3	1D2	OXY	管网
2	SV-E5020	HM22054	0.7	1	3K4	热油 / 蒸汽	管网
3	SV-E5081A	E-5081A	7.8	8	3/4D1	锅炉水	大气
4	SV-E5081B	E-5081B	7.8	8	3/4D1	锅炉水	大气
5	SV-E5081C	E-5081C	0.5	1	3/4D1	循环水	大气
6	SV-E5081D	E-5081D	0.5	1	3/4D1	循环水	大气
7	SV-E5081E	E-5081E	0.5	1	3/4D1	循环水	大气
8	SV-E5022	E-5022	0.5	1	3/4D1	循环水	大气
9	SV-E5019A	E-5019A	0.5	1	3/4D1	循环水	大气
10	SV-E5019B	E-5019B	0.5	1	3/4D1	循环水	大气
11	SV-505501	G-5016	1.8	2	3/4D1	锅炉水	大气
12	SV-F5017	F-5017	1.0	1.5	2J3	蒸汽	大气

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

13	SV-F5081	F-5081	0.1	0.5	4N6	蒸汽	大气
14	SV-F5023B	F-5023B	1.8	2	3K4	蒸汽	大气
15	SV-F5023C	F-5023C	0.8	1	4M6	蒸汽	大气
16	SV-F5023D	F-5023D	0.6	1	4N6	蒸汽	大气
17	SV-F5117-1	F-5117-1	0.7	1	1D2	氮气	大气
18	SV-F3117	F-3117	1	1.5	1 1/2F2	氮气	大气
19	SV-F5020	F-5020	0.18	0.2	1D2	氮气	大气
20	SV-E5015	E-5015	6.56	7	2765B-2-X1-F1-RL	蒸汽	大气
21	SV-F5016A	F-5016	6.7	7	2765B-2-X1-F1-RL	蒸汽	大气

依据安全设施目录对该项目采取的各项安全设施的统计检查，确认该项目所采取的安全设施，基本符合规范要求。

9.2 安全生产管理评价结果

根据《中华人民共和国安全生产法》《危险化学品安全管理条例》，对该建设项目危险化学品的安全生产管理情况进行检查，具体见附件 4.4。

9.2.1 安全生产责任制的建立和执行情况

联成化学根据新建装置情况，建立完善的安全责任制，责任制涵盖公司各级人员，做到“横到边、纵到底”一岗一责制，定期对安全生产责任制

的执行情况进行检查、考核，对发现的问题能够按照危害因素、环境因素辨识评价与削减措施控制程序，及时进行处理或申报，各个岗位和人员基本能够按照安全生产责任制的要求落实，该公司安全生产责任制落实情况可以满足安全生产的要求，安全生产责任制见表 9.2-2。

表 9.2-2 安全生产责任制明细

序号	安全生产责任制名称	序号	安全生产责任制名称
部门安全生产职责			
1.	总裁室安全生产职责	2.	品管课部门安全生产职责
3.	总经理室安全生产职责	4.	财务、会计课
5.	安环部门安全生产职责	6.	人事部门安全生产职责
7.	苯酐课安全生产职责	8.	总务部门安全生产职责
9.	增塑剂课安全生产职责	10.	法务部门安全生产职责
11.	仓储课安全生产职责	12.	资材采购部门安全生产职责
13.	机械课安全生产职责	14.	业务行销部部门安全生产职责
15.	仪电课安全生产职责	16.	
人员安全生产职责			
1.	总裁安全生产职责	2.	苯酐、增塑剂制造课课长（副）安全生产责任
3.	总经理安全生产职责	4.	工艺工程师安全生产责任
5.	制造处经理（副）安全生产责任	6.	工艺领班/技术佐安全生产责任
7.	值班主管安全生产责任	8.	外操技术员安全生产责任
9.	主管销售主管的安全生产职责	10.	内操技术员安全生产责任
11.	品管课课长（副）安全生产责任	12.	仓储课领班（管理佐）安全生产责任
13.	品管课工程师安全生产责任	14.	仓储课操作技术员安全生产责任
15.	品管课领班/技术佐安全生产职责	16.	仓储课内操员安全生产责任
17.	品管课化验员安全生产职责	18.	作业员(叉车司机)安全生产职责
19.	维护处经理（副）安全生产责任	20.	作业员安全生产职责
21.	仪电课课长（副）安全生产责任	22.	行政管理经理安全生产职责
23.	机械课课长（副）安全生产责任	24.	行政管理部行政秘书的安全生产职责
25.	仪电工程师安全生产责任	26.	总务课课长安全生产责任

27.	机械工程师安全生产责任	28.	司机的安全生产职责
29.	仪电领班/机械领班安全生产责任	30.	门卫的安全职责
31.	机械（仪电）技术员安全生产责任	32.	采购课课长安全生产责任
33.	安环课课长（副）安全生产责任	34.	人事法务课（课长/专员）安全生产责任
35.	安环工程师安全生产责任	36.	资讯课（课长/专员）安全生产责任
37.	专职安全管理人员安全生产责任	38.	财务、会计（课长/专员）安全生产责任
39.	兼职安全管理人员安全生产责任	40.	实习生安全生产职责

9.2.2 安全管理制度制定和执行情况

联成化学有完善的安全管理制度。制定了完善的安全生产规章制度，并将全部的安全管理制度分发至各级部门，组织企业相关人员对安全管理制度进行了学习，同时将安全管理制度张贴上墙以警示相关安全管理人员按照制度执行。

该公司已建立双重预防机制数字化建设，制定隐患排查管理制度，该公司定期对现场进行隐患排查情况，并对重点区域进行风险分级管控。生产装置、A 罐区、仓库等均设置人员定位系统。

该公司的安全生产管理制度能够较好地执行，评价人员在现场检查中，对工艺纪律、劳动纪律、操作纪律、现场作业等方面的管理制度执行情况进行检查，各项管理制度得到落实。

表 9.2-3 安全管理制度明细

序号	企业安全生产管理制度名称	对应《辽宁省企业安全生产主体责任规定》中要求应当制定的规章制度
1	安全生产责任制度管理办法	安全生产责任制
2	安全生产会议管理制度	安全生产会议制度
3	安全生产资金投入及提取管理使用制度	安全生产资金投入及安全生产费用提取、管理和使用制度
4	安全教育培训制度	安全生产教育培训制度
5	安全生产检查制度	安全生产检查制度和安全生产情况报告制度
6	危险源辨识、风险评价和确定控制措施程序	
7	安全生产风险研判和安全承诺公告管理制度	

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	企业安全生产管理制度名称	对应《辽宁省企业安全生产主体责任规定》中要求应当制定的规章制度
8	安全生产风险分级管控管理制度	
9	危险化学品建设项目三同时管理制度	建设项目“三同时”管理制度
10	安全生产责任制考核制度	安全生产考核和奖惩制度
11	安全生产奖惩制度	
12	安全操作规程管理制度	岗位标准化操作制度
13	职业卫生管理制度	职业卫生制度
14	临时用电安全管理办法	危险作业管理
15	高处作业安全管理办法	
16	动土作业安全管理办法	
17	断路作业安全管理办法	
18	高温作业检修进行规程	
19	动火作业安全管理办法	
20	吊装作业安全管理办法	
21	受限空间作业安全管理办法	
22	盲板抽堵作业安全管理办法	
23	隐患排查治理管理制度	
24	重大危险源管理制度	重大危险源检测、监控、管理制度
25	劳动防护用品管理制度	劳动防护用品配备、管理和使用制度
26	工艺安全管理制度	安全设施、设备管理和检修、维护制度
27	电气设备安全管理制度	
28	安全设施、设备管理制度	
29	关键装置、重点部位安全管理制度	
30	设备检修安全管理办法	
31	工安测定仪器管理办法	
32	特种设备使用管理办法	
33	特种作业人员管理制度	特种作业人员管理制度
34	生产安全事故或者重大事件管理制度	生产安全事故报告和调查处理制度
35	应急预案管理制度	应急预案管理和演练制度
36	识别和获取适用的安全生产法律法规、标准及政府其他要求的制度	安全生产档案管理制度

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	企业安全生产管理制度名称	对应《辽宁省企业安全生产主体责任规定》中要求应当制定的规章制度
37	安全管理规章评审和修订制度	其他保障安全生产的管理制度
38	防泄漏管理制度	
39	应急物资使用管理制度	
40	急物资租赁管理制度	
41	外来人员管理制度	
42	易制毒化学品安全管理办法	
43	仓库、罐区安全管理制度	
44	危险化学品安全管理办法	
45	安全生产目标	
46	安全生产方针	
47	变更管理制度	
48	承包商劳工安全卫生管理办法	
49	安全生产领导带班制度	
50	班组安全活动制度	
51	作业场所防火防爆管理制度	
52	消防安全管理办法	

9.2.3 安全操作规程制定和执行情况

根据工艺、技术、设备特点和原辅料、产品的危险性，联成化学编制了安全操作规程，并将全部的安全操作规程分发给各级部门、相关操作人员，张贴在操作岗位附近。具体岗位安全操作规程见附件。

在本次评价现场检查中，岗位作业人员能够严格执行各项操作规程和作业规程，没有发现违章作业现象。该公司能够根据装置试运行情况，对试运行前制定的操作规程进行必要修订完善，以便能够更好地指导操作，满足该建设项目安全生产的需要。操作规程已于 2025 年 9 月 10 日发布，并组织相关人员进行培训。

9.2.4 安全组织机构设置情况

安全管理机构，配备专职安全员 3 人，经培训、考核合格后，持安全生

产监督管理部门颁发的任职资格证上岗。

9.2.5 主要负责人、安全管理人员知识和能力情况

联成化学主要负责人和安全管理人员均已参加了安全培训，经主管部门考试合格，取得安全生产资质及管理能力和合格证。

表 9.2-4 主要负责人和安全管理人员情况

序号	姓名	人员类型	学历	专业	证号	有效期
1	白庆华	主要负责人	本科	有机化工	120106196708180552	2028.8.11
2	张迪	专职安全管理人员	本科	应用化学	211481198903114217	2029.1.26
3	李万昌	专职安全管理人员	专科	油气开采技术	211382198610295617	2027.07.04
4	侯容容	专职安全管理人员	本科	注安	211203198909180020	2026.08.27
5	刘超	专职安全管理人员	本科	核工程与核技术	210904199108030012	2027.07.04

9.2.6 其他人员知识和能力情况

现有岗位操作人员基本上长期在公司生产一线从事管理和操作工作，具有多年的操作经验和一定的理论知识。针对新建项目工艺状况，试运行前期组织多种形式的基本操作技能、安全技能、应急处置能力等技术教育培训，并经过考试合格后上岗作业。

该项目特种设备为压力容器和压力管道，配置了特种设备安全管理人员。

特种作业人员均持证上岗，特种作业人员学历、取证情况见附件。

9.2.7 安全生产投入情况

项目投资总额为 91867 万元（含一期），安全设施投资 1837.34 万元，占投资总额的 2%。

从该项目安全设施的设计、施工、试运行情况可以看出，该公司重视安全设施的投入，安全设施做到与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行。

该公司每年列出安全生产费用，用于完善、改造和维护安全防护设施设备支出；配备、维护、保养应急救援器材、设备支持；开展重大危险源检测、评估、监控支出、安全风险分级管控和事故隐患排查整改支出、安全生产风险监测预警系统等安全生产信息系统建设、运维和网络安全支出；安全生产

检查、评估评价、咨询和标准化建设支出；配备和更新现场作业人员安全防护用品支出；安全生产教育、宣传、培训和从业人员发现并报告事故隐患的奖励支出等。通过安全检查发现的安全设施问题均能够得到及时地解决，安全投入情况较好，能够满足该建设项目安全生产的需要。

综上所述，该项目安全生产投入符合《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。

9.2.8 安全生产的检查情况

联成化学制定了隐患排查治理管理制度及隐患排查台账，结合企业实际组织不同层次、不同形式的定期、不定期安全检查，对安全检查中提出的问题按照 PDCA 闭环管理模式及时安排整改和治理。该公司的安全检查制度执行较好，可以满足该建设项目安全生产的需要。

9.2.9 劳动防护用品配备情况

联成化学制定了《安全生产资金投入及提取管理使用制度》，设有安全生产专项资金，对装置所有人员配备有安全帽、防静电工作服、工作鞋、劳保手套等劳动防护用品；根据生产过程有毒有害的特点，配备有便携式可燃、有毒气体检测仪等。配备的劳动防护用品基本可以满足保护职工安全健康的需要。

9.3 重大危险源辨识结果

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》《危险化学品重大危险源辨识》及报告 F3.4 节关于危险化学品重大危险源的辨识过程，PA2 装置不构成危险化学品重大危险源。

9.4 技术和工艺安全评价结果

9.4.1 建设项目试生产（使用）情况

该项目试生产期为 2025 年 6 月 30 日至 2025 年 12 月 31 日。

企业编制了试生产方案，并严格按照方案要求进行试运行，比如对设备、管道进行试压、吹扫、气密、单机试车、仪表调校、联动试车等。经过近一

年试生产，工艺装置、安全设施运行良好，工艺指标及产品质量均达到设计要求，试生产过程中未发生安全生产事故。主要安全设施运行情况如下。

1) 检测、报警设施：压力表、安全阀、液位仪、可燃、有毒气体检测报警器等检测和报警设施运行良好，技术数据、测试指标可靠，能够真实反映现场各项需要检测参数的实际情况，出现异常情况后能够及时报警。

2) 设备安全防护设施：该项目反应器、换热器、管道和钢结构均进行了防腐处理；作业场所内所有机泵全部按照规定配备了防护罩，各操作柜、柱增设了防护屏；所有电机配备过载保护装置；配电装置及电气设备外露可导电部分均可靠接地。

3) 防爆设施：爆炸危险区域内的电机、配电箱、照明灯具及开关已按照规范选用防爆型，经现场检查，电器设备的选型符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》的要求，防爆密封完好，防爆选型合理。

4) 作业场所防护设施：平台、楼梯安装防护网、防护栏杆，使用防滑钢板敷设；高温管线均采取保温措施。

5) 安全警示标志：装置区管道识别色与流向标识与实际相符，安全警示标志及安全出口标志醒目并且使用正常。

6) 泄压和止逆设施：安全阀、防爆片、放空管、止逆阀等设施完好，能够起到控制事故扩大化的作用。

7) 紧急处理设施：事故工况下，为防止危险物料大量释放到环境中，造成严重危害，采取设置手动切断阀或远程切断阀等切断装置。

紧急备用电源，紧急切断、排放（CIU）等设施，通入或者加入惰性气体、反应抑制剂等设施，紧急停车、仪表联锁等设施。

8) 防止火灾蔓延设施：在该项目受内压的设备及主要管道装设压力释放系统，若系统超压，通过安全阀泄放，泄放的易燃易爆、有毒有害物料密闭送至 PA2 装置尾气处理装置 CIU 进行处理。易燃易爆物料的放散口上均设置阻火器。管线、设备、框架均涂刷防火材料。钢结构涂防火涂料。可有

效减少火灾事故造成的影响。

9) 灭火设施：干粉灭火器、消火栓、消防水管网等灭火设施通过检测和消防验收，经过内部消防应急演练，现场运行和使用状态一切正常。

10) 紧急个体处置设施：装置内洗眼器使用正常，应急照明等设施调试运行正常。

11) 应急救援设施：堵漏、工程抢险装备和现场受伤人员医疗抢救装备完善并使用正常。

12) 劳动防护用品和装备：防静电工作服、防护鞋、自给式呼吸器，以及防毒面具等劳动防护用品和装备配备齐全、配型合适，可正常使用。

9.4.2 仪表调校

选取五点调校值：0%、20%、50%、75%、100%。从 0%开始依次给定选取值，检查仪表指示是否准确，如不准确，进行调校至准确。再从 100%开始，依次给定选取值，检查仪表指示是否准确，如不准确，进行调校至准确。在试运行均可正常使用。

PA2 苯酐生产装置及公辅工程的机泵、压缩机、调节阀、切断阀以及各类计量仪表全部调试完成，现场试机、仪表联动调校全部合格，所有电器设备绝缘试验合格，正常运转。

该项目已对仪表电源设备测试、控制系统测试、回路测试和控制系统测试，测试结果为合格。

9.4.3 评价结果

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）采用成熟的工艺技术，工艺设备及工艺过程相对简单，对关键工序和设备的压力、温度、流量、液位等工艺参数设置报警、高高报警和联锁装置，对生产工艺安全多一重保障。安全专篇中设置的控制和联锁在施工中得到落实，并在试运行前进行调试，投入运行，有调试记录，并能够在试运行中全部投入运行，评价组在现场检查中没有发现随意消除报警和摘除联

锁的现象。

9.5 装置、设备和设施安全评价结果

根据《石油化工企业设计防火规范》《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》《石油化工静电接地设计规范》和《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》等标准规范要求，结合该建设项目的实际情况，对生产设备采用安全检查表法进行了符合性检查，详见附件 F4.2。

9.5.1 装置、设备、设施的运行情况

生产装置、设备和设施在试生产过程中均经过调试、单试、联动试车，试生产期间运行正常，未发生安全生产事故。

9.5.2 装置、设备、设施的检修、维护情况

联成化学建立了一系列设备、设施检修、维护保养规章制度，试运行期间未进行停工检修，各类设备均处于完好状态。

9.5.3 装置、设备、设施的法定检验、检测情况

1) PA2 苯酐生产装置于 年 月取得《消防验收意见书》，到达消防验收标准，项目整体符合消防验收。

2) 该项目防雷装置于 2025 年 10 月 17 日经辽宁龙天防雷技术有限公司合格，并取得防雷装置验收检测报告，有效期至 2026 年 4 月。

3) 压力容器于 2025 年 7 月取得特种设备使用登记证。

4) 压力管道于 2023 年 9 月取得盘锦市特种设备监督检验所出具的监督检验证书，下次检验日期为 2026 年 9 月。

5) 安全阀于 2025 年 8 月经盘锦睿超合特种设备检验有限公司检测合格，有效期至 2026 年 8 月，检测结果合格。

6) 压力表于 2025 年 9 月检测合格，有效期至 2026 年 3 月，检测结果合格。

7) 可燃气体检测报警器于 2025 年 3 月校准合格，有效期至 2026 年 3

月。

8) 该项目消防设施于 2025 年 10 月 13 日经辽宁鼎工建筑工程有限公司检测合格，有效期至 2026 年 11 月 12 日。

9) 该项目已于 2025 年 12 月 29 日取得《特殊建设工程消防验收意见书》（辽滨特消验 2025016 号）

安全设施在施工前后防雷、压力容器、压力管道、安全阀、消防、可燃气体检测报警器、有毒气体检测报警器等均经有资质的相关部门的检验、检测和验收，检验、检测和验收结果为合格，并在有效期内，所以安全设施具备了使用条件。

9.5.4 评价结果

通过对该项目设备、设施运行和检验、检测情况进行核查，该建设项目基本满足“三同时”的要求。

9.6 包装、储存、运输设施安全评价结果

该项目原料储存在储罐内。产品储存在储罐和仓库内，通过系统运输来外售。

依据《石油化工企业设计防火规范》《危险化学品仓库储存通则》等规范，对现场储存场所和储存设备进行检查，从检查结果可以看出，包装、储存设施基本符合规范、标准要求。

9.7 作业场所安全评价结果

9.7.1 职业危害防护设施设置情况

该项目优先选用低噪声设备，同时采用局部加设隔声罩、设置现场隔声操作室、内操人员采用自控和遥控，在隔声控制室内操作，外操岗位人员配有防噪声耳罩供工人巡检使用。保证工作人员 8 小时接触噪声符合规范要求。

产生噪声的车间，在控制噪声发生源的基础上，对厂房的建筑设计采取减轻噪声影响的措施，注意增加隔声、吸声措施。

优先选用低噪声设备，如低噪声电机、低噪声风机、低噪声导热油炉燃

烧器、低噪声空冷器等。采用以下防治措施：

(1) 设备、管道等的噪声控制设计符合《工业企业噪声控制设计规范》(GB/T50087-2013) 的规定。设计中通过选用低噪声的设备，采取消声、隔声、吸声、隔振等措施来控制噪声水平，对个别存在噪声危害的装置如压缩机等处不设置固定操作岗位，仅设巡视岗位。

(2) 泵等产品订货时，要求制造厂家在设计考虑设置消音措施，将噪音控制在规定的范围内。制造厂在出厂检验时必须达到“标准”要求，并在安装时尽量进行减震处理。

(3) 选择调节阀合适的压差。

(4) 泵的计算中，控制 $NPSHa > NPSHr$ ，防止泵发生气蚀。

(5) 考虑管道流体流型时，避免柱状流或活塞流，防止喘震而产生的噪声。

(6) 设置管道支架时，按其规范设置，从而减少振动，降低噪音。

(7) 水力计算中，正确选择管道截面与流速。

(8) 阀门的种类多，选用低噪声阀门和密封性能好的阀门。

(9) 在平面布置上设备区与操作区分开布置，生产过程采用机械化和自动化控制，仪表采用 DCS 进行集中监视、控制及管理，操作人员大多数时间在控制室用仪表实现远距离控制，减少操作人员接触噪声的时间。

高噪声设备相对集中，并将高噪声设备布置在远离敏感目标的位置。在振动设备的安装过程中减少振动，降低噪声。

装置区内的高、低温设备、管线及较高温度的蒸汽管线，均设置了外保温措施，并在管线、阀门的连接处采取安全的密封措施，防止物料的泄漏。高温设备均露天布置，不会形成高温操作环境，在操作人员经常经过或有可能接触的部位，按《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH 3047-2021) 的要求，距地面或工作台高度 2.1m 以内，距操作平台周围 0.75m 以内凡表面温度超过 60°C 的设备和管道及阀门、法兰，设防烫伤隔热措施，在低温设

备和储罐附近设有安全警示标志，可使操作人员免受伤害。

对运行状态下，外表面温度大于 50℃的设备均进行保温，以保证设备保温层外表面温度不超过 50℃，防止人员烫伤；对经常有人通行、操作的区域内的热管道均采取隔热措施，以保证管道保温层外表面温度不超过 50℃，防止人员烫伤。

该项目的防毒措施是采用密闭的生产系统和隔离操作。在动设备、阀门及连接处采用可靠的密封措施，防止泄漏发生。其次是隔离操作。毒性物料均在密闭的设备和管道中，不与操作人员直接接触。采用密闭采样器，油污、污水密闭排放、收集，装置内污水井设无洞井盖，尽量减少无组织排放。采取这些措施可使本工程毒性物料的伤害的危险降至最低。

本装置采用先进的自动控制和仪表联锁设施，气体排放均密闭进尾气吸收系统，使物料始终处于受控状态。

为避免作业人员发生氮气窒息死亡事故，氮气管线在与工艺管线连接时，在其根部要有“8”字盲板，连接处设计为三阀组，防止物料互窜。作业人员进入氮气吹扫过的容器，要严格执行操作规程。在装置内进行有毒作业时，如设备检修和事故处理时，操作人员进入作业现场，必须使用相应的个人劳动防护用品，应严格按照安全操作规程。在进入容器内或大型设备内检修时，进行强制通风，排除罐内残留的有害气体，防止职业病危害事故发生。充分置换，检测残留气体浓度，安全后再进入设备。

在装置内设置空气呼吸器用于有毒物料泄漏时抢修和救护使用。

9.7.2 职业危害防护设施的检修、维护情况

从项目的试运行情况和现场检查来看，联成化学设置设备管理机构，有严格的设备、设施维护保养制度，有专业的检维修人员，职业危害防护设施在该公司均能够得到较好维护。

9.7.3 法定职业危害监测、监控情况

该项目投入试运行以后，PA2 苯酐生产装置已经委托相关机构进行职业

病危害控制效果评价，评价工作已经结束。

9.7.4 建（构）筑物的建设情况

主要建（构）筑物在全部建成投用之前，经设计、施工、监理、建设单位组织的竣工验收，设计、施工、监理单位资质符合国家有关规定。

9.8 事故及应急管理评价结果

9.8.1 事故应急救援预案编制

该项目投产后可能发生的事故主要为火灾爆炸和危险化学品泄漏等事故。联成化学依据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020），编制了《盘锦联成化学工业有限公司生产安全事故综合应急预案》《PA 场事故专项应急预案》《DOP、UN899、RTO 场事故专项应急预案》《公用工程事故专项应急预案》《储运系统事故专项应急预案》《压力容器事故专项应急预案》《压力管道事故专项应急预案》《锅炉事故专项应急预案》《起重机械事故专项应急预案》《叉车安全事故专项应急预案》《重大危险源专项应急预案》《中毒窒息事故现场处置方案》，并在盘锦辽滨沿海经济技术开发区管理委员会应急管理部完成备案（备案号：LBJKQ-2024-7），公司定期开展演练并进行评估、改进，不断完善。

9.8.2 应急救援组织和人员

公司成立应急领导小组，组长由本公司安委会主任（总经理）担任，副组长由相关分管副总担任，成员由各部门、控制室和车间领导组成。应急救援组织机构详见图 9.8.2-1。

该项目的应急救援组织和人员能够满足要求。

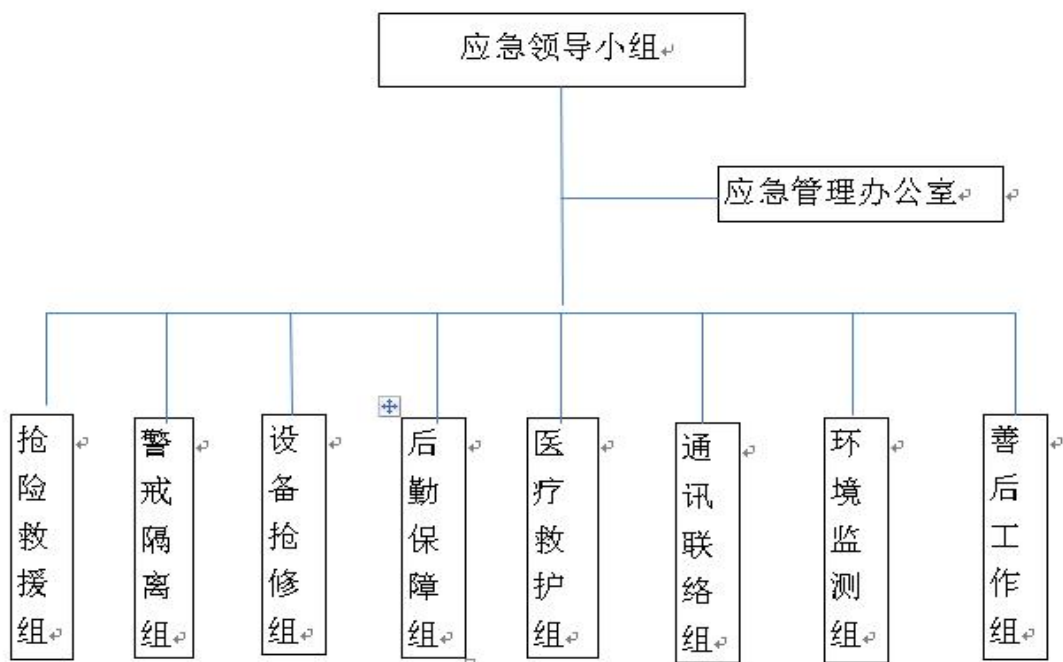


图 9.8-1 应急救援组织机构图

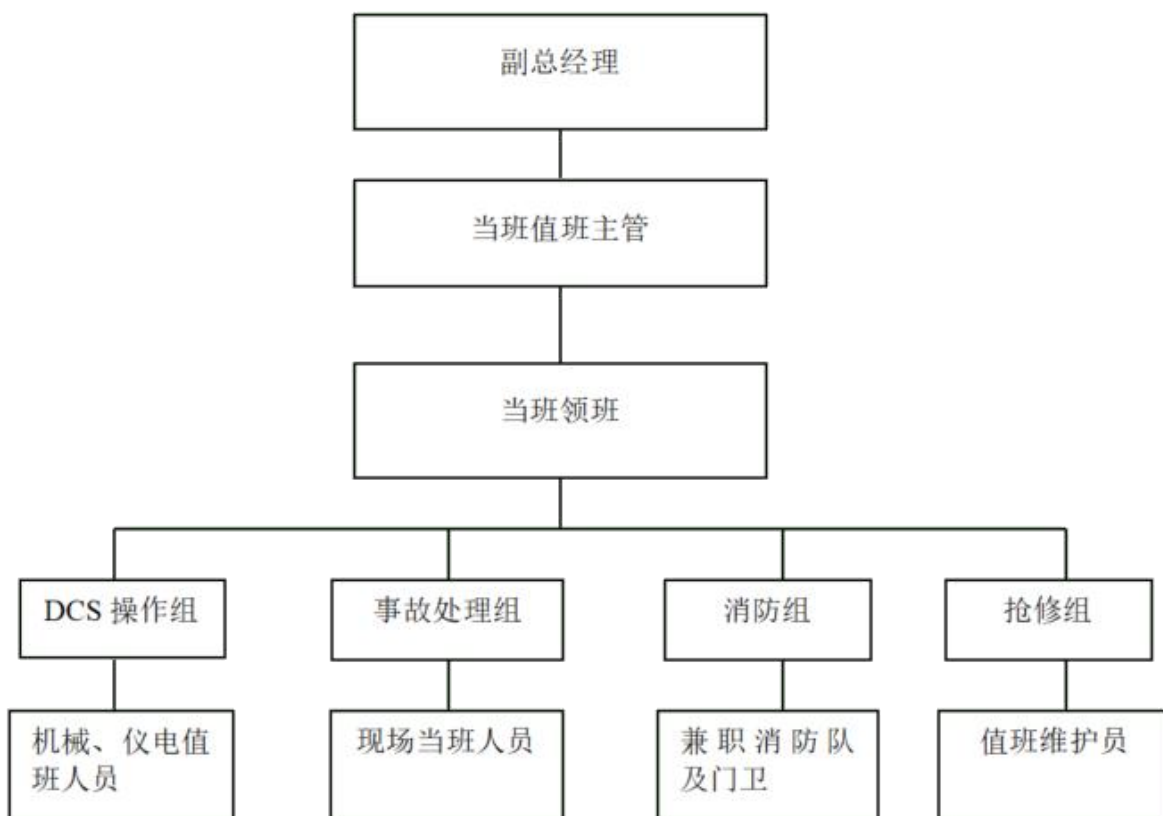


图 9.8-2 PA 场分设的应急救援组织机构图

9.8.3 事故应急救援预案演练

联成化学编制了《盘锦联成化学工业有限公司生产安全事故综合应急预

案》《PA 场事故专项应急预案》《DOP、UN899、RTO 场事故专项应急预案》《公用工程事故专项应急预案》《储运系统事故专项应急预案》《压力容器事故专项应急预案》《压力管道事故专项应急预案》《锅炉事故专项应急预案》《起重机械事故专项应急预案》《叉车安全事故专项应急预案》《重大危险源专项应急预案》《中毒窒息事故现场处置方案》等 12 个应急预案，并按照预案的要求进行了演练。

9.8.4 事故应急救援器材和装备

根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023），配置相应的应急救援器材见表 9.8.4-1，该公司设置应急器材柜，用于存放应急救援器材，并进行经常性的维护、检修、确保其处于正常状态。

表 9.8-3 应急救援器材配备参考

序号	品名	规格型号	保质日期	数量	储存位置	保管人	电话
1	过滤式防毒面具及滤罐	3M	长期	14 套	应急物资库	李万昌	18042715505
2	便携式四合一检测仪	M40	长期	3 台	应急物资库	李万昌	18042715505
3	正压式空气呼吸器	霍尼韦尔	长期	6 套	应急物资库	李万昌	18042715505
4	安全帽	梅思安	30 个月	20 个	应急物资库	李万昌	18042715505
5	防噪声耳塞	3M	长期	90 副	应急物资库	李万昌	18042715505
6	耐酸碱防护围裙	Lakeland industriesEuvopelt d	长期	10 套	应急物资库	李万昌	18042715505
7	耐酸碱雨靴		长期	20 双	应急物资库	李万昌	18042715505
8	急救药箱		长期	2 个	应急物资库	李万昌	18042715505
9	反光背心		长期	10 个	应急物资库	李万昌	18042715505
10	安全带	ZI-Y 三点式	长期	20 个	应急物资库	李万昌	18042715505
11	防护面屏+支架	霍尼韦尔	长期	20 套	应急物资库	李万昌	18042715505
12	防尘口罩	3M	长期	60 个	应急物资库	李万昌	18042715505
13	防护眼镜	3M	长期	50 副	应急物资库	李万昌	18042715505
14	担架		长期	2 副	应急物资库	李万昌	18042715505
15	棉被		长期	20 床	应急物资库	李万昌	18042715505
16	防护手套		长期	50 双	应急物资库	李万昌	18042715505
17	耐酸碱防护服	杜邦	长期	6 套	应急物资库	李万昌	18042715505
18	一次性防护服	AMN428ETS 医用 灭菌型	长期	10 套	应急物资库	李万昌	18042715505

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	品名	规格型号	保质日期	数量	储存位置	保管人	电话
19	消防头盔	技术性能符合 XF44 的要求	长期	8 顶	应急物资库	李万昌	18042715505
20	消防员灭火防护服	技术性能符合 XF10 的要求	长期	8 套	应急物资库	李万昌	18042715505
21	消防手套		长期	8 副	应急物资库	李万昌	18042715505
22	消防安全腰带	技术性能符合 X 494 的要求	长期	6 根	应急物资库	李万昌	18042715505
23	消防员灭火防护靴	技术性能符合 XF6 的要求	长期	7 双	应急物资库	李万昌	18042715505
24	消防员呼救器	技术性能符合 XF401 的要求	长期	6 个	应急物资库	李万昌	18042715505
25	方位灯	技术性能符合 XF494 的要求	长期	6 个	应急物资库	李万昌	18042715505
26	消防轻型安全绳		长期	6 根	应急物资库	李万昌	18042715505
27	消防腰斧	技术性能符合 XF630 的要求	长期	6 把	应急物资库	李万昌	18042715505
28	消防员灭火防护头套	技术性能符合 XF869 的要求	长期	6 顶	应急物资库	李万昌	18042715505
29	消防护目镜		长期	6 个	应急物资库	李万昌	18042715505
30	抢险救援头盔	技术性能符合 XF633 的要求	长期	6 顶	应急物资库	李万昌	18042715505
31	抢险救援手套	技术性能符合 XF633 的要求	长期	6 副	应急物资库	李万昌	18042715505
32	抢险救援服	技术性能符合 XF633 的要求	长期	6 套	应急物资库	李万昌	18042715505
33	抢险救援靴	技术性能符合 XF633 的要求	长期	8 双	应急物资库	李万昌	18042715505
34	防静电内衣		长期	8 套	应急物资库	李万昌	18042715505
35	水带	16kg	长期	4	应急物资库	李万昌	18042715505
36	移动式消防炮		长期	1	应急物资库	李万昌	18042715505
37	安全标识牌			10 个	应急物资库	李万昌	18042715505
38	铁锹		长期	15 把	应急物资库	李万昌	18042715505
39	沙袋			145 条	应急物资库	李万昌	18042715505
40	对讲机	摩托罗拉	长期	6 部	应急物资库	李万昌	18042715505
41	消防水带	沱雨	长期	48 条	应急物资库	李万昌	18042715505
42	缓降器	TH-30	长期	2 件	应急物资库	李万昌	18042715505
43	安全绳	FZL9.5*50		2 根	应急物资库	李万昌	18042715505
44	无火花工具	GFB-1	长期	2 套	应急物资库	李万昌	18042715505
45	粘贴式堵漏器	DLF-ZT	长期	1 套	应急物资库	李万昌	18042715505
46	注入式堵漏器	DLF-ZR	长期	1 套	应急物资库	李万昌	18042715505

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	品名	规格型号	保质日期	数量	储存位置	保管人	电话
47	有毒物质密封桶	20 加仑	长期	1 个	应急物资库	李万昌	18042715505
48	吸附垫		长期	2 箱	应急物资库	李万昌	18042715505
49	洗消帐篷	ZPXX-DR-230	长期	1 套	应急物资库	李万昌	18042715505
50	移动排风机	SJ-S30	长期	1 台	应急物资库	李万昌	18042715505
51	水幕水带	16-65-25	长期	1 条	应急物资库	李万昌	18042715505
52	救援三脚架	JSJ-SP	长期	1 套	应急物资库	李万昌	18042715505
53	救生软梯	TP-1	长期	1 个	应急物资库	李万昌	18042715505
54	移动照明灯	BXZ6102	长期	1 个	应急物资库	李万昌	18042715505
55	木制堵漏器	DL-9	长期	1 套	应急物资库	李万昌	18042715505
56	水泵		长期	2 台	公用	刘海岩	13604069766
57	警戒带			5 卷	应急物资库	李万昌	18042715505
58	救生圈			10 个	应急物资库	李万昌	18042715505
59	救生衣			20 件	应急物资库	李万昌	18042715505
60	防汛沙袋			300 袋	材料公司	李万昌	18042715505
61	无齿锯			1 台	应急物资库	李万昌	18042715505
62	自动除颤仪 AED			1 台	应急物资库	李万昌	18042715505
63	滤毒面罩主题			3 具	应急物资库	李万昌	18042715505
64	滤毒罐			6 个	应急物资库	李万昌	18042715505

该项目配备的事故应急救援器材和装备符合《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）要求。

9.8.5 事故调查和处理

已建立《生产安全事故或者重大事件管理制度》《生产安全事故或者重大事件管理制度》，制度中明确提出事故处理“四不放过”原则，并对事故处理的程序进行严格的规定。企业利用安全活动时间，组织员工学习和讨论同行业发生的各类事故，认真吸取事故教训，杜绝类似事故的发生。开始试生产至今，未发生过安全事故。

9.9 其它方面

9.9.1 与原有设施的衔接情况

装置自投入运行以来，与已有设施的衔接良好，各原料供应、物料的输出通畅；对项目所涉及的给排水、供电、供气(汽)等辅助设施设计单位都进行了校核，使项目建成后的公辅设施满足该建设项目生产过程中的安全生产需要。

企业一期已建设 7 万吨/a 苯酐生产线，本项目建设 7 万吨/年苯酐生产线与原有一期苯酐生产线属于同类装置，依托原有的苯酐精制工序、制片包装工序可以满足本项目需求。

9.9.2 与周边社区、生活区的衔接情况

该建设项目建在联成化学厂区内，主要人员由公司内部调配，生活办公设施依托公司原有的设施，可以满足项目需要。

9.9.3 《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南》（应急〔2022〕52 号）的合规性情况

该项目的消防设施、防雷防静电装置、防爆电气验收与检测均已检验合格，已取得特种设备登记使用许可，特种作业人员、特种设备作业人员、专职安全管理人员已取得培训与取证记录，化学品登记和应急预案已备案，为从业人员缴纳工伤保险费的证明等法规标准规定的事项均已完成。

a) 试生产各项控制指标达到要求，安全设施有效运行，并已编制试生产总结报告；试生产期间未发生事故。

b) 消防设施已取得消防验收意见书。

c) 安全设施设计专篇、投资概算中确定的安全设施已按设计建成投用。

d) 防雷装置已完成竣工验收，已取得防雷防静电检测意见书。

e) 防爆电气的选型、安装符合有关标准要求，并经有资质的检测机构检测合格，已取得防爆合格证。

f) 压力容器、压力管道、已按照相关安全技术规范要求办理使用登记，安全附件如安全阀、压力表等经有资质的部门已检测检验合格。

g) 组织机构已健全，设置了安全生产管理机构和配备专职安全生产管理人员。

h) 各项生产管理制度、责任制、操作规程已建立清单并颁布实施。

i) 特种作业人员、特种设备操作人员、注册安全工程师已持证上岗，主管生产、设备、工艺、安全等方面负责人的专业、学历及经验等方面符合性证明材料，已健全从业人员安全教育、培训合格的证明材料。

j) 已为从业者提供符合国家标准、行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按使用规则佩戴使用。

k) 已为从业人员缴纳工伤保险费的证明材料，属于国家规定的高危行业、领域的项目企业投保安全生产责任保险的证明材料。

l) 已编制完成建设项目安全设施施工、监理情况报告；已提供建设项目施工、监理单位资质证书。

m) 已编制安全验收评价报告；

n) 不构成重大危险源；

o) 已完成化学品登记和应急预案备案。

10 可能发生的危险化学品事故及后果、对策

10.1 危险化学品事故及后果预测、对策

1) 可能发生的事故

经过分析评价，该项目涉及的危险化学品为原料邻二甲苯、保护气氮气、催化剂中的五氧化二钒、融盐中的硝酸钾和亚硝酸钠，此外伴随产生的顺酐（马来酸酐）、一氧化碳也属于危险化学品。

该项目故可能发生的事故主要是火灾爆炸事故，一旦发生事故，将会造成人员伤亡和财产损失。使用高温设备等，可能发生的事故有人员高温灼伤。同时生产过程中还存在发生容器爆炸、机械伤害、触电、高处坠落、车辆伤害和物体打击等事故的可能性。

2) 事故后果预测

从伤害模型的计算结果（见 6.6 节）可以看出：发生事故时伤害半径在本厂区内，正常情况不会造成人员伤亡，但装置的设备设施可能会损毁。在检修和巡检时，作业人员存在伤亡风险。因此应加强设备管理和维护保养，杜绝跑、冒、滴、漏，同时，严格执行检修规程及巡检制度，避免事故的发生。

3) 对策措施

结合该项目的实际情况，存在的主要危险有害因素是火灾爆炸和腐蚀，针对上述危险因素，采取如下措施：

（1）定期对可燃气体和液体设备及其附属设施、输送管线、阀门等进行检查，对于储存易燃和腐蚀性介质的包装容器进行检查，防止由于设备腐蚀、安全附件缺失、包装破损等导致可燃液体和腐蚀性液体泄漏。

（2）检修作业时要严格按照检修规程作业，尤其是动火、受限空间作业，要严格审批，经许可后方可作业；反应器及其附属管道在动火作业前必须用氮气进行置换，动火分析合格判定指标为：当被测气体或蒸气的爆炸下限大于或等于 4%时，其被测浓度应不大于 0.5%(体积分数)；当被测气体或

烟气的爆炸下限小于 4%时，其被测浓度应不大于 0.2%(体积分数)；受限空间内气体检测内容及要求为：氧气含量为 19.5%~21%(体积分数)，在富氧环境下不应大于 23.5%(体积分数)，有毒物质允许浓度应符合 GBZ 21 的规定，运行设备旁严禁动火。

(4) 对生产设备、管道进行接地，防止由于易燃液体或可燃气排空过程速度过快导致静电荷的产生和积聚。

(5) 装置区内禁止使用铁质工具和易产生火花的工具作业。

(6) 装置区内设置可燃气体报警器，并定期校验。

(7) 加强管理，严禁在作业场所违章吸烟、动火作业。

(8) 加强员工培训，特种作业人员持证上岗，全面提高职工素质。

10.2 事故案例分析

【案例】江苏某厂苯酐反应器爆炸

一、事故经过

1997 年 8 月 16 日 13:30 分，江苏某厂苯酐反应器突然发生爆炸事故，致使附近的 2 名操作工当场死亡，爆炸产生的冲击波和大火把临近的操作间局部损坏，2 名操作工被烧成重伤；爆炸造成主要设备苯酐反应器报废，附近的预热器、原料中间储罐严重受损，泄漏的原料引发二次大火，经过消防部门的全力抢救，大火于下午 14:50 分被扑灭。该爆炸直接造成经济损失近 300 多万元。

二、事故原因分析

事故发生后，该市安全生产监督管理部门会同消防、工会等其他部门组成联合调查组，对事故原因进行了分析；专家组经过事故现场勘察和人员查访，初步判定事故起因是原料邻二甲苯在和空气混合氧化过程中形成爆炸性混合物，在催化剂作用下进行高温氧化反应时引发爆炸事故发生；另外在事故发生前控制室仪表曾发生过超温报警，而紧急切断系统没有作出反应，当操作人员进行现场检查时，随即发生爆炸事故，专家组分析该装置连锁报警

系统存在一定缺陷。

三、防范措施

（1）健全工艺安全操作规程，严格控制气体混合配比，防止形成爆炸混合气体。按规定严格监测和控制反应容器内的温度、压力、物料组成和投料顺序等，以使反应保持正常。

（2）设置完善的连锁报警系统，以保证在紧急状况的连锁停车。

（3）单独设置控制室，并和工艺装置区保持必要的安全防护距离。

（4）配备完善的仪表显示系统，以安全巡检代替现场操作，减少现场人员接触时间。

（5）现场配备一定数量的可燃气体报警仪，以便气体泄漏后的紧急处理。

（6）加强作业人员的安全培训和教育，定期组织应急救援演练。

11 事故应急救援预案评价

根据第 10 章分析的可能发生的危险化学品事故及后果情况，根据《中华人民共和国安全生产法》《危险化学品安全管理条例》和《生产安全事故应急预案管理办法》等法律法规要求，该公司高度重视应急救援预案编制与演练工作，遵循以人为本、依法依规、符合实际、注重实效的原则，以应急处置为核心，明确应急职责、规范应急程序、细化保障措施。

11.1 事故应急救援预案备案

该项目投产后可能发生的事故主要为火灾爆炸和危险化学品泄漏等事故。联成化学已针对可能发生的事故类型编制了《盘锦联成化学工业有限公司生产安全事故综合应急预案》《PA 场事故专项应急预案》《DOP、UN899、RTO 场事故专项应急预案》《公用工程事故专项应急预案》《储运系统事故专项应急预案》《压力容器事故专项应急预案》《压力管道事故专项应急预案》《锅炉事故专项应急预案》《起重机械事故专项应急预案》《叉车安全事故专项应急预案》《重大危险源专项应急预案》《中毒窒息事故现场处置方案》等应急预案，并已经通过专家评审，由企业负责人签发后，正式下发，作为企业具有法律效力的管理制度。上述预案已完成备案。

应急救援预案明确了适用范围和应急预案体系，对公司可能发生的事故风险种类和发生的可能性进行分析，明确生产场所危险源和储存场所危险源等两个危险目标；公司成立了事故应急指挥部，组建了抢险救援组、警戒隔离组、设备抢修组、后勤保障组、医疗救护组、通讯联络组、环境监测组、善后工作组等八个应急小组，并明确各级、各应急小组的应急职责；确定应急响应的分级，明确事故接警、隔离事故现场、设立警戒区、人员疏散、现场处置、事态控制等应急程序，对企业涉及的危险化学品泄漏、火灾爆炸、中毒等主要事故风险种类编制了应急处置措施要点；明确了后期处置，保障措施的应急物资配备、应急队伍建设、应急救援评估等具体任务和责任部门；明确应急培训、演练的频次、内容和形式，对预案修订、备案等应急管理提

出具体要求。预案的编制符合编制导则的要求。

11.2 应急救援预案演练情况

各项预案做到职责明确、反应迅速、处置得当，在日常学习培训的基础上，定期开展各种形式的应急救援预案演练，便于检验制定预案的可行性和可操作性。

公司结合各装置所属车间实际情况评价出可能存在的风险，组织专业技术人员制定相应的事故应急预案，对可能存在的风险进行控制，对可能发生的故事制定相应的处理程序。并定期组织演练，公司每半年组织 1 次综合应急演练，每半年组织 1 次专项应急演练，车间每月组织 2 次现场处置方案演练，通过演练增强员工对事故处理的熟悉程度，提高员工的应变能力，通过演练检验预案的可操作性并进行修订。

根据该项目事故风险特点，企业在试生产前，于 2025 年 4 月 10 日进行邻二甲苯泄漏应急演练，并对演练过程、演练存在问题及现场处置情况进行总结。

应急救援预案演练在演练前制定演练计划，确定演练考评组，对整个演练过程进行综合考评。演练结束后，进行考评总结，对演练存在的问题进行汇总，如是预案制定的问题应对预案进行修订，属于应急救援器材和装备的应及时补充和完善。

12 安全评价结论和建议

12.1 建设项目安全设施竣工验收评价结论

通过对盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）进行危险、有害因素辨识，固有危险、有害程度和风险程度评价，安全设施的设计和施工情况分析，安全条件和安全生产条件分析，事故应急救援预案及演练情况分析，本评价得出如下结论：

12.1.1 建设项目所在地的安全条件和与周边的安全防护距离

建设项目周边无《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（安监总危化〔2007〕255号）6.5.1.3条所列的其他公共设施和敏感区域，符合有关要求。

建设项目所在地的自然条件能满足项目建设的需要，对应建设地质条件、地震条件，设计已经采取了相应的对策和措施，可行。

该项目的安全条件和周边环境，满足《石油化工企业设计防火标准》和《建筑设计防火规范》等技术标准的要求。

依据标准《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018），采用定量风险分析方法分析个人风险及社会风险，得出该项目个人风险和社会风险均未超过风险标准。

12.1.2 建设项目安全设施设计的采纳情况和已采用（取）的安全设施水平

安全设施设计中采取的安全设施基本齐全完善，并在设立评价、安全设施设计、施工图设计、工程施工、生产装置调试、试生产等过程中，基本上得到落实。能够按照《石油化工企业设计防火标准》等专业规范采取防火、防爆设计，能够根据工艺特点选择生产设备，设置有必要的报警、联锁等安全设施，同时也能够按照通用的检测和报警、设备安全防护、作业场所防护、泄压和止逆、紧急处理、灭火、紧急个体处置、劳动防护用品、逃生避难、应急救援设施和装备、防止火灾蔓延、安全警示标志等方面设置安全设施。

选取的安全设施已达到国内同类行业的先进水平，现安全设施运行良好，可以保证系统的正常生产安全。

12.1.3 建设项目试生产（使用）中表现出来的技术、工艺和装置、设备（设施）的安全、可靠性和安全水平

该建设项目在试生产中未发生安全生产事故，工艺设备、储存设施、安全装置、自动控制设施等运行良好，各项工艺技术指标达到设计要求，具有较高的安全可靠性和安全水平。

整体上看，该建设项目技术成熟，工艺可靠，采用的设备、设施基本符合要求，辅助系统满足项目需要，报警系统完善，日常管理、维护较好，能够满足安全生产的要求。

12.1.4 存在的问题及整改情况

1) 存在的问题及相关整改建议



评价组通过现场检查和查看公司提供的相关技术资料，采用安全检查表的方式对照检查，发现该建设项目还存在以下问题需要完善，以提高项目运行的安全可靠性和安全水平。存在的问题及整改建议统计汇总情况见表 12.1-1。

表 12.1-1 现场勘查事故隐患及整改建议

序号	问题描述	隐患照片	整改措施	整改照片
1	SIS 阀未设联锁牌		挂联锁牌	
2	管道未设介质名称流向标识		标出介质流向和名称标识	

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	问题描述	隐患照片	整改措施	整改照片
3	压力表未划工作压力指示红线		工作上线划红线	
4	法兰两侧等电位跨接线脱落		恢复跨接线	
5	电缆穿管出口处未做防爆封堵		采用防爆胶泥封堵	
6	公用工程管道未设止回阀		设止回阀	
7	部分护笼只有4根立杆		立杆改为5根	

序号	问题描述	隐患照片	整改措施	整改照片
8	非本安型 仪表外壳 未做接地		仪表外壳 接地	

2) 对存在的问题整改复查情况

评价组将上述问题提出后，企业在最短时间内进行了整改，目前已经全部整改完成。该建设项目试运行状况良好，达到了安全验收条件。整改确认报告见附件。

3) 重大生产安全事故隐患判定结果

依据《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（安监总管三〔2017〕12号）要求，判定盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）不存在重大生产安全事故隐患。

12.1.5 结论

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）的安全设施达到同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”要求，在试生产后可以满足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，具备安全设施竣工验收条件，满足安全生产条件。

12.2 建议

根据国内外同类连续生产装置的运行情况，以及国家有关安全生产法律法规和部门规章及标准，结合该建设项目特点，为确保该建设项目投产后实现长期安全平稳运行，保证作业人员身体健康，提出如下建议：

12.2.1 安全设施的更新与改进

企业应关注国内外同类项目的先进技术和安全设施的改进方案，不断更新完善本企业的安全设施，使该项目的安全设施水平持续改进。

12.2.2 安全条件和安全生产条件的完善与维护

1) 该项目位于盘锦辽东湾新区（盘锦联成化学工业有限公司厂区内，位于厂内中部），盘锦联成化学工业有限公司厂区周边 500m 范围内无居民区。

该项目北边紧邻规划的海纬四路，隔路为盘锦北方沥青燃料有限公司，西边为规划的海经二路，隔路为辽宁景力实业有限公司，东边为盘锦联成材料工业有限公司，南边与盘锦联成仓储有限公司化工液体储罐等设施相邻。该项目周边环境及与厂外其他企业安全防护间距满足要求。

该项目距周边其他生产、经营单位的间距符合《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 版）要求，如果发生火灾爆炸事故，对周边其他生产、经营单位造成影响较小。

2) 依据国家安全生产相关的法律法规，定期对安全生产责任制、安全管理制度及操作规程进行修订，在生产过程中对安全管理规章制度的落实情况进行检查、监督。

3) 做好压力容器安全阀、压力表等安全附件、可燃、有毒气体检测报警仪等强制检测设备的定期校对、检验工作，确保其完好，正常投用。

4) 任何事件的发生都存在潜伏期、发展初期、发展扩大期、发展后期，从管理理念和理论上讲，在发展初期的 5min 左右正确应对，可控制事态的扩大。为此，需要制定针对性强的应急救援预案，并不断加强员工技能教育，定期组织开展多种形式的应急预案演练，不断对预案的实用性、操作性进行完善，提高现场应急处置能力，有效防止事态的发展。

5) 结合该建设项目涉及主要有毒物料为融盐和催化剂，均为开工时一次填装，日常不储存，对生产过程中出现的渗漏、滴漏等问题要及时整改。同时在有可能泄漏的区域设置职业危害警示牌和告知牌、紧急冲洗淋浴设施

等，配备应急药品，并应定期检查更新，确保其完好有效。

12.2.3 主要装置、设备（设施）和特种设备的维护与保养

1) 生产涉及多种特种设备如压力容器、压力管道等，企业应不断完善特种设备的安全管理，定期进行维护与保养，并按照国家有关规定对特种设备及其安全附件进行检测，保证其安全运行。

2) 定期对防雷防静电装置、可燃气体检测报警仪等强制性检测设施进行检测，保证其完好有效。

3) 定期对消防器材、应急救援设备等进行维护、保养、更换，保证其在事故状态下的有效性。

4) 特种设备操作人员应定期参加相关主管部门组织的安全技能培训，考试合格后，取得特种设备作业人员证书后方可上岗作业。

12.2.4 安全生产投入

随着生产装置的长期运行，可能暴露出一些影响安全生产的问题，安全设施失灵、设备出现故障，给安全生产带来一定的威胁，企业应在对该建设项目通过竣工验收以后，将其纳入正常的生产管理体系，建立长效的安全检查、安全评估、隐患治理机制，及时对存在的问题进行解决。同时必须建立安全投入机制，设置专项安全资金，用于治理隐患、配置劳动防护用品、配备应急救援器材和装备、进行事故应急救援预案演练、组织安全培训、设置安全奖励金等。

12.2.5 其它方面

1) 企业应严格八大作业（动火、进入受限空间、高处、吊装、临时用电、动土、检维修、盲板抽堵）的安全管理，审查作业过程中风险是否分析全面，确认作业条件是否具备、安全措施是否足够并落实，相关人员是否按要求现场确认、签字。同时，必须加强作业过程监督，作业过程中必须有监护人进行现场监护。防止作业过程中因审批制度不完善、执行不到位导致人身伤亡的事故。

2) 建立安全生产信息管理制度，及时更新信息文件，保证生产管理、过程危害分析、事故调查、符合性审核、安全监督检查、应急救援等方面的相关人员能够及时获取最新安全生产信息。

3) 建立风险管理制度，明确风险辨识范围、方法、频次和责任人，规定风险分析结果应用和改进措施落实的要求，对生产全过程进行风险辨识分析。采用危险与可操作性分析（HAZOP）技术，每3年对涉及重点监管危险化学品的生产储存装置进行风险辨识分析；对其他生产储存装置的风险辨识分析，针对装置不同的复杂程度，选用安全检查表、工作危害分析、预危险性分析、故障类型和影响分析（FMEA）、HAZOP 技术等方法或多种方法组合，可每5年进行一次。

4) 建议依据《生产安全事故应急条例》（国务院令 第708号）第八条：易燃易爆物品、危险化学品等危险物品的生产、经营、储存、运输单位，矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位，以及宾馆、商场、娱乐场所、旅游景区等人员密集场所经营单位，应当至少每半年组织1次生产安全事故应急救援预案演练，并将演练情况报送所在地县级以上地方人民政府负有安全生产监督管理职责的部门。

5) 建议依据《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令 第2号）第三十三条：生产经营单位应当制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位的事故风险特点，每年至少组织一次综合应急预案演练或专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。

6) 企业应该建立健全“双重预防机制”，首先要建立风险分级管控制度和隐患排查治理制度。这两项制度建设的主体是安全生产单位。双重预防机制的建设有助于生产经营单位进行安全生产标准化，并通过自查自纠，定期的风险评估及隐患排查，不断调整风险举措，安全关口前移，使得安全生产现场的风险控制在可接受水平。其次，建立风险数据库。将作业流程以及客观存在的危险有害因素进行危险源的辨识。辨识完所有的风险因素之后，根

据 LEC 风险评价的方法进行风险评估，然后按照不同的等级分为四级，分别为重大风险，较大风险，一般风险和低风险。针对不同的风险，需要采取一定的风险管控措施。当然不同层级的风险分级管控要体现出来，一般最高层级需要控制重大风险和较大风险，而最低的班组级别需要控制四个层级的风险，采取的管控措施也就更加细致。此外，结合企业日常的安全检查，形成隐患排查台账，对于排查出来的隐患，应及时进行整改，对未按期进行整改的，后续要进行闭环整改跟踪。第三，建立岗位风险告知卡，建筑物或作业平面区域的风险四色图以及作业风险比较图。将以上三类图片粘贴在作业现场醒目的位置，起到警示和提示的作用。岗位风险告知卡中应明确岗位的风险因素、安全举措、应急措施，还有醒目的安全警示标识。建筑物的风险四色图，可根据作业范围或设施设备的风险程度来进行评估，以最高的风险确定本区域的风险程度。作业风险比较图是根据所有的作业活动进行的风险评价，包括作业程序的暴露程度，发生的频率以及后果的严重程度。

7) 该项目涉及熔盐系统，建议企业开展风险辨识、隐患排查、风险评估内容。

13 与建设单位交换意见情况及隐患整改反馈情况说明

安全验收评价工作组从签订验收评价委托合同开始，就高度重视与联成化学的协作与配合，针对评价过程中检查出的各项问题，评价组人员积极与企业一一进行了对接，共同制定了整改方案，建设单位对提出的问题没有异议。

本报告初稿后完成，及时与联成化学的有关领导、工程技术人员、安全管理人员进行了较为广泛的交换意见，基本上达成了共识。

针对验收评价提出的安全对策措施和建议，联成化学高度重视，进行了研究落实和前期准备工作，为该建设项目的顺利验收打下基础。《整改确认报告》见附件。

附录目录

F1 各类图纸.....	错误！未定义书签。
F1.1 总平面布置图.....	错误！未定义书签。
F1.2 设备布置图.....	错误！未定义书签。
F1.3 工艺流程图.....	错误！未定义书签。
F1.4 爆炸危险区域图.....	错误！未定义书签。
F1.5 可燃气体探测器安装位置图.....	错误！未定义书签。
F1.6 火灾报警系统图.....	错误！未定义书签。
F1.7 防雷防静电接地图.....	错误！未定义书签。
F2 安全评价方法简介.....	错误！未定义书签。
F2.1 安全检查表法.....	错误！未定义书签。
F2.2 道化学公司（DOW）火灾、爆炸危险指数评价方法简介.....	错误！未定义书签。
F2.3 区域定量风险评价.....	错误！未定义书签。
F2.4 危险化学品重大危险源辨识.....	错误！未定义书签。
F3 定性、定量分析危险、有害程度的过程.....	错误！未定义书签。
F3.1 主要危险、有害物质及其特性.....	错误！未定义书签。
F3.2 自然危险、有害因素分析过程.....	错误！未定义书签。
F3.3 生产过程及设备危险、有害因素分析过程.....	错误！未定义书签。
F3.4 重大危险源辨识及分级过程.....	错误！未定义书签。
F3.5 固有危险程度分析过程.....	错误！未定义书签。
F3.6 风险程度分析过程.....	错误！未定义书签。
F4 定性、定量分析过程.....	错误！未定义书签。
F4.1 选址及总平面布置单元.....	错误！未定义书签。
F4.2 主要装置（设施）单元.....	错误！未定义书签。
F4.3 公用辅助工程单元.....	错误！未定义书签。
F4.4 安全管理单元.....	错误！未定义书签。
F4.5 安全设施设计专篇中安全措施落实情况.....	错误！未定义书签。
F4.6 重点监管危险化工工艺控制要求的符合性检查表.....	错误！未定义书签。
F4.7 重点监管危险化学品安全措施.....	错误！未定义书签。
F4.8 重大生产安全事故隐患符合性评价.....	错误！未定义书签。

F5 安全评价依据.....	错误！未定义书签。
F5.1 法律、法规、规章.....	错误！未定义书签。
F5.2 主要技术标准.....	错误！未定义书签。
F6 收集的文件、资料目录.....	错误！未定义书签。

F1 各类图纸

F1.1 总平面布置图

F1.2 设备布置图

F1.3 工艺流程图

F1.4 爆炸危险区域图

F1.5 可燃气体探测器安装位置图

F1.6 火灾报警系统图

F1.7 防雷防静电接地图

注明：以上图纸见图册

F2 安全评价方法简介

F2.1 安全检查表法

安全检查表法（Safety Check List）是一种系统的定性评价方法。它根据已有的法律、法规、规章、标准等，将要检查的项目，事先以提问的方式编制成各种各样的表格，检查的内容系统、完整，可以对生产经营单位或建设项目的安全管理（组织、制度、安全行为）、设计布局、设备设施、作业和储存场所等可能导致危险的关键因素，进行局部或全方位的安全评价。

该项目采用安全检查表法对项目内容进行符合性评价，包括检查、确认建设项目是否满足安全生产法律法规、标准、规章、规范的要求，检查安全设施、设备、装置是否已与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，检查安全生产管理措施是否到位，检查安全生产规章制度是否健全，检查是否建立了事故应急救援预案。

1) 安全检查表的表格形式

表 F2.1-1 安全检查表

序号	检查项目	依据	现场记录	检查结果

2) 安全检查表的检查方法及填写注释

- （1）“检查项目”是法规、标准条款要求的内容。
- （2）“依据”是引用的“法规、标准”名称或编号。
- （3）“现场记录”是对现场检查情况的记录。
- （4）“检查结果”要注明“符合”或“不符合”。

F2.2 道化学公司（DOW）火灾、爆炸危险指数评价方法简介

道化学公司（DOW）火灾、爆炸危险指数评价法（第7版）是依据工艺装置以往事故的统计资料、生产物料的潜在能量和现行安全防护措施，按逐步推算的方法，对装置及所含物料的潜在火灾、爆炸和反应性危险进行客

观评价的定量评价方法。其评价步骤如下：

1、评价单元的确定

进行危险指数评价的第一步是确定评价单元，单元是一套装置或装置的一个独立部分，与其它部分保持一定距离或用防火墙隔开。选择恰当工艺单元的重要参数有潜在化学能、工艺单元中危险物质的数量、资金密度、操作压力和操作温度、导致火灾爆炸事故的历史资料、对装置起关键作用的单元等 6 个。

同时，考虑单元中所处理的易燃、可燃或化学活性物质的至少为 454kg 或 0.454m³，以及操作状态和设备、安全、工艺方面的经验。

2、物质系数 (MF) 的确定

物质系数 (MF) 是表述物质由燃烧或其它化学反应引起的火灾、爆炸过程中释放能量大小的内在特性，它由物质可燃性 N_f 和化学活泼性 (不稳定性) N_r 求得。工艺单元内混合物质应按“在实际操作过程中所存在的最危险物质”原则来确定。若无法取得时，则应取组分中最大的 MF 作为混合物 MF 的近似值 (最大组分浓度 $\geq 5\%$)。

3、一般工艺危险系数 F1 和特殊工艺危险系数 F2

根据单元的工艺条件，采用适当的危险系数，求得单元一般工艺危险系数 F1 和特殊工艺危险系数 F2。

一般工艺危险系数 F1 是确定事故损害大小的主要因素，各项系数的具体取值参考放热化学反应、吸热反应、物料处理与输送、封闭单元或室内单元、通道、排放和泄漏控制等 6 个方面，根据实际情况取值。

特殊工艺危险系数 F2 是影响事故发生概率的主要因素，特定的工艺条件是导致火灾、爆炸事故的主要原因。特殊工艺危险毒性物质有负压操作、燃烧范围或其附近的操作、粉尘爆炸、释放压力、低温、易燃和不稳定物质的量、腐蚀、泄漏-连接头和填料处、明火设备的使用、热油交换系统、转

动设备等 12 项。

4、工艺单元危险系数 F3

$F3 = F1 \times F2$ 。F3 值范围为：1~8，若 F3 大于 8，则按 8 计算。

5、火灾、爆炸指数 F&EI

$F\&EI = F_3 \times MF$ 。

它可被用来估计生产过程中事故可能造成的破坏，并确定单元危险等级。F&EI 值与危险等级之间的关系见表 F2.3-1。

表 F2.3-1 火灾、爆炸指数 (F&EI) 及危险等级关系表

F&EI 值	危险等级
1~60	最轻
61~96	较轻
97~127	中等
128~158	很大
>159	非常大

6、确定安全措施补偿系数 C

安全措施不仅能预防严重事故的发生，也能降低事故的发生概率的危害。安全措施补偿系数 C 为工艺控制补偿系数 C1、物质隔离补偿系数 C2、防火措施补偿系数 C3 三者的乘积，即 $C = C1 \times C2 \times C3$ 。其中，每一类安全措施的补偿系数是该类别中所有选取系数的乘积。

1) 工艺控制补偿系数 (C1)

- (1) 应急电源—0.98;
- (2) 冷却系统—0.97, 0.99;
- (3) 抑爆装置—0.84, 0.98;
- (4) 紧急停车装置—0.96, 0.98, 0.99;
- (5) 计算机控制—0.93, 0.97, 0.99;
- (6) 惰性气体保护—0.94, 0.96;
- (7) 操作规程—0.91~0.99;

(8) 活性化学物质检查—0.91, 0.98;

(9) 其它工艺过程危险分析 0.91~0.98。

2) 物质隔离补偿系数 (C2)

(1) 远距离控制阀—0.96, 0.98;

(2) 备用泄料装置—0.96, 0.98;

(3) 排放系统—0.91, 0.95, 0.97;

(4) 联锁装置—0.98。

3) 防火措施补偿系数 (C3)

(1) 泄漏检测装置—0.94, 0.98;

(2) 钢质结构—0.95, 0.97, 0.98;

(3) 消防水供应—0.94, 0.97;

(4) 特殊系统—0.91;

(5) 喷洒系统—0.74~0.97;

(6) 水幕—0.97, 0.98;

(7) 泡沫装置—0.92~0.97;

(8) 手提式灭火器/水枪—0.93~0.98;

(9) 电缆保护—0.94, 0.98。

7、暴露区域半径 R (m)、暴露面积 A

$$R=0.256 \times F \& EI \text{ (m)}$$

$$A=\pi \times R_2 \text{ (m}^2\text{)}$$

8、危害系数的确定

危害系数是由单元危险系数 (F3) 和物质危险系数 (MF) 按道化学公司 (DOW) 火灾、爆炸危险指数评价法 (第 7 版) 的图 9-9 来确定的, 它代表了单元中物料泄漏或反应能量释放所引起的火灾、爆炸事故的综合效应。确定危害系数时, 如果 F3 数值超过 8.0, 按 F3=8.0 来确定危害系数。

9、工艺单元危险分析汇总

汇集所有的重要的单元危险分析资料,以便发现危险因素,予以分析总结。

道化学公司 (DOW) 火灾、爆炸危险指数评价法 (第 7 版) 的评价程序详见图 F2.3-1。

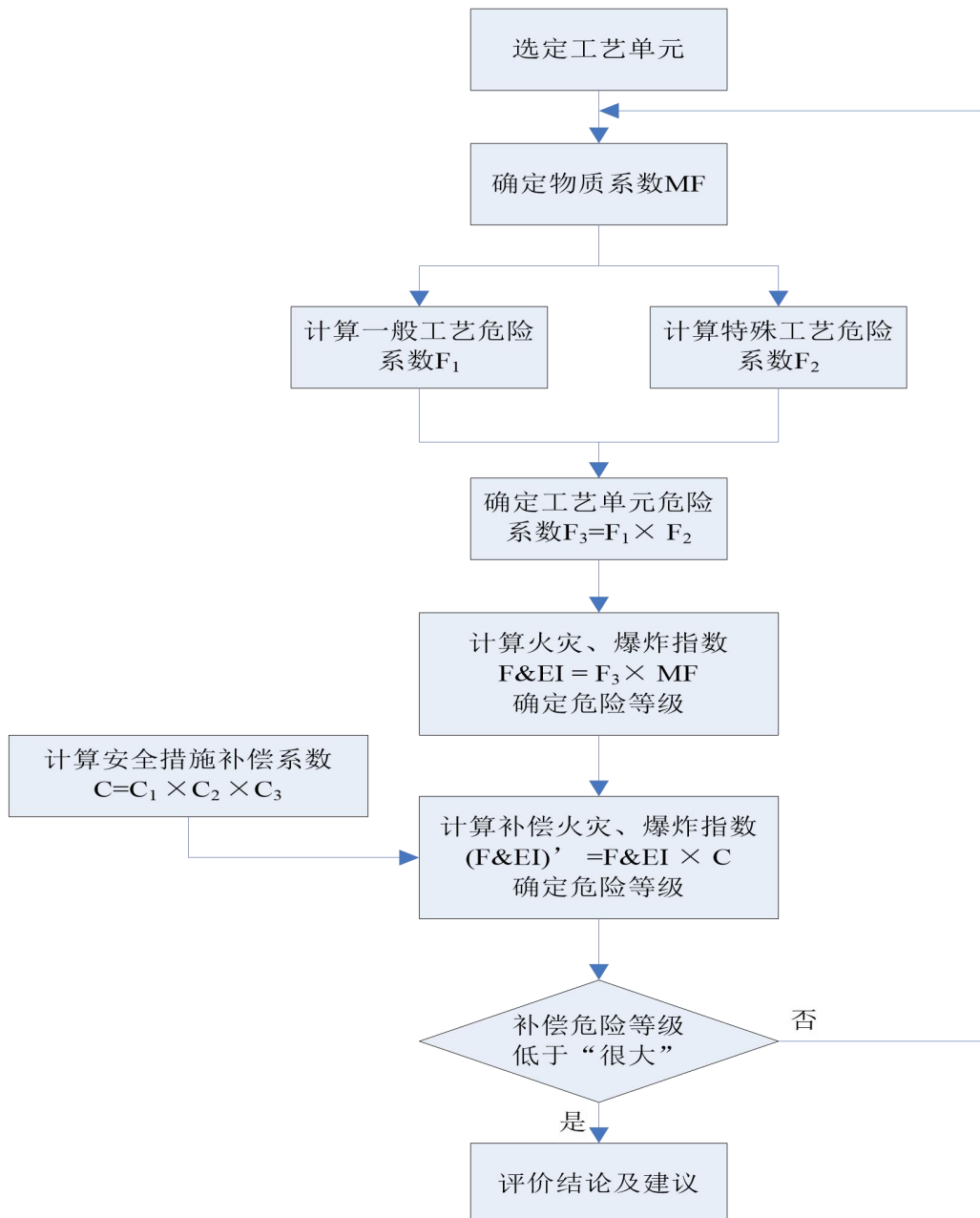


图 F2.3-1 道七版评价程序图

F2.3 区域定量风险评价

采用南京安元评价与风险分析软件中的区域定量风险评价对区域内危险源进行识别、定量评价。该软件主要依据《化工企业定量风险评价导则》，并结合国际上一些先进的风险评价理论和技术，实现区域定量风险评价及模拟。

F2.4 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）的规定，危险化学品重大危险源指：“长期或临时生产、加工、使用或储存危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元”。单元指：“一个（套）生产装置、设施或场所，或同属一个生产经营单位的且边缘距离小于 500m 的几个（套）生产装置、设施或场所”。

单元内存在的危险化学品的数量根据处理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内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

（2）单元内存在的危险化学品为多品种时，则按下式计算，若满足下式的规定，则定为重大危险源。

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1 \quad (\text{式 2-1})$$

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

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

F3 定性、定量分析危险、有害程度的过程

F3.1 主要危险、有害物质及其特性

该项目涉及到的主要化学品的理化性质见下表：

表 F3.1-1 邻二甲苯理化性质、危险危害特性及防护措施表

第一部分：化学品名称

化学品中文名称：	1,2-二甲苯
化学品英文名称：	1,2-xylene
中文名称 2：	邻二甲苯
英文名称 2：	o-xylene
CAS No.：	95-47-6
分子式：	C ₈ H ₁₀
分子量：	106.17

第二部分：成分/组成信息

有害物成分	含量	CAS No.
1,2-二甲苯	≥96%	95-47-6

第三部分：危险性概述

危险性类别：	易燃液体,类别 3 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 危害水生环境-急性危害,类别 2
侵入途径：	
健康危害：	二甲苯对眼及上呼吸道有刺激作用，高浓度时对中枢神经系统有麻醉作用。急性中毒：短期内吸入较高浓度本品可出现眼及上呼吸道明显的刺激症状、眼结膜及咽充血、头晕、头痛、恶心、呕吐、胸闷、四肢无力、意识模糊、步态蹒跚。重者可有躁动、抽搐或昏迷。有的有癔病样发作。慢性影响：长期接触有神经衰弱综合征，女工有月经异常，工人常发生皮肤干燥、皲裂、皮炎。
环境危害：	
燃爆危险：	本品易燃，具刺激性。

第四部分：急救措施

皮肤接触：	脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。
眼睛接触：	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入：	饮足量温水，催吐。就医。

第五部分：消防措施

危险特性：	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。流速过快，容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。
有害燃烧产物：	一氧化碳、二氧化碳。
灭火方法：	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。

第六部分：泄漏应急处理

应急处理：	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。
-------	---

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）

安全设施竣工验收安全评价报告

	大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，抑制蒸发。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
--	---

第七部分：操作处置与储存

操作注意事项：	密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项：	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

第八部分：接触控制/个体防护

职业接触限值	
中国 MAC(mg/m ³):	100
前苏联 MAC(mg/m ³):	50
TLVTN:	OSHA 100ppm, 434mg/m ³ ; ACGIH 100ppm, 434mg/m ³
TLVWN:	ACGIH 150ppm, 651mg/m ³
监测方法:	气相色谱法
工程控制:	生产过程密闭，加强通风。
呼吸系统防护:	空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿防毒物渗透工作服。
手防护:	戴橡胶耐油手套。
其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。

第九部分：理化特性

主要成分:	含量≥96%。
外观与性状:	无色透明液体，有类似甲苯的气味。
pH:	
熔点(℃):	-25.5
沸点(℃):	144.4
相对密度(水=1):	0.88
相对蒸气密度(空气=1):	3.66
饱和蒸气压(kPa):	1.33(32℃)
燃烧热(kJ/mol):	4563.3
临界温度(℃):	357.2
临界压力(MPa):	3.70
辛醇/水分配系数的对数值:	2.8
闪点(℃):	30
引燃温度(℃):	463
爆炸上限%(V/V):	7.0
爆炸下限%(V/V):	1.0
溶解性:	不溶于水，可混溶于乙醇、乙醚、氯仿等多数有机溶剂。

盘锦联成化学工业有限公司苯酚、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

主要用途:	主要用作溶剂和用于合成油漆涂料。
其它理化性质:	

第十部分：稳定性和反应活性

稳定性:	
禁配物:	强氧化剂。
避免接触的条件:	
聚合危害:	
分解产物:	

第十一部分：毒理学资料

急性毒性:	LD50: 1364 mg/kg(小鼠静脉) LC50: 无资料
亚急性和慢性毒性:	
刺激性:	
致敏性:	
致突变性:	
致畸性:	
致癌性:	

第十二部分：生态学资料

生态毒理毒性:	
生物降解性:	
非生物降解性:	
生物富集或生物积累性:	
其它有害作用:	其环境污染行为主要体现在饮用水和大气中，残留和蓄积并不严重，在环境中可被生物降解和化学降解，但这种过程的速度比挥发过程的速度低得多，挥发到大气中的二甲苯也可能被光解。

第十三部分：废弃处置

废弃物性质:	
废弃处置方法:	用焚烧法处置。
废弃注意事项:	

第十四部分：运输信息

危险化学品序号:	335
包装标志:	
包装类别:	053
包装方法:	小开口钢桶；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。
运输注意事项:	本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。

第十五部分：法规信息

法规信息	《化学危险物品安全管理条例》（国务院令第 591 号 2011 年 12 月 1 日起施行）；危险类别依据《国家安监总局办公厅关于印发危险化学品目录
------	--

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

	(2015 版) 实施指南 (试行) 的通知》(安监总厅管三 (2015) 80 号); 《危险化学品目录 (2015 版)》该物质列为危险化学品;《工作场所有害 因素职业接触限值 (化学有害因素) (GBZ2.1-2007)。
--	--

第十六部分: 其他信息

参考文献:	
填表时间:	
填表部门:	
数据审核单位:	
修改说明:	
其他信息:	
MSDS 修改日期:	

表 F3.1-2 马来酸酐理化性质、危险危害特性及防护措施表

第一部分: 化学品名称

化学品中文名称:	马来酸酐
化学品英文名称:	maleic anhydride
中文名称 2:	马来酐; 失水苹果酸酐; 顺丁烯二酸酐
英文名称 2:	butenedioic anhydride ; cis-butenedioic anhydride
CAS No.:	108-31-6
分子式:	C ₄ H ₂ O ₃
分子量:	98.06

第二部分: 成分/组成信息

有害物成分	含量	CAS No.
马来酸酐		108-31-6

第三部分: 危险性概述

侵入途径:	吸入、食入、经皮吸收。
健康危害:	本品粉尘和蒸气具有刺激性。吸入后可引起咽炎、喉炎和支气管炎。可伴有腹痛。眼和皮肤直接接触有明显刺激作用, 并引起灼伤。慢性影响: 慢性结膜炎, 鼻粘膜溃疡和炎症。有致敏性, 可引起皮疹和哮喘。
环境危害:	
燃爆危险:	本品可燃, 有毒, 具腐蚀性、刺激性, 可致人体灼伤, 具致敏性。

第四部分: 急救措施

皮肤接触:	立即脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。
眼睛接触:	立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。
食入:	用水漱口, 给饮牛奶或蛋清。就医。

第五部分: 消防措施

危险特性:	粉体与空气可形成爆炸性混合物, 当达到一定浓度时, 遇火星会发生爆炸。
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳。
灭火方法:	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服, 在上风向灭火。灭火剂: 雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。

第六部分: 泄漏应急处理

应急处理:	隔离泄漏污染区, 限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴防尘面具 (全面罩), 穿防酸碱工作服。用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中, 转移至安全场所。若大量泄漏, 收集回收或运至废物处理场所处置。
-------	--

第七部分: 操作处置与储存

操作注意事项:	密闭操作, 局部排风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩, 戴化学安全防护眼镜, 穿橡胶耐酸碱服, 戴橡胶耐酸碱手套。远离火种、热源, 工作场所严禁吸烟。使用防爆型
---------	---

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目 (PA2)

安全设施竣工验收安全评价报告

	的通风系统和设备。避免产生粉尘。避免与氧化剂、还原剂、酸类接触。搬运时要轻装轻卸,防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。保持容器密封。应与氧化剂、还原剂、酸类、食用化学品分开存放,切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有合适的材料收容泄漏物。

第八部分:接触控制/个体防护

职业接触限值	
中国 MAC(mg/m3):	未制定标准
前苏联 MAC(mg/m3):	1
TLVTN:	OSHA 0.25ppm, 1mg/m3; ACGIH 0.25ppm, 1mg/m3
TLVWN:	未制定标准
监测方法:	
工程控制:	密闭操作,局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	空气中粉尘浓度超标时,必须佩戴自吸过滤式防尘口罩。紧急事态抢救或撤离时,应该佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿橡胶耐酸碱服。
手防护:	戴橡胶耐酸碱手套。
其他防护:	工作完毕,淋浴更衣。注意个人清洁卫生。

第九部分:理化特性

主要成分:	纯品
外观与性状:	无色针状结晶。
pH:	
熔点(°C):	52.8
沸点(°C):	202
相对密度(水=1):	1.48
相对蒸气密度(空气=1):	3.38
饱和蒸气压(kPa):	0.02/20°C
燃烧热(kJ/mol):	1390
临界温度(°C):	无资料
临界压力(MPa):	无资料
辛醇/水分配系数的对数值:	无资料
闪点(°C):	110(0.C)
引燃温度(°C):	447
爆炸上限%(V/V):	7.1
爆炸下限%(V/V):	1.4
溶解性:	溶于水、丙酮、苯、氯仿等多数有机溶剂。
主要用途:	制造聚合物、共聚物,也用于合成树脂、涂料、农药、医药、食品、及润滑油添加剂等。
其它理化性质:	

第十部分:稳定性和反应活性

稳定性:	稳定
禁配物:	强氧化剂、强还原剂、强酸、强碱、碱金属、水。
避免接触的条件:	潮湿空气。
聚合危害:	能发生
分解产物:	一氧化碳、二氧化碳。

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

第十一部分：毒理学资料

急性毒性：	LD50：400 mg/kg(大鼠经口)；2620 mg/kg(兔经皮) LC50：无资料
亚急性和慢性毒性：	
刺激性：	
致敏性：	
致突变性：	
致畸性：	
致癌性：	

第十二部分：生态学资料

生态毒理毒性：	
生物降解性：	
非生物降解性：	
生物富集或生物积累性：	
其它有害作用：	空气中嗅觉阈浓度：0.325-0.425ppm

第十三部分：废弃处置

废弃物性质：	
废弃处置方法：	处置前应参阅国家和地方有关法规。用安全掩埋法处置。
废弃注意事项：	

第十四部分：运输信息

危险化学品序号：	1565
包装标志：	20
包装类别：	III
包装方法：	塑料袋或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢桶；塑料袋或二层牛皮纸袋外纤维板桶、胶合板桶、硬纸板桶；塑料袋外塑料桶（固体）；塑料桶（液体）。
运输注意事项：	起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、还原剂、酸类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。

第十五部分：法规信息

法规信息	危险化学品安全管理条例(2011年2月16日国务院第591号令颁布，2011年12月1日起施行)；《工作场所安全使用化学品规定》([1996]劳部发423号)等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；《危险化学品目录（2015版）》该物质列为危险化学品。
------	---

第十六部分：其他信息

参考文献：	安全文化网 MSDS 数据库、大连凯美进出口集团有限公司
填表时间：	
填表部门：	
数据审核单位：	
修改说明：	
其他信息：	
MSDS 修改日期：	

表 F3.1-3 氮气理化性质、危险危害特性及防护措施表

第一部分：化学品名称

化学品中文名称：	氮[压缩的或液化的]
化学品英文名称：	nitrogen
中文名称 2：	
英文名称 2：	

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目 (PA2)
安全设施竣工验收安全评价报告

CAS No.:	7727-37-9
分子式:	N ₂
分子量:	28.01

第二部分：成分/组成信息

有害物成分	含量	CAS No.
氮	≥99.5%	7727-37-9

第三部分：危险性概述

危险性类别:	加压气体
侵入途径:	
健康危害:	空气中氮气含量过高,使吸入气氧分压下降,引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时,患者最初感胸闷、气短、疲软无力;继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳,称之为“氮酩酊”,可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度,患者可迅速昏迷、因呼吸和心跳停止而死亡。潜水员深替时,可发生氮的麻醉作用;若从高压环境下过快转入常压环境,体内会形成氮气气泡,压迫神经、血管或造成微血管阻塞,发生“减压病”。
环境危害:	
燃爆危险:	本品不燃。

第四部分：急救措施

皮肤接触:	
眼睛接触:	
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。呼吸心跳停止时,立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。
食入:	

第五部分：消防措施

危险特性:	若遇高热,容器内压增大,有开裂和爆炸的危险。
有害燃烧产物:	氮气。
灭火方法:	本品不燃。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却,直至灭火结束。

第六部分：泄漏应急处理

应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处,并进行隔离,严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风,加速扩散。漏气容器要妥善处理,修复、检验后再用。
-------	--

第七部分：操作处置与储存

操作注意事项:	密闭操作。密闭操作,提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程。防止气体泄漏到工作场所空气中。搬运时轻装轻卸,防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。储区应备有泄漏应急处理设备。

第八部分：接触控制/个体防护

职业接触限值	
中国 MAC(mg/m ³):	未制定标准
前苏联 MAC(mg/m ³):	未制定标准
TLVTN:	ACGIH 窒息性气体
TLVWN:	未制定标准
监测方法:	
工程控制:	密闭操作。提供良好的自然通风条件。
呼吸系统防护:	一般不需特殊防护。当作业场所空气中氧气浓度低于 18%时,必须佩戴空

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

	气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具。
眼睛防护：	一般不需特殊防护。
身体防护：	穿一般作业工作服。
手防护：	戴一般作业防护手套。
其他防护：	避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。

第九部分：理化特性

主要成分：	含量：高纯氮 $\geq 99.999\%$ ；工业级 一级 $\geq 99.5\%$ ；二级 $\geq 98.5\%$ 。
外观与性状：	无色无臭气体。
pH：	
熔点(°C)：	-209.8
沸点(°C)：	-195.6
相对密度(水=1)：	0.81(-196°C)
相对蒸气密度(空气=1)：	0.97
饱和蒸气压(kPa)：	1026.42(-173°C)
燃烧热(kJ/mol)：	无意义
临界温度(°C)：	-147
临界压力(MPa)：	3.40
辛醇/水分配系数的对数值：	无资料
闪点(°C)：	无意义
引燃温度(°C)：	无意义
爆炸上限%(V/V)：	无意义
爆炸下限%(V/V)：	无意义
溶解性：	微溶于水、乙醇。
主要用途：	用于合成氨，制硝酸，用作物质保护剂，冷冻剂。
其它理化性质：	

第十部分：稳定性和反应活性

稳定性：	
禁配物：	
避免接触的条件：	
聚合危害：	
分解产物：	

第十一部分：毒理学资料

急性毒性：	LD50：无资料 LC50：无资料
亚急性和慢性毒性：	
刺激性：	
致敏性：	
致突变性：	
致畸性：	
致癌性：	

第十二部分：生态学资料

生态毒理毒性：	
生物降解性：	
非生物降解性：	
生物富集或生物积累性：	
其它有害作用：	无资料。

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目 (PA2)
安全设施竣工验收安全评价报告

第十三部分：废弃处置

废弃物性质:	
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。废气直接排入大气。
废弃注意事项:	

第十四部分：运输信息

危险化学品序号:	172
包装标志:	
包装类别:	053
包装方法:	钢质气瓶；安瓿瓶外普通木箱。
运输注意事项:	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。

第十五部分：法规信息

法规信息	《化学危险物品安全管理条例》(国务院令 591 号 2011 年 12 月 1 日起施行)；危险性类别依据《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录(2015 版)实施指南(试行)的通知》(安监总厅管三〔2015〕80 号)；《危险化学品目录(2015 版)》该物质列为危险化学品；《工作场所有害因素职业接触限值(化学有害因素)(GBZ2.1-2007)。
------	--

第十六部分：其他信息

参考文献:	
填表时间:	
填表部门:	
数据审核单位:	
修改说明:	
其他信息:	
MSDS 修改日期:	

表 F3.1-4 一氧化碳理化性质、危险危害特性及防护措施表

第一部分：化学品名称

化学品中文名称:	一氧化碳
化学品英文名称:	carbon monoxide
中文名称 2:	
英文名称 2:	
CAS No.:	630-08-0
分子式:	CO
分子量:	28.01

第二部分：成分/组成信息

有害物成分	含量	CAS No.
一氧化碳	>=99%	630-08-0

第三部分：危险性概述

危险性类别:	易燃气体,类别 1 加压气体 急性毒性-吸入,类别 3* 生殖毒性,类别 1A 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 1
侵入途径:	吸入
健康危害:	一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒:轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力,血液碳氧血红蛋白浓度

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

	可高于 10%；中度中毒者除上述症状外，还有皮肤粘膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%；重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、肺水肿、严重心肌损害等，血液碳氧血红蛋白可高于 50%。部分患者昏迷苏醒后，约经 2~60 天的症状缓解期后，又可能出现迟发性脑病，以意识精神障碍、锥体系或锥体外系损害为主。慢性影响：能否造成慢性中毒及对心血管影响无定论。
环境危害：	对环境有危害，对水体、土壤和大气可造成污染。
燃爆危险：	本品易燃。

第四部分：急救措施

皮肤接触：	用肥皂和清水彻底冲洗皮肤。若仍不舒服，则就医。
眼睛接触：	不太可能的接触途径。用水冲洗，托住眼睑呈张开并且远离眼球，以确保所有表面彻底冲洗。若仍不舒服，就医。
吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。
食入：	该物质是气体，无法吞食。

第五部分：消防措施

危险特性：	是一种易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。
有害燃烧产物：	二氧化碳。
灭火方法：	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。

第六部分：泄漏应急处理

应急处理：	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离 150m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
-------	---

第七部分：操作处置与储存

操作注意事项：	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），穿防静电工作服。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、碱类接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
储存注意事项：	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。

第八部分：接触控制/个体防护

职业接触限值	
中国 MAC (mg/m ³):	30
前苏联 MAC (mg/m ³):	20
TLVTN:	OSHA 50ppm, 57mg/m ³ ; ACGIH 25ppm, 29mg/m ³
TLVWN:	未制定标准
监测方法:	气相色谱法；发烟硫酸—五氧化二碘检气管比长度法
工程控制:	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。生产生活用气必须分路。

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

呼吸系统防护:	空气中浓度超标时, 佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴空气呼吸器、一氧化碳过滤式自救器。
眼睛防护:	一般不需特殊防护。
身体防护:	穿防静电工作服。
手防护:	戴一般作业防护手套。
其他防护:	工作现场严禁吸烟。实行就业前和定期的体检。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业, 须有人监护。

第九部分: 理化特性

主要成分:	纯品
外观与性状:	无色无臭气体。
pH:	3.7 (碳酸)
熔点(°C):	-199.1
沸点(°C):	-191.4
相对密度(水=1):	0.79
相对蒸气密度(空气=1):	0.97
饱和蒸气压(kPa):	无资料
燃烧热(kJ/mol):	无资料
临界温度(°C):	-140.2
临界压力(MPa):	3.50
辛醇/水分配系数的对数值:	无资料
闪点(°C):	<-50
引燃温度(°C):	610
爆炸上限%(V/V):	74.2
爆炸下限%(V/V):	12.5
溶解性:	微溶于水, 溶于乙醇、苯等大多数有机溶剂。
主要用途:	主要用于化学合成, 如合成甲醇、光气等, 及用作精炼金属的还原剂。
其它理化性质:	

第十部分: 稳定性和反应活性

稳定性:	稳定
禁配物:	强氧化剂、碱类。
避免接触的条件:	温度超过 400 °C。
聚合危害:	不聚合。
分解产物:	一氧化碳、二氧化碳。

第十一部分: 毒理学资料

急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 2069mg/m ³ , 4 小时(大鼠吸入)
亚急性和慢性毒性:	
刺激性:	
致敏性:	
致突变性:	
致畸性:	
致癌性:	

第十二部分: 生态学资料

生态毒理毒性:	
生物降解性:	
非生物降解性:	
生物富集或生物积累:	

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

性：	
其它有害作用：	该物质对环境有危害，应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。

第十三部分：废弃处置

废弃物性质：	危险废物
废弃处置方法：	用焚烧法处置。
废弃注意事项：	防止污染环境，应置于人员不能接触地点。须在环境可接受及符合各级政府法规下，处置废弃物。

第十四部分：运输信息

危险化学品序号：	2563
包装标志：	易燃气体、有毒气体。
包装类别：	052
包装方法：	钢质气瓶。
运输注意事项：	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、碱类、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

第十五部分：法规信息

法规信息	危险化学品安全管理条例(2011 年 2 月 16 日国务院第 591 号令颁布，2011 年 12 月 1 日起施行)；《工作场所安全使用化学品规定》([1996]劳部发 423 号)等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；《危险化学品目录（2015 版）》该物质列为危险化学品。
------	--

第十六部分：其他信息

参考文献：	安全文化网 MSDS 数据库、英特尔半导体大连有限公司、浚枫气体化学品有限公司
填表时间：	
填表部门：	
数据审核单位：	
修改说明：	
其他信息：	
MSDS 修改日期：	

F3.2 自然危险、有害因素分析过程

F3.2.1 自然条件

1、气象条件

该项目所在地盘锦市，盘锦地区主要气候特点是雨热同季，冬季漫长，春秋季短，半干旱，风大，夏季日照充足，雨季适中，水源丰富，地下蕴藏丰富地石油、天然气等矿产资源。气象条件见表 F3.2.1-1。

表 F3.2-1 自然气象参数一览表

序号	自然、气象要素	单位	数值	备注
1	海拔	m	0.32~1.14	
2	气温（干球温度）			

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目 (PA2)
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	自然、气象要素	单位	数值	备注
2.1	年平均温度	°C	11.7	
2.2	极端最高温度	°C	38.6	
2.3	极端最低温度	°C	-28.0	
2.4	最热月月平均温度的 10 年平均值	°C	27.1	
2.5	最冷月月平均温度的 10 年平均值	°C	-2.9	
3	相对湿度			
3.1	年平均湿度	%	65.6	
3.2	最热月平均相对湿度	%	77.9	
3.3	最冷月平均相对湿度			
4	大气压			
4.1	年平均	hPa	1016.5	
4.2	夏季平均	hPa	1013	
4.3	冬季平均	hPa	1018.4	
5	风			
5.1	年最多风向及频率		SSE、E	
5.2	年次常风向及频率		ENE、S	
5.3	夏季平均风速	m/s	3.1	
5.4	冬季平均风速	m/s	3.3	
5.5	最大风速	m/s	21	
5.6	极大风速	m/s	36.9	
5.7	基本风压	KN/m ²	0.65	
5.8	年平均台风影响次数		2.9	
5.9	年平均寒潮影响次数		6.3	
5.10	年平均 6 级以上 (≥10.8m/s) 大风天数	d	94	
5.11	年平均 7 级以上 (≥13.8m/s) 大风天数	d	40	
5.12	年平均 8 级以上 (≥17.2m/s) 大风天数	d	15.7	
5.13	50 年一遇 10 分钟最大平均风速	m/s	29.9	
5.14	50 年一遇 2 分钟最大平均风速	m/s	33.0	
6	降雨量			
6.1	年平均降水量	mm	613.6	
6.2	月最大降雨量	mm	176.20	
6.3	日最大降雨量	mm	167.5	
6.4	年平均日降雨量≥25mm 的天数	d	6.5	
6.5	小时最大降雨量	mm		
6.6	年均降水日数	d	70	
6.7	月最多降水日数	d	12.3 天	
6.8	月最少降水日数	d	2.3 天	
7	雪			
7.1	最大积雪厚度	mm	250	
7.2	基本雪压	KN/m ²	0.4	
7.3	年平均降雪天数	d	9.6	
7.4	年最多降雪天数	d		
8	水文			
8.1	海洋			
8.2	平均海平面	m	0.93	
8.3	最高潮位	m	2.75	
8.4	平均高潮位	m	1.50	

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	自然、气象要素	单位	数值	备注
8.5	极端高水位	m	3.46	
8.6	设计高水位	m	1.86	
8.7	设计低水位	m	0.08	
9	其它			
9.1	最大冻土深度	m	1.17	
9.2	年平均无霜期	d	240	
9.3	年平均日照天数	d		
9.4	年雷暴日	d	25.9	
9.5	年沙暴日	d		
9.6	年平均蒸发量	mm	1926.0	
9.7	年平均能见度≤1000m 的下雾日数	d	10.1	

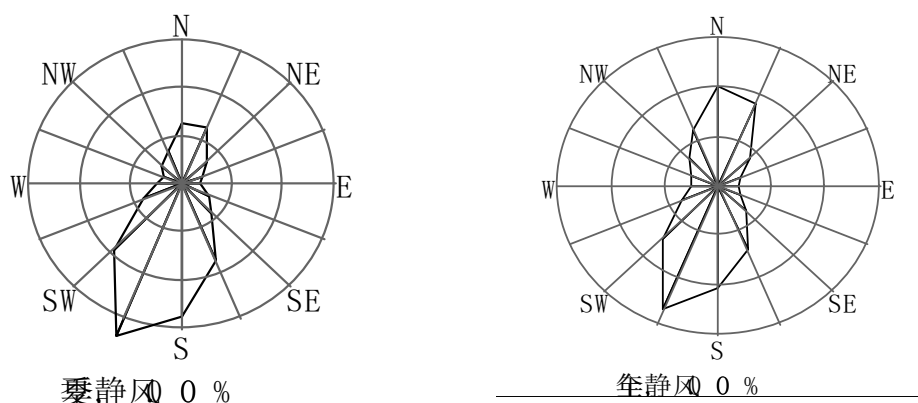


图 F3.2-1 盘锦地区夏季主导风向和全年主导风向玫瑰图

2、地形地貌

该项目位于盘锦市，属于辽河河口三角洲。地基土层为海陆交互相沉积，沉积土层为第四系，上部以陆相沉积的粘性为主，下部滨海相沉积的砂土为主，场地地形整体较平坦，高程 3.32m。

3、水文、地质条件

1) 地质

厂区地层自上而下划分为：耕土、粉土夹粉砂、粉土夹粉质粘土、细砂。

(1) 耕土 (Q^{ml})：褐色，湿~很湿，结构松散，主要由植物根及粘性土组成。层厚或层底埋深 0.00m~0.50m，分布普遍。

(2) 粉土夹粉砂 (Q^{4al})：黄褐色，湿~很湿，稍密，部分地段粉砂含量较多，且局部夹有薄层软~可塑状态的粉质粘土，如 zk5。可见少量的铁质结

核。层厚 1.50~2.7m，层底埋深 1.90m~3.2m。

（3）粉土夹粉质粘土（Q4^{al-m}）：灰色，很湿~饱和，粉土稍密，粉质粘土软~流塑。局部粉质粘土含量较多，土质不均，分布连续，但层厚变化大。层厚 0.5m~3.0m，层底埋深 2.9~4.8m。

（4）细砂（Q4^{al-m}）：灰色、灰白色，饱和，中密~密实状。主要矿物成分为石英、长石。顶部存在少量的粉土。场地层顶埋深 2.90~4.80m，揭露厚度为 5.20~8.30m 左右。

2) 水文

该站所在地地下水稳定水位埋深为 1.10~1.70m，属第四系空隙潜水，主要受大气降水补给，以蒸发、径流为主要排泄方式。场地稳定水位埋深 2.6~2.7m，地下水位随季节变化较为明显。主要含水层为细沙层。

4、抗震设防烈度

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 年修改版）和《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），该站所在的盘锦市地震动峰值加速度为 0.10g，抗震设防烈度为 7 度。

F3.2.2 自然条件不利影响

1、低温危害

该项目所处地区冬季气温低于零度，供水管道等存在冻裂、冻凝的可能。供水管道的破裂，会造成供水中断，发生火灾时可能延误最佳扑救时机，造成较大的事故。

另外，冬季气温相对较低，尤其是在雨、雪天气，还存在操作人员滑倒、摔伤、冻伤等危险。

2、雷击危害

雷击是引发火灾、爆炸事故的一个重要因素。当装置、构筑物、配电线路和电气设施遭到雷电袭击时，可能造成设备或设施的毁坏、直接或间接

地造成人员伤亡、导致火灾爆炸事故。该项目所在地存在雷击危险，如缺少防雷接地设施或防雷接地不全、损坏等，易发生雷击事故，因此雷电对该项目产生一定影响。装置及建（构）筑物采取防雷击措施，按照《建筑物防雷设计规范》《石油化工企业设计防火标准》的要求设置相应防雷措施，可以将雷电带来的损失降低到最小水平。

3、地震危害

该项目所在地区的地震烈度为 7 度，存在地震危害的危险。发生地震时设备、管线、塔都可能遭到破坏，可能引发火灾、爆炸。易燃、易爆、有毒介质泄漏、蔓延，引发火灾、爆炸、中毒等次生灾害。由于企业生产自动化程度较高，地震时一个设备遭破坏，可能引起整个系统连锁反应，导致生产瘫痪或引起严重的次生灾害。地震时建筑物倒塌，会给避震和抢险救灾带来困难，造成严重的人员伤亡。

本项目主要建筑物钢筋混凝土框架，现浇梁板，柱基础等提高一度进行设计。按《石油化工企业抗震设计规范》要求设计和施工，建、构筑物采取条形基础、独立基础、钢筋混凝土基础等形式的抗震措施后，由地震而引发的直接灾害及次生灾害所造成的影响能降至最低水平。

4、内涝危害

项目所在地如果发生大的降雨等情况，有发生内涝灾害的危险。可能会造成工厂停产，严重时还会发生地面塌陷，从而引起设备设施损坏、危险物料泄漏、人员伤亡等事故。该项目场地内地势较平坦，四周地势开阔，厂内外排水设施良好，设置下水道，可有效防范内涝灾害。该公司考虑了建设地的自然条件，针对自然条件采取了一定的安全措施。建、构筑物充分考虑了当地的气象条件、风力、雷电、地震等自然条件的影响，项目工程标高和排水均按相关标准设计、施工和管理，厂区内设置了雨水收集等雨排水系统，可将自然条件的影响降到可接受程度。

5、风危害

风频对该项目的安全生产存在较大影响，如果平面布置未考虑全年最小频率风向，工艺装置散发的可燃气体、有害气体、烟雾可能对人员集中的场所产生影响，对安全生产有很大威胁。风可加速向外扩散，从而使泄漏的有害气体到达较远的区域，造成事故的扩大和对周围大气环境的污染。大风天气对露天布置的设备设施造成一定影响，但鉴于露天布置的设备设施均采取了相应的加固措施，因此，本评价认为其对露天布置的设备设施影响较小。

6、盐雾危害

该项目所在地区靠近海边，海水中盐分较大，容易对该项目建构筑物的地基造成腐蚀，应加强地基的防腐处理。靠近海边的空气中同样含有较大盐分，形成酸雾会对设备、电气线路及建筑等造成腐蚀。由于该公司外露设备均采用涂刷防腐涂料或采用不锈钢设备与管道，可将盐雾产生危害降至最低水平。

小结：从以上分析可知，自然条件对本装置的生产会造成一定的影响，但采取了有效的防范措施后，其影响可以消除或减弱到不会影响本装置的正常生产。

F3.3 生产过程及设备危险、有害因素分析过程

生产过程中使用和产生的物料危险有害性，决定了装置生产过程潜在的危险性较大。生产过程中的主要危险因素有火灾、爆炸，中毒和窒息，灼烫，容器爆炸等，次要危险因素有触电、机械伤害、高处坠落、物体打击等。有害因素包括噪声与振动、粉尘等。

F3.3.1 火灾、爆炸

1、主要工艺危险性分析

本产品生产工艺主要分为：氧化、冷凝、苯酐精制、切片包装等主要过程。苯酐精制、切片包装依托原有设施。

氧化、冷凝等生产过程是在一定的温度和压力下进行的。

该产品生产过程中使用的主要原料为邻二甲苯，另外还涉及到催化剂（固定在反应器中，一次性加入）、盐浴—传热系统中的传热介质（主要为 KNO_3 与 NaNO_2 的低熔点混合物）。

1) 原料、产品危险性分析

原料邻二甲苯从罐区送到生产装置区附近的中间储罐，通过高速泵输送至反应器。邻二甲苯是乙类火灾危险性物质，反应条件控制不好和发生泄漏都可能发生燃烧、爆炸。邻二甲苯经加压进入气化器，与空气混合能形成爆炸性混合气体，一旦遇有明火、高温或静电火花就有爆炸、燃烧的危险。雾化的邻二甲苯的爆炸速度极大，爆炸所产生的冲击波超压与同能量的 TNT 爆炸产生的超压相似，由于它燃烧热值大，爆炸速度快，瞬间就会完成化学性变化，破坏性强。

同时邻二甲苯属于中度危害的介质，如果作业人员吸入过量的有毒气体还会产生人员中毒窒息事故发生。

由于苯酐属于腐蚀性物质，并且可燃、有毒，爆炸极限为 1.7-10.4V/V%，因此在冷凝、苯酐精制、切片等生产过程中，如果发生苯酐泄漏，遇高热、火源，人员接触到物料等因素，容易引发火灾甚至爆炸事故，同时还存在着腐蚀、中毒窒息、灼烫等危险有害性。

另外，由于使用到融盐作为传热介质，因此如果融盐发生泄漏事故容易造成人员的高温烫伤事故。

2) 氧化反应器组爆炸范围分析

在气化器至氧化反应器入口，存在邻二甲苯与空气成分系爆炸性混合物；在氧化反应器中存在邻二甲苯、苯酐和空气成分系爆炸性混合物，在氧化反应器出口至预冷凝器前存在气相苯酐和空气成分系爆炸性混合物。因此，只要有点火源出现，会立即发生燃烧、爆炸事故。

3) 氧化反应温度高, 放热量大

邻二甲苯气与空气混合进入反应器进行催化氧化反应, 反应温度在 410°C 以上, 反应属于强放热反应, 反应管径向和轴向都有温差。催化剂的载体往往是导热欠佳的物质, 如果催化剂的导热性能良好, 且气体流速又较快, 则径向温差较小。一般沿轴向温度分布都有一个最高温度, 称为热点, 热点温度过高, 使反应选择性降低, 催化剂变劣, 甚至使反应失去稳定性或产生飞温。如采用固定床反应器, 床层温度分布受到传热速率的限制, 可能产生较大温差, 甚至引起飞热, 导致火灾爆炸事故。氧化过程应控制加料速度和温度, 防止超温超压, 随着温度升高, 反应速度加快, 转化率增加, 放出的热量也随之增加, 若不及时移走反应热, 就会导致温度难以控制, 产生飞温现象。

4) 气体冷却器燃爆危险性分析

气体冷却器是苯酐氧化反应器组中易发生燃爆事故的设备之一, 其管程为冷却水, 换热后生成蒸气, 壳程为反应生成气。在该设备处, 曾发生多次燃烧 / 爆炸事故。如果设备材料、制造、加工上有缺陷或锅炉给水水质控制不好导致管束腐蚀, 水泄漏至壳程与苯酐和副产物顺酐反应即生成酞酸和马来酸 (顺丁烯二酸), 它们再与氧化铁反应生成酞酸铁和马来酸铁。此两种铁盐的自燃点均在 120~180°C 之间, 而气体冷却器操作温度约为 160~380°C, 达到了两种铁盐的自燃温度。同时根据 2) 所做的分析, 气体冷却器壳程内存在苯酐与空气的爆炸性混合物, 因此, 铁盐自燃即可引起爆炸性混合物燃烧爆炸。

5) 真空操作具有爆炸性

反应出口气进入气体冷却器、预冷凝器和切换冷凝器, 得到粗苯酐; 粗苯酐经热处理后, 被送到脱轻塔和脱重塔脱除残留的轻组分苯甲酸和重组分高聚物。蒸馏分离过程中如操作不当或设备泄漏, 空气吸入脱轻塔和脱重塔,

造成物料分解、氧化，引发燃烧爆炸事故。

2、其他危险性分析

本项目生产和输送过程中，若泵、管道、阀门、密封装置不严，设备、管道出现破裂或因操作失误发生物料泄漏，一旦遇到高热和明火，极易发生火灾爆炸事故。

如反应设备没有相应的安全附件、安全防护装置或其失效（如安全阀、温度计、液位计、防爆阀等），则可能引起泄漏、火灾、爆炸或中毒等事故。

如设备未设置相关安全技术措施，如故障报警、异常报警、事故切断等，可能导致火灾、爆炸事故。

设备的静电接地不良，法兰未跨接等，引发静电积聚，有引发火灾爆炸的可能性。反应器管道堵塞、压力表指示错误、操作工人违章操作等，会造成系统压力升高、反应温度升高，从而引发爆炸事故。

设备及管道法兰密封垫片选型有误、法兰刚度不足或垫片破损等发生泄漏，有引发火灾爆炸的可能性。设备、管道由于材质差、制造缺陷、腐蚀减薄等使强度下降；如果设施、设备存在缺陷（包括强度不够、刚度不够、密封不良、应力集中、外形缺陷、外露运动件、操作器缺陷、制动器缺陷或控制器缺陷等）可能引起泄漏、火灾、爆炸或中毒事故。

在检修、焊割作业时若用火制度执行不严，擅自动火，有引起火灾的可能。

生产中使用的电气设备较多，如机电设施、配电设施、电气线路、排风设施、开关等，如果电气设备在选型、安装时不符合防爆要求，线路老化、安全性能差等，产生电火花将导致易燃物的燃烧、爆炸。

静电是化工生产中较为常见的一种现象，生产中大量使用的有机物料都是电的不良导体，容易导致静电积聚。物料输送过程中如果流速过快会产生静电，反应过程中反应釜对物料的搅拌也可能产生静电，如果防静电措施不

到位将会产生静电火花，在生产过程中可能由静电火花引起火灾；在爆炸性气体的场所可能由于静电火花引起爆炸。

邻二甲苯氧化反应属于放热反应、一部分生产热将反应气加热，另一部分生产热由反应管外的融盐移走，融盐若未能将热量合理的分配和转移，容易造成灼烫和火灾爆炸事故。

融盐的主要成份为硝酸钾和亚硝酸钠的混合物，二者均为氧化剂，遇可燃物、有机物会发生剧烈的化学反应，引起燃烧爆炸。

苯酐生产过程中的主要物料具有易燃、易爆的特性。这些物质包括邻二甲苯等。如果操作不当或者使用不合理时极易引起火灾。当这些物料泄漏到空气中，遇到点火源时有引起燃烧/爆炸的危险。一旦发生爆炸，可能导致人员伤亡和物质损失，甚至导致整个生产装置的破坏。

苯酐的合成放出大量热量，如果冷却水系统发生故障，不能及时的把热量移走，有可能发生无法控制的激烈连锁反应甚至造成爆炸。

盛装、输送邻二甲苯的设备、管道由于静电、铁器敲打等原因产生火花，有可能引起邻二甲苯燃烧、爆炸。

反应器内在不正常情况下，有可能出现融盐冷却器给水不足，出现超温超压而发生爆炸。

在维修过程进行切割作业时使用乙炔气和氧气，如果作业人员无证作业或违章操作，引起回火，有可能发生乙炔气瓶或氧气瓶爆炸。

F3.3.2 中毒和窒息

生产过程中的有些物料对人体有毒害作用，其中的邻二甲苯、苯酐等，这些物质均能使人中毒。

另外，在开停车过程中，由于设备、管道等需要利用氮气等进行置换，一旦通风不好，或者在进入这些设备之前没有检测其氧的含量，操作人员也没有采取良好的防护措施，进入这些设备就会造成窒息性危险。

本项目融盐中的亚硝酸钠也具有毒性，毒作用为麻痹血管运动中枢、呼吸中枢及周围血管，形成高铁血红蛋白。亚硝酸钠也是致癌物。

邻二甲苯具有毒性，易挥发，在空气中很容易扩散，人体吸入可引起急性中毒或慢性中毒，人员在高浓度的二甲苯环境中工作，很有可能患职业病。

氮气在常温、常压下为无色无臭无味气体，本项目使用其作为惰性气体用于反应塔（釜）、贮罐、等的气相冲洗。

常压下氮气中毒表现为单纯性窒息作用。氮约占空气的五分之四，当空气中氮含量增高时（>84%）可排除空气中氧，引起吸入气中氧分压过低（<0.16ATA），人感觉呼吸不畅，窒息感，而高浓度氮（>90%）可引起单纯性窒息，表现为头痛、恶心、呕吐、胸部紧束感，胸痛、四肢麻木、肌张力增高，阵发性痉挛、紫绀、瞳孔缩小，对光反应减弱等危象症状，严重者迅速昏迷，甚至死亡。高压下氮气首先可致减压病，其次当吸入气中氮分压超过 3.2ATA 时可产生氮麻醉，主要影响神经系统，产生精神活动障碍和神经肌肉协调障碍，这种状态通常是可逆的。此外，液氮具有深度低温作用，皮肤接触即使很少量也能引起严重灼伤。

本项目涉及氮气窒息的场所、设施包括氮封反应釜等。

凡密闭容器和管道内用氮气冲洗后在进入之前应先充分通风换气，必要时进入前进行空气中氧含量测定。对于必须进入高浓度氮（>90%）的环境进行抢险操作的，应要戴好供氧式呼吸器。对于接触液态氮的操作应注意皮肤防护。

本项目催化剂的主要成份为五氧化二钒和三氧化二锑，均属于有毒物质。五氧化二钒对呼吸系统和皮肤有损害作用。急性中毒：可引起鼻、咽、肺部刺激症状，多数工人有咽痒、干咳、胸闷、全身不适、倦怠等表现，部分患者可引起肾炎、肺炎。慢性中毒：长期接触可引起慢性支气管炎、肾损害、视力障碍等。三氧化二锑粉末对人体的鼻、眼、喉有刺激作用，与皮肤

接触会引起皮炎，空气中最高允许浓度为 $1\text{mg}/\text{m}^3$ 。急性中毒表现为对呼吸道、消化道及皮肤的刺激作用。慢性中毒可影响新陈代谢、使皮肤干燥，手指和鼻周皴裂，并可引起变态反应性病症（湿疹、荨麻疹）。

F3.3.3 灼烫

由于装置生产过程中的多个单元操作，如反应器、部分换热器及蒸汽管线等，为高温操作或者是放热反应，工艺气体和设备的温度都较高，操作不当就有可能造成设备损坏，高温介质外泄而造成烫伤。高温高压的蒸汽等物料的正常或事故条件下的外泄也可能造成烫伤，操作人员一旦接触外露的高温设备和管线也将造成高温烫伤。

此外，在高温下作业，可使动作的准确性、协调性、反应速度以及注意力降低，易发生工伤事故。尤其是当保温层一旦破坏或高温管线、设备如发生泄漏，喷射出的物料将对附近人员造成高温烫伤。

本项目产品苯酐和顺酐属于酸性腐蚀品，具有较强的腐蚀性，若防护不当，直接与皮肤接触将会引起灼伤，与设备接触也会造成设备腐蚀造成设备损坏。

融盐中的硝酸钾具有刺激性，对人体的皮肤眼睛有强烈刺激性，甚至造成灼伤。

F3.3.4 容器爆炸

由于运行过程中使用了压力容器及压力管道，生产过程中若操作不当，或由于压力容器及压力管道本身存在的缺陷，可能引起泄漏而导致中毒、火灾/爆炸等事故。引起压力容器、压力管道事故的原因主要包括：

- 1) 压力容器及压力管道超压运行；
- 2) 压力容器及压力管道因腐蚀而使壁厚减薄，继续运行而强度不足；
- 3) 安全附件如安全阀、爆破板等不全或失灵；
- 4) 设计时材料选择不当，施工安装存在缺陷。

F3.3.5 触电

该工程各类机泵、电气设备数量多，大功率电气多。人员在操作设备过程中，可能由于电气线路短路、绝缘破损漏电、保护失灵等，引发触电伤亡、电弧灼伤事故。

电气接地网接地电阻不合格、存在质量缺陷，当电气设备或电气线路绝缘损坏时，可能导致设备外壳带电，发生人员触电事故。

非电工专业人员违规操作电气设备，操作不当，可能导致触电和电弧灼伤事故。

高压电力线路引操作不当、外力损坏会产生高压电弧火花、变压器内部短路可引起壳体爆炸，造成变压器油外泄，着火蔓延。

电气设备接地设施失效、电气设备线路绝缘损坏、线路短路，或没有按规定设置漏电保护，防爆场所电器设备、线路、照明不符合防爆要求等，可能引发电气火灾。

电缆、电线、电气设备老化、受腐蚀损坏，长时间超负荷使用等原因均可引起短路、发热、引发火灾。

物料中在生产输送过程中容易产生静电。尤其是在气体放空或泄漏时，由于物料本身具有易燃易爆的特点，因而静电放电能引起的爆炸和火灾。此外，人体行走，穿脱衣服等过程中，也容易产生静电。

静电电击还能对人体造成直接伤害。静电放电时，通过人体的瞬时冲击电流对人体组织器官的伤害。一般生产过程中产生的静电所引起的电击，不会造成致命危害，但具有静电特征的电容器上的残留电荷，因其电压高、容量大，有时可能危及人的生命。人体遭受静电电击时，身体失去平衡，可能会从高空坠落摔伤或触碰机械从而造成二次伤害。

物料泵因安装、压力波动等原因会导致管线产生共振，引起焊口开裂断裂，致使可燃和有毒物料泄漏，造成火灾、爆炸和中毒的危险隐患。

设备和建筑物防雷、防静电接地设施不合格或失效，可能引发雷电或静电火灾爆炸事故。该工程存在人体静电、液流静电、气流静电、设备车辆静电等诸多危险因素，静电火灾危险尤需防范。

F3.3.5 机械伤害

装置中泵等设备，在操作使用过程中，如果防护设施不完善、操作人员违章作业或发生机械故障，可能发生机械伤害。

反应器以及大机组等设备在安装、检修时，现场人员立体交叉作业，起吊频繁，也容易发生砸、压、挤、撞击等各类机械伤害事故。

F3.3.6 高处坠落和物体打击

生产装置区中存在各种塔、高位槽及较高的建构物等，如苯酐反应器等，这些塔及高位槽需要在高处操作、巡检和维修作业，如不采取防护措施，有发生坠落的危险。

装置中有操作平台、斜梯、直梯、储罐、架空管道、高位槽等，如果防护设施安装不规范或防护设施常年使用因腐蚀损坏严重、出现脱焊等，在生产操作及设备检修作业时又不注意安全管理及自我防护，不遵守登高作业规定，系好安全带等，则会发生坠落事故，造成人员伤害。

在高空作业使用的材料工具紧固件等若放置不当，把握不牢，从高空处落下也可致使别人受伤。同时，上述设备设施上有可能发生物体坠落造成打击伤害。

F3.3.7 噪声与振动

1、噪声危害

- 1) 风机、空压机等运行时产生的空气动力噪声；
- 2) 电机、发电机、变压器等产生的电磁噪声；
- 3) 气体及蒸汽开停车以及事故放空时所产生的噪声；
- 4) 高速气流或两相管路所引起的管道振动噪声。

生产过程中使用的物料泵是主要的噪声污染源，另外高压蒸汽和高压工艺气体的正常或事故放空、管道的振动等是额外的噪声污染源。

噪声具有强烈的刺激性，如果长期作用于人体中枢神经系统，可使大脑皮层的兴奋和抑制过程平衡失调导致植物神经功能紊乱，表现为神经衰弱证候群，头痛、头晕、失眠、多汗、乏力、恶心、易激动、注意力不集中、记忆力减退，神经过敏、反应迟钝、严重时全身虚弱，体质下降，容易并发或加重、其他疾病，个别的甚至发展成精神错乱。长期在噪声环境中工作缺乏防护措施，在强声作用下，引起耳蜗基底膜损伤，发生听觉疲劳后，如果仍然长期无防护地在强烈噪声环境中持续工作，听力损失逐渐加重，严重的会造成噪声性耳聋。

在噪声的干扰下，使人感到烦躁不安、容易疲劳、分散注意力、反应迟钝，使差错率明显上升。当噪声达到 85dB 以上，人们的正常工作秩序可能会受到影响，此时必要的指令、信号和危险警报噪声掩盖，工伤事故和产品质量事故会明显增多，影响企业的安全生产。

2、振动危害

装置中基础设备产生机械性振动，电机和高压配电装置产生电磁性振动，输送气体和液体的管道产生流体动力性振动。振动值过大除可能造成设备损坏外还会对人体产生振动危害，长期接触大强度的生产性振动，在一定条件下可引起振动病，表现为以末梢循环、末梢神经障碍为主的全身性疾病。

F3.3.8 粉尘

产品制片、打包过程会产生少量粉尘。

粉尘对机体影响最大的是呼吸系统损害，包括上呼吸道炎症、肺炎、肺癌、尘肺以及其他职业性肺部疾病等。尘肺是由于在生产环境中长期吸入生产性粉尘而引起的肺弥漫性间质纤维性改变为主的疾病。它是职业性疾病中影响面最广、危害最严重的一类疾病。

F3.3.9 开停工、关键设备

1、开工危险因素分析

开工过程中，装置设备（管道）要引入各种工艺介质进行吹扫、置换，工艺介质的温度、压力也要逐步从常温、常压提到规定的指标。开工中操作繁杂、步骤多、参数变化大、要求多、时间长，因而操作不当极易发生事故。

1) 设备（管线）吹扫、置换、送气(液)操作

设备管线进行吹扫、置换、送气操作是开工中前期操作。在这一阶段中，如设备管线未吹扫干净就投入运行，在运行过程中杂质会阻塞管道或损坏阀门的密封面。如果蒸汽、润滑油系统存在杂质，将是十分危险的，杂质随着蒸汽进入透平会造成叶片损坏,杂质进入轴瓦损坏。

设备管线在开工中必须用工艺介质置换合格，上一工序工艺介质合格前不能进入下一工序，否则会影响下一工序的正常运行，甚至造成事故。特别要禁止用可燃气体直接置换空气、送气（液）时要检查阀门（盲板）的状态，防止因介质泄漏而发生安全事故。

2) 设备（管线）升温、升压

设备从常温、常压升到操作温度、压力必须保持一定速率，升温、升压过快产生的热力、压力降会损坏设备，可造成事故。升温过程中，工艺气体（特别是水蒸汽）产生的冷凝液，及时排出（送液时要注意排气）。如排液不及时，气体带液，可造成“水击”损坏设备。

开工过程中，还要认真检查有关阀门（盲板），防止发生窜气、倒液、造成事故。

2、停工危险因素分析

装置停工时，设备（管线）进行降压、降温、置换、吹扫；运行设备停运等操作。操作参数变化不大，步骤繁杂。正常停工，一般按照停工方案进行。遇见紧急或事故停工时，由于情况复杂，处理不当，容易发生事故。

1) 降料、断料操作

停工中，设备按停工步骤要减负荷，并切断工艺介质的进料。各种工艺物料的减量及切断都有严格的先后顺序，切断后还要防止发生泄漏。如果操作不当，有可能造成事故。此项操作中存在的危险主要有：

空气与可燃气体在设备内混合；可燃气体进入停工排空的设备、管道等，都可能发生爆炸；高压气体进入低压设备，可造成设备爆炸、着火。

2) 设备管线降压、降温

与开工操作一样，设备的降压、降温也严格控制速率。降温速度过快，会产生热应而损坏设备。降压速度过快，可因压差大或气（液）体倒流，而造成事故。

F3.3.10 人的不安全行为

大量的统计数字表明，在人、物、和环境产生的不安全因素中，70%~75%的事故都是由人为过失引起的。

人的不安全因素主要表现在思想意识方面、技术方面和心理或生理方面。即意识不到“安全第一”在生产中的意义，违反操作规程和安全管理规章制度；技术上不熟练，缺乏处理事故的经验；过度疲劳或带病上岗、酒后上岗、情绪波动和逆反心理等等。装置在生产运行中，因设备物料及环境因素的影响，存在一定的火灾、爆炸、中毒、机械伤害、高处坠落、触电等潜在危险性，而触发这些潜在危险的主要因素往往是人的不当行为。

F3.3.11 管理因素

管理因素主要表现为作业人员的素质和安全技术水平的影响。该项目火灾爆炸危险性较大，制定严格的生产操作规程，完善各项安全管理制度，加强对作业人员操作水平和安全技术的培训，规范各项作业制度，强化各项安全监督管理，是预防发生火灾爆炸事故的重要手段和必要保障。

F3.4 重大危险源辨识及分级过程

本项目 PA2 生产线与 PA1 生产线互相独立，但与同期建设的尾气处理装置 CIU 连通。根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），PA2 装置和 CIU 装置作为一个辨识单元进行重大危险源辨识。辨识结果如下：

PA2 装置涉及《危险化学品重大危险源辨识》中的危险化学品包括邻二甲苯、融盐（硝酸钾、亚硝酸钠）、五氧化二钒。同期建设的 CIU 装置涉及《危险化学品重大危险源辨识》中的危险化学品为天然气。

重大危险源辨识过程如下：

表 F3.4-1 重大危险源辨识过程

序号	单元	名称	类别	临界量 Q (t)	实际量 q (t)	q_n/Q_n
1.	PA2 及 CIU	邻二甲苯	易燃液体，类别 3，危险化工工艺	50	0.541	0.01082
2.		硝酸钾	氧化性固体，类别 3	200	20.4×55%	0.056
3.		亚硝酸钠	氧化性固体，类别 3	200	20.4×45%	0.046
4.		五氧化二钒	急性毒性，类别 2，固体	500	33×1%	0.00066
5.		天然气	GB18218 表 1	50	1	0.02
辨识指标 S						0.13348

辨识指标辨识指标 $S < 1$ ，故 PA2 装置及 CIU 装置不构成危险化学品重大危险源。

F3.5 固有危险程度分析过程

采用道化学火灾爆炸指数法对装置设备固有风险进行分析。

F3.5.1 评价单元的确定

根据建设项目装置的工艺条件、工艺单元中的危险物料及其数量、评价方法中确定评价单元的原则，以及工艺装置中各单元的危险度评价结果等，确定对苯酐生产装置中主要设备：苯酐反应器和 40m³ 邻二甲苯中间罐为本章的评价单元，按“道化法”（第七版）进行评价。

正常生产状况下，苯酐反应器中邻二甲苯的量约为 0.541t（气体混合比约为 100g/m³），具体情况见下表。

表 F3.5-1 评价单元的基本情况

大连天籁安全风险管理技术有限公司

单元	装置设备名称	工艺参数	介质	物质量(t)	设备材质	危险度等级
苯酐生产单元	苯酐反应器	温度：440℃ 压力：0.05MPa	邻二甲苯、空气	0.541	SUS316	中度危险

F3.5.2 危险物质系数确定

评价单元危险物质的物质系数及危险特性见下表。

表 F3.5-2 评价单元危险物质系数及危险特性表

序号	装置名称	危险物质	MF	燃烧热值 HC/103Btu.1b-1	NFPA			闪点 (0F)	沸点 (0F)
					N (H)	N (F)	N (R)		
1	苯酐反应器	邻二甲苯	21 (修正)	17.6	2	3	0	77	279

F3.5.3 工艺危险系数的求取及火灾、爆炸指数计算

按道化学公司《火灾、爆炸指数法》对单元求取一般工艺危险系数（F1）和特殊工艺危险系数（F2），并按 $F3 = F1 \times F2$ 计算出工艺危险系数（F3），F3值范围为1~8，若 $F3 > 8$ ，则按8计。然后再按火灾、爆炸指数 $F&EI = F3 \times MF$ 计算单元的火灾、爆炸指数，详见下表：“单元火灾、爆炸危险指数（F&EI）计算表”。

表 F3.5-3 火灾、爆炸危险指数（F&EI）计算表（1）

装置设备名称：苯酐反应器		
确定 MF 的物质及其 MF 值：21		
物质系数当单元温度超过 60℃时则标明		
1.一般工艺危险	危险系数范围	采用危险系数
基本系数	1.00	1.00
A.放热化学反应	0.3~1.25	0.5
B.吸热反应	0.20~0.40	
C.物料处理与输送	0.25~1.05	0.85
D.密闭式或室内工艺单元	0.25~0.90	0.6
E.通道	0.20~0.35	0.2
F.排放和泄漏控制	0.25~0.50	0.5
一般工艺危险系数（F1）		3.65
2.特殊工艺系数		
基本系数	1.00	1.00
A.毒性物质	0.20~0.80	0.4
B.负压（<500mmHg）	0.50	
C.易燃范围内及接近易燃范围的操作		0.5
惰性化——	未惰性化——	

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

1.罐装易燃液体	0.50	
2.过程失常或吹扫故障	0.30	
3.一直在燃烧范围内	0.80	
D.粉尘爆炸	0.25~2.00	
E.压力 操作压力——千帕（绝对压） 释放压力——千帕（绝对压）		0.18
F.低温	0.20~0.30	
G.易燃及不稳定物质的重量 物质重量——千克 物质燃烧热 HC——焦耳/千克	邻二甲苯 1320Kg; HC-17.6	
1.工艺中的液体及气体		0.5
2.贮存中的液体及气体		
3.贮存中的可燃固体及工艺中的粉尘		
H.腐蚀与磨蚀	0.10~0.75	0.2
I.泄漏——接头和填料	0.10~1.5	0.3
J.使用明火设备		
K.热油热交换系统	0.15~1.15	0.3
L.转动设备	0.50	0.5
特殊工艺危险系数 F2		3.88
工艺单元危险系数 F3		14.16（取 8）
火灾、爆炸危险指数 F&EI		168

根据上表计算出的（F&EI）值，按下表进行危险等级划分。

表 F3.5-4 F&EI 值及危险等级表

序号	装置名称	危险系数	F&EI 值	危险等级
1	苯酐反应器	8	168	非常大

F3.5.4 火灾、爆炸时影响区域半径

暴露半径 $R = F\&EI \times 0.84 \times 0.3048m$ 。

火灾、爆炸时影响区域半径见下表。

表 F3.5-5 火灾、爆炸时影响区域半径表

序号	装置名称	影响区域半径（m）
1	苯酐反应器	43

F3.5.5 火灾、爆炸时暴露区域

暴露区域面积 $S = \pi R^2$

式中：R——暴露半径

暴露区域表示区域内的设备会暴露在本单元发生的火灾、爆炸环境中。
火灾、爆炸时暴露区域见下表。

表 F3.5-6 火灾、爆炸时暴露区域表

序号	装置名称	影响区域（m ² ）
1	苯酐反应器	5806

F3.5.6 火灾、爆炸时暴露区域内财产价值

为了建设单位今后进一步计算的方便和了解采用安全措施后的财产损失的变化，设定暴露区域的财产价值为 A（包括容器内的物料价值），据此可以进一步计算。

$$A = \text{暴露区域内财产总值} \times 0.82 \times \text{折旧（增值）系数}$$

式中：0.82——扣除了未被破坏的道路、地下管道、基础的损失系数。

0.82是经验值，如能精确计算，可以不采用0.82。

F3.5.7 最大可能工作日损失（MPDO）和停产损失（BI）

影响停工天数的因素很多，如损坏的设备厂内是否有备件，采购备件的远近、难易等。它和实际 MPPD 有一定关系，但不完全是 MPPD 的函数，在很多情况下，停工造成的损失比实际 MPPD 还要大。经研究分析发现，在一般情况下，MPDO 与实际 MPPD 有着一种比例关系，计算出 MPPD 后，可查图求出 MPDO。但是，如果能精确地确定停产天数，则完全不必按图来查取确定。

停产损失——BI 按下式进行计算：

$$BI = \frac{MPDO}{30} \times VPM \times 0.70$$

式中：VPM 平均月产值；

0.70——固定成本和利润占产值的比例。

由于实际 MPPD 目前还无法计算出准确数值，故 MPDO 和 BI 无法算出

具体数值。

F3.5.8 安全措施补偿系数的计算

本生产项目设计时根据有关标准和规范，采取了一些安全措施，这些措施可以一定程度地预防重大事故的发生，降低事故发生频率，减少事故造成的损失，即降低了单元的危险性。因此，需要用这些安全措施对各单元给予一定的补偿，进一步进行补偿评价。

安全措施可分为以下三类，他们的补偿系数分别用 C1、C2、C3表示：

C1——工艺控制；

C2——物质隔离；

C3——防火设施。

根据道化学公司《火灾、爆炸危险指数评价法》，对单元采取的安全措施选取补偿系数 C1、C2、C3，并按式 $C = C1 \times C2 \times C3$ 求出单元的补偿系数，见下表。

表 F3.5-7 安全措施补偿系数计算表（1）

装置名称：苯酐反应器		
项目	补偿系数范围	采用补偿系数
1.工艺控制安全补偿系数（C1）		
a.应急电源	0.98	0.98 （柴油发电机）
b.冷却装置	0.97~0.99	0.97 （融盐导热系统）
c.抑爆装置	0.84~0.98	0.84 （防爆膜或泄爆口）
d.紧急切断装置	0.96~0.99	0.96 （DCS 控制系统）
e.计算机控制	0.93~0.99	0.95 （DCS 控制系统）
f.惰性气体保护	0.94~0.96	
g.操作规程/程序	0.91~0.99	0.91 （制定安全操作规程）
h.化学活泼性物质检查	0.91~0.98	
i.其他工艺风险分析	0.91~0.98	
C1		0.66
2.物质隔离安全补偿系数（C2）		
a.遥控阀	0.96~0.98	0.96 （遥控切断阀）
b.卸料/排空装置	0.96~0.98	.
c.排放系统	0.91~0.97	
d.联锁装置	0.98	0.98 （DCS 控制系统）
C2		0.94

3.防火设施安全补偿系数（C3）		
a. 泄漏检测装置	0.94~0.98	0.98（安装可燃气体报警仪）
b. 结构钢	0.95~0.98	0.95（钢结构设置防火涂层）
c. 消防水供应系统	0.94~0.97	0.97（设计消防水系统）
d. 特殊灭火系统	0.91	
e. 洒水灭火系统	0.74~0.97	
f. 水幕	0.97~0.98	
g. 泡沫灭火系统	0.92~0.97	0.94（设置泡沫灭火系统）
h. 手提式灭火系统	0.93~0.98	0.98（配备消防器材）
i. 电缆防护	0.94~0.98	
C3		0.83
安全措施补偿系数 C=C1×C2×C3		0.51

F3.5.9 补偿后火灾、爆炸危险指数及危险等级

补偿后火灾、爆炸危险指数（F&EI）'见下表。

表 F3.5-8 补偿后（F&EI）'表

装置名称	F&EI	安全补偿系数	（F&EI）'	补偿后危险等级
苯酐反应器	168	0.51	85.68	较轻

F3.5.10 评价小结

根据道化法评价结果可知，苯酐反应器危险等级分别为：“非常大”、“很大”；由于采取了工艺控制安全补偿、物质隔离安全补偿、防火设施安全补偿，苯酐反应器危险等级分别降为：“较轻”，具体见下表。

表 F3.5-9 F&EI（F&EI）'值及危险等级表

装置名称	F&EI 值	补偿前危险等级	（F&EI）'值	补偿后危险等级
苯酐反应器	168	非常大	85.68	较轻

表 F3.5-10 补偿前后暴露半径（面积）对照表

项目 装置	补偿前			安全补 偿系数	补偿后		
	危险指数	暴露半径	暴露面积		危险指数	暴露半径	暴露面积
苯酐反应 器	168	43m	5806 m ²	0.51	85.68	27.52m	2378m ²

F3.6 风险程度分析过程

F3.6.1 风险基准

个人风险是指因危险化学品重大危险源各种潜在的火灾、爆炸、有毒气

体泄漏事故造成区域内某一固定位置人员的个体死亡概率，即单位时间内(通常为年)的个体死亡率，通常用个人风险等值线表示。可容许风险标准如下：

依据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB 36894-2018)一般防护目标根据其规模分为一类防护目标、二类防护目标和三类防护目标。一般防护目标的分类规定参照表 F3.6-1。

表 F3.6-1 一般防护目标分类

防护目标类型	一般防护目标	二类防护目标	三类防护目标
住宅及相应服务设施 住宅包括：农村居民点、低层住区、中层和高层住宅建筑等。 相应服务设施包括：居住小区及小区级以下的幼托、文化、体育、商业、卫生服务、养老助残设施，不包括中小学。	居住户数 30 户以上，或居住人数 100 人以上	居住户数 10 户以上，或居住人数 100 人以上	居住户数 10 户以下，或居住人数 30 人以下
行政办公设施 包括：党政机关、社会团体、科研、事业单位等办公楼及其相关设施	县级以上党政机关以及其他办公人数 100 人以上的行政办公建筑	办公人数 100 人以下的行政办公建筑	
体育场馆 不包括：学校等机构专用的体育设施	总建筑面积 5000m ² 以上的	总建筑面积 5000m ² 以下的	
商业、餐饮业等综合性商业服务建筑 包括：以零售功能为主的商铺、商场、超市、市场类商业建筑或场所；以批发功能为主的农贸市场；饭店、餐厅、酒吧等餐饮业场所或建筑。	总建筑面积 5000m ² 以上的建筑，或高峰时 300 人以上的露天场所	总建筑面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以上 300 人以下的露天场所	总建筑面积 1500m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所
旅馆住宿业建筑 包括：宾馆、旅店、招待所、服务型公寓、度假村等建筑。	床位数 100 张以上的	床位数 100 张以下的	
金融保险、艺术传媒、技术服务等综合性上午办公建筑	总建筑面积 5000m ² 以上的	总建筑面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的	
娱乐、康体类建筑或场所 包括：剧院、音乐厅、电影院、歌舞厅、网吧以及大型游乐等娱乐场所建筑；赛马场、高尔夫、溜冰场、跳伞场、摩托车场、射击场等康体场所	总建筑面积 3000m ² 以上的建筑，或高峰时 100 人以上的露天场所	总建筑面积 3000m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所	
公共设施营业网点		其他公用设施营业网点。包括电信、邮政、供水、燃气、供电、供热等其他公	加油加气站营业网点

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

防护目标类型	一般防护目标	二类防护目标	三类防护目标
		用设施营业网 点	
其他非危险化学品工业企业		企业中当班人 数100人以上的 建筑	企业中当班人数 100人以下的建 筑
交通枢纽设施 包括：铁路客运站、公路长途客运站、港口客码头、机场、交通服务设施（不包括交通指挥中心、交通队）等	旅客最高聚集人数 100人以上	旅客最高聚集 人数100人以下	
城镇公园广场	总占地面积 5000m ² 以上的	总占地面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的	总占地面积 1500m ² 以下的
<p>注1：低层建筑（一层至三层住宅）为主的农村居民点、低层住区以整体为单元进行规模核算，中层（四层至六层住宅）及以上建筑以单栋建筑为单元进行规模核算。其他防护目标未单独说明的，以独立建筑为目标进行分类。</p> <p>注2：人员数量核算时，居住户数和居住人数按照常住人口核算，企业人员数量按照最大当班人数核算。</p> <p>注3：具有兼容性的综合建筑按其主要类型进行分类，若综合楼使用的主要性质难以确定时，按底层使用的主要性质继续归类。</p> <p>注4：表中“以上”包括本数，“以下”不包括本数</p>			

危险化学品生产装置和储存设施周边防护目标所承受的个人风险应不超过附件表 3.6-2 中个人风险基准的要求。

表 F3.6-2 个人风险基准

防护目标	个人风险基准/（次/年）≤	
	危险化学品新建、改建、扩建 生产装置和储存设施	危险化学品在役生产装置和储 存设施
高敏感防护目标、重要防护目标 一般防护目标中的一类防护目标	3×10 ⁻⁷	3×10 ⁻⁶
一般防护目标中的二类防护目标	3×10 ⁻⁶	1×10 ⁻⁵
一般防护目标中的三类防护目标	1×10 ⁻⁵	3×10 ⁻⁵

个人风险标准选择

表 F3.6-3 个人风险标准详细配置（单位：次/年）

风险等级	风险值	风险颜色
一级风险	1×10 ⁻⁵	
二级风险	3×10 ⁻⁶	

三级风险	3×10^{-7}	
------	--------------------	--

社会风险基准

社会风险是指群体（包括周边企业员工和公众）在危险区域承受某种程度伤害的频发程度，通常表示为大于或等于 N 人死亡的事故累计频率（F），以累计频率和死亡人数之间关系的曲线图（FN 曲线）来表示。

可容许社会风险标准通过两条风险分界线将社会风险划分为 3 个区域，即：不可接受区、尽可能降低区和可接受区。

①若社会风险曲线进入不可接受区，则应立即采取安全改进措施降低社会风险。

②若社会风险曲线进入尽可能降低区，应在可实现的范围内，尽可能采取安全改进措施降低社会风险。

③若社会风险曲线全部落在可接受区，则该风险可接受。

通过定量风险评价，危险化学品重大危险源产生的社会风险应满足下图中可容许社会风险标准要求：

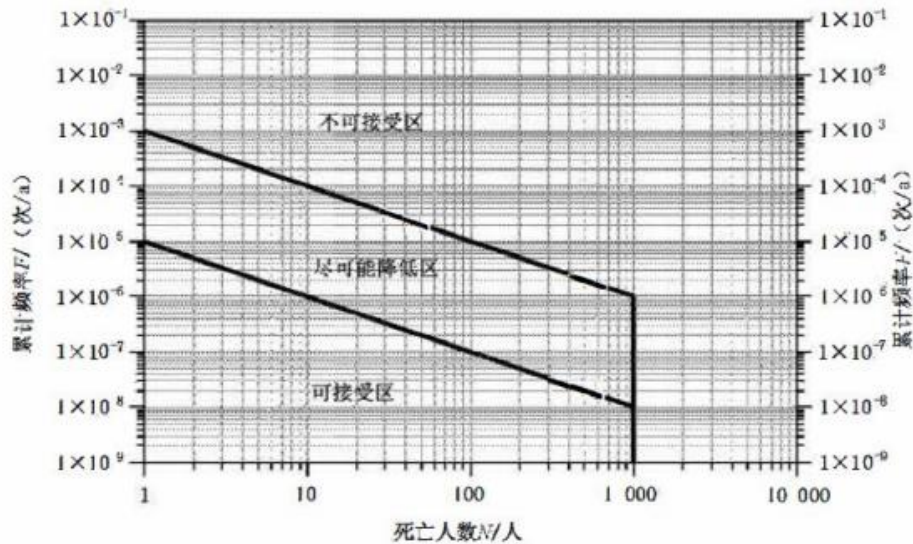


图 F3.6-1 可容许社会风险标准（F-N）曲线

F3.6.2 个人风险与社会风险模拟

1、装置信息

装置名称：氧化反应釜

装置编号：1

装置坐标：336.31,230.33

物料名称：邻二甲苯

装置类型：固定的带压容器和储罐

泄漏模式：小孔泄漏,中孔泄漏,大孔泄漏,完全破裂

泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s

事故类型：蒸气云爆炸事故 (UVCE)

蒸气云爆炸事故

物料类型：易燃液体

液体密度 (kg/m³) : 880

气体密度 (kg/m³) : 4.72

充装系数 (0~1) : 0.8

蒸气云质量占容器最大存量的比值 (0~1) : 0.1

燃料燃烧热 (Kj/Kg) : 42915.4

2、风险模拟结果

1) 个人风险模拟结果



提示：一级风险，二级风险，三级风险曲线重合；

图 F3.6-2 个人风险模拟结果

由上图可知，风险曲线内无 GB36894 中定义的防护目标。个人风险为可接受。

2) 社会风险模拟结果

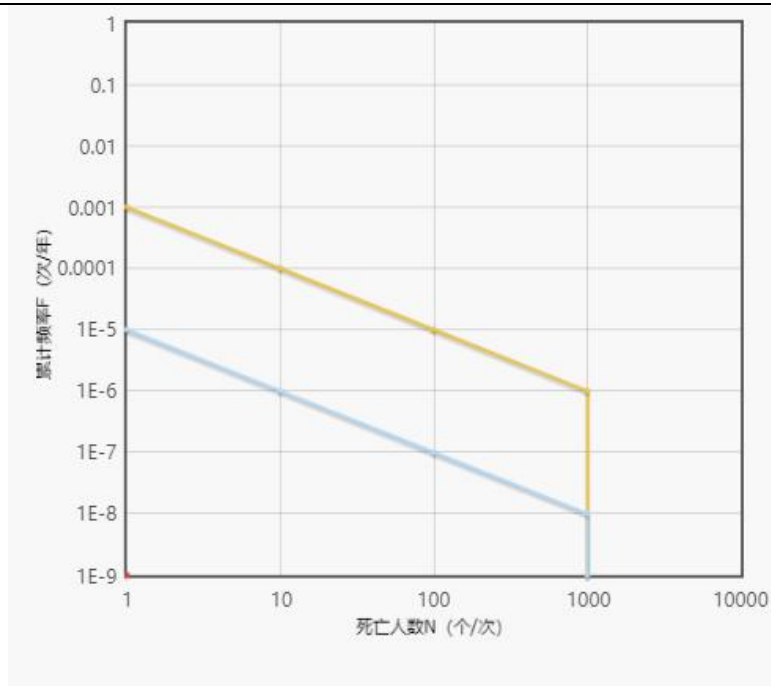


图 F3.6-3 社会风险模拟结果

社会风险曲线位于可接受区，该项目社会风险是可接受的。

F3.6.3 事故后果模拟

对反应釜蒸汽云爆炸事故后果进行模拟，死亡半径：2.94m，重伤半径：12.33m，轻伤半径：23.99m，财产损失半径：5.87。



图 F3.6-4 反应釜蒸汽云爆炸模拟结果

F3.6.4 装置的多米诺半径模拟结果

反应釜事故多米诺半径模拟结果如下



图 F3.6-5 多米诺半径模拟结果

多米诺半径内无厂外设施，事故时一般不会引发企业间的多米诺连锁事故。

F4 定性、定量分析过程

F4.1 选址及总平面布置单元

依据《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）的规定，采用安全检查表法对项目外部安全条件单元进行检查，见表 2.3-1。

该项目与厂区周边设施之间的距离满足相关规范的要求。采用安全检查表法对项目设施与厂内装置、设施防火间距进行检查，见表 2.3-2。该项目与厂内设施之间的距离满足相关规范的要求。

依据《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）的规定，采用安全检查表法对本装置界区内的设备防火间距进行检查，见下表。

表 F4.1-1 装置内部之间的防火间距检查表

名称		规范距离 (m)	设计距离 (m)	方位	结论	依据
PA2 苯酐生产装置	明火加热炉	15	88.2	东北	符合	GB50160-2008（2018版） 表 5.2.1
PA2 苯酐生产装置	明火加热炉	15	60.4	北	符合	GB50160-2008（2018版） 表 5.2.1

由上表可以看出，该项目与装置区内部设备设施的距离满足相关规范的要求，本装置区内部设备设施的防火间距符合《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018版）的规定。

依据《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）等规范标准，对该项目选址进行符合性检查，检查过程详见下表：

表 F4.1-2 总平面布置安全检查表

序号	检查内容	依据标准	现场检查情况	检查结果
1	厂址是否未选在下列地段和地区： 发震断层和抗震设防烈度为9度及高于9度的地震区； 有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段； 采矿陷落（错动）区地表界限内；爆破危险界限内； 坝或堤决溃后可能淹没的地区；有严重放射性物质 污染影响区；生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古	GB50187-2012 第 3.0.14 条	未选在上述地段和地区。	符合

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	检查内容	依据标准	现场检查情况	检查结果
	迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其它需要特别保护的区域；对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内；很严重的自重湿陷性黄土地段，厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段；具有开采价值的矿藏区；受海啸或湖涌危害的地区。			
2	厂址应有充足、可靠的水源和电源，且应满足企业发展需要。	GB50489-2009 第 3.1.7 条	园区有完善的公用工程配套设施。	符合
3	工厂总平面应根据工厂的生产流程及各组成部分的生产特点和火灾危险性，结合地形、风向等条件，按功能分区集中布置。	GB50160-2008（2018年版） 第 4.2.1 条	按功能分区集中布置。	符合
4	厂区的绿化应符合下列规定： 1.生产区不应种植含油脂较多的树木，宜选择含水量较多的树种； 2.工艺装置或可燃气体、液化烃、可燃液体的罐组与周围消防车道之间不宜种植绿篱或茂密的灌木丛； 3.在可燃液体罐组防火堤内可种植生长高度不超过 15cm、含水量多的四季常青的草皮； 4.液化烃罐组防火堤内严禁绿化； 5.厂区的绿化不应妨碍消防操作。	GB50160-2008（2018年版） 第 4.2.11 条	绿化符合要求。	符合
5	石油化工企业与相邻工厂或设施的防火间距不应小于表 4.1.9 的规定。	GB50160-2008（2018年版） 4.1.9	与厂外安全距离符合要求。	符合
6	企业总平面布置的防火间距应符合 GB50160-2008（2018 年版）表 4.2.12 的规定。	GB50160-2008（2018年版） 第 4.2.12 条	与厂内防火间距符合要求。	符合
7	设备、建筑物平面布置的防火间距，不应小于表 5.2.1 条的规定。	GB50160-2008（2018年版） 第 5.2.1 条	装置内设备布置符合要求。	符合
8	下列承重钢架应采取耐火保护措施： 1、单个容积等于或大于 5m ³ 的甲、乙 A 类液体设备的； 2、在爆炸危险区域内，且毒性为极度和高度危害物料设备的承重钢框架、支架、裙座； 3、操作温度等于或高于自燃点的单个容积等于或大于 5m ³ 的乙 B、丙类液体设备承重钢框架、支架、裙座； 4、加热炉的钢支架； 5、在爆炸危险区范围内钢管架；跨越装置区、罐区消防车道的钢管架； 6、在爆炸危险区范围内的高径比等于或大于 8，且总重量等于或大于 25t 的非可燃介质设备的承重钢框架、	GB50160-2008（2018年版） 第 5.6.1 条	按要求设涂防火层。	符合

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	检查内容	依据标准	现场检查情况	检查结果
	支架和裙座。			
9	工艺装置区应设环形消防车道。消防道路的路面宽度不应小于 6m，路面内缘转弯半径不宜小于 12m，路面上净空高度不应低于 5m。	GB50160-2008（2018 年版）第 4.3.4 条	该项目在厂区设环形消防车道，消防道路为 10m、6m 等，道路转弯半径为 12m，净空高度不低于 5m。	符合

小结：总平面布置总共检查了 9 项，其中无不符合项。

F4.2 主要装置（设施）单元

1) 生产装置单元安全检查

评价组人员进入现场实地勘察，依据国家安全相关规范和标准，对主要装置单元进行符合性检查，检查结果见表 F4.2.1-1。

表 F4.2-1 生产装置单元安全检查表

序号	检查内容	依据标准	现场检查情况	符合性
装置区				
1	工艺设备（以下简称设备）、管道和构件的材料应符合下列规定： 1 设备本体（不含衬里）及其基础，管道（不含衬里）及其支、吊架和基础应采用不燃烧材料，但储罐底板垫层可采用沥青砂； 2 设备和管道的保温层应采用不燃烧材料，当设备和管道的保冷层采用阻燃型泡沫塑料制品时，其氧指数不应小于 30； 3 建筑物的构件耐火极限应符合《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。	GB50160-2008（2018 年版）第 5.1.1 条	设备、管道材质符合要求；设备、管道的保温层设置也符合要求。	符合
2	设备和管道应根据起内部物料的火灾危险性和操作条件，设置相应的仪表、自动连锁保护系统或紧急停车措施。	GB50160-2008（2018 年版）第 5.1.2 条	生产装置设备设置了相应的仪表、自动连锁保护系统或紧急停车措施。	符合
3	在使用或产生甲类气体或甲、乙 A 类液体的工艺装置、系统单元和储运设施区内，应按区域控制和重点控制相结合的原则，设置可燃气体报警系统。	GB50160-2008（2018 年版）第 5.1.3 条	装置区设置了可燃气体报警探测器。设有便携式可燃气体报警器。	符合
4	为防止结焦、堵塞，控制温降、压降，避免发生副反应等有工艺要求的相关设备，可靠近布置。	GB50160-2008（2018 年版）第 5.2.2 条	有工艺要求的相关设备靠近布置。	符合
5	设备宜露天或半露天布置，并宜缩小爆炸危险区域的范围。爆炸危险区域的范围应按现	GB50160-2008（2018 年版）	该项目设备露天布置。	符合

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	检查内容	依据标准	现场检查情况	符合性
	行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的规定执行。受工艺特点或自然条件限制的设备可布置在建筑物内。	第 5.2.8 条		
6	联合装置视同一个装置，其设备、建筑物的防火间距应按相邻设备、建筑物的防火间距确定，其防火间距应符合 GB50160-2008（2018 年版）表 5.2.1 的规定。	GB50160-2008（2018 年版）第 5.2.9 条	见报告 F4.1.1 章节。	符合
7	装置内消防道路的设置应符合下列规定： 1 装置内应设贯通式道路，道路应有不少于两个出入口，且两个出入口宜位于不同方位。当装置外两侧消防道路间距不大于 120m 时，装置内可不设贯通式道路； 2 道路的路面宽度不应小于 6m，路面上的净空高度不应小于 4.5m；路面内缘转弯半径不宜小于 6m。	GB50160-2008（2018 年版）第 5.2.10 条	装置四周均设有环形消防道路，道路参数符合要求。	符合
8	在甲、乙类装置内部的设备、建筑物区的设置应符合下列规定： 1. 应用道路将装置分割成为占地面积不大于 10000m ² 的设备、建筑物区； 2. 当大型石油化工装置的设备、建筑物区占地面积大于 10000m ² 小于 20000m ² 时，在设备、建筑物区四周应设环形道路，道路路面宽度不应小于 6m，设备、建筑物区的宽度不应大于 120m，相邻两设备、建筑物区的防火间距不应小于 15m，并应加强安全措施。	GB50160-2008（2018 年版）第 5.2.11 条	设备、建筑区占地面积符合要求，并有环形道路。	符合
9	压力容器的设计压力不得低于最高工作压力，装有安全泄放装置的压力容器，其设计压力不得低于安全泄放装置的动作压力。	《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016）第 3.1.9 条	压力容器的设计压力符合设备使用要求。	符合
10	从事压力容器设计、制造、安装、改造、维修、使用单位和检验、检测等机构应严格执行本规程，接受各级人民政府负责特种设备监督管理的部门的监督管理。应当是已取得相应的制造资格或者安装、改造、维修资格的单位。	《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016）第 1.11 条、第 5.1 条	压力容器安装单位具有相应的资质，见附件。	符合
11	压力容器安全阀的开启压力一般不应当大于该压力容器的设计压力。	《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016）第 3.1.9 条	安全阀整定压力符合要求。	符合
12	安全阀在安装之前，应当根据使用情况进行调试后，才能安装使用。	《固定式压力容器安全技术	安全阀经调试后安装。	符合

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	检查内容	依据标准	现场检查情况	符合性
		监察规程》 (TSG21-2016) 第 7.2.3.1.4 条		
13	安全附件实行定期检验制度，安全附件的定期检验按照《压力容器定期检验规则》及相关安全技术规范的规定进行。	《固定式压力容器安全技术监察规程》 (TSG21-2016) 第 7.2.3.1.3.1 条	安全附件已经按照要求定期检验。	符合
14	压力表的校验和维护应当符合国家计量部门的有关规定，压力表安装前应当进行校验，在刻度盘上应划出指示最高工作压力的红线，注明下次校验时间。压力表检验后应加铅封。	《固定式压力容器安全技术监察规程》 (TSG21-2016) 第 7.2.3.4 条	压力表刻度盘上未标注高工作压力的红线。	不符合
15	安全阀下的截止阀应挂常开牌或铅封。	《固定式压力容器安全技术监察规程》 (TSG-21-2016) 第 9.1.3 条	安全阀下的截止阀设置常开牌或铅封。	符合
16	装置的可燃气体、液化烃和可燃液体设备采用多层构架布置时，除工艺要求外，其构架不宜超过四层。 介质操作温度等于或高于自燃点的设备上方，不宜布置操作温度低于自燃点的甲、乙、丙类可燃液体设备；若在其上方布置，应用不燃烧材料的封闭式楼板隔离保护，且封闭式楼板应为无泄漏楼板。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 5.2.20 条	设备布置符合要求。	符合
17	设备的构架或平台的安全疏散通道应符合下列规定： 1 可燃气体、液化烃和可燃液体设备的联合平台或设备的构架平台应设置不少于 2 个通往地面的梯子，作为安全疏散通道。下列情况可设 1 个通往地面的梯子： 1) 甲类气体和甲、乙 _A 类液体设备构架平台的长度小于或等于 8m； 2) 乙类气体和乙 _B 、丙类液体设备构架平台的长度小于或等于 15m； 3) 甲类气体和甲、乙 _A 类液体设备联合平台的长度小于或等于 15m； 4) 乙类气体和乙 _B 、丙类液体设备联合平台的长度小于或等于 25m。 2 相邻的构架、平台宜用走桥连通，与相邻平台连通的走桥可作为一个安全疏散通道； 3 相邻安全疏散通道之间的距离不应大于 50m。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 5.2.26 条	装置构架和平台均设有不少于 2 处的通往地面的斜梯，疏散距离符合要求。	符合

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目 (PA2)
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	检查内容	依据标准	现场检查情况	符合性
18	装置内地坪竖向和排污系统的设计应减少可能泄漏的可燃液体在工艺设备附近的滞留时间和扩散范围。火灾事故状态下,受污染的消防水应有效收集和排放。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 5.2.27 条	设有围堰和排污系统。	符合
19	凡在开停工、检修过程中,可能有可燃液体泄漏、漫流的设备区周围应设置不低于 150mm 的围堰和导液设施。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 5.2.28 条	设有围堰。	符合
20	在非正常条件下,可能超压的下列设备应设安全阀: 1.顶部最高操作压力大于等于 0.1MPa 的压力容器; 2.顶部最高操作压力大于 0.03MPa 的蒸馏塔、蒸发塔和汽提塔(汽提塔顶蒸汽通入另一蒸馏塔者除外); 3.往复式压缩机各段出口或电动往复泵、齿轮泵、螺杆泵等容积式泵的出口(设备本身已有安全阀者除外); 4.可燃气体或液体受热膨胀,可能超过设计压力的设备; 5.顶部最高操作压力为 0.03~0.1MPa 的设备应根据工艺要求设置。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 5.5.1 条	可能超压的设备设有安全阀。	符合
21	可燃气体、可燃液体设备的安全阀出口连接应符合下列规定: 1.可燃液体设备的安全阀出口泄放管应接入储罐或其他容器,泵的安全阀出口泄放管直接至泵的入口管道、塔或其他容器; 2.可燃气体设备的安全阀出口泄放管应接至火炬系统或其他安全泄放设施; 3.泄放后可能立即燃烧的可燃气体或可燃液体应经冷却后接至放空设施; 4.泄放可能携带液滴的可燃气体应经分液罐后接至火炬系统。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 5.5.4 条	可燃气体、可燃液体设备的安全阀出口连接符合要求。	符合
22	有可能被物料堵塞或腐蚀的安全阀,在安全阀前应设爆破片或在其出入口管道上采取吹扫、加热或保温等防堵措施。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 5.5.5 条	设有吹扫、加热或保温的措施。	符合
23	两端阀门关闭且因外界影响可能造成介质压力升高的液化烃、甲 B、乙 A 类液体管道应采取泄压安全措施。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 5.5.6 条	采取泄压安全措施。	符合
24	甲、乙、丙类的设备应有事故紧急排放设施,并应符合下列规定: 1.对液化烃或可燃液体设备,应能将设备内的液化烃或可燃液体排放至安全地点,剩余的液化烃应排入火炬; 2.对可燃气体设备,应能将设备内的可燃气	GB50160-2008 (2018 年版) 第 5.5.7 条	设有尾气处理系统 CIU。	符合

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	检查内容	依据标准	现场检查情况	符合性
	体排入火炬或安全放空系统。			
25	受工艺条件或介质特性所限，无法排入火炬或装置处理排放系统的可燃气体，当通过排气筒、放空管直接向大气排放时，排气筒、放空管的高度应符合下列规定： 1. 连续排放的排气筒顶或放空管口应高出20m 范围内的平台或建筑物顶 3.5m 以上，位于排放口水平 20m 以外斜上 45°的范围内不宜布置平台或建筑物（图 5.5.11）； 2. 间歇排放的排气筒顶或放空管口应高出10m 范围内的平台或建筑物顶 3.5m 以上，位于排放口水平 10m 以外斜上 45°的范围内不宜布置平台或建筑物（图 5.5.11）； 3. 安全阀排放管口不得朝向邻近设备或有人通过的地方，排放管口应高出 8m 范围内的平台或建筑物顶 3m 以上。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 5.5.11 条	设有尾气处理系统 CIU。	符合
26	有突然超压或发生瞬时分解爆炸危险物料的反应设备，如设安全阀不能满足要求时，应装爆破片或爆破片和导爆管，导爆管口必须朝向无火源的安全方向；必要时应采取防止二次爆炸、火灾的措施。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 5.5.12 条	大部分设有安全阀，少部分设有爆破片。	符合
27	因物料爆聚、分解造成超温、超压，可能引起火灾、爆炸的反应设备应设报警信号和泄压排放设施，以及自动或手动遥控的紧急切断进料设施。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 5.5.13 条	设有报警信号和泄压排放设施，和紧急切断设施。	符合
28	严禁将混合后可能发生化学反应并形成爆炸性混合气体的几种气体混合排放。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 5.5.14 条	无混合排放。	符合
29	可燃气体放空管道内的凝结液应密闭回收，不得随地排放。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 5.5.17 条	密闭回收。	符合
30	装置的主要泄压排放设备宜采用适当的措施，以降低事故工况下可燃气体瞬间排放负荷。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 5.5.19 条	设有相关措施。	符合
31	下列承重钢结构，应采取耐火保护措施： 1 单个容积等于或大于 5m ³ 的甲、乙 A 类液体设备的承重钢构架、支架、裙座； 2 在爆炸危险区范围内，且毒性为极度和高度危害的物料设备的承重钢构架、支架、裙座； 3 操作温度等于或高于自燃点的单个容积等于或大于 5m ³ 的乙 B、丙类液体设备承重钢构架、支架、裙座； 4 加热炉炉底钢支架；	GB50160-2008 (2018 年版) 第 5.6.1 条	涂刷了耐火保护。	符合

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	检查内容	依据标准	现场检查情况	符合性
	<p>5 在爆炸危险区范围内的钢管架；跨越装置区、罐区消防车道的钢管架；</p> <p>6 在爆炸危险区范围内的高径比等于或大于 8，且总重量等于或大于 25t 的非可燃介质设备的承重钢构架、支架和裙座。</p>			
32	<p>GB50160-2008（2018 年版）第 5.6.1 条所述的承重钢结构的下列部位应覆盖耐火层，覆盖耐火层的钢构件，其耐火极限不应低于 2h。</p> <p>1 支承设备钢构架： 1) 单层构架的梁、柱； 2) 多层构架的楼板为透空的钢格板时，地面以上 10m 范围的梁、柱； 3) 多层构架的楼板为封闭式楼板时，地面至该层楼板面及其以上 10m 范围的梁、柱； 4) 上部设有空气冷却器的构架的全部梁、柱及承重斜撑。</p> <p>2 支承设备钢支架；</p> <p>3 钢裙座外侧未保温部分及直径大于 1.2m 的裙座内侧；</p> <p>4 钢管架： 1) 底层支承管道的梁、柱；当底层低于 4.5m 时，地面以上 4.5m 内的支承管道的梁、柱； 2) 上部设有空气冷却器的管架，其全部梁、柱及承重斜撑； 3) 下部设有液化烃或可燃液体泵的管架，地面以上 10m 范围的梁、柱；</p> <p>5 加热炉从钢柱柱脚板到炉底板下表面 50mm 范围内的主要支承构件应覆盖耐火层，与炉底板连续接触的横梁不覆盖耐火层；</p> <p>6 液化烃球罐支腿从地面到支腿与球体交叉处以下 0.2m 的部位。</p>	GB50160-2008（2018 年版）第 5.6.2 条	耐火保护层的耐火极限符合要求。	符合
33	有可燃液体设备的多层建筑物的楼板应采取措施防止可燃液体泄漏至下层，且应有效收集和排放泄漏的可燃液体。	GB50160-2008（2018 年版）第 5.7.5 条	已采取防止泄漏下层的措施。	符合
34	可燃气体压缩机、液化烃、可燃液体泵不得使用皮带传动；在爆炸危险区范围内的其他转动设备若必须使用皮带传动时，应采用防静电皮带。	GB50160-2008（2018 年版）第 5.7.7 条	风机采用防静电皮带。	符合
35	除加热炉以外的有隔热衬里设备，其外壁应涂刷超温显示剂或设置测温点。	GB50160-2008（2018 年版）第 5.7.9 条	设置了测温点。	符合
36	工艺装置内露天布置的塔、容器等，当顶板厚度等于或大于 4mm 时，可不设避雷针、	GB50160-2008（2018 年版）	均大于 4mm，设有防雷接地。	符合

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	检查内容	依据标准	现场检查情况	符合性
	线保护，但必须设防雷接地。	第 9.2.2 条		
37	对爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的设备和管道，均应采取静电接地措施。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 9.3.1 条	部分法兰两侧等电位跨接线脱落。	不符合
38	可燃气体、液化烃、可燃液体、可燃固体的管道在下列部位应设静电接地设施： 1.进出装置或设施处； 2.爆炸危险场所的边界； 3.管道泵及泵入口永久过滤器、缓冲器等。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 9.3.3 条	可燃气体、可燃液体的管道设静电接地设施。	符合
39	选用的防爆电气设备的级别和组别不应低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别。	GB50058-2014 第 5.2.3 条	防爆等级区域划分选用电气设备，不低于该区域爆炸性气体混合物级别。	符合
40	在爆炸危险区内，除在配电盘、接线箱或采用金属导管配电系统内，无护套的电线不应作为供配电线路。	GB50058-2014 第 5.4.1 条	均采用钢管配线。	符合
41	表面问题超过 60°C 的设备和管道，应设防烫伤隔热层。	SH/T3047-2021 第 7.3.8 条	设有隔热保护层。	符合
42	爆炸性气体环境电力装置设计应有爆炸危险区域划分图。爆炸区域划分图应按照 GB50058 第 3.3 条要求进行绘制。	GB50058-2014 第 3.3.4 条	绘制了爆炸区域划分图。	符合
43	在生产或使用可燃气体及有毒气体的工艺装置和储运设施的区域内，对可能发生可燃气体和有毒气体的泄漏进行检测时，应按下列规定设置可燃气体检（探）测器和有毒气体检（探）测器： 1 可燃气体或含有毒气体的可燃气体泄漏时，可燃气体浓度可能达到 25% 爆炸下限，但有毒气体不能达到最高容许浓度时，应设置可燃气体检（探）测器； 2 有毒气体或含可燃气体的有毒气体泄漏时，有毒气体浓度可能达到最高容许浓度，但可燃气体浓度不能达到 25% 爆炸下限时，应设置有毒气体检（探）测器； 3 可燃气体与有毒气体同时存在的场所，可燃气体浓度可能达到 25% 爆炸下限，有毒气体的浓度也可能达到最高容许浓度时，应分别设置可燃气体和有毒气体检（探）测器。 4 同一种气体，既属可燃气体又属有毒气体时，应只设置有毒气体检（探）测器。	GB/T50493-2019 第 3.0.1 条	可燃、有毒气体检测器设置符合要求。	符合
44	报警信号应发送至现场报警器和有人值守的控制室或现场操作室的只是指示报警设备，并且进行声光报警。	GB/T50493-2019 第 3.0.4 条	报警信号发送至控制室，报警信号为声光报警。	符合
45	可燃气体或有毒气体的检（探）测器，应采用固定式。	GB/T50493-2019 第 3.0.8 条	可燃气体或有毒气体检（探）测器采用固定式。	符合

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	检查内容	依据标准	现场检查情况	符合性
46	下列可能泄漏可燃气体和（或）有毒气体释放源应布置检测点： ①气体压缩机和液体泵的动密封处； ②液体采样口和气体采样口门； ③液体（气体）排液（水）口和放空口； ④经常拆卸的法连和经常操作的阀门组。	GB/T50493-2019 第 4.1.2 条	可能泄漏地方设置了气体报警器。	符合
47	检测可燃气体和有毒气体时，探测器探头应靠近释放源，且在气体、蒸气易于聚集的地点。	GB/T50493-2019 第 4.1.4 条	气体报警器设置合理。	符合
48	释放源处于露天或敞开式厂房布置的设备区域内，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宜大于 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宜大于 4m。	GB/50493-2019 第 4.2.1 条	保护半径符合要求。	符合
49	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源 0.5m~1.0m。	GB/T50493-2019 第 6.1.2 条	报警器安装高度合理。	符合
50	比空气轻的可燃气体或有毒气体释放源处于封闭或局部通风不良的半敞开厂房内。除应在释放源上方设置探测器外，还应在厂房内最高点气体易于积聚处设置可燃气体或有毒气体探测器。	GB/T50493-2019 第 4.2.3 条	设置检测报警器，在易于积聚处设置报警器。	符合
51	应根据《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》规定，设置相关监控措施。	国家安全监管总局安监总厅管三（2011）142 号	设置了相关监控措施。	符合
52	在线检查安全阀外部调节机构的铅封是否完好。	TSG ZF001-2006 第 117 条	铅封良好。	符合
53	检查外壳各部位固定螺栓和弹簧垫圈是否齐全紧固，不得松动。	AQ3009-2007 第 7.1.3.1.6 条	齐全，无松动。	符合
54	储存或输送腐蚀物料的设备、管道及其接触的仪表等，应根据介质的特殊性采取防腐、防泄漏措施。输送腐蚀性物料的管道不宜埋地敷设。	SH/T3047-2021 第 2.4.1 条	选材符合。	符合
55	储存、输送酸、碱等强腐蚀性化学物料的储罐、泵、管道等应按其特性选材，其周围地面、排水管道及基础应作防腐处理。	SH/T3047-2021 第 2.4.2 条	选材符合。	符合

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	检查内容	依据标准	现场检查情况	符合性
56	从设备及管道排放的腐蚀性气体或液体，应加以收集、处理，不得任意排放。	SH/T3047-2021 第 2.4.4 条	密闭排放系统。	符合
57	高速旋转或往复运动的机械零部件是否设计可靠的防护设施、挡板或安全围栏。	SH/T3047-2021 第 3.6.2 条	设有防护罩。	符合
58	电缆桥架在进出建筑物、穿越隔墙、楼板处，均应采取防火堵料封堵措施。	SH/T3038-2017 第 8.3.3 条 1)	已用不燃材料封堵。	符合
59	紧急冲淋器和洗眼器的设置位置应满足在事故状态下使用人员在 10s 内到达，且距离相关场所设备不超过 15m。危害源与紧急冲淋器和洗眼器之间的通道上不应有障碍物，当有围堰等障碍物时，则高度不得超过 0.15m。	SH/T3205-2019 第 4.9 条	设置洗眼器、淋洗器等安全防护措施，淋洗器、洗眼器的服务半径不大于 15m。	符合
60	紧急冲淋器和洗眼器排水（液）应收集和处理。	SH/T3205-2019 第 4.10 条	有收集设施和进入装置区处理设施。	符合
61	当紧急冲淋器和洗眼器为一体设备时，紧急冲淋器和洗眼器阀门应符合下列要求： a) 紧急冲淋器开关形式宜为拉杆或手推板； b) 阀门开启后应维持开启状态，直至人工手动关闭；	SH/T3205-2019 第 5.4.4 条	符合要求。	符合
62	密闭采样器铭牌及操作部位名称应标注清晰，并有便于采样人员参照执行的操作步骤及注意事项。铭牌内容包括但不限于：密闭采样器名称、安装位置或编号、型号、生产厂家、出厂日期、执行标准等。	T/CCSAS003-2019 第 5.1.3 条	有清晰的名牌和内侧有操作注意事项。	符合
63	在目标场所内，根据相关法律和规章的要求或安全生产的规定应设置的安全标志应优先设置。其他安全标志的使用应基于风险评估进行判断，风险评估可以识别和确定目标场所中存在的危险源类别以及与每个危险源相关联的具体风险。	《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) 第 5.1.1 条	现场设有安全警示标识。	符合
64	处于防爆区域的密闭采样器应有防静电、防电器火花措施。	T/CCSAS003-2019 第 5.3.1 条	密闭采样器已接地。	符合
65	安全附件出厂时应当随带产品质量证明，并且在产品上装设牢固的金属名牌。	TSGR0004-2009 第 8.1 条（4）	设备均有金属名牌。	符合
66	检查外壳各部位固定螺栓和弹簧垫圈是否齐全紧固，不得松动。	AQ3009-2007 第 7.1.3.1.6 条	螺栓、弹簧垫圈齐全。	符合
67	塔和立式容器的布置应符合下列要求： 1) 单排布置的塔和立式容器，宜中心线对齐或切线对齐。 2) 直径较小、本体较高的塔和立式容器，可双排布置或成三角形布置。 3) 直径较小或等于 1m 的塔和立式容器宜布置在构架内或构架的一侧。	《石油化工工艺装置布置设计规范》 (SH3011-2011) 第 5.1.2 条	见装置设备布置图，布置合理。	符合

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	检查内容	依据标准	现场检查情况	符合性
68	沿管廊布置的塔和立式容器，如管廊上方无设备，宜布置在管廊的两侧，如管廊上方有设备，应在管廊的一侧留出管廊上方设备的检修场地或通道。	《石油化工工艺装置布置设计规范》（SH3011-2011）第 5.1.3 条	见装置设备布置图，布置合理。	符合
69	塔和立式容器的一侧宜设置检修场地或通道。	《石油化工工艺装置布置设计规范》（SH3011-2011）第 5.1.4 条	见装置设备布置图，布置合理。	符合
70	生产设备、管道的设计应根据生产过程的特点和物料的性质选择合适的材料。设备和管道的设计、制造、安装和试压等应符合国家现行标准的要求。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第 4.1.9 条	设备和管道选材符合要求。	符合
71	化工装置在爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的金属设备、管道等应设置静电接地，不允许设备及设备内部件有与地相绝缘的金属体。非导体设备、管道等应采用间接接地或静电屏蔽方法，屏蔽体应可靠接地。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第 4.2.4 条	厂区爆炸、火灾危险场所内的设备均做防静电措施。	符合
72	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	设置了可靠的防雷装置。	符合
73	正常不带电而事故时可能带电的配电装置及电气设备外露可导电部分，均应按现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB/T50065 的要求设置接地装置。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第 4.4.1 条	电气设备设置了可靠的接地装置。	符合
74	换热器之间、换热器与其他设备之间的净距不宜小于 0.8m。	《石油化工工艺装置布置设计规范》（SH3011-2011）第 5.3.7 条	换热器与其它设备之间净距不小于 0.8m。	符合
75	卧式容器平台的设置应便于人孔开启和液面计的观察。当液面计上部借口高度距地面或操作平台超过 3m 时，液面计应装在直梯附近或设置仪表专用直梯。	根据《石油化工工艺装置布置设计规范》（SH3011-2011）第 5.7.3 条	本装置设备液面计上部接口高度距地面或操作平台超过 3m 时，均装在直梯附近。	符合
76	对具有危险和有害因素的生产过程应合理地采用机械化、自动化，实现遥控或隔离操作。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第 3.3.3 条	对具有危险和有害因素的生产过程采用机械化、自动化。	符合

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	检查内容	依据标准	现场检查情况	符合性
管道				
77	全厂性工艺及热力管道宜地上敷设；沿地面或低支架敷设的管道不应环绕工艺装置或罐组布置，并不应妨碍消防车的通行。	《石油化工企业设计防火标准》（2018年版）第7.1.1条	管道敷设符合要求。	符合
78	在跨越道路的可燃气体、液化烃和可燃液体管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。	GB50160-2008（2018年版）第7.1.2条	在跨越道路的可燃气体、液化烃和可燃液体管道上未设置阀门及易发生泄漏的管道附件。	符合
79	可燃气体、液化烃和可燃液体的金属管道除需要采用法兰连接外，均应采用焊接连接。公称直径等于或小于25mm的可燃气体、液化烃和可燃液体的金属管道和阀门采用锥管螺纹连接时，除能产生缝隙腐蚀的介质管道外，应在螺纹处采用密封焊。	GB50160-2008（2018年版）第7.2.1条	除需要采用法兰连接外，均采用焊接。	符合
80	可燃气体、液化烃和可燃液体的管道不得穿过与其无关的建筑物。	GB50160-2008（2018年版）第7.2.2条	未穿过与其无关的建筑物。	符合
81	可燃气体、液化烃和可燃液体的管道应架空或沿地敷设。必须采用管沟敷设时，应采取防止可燃气体、液化烃和可燃液体在管沟内积聚的措施，并在进、出装置及厂房处密封隔断；管沟内的污水应经水封井排入生产污水管道。	GB50160-2008（2018年版）第7.2.4条	管道敷设符合要求。	符合
82	工艺和公用工程管道共架多层敷设时宜将介质操作温度等于或高于250℃的管道布置在上层，液化烃及腐蚀性介质管道布置在下层；必须布置在下层的介质操作温度等于或高于250℃的管道可布置在外侧，但不应与液化烃管道相邻。	GB50160-2008（2018年版）第7.2.5条	管道敷设符合要求。	符合
83	公用工程管道与可燃气体、液化烃和可燃液体的管道或设备连接时应符合下列规定： 1 连续使用的公用工程管道上应设止回阀，并在其根部设切断阀； 2 在间歇使用的公用工程管道上应设止回阀和一道切断阀或设两道切断阀，并在两切断阀间设检查阀； 3 仅在设备停用时使用的公用工程管道应设盲板或断开。	GB50160-2008（2018年版）第7.2.7条	符合要求。	符合
84	连续操作的可燃气体管道的低点应设两道排液阀，排出的液体应排放至密闭系统；仅在开停工时使用的排液阀，可设一道阀门并加丝堵、管帽、盲板或法兰盖。	GB50160-2008（2018年版）第7.2.8条	采用密闭排放。	符合

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	检查内容	依据标准	现场检查情况	符合性
85	在设备和管线的排放口、采样口等排放阀设计时，要通过加装盲板、丝堵、管帽、双阀等措施，减少泄漏的可能性。	《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》安监总管三（2014）94号第三条规定	在设备和管线的排放口、采样口等排放阀设计，设置加装盲板、丝堵、管帽、双阀等措施。	符合
86	甲、乙 _A 类设备和管道应有惰性气体置换设施。	GB50160-2008（2018年版）第7.2.9条	设有氮气置换设施。	符合
87	可燃气体压缩机的吸入管道应有防止产生负压的措施。	GB50160-2008（2018年版）第7.2.10条	有防止产生负压的措施。	符合
88	离心式可燃气体压缩机和可燃液体泵应在其出口管道上安装止回阀。	GB50160-2008（2018年版）第7.2.11条	设有止回阀。	符合
89	进、出装置的可燃气体、液化烃和可燃液体的管道，在装置的边界处应设隔断阀和8字盲板，在隔断阀处应设平台，长度等于或大于8m的平台应在两个方向设梯子。	GB50160-2008（2018年版）第7.2.16条	设有隔断阀。	符合
90	生产污水管道的下列部位应设水封，水封高度不得小于250mm： 1. 工艺装置内的塔、加热炉、泵、冷换设备等区围堰的排水出口； 2. 工艺装置、罐组或其他设施及建筑物、构筑物、管沟等的排水出口； 3. 全厂性的支干管与干管交汇处的支干管上； 4. 全厂性支干管、干管的管段长度超过300m时，应用水封井隔开。	GB50160-2008（2018年版）第7.3.3条	水封高度符合要求。	符合
91	甲、乙类工艺装置内，生产污水管道的下水井井盖与盖座接缝处应密封，且井盖不得有孔洞。	GB50160-2008（2018年版）第7.3.8条	井盖与盖座接缝处密封良好。	符合
92	可燃气体、液化烃和可燃液体的管道应架空或沿地敷设。必须采用管沟敷设时，应采取防止可燃气体、液化烃和可燃液体在管沟内积聚的措施。	GB50160-2008（2018年版）第7.2.4条	可燃气体和可燃液体的管道敷设符合要求。	符合
93	公用工程管道与可燃气体、液化烃和可燃液体的管道或设备连接时应符合下列规定： 1. 连续使用的公用工程管道上应设止回阀，并在其根部设切断阀； 2. 间歇使用的公用工程管道上应设止回阀和一道切断阀或设两道切断阀，并在两切断阀间设检查阀；	GB50160-2008（2018年版）第7.2.7条	公用工程管道未设止回阀。	不符合

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	检查内容	依据标准	现场检查情况	符合性
	3. 仅在设备停用时使用的公用工程管道应设盲板或断开。			
94	管廊的布置应缩短管廊的长度，且有效利用管廊空间	SH3011-2011 第 4.1.5	见设备布置图，符合要求。	符合
95	管廊的布置应满足道路和消防的需要，以及与地下管道、电缆沟、建筑物、构筑物等的间距要求，并应避开设备的检修场地。	SH3011-2011 第 4.1.6 条	布置合理，见设备布置图。	符合
96	管廊下作为消防通道时，管廊至地面的最小净高不应小于 4.5m。	SH3011-2011 第 4.2.2 条	管廊至地面净符合要求。	符合
97	管廊的宽度应符合下列要求： 1) 管道的数量、管径及其间距。 2) 架空敷设的仪表电缆和电气电缆的槽架所需的宽度。 3) 预留管道所需的宽度。 4) 管廊下布置泵时，泵底盘尺寸及泵所需操作和检修通道的宽度。	SH3011-2011 第 4.2.5 条	见装置设备布置图，布置合理。	符合
熔盐系统				
98	设备选材必须严格遵循 ASME BPVC Section VIII Div.1 规范，对于硝酸盐熔盐系统，推荐采用 Inconel 600 合金	《关于加强化工企业熔盐换热设备安全风险管控的提示函》	遵循 ASME BPVC Section VIII Div.1 规范，主体材料 16Mo3。	符合
99	焊接工艺评定应执行 NB/T 47014 标准，所有承压焊缝须进行 100%射线检测，验收标准按 JB/T 4730.2 II 级合格。	《关于加强化工企业熔盐换热设备安全风险管控的提示函》	进口设备，厂商已取得中国特种设备制造许可，承压焊缝 100%射线检测。	符合
100	温度控制系统应当设置三级保护：第一级为常规 PID 控制，精度±2℃；第二级为独立设置的超温报警，触发值为设计温度的 90%；第三级为安全连锁，在达到设计温度 105%时自动切断热源。建议采用 K 型热电偶配合红外测温进行双重验证。	《关于加强化工企业熔盐换热设备安全风险管控的提示函》	熔盐温度第一 PID 控制，自动调节温度稳定至设定温度，二 熔盐温度设定 405℃高温报警，三 熔盐温度达到 410℃ 连锁停车，反应停止，无热量产生。已有 K 型热电偶。建议类，本次不采纳红外测温。	符合
101	停车维护期间需特别注意熔盐防凝固措施。根据化工热物性数据，典型硝酸盐熔盐凝固点为 220℃，应保持系统温度维持在 235℃ 以上。伴热系统宜采用电伴热与蒸汽伴热双冗余设计，热损失补偿量按 $Q=1.2 \lambda A \Delta T/L$ 公式计算确定。	《关于加强化工企业熔盐换热设备安全风险管控的提示函》	本装置采用硝酸钾+亚硝酸钠混合熔岩，凝固点在 140℃，装置采用蒸汽伴热+电加热器+熔盐泵措施，在装置反应停止，无放	符合

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	检查内容	依据标准	现场检查情况	符合性
			热情况下，蒸汽伴热+熔盐泵循环可保证熔盐温300°C+，且温度微升。特殊情况也可启动电加热器保持温度。	
102	建立熔盐换热设备专属档案管理制度，包括但不限于：每日运行参数记录表（含温度曲线、压力波动、补盐量等）、月度无损检测报告、年度全面检验报告。档案保存期限应不少于设备设计使用年限。	《关于加强化工企业熔盐换热设备安全风险管控的提示函》	反应器熔盐正常生产时，固定用量在反应器熔盐侧循环，无加盐或排盐作业，熔盐层氮气保护，微正压，DCS有温度，液位监控，每2h抄记录表一次。	符合
103	操作人员培训须包含理论课程40学时、实操演练80学时，重点掌握异常工况处置流程。当出现温度异常波动超过±10°C时，应立即启动应急预案：首先关闭热源进口阀，其次启动应急冷却系统，最后进行系统泄压操作。	《关于加强化工企业熔盐换热设备安全风险管控的提示函》	本装置工艺为氧化放热反应，为熔盐提供热量，熔盐冷却器带走熔盐热量，当熔盐温度异常波动，会通过TC501408自动调节温度稳定。当温度无法控制，温度超过410°C，连锁停车，OX泵跳停，使反应器保持安全状态。	符合
104	特殊作业管理严格执行GB 30871规定，动火作业前必须进行可燃气体检测（LEL<10%）、熔盐残留量检测（≤0.1kg/m ³ ）、氧含量分析（19.5%-23.5%）。受限空间作业需配备应急呼吸器，且监护人员不得少于2人。	《关于加强化工企业熔盐换热设备安全风险管控的提示函》	严格按照GB30871执行，动火作业前进行可燃气体分析，受限空间配备正压式呼吸器，监护人不少于2人	符合
105	循环水系统温度控制在32°C以下，冷却塔效率每周检测一次	《关于加强化工企业熔盐换热设备安全风险管控的提示函》	公用循环冷却水温度不超过32°C	符合
106	配电间环境温度不超过40°C，必要时加装临时通风设备	《关于加强化工企业熔盐换热设备安全风险管控的提示函》	配电间设有空气调节设施，环境温度不超过40°C	符合
107	避免夏季高温时段（11:00-15:00）进行熔盐补充作业	《关于加强化工企业熔盐换	高温天气不进行补盐作业	符合

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	检查内容	依据标准	现场检查情况	符合性
		热设备安全风险管控的提示函》		
108	熔盐储罐区防洪标准按 50 年一遇设计	《关于加强化工企业熔盐换热设备安全风险管控的提示函》	由园区建设时统一规划，防洪标准不低于 50 年一遇	符合
109	配电室标高须高于历史最高水位 0.5 米以上	《关于加强化工企业熔盐换热设备安全风险管控的提示函》	室内外设计高差 0.6m	符合
110	每季度测试应急电源切换功能，确保断电后伴热系统可持续运行 4 小时以上	《关于加强化工企业熔盐换热设备安全风险管控的提示函》	每季测试，断电后发电机可保证电伴热持续运行	符合
111	每月组织熔盐系统专项检查，检查清单包括：安全阀校验标签有效期、紧急切断阀测试记录、腐蚀测厚数据趋势分析等。	《关于加强化工企业熔盐换热设备安全风险管控的提示函》	每月安全阀校验标签有效期、紧急切断阀测试记录、腐蚀测厚数据	符合
112	每年开展 HAZOP 分析，重点关注热应力疲劳、熔盐分解产物积聚等隐性风险。	《关于加强化工企业熔盐换热设备安全风险管控的提示函》	每年由车间组织采用 HAZOP 分析方法对熔盐等系统进行风险分析评估。每 3 年委托安全服务单位进行整体 HAZOP 分析评估。	符合
113	使用年限超过 10 年的熔盐换热设备，应当进行合于使用评价（FFS），依据 API 579 标准评估剩余寿命。评价不合格的设备必须立即停用，改造方案需经设计院复核后方可实施。	《关于加强化工企业熔盐换热设备安全风险管控的提示函》	未超过 10 年	符合

单元小结：

通过安全检查表法对该项目主要装置（设施）单元进行符合性评价。其中有 3 项不符合要求，即：

- ①压力表刻度盘上未标注高工作压力的红线；
- ②公用工程管道进入装置未设止回阀；

③部分法兰两侧等电位跨接线脱落。

F4.3 公用辅助工程单元

对该装置涉及的公用辅助工程部分进行现场检查，检查表符合性见下表：

表 F4.3-1 公用辅助工程安全检查表

序号	检查内容	依据标准	现场检查情况	符合性
变配电所				
1	电气设备的接地应符合现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB/T50065 和《低压电气装置》或《建筑物电气装置》GB/T16895 系列标准的有关规定。	《20KV 及以下变电所设计规范》 (GB50053-2013) 第 3.1.4 条	设置了接地线。	符合
2	高、低压配电室、变压器室、电容器室、控制室内，不应有与其无关的管道和线路通过。	《20KV 及以下变电所设计规范》 (GB50053-2013) 第 6.4.1 条	电气设施室内无其他管道和线路通过。	符合
3	配电室内除本室需用的管对外，不应有其他的管道通过。	GB50054-2011 第 4.1.3 条	无其他的管道通过。	符合
4	落地式配电箱的底部应抬高，高出地面的高度室内不应低于 50mm，其底座周围应采取封闭措施，并应能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。	GB50054-2011 第 4.2.1 条	配电箱设置合理。	符合
5	配电线路应装设短路保护、过负载保护；	GB50054-2011 第 6.1.1 条	配电线路设置了短路保护、过负载保护。	符合
6	配电线路的敷设环境应符合下列规定： 1、应避免由外部热源产生热效应的影响； 2、应防止在使用过程中因水的侵入或因进入固体物而带来的损害； 3、应防止外部的机械性损害； 4、在有大量灰尘的场所，应避免由于灰尘聚集在布线上对散热带来的影响； 5、应避免由于强烈日光辐射而带来的损害。	GB50054-2011 第 7.1.2 条	配电线路的敷设环境符合要求。	符合
7	选择电缆路径时，应按下列要求： 1.应使电缆不易受到机械、振动、化学、地下电流、水锈蚀、热影响、蜂蚁和鼠害等各种损伤； 2.便于维护； 3.避开场地规划中的施工用地或建设用地； 4.电缆路径较短。	GB50054-2011 第 7.6.1 条	电缆敷设符合以上要求。	符合
8	电缆不应在有易燃、易爆及可燃的气体管道或液体管道的隧道或沟道内敷设。当受条件限制需要在这类隧道内敷设电缆时，必须采取防爆、防火的措施。	GB50054-2011 第 7.6.4 条	电缆采用单独的桥架敷设，未与可燃物质的管道敷设在—	符合

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	检查内容	依据标准	现场检查情况	符合性
			起。	
9	变压器室、配电室、电容器室等房间应设置防止雨、雪和蛇、鼠类小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等进入室内的设施。	GB50053-2013 第 6.2.4 条	设有挡鼠板及防小动物网。	符合
10	电缆夹层主要电缆桥架上应敷设感温电缆，报警装置应引入主控室报警显示。	DL/T1123-2009 第 5.5.2.4 条	敷设了感温电缆，引入主控室报警显示。	符合
11	消防用电设备应采用专用的供电回路，并生产、生活用电被切断时，应仍能保证消防用电，其配电设备应有明显标志。	GB50016-2014 (2018 年版) 第 11.1.4 条	消防用电设备为专用的供电回路。	符合
12	电力电缆不应和输送甲、乙、丙类液体管道、可燃气体管道、热力管道敷设在同一管沟内。	GB50016-2014 (2018 年版) 第 11.2.2 条	电力电缆未与可燃液体管道、热力管道敷设在一起。	符合
13	防爆电气设备的紧固螺栓应有防松措施，无松动和锈蚀。	AQ3009-2007 第 6.1.2.1.4 条	防爆电气设备的紧固螺栓有防松措施，无松动和锈蚀。	符合
14	防爆电气设备的级别和组别不应低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别。	GB50058-2014 第 5.2.3 条	电气设备防爆等级符合要求。	符合
15	防爆电气设备应有“EX”标志和标明防爆电气设备的类型、级别、组别的标志的铭牌，并在铭牌上标明防爆合格证号。	GB50257-2014 第 3.0.10 条	有“EX”标志和标明防爆电气设备的类型、级别、组别的标志的铭牌。	符合
16	防爆电气设备宜安装在金属制作的支架上，支架并没有牢固，有振动的电的固定螺栓应有防松装置。	GB50257-2014 第 4.1.2 条	防爆电气设备安装稳固。	符合
17	防爆电气设备的进线口与电缆、导线引入连接后，应保证电缆引入装置的完整性和密封圈的密封性，并将压紧元件用工具拧紧。且进线口应保持密封。多余的进线口其弹性密封圈和金属垫片、封堵件等应齐全，且安装紧固，密封良好	GB50257-2014 第 4.1.4 条	密封圈密封，压紧元件拧紧。	符合
18	灯具的安装应符合下列规定：1 灯具的种类、型号和功率，应符合设计和技术条件的要求，不得随意变更；2 螺旋式灯泡应旋紧，接触应良好，不得松动；灯具外罩应齐全，螺栓应紧固。	GB50257-2014 第 4.1.70 条	灯具安装满足上述要求。	符合
19	隔爆型电气设备接合面的紧固螺栓应齐全，弹簧垫圈等防松设施应齐全完好，弹簧垫圈应压平。	GB50257-2014 第 4.2.1.4 条	螺栓齐全，垫圈等防松设施齐全完好。	符合
20	电气线路的敷设方式、路径，应符合设计要求。电气线路，应在爆炸危险性较小的环境或远离释放源的地方敷设。当可燃物质比空气重时，电气线路宜在较高处敷设或直接埋地；架空敷设时宜采用电缆桥架；电缆沟敷设时沟内应充砂，并宜设置排水措施。	GB50257-2014 第 5.1.1.1 条	电气线路按设计要求敷设。	符合
21	敷设电气线路的沟道、电缆桥架或导管，所穿过的不同区域之间墙或楼板处的孔洞应采用非燃性材料严密堵塞。	GB50257-2014 第 5.1.1.2 条	部分电缆穿管出口处未做防爆封堵	不符合

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目 (PA2)
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	检查内容	依据标准	现场检查情况	符合性
22	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。	GB50257-2014 第 5.1.2 条	电气线路敷设在安全处，不受机械、振动的影响。在有腐蚀的场所增加防护措施。	符合
23	电气线路使用的接线盒、分线盒，活接头、隔离密封件等连接件的选型，应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。	GB50257-2014 第 5.1.4 条	电气线路使用的接线盒、分线盒，活接头、隔离密封件等连接件的选型符合要求。	符合
24	电缆线路在爆炸危险环境内，必须在相应的防爆接线盒或分线盒内连接或分路。	GB50257-2014 第 5.2.1 条	使用防爆接线盒和分线盒。	符合
25	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。	GB50257-2014 第 5.3.2 条	使用螺纹连接。	符合
26	钢管配线应在下列各处装设防爆挠性连接管：1 电机的进线口处；2 钢管与电气设备直接连接有困难处；3 管路通过建筑物的伸缩缝，沉降缝处。	GB50257-2014 第 5.3.6 条	安装挠性连接。	符合
27	电气设备、接线盒和端子箱上多余的孔，应采用丝堵堵塞严密当孔内垫有弹性密封圈时，弹性密封圈的外偶应设钢质封堵件，钢质封堵件应经压盘或螺母压紧。	GB50257-2014 第 5.3.8 条	多余的孔有丝堵严密封堵。	符合
28	用电设备和电气线路的周围应留有足够的安全通道和工作空间。电气装置附近不应堆放易燃、易爆和腐蚀性物品。	GB/T13869-2008 第 6.5 条	电气设备和线路周围留有足够安全通道，无易燃易爆及腐蚀性物品。	符合
29	爆炸危险环境内接地或接零用的螺栓应有防松装置；接地线紧固前，其接地端子及紧固件，均应涂电力复合脂。	GB50257-2014 第 7.1.9 条	有防松装置。	符合
30	引入爆炸危险环境的金属管道、配线的钢管、电缆的铠装及金属外壳，必须在危险区域的进口处接地。	GB50257-2014 第 7.2.2 条	按要求施工。	符合
防雷防静电				
31	工艺装置内露天布置的塔、容器等，当顶板厚度等于或大于 4mm 时，可不设避雷针、线保护，但必须设防雷接地。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 9.2.2 条	装置区的设备设置了防雷防静电接地。	符合
32	可燃气体、液化烃、可燃液体的钢罐必须设防雷接地，并应符合下列规定： 1) 甲 B、乙类可燃液体地上固定顶罐，当顶板厚度小于 4mm 时，应装设避雷针、线，其保护范围应包括整个储罐； 2) 丙类液体储罐可不设避雷针、线，但应设防感应雷接地； 3) 浮顶罐及内浮顶罐可不设避雷针、线，但应将浮顶与罐体用两根截面不小于 25m ² 的软铜线作电气连接； 4) 压力储罐不设避雷针、线，但应作接地。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 9.2.3 条	储罐均设置了防雷防静电接地。	符合
33	对爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险	GB50160-2008	设备和管道均采取	符合

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	检查内容	依据标准	现场检查情况	符合性
	的设备和管道，均应采取静电接地措施。	（2018 年版） 第 9.3.1 条	静电接地和跨接。	
34	每组专设的静电接地体的接地电阻值宜小于 100Ω。	GB50160-2008 （2018 年版） 第 9.3.6 条	接地装置的接地电阻经检测符合要求。	符合
35	各类防雷建筑物应设防直击雷的外部防雷装置，并应采取防闪电电涌侵入的措施。第二类防雷建筑物，尚应采取防闪电感应的措施。	GB50057-2010 第 4.1.1 条	建（构）筑物均采取防闪电电涌及防闪电感应的措施。	符合
36	各类防雷建筑物应设内部防雷装置，并应符合下列规定： 1.在建筑物的地下室或地面层处，下列物体应与防雷装置做防雷等电位连接： 1)建筑物金属体。 2)金属装置。 3)建筑物内系统。 4)进出建筑物的金属管线。 2.除本条第 1 款的措施外，外部防雷装置与建筑物金属体、金属装置、建筑物内系统之间，尚应满足间隔距离的要求。	GB50057-2010 第 4.1.2 条	建（构）筑物的内部防雷设施已可靠接地。	符合
37	第二类防雷建筑物外部防雷的措施，宜采用装设在建筑物上的接闪网、接闪带或接闪杆，也可采用由接闪网、接闪带或接闪杆混合组成的接闪器。接闪网、接闪带应按本规范附录 B 的规定沿屋角、屋脊、屋檐和檐角等易受雷击的部位敷设，并应在整个屋面组成不大于 10m×10m 或 12m×8m 的网格；当建筑物高度超过 45m 时，首先应沿屋顶周边敷设接闪带，接闪带应设在外墙外表面或屋檐边垂直面上，也可设在外墙外表面或屋檐边垂直面外。接闪器之间应互相连接。	GB50057-2010 第 4.3.1 条	建（构）筑物设置了防雷接闪带。	符合
38	专设引下线不应少于 2 根，并应沿建筑物四周和内庭院四周均匀对称布置，其间距沿周长计算不应大 18m。当建筑物的跨度较大，无法在跨距中间设引下线时，应在跨距端设引下线并减小其他引下线的间距，专设引下线的平均间距不应大于 18m。	GB50057-2010 第 4.3.3 条	防雷接地线设置符合要求。	符合
39	外部防雷装置的接地应和防闪电感应、内部防雷装置、电气和电子系统等接地共用接地装置，应与引入的金属管线做等电位连接。外部防雷装置的专设接地装置宜围绕建筑物敷设成环形接地体。	GB50057-2010 第 4.3.4 条	防雷接地线设置符合要求。	符合
40	“电气装置的下列金属部分，均必须接地：1 电气设备的金属底座、框架及外壳和传动装置。5 配电、控制、保护用的屏（柜、箱）及操作台的金属框架和底座。6 电力电缆的金属护层、接头盒、终端头和金属保拼管及二次电缆的屏蔽层。	GB50169-2016 第 3.0.4 条	装置防爆电器外壳设置接地。	符合
41	接地线应采取防止发生机械损伤和化学腐蚀	GB50169-2016	接地线已采取防止	符合

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	检查内容	依据标准	现场检查情况	符合性
	的措施。	第 4.2.3 条	机械损伤和化学腐蚀的措施。	
42	在生产加工、储运过程中，设备、管道、操作工具及人体等，有可能产生和积聚静电而造成静电危害时，应采取静电接地措施；各种静电消除器的接地端，应按要求进行接地。	SH/T3097-2017 第 4.1.1、4.1.3 条	采取静电接地措施；各种静电消除器的接地端接地。	符合
43	爆炸危险环境中，非本质安全系统的现场仪表金属外壳、金属保护箱、金属接线箱应实施保护接地，本质安全系统的现场仪表金属外壳、金属保护箱、金属接线箱可不实施保护接地。	SH/T3081-2019 第 4.1.5 条	部分非本质安全型仪表的外壳未接地。	不符合
44	在爆炸危险环境的电气设备的金属外壳、金属构架、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。	GB50257-2014 第 7.1.1 条	上述部位均接地。	符合
45	可能产生静电危害的工作场所，应配置个人防护防静电防护用品。重点防火、防爆作业区的入口处，应设计人体导除静电装置。	HG20571-2014 第 4.2.10 条	进入装置区爬梯入口处设置人体静电消除器。	符合
消防				
1.	消防给水管道应环状布置，并应符合下列规定： 1) 环状管道的进水管不应少于两条； 2) 环状管道应用阀门分成若干独立管段，每段消火栓的数量不宜超过 5 个； 3) 当某个环段发生事故时，独立的消防给水管道的其余环段应能满足 100%的消防用水量的要求；与生产、生活合用的消防给水管道应能满足 100%的消防用水和 70%的生产、生活用水的总量的要求； 4) 生产、生活用水量应按 70%最大小时用水量计算；消防用水量应按最大秒流量计算。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 8.5.2 条	消防给水管道环状布置，消防水管道的敷设符合要求。	符合
2.	根据的规定，消防给水管道应保持充水状态。地下独立的消防给水管道应埋设在冰冻线以下，管顶距冰冻线不应小于 150mm。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 8.5.3 条	均在冰冻线以下。	符合
3.	消火栓的设置应符合下列规定： 宜选用地面上式消火栓； 消火栓宜沿道路敷设； 消火栓距路面边不宜大于 5m；距建筑物外墙不宜小于 5m； 地上式消火栓距城市型道路路边不宜小于 1.0m；距公路型双车道路肩边不宜小于 1.0m； 地上式消火栓的大口径出水口应面向道路。当其设置场所有可能受到车辆冲撞时，应在其周围设置防护设施； 地下式消火栓应有明显标志。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 8.5.5 条	消火栓布置符合要求。	符合

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	检查内容	依据标准	现场检查情况	符合性
4.	消火栓的数量及位置，应按其保护半径及被保护对象的消防用水量等综合计算确定，并应符合下列规定： 消火栓的保护半径不应超过 120m； 高压消防给水管道上消火栓的出水量应根据管道内的水压及消火栓出口要求的水压计算确定，低压消防给水管道上公称直径为 100mm、150mm 消火栓的出水量可分别取 15L/s、30L/s。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 8.5.6 条	消火栓保护半径和水量均符合要求。	符合
5.	罐区及工艺装置区的消火栓应在其四周道路边设置，消火栓的间距不宜超过 60m。当装置内设有消防道路时，应在道路边设置消火栓。距被保护对象 15m 以内的消火栓不应计算在该保护对象可使用的数量之内。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 8.5.7 条	消火栓间距、数量均满足要求。	符合
6.	甲、乙类可燃气体、可燃液体设备的高大构架和设备群应设置水炮保护，其设置位置距保护对象不宜小于 15m。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 8.6.1 条	高大构架和设备群设置了水炮，保护对象不小于 15m。	符合
7.	工艺装置内的甲、乙类设备的构架平台高出其所处地面 15m 时，宜沿梯子敷设半固定式消防给水竖管，并应符合下列规定： ①按各层需要设置带阀门的管牙接口； ②平台面积小于或等于 50m ² 时，管径不宜小于 80mm；大于 50m ² 时，管径不宜小于 100mm； ③构架平台长度大于 25m 时，宜在另一侧梯子处增设消防给水竖管，且消防给水竖管的间距不宜大于 50m。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 8.6.5 条	该项目两处消防给水竖管在每层平台均设置消火栓，设置符合要求。	符合
8.	在寒冷地区设置的消防软管卷盘、消防水炮、水喷淋或水喷雾等消防设施应采取防冻措施。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 8.6.7 条	采用防冻型的。	符合
9.	生产区内应设置灭火器。生产区内配置的灭火器宜选用干粉或泡沫灭火器，控制室、机柜间、计算机室、电信站、化验室等宜设置气体型灭火器。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 8.9.1 条	设有干粉灭火器。	符合
10.	工艺装置内手提式干粉型灭火器的选型及配置应符合下列规定： 扑救可燃气体、可燃液体火灾宜选用钠盐干粉灭火剂，扑救可燃固体表面火灾应采用磷酸铵盐干粉灭火剂。 甲类装置灭火器的最大保护距离不宜超过 9m，乙、丙类装置不宜超过 12m； 每一配置点的灭火器数量不应少于两个，多层构架应分层配置； 危险的重要场所宜增设推车式灭火器。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 8.9.3 条	设有干粉灭火器，保护距离和数量符合要求。	符合

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	检查内容	依据标准	现场检查情况	符合性
11.	石油化工企业的生产区、公用及辅助生产设施、全厂性重要设施和区域性重要设施的火灾危险场所应设置火灾自动报警系统和火灾电话报警。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 8.12.1 条	设有自动火灾报警系统和火灾电话报警。	符合
12.	火灾自动报警系统的设计应符合下列规定： 1 生产区、公用及辅助生产设施、全厂性重要设施和区域性重要设施等火灾危险性场所应设置区域性火灾自动报警系统； 2 2 套及 2 套以上的区域性火灾自动报警系统宜通过网络集成为全厂性火灾自动报警系统； 3 火灾自动报警系统应设置警报装置。当生产区有扩音对讲系统时，可兼作为警报装置；当生产区无扩音对讲系统时，应设置声光警报器； 4 区域性火灾报警控制器应设置在该区域的控制室内；当该区域无控制室时，应设置在 24h 有人值班的场所，其全部信息应通过网络传输到中央控制室； 5 火灾自动报警系统可接收电视监视系统（CCTV）的报警信息，重要的火灾报警点应同时设置电视监视系统； 6 重要的火灾危险场所应设置消防应急广播。当使用扩音对讲系统作为消防应急广播时，应能切换至消防应急广播状态； 7 全厂性消防控制中心宜设置在中央控制室或生产调度中心，宜配置可显示全厂消防报警平面图的终端。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 8.12.3 条	该项目设置的火灾自动报警系统符合要求。	符合
13.	甲、乙类装置区周围和罐组四周道路边应设置手动火灾报警按钮，其间距不宜大于 100m。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 8.12.4 条	装置区四周道路边设置手动火灾报警按钮，其间距不大于 100m。	符合
14.	火灾自动报警系统的 220VAC 主电源应优先选择不间断电源（UPS）供电。直流备用电源应采用火灾报警控制器的专用蓄电池，应保证在主电源事故时持续供电时间不少于 8h。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 8.12.6 条	火灾自动报警系统设置不间断电源 UPS 满足要求。	符合
15.	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，不应擅自关停、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。	GB55036-2023 第 2.0.9 条	消防设施有定期巡查记录，现场未有超过有效期的灭火介质、消防设施，消防设施均经第三方检测合格。	符合
16.	灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不应影响人员安全疏散。当确需设置	GB55036-2023 第 10.0.4 条	灭火器设置在位置明显和便于取用的	符合

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	检查内容	依据标准	现场检查情况	符合性
	在有视线障碍的设置点时，应设置指示灭火器位置的醒目标志。		地点。	
17.	灭火器的配置类型、规格、数量及其设置位置应作为建筑消防工程设计的内容，并应在工程设计图上标明。	GB50140-2005 第 1.0.3 条	有消防平面图。	符合
18.	一个灭火器配置场所内的灭火器不应少于 2 具。每个设置点的灭火器不宜多于 5 具。	GB50140-2005 第 4.0.7 条	装置区内配备灭火器。	符合
19.	灭火器应设置在明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散。	GB50140-2005 第 5.1.1 条	设置于明显、便于取用地点，不影响疏散。	符合
20.	灭火器应设置稳固，其铭牌必须朝外。	GB50140-2005 第 5.1.2 条	设置稳固，名牌朝外。	符合
21.	灭火器不得设置在超出其使用温度的地点。	GB50140-2005 第 5.1.5 条	设置环境不超过使用温度。	符合
防护设施及安全标志				
1.	高速旋转或往复运动的机械零部件位置应设计可靠的防护设施、挡板或安全围栏。	HG20571-2014 第 4.6.2 条	安装防护设施。	符合
2.	具有化学灼伤危害的作业应采用机械化、管道化和自动化，并安装必要的信号报警、安全联锁和保险装置，不得使用玻璃等易碎材料制成的管道、管件、阀门、流量计、压力计等。	HG20571-2014 第 5.6.2 条	未使用玻璃等易碎材料制成的管道、管件、阀门、流量计、压力计等。	符合
3.	具有化学灼伤危险的生产装置，其设备布置应保证作业场所有足够空间，并保证作业场所畅通；通，避免交叉作业。如果交叉作业不可避免，在危险作业点应采取避免化学灼伤危险的防护措施。	HG20571-2014 第 5.6.3 条	使用腐蚀性物质的场所有足够空间，安装防护罩。	符合
4.	具有酸碱腐蚀性作业区中的建构，筑物的地面、墙壁、设备基础，应进行防腐处理。建筑防腐按现行国家标准《建筑防腐蚀工程施工及验收规范》GB50212 的规定执行。	HG20571-2014 第 5.6.4 条	采取防腐处理。	符合
5.	具有化学灼伤危险的作业场所，应设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施，淋洗器、洗眼器的服务半径应不大于 15m。淋洗器、洗眼器的冲洗水水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5749 的规定，并应为不间断供水；淋洗器、洗眼器的排水应纳入工厂污水管网，并在装置区安全位置设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。	HG20571-2014 第 5.6.5 条	在作业场所附近安装洗眼器，上水水质满足要求，排水集中排到污水管网。	符合
6.	管道识别色、流向等标识及标识方式应符合《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》	GB7231-2003	管道未设介质名称流向标识。	不符合
7.	设备和管线应按有关标准的规定涂识别色、识别符号和安全标识。	GB/T12801-2008 第 6.8.4 条	设备上设有安全标识。	符合
8.	在有有毒有害的化工生产区域，应设置风向标。	HG20571-2014 6.2.3	设置风向标。	符合
9.	梯段高度超过 3m 时应设护笼。	GB4053.1-200	装置区内梯子设置	符合

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	检查内容	依据标准	现场检查情况	符合性
		9 第 5.3.2 条	护笼。	
10.	踏板采用厚度不得小于 4mm 的花纹钢板, 或经防滑处理的普通钢板, 或采用由 25×4 扁钢和小角钢组焊成的格子板。	GB4053.2-2009 第 4.4 条	花纹钢板, 厚度不小于 4mm。	符合
11.	栏杆的结构宜采用焊接, 焊接要求应符合 GBJ205 的技术规定。当不便焊接时, 也可用螺栓连接, 但必须保证第 5 章规定的结构强度。	GB4053.3-2009 第 4.5.1 条	栏杆结构为焊接。	符合
12.	护笼宜采用圆形结构, 包括一组水平笼箍和至少 5 跟立杆。	GB4053.3-2009 第 5.7.1 条	部分直梯护笼只有 4 跟立杆。	不符合
13.	在距基准面高度大于等于 2m 并小于 2m 的平台、通道及作业场所的防护栏杆高度应不低于 1050mm。	GB4053.3-2009 第 5.2.2 条	防护栏杆高度不低于 1050mm。	符合
14.	采取有效措施, 防止未经允许的劳动者进入密闭空间。	GBZ/T205-2007 第 4.1.6 条	装置区域内各种井盖设置受限空间警示标志。	符合
15.	SIS 的现场检测元件, 执行元件应有联锁标志警示牌, 防止误操作引起停车。	《危险化学品企业事故隐患排查治理实施导则》(安监总管三〔2012〕103 号) 附表 6	SIS 阀未挂联锁牌。	不符合
蒸汽系统				
16.	蒸汽锅炉回水水质宜符合表 4 的规定: 硬度 ≤0.06mmol/L、铁 ≤0.06mg/L、铜 ≤0.1mg/L、油 ≤2mg/L、	《工业锅炉水质》第 4.5.1 条	余热锅炉回水水质满足要求	符合
17.	可燃液体或蒸汽管道上的放净设置一个切断阀时, 应在端头加丝堵、管帽或法兰盖。	《石油化工金属管道布置设计规范》SH3012-2011 第 8.1.11 条	蒸汽管道上的放净设置一个切断阀时, 在端头加丝堵	符合

单元小结:

通过安全检查表法对该项目公用辅助工程单元进行符合性评价, 要求:

- ①部分电缆穿管出口处未做防爆封堵;
- ②部分直梯护笼只有 4 跟立杆;
- ③非本安型仪表外壳未做接地;
- ④管道未设介质名称流向标识;
- ⑤SIS 阀未挂联锁牌。

F4.4 安全管理单元

依据《中华人民共和国安全生产法》《危险化学品经营许可证管理办法》《生产安全事故应急预案管理办法》等法律、法规、标准、规范来编制基本条件单元检查表，检查结果见表 5.2-1。

表 F4.4-1 安全管理单元检查表

序号	检查项目	检查内容	依据的法规标准	实际情况	检查结果
1	安全生产责任制	全员安全生产责任制。	《安全生产法》第四条	建立了全员安全生产责任制，覆盖了公司的全部岗位。具体见表 9.2-2。	符合
2	安全生产规章制度	有健全的安全生产管理制度	《安全生产法》第四条 《辽宁省企业安全生产主体责任规定》第七条	建立了涵盖前述内容的安全管理制度，具体见表 9.2-3。	符合
3	安全操作规程	有健全的岗位操作规程	《安全生产法》第四条 《辽宁省企业安全生产主体责任规定》第六条	制订了安全操作规程，并能定期根据实际情况进行修订，覆盖了企业的作业内容。	符合
4	安全管理组织	应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员	《安全生产法》第二十四条	公司设置了安全管理机构，配备了 3 名专职安全生产管理人员。	符合
5		主要负责人和安全生产管理人员安全生产知识和管理能力考核合格。	《安全生产法》第二十七条	企业负责人和安全生产管理人员安全生产知识和管理能力考核合格，证书在有效期内。具体见表 9.2-4。	符合
6	从业人员培训考核	特种设备安全管理人员、作业人员应当按照国家有关规定取得相应资格。	《安全生产法》第二十七条	特种设备作业人员持证上岗。企业不设特种作业岗位，化工自动化控制仪表作业、电气作业依托盘锦联成化学工业有限公司，与其签订了委托协议。	符合
7		生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训。	《安全生产法》第二十八条	上岗前开展三级安全教育，定期对从业人员进行安全培训和考核。	符合
8	应急管理	建立应急救援组织，制定事故应急救援预案。	《安全生产法》第八十一条	编制了生产安全事故综合应急预案及 9 个专项，并备案。	符合
9		定期组织演练。	《安全生产法》第八十一条	每年至少组织 2 次演练。	符合
10		危险化学品经营企业应当对本单位编制的应急预案进行评审，并形成书面评审纪要。	《生产安全事故应急预案管理办法》第二十一条	预案进行了评审，并形成书面评审意见。	符合

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	检查项目	检查内容	依据的法规标准	实际情况	检查结果
11		生产经营单位应当在应急预案公布之日起 20 个工作日内，按照分级属地原则，向安全生产监督管理部门和有关部门进行告知性备案。	《生产安全事故应急预案管理办法》第二十六条	经备案，备案编号：LBJKQ-2024-7。	符合
12	工伤保险	生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	《安全生产法》第五十一条	按月缴纳工伤保险。	符合
13		特种设备使用单位应当按照安全技术规范的定期检验要求，在安全检验合格有效期届满前 1 个月内向特种设备检验检测机构提出定期检验要求。未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用。	《特种设备安全监察条例》第二十八条	压力容器、压力管道等特种设备均在检验有效期。	不涉及
14	法定检测	特种设备使用单位应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书。登记标志应当置于该特种设备的显著位置。	《特种设备安全法》第三十三条	特种设备取得使用登记证。	符合
15		用于安全防护方面的列入强制检定目录的工作计量器具，实行强制检定。	《计量法》第九条	报警器已校验合格，检测报告见附件。	符合
16		防雷装置必须每年适时检测一次。防雷装置的产权单位或者使用单位，应当接受检测。	《防雷减灾管理办法》第十九条	辽宁军科防雷技术有限公司检测，有效期至 2024 年 4 月。	符合

企业已结合项目实际，建立了安全管理体系。经现场检查，安全生产责任制、安全管理制度、操作规程及安全管理机构的建立、安全管理人员的配备等内容可以满足企业安全生产的需要。

F4.5 安全设施设计专篇中安全措施落实情况

表 F4.5-1 安全设施设计专篇中安全措施落实情况符合性检查表

序号	建议措施	实际采纳情况	是否落实
一、工艺系统			
工艺过程采用的安全设施			
1.	防泄漏 严格按照防火、防爆有关规范设计，加强对泵、阀门的维护管理，并定期检查，杜绝工作时泵、阀门的跑冒滴漏现象，定期检查等。	该项目采取防泄漏措施符合《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕94 号）要求。	已落实

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	建议措施	实际采纳情况	是否落实
2.	工艺设计已考虑正常开、停车、正常操作、异常操作处理及紧急事故处理时的安全对策措施。	该项目采取防泄漏措施符合《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕94号）要求。	已落实
3.	具有爆炸危险的生产设备和管道等设计安全阀、爆破板等防爆泄压措施。设置邻二甲苯可燃气体探测器。	该项目采取防泄漏措施符合《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕94号）要求。	已落实
4.	生产和输送的设备、管线、阀门、法兰有良好的防腐性能，密封性良好，消除可能产生泄漏的因素。	该项目采取防泄漏措施符合《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕94号）要求。	已落实
5.	设备检修前必须进行设备、管道的清洗，并与其它部分隔离（拆卸相应管道、阀门或加盲板等），待检测合格后方可作业。	该项目采取防泄漏措施符合《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕94号）要求。	已落实
6.	具有危险和有害因素的生产过程，设计可靠的监测仪器、仪表，并设计必要的自动报警和自动联锁系统。	该项目采取防泄漏措施符合《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕94号）要求。	已落实
7.	<p>防火、防爆措施</p> <p>（1）生产过程采用 DCS 控制系统，提高自动化水平。可将生产过程的操作参数严格地控制在安全生产范围内，对关键的控制参数设有自动分析和自动联锁。并在必要的场所设置有毒和可燃气体的自动检测报警装置，可及时发现问题，采取对策，避免泄漏而引发燃、爆等事故。</p> <p>（2）根据设备所接触的工艺介质的组成、温度、压力、腐蚀性、易燃易爆等特性，从工艺安全的角度进行优质设计，选用可靠的材料，做到设备本质安全可靠。</p> <p>（3）设有主要的温度、压力、流量、液位等超限自动报警系统，特别重要或危险性较大的部位设安全联锁系统。</p>	该项目以上采取防火、防爆措施。	已落实
8.	<p>防毒</p> <p>本项目存在有毒有害物质，本项目装置按规定进行防职业危害的设计，采取防护、隔离、通风等措施。生产现场配备足够的个人防护用具，如过滤式防毒面具、空气呼吸器、防护服、防护眼镜、橡胶手套等，设置一定数量的安全淋浴洗眼器等急救设施。</p>	该项目生产现场配备足够的个人防护用具，如过滤式防毒面具、空气呼吸器、防护服、防护眼镜、橡胶手套等，设置一定数量的安全淋浴洗眼器等急救设施。	已落实
9.	<p>防腐蚀</p> <p>（1）选材</p> <p>本装置工艺设备材料的选用是根据各工艺设备的最高/最低工作压力和最高工作温度，并结合国内目前类似装</p>	该项目对装置中重要部位和设备的用材选择相应的防腐等级，以保证防腐蚀能力，确保设备安全及设	已落实

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	建议措施	实际采纳情况	是否落实
	<p>置的运行经验进行选用的，其原则是既要使装置中的设备运行安全可靠，保证使用寿命，又要使设备结构简单合理便于加工制造，节省投资。</p> <p>（2）防腐涂漆 表面处理首选在车间完成全部涂漆。在运输到现场之前不可能完成全部涂漆时，优选在车间完成底漆和中间漆并在现场完成修补和涂刷面漆。 经常接触到溢出的腐蚀性液体的金属表面，最低施用一道底漆、一道中间漆和一道防腐蚀面漆。 对于普通管道和设备，按照介质的最高操作温度选择涂漆方法。对于换热器，按照进出口温度的高温点选择涂漆方法。对于有非金属衬里的管道和设备，按照设计金属外壁温度选择涂漆方法。</p>	备寿命，符合《压力容器》、《工业金属管道设计规范》及其它有关的标准规范。	
正常工况与非正常工况下危险物料的安全控制措施			
10.	<p>（1）控制与联锁 本项目采用 DCS 系统对生产装置进行集中监视、控制及安全联锁保护。</p>	本项目采用 DCS 系统对生产装置进行集中监视、控制及安全联锁保护。	已落实
11.	<p>（2）安全泄放 对生产中使用的有火灾爆炸危险介质的压力容器，如反应器等，设计了超限报警设施和安全阀等安全泄压装置，安全阀的设置均按《石油化工企业设计防火标准》的要求进行，以避免引起二次事故。</p>	本项目配置安全阀、止逆阀、爆破片等。	已落实
12.	<p>（3）事故排放 装置尾气通过水洗塔水洗达标排放。各装置设有围堰收集冲洗地面水、初期污染雨水以及事故时泄露的物料和消防废水，平时通过污水泵打向全厂性废水收集罐经污水处理站处理达标后排放。事故状态时通过雨水管道排入全厂性消防废水缓冲池经污水泵打入废水收集罐，后经全厂污水处理站处理达标后排放。</p>	本项目尾气通过水洗塔水洗达标排放。各装置设有围堰收集冲洗地面水、初期污染雨水以及事故时泄露的物料和消防废水，经污水处理站处理达标后排放。事故状态时通过雨水管道经全厂污水处理站处理达标后排放。	已落实
危险工艺安全措施			
13.	根据国家安全监管总局《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116号）、《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）的规定，本项目苯酐装置涉及氧化工艺。	氧化工艺的监控工艺提出具体要求符合《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）要求。	已落实
重大危险源监控措施			
14.	根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218—2018）进行辨识，本项目不构成危险化学品重大危险源。	不涉及	不涉及
二、总平面布置			
建设项目与厂/界外设施的主要间距、标准规范符合性及采取的防护措施			
15.	PA2 苯酐生产装置与界外设施间的安全距离符合《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018年版）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018	该项目与厂区周边设施之间的距离满足相关规范的要求。	已落实

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	建议措施	实际采纳情况	是否落实
	年版）相关要求。		
平面及竖向布置的主要安全考虑			
16.	<p>本项目厂区位于辽宁省盘锦市辽滨沿海经济区内，厂区总平面布置一次整体规划，分期实施。生产区与办公区分离，物流与人流分离，供电、供水线路简捷，土地利用及投资合理，建筑物平面布局美观、大方，突出与环境协调。总平面布置是在满足生产工艺流程的前提下，考虑运输、消防、安全、卫生等要求，结合项目用地的自然地形条件，按各种设施不同功能进行分区和组合，整个平面布局紧凑合理，节省用地，有利生产，方便管理。</p> <p>根据生产工艺及总图布置要求，本项目装置布置在厂区的中心地带。在苯酐生产装置区原有预留空地内扩建。</p> <p>本项目控制系统依托全厂控制室-化验控制房。控制系统设置在全厂性中央控制室内。</p> <p>本项目装置区周围布有环行道路供消防车通行，周边所有建筑物的间距均保证了建筑物的安全生产及通风采光要求。各功能分区之间的相互影响较小。</p> <p>本项目位于已建厂区内，场地平整，根据设计原则，本次新增设施地面设计标高均以相邻已建设施标高为基准。整个场地室外地坪设计标高为 3.80（黄海高程）。</p>	平面及竖向布置符合要求。	已落实
平面布置的主要防火间距及标准规范符合情况			
17.	<p>项目设计中按照《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018 年版）和《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）的有关防火间距的要求进行总平面布置。</p>	装置周边及装置内平面布置防火间距符合要求。	已落实
厂区消防道路、安全疏散通道及出口的设置情况			
18.	<p>（1）消防道路</p> <p>厂区道路采用城市型道路，装置四周道路形成环形布置，以满足装置区设备吊装、维修，运输及消防要求。装置四周道路路面宽度为 10 米，转弯半径为 12 米。道路横坡为 2.0%。装置道路与架空管道交叉处的净空高度，均保证不小于 5 米，确保消防车畅通无阻行驶。道路、室外地坪的铺砌均采用水泥混凝土形式。</p> <p>（2）安全疏散通道及出口设置情况</p> <p>全厂总平面布置中，充分考虑总体布置的安全性，根据功能分区原则布置了工艺装置区、辅助生产及公用工程区和管理区，各功能区以道路分隔，尽量避免相互影响。</p> <p>装置区都设有环状的道路或消防通道，可以满足应急疏散的要求。</p> <p>本项目所在厂区共设置 2 个出入口，人流主出入口位于厂区北侧（西），与海纬四路相接。货流主出入口位于厂区北侧（东），与海纬四路相接，满足全厂生产运输及消防安全要求；人流和货流出入口安装电动伸缩大门，人流出入口在电动伸缩门旁另设置人行出入小门，紧急出入口安装手动平开大门。</p>	设环形消防道，符合要求；道路设置符合要求。	已落实

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	建议措施	实际采纳情况	是否落实
三、设备及管道			
压力容器、设备及管道设计与国家法规及标准的符合性			
19.	<p>由于一些设备设计、制造要求技术高，难度大，为了确保实现生产装置的工艺和安全要求，这些设备制造商必须具有成功制造和投产的经验和良好业绩。设备的详细设计、制造、检验、试验和验收，应满足压力容器、换热器通用国际标准规范。</p> <p>国内供货的设备，符合相应的行业标准、企业标准和专有技术，同时符合专利商的工程标准和技术规定。国外供货的特殊设备符合相应的国际标准、企业标准和专有技术。国外供货的压力容器还必须取得中国国家质量监督局的进口压力容器安全质量许可证。</p>	该项目压力容器、设备及管道设计符合国家法规及相关标准，满足《特种设备安全法》的要求。	已落实
主要设备、管道材料的选择和防护措施			
20.	<p>1) 主要设备选材</p> <p>工艺设备材料的选用是根据各工艺设备的最高/最低工作压力和最高工作温度，并结合国内目前类似装置的运行经验进行选用的，其原则是既要使装置中的设备运行安全可靠，保证使用寿命，又要使设备结构简单合理便于加工制造，节省投资。</p> <p>苯酐装置主要设备：</p> <p>(1) 反应器为进口固定床式反应器。材质为碳钢。</p> <p>(2) 洗涤塔为。浮阀塔板填料（VALVETRAY，PACKING，SS），不锈钢材质。塔板内件、喷嘴、浮阀塔盘等均为不锈钢材质；拉西环填料，除沫器为不锈钢/PP塑钢材料。</p> <p>(3) 苯酐泵采用立式沉水离心泵，不锈钢材质；洗水泵为卧式离心泵，不锈钢材质。</p> <p>(4) 加药泵、洗水进料泵、废水泵、酸水泵、粗苯酐槽蒸汽抽气器等存在腐蚀可能的转动设备均采用不锈钢材质。</p> <p>(5) 常规各类冷凝器、热媒油冷却器、排放冷却器、蒸汽鼓等设备采用碳钢材料。</p> <p>2) 管道选材</p> <p>(1) 普通碳钢</p> <p>用于工作温度不大于390℃、腐蚀性不强的工艺介质以及压力比较低的蒸汽、水、空气等公用介质管道。对有轻腐蚀性的介质,通过增加腐蚀裕量、提高管壁厚度来解决。</p> <p>常用的材料如下： 20#钢，L245、Q235B（工作温度不大于350℃）</p> <p>(2) 不锈钢</p> <p>用于需保证介质清洁干净的公用工程介质管道和耐腐蚀要求的工艺介质管道。</p> <p>(3) 管件、阀门、法兰的材料应与所属管道材料性能相当。</p> <p>管道材质选择满足相应的工艺介质要求，管道材质制造严格按照对应的制造标准，特殊管件设计基于实际</p>	设备材料的选择符合SH/T3096等规范的要求。该项目管道材料的管道级别、设计温度、设计压力和介质特殊要求等设计条件，以及材料加工工艺性能、焊接性能和经济合理性等选用符合要求。	已落实

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	建议措施	实际采纳情况	是否落实
	设计工况，满足国家设计标准，应力消除满足实际的管道材料种类和对应的国家标准要求。		
四、电气			
供电电源、电气负荷分类、应急或备用电源的设置			
21.	<p>本项目用电依托全厂性总变电站，本项目范围内用电设置情况介绍如下：</p> <p>1、供电电源</p> <p>厂区已建 10kV 变电站 1 座位于厂区中间位置，电源引自盘锦联成化学厂区 66/10kV 变电站。盘锦联成化学厂区 66/10kV 变电站两台主变容量分别为 20MVA 和 31.5MVA，总容量 51.5MVA，现有用电负荷 14.5MVA，剩余容量 37MVA，本项目电源引自 31.5VVA 变压器，可满足本装置用电需求。</p>	该项目供电电源符合要求。	已落实
22.	<p>2、负荷等级及对电源的要求</p> <p>(1) 负荷等级</p> <p>苯酐生产装置（PA2 车间）的用电负荷除了应急照明以及 DCS 系统用电负荷为一级负荷中特别重要负荷外，其余生产用电负荷均为三级负荷。</p> <p>(2) 对电源的要求</p> <p>1) 一级负荷应由双重电源供电；当一个电源发生故障时，另一个电源不应同时受到损坏。</p> <p>2) 二级用电负荷，要求双回路供电，当某一电源回路发生故障时，另一电源回路的电源进线及变压器容量均能承受各装置 100%的用电负荷。</p> <p>3) 三级用电负荷只需一个供电电源，采用单回路供电。</p>	该项目用电负荷符合要求。	已落实
23.	<p>3、供电方案</p> <p>生产装置（苯酐装置）负荷为三级负荷，约为 3000kW，采用单回路供电。</p> <p>对于二级及以上的负荷需用双回路供电，其中一回故障时，另一回能带大部或全部负荷，使生产不致中断。一级及以上的用电负荷应由二个独立电源供电，当一个电源故障时，另一电源不致同时受到损坏。一级用电负荷中特别重要负荷，中断供电将发生中毒、爆炸、火灾的负荷除双电源供电外还应有应急事故电源供电。三级用电负荷对电源无特殊要求。</p> <p>总变配电所对本项目范围内的 10kV 用电设备放射式供电。根据将变配电所设置在靠近负荷中心的原则，设置相应的 10/0.4kV 车间变配电所，三级负荷均为单电源、单变压器、单母线供电方式。</p> <p>在循环水站西侧设置 1 个 10/0.4kV 分变配电站，在该变配电站内已设置 3 台 2000kVA，1 台 1600kVA 及 1 台 1250kVA 变压器，配套发电机功率为 1600kW。本装置区三级负荷由本变电站低压正常段供电。</p> <p>DCS 系统电源由 UPS 供电，供电时间不小于 30min。</p> <p>事故照明由 EPS 供电，供电时间不小于 90min。</p> <p>总变综合自动化微机监控系统电源、电气开关设备</p>	该项目供电方案符合要求。	已落实

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	建议措施	实际采纳情况	是否落实
	<p>的操作保护装置电源采用蓄电池直流供电。</p> <p>装置区极少数一级工艺负荷由依托一期事故段供电，事故段进线采用双电源进线方式，一路电源来自正常段，一路电源来自柴油发电机。</p> <p>全厂性供设施满足本项目需求。</p>		
按照爆炸危险区域划分等级和火灾危险场所选择电气设备的防爆及防护等级			
24.	<p>1、爆炸性危险区域划分原则</p> <p>爆炸性危险区域划分遵循中国国家标准 GB50058-2014《爆炸危险环境电气装置设计规范》，各装置主要的可燃介质：邻二甲苯属于 IIB 级气体爆炸性混合物，温度组别为 T1 组；苯酐（气体）属于 IIB 级气体爆炸性混合物，温度组别为 T1 组。</p> <p>本设计将根据工艺危险性介质在生产、加工、处理和贮存过程中出现的频繁程度和持续时间，并考虑通风条件进行分区。各区域的释放源情况如下：</p> <p>0 区：连续或长期出现危险性介质。</p> <p>1 区：在正常运行时可能出现危险性介质。</p> <p>2 区：在正常运行时不可能出现危险性介质，或即使出现也仅是短时存在危险性介质。</p> <p>其它区域则为非危险区域。</p>	该项目防爆区域划分符合要求。	已落实
25.	<p>2、爆炸性危险区域电气设备选型</p> <p>爆炸性气体环境电气设备的选择符合下列规定： 根据爆炸危险区域的分区，电气设备的种类和防爆结构的要求，选择相应的电气设备。</p> <p>选用的防爆电气设备的级别和组别，不低于该爆炸性介质环境内爆炸性气体混合物的级别和组别。邻二甲苯不低于 IIBT1Ga,Gb，苯酐不低于 IIBT1Ga,Gb，柠糠酐不低于 IIBT1Ga,Gb，苯酐不低于 IIBT3Ga,Gb，二甲基二苯基醚不低于 IIBT1Ga,Gb，甲烷不低于 IIAT1Ga,Gb，一氧化碳不低于 IIAT1Ga,Gb，改性三联苯不低于 IIBT2Ga,Gb，顺丁烯二酸不低于 IIBT1Ga,Gb，丙烷不低于 IIAT2Ga,Gb，丁烷不低于 IIAT2Ga,Gb，乙烯不低于 IIBT2Ga,Gb。</p> <p>爆炸危险区域内的电气设备，符合周围环境中化学的、机械的、热的、霉菌及风沙等不同环境条件对电气设备的要求。电气设备结构满足电气设备在规定的运行条件下不降低防爆性能的要求。</p> <p>危险区域内电气设备接线及安装符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014。</p>	该项目电气设备防爆区域的电机选用防爆电机，防爆等级为 IIBT3，防护等级为 IP65，符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 的要求。	已落实
26.	<p>3、电气设备防护等级</p> <p>根据工艺条件，本装置 PA 工序环境特征如下：</p> <p>（1）PA 装置：中等腐蚀环境。</p> <p>（2）PA 装置危险介质为邻二甲苯，苯酐，苯酐，甲烷，柠糠酐，甲基二苯基醚，一氧化碳，改性三联苯，顺丁烯二酸，丙烷，丁烷，乙烯，其介质最高级别为 IIBT3。</p> <p>爆炸区域的划分详见爆炸危险区域划分图。</p> <p>根据环境特征，所有电气设备和材料选型将适合于</p>	该项目电气设备防爆区域的电机选用防爆电机，防爆等级为 IIBT3，防护等级为 IP65，符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 的要求。	已落实

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	建议措施	实际采纳情况	是否落实
	使用场所的环境特征要求。户外安装的电气设备其防护外壳为 IP65。		
防雷防静电接地措施			
27.	<p>1、电气设备防雷</p> <p>厂区内各建筑物和构筑物将根据国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 和《石油化工装置防雷设计规范》GB50650-2011 设置防雷保护系统。防雷保护系统由接闪杆（网）、引下线、接地板、接地端子和接地极等组成。防雷保护接地系统电阻不大于 10 欧姆。</p> <p>PA 装置属于第二类防雷建筑物。</p> <p>第二类防雷建筑物采取以下措施防直击雷，采用接闪网方式，沿屋角、屋脊、屋檐和檐角等易受雷击的部位敷设，并应在整个屋面组成不大于 10m×10m 或 12m×8m 的网格。突出屋面的物体，如为排放有爆炸危险的气体的放散管有阻火器的金属物体，不装接闪器，与屋面防雷装置相连。无阻火器的金属物体，设置接闪杆，与接闪网混合组成。聚合工序采用此方式。利用柱内主筋作为引下线，引下线不少于 2 根，并应沿建筑物四周均匀对称布置，其间距沿周长计算不大于 18 米。</p> <p>金属屋面的构筑物利用其金属屋面作为接闪器，板间的连接是持久的电气贯通，金属板下面无易燃物品时，钢板厚度不小于 0.5mm，金属板下面有易燃物品时，钢板厚度不小于 4mm，金属板无绝缘被覆层。采用钢结构开敞构筑物利用其顶层的钢栏杆等作为接闪器，其顶层布置的金属设备如其壁厚大于 4mm，可直接接闪，否则设置避雷针保护。</p> <p>防雷装置的接地与电气和电子系统等接地共用接地装置，并与引入的金属管线做等电位连接。</p> <p>为防止雷电电磁脉冲对电子设备的损害，对微机系统，通讯系统等电子设备采用屏蔽电缆连接，合理布线并采取加装 SPD 等措施限制侵入电子设备的雷电过电压。</p> <p>2、防静电接地</p> <p>(1) 凡可能产生静电的下述设备装设防静电接地： 1) 生产、加工、储存易燃易爆气体和液体的设备及储罐等 2) 输送易燃易爆液体和气体的管道及各种阀门。 3) 装卸易燃易爆液体和气体的罐（槽）车，鹤管，以及设备、管线等。</p> <p>设备、机组、贮罐、管道等的防静电接地线，单独与接地体或接地干线相连，除并列管道外不得互相串连接地。</p> <p>容量为 50m³ 及以上的贮罐，其接地点不应少于两处，且接地点的间距不应大于 30m，并应在罐体底部周围对称与接地体连接，接地体应连接成环形的闭合回路。</p> <p>易燃或可燃液体的浮动式贮罐，在无防雷接地时，其罐顶与罐体之间采用铜软线作不少于两处跨接，其截</p>	<p>该项目根据《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）对装置内建、构筑物进行防直击雷和雷电感应的的设计。</p>	<p>已落实</p>

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	建议措施	实际采纳情况	是否落实
	<p>面不应小于 25mm²，且其浮动式电气测量装置的电缆，在引入贮罐处将铠装、金属外壳可靠地与罐体连接。</p> <p>钢筋混凝土的贮罐或贮槽，沿其内壁敷设的防静电接地导体，应与引入的金属管道及电缆的铠装、金属外壳连接，并应引至罐、槽的外壁与接地体连接。</p> <p>非金属的管道（非导电的）、设备等，其外壁上缠绕的金属丝网、金属带等，应紧贴其表面均匀地缠绕，并可靠地接地。</p> <p>可燃粉尘 PVC 的袋式集尘设备，织入袋体的金属丝的接地端子接地。</p> <p>爆炸危险区域所有金属管道均接地；非爆炸危险区域内输送易燃易爆液体和气体的金属管道应接地；进出构筑物的金属管道在建构筑物外侧接地。</p> <p>当金属管道已与防雷、电气保护、防杂散电流、电磁屏蔽等的接地系统有电气连接或埋入地下的金属构筑物、金属配管、构筑物的钢筋等金属导体间有紧密的机械连接，并在任何情况下金属接触面间有足够的静电导通性时不采用专用静电接地措施。</p> <p>管道在进出装置区（含生产车间厂房）处、分支处进行接地。长距离管道在始端、末端、不同爆炸危险环境的边界、分支处进行接地。</p> <p>平行管道净距小于 100mm 时，每隔 20m 加跨接线。管道交叉且净距小于 100mm 时加跨接。采用金属螺栓或卡子紧固的金属法兰，可不装静电连接线，但保证至少有两个螺栓或卡具有良好的导电接触面，并加装防松螺母。</p> <p>工艺管道与伴热管之间有隔离块时，加热管除利用金属丝捆绑连接外，还需伴热管进气口及回水口与金属管道等电位连接。</p> <p>风管及保温层的保护罩采用薄金属板制作时，咬口并利用机械固定的螺栓等电位连接。</p> <p>金属配管中间的非导体管段，除需做特殊防静电处理外，两端的金属管分别与接地干线相连。</p> <p>室外架空敷设氢气管道与防雷电感应的接地装置相连。距建筑 100m 内管道，每隔 25m 左右接地一次，其冲击接地电阻不大于 20Ω。埋地氢气管道，在进出建筑物处与防雷电感应的接地装置相连。</p> <p>（2）根据需要设置总的或局部等电位联结。等电位联结符合下列要求：</p> <p>1) 生产装置内设置的等电位联结同保护接地、防雷及防静电接地等各种共用人工接地装置、自然接地体相连接构成等电位联结的接地网。等电位联结接地网采用间距为 25x25m 网格，埋设深度不小于 0.8m 等电位联结干线的截面为-40*4 的接地扁钢。</p> <p>2) 生产装置区内下列可导电部分设置等电位连接：</p> <p>a. 保护接地线的干线</p> <p>b. 装置区内的各种输送管道和类似金属部件，如各种金属上下水管道；工艺金属物料管线，塔、罐、机泵</p>		

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	建议措施	实际采纳情况	是否落实
	<p>的壳体及支架：屏、柜、盒的箱体；插座的保护线</p> <p>c.金属屋顶、门窗框架，平台、楼梯金属扶手、围栏，金属电缆桥架，梁柱、墙壁和天花板、楼板内的钢筋等可导电体金属装置连接到等电位联结线导体的为-50*5的接地扁钢。</p> <p>不同用途的接地可共用一个总的接地装置，其接地电阻值符合其中最小值的要求。</p> <p>3、具体要求</p> <p>（1）接闪器</p> <p>建构筑物一般采用$\geq \Phi 8$镀锌圆钢作避雷带（网）。壁厚$\geq 4\text{mm}$的塔、气柜、贮槽等金属物作为接闪器。（甲B类且有阻火器的情况）。</p> <p>若采用避雷针，则用不锈钢材质。</p> <p>接闪器的布置按GB50057和设计手册要求。</p> <p>（2）引下线</p> <p>引下线一般利用土建柱内主钢筋。</p> <p>引下线若要单独敷设，用材同避雷带。</p> <p>引下线的布置，根数确定按GB50057-2010和设计手册规定。</p> <p>（3）接地线</p> <p>接地用材料选择如下：</p> <p>接地干线热镀锌扁钢-40×4</p> <p>接地线热镀锌扁钢-25×4</p> <p>防静电接电线热镀锌扁钢-25×4</p> <p>跨接线PVC绝缘铜绞线，16mm²</p> <p>（4）工艺和电气设备接地要求如下表所示：</p> <p>（5）接地网与接地极</p> <p>装置沿建构筑物周围设接地干线和接地极，接地引下线在距地面0.5m处留出抽头，并在此作接地断接卡，用以测量接地电阻并与全厂主接地网相连接。各建构筑物应自成接地网，接地网距建构筑物3-5m，并与全厂接地网连接。每工序（区域）设一接地测试井。</p> <p>4、电气继电保护及电力设备过电压保护：</p> <p>装置变电所设置微机保护监控综合自动化系统子站，配置通讯管理机，将本变电所的信息通过通讯管理机采用通讯方式上传至总变内的总后台，以完成全厂所有电气设备模拟量、开关量、报警信息等数据的采集和管理。继电保护及自动装置的装设如下：</p> <p>10kV进线开关设电流速断、复合电压闭锁过电流保护。</p> <p>10kV母联设电流速断保护及过电流保护。</p> <p>10kV变压器出线设置电流速断保护、过电流保护、温度保护、过负荷保护。</p> <p>10kV系统的单相接地保护。</p> <p>保护装置的最小灵敏系数要求及对继电保护和自动装置的其它要求均符合GB/T50062-2008的规定。</p> <p>380V负荷中心的进线和母联利用开关自身作速断和过电流保护，设微机监控系统对运行状态进行实时监</p>		

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	建议措施	实际采纳情况	是否落实
	<p>控。</p> <p>低压电动机：所有参与工艺连锁的低压电动机采用低压电机综合保护器进行过流（短路）、单相接地、堵转、缺相、过载、三相不平衡（漏电）等保护。</p> <p>低压馈线回路：利用断路器作短路及过载保护。</p> <p>终端的插座、手执式设备的电源回路均设置漏电保护，定值为 30mA。</p> <p>为抑制雷击感应过电压及设备操作过电压，10kV 进线、母联及各出线回路（包含变压器及电动机等）均应设置相应类型的过电压保护装置。</p> <p>0.38kV 进线端应设置 I 类电涌保护器，用于抑制相间及相对地间可能产生过电压。</p> <p>0.38kV 配电线路末端的配电箱的进线端均设置 II 类电涌保护器，用于抑制相间及相对地间可能产生过电压。</p>		
电气火灾监控系统			
28.	<p>本项目依托一期已有电气火灾监控系统，电气火灾监控系统由电气火灾监控器及剩余电流式电气火灾监控探测器组成。电气火灾监控器设置于消防控制室。电气火灾监控器的报警信息和故障信息应在消防控制室图形显示装置上显示，但该类信息显示应有别于火灾报警信息。</p> <p>电气火灾监控系统的设置不应影响供电系统正常工作，不宜自动切断供电电源。</p> <p>剩余电流式火灾监控探测器应以设置在低压配电系统首端为基本原则，宜设置在第一级配电箱（柜）的出线端。在供电线路泄露电流大于 500mA 时，宜在其下级配电箱（柜）设置。</p>	本项目依托一期已有电气火灾监控系统符合要求。	已落实
照明照度要求			
29.	<p>装置区的正常照明及备用照明的照度满足 GB50034-2013 的要求。</p> <p>（1）照度标准： 平常照明照度不应低于要求。</p> <p>（2）光源选择 户外装置和塔上，采用 LED 灯； 道路照明，采用 LED 灯；</p> <p>（3）灯具选型 灯具类型应按灯具所在环境条件来选择。选择原则如下： 在正常环境选用普通型灯具； 在爆炸危险场所选用防爆灯具； 在腐蚀环境选用防腐灯具； 在爆炸危险场所及腐蚀环境选用防爆防腐灯具； 在室外非爆炸危险场所选用防水型或三防灯具。</p>	照明设计采用高效节能型灯具，符合《石油化工企业照度设计标准》SH/T3027-2003 中规定的照度值。	已落实
五、自控仪表及火灾报警			
自动控制系统的设置和安全功能			
30.	<p>1、自动控制系统</p> <p>（1）为满足生产控制要求，本项目控制系统以 DCS</p>	本项目采用 DCS、SIS 系统。SIS 系统与 DCS 系统	已落实

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	建议措施	实际采纳情况	是否落实
	<p>为核心，对全厂进行检测、调节、报警、操作和管理。操作人员通过 DCS 操作站可以随时观察到装置的运行情况，并可以进行参数的修正、更新，以及手动/自动切换等的操作。</p> <p>DCS 系统是工厂管理和控制系统的一部分，其电源系统、控制器、通讯系统、控制用 AI/AO 卡件均冗余配置，复杂控制与顺序控制在 DCS 中完成。DCS 系统具有完整的硬件、软件故障诊断及自诊断系统，并在操作员站/工程师站上显示自诊断状态和结果。一旦检测出故障，即产生报警及显示。</p> <p>(2) 本项目设置独立于 DCS 的 SIS 系统，独立完成安全连锁功能。SIS 采用国际机构安全认证的冗余容错技术的故障安全型系统，具有事故记录功能，能完整记录系统本身及生产过程出现的各种问题，并可按事件顺序打印出来，以便分析事故原因。</p> <p>SIS 系统的逻辑控制器具有完整的硬件、软件自诊断功能，并在工程师站上显示自诊断状态和结果。一旦检测出故障，即产生报警及显示。</p> <p>SIS 系统留有与 DCS 通讯的冗余通讯接口，停车连锁的状态可以由 DCS 或辅助操作台监视。</p>	<p>为两套相互独立的系统。</p>	
31.	<p>2、安全技术措施</p> <p>(1) 独立设置的安全仪表系统 SIS,采用故障-安全设计原则。正常时故障安全停车触点闭合，辅助继电器和电磁阀带电，当跳车发生时，触点打开回路断电。连锁逻辑的设计满足工艺装置安全的要求。</p> <p>(2) SIS 系统的检测单元和执行单元的现场仪表均独立设置，原则上不与监视和控制系统的现场仪表共用。现场仪表的供电由 SIS 系统提供。用于连锁的信号优先选用模拟信号的变送器，对重要的检测点采用三取二的设计原则。</p> <p>(3) SIS 系统具备报警事件顺序记录功能（SER）。</p> <p>(4) SIS 设置独立的辅助操作台，安装工艺要求的紧急停车按钮、工艺旁路开关、手动复位开关及闪光报警器等。</p> <p>(5) 紧急情况下，如火灾、爆炸事故时，按紧急预案所规定的程序启动紧急切断按钮，将有关阀门切断或开启，使进出装置之间的物料切断，保证了生产装置处于安全状态，并同时保证了设备和其他设施的安全。</p> <p>(6) 本项目仪表选型遵照专利商(业主)的要求选用，满足过程测量介质工况条件和过程监控要求。仪表选型要充分满足石装置生产需要，安全可靠、技术先进、安装维护方便、经济合理，并考虑安全技术措施。所有泵或压缩机出口的压力表选用耐震压力表并带过压保护器，压力表均选用安全玻璃。</p> <p>(7) 按照电气爆炸危险区域划分图，位于危险区域的电动仪表选用符合 IEC60079 或 GB3836 标准，具有防爆合格证的产品。本项目电气爆炸危险区为 2 区，所有电子式仪表选用隔爆型（Exd）。</p>	<p>该项目的仪表及控制系统均安全可靠、技术先进。</p>	<p>已落实</p>

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	建议措施	实际采纳情况	是否落实
	<p>(8) 现场安装的用电仪表（包括成套供货仪表）的外壳防护等级至少为 IP65。现场就地仪表选用全天候型，其外壳防护等级至少是 IP55,安装在控制室的仪表至少是 IP20。</p> <p>(9) 装置仪表接地采用等电位接地的原则，实现等电位接地连接网。仪表及控制系统的接地系统采用分支集中结构。仪表和控制系统的的工作接地和保护接地就近直接接到接地汇总板。现场盘、仪表电缆桥架、仪表设备、仪表接线箱的仪表安全接地用接地连接线与就近的已接地的金属构件相连，并保证其接地可靠性及电气的连续性，不得利用储存、输送可燃性介质的金属设备、管道以及与之相关的金属构件进行接地；仪表的信号接地在仪表控制机柜侧接至仪表信号接地汇流条上。</p> <p>(10) 对于易冻结、凝固、液化、汽化等工艺介质，考虑保温伴热。仪表伴热根据工艺的伴热情况考虑采用电伴热,并根据仪表的特点对部分需要保温的仪表配置保温箱。在线安装仪表的伴热，工艺伴热时一并完成。</p>		
可燃及有毒气体检测和报警设施的设置			
32.	<p>本项目现场所有可燃气体检测器全部进入到安装在控制室操作室的 GDS 报警控制器进行监视、报警。GDS 报警控制器将可燃气体二级报警信号以及报警控制单元故障信号送至消防控制室报警。在现场设置独立区域声光报警装置，当装置内被测气体浓度超过危险限值时，现场旋光灯和报警器进行报警，同时控制室发出声光报警，以便操作人员及时排除事故隐患。</p>	<p>本项目采用 GDS 系统，GDS 系统独立设置。</p>	已落实
控制室组成及控制中心作用			
33.	<p>本项目依托原有全厂性控制室(非此次设计范围)，DCS 系统、SIS 系统、GDS 报警控制器均设置在原全厂性中央控制室内。原全厂性中央控制室，位于非爆炸、无火灾危险的区域内。内设有操作室、机柜室、UPS 室等。</p> <p>操作室内安装 DCS 操作站、DCS 工程师站、SIS 工程师站、辅助操作台、GDS 报警控制器、打印机等。机柜室内安装 DCS 系统控制机柜（包括端子柜、隔离器柜、继电器柜、I/O 柜、配电柜等）、SIS 系统控制机柜。</p>	<p>本项目依托原有全厂性控制室，DCS 系统、SIS 系统、GDS 报警控制器均设置在原全厂性中央控制室内。原全厂性中央控制室，位于非爆炸、无火灾危险的区域内。内设有操作室、机柜室、UPS 室等。</p>	已落实
火灾报警系统、工业电视监控系统及应急广播系统等			
34.	<p>1、火灾报警系统</p> <p>本项目依托全厂火灾自动报警系统，不另建独立系统。系统回路由业主负责引入。</p> <p>界区内设置火灾自动报警系统。在苯酐装置内设置相应探测器和手动报警按钮等；并使用室内声光报警器，扩音对讲系统扬声器作为警报设施。</p> <p>在有爆炸危险性的装置区域内：设置本质安全型或隔爆型手动报警按钮。安全栅等设备安装在安全区内。</p> <p>在各区域内部，增加红色文字说明满足专家审查要求：火灾报警系统总线信号电缆采用</p>	<p>本项目依托全厂火灾自动报警系统，不另建独立系统。</p> <p>界区内设置火灾自动报警系统。在苯酐装置内设置相应探测器和手动报警按钮等；并使用室内声光报警器，扩音对讲系统扬声器作为警报设施。</p>	已落实

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	建议措施	实际采纳情况	是否落实
	<p>NHZR-DJYPV3x2x1.5mm² 耐火阻燃型聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套屏蔽计算机通信电缆。</p> <p>爆炸危险区所使用的信号电缆采用 ZR-DJYPV1x2x1.5mm² 阻燃聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套屏蔽计算机通信电缆；在安全区建筑物内信号线采用铜芯聚氯乙烯绝缘阻燃型通信线 ZR-RVS2x1.5mm²。电源线采用耐火 NH-BVV2X2.5mm²。本安型手动报警按钮采用阻燃本安电缆 ZR-ia-K2YVP312X1.5mm²。</p> <p>系统整体性能要求如下： 为确保全厂消防的安全，选配的系统必须保证性能绝对可靠，并取得中国消防产品认证。</p> <p>整个系统必须不受无线广播电台电磁波干扰，也不受 U.H.F. 及 V.H.F. 电磁波影响及电源波干扰，并提供相应的检测证明。</p> <p>根据设计要求选用探测器和监控模块，智能探测器、模块均采用分布智能技术，自带 CPU。</p> <p>模块分布设置在被监控设备附近，均具有独立地址。</p> <p>根据被监控设备的分布情况合理选用模块类型。</p> <p>一旦火情发生，控制器立即显示报警信息并启动声光报警器报警，各岗位值班或巡检人员可以通过消防专用电话、无线对讲机、调度话机和行政管理电话分机与各控制室、消防中心或消防站值班人员联系，值班人员接警并确认后，使用消防报警专用电话拨“119”向当地消防站报警。</p> <p>火灾报警及控制系统应在各控制器处做系统接地，系统的接地设备为设备外壳屏蔽接地，系统采用单独接地时接地电阻不大于 4Ω，采用与联合接地，接地电阻不大于 1Ω。</p>		
35.	<p>2、应急广播系统</p> <p>本项目依托全厂无主机扩音呼叫系统，不另建独立系统。系统回路由业主负责引入。</p> <p>在苯酐装置内设置扩音对讲系统话站和扬声器。方便装置区内岗位通信要求，加强控制室对生产现场的调度和监控，在各内/外装置内按需求设置扩音对讲系统话站和扬声器。</p> <p>选用无机扩音对讲设备。各话站均连接在信号总线上，具有“单呼”、“组呼”和“全呼”功能，通话的通道数量至少 5 个。扬声器驱动器（功率放大器）安装在各用户话站内，当某个话站驱动的扬声器超过一个时，可以使用外置式扬声器驱动单元。</p> <p>在安全区域内，使用普通型室内或室外用户话站、扬声器、驱动器和接线箱等；在爆炸危险区域内所用的用户话站、扬声器、驱动器和接线箱等均选用防爆型设备；在控制室内选用台式话站、壁挂式音箱或吸顶式扬声器。</p> <p>当生产装置出现火警、可燃气体泄漏等事故时，各生产装置的生产扩音对讲电话系统可用于事故应急广</p>	<p>本项目依托全厂无主机扩音呼叫系统，不另建独立系统。</p> <p>在苯酐装置内设置扩音对讲系统话站和扬声器。方便装置区内岗位通信要求，加强控制室对生产现场的调度和监控，在各内/外装置内按需求设置扩音对讲系统话站和扬声器。</p>	已落实

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	建议措施	实际采纳情况	是否落实
	播。		
36.	<p>3、工业电视监控系统 本项目依托全厂监控系统，不另建独立系统。新增摄像机图像引至原厂已建监控系统，可在控制室等进行监控。</p> <p>摄像机图像及信号采用光缆传输，电源电缆采用阻燃 ZR-KVVP(3X2.5)。系统电缆由业主负责引入。</p>	本项目依托全厂监控系统，不另建独立系统。新增摄像机图像引至原厂已建监控系统，可在控制室等进行监控。	已落实
六、建构筑物			
建构筑物防火、防爆、抗爆、防腐、耐火保护等设施			
37.	<p>1、甲/乙/丙类构筑物钢结构的耐火保护严格按照《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018年版）要求执行：</p> <p>（1）单层钢框架：单层钢框架的柱、柱间支撑及框架梁(屋面梁.屋架)；</p> <p>（2）多层钢框架：当楼层为透空蓖子板时,地面以上 10m 范围内的柱、柱间支撑及框架梁及设备梁；当楼层为封闭式楼板时,有甲、乙、丙类可燃物质的楼层板面以上 10m 范围内的柱、柱间支撑及框架梁及设备梁；</p> <p>（3）钢支架：地面以上全部构件；</p> <p>（4）钢管架：底层主管廊的梁、柱,且不低于 4.5m；</p> <p>（5）钢楼梯间：地面以上 10m 范围内的梁、柱及柱间支撑。</p> <p>（6）在爆炸危险区范围内的钢管架。</p> <p>2、建构筑物防腐蚀设计 建构筑物防腐蚀根据《工业建筑防腐蚀设计规范》（GB50046-2008）来确定结构材料的类型及防腐措施。 主要防腐措施： （1）钢筋混凝土楼地面防腐采用树脂砂浆楼地面及耐酸砖楼地面。 （2）钢构件防腐采用环氧富锌底漆、环氧云铁中间漆、聚氨酯面漆。</p> <p>3、地面防渗设计： 一般防渗区域采用 P6 抗渗混凝土地面，重点防渗区域采用 P8 抗渗混凝土加表面涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料或 HDPE 膜。</p>	该项目建构筑物均设有相应的耐火、耐腐蚀、防渗等安全设施。	已落实
通风、排烟、除尘、降温等设施			
38.	苯酐框架其建筑围护结构为开敞，采用自然通风。	装置区采用自然通风。	已落实
七、其他防范设施			
防范自然灾害的措施			
39.	<p>（1）地震的影响 本项目选址不属地震断层和设防烈度高于九度的地震区，该地区抗震设防裂度为 7 度，设计基本地震加速度值 0.10g，在方案中考虑了装置的防震问题，主要建筑物钢筋混凝土框架，现浇梁板，柱基础等提高一度</p>	已采取相应防自然灾害等措施。	已落实

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	建议措施	实际采纳情况	是否落实
	<p>进行设计。本项目按《石油化工企业抗震设计规范》要求设计和施工，当采取有效的抗震措施后，由地震而引发的直接灾害及次生灾害所造成的影响能降至最低水平。</p> <p>（2）雷电的影响 本地区年平均雷暴日数为 23.4 天，若一旦被雷电击中，不但可能损坏有关设备和设施，造成大规模停电，而且还会导致火灾和爆炸，造成人员伤亡事故。因此在设计方案中充分考虑了装置及建（构）筑物的防雷击措施，按照《建筑物防雷设计规范》、《石油化工企业设计防火标准》的要求设置相应防雷措施，可以将雷电带来的损失降低到最小水平。</p> <p>（3）降水和排涝的影响 本地区年平均降雨量 616.6mm，日最大降雨量 142.2mm，小时最大降雨量 47.8mm，一次暴雨持续 3d，项目工程标高和排水均按相关标准设计、施工和管理，厂区内设置了雨水收集等雨排水系统，本项目厂址位于盘锦辽滨沿海经济区石油化工基地，未靠近海边及河边，位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带。因此，降水和排涝对本项目的影响是可以接受的。</p> <p>（4）温度和湿度的影响 盘锦地区极端最高温度 35.2℃，极端最低温度 -28.2℃。夏季高温会使循环水的温度升高，对生产控制会造成一定的影响，增加循环水的流量和增加降温措施会有有效的解决问题。冬季的低温会对装置的防凝防冻有不利影响，也给工作人员的操作和检修带来不安全因素，对设备、管道、仪表等的运行带来不利影响，极端低温天气容易出现仪表参数检测故障、仪表风带液等问题，造成测量仪表不准确，冬季低温会导致循环水系统等产生冻堵现象，影响正常生产，项目充分考虑了低温对项目的影 响，在设备、仪表选型时充分考虑极端低温影响，选择合适的仪表和设备材质，对设备及管道、阀门等设保温、伴热、排液等设施 and 措施，如对埋地管道采取了冻土层以下埋设并采取相应的保温措施。同时，盘锦地区湿度较大，将加速对设备、管线、仪表的腐蚀作用，本项目充分考虑了防腐问题，采取了相应切实可行的防腐措施，因此，温度和湿度对本项目的影响是可接受的。</p> <p>（5）风频的影响 本地区平均风速 4.6m/s，最大风速 25.7m/s，因本项目无土建方面的高大建筑物，各类室外设备、储罐等对其基础均考虑了加固措施，风频条件对建设项目的影 响可以接受。</p> <p>（6）盐雾的影响 本项目靠近沿海，会对设备造成盐雾腐蚀，盐雾腐蚀是一种常见和最有破坏性的大气腐蚀，大气中含有氧气、湿度、温度变化和污染物等均构成了相关的腐蚀成分和因素。盐雾对金属材料的腐蚀，主要是导电的盐溶</p>		

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	建议措施	实际采纳情况	是否落实
	<p>液渗入金属内部发生电化学反应，形成“低电位金属-电解质溶液-高电位杂质”微电池系统，发生电子转移。</p> <p>（7）地质的影响</p> <p>本项目场地范围内地下水为第四系松散岩类孔隙水，赋存于粉砂层中，微具承压性，其补给水源主要为大气降水入渗及地下水侧向径流，以蒸发及地下径流形式排泄，稳定水位埋深 0.20~1.40m。地下水化学类型为 CL-Na 型水，PH=7.30，矿化度 29988mg/L，为盐水，对混凝土结构有中等腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋有强腐蚀性，对钢结构具有中等腐蚀性。项目考虑了防腐蚀问题，并在设计过程中严格按照防腐规范设计，工程地质条件不会对本项目建设有影响。</p> <p>从以上分析可知，该地区自然条件对本项目会造成一定的影响，但采取有效防范措施后，其影响可以消除或减弱到不会影响到本项目的正常生产。</p>		
防噪声、防灼烫、防护栏、安全标志、风向标的设置			
40.	<p>1、防噪音设施</p> <p>（1）设备、管道等的噪声控制设计符合《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013）的规定。设计中通过选用低噪声的设备，采取消声、隔声、吸声、隔振等措施来控制噪声水平，对个别存在噪声危害的装置如压缩矾等处不设置固定操作岗位，仅设巡视岗位。</p> <p>（2）泵等产品订货时，要求制造厂家在设计考虑设置消音措施，将噪音控制在规定的范围内。制造厂在出厂检验时必须达到“标准”要求，并在安装时尽量进行减震处理。</p> <p>（3）选择调节阀合适的压差。</p> <p>（4）泵的计算中，控制 $NPSHa > NPSHr$，防止泵发生气蚀。</p> <p>（5）考虑管道流体流型时，避免柱状流或活塞流，防止喘震而产生的噪声。</p> <p>（6）设置管道支架时，按其规范设置，从而减少震动，降低噪音。</p> <p>（7）水力计算中，正确选择管道截面与流速。</p> <p>（8）阀门的种类多，选用低噪声阀门和密封性能好的阀门。</p>	<p>工业企业噪声控制已按《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013）设计采取相应的安全措施。</p>	已落实
41.	<p>2、防护栏（网）</p> <p>厂区内操作人员需要进行操作、维护、调节、检查的工作位置，距坠落基准面高差超过 2m，且有发生坠落危险的场所，按《化工企业安全卫生设计规定》（HG20571-2014）第 3.6.1 条的规定设置便于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台和围栏、安全盖板、防护板等附属设施。</p> <p>各楼梯、平台和栏杆的设计，按《固定式钢梯及平台安全要求 1-钢直梯》（GB4053.1-2009）、《固定式钢梯及平台安全要求 2-钢斜梯》（GB4053.2-2009）和《固定式钢梯及平台安全要求 3-工业防护栏及钢平台》（GB4053.3-2009）的有关标准执行。</p>	<p>装置区已设置相应防护栏。</p>	已落实

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	建议措施	实际采纳情况	是否落实
42.	<p>3、防灼烫设施</p> <p>根据《化工企业安全卫生设计规定》（HG20571-2014）第4.2节的规定，本装置采取了以下防灼烫设施：</p> <p>表面温度超过60℃的设备和管道，在距地面或工作平台高度2.1m范围内或距操作平台周围0.75m范围内设防烫伤隔热层。</p> <p>生产现场的各操作室、控制室等均设置饮水设施，保证工人水盐代谢平衡，预防中暑的发生。</p> <p>在炎热季节采取防暑降温措施，对高温作业地点设局部通风等防暑降温设施，保证炎热季节室内工作地点气温与室外温差不超过3℃的卫生标准要求。</p>	已采取相应防灼烫措施。	已落实
43.	<p>4、安全警示标志</p> <p>凡容易发生事故或危及生命安全的场所和设备，以及需要提醒操作人员注意的地点，均按《安全标志及其使用导则》（GB2894—2008）的相关要求设置安全标志。</p> <p>生产场所与作业地点的紧急通道和紧急出入口均设置明显的标志和指示箭头。</p> <p>阀门布置比较集中，易因误操作而引发事故时，在阀门附近标明输送介质的名称、符号或设置明显的标志。</p>	装置区已设置安全警示标志、标识。	已落实
44.	<p>5、风向标</p> <p>本项目在工艺装置区高处设置风向标。</p>	该项目装置区设置风向标。	已落实
个人防护装备的配备			
45.	<p>本项目可能接触有毒有害物料的操作人员、巡检人员等根据实际情况，每人配备防毒口罩、防护手套等个人防护用品，见附件安全卫生设备表。</p> <p>另本项目依托老厂建有完善的气体防护站，装备完善的气防设施，归属安全管理机构管理，可以满足本项目需要。</p>	在生产装置内设置急救柜，符合《个体防护装备配备规范第1部分：总则》（GB39800.1-2020）的要求。	已落实
八、事故应急措施及安全管理机构			
主要事故应急救援设施及周边依托情况			
46.	<p>1、应急救援组织及人员设置情况</p> <p>本装置投产前，企业应当参考原装置的操作和安全管理经验，结合本项目的实际情况，配备应急救援组织及人员。</p>	该项目已配备应急救援组织及人员。	已落实
47.	<p>2、应急救援措施</p> <p>在项目设计过程中，试运行之前，业主应当与当地公安、消防队、当地消防及安全、卫生管理、医疗机构密切配合，结合设计文件、安全评价、职业病危害评价报告和《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》的规定等制定完善的危险化学品事故应急救援预案，并报当地公安、消防、安全、卫生、环保等部门审查批准、备案。适当时候应组织预案的演练，以检验危险化学品事故应急救援预案的可操作性及可行性。</p> <p>根据建立的危险化学品事故应急救援预案，设立相应的应急救援组织，并配备相应的应急抢险救援设施。</p>	已采取上述安全措施符合要求。	已落实

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	建议措施	实际采纳情况	是否落实
	<p>(1) 火灾爆炸事故的应急措施</p> <p>a. 设备爆炸 现场操作人员配合主控紧急停车处理,切断通往爆炸地点的所有可燃物料供应,并充氮保持系统正压。立即向中央控制室报告,组织装置系统停车。立即向消防队和气体防护站报警,并进行现场人员疏散、受伤人员救助,应急处理人员穿戴好劳动防护用品进入现场。</p> <p>b. 火灾 现场操作人员配合主控紧急停车处理,切断通往火灾地点的所有可燃物料供应,并充氮保持系统正压。同时,应急处理人员穿戴好劳动防护用品,进行灭火操作并冷却周围设备(正确使用灭火装备)。立即向中央控制室报告,组织装置系统停车。立即向消防队和气体防护站报警,并进行现场人员疏散、受伤人员救助,应急处理人员穿戴好劳动防护用品进入现场。</p> <p>本项目配备有完善的消防设施,室外消火栓、消防水炮、室内消火栓等设施。</p> <p>1) 消防用水量 本项目最大消防用水量为 200L/s,一次灭火用水量约 2160m³。</p> <p>2) 消火栓、消防炮 本项目依托周围已布置环状的高压消防管网。 在苯酐装置设置消防水炮,消防水炮沿以上装置区域的道路布置,尽量靠近被保护的工艺设备,但离被保护的设备的间距不小于 15m。 消防炮为手动操作,其回转角度为 360°,并能俯仰操作。 消防水炮的喷嘴为直流-喷雾喷嘴,进口压力为 0.8MPaG 时,其出口流量为 40L/s。 每个消防水炮的射程不小于 50m。 消火栓接入高压消防水管网并选用地式消火栓,规格为 DN150,带 2 个 DN80 的水带接口和 1 个 DN150 的水泵接口。由于本工程的高压消防水压为 0.8MPaG,推荐选用带调压功能的室外消火栓,否则,每个室外高压消火栓 DN80 的水带接口设置减压设施,在出口流量为 5L/s 时保证 DN80 水带接口的出水口压力为 0.3~0.5MPaG。 消火栓在工艺装置区间距不超过 60m。且均设在保护对象的四周。此外,装置区内部的消防通道根据需要设置消火栓。</p> <p>2) 消防竖管 工艺装置内如苯酐框架的甲、乙类设备的构架平台高出其所处地面 15m 时,沿梯子敷设半固定式消防给水竖管。消防给水竖管按各层需要设置带阀门的管牙接口。当平台面积小于或等于 50m² 时,管径不小于 80mm; 大于 50m² 时,管径不小于 100mm。</p> <p>3) 灭火器 生产装置区内配置 8kgABC 类手提式干粉灭火器。</p>		

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	建议措施	实际采纳情况	是否落实
	<p>甲类装置灭火器的最大保护距离，不超过 9m。 每一配置点的灭火器数量不少于 2 个，多层框架分层配置。 危险的重要场所，增设 35kgABC 类推车式干粉灭火器。</p> <p>(2) 化学毒害物泄漏应急措施 保持现场通风；尽量关闭毒害物容器或设备，隔离泄漏现场；气体浓度过高时，应撤离现场；处理工作应于高处或上风向进行，并穿戴自吸式呼吸器和防护服；当毒害物大量泄漏时，应设置隔离带，并撤出隔离带内所有人员。 对有可能接触化学物质的场所设置洗眼器，一旦发生事故，可以及时处理，并保证不间断供水。</p> <p>(3) 触电应急处理 发现有人触电后，应立即关闭开关、切断电源。同时，用木棒、皮带、橡胶制品等绝缘物品挑开触电者身上的带电物品。并立即拨打医疗求助电话。触电者脱离带电体后，应立即解开妨碍触电者呼吸的紧身衣服、皮带等，检查触电者的口腔，清理异物，如有假牙，则应取下。立即就地抢救。如呼吸停止，应采用口对口人工呼吸法抢救；如心脏停止跳动，应进行人工胸外心脏按压法抢救，绝不能无故中断。如有电烧伤的伤口，应保持伤口清洁。伤员的衣服鞋袜用剪刀剪开后除去，伤口全部用清洁布片覆盖，防止污染。四肢烧伤时，先用清洁冷水冲洗，然后用清洁布片或消毒纱布覆盖送医院。</p> <p>(4) 机械伤害应急处理 a. 轻伤事故 立即关闭运转机械，保护现场，向应急小组汇报。对伤者同时消毒、止血、包扎、止痛等临时措施。尽快将伤者送医院进行防感染和防破伤风处理，或根据医嘱作进一步检查。 b. 重伤事故 立即关闭运转机械，保护现场，及时向现场应急指挥小组及有关部门汇报，应急指挥部门接到事故报告后，迅速赶赴事故现场，组织事故抢救。立即对伤者进行包扎、止血、止痛、消毒、固定等临时措施，防止伤情恶化。如有断肢等情况，及时用干净毛巾、手绢、布片包好，放在无裂纹的塑料袋或胶皮袋内，袋口扎紧，在口袋周围放置冰块、雪糕等降温物品，不得在断肢处涂酒精、碘酒及其他消毒液。迅速拨打 120 求救和送附近医院急救，断肢随伤员一起运送。</p>		
事故最大污水量及防止排出厂/界外的事故应急措施			
48.	<p>当发生火灾时，被污染的消防废水借用装置界区外雨水系统，在雨水系统末端利用切断阀切换至本项目消防事故排水收集罐。经检测水质达到排放标准，可直接排放。检测不合格，则逐渐由小流量污水泵提升至污水处理站进行处理。（本项目界区外的消防事故排水收集</p>	<p>该项目依托全厂事故水缓冲池符合要求。</p>	<p>已落实</p>

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	建议措施	实际采纳情况	是否落实
	罐与消防事故排水缓冲池分建，消防事故排水收集罐有效容积为 6000m ³ ，消防事故缓冲池有效容积为 2000m ³ ）。		
对安全管理机构设置及人员配备的建议			
49.	<p>1、安全管理机构设置 建设单位根据《安全生产法》的相关规定，已建立专职安全管理机构，并严格履行以下职责： （1）组织或者参与拟定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。 （2）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。 （3）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。 （4）组织或者参与本单位应急救援演练。 （5）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。 （6）制止和纠正违章指挥、强令冒险作业、违反操作规程的行为。 （7）督促落实本单位安全生产整改措施。</p> <p>2、配备安全管理机构和人员的条件和数量的建议 （1）安全管理人员数量 本项目依托原厂已有安全管理机构和安全管理人 员，并根据实际情况为各生产班组配备兼职安全管理人 员。 （2）安全生产管理部门负责人条件 a.具备化工专业大专或相近专业大学本科以上学历或化工类中级以上专业技术职称，并有 3 年以上化工行业或 1 年以上危险化学品生产企业从业经历；或者取得注册安全工程师资格，并有 2 年以上化工行业或 1 年以上危险化学品生产企业从业经历。 b.熟练掌握本企业的生产工艺、技术、设备等基本情况，具备组织、协调、安排、部署和监督本企业安全生产的能力。 c.通过有关危险化学品安全生产的法律法规和安全管理等安全教育培训，并经有关安全生产监督管理部门考核合格，取得《安全资格证书》。 （3）专（兼）职安全生产管理人员条件 a.具备化工或相近专业职业高中、中专、技校等以上学历或化工类初级以上专业技术职称或取得化工类初级以上职业技能资格，并有 2 年以上化工行业或 1 年以上危险化学品生产企业从业经历；或者取得注册安全工程师资格，并有 1 年以上危险化学品生产企业从业经历。 b.熟练掌握本职责范围内生产工艺、设备等基本情况，具备安全生产管理基础知识和管理能力。 c.通过危险化学品安全管理知识培训，并经有关安全生产监督管理部门考核合格，取得《安全资格证书》。</p>	<p>该项目建成投产后，安全管理由安全部统一管理，配备专职管理人员。专职安全生产管理人员不少于企业员工总数的 2%，并取得安全管理人员资格证书。</p>	<p>已落实</p>

F4.6 重点监管危险化工工艺控制要求的符合性检查表

依据《首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案》国家安全生产监督管理总局（安监总管三〔2009〕116号），本项目苯酐装置涉及氧化工艺。

表 F4.6-1 邻二甲苯氧化工艺安全控制方案

序号	116号文要求的控制设施	本项目设置情况	备注	检查结果	
1	重点监控工艺参数	氧化反应釜内温度和压力	监测反应器进、出口温度、压力，以及床层温度	-	已落实
		氧化反应釜内搅拌速率	固定床反应器无搅拌	-	已落实
		氧化剂流量	空气流量检测和报警	-	已落实
		反应物料配比	空气和邻二甲苯进行比例调节	-	已落实
		气相氧含量	反应尾气收集总管上设在线氧含量分析仪，氧含量超标则发出报警并连锁停车	反应器不设置气相氧含量监测见注 ¹	已落实
2	安全控制的基本要求	反应釜温度和压力报警和连锁	监测反应器进、出口温度、压力，以及床层温度，异常时发生报警连锁停止进料	-	已落实
		反应物料的比例控制和连锁及紧急切断动力系统	空气和邻二甲苯进行比例调节，当配比异常时，报警，并连锁停止进料	-	已落实
		安全泄放系统	反应器顶部和底部设爆破片安全泄放系统	-	已落实
		可燃及有毒气体检测报警装置	已设置	-	已落实
		气相氧含量监测、报警及连锁	反应尾气收集总管上设在线氧含量分析仪，氧含量超标则报警并连锁停车	-	已落实
		紧急断料系统	固定床反应器温度、压力等参数异常时，切断进料，紧急停车	-	已落实
		紧急冷却系统	固定床反应，融盐冷却撤除反应热，床层温度超标可紧急切断进料	-	已落实
		紧急送入惰性气体系统	紧急情况时。可通入氮气	-	已落实
3	宜采用的控制方式	配备安全阀、爆破片等安全设施	配置了爆破片	-	已落实
		在氧化反应釜处设紧急停车系统	设置了紧急停车系统，当反应参数异常时，切断进料，停止反应	-	已落实
		将氧化反应釜内温度和压力与反应物的配比和流量、氧化反应釜夹套冷却水进水阀、紧急冷却系统形成连锁关系	氧化反应器进出口温度压力以及催化剂床温度与邻二甲苯进料连锁	-	已落实
		当氧化反应釜内温度超标或搅拌系统发生故障时自	氧化反应器催化剂床温度高报时停止邻二甲苯进料，紧急停车	融盐和锅炉温度监控与	已落实

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目 (PA2)
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	116 号文要求的控制设施	本项目设置情况	备注	检查结果
	动停止加料并紧急停车		联锁见注 ²	

注 1:

- 1) 进入反应之前的混合气体温度较低 (200℃), 远低于邻二甲苯着火点温度 (463℃), 不会发生爆炸;
- 2) 随着反应进行, 虽然温度很快上升到 400℃ 以上, 但混合气中邻二甲苯浓度也相应下降, 远低于其爆炸下限 44g/Nm³ (邻二甲苯在空气中的爆炸极限 44~308g/Nm³), 不会产生爆炸;
- 3) 设有严格的进料浓度控制措施以及可靠的反应温度联锁停车系统, 对催化剂床层温度监控十分可靠, 大约间隔 100mm 就设计一个温度计探头, 一旦监测到温度超高, 自动控制系统立即自动连锁停止邻二甲苯进料, 保证反应器的热点温度不超过着火点温度;
- 4) 对用于撤热的融盐温度也设计了监测, 融盐正常温度为 350~380℃, 当出现温度超高 (390℃) 时, 自动控制系统也会自动连锁切断邻二甲苯进料;
- 5) 反应尾气 CO 体积百分含量为 0.71%, 远低于其在空气中的爆炸极限 12.5%-74.2%, 不会产生爆炸。

注 2: 本项目对苯酐氧化反应槽融盐系统以及配套的盐浴锅炉设置的监控与联锁情况如下:

- 1) 融盐散热系统设置多点温度计, 全方位监测其温度。
- 2) 融盐散热系统通过调节盐浴量来控制反应温度。
- 3) 融盐温度超高, 即进入停车程序, 切断邻二甲苯进料, 停止反应。
- 4) 盐浴锅炉设置低低水位连锁停车, 切断邻二甲苯进料, 以及蒸汽超压报警等, 对盐浴锅炉有完善保护措施, 也保证反应不会出现超温。

结论: 由上表可知, 该项目符合《首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案》的要求。

F4.7 重点监管危险化学品安全措施

尾气中的一氧化碳属于重点监管的危险化学品, 其安全措施的符合性分析见下表。

表 F4.7-1 危险化学品安全措施符合性分析

项目	《措施和原则》规定的安全设施	实际安全设施	检查结果
一般要求	操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程, 熟练掌握操作技能, 具备应急处置知识。	上岗前进行培训, 有培训记录。	符合
	密闭隔离, 提供充分的局部排风和全面通风。远离火种、热源, 工作场所严禁吸烟。	生产、储存区域设置装置区设置禁烟禁火标志。	符合
	生产、使用及贮存场所应设置一氧化碳泄漏检测报警仪, 使用防爆型的通风系统和设备。空气中浓度超标时, 操作人员必须佩戴自吸过滤式防毒面具 (半面罩), 穿防静电工作服。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴正压自给式空气呼吸器。	在生产、使用场所设置可燃气体监测报警仪, 使用防爆型的设备, 配备两套重型防护服。配备自吸过滤式防毒面具 (半面罩), 穿防静电工作服, 佩戴正压自给式空气呼吸器。	符合
	储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、温度计, 并应装有带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置。	储罐等压力容器和设备设置安全阀、压力表、温度计, 并装有带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置。	符合
	生产和生活用气必需分路。防止气体泄漏到工作场所空气中。	不涉及。	符合

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

项目	《措施和原则》规定的安全设施	实际安全设施	检查结果
	避免与强氧化剂接触。	与氧化剂隔开储存。	符合
	在可能发生泄漏的场所设置安全警示标志。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。	生产区域设置安全警示标志。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。	符合
	患有各种中枢神经或周围神经器质性疾患、明显的心血管疾患者，不宜从事一氧化碳作业。	入职前体检，确认无禁忌症。	符合
操作安全	（1）配备便携式一氧化碳检测仪。进入密闭受限空间或一氧化碳有可能泄漏的空间之前应先进行检测，并进行强制通风，其浓度达到安全要求后进行操作，操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具，要求同时有 2 人以上操作，万一发生意外，能及时互救，并派专人监护。 （2）充装容器应符合规范要求，并按期检测。	（1）操作符合要求。 （2）不涉及。	符合
储存安全	（1）储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源，防止阳光直射。库房内温不宜超过 30℃。 （2）禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。搬运储罐时应轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。 （3）注意防雷、防静电，厂(车间)内的储罐应按《建筑物防雷设计规范》（GB50057）的规定设置防雷设施。	该项目不涉及一氧化碳储存。	不涉及
运输安全	（1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 （2）装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。高温季节应早晚运输，防止日光暴晒。 （3）车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。中途停留时应远离火种、热源。禁止在居民区和人口稠密区停留。	管道输送至 CIU 氧化处理，不运输。	不涉及

结论：由上表可知，该项目涉及的重点监管的危险化学品的安全措施符合《重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》(2013 版)的要求。

F4.8 重大生产安全事故隐患符合性评价

依据《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（安监总管三〔2017〕12 号）要求，对该项目进行重大隐患排查

检查，检查表如下：

表 F4.8-1 重大隐患排查检查表

序号	检查内容	实际情况	结论
1	危险化学品生产、经营单位主要负责人和安全生产管理人员未依法经考核合格。	主要负责人和安全生产管理人员依法经考核合格。	不构成
2	特种作业人员未持证上岗。	特种作业人员均持证上岗。	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。	不涉及重点监管的危险化工工艺、不构成重大危险源，涉及重点监管危险化学品的生产装置、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。	重点监管危险化工工艺实现自动控制，安全措施按照设计落实。	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。	不构成危险化学品重大危险源。	不涉及
6	全压力式液化烃储罐未按国家标准设置注水措施。	不涉及全压力式液化烃储罐。	不涉及
7	液化烃、液氨、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装未使用万向管道充装系统。	不涉及液化烃、液氨、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装	不涉及
8	光气、氯气等剧毒气体及硫化氢气体管道穿越除厂区（包括化工园区、工业园区）外的公共区域。	不涉及光气、氯气等剧毒气体及硫化氢气体管道。	不涉及
9	地区架空电力线路穿越生产区且不符合国家标准要求。	无地区架空线路穿越生产区。	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。	在役化工装置经正规设计。	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。	该项目涉及的装置未使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、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。	该项目不涉及急性毒性和剧毒化学品，装置设置了可燃气体检测报警器，涉及爆炸危险场所按要求配备相应防爆等级的电气设备。	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。	依托的控制室面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧满足国家标准关于防火防爆的要求	不构成
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。	化工生产装置按国家标准要求设置双电源供电	不构成
15	安全阀、爆破片等安全附件未正常投用。	安全阀、爆破片等安全附件正常投入使用	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。	建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制；制定并实施了安全事故隐患排查治理制度	不构成

盘锦联成化学工业有限公司苯酐、增塑剂、富马酸、树脂、PVC 塑胶粒项目（PA2）
安全设施竣工验收安全评价报告

序号	检查内容	实际情况	结论
17	未制定操作规程和工艺控制指标。	制定了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。	制定了动火、进入受限空间等特殊作业管理制度，并有效执行	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性论证；新建装置未制定试生产方案投料开车；精细化工企业未按规范性文件要求开展反应安全风险评估。	该项目涉及的工艺技术均为成熟工艺，试生产前制定了投料开车方案。	不构成
20	未按国家标准分区分类储存危险化学品，超量、超品种储存危险化学品，相互禁配物质混放混存。	按国家标准分区分类储存危险化学品；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

小结：依据《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（安监总管三〔2017〕12号）要求，共检查20项，该项目无构成重大生产安全事故隐患的情景。

F5 安全评价依据

F5.1 法律、法规、规章

➤ 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2002]第七十号公布，国家主席令[2009]第十八号第一次修正，国家主席令[2014]第十三号第二次修正，国家主席令[2021]第八十八号第三次修正，自 2021 年 9 月 1 日起实行）

➤ 《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令〔2011〕第五十二号第一次修改重新公布，〔2016〕第四十八号第二次修改，〔2017〕第八十一号第三次修改，〔2018〕第二十四号第四次修改，自 2018 年 12 月 29 日起施行）

➤ 《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令[1994]第二十八号公布，[2009]第十八号第一次修改，[2018]第二十四号第二次修改，自 2018 年 12 月 29 日起施行）

➤ 《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第四号，自 2014 年 1 月 1 日起施行）

➤ 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令[2009]第六号公布，[2019]第二十九号修改，根据中华人民共和国主席令〔2021〕第八十一号修改，2021 年 4 月 29 日起施行）

➤ 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令 22 号[1989]，[2014]第九号修订，自 2015 年 1 月 1 日起施行）

➤ 《中华人民共和国防震减灾法》（中华人民共和国主席令[1998]第九十四号公布，1998 年 03 月 01 日起施行；主席令[2009]第七号修订，2009 年 5 月 1 日起施行）

➤ 《中华人民共和国气象法》（中华人民共和国主席令[1999]第二十三号公布，[2009]第十八号第一次修改，[2014]第十四号第二次修改，[2016]第五

十七号第三次修改，2016 年 11 月 7 日施行）

➤ 《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]第六十九号，国家主席令[2024]第二十五号修正，自 2024 年 11 月 1 日起实行）

➤ 《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 344 号公布，国务院令 第 591 号、第 645 号修订，2013 年 12 月 7 日起施行）

➤ 《特种设备安全监察条例》（中华人民共和国国务院令 第 373 号公布，自 2003 年 6 月 1 日起施行，国务院令 第 549 号修订，2009 年 5 月 1 日起施行）

➤ 《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令〔2005〕第 445 号公布，〔2014〕第 653 号第一次修改，〔2016〕第 666 号第二次修改，〔2018〕第 703 号第三次修改，2018 年 9 月 18 日起施行）

➤ 《中华人民共和国监控化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 190 号公布，国务院令 第 588 号修订，2011 年 1 月 8 日起施行）

➤ 《生产安全事故应急条例》（国务院令〔2019〕第 708 号，自 2019 年 4 月 1 日起施行）

➤ 《危险化学品目录（2015 年版）》（国家安全生产监督管理局等十部门公告 2015 年第 5 号）

➤ 《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，2011 年 12 月 1 日起施行；2015 年安监总局令 第 79 号修正，2015 年 7 月 1 日起实施）

➤ 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安监总局令 第 45 号，2012 年 4 月 1 日起施行；2015 年安监总局令 第 79 号修正，2015 年 7 月 1 日起实施）

➤ 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（2010 年 4 月 26 日国家安全监管总局令 第 30 号公布，安监总局令 第 63 号、80 号修正，2015 年 7

月 1 日起施行）

➤ 《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015 版）施行指南（试行）的通知》（安监总厅管三〔2015〕80 号）

➤ 《生产经营单位安全培训规定》（2005 年 12 月 28 日国家安全生产监督管理总局令第 3 号公布，2013 年 8 月 29 日国家安全监管总局令第 63 号修正，2015 年 2 月 26 日国家安监总局令第 80 号修订，2015 年 7 月 1 日起施行）

➤ 《安全生产培训管理办法》（2004 年 12 月 28 日原国家安全生产监督管理总局〈国家煤矿安全监察局〉令第 20 号公布，2012 年 1 月 19 日国家安全生产监督管理总局令第 44 号公布，2015 年 5 月 29 日国家安全监管总局令第 80 号修订，2015 年 7 月 1 日起施行）

➤ 《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，2016 年 7 月 1 日起施行，应急管理部令第 2 号第一次修订，2019 年 9 月 1 日施行）

➤ 《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发[2010]23 号）

➤ 《关于危险化学品企业贯彻落实〈国务院进一步加强企业安全生产工作的通知〉的实施意见》（安监总管三[2010]186 号）

➤ 《国家安全监管总局关于公布〈首批重点监管的危险化学品名录〉的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）

➤ 《国家安全监管总局办公厅关于印发〈首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则〉的通知》（安监总厅管三〔2011〕142 号）

➤ 《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〔2012〕12 号）

➤ 《首批重点监管的危险化工工艺目录》（安监总管三[2009]第 116 号）

- 《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）
- 《易制爆化学品名录（2017年版）》（中华人民共和国公安部公告，2017年5月11日公布）
- 《辽宁省企业安全生产主体责任规定》（辽宁省人民政府令〔2011〕第264号公布，〔2013〕第286号第一次修改，〔2017〕第311号第二次修改，〔2021〕第341号第三次修订，2021年5月18日起施行）
- 《辽宁省安全生产条例》（2007年9月28日辽宁省第十届人民代表大会常务委员会第33次会议通过；2014年1月9日辽宁省第十二届人民代表大会常务委员会第6次会议修正，2017年1月10日辽宁省第十二届人民代表大会常务委员会第三十一次会议修正，2022年4月21日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第三十二次会议第二次修正，自2022年4月21日起施行）
- 《辽宁省安全生产监督管理规定》（辽宁省人民政府令〔2005〕第178号公布、〔2016〕第305号第一次修改，〔2017〕第311号第二次修改，2017年11月29日起施行）
- 《辽宁省雷电灾害防御管理规定》（辽宁省人民政府令〔2005〕第180号，2005年4月1日起施行）
- 《辽宁省突发事件应对条例》（2009年7月31日辽宁省第十一届人民代表大会常务委员会第十次会议通过，自2009年10月1日起施行）
- 《辽宁省消防条例》（辽宁省人民代表大会常务委员会公告第53号公布，自2012年3月1日起施行，2020年3月30日修正）
- 《辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（辽安监管三〔2016〕24号）

- 《转发国务院安委会办公室应急管理部关于加快推进危险化学品安全生产风险监测预警系统建设的指导意见的通知》（大安委办[2019]11号）
 - 《化工园区安全风险排查治理导则》（应急〔2023〕13号）
 - 《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南》（应急[2022]52号）
 - 《危险化学品目录》（应急管理部等十部委关于调整危险化学品目录涉及柴油部分的内容[2022]第八号公告，自2023年1月1日起实施）
 - 《国家安全监管总局工业和信息化部关于危险化学品企业贯彻落实<国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知>的实施意见》（安监总管三[2010]186号）
 - 《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》（安监总管三〔2014〕68号）
 - 《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕116号）
 - 《关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕94号）
 - 《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〕第1号）
 - 《应急管理部关于印发危险化学品企业安全分类整治目录(2020年)的通知》〔2020〕84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》〔2020〕38号
 - 《应急管理部办公厅关于印发 <淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）>的通知》（应急厅〔2024〕86号）
 - 《重点监管的危险化学品名录》(2013完整版)
 - 《重点监管的危险化工工艺目录》(2013完整版)
 - 《关于加强化工企业熔盐换热设备安全风险管控的提示函》

F5.2 主要技术标准

- 《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》
(GB2893.5-2020)
- 《安全防范工程技术标准》（GB50348-2018）
- 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）
- 《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）
- 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）
- 《防止静电事故通用导则》（GB12158-2006）
- 《腐蚀性商品储存养护技术条件》（GB17915-2013）
- 《高处作业分级》（GB/T3608-2008）
- 《个体防护装备配备规范第 1 部分：总则》（GB39800.1-2020）
- 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）
- 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231-2003）
- 《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013）
- 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）
- 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）
- 《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》
(GBZ2.1-2019)
- 《工作场所有害因素职业接触限值第 2 部分：物理因素》(GBZ2.2-2007)
- 《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分钢直梯》（GB4053.1-2009）
- 《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分钢斜梯》（GB4053.2-2009）
- 《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)
- 《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016）
- 《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）

- 《化学品分类和标签规范第 18 部分：急性毒性》 (GB30000.18-2013)
- 《化学品分类和危险性公示通则》 (GB13690-2009)
- 《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》 (GB/T8196-2018)
- 《机械电气安全机械电气设备第 1 部分：通用技术条件》 (GB/T5226.1-2008)
- 《建筑设计防火规范 (2018 年版)》 (GB50016-2014)
- 《建筑照明设计标准》 (GB50034-2024)
- 《消防应急照明和疏散指示系统》 GB 17945-2024
- 《建筑抗震设计规范 (2016 年版)》 (GB50011-2010)
- 《建筑物防雷设计规范》 (GB50057-2010)
- 《交流电气装置的接地设计规范》 (GB50065-2011)
- 《企业职工伤亡事故分类》 (GB6441-1986)
- 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 (GB/T13861-2022)
- 《剩余电流动作保护装置安装和运行》 (GB/T13955-2017)
- 《石油化工静电接地设计规范》 (SH/T3097-2017)
- 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 (GB/T50493-2019)
- 《石油化工企业设计防火标准 (2018 年版)》 (GB50160-2008)
- 《生产过程安全卫生要求总则》 (GB/T12801-2008)
- 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 (GB/T29639-2020)
- 《生产设备安全卫生设计总则》 (GB5083-2023)
- 《剩余电流动作保护装置安装和运行》 (GB/T13955-2017)
- 《特种设备使用管理规则》 (TSG08-2017)
- 《危险化学品重大危险源辨识》 (GB18218-2018)

- 《危险货物物品名表》 (GB12268-2025)
- 《危险场所电气防爆安全规范》 (AQ3009-2007)
- 《系统接地的型式及安全技术要求》 (GB14050-2008)
- 《消防安全标志第 1 部分：标志》 (GB13495.1-2015)
- 《消防安全标志设置要求》 (GB15630-1995)
- 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》 (GB17914-2013)
- 《职业性接触毒物危害程度分级》 (GBZ230-2010)
- 《石油化工设备和管道绝热工程设计规范》 (SH/T3010-2013)
- 《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计标准》 (SH/T3022-2019)
- 《20kV 及以下变电所设计规范》 (GB50053-2013)
- 《石油化工装置防雷设计规范 (2022 年版)》 (GB50650-2011)
- 《石油化工分散控制系统设计规范》 (SH/T3092-2013)
- 《石油化工安全仪表系统设计规范》 (GB/T50770-2013)
- 《工业电视系统工程设计标准》 (GB50115-2009)
- 《火灾自动报警系统设计规范》 (GB50116-2013)
- 《消防给水及消火栓系统技术规范》 (GB50974-2014)
- 《建筑灭火器配置设计规范》 (GB50140-2005)
- 《化学品生产单位特殊作业安全规范》 (GB30871-2022)
- 《石油化工自动化仪表选型设计规范》 (SH/T3005-2016)
- 《石油化工仪表供电设计规范》 (SH/T3082-2019)
- 《石油化工仪表供气设计规范》 (SH/T3020-2013)
- 《石油化工仪表接地设计规范》 (SH/T3081-2019)
- 《石油化工仪表管道线路设计规范》 (SH/T3019-2016)
- 《石油化工仪表及管道伴热和绝热设计规范》 (SH/T3126-2013)
- 《外壳防护等级(IP 代码)》 (GB/T4208-2017)

- 《石油化工仪表系统防雷设计规范》（SH/T3164-2021）
- 《石油化工企业给水排水系统设计规范》(SH/T3015-2019)
- 《石油化工控制室设计规范》（SH/T3006-2024）

F6 收集的文件、资料目录

- (1) 营业执照
- (2) 立项批复
- (3) 不动产权证
- (4) 安全条件审查意见书、安全设施设计审查意见书
- (5) 建设工程规划许可证
- (6) 消防验收意见书
- (7) 防雷设施验收证书
- (8) 设计单位资质
- (9) 施工单位资质
- (10) 监理单位资质
- (11) 防雷装置检测合格证及检验报告
- (12) 压力管道台账及使用登记证例样
- (13) 特种设备台账及使用登记证例样
- (14) 压力表台账及其检定报告例样
- (15) 安全阀台账及其检定报告例样
- (16) 可燃气体报警器检测报告
- (17) 消防检测报告
- (18) 工程竣工单
- (19) 安全设施施工情况报告
- (20) 监理情况报告
- (21) 试生产运行总结报告
- (22) 无重大设计变更说明
- (23) “三查四定”报告
- (24) 安全生产责任险保险凭证、工伤保险

- (25) 安全生产责任制、安全管理制度、操作规程清单
- (26) 主要负责人授权书、安全管理人员任命文件
- (27) 主要负责人、安全生产管理人员证书
- (28) 特种作业人员台账及证书例样
- (29) 应急预案备案登记表及应急演练记录
- (30) 人员培训合格证明
- (31) 劳动防护用品发放表
- (32) 试生产方案评审材料
- (33) HAZOP 份报告（封面和结论页）、SIL 分析报告（封面和结论页）、SIL 验证报告（封面和结论页）
- (34) 防爆电气检测报告
- (35) 平面布置图（竣工图）、工艺流程图（竣工图）、可燃及有毒气体报警仪平面图（竣工图）、防爆区域划分图（竣工图）、防雷接地图、火灾报警系统图（竣工图）、设备布置图（竣工图）等

以上材料由甲方提供，其真实性由甲方负责。