大连中沐化工有限公司

聚苯醚装置改扩建项目

安全条件评价报告

（备案稿）

建设单位：大连中沐化工有限公司

建设单位法定代表人：罗春雨

建设项目单位：大连中沐化工有限公司

建设项目单位主要负责人：罗春雨

建设项目单位联系人：赵明军

建设项目单位联系电话：13936956123

（建设单位公章）

2026 年 9 月

TY04004-2026



大连中沐化工有限公司

聚苯醚装置改扩建项目

安全条件评价报告

（备案稿）

评价机构名称：大连天籁安全风险管理技术有限公司

资质证书编号：APJ-（辽）-011

法 定 代 表 人：　丛　波

技 术 负 责 人：　王振欧

评价项目负责人：　段彦斌

评价机构联系电话：0411-6220424

（安全评价机构公章）

2026 年 9 月

TY04004-2026大连中沐化工有限公司聚苯醚装置改扩建项目安全条件评价报告

评价人员

	姓名	安全评价师 职业资格证书编号	从业信息 识别卡编号	专业	签字
项目负责人	段彦斌	1500000000100162	007730	安全	
项目组成员	朱帆	20221004624000000171	21230339735	安全	
	高翔	21190228310	21190228310	化工机械	
	任立猛	1800000000200329	034075	自动化	
	李开斌	201911046240000197	21200254166	电气	
	张伟	1100000000303212	024110	化工工艺	
报告编制人	段彦斌	1500000000100162	007730	安全	
报告审核人	刘金英	1700000000100052	016506	化工机械	
过程控制负责人	吴素文	1200000000300242	023404	安全	
技术负责人	王振欧	0800000000104530	000745	安全	

职业资格证书

Occupational Qualification Certificate

一级

First Level

中华人民共和国
人力资源和社会保障部印制

The Ministry of Human Resources and Social Security,
The People's Republic of China



依据《中华人民共和国劳动法》，按照国家职业（技能）标准，经考核鉴定合格，特发此证。

According to the Labour Law of the People's Republic of China and the national occupational skill standards, the certificate is herewith issued after passing testing and assessment.

姓名 Name	段彦斌
性别 Sex	男
出生日期 Birth Date	1975 年 4 月 18 日
文化程度 Educational Level	硕士
发证日期 Date of Issue	2015 年 02 月 02 日
证书编号 Certificate No.	1500000000100162
身份证号 ID Card No.	230203197504181410

职业及等级 Occupation & Skill Level	安全评价师一级
理论知识考试成绩 Result of Theoretical Knowledge Test	62.0
操作技能考核成绩 Result of Operational Skill Test	60.0
综合评审成绩 Result of Integrated Test	60.0
评定成绩 Result of Test	合格

职业技能鉴定（指导）中心（印）

Seal of Occupational Skill Testing Authority

2015 年 2 月 2 日

职业技能鉴定专用章

依据《中华人民共和国劳动法》，按照国家职业（技能）标准，经考核鉴定合格，

特发此证

According to the Labour Law of the People's Republic of China and the national occupational skill standards, the certificate is herewith issued after passing testing and assessment.

中华人民共和国
人力资源和社会保障部
Seal of the Ministry of Human Resources and Social Security, The People's Republic of China

职业资格证书
Occupational Qualification Certificate

一级／高级技师
First Level／Senior Technician

中华人民共和国
人力资源和社会保障部印制
The Ministry of Human Resources and Social Security, The People's Republic of China



姓名 Name 刘金英　性别 Sex 女

出生日期 Birth Date 1979 年 Year 03 月 Month 18 日 Day

证书编号 Certificate No. 17000000000100052

身份证号 ID Card No. 370502197903183280

职业技能鉴定专用章（印）
Issued by

职业(工种)及等级 Occupation & Skill Level 安全评价师一级

理论知识考试成绩 Result of Theoretical Knowledge Test 67.0

操作技能考核成绩 Result of Operational Skill Test 60.0

综合评审成绩 Result of Integrated Test 68.0

评定成绩 Result of Test 合格

职业技能鉴定（指导）中心（印）
Seal of Occupational Skill Testing Authority

2017 年 Year 12 月 Month 28 日 Day

№00308752

依据《中华人民共和国劳动法》，按照国家职业（技能）标准，经考核鉴定合格。

特发此证。

This certificate is hereby issued upon the passing of the tests and evaluations based on the national occupational skill standards, according to the Labor Law of the People's Republic of China.

中华人民共和国人力资源和社会保障部

Ministry of Human Resources and Social Security, The People's Republic of China

职业资格证书

Occupational Qualification Certificate

二级／技师

Second Level／Technician

中华人民共和国
人力资源和社会保障部印制

Ministry of Human Resources and Social Security, The People's Republic of China

---



200329 任立猛

姓名 Name 任立猛　性别 Sex 男

出生日期 Date of Birth 1988 年 Year 04 月 Month 08 日 Day

证书编号 Certificate No. 1800000000000829

身份证号 ID No. 21[illegible]19880[illegible]2016

职业技能鉴定（印）专用章

职业资格 Occupational qualification 安全评价师

职业方向 Area of Specialization —

理论知识考试成绩 Result of Theoretical Knowledge Test 62.0

技能考核成绩 Result of Skill Test 60.0

综合评审成绩 Result of Comprehensive Appraisal 60.0

职业技能鉴定（指导）中心（印）

Skill Occupational Skill Test Authority

2018 年 Year 08 月 Month 08 日 Day

N°00959329

118-0031



本人签名 _____

职业资格证书管理号 20191104624000019?

姓　名 李开斌

性　别 男

证件号码 231026198707046816

级　别 中级

执业证号 212[illegible]166

发证日期 2025年[illegible]月[illegible]日

注册安全工程师 注册专用章

1101020334406

118-0031

注 册 记 录

李开斌 231026198707046816

注册类别：其他安全

聘用单位：大圣天籁安全风险管理技术有限公司

有效期至：2025年11月5日

注册安全工程师 注册专用章

1101020334406

Y0001 李开斌 231026198707046816

注册类别：其他安全

聘用单位：大圣天籁安全风险管理技术有限公司

有效期：2025年11月6日 至 2030年11月5日

注 册 记 录

职业资格证书

一级

中华人民共和国
劳动和社会保障部印制



依据《中华人民共和国劳动法》，按照国家职业（技能）标准，经考核鉴定合格。

特发此证。

姓名 王振欧　性别 男

出生日期 1967 年 12 月 22 日

文化程度 大学

发证日期 2008 年 12 月 24 日

证书编号 0800000000104530

身份证号 23020219671222201x

职业 安全评价师

理论知识考核成绩 74.0

操作技能考核成绩 75.0

综合评审成绩

评定成绩 合格

职业技能鉴定（指导）中心（印）

年 月 日

职业资格证书
Occupational Qualification Certificate

三级
Third Level

中华人民共和国
人力资源和社会保障部印制
The Ministry of Human Resources and Social Security,
The People's Republic of China



依据《中华人民共和国劳动法》，按照国家职业（技能）标准，经考核鉴定合格，特发此证。

According to the Labour Law of the People's Republic of China and the national occupational skill standards, the certificate is herewith issued after passing testing and assessment.

Seal of the Ministry of Human Resources and Social Security, The People's Republic of China

姓名 Name 吴素文　性别 Sex 女

出生日期 Birth Date 1988 年 Year 12 月 Month 29 日 Day

文化程度 Educational Level 大学

发证日期 Date of Issue 2012 年 07 月 13 日

证书编号 Certificate No. 1200000000300242

身份证号 ID Card No. 210281198812291240

职业及等级 Occupation & Skill Level 安全评价师三级

理论知识考试成绩 Result of Theoretical Knowledge Test 76.0

操作技能考核成绩 Result of Operational Skill Test 66.0

评定成绩 Result of Test 合格

职业技能鉴定（指导中心）（印）
Seal of Occupational Skill Testing Authority

2012 年 Year 7 月 Month 13 日 Day

职业技能鉴定专用章

职业资格证书
Occupational Qualification Certificate

三级
Third Level

中华人民共和国
人力资源和社会保障部印制
The Ministry of Human Resources and Social Security,
The People's Republic of China



职业技能鉴定中心（印）
职业技能鉴定专用章

依据《中华人民共和国劳动法》，按照国家职业（技能）标准，经考核鉴定合格。
特发此证。

According to the Labour Law of the People's Republic of China and the national occupational skill standards, the certificate is herewith issued after passing testing and assessment.

中华人民共和国人力资源和社会保障部
Seal of the Ministry of Human Resources and Social Security, The People's Republic of China

37

姓名 Name 张伟　性别 Sex 男

出生日期 Birth Date 1982 年 9 月 7 日
Year Month Day

文化程度 Educational Level 大学

发证日期 Date of Issue 2011 年 12 月 14 日

证书编号 Certificate No. 1100000000303212

身份证号 ID Card No. 211022198209070072

职业及等级 Occupation & Skill Level 安全评价师三级

理论知识考试成绩 Result of Theoretical Knowledge Test 67.0

操作技能考核成绩 Result of Operational Skill Test 67.0

评定成绩 Result of Test 合格

职业技能鉴定（指导）中心（印）
Seal of Occupational Skill Testing Authority

2011 年 12 月 14 日
Year Month Day

中华人民共和国人力资源和社会保障部职业技能鉴定中心
职业技能鉴定专用章

118-0148



本人签名 _____

职业资格
证书管理号 20221004624000000171

姓　　名 朱帆

性　　别 男

证件号码 210522198802190039

级　　别 中级

执业证号 212300[illegible]735

发证日期 2023年6月15日

应急管理部
注册安全工程师
注册专用章
1101020334400

118-0148

注 册 记 录

朱帆 210522198802190039

注册类别：其他行业

聘用单位：大连天籁安全[illegible]管理技术有限公司

有效期至：2028年6月15日

应急管理部
注册安全工程师
注册专用章
1101020334400

注 册 记 录

118-0014

注 册 记 录

高翔 210281197902105718

注册类别：化工安全

聘用单位：大连天籁安全评价咨询有限公司

有效期至：2024年11月27日

注册安全工程师 注册专用章

B0010 高翔 210281197902105718

注册类别：化工安全

聘用单位：大连天籁安全风险管理技术有限公司

有效期：2020年3月13日至2024年11月27日

注册安全工程师 注册专用章

注 册 记 录

Y0002 高翔 210281197902105718

注册类别：化工安全

聘用单位：大连天籁安全风险管理技术有限公司

有效期：2024年11月28日至2029年11月27日

注册安全工程师 注册专用章

您可以使用手机扫描二维码或访问网站hhttps://ggfw.lnrc.com.cn/form/验证此单据真伪，验证号码815abc79892d4759a350e162d28c9b57

辽宁省社会保险个人参保证明

段彦斌（社保编码：21020007747532，证件号码：230203197504181410）企业职工基本养老保险(正常参保)、工伤保险(正常参保)。

打印时间：2026年5月29日　　社保经办机构（盖章）

全部参保情况				
养老保险	起止年月	参保地	单位名称	实际缴费月数
	202601-202605	大连市市本级	大连天籁安全风险管理技术有限公司	5
	小　　计			5
工伤保险	起止年月	参保地	单位名称	实际缴费月数
	202601-202605	大连市市本级	大连天籁安全风险管理技术有限公司	5
	小　　计			5
失业保险	起止年月	参保地	单位名称	实际缴费月数
	202601-202605	大连市市本级	大连天籁安全风险管理技术有限公司	5
	小　　计			5

备注：

1.本证明信息为打印时当前参保情况。今后发生变更的，以变更后的信息为准。

2.本参保证明已签署经国家电子政务外网辽宁省电子认证注册的机构认证的电子印章，社保经办机构不再另行签章。

3.本参保证明最终解释权由参保地社保经办机构所有。

4.本参保证明请妥善保管，因保管不当等原因造成信息泄露等情况，由个人承担。

您可以使用手机扫描二维码或访问网站hhttps://ggfw.lnrc.com.cn/form/验证此单据真伪，验证号码6c8e047d7853429c80d6cb5cd346cccb

辽宁省社会保险个人参保证明

高翔（社保编码：21020007421806，证件号码：210281197902105718）企业职工基本养老保险(正常参保)、工伤保险(正常参保)。

打印时间：2026年5月29日　　社保经办机构（盖章）

全部参保情况				
养老保险	起止年月	参保地	单位名称	实际缴费月数
	202601-202605	大连市市本级	大连天籁安全风险管理技术有限公司	5
	小　　计			5
工伤保险	起止年月	参保地	单位名称	实际缴费月数
	202601-202605	大连市市本级	大连天籁安全风险管理技术有限公司	5
	小　　计			5
失业保险	起止年月	参保地	单位名称	实际缴费月数
	202601-202605	大连市市本级	大连天籁安全风险管理技术有限公司	5
	小　　计			5

备注：

1.本证明信息为打印时当前参保情况。今后发生变更的，以变更后的信息为准。

2.本参保证明已签署经国家电子政务外网辽宁省电子认证注册的机构认证的电子印章，社保经办机构不再另行签章。

3.本参保证明最终解释权由参保地社保经办机构所有。

4.本参保证明请妥善保管，因保管不当等原因造成信息泄露等情况，由个人承担。

您可以使用手机扫描二维码或访问网站hhttps://ggfw.lnrc.com.cn/form/验证此单据真伪，验证号码5cb835a29824452f8040be0538cd32bd

辽宁省社会保险个人参保证明

刘金英（社保编码：21020007682343，证件号码：370502197903183289）企业职工基本养老保险(正常参保)、工伤保险(正常参保)。

打印时间：2026年5月29日　　社保经办机构（盖章）

全部参保情况				
养老保险	起止年月	参保地	单位名称	实际缴费月数
	202601-202605	大连市市本级	大连天籁安全风险管理技术有限公司	5
	小　　计			5
工伤保险	起止年月	参保地	单位名称	实际缴费月数
	202601-202605	大连市市本级	大连天籁安全风险管理技术有限公司	5
	小　　计			5
失业保险	起止年月	参保地	单位名称	实际缴费月数
	202601-202605	大连市市本级	大连天籁安全风险管理技术有限公司	5
	小　　计			5

备注：

1.本证明信息为打印时当前参保情况。今后发生变更的，以变更后的信息为准。

2.本参保证明已签署经国家电子政务外网辽宁省电子认证注册的机构认证的电子印章，社保经办机构不再另行签章。

3.本参保证明最终解释权由参保地社保经办机构所有。

4.本参保证明请妥善保管，因保管不当等原因造成信息泄露等情况，由个人承担。

您可以使用手机扫描二维码或访问网站hhttps://ggfw.lnrc.com.cn/form/验证此单据真伪，验证号码0a1d6c9919104763a8c382a090d36377

辽宁省社会保险个人参保证明

朱帆（社保编码：21020028706997，证件号码：210522198802190039）企业职工基本养老保险(正常参保)、工伤保险(正常参保)。

打印时间：2026年7月1日　　社保经办机构（盖章）

全部参保情况				
养老保险	起止年月	参保地	单位名称	实际缴费月数
	202601-202603	大连市市本级	大连天籁安全风险管理技术有限公司	3
	小　　计			3
工伤保险	起止年月	参保地	单位名称	实际缴费月数
	202601-202603	大连市市本级	大连天籁安全风险管理技术有限公司	3
	小　　计			3
失业保险	起止年月	参保地	单位名称	实际缴费月数
	202601-202603	大连市市本级	大连天籁安全风险管理技术有限公司	3
	小　　计			3

备注：

1.本证明信息为打印时当前参保情况。今后发生变更的，以变更后的信息为准。

2.本参保证明已签署经国家电子政务外网辽宁省电子认证注册的机构认证的电子印章，社保经办机构不再另行签章。

3.本参保证明最终解释权由参保地社保经办机构所有。

4.本参保证明请妥善保管，因保管不当等原因造成信息泄露等情况，由个人承担。

您可以使用手机扫描二维码或访问网站hhttps://ggfw.lnrc.com.cn/form/验证此单据真伪，验证号码5c91a8e135234493993d7f0b9315f41d

辽宁省社会保险个人参保证明

任立猛（社保编码：21020028420242，证件号码：211282198804082016）企业职工基本养老保险(正常参保)、工伤保险(正常参保)。

打印时间：2026年5月29日　　社保经办机构（盖章）

全部参保情况				
养老保险	起止年月	参保地	单位名称	实际缴费月数
	202601-202605	大连市市本级	大连天籁安全风险管理技术有限公司	5
	小　　计			5
工伤保险	起止年月	参保地	单位名称	实际缴费月数
	202601-202605	大连市市本级	大连天籁安全风险管理技术有限公司	5
	小　　计			5
失业保险	起止年月	参保地	单位名称	实际缴费月数
	202601-202605	大连市市本级	大连天籁安全风险管理技术有限公司	5
	小　　计			5

备注：

1.本证明信息为打印时当前参保情况。今后发生变更的，以变更后的信息为准。

2.本参保证明已签署经国家电子政务外网辽宁省电子认证注册的机构认证的电子印章，社保经办机构不再另行签章。

3.本参保证明最终解释权由参保地社保经办机构所有。

4.本参保证明请妥善保管，因保管不当等原因造成信息泄露等情况，由个人承担。

您可以使用手机扫描二维码或访问网站hhttps://ggfw.lnrc.com.cn/form/验证此单据真伪，验证号码7ea9c96fcd414bed8b72bdd14a26cbdb

辽宁省社会保险个人参保证明

李开斌（社保编码：21020029030629，证件号码：231026198707046816）企业职工基本养老保险(正常参保)、工伤保险(正常参保)。

打印时间：2026年6月29日　　社保经办机构（盖章）

全部参保情况				
养老保险	起止年月	参保地	单位名称	实际缴费月数
	202604-202606	大连市市本级	大连天籁安全风险管理技术有限公司	3
	小　　计			3
工伤保险	起止年月	参保地	单位名称	实际缴费月数
	202604-202606	大连市市本级	大连天籁安全风险管理技术有限公司	3
	小　　计			3
失业保险	起止年月	参保地	单位名称	实际缴费月数
	202604-202606	大连市市本级	大连天籁安全风险管理技术有限公司	3
	小　　计			3

备注：

1.本证明信息为打印时当前参保情况。今后发生变更的，以变更后的信息为准。

2.本参保证明已签署经国家电子政务外网辽宁省电子认证注册的机构认证的电子印章，社保经办机构不再另行签章。

3.本参保证明最终解释权由参保地社保经办机构所有。

4.本参保证明请妥善保管，因保管不当等原因造成信息泄露等情况，由个人承担。

您可以使用手机扫描二维码或访问网站hhttps://ggfw.lnrc.com.cn/form/验证此单据真伪，验证号码bc095ae8559e479f8c1610e1085eb59f

辽宁省社会保险个人参保证明

王振欧（社保编码：21020007535303，证件号码：23020219671222201X）企业职工基本养老保险(正常参保)、工伤保险(正常参保)。

打印时间：2026年5月29日　　社保经办机构（盖章）

全部参保情况				
养老保险	起止年月	参保地	单位名称	实际缴费月数
	202601-202604	大连市市本级	大连天籁安全风险管理技术有限公司	4
	小　　计			4
工伤保险	起止年月	参保地	单位名称	实际缴费月数
	202601-202604	大连市市本级	大连天籁安全风险管理技术有限公司	4
	小　　计			4
失业保险	起止年月	参保地	单位名称	实际缴费月数
	小　　计			0

备注：

1.本证明信息为打印时当前参保情况。今后发生变更的，以变更后的信息为准。

2.本参保证明已签署经国家电子政务外网辽宁省电子认证注册的机构认证的电子印章，社保经办机构不再另行签章。

3.本参保证明最终解释权由参保地社保经办机构所有。

4.本参保证明请妥善保管，因保管不当等原因造成信息泄露等情况，由个人承担。

您可以使用手机扫描二维码或访问网站hhttps://ggfw.lnrc.com.cn/form/验证此单据真伪，验证号码da9fc1f8d6264d2f8866d691c60c5614

辽宁省社会保险个人参保证明

吴素文（社保编码：21020025762768，证件号码：210281198812291240）企业职工基本养老保险(正常参保)、工伤保险(正常参保)。

打印时间：2026年5月29日　　社保经办机构（盖章）

全部参保情况				
养老保险	起止年月	参保地	单位名称	实际缴费月数
	202601-202605	大连市市本级	大连天籁安全风险管理技术有限公司	5
	小　　计			5
工伤保险	起止年月	参保地	单位名称	实际缴费月数
	202601-202605	大连市市本级	大连天籁安全风险管理技术有限公司	5
	小　　计			5
失业保险	起止年月	参保地	单位名称	实际缴费月数
	202601-202605	大连市市本级	大连天籁安全风险管理技术有限公司	5
	小　　计			5

备注：

1.本证明信息为打印时当前参保情况。今后发生变更的，以变更后的信息为准。

2.本参保证明已签署经国家电子政务外网辽宁省电子认证注册的机构认证的电子印章，社保经办机构不再另行签章。

3.本参保证明最终解释权由参保地社保经办机构所有。

4.本参保证明请妥善保管，因保管不当等原因造成信息泄露等情况，由个人承担。

您可以使用手机扫描二维码或访问网站hhttps://ggfw.lnrc.com.cn/form/验证此单据真伪，验证号码b3976465f4414cdbb514a88c7f9e1639

辽宁省社会保险个人参保证明

张伟（社保编码：21020024461108，证件号码：211022198209070072）企业职工基本养老保险(正常参保)、工伤保险(正常参保)。

打印时间：2026年5月29日　　社保经办机构（盖章）

全部参保情况				
养老保险	起止年月	参保地	单位名称	实际缴费月数
	202601-202605	大连市市本级	大连天籁安全风险管理技术有限公司	5
	小　　计			5
工伤保险	起止年月	参保地	单位名称	实际缴费月数
	202601-202605	大连市市本级	大连天籁安全风险管理技术有限公司	5
	小　　计			5
失业保险	起止年月	参保地	单位名称	实际缴费月数
	202601-202605	大连市市本级	大连天籁安全风险管理技术有限公司	5
	小　　计			5

备注：

1.本证明信息为打印时当前参保情况。今后发生变更的，以变更后的信息为准。

2.本参保证明已签署经国家电子政务外网辽宁省电子认证注册的机构认证的电子印章，社保经办机构不再另行签章。

3.本参保证明最终解释权由参保地社保经办机构所有。

4.本参保证明请妥善保管，因保管不当等原因造成信息泄露等情况，由个人承担。

编制说明

大连中沐化工有限公司（以下简称“中沐化工公司”）成立于2018年5月28日，类型：有限责任公司，位于辽宁省大连市长兴岛化工园区，注册资金4,109.9999万元。中沐化工公司成立时法人为李勇，2025年变更为李昀宏，2026年变更为罗春雨。

大连中沐化工有限公司为实现企业的可持续发展，提升抗风险能力和市场竞争力，拟实施聚苯醚装置改扩建项目，按照厂内现有聚苯醚装置，复制1套10000t/a聚苯醚装置，改建配电室，配套建设相关公辅设施。

大连中沐化工有限公司聚苯醚装置改扩建项目于2026年1月20日取得《大连市企业投资项目备案文件》（大长经开经备〔2026〕19号）（项目代号：2601-210262-04-01-489610），企业法人变更后立项不受影响。

该项目产品聚苯醚及副产低聚物不属于危险化学品，但生产过程涉及危险化学品甲醇、甲苯的提纯回收，新建危险化学品液氧储罐，故该项目属于危险化学品建设项目。依据《中华人民共和国安全生产法》《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）、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（安监总局令〔2012〕45号发布，安监总局令〔2015〕79号修正）及《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）等要求，需对大连中沐化工有限公司聚苯醚装置改扩建项目（以下简称“该项目”）进行安全条件评价。

大连天籁安全风险管理技术有限公司（以下简称“天籁公司”）受大连中沐化工有限公司的委托，承担大连中沐化工有限公司聚苯醚装置改扩建项目的设立安全评价工作。天籁公司成立了项目评价组，依据《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，对

现场进行了调研，收集了相关资料，对该项目工程进行了定性、定量评价，经过认真分析论证，编制完成了《大连中沐化工有限公司聚苯醚装置改扩建项目安全条件评价报告》。

在现场调研和资料收集过程中，得到了大连中沐化工有限公司领导、安全管理人员的大力支持和配合，在此致以衷心的感谢！

目录

编制说明 I
非常用的术语、符号和代号说明 1
1 安全评价工作经过 1
1.1 前期准备 1
1.2 评价目的 2
1.3 确定评价对象及范围 2
1.4 评价程序 3
2 建设项目概况 4
2.1 建设项目基本情况 4
2.2 主要技术、工艺和水平与国内外同类建设项目对比 8
2.3 所在的地理位置、用地面积和生产规模 12
2.4 主要原辅材料（包括产品、中间产品）的名称、数量 18
2.5 建设项目选择的工艺流程、设施的布局及其上下游生产装置的关系 20
2.6 建设项目配套和辅助工程名称、能力、介质来源 35
2.7 主要设备、设施和特种设备 63
2.8 安全管理 80
3 危险化学品的理化性能指标 89
4 危险化学品包装、储存、运输的技术要求 94
5 危险、有害因素的辨识结果及依据说明 95
5.1 危险、有害因素辨识依据说明 97
5.2 生产过程中主要危险、有害物质和危险、有害因素辨识结果 97
5.3 危险、有害因素分布 98
5.4 危险化学品重大危险源辨识 100
5.5 重点监管危险化工工艺辨识结果 100
5.6 重点监管的危险化学品辨识结果 100
5.7 易制毒、易制爆化学品辨识结果 100
5.8 剧毒危险化学品和高毒物品辨识结果 101
5.9 特别管控危险化学品、监控化学品辨识 101

5.10 外部安全防护距离计算结果 102
5.11 个人风险与社会风险 110
6 安全评价单元的划分 112
7 采用的安全评价方法及理由说明 113
8 定性、定量分析危险、有害程度的结果 114
8.1 固有危险程度分析 114
8.2 风险程度分析 122
9 安全条件的分析结果 137
9.1 建设项目外部情况介绍 137
9.2 建设项目的选址布局条件分析 141
9.3 建设项目的安全条件分析 146
10 技术、工艺和设备、设施及其安全可靠性 148
10.1 主要技术、工艺和设备、设施及其安全可靠性 148
10.2 主要装置、设备、设施与生产或储存过程的匹配情况 150
10.3 配套和辅助工程能否满足安全生产的需要 151
11 安全对策措施与建议 153
11.1 可研报告中采纳的安全对策措施 153
11.2 补充的安全对策措施 172
12 安全评价结论 238
12.1 项目危险、有害因素辨识结果 238
12.2 重点关注的对策措施 238
12.3 “两重点一重大”辨识结果 238
12.4 化学品辨识结果 239
12.5 项目所在地的安全条件和与周边的安全防护距离评价结果 ... 239
12.6 定性、定量评价结果 240
12.7 安全管理评价结果 240
12.8 综合评价结论 240
13 与建设单位交换意见的情况 241

非常用的术语、符号和代号说明

1.术语和定义

1）精细化工企业：以基础化学工业生产的初级或次级化学品、生物质材料等为起始原料，进行深加工而制取具有特定功能、特定用途、小批量、多品种、附加值高和技术密集的精细化工产品的工厂。

2）生产设施：为完成生产过程（生产产品）所需要的工艺装置，包括生产设备、厂房、辅助设备及各种配套设施。

3）工艺系统：由反应器、塔、换热器、容器、导热油炉、机泵等工艺设备及管道和控制仪表等组成的系统。

4）全厂性重要设施：发生火灾时，可能造成重大人员伤亡或财产损失的全厂性办公、控制、化验、变配电、消防泵房（站）、企业消防站等建筑和设施。

5）封闭式厂房：设有屋顶，建筑全部或局部采用均匀分布的封闭墙体（含门、窗）外围护结构，所占面积超过该建筑外围护体表面面积的 1/2（不含屋顶的面积）或所占周长超过该建筑外围护体周长的 1/2，或任意一层局部设有封闭式围护结构的功能房间所占面积超过该楼层面积的 1/2 的生产性建筑物。

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

7）扩建项目：指企业（单位）拟建与现有伴有危险化学品产生的化学品或者危险化学品品种相同且生产、储存装置（设施）相对独立的建设项目。

8）火灾自动报警系统：探测火灾早期特征、发出火灾报警信号，为人

员疏散、防止火灾蔓延和启动自动灭火设备提供控制与指示的消防系统。

9）特种设备：是指对人身和财产安全有较大危险性的锅炉、压力容器（含气瓶）、压力管道、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施、场（厂）内专用机动车辆，以及法律、行政法规规定适用本法的其他特种设备。

2.代号

1）CAS 号：是美国化学文摘对化学物质登录的检索服务号。

2）UN 编号：是联合国《关于危险货物运输的建议书》对危险货物制定的编号。

3）CN 号：中国危险货物运输编号。

4）LEL：是指爆炸下限，它是针对可燃气体的一个技术词语。可燃气体在空气中遇明火种爆炸的最低浓度，称为爆炸下限—简称“LEL”。

5）DCS：分布式控制系统。

6）SIS：安全仪表系统。

7）GDS：可燃有毒气体报警系统。

1 安全评价工作经过

1.1 前期准备

大连中沐化工有限公司委托河北英科石化工程有限公司辽宁分公司于2026年1月编制完成了《大连中沐化工有限公司聚苯醚装置改扩建项目可行性研究报告》。

大连中沐化工有限公司委托大连天籁安全风险管理技术有限公司（评价资质号：APJ-（辽）-011）为其聚苯醚装置改扩建项目编制安全条件评价报告。

接受建设单位关于该项目安全条件评价委托前，大连天籁安全风险管理技术有限公司按照项目风险分析的要求，组织相关人员对该项目内容进行研究，并派技术人员对项目选址及周边环境进行现场调查。在以上基础上，分析了开展该项目安全条件存在的风险及已有技术条件。

在与建设单位签订项目安全评价技术服务合同后，评价组首先对项目可行性研究报告进行深入研究，确定评价范围，并得到了建设单位的认可；然后依据《安全评价通则》《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》《危险化学品建设项目安全监督管理办法》等的要求，全面收集安全评价所需的相关资料，制定评价工作计划，开展评价工作。

天籁公司于2026年3月4日对大连中沐化工有限公司进行现场勘察，具体如下：



1.2 评价目的

安全条件评价是贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，应用安全系统工程原理和方法，对其建设项目与周边场所、设施的距离以及自然条件、主要技术、工艺等进行安全评价，确定其存在或潜在的危险有害因素，判断其发生事故的可能性及严重程度，并对其安全设施设计提出相应的对策与建议，从而为本项目安全条件审查提供依据和技术支撑，实现其安全措施和设施与主体工程“三同时”，提高建设项目的本质安全度。

1.3 确定评价对象及范围

根据《大连中沐化工有限公司聚苯醚装置改扩建项目可行性研究报告》中的研究范围，本次评价对象为：大连中沐化工有限公司聚苯醚装置改扩建项目。

评价范围：大连中沐化工有限公司聚苯醚装置改扩建项目的选址、总图布置、主要生产工艺过程、设备设施、公用工程及辅助设施。

本评价报告中可能提及企业的环境保护、职业卫生，设备安装施工的质

量，建（构）筑物施工质量等方面的内容，仅供设计或建设单位在设计、日常安全管理时参考。

1.4 评价程序

根据《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《安全预评价导则》（AQ8002-2007）、《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，该项目安全评价程序见下图：

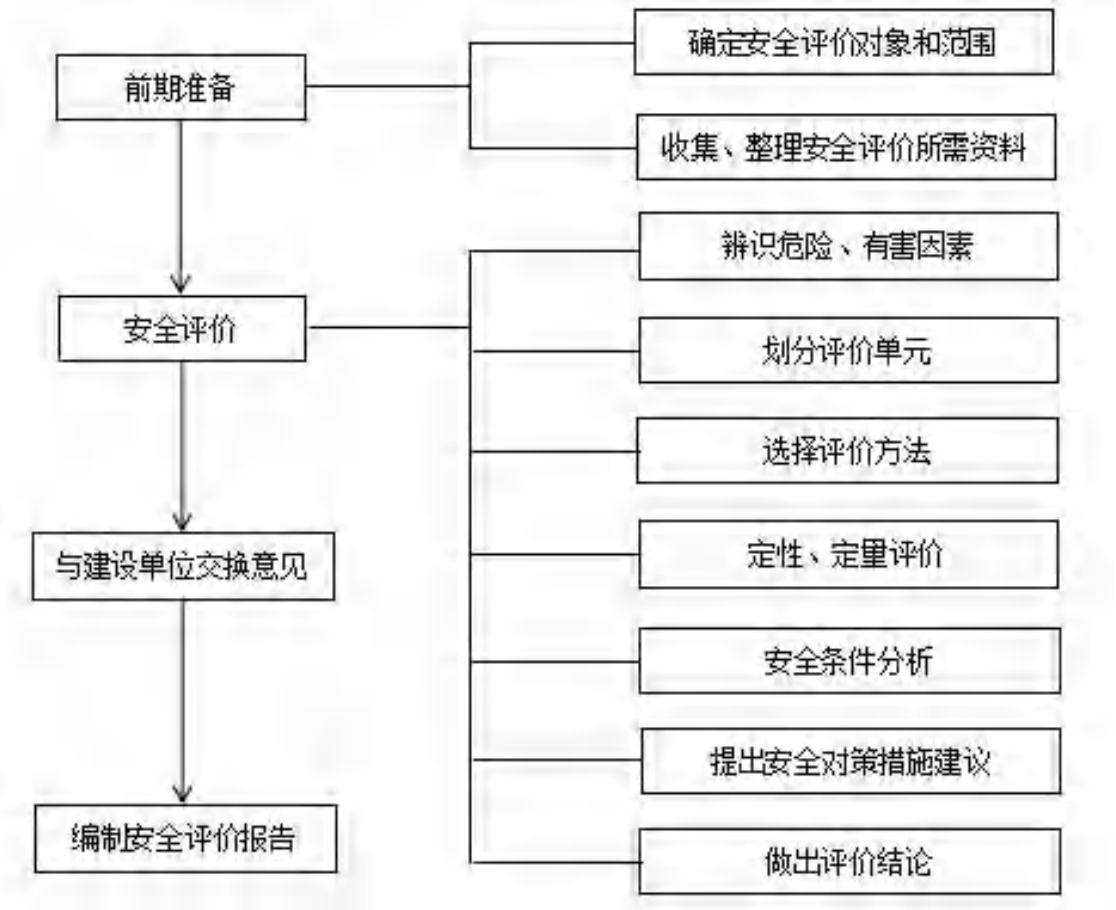


图 1.3-1　安全条件评价程序图

2 建设项目概况

2.1 建设项目基本情况

2.1.1 建设单位概况

企业名称：大连中沐化工有限公司

统一社会信用代码：91210244MA0XTEQT69

法定代表人：罗春雨

成立日期：2018 年 5 月 28 日

注册资本：4,109.9999 万元

企业类型：有限责任公司

所属行业：化学原料和化学制品制造业

注册地址：辽宁省大连长兴岛经济区塔山街 1 号

经营范围：许可项目：危险化学品生产。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：化工产品生产（不含许可类化工产品）；化工产品销售（不含许可类化工产品）；工程塑料及合成树脂销售；工程和技术研究和试验发展；货物进出口；食品添加剂销售；饲料添加剂销售。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

公司现有定员 148 人，配备了 3 名专职安全生产管理人员，占公司总人数的 2.02%。公司根据安全管理需要配备了 1 名化工安全专业注册安全工程师，负责公司日常的安全监督管理工作。

大连中沐化工有限公司已建设了《工业酚类及原醇类精细化工产品项目》，其中的聚芳醚（聚苯醚）生产装置年产 9000 吨聚芳醚（聚苯醚），副产 600 吨聚苯醚低聚物。

《工业酚类及原醇类精细化工产品项目》于2021年11月完成了验收，并正式投入生产使用，安全生产至今；聚苯醚装置在最初设计时，聚苯醚产能为9000t/a，2023年4月进行了设计变更，优化了催化剂配方，聚苯醚产能变化为9620t/a，本次拟建设的聚苯醚装置复制原有装置，设计产能为9620t/a，属于扩建项目。项目的反应原料、工艺路线、工艺参数、控制路线、设计产能等重要工艺参数和装置能力均与原项目一致。

2.1.2 原有项目手续情况

该公司于2019年5月16日取得大连市长兴岛经济区经济发展局下发的《大连市企业投资备案确认书》（编号2018-210200-26-03-004705），允许建设《工业酚类及原醇类精细化工产品项目》；

该公司委托大连新鼎安全科技有限公司编制了《大连中沐化工有限公司工业酚类及原醇类精细化工产品项目设立安全评价报告》，并于2019年9月10日取得大连市应急管理局下发的《危险化学品建设项目安全条件审查意见书》（大应急危化项目安条审字[2019]53号）；

该公司委托广东政和工程有限公司编制了《大连中沐化工有限公司工业酚类及原醇类精细化工产品项目安全设施设计专篇》，并于2021年1月25日取得大连市应急管理局下发的《危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书》（大应急危化项目安设审字[2021]1号）；

该公司委托大连天籁安全风险管理技术有限公司编制了《大连中沐化工有限公司工业酚类及原醇类精细化工产品项目安全设施验收安全评价报告》，并于2021年11月25日取得了安全生产许可证，许可证编号：（辽）WH 安许证字〔2021〕1610。

该公司于2023年4月委托河北英科石化工程有限公司编制了《大连中沐化工有限公司工业酚类及原醇类精细化工产品项目生产设计相关变更说明》，聚苯醚反应催化剂变更，聚苯醚产品产能由原设计的9000t/a变更为9620t/a。

2.1.3 建设项目情况

该项目建设内容与备案文件《大连市企业投资项目备案文件》（大长经开经备〔2026〕19号）一致。

项目名称：大连中沐化工有限公司聚苯醚装置改扩建项目

项目性质：扩建项目

项目地点：位于大连中沐化工有限公司厂区内，不新增用地

项目投资：10000万元

建设规模和主要建设内容：

扩建一套10000吨/年聚苯醚生产装置，主要建设内容包括：生产装置，配电室以及辅助设施。

该项目工程内容见下表：

表2.1.3-1 改扩建内容

序号	工程名称	备 注
生产装置		
1	聚苯醚装置	原装置向东扩建1套10000吨/年聚苯醚装置。建成后扩建聚苯醚装置与原聚苯醚装置按照一套装置的两条生产线考虑。
辅助设施		
2	公用工程站及循环冷却塔	将原公用工程站凉水塔更换，循环冷却塔区域增加2台800m³/h循环水泵；将原制冷量36kW螺杆式冷冻机组更换为制冷量120kW螺杆式冷冻水机组，载冷剂为乙二醇。将原开式凉水塔2000m³/h更换为3000m³/h(五格)。
3	总变电所	本项目新增10KV用电设备电源取自厂区原变配电站内设置的1台20/10kV的4000kVA干式变压器。 本项目新增0.4kV用电设备电源取自扩建变电所新增的一台20/0.4kV的2500kVA变压器。
4	液氧、液氮罐组	新建供（氧/氮）气站，原有30立液氧储罐及汽化系统移位其中，新增一套30立液氧储罐及汽化系统、新增一套40立液氮汽化系统。
5	丙类仓库1	取消并拆除原丙类仓库（2区），仅保留原丙类仓库（1区）部分区域。原设计机械排烟系统改作通风系统，取消火灾联动功能，仅作为平时全面通风排出余热使用。改建后丙类仓库设置一个防烟分区，设置自然排烟系统，将现有屋面设置的部分可溶性采光带改为电动自然排烟窗。
6	初期雨水池	取消原初期雨水池，在新位置新建初期雨水池。

2.2 主要技术、工艺和水平与国内外同类建设项目对比

2.2.1 工艺方案及技术来源

聚苯醚的合成是2，6-二甲酚在聚合釜反应器内进行有氧缩聚反应得到的产物。含有2，6-二甲酚的有机溶剂体系，在催化剂的作用下，在氧气存在的条件下，进行有氧缩聚反应。反应产生少量水。聚苯醚生产装置由四部分组成，分别为聚合反应，析出/过滤，干燥和产品储存，溶剂回收。该公司聚苯醚的工艺技术来源于中国科学院化学研究所，详见附件专利权转让合同。

本项目扩建10000t/a聚苯醚装置工艺技术、生产规模、设备与厂内现有聚苯醚装置一致。厂内现有聚苯醚装置投产至今安全运行，未发生过安全生产事故。

表2.2-1　项目扩建前后情况对比表

装置名称	对比内容	该项目	原有项目	备注
聚苯醚装置	反应原料	2，6-二甲酚、氧气、催化剂	2，6-二甲酚、氧气、催化剂	一致
	反应器规格	Φ1900×H2500 V=7.1m³ 浆式搅拌	Φ1900×H2500 V=7.1m³ 浆式搅拌	一致
	工艺路线	2，6-二甲基苯酚有氧聚合	2，6-二甲基苯酚有氧聚合	一致
	工艺参数	聚合反应是在 50℃下、氧气、压力（表压）50kPa 下来进行。	聚合反应是在 50℃下、氧气、压力（表压）50kPa 下来进行。	一致
	控制路线	通过设定搅拌的频率控制搅拌速度。聚合釜搅拌和循环泵与低位报警仪表联锁，低液位时联锁停止搅拌及循环泵。当聚合釜液位高时，关闭2，6-二甲酚、甲醇、甲苯、催化剂进料阀，若出现超温超压启动SIS切断进料。	通过设定搅拌的频率控制搅拌速度。聚合釜搅拌和循环泵与低位报警仪表联锁，低液位时联锁停止搅拌及循环泵。当聚合釜液位高时，关闭2，6-二甲酚、甲醇、甲苯、催化剂进料阀，若出现超温超压启动SIS切断进料。	一致
	生产规模	9620t/a	9620t/a	一致

2.2.2 与同类建设项目水平对比情况

2，6-二甲基苯酚是合成聚苯醚（以下简称PPO）的唯一单体，国内外聚苯醚合成工艺均采用2，6－二甲基苯酚溶液有氧聚合法。目前，国外PPO

生产企业有沙特基础工业公司 SABIC（收购美国 GE 化工板块）、日本旭化成、新加坡 Polyxyrenol Singapore（旭化成和三菱瓦斯化学公司合作，简称 PXS 公司）和德国 BASF 公司等。国内最早生产 PPO 的企业是蓝星化工新材料股份有限公司，该公司于2006年引进捷克技术建成一套1万吨/年的PPO生产线，并于 2016 年扩能至 2 万吨/年。另外，国内中科鑫宝于 2017 年也建成并投产一套 1 万吨/年 PPO 装置。该项目 PPO 生产工艺技术，采用国内外成熟的 2，6－二甲基苯酚溶液有氧聚合法通用技术，与国内外同类建设项目技术水平相当。具体见表 2.2-3。

表 2.2-1　全球 PPO 同类生产装置

生产公司	能力/（t/a）	技术路线	投产年份
GE 公司（美国）	60000	2，6-二甲基苯酚有氧聚合	1965 后被沙特基础工业公司收购
旭化成（日本）	10000	2，6-二甲基苯酚有氧聚合	1984
BASF 公司（德国）	5000	2，6-二甲基苯酚有氧聚合	1987
蓝星集团芮城公司（中国）	20000	2，6-二甲基苯酚有氧聚合	2006 建成 1 万吨/年 2018 年扩能至 2 万吨
中科鑫宝（中国）	10000	2，6-二甲基苯酚有氧聚合	2017
蓝星集团南通公司（中国）	30000	2，6-二甲基苯酚有氧聚合	2020
大连中沐化工有限公司	9000	2，6-二甲基苯酚有氧聚合	2021.11
	9620	2，6-二甲基苯酚有氧聚合	2023.4

2.2.3 反应风险评估情况

依据《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》（安监总管三〔2017〕1 号），中沐化工公司委托沈阳化工研究院有限公司 •化工安全技术与工程中心编制了《工艺反应风险研究与评估报告》和《蒸馏过程热风险研究与评估报告》。

1、有氧聚合反应过程失控反应风险的严重度为“2 级”，为了有效控制失控风险，需要在发生冷却失效后能够及时停止进料，则失控反应发生的

可能性为“1 级”，矩阵评估为“I 级”，工艺危险度为“1 级”。有氧聚合反应危险度等级为“1 级”，(Tp＜MTSR＜MTT＜TD24)，反应危险性较低。根据反应风险研究测试及评估结果，从反应原料、反应过程安全性几个方面提出如下风险控制措施建议：

（1）工艺条件下，2，6-二甲基苯酚的热失控风险不高。工艺涉及甲醇、甲苯等危险化学品，要在安全操作范围内使用上述物料，要严格执行国家、行业、地方等对危险化学品的安全管理要求。

（2）有氧聚合反应过程潜在热失控风险，生产过程要严格控制加料速度和加料量，在加料任意阶段能够实现立即停止加料，并在升温过程严格控制升温速率，有效规避及控制反应风险。有氧聚合反应的工艺危险度为 1 级，产业化过程中，应配置常规的自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节（DCS 或 PLC）；要做好设备与工艺管理，要在安全操作范围内使用危险化学品，保证设备设施、电气、仪表，以及各项安全控制设施的完整性和有效性，做好过程安全管理，确保生产安全。

2、对聚苯醚项目蒸馏过程进行了安全性研究，结论如下：

（1）聚苯醚项目蒸馏过程最危险点为蒸馏后釜内剩余物，300℃测试范围内，蒸馏后釜内剩余物无明显放热信号。

（2）工艺涉及蒸馏后釜内剩余物的最高蒸馏温度为 100℃，工艺条件下，聚苯醚项目蒸馏过程的热失控风险不高。

2.2.4 结论

依据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，该项目不属于限制类和淘汰类项目，符合国家政策。依据《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》、《国家安全监管总局关于印发

淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》（安监总科技〔2016〕137 号）、《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录(第二批)》（安监总局等三部门公告〔2017〕19 号）和《应急管理部办公厅关于印发 〈淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）〉的通知》（应急厅〔2020〕38 号）、《应急管理部办公厅关于印发〈淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）〉的通知》（应急厅〔2024〕86 号），该项目未采用和使用国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备。总体上看，符合国家产业政策，主要技术工艺较为先进，且成熟、安全、可靠。

2.3 所在的地理位置、用地面积和生产规模

2.3.1 项目所在的地理位置

该项目建设地点位于大连长兴岛化工园区内大连中沐化工有限公司厂区内，东侧为工业园经一街，隔道路为大连普莱瑞迪化学有限公司（精细化工同类企业）；南侧为兴辉精细化工有限公司（精细化工同类企业）；西侧为石化中路，隔道路为山体；北侧为大连正中化学有限公司（石油化工企业）。具体见下图。

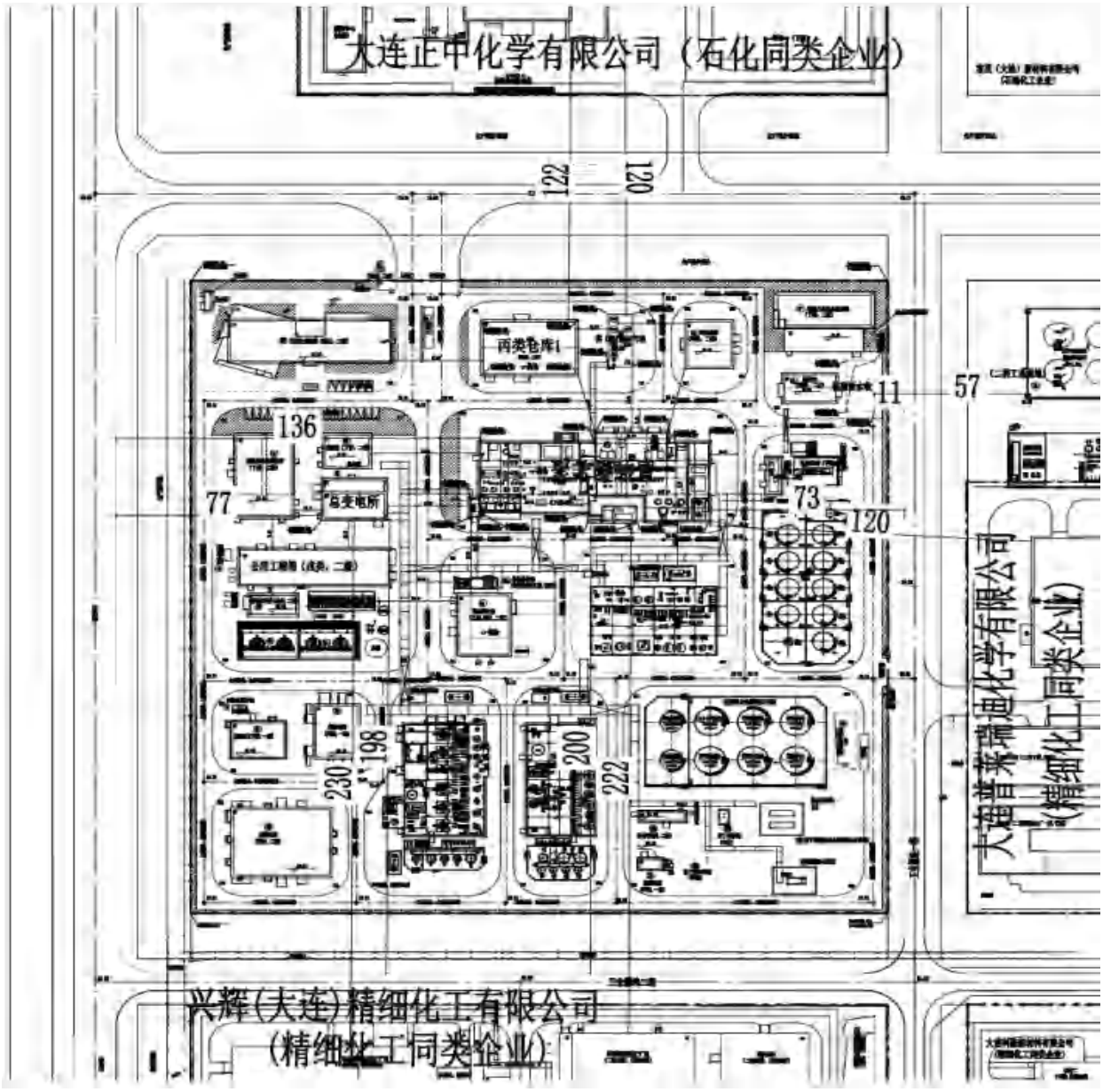


图 2.3-1 项目周边环境示意图

表 2.3-1　项目装置、设施与厂外周边企业距离检查表

厂内 建筑物名称	方向	周边情况	标准要求 m	检查依据	实际距离 m	检查结果
供（氧/氮）气站（乙类）	北	大连正中化学有限公司三站、调度指挥中心（重要设施）	30	GB51283-2020 表 4.1.6	120	符合
丙类仓库 1（丙类，二级）	北	大连正中化学有限公司三站、调度指挥中心（重要设施）	10	GB51283-2020 表 4.1.6 注 3 GB50016-2014（2018 年版）表 3.5.2	122	符合
聚苯醚装置（甲类）	南	纬二路	15	GB51283-2020 表 4.1.5	200	符合
		兴辉（大连）精细化工有限公司降解剂生产厂房（丙类）	22.5	GB51283-2020 表 4.1.6 注 1	222	符合
总变电所(丙类，20kV）	南	纬二路	-	GB51283-2020 表 4.1.5	193	符合
		兴辉（大连）精细化工有限公司有机过氧化生产厂房(甲类)	30×75%	GB51283-2020 表 4.1.6	230	符合
雨水池	东	经一路	-	GB51283-2020 表 4.1.5	11	符合
		大连普莱瑞迪化学有限公司异辛酸罐区（丙 A）	-	GB51283-2020 表 4.1.6	57	符合
聚苯醚装置（甲类）	东	经一路	15	GB51283-2020 表 4.1.5	73	符合
		大连普莱瑞迪化学有限公司异辛酸装置（甲类）	30	GB51283-2020 表 4.1.6	120	符合
聚苯醚装置（甲类）	西	石化中路	15	GB51283-2020 表 4.1.5	136	符合
总变电所(丙类，20kV）	西	石化中路	-	GB51283-2020 表 4.1.5	77	符合

该项目原聚苯醚装置向东侧扩建，聚苯醚装置东侧原供氧系统移位至聚苯醚装置北侧的新建供氧/氮气站，新建供氧/氮气站内布置原供氧系统及新建供氧和供氮系统，新建供氧/氮气站西侧丙类库房取消原防火分区（2 区），仅保留原防火分区（1 区）部分区域。原总变电所向北侧扩建。在厂区东侧边缘新建初期雨水收集池，位于原事故水池南侧、灌装站东侧。

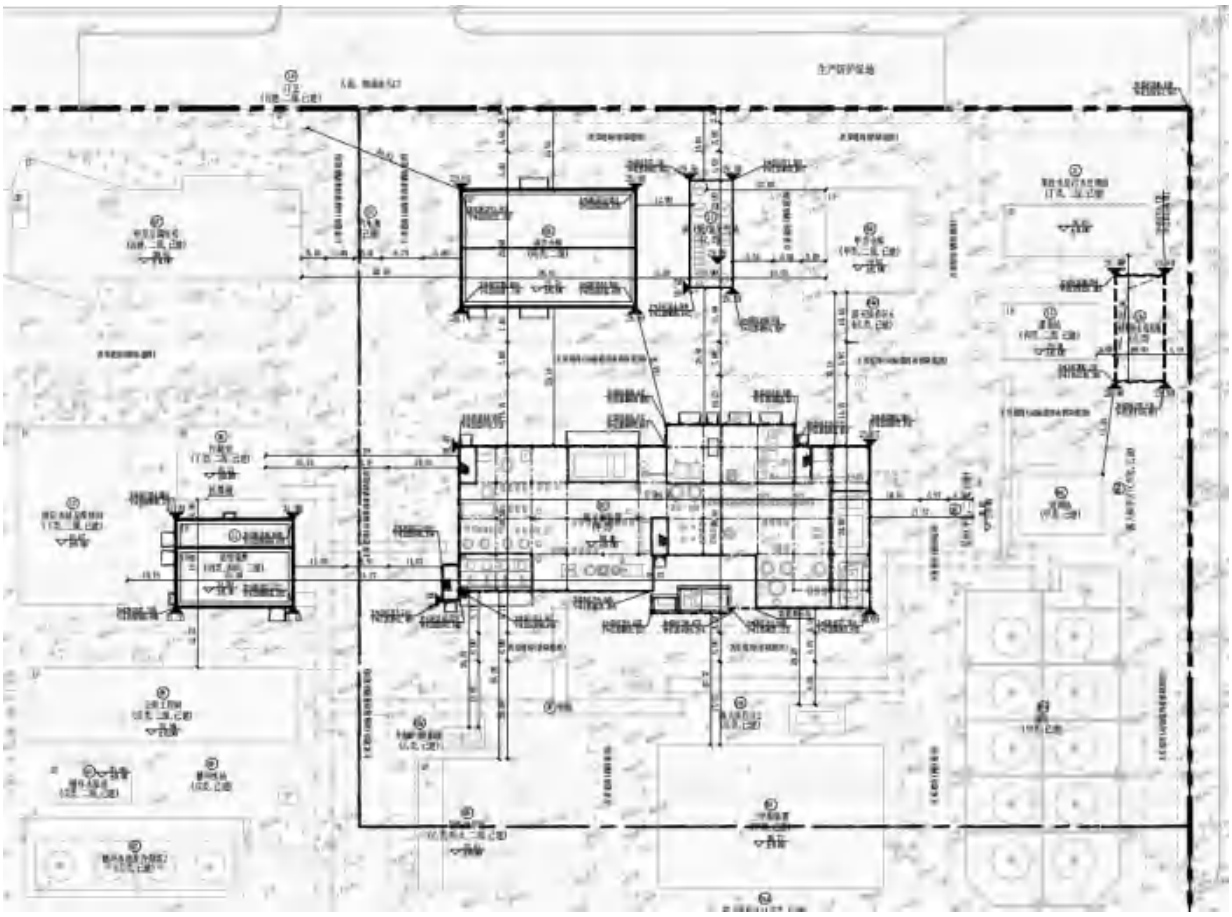


图 2.3-2 项目平面布置示意图

表 2.3-2 该项目装置（设施）与厂内设施距离检查表

建（构）筑物名称	方向	建（构）筑物名称	标准要求 m	检查依据	规划距离 m	检查结果
聚苯醚装置（含原装置与扩建部分）（甲类）	东	泵房（甲类）	20	GB51283-2020 表 4.2.9	21.57	符合
	西	总变电所（丁类，二级）	15	GB51283-2020 表 4.2.9	31.27	符合
		控制室（二级）	25	GB51283-2020 表 4.2.9	40.59	符合
	南	二甲酚装置（甲类）	15	GB51283-2020 表 4.2.9	20.28	符合
		导热油炉房（明火，二级）	30	GB51283-2020 表 4.2.9	35.2	符合
		导热油炉房退油罐（乙类）	25	GB51283-2020 表 4.2.9	28.57	符合
	北	丙类仓库（丙类，二级）	15	GB51283-2020 表 4.2.9 注 9	29.5	符合
		供（氧/氮）气站（乙类）	15	GB51283-2020 表 4.2.9	28.64	符合
		甲类仓库（甲类，二级）	15	GB51283-2020 表 4.2.9	32.18	符合
供（氧/氮）气站（乙类）	东	甲类仓库（甲类，二级）	15	GB51283-2020 表 4.2.9	19.63	符合
	西	丙类仓库（丙类，二级）	10	GB51283-2020 表 4.2.9 注 9	11.35	符合
	南	聚苯醚装置（甲类）	15	GB51283-2020 表 4.2.9	28.64	符合
	北	厂区围墙	15	GB51283-2020 表 4.2.9	15.04	符合
液氧罐	东	甲类仓库（甲类，二级）	14	GB50030-2013 第 3.0.5 条	25.05	符合

建（构）筑物名称	方向	建（构）筑物名称	标准要求m	检查依据	规划距离m	检查结果
			25	GB50016-2014（2108年版）第4.3.3条		
	西	丙类仓库（丙类，二级）	12	GB50030-2013第3.0.4条	12	符合
丙类仓库1（丙类，二级）	东	供（氧/氮）气站（乙类）	10	GB51283-2020表4.2.9注9	11.35	符合
	西	研发调度楼（民建）	25	GB51283-2020表4.2.9注9 GB50016-2014（2108年版）表3.5.2	33.48	符合
	南	聚苯醚装置（甲类）	15	GB51283-2020表4.2.9注9	29.5	符合
	北	厂区围墙	5	GB51283-2020表4.2.9注9 GB50016-2014（2108年版）第3.4.12条	16.93	符合
总变电所（丙类/二级，20kV）	东	聚苯醚装置（甲类）	25	GB51283-2020表4.2.9	31.27	符合
	西	消防水站及维修间（丁类，二级）	10	GB51283-2020表4.2.9注10 GB50016-2014（2108年版）表3.4.1	10.19	符合
	南	公用工程间(戊类）	10	GB51283-2020表4.2.9注10 GB50016-2014（2108年版）表3.4.1	12.72	符合
	北	控制室（丁类、二级、南侧为防火墙）	4	GB50016-2014（2108年版）表3.4.1注3	4.04	符合
初期雨水池（戊类）	东	厂区围墙	-	-	5.18	符合
	西	灌装站（丙类）	-	-	3.68	符合
	南	装卸站（甲类）	-	-	19.43	符合
	北	事故水池（丁类）	-	-	4.13	符合

该项目装置之间防火间距符合《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）、《氧气站设计规范》（GB 50030-2013）的要求。

表2.3-3 供（氧/氮）气站内设施距离检查表

建（构）筑物名称	方向	建（构）筑物名称	标准要求m	检查依据	规划距离m	检查结果
1#液氧储罐	南	2#液氧储罐	1.45	GB50030-2013第3.0.9条	1.6	符合
2#液氧储罐	东	液氮储罐	1.5	GB50030-2013第6.0.10条	2.08	符合
氧气汽化器	东	氮气汽化器	1.5	GB50030-2013第6.0.10条	2.73	符合
2#液氧储罐	南	氧气汽化器	1.5	GB50030-2013第6.0.10条	1.5	符合
液氮储罐	南	氮气汽化器	1.5	GB50030-2013第6.0.10条	1.5	符合

该项目供（氧/氮）气站内设施防火间距符合《氧气站设计规范》（GB 50030-2013）的要求。

2.3.2 项目定员

依托现有人员，并新增主操 2 人，外操 1 人，包装 1 人，采用四班二倒作业方式，该公司因生产特点无法实行《中华人民共和国劳动法》第三十六条、第三十八条规定的标准工时制度，已依据《中华人民共和国劳动法》第三十九条及《国务院关于职工工作时间的规定》第五条，申请实行不定时工作制或综合计算工时工作制，并取得相关许可文件，详见附件。

2.3.3 项目占地面积

该公司于 2019 年 5 月 2 日取得《中华人民共和国不动产权证书》（辽〔2019〕大连长兴岛不动产权第 0690040 号），土地面积 26285.5 ㎡；该公司于 2019 年 12 月 6 日取得《中华人民共和国不动产权证书》（辽〔2019〕大连长兴岛不动产权第 06900080 号），土地面积 23714.5 ㎡。土地证详见附件。该项目在原有土地建设，未新增用地。

该项目建（构）筑物占地面积 5687.04 ㎡，建（构）筑物情况见下表。

表 2.3-3　建（构）筑一览表

序号	建、构筑物名称	耐火等级	层数	火灾危险性	占地面积(㎡)	建筑面积(㎡)	防火分区(个)	地基基础	承重结构	备注
1	聚苯醚装置（扩建部分）	一级	3	甲	3010.45	/	1	桩基础	钢结构	新建
2	总变电所	二级	1	丙	452.64	452.64	1	独立基础	混凝土框架结构	改建
3	丙类库房 1	二级	1	丙	901.59	901.59	1	独立基础	钢结构	改建
4	供（氧/氮）气站	/	/	乙	203.40	/	/	独立基础	混凝土结构	新建
5	初期雨水池	/	/	戊	238.5	/	/	桩基础	混凝土结构	新建

序号	建、构筑物名称	耐火等级	层数	火灾危险性	占地面积(㎡)	建筑面积(㎡)	防火分区(个)	地基基础	承重结构	备注
6	公用工程间	二级	1	戊	880.46	880.46	1	独立基础	钢结构	依托

2.3.4 生产规模

本次扩建的聚苯醚项目生产规模为：聚苯醚产能 9620t/a，副产品聚苯醚低聚物 873.8t/a，装置年运转时间 8000h，操作弹性按照 80%~110%设计，生产规模见表 2.3-4。产品执行标准见表 2.3-5 和表 2.3-6。

表 2.3-4　生产规模一览表

序号	产品		生产规模（t/a）	是否是危险化学品	备注
1	聚苯醚	PPO	9620	否	产品
2	聚苯醚低聚物		873.8	否	副产品

表 2.3-5　产品聚苯醚（PPO）质量标准

项目	控制指标	质量标准
外观	白色或淡黄色粉体颗粒，大小、形状均匀	企业标准 Q/ZMHG 001-2019
特征黏度　mL/g	38～52	
挥发物　wt%	≤0.5	
铜　ppm	≤10.0	

表 2.3-6　聚苯醚低聚物质量要求

项目	控制指标	质量标准
外观	棕黄色固体颗粒	企业标准 Q/ZMHG 006-2019
特征黏度　mL/g	10～30	
挥发物　wt%	≤6.00	

生产过程中回收甲苯和甲醇，分别去装置回用甲苯罐/回用甲醇罐重复套用，其中甲醇年回用量为 25831t/a，甲苯年回用量为 25847t/a。

2.4 主要原辅材料（包括产品、中间产品）的名称、数量

2.4.1 原材料、辅助材料及公用工程消耗

聚苯醚装置原辅材料包括2，6-二甲酚、复合胺（三乙胺、二正丁胺、四甲基丙二胺、二甲基丁基胺、二叔丁基乙二胺）、封端剂（柠檬酸等）、氧气、催化剂（氧化亚铜、三乙醇胺、抗坏血酸、氢溴酸等）、甲醇（溶剂用）、甲苯（溶剂用）、氮气（吹扫用），见表2.4-1。

表2.4-1　原辅材料一览表

序号	物料名称	形态	规格	火灾危险类别	年用量t	最大储存量t	储存周期d	储存地点	储存方式	运输方式	备注
原料											
1	2，6-二甲酚	液态	≥99.5%	丙类	10000	1466	23	罐区	固定顶储罐3×500m³	汽运	原料
2	氧气	气/液	≥90%	乙类	1400	68.4	7	供（氧/氮）气站	30m³液氧储罐×2	汽运	原料
辅料											
3	三乙胺	液态	≥99.5%	甲类	10	10	165	甲类库	200L桶	汽运	催化剂
4	二正丁胺	液态	≥99.5%	甲类	110	30	38	甲类库	200L桶	汽运	催化剂
5	四甲基丙二胺	液态	≥99.5%	甲类	110	30	45	甲类库	200L桶	汽运	催化剂
6	二甲基丁基胺	液态	≥99.5%	甲类	20	5	41	甲类库	200L桶	汽运	催化剂
7	二叔丁基乙二胺	液态	≥99.5%	甲类	20	5	41	甲类库	200L桶	汽运	催化剂
8	柠檬酸	固态	-	戊类	40	10	21	一期丙类库	25kg/袋	汽运	终止剂

序号	物料名称	形态	规格	火灾危险类别	年用量 t	最大储存量 t	储存周期 d	储存地点	储存方式	运输方式	备注
9	甲醇	液态	≥99.5%	甲类	10（补给量）	790	25	罐区	内浮顶储罐 2×500m³	汽运	溶剂
10	甲苯	液态	≥99.5%	甲类	50（补给量）	43.5	34	罐区	固定顶储罐 1×50m³	汽运	溶剂
11	氢溴酸	液态	专业级	戊类	100	19.2	8	一期丙类库	300kg/桶	汽运	催化剂
12	三乙醇胺	液态	专业级	丙类	100	14.7	8	一期丙类库	230kg/桶	汽运	催化剂
13	氧化亚铜	固态	专业级	戊类	10	7	58	一期丙类库	25kg/袋	汽运	催化剂
14	抗坏血酸（维生素 C）	固态	专业级	戊类	40	10	20	一期丙类库	25kg/袋	汽运	催化剂
15	氮气	气/液	0.6MPa	戊类	750	32.4	12	供（氧/氮）气站	40m³ 液氮储罐×1	汽运	密封气

2.4.2 产品

表 2.4.2-1　产品及副产品

序号	产品名称	规格%	状态	火灾危险类别	产量 t/a	最大储量 t	包装形式	存放地点	类型	是否是危化品
1	聚苯醚	99	固	丙	9620	345	500kg/袋	一期丙类仓库（65t）/二期丙类仓库（280t）	产品	否
2	聚苯醚低聚物	90	液	丙	873.8	412	三甲酚储罐 31-V104	二期罐区	副产品	否
3	甲醇	99	液	甲	25831	22.1	40m³ 储罐	甲醇储罐（H0232）	溶剂回收	是
4	甲苯	99	液	甲	25847	15.2	25m³ 储罐	甲苯储罐（H0231）	溶剂回收	是

注：产品聚苯醚依托一期丙类仓库和二期丙类仓库储存，总的储存能力为 345t，满足使用需求。

2.8 安全管理现状

2.8.1 安全组织机构

大连中沐化工有健全的安全管理组织机构，公司成立了安全生产管理委员会，设置了安环部，企业的安全管理、安全教育、职业病防治和健康监护等基础工作均由公司安环部统一管理与协调。公司安全管理部配备专职安全管理人员，生产车间设有兼职安全员。公司现有定员 148 人，配备了 3 名专职安全生产管理人员，占公司总人数的 2.02%。公司根据安全管理需要配备了 1 名化工安全专业注册安全工程师，公司配备了专职安全管理人员和特种设备管理人员，并按相关规定制定了相应的职责，安全管理人员和特种设备管理人员配备法律法规符合相关要求。

2.8.2 安全管理制度

大连中沐化工已制定安全管理制度，具体如下：

表 2.8-1　安全管理制度清单

序号	实施细则要求制度	企业现有制度名称
1.	安全生产例会等安全生产会议制度	HSE 会议管理制度
2.	安全投入保障制度	安全费用管理制度
3.	安全生产奖惩制度	HSE 考核管理制度
4.	安全培训教育制度	HSE 培训教育管理制度 HSE 宣传与活动管理制度
5.	领导干部轮流现场带班制度	领导干部带班值班管理制度
6.	特种作业人员管理制度	特种作业人员管理制度
7.	安全检查和隐患排查治理制度	事故隐患排查治理管理制度 HSE 检查管理制度 安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制管理制度
8.	重大危险源评估和安全管理制度	重大危险源管理制度
9.	变更管理制度	变更管理制度
10.	应急管理制度	应急管理制度
11.	生产安全事故或者重大事件管理制度	事故事件管理制度

序号	实施细则要求制度	企业现有制度名称
12.	防火、防爆、防中毒、防泄漏管理制度	防火防爆安全管理制度 防泄漏安全管理制度 防中毒安全管理制度
13.	工艺、设备、电气仪表、公用工程安全管理制度	关键装置、重点部位安全管理制度 罐区安全管理制度 开停工安全管理制度 安全生产信息管理制度 监视和测量设备安全管理制度 设备润滑管理规定
14.	动火、进入受限空间、吊装、高处、盲板抽堵、动土、断路、设备检维修等作业安全管理制度	受限空间作业安全管理制度 临时用电作业安全管理制度 高处作业安全管理制度 吊装作业安全管理制度 盲板抽堵作业安全管理制度 设备检维修安全管理制度 动土作业安全管理制度 作业许可管理制度 断路作业安全管理制度 动火作业安全管理制度
15.	危险化学品安全管理制度	危险化学品安全管理制度
16.	职业健康相关管理制度	工业场所职业病危害因素监测及评价管理制度 职业卫生管理制度 劳动者职业健康监护及其档案管理制度 职业病危害因素警示与告知管理制度
17.	劳动防护用品使用维护管理制度	劳保防护用品管理制度
18.	承包商管理制度	承包商安全管理制度
19.	安全管理制度及操作规程定期修订制度	管理制度评审和修订管理制度
20.	“三同时”管理制度	建设项目“三同时“管理制度
21.	其他管理制度	安全生产责任制管理制度 HSE 法律法规、标准的识别和获取管理制度 HSE 台账管理制度 安全环保设施管理制度 安全标准化自评管理制度 特种设备安全管理制度 风险管理制度 治安管理制度 消防安全管理制度 供应商安全管理制度 氮气安全管理制度 生产设施拆除和报废安全管理制度 仓库安全管理制度 危险化学品装卸安全管理制度 氧气安全管理制度

序号	实施细则要求制度	企业现有制度名称
		防台、防汛安全管理制度 防雷、防静电安全管理制度 安全风险研判与承诺公告制度 厂内交通安全管理制度 门禁管理制度 高温作业安全管理制度 安全监护人管理制度 清洁生产管理制度 装置停工交付检修条件确认管理制度 环境监测管理制度 技改项目安全管理制度 设备检维修环境保护管理制度 试生产安全管理制度 危险废物处置管理制度 应急救援物资储备管理制度 污染物排放管理制度 应急器材管理与维护保养制度应急管理制度 消防控制室管理制度应急管理制度 射线管理制度 异常工况安全处置管理制度 高危场所人员聚集管理制度 重大危险源安全包保责任制 安全三日管理制度 环境保护管理制度 易制毒、爆、易制爆危险化学品管理制度 事故、隐患有奖举报制度 双倒查管理制度 气瓶安全管理制度 消防安全责任制管理制度 叉车使用管理制度 开工启动前安全检查程序（PSSR） 安全生产吹哨人管理制度

2.8.3 应急救援组织机构

大连中沐化工已建立应急救援组织机构，具体如下：

表 2.8-2　应急机构

	应急职务	姓名	厂内职务	联系电话
应急指挥部	应急总指挥	罗春雨	生产总经理	18645950711
	应急副总指挥	赵玉生	生产管理部部长	13796995869
	组员	衷晟	副总裁/总工程师	13973051472
	组员	栾福冰	副总工程师	18341310491
	组员	刘建新	设备管理部部长	18604287012
	组员	康晓芳	设备管理部电气主任	13284590288
	组员	李静忠	设备管理部仪表主任	15140399098
	组员	马婷婷	财务部部长	15142478950
	组员	闫斌	采购部部长	13842818287
	组员	井澈	人力资源部部长	15164055855
	组员	丁长振	行政管理部副部长	13700083076
	组员	柳旭	生产管理部副部长	18018094040
应急救援办公室	办公室主任	赵明军	安全总监	19990089006
	组员	张敬苹	安全工程师	18341644091
	组员	曹宇	安全工程师	13214119760
	组员	冯贺东	安全工程师	13059081058
	组员	李春洋	安全工程师	13766778672
抢险救援组	组长	黄春柴	大酚车间主任	19990089919
	组长	宋黎旭	特种酚车间主任	18842820246
	组长	宋德师	公用工程车间主任	13332252659
	组员	张明升	大酚车间副主任	13555945973
	组员	赵普	特种酚车间副主任	15582901534
	组员	徐忠恩	公用工程车间副主任	13840952157
后勤保障组	组长	闫斌	采购部部长	13842818287
	组员	马婷婷	财务部部长	15142478950
	组员	岳甜甜	营销及销售部副部长	18042647981

	组员	刘超男	采购内勤	15776551804
	组员	杜欣	采购内勤	13604119440
	组员	董艳梅	库管	13624593222
	组员	赵文娟	库管	18940889219
	组员	王英杰	库管	13946979978
警戒疏散组	组长	赵明军	安全总监	19990089006
	组员	王艳红	化验室主任	18341644091
	组员	宁丹丹	化验室技术员	15940962946
	组员	李可新	化验室技术员	18241086711
	组员	张敬苹	安全工程师	18341644091
	组员	曹宇	环保工程师	13214119760
	组员	冯贺东	安全工程师	13059081058
	组员	李春洋	安全工程师	13766778672
	组员	高岐	高级督查/保安队长	13054228880
医疗救护组	组长	井澈	人力资源部部长	15164055855
	组长	丁长振	行政管理部副部长	13700083076
	组员	曲丽莎	人事专员	13478763593
	组员	辛霄阳	人事专员	13614089377
	组员	周茹	行政专员	18773015636
	组员	王忠斌	车队队长	15842644433
技术专家组	组长	衷晟	副总裁/总工程师	13973051472
	组员	栾福冰	副总工程师	18341310491
		都基铭	技术员	15942489036
		外聘市专家库成员		

2.8.4 应急物资

表 2.8-3　作业场所应急物资装备清单

序号	名称	规格型号	数量	存放位置	保管人	联系方式
1	正压空气呼吸器	/	6 套	各车间应急柜	李春洋	13766778672
2	化学防护服	轻型	6 套	各车间应急柜	李春洋	13766778672
3	化学防护服	重型	1 套	应急物资库	赵文娟	18940889219

序号	名称	规格型号	数量	存放位置	保管人	联系方式
4	自吸过滤式防毒面具	3M	6 套	各车间应急柜	李春洋	13766778672
5	复合式多参数检测仪	K-600	4 台	化验室	王艳红	19841126720
6	手电筒（防爆）	BMT2128	6 支	各车间应急柜	李春洋	13766778672
7	警戒绳	/	6 盘	各车间应急柜	李春洋	13766778672
8	对讲机	GP338	6 台	各车间	李春洋	13766778672
9	救生绳	/	2 盘	各车间应急柜	李春洋	13766778672
10	灭火毯	1.5m*1.5m	6 个	各车间应急柜	李春洋	13766778672
11	急救包	各种药品	3 包	各车间应急柜	李春洋	13766778672
12	消防水带	/	6 盘	各车间应急柜	李春洋	13766778672
13	多功能水枪	2.5 寸 65 型	2 支	应急物资库	赵文娟	18940889219
14	收容桶	20 加仑	2 桶	应急物资库	赵文娟	18940889219
15	吸附毡	/	2 卷	应急物资库	赵文娟	18940889219
16	应急沙	/	20m³	各车间	李春洋	13766778672
17	应急锹	/	6 把	各车间	李春洋	13766778672
18	应急桶	/	6 桶	各车间	李春洋	13766778672
19	应急沙箱	/	3 箱	各车间	李春洋	13766778672
20	清洗剂	500ml	2 瓶	应急物资库	赵文娟	18940889219
21	无火花工具	/	1 套	应急物资库	赵文娟	18940889219
22	雨衣雨鞋	/	8 套	应急物资库	赵文娟	18940889219
23	编织袋	/	50 袋	应急物资库	赵文娟	18940889219
24	消防沙袋	/	10 袋	应急物资库	赵文娟	18940889219
25	泡沫水枪	PQ8	6 支	罐区	李春洋	13766778672
26	多功能水枪	/	20 支	各车间	李春洋	13766778672
27	直流水枪	/	20 支	各车间	李春洋	13766778672
28	干粉灭火器	/	246 具	各车间	李春洋	13766778672
29	二氧化碳灭火器	/	12 具	各车间	李春洋	13766778672

表 2.8-4　应急救援人员个体防护装备清单

序号	名称	规格型号	数量	存放位置	保管人	联系方式
1	消防头盔	/	2 顶	微型消防站	李春洋	13766778672
2	消防手套	/	2 副	微型消防站	李春洋	13766778672
3	灭火战斗服	/	2 套	微型消防站	李春洋	13766778672
4	防护胶靴	/	2 双	微型消防站	李春洋	13766778672
5	消防腰带	/	2 条	微型消防站	李春洋	13766778672
6	消防安全绳	/	2 条	微型消防站	李春洋	13766778672
7	隔热服	/	2 套	微型消防站	李春洋	13766778672
8	消防自救呼吸器	/	4 套	微型消防站	李春洋	13766778672
9	消防斧	90CM	1 把	微型消防站	李春洋	13766778672
10	断线钳、铁锤、撬棒、挠钩	/	1 套	微型消防站	李春洋	13766778672
11	消防水带	/	2 盘	微型消防站	李春洋	13766778672

表 2.8-5　各车间应急药品清单

序号	名称	单位	数量	存放位置	保管部门
1	棉签	袋	4	聚苯醚车间外操室	聚苯醚车间
2	创可贴	盒	2	聚苯醚车间外操室	聚苯醚车间
3	压敏胶带	卷	1	聚苯醚车间外操室	聚苯醚车间
4	碘伏	瓶	1	聚苯醚车间外操室	聚苯醚车间
5	氯化钠注射液	瓶	1	聚苯醚车间外操室	聚苯醚车间
6	消毒液	瓶	1	聚苯醚车间外操室	聚苯醚车间
7	氧气袋	个	1	聚苯醚车间外操室	聚苯醚车间
8	冻疮膏	盒	1	聚苯醚车间外操室	聚苯醚车间
9	烫伤膏	盒	1	聚苯醚车间外操室	聚苯醚车间
10	仁丹	盒	1	聚苯醚车间外操室	聚苯醚车间
11	医用纱布	袋	1	聚苯醚车间外操室	聚苯醚车间
12	橡皮胶带	根	2	聚苯醚车间外操室	聚苯醚车间
13	自贴绷带	卷	2	聚苯醚车间外操室	聚苯醚车间
14	镊子	把	1	聚苯醚车间外操室	聚苯醚车间
15	医用剪刀	把	1	聚苯醚车间外操室	聚苯醚车间

序号	名称	单位	数量	存放位置	保管部门
16	盐水清洗液	盒	1	聚苯醚车间外操室	聚苯醚车间
17	清凉油	盒	3	聚苯醚车间外操室	聚苯醚车间
18	藿香正气水	盒	2	聚苯醚车间外操室	聚苯醚车间

2.8.5 应急演练

该公司定期组织应急演练，演练记录如下表所示：

表 2.8-6　应急演练计划（2026）

序号	组织单位	演练时间	演练方案名称	演练类型	备注
1	聚苯醚车间	1 月	液氧储罐及装卸区火灾爆炸事故演练	现场处置演练	
		2 月	甲醇压缩机泄漏事故演练	现场处置演练	
		3 月	消防疏散逃生应急演练	专项应急演练	
		4 月	车间停电演练	专项应急演练	
		5 月	危废泄漏应急演练	现场处置演练	
		6 月	反应器泄漏应急演练	现场处置演练	
		7 月	地震逃生应急演练	专项应急演练	
		8 月	粉尘爆炸故障演练	现场处置演练	
		9 月	P0211A 故障演练	现场处置演练	
		10 月	叉车伤人事故演练	现场处置演练	
		11 月	反应循环泵故障演练	现场处置演练	
		12 月	H0203 催化剂泄漏演练	现场处置演练	
2	大酚车间	1 月	突发停电应急处置演练	现场应急演练	
		2 月	导热油泄漏应急演练	现场处置演练	
		3 月	车间停蒸汽应急处置	专项应急演练	
		4 月	导热油泄漏应急演练	现场处置演练	
		5 月	消防疏散逃生应急演练	专项应急演练	
		6 月	导热油泄漏应急演练	现场处置演练	
		7 月	突发停电应急处置演练	现场处置演练	
		8 月	车间停仪表风应急处置	现场处置演练	
		9 月	地震逃生应急演练	专项应急演练	
		10 月	导热油泄漏应急演练	现场处置演练	
		11 月	突发停电应急处置演练	现场处置演练	
		12 月	导热油泄漏应急演练	现场处置演练	
3	特种酚车间	1 月	车间停仪表风应急处置	现场处置演练	
		2 月	塔 8A 底泵机封泄漏事故	现场处置演练	
		3 月	车间停循环水应急处置	现场处置演练	
		4 月	导热油输送管线法兰泄漏	现场处置演练	
		5 月	地震逃生应急演练	专项应急演练	

		6 月	车间停电应急处置	现场处置演练	
		7 月	车间停蒸汽应急处置	现场处置演练	
		8 月	甲醇中间罐 V261 泄漏事故	现场处置演练	
		9 月	消防疏散逃生应急演练	专项应急演练	
		10 月	车间停电应急处置	现场处置演练	
		11 月	车间停蒸汽应急处置	现场处置演练	
		12 月	导热油输送管线法兰泄漏	现场处置演练	
4	公用工程车间	1 月	突发停电应急处置演练	现场处置演练	
		2 月	叉车事故应急演练	专项应急演练	
		3 月	苯酚储罐泄漏应急演练	现场处置演练	
		4 月	甲醇罐区泄漏应急演练	现场处置演练	
		5 月	循环水泵故障停运应急演练	现场处置演练	
		6 月	异丁烯储罐泄漏应急演练	综合应急演练	公司级
		7 月	甲醇罐区泄漏应急演练	专项应急演练	公司级
		8 月	二甲酚储罐泄漏应急演练	现场处置演练	
		9 月	甲醇卸车应急演练	现场处置演练	
		10 月	溴化锂突发停机应急演练	现场处置演练	
		11 月	异丁烯储罐泄漏应急演练	综合应急演练	
		12 月	消防疏散逃生应急演练	现场处置演练	
5	电气部	3 月	二期变电所停电应急演练	专项应急演练	
		10 月	电气火灾事故应急演练	专项应急演练	
6	仪表部	3 月	DCS 系统故障应急演练	专项应急演练	
		10 月	仪表停电停风应急演练	专项应急演练	
7	安环部及其他部门	1 月	消防疏散逃生应急演练	专项应急演练	
		7 月			
		4 月 10 月	地震逃生应急演练	专项应急演练	
8	质量部	2 月	硝酸倾倒泄漏应急演练	现场处置演练	
		6 月	消防疏散逃生应急演练	专项应急演练	
		9 月	地震逃生应急演练	专项应急演练	
		12 月	设备故障应急演练	现场处置演练	

2.8.6 风险分级管控

该公司针对新建聚苯醚装置已进行了有害因素辨识，根据风险矩阵（可能性×严重性）将风险划分为四个等级，并匹配相应的管控层级与管控力度；从工程技术措施、管理措施、培训与教育措施、个人防护措施、应急处置措施等不同方面制定了管控措施，将风险控制在可接受范围。

3 危险化学品的理化性能指标

该项目各个装置涉及的化学品如下：

表 3.1-1　项目涉及的物料情况

序号	物料种类	物料名称	
		危险化学品	非危险化学品
1	原辅料	甲醇、氧气、甲苯、2，6-二甲酚	/
2	产品、副产品	/	聚苯醚、聚苯醚低聚物
3	催化剂、封端剂	三乙胺、二正丁胺、氢溴酸、四甲基丙二胺、二甲基丁基胺、二叔丁基乙二胺	柠檬酸、乙二胺四乙酸、氧化亚铜、抗坏血酸
4	其他公辅设施	叉车、发电机燃料：柴油； 吹扫：氮气	污水处理：尿素、齿轮油、微晶纤维素、活性炭、缓蚀剂、非氧化杀菌剂、杀菌剂、碳酸钠； 制冷：乙二醇

依据《危险化学品目录（2026 年调整版）》，该项目涉及的甲醇、氧气、甲苯、2，6－二甲酚、催化剂（三乙胺、二正丁胺、二甲基丁基胺、四甲基丙二胺、二叔丁基乙二胺、氢溴酸）属于危险化学品，此外公辅设施中的叉车、发电机的燃料柴油、吹扫用氮气属于危险化学品。

危险化学品具体的物化性质、危险特性见表 3.1-2。

表 3.1-2 危险化学品危险特性表

物料名称	危化品序号	相态	相对密度		沸点℃	熔点℃	爆炸极限%	引燃温度℃	闪点℃	接触限值mg/m³	火灾危险类别	毒性等级	危险特性
			水=1	空气=1									
甲醇	1022	液	0.79	1.1	64.7	-97.8	6-36	436	11	50	甲 B	中度危害	易燃液体，类别 2 急性毒性－经口，类别 3* 急性毒性－经皮，类别 3* 急性毒性－吸入，类别 3* 特异性靶器官毒性－一次接触，类别 1
氧	2528	液/气	1.14	1.43	-183.1	—	—	—	—	—	乙	—	氧化性气体，类别 1 加压气体
甲苯	1014	液	0.87	3.14	110.6	-95	1.2-7.0	535	4	TWA：50 STEL：100	甲 B	中度危害	易燃液体，类别 2 皮肤腐蚀/刺激，类别 2 生殖毒性，类别 2 特异性靶器官毒性－一次接触，类别 3（麻醉效应） 特异性靶器官毒性－反复接触，类别 2* 吸入危害，类别 1 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 3
2，6－二甲酚	362	液*	1.132	—	201	46	—	—	73	—	丙 A	中度危害	急性毒性－经口，类别 3* 急性毒性－经皮，类别 3* 皮肤腐蚀/刺激，类别 1B 严重眼损伤/眼刺激，类别 1 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
三乙胺	1915	液	0.7	3.48	89.5	-114.8	1.2-8.0	249	-15	—	甲 B	高度危害	易燃液体，类别 2 皮肤腐蚀/刺激，类别 1A

物料名称	危化品序号	相态	相对密度		沸点℃	熔点℃	爆炸极限%	引燃温度℃	闪点℃	接触限值mg/m³	火灾危险类别	毒性等级	危险特性
			水=1	空气=1									
													严重眼损伤/眼刺激，类别 1 特异性靶器官毒性－一次接触，类别 3（呼吸道刺激）
二正丁胺	718	液	0.76	4.5	159	-59	1.1-10.0	—	40	—	乙 A	中度危害	易燃液体，类别 3 急性毒性－经皮，类别 3 急性毒性－吸入，类别 2 皮肤腐蚀/刺激，类别 1A 严重眼损伤/眼刺激，类别 1 特异性靶器官毒性－一次接触，类别 1 危害水生环境－急性危害，类别 2
二甲基丁基胺	2828	液	0.72	—	95	-60	—	—	-5	—	甲 B	中度危害	易燃液体，类别 2 皮肤腐蚀/刺激，类别 1B
四甲基丙二胺	2828	液	0.78	4.5	141	<-80	—	—	31	—	乙 A	中度危害	易燃液体，类别 2 急性毒性－吸入，类别 3 皮肤腐蚀/刺激，类别 1B 严重眼损伤/眼刺激，类别 1 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
二叔丁基乙二胺	2828	液	0.82	—	196	53	—	—	62	—	丙 A	中度危害	皮肤腐蚀/刺激，类别 1B 严重眼损伤/眼刺激，类别 1
氢溴酸	1665	液	1.49	2.8	126	-66.5	—	—	—	10	戊	中度危 害	皮肤腐蚀/刺激，类别 1A 严重眼损伤/眼刺激，类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触，类别 3（呼吸道刺激）

物料名称	危化品序号	相态	相对密度		沸点℃	熔点℃	爆炸极限%	引燃温度℃	闪点℃	接触限值mg/m³	火灾危险类别	毒性等级	危险特性
			水=1	空气=1									
氮气	172	液/气	0.81	0.97	-195.6	-209.8	—	—	—	—	戊	—	加压气体
柴油	1674	液	0.97-0. 9	一	283-383	-18		257	大于 55	—	乙 B 或丙 A	—	易燃液体，类别 3

注：本表依据《危险化学品目录（2026 年调整版）》、《危险化学品安全技术全书》（第二版）

表 3.1-3 非危险化学品理化特性表

物质名称	主要成分	CAS	化学式	分子量	物质状态	闪点℃	火灾危险性分类	危险特性
聚苯醚	聚 2，6-二甲基-1，4-苯醚	31533-76-3	(C8H8O)n	20000~40000	固	200	丙类	不燃，无毒
聚苯醚低聚物	3，3'，5，5'-四叔丁基-4，4'-联苯醌	2455-14-3	（C28H40O2）n	10000~20000	液	182	丙类	对皮肤和眼睛具有刺激性
柠檬酸	三羧酸类有机酸	77-92-9	C6H8O7	192.14	固	100	丙类	可燃
乙二胺四乙酸	乙二胺四乙酸	60-00-4	C10H16N2O8	292.24	固	325	丙类	可燃
氧化亚铜	氧化亚铜	1317-39-1	Cu_2O	143.08	固	/	戊类	不燃
抗坏血酸	2，3，4，5，6-五羟基-2-己烯酸-4-内酯	50-81-7	C6H8O6	176.12	固	238.2±23.6	丙类	可燃
尿素	碳酰二胺	57-13-6	CH_4N_2O	60.06	固	/	丙类	尿素本身不燃，但遇明火、高热可燃，受热分解会产生易燃有毒气体
齿轮油	基础油	/	/	/	液	/	丙类	可燃，低毒

物质名称	主要成分	CAS	化学式	分子量	物质状态	闪点℃	火灾危险性分类	危险特性
微晶纤维素	纤维素	9004-34-6	(C6H10O5)n	约 36000	固	91.8～164	丙类	遇明火或高温易燃烧，燃烧时可能产生有害气体
活性炭	碳	7440-44-0	C	12.01	固	/	丙类	可燃固体
缓蚀剂	锌盐 2-10% 有机磷类阻垢剂 5-40% 有机脂肪酸聚合物 10-50%	/	/	/	液	/	戊类	不燃
非氧化杀菌剂	异噻唑啉酮类 2~20%	/	/	/	液	/	戊类	不燃，腐蚀性
杀菌剂	氯型固态杀菌剂≥85%	/	/	/	固	/	戊类	不燃，具有腐蚀性和刺激性
碳酸钠	无水碳酸钠	497-19-8	Na_2CO_3	105.99	固	/	戊类	不燃，具有腐蚀性和刺激性
乙二醇	1，2-亚乙基二醇	107-21-1	C2H6O2	62.07	液	111.1	丙类	易燃，其蒸气与空气易形成爆炸性混合物，遇高热、明火、强氧化剂易引起燃烧爆炸

4 危险化学品包装、储存、运输的技术要求

该项目为改扩建项目，储运系统主要依托原有设施。

项目中涉及储存的化学品中甲醇、甲苯、2，6－二甲酚、氧、氮气、三乙胺、二正丁胺、二甲基丁基胺、四甲基丙二胺、二叔丁基乙二胺、氢溴酸、柴油等属于危化品。根据《化学品分类和标签规范》《危险货物运输包装通用技术条件》《危险货物运输包装类别划分原则》，并查阅《危险化学品安全技术全书》《新编危险物品安全手册》等资料，对上述危化品的储存、运输提出技术要求。

表 4-1　甲醇储存、运输技术要求

项目	要求
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、酸类、碱金属等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
运输	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、酸类、碱金属、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。

表 4-2　甲苯储存、运输技术要求

项目	要求
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。
运输	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。

表 4-3　2，6－二甲酚储存、运输技术要求

项目	要求
储存	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。防止阳光直射。包装密封。应与氧化剂、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。
运输	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、氧化剂、食品及食品添加剂混运。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。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。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。

表 4-4　三乙胺储存、运输技术要求

项目	要求
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℃。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、酸类分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
运输	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、酸类、碱类、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。

表 4-5　二正丁胺储存、运输技术要求

项目	要求
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、酸类等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
运输	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。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。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、酸类、食用化学品等混装混运。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。

表 4-6　四甲基丙二胺储存、运输技术要求

项目	要求
储存	阴凉通风库房，温度≤30℃；远离热源、明火、氧化剂、酸类；容器密封；上锁保管；与酸、氧化剂分开存放，严禁混存
运输	防晒、远离热源；禁止与酸、氧化剂混运；容器防静电接地；公路水路按危化品Ⅱ类包装运输

表 4-7　二正丁胺储存、运输技术要求

项目	要求
储存	阴凉通风库房，温度≤30℃；密封保存；远离热源、明火；与强酸、强氧化剂分开存放，严禁混存；上锁保管
运输	防晒、远离热源；容器防静电接地；不得与酸、氧化剂混运；公路水路按危化品Ⅱ类包装运输

表 4-8　二叔丁基乙二胺储存、运输技术要求

项目	要求
储存	阴凉通风库房；密封保存；与强酸、强氧化剂分开存放，上锁保管；储存温度不宜超过 30℃

运输	防晒远离热源；不得与酸、氧化剂混运；按Ⅱ类包装危化品运输

表 4-9　氧气储存、运输技术要求

项目	要求
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℃。应与易（可）燃物、活性金属粉末等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。
运输	氧气钢瓶不得沾污油脂。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、活性金属粉末等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光暴晒。铁路运输时要禁止溜放。

表 4-10　氮气储存、运输技术要求

项目	要求
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℃。储区应备有泄漏应急处理设备。
运输	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，防止日光暴晒。铁路运输时要禁止溜放。

表 4-11　氢溴酸储存、运输技术要求

项目	要求
储存	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 85%。保持容器密封。应与易（可）燃物、碱类、活性金属粉末等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
运输	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。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。严禁与易燃物或可燃物、碱类、活性金属粉末、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。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。

表 4-12　柴油储存、运输技术要求

项目	要求
储存	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。炎热季节库温不得超过 25℃。应与氧化剂、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和合适的收容材料。
运输	运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。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、卤素、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。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。船运时，配装位置应远离卧室、厨房，并与机

5 危险、有害因素的辨识结果及依据说明

5.1 危险、有害因素辨识依据说明

1、依据《危险化学品目录（2026 修订版）》《危险货物品名表》（GB12268-2025）、《化学品分类和标签规范 第 1 部分：通则》（GB 30000.1-2024）来确定所涉及的危险物质是否为危险化学品。

2、依据《生产安全事故分类与编码》（GB6441-2025）和《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）的分类方法来分析生产过程中存在的危险、有害因素。

3、根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）辨识和确认该项目构成重大危险源的物质及属于重大危险源的场所。

5.2 生产过程中主要危险、有害物质和危险、有害因素辨识结果

1、生产过程中可能发生的基本事故类型

根据《生产安全事故分类与编码》（GB6441-2025）辨识，该项目生产过程中可能发生的基本事故类型包括泄漏、火灾、容器爆炸、管道爆炸、可燃液体蒸气爆炸、粉尘爆炸、中毒、窒息、灼烫、触电、机械致害、物体打击、高处坠落、跌落、起重致害、厂(场)内车辆致害、坍塌等。依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022），产生以上危险有害因素的原因是设备、防护缺陷、非电离辐射（配电站）以及人的行为性、环境、管理方面等。具体分析过程见附件章节 F2.1.2。

根据《职业病危害因素分类目录》辨识，该项目涉及的噪声、高温、低温、粉尘等可能导致职业病危害，在生产过程中应采取有效措施进行防范。具体分析过程见附件章节 F2.1.3。

2、自然条件存在的危险、有害因素分析结果

对该项目投入生产后有影响的自然条件主要有：地震、雷电、大风、暴雨、大雾等。可能导致设备基础损坏、供电系统故障等严重灾害，进而导致火灾、爆炸或中毒等事故。如在设计时考虑不周将会对生产带来重大的损失，甚至可能威胁员工的生命安全。

自然危险、有害因素分析过程见附件章节 F2.1.5。

5.3 生产过程中可能发生的基本事故类型分布

5.3.1 主要事故类型分布

该项目主要事故类型存在的部位见表 5.3-1。

表 5.3-1 主要事故类型存在的部位

序号	危险、有害因素	存在部位
1	泄漏	聚苯醚装置的容器类设备、换热器、压缩机、泵、管道等
2	火灾	聚苯醚装置的容器类设备、换热器、压缩机、泵、管道等；供（氧/氮）气站内的助燃物；丙类仓库内的可燃物；变压器等可能发生电气火灾的变配电设备；
3	容器爆炸	聚苯醚装置的压力容器、承压管道，供（氧/氮）气站的液氧、液氮储罐、气化器、管道等
4	管道爆炸	聚苯醚装置的输送可燃介质管道、压力管道等
5	可燃液体蒸汽爆炸	聚苯醚装置的蒸馏过程
6	粉尘爆炸	产品造粒和干燥过程
7	中毒	甲醇、2，6－二甲酚等具有急性毒性特性的物料的相关设备
8	窒息	有氮封的设备、有限空间等
9	灼烫	高温烫伤：反应器、换热器等放热设备及相关管道、阀门等 化学灼伤：涉及甲苯等具有刺激性、腐蚀性的物料的设备设施及场所

5.3.2 可能造成作业人员伤亡的其它事故类型及其分布

其他可能造成作业人员伤亡的危险因素包括机械致害、触电、高处坠落、跌落物体打击、起重致害、厂（场）内车辆致害、坍塌等；有害因素包括噪声与振动，高温与低温。其分布情况见表 5.3-2。

表 5.3-2　其他事故类型存在的部位

序号	主要危险因素	事故后果	危险部位或场所
1	机械致害	人员伤亡	压缩机、泵、造粒机、斗提等动设备
2	触电	人员伤亡	配电设备、用电设备
3	高处坠落	人员伤亡	操作平台上
4	跌落	人员伤害	厂区通道、基坑边缘、沟槽、低洼区
5	物体打击	人员伤害	操作平台下、仓库堆垛
6	起重致害	人员伤亡	起重设备
7	厂（场）内车辆致害	人员伤亡	叉车
8	坍塌	人员伤亡	高大设备旁、仓库堆垛
9	淹溺	人员伤亡	初期雨水池、循环水池
10	噪声与振动	职业病	动设备区域
11	高温与低温	职业病	高温：夏季室外、产热设备场所 低温：冬季室外、液化气体场所
12	粉尘	职业病	存在粉尘的场所

5.4 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）可知，该项目扩建后的聚苯醚装置不构成重大危险源，新建供气站不构成重大危险源。

5.5 重点监管危险化工工艺辨识结果

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）、《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）辨识，聚苯醚装置涉及的聚合工艺属于重点监管危险化工工艺。

5.6 重点监管的危险化学品辨识结果

依据《首批重点监管的危险化学品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〔2013〕12 号）辨识，该项目涉及的甲醇、甲苯为重点监管的危险化学品。

5.7 易制毒、易制爆化学品辨识结果

依据《易制毒化学品管理条例》（国务院令〔2005〕445 号发布，国务院令〔2014〕653 号、国务院令〔2016〕666 号、国务院令〔2018〕703 号修改，国办函〔2014〕40 号、国办函〔2017〕120 号、国办函〔2021〕58 号增补、公安部等 6 部委公告 20240802、公安部等 6 部委公告 20250620 修正），该项目甲苯为第三类易制毒化学品。

依据《易制爆危险化学品目录》（2017 年版），该项目不涉及易制爆危险化学品。

5.8 剧毒危险化学品和高毒物品辨识结果

依据《危险化学品目录》（安监局公告〔2015〕5 号发布，应急部公告〔2022〕8 号、应急部等十部门公告〔2026〕3 号修正），该项目不涉及剧毒化学品。

依据《高毒物品目录》（卫法监发〔2003〕142 号），该项目不涉及高毒物品。

5.9 特别管控危险化学品、监控化学品辨识

依据《特别管控危险化学品目录（第一批）》（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），该项目甲醇为特别管控危险化学品。

依据《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令〔1995〕190 号发布，国务院令〔2011〕588 号修正），该项目不涉及监控化学品。

5.10 外部安全防护距离计算结果

依据标准《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）选择外部安全防护距离方法。依据标准《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）来确定个人和社会可接受风险值。

5.10.1 外部防护距离

1、危险化学品生产、储存装置外部安全防护距离计算方法选择依据

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）第 4 章内容，其危险化学品生产装置和储存设施确定外部安全防护距离的流程见下图：

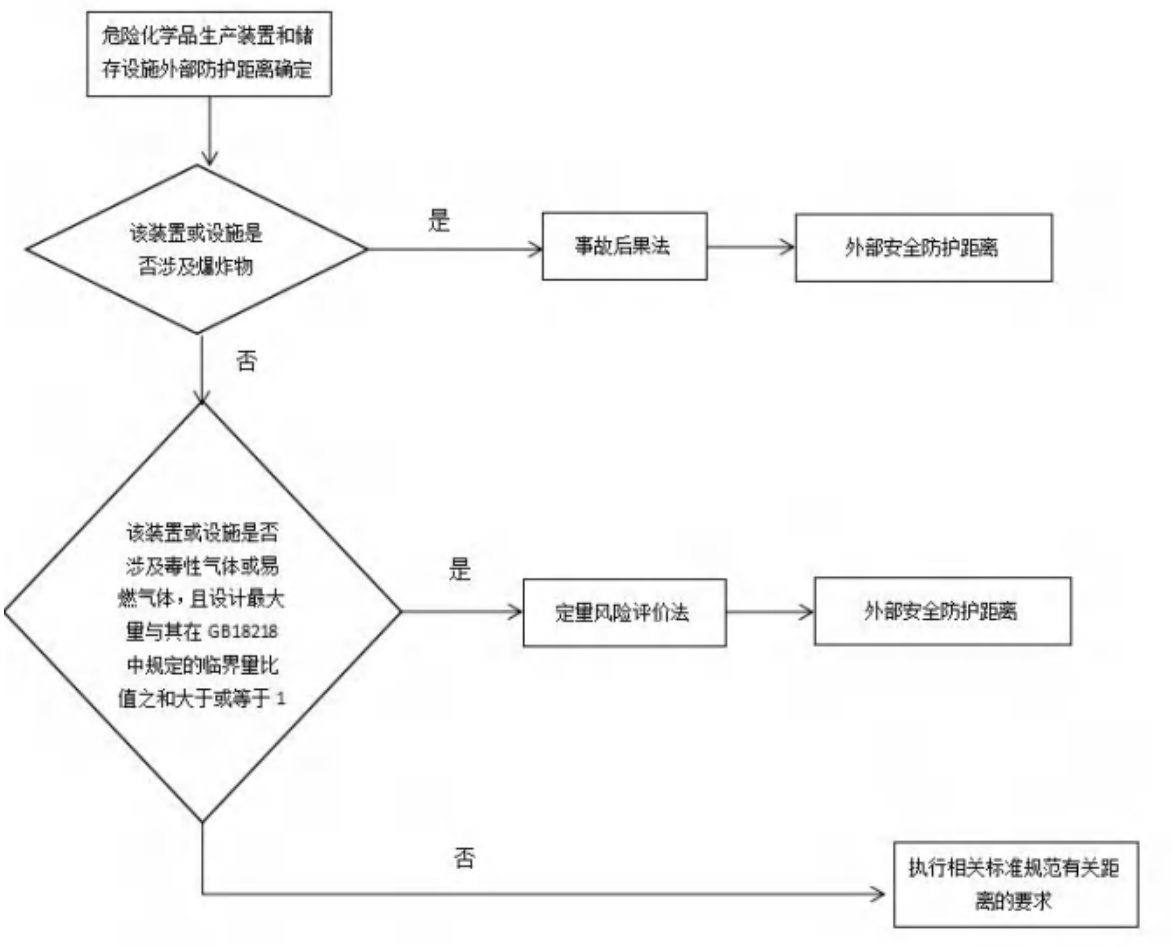


图 5.10-1 危险化学品生产装置和储存设施外部防护距离确定流程

2、该项目不涉及爆炸物、毒性气体或易燃气体，该项目依托的罐区构成四级重大危险源，采用定量风险评价方法确定外部安全防护距离。

5.10.2 采用定量分析法计算该项目的外部安全防护距离

5.10.2.1 个人风险基准

1、防护目标分类

防护目标设施或场所实际使用的主要性质，分为高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标。

（1）高敏感防护目标包括下列设施或场所：

文化设施。包括：综合文化活动中心、文化馆、青少年宫、儿童活动中心、老年活动中心等设施。

教育设施。包括：高等院校、中等专业学校、体育训练基地、中学、小学、幼儿园、业余学校、民营培训机构及其附属设施，包括为学校配建的独立地段的学生生活场所。

医疗卫生场所。包括：医疗、保健、卫生、防疫、康复和急救场所；不包括：居住小区及小区级以下的卫生服务设施。

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

其他在事故场景下自我保护能力相对较低群体聚集的场所。

（2）重要防护目标包括以下设施或场所：

公共图书展览设施。包括：公共图书馆、博物馆、档案馆、科技馆、纪念馆、美术馆、展览馆、会展中心等设施。

文物保护单位。

宗教场所。包括：专门用于宗教活动的庙宇、寺院、道观、教堂等场所。

城市轨道交通设施。包括独立地段的城市轨道交通地面以上部分的线路、站点。

军事、安保设施。包括：专门用于军事目的的设施，鉴于、拘留所设施。

外事场所：包括：外国政府及国际组织驻华使领馆、办事处等。

其他具有保护价值的或事故场景下人员不便撤离的场所。

（3）一般防护目标根据其规模分为一类防护目标、二类防护目标和三类防护目标。一般防护目标的分类规定参照表 5.10.2-1。

表 5.10.2-1　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 5000 ㎡以上的	总建筑面积 5000 ㎡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 5000 ㎡以上的建筑，或高峰时 300 人以上的露天场所	总建筑面积 1500 ㎡以上 5000 ㎡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 1500 ㎡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、技术服务等综合性商务办公建筑	总建筑面积 5000 ㎡以上的	总建筑面积 1500 ㎡以上 5000 ㎡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 3000 ㎡以上的建筑，或高峰时 100 人以上的露天场所	总建筑面积 3000 ㎡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	加油加气站营业

防护目标类型	一般防护目标	二类防护目标	三类防护目标
		业网点。包括电信、邮政、供水、燃气、供电、供热等其他公用设施营业网点	网点
其他非危险化学品工业企业		企业中当班人数100人以上的建筑	企业中当班人数100人以下的建筑
交通枢纽设施 包括：铁路客运站、公路长途客运站、港口客运码头、机场、交通服务设施（不包括交通指挥中心、交通队）等	旅客最高聚集人数100人以上	旅客最高聚集人数100人以下	
城镇公园广场	总占地面积5000㎡以上的	总占地面积1500㎡以上5000㎡以下的	总占地面积1500㎡以下的
注1：低层建筑（一层至三层住宅）为主的农村居民点、低层住区以整体为单元进行规模核算，中层（四层至六层住宅）及以上建筑以单栋建筑为单元进行规模核算。其他防护目标未单独说明的，以独立建筑为目标进行分类。 注2：人员数量核算时，居住户数和居住人数按照常住人口核算，企业人员数量按照最大当班人数核算。 注3：具有兼容性的综合建筑按其主要类型进行分类，若综合楼使用的主要性质难以确定时，按底层使用的主要性质进行归类。 注4：表中“以上”包括本数，“以下”不包括本数			

2、防护目标个人风险基准

危险化学品生产装置和储存设施周边防护目标所承受的个人风险应不超过表5.10.2-2中个人风险基准的要求。

表5.10.2-2　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}

3、个人风险标准选择

表 5.10.2-3 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	1.00E-05	
二级风险	3.00E-06	
三级风险	3.00E-07	

4、泄漏参数

（1）泄漏孔径

泄漏孔径的尺寸大小可以从针孔到设备破裂变化不等，这里需要说明的是 QRA 是如何计算泄漏尺寸大小（在失效事件定义中指定的）。通常考虑采用下列泄漏尺寸进行风险评价：

针孔泄漏：小于 1mm

微孔泄漏：1 到 3mm（等价尺寸 2mm）

小孔泄漏：3 到 10mm（等价尺寸 5mm）

中孔泄漏：10 到 50mm（等价尺寸 25mm）

大孔泄漏：50 到 150mm（等价尺寸 100mm）

管线破裂：管线直径

瞬时破裂：设备尺寸

根据历史数据，微小的可燃气体泄漏被点燃的概率非常小（1%），而其直接导致事故升级的可能性也很小；因此略去这些微小（微孔/小孔）泄漏的计算对于整体的风险值的准确性不会产生影响。

本次分析中，考虑了四种泄漏尺寸，即：

表 5.10.2-4　QRA 使用的孔径

孔径	代表值	范围
小孔	5 mm 孔径	代表 1 至 10mm 孔径泄漏
中孔	25 mm 孔径	代表 10 至 50mm 孔径泄漏
大孔	100 mm 孔径	代表 50 至 150mm 孔径泄漏
完全破裂	>150mm	代表设备破裂或全孔径断裂

（2）泄漏探测和隔离

基于假设的工艺条件，对于每一个失效事件的初始泄漏速率，在整个泄漏期间，采用同一泄漏速率进行分析。泄漏出来的物料量等于泄漏速率与泄漏时间的乘积。

本次分析将参考《化工企业定量风险评价导则（AQ/T 3046-2013）》附录 F，对在工艺区内失效管段隔离时间进行假设。

表 5.10.2-5　探测系统的分级指南

探测系统类型	探测系统分级
专门设计的仪器仪表，用来探测系统的运行工况变化所造成的物质损失（即压力损失或流量损失）	A
适当定位探测器，确定物质何时会出现在承压密闭体之外	B
外观检查，照相机，远距离功能探测器	C

表 5.10.2-6　联锁切断系统的分级指南

联锁切断系统类型	联锁切断系统分级
直接在工艺仪表或探测器启动，而无需操作者干预的切断或停机系统	A
操作者在控制室或远离泄放点的其他合适位置启动的切断或停机系统	B
手动操作阀启动的切断系统	C

表 5.10.2-7　基于探测和联锁切断系统等级的泄漏时间

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

5.10.3 区域总体外部安全防护距离计算结果

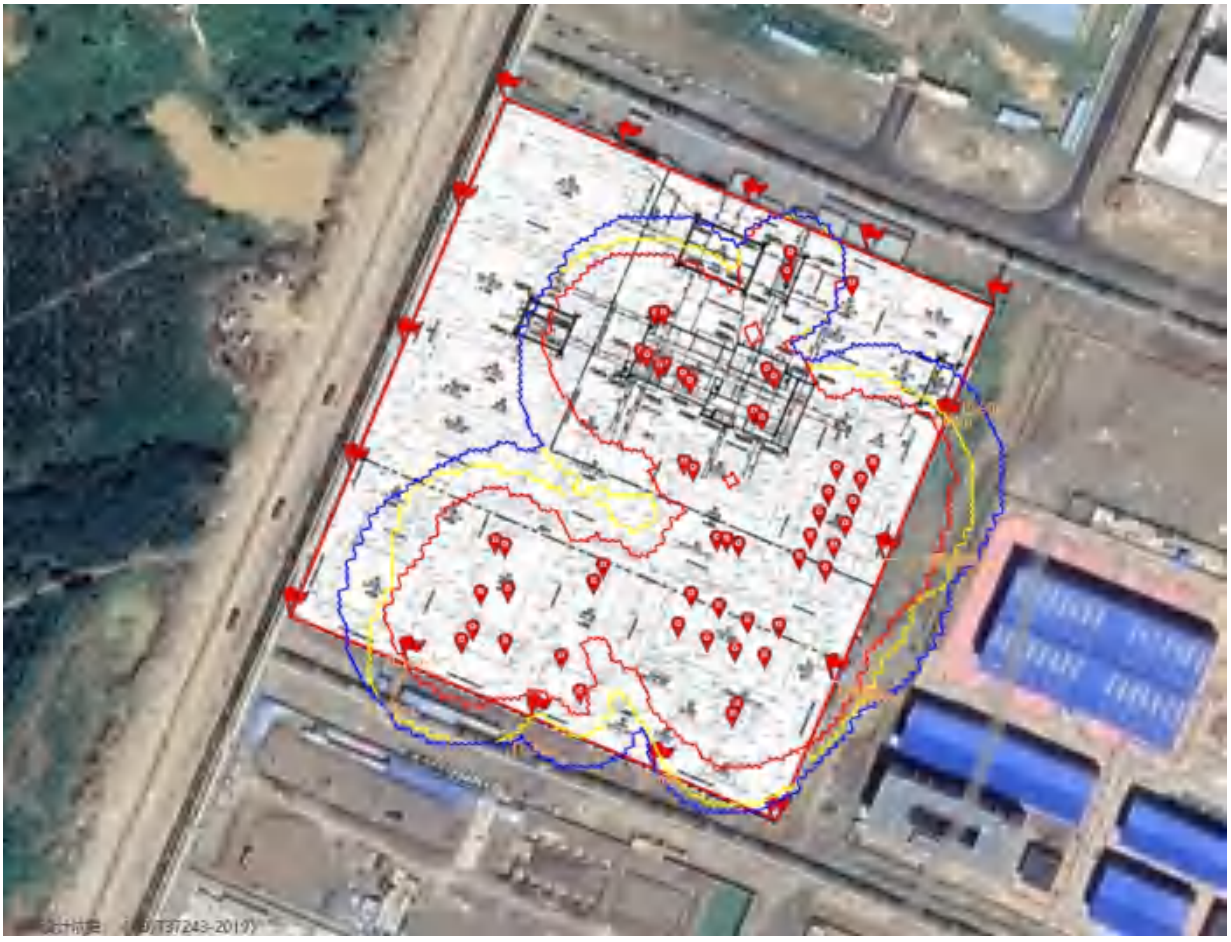


图 5.10.3-1　外部安全距离等值线图

表 5.10.3-1　外部安全防护距离一览表

方向	风险基准值对应的外部安全防护距离（m）		范围内的防护目标
东	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	24.5	无
	二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	33.72	无
	三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	44.73	无
南	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0	无
	二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	0	无
	三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	14.74	无
东北东	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0	无
	二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	0	无
	三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	12.24	无
东南东	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	13.64	无
	二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	17.68	无
	三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	24.88	无
南南东	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0	无
	二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	0	无
	三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	5.4	无
南南西	一级风险(1.0E-5)对应的外部安全防护距离	0.15	无
	二级风险(3.0E-6)对应的外部安全防护距离	24.76	无
	三级风险(3.0E-7)对应的外部安全防护距离	24.76	无
其他方向均在厂区内部，未超出厂界			

企业位于化工园区内，周边为同类化工企业，无 GB36894 中定义的防护目标，经计算 1.0E-5、3.0E-6、3.0E-7 风险曲线对应的外部安全距离内无 GB36894 中定义的防护目标，该企业外部安全距离符合要求。

5.11 个人风险与社会风险

5.11.1 个人风险模拟结果

本报告对改扩建装置进行个人风险和社会风险分析，采用安全评价软件进行个人风险计算、个人风险等值曲线的追踪与绘制，模拟该项目个人风险曲线图。

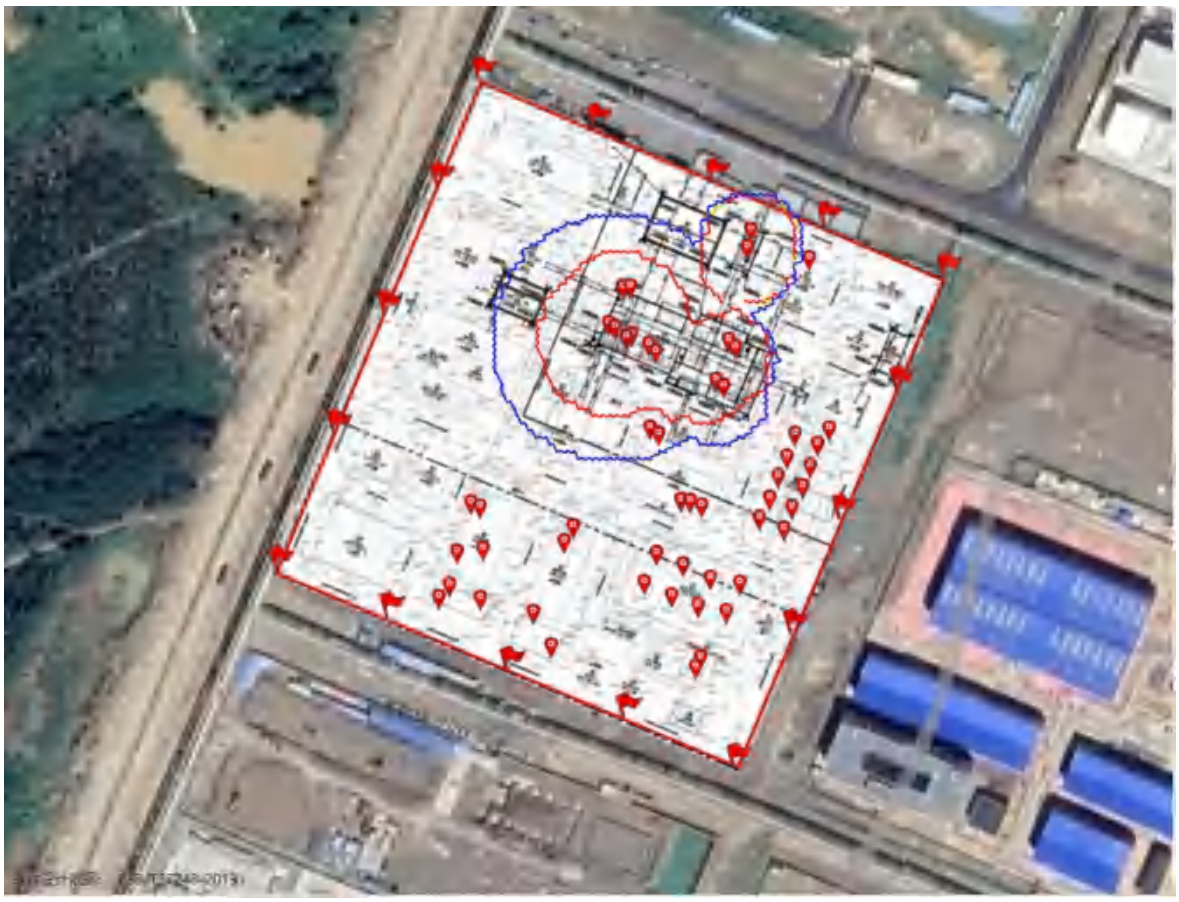


图 5.10-2　个人风模拟曲线图

（1）1×10^{-5}/年等值曲线（红色）范围未超过一般防护目标中的三类防护目标，符合要求。

（2）在 3×10^{-6}/年等值曲线（黄色）范围未超过一般防护目标中的二类防护目标，符合要求。

（3）在 3×10^{-7}/年等值曲线（蓝色）范围未超过高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标，符合要求。

5.11.2 社会风险模拟结果

通过定量风险评价软件计算，得到该项目的社会风险曲线如下图。

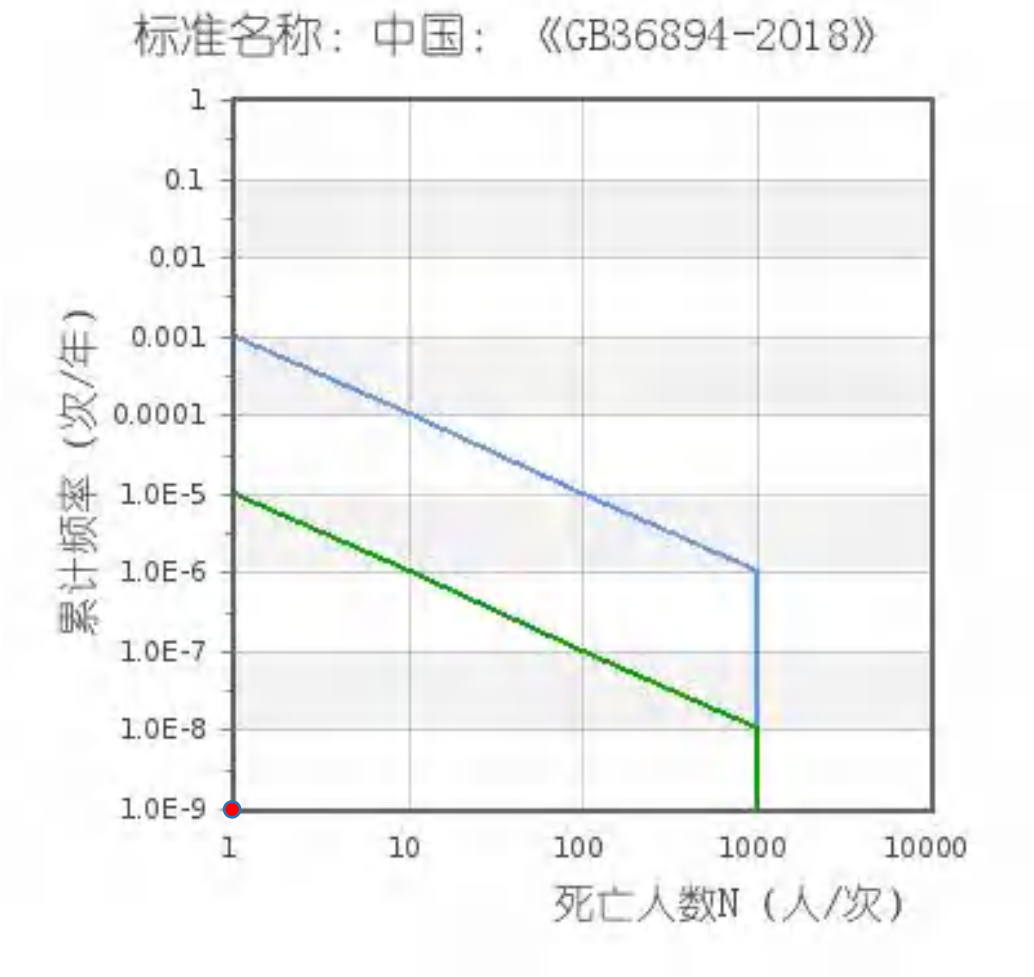


图 5.10-3　社会风险模拟曲线图

由上图可知，该项目发生事故影响范围均在厂区内部，因此社会风险未显示，社会风险曲线（红色）未进入不可接受区，因此该项目的社会风险是可以被接受的。

5.11.3 多米诺效应分析

根据装置多米诺半径模拟结果可知，各生产装置、储存设施多米诺影响范围位于厂内，当本项目发生事故时，多米诺半径内的装置设施会受到热辐射、超压冲击波的影响，容易引起连锁事故发生，不存在引发厂外多米诺效应的风险。

6 安全评价单元的划分

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，和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以下6个单元：

1）选址及总平面布置单元：包括该产业政策、选址（企业内部设施防火间距、建设项目总图布置）、周边环境情况。

2）建、构筑物单元：聚苯醚装置（扩建部分）、10kV变电所、丙类库房、供（氧/氮）气站、初期雨水池等。

3）工艺及设备单元：聚苯醚装置、供气站；

4）储运单元：依托的罐区仓库；

5）公用工程及辅助设施单元：包括给排水系统、供配电系统、控制系统、空压/制氮系统、通风系统、消防系统等；

6）安全生产管理单元：安全管理、事故应急等。

7 采用的安全评价方法及理由说明

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）需要对项目的固有危险程度和风险程度进行分析评价的要求，采用安全检查表法、预先危险性分析评价法、危险度分析法确定建设项目的固有危险程度和风险程度。

表 7.1-1 该项目安全评价方法选择表

序号	评价单元	评价方法	选取理由
1	选址及总平面布置单元	安全检查表	符合性评价。选用安全检查表确定该项目所在区域的周边环境与规范的符合性。 采用定量分析法计算项目的外部安全防护距离
2	建、构筑物单元	预先危险性分析法	采用预先危险性分析法对系统存在的各种危险因素、出现条件、事故可能造成的后果进行分析，其目的是早期发现系统中存在的潜在危险因素，确定系统的危险等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成事故。
3	工艺及设备单元	1.预先危险性分析法 2.危险度分析法 3.定量事故模拟计算法	1.采用预先危险性分析法对系统存在的各种危险因素、出现条件、事故可能造成的后果进行分析，其目的是早期发现系统中存在的潜在危险因素，确定系统的危险等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成事故。 2.采用危险度评价法，根据各工艺单元的介质、容量、温度、压力操作五方面确定选取的主要设备、设施的危险程度等级。 3.采用南京安元科技有限公司的定量事故模拟软件进行模拟分析。
4	储运单元	1.预先危险性分析法 2.危险度分析法 3.定量事故模拟计算法	1.采用预先危险性分析法对系统存在的各种危险因素、出现条件、事故可能造成的后果进行分析，其目的是早期发现系统中存在的潜在危险因素，确定系统的危险等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成事故。 2.采用危险度评价法，根据各工艺单元的介质、容量、温度、压力操作五方面确定选取的主要设备、设施的危险程度等级。 3.采用南京安元科技有限公司的定量事故模拟软件进行模拟分析。
5	公用工程	预先危险性分析法	采用预先危险性分析法对系统存在的各种危险因素、出现条件和事故可能造成的后果进行分析，其目的是早期发现系统中存在的潜在危险因素，确定系统的危险等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成事故。
6	安全生产管理单元	安全检查表	符合性评价。选用安全检查表确定该项目安全管理的符合性。

8 定性、定量分析危险、有害程度的结果

8.1 固有危险程度分析

8.1.1 定量分析项目中危险化学品的状态和场所

该项目涉及的甲醇、氧气、甲苯、2，6－二甲酚、催化剂（三乙胺、二正丁胺、二甲基丁基胺、四甲基丙二胺、二叔丁基乙二胺、氢溴酸）属于危险化学品，此外公辅设施中的叉车、发电机的燃料柴油、吹扫用氮气属于危险化学品。其在工艺中的控制因素、状态以及所在场所如表 8.1-1。

表 8.1-1 可燃性、爆炸性、毒性化学品数量和所在作业场所及其状况一览表

序号	名称	介质	容积 m³	操作温度℃	操作压力 MPa	状态	主要危险有害因素
1	聚合反应器	甲醇、甲苯、二甲酚、聚苯醚、氢溴酸、复合胺	7.1	30-45	0-0.25	液	可燃性、毒性
2	溶剂回收塔	甲醇、甲苯、水	20	20-120	0-0.1	液	可燃性、毒性
3	甲醇塔	甲醇、水	64.8	20-120	0-0.1	液	可燃性、毒性
4	封端剂溶解罐	甲醇、柠檬酸、异 VC	1	50	常压	液	可燃性、毒性
5	熟化罐	甲醇、甲苯、聚苯醚、氢溴酸、复合胺、柠檬酸、异 VC	13	60	0.01	液	可燃性、毒性
6	熟化浆料中间罐	甲醇、甲苯、聚苯醚、氢溴酸、复合胺、柠檬酸、异 VC	15	60	0.01	液	可燃性、毒性
7	三洗中间罐	甲醇、甲苯、聚苯醚	2.8	50	0.01	液	可燃性、毒性
8	二甲酚日单体贮罐	二甲酚	18	70	0.01	液	可燃性、毒性
9	甲苯罐	甲苯	8.5	45	0.01	液	可燃性、毒性
10	封端剂中间罐	甲醇、柠檬酸、异 VC	2.6	35	0.01	液	可燃性、毒性
11	封端剂计量罐	甲醇、柠檬酸、异 VC	0.11	35	0.01	液	可燃性、毒性
12	二洗中间罐	甲醇、甲苯、聚苯醚	1.8	50	0.01	液	可燃性、毒性
13	冷凝溶剂收集罐	甲醇、甲苯、聚苯醚	5	15	0.01	液	可燃性、毒性
14	循环水罐	水、甲醇、甲苯	14.1	50	0.01	液	可燃性、毒性
15	分相罐	水、甲醇、甲苯	12.86	45	0.3	液	可燃性、毒性

序号	名称	介质	容积 m³	操作温度℃	操作压力 MPa	状态	主要危险有害因素
16	溶剂回收塔回流罐	甲醇、甲苯、复合胺	6.3	50	0.01	液	可燃性、毒性
17	甲醇塔回流罐	甲醇、甲苯、复合胺	10	50	0.01	液	可燃性、毒性
18	溶剂收集罐	甲醇、甲苯、聚苯醚、氢溴酸、复合胺、柠檬酸、异 VC	28.5	50	0.01	液	可燃性、毒性
19	低聚物罐	甲醇、甲苯、聚苯醚低聚物、氢溴酸、复合胺、柠檬酸、异 VC、混合酚	40	50	0.01	液	可燃性、毒性
20	甲苯贮罐	甲苯	21.7	50	0.01	液	可燃性、毒性
21	甲醇贮罐	甲醇	35	50	0.01	液	可燃性、毒性
22	胺配制罐	复合胺	1.5	35	0.01	液	可燃性、毒性
23	胺中间罐	复合胺	4	35	0.01	液	可燃性、毒性
24	气液分离罐	甲醇、甲苯、复合胺、氮气	1	50	0.01	液	可燃性、毒性
25	循环气旋分罐	氮气、甲醇	0.7	12	0.01	液	可燃性、毒性
26	压滤气液分离罐	氮气、甲醇，甲苯	0.54	50	0.2	液	可燃性、毒性
27	低聚物蒸发罐	低聚物、甲醇、甲苯	3	160	0.3	液	可燃性、毒性
28	滤布冲洗液搅拌罐 （磁力密封）	甲醇，甲苯、聚苯醚浆料（固含量 10%）	0.05	60	0.1	液	可燃性、毒性
29	循环风机分液罐	氮气、甲醇、聚苯醚	0.5	100	0.01	液	可燃性、毒性
30	溶剂回收塔凝液罐	甲醇、甲苯	1	110	0.1	液	可燃性、毒性
31	甲醇塔凝液罐	甲醇	1	120	0.65	液	可燃性、毒性
32	氮封尾气凝液罐	氮气、甲醇、甲苯	0.5	40	0.05	液	可燃性、毒性
33	聚合尾气凝液罐	氮气、甲醇、甲苯	0.5	40	0.05	液	可燃性、毒性
34	尾气总管分液罐	氮气、甲醇、甲苯、水	4	40	0.01	液	可燃性、毒性
35	低聚物罐	低聚物、混合酚	40	60	0.01	液	可燃性、毒性
36	过滤器	甲苯、甲醇、聚苯醚催化剂、封端剂、水	1.2	45	0.45	液	可燃性、毒性
37	催化剂计量罐	催化剂	0.006	35	0.002	液	可燃性、毒性
38	胺计量罐	胺	0.035	35	0.002	液	可燃性、毒性

8.1.2 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度

1、“预先危险性分析”过程

（1）生产装置区单元

生产装置区单元采用“预先危险性分析”得出结果，生产装置单元危险等级为III级（危险的），说明发生事故时，可能会造成人员重大伤亡和系统严重破坏的破坏性事故，对其危险因素必须采取可靠的防范措施，对可能产生的事故隐患必须予以果断排除（详见“表 F2.2-1”）。

（2）建、构筑物单元

建、构筑物单元采用“预先危险性分析”得出结果，建、构筑物单元危险等级Ⅱ级，危险程度“临界的”，说明处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡和财产损失，应予以排除或采取措施（详见“表 F2.2-2”）。

（3）储运单元

储运单元采用“预先危险性分析”得出结果，储运单元危险等级为III级（危险的），说明发生事故时，可能会造成人员重大伤亡和系统严重破坏的破坏性事故，对其危险因素必须采取可靠的防范措施，对可能产生的事故隐患必须予以果断排除（详见“表 F2.2-3”）。

（4）公用工程及辅助设施单元

公用工程及辅助设施单元采用“预先危险性分析”得出结果，辅助生产区单元危险等级Ⅱ级，危险程度“临界的”，说明处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡和财产损失，应予以排除或采取措施（详见“表 F2.2-4”）。

2、项目总的固有危险程度

通过对中沐化工公司扩建装置各个单元的评价结果，该项目存在的固有

危险是火灾、爆炸、容器爆炸、触电、机械伤害、灼烫、中毒和窒息、高处坠落、物体打击、车辆伤害、噪声、高低温、坍塌、淹溺、粉尘等，总的固有危险程度为III级（危险的）。评价结果见表 8.1-2。

表 8.1-2 项目预先危险性分析结果

序号	单元名称	设备设施名称	事故	危险等级	危险程度
1	生产装置单元	反应器、蒸馏塔、换热器、储罐、管道	物体打击、机械致害、触电、灼烫、火灾、高处坠落、跌落、起重致害、坍塌、容器爆炸、管道爆炸、可燃液体蒸气爆炸、粉尘爆炸、中毒、窒息、泄漏	III级	危险的
2	建、构筑物单元	聚苯醚装置（扩建部分）、10kV 变电所、丙类库房、供（氧/氮）气站、初期雨水池	坍塌事故	II	临界的
3	储运单元	依托的罐区和仓库	物体打击、厂(场)内车辆致害、机械致害、触电、灼烫、火灾、高处坠落、跌落、坍塌、容器爆炸、管道爆炸、可燃液体蒸气爆炸、中毒、窒息、泄漏	III级	危险的
4	公用工程及辅助设施单元	给排水系统、供配电系统、控制系统、空压/制氮系统、通风系统、消防系统	物体打击、机械致害、触电、火灾、容器爆炸、高处坠落、跌落、厂(场)内车辆致害、淹溺	II	临界的
建设项目总体				III级	危险的

2、“危险度评价法”结果

依据危险度评价取值赋分标准和危险度分级表，得出该项目装置各评价单元的危险度计算值和危险度等级，该项目的危险度分别为Ⅱ级（中度危险）和Ⅲ（低度危险）级，该项目总的危险度为Ⅱ级（中度危险）。分析结果见表 8.1-3（详见附件“表 F2.2.2-1”）。

表 8.1-3 项目危险度评价分析结果

设备名称	危险等级	
聚合反应器	Ⅲ	低度危险
溶剂回收塔	Ⅲ	低度危险
甲醇塔	Ⅲ	低度危险
催化剂溶解罐	Ⅲ	低度危险
封端剂溶解罐	Ⅲ	低度危险
熟化罐	Ⅲ	低度危险
熟化浆料中间罐	Ⅲ	低度危险
三洗中间罐	Ⅲ	低度危险
二甲酚日单体贮罐	Ⅲ	低度危险
甲苯罐	Ⅲ	低度危险
催化剂中间罐	Ⅲ	低度危险
封端剂中间罐	Ⅲ	低度危险
封端剂计量罐	Ⅲ	低度危险
二洗中间罐	Ⅲ	低度危险
冷凝溶剂收集罐	Ⅲ	低度危险
循环水罐	Ⅲ	低度危险
分相罐	Ⅲ	低度危险
溶剂回收塔回流罐	Ⅲ	低度危险
甲醇塔回流罐	Ⅲ	低度危险
溶剂收集罐	Ⅲ	低度危险
低聚物罐	Ⅲ	低度危险
甲苯贮罐	Ⅲ	低度危险

设备名称	危险等级	
甲醇贮罐	III	低度危险
胺配制罐	III	低度危险
胺中间罐	III	低度危险
气液分离罐	III	低度危险
蒸汽凝液罐	III	低度危险
氮气罐	III	低度危险
循环气旋分罐	III	低度危险
1#液氧罐	III	低度危险
2#液氧罐	III	低度危险
液氮罐	III	低度危险
压滤气液分离罐	III	低度危险
低聚物蒸发罐	III	低度危险
滤布冲洗液搅拌罐　（磁力密封）	III	低度危险
循环风机分液罐	III	低度危险
溶剂回收塔凝液罐	III	低度危险
甲醇塔凝液罐	III	低度危险
氮封尾气凝液罐	III	低度危险
聚合尾气凝液罐	III	低度危险
尾气总管分液罐	III	低度危险
尾气气液分离罐	III	低度危险
活性炭吸附罐	III	低度危险
低聚物罐	III	低度危险
过滤器	III	低度危险
催化剂计量罐	III	低度危险
胺计量罐	III	低度危险
1#缓冲罐	III	低度危险
2#缓冲罐	III	低度危险
氮气缓冲罐	III	低度危险

8.1.3 定量分析固有危险程度

1、具有爆炸性化学品的质量及相当于 TNT 的摩尔量

该项目不涉及爆炸性化学品，不考虑其质量及相当于 TNT 的摩尔量。

2、具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

表 8.1.3-2 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

序号	化学品名称	部位	最大存在量（t）	燃烧热 kJ/mol	燃烧后放出的热量 kJ	相当于 TNT 的摩尔量
1	甲醇	聚苯醚装置甲醇罐	15	727	3.41E+05	13.28
2	甲苯	聚苯醚装置甲苯罐	15.2	3910.3	6.46E+05	25.17
3	2，6－二甲酚	聚苯醚装置二甲酚单体储罐	16	4339.9	5.69E+05	22.18
4	三乙胺	聚苯醚装置	1	4334.6	4.29E+04	1.67
5	二正丁胺	聚苯醚装置	11	无资料	/	/
6	四甲基丙二胺	聚苯醚装置	11	无资料	/	/
7	二甲基丁基胺	聚苯醚装置	2	无资料	/	/
8	二叔丁基乙二胺	聚苯醚装置	2	无资料	/	/

3、具有毒性的化学品

表 8.1.3-3 有毒性的化学品

具有毒性化学品	部位	最大存在量（t）	规格	危险特性	相态
甲醇	聚苯醚装置甲醇罐	15	99.5%	急性毒性－经口，类别 3* 急性毒性－经皮，类别 3* 急性毒性－吸入，类别 3* 特异性靶器官毒性－一次接触，类别 1	液体
2，6－二甲酚	聚苯醚装置二甲酚单体储罐	16	99.5%	急性毒性－经口，类别 3* 急性毒性－经皮，类别 3*	液体
甲苯	聚苯醚装置甲苯罐	15.2	99%	生殖毒性，类别 2 特异性靶器官毒性－一次接触，类别 3（麻醉效应） 特异性靶器官毒性－反复接触，类别 2* 吸入危害，类别 1 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 3	液体

4、具有腐蚀性的化学品

表 8.1.3-4　具有腐蚀性的化学品浓度和质量

具有腐蚀性化学品	部位	最大存在量（t）	规格	危险特性	相态
2，6－二甲酚	聚苯醚装置二甲酚单体储罐	16	99.5%	皮肤腐蚀/刺激，类别 1B 严重眼损伤/眼刺激，类别 1	液体
甲苯	聚苯醚装置甲苯罐	15.2	99%	皮肤腐蚀/刺激，类别 2	液体
氢溴酸	催化剂中	-	48%	皮肤腐蚀/刺激，类别 1A 严重眼损伤/眼刺激，类别 1	液体

8.2 风险程度分析

8.2.1 项目出现危险化学品泄漏的可能性分析

在生产过程中，具有可燃性、腐蚀性、毒害性的化学品泄漏释放，将会导致火灾、爆炸、灼烫、中毒等事故发生。本项目涉及到的具有可燃性、腐蚀性、毒害性危险化学品主要有甲醇、甲苯、2，6－二甲酚、催化剂（三乙胺、二正丁胺、二甲基丁基胺、四甲基丙二胺、二叔丁基乙二胺、氢溴酸）、氮[压缩的或液化的]、柴油等，若罐区管道、阀门、法兰密封不严密，可能造成危险化学品泄漏。

生产过程中使用蒸汽对反应塔、精馏塔加热，若通入的蒸汽压力超过反应塔设计压力，可能造成塔破裂，造成危险化学品泄漏。

储罐、塔本体破裂、桶装液体原料、袋装固体散料，储运不当，包装物破损也会造成化学品泄漏。

以上生产过程中的设备损坏或操作失误引起泄漏，大量易燃、易爆、有毒有害物质的释放，将会导致火灾、爆炸、中毒等重大事故发生。因此，泄漏常常是导致化工行业事故的根源。该建设项目涉及的危险物质的饱和蒸汽压都很大，一旦出现泄漏，危险物质可能迅速挥发，扩散。该建设项目易发生泄漏的设备可归纳为以下几类：管道、阀门、压力容器、泵等。该建设项目生产过程中可能存在泄漏源主要有：

管道：泄漏部位包括管道、法兰和接头处。

阀：阀壳体泄漏；阀盖泄漏；阀杆损坏泄漏；放空阀内漏。

泵：泵体损坏泄漏；密封压盖处泄漏。

从人－机系统考虑造成各种泄漏事故的原因可以归纳为以下几个方面：

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 参数选取出错，不能满足工艺要求。

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、异常工况

① 在生产遇到紧急情况时，系统温度的急升与急降，使各部件产生膨胀不均，从而也会导致密封失效；

② 设备超温、超压，导致设备本体发生物理性爆破，而发生泄漏。

5、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。

泄漏频率数据来源于 GB/T37243-2019，泄漏频率值见下表：

表 8.2.1-1 管道泄漏频率值 单位为每年

管道直径 mm	泄漏频率/每米每年			
	小孔泄漏	中孔泄漏	大孔泄漏	完全破裂
20	3×10^{-5}	——	——	1×10^{-6}
25	2×10^{-5}	——	——	2×10^{-6}
50	1×10^{-5}	——	——	2×10^{-6}
100	3×10^{-6}	2×10^{-6}	——	2×10^{-7}
150	1×10^{-6}	1×10^{-6}	——	3×10^{-7}
200	1×10^{-6}	1×10^{-6}	3×10^{-7}	7×10^{-8}
250	7×10^{-7}	1×10^{-6}	3×10^{-7}	7×10^{-8}
300	3×10^{-7}	1×10^{-6}	1×10^{-7}	7×10^{-8}

400	3×10^{-7}	7×10^{-7}	7×10^{-8}	7×10^{-8}
＞400	2×10^{-7}	7×10^{-7}	7×10^{-8}	3×10^{-8}

表 8.2.1-2　固定式带压容器和储罐泄漏频率值　　单位为每年

设备类型	泄漏频率			
	小孔泄漏	中孔泄漏	大孔泄漏	完全破裂
带压容器	4×10^{-5}	1×10^{-4}	1×10^{-5}	6×10^{-6}
工艺容器-塔器	8×10^{-5}	2×10^{-4}	2×10^{-5}	6×10^{-6}
工艺容器-过滤器	9×10^{-4}	1×10^{-4}	5×10^{-5}	1×10^{-5}
反应容器	1×10^{-4}	3×10^{-4}	3×10^{-5}	2×10^{-6}

表 8.2.1-3　固定式常压容器和储罐泄漏频率值　　单位为每年

设备类型	泄漏到大气中				泄漏到外罐中			
	小孔泄漏	中孔泄漏	大孔泄漏	完全破裂	小孔泄漏	中孔泄漏	大孔泄漏	完全破裂
单防罐	4×10^{-5}	1×10^{-4}	1×10^{-5}	2×10^{-5}	——	——	——	——
双防罐	——	——	——	1.2×10^{-8}	1×10^{-4}	1×10^{-5}	1×10^{-7}	5×10^{-8}
防全罐	——	——	——	1×10^{-8}	——	——	——	——
半地下储罐	——	——	——	1×10^{-8}	——	——	——	——
地下储罐	——							

表 8.2.1-4　泵和压缩机泄漏频率值　　单位为每年

设备类型	泄漏频率			
	小孔泄漏	中孔泄漏	大孔泄漏	完全破裂
单密封离心泵	6×10^{-2}	5×10^{-4}	1×10^{-4}	——
双密封离心泵	6×10^{-3}	5×10^{-4}	1×10^{-4}	——
离心压缩机	——	1×10^{-3}	1×10^{-4}	——
往复式压缩机	——	6×10^{-3}	6×10^{-4}	——

表 8.2.1-5　换热器的泄漏频率值　　单位为每年

物料位置	泄漏频率			
	泄漏场景 1	泄漏场景 2	泄漏场景 3	泄漏场景 4
危险物质在壳程	4×10^{-5}	1×10^{-4}	1×10^{-5}	6×10^{-6}
危险物质在管程，壳程设计压力小于危险物质压力	——	1×10^{-2}	1×10^{-3}	1×10^{-5}
危险物质在管程，壳程设计压力大于危险物质压力	——	——	——	1×10^{-6}

表 8.2.1-6　压力泄放装置泄漏频率值　　单位为每年

设备类型	泄漏频率
压力释放装置	2×10^{-5}

表 8.2.1-7　仓库三种场景对应频率值

设施场所	场景 1 每次处理包装单元	场景 2 每次处理包装单元	场景 3 每年
包装单元和仓库	1×10^{-5}	1×10^{-5}	5×10^{-4}
注：场景 1 和场景 2 应结合包装单元和仓库的年处理单元次数，折算场景对应的年频率。			

8.2.2 出现危险化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾的条件和事故后果

该项目涉及的易燃液体有：甲醇、甲苯、三乙胺、二正丁胺、二甲基丁基胺、四甲基丙二胺。其蒸气与空气形成爆炸性混合气体。泄漏一旦出现，其后果不但与物质的数量、易燃性、毒性有关，而且与泄漏物质的相态、压力、温度等状态有关。

易燃液体泄漏。一般情况下，泄漏的液体在空气中蒸发而生成气体，泄漏后果与液体的性质和贮存条件(温度、压力)有关。液体泄漏后聚集在地势低洼处形成液池，液体由于池表面风的对流而缓慢蒸发，若遇引火源就会发生燃爆、池火灾。

无论是气体泄漏还是液体泄漏，泄漏量的多少都是决定泄漏后果严重程度的主要因素，而泄漏量又与泄漏方式和时间长短有关。该项目中可能泄漏

的易燃气体均是比空气重的介质，发生泄漏，将在有限空间和无限空间两种情况下形成爆炸性混合气体蒸气云团，静风情况下在泄漏点周围以球形状态扩展，在有风情况下，将向下风向漂移。泄漏介质达到爆炸极限后需要外界点火能量，如明火、机械火花、静电火花、电气火花、雷电火花等，达到最小点火能量后将发生爆炸事故，泄漏的可燃物质越多，遇到点火源越晚，发生爆炸事故的后果越严重。

分析具有可燃性的化学品泄漏后具备造成火灾事故的条件和所需的时间，应从分析造成燃烧的三要素分析入手，燃烧三要素为可燃物、助燃物和引燃能量。可燃物为生产储存装置泄漏过程中逸散的危险物料，助燃物为氧气，火灾事故的重点应是分析潜在的引燃能量（点火源）。

点火分为立即点火和延迟点火。立即点火和延迟点火的点火概率分别如下：

1）立即点火

立即点火的点火概率与装置类型、物质种类及泄漏（释放）有关。固定装置可燃物质泄漏后，立即点火概率如下表：

表 8.2.2-1　固定装置可燃物质泄漏后立即点火概率

物质分类	连续释放	瞬时释放	立即点火概率
类别 0（中/高活性）	<10kg/s	＜1000kg	0.2
	10kg/s~100kg/s	1000kg~10000kg	0.5
	＞100kg/s	＞10000kg	0.7
类别 0（低活性）	<10kg/s	＜1000kg	0.02
	10kg/s~100kg/s	1000kg~10000kg	0.04
	＞100kg/s	＞10000kg	0.09
类别 1	任意速率	任意量	0.065
类别 2	任意速率	任意量	0.01

类别 3 ，4	任意速率	任意量	0

表 8.2.2-2 可燃物质分类

物质类别	燃烧性	条件
类别 0	极度易燃	1）闪点小于 0℃，沸点≤35℃的液体 2）暴露于空气中，在正常温度和压力下可以点燃的气体
类别 1	高可燃性	闪点＜21℃的液体，但不是极度易燃的
类别 2	可燃	21℃≤闪点≤55℃的液体
类别 3	可燃	55℃＜闪点≤100℃的液体
类别 4	可燃	闪点＞100℃的液体

注：对于类别 2 ，3 ，4 的物质，如果操作温度高于闪点，则立即点火概率按照类别 1 进行考虑。

2）延迟点火

延迟点火的点火概率应考虑点火源特性、泄漏物特性以及泄漏发生时点火源存在的概率，可按下式计算：

P（t ）=Ppresent（1-e-ωt） 式中：

P（t ）--0～t 时间内发生点火的概率； Ppresent-------点火源存在的概率；

ω------点火效率，单位为 s-1 ，与点火源特性有关； t-------时间，单位为 s。

点火效率可根据点火源在某一段时间内的点火概率计算得出，不同点火源在 1min 内的点火概率见下表。

表 8.2.2-3 点火源在 1min 内的点火概率

点火源	1min 内的点火概率
点源	
机动车辆	0.4
火焰	1.0
室外燃烧炉	0.9
室内燃烧炉	0.45

室外锅炉	0.45
室内锅炉	0.23
面源	
炼油厂	0.9/座
重工业区	0.7/座
人口活动	
居民	0.01/人
工人	0.01/人

表 8.2.2-4　软件计算事故后果一览表

设备名称	泄漏模式	泄漏频率	事故类型	事故后果（m）			
				死亡半径	重伤半径	轻伤半径	财产损失半径
供气站-液氧储罐	完全破裂	0.000006	压力容器物理爆炸	7.50	10.00	13.00	5.50
供气站-液氮储罐	完全破裂	0.000006	压力容器物理爆炸	7.50	9.50	12.50	5.50
甲类库-吨桶	火灾	0.0005	池火灾	/	/	/	/
丙类库（一期）-吨桶	火灾	0.0005	池火灾	/	/	/	/
丙类库（二期）-吨桶	火灾	0.0005	池火灾	/	/	/	/
H0232 甲醇储罐	小孔泄漏	0.00004	池火灾	/	4.70	9.00	/
			蒸气云爆炸	0.92	5.18	10.07	1.03
	中孔泄漏	0.0001	池火灾	/	4.70	9.00	/
			蒸气云爆炸	2.83	12.00	23.33	5.55
	大孔泄漏	0.00001	池火灾	/	4.70	9.00	/
			蒸气云爆炸	5.40	19.40	37.74	14.52
H0231 甲苯储罐	小孔泄漏	0.00004	池火灾	6.10	8.60	16.20	5.80
			蒸气云爆炸	1.13	6.06	11.78	1.41
	中孔泄漏	0.0001	池火灾	6.10	8.60	16.20	6.00
			蒸气云爆炸	3.50	14.05	27.34	7.62
	大孔泄漏	0.00001	池火灾	6.10	8.60	16.20	6.00
			蒸气云爆炸	6.51	22.31	43.39	19.19
H0225 甲醇回收	小孔泄漏	0.00004	池火灾	/	4.70	9.00	/

设备名称	泄漏模式	泄漏频率	事故类型	事故后果（m）			
				死亡半径	重伤半径	轻伤半径	财产损失半径
罐			蒸气云爆炸	0.63	3.93	7.65	0.60
	中孔泄漏	0.0001	池火灾	/	4.70	9.00	/
			蒸气云爆炸	2.07	9.48	18.44	3.47
	大孔泄漏	0.00001	池火灾	/	4.70	9.00	/
			蒸气云爆炸	5.40	19.40	37.74	14.52
A0205 甲苯回用罐	小孔泄漏	0.00004	池火灾	6.10	8.60	16.20	5.80
			蒸气云爆炸	0.40	2.81	5.47	0.30
	中孔泄漏	0.0001	池火灾	6.10	8.60	16.20	6.00
			蒸气云爆炸	1.25	6.52	12.69	1.64
	大孔泄漏	0.00001	池火灾	6.10	8.60	16.20	6.00
			蒸气云爆炸	2.49	10.90	21.20	4.58
R0201 反应器	小孔泄漏	0.00004	池火灾	/	4.70	9.00	/
			蒸气云爆炸	1.07	5.80	11.28	1.30
	中孔泄漏	0.0001	池火灾	/	4.70	9.00	/
			蒸气云爆炸	1.61	7.87	15.30	2.39
	大孔泄漏	0.00001	池火灾	/	4.70	9.00	/
			蒸气云爆炸	1.61	7.87	15.30	2.39
R201B 反应器-副本	小孔泄漏	0.00004	池火灾	/	4.70	9.00	/
			蒸气云爆炸	1.07	5.80	11.28	1.30
	中孔泄漏	0.0001	池火灾	/	4.70	9.00	/
			蒸气云爆炸	1.61	7.87	15.30	2.39
	大孔泄漏	0.00001	池火灾	/	4.70	9.00	/
			蒸气云爆炸	1.61	7.87	15.30	2.39
R0201A 反应器-扩建	小孔泄漏	0.00004	池火灾	/	4.70	9.00	/
			蒸气云爆炸	1.07	5.80	11.28	1.30
	中孔泄漏	0.0001	池火灾	/	4.70	9.00	/
			蒸气云爆炸	1.61	7.87	15.30	2.39
	大孔泄漏	0.00001	池火灾	/	4.70	9.00	/

设备名称	泄漏模式	泄漏频率	事故类型	事故后果（m）			
				死亡半径	重伤半径	轻伤半径	财产损失半径
			蒸气云爆炸	1.61	7.87	15.30	2.39
R0201B 反应器-扩建	小孔泄漏	0.00004	池火灾	/	4.70	9.00	/
			蒸气云爆炸	1.07	5.80	11.28	1.30
	中孔泄漏	0.0001	池火灾	/	4.70	9.00	/
			蒸气云爆炸	1.61	7.87	15.30	2.39
	大孔泄漏	0.00001	池火灾	/	4.70	9.00	/
			蒸气云爆炸	1.61	7.87	15.30	2.39
C0202 甲醇回收塔	小孔泄漏	0.00004	池火灾	/	4.70	9.00	/
			蒸气云爆炸	1.30	6.73	13.08	1.75
	中孔泄漏	0.0001	池火灾	/	4.70	9.00	/
			蒸气云爆炸	2.19	9.91	19.28	3.79
	大孔泄漏	0.00001	池火灾	/	4.70	9.00	/
			蒸气云爆炸	2.19	9.91	19.28	3.79
C0202 甲醇回收塔-扩建	小孔泄漏	0.00004	池火灾	/	4.70	9.00	/
			蒸气云爆炸	1.30	6.73	13.08	1.75
	中孔泄漏	0.0001	池火灾	/	4.70	9.00	/
			蒸气云爆炸	2.19	9.91	19.28	3.79
	大孔泄漏	0.00001	池火灾	/	4.70	9.00	/
			蒸气云爆炸	2.19	9.91	19.28	3.79
C0203 胺精馏塔	小孔泄漏	0.00008	池火灾	/	/	/	/
			蒸气云爆炸	/	0.77	1.50	/
	中孔泄漏	0.0002	池火灾	/	/	/	/
			蒸气云爆炸	0.23	1.83	3.57	0.13
	大孔泄漏	0.00002	池火灾	/	/	/	/
			蒸气云爆炸	0.64	3.95	7.69	0.60
C0203 胺精馏塔-扩建	小孔泄漏	0.00008	池火灾	/	/	/	/
			蒸气云爆炸	/	0.77	1.50	/
	中孔泄漏	0.0002	池火灾	/	/	/	/

设备名称	泄漏模式	泄漏频率	事故类型	事故后果（m）			
				死亡半径	重伤半径	轻伤半径	财产损失半径
			蒸气云爆炸	0.23	1.83	3.57	0.13
	大孔泄漏	0.00002	池火灾	/	/	/	/
			蒸气云爆炸	0.64	3.95	7.69	0.60

8.2.3 作业场所出现毒性化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243-2019 附录 G，具体如下：

物质的 ERPGs 值包括以下 3 类：

ERPG-1：当人员暴露在低于该浓度的环境中 1h 时，除受到短暂的微弱不良健康影响，或恶劣气味之外，不会有更严重的不良影响。

ERPG-2：当人员暴露在低于该浓度的环境中 1h 时，不会受到不可逆或严重健康影响，或者不会降低人员自身采取防护措施的能力。

ERPG-3：当人员暴露在低于该浓度的环境中 1h 时，不会产生危及生命健康的影响。

PC-TWA：是指以时间为权数规定的 8 小时工作日、40 小时工作周的平均容许接触浓度。PC-TWA 是《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》（GBZ 2.1-2019）规定的强制性职业卫生标准。企业必须采取措施，确保工作场所空气中有害物质的浓度低于此限值。

IDLH：立即威胁生命或健康浓度。

MAC：最高容许浓度。工作点在一个工作日内、任何时有毒物质均不应超过的浓度。

该项目涉及的物质毒性具体如下表所示：

表 8.2.3-1　物质毒性一览表

化学物质	ERPG-1	ERPG-2	ERPG-3	PC-TWA	IDLH	MAC
甲苯	50ppm	300ppm	1000ppm	50ppm	500ppm	100mg/m³
甲醇	200ppm	1000ppm	5000ppm	25mg/m³	6000 ppm	50mg/m³
三乙胺	200ppm	400ppm	800ppm	0.5ppm	25ppm	/
氢溴酸	/	/	/	10mg/m³	25ppm	10mg/m³
二正丁胺	/	/	/	/	/	15mg/m³

8.2.3 同类设施发生的事故案例的后果和原因

一、案例一

1、事故经过

2017 年 1 月 3 日，由于上一班员工 24 小时上班，身体疲劳，在岗位上瞌睡，错过了投料时间，本应该晚上 11 时左右投料（平时都是晚上 11 时投料），而 3 日却在凌晨 4 时左右投料，在滴加浓硫酸至 20-25℃保温 2 小时后，交接给下一班，下一班未进行升温至 60-80℃并保温 5 小时操作，就直接开始减压蒸馏，蒸了约 20 多分钟，发现没有甲苯蒸出，操作工继续加大蒸汽量（使用蒸汽旁路通道，主通道自动切断装置失去作用），约半小时后（即 8:50 分左右），发生爆燃事故，造成 3 人死亡。

2、事故原因

开始减压蒸馏时甲苯未蒸出，当班工人擅自加大蒸汽开量且违规使用蒸汽旁路通道，致使主通道气动阀门自动切断装置失去作用。蒸汽开量过大，外加未反应原料继续反应放热，釜内温度不断上升，并超过反应产物（含乳清酸）分解温度 105℃。反应产物（含乳清酸）急剧分解放热，系统压力、温度迅速上升，最终导致反应釜超压物理爆炸。

二、案例二

1、事故概况

2017 年 12 月 9 日凌晨 2 时 20 分左右，连云港市灌南县堆沟港镇化工园区聚鑫生物科技有限公司四号车间内发生爆炸，爆炸引发临近六号车间局部坍塌，事故造成 10 人死亡。

2、事故原因及分析

将设计用氮气（0.15MPa）将间二硝基苯压到高位槽的方式，改用压缩

空气（0.58MPa）压料，造成高位槽内沉淀的酚钠盐扰动，与空气形成爆炸空间，引燃物料。

案例三：甲醇贮罐动火作业

2002 年 5 月下旬，某化工企业停车大检修，对 200m³ 新甲醇贮罐出口管线与 300m³ 旧甲醇贮罐出口管线的碰头焊接作业。焊接作业进行 1h 左右，12 时停下休息。14 时 30 分继续作业，但焊接不到 10min，在泵入口管线低点排污口及地面发生大火，并伴有“噼啪”爆鸣声。所幸扑救及时，未造成大的损失。

后经现场勘察、分析，确定燃烧介质为甲醇，而且甲醇来自动焊点左侧。甲醇输出泵的出口有一段垂直管道，其上部为数百米长的平管，一直通往合成氨系统。停泵后，管道内必然留有一定量的甲醇液体，虽然两道阀门均已关闭，但未加装盲板，没有进行有效隔绝，仍无法保证甲醇液体不渗入动火管线。动焊点左侧的低点排污阀，在动焊前冲洗管道时已被拆除，渗入管道的甲醇积聚于此，并流淌至地面，其周围弥漫甲醇蒸气，遇明火即被引燃。动火作业前虽然进行了动火分析，分析结果也合格，但与系统隔绝这项工作却做得不彻底；违反《厂区动火作业安全规程》，动火作业中断时间超过 30min 时，未重新取样分析；

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

案例四：江苏响水 3.12 爆炸事故

1）事故概况：

2019 年 3 月 21 日 14 时许，江苏省盐城市响水县陈家港化工园区内江苏天嘉宜化工有限公司发生爆炸，119 接线员透露，此次发生爆炸的是该

厂内一处生产装置，爆炸物质为苯。爆炸园区地址，位于江苏陈家港化工园区位于镇区以西 2 公里处，占地面积 10.05 平方公里，设有化工生产区、生活服务区、污水处理区、化工危险品存放区四大功能区。

爆炸区域附近有多处住宅区和学校，其中一所幼儿园离事发现场直线距离仅 1.1 公里，爆炸已经导致部分孩子受伤，响水当地的医疗机构正在抓紧救治伤者。

2）事故原因：

经国务院调查组认定，江苏响水天嘉宜化工有限公司“3·21”特别重大爆炸事故是一起长期违法贮存危险废物导致自燃进而引发爆炸的特别重大生产安全责任事故。

9 安全条件的分析结果

9.1 建设项目外部情况介绍

9.1.1 人员伤亡范围内周边 24h 内生产经营活动和居民生活情况

该项目建设地点位于大连长兴岛化工园区内大连中沐化工有限公司厂区内，北侧为大连正中化学有限公司；南侧为兴辉精细化工有限公司；西侧为石化中路，隔道路为山体；东侧为工业园经一街，隔道路为大连普莱瑞迪化学有限公司。厂址周边 500m 范围内没有居民区、公共福利设施、国家铁路线、高速公路、变配电站、国家一、二级架空通讯线路等。周边环境详见下图 9.1-1。



图 9.1-1 厂区周边环境示意图

9.1.2 建设项目所在地的自然条件

1. 厂址的地理位置

本改扩建项目拟建于大连长兴岛精细化工园区内。长兴岛精细化工园区南北两端与长兴岛西部石化区相连，规划面积 20.6 平方公里，南距大连 50 公里，北距沈阳 290 公里；海上西距秦皇岛港 84 海里、天津港 170 海里，南距大连港 85 海里，北距长兴岛港 40 海里。

长兴岛精细化工园区已经纳入国家石化产业布局，承担着建设“世界一流石化产业基地”的重任。园区以国家战略性新兴产业和产业振兴规划为导向，重点发展低污染、低能耗、高附加值的精细化工和化工新材料产业。高标准要求，高水平规划，将长兴岛精细化工园区打造成为国内外重要的精细化工产业基地，高新材料产业基地。

2.地质条件

根据《岩土工程勘察报告》，大连中沐化工有限公司场地地貌单元属剥蚀残丘地貌，经人工回填整平后形成的建筑场地。勘察过程中未见岩溶、滑坡、危岩和崩塌、泥石流、采空区、地面沉降、液化、活动断裂等不良地质作用。勘察过程未见河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物。抗震设防烈度为 6 度，设计地震分组为第三组。拟建建筑场地地段为不利地段，场地类别主要为Ⅱ类，局部为Ⅰ1 类。Ⅱ类场地地震动基本加速度 a=0.05g，特征周期 Tg=0.45s。Ⅰ1 类场地地震动峰值加速度 a=0.04g，特征周期 Tg=0.35s。本场地稳定性为基本稳定场地，工程建设适宜性为较适宜，采取相应的工程措施处理后，可作为建设场地。本区基本风压 W0=0.50kN/m2（1/50），基本雪压 S0=0.30kN/m2（1/50）。土壤标准冻结深度 0.85m，最大冻结深度 1.15m。地下水对混凝土结构有微腐蚀性；在长期浸水情况下，

对钢筋混凝土结构中的钢筋有微腐蚀性，在干湿交替情况下，有弱腐蚀性。素填土对混凝土结构具有微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋具有微腐蚀性。

3.气候条件

1）气象

长兴岛地处渤海东岸，属海洋性气候，受季风影响较大。长兴岛海洋站1961年建站，位于八岔沟海边，地理坐标为：39°31′N，121°16′E，气象观测场海拔4.7m。根据该气象站1961～1982观测资料统计，其气候特征值如下：

（1）气温

多年平均气温10.0℃，最热月为8月，平均23.9℃；极端最高气温32.8℃（1968年8月2日），最冷月为1月，平均-5.5℃；极端最低气温-19.2℃（1966年1月20日）。

（2）降水

年平均降水量578.3mm，年最大降水量877.9mm（1966年），日最大降水量142.2mm（1966年7月27日）。降水量主要集中在6～9月，该4个月的降水量约占全年的75%。降雪期为11月至翌年3月，冬季降水少，仅占全年降水的8%。

（3）风况

本海区受季风影响，夏季多南风，冬季多偏北风。全年常风向为NNE，频率为18.25%；次常风向WSW，频率13.68%；年平均风速为5.1m/s，强风向以偏N向大风为主；最大风速40.0m/s，风向N，发生在1964年4月5日14时；次强风向为NNE，最大风速34.0m/s，风向NNE，发生在1969年1

月 28 日 08 时。六级以上大风的频率为 7.4%，具体内容详见表 5-1 和图 5-1。

（4）雾

本海域每年的 7～10 月份多雾，尤以 8 月份为最多。能见度 1 km 的雾日数年平均 18.3d。年最多雾日数 34d，年最少雾日数 9d。

（5）相对湿度

多年平均相对湿度为 67.5%。5～9 月相对湿度较大，最大月平均相对湿度 86%，发生在 7 月。10 月～翌年 4 月相对湿度较小，最小月平均相对湿度为 59%，发生在 1 月、12 月。最小相对湿度为 3%，发生在 1980 年 4 月 30 日。

2）水文

（1）潮汐

根据实测潮位资料统计分析：本海区属不正规半日潮。日不等现象比较明显，潮汐强度中等。

最高高潮位 2.48m

最低低潮位 -0.82m

平均高潮位 1.51m

平均潮位 1.01m

平均低潮位 0.48m

（2）波浪

长兴岛温陀子海域-14.7m 处、1984 年 8 月～1985 年 12 月间曾进行过短期波浪观测，实测资料表明其常浪向为 NNE，频率 14%，次常浪向 SW，频率为 10%，实测最大波高 H4%为 4.2m，浪向 NNE；次强浪向为 N，实测最大波高 H4%为 3.3m。实测资料表明其常浪向为 NE，频率 16.2%，次常浪向

SW，频率为 12.9%，实测最大波高 H1/10 大于 4m，浪向 NE。

（3）海流

2004 年 11 月在长兴岛规划水域进行了 14 点同步海流测验。其中 04－1 测站位于拟建工程附近，其实测最大涨潮点流速为 0.42m/s，流向 66°，涨潮垂线平均流速为 0.39 m/s，流向 67°；实测最大落潮点流速为 0.56 m/s，流向 236°，落潮垂线平均流速为 0.45 m/s，流向 243°。点位布置及流速、流向见图 5-4、表 5-4

（4）海冰

本海区海冰较轻，工程位置为辽东半岛西岸唯一的终年不冻港，仅在 11 月底至来年 3 月中旬偶有薄冰，在葫芦山湾口每年初春从营口方向有流冰南下，一般年份无固定冰，对船舶航行基本没有影响。

9.2 建设项目的选址布局条件分析

9.2.1 产业结构符合性

1）国家产业政策、布局符合性

依照《产业结构调整指导目录（2024）》《淘汰落后安全技术装备目录(2015 年第一批)》《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第一批)》《大连市产业结构调整目录和危化项目准入条件》等文件，该项目未采用国家明令淘汰、禁止使用和危及安全生产的工艺、设备，符合国家产业政策要求。

2）大连市政府产业政策、布局符合性

根据《关于进一步规范全省化工项目准入管理工作的通知》(辽发改工业〔2024〕66 号)、《大连市人民政府办公室关于印发大连市危险化学品禁止、限制和控制目录（试行）》的通知、关于印发《大连市新建化工项目准

入条件》的通知、《大连长兴岛经济技术开发区危险化学品禁止、限制和控制目录》等要求，该项目涉及的产品不属于“禁止、限制和控制目录”内的物质。企业位于长兴岛化工园区，属于辽宁省认定的第一批化工园区，布局符合大连市产业政策、布局要求。

9.2.2 选址合理性

该项目建设地点位于大连长兴岛化工园区内大连中沐化工有限公司厂区内。大连中沐化工有限公司在辽宁省公示认定的C级及以上的大连长兴岛化工园区四至范围内。该公司北侧为大连正中化学有限公司；南侧为兴辉精细化工有限公司；西侧为石化中路，隔道路为山体；东侧为工业园经一街，隔道路为大连普莱瑞迪化学有限公司。该建设项目周边分布的企业均为化工企业，没有居民区分布。周边无水源地和自然保护区等敏感保护目标，场地通风良好，外部交通便利。

表 9.2-1 选址符合性检查表

序号	检查项目	检查结果	依据	备注
1	厂址选择应符合国家工业布局和当地城镇总体规划和土地利用总体规划的要求。	符合	《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009	该项目位于工业园区。
2	厂址选择应充分利用非可耕地和劣地，不宜破坏原有森林、植被，并减少土石方开挖量。	符合		该项目用地为工业用地。
3	厂址选择应同时满足交通运输设施、能源的动力设施、防洪设施、环境保护工程和生活等配套建设用地的要求。	符合		该项目拟建在园区内，配套条件良好。
4	厂址应具有方便和经济的交通运输条件。	符合		公路运输方便。
5	厂址应有充足、可靠的水源和电源，且应满足企业发展需要。	符合		该项目水、电均从园区接入，可满足需要。
6	厂址应位于城镇或居住区的全年最小频率风的上风侧。	符合		周边无居民区。
7	事故状态泄漏或散发有毒、有害、易燃、易爆气体工厂的厂址，应远离城镇、居住区、公共设施、村庄、国家和省级干道、国家和地方铁路干线、河海港区、仓储区、军事设施、机场等人员密集场所和国家重要设施。	符合		该项目与所述场所保持有安全间距。

序号	检查项目	检查结果	依据	备注
8	事故状态泄漏有毒、有害、易燃、易爆液体工厂的厂址，应远离江、河、湖、海、供水水源防护区。	符合		该项目远离供水水源保护区。
9	厂址不应选择在下列地段或地区： 1）地震断层及地震基本烈度高于 9 度的地震区。 2）工程地质严重不良地段。 3）重要矿床分布地段及采矿陷落（错动）区。 4）国家和地方规定的风景区、自然保护区及历史文物古迹保护区。 5）对飞机起降、电台通讯、电视传播、雷达导航和天文、气象、地震观察以及军事设施等有影响的地区。 6）供水水源卫生保护区。 7）易受洪水危害或防洪工程量很大的地区。 8）不能确保安全的水库，在库坝决溃后可能淹没的地区。 9）在爆破危险区范围内。 10）大型尾矿库及废料场（库）的坝下方。 11）有严重放射性物质污染影响区。 12）全年静风频率超过 60%的地区。	符合		拟建地非此类地区。
10	厂址应具有建设必须的场地面积和适于建厂的地形，并应根据工厂发展规划的需要，留有适当的发展余地。	符合		设有预留用地。
11	厂址的自然地形应有利于工厂布置、厂内运输。	符合		厂内地势平坦。
12	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质及水文地质条件。	符合		—
13	厂址选择应符合当地城乡总体规划要求。	符合	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 4.1 条	该项目有规划设计条件。
14	厂址应根据企业、相邻企业或设施的特点和火灾危险类别，结合风向与地形等自然条件合理确定。	符合		厂址选择合理。
15	散发有害物质的企业厂址宜位于邻近居民区或城镇全年最小频率风向的上风侧，且不应位于窝风地段。有较高洁净度要求的企业，当不能远离有严重空气污染区时，则应位于其最大频率风向的上风侧，或全年最小频率风向的下风侧。	符合		散发有害物质的企业厂址于邻近居民区或城镇全年最小频率风向的上风侧。
16	地区排洪沟不应通过工厂生产区。	符合		地区排洪沟未通过工厂生产区。

选址不受洪水、潮水或内涝威胁，所在地无地震断层，且地震烈度为 6 度，无泥石流、滑坡、流沙、溶洞等不良地质条件，满足《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）、《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）的选址相关要求。

9.2.3 建设项目周边与重要场所、区域的距离

1、项目外部安全条件和厂址选择单元

对该建设项目设计红线与周边环境的距离列出安全检查表进行评价。详见表 2.3-1。该项目的外部防火间距符合《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）的要求。

2、与九类重要场所和区域的距离的符合性检查

装置与《中华人民共和国危险化学品安全法》（主席令〔2025〕64 号）所列的九类重要场所和区域的距离符合相关规定要求。

表 9.2-3　建设项目与九类重要场所和区域距离检查表

序号	场所、区域	检查标准	实际情况	符合性
1	居住区以及商业中心、公园等人员密集场所；	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）	500m 范围内无此场所	符合
2	学校、医院、影剧院、体育场馆等公共设施；	《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）	500m 范围内无此场所	符合
3	饮用水水源、水厂以及饮用水水源保护区；	《饮用水水源保护区污染防治管理规定》上游 1000m 和下游 100m	1000m 范围内无此场所	符合
4	车站、码头（依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口；	《公路安全保护条例》要求 100m 范围内无危化项目	500m 范围内无此场所	符合
5	生态保护红线、自然保护地、永久基本农田、基本草原、种质资源库（场、区、圃）、畜禽规模化养殖场、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；	《基本农田保护条例》农田保护区内不允许建设危化项目	500m 范围内无此场所	符合
6	河流、湖泊、水库、海洋、重要调水输水线路、蓄滞洪区；	《中华人民共和国自然保护区条例》《风景名胜区管理暂行规定》保护区内不允许建设危化项目	500m 范围内无此场所	符合
7	军事禁区、军事管理区以及有关军事设施；	《中华人民共和国军事设施保护法》军事禁区、军事管理区内不允许建设危化项目	500m 范围内无此场所	符合

序号	场所、区域	检查标准	实际情况	符合性
8	核设施；	《中华人民共和国核安全法》禁止在规划限制区内建设可能威胁核设施安全的易燃、易爆、腐蚀性物品的生产、贮存设施	500m 范围内无此场所	符合
9	法律、行政法规规定予以保护的其他区域。	-	500m 范围内无此场所	符合

项目周边无《中华人民共和国危险化学品安全法》所规定的 9 种重要场所和区域。该项目外部安全条件单元符合《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）和《中华人民共和国危险化学品安全法》规定的要求。

9.2.4 总平面布局符合性

依据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）、《氧气站设计规范》（GB 50030-2013）列出安全检查表，对该项目总平面布置符合性进行评价，见表 2.3-2。

评价结果：该项目装置之间防火间距符合《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）、《氧气站设计规范》（GB 50030-2013）的要求。

9.3 建设项目的安全条件分析

9.3.1 建设项目对周边企业或居民的影响

该项目建设地点位于长兴岛化工园区总体规划的化工产业用地范围内，该项目与周边环境的防火间距符合《精细化工企业工程设计防火标准》的要求，该项目整体风险相对较小，根据表 8.2.2-4 软件计算事故后果一览表可知，若发生火灾、爆炸事故可能对本单位造成影响，但对周边设施影响较小，可接受。

9.3.2 周边企业或居民与建设项目的相互影响

该项目地点位于大连中沐化工有限公司厂区内，该项目所在地为化工园区，周边入驻企业性质均为同行业企业，若周边企业发生火灾爆炸或泄漏事故，或周边道路上运输易燃易爆或有毒危险物质的车辆发生火灾爆炸或泄漏事故，可能会波及该项目，对该项目造成影响。该项目与周边距离满足外部安全防护距离的要求，且周边企业各已建、在建项目的安全“三同时”均已履行，其安全评价报告均给出不会对周边产生多米诺效应分析结论，周边企业对项目的影响处于可接受范围。

9.3.3 建设项目所在地自然条件及对项目投入生产或者使用后的影响

对该项目投入生产后有影响的不良自然条件主要有：高温、低温、降雨、积雪、地震、雷电、大风和大雾。如在设计时考虑不周将会对生产带来重大的损失，甚至可能威胁员工的生命安全。

1、高温、低温

该装置可通过保温层包覆、蒸汽管线伴热等保温设施，有效地防止低温造成影响。装置设置压力控制系统及安全阀设置则可对高温引起的压力变化进行调节或放空，有效防止高温造成的超压影响。

2、地震

该项目所在地为长兴岛化工园区。抗震设防烈度为6度，设计基本地震加速度为0.05g，满足项目要求。

3、雷电

雷电是自然界中雷云之间或是雷云与大地之间的一种放电现象。其特点是电压高、电流大、能量释放时间短。在防雷设施缺失或不合格情况下，雷电击中电气设备，可引发火灾事故。项目所在地的常年平均雷暴日为20.3天，可通过设置防雷、防静电接地、电力系统设置防浪涌保护器等措施，防止雷电对装置和电力系统的影响。

4、降雨

建设项目场地设置合理的地面标高，使其有利于雨水排水，配备相应排水设施，则可以保证常见降水量的顺畅排洪。

5、大风

建设项目的高大设备设计中考虑风载荷，选取相应强度的结构即可防止风力对建构筑物等的不良影响。

6、腐蚀

由于靠近海域，且在海岸的北面，季风所夹带的含盐湿空气会加速金属设备和设施的外露金属表面的腐蚀损坏，影响设备的使用寿命。因此设计时已对设备的选材、金属外表面的防盐雾腐蚀采取必要的措施。

综上，该建设项目在设计和施工中采取相应的技术措施，并通过事故应急演练，配备相应的应急物资，可以减轻自然灾害对建设项目投入生产后产生影响，达到相应规范和标准的限制要求。

10 技术、工艺和设备、设施及其安全可靠性

10.1 主要技术、工艺和设备、设施及其安全可靠性

10.1.1 拟选择的主要技术、工艺的安全可靠性

依据 2.2 节聚苯醚装置主要技术、工艺和国内外同类建设项目的水平对比情况分析可知：

该项目聚苯醚装置所采用的工艺技术聘请沈阳化工研究院有限公司化工安全技术与工程中心进行了工艺安全可靠性论证，并出具报告《大连中沐化工有限公司工业酚类及原醇类精细化工产品项目工艺安全可靠性论证报告》（2023 年 2 月 10 日）；原聚苯醚装置自 2021 年 11 月完成竣工验收至今，工艺装置已稳定运行多年，安全可靠性较高。对于装置采用了 DCS 控制系统，温度、压力、流量等相关重要参数在线监控和报警、切断联锁，在参数发生报警时及时动作。由此可以推断该项目采用的工艺较为先进，装置自动化水平较高、拟配套设置的安全设施可达到国内同行业的领先水平。

项目不属于国家限制类或淘汰类；项目符合国家产业政策、不属于国内首次使用化工工艺。该项目涉及的聚合工艺属于重点监管的危险化工工艺。

综上所述，该项目采用的工艺技术较为先进、成熟可靠。

10.1.2 拟选择的设备、设施的安全可靠性

该项目工艺设备、设施中设备壳体材料按设计压力、设计温度、介质等工艺条件选用 S30408、S316、Q345R、碳钢等，设备的材质选择与原生产装置保持一致。

该项目生产装置的设备管线等均为密闭系统，易燃、易爆物料在操作条件下置于密闭的设备和管道系统中，设备管道连接处采用相应的密封措施，压力容器和压力管道的设计执行有关国家标准，管线的材质选择与原有管线

保持一致。

该项目聚合工艺反应釜不用于反应后的蒸馏、结晶等其他用途。

该项目的设备基础、材质、密封、计量设施及安全附件、安全设施等的设计严格执行有关国家标准和规范。对关键设备从工艺需要及安全的要求，选用可靠的材料，做到设备本质安全。对无腐蚀或轻腐蚀的设备选用碳钢类材质或铸铁；对各种输送、使用腐蚀性物料的设备、管道选用耐腐蚀材料或者加防腐蚀衬里，减少和防止设备、管道腐蚀而引起物料泄漏。

建构筑物采用防火防爆设计，耐火等级、防火分区、安全疏散等方面按照规范的要求落实，在防爆区域内的电气设施防爆等级满足爆炸危险区域的防爆要求。

生产装置及建构筑物的布置充分利用自然采光，具有火灾爆炸、毒尘危害的作业区，设计事故状态时能延时工作的事故照明。

装置内潮湿和高温等危险环境采用安全电压。具有火灾爆炸危害场所以及静电危害人身安全的作业区，金属用具等均设接地。对正常不带电而事故时可能带电的配电装置及电气设备的外露可导电部分，均按相关标准规范的要求设置可靠的接地装置。高大设备和厂房设防雷装置。

10.1.3 结论

依据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，该项目不属于限制类和淘汰类项目，符合国家政策。依据《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》（安监总科技〔2016〕137 号）、《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录(第二批)》（安监总局等三部门公告〔2017〕19 号）和《应急管理部办公厅关于印发 <淘汰落后

危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）>的通知》（应急厅〔2020〕38 号）、《应急管理部办公厅关于印发<淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）>的通知》（应急厅〔2024〕86 号），该项目未采用和使用国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备。总体上看，符合国家产业政策，主要技术工艺较为先进，且成熟、安全、可靠。

10.2 主要装置、设备、设施与生产或储存过程的匹配情况

依据第 2.7.2 节依托的储存设备设施可知，储罐区储罐的材质、型号、规格满足储存品种的特性。

该项目生产产品的生产方式为间歇—连续生产，其中聚合过程为间歇反应，后续过程为连续生产。间歇反应过程为连续生产过程提供原料，若聚合中断生产，后续生产将停止。

依据第 2.3.4 节生产规模和第 2.5.1 节中的物料平衡表可知，生产装置的生产能力（即产能）满足各产品每年生产量。根据地 2.6.10 节储运系统可知，各个原辅材料和产品的储存能力与生产能力相匹配。

依据第 2.7.1 节新增设备设施的规格、型号、材质满足生产产品的特性。

综上：该项目《可研报告》中选择的主要设备、设施与生产或储存过程相匹配。

10.3 配套和辅助工程能否满足安全生产的需要

针对该项目配套和辅助工程进行符合性评价，给出以下符合性结论，见表 10.3-1。

表 10.3-1 配套和辅助工程符合性评价

配套和辅助工程	厂区供给能力与改扩建前用量	该项目用量	结论
供配电	中沐化工公司供电电源由 20kV 塔世甲线和塔世乙线双回路供电。厂区内设置两个变电所，分别为总变电所（1 号变电所，原一期项目建设）和变配电站（2 号变电所，原二期项目建设），外部 20kV 电源接入 2 号变电所高压配电柜，为厂区供电。两个变电所最大供电能力 14700kVA，原有用电负荷 6131.29kW。	本次对中沐化工公司供电系统进行改造。改造后具体如下： 2 号变电所设置 2 台 2500kVA 的 20/0.4kV 变压器，1 台 4000kVA 的 20/10kV 变压器，其中 2 台 2500kVA 的 20/0.4kV 变压器本期未改变供电方案，1 台 4000kVA 的 20/10kV 变压器原设计为 1 号变电所配电，本期取消为 1 号变电所配电功能，改为为新增聚苯醚装置 10kV 高压设备供电；1 号变电所电源由原来的 2 号变电所 1 台 4000kVA 的 20/10kV 变压器改变为电源引自 2 号变电所高压配电柜，1 号变电所新增 2 台 1600kVA 的 20/0.4kV 的 2#和 3#变压器和 1 台 2500kVA 的 20/0.4kV 的 1#变压器，替换原来的 2 台 1600kVA 的 10/0.4kV 变压器，给聚苯醚装置改扩建和原有聚苯醚装置供电。两个变电所的最大供电能力 14700kVA。 改造后的 1 号变电所 2 台 1600kVA 的 20/0.4kV 变压器不设联络，改造后的 1#变压器 2500KVA 和 2#变压器 1600V 设联络，母联断路器设备自投装置，2 台变压器分段运行，不许并列。1 台变压器损坏，切断 2 台变压器的三级负荷断路器，通过母联断路器自投，满足使用需求。 原有用电负荷 6131.29kW，本次新增用电负荷 4383kW，总的用电负荷 10514.29kW，本次新增的负荷中 10kV 负荷 2900kW，为三级负荷，利用 2 号变电所 1 台 4000kVA 的 20/10kV 变压器供电，供电能力满足使用需求。	符合
循环水	该项目循环水用量最大为 1600m³/h，原有项目循环水用量为 4400m³/h，总用量约为 6000m³/h。原有系统富余量不满足本项目使用需求。	本次将原公用工程站凉水塔更换，循环冷却塔区域将增加 2 台 800m³/h 循环水泵。改造后总能力为 6000m³/h，另配两台蒸汽凝液闭式凉水塔，能力为 30t/h 专用于蒸汽凝液降温，凝液回收。循环水供应满足需求。	符合
冷冻水	原聚苯醚装置配备了 1 台 36kW 螺杆式冷冻水机组。	本项目将名义制冷量 36kW 螺杆式冷冻水机组更换为名义制冷量 120kW 螺杆式冷冻水机组，载冷剂为乙二醇，提供-20~-10℃冷冻水进行循环制冷，满足项目使用需求。	符合

配套和辅助工程	厂区供给能力与改扩建前用量	该项目用量	结论
事故水池	本项目依托原厂现有事故水池，有效容积2600m³。	本项目最大消防水量是聚苯醚装置，事故污水为2578m³。原事故水池容积满足需求。	符合
蒸汽	原有项目蒸汽用量约为650-750t/d。所需的蒸汽由长兴岛化工园区供热管线提供，供蒸汽为两根DN250管线，规格为1.0MPa，温度190℃。	扩建项目新增蒸汽用量约48.5t/d，主要用于开停车及伴热使用，由于在设计阶段已将容积回收塔和甲醇塔利用热泵精馏等节能设计，除开停车及伴热额外使用蒸汽，装置运行正常后基本上不额外消耗蒸汽，满足需求。	符合
仪表气源	厂区空压制氮站设置有3台13Nm³/min空气压缩机，合计2340m³/h，已用量为1340m³/h，富余量为1000m³/h。	扩建聚苯醚装置仪表气用量估算为80Nm³/h，富余量满足本项目使用要求。	符合
氮气	空压制氮站现有变压吸附制氮设备2台300Nm³/h,原有项目使用600Nm³/h。	本项目新建供（氧/氮）气站，氮气系统新增一台40m³液氮储罐,两台400Nm³/h汽化器与原氮气管网并网，扩建聚苯醚装置氮气用量为200Nm³/h，满足本项目使用需求。	符合
氧气	原聚苯醚装置氧气用量约为150Nm³/h，原设置一台30m³液氧储罐，两台400Nm³/h汽化器氧气系统。	本期项目移位新建供（氧/氮）气站，将原有系统移位，并新建一台30m³液氧罐，两台500Nm³/h汽化器氧气系统为扩建聚苯醚装置提供氧气，满足本项目需求。	符合
仪表电源	设置2台UPS作为不间断电源，1台容量为30kVA，为火灾总报警系统、DCS系统、SIS系统、GDS系统、视频监控系统供电，原有系统负荷小于10kVA；另1台UPS容量为10kVA，主要用于SIS系统。	本项目火灾总报警系统、DCS系统、SIS系统、GDS系统、视频监控系统新增负荷约10kVA，原有系统能够满足使用需求。SIS系统新增负荷小于2kVA，满足使用需求。	符合
自控系统	依托的控制室为独立建筑，位于原聚苯醚装置西侧，内部布置DCS操作室、机柜间和工程师站。	本项目新增控制台2座、新增机柜5面，富余空间满足控制台、机柜使用需求。	符合

11 安全对策措施与建议

本报告通过对该装置进行危险、有害因素分析和风险程度分析，并借鉴国内外同类装置的事故案例，提出相应的安全对策与建议，具体如下：

11.1 可研报告中采纳的安全对策措施

11.1.1 安全方面的建议措施

1、分散型控制系统 DCS

本项目设置控制室，并设置 DCS 系统，主要工艺检测如：压力、温度、液位及流量等参数和控制变量都在 DCS 进行显示、调节、记录、报警等操作。

装置内主要机泵设备的运行状态均在 DCS 进行显示，实现集中控制、平稳操作、安全生产、统一管理，从而提高产品产量和质量，降低能耗，充分发挥工艺装置的生产加工能力，尽量大能力获取经济效益。

2、化工安全仪表系统 SIS

根据《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）的要求，所有新建涉及“两重点一重大”的化工装置和危险化学品储存设施要设计符合要求的安全仪表系统。

本项目设置化工安全仪表系统（SIS）；针对涉及“两重点一重大”的装置区和储存区设置安全联锁系统、紧急停车系统和有毒有害、可燃气体及火灾检测保护系统等。安全仪表系统独立于过程控制系统（例如分散控制系统等），生产正常时处于休眠或静止状态，一旦生产装置或设施出现可能导致安全事故的情况时，能够瞬间准确动作，使生产过程安全停止运行或自动导入预定的安全状态。

本项目设计涉及“两重点一重大”的关键危险化工工艺及重大危险源设

备和管线采用安全仪表系统（SIS）等级。

3、防泄漏设施

按照《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）的要求，从源头全面提升防泄漏水平。

（1）本项目将甲醇、甲苯等易燃、有毒、腐蚀物料密闭于储罐和管道中，各个连接处采用可靠的密封措施，金属管道的连接除有必要留出维修的法兰连接外，尽量采用焊接连接，端头采用管帽，减少泄漏的可能性，所以只要维护及时系统不会发生外漏。

（2）本项目的储罐和管线的材质严格根据接触的介质性质、操作条件（温度、压力等），按相应的规范要求选取。涉及工艺物料的设备和管线选用 S30408 材质，涉及熔盐、空气及生产水的设备和管线选用 20 碳钢材质。储罐和管线的连接、布置、几何尺寸等设计从介质的温度、压力、腐蚀性、冲击力以及承重、防震、防热膨胀应力等方面综合考虑。

（3）根据工艺介质及参数确定管道等级和材料，选用优质阀门等器材。在设备、管道、阀门的连接处均采用耐高（低）温、耐腐蚀、耐磨、密封性好的新型填料和垫片，提高设备及管道连接处密封的严密性。

（4）本项目选择机泵的密封配件和介质，充分兼顾润滑、散热。本项目可燃液体、有毒液体输送泵优先选用无泄漏的屏蔽泵或磁力泵。本项目机泵采用机械密封，防止物料泄漏。

（5）在倒流可能造成事故的离心泵的出口管道设置止回阀，防止液体倒流发生事故。

（6）本项目储罐和管线的排放口、采样口等排放阀，加装盲板、丝堵、管帽、双阀等，减少泄漏的可能性。公用工程管道与可燃液体的管道或设备

连接时，在连续使用的公用工程管道上设置止回阀，并在其根部设切断阀。

（7）甲醇、2，6-二甲酚、甲苯、催化剂等进料管道安装流量计，与进料阀联锁，通过累计流量控制进料量，防止造成下游塔液泛，满溢。

（8）装置内各设备的排放尾气密闭收集，经冷凝器冷却后进入活性炭吸附箱，经活性炭吸附合格后达标排放。

（9）蒸馏塔底再沸器需要蒸汽加热，设置塔釜温度与蒸汽进料阀门联锁，超温停蒸汽。

（10）本项目的各槽罐均设置液位计，并具有高低位报警功能，罐区储罐设置高高位联锁停止进料，以防止槽罐类物料满溢造成物料泄漏。

（11）本项目生产装置区域四围设置高度 200mm 的围堰，防止可燃液体漫流。积液坑间距 30m，有利于液体自流通畅排放。

4、防火防爆措施

（1）本项目从工艺本质安全上考虑，采用了低压的反应及分离工艺。

（2）在满足工艺要求的情况下，工艺设备紧凑布置，限制和减小爆炸危险区域的范围。生产装置内的设备、管道等布置符合安全生产、检修、危害和消防的要求。

（3）本项目生产装置装置均为露天布置，防止可燃气体聚集引起火灾爆炸事故。

（4）氮封保护

本项目生产、储存、运输装置均采用可靠的密闭系统，物料在操作条件下处于密封的设备和管道中，并采用氮气保护，防止空气进入容器，形成爆炸性混合物环境。除设有氮气保护系统外，在管线上设置氮气吹扫和置换管线，在停车检修时，吹扫管线中残留的危险介质，在开车时置换空气，避免

易燃易爆介质处于爆炸环境。

（5）丙类仓库储存的酚类物质等熔点较低，仓库内温度30度以下，确保物料不熔化。

（6）本项目工艺设备、管道及其支架为钢制材料，保温层选用岩棉，均为不燃材料。

（7）本项目设备（碳钢、不锈钢材质）及基础（混凝土材料），管道（碳钢、不锈钢材质）及其支架（钢材）、吊架（钢材）和基础（混凝土材料），设备和管道的保温层（岩棉材料）均采用不燃烧材料。

（8）安全阀、爆破片

根据工艺要求设置安全阀、爆破片等。安全阀的选型、安装、检测及维护等应符合《安全阀一般要求》（GB/T12241-2021）、《安全阀的设置和选用》（HG/T 20570.2-1995）、《承压类特种设备安全附件安全技术规程》（TSG 92-2026）

（9）阻火器

在潜在的爆炸性环境的非电气设备设置阻火器。

（10）装卸安全

本项目装卸车场采用现浇混凝土地面；甲B类液体装卸鹤位与集中布置的泵的防火间距大于8m，甲A类异丁烯设置1个卸车鹤位及泵，鹤管采取静电消除措施；在距装卸车鹤位10m以外的装卸管道上设置便于操作的紧急切断阀；甲B类液体的装车采用液下装车鹤管。

（11）根据作业环境，选用相应防爆级别的防爆叉车，非防爆叉车严禁进入甲、乙类区域作业。作业前司机须对防爆叉车进行安全检查并做好记录。

（12）运输车辆进入厂区车辆安装阻火器。

（13）生产车间内禁止存放可燃物及杂物，定期清理设备设施周围杂物或可燃物。

5、防尘、防毒措施

本项目储存、输送装置采用可靠的密闭系统，物料在密封的设备和管道中，有效防止有毒有害物质的外溢导致中毒事故的发生。

本项目装置采用敞开式结构，有利于毒害性物质扩散。

本项目涉及粉尘危害，包装间采取了全密闭措施，在顶包装机上部设有吸风口，将生产过程中产生的粉尘经袋式除尘器过滤，排放至室外。包装系统启动与除尘系统启动联锁，保证生产设备与除尘系统同时运行。同时，为作业人员配备必要的个体防尘用品，如防尘口罩、耳塞、防尘服、防尘帽等，定期更换，并对接触粉尘作业岗位人员定期体检。

为减少粉尘危害，本项目的活性炭箱用活性炭选用颗粒或柱状活性炭，在投料、更换过程中，操作人员按要求佩戴防尘面罩等劳动防护用品。

6、防窒息措施

在使用氮气的封闭空间，安装氧含量检测报警仪，防止氮气泄漏，通风不良，造成人员窒息伤害。

7、防腐蚀措施

①　按《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计标准》行业标准第 1 号修改单（SH/T3022-2019/XG1-2021）、《化工设备、管道外防腐设计规范》（HG/T20679-2014）、《建筑防腐蚀工程施工规范》（GB50212-2014）等规范的相关要求进行，对储罐、管道、管架、钢结构（包括平台、支架、栏杆、扶梯等）均进行防腐涂漆。

② 腐蚀环境下电气设备的选择及防腐设计

本项目生产车间的包装间按现行国家标准《化工企业腐蚀环境电力设计规程》HG/T 20666-1999 执行，该区域内防腐电气设备的安装施工应符合防腐要求，其配管均应为输送流体用镀锌焊接钢管暗敷设；户内腐蚀环境用电设备选择 F2 级防腐型，户外腐蚀环境用电设备选择 WF2 级防腐型；本项目室外及爆炸危险环境内的电气装置安全防护等级均不低于 IP65。

8、其他防范措施

（1）防洪水

本项目的所选厂址位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带。多年数据显示，未受过洪水、潮水等威胁。

本项目防洪主要措施如下：

①依托园区防洪排涝设施，厂内建设多条排水沟，利用高差排水。

②编制防洪防汛应急预案，建立应急预案领导小组，定期演练。

③及时掌握洪涝灾害预警，认真对待。

④落实责任制，定期培训，增强员工安全防范意识。

（2）抗震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）和《建筑抗震设计标准（2024 年版）》（GB/T 50011-2010）（2024 年版），本项目所在地区地震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度为 0.10g。

本项目建、构筑物的抗震设防类别详见下表，乙类抗震措施需提高一级进行设计，地震作用仍按 8 度进行设计。各单体抗震设防分类详见下表：

表 11.1.1-1　建、构筑物的抗震设防分类一览表

序号	子项名称	抗震设防类别	抗构造措施	抗震措施	备注
00	全厂性子项	丙	6 度	6 度	
1	总变电所	乙	7 度	7 度	
2	聚苯醚装置	乙	7 度	7 度	
3	丙类库房	丙	6 度	6 度	
4	初期雨水池	丙	6 度	6 度	

（3）防噪声、防振动措施

本项目中噪音较大的设备为机泵及压缩机，设计执行《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013）的规定。

主要防范措施如下：

①选用低噪声的设备，如选用低噪声的泵、冷冻机组等。

②对高噪声的设备采用隔声和消声措施降低噪声。机泵类管线采取减振措施；合理选择调节阀，避免因压降过大而产生高噪声；机泵选用低噪声的 YB 系列电机。

（4）防护栏、防滑设施

①根据《固定式钢梯及平台安全要求 第三部分：工业防护栏杆及钢平台》第 4.1 条，距下方相邻底板或地面 1.2m 及以上的平台、通道以及工作面的所有敞开边缘均设计防护栏杆。在以上区域使用工具、机器部件或物品的，同时设置有踢脚板。

②根据《固定式钢梯及平台安全要求 第三部分：工业防护栏杆及钢平台》第 5.2 条，在距基准面高度小于 2m 的平台、通道及作业场所设置高度为 1m 的防护栏。在距基准面高度大于等于 2m 并小于 20m 的平台、通道及作业场所设置高度为 1.1m 的防护栏杆。

③根据《固定式钢梯及平台安全要求 第三部分：工业防护栏杆及钢平台》第 5.4 条，在扶手和踢脚板之间设置一道中间栏杆。在有触电危险的裸带电体至人的伸臂范围之外设置防护栏。

④防护栏杆所有构件及其连接部分表面光滑，无锐边、尖角、毛刺或其他可能对人员造成伤害或妨碍其通过的外部缺陷。

⑤在各楼梯、平台和易滑倒的地面设置防滑措施。

⑥以操作位置为基准，高度在 2m 之内的所有转动带、转轴、传动链、连轴节、带轮、齿轮、飞轮、链轮电锯等外露危险零部件及危险部位，均设置安全防护装置。

⑦在生产中需要操作和经常维修的场所应设置平台和梯子。仅在检修期间操作距地面 3m 高度范围内的人孔、仪表及阀门采用带有直梯或斜梯的活动平台。

（5）安全警示标志

按照《安全色和安全标志》（GB2894-2025）及《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）的相关要求设置安全及警示标志。

①在仓库等危险区应设置永久性“严禁烟火”标志。生产场所、作业点的紧急通道和出入口，设置醒目的标志。

在消防道路、主要道路上设置“禁止堆放”安全标志。

在事故易发处设置“注意安全、当心爆炸、当心火灾、当心中毒、当心触电、当心机械伤害”等警示标志。

②对阀门布置比较集中，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或设明显的标志。且在装置的主要承重柱上刷黄、黑警示色，提示来往车辆注意，防止撞击。

③在产生粉尘的作业场所，设置“注意防尘”；在产生灼伤和腐蚀的作业场所，设置“当心腐蚀”；在产生噪声的作业场所，设置“噪声有害”；在高温作业场所，设置“注意高温”警告标识。

④使用有毒物品作业场所应当设置黄色区域警示线、警示标识和中文警示说明。警示说明应当载明产生职业中毒危害的种类、后果、预防以及应急救治措施等内容。

⑤化工装置的管道刷色和符号执行《安全色和安全标志》（GB2894-2025）的规定。

⑥根据《安全色和安全标志》（GB2894-2025），在需要迅速发现并引起注意以防发生事故的场所、部位均涂安全色。

⑦作业区的布置保证人员有足够的安全活动空间。作业区的生产物料、产品、半成品的堆放，用黄色或白色标记在地面上标出存放范围，或设置支架、平台存放，保证人员安全，通道畅通。

⑧根据《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB4387-2008 厂内道路、交通标志设置、车辆限行或禁行标志设置，机动车行驶等符合的规定。

（6）个体防护装备

依据《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》GB 39800.2-2020 的相关规定，为操作人员配备个体防护用品。

个体防护装备的配备按操作人员应正确使用各种劳动防护用品（如防静电鞋、防静电工作服等），不得穿戴合成纤维及丝绸衣物；操作人员应徒手触摸人体消除静电设施后方可进入工作场所；禁止在爆炸危险场所穿、脱衣服和戴、摘帽子等活动。

（7）防灼烫措施

根据《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 的要求，具有化学灼伤危险的作业场所，设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施，淋洗器、洗眼器的服务半径不大于 15m。

本项目高温工艺管道、蒸汽等设备、管道表面均采取岩棉或硅酸铝纤维等保温保护层隔热保护。操作人员经常经过或有可能接触到的部位，距地面或工作台高度 2.1m 以内及距操作平台周围 0.75m 以内的范围设防烫伤隔热层。

（8）防高温

夏季作业人员露天巡检与维修时做好防暑降温工作，可根据情况采取轮流作业等方式缩短每次作业时间。并注意补充营养及合理膳食制度，供应防高温饮品。口渴饮水，少量多次为宜。

根据《工业企业设计卫生标准》要求，对高温设备设计了隔热层，其表面平均温度不大于 40℃，瞬间最高温度不大于 60℃。

（9）风向标

本项目在聚苯醚装置平台上等易于人员观察的位置安装风向标，同时设置备用照明设施。

（10）检维修安全对策措施

（1）检修过程中可能发生高处坠落的工作场所，设置安全盖板、安全网、安全距离、安全信号和标志，安全屏护和佩戴个体防护用品。高处作业遵守“十不登高”。

（2）在检修储罐作业中，采取安全隔绝，采用插入盲板或拆除一段管道进行隔绝；作业前进行清洗、置换、通风；佩戴个人劳动防护用品，设置应急救援器材；易燃易爆环境中，使用防爆型低压灯具及不发生火花的工具，

不穿戴化纤织物。腐蚀性环境中，穿戴防腐蚀护具。

设备内照明电压小于36V，在潮湿容器、狭小容器内作业小于等于12V。使用超过安全电压的手持电动工具，配备漏电保护器。

（3）受限空间作业安全：①受限空间外应设置安全警示标志；②受限空间作业前应办理《受限空间安全作业证》；③受限空间作业，在受限空间外应设有专人监护；④在风险较大的受限空间作业，应增设监护人员，并随时保持与受限空间作业人员的联络；⑤受限空间出入口应保持畅通。

11.1.2 安全管理机构及人员配置

根据《中华人民共和国安全生产法》等法律法规有关规定，必须建立健全安全生产管理的组织机构，完善各项规章制度，制定应急救援预案，落实各项安全生产技术措施，防止各类事故的发生，确保安全生产。

（1）安全生产管理组织

重视安全生产管理工作的首要措施是建立健全安全管理组织机构，保证各类安全生产管理制度能认真贯彻执行。

①企业应建立由主要负责人、分管负责人、职能部门、安全员各级组成的安全管理网络，成立安全生产管理小组，建立健全各级人员、部门、岗位安全生产责任制。

②企业应设置专门的安全生产管理机构，并配备专职安全生产管理人员。

③主要负责人和安全生产管理人员的安全生产知识和管理能力应当经安监部门考核合格，持证上岗。

（2）安全生产管理制度和岗位操作安全规程

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》、

《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》、的相关规定应制定以下安全管理制度：

从业人员的安全教育、培训制度，安全设施和机、电设备的安全管理制度，作业场所防火、防毒、防爆和职业卫生的安全管理制度，安全检查和隐患整改制度，安全生产奖惩规章制度，经营、销售管理制度，仓储物品储藏养护安全管理制度，劳动防护用品、事故管理制度和岗位操作安全规程。

安全管理制度及岗位操作规程的建立必须符合本企业生产实际，适应本企业安全管理特点。

（3）对建设项目投入生产或者使用后设置安全管理机构及其职责的建议按照《中华人民共和国安全生产法》的规定，建设单位应设置安全管理机构，并应履行下列职责：

①协助决策机构和主要负责人、分管负责人组织制定本单位安全生产管理年度工作计划，并组织实施；

②协助决策机构和主要负责人、分管负责人组织制定本单位年度安全生产管理目标，并进行考核；

③参与制定安全生产资金投入计划和安全技术措施计划，并具体实施或者监督相关部门落实；

④组织制订或修订安全生产制度、安全操作规程，并对执行情况进行监督检查；

⑤组织参加现场安全检查，对检查出的问题负责组织或者督促整改，不能立即整改的应当立即向本单位负责人汇报；

⑥配合建设项目安全设施“三同时”的审查验收工作，负责审查承包、承租单位相关资质、证照和资料；

⑦组织有关部门研究职业中毒的预防工作和职业病的防治措施；

⑧组织实施安全生产宣传教育和培训，总结和推广安全生产的先进经验；

⑨按规定监督或者及时发放劳动防护用品，并指导有关部门教育从业人员正确佩戴和使用；

⑩配合生产安全事故的调查和处理，进行事故的统计、分析和报告，协助有关部门制定事故预防措施并监督执行；

⑪本单位确定的其他安全生产管理职责。

（4）对建设项目投入生产或者使用后配备安全管理人员的条件和数量的建议；

建设项目投入生产后，企业应设置安全生产管理机构。安全生产管理机构要具备相对独立职能。专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的2%，要具备化工或安全管理相关专业大专以上学历，有从事化工生产相关工作 2 年以上经历，取得安全管理人员资格证书。

本项目依托原厂区安全生产管理机构。

11.1.3 建议采取的职业卫生措施

本项目在设计中贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”及劳动安全卫生设施“三同时”的方针，严格遵循有关劳动安全卫生规范和规定，确保建设项目符合国家规定的劳动安全卫生标准，防止和减少各类事故的发生，保障劳动者在生产过程中的安全和健康。

1、防尘、防毒措施

1）生产装置

（1）生产装置采用敞开式构筑物内，自然通风情况良好，有利于有害

气体扩散，防止聚集。

在生产过程中，物料在输送、反应等工艺过程均在密闭设备和管道中进行，采用具有良好机械密封性的设备，输送腐蚀性较强的物料，选用耐腐蚀的设备和管道，防止物料“跑、冒、滴、漏”，避免人员直接接触。

生产装置配套设置尾气收集系统，尾气经收集并通过净化装置净化后高空排放。

（2）固体产品（聚苯醚）采用全自动包装机进行包装，并配套设置除尘器，捕集包装过程中产生的粉尘。

2）原料及成品罐组、装卸站、泵房、原料及成品罐组和装卸站露天布置，自然通风情况良好，有利于有害气体扩散，防止聚集。

物料在储存、装卸过程中均在密闭设备和管道中进行，采用具有良好机械密封性的设备，输送腐蚀性较强的物料，选用耐腐蚀的设备和管道，防止物料“跑、冒、滴、漏”，避免人员直接接触。

泵房依靠门窗采用自然通风。

2、防噪措施

（1）在设备订货时，向主、辅机制造厂家提出限制噪声的要求，选择低噪声设备。产生振动的机械设备，如物料泵、流体管道、反应器等，与控制室均有一定的防护距离；振动设备设置防震底座和基础；机泵设备集中布置在一层；

（2）从工艺布置上，拟将高噪音泵类尽量集中布置；

（3）对产生高噪声的设备采用减振和消声措施降低噪声。

风机在运转时产生的噪声主要有空气动力性噪声（即气流噪声）、电机噪声等，其中强度最高、影响最大的则是空气动力性噪声，尤其进气口辐射

的噪声最严重。通过在进气口安装阻抗复合消声器和对进排管道做阻尼减振措施，整体设备可降噪约 20dB（A）。

机泵类噪声主要来源于电机冷却风扇噪声，泵轴液物料产生的空化和气蚀噪声，泵内物料的波动而激发泵体轴射噪声、脉冲压力不稳定而产生的噪声以及机械噪声。这些噪声以冷却风扇产生的空气动力噪声为最强，远远超过电磁噪声和机械噪声之和，电动机的噪声频带比较宽，以低中频为主。一般用内衬有吸声材料的电动机隔声罩和泵基减振垫，将电动机全部罩上，在电动机后部进风口处装设消声器，减噪约 20dB（A）。

装置投入运行前需进行管道吹扫，为了消除机组吹扫造成的噪声危害，设计要求必须在吹扫管道末端加装吹管消声器，减噪 25dB（A）左右。由于吹扫噪声重要特点具有明显的指向性，即最大噪声分布在喷口轴向 30°～45°范围之内，也就是说，在这个范围内，噪声最为强烈，超过该范围，噪声明显降低。

（4）在建筑设计中拟采用吸声或隔声的建筑材料，在产生噪音设备比较集中的地方设吸声吊板，吸声门窗可防止噪声的扩散与传播。

（5）若采取各项防噪声措施后，噪声强度仍超过国家职业卫生标准，工人进入高噪声场所时应佩戴个人防护用品，如戴防噪耳塞等。

3、防高温措施

（1）为防止烫伤，对生产中表面温度超过 60℃，人有可能接触到的不保温管道和设备设置防烫隔热层，对距离地面或操作平台高度在 2.1m 以内的管线均设有防烫隔热保护；在距离操作平台水平距离小于 0.75m 以内的设备和管线设隔热保护，以保护操作人员的安全。

（2）依据《高温作业分级》的规定，限制作业人员持续接触时间。车

间采用 DCS 自动控制实现远距离操作，工作人员定期巡检，缩短接触高温的作业时间。

（3）封闭生产单元内设置有轴流风机，且车间内有良好的自然通风，高温设备和管线设置隔热保温层，降低热辐射。

（4）办公室和控制室安装有空调，设置饮水点，方便个体补水、控温，夏季高温季节为作业人员防暑降温饮品，如绿豆汤、盐汽水、金银花茶等。

4、防工频磁场设计

（1）变压装置、输电设备单独布置在工作区域外，避免人员接触。

（2）变压装置、输电设备设置屏蔽网、罩等防护设施。

（3）消防值班室单独设置。

5、个人防护设施

设置必要的生产卫生用室、生活卫生用室等辅助用室。

各岗位按最大班人数配备必要的劳动保护用品，如防毒面具、化学安全防护眼镜、防护手套、防静电工作服、防护服、防护鞋、防毒面具、耳塞、耳罩及护肤用品等。

6、应急救援措施

一、突发事件应急救援管理及预案

（1）公司应制定《中毒、泄漏事故应急预案》，设立了职业病危害事故应急救援领导小组，并明确了领导小组职责，领导小组成员为公司领导、车间主任和安全管理人员。预案制定详细的应急反应系统和组织网络，有医疗部门和消防部门以及相应的专业人员，对工人、工作环境和周边环境给予应急考虑和准备；

（2）公司配备有急救药品和器械。除一般人员负责日常职工的医疗工

作，还设有一名持有红十字会救护员证书人员，负责对职业中毒者的抢救工作；

应急救援预案中包含危险性分析、应急救援组织机构及责任、危险源的预防和预警、应急响应、后期处置及培训与演练。

本期项目制定较完善的应急救援与管理制度，《综合应急救援预案》及《危化品专项应急响应程序》包括化学品泄漏的专项应急预案及现场处置预案，并定期进行演练，能够满足现场应急需求。

在各单元内设置应急撤离通道，在通道沿途设置醒目的方向指示牌，严格保证撤离通道的畅通。

配备的应急器材，空气呼吸器、警示带及急救药品及医疗器材。

二、应急救援设施

1）有毒气体检测

本项目有毒气体检测报警系统的设计按现行国家标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 的规定执行。

2）洗眼器

在有毒、腐蚀性介质操作区域，为防止设备管道泄漏喷溅对操作人员带来的伤害设洗眼器，洗眼器保护范围为 15m，供水系统可供水 15min，淋浴器供水 76L/min，洗眼器供水 1.5L/min。

3）应急救援箱

分别在控制室、公用设施区设置生产应急柜、罐区应急柜、分析室应急柜，应急救援箱配备：防酸碱面罩、防酸碱服、防酸碱鞋、防毒面具、应急药品箱等。

4）医疗站

综合楼设有医疗室，可以处理轻微的外伤及进行中毒应急处理，发生严重外伤和中毒，主要依靠外送医疗。各车区域急救柜配备应急药箱，应急药箱配备的药品。

表 11.1.3-1　急救箱配置参考清单

序号	名称	储存数量	用途
1	人丹	3 盒	祛风健胃、用于消化不良、恶心呕吐、轻度中暑
2	创可贴	40 张	用于小创伤、擦伤等患处
3	酒精药棉	2 包	用于消毒
4	碘伏	1 瓶	外伤消毒
5	双氧水	1 瓶	外伤消毒
6	绷带	2 卷	/
7	医用纱布	1 卷	/
8	消毒纱布	1 袋	/
9	消毒棉签	1 袋	/
10	云南白药气雾剂	1 瓶	活血化瘀、消肿止痛
11	美宝	1 支	各种烧、烫、灼伤
12	生理盐水	1 瓶	清洁伤口
13	敌敷特灵	2 支	治疗人体眼镜及皮肤化学性腐蚀
14	冻伤药膏	2 支	冻伤创面处理

5）其他措施

（1）装卸站：在车位周围设置围挡及边沟，泄漏情况下，防止漫溢造成次生危害，集中收集后处理。

（2）储罐：罐区防火堤内，防止泄漏漫溢，影响其他储罐及设备，造成次生危害。

（3）风向标：

本期项目建设区域周围单元设置有风向标，并在本期项目各单元可视范围内（15m），可以作为本期项目紧急情况下疏散逃离指示。

7、其他措施

（1）采用有效地控制联锁机制，例如聚合反应混合物温度通过外部换热器（加热或冷却）来调节。在聚合阶段，聚合釜温度高报警与氧气管道的开/关阀联锁，也与二甲酚管道的开/关阀联锁。反应器的连续放空由放空流量仪表控制，放空气体的 O2 含量由氧气分析仪监测。聚合釜搅拌和循环泵与低位报警仪表联锁，低液位时联锁停止搅拌及循环泵。聚合釜高位时强烈报警，提示操作人员响应。

（2）本项目生产线的管道、储罐装置应密闭化，应经常检修，防止有毒物料泄漏、喷溅；保持生产场所良好的自然通风，防止着火和爆炸。

（3）维护、检修时必须事先制订维护、检修方案，明确职业中毒危害防护措施，确保维护、检修人员的生命安全和身体健康。维护、检修存在高毒物品的生产装置，必须严格按照方案的操作规程进行。维护、检修现场应当有专人监护，并设置警示标志。检修现场工人应佩戴有效的防护用品以免出现急性中毒。

（4）各储存罐、反应器等属于密闭空间。进入储罐进行维护、清洗、维修作业时，储槽或容器内还可能残留各种有害因素等，通风不良的情况下，存在职业中毒的隐患。应制定密闭空间准入制度，并在进入密闭空间作业时，按照《密闭空间作业职业危害防护规范》GBZ/T205-2007 的要求采取相应的防护措施，如排空容器内物料、对密闭空间空气进行置换，检测密闭空间的氧含量和有害气体的浓度并应符合相应的卫生标准要求；进入密闭空间的工人至少 2 人，并必须佩戴空气呼吸器及防化学眼镜、防腐蚀手套等相应的防护用品，并有人在现场监督。

11.1.4 职业卫生管理机构

本项目建成后，公司应设有职业卫生管理机构，设专职职业卫生管理人员，负责本单位职业病防治工作，按照《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国职业病防治法》、《危险化学品安全管理条例》、《危险化学品建设项目安全许可实施办法》等法律法规要求，进行职业安全卫生管理。

11.2 补充的安全对策措施

11.2.1 建设项目选址及总平面布置

1、根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 4.1.5 条规定，精细化工企业与相邻工厂或设施的防火间距不应小于表 4.1.5 的规定。

2、根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 4.1.6 条规定，相邻精细化工企业的防火间距不应小于表 4.1.6 的规定。

3、根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 4.2.9 条规定，总平面布置的防火间距应符合本规范表 4.2.9 条规定。

11.2.2 拟选择的主要技术、工艺或方式和装置、设备、设施

11.2.2.1 工艺系统

1、根据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》第 7.3.5 条第 1 款，建设项目应依据“两重点一重大”辨识及分级结果，采取相应的自动化控制、紧急切断、紧急停车、安全联锁、检测报警等控制方案和安全管控措施；

2、根据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》第 7.3.5 条第 2 款，涉及“两重点一重大”的生产装置和储存设施应设置紧急切断装

置和自动化控制系统。

3、根据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》第 7.3.7 条第 4 款，应在初步设计阶段，根据过程危险分析提出的风险降低要求，确定安全仪表功能（SIF）的功能性要求及需要的安全完整性等级（SIL），并编制安全完整性等级（SIL）定级评估报告和安全仪表系统（SIS）安全要求技术文件；

4、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》（安监总厅管三〔2011〕142 号）辨识，该项目涉及的甲苯、甲醇属于重点监管的危险化学品，提出如下建议措施：

1）甲苯

（1）工作场所应设置固定式可燃气体报警器，采用防爆型的通风系统和设备。

（2）选用无泄漏泵来输送本介质，如屏蔽泵或磁力泵输送。

（3）甲苯储罐采取人工脱水方式时，应增配检测有毒气体检测报警仪（固定式或便携式）。

（4）采样宜采用循环密闭采样系统。

（5）在作业现场应提供安全淋浴和洗眼设备。

（6）储罐等容器和设备应设置液位计、温度计，并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。

（7）生产、储存区域应设置安全警示标志。

（8）在传送过程中，容器、管道必须接地和跨接，防止产生静电。

（9）在生产企业设置 DCS 集散控制系统，同时设置安全联锁、紧急停

车系统(ESD) 以及正常及事故通风设施并独立设置。

（10）介质为高温、有毒或强腐蚀性的设备及管线上的压力表与设备之间应有能隔离介质的装置或切断阀。另外，装置中的设备和管道应有惰性气体置换设施。

2）甲醇

（1）密闭操作，防止泄漏，加强通风。

（2）远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。

（3）使用防爆型的通风系统和设备。

（4）戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套，建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。

（5）储罐等压力设备应设置压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。

（6）避免与氧化剂、酸类、碱金属接触。

（7）生产、储存区域应设置安全警示标志。

（8）配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

5、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）辨识，该项目涉及的聚合工艺属于重点监管的危险化工工艺，提出如下建议措施：

1）重点监控工艺参数：聚合反应釜内温度、压力，聚合反应釜内搅拌速率；引发剂流量；冷却水流量；料仓静电、可燃气体监控等；

2）安全控制的基本要求：反应釜温度和压力的报警和联锁；紧急冷却系统；紧急切断系统；紧急加入反应终止剂系统；搅拌的稳定控制和联锁系统；料仓静电消除、可燃气体置换系统，可燃和有毒气体检测报警装置；高

压聚合反应釜设有防爆墙和泄爆面等；

3）宜采用的控制方式：将聚合反应釜内温度、压力与釜内搅拌电流、聚合单体流量、引发剂加入量、聚合反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，在聚合反应釜处设立紧急停车系统。当反应超温、搅拌失效或冷却失效时，能及时加入聚合反应终止剂。安全泄放系统。

6、根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 5.1.1 条规定，使用或生产甲、乙类物质的工艺系统设计，应符合下列规定：

1）宜采用密闭设备。当不具备密闭条件时，应采取有效的安全环保措施；

2）对于间歇操作且存在易燃易爆危险的工艺系统宜采取氮气保护措施。

7、根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 5.1.2 条规定，顶部可能存在空气时，可燃液体容器或储罐的进料管道应从容器或储罐下部接入；若必须从上部接入，宜延伸至距容器或储罐底 200mm 处。

8、根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 5.1.6 条规定，严禁将可能发生化学反应并形成爆炸性混合物的气体混合排放。

9、根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 5.1.7 条规定，使用或生产可燃气体、可燃液体的设备应设置防静电接地。

10、根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 5.2.1 条规定，较高危险度等级的反应工艺过程应配置独立的安全仪表系统，其安全完整性等级应在过程危险分析的基础上，通过风险分析确定。应在过程危险分析（如 HAZOP 分析）的基础上，通过风险分析（如保护层分析，LOPA）来确定安全仪表系统的安全完整性等级（SIL）。

11、根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 5.7.1

条规定，下列可能发生超压的独立压力系统或工况应设置安全泄放装置：

1）冷却水或回流中断，或再沸器输入热量过多而引起超压的蒸馏塔顶的气相管道；

2）不凝气体积聚产生超压的设备和管道系统；

3）两端切断阀关闭，受环境温度、阳光辐射或伴热影响而产生热膨胀甲 B、乙 A 类液体管道系统；

4）冷却或搅拌失效、有催化作用的杂质进入、反应抑制剂中断，导致放热反应失控的反应器或其出口处切断阀上游的管道系统；

5）蒸汽发生器等产汽设备或其出口管道；

6）低沸点液体（液化气等）容器或其出口管道；

7）管程可能破裂的热交换器低压侧或其出口管道；

8）低沸点液体进入装有高温液体的容器。

12、根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 5.7.2 条规定，安全泄放装置的设定压力和最大泄放压力应符合下列规定：

1）独立压力系统中设备或管道上安全泄放装置的设定压力和最大泄放压力应以系统设计压力或最大允许工作压力（MAWP）为基准；

2）安全泄放装置设定压力和最大泄放压力应根据非火灾或火灾超压工况和安全泄放装置设置情况确定，不得超过表 5.7.2 的限制；

3）单纯管道系统的超压保护，除本条第 4 款规定外，设定压力和最大泄放压力不应超过表 5.7.2 规定的限制。

4）属于 GC2 级和 GC3 级压力管道的单纯管道系统的超压保护，应符合下列规定：

（1）防止两端关闭的液体受热膨胀的超压工况，设定压力不应超过系

统设计压力的120%和系统试验压力中的较小值；

（2）符合现行国家标准《压力管道规范 第1部分：工业管道》GB/T 20801.1-2025.1-2025第4.2.3.1~4.2.3.8条要求的条件下，最大泄放压力不应超过现行国家标准《压力管道规范 第1部分：工业管道》GB/T 20801.1-2025.1-2025第4.2.3.9条规定的允许压力变动范围。

13、根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第5.7.3条规定，安全泄放装置额定泄放量严禁小于安全泄放量。

14、根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第5.7.4条规定，安全泄放装置类型应根据泄放介质性质、超压工况特征以及安全泄放装置性能确定。

15、根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第5.7.5条规定，安全泄放设施的出口管应接至焚烧、吸收等处理设施。受工艺条件或介质特性限制，无法排入焚烧、吸收等处理设施时，可直接向大气排放，但其排放管口不得朝向邻近设备或有人通过的地方，且应高出8m范围内的平台或建筑物顶3m以上。

16、根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第5.7.7条规定，下列潜在爆炸性环境的非电气设备应设置阻火器：

1）加工可燃化学品反应器等并联设备系统、可燃溶剂回收系统、可燃气体或蒸气回收系统、可燃废气处理系统的单台设备或系统的气体和蒸气出口，以及集合总管进入可能有点燃源的焚烧炉、氧化炉、活性炭吸附槽等处理设备进口；

2）可能发生失控放热反应、自燃反应、自分解反应并产生可燃气体、蒸气的反应器或容器，至大气或不耐爆炸压力的容器的出口；

3）可燃气体或蒸气在线分析设备的放空总管。

17、根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 7.2.1 条规定，可燃介质不应采用非金属管道输送。当局部确需采用软管输送可燃介质时，应采用金属软管。

18、根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 7.2.2 条规定，进出生产设施的可燃气体、可燃液体管道，生产设施界区处应设隔断阀和“8”字盲板，隔断阀处应设平台。

19、根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 7.2.3 条规定，热力管道不得与可燃气体、腐蚀性气体或甲、乙、丙 A 类可燃液体管道敷设在同一条管沟内。

20、根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 7.2.4 条规定，可燃气体的排放导出管应采用金属管道，且不得置于下水道等限制性空间内。

21、依据《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）4.1.7 条规定，具有火灾爆炸危险的工艺设备、储罐和管道，应根据介质特点，选用氮气、二氧化碳、水等介质置换及保护系统。

22、根据《化工采暖通风与空气调节设计规范》（HG/T 20698-2009）中第 5.6.4 条的要求，事故排风的排风口，不应布置在人员经常停留或通行的地点，并距机械送风口 20m 以上，当水平距离不足 20m 时，必须高出进风口 6m 以上。

23、根据《精细化工企业安全管理规范》（AQ3062-2025）第 7.2.2.3 条，蒸馏(精馏)设备应设置具有远传和超限报警功能的温度，压力在线监测装置，设备底部温度应与进料量和热媒流量联锁，加压蒸馏(精馏)设备还应设置超

压泄放及其处置设施。

24、根据《精细化工企业安全管理规范》（AQ3062-2025）第 7.2.2.4 条，蒸馏(精馏)设备的热媒温度超过介质 T(绝热条件下最大反应速率到达时间为 24h 对应的温度)时，应设置紧急冷却或紧急泄放等安全设施。

25、根据《精细化工企业安全管理规范》（AQ3062-2025）第 7.2.2.5 条，蒸馏(精馏)脱溶剂设备应设置两套独立的温度测量仪表，其中应至少有 1 套具有远传功能。并确保能检测到最低液位时物料的温度。

26、根据《精细化工企业安全管理规范》（AQ3062-2025）第 7.2.2.6 条，涉及甲、乙类易燃介质的减压(真空)蒸馏(精馏)、干燥设备，应设置惰性气体破真空。真空泵入口应设置止回阀或缓冲罐等防止空气倒流的设施。

27、根据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52 号），对存在易燃、易爆、易爆聚或分解物料的精馏(蒸馏)系统应采取自动化控制，对进料量、热媒流量、塔釜液位、回流量、塔釜温度等主要工艺参数进行自动检测、远传报警，具备自动控制功能；

28、根据《生产过程安全基本要求》第 4.4.2 条，生产设备自有的安全防护装置不应因生产设备的组合而失效，应保证生产设备组合后安全防护措施的有效性；

29、根据《生产过程安全基本要求》第 4.4.5 条，应防止作业人员直接接触具有危险和有害因素的生产设备、设施、生产物料、产品和剩余物料，如需直接接触时，应采取安全防护措施；

30、根据《生产过程安全基本要求》第 4.4.6 条，存在危险和有害因素的生产过程应根据危险和有害程度配置检测装置、监控装置或报警装置；

31、根据《生产过程安全基本要求》第 4.4.8 条，存在危险和有害因素

的生产装置，应设置保证人员安全、设备紧急停车的控制系统。

32、根据《氧气站设计规范》（GB 50030-2013）第 6.0.13 条，氧气站的氧气、氮气等放散管和液氧、液氮等排放管均应引至室外安全处，放散管口距地面不得低于 4.5m。

11.2.2.2 防泄漏、防火、防爆、防毒、防腐蚀

1、根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 7.1.2.3 条，调节阀、仪表液位计、泵进出口、泵入口过滤器、泵体、管线低点等部位宜采用密闭排放。

2、根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 7.1.3.1 条，具有超压危险的设备和管道应设置安全阀、爆破片等泄压设施，并应根据工艺过程分析设置紧急放空系统。

3、根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 7.1.4.1 条，在满足工艺系统、设备的安全性和功能性的情况下，应减少设备密封、法兰连接及管道连接等易泄漏点。

4、根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 7.1.4.2 条，设备、机泵、管道、管件等易于发生物料泄漏的部位应采取可靠的密封方式；另依据《石油化工设计安全检查标准》表 5.2.4，处理易燃、易爆、有毒物料的转动设备建议采用了双机械密封、双干气密封或其他更好的密封形式，处理易燃、易爆、有毒物料的转动设备采用了无密封机泵，如隔膜泵、隔膜压缩机都属无密封机泵等。

5、根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 7.1.4.3 条，可燃及有毒液体装卸应采用密闭操作，并配置残液回收系统。具有挥发性或操作温度下可气化的可燃及有毒物料，宜设置密闭回收系统。

6、根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 7.1.5.1 条，使用酸、碱及其他腐蚀性物质的生产工艺应优先选用密闭化、自动化的工艺技术，并做好设备、管线的密封及防腐。

7、根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 7.1.5.2 条，储存或输送腐蚀性物料的设备、管道及与其接触的仪表等，应根据介质的特殊性采取防腐蚀、防泄漏措施。输送腐蚀性物质的管道不宜埋地敷设。

8、根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 7.1.5.3 条，储存或输送酸、碱等强腐蚀化学物质的储罐、泵、管材等应按物料腐蚀性质选材，其周围地面、排水管道及基础应做防腐处理。

9、根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 7.1.5.4 条，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。

10、根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 7.1.5.5 条，腐蚀性介质的测量仪表管线，应有相应的隔离、冲洗、吹扫等防护措施。

11、根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 7.1.5.6 条，强腐蚀液体的排放阀门宜设双阀。

12、根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 7.1.5.9 条，存在酸、碱等强腐蚀性物质的工作场所应设置冲洗设施。

13、根据《工业金属管道设计规范》第 12.3.2 条，地上管道的外表面防锈，一般采用涂漆，涂层类别应能耐环境大气的腐蚀；

14、根据《生产过程安全基本要求》第 4.5.4 条，废气、废液和固体废物处置应符合安全要求；

15、根据《生产过程安全基本要求》第 5.1.1 条，存在火灾爆炸危险的工艺、作业和施工过程应采取防火防爆措施；

16、根据《生产过程安全基本要求》第 5.1.2 条，存在可燃性气体或粉尘作业场所应采取避免产生火花的措施；

17、根据《生产过程安全基本要求》第 5.1.1 条，存在突然超压或瞬间爆炸危险的生产设备应设置泄压、联锁等安全装置；

18、根据《生产过程安全基本要求》第 5.2.2 条，存在有毒物质的工作场所应根据有毒物质的理化特性和危害特点配备现场急救用品，设置冲洗喷淋设施、应急疏散通道、必要的泄险区及风向标。

11.2.2.3 防机械致害、防高处坠落、防灼烫

1、依据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH/T 3047-2021）第 7.3.3.1 条规定，高速旋转或往复运动的机械零部件位置应设计防护罩、挡板或安全围栏。

2、依据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH/T 3047-2021）第 7.3.3.2 条规定，以操作人员所在的平面为基准，高度在 2m 之内的传动带、转轴、传动链、联轴节等外露危险零部件及危险部位，应设置安全防护装置。

3、依据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH/T 3047-2021）第 7.3.3.3 条规定，操作人员可能触及的尖锐棱、角、突起的设备或设施，应设置可靠的防护装置和安全标识。

4、根据《生产设备安全卫生设计导则》第 6.1.2 条，对操作人员在设备运行时可能触及的可动零部件，应配置必要的安全防护装置。防护装置的设置、制造应符合《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》（GB/T 8196-2018）规定。

5、依据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH/T 3047-2021）第 7.3.2.1 条规定，距坠落基准面高差超过 2m 且有坠落危险的操作、巡检和维

修作业的场所，应设计扶梯、平台、栏杆等附属设施。

6、依据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH/T 3047-2021）第7.3.2.2条规定，扶梯、平台和栏杆的设计应符合GB 4053的规定。高处作业场所的扶手和护栏，严格依据《固定式金属梯及平台安全要求第1部分：直梯》《固定式金属梯及平台安全要求第2部分：斜梯》《固定式金属梯及平台安全要求第3部分：工业防护栏杆及平台》进行设计。

7、依据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH/T 3047-2021）第7.3.5.1条规定，表面温度在60℃及以上的设备、管道，在下列范围内应设防烫隔热措施：

a)距地面或工作平面高度2.1m以内；

b)距操作平台或走道边缘0.75m以内；

c)当有热损失要求时，防烫隔热措施可采用护罩或挡板。

8、依据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH/T 3047-2021）第7.3.5.2条规定， 60℃以上高温物料的采样应设置采样冷却器。

9、依据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH/T 3047-2021）第7.3.5.3条规定，应减少设备和管道与周围环境的热传递，降低热源对环境的热作用，防止设备和管道表面温度过低或过高造成冻伤或烫伤。

10、根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第2.10.6条，表面温度超过60℃的高温设备及管道，在人行通道和经常可与人接触处，均应采用保温材料隔离，防止烫伤。蒸汽管道上的疏水阀出口不得朝向通道及有人经常通过的方向。

11.2.2.4 设备及管道对策措施

1、根据《生产设备安全卫生设计总则》第4.2条，生产设备（包括零部

件）应有符合产品安全性能的力学特性、稳定性和可靠性。在按规定条件制造、运输、储存、安装、使用和拆除时，不应对人员造成危害；

2、根据《生产设备安全卫生设计总则》第 4.3 条，生产设备正常运行过程中不应向工作场所、大气、水体和土壤排放超过国家标准限值的化学毒物，粉尘等有毒、有害物质，不应排放或产生超过国家标准限值的噪声、振动、电离辐射、非电离辐射和其他污染；

3、根据《生产设备安全卫生设计总则》第 4.5 条，生产设备的设计应识别危险能量意外释放的风险，并应采取措施控制危险能量或能量载体，保证生产设备满足安全卫生要求；

4、根据《生产设备安全卫生设计总则》第 5.1 条，在规定的设计使用年限内，生产设备应满足使用环境要求，特别是满足防腐蚀、耐磨损、抗疲劳、抗老化、防变形和其他抵御失效的要求；

5、根据《生产设备安全卫生设计总则》第 6.3 条，生产设备的过冷或过热部位可能造成危险时，应采取防接触屏蔽措施；

6、根据《化工企业安全卫生设计规范》第 4.1.9 条，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；

7、根据《化工企业安全卫生设计规范》第 5.6.3 条，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，避免交叉作业。如果交叉作业不可避免，在危险作业点应装设避免化学灼伤危险的防护措施；

8、根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283--2020）第 7.1.2 条规定，管道及其桁架跨越厂内道路的净空高度不应小于 5m。

9、根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283--2020）第 7.1.3 条规定，可燃气体、可燃液体管道的敷设应符合下列规定：

1）应地上敷设。必须采用管沟敷设时，管沟内应采取防止可燃介质积聚的措施，在进出生产设施处密封隔断，并做出明显标识。

2）跨越道路的可燃气体、可燃液体管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件；

10、根据《工业管道安全技术规程》（TSG 31-2025）第 3.1.4.1 条，管道组成件设计和选用可以采用压力-温度额定值、压力设计、应力分析、验证性压力试验方法。

11、根据《工业管道安全技术规程》（TSG 31-2025）第 3.1.4.2 条，管道系统的设计应当符合下列规定：

1）管道的设计压力不大于该管道系统中所有管道组成件设计温度下的最大允许工作压力的最小值；

2）不同流体(运行)工况的管道连接时，位于分隔阀门任一侧的管道按照相应的工况条件进行设计，分隔阀门的额定值按照阀门两侧最苛刻工况确定；

3）管道分析方法符合 GB/T 20801.1-2025.1-2025、GB/T 32270 的规定；

4）管道对设备管口的推力和力矩不得大于设备管口的允许推力和力矩。

12、根据《工业管道安全技术规程》（TSG 31-2025）第 3.1.4.3 条，管道支承件布置和型式，应当与管道布置、管道柔性、防振设计、支承件承载大小相适应，其结构和连接应当具有足够的强度和适宜的刚度。管道支撑件的设计和选用应当符合 GB/T 20801.1-2025、GB/T 32270 的规定。

13、根据《工业管道安全技术规程》（TSG 31-2025）第 3.1.4.5 条，管

道温度和压力的确定应当满足以下要求：

1）GC1 级和 GC2 级管道设计压力不小于在操作中可能遇到的最苛刻的压力与温度组合工况的压力，GCD 级管道设计压力不小于运行中可能出现的最高持续工作压力；

2）管道设计温度按照操作中可能遇到的最苛刻的压力与温度组合工况的温度确定，GCD 级的管道设计温度不低于管内介质持续运行的最高工作温度；

3）当管道外壁温度受大气环境条件影响时，管道设计所确定的最高(或者最低)环境温度，按照该地区气象资料，取历年来月平均最高(或者最低)气温(注 3-1)的最高(或者最低)值；

4）不能按照 GB/T 20801.1-2025.1-2025 和 GB/T32270 确定最大允许工作压力的管道组成件和连接接头，可以根据使用经验、应力分析、验证性压力试验等方法确定其最大允许工作压力。

注 3-1：月平均最高(或者最低)气温是指当月各天的最高(或者最低)气温值相加后除以当月的天数。

14、根据《工业管道安全技术规程》（TSG 31-2025）第 3.1.4.6 条，设计时应当考虑本条(1)~(4)项载荷，必要时还应当考虑(5)~(12)项载荷：

1）管道内压、外压或者最大压差；

2）管道组成件、绝热层重量以及施加在管道上由管道支承的其他永久性载荷；

3）管道输送介质的重量；

4）水压试验或者管道清洗时的介质重量；

5）管道柔性元件在内压、外压或者最大压差下产生的推力；

6）室外管道承受的冰、雪载荷；

7）室外管道承受的风载荷；

8）地震引起的水平力；

9）流体排放产生的反力；

10）管内流体动量瞬时突变引起的瞬态作用力；

11）因管道受约束、端点位移、材料热胀系数差异、温度梯度引起的载荷；

12）管道系统由压力循环、温度循环以及其他循环引起的疲劳载荷。

15、根据《工业管道安全技术规程》（TSG 31-2025）第 3.1.4.7 条，管道组成件的最小壁厚应当符合 GB/T 20801.1-2025.1-2025 和 GB/T32270 的相应规定，设计时应当考虑腐蚀、冲蚀、螺纹深度或者沟槽深度所需的裕量；

16、根据《生产过程安全基本要求》第 4.4.14 条，管线配置符合以下要求：

1）根据管线输送物料的特性，管线上应设置相应的排气、泄压、阻火及放液等安全防护装置；

2）管线系统的支撑和隔热应安全可靠，对热胀冷缩产生的应力和位移应采取安全措施；

3）危险和有害的液体、气体管线不应穿过与其无关的建(构)筑物。

17、根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 7.3.4.2 条，楼面、平台或走道钢栏杆的下部应设置踢脚板，避免设备或工具坠落伤人；

18、根据《生产过程安全基本要求》第 4.2.4 条，生产设备及设施应按工艺流程顺序和同类设备、设施相对集中相结合的原则布置；

19、根据《生产过程安全基本要求》第 4.2.5 条，生产设备、设施、管

线、电缆以及物料的布置应便于操作、使用和维护；

20、根据《生产过程安全基本要求》第 4.2.6 条，各生产设备之间，管线之间，以及生产设备、管线与建(构)筑物之间的距离，应符合安全要求。

11.2.3 建（构）筑物对策措施

1、根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 8.1.1 条规定，甲类厂房、全厂性重要设施的耐火等级不应低于二级。

2、根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 8.1.2 条规定，厂房柱间支撑、水平支撑构件的燃烧性能和耐火极限不应低于表 8.1.2 的规定，厂房其他构件的燃烧性能和耐火极限应按现行国家标准《建筑设计防火规范（2018 年版）》GB 50016-2014 确定。

3、根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 8.1.3 条规定，甲类厂房外墙保温材料的燃烧性能等级应为 A 级。

4、根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 8.1.4 条规定，厂房内有可燃液体设备的楼层时，分隔防火分区之间的楼板应采用钢筋混凝土楼板或复合楼板，耐火极限不应低于 2.00h，并应采取防止可燃液体流淌的措施。

5、根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 8.1.5 条规定，钢结构厂房（仓库）的钢构件耐火极限应按现行国家标准《建筑设计防火规范（2018 年版）》GB 50016-2014 执行。

6、根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 8.1.6 条规定，厂房内设备构架的承重结构构件应采用不燃烧体。当可燃气体、助燃气体和甲、乙、丙类液体的设备承重构架、支架、裙座及管廊（架）采用钢结构时，应采取耐火极限不低于 2.00h 的保护措施。

7、根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 8.1.7 条规定，严禁可燃气体和甲、乙、丙类液体的设备及管道穿越厂房内防火分区的楼板、防火墙及联合厂房的相邻外墙的防火墙，其他设备及管道必须穿越时，应采用与楼板、防火墙及外墙相同耐火极限的不燃防火材料封堵。

8、根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 8.2.5 条规定，受工艺特点或自然条件限制必须布置在封闭式厂房内的多层构架设备平台，若各层设备平台板采用格栅板时，该格栅板平台可作为操作平台或检修平台，该平台面积可不计入所在防火分区的建筑面积内，但应符合下列规定：

1）有围护结构的无人员操作的辅助功能房间形成的封闭区域所占面积应小于该楼层面积的 5%；

2）操作人员总数应少于 10 人；

3）各层应设置自动灭火系统，并宜采用雨淋自动喷水灭火系统；

4）各层设备平台疏散要求应符合现行国家标准《建筑设计防火规范（2018 年版）》GB 50016-2014 的有关规定；

5）格栅板透空率不应低于 50%；

6）屋顶宜设易熔性采光带，采光带面积不宜小于屋面面积的 15%；外墙面应设置采光带或采光窗，任一层外墙室内净高度的 1/2 以上设置的采光带或采光窗有效面积应大于该层四周外墙体总表面面积的 25%。外墙及屋顶采光带或采光窗应均匀布置。

9、根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 8.3.1 条规定，厂房设计应符合下列规定：

1）当同一厂房内分隔为不同火灾危险性类别的房间时，应按现行国家

标准《建筑设计防火规范（2018 年版）》GB 50016-2014 的有关规定执行。

2）甲类敞开式厂房，其层数、高度、每个防火分区的最大允许建筑面积，可按工艺及设备布置确定。半敞开式厂房其层数、高度、每个防火分区的最大允许建筑面积按封闭式厂房执行，当半敞开式厂房的敞开部分与封闭部分采用防火墙分隔时，厂房敞开部分的层数、高度、每个防火分区的最大允许建筑面积，可按工艺及设备布置确定，其建筑面积不计入厂房的防火分区面积，防火墙高度应高出厂房较低部分屋面 4m，当防火墙高出厂房较低部分屋面不足 4m 时，厂房屋面靠近防火墙 4m 范围内的屋面板及屋顶承重构件耐火极限不应低于 1.50h。

3）办公室、休息室、控制室、化验室等不应设置在甲、乙类厂房内，确需贴邻本厂房时，其耐火等级不应低于二级，并应采用耐火极限不低于 3.00h 且无门、窗、洞口的防爆墙与厂房隔开，且应设置独立的安全出口。

10、根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 8.3.2 条规定，厂房的外墙上应设置可供消防救援人员进入的窗口，并应符合下列规定：

1）供消防人员进入的窗口的净高度和净宽度均不应小于 1.0m，其下沿距室内地面不应大于 1.2m；

2）每层每个防火分区不应少于 2 个，各救援窗间距不宜大于 24m；

3）应急击碎玻璃宜采用厚度不大于 8mm 的单片钢化玻璃，有爆炸危险的厂房（仓库）采用钢化玻璃门窗时，其玻璃厚度不应大于 4mm；

4）室外设置易于识别的明显标志。

11、根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 8.4.1 条规定，爆炸危险区域范围内的疏散门，开启方向应朝向爆炸危险性较小的

区域一侧；爆炸危险场所的外门口应为防滑坡道，且不应设置台阶。

12、根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 8.4.3 条规定，有爆炸危险的甲、乙类生产部位，宜集中布置在厂房靠外墙的泄压设施附近，并满足泄压计算要求。除本标准另有规定外，与其他区域的隔墙应采用耐火极限不低于 3.00h 的防火隔墙。防火隔墙上开设连通门时，应设置防护门斗，门斗使用面积不宜小于 4.0m²，进深不宜小于 1.5m。防护门斗上的门应为甲级防火门，门应错位设置。

13、根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 8.5.1 条规定，厂房的安全疏散设计应符合下列规定：

1）厂房的安全疏散应按现行国家标准《建筑设计防火规范（2018 年版）》GB 50016-2014 执行。

2）厂房内的设备操作及检修平台的安全疏散通道应符合下列规定：

（1）设备操作及检修平台应设置不少于两个通往楼地面的梯子作为安全疏散通道，当甲类设备平台面积不大于 100 ㎡、乙类设备平台面积不大于 150 ㎡、丙类设备平台面积不大于 250 ㎡时，可只设一个梯子；

（2）相邻的设备平台宜用走桥连通，与相邻平台连通的走桥可作为一个安全疏散通道；

（3）主要设备平台及需要进行频繁操作的设备平台，疏散梯应采用斜梯，斜梯倾斜角度不宜大于 45°；

（4）设备平台内任一点至最近安全出口的直线距离应符合现行国家标准《建筑设计防火规范（2018 年版）》GB 50016-2014 有关规定，当厂房内设置自动灭火系统时，其疏散距离可增加 25%。

14、根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 8.5.2

条规定，封闭式厂房、半敞开式厂房内的楼梯，应设置楼梯安全警示装置。

15、根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 8.5.3 条规定，建筑面积不大于 200 ㎡的地下或半地下设备间、建筑面积不大于 50 ㎡且经常停留人数不超过 15 人的其他地下或半地下房间，可设置 1 个安全出口。

16、根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016）第 3.2.1 条的规定，厂房的耐火等级可分为一、二、三、四级，相应建筑构件的燃烧性能和耐火极限，除本规范另有规定外，不应低于表 3.2.1 的规定。

17、根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016）第 3.3.1 条的规定，除本规范另有规定外，厂房的层数和每个防火分区的最大允许建筑面积应符合表 3.3.1 的规定。

18、根据《石油化工构筑物抗震设计规范》第 5.1.1 条，抗震设防为 6 度及以上地区的构筑物，必须进行抗震设计。

19、根据《石油化工企业建筑物分类标准》第 4.12 条，装置区地坪应根据生产过程中介质的特性及环保要求确定防渗要求。

20、根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 7.1.5.7 条，酸、碱及其他腐蚀性物质的储罐区围堰或泄漏液收集设施应用防渗防腐材料铺砌。

21、根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 7.1.5.9 条，存在酸、碱等强腐蚀性物质的工作场所墙壁、顶棚和地面等内部结构和表面应采用耐腐蚀材料，面应平整防滑、易于冲洗清扫。

22、根据《工业建筑防腐蚀设计标准》第 4.2.8 条，浇筑在混凝土中并部分暴露在外的吊环、支架、紧固件、连接件等预埋件，应采取与腐蚀环境相适应的防腐蚀措施，并宜与受力钢筋隔离，本项目新增设备基础应参考此

条款进行防腐设计。

23、根据《工业建筑防腐蚀设计标准》第 4.2.9 条，本项目新增设备基础采用钢筋混凝土基础或素混凝土基础，混凝土结构外露的钢制预埋件和连接件的防护，应根据腐蚀性等级、重要性和检查维修难易程度按下列要求分别采取下列措施：

①采用树脂或聚合物水泥的混凝土包裹，混凝土的厚度宜为 30mm～50mm；

②采用树脂或聚合物水泥的砂浆抹面，砂浆的厚度宜为 10mm～20mm；

③采用树脂玻璃鳞片胶泥防护，胶泥的厚度宜为 1mm～2mm；

④采用防腐蚀涂层防护，涂层的厚度宜为 200μm～320μm；

⑤采用耐腐蚀金属制作；

24、根据《工业建筑防腐蚀设计标准》第 4.3.9 条，螺栓、垫圈等连接构件的耐腐蚀性能，不应低于主体材料。螺栓直径不应小于 12mm。垫圈不应采用弹簧垫圈。螺栓、螺母和垫圈应采用热镀锌或热浸锌防护，安装后再采用与主体结构相同的防腐蚀措施；

25、根据《生产过程安全基本要求》第 4.3.4 条，甲、乙类火灾危险性建筑的不同防火分区，其通风系统应单独设置；

26、根据《生产过程安全基本要求》第 4.3.5 条，建筑物通风应保证作业环境空气中危险和有害物质浓度符合安全要求；

27、根据《生产过程安全基本要求》第 4.3.6 条，存在可燃气体或有毒气体的建筑物，其事故排风系统应与气体报警器联锁；

28、根据《建筑照明设计标准》第 3.1.2 条，建筑照明种类的确定应符合下列规定：

①室内工作及相关辅助场所，均应设置正常照明；

②当下列场所正常照明电源失效时，应设置应急照明：

a 需确保正常工作或活动继续进行的场所，应设置备用照明；

b.需确保处于潜在危险之中的人员安全的场所，应设置安全照明；

c.需确保人员安全疏散的出口和通道，应设置疏散照明。

③需在夜间非工作时间值守或巡视的场所应设置值班照明；

29、根据《石油化工控制室设计规范》（SH/T 3006-2024）第 4.1.3 条，控制室的抗爆应通过爆炸安全性评估确定。该项目建成后厂内危险性发生变化，应重新对控制室是否抗爆进行评估。

30、根据《建筑照明设计标准》表 5.4.1

房间或场所		参考平面及其高度	照度标准值（lx）	*UGR*	U_0	*Ra*	备注
厂区内经常操作的区域，如泵、压缩机、阀门、电操作柱等		操作位高度	100	/	0.60	20	
装置区现场控制和检测点，如指示仪表、液位计等		测控点高度	75	/	0.70	60	
人行通道、平台、设备顶部		地面或台面	30	/	0.60	20	
装卸台	装卸设备顶部和底部操作位	操作位高度	75	/	0.60	20	
	平台	平台	30	/	0.60	20	
电缆夹层		0.75m 水平面	100	/	0.40	60	
避难间		0.75m 水平面	150	/	0.40	60	

11.2.4 储运系统对策措施

1、根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 6.3.2 条，助燃气体储罐应成组布置，储罐组内储罐布置不应超过两排，两排卧罐之间的间距不应小于 3m。

2、根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 6.3.3 条，助燃气体储罐组内储罐的防火间距不应小于表 6.3.3 的规定。

3、根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 6.5.1 条，甲、乙、丙类仓库距其他建筑设施的防火间距应符合本标准第 4.2.9 条的有关规定。

4、根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 6.5.2 条，可能产生爆炸性气体混合物或与空气形成爆炸性粉尘、纤维等混合物的仓库，应采用不发生火花的地面，需要时应设防水层。

5、根据《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）第 5.1 条，危险化学品仓库应采用隔离储存、隔开储存、分离储存的方式对危险化学品进行储存。

6、根据《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）第 5.2 条，应选择符合危险化学品的特性，防火要求及化学品安全技术说明书中储存要求的仓储设施进行储存。

7、根据《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）第 5.5 条，危险化学品的储存配存，应符合附录 A 及其化学品安全技术说明书的要求。

8、根据《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）第 8.4 条，应根据储存的危险化学品特性，正确调节控制库内温湿度。该项目涉及的部分物料储存温度要求低于 30℃，夏季应注意储存温度。

9、根据《低温液体贮运设备 使用安全规则》（JB/T 6898-2015）第 4.2.4 条，安装容器的基础必须坚实牢固，并应防火耐热;安装液氧设备的基础必须无油脂及其他可燃物，严禁使用沥青地面。

10、根据《低温液体贮运设备 使用安全规则》（JB/T 6898-2015）第 4.2.8 条，液氧的贮存、汽化、充装、使用场所宜设围墙或栅栏；安全出口必须布置适当，一般需有分别设置在两侧的出入口，一旦发生危险时能使人员迅速撤离。

11、根据《低温液体贮运设备 使用安全规则》（JB/T 6898-2015）第 4.2.11 条，液氧的贮存、汽化、充装、使用场所的周围 20m 内严禁明火，杜绝一切火源，并应有明显的禁火标志。

12、根据《低温液体贮运设备 使用安全规则》（JB/T 6898-2015）第 4.2.12 条，液氧的贮存、汽化、充装、使用场所的周围至少在 5m 内不准有通向低处场所(如地下室、坑穴、地井、沟渠)的开口，地沟入口处必须有挡液堰。

13、根据《低温液体贮运设备 使用安全规则》（JB/T 6898-2015）第 4.3.5 条，液氧容器安装在室外，必须设有导除静电的接地装置及防雷击装置。防止静电的接地电阻不应大于 10Ω；防止雷击装置的最大冲击电阻为 30Ω。

14、根据《低温液体贮运设备 使用安全规则》（JB/T 6898-2015）第 4.4.5 条，液氧罐车及罐箱必须有导静电接地装置。

15、根据《低温液体贮运设备 使用安全规则》（JB/T 6898-2015）第 4.4.6 条，罐车、罐箱只有在得到有关人员同意后方可进入充卸场所进行充卸。充卸时，操作人员必须在现场。充卸操作应按操作规程进行，防止低温液体外溢。充卸液氧时，20m 内不得有明火。

16、根据《低温液体贮运设备 使用安全规则》（JB/T 6898-2015）第 4.4.7

条，罐车、罐箱在连接充罐输液管前必须处于制动状态，防止移动，并应设置防滑块。罐车、罐箱在充装过程中应采取相应安全措施，防止意外拉脱。

17、根据《低温液体贮运设备 使用安全规则》（JB/T 6898-2015）第 4.4.8 条，罐车、罐箱充罐结束后应先确认输液管脱开，然后才能离开。如果充罐工作中断时间过长(过夜或遇过节假日中断)，应解脱输液管连接。

18、根据《低温液体贮运设备 使用安全规则》（JB/T 6898-2015）第 4.4.9 条，罐车、罐箱在充罐装卸作业时，汽车发动机必须关闭。

19、根据《低温液体贮运设备 使用安全规则》（JB/T 6898-2015）第 4.4.10 条，罐车、罐箱内低温液体不宜长期储存，更不应混装其他液体，漆色标志应符合相关规定。

20、根据《低温液体贮运设备 使用安全规则》（JB/T 6898-2015）第 4.4.11 条，罐车、罐箱宜设置防错装接头。

11.2.5 自动仪表及报警系统对策措施

11.2.5.1 仪表系统仪表供电与供气

1、根据《石油化工仪表供电设计规范》第 4.2.1 条，仪表及控制系统供电属于一级负荷中特别重要的负荷，应采用 UPS 供电；

2、根据《石油化工仪表供电设计规范》第 6.1.1 条，仪表 UPS 的容量应按仪表及控制系统（包括：系统机柜、网络柜、安全栅柜、继电器柜、远程 I/O 柜、现场仪表等）额定负荷总和的 0.8 倍~1.2 倍确定；仪表 GPS 的容量应按仪表辅助设施（包括：仪表盘柜照明、排风扇、仪表维护及检修插座等）额定负荷总和的 1.2 倍~1.5 倍确定；

3、根据《石油化工仪表供电设计规范》第 7.1.5 条，仪表交流供电系统应采用 TN-S 接地方式；

4、根据《石油化工仪表供电设计规范》第 8.3.1 条，电源线的长期允许载流量，不应小于线路上游断路器的额定电流或断路器延时脱扣器整定电流的 1.25 倍；

5、根据《石油化工仪表供电设计规范》第 8.3.2 条，电源线路不应在易受机械损伤、有腐蚀介质排放、潮湿或热物体绝热层处敷设，无法避免时应采取保护措施；

6、根据《石油化工仪表供电设计规范》第 8.3.4 条，仪表电源配线应满足下列要求：

①交流电源线与其他信号线应分开敷设，无法分开时，应采取隔离措施；

②室内仪表电源线应选用聚乙烯绝缘或聚氯乙烯绝缘多股铜芯软线；

③室外仪表电源线应采用聚乙烯绝缘或聚氯乙烯绝缘三根（相、中、地）多股铜芯软线，敷设时应采用金属穿管等隔离措施；

④室外仪表电源线的导体截面选择应符合 GB 50217-2018《电力工程电缆设计标准》有关规定，导体在正常工作条件下的最高允许温度不应超过 70℃，在最大短路电流和短路时间作用下的最高允许温度不应超过 160℃，多芯铜导体的最小截面不宜小于 2.5m ㎡；

⑤电缆导体截面积与允许载流量对应关系见下表：

导体截面积 (m ㎡)	2.5	4.0	6.0	10	16	25	35	50	70
允许载流量（A）（两芯电缆）	23	31	40	57	77	102	122	156	189
允许载流量（A）（三芯或四芯电缆）	19	27	35	49	67	89	106	134	166
注：1kV~3kV 铜芯或聚氯乙烯绝缘电缆在 40℃空气中时允许 100%持续载流量									

7、根据《石油化工仪表供气设计规范》第 4.3.1 条，仪表输入端的气源压力应满足仪表供气压力的要求；

8、根据《石油化工仪表供气设计规范》第 6.1.1 条，现场供气干管、支管可选用镀锌铜管或不锈钢管。连接管件应与管道材质一致；

9、根据《石油化工仪表供气设计规范》第 6.1.3 条，气源管路上的阀门材质应高于或等同于管路材质；

11.2.5.2 仪表选型

1、根据《石油化工自动化仪表选型设计规范》第 4. 9 条，在爆炸危险场所安装的电子式仪表应根据防爆危险区划分选用本安型、隔爆型或无火花限能型等防爆型仪表；

2、根据《石油化工自动化仪表选型设计规范》第 4. 10 条，在现场安装的电子式仪表，防护等级不应低于 IP65：在现场安装的气动仪表及就地仪表，防护等级不应低于 IP55；

3、根据《石油化工自动化仪表选型设计规范》第 4. 18 条，用于 SIS、GDS 系统的变送器应具有自诊断功能。当变送器的故障被自诊断功能检测出来时，变送器应能根据内置的故障选择开关的设定，将输出信号自动变为最高、最低或保持状态。仪表规格书中应规定变送器的故障输出模式；

4、根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 6.1.3 条，在爆炸危险场所，测量仪表应采用隔爆型或本安型。当采用本安系统时，应采用隔离式安全栅；

5、根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 6.1.4 条，现场安装的测量仪表，防护等级不应低于 IP65；

6、根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 6.1.7 条，测量仪表的性能和设置应满足安全完整性等级要求；

7、根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 7.1.3 条，最终元件的设

置应满足安全完整性等级要求；

8、根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 7.3.4 条，控制阀冗余方式可采用一个调节阀和一个切断阀，也可采用两个切断阀；

11.2.5.3 控制系统

1、参照《石油化工分散控制系统设计规范》第 3.1.1 条，所选用的 DCS 应是集成的、标准化的过程控制和生产管理系统，且必须是具有运行经验、成熟可靠的系统。

2、参照《石油化工分散控制系统设计规范》第 3.2.2 条，系统应有数据存储的功能，可将各种工艺参数、检测信号、操作过程、报警事件等数据按需要存入硬盘，并可随时调用。

3、参照《石油化工分散控制系统设计规范》第 6.2.1.1 条，不同建筑物之间的 DCS 网络应采用光缆进行连接。

4、参照《石油化工分散控制系统设计规范》第 6.2.1.2 条，工厂管理网与 DCS 的过程控制网之间应设置防火墙。

5、参照《石油化工分散控制系统设计规范》第 6.2.2.1 条，DCS 严禁采用无线网络。

6、参照《石油化工分散控制系统设计规范》第 6.2.2.2 条，采用无线网络的控制系统及仪表设备不得接入 DCS 网络。

7、根据《石油化工分散控制系统设计规范》第 7.3.1.1 条，操作站作为 DCS 的人机接口，应具备处理过程数据、监视、控制生产过程、维护设备和处理事故的功能；

8、参照《石油化工分散控制系统设计规范》第 3.2.4 条规定，冗余方式：

1）控制器的中央处理器、通信、电源等主要部件必须有 1:1 冗余配置；

2）控制器中用于控制的多通道 I/O 卡应有冗余配置，控制回路的 I/O 点数应有独立的 A/D（D/A）转换器。

9、根据《石油化工分散控制系统设计规范》第 7.3.1.5 条，操作站应具备操作控制、画面浏览、图形显示、报警、数据处理、数据存储、信息调用、报表调用等功能。

10、根据《石油化工分散控制系统设计规范》第 7.3.1.6 条，操作站的硬件和软件应具有高可靠性和容错性，软件应有从错误中恢复的功能。

11、根据《石油化工分散控制系统设计规范》第 7.3.3.1 条，操作站应能显示下列标准画面：①总貌；②分组；③操作回路；④报警列表；⑤实时趋势；⑥历史趋势；⑦操作事件记录；⑧系统状态和概貌；⑨诊断信息；⑩控制点或检测点细节；⑪流程图。

12、根据《石油化工分散控制系统设计规范》第 7.3.4.1 条，操作站应具有完善的独立报警功能，对过程变量报警和系统故障报警应有明显区别。

13、根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 5.0.11 条，安全仪表系统应设计成故障安全行。

14、根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 5.0.12 条，安全仪表系统的逻辑控制器应具有硬件和软件自诊断功能。

15、根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 5.0.14 条，逻辑控制器的中央处理单元、输入输出单元、通信单元及电源单元等，应采用冗余技术。

16、根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 6.1.3 条，在爆炸危险场所，测量仪表应选用隔爆型或本安型。当采用本安系统时，采用隔离式安全栅。

17、依据《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T50770-2013）第

5.0.1 条规定，安全仪表系统的工程设计应满足石油化工工厂或装置的安全仪表功能、安全完整性等级等要求。

18、依据《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T50770-2013）第5.0.2 条规定，安全仪表系统的工程设计应兼顾可靠性、可用性、可维护性、可追溯性和经济性，应防止设计不足或过度设计。

19、依据《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T50770-2013）第5.0.3 条规定，安全仪表系统应由测量仪表、逻辑控制器和最终元件等组成。

20、依据《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T50770-2013）第5.0.5 条规定，石油化工工厂或装置的完全完整性等级不应高于 SIL3。

21、依据《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T50770-2013）第5.0.9 条规定，安全仪表系统不应介入或取代基本过程控制系统的工作。

22、依据《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T50770-2013）第5.0.10 条规定，基本过程控制系统不应介入安全仪表系统的运行或逻辑运算。

23、根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 5.0.22 条，当按群仪表系统输入、输出信号线路中有可能存在来自外部的危险干扰信号时，应采取隔离器、继电器等隔离措施。

24、根据《精细化工企业安全管理规范》（AQ3062-2025）第 7.4.2.4 条，危险化学品计量槽、高位槽应设置液位高、低报警，并设置溢流管道或采取液位高高报警值联锁停进料措施。

11.2.6 拟为危险化学品生产或储存过程配套和辅助工程对策措施

11.2.6.1 电气系统对策措施

1、根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.2.3 条，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；该项目涉及的物料的级别与组别如下表：

危险物质名称	级别	引燃温度组别
甲醇	ⅡA	T1
甲苯	ⅡA	T1
三乙胺	ⅡA	T1
二正丁胺	ⅡA	T1
二甲基丁基胺	ⅡA	T1
四甲基丙二胺	ⅡA	T1
二叔丁基乙二胺	ⅡA	T1
柴油	ⅡA	T1

2、根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.3.3 条，除本质安全电路外，爆炸性环境的电气线路和设备应装设过载、短路和接地保护，不可能产生过载的电气设备可不装设过载保护。爆炸性环境的电动机除按国家现行有关标准的要求装设必要的保护之外，均应装设断相保护。如果电气设备的自动断电可能引起比引燃危险造成的危险更大时，应采用报警装置代替自动断电装置；

3、根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.3.4 条，紧急情况下，在危险场所外合适的地点或位置应采取一种或多种措施对危险场所设备断电。连续运行的设备不应包括在紧急断电回路中，而应安装在单独的回路上，防止附加危险产生；

4、根据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》第 4.0.10 条，现场控制电器和其他电气设施（如控制箱、检修电源箱、接插件、分线箱、灯具等），应按腐蚀环境类别选用相应的防腐电工产品；

5、根据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》第 5.0.4 条，在爆炸危险和化学腐蚀环境中的电气设备应选用户内或户外防爆防腐型产品；

6、根据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》第 5.0.5 条，腐蚀环境中使

用的风机、泵等成套设备，其配套电动机和现场控制设备应依据腐蚀环境类别选用相应的防腐型电动机和防腐型控制设备。

7、根据《供配电系统设计规范》第 7.0.3 条，当用电设备为大容量或负荷性质重要，或在有特殊要求的建筑物内，宜采用放射式配电；

8、根据《供配电系统设计规范》第 7.0.5 条，在多层建筑物内，由总配电箱至楼层配电箱宜采用树干式配电或分区树干式配电。对于容量较大的集中负荷或重要用电设备，应从配电室以放射式配电；楼层配电箱至用户配电箱应采用放射式配电；

9、根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.4.1 条，爆炸性环境电缆和导线的选择应符合下列规定：

①在爆炸性环境内，低压电力、照明线路采用的绝缘导线和电缆的额定电压应高于或等于工作电压，且 U_0/U 不应低于工作电压。中性线的额定电压应与相线电压相等，并应在同一护套或保护管内敷设。

②在爆炸危险区内，除在配电盘、接线箱或采用金属导管配线系统内，无护套的电线不应作为供配电线路。

③在 1 区内应采用铜芯电缆；除本质安全电路外，在 2 区内宜采用铜芯电缆，当采用铝芯电缆时，其截面不得小于 16m ㎡，且与电气设备的连接应采用铜-铝过渡接；

④除本质安全系统的电路外，爆炸性环境电缆配线的技术要求应符合下表的规定。

项目 / 爆炸危险区域 / 技术	电缆明设或在沟内敷设时的最小界面			移动电缆
	电力	照明	控制	
1 区、2 区	铜芯 2.5m ㎡及以上	铜芯 2.5m ㎡及以上	铜芯 1.0m ㎡及以上	重型

2 区	铜芯 1.5m ㎡及以上， 铝芯 1.6m ㎡及以上	铜芯 1.5m ㎡及以上	铜芯 1.0m ㎡及以上	中型

10、根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.4.2 条，在 1 区内单相网络中的相线及中性线均应装设短路保护，并采取适当开关同时断开相线和中性线；

11、根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.4.3 条，爆炸性环境电气线路的安装应符合下列规定：

①电气线路宜在爆炸危险性较小的环境或远离释放源的地方敷设，并应符合下列规定：

a 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。

b 电气线路宜在有爆炸危险的建筑物、构筑物的墙外敷设。

c 在爆炸粉尘环境，电缆应沿粉尘不易堆积并且易于粉尘清除的位置敷设。

②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。

③敷设电气线路时宜避开可能受到机械损伤、振动、腐蚀、紫外线照射以及可能受热的地方，不能避开时，应采取预防措施。

④钢管配线可采用无护套的绝缘单芯或多芯导线。当钢管中含有三根或多根导线时，导线包括绝缘层的总截面不宜超过钢管截面的 40%。钢管应采用低压流体输送用镀锌焊接钢管。钢管连接的螺纹部分应涂以铅油或磷化膏。在可能凝结冷凝水的地方，管线上应装设排除冷凝水的密封接头。

⑤在爆炸性气体环境内钢管配线的电气线路应做好隔离密封，且应符合下列规定：

a 在正常运行时，所有点燃源外壳的 450mm 范围内应做隔离密封。

b 直径 50mm 以上钢管距引入的接线箱 450mm 以内处应做隔离密封。

c 相邻的爆炸性环境之间以及爆炸性环境与相邻的其他危险环境或非危险环境之间应进行隔离密封。进行密封时，密封内部应用纤维作填充层的底层或隔层，填充层的有效厚度不应小于钢管的内径，且不得小于 16mm。

d 供隔离密封用的连接部件，不应作为导线的连接或分线用。

⑥在 1 区内电缆线路严禁有中间接头，在 2 区内不应有中间接头。

⑦当电缆或导线的终端连接时，电缆内部的导线如果为绞线，其终端应采用定型端子或接线鼻子进行连接。铝芯绝缘导线或电缆的连接与封端应采用压接、熔焊或钎焊，当与设备（照明灯具除外）连接时，应采用铜-铝过渡接头。

12、根据《电力工程电缆设计标准》第 3.6.1 条，电力电缆导体截面选择应符合下列规定：

①最大工作电流作用下的电缆导体温度不得超过电缆绝缘最高允许值，持续工作回路的电缆导体工作温度应符合本标准附录 A 的规定；

②最大工作电流作用下，连接回路的电压降不得超过该回路允许值；

③多芯电力电缆导体最小截面，铜导体不宜小于 2.5m ㎡，铝导体不宜小于 4m ㎡；

13、根据《电力工程电缆设计标准》第 5.1.1 条，电缆的路径选择应符合下列规定：

①应避免电缆遭受机械性外力、过热、腐蚀等危害；

②满足安全要求条件下，应保证电缆路径最短；

③应便于敷设、维护；

④宜避开将要挖掘施工的地方；

14、根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）第3.0.1条规定，电力负荷应根据对供电可靠性的要求及中断供电在对人身安全、经济损失上所造成的影响程度进行分级，并应符合下列规定：

1）符合下列情况之一时，应视为一级负荷。

（1）中断供电将造成人身伤害时。

（2）中断供电将在经济上造成重大损失时。

（3）中断供电将影响重要用电单位的正常工作。

2）在一级负荷中，当中断供电将造成人员伤亡或重大设备损坏或发生中毒、爆炸和火灾等情况的负荷，以及特别重要场所的不允许中断供电的负荷，应视为一级负荷中特别重要的负荷。

3）符合下列情况之一时，应视为二级负荷。

（1）中断供电将在经济上造成较大损失时。

（2）中断供电将影响较重要用电单位的正常工作。

4）不属于一级和二级负荷者应为三级负荷。

15、根据《精细化工企业安全管理规范》（AQ3062-2025）第7.5.2条，一级负荷应由双重电源供电：一级负荷中特别重要的负荷供电，还应增设应急电源。各供电电源、应急电源之间的切换时间应满足设备允许中断供电的要求。

16、根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）第3.0.4条规定，下列电源可作为应急电源：

1）独立于正常电源的发电机组。

2）供电网络中独立于正常电源的专用的馈电线路。

3）蓄电池。

4）干电池。

17、根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）第 3.0.5 条规定，应急电源应根据允许中断供电的时间选择，并应符合下列规定：

1）允许中断供电时间为 15s 以上的供电，可选用快速自启动的发电机组。

2）自投装置的动作时间能满足允许中断供电时间的，可选用带有自动投入装置的独立于正常电源之外的专用馈电线路。

3）允许中断供电时间为毫秒级的供电，可选用蓄电池静止型不间断供电装置或柴油机不间断供电装置。

18、根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）第 3.0.6 条规定，应急电源的供电时间，应按生产技术上要求的允许停车过程时间确定。

19、根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）第 3.0.7 条规定，二级负荷的供电系统，宜由两回线路供电。在负荷较小或地区供电条件困难时，二级负荷可由一回 6kV 及以上专用的架空线路供电。

20、根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）第 3.0.8 条规定，各级负荷的备用电源设置可根据用电需要确定。

21、根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）第 3.0.9 条规定，备用电源的负荷严禁接入应急供电系统。

22、根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）第 4.0.3 条规定，供配电系统的设计，除一级负荷中的特别重要负荷外，不应按一个电源系统检修或故障的同时另一电源又发生故障进行设计。

23、根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）第 4.0.5 条规定，

同时供电的两回及以上供配电线路中，当有一回路中断供电时，其余线路应能满足全部一级负荷及二级负荷。

24、根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）第 7.0.1 条规定，带电导体系统的型式，宜采用单相二线制、两相三线制、三相三线制和三相四线制。低压配电系统接地型式，可采用 TN 系统、TT 系统和 IT 系统。

25、根据《建筑物防雷设计规范》第 4.1.1 条，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；

26、根据《建筑物防雷设计规范》第 4.1.2 条第 1 款，各类防雷建筑物应设内部防雷装置，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

27、根据《建筑物防雷设计规范》第 4.3.7 条第 1 款，建筑物内的设备、管道、构架等主要金属物，应就近接到防雷装置或共用接地装置上；

28、根据《石油化工装置防雷设计规范（2022 年版）》第 5.11.1 条，安装在高空易受直击雷的放散管应采取防直击雷和防雷电感应的措施；

29、根据《石油化工装置防雷设计规范（2022 年版）》第 5.11.5 条第 1 款，金属制的放散管应作为接闪器与附近生产设备的防雷装置相连；

30、根据《石油化工静电接地设计规范》第 5.1.1 条，固定设备（塔、容器、机泵、换热器、过滤器等）的外壳，应进行静电接地；

31、根据《石油化工静电接地设计规范》第 4. 1. 1 条，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：

①生产、加工、储存易燃易爆液体的设备储罐等；

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，油罐，装卸栈桥，鹤管，以及设备、管线等；

32、根据《石油化工静电接地设计规范》第 5.1.2 条，直径大于等于 2.5m 或容积大于等于 50m³ 的设备，其接地点不应少于 2 处，接地点应沿设备外围均匀布置，其间距不应大于 30m；

33、根据《石油化工静电接地设计规范》第 5.2. 1 条，储罐内各金属构件（搅拌器、升降器、仪表管道、金属浮体等），应与罐体等电位连接并接地；

34、根据《石油化工静电接地设计规范》第 5. 2. 7 条，在爆炸危险区域应选择防爆型消除人体静电设施；

35、根据《石油化工静电接地设计规范》第 5.3.1 条，管道在进出装置区（含生产车间厂房）处、分支处应进行接地；

36、根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.5.2 条，爆炸性气体环境中应设置等电位联结，所有裸露的装置外部可导电部件应接入等电位系统。本质安全型设备的金属外壳可不与等电位系统连接，制造厂有特殊要求的除外。具有阴极保护的设备不应与等电位系统连接，专门为阴极保护设计的接地系统除外；

37、根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.5.5 条，设备的接地装置与防止直接雷击的独立避雷针的接地装置应分开设置，与装设在建筑物上防止直接雷击的避雷针的接地装置可合并设置，与防雷电感应的接地装置亦可合并设置。接地电阻值应取其中最低值；

38、根据《石油化工仪表系统防雷设计规范》第 5.2 条，仪表防雷工程

应同时采用下列方法：①设置电涌防护器；②仪表系统接地；③仪表信号电缆的屏蔽；④仪表设备的屏蔽；

39、根据《石油化工仪表系统防雷设计规范》第 5.3 条，仪表的保护接地、工作接地、本质安全接地、屏蔽接地、防静电接地、电涌防护器接地应最终接到电气接地装置；

40、根据《石油化工仪表系统防雷设计规范》第 7.1.1 条，仪表电涌防护器应采用免维护型，应能耐受多次雷电电涌冲击而不损坏；

41、根据《石油化工仪表系统防雷设计规范》第 8.1.1 条，控制室仪表宜装于钢板材料的机柜或金属外壳内，机柜的门、顶、底等部件应采用截面积≥2.5m ㎡绝缘多股铜芯电线或其他有效的方式进行导电连接；

42、根据《石油化工仪表系统防雷设计规范》第 9.3.1 条，现场仪表的金属外壳应通过接地螺钉与安装支架相连，安装支架、仪表保护箱、接线箱及机柜的金属外壳应就近与电气接地设施连接或与接地的金属体相连接。可利用仪表保护钢管、金属支架、金属护栏、金属槽体、金属结构等可靠导电的物体作为接地连接中的某段导体。

43、根据《石油化工仪表系统防雷设计规范》第 10.1.1 条，现场仪表的配线和室外敷设的电缆宜采用屏蔽电缆穿钢管或用封闭金属电缆槽的方式敷设，铠装电缆可不穿钢管或不用封闭金属电缆槽敷设。

44、根据《防止静电事故通用要求》和《石油化工静电接地设计规范》第 4 节的规定，爆炸危险区域内管道上的法兰连接螺栓少于 5 根时应用金属线跨接。平行敷设于地上或管沟的金属管道，其净距小于 100mm 时，应用金属线跨接。管道交叉点净距小于 100mm 时，其交叉点应用金属线跨接。跨接是使其形成等电位，防止相互之间存在电位差而产生火花放电。

45、根据《石油化工静电接地设计规范》第 4.4.3 条规定，在操作平台梯子入口处，应设置人体静电接地金属棒。

46、依据《石油化工装置防雷设计规范》第 5.5.1 条规定，金属罐体应做防直击雷接地，接地点不应少于 2 处，并应沿罐体周边均匀布置，引下线的间距不应大于 18m。每根引下线的冲击接地电阻不应大于 10Ω。

47、根据《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》（GB50169-2016）第 3.0.4 条，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。

2）携带式或移动式用电器具的金属底座和外壳。

3）箱式变电站的金属箱体。

4）互感器的二次绕组。

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。

7）电缆桥架、支架和井架。

8）变电站（换流站）构、支架。

9）装有架空地结或电气设备的电力线路杆塔。

10）配电装置的金属遮栏。

11）电热设备的金属外壳。

48、根据《防止静电事故通用要求》GB 12158-2024 第 8.1.1 条，要求控制液体处于安全流速范围内。

49、根据《石油化工静电接地设计规范》SH／T3097-2017 的要求，管道在进出装置区（含生产车间厂房）处、分支处应进行接地；长距离管道应

在始端、末端、分支处以及每隔 100m 接地一次；平行管道净距小于 100mm 时，应每隔 20m 加跨接线。当管道交叉且净距小于 100mm 时，应加跨接线；当金属法兰采用金属螺栓或卡子紧固时，一般可不必另装静电连接线，但应保证至少有两个螺跨接线。

11.2.6.2 电信系统对策措施

1、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第 3.0.1 条规定，在生产或使用可燃气体及有毒气体的生产设施及储运设施的区域内，泄漏气体中可燃气体浓度可能达到报警设定值时，应设置可燃气体探测器；泄漏气体中有毒气体浓度可能达到报警设定值时，应设置有毒气体探测器；既属于可燃气体又属于有毒气体的单组分气体介质，应设置有毒气体探测器；可燃气体与有毒气体同时存在的多组分混合气体，泄漏时可燃气体浓度和有毒气体浓度有可能同时达到报警设定值，应分别设置可燃气体探测器和有毒气体探测器。

2、该项目涉及的可燃物质为可燃液体，应根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第 3.0.4 条规定，控制室操作区应设置可燃气体声、光报警；现场区域警报器宜根据装置占地的面积、设备及建构筑物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置。现场区域警报器应有声、光报警功能。

3、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第 3.0.5 条规定，可燃气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书、防爆合格证和消防产品型式检验报告；参与消防联动的报警控制单元应采用专用可燃气体报警控制器。

4、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》

（GB/T50493-2019）第 3.0.6 条规定，需要设置可燃气体探测器的场所，宜采用固定式探测器；需要临时检测可燃气体的场所，宜配备移动式气体探测器。

5、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第 3.0.8 条规定，可燃气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。

6、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第 3.0.9 条规定，可燃气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场报警器等的供电负荷，应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑，宜采用 UPS 电源装置供电。

7、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第 4.1.2 条规定，判别泄漏气体介质是否比空气重，应以泄漏气体介质的分子量与环境空气的分子量的比值为基准，并应按下列原则判别：

1）当比值大于或等于 1.2 时，则泄漏的气体重于空气；

2）当比值大于或等于 1.0、小于 1.2 时，则泄漏的气体为略重于空气；

3）当比值为 0.8-1.0 时，则泄漏气体为略轻于空气；

4）当比值为小于或者等于 0.8 时，则泄漏气体为轻于空气。

8、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第 4.1.3 条规定，下列可燃气体释放源周围应布置检测点：

1）液体采样口和气体采样口；

2）液体（气体）排液（水）口和放空口；

3）经常拆卸的法兰和经常操作的阀门组。

9、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第4.1.4条规定，检测可燃气体时，探测器探头应靠近释放源，且在气体、蒸汽易于聚集的地点。

10、1根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第4.1.5条规定，当生产设施及储运设施区域内泄漏的可燃气体和有毒气体可能对周边环境安全有影响需要检测时，应沿生产设施及储运设施区域周边按适宜的间隔布置可燃气体探测器或有毒气体探测器，或沿生产设施及储运设施区域周边设置线型气体探测器。

11、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第4.2.1条规定，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。

12、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第5.1.1条规定，可燃气体检测报警系统应由可燃气体探测器、现场报警器、报警控制单元等组成。

13、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第5.1.2条规定，可燃气体的第二级报警信号和报警控制单元的故障信号，应送至消防控制室进行图形显示和报警。可燃气体探测器不能直接接入火灾报警控制器的输入回路。

14、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第5.1.3条规定，可燃气体检测信号作为安全仪表系统的输入时，探测器宜独立设置，探测器输出信号应送至相应的安全仪表系统，

探测器的硬件配备应符合现行国家标准《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T50770）有关规定。

15、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第5.3.3条规定，可燃气体探测器可带一体化的声、光报警器，一体化声、光警报器的启动信号应采用第一级报警设定值信号。

16、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第6.1.1条，探测器应安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所，探测器安装地点与周围工艺管道或设备之间净空不应小于0.5m的净空和通道。

17、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第6.1.2条要求，检测比空气重的可燃气体时，检测器安装高度宜距地坪（或楼地板）0.3～0.6m。检测比空气略重的可燃气体时，检测器安装高度宜在释放源下方0.5～1.0m。

18、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第6.2.2条，现场区域报警器应就近安装在探测器所在的报警区域。

19、根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）第6.2.3条，现场区域报警器的安装高度应高于现场区域地面或楼地板2.2m，且位于工作人员易察觉的地点。

20、根据《火灾自动报警系统设计规范》第3.3.1条，报警区域的划分应符合下列规定：

①报警区域应根据防火分区或楼层划分；可将一个防火分区或一个楼层划分为一个报警区域，也可将发生火灾时需要同时联动消防设备的相邻几个

防火分区或楼层划分为一个报警区域。

②甲、乙、丙类液体储罐区的报警区域应由一个储罐区组成，每个50000m³及以上的外浮顶储罐应单独划分为一个报警区域。

21、根据《火灾自动报警系统设计规范》第3.3.2条，探测区域的划分应符合下列规定：

①探测区域应按独立房（套）间划分。一个探测区域的面积不宜超过500㎡；从主要入口能看清其内部，且面积不超过1000㎡的房间，也可划为一个探测区域；

②红外光束感烟火灾探测器和缆式线型感温火灾探测器的探测区域的长度，不宜超过100m；空气管差温火灾探测器的探测区域长度宜为20m～100m。

22、根据《火灾自动报警系统设计规范》第4.8.1条，火灾自动报警系统应设置火灾声光警报器，并应在确认火灾后启动建筑内的所有火灾声光警报器。

23、根据《火灾自动报警系统设计规范》第6.2.2条，点型火灾探测器探测区域的每个房间应至少设置一只火灾探测器，探测器的保护面积和保护半径应满足规范要求。

24、根据《火灾自动报警系统设计规范》第6.3.1条，每个防火分区应至少设置一只手动火灾报警按钮。从一个防火分区内的任何位置到最邻近的手动火灾报警按钮的步行距离不应大于30m。手动火灾报警按钮宜设置在疏散通道或出入口处。

25、根据《火灾自动报警系统设计规范》第6.5.1条，火灾光警报器应设置在每个楼层的楼梯口、建筑内部拐角等处的明显部位，且不宜与安全出

口指示标志灯具设置在同一面墙上。

26、根据《火灾自动报警系统设计规范》第 6.5.2 条，每个报警区域内应均匀设置火灾警报器，其声压级不应小于 60dB；在环境噪声大于 60dB 的场所，其声压级应高于背景噪声 15dB。

27、根据《火灾自动报警系统设计规范》第 8.1.2 条，可燃气体探测报警系统应独立组成，可燃气体探测器不应接入火灾报警控制器的探测器回路；当可燃气体的报警信号需接入火灾自动报警系统时，应由可燃气体报警控制器接入。

28、根据《工业电视系统工程设计标准》（GB/T50115-2019）第 3.0.2 条，工业电视系统应在工业企业的生产现场、生产流程、生产装置等场所设置。

29、根据《工业电视系统工程设计标准》（GB/T50115-2019）第 4.1.1 条，工业电视系统设计应与工程建设项目的各阶段设计同步进行。

30、根据《工业电视系统工程设计标准》（GB/T50115-2019）第 4.3.1 条，工业电视系统工程设计要求应符合下列规定：

1）在正常监控情况下应保证工业电视系统独立、连续运行；

2）在不同现场的环境条件下，应清晰地传送监视目标的图像信息；

3）采用不同的传输方式应保证系统图像质量；

4）与企业其他视频系统宜预留接口；

5）利用互联网、局域网等网络传输时，应符合网络传输、通信协议、网络安全的相关要求。

31、根据《工业电视系统工程设计标准》（GB/T50115-2019）第 4.3.2 条，当监视目标的视频信号有实时性传输要求时，宜采用模拟视频系统。

32、根据《工业电视系统工程设计标准》（GB/T50115-2019）第4.3.3条，生产和管理对新建的工业电视系统有高清图像要求时，应采用高清视频系统。

33、根据《工业电视系统工程设计标准》（GB/T50115-2019）第4.3.4条，工业电视系统应在下列场所设置：

1）生产流程需要监视的设施；

2）生产操作中需要边监视边操作的设备；

3）生产作业需要监视又不易直接观察到的工位；

4）无人值守场所需要监视的生产装置；

5）爆炸危险、有毒有害场所内需要监视的生产部位；

6）生产和管理需要设置的其他场所。

34、根据《石油化工电信设计规范》（SH/T 3153-2021）第9.1.1条，企业应设置全厂统一的电视监视系统控制管理平台。系统设计应符合企业生产管理和安全管理要求，应为生产操作监视、安全预警监察、火灾消防监督、人员安全监视、安保防范管理等提供有效的实时监视手段。

35、根据《石油化工电信设计规范》（SH/T 3153-2021）第9.1.2条，电视监视系统应由图像摄取设备、传输线路、控制管理平台、视频显示终端和电源部分组成。

36、根据《石油化工电信设计规范》（SH/T 3153-2021）第9.1.3条，企业的电视监视系统应采用联动监视方式，系统应具备图像中断报警功能。

37、根据《石油化工电信设计规范》（SH/T 3153-2021）第9.1.4条，电视监视系统应能连续工作。

38、根据《石油化工电信设计规范》（SH/T 3153-2021）第9.1.5条，电

视监视系统应具备图像时钟标识功能，系统图像显示与存储应包含摄像机所在位置和图像记录时间，电视监视系统应设置时钟同步的授时接口。

39、根据《石油化工电信设计规范》（SH/T 3153-2021）第 9.2.4 条，一般图像与音频记录资料保留时间应大于 30 天，涉及生产安全及重要岗位的图像与音频记录资料保留时间可大于 60 天，涉及公共安全等重要岗位的图像与音频记录资料保留时间应执行当地政府的规定。电视监视系统应具备在控制管理平台的各监视终端上检索图像记录的功能，并应具备逐帧回放及防篡改功能。记录的图像应附带时间信息，并宜满足逐帧记录格式。

40、根据《石油化工电信设计规范》（SH/T 3153-2021）第 9.2.5 条，电视监视系统的控制管理平台应有与其他系统连接的接口，多层级控制管理平台的电视监视系统宜由最高层级管理平台设置与其他系统连接的接口。

41、根据《石油化工电信设计规范》（SH/T 3153-2021）第 9.3.7 条，安装在爆炸危险环境的摄像机应配置与爆炸危险等级相适应的摄像机防爆护罩。

11.2.6.3 消防系统对策措施

1、根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283--2020）第 9.6.2 条规定，生产区内设置的单个灭火器规格宜按表 9.6.2 选用。

2、《消防设施通用规范》（GB55036-2022）第 2.0.2 条，消防给水与灭火设施应具有在火灾时可靠动作，并按照设定要求持续运行的性能；与火灾自动报警系统联动的灭火设施，其火灾探测与联动控制系统应能联动灭火设施及时启动。

3、《消防设施通用规范》（GB55036-2022）第 2.0.3 条，消防给水与灭火设施的性能和防护措施应与防护对象、防护目的及应用环境条件相适应，

满足消防给水与灭火设施稳定和可靠运行的要求。

4、《消防设施通用规范》（GB55036-2022）第 2.0.4 条，消防给水与灭火设施中位于爆炸危险性环境的供水管道及其他灭火介质输送管道和组件，应采取静电防护措施。

5、《消防设施通用规范》（GB55036-2022）第 2.0.10 条，消防设施上或附近应设置区别于环境的明显标识，说明文字应准确、清楚且易于识别，颜色、符号或标志应规范。手动操作按钮等装置处应采取防止误操作或被损坏的防护措施。

6、根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 8.1.4 条，室外消防给水管网应符合下列规定：

①室外消防给水采用两路消防供水时应采用环状管网；

②管道的直径应根据流量、流速和压力要求经计算确定，但不应小于 DN100；

③消防给水管道应采用阀门分成若干独立段，每段内室外消火栓的数量不宜超过 5 个；

7、根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 8.1.5 条，室内消防给水管网应符合下列规定：

①室内消火栓系统管网应布置成环状；

②当由室外生产生活消防合用系统直接供水时，合用系统除应满足室外消防给水设计流量以及生产和生活最大小时设计流量的要求外，还应满足室内消防给水系统的设计流量和压力要求；

③室内消防管道管径应根据系统设计流量、流速和压力要求经计算确定；室内消火栓竖管管径应根据竖管最低流量经计算确定，但不应小于

DN100。

8、根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 7.4.2 条，室内消火栓的配置应符合下列要求：

①应采用 DN65 室内消火栓，并可与消防软管卷盘或轻便水龙设置在同一箱体内；

②应配置公称直径 65 有内衬里的消防水带，长度不宜超过 25.0m；消防软管卷盘应配置内径不小于 Φ19 的消防软管，其长度宜为 30.0m；轻便水龙应配置公称直径 25 有内衬里的消防水带，长度宜为 30.0m；

③宜配置当量喷嘴直径 16mm 或 19mm 的消防水枪，但当消火栓设计流量为 2.5L/s 时宜配置当量喷嘴直径 11mm 或 13mm 的消防水枪；消防软管卷盘和轻便水龙应配置当量喷嘴直径 6mm 的消防水枪。

9、根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 7.4.9 条，设有室内消火栓的建筑应设置带有压力表的试验消火栓，其设置位置应在其屋顶设置，严寒、寒冷等冬季结冰地区可设置在顶层出口处或水箱间内等便于操作和防冻的位置。

10、根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 7.4.10 条，室内消火栓宜按直线距离计算其布置间距，并应符合下列规：

①消火栓按 2 支消防水枪的 2 股充实水柱布置的建筑物，消火栓的布置间距不应大于 30.0m；

②消火栓按 1 支消防水枪的 1 股充实水柱布置的建筑物，消火栓的布置间距不应大于 50.0m。

11、根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 8.1.5 条，室内消防给水管网应符合下列规定：

①室内消火栓系统管网应布置成环状，当室外消火栓设计流量不大于20L/s，且室内消火栓不超过10个时，可布置成枝状；

②当由室外生产生活消防合用系统直接供水时，合用系统除应满足室外消防给水设计流量以及生产和生活最大小时设计流量的要求外，还应满足室内消防给水系统的设计流量和压力要求；

③室内消防管道管径应根据系统设计流量、流速和压力要求经计算确定；室内消火栓竖管管径应根据竖管最低流量经计算确定，但不应小于DN100。

12、根据《建筑灭火器配置设计规范》第5.1.1条，灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散。

13、根据《建筑灭火器配置设计规范》第7.1.2条，每个灭火器设置点实配灭火器的灭火级别和数量不得小于最小需配灭火级别和数量的计算值。

14、根据《建筑灭火器配置设计规范》第7.1.3条，灭火器设置点的位置和数量应根据灭火器的最大保护距离确定，并应保证最不利点至少在1具灭火器的保护范围内。

15、根据《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》第3.1.2条，该项目消防应急照明和疏散指示系统应采用集中控制型系统。

16、根据《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》第3.1.3条，系统设计应遵循系统架构简洁、控制简单的基本设计原则，包括灯具布置、系统配电、系统在非火灾状态下的控制设计、系统在火灾状态下的控制设计；集中控制型系统尚应包括应急照明控制器和系统通信线路的设计。

17、根据《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》第3.6.1条，集中控制型系统控制架构的设计应符合下列规定：

①系统设置多台应急照明控制器时，应设置一台起集中控制功能的应急照明控制器；

②应急照明控制器应通过集中电源或应急照明配电箱连接灯具，并控制灯具的应急启动、蓄电池电源的转换。

11.2.7 主要装置、设备与设施的布局对策措施

1、根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 5.5.2 条规定，生产设施内设备、建筑物布置应符合下列规定：

1）设备布置在封闭式厂房内时，操作温度不低于自燃点的工艺设备与其他甲类气体介质及甲 B、乙 A 类液体介质工艺设备的间距不应小于 4.5m；厂房间防火间距应符合本标准第 4.2.9 条的规定；联合厂房各功能场所的布置应符合本标准第 8.3.3 条的规定；车间储罐（组）与生产设施内设备、建筑物的防火间距，除本标准另有规定外，不应小于表 5.5.2-1 的规定。

2）设备布置在非封闭式厂房内时，车间储罐（组）、设备、建筑物平面布置的防火间距，除本标准另有规定外，不应小于表 5.5.2-2 的规定。

2、根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 5.5.6 条规定，在满足工艺要求的情况下，工艺设备应紧凑布置，限制和减小爆炸危险区域的范围。

3、根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 5.5.7 条规定，生产设施内部的设备、管道等布置应符合安全生产、检修、维护和消防的要求。

4、根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 5.5.8 条规定，有爆炸危险的甲、乙类工艺设备宜布置在厂房或生产设施区的一端或一侧，并采取相应的防爆、泄压措施。

5、根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 5.5.10 条规定，开停工或检修时可能有可燃液体泄漏、漫流的设备区周围应设置高度不低于 150mm 的围堰和导液设施。

6、根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）第 7.1.2 条规定，管道及其桁架跨越厂内道路的净空高度不应小于 5m。

7、根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）第 4.3.3 条规定，厂内消防车道布置应符合下列规定：

1）甲、乙、丙类厂房或生产设施，应符合《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）的规定；

2）厂内主要消防车道路面宽度不应小于 6m；路面上的净空高度不应小于 5m；路面内缘转弯半径应满足消防车转弯半径的要求。

8、根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 7.1.9 条，环形消防车道至少应有两处与其他车道连通。尽头式消防车道应设置回车道或回车场，回车场的面积不应小于 12m×12m；对于高层建筑，不宜小于 15m×15m；供重型消防车使用时，不宜小于 18m×18m。

9、根据《精细化工企业安全管理规范》（AQ3062-2025）第 6.2 条，企业不应在厂区内设置员工宿舍（含倒班宿舍）。

10、根据《精细化工企业安全管理规范》（AQ3062-2025）第 7.3.4 条，办公室、休息室、外操室、巡检室、化验室、值班室、更衣室、淋浴室和有固定作业人员的机修间不应布置在具有甲乙类火灾危险性、粉尘爆炸危险性、中毒危险性的厂房(装置)和仓库内。

11.2.8 事故应急救援措施和器材、设备

11.2.8.1 事故应急救援措施

1、该项目应按《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）要求制定应急救援预案，应包括消防灭火预案、泄漏应急处置方案等。企业编制的应急预案，按照隶属关系报所在地县级以上地方人民政府安全生产监督管理部门和有关主管部门备案。

2、根据《生产安全事故应急预案管理办法》第三十六条，企业拟新建项目，安全生产面临的风险发生重大变化，应急预案应当及时修订并归档。

3、根据《生产安全事故应急预案管理办法》第三十三条，项目建成后，建设单位应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，应当至少每半年组织一次生产安全事故应急预案演练，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。

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

5、应当建立应急预案定期评估制度，每三年进行一次应急预案评估，对预案内容的针对性和实用性进行分析，并对应急预案是否需要修订作出结论。

6、应当组织开展本单位的应急预案、应急知识、自救互救和避险逃生技能的培训活动，使有关人员了解应急预案内容，熟悉应急职责、应急处置程序和措施。应急培训的时间、地点、内容、师资、参加人员和考核结果等情况应当如实记入本单位的安全生产教育和培训档案。

11.2.8.2 事故应急救援器材、设备

1、该项目的工作平台等场所应明确并合理设定紧急情况下的疏散通道，紧急疏散指示牌危险有害警告指示牌等应齐全并置放于显眼位置，现场还应在疏散通道周围的工作区域设置紧急情况报警信号启动按钮。

2、为现场作业员工配备必要的个体劳动保护用品如便携式可燃气体/有毒气体浓度检测设备、空气呼吸器、防毒口罩、防噪音耳罩、防灼烫、去污防护用品等。还应配套相应的化学防护服、堵漏器材等应急器材和设备、应急照明等应急器材。

3、该项目应根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）第 6 条的规定，在危险化学品单位作业场所，应急救援物资应存放在应急救援器材专用柜或指定地点。

4、根据《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）第 5.1.6 条，在液体毒性危害严重的作业场所，应设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施，淋洗器、洗眼器的服务半径应不大于 15m。

11.2.9 安全管理对策措施

1、根据《化工过程安全管理导则》（AQ/T 3034—2022）第 4.7.2.1 条，企业应委托具备国家资质要求的设计单位承担建设项目工程设计职责。涉及重点监管危险化学品、重点监管危险化工工艺和危险化学品重大危险源（“两重点一重大”）的大型建设项目，其设计单位资质应为工程设计综合甲级资质或相应工程设计化工石化医药、石油天然气（海洋石油）行业、专业资质甲级。

2、根据《化工过程安全管理导则》（AQ/T 3034—2022）第 4.7.2.2 条，涉及精细化工的建设项目，设计前应按有关要求进行反应安全风险评估。

3、根据《化工过程安全管理导则》（AQ/T 3034—2022）第 4.7.2.3 条，在建设项目基础设计阶段应开展危险和可操作性分析（HAZOP），涉及“两重点一重大”建设项目的工艺包设计文件应包括工艺危险性分析报告，设计单位应提供装置的主要风险清单。

4、根据《化工过程安全管理导则》（AQ/T 3034—2022）第 4.7.2.4 条，新建化工装置应设计装备自动化控制系统。

5、根据《化工过程安全管理导则》（AQ/T 3034—2022）第 4.7.2.5 条，企业应根据工艺过程危害辨识和风险评估结果、安全仪表系统安全完整性等级（SIL）评估结果，确定安全仪表系统的装备.涉及重点监管危险化工工艺的新建项目应按照 GB/T21109 和 GB/T50770 等标准开展安全仪表系统设计。

6、根据《建设工程安全生产管理条例》第二十六条、第三十七条和第四十九条，开工应做好施工方案和事故应急救援预案，对外来施工人员必须进行安全教育和施工过程的监督管理。

7、防雷设施的设计应报当地县级以上地方气象主管机构审核。

8、按照《危险化学品建设项目安全监督管理办法》第二章第十条、《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第二章第九条、《国家安全监管总局 住房和城乡建设部关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三〔2013〕76号）等的规定，建设单位在对该项目进行委托安全评价、设计、施工时，应选用相应资质的安全评价、设计单位以及具有相应资质的施工、监理等单位开展相关工作。

9、根据《中华人民共和国特种设备安全法》第十四条，特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员应当按照国家有关规定取得相应资格，方可从事相关工作。特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员应当严格执行安全技术规范和管理制度，保证特种设备安全。

10、根据《中华人民共和国特种设备安全法》第三十二条，特种设备使用单位应当使用取得许可生产并经检验合格的特种设备。

11、根据《中华人民共和国特种设备安全法》第三十四条，特种设备使用单位应当建立岗位责任、隐患治理、应急救援等安全管理制度，制定操作规程，保证特种设备安全运行。

12、根据《中华人民共和国特种设备安全法》第三十五条，特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。

13、该项目拟设有视频监控摄像机，在设计时应合理布置摄像头的位置，确保视频监控可以覆盖全厂，若摄像头不足应予以补充。

14、依据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）第8条规定：建设项目必须由具备相应资质的单位负责设计、施工、监理。大型和采用危险化工工艺的装置，原则上要由具有甲级资质的化工设计单位设计。设计单

位要严格遵守设计规范和标准，将安全技术与安全设施纳入初步设计方案，生产装置设计的自控水平要满足工艺安全的要求；大型和采用危险化工工艺的装置在初步设计完成后要进行 HAZOP 分析。施工单位要严格按设计图纸施工，保证质量，不得撤减安全设施项目。企业要对施工质量进行全过程监督。

15、依据《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）和《国家安监总局 住房和城乡建设部关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三〔2013〕76 号）规定，该项目涉及重点监管危险化学品，企业应全面开展 HAZOP 分析和 SIL 定级。

16、根据《国家安全生产监督管理总局、住房城乡建设部关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三〔2013〕76 号）规定，该项目为新建项目，应在设计阶段开展 HAZOP 分析。

17、从业人员的安全教育、培训、劳动防护用品（具）、保健品，安全设施、设备，作业场所防毒、防火、防爆和职业卫生，安全检查、隐患整改、事故调查处理、安全生产奖惩等各种规章制度应满足本项目要求。

18、应根据生产工艺、技术、设备特点和原材料、辅助材料、产品的危险性编制岗位操作安全规程和符合有关标准规定的作业安全规程。

19、企业应配齐主要负责人、分管安全、技术负责人（三大员），强化公司对安全生产工作的领导，实施企业法定代表人安全生产承诺制，层层落实安全生产责任。

20、该项目工程安全管理人员、从业人员进行安全生产教育和培训，使从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操

作规程，掌握本岗位的安全操作技能、职业卫生防护和应急救援知识。

21、建立风险管理制度，积极组织开展危害辨识、风险分析工作。要从工艺、设备、仪表、控制、应急响应等方面开展系统的工艺过程风险分析，预防重特大事故的发生。

22、对外采购的危险化学品，应向供货方索取危险化学品安全技术说明书和安全标签（简称“一书一签”），以便做到能够更好地了解其危害特性。

23、根据《特种设备使用单位落实使用安全主体责任监督管理规定》（市监总局令〔2023〕74 号），特种设备使用单位应当依法配备特种设备安全总监和特种设备安全员，明确特种设备安全总监和特种设备安全员的岗位职责。

24、根据《安全生产责任保险实施办法》（应急〔2025〕27 号）第二条，在中华人民共和国领域内从事危险化学品生产的高危行业、领域生产经营活动的单位，应当投保安责险。

25、根据《中华人民共和国安全生产法》（主席令〔2002〕70 号发布，主席令〔2009〕18 号、主席令〔2014〕13 号、主席令〔2021〕88 号修正）第三十一条，生产经营单位新建、改建、扩建工程项目的安全设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资应当纳入建设项目概算。

26、根据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》第 8.2 条，建设单位作为项目的总牵头单位和工程质量第一责任人，依法对工程质量全面负责。建设单位应严格按照《建设项目安全设施“三同时”监督管理暂行办法》有关要求，组织设计、施工、监理等单位，严格按照安全设施设计和国家工程建设有关法律法规要求，进行安全设施建设施工，确保工程质

量符合国家法律法规、工程建设强制性标准要求。建设过程中特别要落实以下风险防控措施：

①严格设备及材料供应商的选择，加强设备采购及交验管理；

②严格把控施工、监理、设备出租等相关单位和人员的资质；

③确保预防事故设施、控制事故设施、减少与消除事故影响设施等安全设施，符合国家法律法规和标准规范的技术与检测检验要求，符合安全设施设计专篇要求；

④生产装置和储存设施按要求实现自动化控制，仪表和电气设备安装后应进行调试，调试结果应满足相关设计文件中参数设定、系统控制逻辑及相关标准规范的要求；

⑤可燃和有毒有害气体泄漏场所的检测报警装置设置应符合国家标准规范要求，爆炸危险场所的防爆电气设备安装使用应符合国家标准规范要求；

⑥工艺管道、压力管道、脆性材料以及输送极度危害、高度危害流体和可燃流体的管道，应按相关标准规范和设计文件要求，进行强度试验、气密性试验、耐压试验、泄漏试验，并按标准规范和设计文件的规定进行吹扫或者清洗。

27、根据《安全生产法》第二十四条，危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员；第二十七条，生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力；危险物品的生产、储存、装卸单位应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。

28、根据《国家安全监管总局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）第一章第三条，专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的2%（不足50人的企业至少配备1人），要具备化工或安全管理相关专业中专以上学历，有从事化工生产相关工作2年以上经历。

29、该项目涉及聚合工艺，根据《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》第四条，特种作业人员必须经专门的安全技术培训并考核合格，取得《中华人民共和国特种作业操作证》后，方可上岗作业。

30、该项目涉及固体物料和产品，应制定粉尘清理制度，及时对生产、加工、储存等环节的积尘进行清理，确保粉尘浓度符合相关标准要求，避免粉尘积聚引发爆炸、职业健康危害等安全风险；清理作业需明确作业流程、作业人员防护要求及清理频次，相关作业人员需经过专门的粉尘安全防护培训。

11.2.10 反应风险评估和特殊危险化学品对策措施

1、根据沈阳化工研究院有限公司· 化工安全技术与工程中心编制的《工艺反应风险研究与评估报告》，有氧聚合反应危险度等级为“1 级”，(Tp＜MTSR＜MTT＜TD24)，反应危险性较低。对于反应工艺危险度为I级的工艺过程，应配置常规的自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节（DCS或PLC）。

2、根据沈阳化工研究院有限公司· 化工安全技术与工程中心编制的《蒸馏过程热风险研究与评估报告》，聚苯醚项目蒸馏过程的热失控风险不高，未提出建议措施。

3、依据《易制毒化学品管理条例》，该项目甲苯为易制毒化学品，提出如下措施：

1）购买第二类、第三类易制毒化学品的，应当在购买前将所需购买的品种、数量，向所在地的县级人民政府公安机关备案。

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

3）禁止走私或者非法生产、经营、购买、转让、运输易制毒化学品。

4）禁止使用现金或者实物进行易制毒化学品交易。

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

6）应严格执行《易制毒化学品管理条例》和相关法律、其他行政法规对药品和危险化学品的有关规定。

11.2.11 施工期间对策措施

1、动火作业

动火作业前应清除动火现场及周围的易燃物品，或采取其他有效安全防火措施，并配备消防器材，满足作业现场应急需求。动火点周围或其下方的地面如有可燃物、空洞、窨井、地沟、水封等，应检查分析并采取清理或封盖等措施；对于动火点周围有可能泄漏易燃、可燃物料的设备，应采取隔离措施。

2、高处作业

作业人员应正确佩戴符合 GB6095 要求的安全带。高处作业应设专人监护，作业人员不应在作业处休息。应根据实际需要配备符合 GB/T 26557-2021 等标准安全要求的吊笼、梯子、挡脚板、跳板等，脚手架的搭设应符合国家有关标准。雨天和雪天作业时，应采取可靠的防滑、防寒措施；遇有五级以上强风、浓雾等恶劣气候，不应进行高处作业、露天攀登与悬空高处作业；

暴风雪、台风、暴雨后，应对作业安全设施进行检查，发现问题立即处理。作业使用的工具、材料、零件等应装入工具袋，上下时手中不应持物，不应投掷工具、材料及其他物品。易滑动、易滚动的工具、材料堆放在脚手架上时，应采取防坠落措施。与其他作业交叉进行时，应按指定的路线上下，不应上下垂直作业，如果确需垂直作业应采取可靠的隔离措施。

3、吊装作业

吊装现场应设置安全警戒标志，并设专人监护，非作业人员禁止入内；不应靠近输电线路进行吊装作业；大雪、暴雨、大雾及六级以上大风时，不应露天作业；作业前，作业单位应对起重机械、吊具、索具、安全装置等进行检查，确保其处于完好状态；应按规定负荷进行吊装，吊具、索具经计算选择使用，不应超负荷吊装；不应利用管道、管架、电杆、机电设备等作吊装锚点。未经土建专业审查核算，不应将建筑物、构筑物作为锚点；起吊前应进行试吊，试吊中检查全部机具、地锚受力情况，发现问题应将吊物放回地面，排除故障后重新试吊，确认正常后方可正式吊装等。

4、临时用电作业

在运行的生产装置具有火灾爆炸危险场所内不应接临时电源，确需时应对周围环境进行可燃气体检测分析；各类移动电源及外部自备电源，不应接入电网；动力和照明线路应分路设置；在开关上接引、拆除临时用电线路时，其上级开关应断电上锁并加挂安全警示标牌；临时用电应设置保护开关，使用前应检查电气装置和保护设施的可靠性。所有的临时用电均应设置接地保护；临时用电设备和线路应按供电电压等级和容量正确使用，所用的电器元件应符合国家相关产品标准及作业现场环境要求，临时用电电源施工、安装应符合 JGJ/T 46-2024 的有关要求，并有良好的接地；火灾爆炸危险场所应

使用相应防爆等级的电源及电气元件，并采取相应的防爆安全措施；临时用电线路及设备应有良好的绝缘，所有的临时用电线路应采用耐压等级不低于500V 的绝缘导线；临时用电线路经过有高温、振动、腐蚀、积水及产生机械损伤等区域，不应有接头，并应采取相应的保护措施；临时用电架空线应采用绝缘铜芯线，并应架设在专用电杆或支架上。其最大弧垂与地面距离，在作业现场不低于 2.5m，穿越机动车道不低于 5m；对需埋地敷设的电缆线线路应设有走向标志和安全标志。电缆埋地深度不应小于 0.7m，穿越道路时应加设防护套管；现场临时用电配电盘、箱应有电压标识和危险标识，应有防雨措施，盘、箱、门应能牢靠关闭并能上锁；行灯电压不应超过 36V，在特别潮湿的场所或塔、釜、槽、罐等金属设备内作业，临时照明行灯电压不应超过 12V；临时用电设施应安装符合规范要求的漏电保护器，移动工具、手持式电动工具应逐个配置漏电保护器和电源开关；临时用电单位不应擅自向其他单位转供电或增加用电负荷，以及变更用电地点和用途；临时用电时间一般不超过 15d，特殊情况不应超过一个月。临时用电结束后，用电单位应及时通知供电单位拆除临时用电线路等。

此外，根据《建设工程安全生产管理条例》第二十六条、第三十七条和第四十九条，开工前应做好施工方案和事故应急救援预案，对外来施工人员必须进行安全教育和施工过程的监督管理。

5、“边生产、边施工”风险管控建议

严格隔离与界区管控：施工前必须对生产区与施工区进行严格的物理隔离（如设置不低于 2 米的防火围挡）和工艺隔离（如加装盲板，实现管道完全断开），划定缓冲区域，严禁交叉作业。

强化施工与生产状态管控：优先选择生产装置低负荷或停产期进行高风

险施工；拆除前必须对原仓库进行彻底的清洗、置换和气体检测，确保无残留风险；施工过程严格受限空间、动火作业管理，落实作业许可。

动态监测与应急准备：施工期间，对生产区域和施工区域进行实时气体监测（可燃/有毒气体）和视频监控；制定针对性的“双边作业”专项应急预案，配备充足的应急物资，并开展联合应急演练。

动火作业清料：对在役装置动火作业前，应进行清料，检测合格后方可作业。

合理制定施工方案：在施工前合理规划化学品临时储存措施，避免发生化学品事故；合理制定施工方案，避免造成装置波动，施工方案应经过充分论证，并严格执行。

12 安全评价结论

通过对该项目的安全条件分析和评价，得出以下评价结论：

12.1 项目危险、有害因素辨识结果

根据《生产安全事故分类与编码》（GB6441-2025）辨识，该项目生产过程中可能发生的基本事故类型包括泄漏、火灾、容器爆炸、管道爆炸、可燃液体蒸气爆炸、粉尘爆炸、中毒、窒息、灼烫、触电、机械致害、物体打击、高处坠落、跌落、起重致害、厂(场)内车辆致害、坍塌等。

其中泄漏、火灾、容器爆炸、管道爆炸、可燃液体蒸气爆炸、中毒、窒息、灼烫等应重点防范。

根据《职业病危害因素分类目录》辨识，该项目涉及的噪声、高温、低温、粉尘等可能导致职业病危害，在生产过程中应采取有效措施进行防范。

12.2 重点关注的对策措施

该项目为精细化工企业，使用的原料多为易燃、易爆、有毒、有害介质，涉及“两重点一重大”，应重点关注工艺系统的防泄漏、防火、防爆、防毒、防腐蚀等对策措施，设备选型的对策措施，安全仪表系统的对策措施，提高本质安全程度，降低发生事故的可能性。

12.3 “两重点一重大”辨识结果

该项目涉及的甲醇、甲苯为重点监管的危险化学品。

该项目聚苯醚装置涉及的聚合工艺属于重点监管危险化工工艺。

该项目扩建后的聚苯醚装置不构成重大危险源，新建供气站不构成重大危险源。

12.4 化学品辨识结果

该项目生产过程中涉及的甲醇、氧气、甲苯、2，6－二甲酚、催化剂（三乙胺、二正丁胺、二甲基丁基胺、四甲基丙二胺、二叔丁基乙二胺、氢溴酸）、柴油、氮气[压缩的]属于危险化学品。

该项目产品、副产品及中间产品均不属于危险化学品，无需办理安全生产许可；该项目回收套用的甲醇、甲苯属于危险化学品，应根据监管部门要求办理危险化学品安全许可。

该项目涉及的甲苯为易制毒化学品。

该项目涉及的甲醇为特别管控危险化学品。

该项目不涉及易制爆危险化学品、剧毒化学品、高毒物品、监控化学品。

12.5 项目所在地的安全条件和与周边的安全防护距离评价结果

通过安全条件分析，项目建设符合国家和辽宁省、大连市政府产业政策与总体布局；符合当地政府区域规划；项目选址符合《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）等相关标准；项目远离社会重要场所、区域及居民区，项目与周边连续生产经营活动相互影响较小，可接受；安全防范措施科学、完善；当地自然条件对建设项目安全生产的影响小并根据标准规范采取了相应的安全措施；选用的技术、工艺成熟可靠。

该建设项目在设计和施工中采取相应的技术措施，并通过事故应急演练，配备相应的应急物资，可以减轻自然灾害对建设项目投入生产后产生影响，达到相应规范和标准的限制要求。

12.6 定性、定量评价结果

通过采用预先危险性分析，评价结果表明，生产装置单元危险等级属于III级（危险的）；建、构筑物单元危险等级属于II级（临界的）；储运单元危险等级属于III级（危险的）；公用工程及辅助设施单元危险等级属于II级（临界的）。

通过采用危险度评价分析，该项目总的危险度为III级（低度危险）。

根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）和《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）进行模拟计算，该项目的个人风险和社会风险满足要求，外部安全防护距离符合要求，项目装置不会对周边产生多米诺效应。

12.7 安全管理评价结果

该公司目前安全管理机构及人员配置符合相关要求，安全管理制度齐全，应急组织机构完善，满足相关要求。在新增定员后应加强人员培训，增加配置相关的安全管理人员，方可满足安全生产的需求。

12.8 综合评价结论

综上所述，大连中沐化工有限公司聚苯醚装置改扩建项目选址符合安全条件要求，装置平面布置满足要求，外部周边情况和自然条件满足项目要求，项目所采用的工艺技术和设备成熟可靠，安全配套设施能满足安全生产条件的要求，为确保项目建成后的安全运行，本次安全设立评价从不同方面提出了一些合理可行的安全对策措施，建议企业在项目设计、施工及装置运行过程中认真落实，以确保项目的本质安全程度。

评价组认为，依据国家安全生产法规、标准的规定，大连中沐化工有限公司聚苯醚装置改扩建项目具备安全条件。

13 与建设单位交换意见的情况

评价组接到任务后到大连中沐化工有限公司现场进行考察，与相关负责人进行交流和沟通，在评价过程中，多次通过电话咨询、电子邮件等方式就存在的一些不清楚的问题详细地与中沐化工公司项目负责人交换了意见。评价组将报告初稿交建设单位，就报告的主要内容和附件内容与中沐化工公司负责人交换了意见。经讨论，取得了一致意见，评价组对报告进行了完善和修改。

评价机构与建设单位交换意见记录表

项目名称：大连中沐化工有限公司聚苯醚装置改扩建项目安全条件评价报告				
建设单位：大连中沐化工有限公司				
评价机构：大连天籁安全风险管理技术有限公司				
交换意见日期：2026 年 6 月 10 日至 2026 年 6 月 20 日				
交换意见地点：□建设单位现场□评价机构会议室☑其他：邮件				
一、交换意见参加人员				
单位	姓名	职务/职称	专业	签字
评价机构	段彦斌	项目负责人	安全	
	张伟	评价组成员	安全	
	王振欧	技术负责人	安全	
建设单位	赵明军	安全总监	安全	
	栾福冰	副总工程师	工艺	
	刘建新	设备部长	设备	
二、交换意见主要内容				
序号	交流事项	评价机构意见/结论	建设单位反馈意见	是否达成一致
1	危险有害因素辨识结果	无	无	☑是□否
2	评价方法选用及适用性	无	无	☑是□否
3	定性/定量评价结论	无	无	☑是□否
4	项目安全条件合规性判断	无	无	☑是□否
5	安全对策措施建议	无	无	☑是□否
6	基础数据/资料真实性确认	无	无	☑是□否
7	报告提交时限及后续安排	无	无	☑是□否
8	其他：	无	无	☑是□否

三、分歧记录（若有）

分歧事项	评价机构立场（依据）	建设单位立场（理由）	协商结果	拟处理方
无	无	无	☑已达成一致 □未达成一致	□修改报告 □各自向审查管理部门书面说明

四、意见采纳情况汇总

类别	评价机构提出意见总数	建设单位采纳数	未采纳数
危险辨识类意见	0	/	0
评价结论类意见	0	/	0
对策措施类意见	0	/	0

五、结论与确认

经双方充分交换意见，确认如下：

（一）关于评价报告的总体结论：

☑双方无实质性分歧，评价机构可按现有结论编制正式报告

□双方存在分歧，评价机构应在报告中如实载明建设单位意见及其理由

（二）后续工作安排：

评价机构完成报告终稿时间：2026 年 6 月 30 日前

建设单位内审意见提交时间：2026 年 6 月 20 日前

评价机构代表签字：

日期：2026 年 6 月 20 日

（评价机构盖章）

建设单位代表签字：

日期：2026 年 6 月 20 日

（建设单位盖章）

目录

F1 选用的安全评价方法简介 1
F1.1 安全检查表法 1
F1.2 危险度评价法 1
F1.3 预先危险性分析（PHA） 3
F1.4 定量风险评价法 4
F2 定性、定量分析危险、有害程度的过程 5
F2.1 危险、有害因素辨识、分析 5
F2.2 定性、定量分析危险、有害过程 70
F2.3 危险化学品重大危险源辨识及重大危险源分级过程 106
F2.4 安全管理单元分析 111
F3 依据的法律、法规、部门规章和标准 113
F3.1 法律 113
F3.2 法规 114
F3.3 行政规章 115
F3.4 规范性文件 116
F3.5 标准、规范 117
F3.6 相关文件 122
F4 收集的文件、资料目录 123
F4.1 企业营业执照 123
F4.2 项目立项文件 123
F4.3 土地使用证 123

F4.4 反应风险评估报告 123
F4.5 技术转让协议 123
F4.6 综合计算工时文件 123
F4.7 消防验收备案凭证 123
F4.8 压力容器检测报告 123
F4.9 建筑物爆炸风险评估报告 123
F4.10 区域位置图 123
F4.11 总平面布置图 123

F1 选用的安全评价方法简介

F1.1 安全检查表法

“安全检查表法”是由一些对工艺过程、机械设备和作业情况熟悉并富有技术经验的人员，事先对分析对象详尽分析和充分讨论，列出检查单元和部位、检查项目、检查要求、各项赋值标准、评定系统安全等级标准等内容的表格。对系统进行评价、验收时，对照安全检查表逐项进行检查、赋分，从而评价出系统的安全等级。

F1.2 危险度评价法

“危险度评价法”是借鉴日本劳动省“化工厂安全评价六阶段法”的定量评价表，结合我国国家标准《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB50160-2008)、《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》（HG/T 20660-2017）等技术标准、规范，编制了“危险度评价取值表”（表F1.2-1），规定了危险度由物质、容量、温度、压力和操作等 5 个项目共同确定，其危险度分为 A=10 分，B=5 分，C=2 分，D=0 分赋值记分，由 A、B、C、D 之和确定单元危险度。危险度分级见（附件下表）。

16 点以上为Ⅰ级，属高度危险；

11～15 点为Ⅱ级，与周围状况，其他设备联系起来进行评价；

1～10 点为Ⅲ级，低度危险。

表 F1.2-1 危险度评价取值表

分值 项目	A（10 分）	B（5 分）	C（2 分）	D（0 分）
物质	1．甲类可燃气体； 2.甲 A 类可燃液体； 3．甲类固体； 4．极度危害介质。	1．乙类可燃气体； 2．甲 B、乙 A 类可燃液体； 3．乙类固体； 4．高度危害介质。	1．乙 B、丙 A、B 类可燃液体； 2．丙类固体； 3．中、轻度危害介质。	不属于 A～C 项物质
单元容量	气体 1000m³ 以上； 液体 100m³ 以上。	气体 500～1000m³； 液体 50～100m³。	气体 100～500m³； 液体 10～50 m³。	气体<100m³， 液体<10m³
温度	1000℃以上使用，其操作温度在燃点以上。	1.1000℃以上使用，但其操作温度在燃点以下； 2．在 250～1000℃使用，且其操作温度在燃点以上。	1．在 250～1000℃使用，但其操作温度在燃点以下； 2．在低于 250℃使用，但其操作温度在燃点以上。	2．在低于 250℃使用，但其操作温度在 燃点以下
压力	100MPa 以上	20～100MPa	1～20MPa	1MPa 以下
操作	1．临界放热和特别剧烈的放热反应操作； 2.在爆炸极限范围内或其附近的操作。	1．中等放热反应操作（如烷基化、酯化、聚合等反应）； 2．系统中进入空气等不纯物质就可能发生危险反应的操作； 3．使用状态为粉状或雾状，且有可能发生粉尘爆炸的反应； 4．单批式操作。	1．轻微放热反应操作（如加氢、异构化、中和等反应）； 2．伴有化学反应的精制操作； 3．单批式，但开始用机械进行程序操作的； 4．有一定危险的操作。	无危险的操作

表 F1.2-2 危险度分级表

分值	危险程度	等级
≥16	高度危险	Ⅰ
11-15	中度危险	Ⅱ
1-10	低度危险	Ⅲ

F1.3 预先危险性分析（PHA）

预先危险性分析（Preliminary Hazard Analysis，简称 PHA）是在进行某项工程活动（设计、施工、生产、维修）之前，对系统存在的各种危险因素（类别、分布）、出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析的系统安全分析方法。其目的是早期发现系统潜在危险因素，确定系统的危险性等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成事故，避免因考虑不周所造成的损失。

预先危险性分析是一种应用范围较广（人、机、物、环境等方面的危险因素对系统的影响）的定性评价方法。它是由具有丰富知识和经验的工艺技术人员、操作人员和安全管理人员经过分析、讨论后实施的。

表 F1.3-1 预先危险性分析表

事故	触发事件	形成事故的原因	影响	危险等级	措施

按危险、有害因素导致事故、危害的程度，将危险、有害因素划分为四个等级。见附件表 F1.3-2。

表 F1.3-2 预先危险性分析分级表

危险等级	影响程度	定义
Ⅰ级	安全的	尚不能造成事故。
Ⅱ级	临界的	处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡和财产损失，应予以排除或采取措施。
Ⅲ级	危险的	必然会造成人员伤亡和财产损失，要立即采取措施。
Ⅳ级	破坏性的	会造成灾难性事故（伤亡严重、系统破坏），必须立即排除。

分析步骤如下：

1）对系统的生产目的、工艺过程及操作条件和周围环境进行调查了解；

2）收集以往的经验和同类生产中发生过的事故情况，查找能够造成系

统故障、物质损失和人员伤害的危险性；

3）根据经验、技术诊断等方法确定危险源；

4）识别危险转化条件，研究危险因素转变成事故的触发条件；

5）进行危险性分级，确定其危险程度，找出应重点控制的危险源；

6）制定危险防范措施。

F1.4 定量风险评价法

1.定量风险评价

个人风险计算中的危害辨识和评价单元选择、失效场景分析、失效后果分析、个人风险计算和社会风险计算可参照《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018）中有关规定执行。其中设备设施的失效场景频率及修正可参照《油气管道基于风险的检测方法》（SY/T 6714-2020）中有关规定执行。

2.确定外部安全防护距离

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019）和《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018），通过定量风险评价法得到生产、储存装置的个人可接受风险等值线及社会可接受风险图，以此确定该装置与防护目标的外部安全防护距离。

3.计算方法

本报告采用南京安元科技有限公司推荐使用的定量风险评价法计算模型来计算本项目的外部安全防护距离。

F2 定性、定量分析危险、有害程度的过程

F2.1 危险、有害因素辨识、分析

F2.1.1 危险物质分析

依据《危险化学品目录》，该项目涉及的危险化学品包括甲醇、甲苯、2，6一二甲酚、氧、氮气、三乙胺、二正丁胺、二甲基丁基胺、四甲基丙二胺、二叔丁基乙二胺、氢溴酸、柴油。

表 F2.1-1　甲醇

第一部分：化学品名称

化学品中文名称：	甲醇
化学品英文名称：	methyl alcohol
中文名称 2：	木酒精
英文名称 2：	methanol
CAS No.：	67-56-1
分子式：	CH4O
分子量：	32.04

第二部分：成分/组成信息

有害物成分	含量	CAS No.
甲醇		67-56-1

第三部分：危险性概述

危险性类别：	易燃液体，类别 2 急性毒性-经口，类别 3* 急性毒性-经皮，类别 3* 急性毒性-吸入，类别 3* 特异性靶器官毒性-一次接触，类别 1
侵入途径：	
健康危害：	对中枢神经系统有麻醉作用；对视神经和视网膜有特殊选择作用，引起病变；可致代谢性酸中毒。 急性中毒：短时大量吸入出现轻度眼上呼吸道刺激症状（口服有胃肠道刺激症状）；经过一段时间潜伏期后出现头痛、头晕、乏力、眩晕、酒醉感、意识朦胧、谵妄，甚至昏迷。视神经及视网膜病变，可有视物模糊、复视等，重者失明。代谢性酸中毒时出现二氧化碳结合力下降、呼吸加速等。 慢性影响：神经衰弱综合征，植物神经功能失调，粘膜刺激，视力减退等。皮肤出现脱脂、皮炎等。
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。用清水或 1%硫代硫酸钠溶液洗胃。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、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。
有害燃烧产物：	一氧化碳、二氧化碳。
灭火方法：	尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。

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，穿防静电工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

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，穿防静电工作服，戴橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、碱金属接触。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
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、酸类、碱金属等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

第八部分：接触控制/个体防护

职业接触限值	
中国 MAC(mg/m3)：	50
前苏联 MAC(mg/m3)：	5
TLVTN：	OSHA 200ppm,262mg/m3; ACGIH 200ppm,262mg/m3[皮]
TLVWN：	ACGIH 250ppm,328mg/m3[皮]
监测方法：	气相色谱法；变色酸分光光度法
工程控制：	生产过程密闭，加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护：	可能接触其蒸气时，应该佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。
眼睛防护：	戴化学安全防护眼镜。
身体防护：	穿防静电工作服。
手防护：	戴橡胶手套。
其他防护：	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。实行就业前和定期的体检。

第九部分：理化特性

主要成分：	纯品
外观与性状：	无色澄清液体，有刺激性气味。

pH：	
熔点(℃)：	-97.8
沸点(℃)：	64.8
相对密度(水=1)：	0.79
相对蒸气密度(空气=1)：	1.11
饱和蒸气压(kPa)：	13.33(21.2℃)
燃烧热(kJ/mol)：	727.0
临界温度(℃)：	240
临界压力(MPa)：	7.95
辛醇/水分配系数的对数值：	-0.82/-0.66
闪点(℃)：	11
引燃温度(℃)：	385
爆炸上限%(V/V)：	44.0
爆炸下限%(V/V)：	5.5
溶解性：	溶于水，可混溶于醇、醚等多数有机溶剂。
主要用途：	主要用于制甲醛、香精、染料、医药、火药、防冻剂等。
其它理化性质：	

第十部分：稳定性和反应活性

稳定性：	
禁配物：	酸类、酸酐、强氧化剂、碱金属。
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：	LD50：5628 mg/kg(大鼠经口)；15800 mg/kg(兔经皮)；LC50：83776 mg/m³，4 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性：	
其它有害作用：	该物质对环境可能有危害，对水体应给予特别注意。

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：	1022
包装标志：	
包装类别：	O52
包装方法：	小开口钢桶；安瓿瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱。
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、酸类、碱金属、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。

第十五部分：法规信息

法规信息	《危险化学品目录》将该物质列为危险化学品。

表 F2.1-2　甲苯

第一部分：化学品名称

化学品中文名称：	甲苯
化学品英文名称：	toluene
中文名称 2：	甲基苯；苯基甲烷
英文名称 2：	methylbenzene
CAS No.：	108-88-3
分子式：	C7H8
分子量：	92.14

第二部分：成分/组成信息

有害物成分	含量	CAS No.
甲苯		108-88-3

第三部分：危险性概述

危险性类别：	易燃液体，类别 2 皮肤腐蚀/刺激，类别 2 生殖毒性，类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触，类别 3（麻醉效应） 特异性靶器官毒性-反复接触，类别 2* 吸入危害，类别 1 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 3
侵入途径：	
健康危害：	对皮肤、粘膜有刺激性，对中枢神经系统有麻醉作用。 急性中毒：短时间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、眼结膜及咽部充血、头晕、头痛、恶心、呕吐、胸闷、四肢无力、步态蹒跚、意识模糊。重症者可有躁动、抽搐、昏迷。 慢性中毒：长期接触可发生神经衰弱综合征，肝肿大，女工月经异常等。皮肤干燥、皲裂、皮炎。
环境危害：	对环境有严重危害，对空气、水环境及水源可造成污染。

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、高热能引起燃烧爆炸。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。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。

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

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。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（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/m3)：	100
前苏联 MAC(mg/m3)：	50
TLVTN：	OSHA 200ppm,754mg/m3; ACGIH 50ppm,188mg/m3
TLVWN：	未制定标准
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，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器或氧气呼吸器。
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：	纯品
外观与性状：	无色透明液体，有类似苯的芳香气味。
pH：	
熔点(℃)：	-94.9
沸点(℃)：	110.6
相对密度(水=1)：	0.87
相对蒸气密度(空气=1)：	3.14
饱和蒸气压(kPa)：	4.89(30℃)
燃烧热(kJ/mol)：	3905.0
临界温度(℃)：	318.6
临界压力(MPa)：	4.11
辛醇/水分配系数的对数值：	2.69
闪点(℃)：	4
引燃温度(℃)：	535
爆炸上限%(V/V)：	7.0
爆炸下限%(V/V)：	1.2
溶解性：	不溶于水，可混溶于苯、醇、醚等多数有机溶剂。
主要用途：	用于掺合汽油组成及作为生产甲苯衍生物、炸药、染料中间体、药物等的主要原料。
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：	LD50：5000 mg/kg(大鼠经口)；12124 mg/kg(兔经皮) LC50：20003 mg/m³，8 小时(小鼠吸入)
亚急性和慢性毒性：	
刺激性：	人经眼： 300ppm ，引起刺激。家兔经皮： 500mg，中度刺激。
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：	该物质对环境有严重危害，对空气、水环境及水源可造成污染，对鱼类和哺乳动物应给予特别注意。可被生物和微生物氧化降解。

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：	1014
包装标志：	
包装类别：	O52
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。
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。

第十五部分：法规信息

法规信息	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号发布，应急厅函〔2022〕300号修正）；《危险化学品目录（2015版）》将中该物质列为危险化学品；《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素》（GBZ 2.1-2019）。

表 F2.1-3　2,6一二甲酚

第一部分：化学品名称

化学品中文名称：	2.6-二甲苯酚
化学品英文名称：	2.6-xylenol
中文名称 2：	1-羟基-2,6-二甲基苯；2,6-二甲酚
英文名称 2：	1- hydroxy-2,6- dimethyl
CAS No.：	95-87-4
分子式：	C8H10O
分子量：	122.18

第二部分：成分/组成信息

有害物成分	含量	CAS No.
2.6-二甲苯酚		95-87-4

第三部分：危险性概述

危险性类别：	
侵入途径：	
健康危害：	本品蒸气能刺激眼睛、皮肤和呼吸系统。有毒。误服或经皮肤吸收能导致头痛、眩晕、恶心、呕吐、腹痛、衰竭、昏迷等症状。对皮肤可造成腐蚀性灼

	伤。
环境危害：	对环境有危害，对水体和大气可造成污染。
燃爆危险：	本品可燃，有毒，为可疑致癌物，具腐蚀性、刺激性，可致人体灼伤。

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：	尽快彻底洗胃。给饮牛奶或蛋清。就医。

第五部分：消防措施

危险特性：	遇高热、明火或与氧化剂接触， 有引起燃烧的危险。具有腐蚀性。
有害燃烧产物：	一氧化碳、二氧化碳。
灭火方法：	消防人员须戴好防毒面具，在安全距离以外，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口罩，穿防腐防毒服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，小心扫起，收集于密闭容器中。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，提供充分的局部排风。防止粉尘释放到车间空气中。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴防尘面具（全面罩），穿胶布防毒衣，戴橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。避免产生粉尘。避免与氧化剂接触。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。防止阳光直射。包装密封。应与氧化剂、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)：	未制定标准
TLVTN：	未制定标准
TLVWN：	未制定标准
监测方法：	
工程控制：	严加密闭，提供充分的局部排风。
呼吸系统防护：	可能接触其粉尘时，必须佩戴防尘面具（全面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。
眼睛防护：	呼吸系统防护中已做防护。
身体防护：	穿胶布防毒衣。
手防护：	戴橡胶手套。
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：	
外观与性状：	白色针状结晶。

pH：	
熔点(℃)：	74.5
沸点(℃)：	211.5~213.5
相对密度(水=1)：	0.9710
相对蒸气密度(空气=1)：	无资料
饱和蒸气压(kPa)：	1.33(92℃)
燃烧热(kJ/mol)：	无资料
临界温度(℃)：	449.9
临界压力(MPa)：	无资料
辛醇/水分配系数的对数值：	无资料
闪点(℃)：	85
引燃温度(℃)：	无资料
爆炸上限%(V/V)：	无资料
爆炸下限%(V/V)：	无资料
溶解性：	溶于醇，易溶于醚。
主要用途：	用于有机合成，用作消毒剂、溶剂、药物、增塑剂和润湿剂。
其它理化性质：	

第十部分：稳定性和反应活性

稳定性：	
禁配物：	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：	LD50：296 mg/kg(大鼠经口)；450 mg/kg(小鼠经口)；920 mg/kg(小鼠经皮)；2325 mg/kg(大鼠经皮) 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：	不会被生物降解。
非生物降解性：	
生物富集或生物积累性：	
其它有害作用：	BOD5(五天生化需氧量): 0 该物质对环境有危害，应特别注意对空气、水环境及水源的污染。

第十三部分：废弃处置

废弃物性质：	
废弃处置方法：	建议用焚烧法处置。在能利用的地方重复使用容器或在规定场所掩埋。
废弃注意事项：	

第十四部分：运输信息

危险化学品序号：	361
包装标志：	
包装类别：	
包装方法：	液态：小开口钢桶；玻璃瓶或塑料桶（罐）外普通木箱或半花格木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱；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。固态：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普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱；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：	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、氧化剂、食品及食品添加剂混运。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。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。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。

第十五部分：法规信息

法规信息：	《危险化学品目录》将该物质列为危险化学品；

表 F2.1-4　三乙胺

第一部分：化学品名称

化学品中文名称：	三乙胺
化学品英文名称：	triethylamine
中文名称 2：	
英文名称 2：	
CAS No.：	121-44-8
分子式：	C6H15N
分子量：	101.19

第二部分：成分/组成信息

有害物成分	含量	CAS No.
三乙胺	100%	121-44-8

第三部分：危险性概述

危险性类别：	易燃液体，类别 2 皮肤腐蚀/刺激，类别 1A 严重眼损伤/眼刺激，类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触，类别 3（呼吸道刺激）
侵入途径：	吸入、食入、经皮吸收。
健康危害：	对呼吸道有强烈的刺激性，吸入后可引起肺水肿甚至死亡。口服腐蚀口腔、食道及胃。眼及皮肤接触可引起化学性灼伤。
环境危害：	
燃爆危险：	本品易燃，具强刺激性。

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：	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。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。具有腐蚀性。
有害燃烧产物：	一氧化碳、二氧化碳、氧化氮。
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。采用抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土灭火。用水灭火无效，但可用水保持火场中容器冷却。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。

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。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。喷雾状水或泡沫冷却和稀释蒸汽、保护现场人员。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。建议操作人员佩戴导管式防毒面具，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、酸类接触。充装要控制流速，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℃。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、酸类分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

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)：	10
TLVTN：	OSHA 25ppm; ACGIH 1ppm,4.1mg/m3[皮]
TLVWN：	ACGIH 3ppm,12.4mg/m3[皮]
监测方法：	
工程控制：	生产过程密闭，加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护：	可能接触其蒸气时，佩戴导管式防毒面具。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴氧气呼 吸器、空气呼吸器。
眼睛防护：	呼吸系统防护中已做防护。

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。实行就业前和定期的体检。

第九部分：理化特性

主要成分：	纯品
外观与性状：	无色油状液体，有强烈氨臭。
pH：	
熔点(℃)：	-114.8
沸点(℃)：	89.5
相对密度(水=1)：	0.70
相对蒸气密度(空气=1)：	3.48
饱和蒸气压(kPa)：	8.80(20℃)
燃烧热(kJ/mol)：	4333.8
临界温度(℃)：	259
临界压力(MPa)：	3.04
辛醇/水分配系数的对数值：	1.45
闪点(℃)：	<0
引燃温度(℃)：	249
爆炸上限%(V/V)：	8.0
爆炸下限%(V/V)：	1.2
溶解性：	微溶于水，溶于乙醇、乙醚等多数有机溶剂。
主要用途：	用作溶剂、阻聚剂、防腐剂，及合成染料等。
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、酸类。
避免接触的条件：	明火和高温。
聚合危害：	不能发生
分解产物：	

第十一部分：毒理学资料

急性毒性：	LD50： 460 mg/kg(大鼠经口)；570 mg/kg(兔经皮) LC50：6000mg/m3，2 小时(小鼠吸入)
亚急性和慢性毒性：	
刺激性：	家兔经眼： 250μg/24 小时，重度刺激。
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：	该物质对环境可能有危害，对水体应给予特别注意。

第十三部分：废弃处置

废弃物性质：	危险废物
废弃处置方法：	处置前应参阅国家和地方有关法规。用控制焚烧法处置。焚烧炉排出的氮氧化物通过 洗涤器除去。
废弃注意事项：	

第十四部分：运输信息

危险化学品序号：	1915
包装标志：	易燃液体
包装类别：	II
包装方法：	小开口钢桶；安瓿瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐） 外普通木箱。
运输注意事项：	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、酸类、碱类、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。

第十五部分：法规信息

法规信息	《危险化学品目录》将该物质列为危险化学品。

表 F2.1-5　二正丁胺

第一部分：化学品名称

化学品中文名称：	二正丁胺
化学品英文名称：	di-n-butylamine
中文名称 2：	二丁胺
英文名称 2：	di-n-butylamine
CAS No.：	111-92-2
分子式：	C8H19N
分子量：	129.24

第二部分：成分/组成信息

有害物成分	含量	CAS No.
二正丁胺	≥90.0%	111-92-2

第三部分：危险性概述

危险性类别：	易燃液体，类别 3 急性毒性-经皮，类别 3 急性毒性-吸入，类别 2 皮肤腐蚀/刺激，类别 1A 严重眼损伤/眼刺激，类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触，类别 1

	危害水生环境-急性危害，类别 2
侵入途径：	
健康危害：	吸入后出现鼻、喉和肺刺激，恶心，头痛。液体对皮肤有强烈刺激性，短期接触即可引起灼伤。眼直接接触可引起严重损害。口服刺激口腔和消化道。
环境危害：	
燃爆危险：	本品易燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。

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：	遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。
有害燃烧产物：	一氧化碳、二氧化碳、氧化氮。
灭火方法：	用水喷射溢出液体，使其稀释成不燃性混合物，并用雾状水保护消防人员。灭火剂：水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、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。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

第七部分：操作处置与储存

操作注意事项：	密闭操作，注意通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴导管式防毒面具，穿胶布防毒衣，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、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、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

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)：	未制定标准
TLVTN：	未制定标准
TLVWN：	未制定标准
监测方法：	
工程控制：	密闭操作，注意通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护：	可能接触其蒸气时，佩戴导管式防毒面具。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴自给式呼吸器。
眼睛防护：	呼吸系统防护中已做防护。

身体防护：	穿胶布防毒衣。
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。实行就业前和定期的体检。

第九部分：理化特性

主要成分：	含量≥90.0%。
外观与性状：	无色液体，有氨的气味。
pH：	
熔点(℃)：	-59
沸点(℃)：	159
相对密度(水=1)：	0.77
相对蒸气密度(空气=1)：	4.46
饱和蒸气压(kPa)：	0.27(20℃)
燃烧热(kJ/mol)：	无资料
临界温度(℃)：	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(℃)：	41
引燃温度(℃)：	无资料
爆炸上限%(V/V)：	无资料
爆炸下限%(V/V)：	1.1
溶解性：	微溶于水，溶于乙醇、乙醚。
主要用途：	用作腐蚀抑制剂，乳化剂，橡胶促进剂，杀虫剂，阻聚剂等。
其它理化性质：	

第十部分：稳定性和反应活性

稳定性：	
禁配物：	酸类、酰基氯、酸酐、强氧化剂、二氧化碳。
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：	LD50：220 mg/kg(大鼠经口)；1010 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：	该物质对环境可能有危害，对水体应给予特别注意。

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。建议用焚烧法处置。焚烧炉排出的氮氧化物通过洗涤器除去。
废弃注意事项：	

第十四部分：运输信息

危险化学品序号：	718
包装标志：	
包装类别：	O52
包装方法：	小开口钢桶；安瓿瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱。
运输注意事项：	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。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。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、酸类、食用化学品等混装混运。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。

第十五部分：法规信息

法规信息：	《危险化学品目录》将该物质列为危险化学品。

表 F2.1-6　二甲基丁基胺

第一部分：化学品名称

化学品中文名称：	N,N- 二甲基丁胺（二甲基丁基胺、丁基二甲基胺）
化学品英文名称：	N,N-Dimethylbutylamine
中文名称 2：	927-62-8
英文名称 2：	C6H15
CAS No.：	101.19 g/mol

第二部分：成分/组成信息

有害物成分	含量	CAS No.
N,N- 二甲基丁胺	≥98%	927-62-8

第三部分：危险性概述

危险性类别：	H225：高度易燃液体和蒸气 H301：吞咽会中毒 H314：造成严重皮肤灼伤和眼损伤 H335：可引起呼吸道刺激
侵入途径：	吸入、食入、皮肤接触
健康危害：	吞咽有毒；刺激呼吸道；
环境危害：	
燃爆危险：	高度易燃；强碱性腐蚀；蒸气比空气重可回燃

第四部分：急救措施

皮肤接触：	立即脱去污染衣物，大量流动清水冲洗至少 15min，就医
眼睛接触：	立即翻开眼睑，大量流动清水冲洗≥15min，取出隐形眼镜，立刻就医
吸入：	迅速移至新鲜空气处，保持呼吸通畅，呼吸困难给氧，立即就医
食入：	漱口，禁止催吐，不要给意识不清者喂水，立即就医

第五部分：消防措施

危险燃烧产物	一氧化碳、氮氧化物

灭火剂	干粉、抗醇泡沫、砂土；禁止直流水喷射（液体浮于水面，扩大火势）
灭火注意	防爆灭火，佩戴正压空气呼吸器，穿戴全套耐酸碱防护服；蒸气重于空气，防止回燃

第六部分：泄漏应急处理

人员防护	隔离泄漏区，消除点火源；佩戴正压呼吸器、耐碱防护服；禁止无关人员进入
小量泄漏	砂土、惰性吸附材料吸收，收集入密闭容器；严禁用锯末等可燃吸附物
大量泄漏	构筑围堤收容，防爆泵转移至槽罐；防止流入排水、水体、地下空间
环境防护	防止进入下水道、地表水

第七部分：操作处置与储存

操作注意	密闭操作，全面通风；设备接地防静电；严禁明火火花；避免接触皮肤眼睛；作业场所严禁饮食吸烟；防爆电气工具
储存条件	阴凉通风库房，温度≤30℃；远离热源、明火、氧化剂、酸类；容器密封；上锁保管；与酸、氧化剂分开存放，严禁混存

第八部分：接触控制/个体防护

职业接触限值	
中国 MAC(mg/m³)：	
前苏联 MAC(mg/m³)：	
TLVTN：	
TLVWN：	
监测方法：	
工程控制	密闭，局部排风、全面通风；洗眼器、紧急喷淋装置
呼吸防护	蒸气浓度超标：全面罩防毒呼吸器；高浓度/应急：正压空气呼吸器
眼睛防护	化学安全防护眼镜/面屏
皮肤身体	耐碱耐溶剂防护服；耐丁腈/氯丁橡胶防护手套

第九部分：理化特性

外观性状	无色至微淡黄色透明液体，氨样刺激性气味
熔点	- 60 ℃
沸点	93.3℃（101.3kPa）
闭杯闪点	- 5 ℃（高度易燃）
相对密度（25℃）	0.721 g/cm³
pH（34g/L 水溶液 20℃）	11.3（强碱性）
蒸气压（20℃）	67 hPa
水溶性	部分混溶
辛醇- 水分配系数 logP	1.7
爆炸上下限	无公开实测数据

第十部分：稳定性和反应活性

稳定性	常温密闭稳定
禁配物	强酸、强氧化剂、卤素、二氧化碳
危险反应	遇酸剧烈放热；遇氧化剂可起火爆炸；吸收空气中 CO_2 变质
危险分解产物	高温分解：CO、氮氧化物
避免条件	明火、高温、空气接触

第十一部分：毒理学资料

急性经口 ATE	258 mg/kg（有毒）

皮肤腐蚀	严重皮肤腐蚀（H314）
眼损伤	严重眼损伤
呼吸道	刺激呼吸道 H335
致突变/致癌/生殖	无分类证据，不归类为致突变、致癌、生殖毒性物质
致敏性	不属于致敏物

第十二部分：生态学资料

致敏性	不属于致敏物
生物降解性	易生物降解
水生毒性	无充分实测数据；避免排入环境
生物富集	logP 较低，富集风险不高

第十三部分：废弃处置

废弃类别	危险废物
处置方法	交由有资质危废单位焚烧处理；不得直接排放；容器清洗后回收或按危废处置

第十四部分：运输信息

UN 编号	UN 2733
正式运输名称	胺类，易燃，腐蚀性，未另列明（N,N- 二甲基丁胺）
危险类别	主 3 类易燃液体；次要 8 类腐蚀性；包装类别 II
标签	易燃液体、腐蚀性
运输要求	防晒、远离热源；禁止与酸、氧化剂混运；容器防静电接地；公路水路按危化品 II 类包装运输

第十五部分：法规信息

法规信息：	《危险化学品安全管理条例》；GB 30000 GHS 分类；列入危险化学品目录

表 F2.1-7 四甲基丙二胺

第一部分：化学品名称

中文名称	四甲基丙二胺；N,N,N',N'- 四甲基- 1,3- 丙二胺（TMPDA）
英文名称	N,N,N',N'- Tetramethyl- 1,3- propanediamine
CAS 号	110-95-2
分子式	C7H18N2
分子量	130.23

第二部分：成分/组成信息

有害物成分	含量	CAS No.
四甲基丙二胺	≥98%	110-95-2

第三部分：危险性概述

危险性类别：	H226：易燃液体和蒸气 H302：吞咽有害 H312：皮肤接触有害 H314：造成严重皮肤灼伤和眼损伤 H331：吸入会中毒 H335：可引起呼吸道刺激 H411：对水生生物有毒并具有长期持续影响
侵入途径：	吸入、食入、皮肤接触
健康危害：	强碱性腐蚀；吸入有毒；刺激呼吸道；
环境危害：	对水生生物有毒
燃爆危险：	易燃；

第四部分：急救措施

吸入	迅速转移至新鲜空气处，保持呼吸通畅，呼吸困难供氧，立即就医
皮肤接触	立即脱去污染衣物，大量流动清水冲洗至少 15min，就医
眼睛接触	翻开眼睑，大量流动清水冲洗≥15min，摘除隐形眼镜，立刻就医

食入	漱口，禁止催吐，意识不清禁止喂服任何物品，立即就医

第五部分：消防措施

危险燃烧产物	一氧化碳、氮氧化物
灭火剂	干粉、抗醇泡沫、砂土；禁止直流水喷射（液体漂浮扩散扩大灾情）
灭火注意	防爆灭火，佩戴正压空气呼吸器，全套耐酸碱防护服；蒸气重于空气，防范回燃

第六部分：泄漏应急处理

人员防护	隔离泄漏区域，消除一切点火源；佩戴正压呼吸器、耐碱防护服，禁止无关人员进入
小量泄漏	砂土、惰性吸附材料吸收，收集入密闭危废容器；严禁锯末等可燃吸附材料
大量泄漏	构筑围堤收容，防爆泵转移至专用槽罐；严防流入下水道、地表水、地下空间
环境防护	防止进入水体，泄漏物不得直接排放

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+全面通风；设备防静电接地；防爆电气工具；严禁明火、火花；作业场所严禁饮食吸烟；避免皮肤眼睛接触
储存注意事项：	阴凉通风库房，温度≤30℃；密封保存；远离热源、明火；与强酸、强氧化剂分开存放，严禁混存；上锁保管

第八部分：接触控制/个体防护

职业接触限值	
中国 MAC(mg/m3)：	
前苏联 MAC(mg/m3)：	
TLVTN：	
TLVWN：	
监测方法：	
工程控制	密闭工艺，局部排风、全面通风；现场设置洗眼器、紧急喷淋装置
呼吸防护	蒸气浓度超标：ABE K 型防毒面具；应急处置：正压空气呼吸器
眼睛防护	化学安全防护眼镜+防护面屏
皮肤身体	耐碱耐溶剂防护服；丁腈/氯丁橡胶防护手套

第九部分：理化特性

外观性状	无色至浅黄色透明液体，胺类刺激性气味
熔点	- 28.9 ℃（估算）
沸点	145- 146 ℃（101.3kPa）
闭杯闪点	32 ℃
相对密度（25℃）	0.779 g/cm³
pH（水溶液）	强碱性
自燃温度	180 ℃
爆炸极限	2.9～22.5 %（V/V）
水溶性	可溶于水、醇类有机溶剂
辛醇- 水分配系数 logP	0.7

第十部分：稳定性和反应活性

稳定性	常温密闭条件下稳定
禁配物	强酸、强氧化剂、卤素、二氧化碳、酸酐类物质
危险反应	遇酸剧烈放热；遇氧化剂可引发燃烧；吸收空气中 CO_2 变质

危险分解产物	高温分解生成 CO、氮氧化物
避免条件	明火、高温、空气长期接触

第十一部分：毒理学资料

急性经口 LD50（大鼠）	624 mg/kg（有害）
急性经皮 LD50（大鼠）	1180 mg/kg（有害）
吸入 LC50(大鼠，4h)	5.4 mg/L; LCLo 375ppm/2h
皮肤腐蚀	1B 类，严重皮肤腐蚀
眼损伤	严重眼损伤
致敏性	无致敏证据
致突变/致癌/生殖毒性	无证据表明致突变、致癌、生殖毒性

第十二部分：生态学资料

水生毒性	对水生生物有毒，具有长期持续影响 H411
德国水危害等级 WGK	2（对水体有害）
生物富集	logP 较低，生物富集风险有限
降解性	无完整实测数据，严禁直接排放到环境

第十三部分：废弃处置

废弃类别	危险废物
处置方法	交由具备资质危废单位焚烧处置；容器清洗液按危废处置，禁止直接排入管网

第十四部分：运输信息

UN 编号	UN 2734
正式运输名称	胺类，液体，易燃，腐蚀性，未另列明（四甲基- 1,3- 丙二胺）
危险类别	主 3 类易燃液体；次要 8 类腐蚀性；包装类别 II
标签	易燃液体、腐蚀性
运输要求	防晒、远离热源；容器防静电接地；不得与酸、氧化剂混运；公路水路按危化品 II 类包装运输

第十五部分：法规信息

法规信息：	《危险化学品安全管理条例》；GB 30000 GHS 危险化学品分类；列入危险化学品目录

表 F2.1-8 二叔丁基乙二胺

第一部分：化学品名称

中文名称	N,N'- 二叔丁基乙二胺；1,2- 双(叔丁基氨基)乙烷
英文名称	N,N'- Di- tert- butylethylenediamine
CAS 号	4062-60-6
分子式	C10H24N2
分子量	172.31 g/mol

第二部分：成分/组成信息

有害物成分	含量	CAS No.
二叔丁基乙二胺	≥98%	4062-60-6

第三部分：危险性概述

危险性类别：	H227：可燃液体 H314：造成严重皮肤灼伤和眼损伤
防范说明	P210 远离热源、火花、明火；P260 禁止吸入蒸气；P280 穿戴耐碱防护手套、防护服、面屏；P303+P361+P353 皮肤沾染立即脱衣大量水冲洗；P305+P351+P338 入眼大量清水冲洗，立即呼叫医生；P405 上锁保管；P501 危废处置

主要危害	可燃；强碱性腐蚀；可灼伤皮肤、眼睛；蒸气刺激呼吸道

第四部分：急救措施

吸入	迅速转移至新鲜空气处，保持呼吸通畅，立即就医
皮肤接触	立即脱去污染衣物，大量流动清水冲洗≥15min，就医
眼睛接触	翻开眼睑，大量流动清水冲洗≥15min，摘除隐形眼镜，立刻就医
食入	漱口，禁止催吐，意识不清禁止喂服物品，立即就医

第五部分：消防措施

危险燃烧产物	一氧化碳、氮氧化物
灭火剂	干粉、抗醇泡沫、砂土；避免直流水（防止液体扩散蔓延）
灭火注意	佩戴正压空气呼吸器、全套耐碱防护服；防止蒸汽积聚

第六部分：泄漏应急处理

人员防护	隔离泄漏区，消除点火源；佩戴正压呼吸器、耐碱防护服，无关人员禁止进入。
小量泄漏	惰性砂土吸附，收集入密闭危废容器；禁止使用锯末等可燃吸附材料
大量泄漏	构筑围堤收容，防爆泵转移专用槽罐；严防进入下水道、地表水
环境防护	防止直接排入水体

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；避免接触皮肤、眼睛；作业场所严禁饮食吸烟；远离热源明火
储存注意事项：	阴凉通风库房；密封保存；与强酸、强氧化剂分开存放，上锁保管；储存温度不宜超过 30℃

第八部分：接触控制/个体防护

职业接触限值	
中国 MAC(mg/m3)：	
前苏联 MAC(mg/m3)：	
TLVTN：	
TLVWN：	
监测方法：	
工程控制	密闭工艺，局部排风；现场设置洗眼器、紧急喷淋装置
呼吸防护	蒸气超标：ABEK 型防毒面具；应急处置：正压空气呼吸器
眼睛防护	化学防护眼镜+防护面屏
皮肤身体	耐碱防护服；丁腈/氯丁橡胶防护手套

第九部分：理化特性

外观性状	无色至浅淡黄色透明液体，胺类刺激性气味
熔点	无公开实测数据
沸点	196- 198 ℃（101.3kPa）
闭杯闪点	62 ℃（可燃液体，类别 4）
相对密度（25℃）	0.799 g/cm³
水溶性	部分溶于水
爆炸极限	无公开实测数据
辛醇- 水分配系数 logP	1.3（估算）

第十部分：稳定性和反应活性

稳定性	常温密闭条件稳定
禁配物	强酸、强氧化剂、酸酐类物质

危险反应	遇酸剧烈放热；与氧化剂可发生反应；吸收空气中 CO_2
危险分解产物	高温分解产生 CO、氮氧化物
避免条件	明火、高温

第十一部分：毒理学资料

急性经口 LD50	无公开实测数据
急性经皮 LD50	无公开实测数据
皮肤腐蚀	1B 类，严重皮肤腐蚀 H314
眼损伤	严重眼损伤类别 1
致敏、致突变、致癌	无充分试验数据，无分类证据

第十二部分：生态学资料

德国水危害等级 WGK	3（对水体高度有害）
水生毒性	无完整实测数据；严禁直接排放环境
生物富集	logP 较低，富集风险有限

第十三部分：废弃处置

废弃类别	危险废物
处置方法	交由有资质危废单位焚烧处置；容器清洗液按危废处置，禁止直排管网

第十四部分：运输信息

UN 编号	UN 2735
正式运输名称	胺类，液体，腐蚀性，未另列明（N,N'- 二叔丁基乙二胺）
危险类别	主 8 类腐蚀性；包装类别 II
标签	腐蚀性
运输要求	防晒远离热源；不得与酸、氧化剂混运；按 II 类包装危化品运输

第十五部分：法规信息

法规信息：	《危险化学品安全管理条例》；GB 30000 GHS 分类

表 F.2.1-9 氧气

第一部分：化学品名称

化学品中文名称：	氧[压缩的或液化的]
化学品英文名称：	oxygen,compressed or liquefied
中文名称 2：	氧气
英文名称 2：	oxygen
CAS No.：	7782-44-7
分子式：	O2
分子量：	32.00

第二部分：成分/组成信息

有害物成分	含量	CAS No.
氧	≥99.99%	7782-44-7

第三部分：危险性概述

危险性类别：	氧化性气体，类别 1 加压气体
侵入途径：	吸入、皮肤接触。
健康危害：	常压下，当氧的浓度超过 40%时，有可能发生氧中毒。吸入 40%～60%的氧时，出现胸骨后不适感、轻咳，进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难，咳嗽加剧；严重时可发生肺水肿，甚至出现呼吸窘迫综合征。吸入氧浓度在 80%以上时，出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱，继而全身强直性抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。长期处于氧分压为 60～100kPa(相

	当于吸入氧浓度 40%左右)的条件下可发生眼损害，严重者可失明。
环境危害：	
燃爆危险：	本品助燃。

第四部分：急救措施

皮肤接触：	接触液氧后，浸入温水中复温，若有冻伤，就医治疗。注意患者保暖并保持安静。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识，注意自身防护。
眼睛接触：	接触液氧后，立即提起眼睑，用大量水冲洗 15 分钟以上。就医。
吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入：	不会通过该途径接触。

第五部分：消防措施

危险特性：	是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一， 能氧化大多数活性物质。与易燃物（如乙炔、甲烷等）形成有爆炸性的混合物。
有害燃烧产物：	一氧化碳、二氧化碳及其他氧化物。
灭火方法：	用水保持容器冷却，以防受热爆炸，急剧助长火势。迅速切断气源，用水喷淋保护切断气源的人员，然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。

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。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。避免与可燃物或易燃物接触。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

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。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与活性金属粉末接触。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℃。应与易（可）燃物、活性金属粉末等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。

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)：	未制定标准
TLVTN：	未制定标准
TLVWN：	未制定标准
监测方法：	取样分析
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。
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。

第九部分：理化特性

主要成分：	含量： 高纯氧(体积) ≥99.99%。

外观与性状：	无色无臭气体。
pH：	无意义
熔点(℃)：	-218.8
沸点(℃)：	-183.1
相对密度(水=1)：	1.14(-183℃)
相对蒸气密度(空气=1)：	1.43
饱和蒸气压(kPa)：	506.62(-164℃)
燃烧热(kJ/mol)：	无意义
临界温度(℃)：	-118.4
临界压力(MPa)：	5.08
辛醇/水分配系数的对数值：	无资料
闪点(℃)：	无意义
引燃温度(℃)：	无意义
爆炸上限%(V/V)：	无意义
爆炸下限%(V/V)：	无意义
溶解性：	溶于水、乙醇。
主要用途：	用于切割、焊接金属，制造医药、染料、炸药等。
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：	易燃或可燃物、活性金属粉末、乙炔。
避免接触的条件：	明火、高热、油脂、还原剂。
聚合危害：	不聚合
分解产物：	无

第十一部分：毒理学资料

急性毒性：	LD50：无资料 LC50：无资料 低浓度无毒性，高浓度吸入易产生氧中毒。
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：	未见该物质对环境、水体和土壤有污染的相关报道。
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：	对环境无害。

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：	2528
包装标志：	不燃气体
包装类别：	O53
包装方法：	钢质气瓶。
运输注意事项：	氧气钢瓶不得沾污油脂。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、活性金属粉末等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光暴晒。铁路运输时要禁止溜放。

第十五部分：法规信息

法规信息	《危险化学品目录》将该物质列为危险化学品。

表 F2.1-10　氮气

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：	
CAS No.：	7727-37-9
分子式：	N2
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，患者最初感到胸闷、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。 潜水员深潜时，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/m3)：	未制定标准
前苏联 MAC(mg/m3)：	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≥99.999%；工业级 一级≥99.5%；二级≥98.5%。
外观与性状：	无色无臭气体。
pH：	
熔点(℃)：	-209.8
沸点(℃)：	-195.6
相对密度(水=1)：	0.81(-196℃)
相对蒸气密度(空气=1)：	0.97
饱和蒸气压(kPa)：	1026.42(-173℃)
燃烧热(kJ/mol)：	无意义
临界温度(℃)：	-147
临界压力(MPa)：	3.40
辛醇/水分配系数的对数值：	无资料
闪点(℃)：	无意义
引燃温度(℃)：	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。

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：	O53
包装方法：	钢制气瓶；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，防止日光暴晒。铁路运输时要禁止溜放。

第十五部分：法规信息

法规信息	《危险化学品目录》将该物质列为危险化学品。

表 F2.1-11　氢溴酸

第一部分：化学品名称

化学品中文名称：	氢溴酸
化学品英文名称：	hydrobromic acid

中文名称 2：	溴化氢溶液
英文名称 2：	
CAS No.：	10035-10-6
分子式：	HBr
分子量：	80.92

第二部分：成分/组成信息

有害物成分	含量	CAS No.
氢溴酸	47%	10035-10-6

第三部分：危险性概述

危险性类别：	皮肤腐蚀/刺激，类别 1A 严重眼损伤/眼刺激，类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触，类别 3（呼吸道刺激）
侵入途径：	吸入、食入、经皮吸收。
健康危害：	可引起皮肤、粘膜的刺激或灼伤。长期低浓度接触可引起呼吸道刺激症状和消化功能障碍。
环境危害：	对环境有危害，对水体和土壤可造成污染。
燃爆危险：	本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。

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：	对大多数金属有强腐蚀性。能与普通金属发生反应， 放出氢气而与空气形成爆炸性混合物。遇 H 发泡剂立即燃烧。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。
有害燃烧产物：	溴化氢。
灭火方法：	用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。小火可用干燥砂土闷熄。

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。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用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，注意通风。操作尽可能机械化、自动化。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与碱类、活性金属粉末接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。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。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 85%。保持容器密封。应与易（可）燃物、碱类、活性金属粉末等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

第八部分：接触控制/个体防护

职业接触限值	

中国 MAC(mg/m3)：	未制定标准
前苏联 MAC(mg/m3)：	未制定标准
TLVTN：	OSHA 3ppm,9.9mg/m3
TLVWN：	ACGIH 3ppm,9.9mg/m3
监测方法：	
工程控制：	密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护：	可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器。
眼睛防护：	呼吸系统防护中已做防护。
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：	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。

第九部分：理化特性

主要成分：	纯品
外观与性状：	无色液体，具有刺激性酸味。
pH：	
熔点(℃)：	-66.5(纯品)
沸点(℃)：	126(47%)
相对密度(水=1)：	1.49(47%)
相对蒸气密度(空气=1)：	无资料
饱和蒸气压(kPa)：	无资料
燃烧热(kJ/mol)：	无意义
临界温度(℃)：	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(℃)：	无意义
引燃温度(℃)：	无意义
爆炸上限%(V/V)：	无意义
爆炸下限%(V/V)：	无意义
溶解性：	与水混溶，可混溶于醇、乙酸。
主要用途：	用于制造无机溴化物和有机溴化物，用作分析试剂、触媒及还原剂。
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：	碱类、氨、活性金属粉末、易燃或可燃物。
避免接触的条件：	潮湿空气
聚合危害：	不能发生
分解产物：	

第十一部分：毒理学资料

急性毒性：	LD50：76 mg/kg(大鼠静脉) LC50：9460mg/m3，1 小时(大鼠吸入)；2694mg/m3，1 小时(小鼠吸入)

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性：	
其它有害作用：	该物质对环境有危害，应特别注意对水体和土壤的污染。

第十三部分：废弃处置

废弃物性质：	危险废物
废弃处置方法：	处置前应参阅国家和地方有关法规。中和、稀释后，排入废水系统。
废弃注意事项：	

第十四部分：运输信息

危险化学品序号：	1665
包装标志：	腐蚀性物质
包装类别：	II
包装方法：	玻璃瓶或塑料桶（罐）外普通木箱或半花格木箱；磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱；安瓿瓶外普通木箱；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。
运输注意事项：	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。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。严禁与易燃物或可燃物、碱类、活性金属粉末、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。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。

第十五部分：法规信息

法规信息	《危险化学品目录》将该物质列为危险化学品。

表 F2.1-12　柴油

第一部分：化学品名称

化学品中文名称：	柴油[闭杯闪点≤60℃]
化学品英文名称：	light diesel oil
中文名称 2：	
英文名称 2：	
CAS No.：	无资料
分子式：	无资料
分子量：	无资料

第二部分：成分/组成信息

有害物成分	含量	CAS No.
烷烃、环烷烃和芳香烃		
硫、氧、氮化合物		

第三部分：危险性概述

危险性类别：	易燃液体，类别 3
侵入途径：	吸入、食入、经皮吸收。
健康危害：	皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮，吸入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。
环境危害：	对环境有危害。对大气可造成污染。
燃爆危险：	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。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。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

第四部分：急救措施

皮肤接触：	立即脱去所有被污染的衣物，包括鞋类。用流动清水冲洗皮肤和头发（可用肥皂）。如果出现刺激症状，就医。
眼睛接触：	立即用流动、清洁水冲洗至少 15 分钟。如果疼痛持续或复发，就医。眼睛受伤后，应由专业人员取出隐形眼镜。
吸入：	如果吸入本品气体或其燃烧产物，脱离污染区。把病人放卧位，保暖并使其安静。开始急救前，首先取出假牙等，防止阻塞气道。如果呼吸停止，立即进行人工呼吸，用活瓣气囊面罩通气或有效的袖珍面具可能效果更佳。呼吸心跳停止，立即进行心肺复苏术。送医院或寻求医生帮助。
食入：	禁止催吐。如果发生呕吐，让病人前倾或左侧位躺下（头部保持低位），保持呼吸道通畅，防止吸入呕吐物。仔细观察病情。禁止给有嗜睡症状或知觉降低，即正在失去知觉的病人服用液体。意识清醒者可用水漱口，然后尽量多饮水。寻求医生或医疗机构的帮助。

第五部分：消防措施

危险特性：	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂可发生反应。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。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：	一氧化碳、二氧化碳。
灭火方法：	尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。用雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土灭火。消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。

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，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂石或其它不燃材料吸附或吸收。也可以在保证安全情况下，就地焚烧。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

第七部分：操作处置与储存

操作注意事项：	密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶耐油手套。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。炎热季节库温不得超过 25℃。应与氧化剂、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/m3)：	未制定标准
前苏联 MAC(mg/m3)：	未制定标准
TLVTN：	未制定标准
TLVWN：	未制定标准
监测方法：	
工程控制：	生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备
呼吸系统防护：	空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。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：	穿防静电工作服。
手防护：	戴橡胶耐油手套。
其他防护：	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。

第九部分：理化特性

主要成分：	
外观与性状：	有色透明液体，挥发。
pH：	中性
熔点(℃)：	无资料
沸点(℃)：	180-360
相对密度(水=1)：	0.70—0.75
相对蒸气密度(空气=1)：	1.59-4
饱和蒸气压(kPa)：	
燃烧热(kJ/mol)：	30000—46000
临界温度(℃)：	
临界压力(MPa)：	
辛醇/水分配系数的对数值：	
闪点(℃)：	
引燃温度(℃)：	75-120
爆炸上限%(V/V)：	6.5
爆炸下限%(V/V)：	0.6
溶解性：	不溶于水，溶于醇等溶剂
主要用途：	用于柴油机
其它理化性质：	

第十部分：稳定性和反应活性

稳定性：	常温常压下稳定。
禁配物：	强氧化剂。
避免接触的条件：	明火、高温。

聚合危害：	不能发生。
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：>5 000mg/kg（大鼠经口） LC50：>5 000mg/m3/4h(大鼠吸入)
亚急性和慢性毒性：	
刺激性：	家兔经皮：500mg，严重刺激。
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：	该物质对环境有危害，应特别注意对水体和土壤的污染。

第十三部分：废弃处置

废弃物性质：	危险废物
废弃处置方法：	建议用焚烧法处置。
废弃注意事项：	处置前应参阅国家和地方有关法规。

第十四部分：运输信息

危险化学品序号：	1674
包装标志：	
包装类别：	
包装方法：	
运输注意事项：	运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。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、卤素、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。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。船运时，配装位置应远离卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。

第十五部分：法规信息

法规信息	《危险化学品目录》将该物质列为危险化学品。

表 F2.1-13　低聚物

第一部分：化学品名称

中文名称	聚苯醚低聚物
中文别名	PPE 低聚物、PPO 低聚物、低分子量聚苯醚树脂
英文名称	Polyphenylene Ether Oligomer
CAS 号	

分子式	(C8H8O) n（n=8~25，聚合物混合物无单一 CAS 号）
分子量	

第二部分：成分/组成信息

有害物成分	含量	CAS No.
聚苯醚低聚物	≥95%	-

第三部分：危险性概述

危险性类别	常温状态不属于危险化学品，属于可燃固体粉末
潜在危害	粉尘飞扬可形成可燃性粉尘环境；高温热分解会产生有毒烟气
环境危害	无显著急性环境危害

第四部分：急救措施

吸入	迅速脱离粉尘环境至空气新鲜处，保持呼吸通畅；出现持续咳嗽、胸闷不适及时就医。
皮肤接触	脱去污染衣物，使用流动清水冲洗接触皮肤即可；若为高温熔融沾染，禁止撕扯，冷水降温并就医。
眼睛接触	立即使用大量清水或生理盐水持续冲洗眼睑内部 15 分钟以上，症状未缓解及时就医。
食入	清水漱口，禁止催吐，如出现不适立即就医。

第五部分：消防措施

燃烧特性	可燃固体粉末，扬尘遇明火可燃，堆积高温可阴燃
禁忌灭火方式	禁止直接高压水枪直冲粉末，避免扬尘引发粉尘二次燃烧
适用灭火剂	干粉灭火器、二氧化碳、泡沫灭火剂
燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳、酚类有机烟气、芳香烃烟雾
消防防护	火场人员佩戴正压式自给呼吸器、全套消防防护服

第六部分：泄漏应急处理

人员防护	佩戴 KN95 防尘口罩、护目镜、丁腈防护手套
消除火源	现场禁止明火、静电、焊接、摩擦火花。
小量泄漏	轻柔清扫收集，装入密封收纳桶，避免扬尘。
大量泄漏	围挡隔离，防止物料进入下水道、雨水管网、水体。
环境防护	少量残留使用湿式擦拭清理，严禁压缩空气吹。

第七部分：操作处置与储存

操作注意事项	作业区域保持通风，设置局部除尘装置；禁止粉尘大量堆积；设备做好防静电接地；作业现场禁止饮食、吸烟。
储存注意事项	储存温度：10℃~30℃，严禁高温暴晒、40℃以上长期存放 储存湿度：相对湿度≤65%，干燥通风库房 储存方式：原包装密封保存，避光、隔绝空气，防止氧化变色 禁忌存放：禁止与强氧化剂、强酸混放 保质期：密封干燥储存 6~12 个月，开封后尽快用完。

第八部分：接触控制/个体防护

职业接触限值	
中国 MAC(mg/m3)：	
前苏联 MAC(mg/m3)：	
TLVTN：	
TLVWN：	
监测方法：	
工程控制	车间通风除尘、防静电设施、粉尘收集系统

呼吸防护	粉尘作业佩戴 KN95 及以上防尘口罩
眼睛防护	粉尘环境佩戴化学安全护目镜
皮肤防护	防尘工作服
手部防护	丁腈橡胶耐化学品手套

第九部分：理化特性

外观性状	白色至微淡黄色均匀粉末
气味	基本无味
密度	1.02~1.06 g/cm³
玻璃化温度	Tg：135~150℃
热分解温度	起始 290℃~320℃
溶解性	不溶于水，可溶于甲苯、甲乙酮等有机溶剂
挥发性	常温无挥发
稳定性	常温干燥环境稳定

第十部分：稳定性和反应活性

稳定性	常温储存稳定，开封接触空气易轻微氧化变色
禁配物	高温、明火、强氧化剂、长期光照
危险反应	与强氧化剂可发生氧化反应
危险分解产物	高温分解产生一氧化碳、酚类有毒烟气
避免条件	明火、高温

第十一部分：毒理学资料

急性毒性	低毒，经口 LD50＞2000mg/kg
皮肤刺激	轻微机械刺激，无腐蚀性、无致敏性
眼睛刺激	轻微可逆刺激
长期接触	常规合规操作无慢性毒害

第十二部分：生态学资料

生物降解性	难生物降解
水生毒性	低毒，无急性水生危害
环境提示	禁止大量随意排放至土壤、水体

第十三部分：废弃处置

废弃产品	按一般工业固体废物规范处置，严禁随意丢弃、露天焚烧
污染包装物	清理残留物料后，可回收或按固废处置
焚烧要求	如需焚烧，必须配备专业废气处理设备，避免有毒烟气排放

第十四部分：运输信息

化学品	本品不属于危险化学品、不属于危险货物
运输方式	普通陆运、货运即可
运输要求	密封防潮、防雨防晒、远离热源明火、禁止重压破损

第十五部分：法规信息

法规信息：	本说明书依据以下国家标准编制： GB/T 16483-2008 化学品安全技术说明书内容和项目顺序 GB/T 17519-2013 化学品安全技术说明书编写指南 符合安全生产、危险化学品管控、固体废物管理相关法规要求

F2.1.2 工艺过程危险有害因素分析

聚苯醚生产装置由四部分组成，分别为聚合反应，析出/过滤，干燥和产品储存，溶剂回收。

F2.1.2.1 聚合反应过程危险有害因素分析

1）该项目使用助催化剂（复合胺），主要成分为三乙胺、二正丁胺、四甲基丙二胺、二甲基丁基胺、二叔丁基乙二胺、氢溴酸、三乙醇胺、氧化亚铜、抗坏血酸（维生素 C），多数为危险化学品，具有易燃、易爆性和毒性，在产品配置或加料过程中，若发生泄漏，遇点火源可能发生火灾爆炸事故，若配置或加料过程中人员防护用品使用不到位，可能发生中毒事故。

2）聚合过程使用甲醇和甲苯作为溶剂，甲醇和甲苯具有易燃、易爆性和毒性，在循环使用过程中，若发生泄漏，遇点火源可能发生火灾爆炸事故，若人员防护用品使用不到位，可能发生中毒事故。

3）该项目 2，6-二甲基苯酚在催化剂和氧气存在的条件下发生缩聚反应生成聚苯醚，聚合反应工艺为重点监管危险化工艺。聚合反应是在 50℃下、氧气、压力（表压）50kPa 下来进行，有氧聚合反应过程综合表现为放热，表观反应热为-1308.8kJ ·kg-1，绝热温升为 96.7K。如果反应过程中热量不能及时移出，随物料温度上升，发生剧烈反应，可能进而引发反应器爆炸事故发生。使用的聚合助剂危险性较大，在温度失控情况下，也可能发生火灾爆炸事故。

4）该项目聚合过程中若搅拌失效，会导致物料混合不均，局部区域反应剧烈，形成“局部热点”。搅拌失效会严重削弱反应釜的传热效率，导致局部热量无法及时移出，形成“温度升高→反应加速→放热剧增”的正反馈

循环，极易引发剧烈的“暴聚”或“突沸”。釜内温度和压力在极短时间内急剧飙升，远超设备耐受极限，导致反应釜超压爆炸、物料冲料，并可能引发二次火灾或爆炸。

5）甲苯为高度易燃液体（闪点低，约 4.4℃），预热时若加热失控，可能导致挥发加剧，产生的蒸气与空气混合极易形成爆炸性混合物（爆炸极限为 1.2%~7.0%）。若作业区域通风不良，蒸气在低洼处（如地沟）积聚，遇明火、电气火花、静电火花或高温表面，极易引发火灾或爆炸。

6）2，6-二甲基苯酚在催化剂和氧气存在的条件下发生缩聚反应生成聚苯醚，没有催化剂的情况下本身不会自聚，若加料顺序有误，风险较低。

F2.1.2.2 析出/过滤过程危险有害因素分析

1）聚合完成后，需要加入封端剂溶液，终止反应，若操作失误，可能导致反应继续发生，严重情况下可能发生火灾爆炸事故。

2）析出过程使用甲醇等溶剂，若发生泄漏，遇点火源可能发生火灾爆炸事故。

3）工艺过程使用氮气作为保护气，若氮气大量泄漏，可能引发窒息事故。

4）过滤过程使用转鼓式过滤机，若人员操作失误，可能引发机械伤害事故或触电事故。

F2.1.2.3 干燥和产品储存过程危险有害因素分析

1）使用回转窑式干燥机进行干燥，热源为蒸汽，最后使用包装机包装后转运至仓库储存；若人员操作失误或劳动防护用品使用不规范，可能引发机械伤害事故、灼烫事故或触电事故；运输过程可能发生车辆致害事故。

2）工艺过程使用氮气作为保护气，若氮气大量泄漏，可能引发窒息事

故。

3）干燥的气相为易燃气体，若泄漏后遇点火源可能发生火灾爆炸事故。

F2.1.2.4 溶剂回收过程危险有害因素分析

1）火灾与爆炸危险性

甲醇（沸点 64.7℃）和甲苯（沸点 110.6℃）均属于低闪点（甲醇闪点约 11℃，甲苯闪点约 4℃）的易燃液体，极易挥发。其蒸气与空气混合后均能形成爆炸性混合物（甲醇爆炸极限为 5.5%~44.0%，甲苯为 1.2%~7.0%），遇明火、高热或微弱的静电火花即可引发燃烧爆炸，且蒸气比空气重，易在低洼处积聚，风险隐蔽。

两者均为易挥发有机溶剂，在管道内高速流动、蒸馏釜内液体搅拌或喷溅时，极易产生并积聚静电，若设备接地不良，静电放电可能成为点火源。

2）健康与毒害危险性

甲醇：具有毒性，对中枢神经系统、视神经有严重损害，可通过皮肤接触、吸入或食入导致中毒，高浓度吸入可致盲或致死。

甲苯：具有毒性和刺激性，对皮肤、粘膜有刺激作用，对中枢神经系统有麻醉作用，急性吸入高浓度甲苯会导致头晕、昏迷，长期接触可致神经衰弱。

3）温度与压力失控风险

超温超压：常压精馏需外部加热，若加热介质（如蒸汽）控制不当、温度过高或冷却系统（冷凝器）故障，会导致塔内温度、压力骤升，引发设备超压爆炸或物料热分解爆炸。

蒸干与局部过热：若进料量过小、采出量过大或液位监控失灵，易导致

蒸馏釜“蒸干”，残留物在高温下易发生热分解、结焦或自燃，引发爆炸。

热冲击风险：高温设备在降温或开盖时，若操作不当（如高温时进入冷水或空气），瞬间气化或热应力变化会导致设备内压力骤升，引发物理爆炸。

4）泄漏与空气混合风险

泄漏风险：设备、阀门或管道密封不严，或操作失误导致物料泄漏，高温物料泄漏遇空气易发生自燃或闪爆。

空气侵入风险：在间歇蒸馏、停工排液或设备检修时，若设备内未用惰性气体（如氮气）彻底置换，空气进入设备内会形成爆炸性混合气体，遇点火源即发生燃爆。

5）杂质富集风险

随着精馏过程的进行，物料中的高沸点杂质或热敏性物质可能在塔底或设备死角富集，在高温下发生聚合、分解或自燃，引发局部爆炸。

6）设备腐蚀与老化风险

长期接触有机溶剂，设备、管道易发生腐蚀、壁厚减薄，导致承压能力下降，在高温高压下易发生破裂泄漏。

7）仪表与联锁失效风险

温度、压力、液位等仪表失灵，或自动化控制系统（如温控、压控联锁）失效，会导致操作参数失控，无法及时预警和切断热源，放大事故后果。

F2.1.2.5 尾气吸收系统危险有害因素分析

尾气吸收采用“冷凝+甲醇吸收+水吸收”工艺，涉及低温、甲醇（易燃易爆）和复杂工艺的串联等多方面的安全风险。

1）冷凝工艺需将废气降温，若温度控制不当或冷媒泄漏，易导致管道、

阀门冻堵；同时，低温可能导致部分材质（如塑料、部分非金属）脆裂，引发设备破损和介质泄漏。

2）冷凝单元常使用半封闭制冷压缩机，若设备缺乏真正的防爆设计（如电机、接线盒、辅助设施不防爆），或设备老化、维护不当，在运行中可能产生电火花或机械摩擦火花，引燃设备内部或周边的爆炸性混合气体。

3）装置突然断电可能导致制冷系统异常，或造成系统内压力异常波动，引发介质泄漏或设备损坏。

4）甲醇为易燃易爆液体（闪点低，易挥发），吸收系统（如吸收塔、储罐、管道）若存在泄漏、微正压或通风不良，极易在局部形成爆炸性混合气体，遇点火源（电气火花、静电、机械摩擦火花）即引发火灾爆炸。

5）甲醇具有毒性，若系统密闭性差，甲醇蒸气泄漏至操作环境，可能导致人员中毒；若在密闭空间内积聚，还可能导致人员缺氧窒息。

6）甲醇在管道内高速流动或喷淋时，易产生静电，若设备未做好静电接地，静电积聚可能产生火花，成为点火源。

7）吸收废水中可能含有高浓度的有毒有害物质，若废水收集处理不当或直排，可能引发环境污染，或导致受限空间内有毒有害气体积聚，引发中毒事故。

8）若废气中夹带粉尘、高沸点物质或结晶物，进入水吸收塔后易在塔内、喷嘴或管道内结垢，导致系统阻力增大，严重时引发设备憋压或塔体损坏。

F2.1.3 生产过程可能发生的事故类型

根据《生产安全事故分类与编码》（GB6441-2025）辨识，该项目生产过程中可能发生的基本事故类型包括泄漏、火灾、容器爆炸、管道爆炸、可燃液体蒸气爆炸、粉尘爆炸、中毒、窒息、灼烫、触电、机械致害、物体打击、高处坠落、跌落、起重致害、厂(场)内车辆致害、坍塌、淹溺等。

F2.1.3.1 泄漏

生产过程中主要是易挥发物料从装置的阀门、法兰、机泵、人孔、压力管道焊接处等密闭系统密封处发生非预期或隐蔽泄漏；设备泄漏主要是物料非计划、不受控制地以泼溅、渗漏、溢出等形式从储罐、管道、容器、槽车及其他用于转移物料的设备进入周围空间，产生无组织形式排放（设备失效泄漏）。

本装置涉及大量管道及设备，设备、管道的连接处密封不严，在生产中正压容器会出现介质的泄漏，负压容器会导致空气进入，引起事故。由于密封不严容易出现泄漏的部位包括：法兰、阀门等。

设备、储罐及管道缺陷，如焊接缺陷，存在脱焊、虚焊等情况，在运行时会引发物料泄漏。

设备、储罐及管道在使用过程中，因维护、保养不当而导致其存在隐患，如阀门泄漏等，容易引起物料泄漏。

本装置使用大量的压力容器、压力管道和机械设备，很多物料处于高压环境，由于设备、设施及管道密封不良、操作人员误操作、高压设备特别是压力容器工艺参数波动异常等原因，可造成物料泄漏。

F2.1.3.2 火灾

1、工艺过程

本项目生产采用聚合、过滤、干燥等化工工艺，其中聚合反应为放热反应，而且反应过程涉及的原料具有易燃、易爆、易中毒、窒息、易腐蚀的危险特征。本项目涉及的重点监管危险化工工艺为聚合工艺。

本项目聚苯醚反应工艺为聚合反应工艺，涉及主要设备为反应器。反应为催化聚合反应，该反应属于放热反应，如热量未及时移除，将会使温度迅速升高甚至发生爆炸。在反应前甲苯加热到60℃后通到反应釜内，再加入甲醇，甲醇沸点64.8℃，在这个温度下，甲醇、甲苯与氧气在催化剂的作用下发生聚合反应，其物料配比应控制在爆炸极限范围外，倘若配比失调，温度控制不当，极易引发火灾事故。

反应原料甲醇、甲苯等为可燃液体，若泄漏遇点火源可能发生火灾事故。

2、机泵类设备

各类机泵是化工项目不可缺少的通用设备。该项目输送泵的介质多具有易燃易爆、有毒有害等危险特性。

1）离心泵是化工企业生产中涉及较多的设备，根据工艺和物料特性选用合适的屏蔽泵、磁力泵、多级泵等以及配套相应功率的电机。选型时配套电机功率过小，与泵不搭配，则管道内介质与泵叶轮发生强烈摩擦，产生静电以及噪音和振动，爆炸危险环境中配套电机选用不防爆型，也可能引发火灾事故。

2）如果生产过程中进料泵选型不当，进料原料的流量不稳定，变化范围大，所选用的泵的扬程达不到输送要求，则有可能导致反应器内反应物流

量剧烈变动，从而引起反应失控，进而造成火灾事故。

3）摩擦产生的热也会传到电机，导致电机壳体、线圈温度升高，可能使电机线圈烧坏，使电路短路，在爆炸危险环境可能引发火灾事故。

3、电气火灾

1）变压器火灾：该项目供电系统采用干式变压器。如果变压器制造存在缺陷，检修失当或长期过负荷运行等，则使内部线圈绝缘损坏，发生短路，电流剧增，最终使绝缘材料过热。线圈间、线圈与分接头间、端部接线处等，由于连接不好而接触不良，从而造成局部接触电阻过大，导致局部过热。铁芯绝缘损坏后，涡流加大，温升增高。用电设备过负荷、故障短路、外力使瓷瓶损坏。如果此时变压器防护装置设置不当等，均会引起变压器过热。

2）电力线路、设备火灾：电气线路老化或发生短路、设备过热，也会引起火灾。电气火灾的原因一般都是因电气设备故障、局部接触电阻过大发热、过负荷、短路、使用性能低劣的电气元件、违章用电、违章施工等造成的。比如私拉私接电源线，没有过流保护和接地保护使用各种电器、灯具，因此而造成的伤亡和火灾事故十分普遍；电气施工人员违章操作，缺少必要的安全知识，遇到意外情况处理失当，往往酿成火灾悲剧；还有因防雷、防静电设施失效而造成的电气火灾事故。

F2.1.3.3 容器爆炸

本项目聚苯醚装置反应器及部分容器设备、氮气储罐、液氧储罐等属于压力容器。

压力容器在运行中由于超压、过热、腐蚀、磨损，而使受压元件难以承受，可发生爆炸、撕裂等事故。压力容器发生爆炸、撕裂等重大事故后，有

毒物质的大量外溢会造成人畜中毒的恶性事故；而可燃性物质的大量泄漏，还会引起重大火灾和二次爆炸事故，后果也十分严重。压力容器发生爆炸事故后，不但设备本身被毁，而且还波及周围的设备、建筑和人群。其爆炸所直接产生的碎片能飞出数百米远，并能产生巨大的冲击波，其破坏力与杀伤力极大。若反应釜内反应失控，可能导致容器爆炸，造成严重后果。若蒸馏过程失控，没有安全设施，可能发生容器爆炸事故。

1）材质或焊接质量不合格，导致受压容器爆炸

2）由于压力容器、蒸汽包及管道没有定期进行检验及使用登记，当使用时间超过规定期限时，可能会导致受压容器爆炸；

3）若受压容器上的压力表指针无压力指示，压力表指针死位，压力表指示失真等导致爆炸；

4）压力容器、蒸汽包都有设计压力，超压使用或安全阀失效均可能导致其破裂爆炸。

5）特种设备是没有资质的厂商生产，有质量缺陷或设计不合理。可能会导致受压容器爆炸；

6）由于安全附件失效，若安全阀的开启压力设定过大、安全阀锈死等，导致不能及时泄压，压缩空气储罐上的压力表损坏、失灵、造成操作误判断，导致压力容器破裂；

7）如果压缩空气储罐等压力容器与火源、热源接近，当环境温度升高又未对其采取降温或其他防护措施，高温、高热，会导致空气储罐内压力增大，有开裂和爆炸的危险。

8）液氧、液氮等低温液体管道发生冻堵，超压发生爆炸。

F2.1.3.4 管道爆炸

工艺管道与设备一样，伴有介质的化学腐蚀和热学环境，在复杂的工艺条件下运行，设计、制造、安装、检验、操作、维修的任何失误，都有可能造成管道的失效而发生事故。特别是该项目的工艺管道基本为压力管道，工艺介质具有易燃、易爆、有毒、腐蚀等特性，一旦发生事故，就更具有危险性。管道发生事故，还会使整个系统发生连锁反应，使事故迅速蔓延扩大。

根据事故统计分析，发生管道破裂与爆炸的主要原因如下：

1）管道设计不合理：如果管道的结构、管件与阀门的连接形式不合理或螺纹制式不一致，就会使管道挠性不足，就很容易因设备与机器的振动、气流脉动而引起振动，从而使焊缝出现裂纹、疲劳和支点变形，最后导致管道破裂；管道工艺设计缺陷；管道设计中未考虑管道受热膨胀而隆起的问题，致使管道支架下沉或温度变化时因无自由伸长而断裂等。

2）材料缺陷、误用代材和制造质量低劣：如材料本身缺陷，管壁有砂眼，弯管加工时所采用的方法与管道材料不匹配或不适宜的加工条件，使管道的壁厚太薄、薄厚不均等；用有缝钢管代替无缝钢管，用碳钢管代替合金钢管；焊接质量低劣，如焊缝裂纹、错位、烧穿、未焊透、有焊瘤和咬边等。

3）违章作业、操作失误：如停车检修和开车时，未对管道进行彻底置换，空气进入管道内，与可燃气体混合形成爆炸性混合物；检修时，未在管道上装设盲板，动火时发生爆炸，或检修完毕后，忘记拆除管道上的盲板，开车时因截断气体的去路，造成憋压而爆炸；用铁质工具抽堵盲板时产生火花而爆炸；检修作业中的违章动火也是引发爆炸的常见原因。

4）维护不周：如管道长期受腐蚀而破损泄漏；装有孔板流量计的管道

因流体冲刷，管壁减薄而破裂；因所连接的机器和设备振动干扰，引起管道剧烈振动而疲劳断裂；压力表、安全阀失灵，不能准确反映压力波动情况，超压下不能及时泄载等。

5）输送固液混合的工艺管道，在低温环境条件下极易发生结冰“冻堵”，尤其是间歇使用的管道，流速减慢的变径处、可产生滞留部位和低位处是易发生“冻堵”之处。会使系统压力急剧增大，导致爆炸破裂事故。

6）操作不当使管道前方的阀门未开启或阀门损坏卡死，或接收物料的容器已经满负荷，或流速过慢，突然停车等都会使物料沉积，发生堵塞。

7）由于管道连接着各种设备，当管道发生火灾，不但影响管道系统的正常运行，而且还会使整个生产系统发生联锁反应，事故迅速蔓延和扩大，特别是管内介质多为有毒物料，对人的生命威胁更大、在管道中传播的爆炸，一定条件下会发生由爆燃向爆轰的转变，对生产设备、厂房等建筑物造成严重的破坏。

F2.1.3.5 可燃液体蒸汽爆炸

该项目生产工艺过程涉及蒸馏、过滤、烘干等。在蒸馏易燃或可燃液体过程中，由于体系内始终呈现气液共存状态，如果设备发生泄漏或吸入空气，均可与空气形成爆炸性气体混合物，达到极限遇明火即可发生爆炸。在过滤过程中，若可燃液体泄漏，遇点火源可能发生火灾爆炸事故。在烘干过程中，可燃气体蒸发，若发生泄漏，遇点火源可能发生火灾爆炸事故。

F2.1.3.6 粉尘爆炸

产品聚苯醚为粒状，企业委托沈阳化工研究院有限公司化工安全技术与工程中心对聚苯醚粉尘进行了鉴定，聚苯醚粉尘（D50=34.8μm）最小点火能为 10~30mJ，最低着火温度为 490℃，聚苯醚粉尘云最大爆炸压力为

0.80MPa，最大压力上升速率为 75.2MPa/s，最大爆炸指数为 20.4MPa·m/s。

造粒和干燥过程中，最高干燥温度为 175℃，干燥过程发生热失控风险的可能性不高。

但如果粉尘不及时清理，在作业场所积聚，因振动等原因扬起、达到爆炸极限，因电气火花、摩擦升温等原因，可能引发粉尘爆炸事故。

F2.1.3.7 中毒

本项目甲醇、甲苯、2,6-二甲酚具有急性毒性危险特性，装置安全阀泄放的气体均对人体有不同的毒害作用。当因各种原因发生有毒物料泄漏时，如果不能有效地防止有毒气体或蒸气积聚，人员未按规定佩戴符合规定的劳保或应急用品，吸入会造成急性中毒，长期在有毒场所作业会造成慢性中毒、职业病。

F2.1.3.8 窒息

本项目工艺装置中使用氮气吹扫设备和管线，可燃液体储罐设置氮封。氮气是窒息性气体，氮气能在密闭空间内置换空气，当氮气在空气中的分压升高，而氧分压降到 13.3kPa 以下时，空气中氮气含量过高，则引起缺氧窒息。

输送氮气的设备与管线突然大量泄漏，危险区域的作业人员有发生窒息的危险。

作业人员因工作需要进入设备容器内作业，设备容器没有进行清洗、置换，又未进行安全分析，或没有采取相应的安全防护措施，设备容器外也没有专人进行监护等，作业人员就贸然进入，均可能造成窒息事故。

所谓受限空间作业，即生产区域内的各类釜、罐或其他在通常情况下为封闭场所内进行的作业，这些作业均属于设备容器内作业的范畴。设备容器

内作业属于高度危险的作业，稍有不慎，如设备容器事先没有进行安全隔绝；对设备容器清洗置换不彻底；或作业人员进入设备容器内之前也未做安全分析；或安全措施采取不当等，引发设备容器内作业人员中毒、窒息、触电或其他类型的人身伤亡事故。设备容器内作业属较为重大危险性的作业，设备容器内作业发生人员伤亡的事故常有报道，屡见不鲜。

F2.1.3.9 灼烫

（1）化学灼伤

本项目涉及的甲醇、甲苯、氢溴酸、2，6－二甲酚、三乙胺、二正丁胺、二甲基丁基胺、四甲基丙二胺、二叔丁基乙二胺等均有皮肤腐蚀危险特性，若操作失误、设备泄漏，人员肢体意外接触则会发生化学灼伤。会对建筑、设备造成腐蚀。

（2）高温烫伤

生产装置、管道等设备表面，温度在60℃以上，若设备保温隔热损坏，人体肢体接触到高温部位，则可能发生高温烫伤。

F2.1.3.10 触电

本项目的变配电系统、用电设备和线路、电气维修作业以及临时用电等可能发生人员触电事故，具体分析如下。

（1）电气设施、用电设备及线路可能因气候条件不佳、防腐不良等原因导致腐蚀，继而导致漏电，人员意外接触则会引发触电。

（2）建筑物防雷设施设计、安装不合理，无可靠接地，接地电阻不符合要求，避雷接地装置损坏及雷击或感应雷造成的局部放电等，均可导致严重的事故后果，造成人员死亡、财产损失。

（3）各种电气设备、设施在运行使用过程中，由于防（屏）护不当、

接地（零）不良，容易发生触电（电击）事故。

（4）由于电气设备外露的金属部分意外带电（如电动机、水泵、风机等用电设备），易导致间接触电。

（5）由于错误接线，导致设备意外带电（如灯线、插头错误接线，或相线和保护线接错），造成触电事故。

（6）由于开关、线路、插头、接线处破损、导线老化龟裂等使绝缘失效，导致的触电事故。

（7）由于违章临时用电导致的触电事故。

（8）各种手持式电动工具、小型移动式用电设备和日用电器，由于电缆等破损漏电发生触电（电击）事故。

（9）未按规定采用安全电压、安装漏电保护器、接地接零保护失效等，导致触电伤亡事故。

（10）当雷击电力线路、电话线等架空弱电线路时，雷电波可能沿架空线路入侵，导致人员伤亡、设备损坏。

F2.1.3.11 机械致害

本项目所涉各类泵、联轴器、传动装置和转轴的突出部分、传动设备处拟设置防护装置。若其转动部位防护措施不到位，或防护存在一定的缺陷，或在事故及检修等状况下都存在机械致害的可能。

其主要原因为：机械设备防护措施不到位或防护措施缺陷、设备故障或机械设备未及时检查修理、人员违章操作等。

常见机械致害有：与运动零部件接触伤害如绞缠、卷咬、冲压，飞出物的打击伤害、刮碰、撞击伤害、坠落、磕绊与跌伤。

造成机械致害事故的主要原因有：

（1）缺乏安全装置。

人手直接频繁接触的机械，没有完好的紧急制动装置，或者该制动钮位置不能使操作者在机械作业活动范围内随时可触及。此外，有的机械接近地面的联轴节、皮带轮、飞轮等易伤害人体部位没有完好防护装置；还有的投料口等部位缺乏护栏及盖板，无警示牌，人一旦疏忽误接触这些部位，就会造成事故。

（2）检修、检查机械时忽视安全措施。

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

（3）电源开关布局不合理。

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

（4）自制或任意改造机械设备，不符合安全要求。

（5）任意进入机械运行危险作业区（采样、干活、借道、拣物等）。

（6）不具备操作素质的人员上岗或其他人员乱动机械。

F2.1.3.12 物体打击

物体打击事故通常作业过程中大多是两人或两人以上的众人多工种或立体交叉作业过程中由于配合不当所致，且通常不但伤害自己还常危及他人。如：对设备进行检修作业或巡检时，高处作业时作业人员从高处随意往下任

意乱抛物体；或在检修作业过程中工器具脱落飞出；或在检修作业过程中物体受到打击后边、角飞出。或正在转动的机器设备零部件因安装不牢而飞出，从而造成对作业人员或其周围人员的伤害。工艺装置操作平台下、储罐盘梯和罐顶走台下等区域存在物体打击的危险。

F2.1.3.13 高处坠落

凡在坠落高度基准面 2m 以上（含 2m）有可能坠落的高处进行的作业均称高处作业。本项目可能导致高处坠落的危险因素主要有以下几点：

（1）屋顶、高处的设备、灯具、建筑结构件和建筑窗体等在维修、清理等情况时未正确采取可靠的安全措施（如未系安全带、未挂安全网等)，升降平台不稳，操作失误等，均可引发坠落事故。

（2）高处作业平台存在缺陷、踩踏面不牢固、不平整等危险状态，或护栏损坏、强度和高度等不符合防护需求。

（3）作业人员注意力不集中，互相嬉戏、打闹引起高处坠落事故。

（4）作业人员患有高血压、心脏病、恐高症等，也易发生高处坠落事故。

（5）作业人员未使用安全带、安全绳等防护措施，或未经培训，不能够正确使用上述安全用品。

（6）作业人员不按操作规程，违章作业，也可导致发生高处坠落事故。

F2.1.3.14 跌落

致害原因：厂区通道、基坑边缘、沟槽、低洼区因地面湿滑（油污、积水）、盖板缺失或照明不足，导致人员滑倒、绊倒或踩空跌落。

风险点：厂区通道、基坑边缘、沟槽、低洼区。

F2.1.3.15 起重致害

大型设备安装及后期检维修吊装作业，起重机具缺陷、吊点不合理、捆绑不当、指挥违章，发生吊物坠落、吊物摆动碰撞人员及设备，造成起重致害。

F2.1.3.16 厂（场）内车辆致害

本项目厂内涉及车辆装卸，并利用叉车进行物料运输。可能导致厂内车辆致害的危险因素分析如下：

（1）车辆在行驶和进出车间时，及倒车、转向时，因车速过快、转弯过急，照明不足、视线不清，无鸣笛警示、无转向指示、司机疲劳、瞭望不够或与作业人员指挥配合失误等，均会导致厂内车辆致害事故的发生。

（2）因驾驶速度过快或道路宽度、转弯半径不符合要求，通道不畅、回车空间狭窄，遇有雨、雾、霜、雪天路面湿滑，易造成车辆打滑、掉头而发生事故。

（3）车辆本身故障，如方向盘失灵、刹车装置失效、转向灯无显示等车况不佳，则有可能发生撞车、挤压、碾轧等厂内车辆致害事故。

（4）行驶的车辆装载不均匀，使载重量偏移，导致车辆运行侧翻或前后倾斜，造成厂内车辆致害事故。

（5）发生厂内车辆致害的同时还可能导致承载的物料发生泄漏，继而导致其他事故。

F2.1.3.17 坍塌

（1）建（构）筑物设计不合理、施工质量不合格、维护不良等，均可能造成建（构）筑物坍塌，导致人员伤亡和财产损失。

（2）厂内的各种物料堆场、备件库、成品区等处的物料若堆放不稳，

发生坍塌，对设备及人员均可造成伤害。

（3）成垛堆放生产物料、产品和剩余物料时，垛高、垛距不符合规定，垛的基础不牢固，发生下沉、歪斜或倾塌，则对设备及人员均可造成伤害。

F2.1.3.17 淹溺

该项目涉及初期雨水池和循环水池，若人员不慎跌入，可能存在淹溺风险。

F2.1.4 生产过程主要有害因素

本项目生产过程中涉及的有害因素包括高低温、粉尘和噪声等，具体分析如下。

1、高温和低温

（1）高温危害

本项目生产装置运行过程可能产生高温。特别在夏季作业过程中空调系统故障，会使作业区域环境温度明显升高。以及室外维修、装卸货物时，如果没有防暑降温措施，易发生中暑，严重中暑时将会导致生命危险。高温也可能导致部分液体物料挥发加快，导致作业空间爆炸危险环境的形成。

（2）低温危害

本项目所在地区冬季比较寒冷，极端最低气温为-19.2℃，如果冬季室 外作业人员无必要的防寒措施，低温会对人体造成伤害。低温对人体的影响包括引起局部冻伤、全身性影响，以及在低温潮湿条件下作业，可能引起肌痛、肌炎、神经痛、神经炎、腰痛和风湿性等疾病。

该项目使用液氧和液氮等液化气体作为生产使用，在卸车过程，若发生泄漏，可能造成装卸人员发生冻伤事故；在储存过程中，若储罐因设计或制

造缺陷，导致物料泄漏，可能造成巡检人员发生冻伤事故；在气化过程，若发生泄漏，可能发生人员冻伤事故。

2、噪声和振动

本项目的主要噪声源为泵类、压缩机等，这些噪声均属机械性噪声，此外还有输送介质在管道中高速流动而产生的气动性噪声。如果长期在强噪声环境下工作，日积月累，内耳器官易发生器质性病变，成为永久性听阈偏移，变成噪声性耳聋。噪声性耳聋与噪声的强度、频率有关，还与噪声的作用时间长短有关。噪声的强度越大、频率越高、作业时间越长，它的发病率越高。噪声还降低劳动生产率，在噪声的刺激下，人们的注意力很不容易集中，工作易出差错，不仅影响工作进度，而且降低工作质量，容易引起工伤事故。《工作场所有害因素职业接触限值第 2 部分：物理因素》中规定：工人作业场所噪声容许标准为 85dB（A）。

本项目机泵等基础设备产生机械性振动，电机产生电磁性振动，输送液体或气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。

3、粉尘危害

在卸料、运输、加料、包装等过程中易产生粉尘；反应过程涉及固体加料可能产生粉尘。长时间吸入粉尘，能引起以肺部组织纤维化为主的病变，最终导致尘肺。另外，长期大量接触粉尘，也会导致角膜炎、皮肤病等慢性疾病，造成人的视觉、听觉能力下降，生产中极易发生人身伤害事故。

F2.1.5 其他有害因素分析

F2.1.5.1 物理性危险和有害因素分析

1、设备、设施、工具、附件缺陷分析

1）设备、设施强度不够、刚度不够、稳定性差，一般由设计、制造缺 陷或安装、维护不当造成。

2）密封不良。一般由密封形式选择不当、密封元件质量差或安装、维护不当造成。

如设备、管道、阀门密封不良，可发生物料泄漏，造成中毒和窒息甚至火灾、爆炸事故。

3）耐腐蚀性差。可由材质选择不当或质量差等造成。

如储罐、管道、阀门发生腐蚀穿孔、破裂或阀门内漏时，可造成物料泄漏，物料溢出，导致火灾、爆炸事故。

4）应力集中。应力集中指受力构件由于外界因素或自身因素几何形状、外形尺寸发生突变而引起局部范围内应力显著增大的现象。在管道施工过程中，管件（如弯头、三通等）的焊接位置、管道碰口时的固定焊口、支管连接开孔的位置、固定支架的位置、管道几何结构不连续和不规则的地方、焊缝附近等都是应力比较集中的地方。应力集中的地方很容易产生应力腐蚀，应力集中是影响零件疲劳强度的重要因素，会影响材料的耐用性。

5）外形缺陷。设备、设施如果外表面粗糙、锐利，有可能造成人体擦 伤、切割等机械致害。

6）外露运动件危害。本项目各类机械设备、泵、联轴器等外露运行件，如果不加强防护，当作业人员无意触及时，均会导致人员伤亡事故。

7）设备、设施、工具和附件的其他缺陷。

如电工检修工具绝缘等级不符合安全要求，使用过程中有可能发生触电事故。高处作业时，设备、设施、工具和附件存在缺陷可能会导致高处坠落事故。

2、防护缺陷分析

无防护，防护装置、设施缺陷，（包括本身存在安全、可靠性差以及防护装置、设施、防护用品损坏、失效、失灵等）或防护不当（包括防护，装置、设施、防护用品不符合要求，使用不当等）均可能导致各种安全事故。

如在设备安装、检修过程中缺乏防护装置、设施、防护用品以及防护失效或防护不当等，有可能发生高处坠落或物体打击等事故；受限空间作业无防护，可能因缺氧造成窒息事故。

3、静电危害

物料经管道输送、装卸、充装、搅拌过程因摩擦有大量的静电产生，人体穿着化纤衣服活动的过程也会产生静电。当沿管道与管壁摩擦或运输过程中受到振荡，都会产生静电，静电能量虽然不大，但因其电压很高而易发生放电，出现的静电火花可能造成以下后果：

1）引起火灾爆炸事故；

2)产生电击现象。操作中形成的高电位静电极易对操作人员放电，产 生电击现象，引起精神紧张或摔倒，容易造成工伤事故。

4、噪声危害

本项目工作场所的噪声主要来自各种泵、压缩机、皮带、风机等设备。长期接触高强度噪声会对人体产生听力损伤、神经系统危害和心血管系统危害，从而引发噪声性疾病。噪声对人体的听力损伤一般分为：轻可构成高频

听阈损伤、中可致人耳聋、重则使人耳鼓膜破裂。噪声对人神经系统的危害主要包括：头疼、头晕、乏力、记忆力衰退、恶心、心悸等。噪声对人心血管系统的危害主要有心跳加快、心律不齐、传导阻滞、血管痉挛、血压变化等。

1）对听力及其他系统的危害

长期接触高强度噪声会对人体产生听力损伤、神经系统危害和心血管系统危害，从而引发噪声性疾病。噪声对人体的听力损伤一般分为三个层次：轻可构成高频听阈损伤、中可致人耳聋、重则使人耳鼓膜破裂。噪声对人神经系统的危害主要包括头疼、头晕、乏力、记忆力衰退、恶心、心悸等。噪声对人心血管系统的危害主要有心跳加快、心律不齐、传导阻滞、血管痉挛、血压变化等。

2）影响语言交谈与思考

在噪声环境下，语言清晰度降低，交谈与思考受影响，噪声对人的影响如下所示。

噪声 dB(A)	感觉	电话与交谈
45	安静	很好
55	稍吵	好
65	吵	有影响
75	很吵	困难
≥85	太吵	不可能或很困难

3）影响睡眠

噪声在 40dB(A)对睡眠基本无影响；55dB(A)以上时有较明显的影响。

4）引发安全事故

由于噪声干扰和掩盖信号、报警声响，导致报警信号失效，引起各种安

全事故。

5、信号缺陷危害

信号缺陷包括无信号设施、信号选用不当、信号位置不当、信号不清、信号显示不准和其他信号缺陷等。本项目设备采用自动化程序控制，当信号受到干扰而失真，可能会严重影响生产的正常进行。

6、标志缺陷危害

本项目作业场所如果存在无标志、标志不清楚、标志不规范、标志选用不当、标志位置缺陷、其他标志缺陷等内容，在特定条件下，也可引发生产安全事故。

F2.1.5.2 生理、心理性危险和有害因素分析

生理、心理性危险和有害因素主要包括：负荷超限（如体力负荷超限、听力负荷超限、视力负荷超限）、健康状况异常、从事禁忌作业、心理异常（如情绪异常、冒险作业、过度紧张等）、辨识功能缺陷（包括感知延迟、辨识错误等）等。若作业人员存在以上情况，可能导致操作失误，发生生产安全事故。

F2.1.5.3 行为性危险和有害因素分析

（1）指挥错误。指挥错误是指在生产过程中因人为的指挥失误，违章 作业或其他指挥错误。导致事故发生的主要原因有：

1）指挥者的责任心和事业心不强；

2）指挥者对社会产生心理异常；

3）对事故发生后的查处力度不够，指挥者的安全思想和法律意识差；

4）指挥者专业技术缺乏；

5）放松了对职工的专业技术的培训。

（2）操作错误。操作错误是指在生产过程中操作人员的误操作、违章 作业和其他操作错误。导致事故发生的主要原因有：

1）操作者的事业心和责任心不强；

2）操作者对企业和社会产生心理异常；

3）操作者负荷超限；

4）操作者健康状况异常；

5）操作者有识别功能缺陷；

6）企业管理出现空洞；

7）操作者本身文化和技术素质低下，不能辨识危险和有害因素；

8）操作者安全思想观念和法律意识差；

9）企业领导者对发生错误的操作处罚不严。

F2.1.5.4 作业场所环境不良危害

（1）室内作业场所环境不良危害

作业场所如果存在地面打滑、作业场所狭窄、作业场所杂乱、地面不平、房屋基础下沉、安全通道不畅、安全出口存在缺陷、采光照明不足、作业场所空气不良、温度和湿度不适、给排水不良等均会影响正常的工作，导致相应的安全生产事故。如果作业人员长期在光照度不足环境中工作，将对工作人员视力造成损害，导致视力下降，视物不清，还导致工作出差错和操作失误。

（2）室外作业环境不良危害

1）雷击危害

雷电的危害主要表现在直击雷危害和雷电感应（感应雷）危害。

直击雷的危害主要表现在雷电击中建（构）筑物后，产生的电效应、热效应和机械效应危害等。电效应的危害主要表现在雷电电流的变化产生的感应电动势，造成电气设备和线路过电压，绝缘击穿短路，形成火花放电，引起燃烧和爆炸事故；热效应危害主要表现在强大的雷电放电电流在雷电通道中产生高温，可能使金属熔化或气化，形成火灾；机械效应的危害主要表现在雷电的热效应将物质和各种结构缝隙里的气体剧烈膨胀，将水汽及其他物质分解为气体，雷击物内出现强大的机械压力，产生巨大的破坏力，造成被雷击物体严重损坏或发生爆炸。

雷电感应的危害是由于雷电放电时，在附近导体上产生的静电感应和电磁感应的危害，它可能产生静电放电或使金属部件间产生火花，从而引起着火爆炸事故。

雷击的主要危害可分为如下四个方面：

①爆炸与火灾

如直击雷放电、二次放电、球形雷侵入、雷电流转化的高温等，可能引起爆炸与火灾。

②电击

如直击雷、二次放电、球形打击、跨步电压以及绝缘体被击穿，均可使人遭到电击。

③毁坏设备和设施

如冲击电压，可击穿电器设备的绝缘，力效应可造成设备线圈散架，设施毁坏。

④事故停电

电力设备、电力线路以及电气仪表，遭雷击损坏，均可导致停电，事故停电可能造成有毒气体从生产系统外溢，如缺乏防护可造成人员中毒。

（2）水灾危害

1）引发水灾危害的主要原因

①防洪意识淡薄，雨季忽视了天气的预测和预报工作；

②生产经营场所的建筑、构筑物以及设备、设施设计和布置不合理；

③排洪构筑物设计不合理，不能满足雨季的排洪需求；

④对排洪构筑物未及时进行维修和维护，排洪构筑物有堵塞现象；

⑤雨季未安排专人进行巡回检查，发现隐患未及时采取措施进行及时处理。

2）水灾危害造成的后果

水灾能破坏生产经营场所的建、构筑物及设施、设备，导致生产原材料结块或变质。

（3）其他自然灾害

本项目运行过程中，如果遇到台风、大雾、暴雪等恶劣天气，可能引发建（构）筑物垮塌、作业人员伤亡事故。

F2.1.6 自然危险、有害因素分析

对该项目投入生产后有影响的不良自然条件主要有：地震、雷电、台风、暴雨、盐雾。如在设计时考虑不周将会对生产带来重大的损失，甚至可能威胁员工的生命安全。

1）地震

该项目所在地的基本地震烈度为 7 度，如未按规范的要求分类并设防，

当发生地震灾害时，建设项目的设备、管线和建筑物可能遭受破坏，甚至引发次生灾害（火灾、中毒等），造成严重的后果。

2）雷电

直击雷电造成的电效应、热效应和机械力效应危害、间接雷电引起的静电感应和电磁感应危害、雷电波侵入危害及防雷装置上的高电压对建筑物的反击作用，都有可能造成易燃、易爆物品爆炸或着火。

3）台风

台风可能造成地面建筑、设施（如管道变形、防护栏杆损坏）的破坏，发生危险化学品泄漏，引发爆炸、火灾事故。

4）暴雨

大连市雨水相对较足，小时平均降雨量47.4mm，暴雨在短时间内可能在厂区造成积水引发内涝。洪水可能造成厂内水淹、系统瘫痪，引发人员、财产损失。

5）盐雾

地下水含盐高，会对建筑物的基础造成腐蚀，如果防腐蚀措施不当，会影响建筑设施的使用寿命，严重时会造成地基下沉，建筑设施损毁甚至倒塌。建设地点临近海边，夏季会产生盐雾腐蚀，对裸露的管道、设备及钢结构管架涂防腐漆。

F2.1.7 管理性危险因素分析

安全生产管理对规范人的不安全行为和纠正管理缺欠，防范危险和危害物质或能量的失控，防止事故发生起着重要作用，在整个生产过程中都应予以充分重视，以保证及时、有效地消除隐患，实现安全生产的既定目标。

安全生产管理方面的危害因素如下：

1）安全组织机构不健全

如果安全生产体系不完善或安全体系没有保持持续改进，安全职能没有理顺，会形成管理缺陷的危险因素，容易导致管理失误，最终导致发生伤害事故。

2）安全责任制未落实

安全职责没有落实，安全教育没有进行、隐患没有及时整改等管理上的漏洞，会形成管理性危险因素，容易导致管理失误，最终导致发生伤害事故。

3）安全管理制度不完善

规章制度不健全，操作规程不完善，容易导致误操作、违章作业，发生伤害事故。由于没有制定或没有完善危险作业场所安全责任制度和有关作业程序文件或操作规程，作业人员不知危险所在，无章可循。由于不执行有关规章制度，对设备管理不当，操作中出现漏洞和失误。

4）组织培训不完善

技术培训水平低，职工操作不熟练，应变能力差，也容易导致误操作、违章作业，发生伤害事故。

作业人员及其相关管理人员，应当按照国家有关规定经安全监督管理部门考核合格，取得作业资格证书，方可从事相应的作业或者管理工作。

劳动组织不合理，出现超负荷工作、过度疲劳时，容易造成配合失误，既影响作业效率，又易发生事故。

5）安全设施“三同时”未得到有效落实

作业场所及建筑设计应符合劳动安全卫生方面的设计，特别是涉及到总

平面布置、配电、消防及通风等方面，严格执行国家标准规范要求，避免出现缺陷或失误，应严格执行安全“三同时”制度。

建筑设计上的缺陷主要体现在建（构）筑物布局不尽合理，防火间距不够，防火及消防设施不配套，作业流程不合理，安全防护装置和职业卫生防护措施不到位等。厂房及建筑设计上的缺陷或失误有可能导致发生潜在的伤害事故和职业病。

6）安全资金投入不足

企业在项目建设的过程中，安全资金投入不足将直接导致必要的安全设施缺乏和安全防护不到位，其潜在的安全风险是非常大的，对发生生产安全事故的后果无法控制，往往扩大事故的影响范围。

7）开工时，未做好施工方案和事故应急救援预案，对外来施工人员未进行安全教育和施工过程的监督管理，可能会造成人员伤害和财产损失。

8）特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员未按照国家有关规定取得相应资格就从事相关工作，可能会造成人员伤亡和财产损失。

9）特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，未向负责特种设备安全监督管理部门办理使用登记证书，可能因材质等问题造成人员伤亡和财产损失。

F2.1.8 改造过程风险分析

1）甲类生产装置涉及易燃易爆物料，若贴邻新建生产线，施工振动、重型机械作业可能损坏在役生产设备的管道密封或基础，导致工艺参数波动、物料泄漏或装置异常，可能发生火灾爆炸事故或中毒窒息事故，严重情况下可能引发连锁事故。

2）拆除旧仓库时，若残留危险化学品未彻底清理或隔离，或化学品胡乱堆放，若物料泄漏，可能导致火灾爆炸事故或人员中毒，严重情况下可能引发连锁事故。

3）施工区域与生产区域交叉，人员、车辆进出频繁，若物理隔离（如围挡）不到位，施工人员误入生产区域或生产区域人员误入施工区域，将导致严重的人身伤害。

4）旧化学品仓库可能存在结构老化、腐蚀或受损，拆除过程中若未进行充分的结构安全评估，或拆除机械操作不当，易引发局部或整体坍塌事故。

5）拆除过程中若未对原仓库的死角、管道、地沟进行彻底的风险排查和清洗置换，残留的易燃易爆或有毒性化学品在拆除（如切割、敲打）时可能引发闪爆或中毒。

6）拆除产生的建筑垃圾、危废物料若处理不当，或拆除作业破坏厂区地下管线（如燃气管、污水管），可能引发次生安全事故。

F2.1.9 人员储备风险分析

人员储备风险。若项目所在地产业技术人员储备和专业人才来源无法满足项目要求，项目建成后将面临专业人才短缺的问题，甚至无法正常运转。

F2.1.10 应急救援风险分析

应急救援风险。危险化学品种类多，性质差异大，对应急处置设施、装备、人员有较高要求，若项目所在地应急救援能力不足，一旦发生事故，易导致事故态势扩大。

F2.2 定性、定量分析危险、有害过程

F2.2.1 用预先危险性分析法评价单元固有危险程度

F2.2.1.1 生产装置预先危险性分析

表 F2.2-1　生产装置预先危险性分析

事故	形成事故的原因	影响	危险等级	措施
泄漏	1、 设备与设施缺陷； 2、 工艺与操作因素； 3、 管理与人为因素； 4、 环境与外部因素；	人员伤亡	II	1、源头预防与本质安全； 2 检测与隐患排查； 3、工艺与仪表管控 4、管理与培训； 5、维修与闭环管理。
火灾、管道爆炸、可燃液体蒸气爆炸	1、操作人员穿钉子鞋； 2、静电聚集，产生放电，引燃油气； 3、不办理动火手续，安全措施不到位； 4、使用非防爆工具，碰撞产生火花； 5.安全附件失灵； 6.电气设备不防爆。 7.未设可燃气体自动检测报警系统。	设备损坏、人员伤亡	III	1、禁止穿钉子鞋和携带火种进入易燃易爆区。 2、动火必须按动火审批手续使用，并采取防范措施。 3、罐壁应采用防腐处理。 4、选用有资质的生产制造单位的产品，确保其安全性能。 4、定期巡检，及时更换或维修受损附件。 5、严格控制进料量。 6.完善管理操作规程，及时发现问题。 7.建立在线检测报警联锁装置。
容器爆炸	1、容器质量存在缺陷； 2、超温、超压； 3、未及时冷却反应器。	设备损坏、人员伤亡	III	1、找有资质的设计单位对容器进行设计； 2、对反应釜进行冷却； 3、反应釜上设计高低温报警系统，及时发现问题。
粉尘爆炸	造粒和干燥过程中，如果粉尘不及时清理，在作业场所积聚，因振动等原因扬起、达到爆炸极限，因电气火花、摩擦升温等原因，可能引发粉尘爆炸事故。	设备损坏、人员伤亡	III	制定操作规程； 及时清理粉尘； 穿戴劳动防护用品，避免形成粉尘爆炸环境。
中毒、窒息	1、危险物料浓度过高； 2、气体检测装置失灵或未安装。	人员伤亡	II	1、设置通风设施，配置便携式可燃气体检测仪。 2、气体检测合格，办理作业许可后方可进入，并安排监护人。
触电	1、接地系统不良； 2、电气设备绝缘损坏； 3、安全防护距离不够； 4、操作人员违章作业或操作人员电气知识缺陷。	人员受伤	II	1、检修接地系统； 2、更换损坏设备的绝缘设施； 3、电气设备应留有足够安全防护距离，如防护距离达不到要求，则应加装隔离罩或外罩； 4、检修时应配备防触电工具，采取相应防触电措施并按检修、操作规程进行。

事故	形成事故的原因	影响	危险等级	措施
物体打击	高处检修作业，零件掉落砸中罐底人员，或人机交叉作业，人员被掉落、倾倒或运动部件砸中。	人员受伤	II	1.合理设施布局，避免过多交叉作业； 2.规范管理，按操作规程进行作业； 3.高处不能有浮物，需要时应固定好； 4.作业人员穿戴好安全帽及劳动保护用品。
高处坠落、跌落	1.操作平台、扶梯无栏杆或栏杆缺立柱、缺横杆； 2.操作平台未用防滑钢板 3.冬天下雪结冰； 4.高处作业人员未使用安全带。	人员伤亡	II	1.应按要求设置防护栏杆； 2.应符合标准要求，操作钢平台地面应使用防滑钢板； 3.冬天要及时清扫积雪，作业时穿戴防滑鞋； 3.应急强登高作业人员教育，作业时必须系好安全带。
机械致害	1、安全防护装置破损； 2、安全防护罩设计、安装有缺陷； 3、其他行为（嫌碍事，故意拆除安全装置，而不使用）； 4、检修机器后，未将安全防护装置及时复位； 5、操作人员违章操作。多人操作时，联系沟通不够，误开动机器； 6、检修机器时，未在机器的控制按钮处设置“有人工作、禁止合闸”的安全标志牌，而他人开动机器。	人员受伤	II	1、经常检查安全防护装置，确保齐全、可靠； 2、加强安全教育，不违章作业； 3、各种可动部件必须安装安全防护装置； 4、制定安全操作规程，并严格执行；检修机器后，应将安全防护装置及时复位； 5、多人操作时，必须进行联系，确保可动部件等危险区域内无人后，方可开机； 6、加强检修管理，在检修可动部件时，要在机器的控制；按钮处设置“有人工作、禁止合闸”的安全标志牌。
厂(场)内车辆致害	1、车间缺少行车道指示； 2、司机违规行驶； 3、车间道路设置交叉，转弯半径不满足车型。	人员受伤	II	1、车间设置行车道及指示标识； 2、按照道路使用要求设置路宽、转弯半径； 3、人员受伤要立即送往医院抢救。
起重致害	1、违章冒险作业； 2、违章操作； 3、防护缺失； 4、设备缺陷； 5、吊索具缺陷； 6、环境隐患； 7、培训教育不到位； 8、现场管理缺失； 9、制度落实不严。	人员受伤	II	1、严格作业规范； 2、规范人员行为； 3、完善安全装置； 4、改善作业环境； 5、加强培训教育； 6、严格隐患排查； 7、完善应急机制。
坍塌	1、 设计选型不合理； 2、 设备老化与腐蚀； 3、 施工质量缺陷； 4、 违规操作与盲目施工； 5、 违章指挥与监管缺失； 6、 人员技能不足； 7、 承包商管理不到位； 8、 隐患排查与监管缺位； 9、 自然灾害。	人员伤亡	II	1、 严格设计与施工把关 2、 强化设备全生命周期管理 3、 落实企业主体责任与现场管理 4、 提升人员素质与应急能力

小结：通过对生产装置（设施）的预先危险性分析可以看出，火灾、管道爆炸、可燃液体蒸气爆炸、容器爆炸等危险等级均为III级（危险的），应将其作为重点危险部位，需要进行安全防范，有关物体打击、机械致害、起重致害、厂(场)内车辆致害、触电、烫伤、高处坠落、坍塌、粉尘爆炸、中毒、窒息、泄漏等危险因素在设计和施工中要同步考虑。

F2.2.1.2 建、构筑物单元预先危险性分析法分析

表 F2.2-2 建、构筑物单元预先危险性分析表

危险有害因素	形成事故原因	事故后果	危险等级	安全对策措施
地面塌陷及地面渗漏	1、未按设计要求回填土方。 2、桩基设计不合理。 3、地下管线爆漏冲刷。 4、地下管线未防护，不堪重压。 5、未按要求做好泵房防水层，地下水渗漏。	人员受伤	II	1、按设计要求回填土方； 2、根据勘察设计基础； 3、做好地下管线的防腐和防护； 4、做好管线承载重压的措施； 5、按要求施工，加强施工监督。
建筑结构坍塌事故	1、设计有缺陷，荷载计算有误，强度达不到设计要求。 2、选材不当，钢材在低温条件下冷脆而损坏。 3、地基处理不到位，未能彻底消除湿陷性，地基承载力达不到设计要求。 4、随意变更设计图纸，使屋面强度达不到要求，或者增加了屋面荷载，导致对屋面结构不利。	人员受伤	II	1、设计单位应按生产厂房的技术规范要求进行设计，保证有足够的安全裕度，施工单位应按设计要求进行地基处理和施工； 2、严格按图纸施工，如有异议或有疑问，应及时与设计单位沟通。经确认有误或需要改进的，须由设计单位出具设计变更通知书； 3、加强施工监理，特别要加强隐蔽工程施工质量的监督管理，避免采用钢材错误或强度达不到要求； 4、加强厂房建筑物的日常维护管理，保证建筑物处于健康水平； 5、设计强度应有一定的余量； 6、按规定，由专业人员定期检查， 对发现的隐患及时组织处理，并留有检查记录和处理整改记录； 7、加强防护及日常维护管理。
设备基础事故	1、设计载荷偏小； 2、钢材质量不合格； 3、未做防腐或防腐不合格； 4、施工质量差； 5、超过设计载荷； 6、违章施工破坏结构； 7、基础沉降不均； 8、基础施工不合格。	人员受伤	II	1、按照设计规范设计载荷； 2、选用质量合格钢材、加强钢材检测； 3、按照规范施工、防腐； 4、按照规范施工、加强施工监督； 5、严禁超过设计载荷堆放物品； 6、按照规范设计载荷标识； 7、严禁违章施工，防止结构破坏； 8、核实设计勘察，择优选址，根据地质合理设计基础； 9、加强基础质量施工和监督； 10、发现问题及时有效处理。

建、构筑物单元危险等级Ⅱ级，危险程度“临界的”，说明处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡和财产损失，应予以排除或采取措施。

F2.2.1.3 储运单元预先危险性分析法分析

采用预先危险性分析对罐区及库房设施进行预先危险性分析。

危险有害因素	形成事件原因	事故后果	危险等级	安全对策措施
1	**罐区**			
火灾、容器爆炸、管道爆炸、可燃液体蒸气爆炸	1、操作人员穿钉子鞋； 2、静电聚集，产生放电，引燃可燃气体； 3、不办理动火手续，安全措施不到位； 4、使用非防爆工具，碰撞产生火花； 5、外来明火。	人员伤亡、财产损失	III	1、立即按火灾事故预案进行扑救；同时报火警并向上级主管部门汇报，组织抢险； 2、人员受伤立即送医院治疗。
高处坠落、跌落	1、上罐时不注意从罐顶上坠落下来； 2、扶梯的焊口断裂； 3、恶劣天气上罐。	人员受伤	II	人员受伤要立即送往医院抢救。
中毒	1、储罐区跑料； 2、静密封点泄漏； 3、个体防护措施不落实。	人员受伤	II	1、按规定佩戴防护器具； 2、及时控制泄漏物料，回收物料； 3、人员中毒，拨打 120 急救电话。
窒息	1、储罐区跑料； 2、静密封点泄漏； 3、个体防护措施不落实。	人员受伤	II	1、按规定佩戴防护器具； 2、及时控制泄漏物料，回收物料； 3、拨打 120 急救电话。
灼烫	1、腐蚀性介质如氨水等意外喷出伤人； 2、没有佩戴防护器具，人体误接触腐蚀性介质泄漏部位。 2、抢修故障设备时，物料溅出。	人员受伤	II	1、巡检或作业时注意尽量避免碰及含有腐蚀性介质泄漏部位，发现泄漏及时处理； 2、检修设备时，应将设备、管线内物料排空完，应关闭阀门，并对管线加堵盲板。
触电	1、接地电阻过大； 2、未及时检测和维修静电接地；引起物料火灾、爆炸。	人员受伤	II	如发生火灾按照火灾程序进行。
坍塌	1、 设计不合理； 2、 施工质量缺陷； 3、 违规操作与盲目施工； 4、 违章指挥与监管缺失； 5、 人员技能不足； 6、 承包商管理不到位； 7、 隐患排查与监管缺位； 8、 自然灾害。	人员伤亡	II	1、 严格设计与施工把关 2、 强化设备全生命周期管理 3、 落实企业主体责任与现场管理 4、 提升人员素质与应急能力
泄漏	1、 设备与设施缺陷；	人员伤	II	1、源头预防与本质安全；

危险有害因素	形成事件原因	事故后果	危险等级	安全对策措施
	2、 工艺与操作因素； 3、 管理与人为因素； 4、 环境与外部因素；	亡		2 检测与隐患排查； 3、工艺与仪表管控 4、管理与培训； 5、维修与闭环管理。
2	库房			
火灾、可燃液体蒸气爆炸	1、禁忌物混存； 2、未设置防晒措施； 3、防雷接地不良引起雷击； 4、人员在仓库中使用明火设备； 5、在仓库内使用铁制工具； 6.管理疏忽，摆放不稳，物料泄漏； 7、电气设备不防爆； 8、消防器材配备不足或配备的消防器材不符合要求。	人员伤亡、财产损失	Ⅲ	1、按照要求储存危险化学品； 2、设置防晒措施； 3、定期进行防雷检测； 4、仓库内应设置禁烟禁火标志； 5、仓库内检维修时使用铜制工具； 6、物料在摆放过程中不宜摆放过高； 7、仓库内应采用防爆电气设备； 8、根据仓库内存放物料的理化性质，配备相应的消防器材。
中毒	1.存放有毒物料泄漏； 2.作业人员不了解现场物料危险特性； 3.人员未配备防护用具。	人员伤亡	Ⅱ	1、选用适宜的材质和包装材料，不违章搬运； 2、作业人员进行岗前培训，并经考核合格后上岗； 3、作业时佩戴好防护器具。
窒息	1.存放有毒物料泄漏； 2.作业人员不了解现场物料危险特性； 3.人员未配备防护用具。	人员伤亡	Ⅱ	1、选用适宜的材质和包装材料，不违章搬运； 2、作业人员进行岗前培训，并经考核合格后上岗； 3、作业时佩戴好防护器具。
灼烫	1、物料搬运过程中操作人员未佩戴相应防护用品 2、腐蚀性物料未设置安全告知卡。	人员受伤	Ⅱ	1、给员工定期配备防护用品，严格监督搬运人员佩戴； 2.仓库内物料应设置相应的安全警示标志。
厂(场)内车辆致害	1、库区缺少行车道指示； 2、司机违规行驶； 3、库区道路设置交叉，转弯半径不满足车型。	人员受伤	Ⅱ	1、库区设置行车道及指示标识； 2、按照道路使用要求设置路宽、转弯半径； 3、人员受伤要立即送往医院抢救。
物体打击	仓库中的物料摆放过高，或摆放不稳仓库中物料未按堆垛摆放，摆放混乱。	人员伤亡	Ⅱ	仓库中物料不宜摆放过高； 严格执行操作规程，按照标准要求摆放物料。
触电	1、接地系统不良； 2、电气设备绝缘损坏； 3、安全防护距离不够； 4、操作人员违章作业或操作人员电气知识缺陷。	人员受伤	Ⅱ	1、检修接地系统； 2、更换损坏设备的绝缘设施； 3、电气设备应留有足够安全防护距离，如防护距离达不到要求，则应加装隔离罩或外罩； 4、检修时应配备防触电工具，采取相应防触电措施并按检修、操作规程进行。
坍塌	1、设计不合理； 2、施工质量缺陷； 3、违规操作与盲目施工；	人员伤亡	Ⅱ	1、严格设计与施工把关 2、强化设备全生命周期管理 3、落实企业主体责任与现场管理

危险有害因素	形成事件原因	事故后果	危险等级	安全对策措施
	4、违章指挥与监管缺失； 5、人员技能不足； 6、承包商管理不到位； 7、隐患排查与监管缺位； 8、自然灾害。			4、提升人员素质与应急能力
泄漏	1、设备与设施缺陷； 2、工艺与操作因素； 3、管理与人为因素； 4、环境与外部因素；	人员伤亡	II	1、源头预防与本质安全； 2 检测与隐患排查； 3、工艺与仪表管控 4、管理与培训； 5、维修与闭环管理。

储运单元危险等级III级（危险的），说明发生事故时，可能会造成人员重大伤亡和系统严重破坏的破坏性事故，对其危险因素必须采取可靠的防范措施，对可能产生的事故隐患必须予以果断排除。

F2.2.1.4 公用工程及辅助设施预先危险性分析

1）供（氧/氮）气站预先危险性分析

该项目设有供（氧/氮）气站，氧气或氮气泄漏可能引发火灾、中毒和窒息等风险。低温液体贮罐、汽化器等属于压力容器，具有容器爆炸风险。供（氧/氮）气站表 F2.2-4。

表 F2.2-4　预先危险性分析表

事故	形成事故的原因	影响	危险等级	措施
供（氧/氮）气站				
泄漏	1、 设备与设施缺陷； 2、 工艺与操作因素； 3、 管理与人为因素； 4、 环境与外部因素；	人员伤亡	II	1、源头预防与本质安全； 2 检测与隐患排查； 3、工艺与仪表管控 4、管理与培训； 5、维修与闭环管理。
火灾	1.液氧泄漏遇可燃物有引发火灾的可能。 2.管道垫片等零件采用了含有油脂或有机易燃材料。	设备损坏、人员伤亡	II	定期对设备、管线进行检查维护，现场设压力、气体泄漏等报警。 2.严格按照标准要求选材。
中毒、窒息	1、危险物料浓度过高； 2、气体检测装置失灵或未安装。	人员伤亡	II	1、设置通风设施，配置便携式可燃气体检测仪。 2、气体检测合格，办理作业许可后方可进入，并安排监护人。
跌落	1.操作平台、扶梯无栏杆或栏杆缺立柱、缺横杆；	人员伤亡	II	1.应按要求设置防护栏杆； 2.应符合标准要求，操作钢平台地面应使用

事故	形成事故的原因	影响	危险等级	措施
	2.操作平台未用防滑钢板 3.冬天下雪结冰； 4.高处作业人员未使用安全带。			防滑钢板； 3.冬天要及时清扫积雪，作业时穿戴防滑鞋； 3.应急强登高作业人员教育，作业时必须系好安全带。
容器爆炸	1、在运行中因操作失误等原因造成超压； 2、设备强度不足(压力容器设备制造问题)。	人员伤亡、财产损失	II	1、严格按相关标准、规范进行设计，选用材质必须以设计为依据，并做好质量检验工作； 2、严格执行操作规程； 3、加强巡检和维护。
触电	1、接地系统不良； 2、电气设备绝缘损坏； 3、安全防护距离不够； 4、操作人员违章作业或操作人员电气知识缺陷。	人员受伤	II	1、检修接地系统； 2、更换损坏设备的绝缘设施； 3、电气设备应留有足够安全防护距离，如防护距离达不到要求，则应加装隔离罩或外罩； 4、检修时应配备防触电工具，采取相应防触电措施并按检修、操作规程进行。
变配电设备				
火灾	电气设备过载或短路。 无防雷接地或接地电阻不符合要求。 绝缘老化击穿放电或短路。 小动物侵害电气设备，造成短路，引发火灾。 电缆接头过多，接头破损造成短路引发火灾。 电缆的阻燃、隔离防火安全措施不当。 违章操作导致火灾。	人员伤亡、财产损失。	II	严禁超负荷及超温运行电气设备。 安装接地装置，按相关标准确定接地电阻。 建立定期巡检、维修制度，及时更新老化电路。 电气设备加设防小动物的防护网。 电缆敷设严格按照规程、设计图纸和有关防火、阻燃技术要求实施。电缆接头按工艺和质量标准施工，并定期进行测温检查。 保持电缆沟的清洁，保证电缆阻燃、隔离防火安全措施的完善。 严格执行电气方面安全技术操作规程。
触电	接地系统不良。 电缆、电气线路等电气设备绝缘损坏。 与带电体的安全防护距离不够。 电气设备未安装漏电保护装置或失灵。 电气作业安全设施不完善。 维修期间误送电。 未穿戴绝缘防护用品。 无遮护的裸导体离地面的距离不符合规定。 插座的电源无防漏电保护器 违章作业。	人员伤亡	II	根据要求对用电设备做好保护接地 保证电缆、电气线路等电气设备绝缘良好，定期检查发现有绝缘损坏现象及时维修。 采取有效的遮拦、防护罩等防护装置，将带电体与外界隔离，避免人员直接触电。 用电设备电源侧应安设漏电保护装置。 严格执行安全操作规程。 严格停、送电操作程序，维修实行挂牌、确认制。 穿戴好安全防护用具。 无遮护的裸导体离地面的距离应符合规范要求。 插座电源应设置防漏电保护器 杜绝违章作业。
自动控制				
压力温度	1、压力、温度传感器、变送器老化或损坏；	人员受伤	II	1、严格按标准设计、建设； 2、留心压力参数、温度参数、电源、执行

事故	形成事故的原因	影响	危险等级	措施
失控	2、电源系统故障所致； 3、执行机构的老化或损坏； 4、压力、温度等相关参数失控； 5、一次设备故障。			机构的动态变化； 3、保证正常水循环； 4、保证自控仪表和信号装置的灵敏、可靠性； 5、发现异常立即确认，并熟练启动相应的紧急按钮。
液位失控	1、传感器、变送器老化或损坏； 2、电源系统、执行机构障； 3、继电保护误动。	人员受伤	II	1、液位源取源点应严格按标准规范设计、安装； 2、留心液位参数、电源、执行机构的动态变化； 3、保证正常水循环； 4、保证自控仪表和信号装置的灵敏、可靠性； 5、发现异常立即确认，并熟练启动相应的紧急按钮。
流量失控	1、传感器、变送器老化或损坏； 2、隔离栅损坏； 3、人为、机械致害，信号线断、开路； 4、电源系统、执行机构障； 5、保护误动； 6、相关参数的失控而导致的事故。	人员受伤	II	1、流量源取源点应严格按标准规范设计、安装； 2、流量传感器、附属仪表、二次仪表按生产工艺要求仔细选择； 3、留心液位参数、电源、执行机构的动态变化； 4、保证自控仪表和信号装置的灵敏、可靠性； 5、发现异常立即确认，并熟练启动相应的紧急按钮。
SCADA（数据采集与监视控制）系统失控	1、电源故障 SCADA 失电； 2、SCADA 装置硬件有损坏板件;监控计算机死机或病毒入侵； 3、主要执行机构损坏； 4、检修维护人员过失； 5、运行人员误操作； 6、压力、液位、温度、流量仪表损坏，使指示失常； 7、非标准信号（高电压）冲击 SCADA 系统； 8、雷击。	人员受伤	II	1、加强人员培训； 2、对执行机构（包括与阀门、挡板相连接部分）要定期检查； 3、盘、柜内连接的电气端子定期吹扫和紧固； 4、要有 SCADA 各板件的备品，硬件故障能及时更换； 5、合理健全隔离栅，防止非标准信号（高电压）冲击； 6、主机设置为双机热备； 7、定期给防病毒软件升级。
雷击静电事故	1.未按规定设置防雷设施。 2、SCADA 系统电源未设置防止雷击、电涌、静电的设备（设施）。 3、危险化学品生产、输送、储存设备和管道无防静电接地或接地。	人员受伤	II	1、按规定设置防雷设施； 2、生产、运输、使用危险化学品的设备、管道按要求设置防静电接地； 3、严格按规定周期进行防雷、防静电预防性试验； 4、应定期检查接地设施，发现缺陷应及时处理。
给排水				
停产、停工	生产过程中出现供水不足导致设备不能正常运行，直接影响工艺的正常运行。	财产损失	II	1、保证正常水循环，按时巡检。 2、定期检查检测设备。

事故	形成事故的原因	影响	危险等级	措施
火灾	生产的污水有很大的污染性，若发生意外泄漏，不及时进行处理，有外泄造成环境污染，遇火源有发生火灾危险。	人员受伤	II	加强巡检，严格按照操作规程作业，发现泄漏及时上报并采取措施。

辅助生产区单元危险等级Ⅱ级，危险程度“临界的”，说明处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡和财产损失，应予以排除或采取措施。

F2.2.2 用危险度评价法评价单元固有危险程度

依据危险度评价取值赋分标准和危险度分级表，得出该项目装置各评价单元的危险度计算值和危险度等级。

表 F2.2.2-1　装置危险度计算值表

设备名称	介质	分值	容积 m³	分值	操作温度℃	分值	操作压力 MPa	分值	操作	总分值	危险等级	
聚合反应器	甲醇、甲苯、二甲酚、聚苯醚、氢溴酸、复合胺	5	7.1	0	30-45	0	0-0.25	0	2	7	III	低度危险
溶剂回收塔	甲醇、甲苯、水	5	20	2	20-120	0	0-0.1	0	0	7	III	低度危险
甲醇塔	甲醇、水	5	64.8	5	20-120	0	0-0.1	0	0	10	III	低度危险
催化剂溶解罐	氧化亚铜、氢溴酸	0	1	0	35	0	常压	0	0	0	III	低度危险
封端剂溶解罐	甲醇、柠檬酸、异 VC	5	1	0	50	0	常压	0	0	5	III	低度危险
熟化罐	甲醇、甲苯、聚苯醚、氢溴酸、复合胺、柠檬酸、异 VC	5	13	2	60	0	0.01	0	0	7	III	低度危险
熟化浆料中间罐	甲醇、甲苯、聚苯醚、氢溴酸、复合胺、柠檬酸、异 VC	5	15	2	60	0	0.01	0	0	7	III	低度危险
三洗中间罐	甲醇、甲苯、聚苯醚	5	2.8	0	50	0	0.01	0	0	5	III	低度危险
二甲酚日单体贮罐	二甲酚	5	18	2	70	0	0.01	0	0	7	III	低度危险
甲苯罐	甲苯	5	8.5	0	45	0	0.01	0	0	5	III	低度危险
催化剂中间罐	氢溴酸、氧化亚铜	0	2	0	35	0	0.01	0	0	0	III	低度危险
封端剂中间罐	甲醇、柠檬酸、异 VC	5	2.6	0	35	0	0.01	0	0	5	III	低度危险
封端剂计量罐	甲醇、柠檬酸、异 VC	5	0.11	0	35	0	0.01	0	0	5	III	低度危险

设备名称	介质	分值	容积㎥	分值	操作温度℃	分值	操作压力MPa	分值	操作	总分值	危险等级	
二洗中间罐	甲醇、甲苯、聚苯醚	5	1.8	0	50	0	0.01	0	0	5	III	低度危险
冷凝溶剂收集罐	甲醇、甲苯、聚苯醚	5	5	0	15	0	0.01	0	0	5	III	低度危险
循环水罐	水、甲醇、甲苯	5	14.1	2	50	0	0.01	0	0	7	III	低度危险
分相罐	水、甲醇、甲苯	5	12.86	2	45	0	0.3	0	0	7	III	低度危险
溶剂回收塔回流罐	甲醇、甲苯、复合胺	5	6.3	0	50	0	0.01	0	0	5	III	低度危险
甲醇塔回流罐	甲醇、甲苯、复合胺	5	10	2	50	0	0.01	0	0	7	III	低度危险
溶剂收集罐	甲醇、甲苯、聚苯醚、氢溴酸、复合胺、柠檬酸、异VC	5	28.5	2	50	0	0.01	0	0	7	III	低度危险
低聚物罐	甲醇、甲苯、聚苯醚低聚物、氢溴酸、复合胺、柠檬酸、异VC、混合酚	5	40	2	50	0	0.01	0	0	7	III	低度危险
甲苯贮罐	甲苯	5	21.7	2	50	0	0.01	0	0	7	III	低度危险
甲醇贮罐	甲醇	5	35	2	50	0	0.01	0	0	7	III	低度危险
胺配制罐	复合胺	5	1.5	0	35	0	0.01	0	0	5	III	低度危险
胺中间罐	复合胺	5	4	0	35	0	0.01	0	0	5	III	低度危险
气液分离罐	甲醇、甲苯、复合胺、氮气	5	1	0	50	0	0.01	0	0	5	III	低度危险
蒸汽凝液罐	水	0	19	2	100	0	常压	0	0	2	III	低度危险
氮气罐	氮气	0	1	0	35	0	0.35	0	0	0	III	低度危险
循环气旋分罐	氮气、甲醇	5	0.7	0	12	0	0.01	0	0	5	III	低度危险
1#液氧罐	液氧	0	30	2	-196	0	0.4-0.8	0	0	2	III	低度危险

设备名称	介质	分值	容积㎥	分值	操作温度℃	分值	操作压力MPa	分值	操作	总分值	危险等级	
2#液氧罐	液氧	0	30	2	-196	0	0.4-0.8	0	0	2	III	低度危险
液氮罐	液氮	0	30	2	-196	0	0.4-0.8	0	0	2	III	低度危险
压滤气液分离罐	氮气、甲醇，甲苯	5	0.54	0	50	0	0.2	0	0	5	III	低度危险
低聚物蒸发罐	低聚物、甲醇、甲苯	5	3	0	160	0	0.3	0	0	5	III	低度危险
滤布冲洗液搅拌罐 （磁力密封）	甲醇，甲苯、聚苯醚浆料（固含量10%）	5	0.05	0	60	0	0.1	0	0	5	III	低度危险
循环风机分液罐	氮气、甲醇、聚苯醚	5	0.5	0	100	0	0.01	0	0	5	III	低度危险
溶剂回收塔凝液罐	甲醇、甲苯	5	1	0	110	0	0.1	0	0	5	III	低度危险
甲醇塔凝液罐	甲醇	5	1	0	120	0	0.65	0	0	5	III	低度危险
氮封尾气凝液罐	氮气、甲醇、甲苯	5	0.5	0	40	0	0.05	0	0	5	III	低度危险
聚合尾气凝液罐	氮气、甲醇、甲苯	5	0.5	0	40	0	0.05	0	0	5	III	低度危险
尾气总管分液罐	氮气、甲醇、甲苯、水	5	4	0	40	0	0.01	0	0	5	III	低度危险
尾气气液分离罐	氮气、水	0	1	0	10	0	0.01	0	0	0	III	低度危险
活性炭吸附罐	氮气、水	0	1	0	10	0	0.01	0	0	0	III	低度危险
低聚物罐	低聚物、混合酚	0	40	2	60	0	0.01	0	0	2	III	低度危险
过滤器	甲苯、甲醇、聚苯醚催化剂、封端剂、水	5	1.2	0	45	0	0.45	0	0	5	III	低度危险
催化剂计量罐	催化剂	5	0.006	0	35	0	0.002	0	0	5	III	低度危险
胺计量罐	胺	5	0.035	0	35	0	0.002	0	0	5	III	低度危险

设备名称	介质	分值	容积㎥	分值	操作温度℃	分值	操作压力MPa	分值	操作	总分值	危险等级	
1#缓冲罐	氧气	0	3	0	35	0	0.6	0	0	0	III	低度危险
2#缓冲罐	氧气	0	3	0	35	0	0.6	0	0	0	III	低度危险
氮气缓冲罐	氮气	0	10	2	35	0	0.6	0	0	2	III	低度危险

通过上表分析可知该项目涉及的部分反应釜和中间罐等设备均为低度危险，危险性较低。

F2.2.3 固有危险程度分析过程

具有易燃性的化学品的梯恩梯（TNT）的摩尔量计算公式如下：

$$W_{TNT} = \frac{1.8AW_fQ_f}{Q_{TNT}} \quad \text{式 2.2-1}$$

$$N = \frac{W_{TNT}}{227.13} \quad \text{式 2.2-2}$$

其中，

W_{TNT} 为蒸汽云中化学品的 TNT 当量（t）；

A 为效率因子，表明可参与爆炸的可燃气体分数，取 0.04；

W_f 为蒸汽云中化学品的最大存在量（t）；

Q_f 为蒸汽的燃烧热（kJ/kg）；

N 为 TNT 当量（kmol）。

表 F2.2.3-1　燃烧热计算一览表

序号	化学品名称	部位	最大存在量（t）	燃烧热 kJ/mol	燃烧后放出的热量 kJ	相当于 TNT 的摩尔量
1	甲醇	聚苯醚装置甲醇罐	15	727	3.41E+05	13.28
2	甲苯	聚苯醚装置甲苯罐	15.2	3910.3	6.46E+05	25.17
3	2，6一二甲酚	聚苯醚装置二甲酚单体储罐	16	4339.9	5.69E+05	22.18
4	三乙胺	聚苯醚装置	1	4334.6	4.29E+04	1.67
5	二正丁胺	聚苯醚装置	11	无资料	/	/
6	四甲基丙二胺	聚苯醚装置	11	无资料	/	/
7	二甲基丁基胺	聚苯醚装置	2	无资料	/	/
8	二叔丁基乙二胺	聚苯醚装置	2	无资料	/	/

F2.2.4 采用定量分析法计算该项目的外部安全防护距离

F2.2.4.1 个人风险基准

1、防护目标分类

防护目标设施或场所实际使用的主要性质，分为高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标。

（1）高敏感防护目标包括下列设施或场所：

文化设施。包括：综合文化活动中心、文化馆、青少年宫、儿童活动中心、老年活动中心等设施。

教育设施。包括：高等院校、中等专业学校、体育训练基地、中学、小学、幼儿园、业余学校、民营培训机构及其附属设施，包括为学校配建的独立地段的学生生活场所。

医疗卫生场所。包括：医疗、保健、卫生、防疫、康复和急救场所；不包括：居住小区及小区级以下的卫生服务设施。

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

其他在事故场景下自我保护能力相对较低群体聚集的场所。

（2）重要防护目标包括以下设施或场所：

公共图书展览设施。包括：公共图书馆、博物馆、档案馆、科技馆、纪念馆、美术馆、展览馆、会展中心等设施。

文物保护单位。

宗教场所。包括：专门用于宗教活动的庙宇、寺院、道观、教堂等场所。

城市轨道交通设施。包括独立地段的城市轨道交通地面以上部分的线路、

站点。

军事、安保设施。包括：专门用于军事目的的设施，鉴于、拘留所设施。

外事场所：包括：外国政府及国际组织驻华使领馆、办事处等。

其他具有保护价值的或事故场景下人员不便撤离的场所。

（3）一般防护目标根据其规模分为一类防护目标、二类防护目标和三类防护目标。一般防护目标的分类规定参照下表。

表 F2.2.4.1-1　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 5000 ㎡以上的	总建筑面积 5000 ㎡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 5000 ㎡以上的建筑，或高峰时 300 人以上的露天场所	总建筑面积 1500 ㎡以上 5000 ㎡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 1500 ㎡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、技术服务等综合性商务办公建筑	总建筑面积 5000 ㎡以上的	总建筑面积 1500 ㎡以上 5000 ㎡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 3000 ㎡以上的建筑，或高峰时 100 人以上的露天场所	总建筑面积 3000 ㎡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、	加油加气站营业网点

防护目标类型	一般防护目标	二类防护目标	三类防护目标
		燃气、供电、供热等其他公用设施营业网点	
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、港口客运码头、机场、交通服务设施（不包括交通指挥中心、交通队）等	旅客最高聚集人数100人以上	旅客最高聚集人数100人以下	
城镇公园广场	总占地面积5000㎡以上的	总占地面积1500㎡以上5000㎡以下的	总占地面积1500㎡以下的
注1：低层建筑（一层至三层住宅）为主的农村居民点、低层住区以整体为单元进行规模核算，中层（四层至六层住宅）及以上建筑以单栋建筑为单元进行规模核算。其他防护目标未单独说明的，以独立建筑为目标进行分类。 注2：人员数量核算时，居住户数和居住人数按照常住人口核算，企业人员数量按照最大当班人数核算。 注3：具有兼容性的综合建筑按其主要类型进行分类，若综合楼使用的主要性质难以确定时，按底层使用的主要性质进行归类。 注4：表中“以上”包括本数，“以下”不包括本数			

2、防护目标个人风险基准

危险化学品生产装置和储存设施周边防护目标所承受的个人风险应不超过表F2.2.4.1-1中个人风险基准的要求。

表F2.2.4.1-1　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}

3、个人风险标准选择

表F2.2.4.1-2 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	1.00E-05	
二级风险	3.00E-06	
三级风险	3.00E-07	

4、泄漏参数

（1）泄漏孔径

泄漏孔径的尺寸大小可以从针孔到设备破裂变化不等，这里需要说明的是 QRA 是如何计算泄漏尺寸大小（在失效事件定义中指定的）。通常考虑采用下列泄漏尺寸进行风险评价：

针孔泄漏：小于 1mm

微孔泄漏：1 到 3mm（等价尺寸 2mm）

小孔泄漏：3 到 10mm（等价尺寸 5mm）

中孔泄漏：10 到 50mm（等价尺寸 25mm）

大孔泄漏：50 到 150mm（等价尺寸 100mm）

管线破裂：管线直径

瞬时破裂：设备尺寸

根据历史数据，微小的可燃气体泄漏被点燃的概率非常小（1%），而其直接导致事故升级的可能性也很小；因此略去这些微小（微孔/小孔）泄漏的计算对于整体的风险值的准确性不会产生影响。

本次分析中，考虑了四种泄漏尺寸，即：

表 F2.2.4.1-3　QRA 使用的孔径

孔径	代表值	范围
小孔	5 mm 孔径	代表 1 至 10mm 孔径泄漏
中孔	25 mm 孔径	代表 10 至 50mm 孔径泄漏
大孔	100 mm 孔径	代表 50 至 150mm 孔径泄漏
完全破裂	>150mm	代表设备破裂或全孔径断裂

（2）泄漏探测和隔离

基于假设的工艺条件，对于每一个失效事件的初始泄漏速率，在整个泄漏期间，采用同一泄漏速率进行分析。泄漏出来的物料量等于泄漏速率与泄漏时间的乘积。

本次分析将参考《化工企业定量风险评价导则（AQ/T 3046-2013）》附录 F，对在工艺区内失效管段隔离时间进行假设。

表 F2.2.4.1-4　探测系统的分级指南

探测系统类型	探测系统分级
专门设计的仪器仪表，用来探测系统的运行工况变化所造成的物质损失（即压力损失或流量损失）	A
适当定位探测器，确定物质何时会出现在承压密闭体之外	B
外观检查，照相机，远距离功能探测器	C

表 F2.2.4.1-5　联锁切断系统的分级指南

联锁切断系统类型	联锁切断系统分级
直接在工艺仪表或探测器启动，而无需操作者干预的切断或停机系统	A
操作者在控制室或远离泄放点的其他合适位置启动的切断或停机系统	B
手动操作阀启动的切断系统	C

表 F2.2.4.1-6　基于探测和联锁切断系统等级的泄漏时间

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

5、个人风险模拟结果

本报告对改扩建装置进行个人风险和社会风险分析，采用安全评价软件进行个人风险计算、个人风险等值曲线的追踪与绘制，模拟该项目个人风险曲线图。

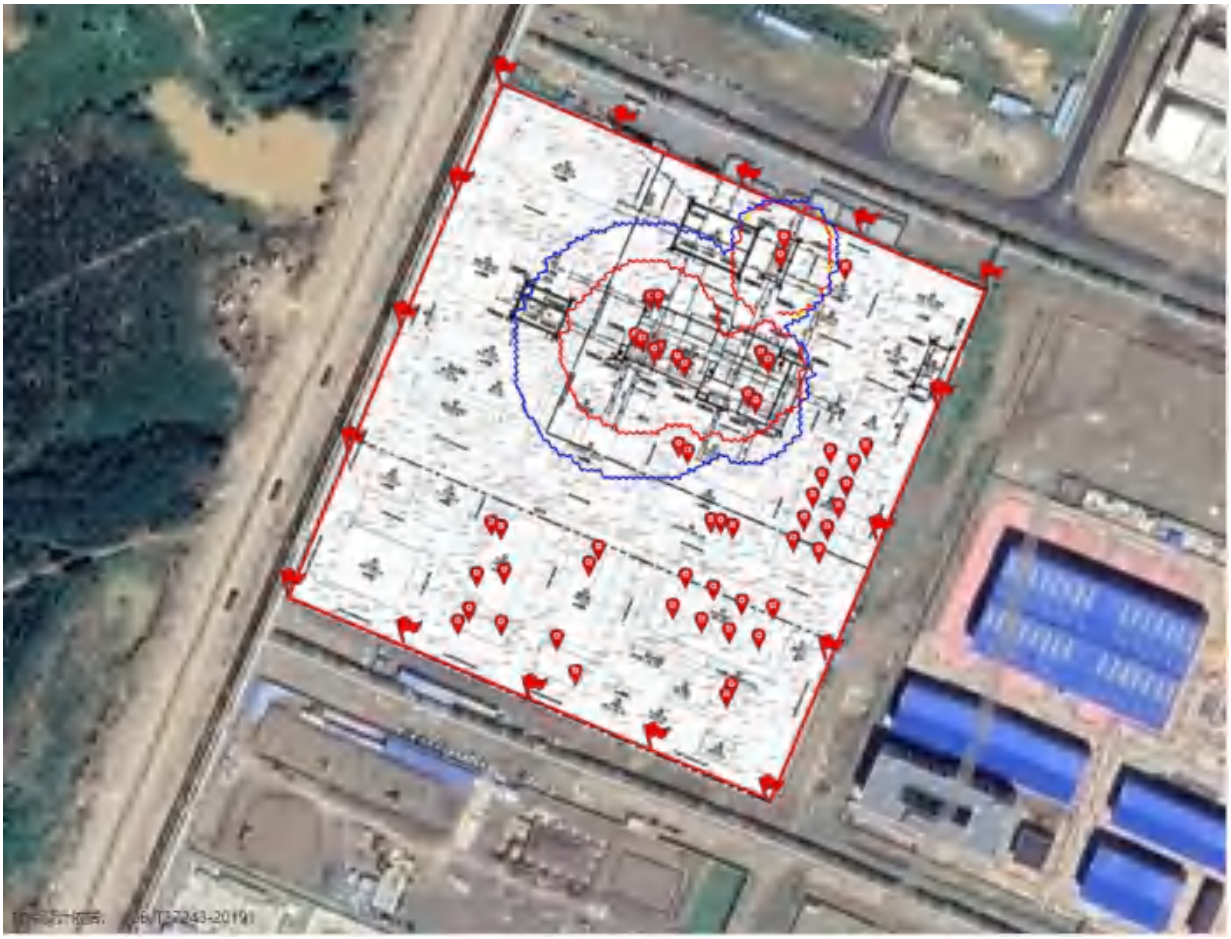


图 F2.2.4.1-1 个人风模拟曲线图

（1）1×10^{-5}/年等值曲线（红色）范围未超过一般防护目标中的三类防护目标，符合要求。

（2）在 3×10^{-6}/年等值曲线（黄色）范围未超过一般防护目标中的二类防护目标，符合要求。

（3）在 3×10^{-7}/年等值曲线（蓝色）范围未超过高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标，符合要求。

F2.2.4.2 社会风险基准

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。具体分界线位置见附件图 2-2。

1、若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。

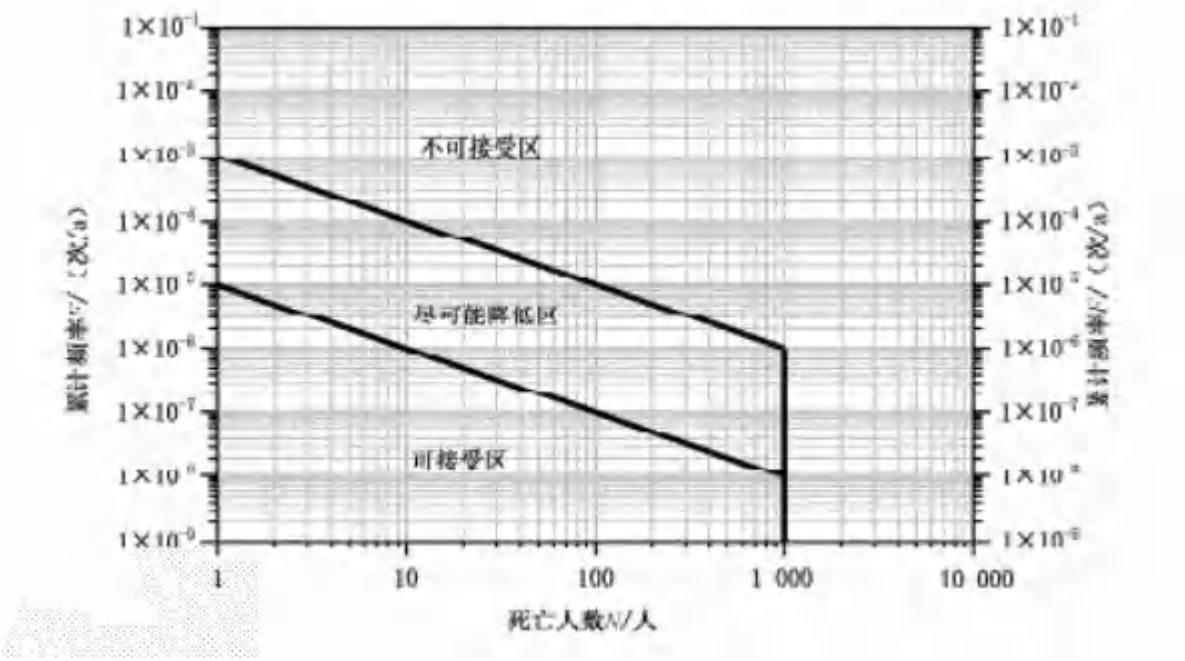


图 F2.2.4.2-1 社会可接受风险标准图

4、社会风险模拟结果

通过定量风险评价软件计算，得到该项目的社会风险曲线如下图。

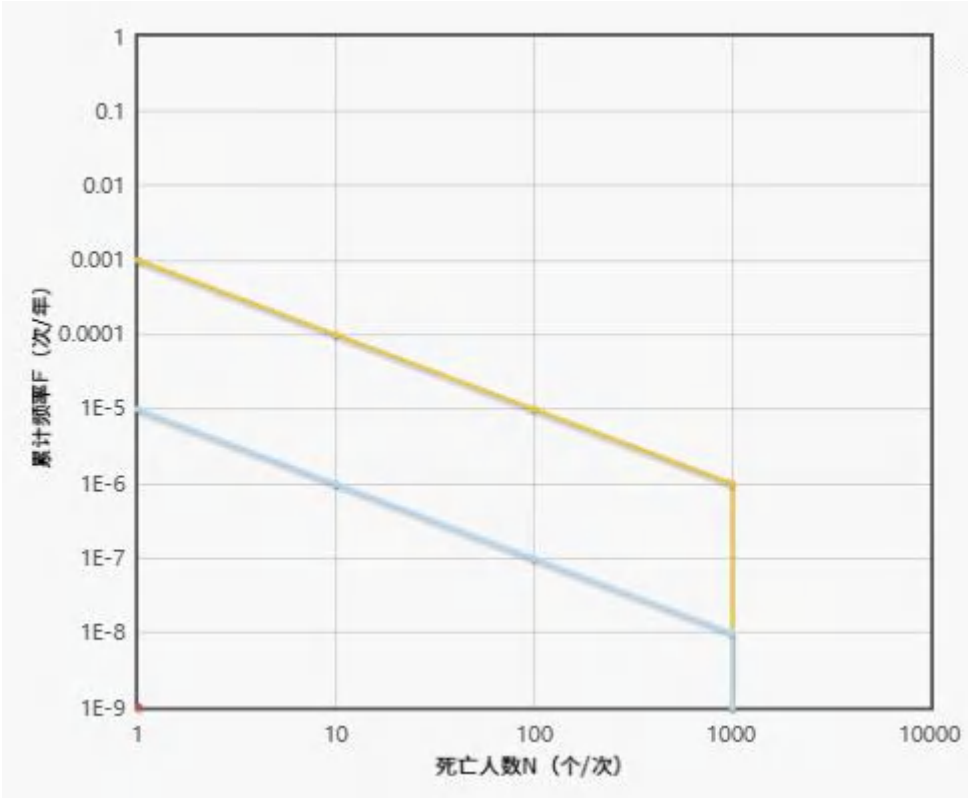


图 F2.2.4.2-2　社会风模拟曲线图

由上图可知，该项目发生事故影响范围均在厂区内部，因此社会风险未显示，社会风险曲线（红色）未进入不可接受区，因此该项目的社会风险是可以被接受的。

F2.2.4.3 装置事故后果分析

输出距离是距离装置原点的距离

表 F2.2.4.3-1 事故后果模拟

设备名称	泄漏模式	泄漏频率	事故类型	事故后果（m）			
				死亡半径	重伤半径	轻伤半径	财产损失半径
供气站-液氧储罐	完全破裂	0.000006	压力容器物理爆炸	7.50	10.00	13.00	5.50
供气站-液氮储罐	完全破裂	0.000006	压力容器物理爆炸	7.50	9.50	12.50	5.50
甲类库-吨桶	火灾	0.0005	池火灾	/	/	/	/
丙类库（一期）-吨桶	火灾	0.0005	池火灾	/	/	/	/
丙类库（二期）-吨桶	火灾	0.0005	池火灾	/	/	/	/
H0232 甲醇储罐	小孔泄漏	0.00004	池火灾	/	4.70	9.00	/
			蒸气云爆炸	0.92	5.18	10.07	1.03
	中孔泄漏	0.0001	池火灾	/	4.70	9.00	/
			蒸气云爆炸	2.83	12.00	23.33	5.55
	大孔泄漏	0.00001	池火灾	/	4.70	9.00	/
			蒸气云爆炸	5.40	19.40	37.74	14.52
H0231 甲苯储罐	小孔泄漏	0.00004	池火灾	6.10	8.60	16.20	5.80
			蒸气云爆炸	1.13	6.06	11.78	1.41
	中孔泄漏	0.0001	池火灾	6.10	8.60	16.20	6.00
			蒸气云爆炸	3.50	14.05	27.34	7.62
	大孔泄漏	0.00001	池火灾	6.10	8.60	16.20	6.00
			蒸气云爆炸	6.51	22.31	43.39	19.19
H0225 甲醇回收罐	小孔泄漏	0.00004	池火灾	/	4.70	9.00	/
			蒸气云爆炸	0.63	3.93	7.65	0.60
	中孔泄漏	0.0001	池火灾	/	4.70	9.00	/
			蒸气云爆炸	2.07	9.48	18.44	3.47
	大孔泄漏	0.00001	池火灾	/	4.70	9.00	/
			蒸气云爆炸	5.40	19.40	37.74	14.52

设备名称	泄漏模式	泄漏频率	事故类型	事故后果（m）			
				死亡半径	重伤半径	轻伤半径	财产损失半径
A0205 甲苯回用罐	小孔泄漏	0.00004	池火灾	6.10	8.60	16.20	5.80
			蒸气云爆炸	0.40	2.81	5.47	0.30
	中孔泄漏	0.0001	池火灾	6.10	8.60	16.20	6.00
			蒸气云爆炸	1.25	6.52	12.69	1.64
	大孔泄漏	0.00001	池火灾	6.10	8.60	16.20	6.00
			蒸气云爆炸	2.49	10.90	21.20	4.58
R0201 反应器	小孔泄漏	0.00004	池火灾	/	4.70	9.00	/
			蒸气云爆炸	1.07	5.80	11.28	1.30
	中孔泄漏	0.0001	池火灾	/	4.70	9.00	/
			蒸气云爆炸	1.61	7.87	15.30	2.39
	大孔泄漏	0.00001	池火灾	/	4.70	9.00	/
			蒸气云爆炸	1.61	7.87	15.30	2.39
R201B 反应器-副本	小孔泄漏	0.00004	池火灾	/	4.70	9.00	/
			蒸气云爆炸	1.07	5.80	11.28	1.30
	中孔泄漏	0.0001	池火灾	/	4.70	9.00	/
			蒸气云爆炸	1.61	7.87	15.30	2.39
	大孔泄漏	0.00001	池火灾	/	4.70	9.00	/
			蒸气云爆炸	1.61	7.87	15.30	2.39
R0201A 反应器-扩建	小孔泄漏	0.00004	池火灾	/	4.70	9.00	/
			蒸气云爆炸	1.07	5.80	11.28	1.30
	中孔泄漏	0.0001	池火灾	/	4.70	9.00	/
			蒸气云爆炸	1.61	7.87	15.30	2.39
	大孔泄漏	0.00001	池火灾	/	4.70	9.00	/
			蒸气云爆炸	1.61	7.87	15.30	2.39
R0201B 反应器-扩建	小孔泄漏	0.00004	池火灾	/	4.70	9.00	/
			蒸气云爆炸	1.07	5.80	11.28	1.30
	中孔泄漏	0.0001	池火灾	/	4.70	9.00	/
			蒸气云爆炸	1.61	7.87	15.30	2.39

设备名称	泄漏模式	泄漏频率	事故类型	事故后果（m）			
				死亡半径	重伤半径	轻伤半径	财产损失半径
	大孔泄漏	0.00001	池火灾	/	4.70	9.00	/
			蒸气云爆炸	1.61	7.87	15.30	2.39
C0202 甲醇回收塔	小孔泄漏	0.00004	池火灾	/	4.70	9.00	/
			蒸气云爆炸	1.30	6.73	13.08	1.75
	中孔泄漏	0.0001	池火灾	/	4.70	9.00	/
			蒸气云爆炸	2.19	9.91	19.28	3.79
	大孔泄漏	0.00001	池火灾	/	4.70	9.00	/
			蒸气云爆炸	2.19	9.91	19.28	3.79
C0202 甲醇回收塔-扩建	小孔泄漏	0.00004	池火灾	/	4.70	9.00	/
			蒸气云爆炸	1.30	6.73	13.08	1.75
	中孔泄漏	0.0001	池火灾	/	4.70	9.00	/
			蒸气云爆炸	2.19	9.91	19.28	3.79
	大孔泄漏	0.00001	池火灾	/	4.70	9.00	/
			蒸气云爆炸	2.19	9.91	19.28	3.79
C0203 胺精馏塔	小孔泄漏	0.00008	池火灾	/	/	/	/
			蒸气云爆炸	/	0.77	1.50	/
	中孔泄漏	0.0002	池火灾	/	/	/	/
			蒸气云爆炸	0.23	1.83	3.57	0.13
	大孔泄漏	0.00002	池火灾	/	/	/	/
			蒸气云爆炸	0.64	3.95	7.69	0.60
C0203 胺精馏塔-扩建	小孔泄漏	0.00008	池火灾	/	/	/	/
			蒸气云爆炸	/	0.77	1.50	/
	中孔泄漏	0.0002	池火灾	/	/	/	/
			蒸气云爆炸	0.23	1.83	3.57	0.13
	大孔泄漏	0.00002	池火灾	/	/	/	/
			蒸气云爆炸	0.64	3.95	7.69	0.60

注：“/”表示“未达到热通量，故无法输出距离”

F2.2.4.4 装置多米诺半径分析

多米诺效应影响的主要形式有三种：①火灾发生时的热辐射效应；②爆炸的冲击波；③爆炸抛射物；该企业相关装置的多米诺半径模拟结果，见下表。

表 F2.2.4.4-1 各装置的多米诺半径模拟结果

装置、设施名称	设备名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）	是否超出厂外
供气站	液氧储罐	完全破裂	压力容器物理爆炸	常压容器	11.71	否
				压力容器	14.07	否
				长型设备	9.38	否
				小型设备	8.55	否
	液氮储罐	完全破裂	压力容器物理爆炸	常压容器	11.50	否
				压力容器	13.83	否
				长型设备	9.22	否
				小型设备	8.41	否
甲类库	吨桶	火灾	池火灾	常压容器	0.90	否
				压力容器	0.90	否
				长型设备	0.00	否
				小型设备	0.00	否
丙类仓库	吨桶	火灾	池火灾	常压容器	1.10	否
				压力容器	1.10	否
				长型设备	0.00	否
				小型设备	0.00	否
丙类库（二期）	吨桶	火灾	池火灾	常压容器	1.10	否
				压力容器	1.10	否
				长型设备	0.00	否
				小型设备	0.00	否
聚苯醚装置（含扩建部分）	H0225 甲醇回收罐	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	6.32	否
				压力容器	7.64	否
				长型设备	4.96	否
				小型设备	4.40	否
			池火灾	常压容器	5.09	否
				压力容器	4.09	否
				长型设备	0.00	否
				小型设备	0.00	否

装置、设施名称	设备名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）	是否超出厂外
		中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	15.24	否
				压力容器	18.42	否
				长型设备	11.95	否
				小型设备	10.60	否
			池火灾	常压容器	5.09	否
				压力容器	4.09	否
				长型设备	0.00	否
				小型设备	0.00	否
		大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	31.19	否
				压力容器	37.71	否
				长型设备	24.45	否
				小型设备	21.70	否
			池火灾	常压容器	5.09	否
				压力容器	4.09	否
				长型设备	0.00	否
				小型设备	0.00	否
	A0205 甲苯回用罐	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	4.52	否
				压力容器	5.46	否
				长型设备	3.54	否
				小型设备	3.14	否
			池火灾	常压容器	9.39	否
				压力容器	4.09	否
				长型设备	0.00	否
				小型设备	0.00	否
		中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	10.48	否
				压力容器	12.68	否
				长型设备	8.22	否
				小型设备	7.29	否
			池火灾	常压容器	9.39	否
				压力容器	4.09	否
				长型设备	0.00	否
				小型设备	0.00	否
		大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	17.52	否
				压力容器	21.18	否
				长型设备	13.74	否
				小型设备	12.19	否

装置、设施名称	设备名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）	是否超出厂外
			池火灾	常压容器	9.39	否
				压力容器	4.09	否
				长型设备	0.00	否
				小型设备	0.00	否
	H0232 甲醇罐	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	8.32	否
				压力容器	10.06	否
				长型设备	6.53	否
				小型设备	5.79	否
			池火灾	常压容器	5.09	否
				压力容器	4.09	否
				长型设备	0.00	否
				小型设备	0.00	否
		中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	19.28	否
				压力容器	23.31	否
				长型设备	15.12	否
				小型设备	13.42	否
			池火灾	常压容器	5.09	否
				压力容器	4.09	否
				长型设备	0.00	否
				小型设备	0.00	否
		大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	31.19	否
				压力容器	37.71	否
				长型设备	24.45	否
				小型设备	21.70	否
			池火灾	常压容器	5.09	否
				压力容器	4.09	否
				长型设备	0.00	否
				小型设备	0.00	否
	H0231 甲苯罐	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	9.73	否
				压力容器	11.77	否
				长型设备	7.63	否
				小型设备	6.77	否
			池火灾	常压容器	9.39	否
				压力容器	4.09	否
				长型设备	0.00	否
				小型设备	0.00	否

装置、设施名称	设备名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）	是否超出厂外
		中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	22.59	否
				压力容器	27.31	否
				长型设备	17.71	否
				小型设备	15.72	否
			池火灾	常压容器	9.39	否
				压力容器	4.09	否
				长型设备	0.00	否
				小型设备	0.00	否
		大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	35.86	否
				压力容器	43.35	否
				长型设备	28.12	否
				小型设备	24.95	否
			池火灾	常压容器	9.39	否
				压力容器	4.09	否
				长型设备	0.00	否
				小型设备	0.00	否
	R0201 反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	9.32	否
				压力容器	11.27	否
				长型设备	7.31	否
				小型设备	6.48	否
			池火灾	常压容器	5.09	否
				压力容器	4.09	否
				长型设备	0.00	否
				小型设备	0.00	否
		中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	12.65	否
				压力容器	15.29	否
				长型设备	9.92	否
				小型设备	8.80	否
			池火灾	常压容器	5.09	否
				压力容器	4.09	否
				长型设备	0.00	否
				小型设备	0.00	否
		大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	12.65	否
				压力容器	15.29	否
				长型设备	9.92	否
				小型设备	8.80	否

装置、设施名称	设备名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）	是否超出厂外
			池火灾	常压容器	5.09	否
				压力容器	4.09	否
				长型设备	0.00	否
				小型设备	0.00	否
	R0201B 反应器	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	9.32	否
				压力容器	11.27	否
				长型设备	7.31	否
				小型设备	6.48	否
			池火灾	常压容器	5.09	否
				压力容器	4.09	否
				长型设备	0.00	否
				小型设备	0.00	否
		中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	12.65	否
				压力容器	15.29	否
				长型设备	9.92	否
				小型设备	8.80	否
			池火灾	常压容器	5.09	否
				压力容器	4.09	否
				长型设备	0.00	否
				小型设备	0.00	否
		大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	12.65	否
				压力容器	15.29	否
				长型设备	9.92	否
				小型设备	8.80	否
			池火灾	常压容器	5.09	否
				压力容器	4.09	否
				长型设备	0.00	否
				小型设备	0.00	否
	R0201C 反应器-扩建	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	9.32	否
				压力容器	11.27	否
				长型设备	7.31	否
				小型设备	6.48	否
			池火灾	常压容器	5.09	否
				压力容器	4.09	否
				长型设备	0.00	否
				小型设备	0.00	否

装置、设施名称	设备名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）	是否超出厂外
		中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	12.65	否
				压力容器	15.29	否
				长型设备	9.92	否
				小型设备	8.80	否
			池火灾	常压容器	5.09	否
				压力容器	4.09	否
				长型设备	0.00	否
				小型设备	0.00	否
		大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	12.65	否
				压力容器	15.29	否
				长型设备	9.92	否
				小型设备	8.80	否
			池火灾	常压容器	5.09	否
				压力容器	4.09	否
				长型设备	0.00	否
				小型设备	0.00	否
	R0201D 反应器-扩建	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	9.32	否
				压力容器	11.27	否
				长型设备	7.31	否
				小型设备	6.48	否
			池火灾	常压容器	5.09	否
				压力容器	4.09	否
				长型设备	0.00	否
				小型设备	0.00	否
		中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	12.65	否
				压力容器	15.29	否
				长型设备	9.92	否
				小型设备	8.80	否
			池火灾	常压容器	5.09	否
				压力容器	4.09	否
				长型设备	0.00	否
				小型设备	0.00	否
		大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	12.65	否
				压力容器	15.29	否
				长型设备	9.92	否
				小型设备	8.80	否

装置、设施名称	设备名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）	是否超出厂外
			池火灾	常压容器	5.09	否
				压力容器	4.09	否
				长型设备	0.00	否
				小型设备	0.00	否
	C0202 甲醇回收塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	10.81	否
				压力容器	13.07	否
				长型设备	8.48	否
				小型设备	7.52	否
			池火灾	常压容器	5.09	否
				压力容器	4.09	否
				长型设备	0.00	否
				小型设备	0.00	否
		中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	15.93	否
				压力容器	19.26	否
				长型设备	12.49	否
				小型设备	11.09	否
			池火灾	常压容器	5.09	否
				压力容器	4.09	否
				长型设备	0.00	否
				小型设备	0.00	否
		大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	15.93	否
				压力容器	19.26	否
				长型设备	12.49	否
				小型设备	11.09	否
			池火灾	常压容器	5.09	否
				压力容器	4.09	否
				长型设备	0.00	否
				小型设备	0.00	否
	C0202 甲醇回收塔-扩建	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	10.81	否
				压力容器	13.07	否
				长型设备	8.48	否
				小型设备	7.52	否
			池火灾	常压容器	5.09	否
				压力容器	4.09	否
				长型设备	0.00	否
				小型设备	0.00	否

装置、设施名称	设备名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）	是否超出厂外
		中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	15.93	否
				压力容器	19.26	否
				长型设备	12.49	否
				小型设备	11.09	否
			池火灾	常压容器	5.09	否
				压力容器	4.09	否
				长型设备	0.00	否
				小型设备	0.00	否
		大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	15.93	否
				压力容器	19.26	否
				长型设备	12.49	否
				小型设备	11.09	否
			池火灾	常压容器	5.09	否
				压力容器	4.09	否
				长型设备	0.00	否
				小型设备	0.00	否
	C0203 胺精馏塔	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	1.24	否
				压力容器	1.50	否
				长型设备	0.97	否
				小型设备	0.86	否
			池火灾	常压容器	2.62	否
				压力容器	2.62	否
				长型设备	0.00	否
				小型设备	0.00	否
		中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	2.95	否
				压力容器	3.56	否
				长型设备	2.31	否
				小型设备	2.05	否
			池火灾	常压容器	2.62	否
				压力容器	2.62	否
				长型设备	0.00	否
				小型设备	0.00	否
		大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	6.35	否
				压力容器	7.68	否
				长型设备	4.98	否
				小型设备	4.42	否

装置、设施名称	设备名称	泄漏模式	事故类型	目标装置类型	多米诺半径（m）	是否超出厂外
			池火灾	常压容器	2.62	否
				压力容器	2.62	否
				长型设备	0.00	否
				小型设备	0.00	否
	C0203 胺精馏塔-扩建	小孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	1.24	否
				压力容器	1.50	否
				长型设备	0.97	否
				小型设备	0.86	否
			池火灾	常压容器	2.62	否
				压力容器	2.62	否
				长型设备	0.00	否
				小型设备	0.00	否
		中孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	2.95	否
				压力容器	3.56	否
				长型设备	2.31	否
				小型设备	2.05	否
			池火灾	常压容器	2.62	否
				压力容器	2.62	否
				长型设备	0.00	否
				小型设备	0.00	否
		大孔泄漏	蒸气云爆炸	常压容器	6.35	否
				压力容器	7.68	否
				长型设备	4.98	否
				小型设备	4.42	否
			池火灾	常压容器	2.62	否
				压力容器	2.62	否
				长型设备	0.00	否
				小型设备	0.00	否

一、多米诺效应分析

根据装置多米诺半径模拟结果图可知，各生产装置、储存设施多米诺影响范围位于厂内，当本项目发生事故时，多米诺半径内的装置设施会受到热辐射、超压冲击波的影响，容易引起连锁事故发生，不存在引发厂外多米诺效应的风险。

二、建议采取的措施：

（1）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283--2020）第5.1.1条规定，使用或生产甲、乙类物质的工艺系统设计，应符合下列规定：①宜采用密闭设备。当不具备密闭条件时，应采取有效的安全环保措施；②对于间歇操作且存在易燃易爆危险的工艺系统宜采取氮气保护措施。

（2）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283--2020）第5.1.6条规定，严禁将可能发生化学反应并形成爆炸性混合物的气体混合排放。

（3）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283--2020）第5.2.1条规定，较高危险度等级的反应工艺过程应配置独立的安全仪表系统，其安全完整性等级应在过程危险分析的基础上，通过风险分析确定。应在过程危险分析（如HAZOP分析）的基础上，通过风险分析（如保护层分析，LOPA）来确定安全仪表系统的安全完整性等级（SIL）。

（4）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283--2020）第5.5.6条规定，在满足工艺要求的情况下，工艺设备应紧凑布置，限制和减小爆炸危险区域的范围。

（5）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283--2020）第5.5.8条规定，有爆炸危险的甲、乙类工艺设备宜布置在厂房或生产设施区的一端或一侧，并采取相应的防爆、泄压措施。

（6）根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283--2020）第5.7.4条规定，安全泄放装置类型应根据泄放介质性质、超压工况特征以及安全泄放装置性能确定。

（7）依据《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007-2014）第5.1.5

条，采用氮气或其他惰性气体密封保护系统的储罐应设事故泄压设备，并应符合下列规定：

①事故泄压设备的开启压力应高于呼吸阀的排气压力并应小于或等于储罐的设计正压力；

②事故泄压设备应满足氮封或其他惰性气体密封管道系统或呼吸阀出现故障时保障储罐安全的通气需要；

③事故泄压设备可直接通向大气；

④事故泄压设备宜选用直径不小于DN500的紧急放空人孔盖或呼吸人孔。

（8）依据《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007-2014）第5.4.2条，应在自动控制系统中设高、低液位报警并应符合下列规定：

①储罐高液位报警的设定高度，不应高于储罐的设计储存高液位；

②储罐低液位报警的设定高度，不应低于储罐的设计储存低液位。

（9）依据《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007-2014）第5.4.5条，储罐高高、低低液位报警信号的液位测量仪表应采用单独的液位连续测量仪表或液位开关，报警信号应传送至自动控制系统。

（10）依据《石油化工罐区自动化系统设计规范》（SH/T3184-2017）第6.1.1条，罐区自动控制系统应具备罐区运行的过程控制、信号检测、数据处理、记录存储、人机接口、生产操作、报表、数据服务等功能。

（11）依据《石油化工罐区自动化系统设计规范》（SH/T3184-2017）第6.1.2条，罐区的自动控制系统应采用DCS、SCADA、PLC等控制系统，小型罐区、分散的、远距离的罐区也可采用小型控制系统。

F2.3 危险化学品重大危险源辨识及重大危险源分级过程

F2.3.1 重大危险源辨识依据

1.定义

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

单元：涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

临界量：某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。

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

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

储存单元：用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区隔堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房为界限划分为独立的单元。

混合物：由两种或者多种物质组成的混合体或者溶液。

2.辨识指标

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

生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种时，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。

生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，按式（1）计算，若满足式（1），则定为重大危险源：

$S=q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \ldots + q_n/Q_n \geq 1$（1）

式中：

S----辨识指标；

q_1，q_2，…，q_n ----每种危险化学品的实际存在量，单位为吨（t）；

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

3、单元划分

按照单元的定义：涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元。用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区隔堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房为界限划分为独立的单元。

F2.3.2 重大危险源辨识过程

依据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018，该项目分为生产单元和储存单元进行重大危险源辨识。其中装置以切断阀为分隔界限，划分为独立的单元。

根据该项目装置和总平面布置情况，并便于重大危险源安全管理，将该项目划分为如下评估单元：

本次危险化学品重大危险源辨识，扩建聚苯醚装置与原聚苯醚装置共用

部分设备，整体划分为 1 个单元，供（氧/氮）气站划分为 1 个单元。

1、聚苯醚装置

涉及的危险化学品的存量和临界量见下表。

表 F2.3-1　聚苯醚装置

序号	名称	数量（台）	操作温度（℃）	操作压力（MPa）	介质	最大存在量 q(t)	临界量 Q(t)	qn/Qn
1	聚合反应器	2	42	常压	甲醇、甲苯	5	500	0.01
2	催化剂溶解罐	1	25	常压	混合胺	0.7	1000	0.0007
3	甲苯中间罐	1	25	常压	甲苯	3	500	0.006
4	中间溶剂罐	1	25	常压	混合胺	0.7	1000	0.0007
5	封端剂溶解罐	1	40~45	常压	甲醇	1	500	0.002
6	熟化罐	2	40~45	常压	甲醇、甲苯	5	500	0.01
7	中间罐	1	40~45	常压	甲醇、甲苯	6	500	0.012
8	封端剂中间罐	1	45	常压	甲醇	1.4	500	0.0028
9	封端剂计量罐	2	45	常压	甲醇、甲苯	0.08	500	0.00016
10	二段洗涤罐	1	45	常压	甲醇、甲苯	1.1	500	0.0022
11	三段洗涤罐	1	45	常压	甲醇、甲苯	1.22	500	0.00244
12	转鼓式压滤机	1	45	0.5	甲醇、甲苯	0.24	500	0.00048
13	分离罐	2	45	常压	甲醇、甲苯	0.01	500	0.00002
14	收集罐	1	12	常压	甲醇、甲苯	1	500	0.002
15	胺精馏塔	1	133	常压	甲醇、甲苯/胺	0.8	10	0.08
16	胺精馏塔回流罐	1	35	常压	甲醇、甲苯/胺	2.6	500	0.0052
17	甲醇回收塔	1	110~115	常压	甲苯、甲醇	0.41	10	0.041
18	甲醇回收塔回流罐	1	35	常压	甲醇	5	500	0.01
19	液相分离罐	1	25	常压	甲醇、甲苯	5	500	0.01

序号	名称	数量（台）	操作温度（℃）	操作压力（MPa）	介质	最大存在量 q(t)	临界量 Q(t)	qn/Qn
20	溶剂回收收集罐	1	45	常压	甲醇、甲苯	15	500	0.03
21	甲苯储罐	1	25	常压	甲苯	15.2	500	0.0304
22	甲醇储罐	1	25	常压	甲醇	15	500	0.03
23	胺配制罐	1	35	常压	混合胺	1.2	1000	0.0012
24	胺中间罐	1	35	常压	混合胺	1.2	1000	0.0012
25	胺计量罐	1	35	常压	混合胺	0.6	1000	0.0006
辨识指标 S 原								0.2911
26	聚合反应器	2	42	常压	甲醇、甲苯	5	500	0.01
27	熟化罐	2	40~45	常压	甲醇、甲苯	5	500	0.01
28	中间罐	1	40~45	常压	甲醇、甲苯	3	500	0.006
29	封端剂计量罐	2	45	常压	甲醇、甲苯	0.08	500	0.00016
30	二段洗涤罐	1	45	常压	甲醇、甲苯	1.1	500	0.0022
31	三段洗涤罐	1	45	常压	甲醇、甲苯	1.22	500	0.00244
32	转鼓式压滤机	1	45	0.5	甲醇、甲苯	0.24	500	0.00048
33	分离罐	2	45	常压	甲醇、甲苯	0.01	500	0.00002
34	收集罐	1	12	常压	甲醇、甲苯	1	500	0.002
35	胺精馏塔	1	133	常压	甲醇、甲苯/胺	0.8	10	0.08
36	胺精馏塔回流罐	1	35	常压	甲醇、甲苯/胺	2.6	500	0.0052
37	甲醇回收塔	1	110~115	常压	甲苯、甲醇	0.41	10	0.041
38	甲醇回收塔回流罐	1	35	常压	甲醇	5	500	0.01
39	液相分离罐	1	25	常压	甲醇、甲苯	5	500	0.01
40	溶剂回收收集罐	1	45	常压	甲醇、甲苯	18	500	0.036
辨识指标 S 新增								0.215
辨识指标 S								0.5066

辨识指标 S=S 原+S 新=0.2911+0.215=0.5066＜1，故聚苯醚装置不构成危

险化学品重大危险源。

2）供（氧/氮）气站

表 F2.3-2　供（氧/氮）气站

装置或 设施	化学品名称	设备	最大存在量 q(t)	临界量 Q(t)	辨识 指标(qn/Qn)
供（氧/氮）气站	液氧	30m3 液氧储罐×2	200	68.4	0.342

辨识指标 S=0.342＜1，故供（氧/氮）气站不构成危险化学品重大危险源。

F2. 3. 3 重大危险源辨识结论

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）辨识，该项目聚苯醚装置不构成危险化学品重大危险源，供（氧/氮）气站不构成危险化学品重大危险源。

F2.4 安全管理单元分析

采用安全检查表法对该公司安全管理单元进行分析，具体如下：

表 F2.4-1　安全管理单元安全检查表

序号	评价内容	评价依据	评价记录	评价结果
一	安全管理机构和安全生产管理人员			
1	危险物品的生产、经营、储存单位，是否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	设置了安全生产管理机构，配备了专职安全管理人员。	符合
2	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员是否具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力 危险物品的生产、经营、储存单位以及矿山、金属冶炼、建筑施工、道路运输单位的主要负责人和安全生产管理人员，是否应当由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。	《安全生产法》第二十七条	主要负责人和安全生产管理人员具备与其所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力，并由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。	符合
3	生产经营单位的安全生产管理机构以及安全生产管理人员履行下列职责： 组织或参与拟订本单位安全生产规章制度、操作规程和生产安全事故应急救援预案 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 督促落实本单位重大危险源的安全管理措施 组织或参与本单位应急救援演练 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 制止和纠正违章指挥、强令冒险作业、违反操作规程的行为 督促落实本单位安全生产整改措施	《安全生产法》第二十五条	制定的安全生产责任制中的安全生产管理人员安全职责已包含上述职责。	符合
二	安全生产责任制、安全生产管理制度及操作规程			
1	生产经营单位是否建立、健全本单位安全生产责任制	《安全生产法》第四条	已建立、健全安全生产责任制	符合
2	是否有健全的安全管理规章制度	《危险化学品安全管理条例》第三十四条（三）	已建立安全管理制度	符合
三	人员培训			
1	生产经营单位是否对从业人员进行安	《安全生产法》	制定有安全生产教育和培训	符合

序号	评价内容	评价依据	评价记录	评价结果
	全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业	第二十八条	制度，定期对从业人员进行安全生产教育和培训，使从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务	
2	生产经营单位是否建立安全生产教育和培训档案，如实记录安全生产教育和培训的时间、内容、参加人员以及考核结果等情况	《安全生产法》第二十八条	建立了安全生产教育和培训档案，如实记录安全生产教育和培训的时间、内容、参加人员以及考核结果等情况	符合
3	生产经营单位是否教育和督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和安全操作规程；并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施	《安全生产法》第四十四条	制定有安全生产教育和培训制度，教育和督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和安全操作规程；并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施	符合
4	生产经营单位是否为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用	《安全生产法》第四十五条	已为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用	符合
5	生产经营单位是否安排用于配备劳动防护用品、进行安全生产培训的经费	《安全生产法》第四十七条	有安排用于配备劳动防护用品、进行安全生产培训的经费	符合

小结：中沐化工公司现有安全管理情况能够满足要求，现有安全管理情况能够满足项目的生产需要，并根据改造后的实际情况进一步完善安全生产规章制度、安全操作规程以及从业人员教育和培训等。

F3 依据的法律、法规、部门规章和标准

F3.1 法律

1.《中华人民共和国安全生产法》（主席令〔2002〕70 号发布，主席令〔2009〕18 号、主席令〔2014〕13 号、主席令〔2021〕88 号修正）

2.《中华人民共和国劳动法》（主席令〔1994〕28 号发布，主席令〔2009〕18 号、主席令〔2018〕24 号修正）

3.《中华人民共和国消防法》（主席令〔2008〕6 号发布，主席令〔2019〕29 号、主席令〔2021〕81 号修正）

4.《中华人民共和国职业病防治法》（主席令〔2001〕60 号发布，主席令〔2011〕52 号、主席令〔2016〕48 号、主席令〔2017〕81 号、主席令〔2018〕24 号修正）

5.《中华人民共和国生态环境法典》（主席令〔2026〕70 号）

6.《中华人民共和国防震减灾法》（主席令〔2008〕7 号）

7.《中华人民共和国突发事件应对法》（主席令〔2024〕25 号）

8.《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令〔2013〕4 号）

9.《中华人民共和国气象法》（主席令〔1999〕23 号发布，主席令〔2009〕18 号、主席令〔2014〕14 号、主席令〔2016〕57 号修正）

10. 《中华人民共和国危险化学品安全法》（主席令〔2025〕64 号）

F3.2 法规

1.《安全生产许可证条例》（国务院令〔2004〕397 号发布，国务院令〔2013〕638 号、国务院令〔2014〕653 号修正）

2.《危险化学品安全管理条例》（国务院令〔2011〕591 号发布，国务院令〔2013〕645 号修正）

3.《特种设备安全监察条例》（国务院令〔2003〕373 号发布，国务院令〔2009〕549 号修正）

4.《工伤保险条例》（国务院令〔2003〕375 号发布，国务院令〔2010〕586 号修正）

5.《女职工劳动保护特别规定》（国务院令〔2012〕619 号）

6.《气象灾害防御条例》（国务院令〔2010〕570 号发布，国务院令〔2017〕687 号修正）

7.《易制毒化学品管理条例》（国务院令〔2005〕445 号发布，国务院令〔2014〕653 号、国务院令〔2016〕666 号、国务院令〔2018〕703 号修改，国办函〔2014〕40 号、国办函〔2017〕120 号、国办函〔2021〕58 号增补、公安部等 6 部委公告 20240802、公安部等 6 部委公告 20250620 修正）

8.《公路安全保护条例》（国务院令〔2011〕593 号）

9.《基本农田保护条例》（国务院令〔1998〕257 号发布，国务院令〔2011〕588 号修正）

10.《辽宁省安全生产条例》（辽人常〔2017〕64 号发布，辽人常〔2020〕47 号、辽人常〔2022〕92 号）、辽人常〔2025〕34 号修正）

11.《辽宁省消防条例》（辽人常〔2022〕103 号）

12.《大连市安全生产条例》（大连人常〔2026〕4 号）

F3.3 行政规章

1.《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》(安监总局令〔2011〕41 号发布，安监总局令〔2015〕79 号、安监总局令〔2017〕89 号、应急部公告〔2019〕11 号修正）

2.《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国发改委令〔2023〕7 号）

3.《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（安监总局令〔2007〕16 号）

4.《生产安全事故应急预案管理办法》（安监总局令〔2016〕88 号发布，应急部令〔2019〕2 号修正）

5.《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（应急部令〔2025〕19 号）

6.《工作场所职业卫生管理规定》（卫健委令〔2020〕5 号）

7.《生产经营单位安全培训规定》（安监总局令〔2006〕3 号发布，安监总局令〔2013〕63 号、安监总局令〔2015〕80 号修正）

8.《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（安监总局令〔2012〕45 号发布，安监总局令〔2015〕79 号修正）

9.《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》（应急厅〔2020〕38 号）

10.《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》（应急厅〔2024〕86 号）

11.《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录(第二批)》（安监总局等三部门公告〔2017〕19 号）

12.《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）

13.《关于修订辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则的通知》（辽安监管三〔2016〕25 号）

F3.4 规范性文件

1.《危险化学品目录(2015 版)》（国安监公告〔2015〕5 号发布，应急部公告〔2022〕8 号、应急部公告〔2026〕3 号修正）

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

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

4.《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）

5.《关于进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23 号）

6.《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）

7.《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（国家安全生产监督管理总局 安监总管三〔2009〕116 号）

8.《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）

9.《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）

10.《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（安监总局令〔2010〕36 号发布，安监总局令〔2015〕77 号、应急部公告〔2018〕12 号修正）

11.《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）

12.《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（安监总局令〔2011〕40 号发布，安监总局令〔2015〕79 号修正）

13.《关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（国家安全监管总局 住房城乡建设部 安监总管三〔2013〕76 号）

14.《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52 号）

15.《辽宁省建设项目安全设施监督管理办法》（辽政令〔2009〕229 号发布，辽政令〔2021〕341 号修正）

16.《辽宁省企业安全生产主体责任规定》（辽政令〔2011〕264 号发布，辽政令〔2021〕341 号修正）

17.《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）

18.《特别管控危险化学品目录（第一批）》（应急管理部 工业信息化部 公安部 交通运输部公告[2020]第 1 号）

19.《易制爆危险化学品目录》（2023 版）

F3.5 标准、规范

1.《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）

2.《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）

3.《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）

4.《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）

5.《消防设施通用规范》（GB55036-2022）

6.《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）

7.《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》（GB 51309-2018）

8.《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）

9.《泡沫灭火系统技术标准》（GB50151-2021）

10.《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）

11.《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB/T 50062-2008）

12.《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）

13.《低压配电设计规范》（GB50054-2011）

14.《危险化学品企业雷电安全规范》（GB 15599-2025）

15.《石油化工装置防雷设计规范（2022 年版）》（GB50650-2011）

16.《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）

17.《防止静电事故通用要求》（GB12158-2024）

18.《剩余电流动作保护装置安装和运行》（GB/T13955-2017）

19.《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）

20.《石油化工建（构）筑物抗震设防分类标准》（GB50453-2008）

21.《建筑抗震设计标准（2024 年版）》（GB/T 50011-2010）

22.《固定式金属梯及平台安全要求第 1 部分：直梯》（GB4053.1-2025）

23.《固定式金属梯及平台安全要求第 2 部分：斜梯》（GB4053.2-2025）

24.《固定式金属梯及平台安全要求第 3 部分：工业防护栏杆及平台》（GB4053.3-2025）

25.《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》（GB39800.1-2020）

26.《生产安全事故分类与编码》（GB6441-2025）

27.《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）

28.《工作场所毒物危害程度分级标准》（GBZ/T 230-2025）

29.《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）;第 1 号修改单,自 2022 年 11 月 18 日起实施,国卫通[2022]14 号；第 2 号修改单，自 2025 年 5 月 1 日起实施（国家卫生健康委 2024 年 5 月 9 日）

30.《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）

31.《生产过程安全基本要求》（GB12801-2025）

32.《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）

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

34.《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）

35.《建筑照明设计标准》（GB/T 50034-2024）

36.《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）

37.《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T50770-2013）

38.《危险货物品名表》（GB12268-2025）

39.《精细化工反应安全风险评估规范》（GB/T 42300-2022）

40.《化工厂蒸汽系统设计规范》（GB/T50655-2011）

41.《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）

42.《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）

43.《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）

44.《防洪标准》（GB 50201-2014）

45.《安全色和安全标志》（GB2894-2025）

46.《导（防）静电地面设计规范》（GB50515-2010）

47.《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》（GB50169-2016）

48.《石油化工仪表供电设计规范》（SH/T3082-2019）

49.《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）

50.《工业管道安全技术规程》（TSG 31-2025）

51.《石油化工可燃性气体排放系统设计规范》（SH3009-2013）

52.《石油化工给水排水系统设计规范》（SH/T 3015-2019）

53.《石油化工控制室设计规范》（SH/T3006-2024）

54.《石油化工静电接地设计规范》（SH/T3097-2017）

55.《安全阀的设置和选用》（HG/T 20570.2-1995）

56.《承压类特种设备安全附件安全技术规程》（TSG 92-2026）

57.《石油化工分散控制系统设计规范》（SH/T 3092-2025）

58.《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH/T3005-2016）

59.《石油化工电信设计规范》（SH/T 3153-2021）

60.《石油化工构筑物抗震设计规范》（SH3147-2014）

61.《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH/T 3047-2021）

62.《石油化工采暖通风与空气调节设计规范》（SH/T 3004-2011）

63.《石油化工紧急停车及安全联锁系统设计导则》（SHB Z06-1999）

64.《危险场所电气防爆安全规范》（AQ3009-2007）

65.《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ 3035-2010）

66.《化工过程安全管理导则》（AQ/T 3034-2022）

67.《安全评价通则》（AQ8001-2007）

68.《安全预评价导则》（AQ8002-2007）

69.《精细化工企业安全管理规范》（AQ 3062-2025）

70.《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》（AQ 3067-2026）

71.《重大危险源包保责任管理要求》（AQ3072-2026）

F3.6 相关文件

1.《大连中沐化工有限公司聚苯醚装置改扩建项目可行性研究报告》（河北英科石化工程有限公司辽宁分公司）2025.03

2.大连中沐化工有限公司与大连天籁安全风险管理技术有限公司签订的《技术咨询合同》

3.大连中沐化工有限公司提供的其他材料

F4 收集的文件、资料目录

F4.1 企业营业执照

F4.2 项目立项文件

F4.3 土地使用证

F4.4 反应风险评估报告

F4.5 技术转让协议

F4.6 综合计算工时文件

F4.7 消防验收备案凭证

F4.8 压力容器检测报告

F4.9 建筑物爆炸风险评估报告

F4.10 区域位置图

F4.11 总平面布置图

统一社会信用代码

91210244MA0XTEQT69

营业执照

扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息。

名　　称　大连中沐化工有限公司

类　　型　有限责任公司(自然人投资或控股)

法定代表人　罗春雨

经营范围　许可项目：危险化学品生产。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）
一般项目：化工产品生产（不含许可类化工产品）；化工产品销售（不含许可类化工产品）；工程塑料及合成树脂销售；工程和技术研究和试验发展；货物进出口；食品添加剂销售；饲料添加剂销售。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

注册资本　肆仟壹佰零玖万玖仟玖佰玖拾玖圆整

成立日期　2018年05月28日

住　　所　辽宁省大连长兴岛经济区塔山街1号

登记机关

2026 年 08 月 25 日

国家企业信用信息公示系统网址：http://www.gsxt.gov.cn

国家市场监督管理总局监制

大连市企业投资项目备案文件

大长经开经备〔2026〕19号

项目代码：2601-210262-04-01-489610

大连中沐化工有限公司：

你单位报送的《大连中沐化工有限公司聚苯醚装置改扩建项目备案信息登记表》收悉。该项目符合备案条件，现予以备案。

一.项目基本情况

项目名称：大连中沐化工有限公司聚苯醚装置改扩建项目

项目总投资：　10000万元

建设地址：　长兴岛经济技术开发区

建设地点详情：

辽宁省大连长兴岛经济区塔山街1号

建设规模和主要建设内容：

扩建一套10000吨/年聚苯醚生产装置，主要建设内容包括:生产装置，配电室以及辅助设施

二.项目备案注意事项

1.请严格按照项目建设程序，符合《中华人民共和国能源法》、《中华人民共和国城乡规划法》、《中华人民共和国民法典》等法律法规及相关行业管理条例要求后，并在开工建设前根据相关法律法规规定办理节能审查、城乡规划、土地使用、环境保护、行业管理等其他相关手续，方可依法合规推进项目建设。

2.项目法人发生变化，项目建设地点、规模、内容发生重大变更，或者放弃项目建设的，须及时告知本单位。

3.项目单位应当通过大连市投资项目在线审批监管平台报送项目开工、建设进度、竣工的基本信息。

4.根据《企业投资项目核准和备案管理条例》(国务院令第673号)，对《政府核准的投资项目目录》外的企业投资项目实行告知性备案管理，备案机关收到企业按条例要求报送的全部信息即为备案，但备案并不代表得到国家的资金支持或优惠政策。

大连长兴岛经济技术开发区经济发展局

2026年1月20日

抄送:投资促进局、应急管理局、自然资源局、生态环境分局、长兴岛税务局。



中华人民共和国

不动产权证书

根据《中华人民共和国物权法》等法律法规，为保护不动产权利人合法权益，对不动产权利人申请登记的本证所列不动产权利，经审查核实，准予登记，颁发此证。

登记机构（章）

2019年12月6日

中华人民共和国自然资源部监制

编号№ 21101606039

辽（2019）大连长兴岛 不动产权第06900080 号

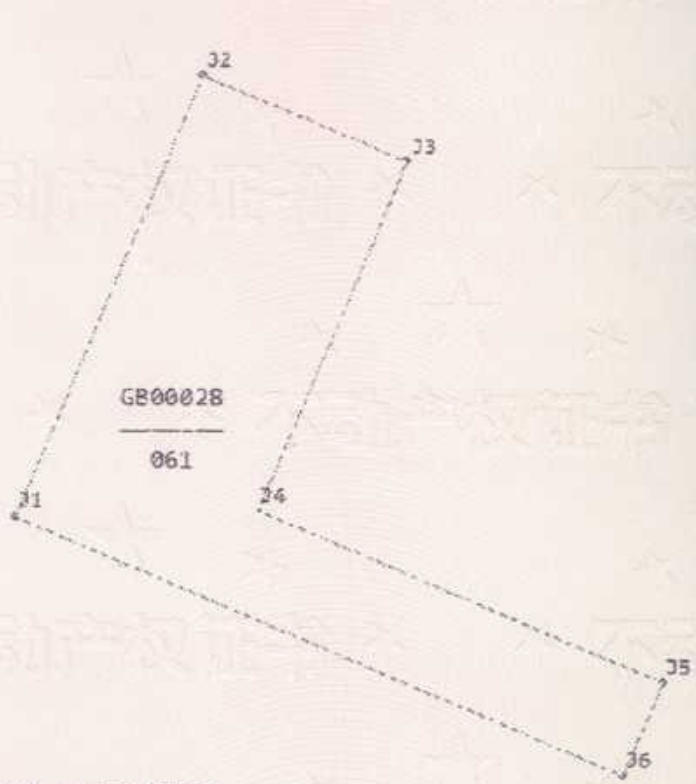
权利人	大连中沐化工有限公司
共有情况	单独所有
坐落	大连长兴岛经济区西部产业区
不动产单元号	210281009007GB00028W00000000
权利类型	国有建设用地使用权
权利性质	出让
用途	工业用地
面积	土地面积：23714.5平方米
使用期限	土地使用权：2019年11月27日起2069年11月26日止
权利其他状况	

附 图 页

宗地图

地籍号:210281009007GB00028　　宗地面积:23714.5

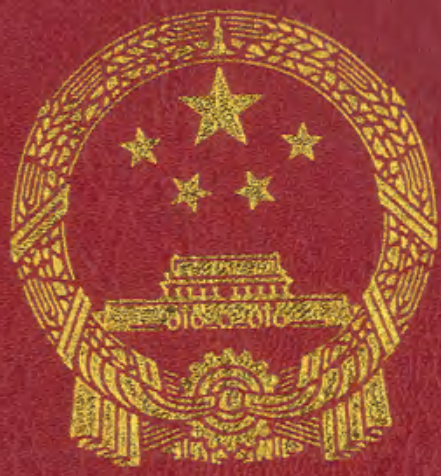
土地权利人:大连中沐化工有限公司



制图日期:2019年12月2日

审核日期:2019年12月2日

2019年12月2日解析法测绘界址点　　1 = 1,900



中华人民共和国
不动产权证书

根据《中华人民共和国物权法》等法律法规，为保护不动产权利人合法权益，对不动产权利人申请登记的本证所列不动产权利，经审查核实，准予登记，颁发此证。

登记机构（章）

2019 年 5 月 2 日

中华人民共和国国土资源部监制

编号№ D 21300757824

辽(2019) 大连长兴岛 不动产权第 0690040 号

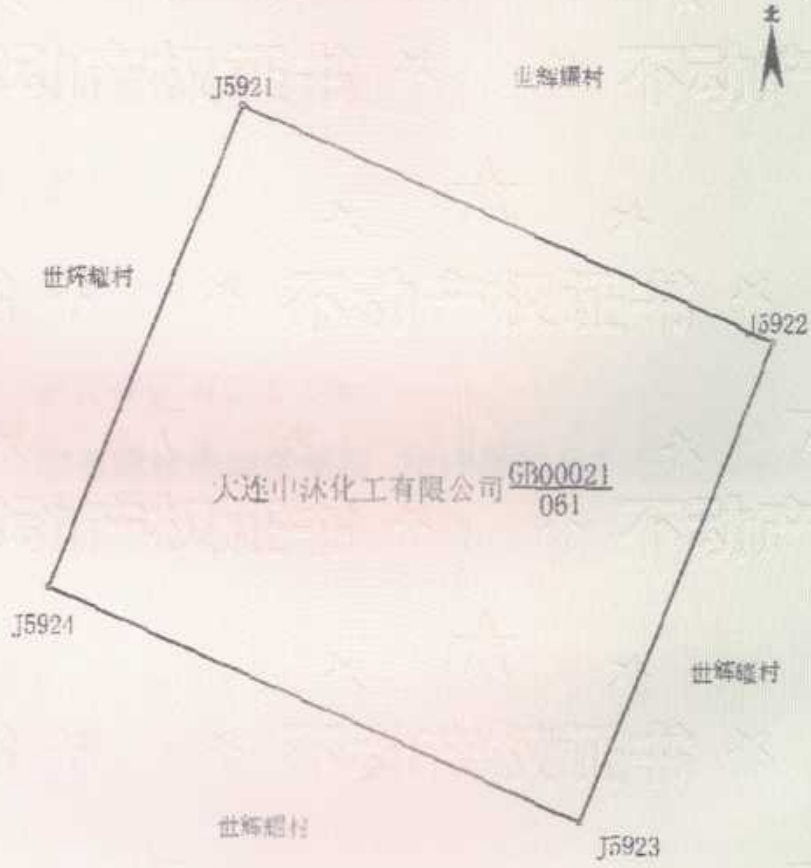
权利人	大连中沐化工有限公司
共有情况	单独所有
坐落	大连长兴岛经济区西部产业区
不动产单元号	210281 009007 GB00021 W00000000
权利类型	国有建设用地使用权
权利性质	出让
用途	工业用地
面积	宗地面积26285.50㎡
使用期限	国有建设用地使用权 2019年02月01日起2069年01月31日止
权利其他状况	

附 图 页

宗 地 图

单位：m²

宗地代码：210281009007GB00021　　图幅号：80.00 82.75 等



2019年5月13日解析法测绘界址点　　比例尺：1:1400

No. 2022PG2827

大连中沐化工有限公司

聚芳醚项目

氧化聚合工艺反应风险研究与评估报告

化工安全技术与工程中心

沈阳化工研究院有限公司·化工安全技术与工程中心

2022 年 11 月 22 日

物料详细信息如下表所示：

表 2.2 物料信息

物料名称	主要组分	主要组分质量分数 %
2,6-二甲基苯酚	2,6-二甲基苯酚	≥99.7
甲醇	甲醇	≥99.0
甲苯	甲苯	≥95.0
氧气	氧气	≥99.999
催化剂	-	-
复合胺	-	
氧化聚合反应终点体系料液	-	-

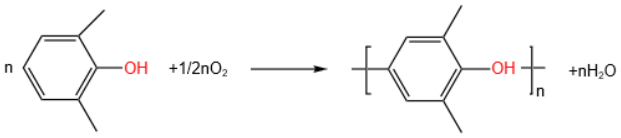
2.4 工艺信息

大连中沐化工有限公司提供的工艺信息如下所述。

2.4.1 工艺描述

原料 2,6-二甲基苯酚（含量≥99.7%）1000~1100 kg、氧气由进料泵打入聚合反应器；溶剂甲苯（含量≥95%）2600~2900 kg、甲醇（含量≥95%）2500~2700 kg 由进料泵打入聚合反应器；催化剂（铜-胺系）6~11 kg、复合胺 20~25 kg 由进料泵打入聚合反应器。上述各原料、溶剂、催化剂及复合胺在聚合反应器内搅拌均匀，在催化剂和氧气的作用下发生氧化聚合反应，通过循环泵与换热器调节反应温度，温度控制在 35~47℃之间，反应压力 40~70 KPa，反应达到预期程度（反应吸氧量达到 150 kg 和放空氧含量超过 20%）后，终止反应，反应过程无中控分析要求。

反应方程式如下所示：



化工安全技术与工程中心

以最大反应速率到达时间作为风险发生的可能性，失控体系绝热温升作为风险导致的严重程度，通过组合不同的严重度和可能性等级，对化工反应失控风险进行评估。风险评估矩阵参见下图。

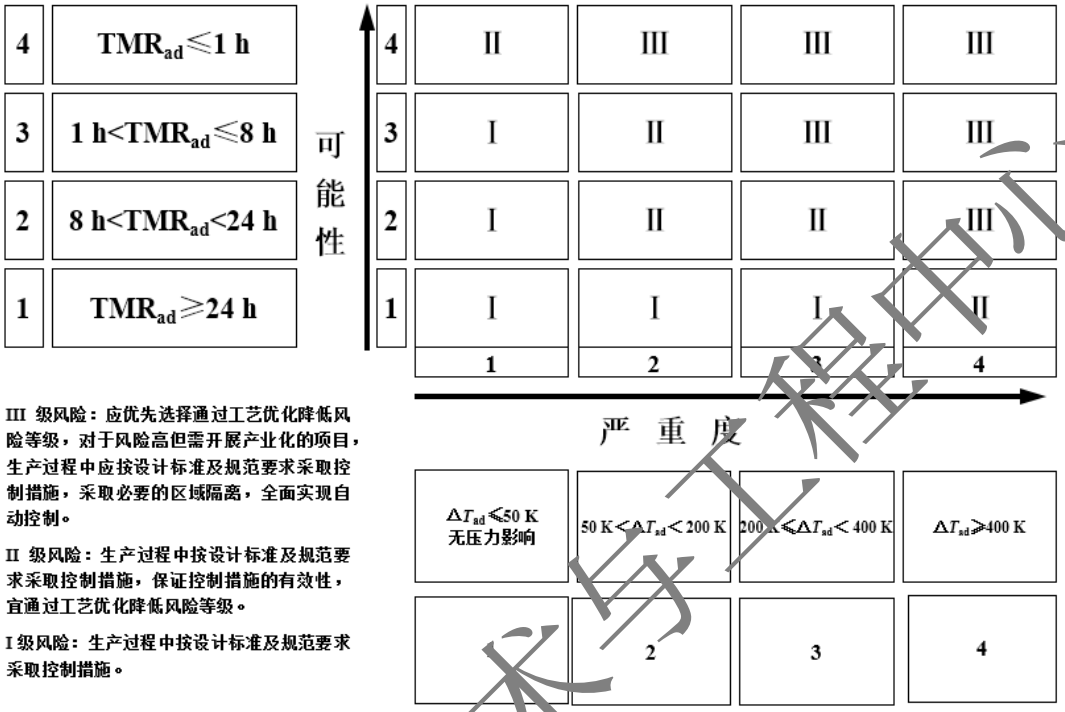


图 5.1 风险评估矩阵图

氧化聚合反应过程中，冷却失效时及时切断进料，体系能够达到的最高温度 MTSR 小于 50℃的情况下，氧化聚合反应过程风险矩阵评估结果见下表。

表 5.3 失控反应矩阵评估结果

反应步骤	ΔT_{ad}/K	TMR$_{ad}$/h	风险等级
氧化聚合反应	96.7	＞24	I

利用风险矩阵对氧化聚合反应过程进行评估，结果显示，氧化聚合反应工艺为“I 级”风险，生产过程中按设计标准及规范要求采取控制措施。

5.2.4 反应工艺危险度评估

反应工艺危险度评估是精细化工反应安全风险评估的重要评估内容。反应工艺危险度指的是工艺反应本身的危险程度，危险度越大的反应，反应失控后造成

化工安全技术与工程中心

事故的严重程度就越大。

温度作为评价基准是反应工艺危险度评估的重要原则。考虑四个重要的温度参数，分别是工艺操作温度 T_p、技术最高温度 MTT、失控体系最大反应速率到达时间 TMR_{ad} 为 24 小时对应的温度 T_{D24}，以及失控体系可能达到的最高温度 MTSR。通过比较工艺过程中这四个重要的温度参数，可以确定当前工艺的危险度等级。

氧化聚合反应过程中，冷却失效时及时切断进料，体系能够达到的最高温度 MTSR 小于 50℃的情况下，反应风险研究取得的氧化聚合反应过程温度参数汇总见下表。

表 5.4 反应工艺危险度评估数据汇总

反应步骤	T_p/℃	MTT/℃	MTSR/℃	T_{D24}/℃
氧化聚合反应	35~47	50	48	＞120

对氧化聚合反应工艺过程进行评估，结果汇总见下表。

表 5.5 反应工艺危险度评估结果

反应步骤	温度参数关系	危险度等级
氧化聚合反应	T_p＜MTSR＜MTT＜T_{D24}	1

依据工艺危险度评估结果，可以看出，氧化聚合反应危险度等级为“1 级”，反应危险性较低。失控体系可能达到的最高温度为 MTSR，MTSR 小于技术最高温度 MTT 和最大反应速率到达时间为 24 h 对应的温度 T_{D24} 时，体系不会引发物料的二次分解反应，也不会导致反应物料剧烈沸腾而冲料。但是，仍需要避免反应物料长时间受热，以免达到技术最高温度 MTT。

6 结论及建议措施

反应风险研究测试结论如下：

（1）300℃测试范围内，2,6-二甲基苯酚无明显放热信号。

（2）氧化聚合反应过程综合表现为放热，表观反应热为-1308.8 $kJ\cdot kg^{-1}$（以

化工安全技术与工程中心

四氟乙烯质量计），绝热温升为 96.7 K，冷却失效时立即停止加料，体系能够达到的最高温度 MTSR 为 48.0℃；250℃测试范围内，氧化聚合反应终点体系料液无明显放热信号。

反应安全风险评估结论如下：

氧化聚合反应过程失控反应风险的严重度为“2 级”，为了有效控制失控风险，需要在发生冷却失效后能够及时停止进料，则失控反应发生的可能性为“1 级”，矩阵评估为“I 级”，工艺危险度为“1 级”。

根据反应风险研究测试及评估结果，从反应原料、反应过程安全性几个方面提出如下风险控制措施建议：

（1）工艺条件下，2,6-二甲基苯酚的热失控风险不高。工艺涉及甲醇、甲苯等危险化学品，要在安全操作范围内使用上述物料，要严格执行国家、行业、地方等对危险化学品的安全管理要求。

（2）氧化聚合反应过程潜在热失控风险，生产过程要严格控制加料速度和加料量，在加料任意阶段能够实现立即停止加料，并在升温过程严格控制升温速率，有效规避及控制反应风险。氧化聚合反应的工艺危险度为 1 级，产业化过程中，应配置常规的自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节（DCS 或 PLC）；要做好设备与工艺管理，要在安全操作范围内使用危险化学品，保证设备设施、电气、仪表，以及各项安全控制设施的完整性和有效性，做好过程安全管理，确保生产安全。

除上述风险控制措施外，生产企业还要严格执行国家、行业、地方等的相关安全管理要求，确保生产安全。

化工安全技术与工程中心

No.2022PG2321

大连中沐化工有限公司

聚芳醚项目蒸馏过程

热风险研究与评估报告

化工安全技术与工程中心

沈阳化工研究院有限公司·化工安全技术与工程中心

2022 年 11 月 18 日

差示扫描量热测试结果显示，待蒸馏物料、蒸馏 50%后物料和蒸馏后釜内剩余物在 300℃测试范围内，均没有明显的吸热、放热信号产生。

2.2 热稳定性测试

热稳定性筛选结果表明，待蒸馏物料、蒸馏 50%后物料和蒸馏后釜内剩余物在 300℃测试范围内均无明显放热信号产生。但是，蒸馏后釜内剩余物受热时间最长、受热温度最高，因此，选择蒸馏后釜内剩余物开展热稳定性测试，实验结果如下。

测试信息汇总如下表所示。

表 2.2 物料稳定性信息

样品名称	蒸馏后釜内剩余物
测试氛围	氮气
样品量/g	2.8546
Phi	-

备注：表中数据为绝热量热测试结果。

快速筛选量热测试结果显示，300℃测试范围内，样品无明显吸、放热信号。测试体系冷却后，无明显压力残留，说明测试条件下无明显不可逆气体生成。

3 蒸馏过程热风险评估

通过热稳定性筛选及热稳定性测试，采用分解热评估蒸馏过程风险。

测试研究发现，整个蒸馏过程最危险的点为蒸馏后釜内剩余物，蒸馏后釜内剩余物在 300℃测试范围内无明显放热信号。工艺涉及蒸馏后釜内剩余物的最高温度为 100℃，工艺条件下，蒸馏后釜内剩余物的热失控风险不高。因此，工艺条件下，上述蒸馏过程的热失控风险不高。

化工安全技术与工程中心

4 结论

对聚芳醚项目蒸馏过程进行了安全性研究，结论如下：

（1）聚芳醚项目蒸馏过程最危险点为蒸馏后釜内剩余物，300℃测试范围内，蒸馏后釜内剩余物无明显放热信号。

（2）工艺涉及蒸馏后釜内剩余物的最高蒸馏温度为100℃，工艺条件下，聚芳醚项目蒸馏过程的热失控风险不高。

化工安全技术与工程中心

合同编号：

专利权转让合同

项目名称：一种可用于 3D 打印的高分子量聚苯醚粉体及其制备方法

受让方（甲方）：大连中沐化工有限公司

让与方（乙方）：中国科学院化学研究所

签订时间：2019 年 06 月

签订地点：北京市海淀区

有效期限：2019 年 06 月 08 日至 2034 年 4 月 30 日

中华人民共和国科学技术部印制

（以下无正文）

甲方：大连中沐化工有限公司（盖章）

法定代表人／委托代理人：李勇（签名）

联系（经办）人：孙长久（签名）

2019 年 6 月 8 日

乙方：中国科学院化学研究所（盖章）

法定代表人／委托代理人：张德清/张建伟（签名）

联系（经办）人：马永梅/傅东升（签名）

19 年6 月8 日

准予行政许可决定书

大长社管许准字〔2025〕D008号

大连中沐化工有限公司:

你单位于2025年4月18日提出的不定时工作制和综合计算工时工作制行政许可申请，本机关已于2025年4月18日受理。

经审查，符合《关于企业实行不定时工作制和综合计算工时工作制的审批办法》规定，同意你单位**副总裁兼总工程师、总经理、总经理助理、技术副总经理、研发总监、董事长助理、总裁助理、战略规划发展中心副总经理、经营副部长、采购副部长岗位**实行不定时工作制；**二甲酚车间操作工、PPO车间操作工、仪表部仪表工、电气部电工、储运部叉车工、储运部包装工、质量部化验工、公用工程操作工**岗位实行以年为周期的综合计算工时工作制。你单位应保证上述岗位职工的工作时间与法定标准工作时间基本相同，采取适当的工作、休息方式，确保职工的休息休假权利和工作任务的完成。

你单位应自收到本决定书之日起3个工作日内，将实行的不定时工作制和综合计算工时工作制的人员范围及工时制度向全体职工进行公示，并与需要变更劳动合同相关内容的劳动者依法变更劳动合同。岗位使用被派遣劳动者的，应将决定书复印件送至劳务派遣单位，并告知被派遣劳动者。

有效期自2025年5月至2027年4月。

（行政审批专用章）

2025年4月23日

此决定书一式二份，一份交申请单位，一份由人力资源社会保障行政部门存查。

申请人对行政许可决定不服的，可在六十日内依法提出行政复议申请或在六个月内依法提起行政诉讼。

行政许可受理通知书

大长社管许受字〔2025〕D008号

大连中沐化工有限公司:

你单位于2025年4月18日提出的不定时工作制和综合计算工时工作制行政许可申请收悉。

经初步审查，你单位提交的申请材料齐全，符合行政许可申请的受理条件。根据《中华人民共和国行政许可法》规定，本机关决定自2025年4月18日起受理。

办理期限为4个工作日，请于2025年4月23日前到大连长兴岛经济技术开发区政务服务中心2楼26号窗口领取《准予（不予）行政许可决定书》。

（行政审批专用章）

2025年4月18日

本决定书已于2025年4月18日收到

接收人签字：曲丽芳

此通知书一式二份，一份交申请单位，一份由人力资源社会保障行政部门存查。

建设工程消防验收备案凭证

长住建消竣备字〔2022〕第0008号

大连中沐化工有限公司：

根据《中华人民共和国建筑法》《中华人民共和国消防法》《建设工程质量管理条例》《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》等有关规定，你单位于2022年9月21日申请工业酚类及原醇类精细化工产品项目 建设工程（地址：长兴岛经济技术开发区塔山街1号；总建筑面积： 8230.57㎡ ；最高建筑高度：19.55m；最大建筑层数：地上3层 ；使用性质：工业建筑；共9个单体，详见附表）消防验收备案，备案申请表编号为 XFBA2022008，提交的下列备案材料：

1. 消防验收备案表；
2. 工程竣工验收报告；
3. 涉及消防的建设工程竣工图纸。

备案材料齐全，准予备案。

该工程未被确定为检查对象。

□该工程被确定为检查对象，我单位将在十五个工作日内进行检

查，请做好准备。

（印章）

二零二二年九月二十二日

建设单位签收： 年 月 日

备注：本意见书一式两份，一份交建设单位，一份存档。

附表：工业酚类及原醇类精细化工产品项目消防验收备案单体明细表

序号	单体建筑名称	使用性质	结构类型	耐火等级	层数		建筑高度（m）	建筑面积（m^2）	
					地上	地下		地上	地下
1	丙类仓库	工业	门式钢架	二级	1	0	6.2	1490.76	0
2	研发及调度楼	工业	框架	二级	3	0	19.55	3835.85	0
3	公用工程间	工业	框架	二级	1	0	7.1	879.84	0
4	控制室	工业	框架	二级	1	0	5.4	290.16	0
5	总变电所	工业	框架	二级	1	0	5.7	302.56	0
6	消防水站及维修间	工业	框架	二级	1	0	6.5	861.04	0
7	灌装站	工业	门式钢架	二级	1	0	5.65	227.36	0
8	门卫	工业	框架	二级	1	0	3.9	28.0	0
9	事故水及污水处理站	工业	框架	/	1	0	6.2	315.0	0

大连检验检测认证集团
DITCG

DBPVI/QSD-B1-23/10/2

报告编号：RD4Q-2023-W14-0247

压力容器定期检验报告

设备代码：	217010372202000078
使用单位：	大连中沐化工有限公司
登记机关：	大连长兴岛经济技术开发区市场监督管理局
单位内编号：	大连中沐化工有限公司
检验类别：	首次检验
检验日期：	2023-11-17　至　2023-11-17

大连锅炉压力容器检验检测研究院有限公司

压力容器定期检验报告

报告编号：RD4Q-2023-W14-0247

设备名称	氧气缓冲罐		检验类别	首次检验	
容器类别	固定式压力容器		设备代码	217010372202000078	
设备品种	第一类压力容器		注册代码	—	
单位内编号	大连中沐化工有限公司		使用登记证编号	容17辽BE1027(21)	
制造单位	常州化工设备有限公司				
安装单位	中国化学工程第十三建设有限公司				
使用单位	大连中沐化工有限公司				
使用单位地址	辽宁 省 大连 市 长兴岛经济 区 塔山街1号				
设备使用地点	辽宁 省 大连 市 长兴岛经济 区 塔山街1号				
使用单位统一社会信用代码	91210244MA0XTEQT69		邮政编码	116318	
安全管理人员	张孟国		联系电话	13069651568	
设计使用年限	10年		投入使用日期	2021-05-01	
主体结构型式	立式容器		运行状态	自用/生产/长期使用	
性能参数	容　积	3.05 m3	内　径	1200 mm	
	设计压力	0.85 MPa	设计温度	50 ℃	
	使用压力	≤0.6 MPa	使用温度	≤50 ℃	
	工作介质	氧气	-	-	
检验依据	《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG 21-2016)				
问题及其处理	—				
检验结论	压力容器的安全状况等级评定为 1 级				
	符合要求	允许 使用参数			
		压力	≤0.85 MPa	温度	≤50 ℃
		介质	氧气	其他	—
	下次定期检验日期：2026-11				
说明	严安全附件校验周期到期后须重新校验合格，否则压力容器禁止使用。 禁超温、超压运行。 使用单位应当按照TSG 08-2017的相关规定对压力容器进行安全管理和定期自行检查				
检验人员：邵文冲					
编制：邵文冲	日期：2024-01-05	检验机构核准证编号：TSTJ102[illegible]0-2025			
审核：[illegible]	日期：2024-01-05	(检验机构检验专用章或公章)			
批准：[illegible]	日期：2024-01-05	2024-01-05			

报告编号：RD4Q-2025-91-0054

压力容器定期检验报告

装置名称：	聚苯醚
设备名称：	氮气罐
设备代码：	217010K73202000140
使用单位：	大连中沐化工有限公司
登记机关：	大连长兴岛经济区市场监督管理局
单位内编号：	-
检验类别：	定期检验
检验日期：	2025-04-17　至　2025-04-17

大连锅炉压力容器检验检测研究院有限公司

压力容器定期检验报告

报告编号：RD4Q-2025-91-0054

设备名称	氮气罐			检验类别	首次定期检验
容器类别	固定式压力容器			设备代码	217010K73202000140
设备品种	第一类压力容器			注册代码	-
单位内编号	-			使用登记证编号	容17辽BE0421(21)
制造单位	大连保税区石化容器厂				
安装单位	中国化学工程第十三建设有限公司				
使用单位	大连中沐化工有限公司				
使用单位地址	辽宁 省 大连 市 长兴岛经济 区 塔山街1号				
设备使用地点	辽宁 省 大连 市 长兴岛经济 区 塔山街1号				
使用单位统一社会信用代码	91210244MA0XTEQT69			邮政编码	116317
安全管理人员	柳旭			联系电话	18018094040
设计使用年限	10			投入使用日期	2021-10-06
主体结构型式	单层			运行状态	自用/生产/长期使用
性能参数	容　积	1.16	m3	内　径	800 mm
	设计压力	0.5	MPa	设计温度	45 ℃
	使用压力	≤0.46	MPa	使用温度	≤45 ℃
	工作介质			-	-
检验依据	《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG 21-2016)				
问题及其处理	-				
检验结论	压力容器的安全状况等级评定为 1 级				
	符合要求	允许使用参数			
		压力	≤0.5 MPa	温度	≤45 ℃
		介质	氮气	其他	-
	下次定期检验日期：2031-04				
说明	-				

检验人员：

编制：　日期：2025-04-17

审核：　日期：2025-04-17

批准：　日期：2025-04-18

检验机构核准证编号：TS7 II 10006-2028

（检验机构检验专用章或公章）

检验检测专用章

2025-04-18

大连中沐化工有限公司
办公楼/一期控制室/二期控制室/主门卫/消防水站及维修间爆炸风险评估

山东海普安全环保技术股份有限公司

2026 年 3 月 14 日

大连中沐化工有限公司
办公楼/一期控制室/二期控制室/主门卫/消防水站及维修间爆炸风险评估



组织单位：山东海普安全环保技术股份有限公司

委托单位：大连中沐化工有限公司

（报告编号：HP-SFZPG-202605）

2026 年 3 月 14 日

第六章　结论及建议

1.项目组根据有关安全生产法规、标准有关要求，通过对大连中沐化工有限公司办公楼/一期控制室/二期控制室周边装置涉及的危险物品进行了客观、全面的计算分析,确定各类物质可能发生的事故类型,结合相关标准中的模型,定量计算得到各类物质发生爆炸事故产生的超压，并分析各类爆炸超压可能对大连中沐化工有限公司办公楼/一期控制室/二期控制室/主门卫/消防水站及维修间造成的影响。

根据第 5 章爆炸评估结果，大连中沐化工有限公司办公楼/一期控制室/二期控制室/主门卫/消防水站及维修间均位于 6.9kPa 爆炸超压等值线范围以外。计算值详见下表。

表 6.1-1　基于 Phast 计算的爆炸超压设防值及正压作用时间表

建筑名称	累计发生频率1×10^{-4}年对应的爆炸荷载		
	最大入射超压（kPa）	爆炸冲量（$N\cdot s/m^2$）	作用时间（ms）
办公楼	1.8	18.8	20.9
一期控制室	2.3	22.9	19.9
二期控制室	4.7	41.9	17.8
消防水站及维修间	2.1	21.1	20.1
主门卫	1.6	16.1	20.1

根据《石油化工建筑物抗爆评估技术标准》SH/T3237-2024 第 5.4~5.7 条，当建筑物载荷小于 3kPa 时，对人员数量无要求。办公楼/一期控制室/主门卫/消防水站及维修间无人员要求。二期控制室载荷值大于 3KPa，小于 6.9KPa。建议常驻人口控制在 30 人以下。

根据《石油化工建筑物抗爆设计标准》(GB50779-2022)中第 3.0.3~3.0.11 要求，办公楼/一期控制室/二期控制室/主门卫/消防水站及维修间爆炸超压值均小于 6.9KPa，建筑主体结构可不抗爆设计。

2. 办公楼/一期控制室/二期控制室/主门卫/消防水站及维修间应满足《石油化工建筑物抗爆设计标准》(GB50779-2022)中第 5.1.2 条与 5.2.1 条相关要求，

第 5.1.2 条抗爆建筑外墙门窗的设置应符合下列规定：

（1）爆炸冲击波峰值入射超压大于 1.0KPa 且不大于 3.0kPa 时，可选用可开启外窗及钢制外门；有人值守房间及疏散通道上的外窗宜选用上悬窗，其窗扇宜选用摩擦式撑挡；

（2）爆炸冲击波峰值入射超压大于 3.0kPa 且不大于 6.9kPa 时，除防排烟系统所要求可开启外窗外，宜选用固定外窗及钢制外门：

（3）爆炸冲击波峰值入射超压不大于 6.9kPa 时，供消防救援人员进入的窗口宜设置在无人值守房间或疏散走廊尽端处的外墙上。

5.2.1 建筑门窗条当爆炸冲击波峰值人射超压大于 1.0kPa 且不大于 6.9kPa 时，抗爆建筑物选用的外门窗应符合下列规定:

（1）安装在建筑物外门窗上的玻璃应采用钢化玻璃或钢化夹层玻璃;

（2）设置在建筑安全出口的外门应向外开启,并应设置自动闭门器。


N
骆驼山海滨
森林公园
大连中沐化工有限公司
1
G507
瓦房店市
G15
S12
S12
凤鸣岛
G228
普兰店区
G11
S23
G228
金石滩国家
旅游度假区
金州区
20 公里

大连中沐化工有限公司聚苯醚装置改扩建项目
安全条件评价报告专家组评审意见

根据《中华人民共和国安全生产法》《危险化学品安全法》《危险化学品建设项目安全监督管理办法》及《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52号）等相关法律法规、文件精神，2026年8月20日，大连市应急管理局组织相关专家（名单附后）对《大连中沐化工有限公司聚苯醚装置改扩建项目安全条件评价报告》（简称《报告》）进行技术评审，长兴岛经济技术开发区应急管理局派员参加。会上建设单位介绍了项目基本情况，评价单位对项目评价情况作了说明，与会人员评审了有关资料，现场踏查后，经充分讨论，形成以下评审意见:

一、项目属于危险化学品生产建设项目，建设地点位于大连长兴岛化工园区。本项目拟扩建一套10000吨/年聚苯醚生产装置。

项目涉及危险化学品产品、副产品及中间产品（回收套用）：甲醇、甲苯;

涉及危险化工工艺：聚合工艺;

涉及重点监管危险化学品：甲醇、甲苯;

项目不构成重大危险源;

项目主要存在泄漏、火灾、容器爆炸、管道爆炸、可燃液体蒸气爆炸、粉尘爆炸、中毒、窒息、灼烫、触电、机械致害、物体打击、高处坠落、跌落、起重致害、厂（场）内车辆致害、坍

塌等可能发生的事故类型。

二、该项目安全条件评价报告由大连天籁安全风险管理技术有限公司（APJ-（辽）-011）编制。《报告》介绍了项目建设内容、平面布局、工艺路线、配套及公用工程、安全管理等基本情况，引用的国家标准、行业标准及其他规范性文件基本准确，分析了项目危险有害因素，评价了项目风险程度，提出了相应的安全对策措施。

三、《报告》尚存在以下不足

1.在表2.4.2-1中提到聚苯醚在厂外新建仓库储存的描述，缺少厂外新建的产品库房关于项目情况的介绍，包括主体责任企业和本项目责任企业的关系，是否需要租赁协议等等；

2.未说明本单位电源进线电缆选型、敷设方式及最大供电能力；

3.工艺流程缺少工艺条件一览表，描述缺少内容且已描述内容有不准确部分如甲苯应是萃取、缺少阻聚剂是否加入描述、缺少聚合及甲醇精馏细化描述等，缺少催化剂使用的流程描述包括催化剂是否需要复配还是各自单独使用的描述等并缺少相关的风险辨识，在第2.6.9节中未明确尾气吸收采用的具体工艺并将吸收液的物料以及来源情况等说明同时缺少相关风险辨识；

4.表2.5-1聚苯醚装置物料平衡表描述有问题，如投入料甲苯120t/a，产出物中没有对应；

5.工艺流程描述不清晰；

6.缺少控制系统供电描述，设备表中1台UPS电源不满足SIS系统供电要求，设有1台20/10kV的4000kVA干式变压器其馈出

的10kV线路作为项目新增高压设备的电源负荷约2900kW未明确负荷等级，项目新增1台变压器采用单母线分段运行的方式供电未明确特殊运行方式变压器并列要求，项目采用的YJV-8.7/10kV型电缆无铠装钢带采用直接埋地的方式敷设不符合机械抗压强度要求；

7.装置区缺少火灾报警相关设施、EPS电源装机容量及市电失压后切换时间是否满足稳压泵启动供电要求；

8.未说明本单位原有用电负荷、新增用电负荷供电能力及变压器配置情况；

9.生产过程中危险因素分析未根据反应工艺流程，结合物料特性分析工艺过程火灾爆炸危险性；

10.未评价卸车鹤管与周边的防火间距，缺少供气站设计标准且未评价站内防火间距；

11.依托的控制室符合性评价中缺少含本项目的爆炸风险评估结论，未评价一期变电所与控制室的防火间距；

12.对于利旧使用的建筑单体缺少其安全可靠性的辨识说明；

13.仓库储存设施与本项目匹配性不明确；

14.P79，2.8安全管理现状章节缺少应急系统的现有资源情况，除了组织架构，还缺少应急物资（一览表）、医疗救援资源、现有应急预案的演练，新项目增加新的危险源涉及有害因素的重新辨识、风险分级管控措施重新组合制定情况等；

15.自动化控制中，缺少主要工艺过程控制包括危险工艺过程控制和联锁措施；

16.对重点监管危险工艺等设置视频监控未按《工业电视系

统工程设计标准》（GB/T50115）等提出要求；

17.专家一般性建议见安全审查专家个人意见表。

四、评审结论

经专家组共同讨论，该项目《报告》不存在不予通过情形项，一般性问题项16项，建议项55项，综上所述，专家组一致认为：《大连中沐化工有限公司聚苯醚装置改扩建项目安全条件评价报告》通过安全条件评价报告评审，并对《报告》中存在的不足进行修改完善。

专家组组长：

专家组成员：

2026年8月20日

大连中沐化工有限公司聚苯醚装置改扩建项目安全条件评价报告评审统计结果

专家姓名：张健

职务/职称：高级工程师

专业：设备

联系方式：13904084761

所在单位：大连融科储能集团股份有限公司

不予通过情形（0条）：无

一般性问题（2条）：

1、P79，2.8安全管理现状章节需补充应急系统的现有资源情况，除了组织架构，还应完善应急物资（一览表）、医疗救援资源、现有应急预案的演练，新项目增加新的危险源涉及有害因素的重新辨识、风险分级管控措施重新组合制定情况等；（序号69）

2、报告中12.3“两重点一重大”辨识结果章节补充对重大危险源、重点监管危险工艺等设置视频监控的设置情况；（序号72）

专家一般性建议（16条）：

1、2.1.1 建设单位概况中 “年产 9000 吨聚芳醚” 建议修改为 “年产 9000 吨聚苯醚，或加括号注明化学品大类为产品代称关系；建议全文统一用称；

张健 2020.8.20

2、P21.2.3.2 项目定员，施行四班两运班制度，是否有合法的综合计算工时申请批政府复文件？建议补充；

3、P22，2.3.4 生产规模的描述中补充说明本扩建项目产出的聚苯醚低聚物应为副产品，建议在表 2.3-4 中同时备注；

4、P24，表 2.4.2-1 产品及副产品，建议备注补充甲醇储罐及甲苯储罐的容积；

5、P28，工艺流程对溶剂回收的描述中，大量使用设备位号替代设备名称，应补充溶剂回收流程经过设备的名称（与主要设备一览表保持一致）；

6、P30，表 2.5-1 聚苯醚装置物料平衡表下方建议添加注释，简述空白栏产出物料去向（如：内部循环无外送的描述）；

7、P38，2.6.1，3、供配电方案对总变内各类电气设备及低压防爆设备的选型的描述后需补充对应标准依据的符合性说明、使用场景部位的说明；

8、P38，2.6.1，5、配电线路选择及敷设方式，补充高压电缆的埋敷及防护措施是否符合《电力工程电缆设计标准》GB50217-2018 等标准要求的描述；

9、P38，2.6.1，5、配电线路选择及敷设方式，TN-S 低压配电系统为三相五线，但电机采用四芯电缆和一芯接地的描述不完整，需补充合规说明；

10、P40，表 2.6-2 公司电气设备一览表备注栏不应空白，建议备注电气设备设置位置或明确是否依托和新增；

11、P43，2.6.2给排水（3）消防给水的描述中需补充消防水池就地水位显示、消防控制室远程水位显示 、高低水位报警功能描述；是否满足冬季防冻要求？

12、P45，2.6.3 供气系统，压缩空气、氧气、氮气为固定式压力容器，应补充设备合规性和安全防护附件安全阀的设置情况的描述；

13、P61，2.7主要设备、设施和特种设备章节缺少对涉及两项重点监管化工工艺的聚合反应器的气相管口是否安装了符合该工艺操作失控后能有效泄放的安全防护附件“爆破片、安全阀。以及安全防护附件的选型合规性评价内容应补充进该章节。还应包括安全泄放区域的设置情况等；其他危险介质带压设备也一并补充描述，并在表中备注栏注明防护附件信息；

张健 2026.8.20

大连中沐化工有限公司聚苯醚装置改扩建项目安全条件评价报告审核意见

专家姓名：栗荣帅

职务/职称：经理

专业：电气

联系方式：13998634282

所在单位：大连福佳大化石油化工股份有限公司

一、一般性问题（6条）：

1、补充说明本单位电源进线电缆选型、敷设方式及最大供电能力。（序号16）

2、设有1台20/10kV的4000kVA干式变压器，其馈出的10kV线路作为项目新增高压设备的电源，负荷约2900kW，需明确负荷等级。（序号37）

3、新增1台变压器采用单母线分段运行的方式供电，需要明确特殊情况下两台变压器是否涉及并列运行；与其并列的另一台变压器参数匹配要求。（序号37）

4、项目采用的YJV-8.7/10kV型电缆无铠装钢带，没有机械抗压强度，禁止采用直接埋地的方式敷设。（序号37）

5、补充说明EPS电源装机容量及市电失压后切换时间，是否满足稳压泵启动供电要求。（序号38）

6、补充说明本单位原有用电负荷情况，综合考虑新增用电负荷供电能力及变压器配置。（序号39）

2026.2.20

二、专家一般性建议（2条）：

1、公用工程站新增两台200kW循环水泵使用380V电源供电，需明确电源点距离负荷终端的距离，长距离供电建议采用10kV供电。

2、DCS系统、SIS系统、GDS系统均采用UPS电源供电，明确UPS电源设置数量（电气设备一览表容量为：30kVA，仪表供电描述中为50kVA），建议各系统独立设置UPS电源供电。

大连中沐化工有限公司聚苯醚装置改扩建项目安全条件评价报告评审统计结果

专家姓名：刘学斌

职务/职称：高工

专业：工艺

联系方式：13624988187

所在单位：原大连新鼎

不予通过情形（0条）：无

一般性问题（5条）：

1、工艺流程补充完善工艺条件一览表（25项）。

2、物料平衡不清晰（26项）；

3、工艺流程描述不清晰（31项）；

4、生产过程中危险因素分析应根据反应工艺流程，结合物料特性分析工艺过程火灾爆炸危险性（40项）；

5、仓库储存设施与本项目匹配性不明确（65项）。

专家一般性建议（5条）：

1、依据的法律、法规—正确区分法律、法规、规章、标准、规范。补充：《目录实施指南》、《重大危险源包保责任制办法》《易制爆》、《特别管控》及大连市相关条例文件等；

2、P13.表2.3-2 核准涉及导热油罐、液氧罐的安全间距及控制室与一期变电所间距的准确性；

3、补充丙类仓库控温措施的要求；

4、补充《危险度分析法》相关内容；

5、工艺技术对比章节明确工艺路线，补充工艺来源说明。

2026.8.26

大连中沐化工有限公司聚苯醚装置改扩建项目安全条件报告评审统计结果

专家姓名：石剑云

职务/职称：副教授

专业：安全

联系方式：13709861107

所在单位：大连交通大学

不予通过情形（0条）：无

一般性问题（1条）：

1、对重点监管危险工艺等设置视频监控未按《工业电视系统工程设计标准》（GB/T50115）等提出要求。（序号72）

专家一般性建议（3条）：

1、报告中对液氧、液氮可能导致低温伤害的风险阐述得不太细致，只提到人员误接触可能造成冻伤。建议对低温伤害可能发生的操作环节、伤害的过程更具体地阐述一下。

2、11.2节补充的安全对策措施部分：对策措施所对应的对象尽量具体化。

如P182－183，“三层及以上半敞开式厂房、有爆炸危险的敞开式厂房”、“地下或半地下设备间”等为规范条文中的描述，若相关对象已经明确（如聚苯醚生产厂房、丙类仓库等），在报告中具体化。

3、报告格式编辑和书写上的一些不规范之处请修正。

如：

（1）P84：表 4-4 和表 4-5 两个表格的表名和内容弄反了。

（2）P103：表 8.1-1 中很多设备重复填写。如聚合反应器、熟化罐、中间罐等。

（3）P134：“对该项目总平面布置符合性进行评价，见表 2.3-3”，实际应为“表 2.3-2”

石剑云

2026.8.20

大连中沐化工有限公司聚苯醚装置改扩建项目安全条件评价报告评审统计结果

专家姓名：许佳华

职务/职称：正高级工程师

专业：消防

联系方式：13841172127

所在单位：原大连市公安消防局

不予通过情形（0条）：无

一般性问题（3条）：

1、补充装置区火灾报警相关设施情况。（序号38）

2、补充卸车鹤管与周边的防火间距、补充供气站设计标准并核对站内防火间距。（序号60）

3、复核一期变电所与控制室的防火间距。（序号61）

专家一般性建议（7条）：

1、补充周围工厂执行的规范及设计标准；说明周围工厂相邻建、构筑存在的现实情况依据。

2、复核聚苯醚装置占地面积、建筑面积等数值，文本和总图不符。

3、“消防系统线路采用耐火电缆，沿电缆桥架敷设”说法不准确。

4、稳压泵控制柜电源由市政供电和EPS供给，未看到EPS

供电负荷情况描述。

5、消防依托内容里要给出消防站到本项目距离数值。

6、医疗救援是不是长兴岛医院更有优势

7、对消防车道的转弯半径和路面载重情况要进行说明

2026.8.20

大连中沐化工有限公司聚苯醚装置改扩建项目安全条件评价报告评审统计结果

专家姓名：戴雪虹

职务/职称：高工

专业：仪表

联系方式：15541179098

所在单位：原大化集团公司

不予通过情形（0条）：

一般性问题（ 3 条）：

1、缺少控制系统供电描述，设备表中1台UPS电源不满足SIS系统供电要求；不符合37条款

2、依托的控制室符合性评价中缺少含本项目的爆炸风险评估结论；不符合61条款

3、自动化控制中，缺少主要工艺过程控制包括危险工艺过程控制和联锁措施；不符合71条款

专家一般性建议（6 条）：

1、缺少DCS、SIS、GDS系统依托原有扩容还是新建的方案描述；

2、缺少结合本项目的可燃有毒气体报警器设置要求；

3、GDS系统应独立设置、其控制器应独立，不应通过DCS系统，其报警信号应在操作室显示和报警，其二级报警信号和故障信号送入消防控制室；

2026.8.20

4、2.5.1.1 甲苯、甲醇、催化剂等加料是一次性投料还是连续进料？工艺过程描述不清晰；

5、P158 应急救援措施中多条建议提到设置 CO 等有毒气体报警器，是否符合本项目；

6、提出仪表防护等级不低于 IP55,不符合安全仪表系统的现场仪表防护等级不应低于 IP65 的要求。

大连中沐化工有限公司
聚苯醚装置改扩建项目安全条件评价报告
评审统计结果

专家姓名：陈松

职务/职称：高级工程师

专业：工艺

联系方式：13942887214

所在单位：大连盛多恩技术服务有限公司

不予通过情形（无）：

一般性问题（6条）：

1、在表2.4.2-1中提到聚苯醚在厂外新建仓库储存的描述，缺少厂外新建的产品库房关于项目情况的介绍，包括主体责任企业和本项目责任企业的关系，是否需要租赁协议等等；（15条款）

2、工艺流程描述缺少内容且已描述内容有不准确部分，如甲苯应是萃取、缺少阻聚剂是否加入描述、缺少聚合及甲醇精馏细化描述等；（25条款）

3、缺少缺少催化剂使用的流程描述，包括催化剂是否需要复配还是各自单独使用的描述等，并缺少相关的风险辨识；（25条款）

4、在第2.6.9节中未明确尾气吸收采用的具体工艺，并将吸收液的物料以及来源情况等说明，同时缺少相关风险辨识；在第2.6.9节中未明确尾气吸收采用的具体工艺，并将吸收液的物料以及来源情况等说

陈松 2026.8.20

明，同时缺少相关风险辨识；（25 条款）

5、表 2.5-1 聚苯醚装置物料平衡表描述有问题。如投入料甲苯 120t/a，产出物中没有对应；（26 条款）

6、对于利旧使用的建筑单体缺少其安全可靠性的辨识说明。（62 条款）

专家一般性建议（16 条）：

1、最新的营业执照登记日期为 2026 年 7 月 7 日，项目立项时间是同年 1 月份。缺少说明是否牵涉法人变更的描述，如果确属法人变更缺少描述立项文件是否需要调整的说明；

2、危险工艺辨识过程不准确；

3、缺少物料单吨消耗描包括催化剂，导致缺少物料如催化剂等加料的风险辨识；

4、缺少副产物风险辨识描述；

5、缺少反应是否存在暴聚风险的辨识说明；

6、在第 2.3 节用地面积中，缺少关于厂区地块信息的描述，包括附件中两块地块关联的说明及本次项目与两块地块的关系等；

7、附件中反应风险评估是在 2022 年出具的报告结论，晚于项目开篇第 2.1.1 节描述的于 2024 年优化了催化剂配方的时间节点，缺少关于优化后是否需要重新开展反应风险评估、热风险研究与评估的描述和说明，如需要重新开展则需要更新有关报告；

8、在表 2.2-1 中缺少关键设备尤其主反应设备的一致性描述；

9、附总图中变化的内容与第 2.5.2 节图 2.5.3-1 和图 2.5.3-2 内容不一致。缺少对循环水冷却塔处的描述；

10、在表 10.3-1 中缺少蒸汽能力符合性的评价；

11、在第 2.6.10 节中缺少关于库房拆减后储存能力符合性的辨识描述；

12、明确本项目范围，不属于本项目的内容不应出现在报告中，如表 3.1-3 中甲基丙烯酸酐等；

13、缺少利旧特种设备第三方检测报告或作为附件；

14、第 9.2.4 节描述有误，本项目不执行《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 版）；

15、在原址拆扩建部分缺少评价的风险辨识及下一步工作的对策要求说明；

16、对策措施中缺少关于对仓库存储禁忌禁配的要求。

2026.8.20

安全条件审查专家组意见修改说明

项目名称：大连中沐化工有限公司聚苯醚装置改扩建项目安全条件评价报告

序号	专家意见	是否修改	修改思路/未修改原因	参见章节
1.	在表 2.4.2-1 中提到聚苯醚在厂外新建仓库储存的描述，缺少厂外新建的产品库房关于项目情况的介绍，包括主体责任企业和本项目责任企业的关系，是否需要租赁协议等等；	是	已更新储存方案，目前聚苯醚依托已建的一期丙类仓库储存 65t，现丙类仓库储存 280t，储存能力满足使用需求，暂时不需要依托其他仓库储存。	第 2.4.2 节 第 2.6.10 节
2.	未说明本单位电源进线电缆选型、敷设方式及最大供电能力；	是	已补充说明电源进线电缆型号 YJV22-12/20kV-3×300，排管敷设，变电所最大供电能力 14700kVA。	第 2.6.1 节
3.	工艺流程缺少工艺条件一览表，描述缺少内容且已描述内容有不准确部分如甲苯应是萃取、缺少阻聚剂是否加入描述、缺少聚合及甲醇精馏细化描述等，缺少催化剂使用的流程描述包括催化剂是否需要复配还是各自单独使用的描述等并缺少相关的风险辨识，在第 2.6.9 节中未明确尾气吸收采用的具体工艺并将吸收液的物料以及来源情况等说明同时缺少相关风险辨识；	是	已补充完善工艺条件一览表，详见表 2.5.1.1-1 主要操作参数。工艺流程描述已核实完善，明确了甲苯萃取工艺流程，补充了阻聚剂加入过程的描述，细化了聚合和甲醇精馏工艺过程的描述。已更新完善工艺流程描述，补充了催化剂配置及加料过程，溶剂回收过程，过滤干燥过程等内容。尾气吸收采用冷凝+甲醇吸收+水吸收工艺，吸收液分别为甲醇和水，甲醇来自罐区甲醇罐（吸收后返回罐区），水来自装置工艺水；已在附件补充风险辨识相关内容。	第 2.5.1.1 节 第 2.6.9 节 附件 F2.1.2 节
4.	表 2.5-1 聚苯醚装置物料平衡表描述有问题，如投入料甲苯 120t/a，产出物中没有对应；	是	已更新完善表 2.5.1.1-2 聚苯醚装置物料平衡表。	第 2.5.1.1 节
5.	工艺流程描述不清晰；	是	已更新完善工艺流程描述，补充了催化剂配置及加料过程，溶剂回收过程，过滤干燥过程等内容。	第 2.5.1.1 节

序号	专家意见	是否修改	修改思路/未修改原因	参见章节
6.	缺少控制系统供电描述，设备表中1台UPS电源不满足SIS系统供电要求，设有1台20/10kV的4000kVA干式变压器其馈出的10kV线路作为项目新增高压设备的电源负荷约2900kW未明确负荷等级，项目新增1台变压器采用单母线分段运行的方式供电未明确特殊运行方式变压器并列要求，项目采用的YJV-8.7/10kV型电缆无铠装钢带采用直接埋地的方式敷设不符合机械抗压强度要求；	是	已核实修改相关描述为“控制室、机柜间设市电/柴油发电机双电源切换装置，其中DCS/GDS系统为市电（双电源输出端）/UPS冗余供电，SIS系统为双UPS冗余供电，UPS电池后备供电时间不小于30min，满足使用需求。” 已修改为“原有用电负荷6131.29kW，本次新增用电负荷4383kW，总的用电负荷10714.29kW，本次新增的负荷中10kV负荷2900kW为三级负荷，利用2号变电所1台4000kVA的20/10kV变压器供电，供电能力满足使用需求”。 改造后的1号变电所2台1600kVA的20/0.4kV变压器不设联络，改造后的1#变压器2500KVA和2#变压器1600V设联络，母联断路器设备自投装置，2台变压器分段运行，不许并列。1台变压器损坏，切断2台变压器的三级负荷断路器，通过母联断路器自投，满足使用需求。 高压电缆采用ZR-YJV22-8.7/15kV铠装电缆，厂内直埋敷设引来。	第2.6.7节 第2.6.1节
7.	装置区缺少火灾报警相关设施、EPS电源装机容量及市电失压后切换时间是否满足稳压泵启动供电要求；	是	已补充情况说明“本项目严格按照火灾报警系统设计规范在装置各层配置了相应的火灾报警设施，依托原消防控制室的火灾报警控制器及消防广播系统，此次共设置防爆火灾声光报警器21个，防爆感烟火灾探测器26只，防爆手动火灾报警按钮21只，防爆消火栓按钮40只，并配套相应中继放大模块，最终将信号引至消防控制室联动火灾报警控制器，完成本项目的火灾报警控制。” 稳压泵控制柜电源由市政供电和柴油发电机供给，当市政电源停电时自动切换到柴油发电机供电，运行时间8小时以上，启动时间15秒。	第2.6.8节 第2.6.1节
8.	未说明本单位原有用电负荷、新增用电负荷供电能力及变压器配置情况；	是	2号变电所设置2台2500kVA的20/0.4kV变压器，1台4000kVA的20/10kV变压器，其中2台2500kVA的20/0.4kV变压器本期未改变供电方案，1台4000kVA的20/10kV变压器原设计为1号变电所配电，本期取消为1号变电所配电功能，改为为新增聚苯醚装置10kV高压设备供电；1号变电所电源由原来的2号变电所1台4000kVA的20/10kV变压器改变为电源引自2号变电所高压配电柜，1号变电所新增2台	第2.6.1节

序号	专家意见	是否修改	修改思路/未修改原因	参见章节
			1600kVA 的 20/0.4kV 的 2#和 3#变压器和 1 台 2500kVA 的 20/0.4kV 的 1#变压器，替换原来的 2 台 1600kVA 的 10/0.4kV 变压器，给聚苯醚装置改扩建和原有聚苯醚装置供电。两个变电所的最大供电能力 14700kVA。 改造后的 1 号变电所 2 台 1600kVA 的 20/0.4kV 变压器不设联络，改造后的 1#变压器 2500KVA 和 2#变压器 1600V 设联络，母联断路器设备自投装置，2 台变压器分段运行，不许并列。1 台变压器检修，切断 2 台变压器的三级负荷断路器，通过母联断路器自投，满足使用需求。 原有用电负荷 6131.29kW，本次新增用电负荷 4383kW，总的用电负荷 10714.29kW，本次新增的负荷中 10kV 负荷 2900kW，为三级负荷，利用 2 号变电所 1 台 4000kVA 的 20/10kV 变压器供电，两个变电所的最大供电能力 14700kVA，供电能力满足使用需求。	
9.	生产过程中危险因素分析未根据反应工艺流程，结合物料特性分析工艺过程火灾爆炸危险性；	是	已补充聚合反应，析出/过滤，干燥和产品储存，溶剂回收等工艺过程的危险有害因素分析。	附件 F2.1.2 节
10.	未评价卸车鹤管与周边的防火间距，缺少供气站设计标准且未评价站内防火间距；	是	已核实，该项目不涉及卸车鹤管，采用低温金属软管进行卸车作业，已明确工艺流程，并设置有防止装卸管道或者装卸软管拉脱的联锁保护装置的安全设施；并提出安全对策措施，满足安全使用需求。 已补充表 2.3-3 供（氧/氮）气站内设施距离检查表，对站内防火间距进行检查，均满足《氧气站设计规范》（GB 50030-2013）的要求。	第 2.3.1 节 第 2.5.1.2 节 第 11.2.4 节
11.	依托的控制室符合性评价中缺少含本项目的爆炸风险评估结论，未评价一期变电所与控制室的防火间距；	是	已补充本项目爆炸风险评估结论，“2026 年 3 月，中沐化工委托山东海普安全环保技术股份有限公司编制了《大连中沐化工有限公司办公楼/一期控制室/二期控制室/主门卫/消防水站及维修间爆炸风险评估》，得出以下结论：办公楼/一期控制室/二期控制室/主门卫/消防水站及维修间爆炸超压值均小于 6.9KPa，建筑主体结构可不抗爆设计。” 已核实完善变电所与控制室的防火间距，详见表 2.3-2 该项目装置（设施）与厂内设施距离检查表。	第 2.6.7 节 第 2.3.1 节

序号	专家意见	是否修改	修改思路/未修改原因	参见章节
			2022 年 9 月 22 日取得建设工程消防验收备案凭证（长住建消竣备字(2022)第 0008 号），原有建筑满足使用需求。	
13.	仓库储存设施与本项目匹配性不明确；	是	已核实调整储存方案，产品聚苯醚分别储存在一期丙类仓库和二期丙类仓库中，总的最大储存量为 345t，满足项目使用需求。	第 2.4.2 节 第 2.6.10 节
14.	P79，2.8 安全管理现状章节缺少应急系统的现有资源情况，除了组织架构，还缺少应急物资（一览表）、医疗救援资源、现有应急预案的演练，新项目增加新的危险源涉及有害因素的重新辨识、风险分级管控措施重新组合制定情况等；	是	已在安全管理现状章节补充了应急物资配备情况，医疗物资配置情况，应急演练情况，风险分级管控情况等内容。	第 2.8 节
15.	自动化控制中，缺少主要工艺过程控制包括危险工艺过程控制和联锁措施；	是	已补充控制方案，主要为聚合反应釜设置温度、压力、含氧量、循环泵故障、搅拌故障等联锁关闭二甲酚切断阀，关闭氧气切断阀，打开氮气切断阀，打开紧急泄压阀，打开低温回水切断阀。	第 2.6.7 节
16.	对重点监管危险工艺等设置视频监控未按《工业电视系统工程设计标准》（GB/T50115）等提出要求；	是	已在电信系统对策措施章节，根据《工业电视系统工程设计标准》（GB/T50115-2019）和《石油化工电信设计规范》（SH/T 3153-2021）的要求补充视频监控的相关对策措施。	第 11.2.6.2 节
17.	专家一般性建议见安全审查专家个人意见表。	是	专家一般性建议修改说明见安全条件审查专家个人意见修改说明。	/

报告修改负责人签字： **日期：2026 年 9 月 19 日** **单位盖章：**

专家签字：

日期： 2026.9.19

安全条件审查专家个人意见修改说明

项目名称：大连中沐化工有限公司聚苯醚装置改扩建项目安全条件评价报告

序号	专家意见	是否修改	修改思路/未修改原因	参见章节
刘学斌				
一般性问题(5条)				
1.	工艺流程补充完善工艺条件一览表（25项）。	是	已补充完善工艺条件一览表，详见表2.5.1.1-1 主要操作参数。	第2.5.1.1节
2.	物料平衡不清晰（26项）；	是	已更新完善表2.5-1 聚苯醚装置物料平衡表。	第2.5.1.1节
3.	工艺流程描述不清晰（31项）；	是	已更新完善工艺流程描述，补充了催化剂配置及加料过程，溶剂回收过程，过滤干燥过程等内容。	第2.5.1.1节
4.	生产过程中危险因素分析应根据反应工艺流程，结合物料特性分析工艺过程火灾爆炸危险性（40项）；	是	已补充聚合反应，析出/过滤，干燥和产品储存，溶剂回收等工艺过程的危险有害因素分析。	附件F2.1.2节
5.	仓库储存设施与本项目匹配性不明确（65项）。	是	已核实调整储存方案，产品聚苯醚分别储存在一期丙类仓库和二期丙类仓库中，总的最大储存量为345t，满足项目使用需求。	第2.4.2节 第2.6.10节
专家一般性建议（5条）				
1.	依据的法律、法规—正确区分法律、法规、规章、标准、规范。补充：《目录实施指南》、《重大危险源包保责任制办法》《易制爆》、《特别管控》及大连市相关条例文件等；	是	已区分法律、法规、行政规章、规范性文件、标准、规范，并补充了“应急管理部办公厅关于修改《危险化学品目录（2015版）实施指南（试行）》涉及柴油部分内容的通知（应急厅函〔2022〕300号）”“《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12号）”“《特别管控危险化学品目录（第一批）》（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）”“《易制爆危险化学品目录》（2023版）”；并补充了大连市相关条例文件。	附件F3

序号	专家意见	是否修改	修改思路/未修改原因	参见章节
2.	P13.表 2.3-2 核准涉及导热油罐、液氧罐的安全间距及控制室与一期变电所间距的准确性；	是	已核实完善导热油罐、液氧罐的安全间距及控制室与一期变电所间距的准确性，详见表 2.3-2 该项目装置（设施）与厂内设施距离检查表。	第 2.3.1 节
3.	补充丙类仓库控温措施的要求；	是	已在储运系统对策措施章节补充“根据《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）第 8.4 条，应根据储存的危险化学品特性，正确调节控制库内温湿度。该项目涉及的部分物料储存温度要求低于 30℃，夏季应注意储存温度。”	第 11.2.4 节
4.	补充《危险度分析法》相关内容；	是	已补充危险度分析法相关内容，详见表 8.1-3 和表 F2.2.2-1。	第 8.1.2 节 附件 F2.2.2 节
5.	工艺技术对比章节明确工艺路线，补充工艺来源说明。	是	工艺技术对比已明确工艺路线为“聚芳醚的合成是 2，6-二甲酚在聚合釜反应器内进行有氧缩聚反应得到的产物。含有 2，6-二甲酚的有机溶剂体系，在催化剂的作用下，在氧气存在的条件下，进行有氧缩聚反应。反应产生少量水。聚苯醚生产装置由四部分组成，分别为聚合反应，析出/过滤，干燥和产品储存，溶剂回收”；工艺技术来源已补充“该公司聚芳醚的工艺技术来源于中国科学院化学研究所，详见附件专利权转让合同。”	第 2.2.1 节

报告修改负责人签字：　　日期：　2026 年 9 月 19 日

单位盖章：

专家签字：

日期：2026.9.19

安全条件审查专家个人意见修改说明

项目名称：大连中沐化工有限公司聚苯醚装置改扩建项目安全条件评价报告

序号	专家意见	是否修改	修改思路/未修改原因	参见章节
陈松				
一般性问题（6条）				
1.	在表 2.4.2-1 中提到聚苯醚在厂外新建仓库储存的描述，缺少厂外新建的产品库房关于项目情况的介绍，包括主体责任企业和本项目责任企业的关系，是否需要租赁协议等等；（15 条款）	是	已更新储存方案，目前聚苯醚依托已建的一期丙类仓库储存 65t，二期丙类仓库储存 280t，储存能力满足使用需求，暂时不需要依托其他仓库储存。	第 2.4.2 节 第 2.6.10 节
2.	工艺流程描述缺少内容且已描述内容有不准确部分，如甲苯应是萃取、缺少阻聚剂是否加入描述、缺少聚合及甲醇精馏细化描述等；（25 条款）	是	工艺流程描述已核实完善，明确了甲苯萃取工艺流程，补充了阻聚剂加入过程的描述，细化了聚合和甲醇精馏工艺过程的描述。	第 2.5.1.1 节
3.	缺少缺少催化剂使用的流程描述，包括催化剂是否需要复配还是各自单独使用的描述等，并缺少相关的风险辨识；（25 条款）	是	已补充催化剂使用的流程描述，完善了催化剂配置过程的描述，补充完善了风险相关的风险辨识。	第 2.5.1.1 节 附件 F2.1.2 节
4.	在第 2.6.9 节中未明确尾气吸收采用的具体工艺，并将吸收液的物料以及来源情况等说明，同时缺少相关风险辨识；（25 条款）	是	尾气吸收采用冷凝+甲醇吸收+水吸收工艺，吸收液分别为甲醇和水，甲醇来自罐区甲醇罐（吸收后返回罐区），水来自装置工艺水；已在附件补充风险辨识相关内容。	第 2.6.9 节 附件 F2.1.2.5 节
5.	表 2.5-1 聚苯醚装置物料平衡表描述有问题。如投入料甲苯 120t/a，产出物中没	是	已核实完善物料平衡表，详见表 2.5.1.1-2 聚苯醚装置物料平衡表。	第 2.5.1.1 节

序号	专家意见	是否修改	修改思路/未修改原因	参见章节
	有对应；（26 条款）			
6.	对于利旧使用的建筑单体缺少其安全可靠性的辨识说明。（62 条款）	是	该项目依托的公用工程间和改建的总变电所、丙类库房 1 等建筑单体于 2022 年 9 月 22 日取得建设工程消防验收备案凭证（长住建消竣备字(2022)第 0008 号），原有建筑满足使用需求。	第 2.6.11 节
专家一般性建议（16 条）				
1.	最新的营业执照登记日期为 2026 年 7 月 7 日，项目立项时间是同年 1 月份。缺少说明是否牵涉法人变更的描述，如果确属法人变更缺少描述立项文件是否需要调整的说明；	是	中沐化工公司成立时法人为李勇，2025 年变更为李昀宏，2026 年变更为罗春雨。大连中沐化工有限公司聚苯醚装置改扩建项目于 2026 年 1 月 20 日取得《大连市企业投资项目备案文件》（大长经开经备〔2026〕19 号）（项目代号：2601-210262-04-01-489610），企业法人变更后立项不受影响。	编制说明
2.	危险工艺辨识过程不准确；	是	已核实修改，该项目涉及的聚合工艺为重点监管危险化工工艺。	第 2.5.1 节
3.	缺少物料单吨消耗描包括催化剂，导致缺少物料如催化剂等加料的风险辨识；	是	已补充物料的批次消耗量，详见表 2.5.1.1-2；已补充催化剂风险辨识。	第 2.5.1.1 节 附件 F2.1.2.1 节
4.	缺少副产物风险辨识描述；	是	该项目副产物聚苯醚低聚物的危险特性主要为“对皮肤和眼睛具有刺激性”，详见表 3.1-3 和附件表 F2.1-13 低聚物。	第 3 章
5.	缺少反应是否存在暴聚风险的辨识说明；	是	2，6-二甲基苯酚在催化剂和氧气存在的条件下发生缩聚反应生成聚苯醚，本身不会自聚，聚合反应工艺为重点监管危险化工工艺，反应没有其他副反应且反应过程为程序控制，反应过程无人为因素干预，若出现超温超压启动 SIS 切断进料，一般不会出现爆聚情况。	第 2.5.1.1 节
6.	在第 2.3 节用地面积中，缺少关于厂区地块信息的描述，包括附件中两块地块关联的说明及本次项目与两块地块的关系等；	是	已补充描述“该公司于 2019 年 5 月 2 日取得《中华人民共和国不动产权证书》（辽〔2019〕大连长兴岛不动产权第 0690040 号），土地面积 26285.5 ㎡；该公司于 2019 年 12 月 6 日取得《中华人民共和国不动产权证书》（辽〔2019〕大连长兴岛不动	第 2.3.3 节

序号	专家意见	是否修改	修改思路/未修改原因	参见章节
			产权第 06900080 号），土地面积 23714.5 ㎡。土地证详见附件。该项目在原有土地建设，未新增用地。”	
7.	附件中反应风险评估是在 2022 年出具的报告结论，晚于项目开篇第 2.1.1 节描述的于 2024 年优化了催化剂配方的时间节点，缺少关于优化后是否需要重新开展反应风险评估、热风险研究与评估的描述和说明，如需要重新开展则需要更新有关报告；	是	该公司 2022 年的反应风险评估报告采用的催化剂和工艺过程均与本项目一致，该报告作为变更催化剂的先决条件，在 2022 年完成反应风险评估报告后，于 2023 年 4 月对催化剂变更，并委托河北英科石化工程有限公司编制了《大连中沐化工有限公司丁烯酚类及原醇类精细化工产品项目生产设计相关变更说明》，各个报告逻辑满足要求。	/
8.	在表 2.2-1 中缺少关键设备尤其主反应设备的一致性描述；	是	已核实，该项目反应器规格与原有项目一致，详见表 2.2-1。	第 2.2.1 节
9.	附总图中变化的内容与第 2.5.2 节图 2.5.3-1 和图 2.5.3-2 内容不一致。缺少对循环水冷却塔处的描述；	是	图 2.5.3-1 为改造后的图纸，图 2.5.3-2 为改造前的图纸，标注的区域不一致是因为进行了改造，具体改造方案见后续文字描述，改造方案中包含冷却塔的描述。	第 2.5.2 节
10.	在表 10.3-1 中缺少蒸汽能力符合性的评价；	是	已在表 10.3-1 中补充蒸汽能力符合性评价内容，扩建项目新增蒸汽用量约 48.5t/d，主要用于开停车及伴热使用，由于在设计阶段已将容积回收塔和甲醇塔利用热泵精馏等节能设计，除开停车及伴热额外使用蒸汽，装置运行正常后基本上不额外消耗蒸汽，满足需求。	第 10.3 节
11.	在第 2.6.10 节中缺少关于库房拆减后储存能力符合性的辨识描述；	是	已核实各个化学品储存方案，本项目实施后，通过调整储存方案，增加周转频次等方式，可以满足各个化学品储存的需求。	第 2.6.10 节
12.	明确本项目范围，不属于本项目的内容不应出现在报告中，如表 3.1-3 中甲基丙烯酸酐等；	是	已核实修改，删除甲基丙烯酸酐相关内容。	/
13.	缺少利旧特种设备第三方检测报告或作	是	氮气罐为与原装置共用的特种设备，1#液氧罐、1#缓冲罐为利旧	附件

序号	专家意见	是否修改	修改思路/未修改原因	参见章节
	为附件；		移位的特种设备，检测报告详见附件。	
14.	第 9.2.4 节描述有误，本项目不执行《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 版）；	是	已核实删除《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 版）相关内容。	/
15.	在原址拆扩建部分缺少评价的风险辨识及下一步工作的对策要求说明；	是	已补充改造过程风险分析，并提出建议措施。	附件 F2.1.8 节 第 11.2.11 节
16.	对策措施中缺少关于对仓库存储禁忌禁配的要求。	是	已补充对策措施“根据《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）第 5.5 条，危险化学品的储存配存，应符合附录 A 及其化学品安全技术说明书的要求。”	第 11.2.4 节

报告修改负责人签字： **日期： 2026 年 9 月 19 日**

单位盖章：

专家签字：

日期：2026.9.19

安全条件审查专家个人意见修改说明

项目名称：大连中沐化工有限公司聚苯醚装置改扩建项目安全条件评价报告

序号	专家意见	是否修改	修改思路/未修改原因	参见章节
张健				
一般性问题（2条）				
1.	P79，2.8安全管理现状章节需补充应急系统的现有资源情况，除了组织架构，还应完善应急物资（一览表）、医疗救援资源、现有应急预案的演练，新项目增加新的危险源涉及有害因素的重新辨识、风险分级管控措施重新组合制定情况等；（序号69）	是	已在安全管理现状章节补充了应急物资配备情况，医疗物资配置情况，应急演练情况，风险分级管控情况等内容	第2.8节
2.	报告中12.3“两重点一重大”辨识结果章节补充对重大危险源、重点监管危险工艺等设置视频监控的设置情况；（序号72）	是	已在电信系统对策措施章节，根据《工业电视系统工程设计标准》（GB/T50115-2019）和《石油化工电信设计规范》（SH/T 3153-2021）的要求补充视频监控的相关对策措施。	第11.2.6.2节
专家一般性建议（13条）				
1.	2.1.1建设单位概况中“年产9000吨聚芳醚”建议修改为“年产9000吨聚苯醚，或加括号注明化学品大类为产品代称关系；建议全文统一用称；	是	已统一全文的“聚芳醚”名称为“聚苯醚”。	全文
2.	P21.2.3.2项目定员，施行四班两运班制度，是否有合法的综合计算工时申请批政府复文件？建议补充；	是	已补充说明“该公司因生产特点无法实行《中华人民共和国劳动法》第三十六条、第三十八条规定的标准工时制度，已依据《中华人民共和国劳动法》第三十九条及《国务院关于职工工作时间的规定》第五条，申请实行不定时工作制或综合计算工时工作制，并取得相关许可文件详见附件。”	第2.3.2节附件

序号	专家意见	是否修改	修改思路/未修改原因	参见章节
3.	P22, 2.3.4 生产规模的描述中补充说明本扩建项目产出的聚苯醚低聚物应为副产品，建议在表 2.3-4 中同时备注；	是	已修改为“聚苯醚产能 9620t/a，副产品聚苯醚低聚物 873.8t/a，装置年运转时间 8000h，操作弹性按照 80%~110%设计”，并在表 2.3-4 中备注说明产品情况。	第 2.3.4 节
4.	P24, 表 2.4.2-1 产品及副产品，建议备注补充甲醇储罐及甲苯储罐的容积；	是	已备注甲醇储罐容积为 40m³，甲苯储罐容积为 25m³，详见表 2.4.2-1。	第 2.4.2 节
5.	P28，工艺流程对溶剂回收的描述中，大量使用设备位号替代设备名称，应补充溶剂回收流程经过设备的名称（与主要设备一览表保持一致）；	是	已核实修改，取消代号名称，采用设备名称表达，具体为“溶剂回收塔塔顶蒸出的甲醇和甲苯经冷凝后进入塔顶回流罐，一部分作为回流液返回溶剂回收塔，一部分用于过滤机的一洗液，另外一部经泵升压后，与回用水罐过来的工艺水按比例混合进入分相罐进行甲苯萃取和分相；分相后，上层甲苯从分相罐顶部排出，进入甲苯罐供聚合使用，下层甲醇与水的混合物进入甲醇回收塔进行精馏。”	第 2.5.1.1 节
6.	P30，表 2.5-1 聚苯醚装置物料平衡表下方建议添加注释，简述空白栏产出物料去向（如：内部循环无外送的描述）；	是	已核实修改物料平衡表，增加备注，详见表 2.5.1.1-2 聚苯醚装置物料平衡表。	第 2.5.1.1 节
7.	P38，2.6.1，3、供配电方案对总变内各类电气设备及低压防爆设备的选型的描述后需补充对应标准依据的符合性说明、使用场景部位的说明；	是	已补充“布置于工艺装置区周边爆炸危险 2 区，现场用于机泵启停就地操作、现场信号指示、现场仪表及就地设备配电分配。项目现场介质产生爆炸性混合气体属于ⅡBT1。设备防爆级别、温度组别、设备保护级别、外壳防护等级均不低于本项目爆炸危险 2 区介质条件，同时满足户外及腐蚀性气相环境使用要求，选型符合 GB50058-2014、GB3836.1-2010、GB50160-2008（2018 版）相关规定。”	第 2.6.1 节
8.	P38，2.6.1，5、配电线路选择及敷设方式，补充高压电缆的埋敷及防护措施是否符合《电力工程电缆设计标准》GB50217-2018 等标准要求的描述；	是	已修改为“高压电缆采用 ZR-YJV22-8.7/15kV 铠装电缆，厂内直埋敷设引来。”	第 2.6.1 节
9.	P38，2.6.1，5、配电线路选择及敷设方式，TN-S 低压配电系统为三相五线，但	是	已修改为“低压配电系统采用 TN-S 三相五线制系统，电气设备的正常不带电的金属外壳均与 PE 线可靠连接。”	第 2.6.1 节

序号	专家意见	是否修改	修改思路/未修改原因	参见章节
	电机采用四芯电缆和一芯接地的描述不完整，需补充合规说明；			
10.	P40，表 2.6-2 公司电气设备一览表备注栏不应空白，建议备注电气设备设置位置或明确是否依托和新增；	是	已核实修改表 2.6-2 公司电气设备一览表，增加备注内容，明确电气设备设置位置及是否新增等内容。	第 2.6.1 节
11.	P43，2.6.2 给排水（3）消防给水的描述中需补充消防水池就地水位显示、消防控制室远程水位显示 、高低水位报警功能描述；是否满足冬季防冻要求？	是	已增加相关描述“消防水池设置有就地水位显示、消防控制室远程水位显示，具备高低液位报警功能。消防水池采用地下设计，相关消防管道均为地埋管，满足冬季防冻要求。”	第 2.6.2 节
12.	P45，2.6.3 供气系统，压缩空气、氧气、氮气为固定式压力容器，应补充设备合规性和安全防护附件安全阀的设置情况的描述；	是	已补充相关描述：“压缩空气、氧气、氮气等设备多数为压力容器，原有空压制氮系统设置有安全阀、压力表等安全附件，并定期检测，满足使用需求。新购置的氧气储罐系统、氮气储罐系统等均设置有安全阀、压力表等安全附件，满足使用需求。”	第 2.6.3 节
13.	P61，2.7 主要设备、设施和特种设备章节缺少对涉及两项重点监管化工工艺的聚合反应器的气相管口是否安装了符合该工艺操作失控后能有效泄放的安全防护附件“爆破片、安全阀。以及安全防护附件的选型合规性评价内容应补充进该章节。还应包括安全泄放区域的设置情况等；其他危险介质带压设备也一并补充描述，并在表中备注栏注明防护附件信息。	是	已补充说明“聚合反应器设置有爆破片，溶剂回收塔、甲醇塔、干燥机设置有安全阀，超压后泄放至尾气处理系统，处理达标后排放；液氧和液氮系统的储罐、汽化器、管道、阀组前后等位置均设置有安全阀，超压后泄放至大气。安全附件设置及安全泄放符合要求。”	第 2.7.1 节

报告修改负责人签字： **日期： 2026 年 9 月 19 日**

单位盖章：

专家签字：

日期： 2026.9.19

安全条件审查专家个人意见修改说明

项目名称：大连中沐化工有限公司聚苯醚装置改扩建项目安全条件评价报告

序号	专家意见	是否修改	修改思路/未修改原因	参见章节
许佳华				
一般性问题（3条）				
1.	补充装置区火灾报警相关设施情况。（序号38）	是	已补充情况说明“本项目严格按照火灾报警系统设计规范在装置各层配置了相应的火灾报警设施，依托原消防控制室的火灾报警控制器及消防广播系统，此次共设置防爆火灾声光报警器21个，防爆感烟火灾探测器26只，防爆手动火灾报警按钮21只，防爆消火栓按钮40只，并配套相应中继放大模块，最终将信号引至消防控制室联动火灾报警控制器，完成本项目的火灾报警控制。”	第2.6.8节
2.	补充卸车鹤管与周边的防火间距、补充供气站设计标准并核对站内防火间距。（序号60）	是	已核实，该项目不涉及卸车鹤管，采用低温金属软管进行卸车作业，已明确工艺流程，并设置有防止装卸管道或者装卸软管拉脱的联锁保护装置的安全设施；并提出安全对策措施，满足安全使用需求。 已补充表2.3-3 供（氧/氮）气站内设施距离检查表，对站内防火间距进行检查，均满足《氧气站设计规范》（GB 50030-2013）的要求。	第2.3.1节 第2.5.1.2节 第11.2.4节
3.	复核一期变电所与控制室的防火间距。（序号61）	是	已核实完善变电所与控制室的防火间距，符合GB50016-2014（2108年版）表3.4.1注3的要求，详见表2.3-2 该项目装置（设施）与厂内设施距离检查表。	第2.3.1节
专家一般性建议（7条）				
1.	补充周围工厂执行的规范及设计标准；说明周围工厂相邻建、构筑存在的现实情况依据。	是	已补充周边企业执行的设计标准；根据项目周边环境示意图可知周边工厂相邻建、构筑存在的实际情况。	第2.3.1节

序号	专家意见	是否修改	修改思路/未修改原因	参见章节
2.	复核聚苯醚装置占地面积、建筑面积等数值，文本和总图不符。	是	已核实完善项目占地面积、建筑面积等参数，详见表 2.3-3 建（构）筑一览表。	第 2.3.3 节
3.	“消防系统线路采用耐火电缆，沿电缆桥架敷设”说法不准确。	是	已修改为“消防系统线路采用耐火电缆，穿金属导管或采用封闭式金属槽盒保护，且金属导管/槽盒需采取防火保护措施。”	第 2.6.1 节
4.	稳压泵控制柜电源由市政供电和 EPS 供给，未看到 EPS 供电负荷情况描述。	是	稳压泵控制柜电源由市政供电和柴油发电机供给，当市政电源停电时自动切换到柴油发电机供电，运行时间 8 小时以上，启动时间 15 秒。	第 2.6.1 节
5.	消防依托内容里要给出消防站到本项目距离数值。	是	已明确长兴岛特勤消防站，距离本项目 6.3km，一旦发生火灾事故，企业进行初期应急处置，超出处置范围时，等待消防队赶到火灾现场救援。	第 2.6.12 节
6.	医疗救援是不是长兴岛医院更有优势。	是	根据目前的医疗救护能力，主要依托瓦房店第三医院长兴岛分院作为医疗救援依托医院，其他附近医院目前不具备条件。	/
7.	对消防车道的转弯半径和路面载重情况要进行说明。	是	已核实消防道路转弯半径为 12m，消防道路路面载重大于等于 130kN，满足消防需求。	第 2.5.2 节

报告修改负责人签字： **日期：2026 年 9 月 19 日**

单位盖章：

专家签字：

日期： 2026.9.19

安全条件审查专家个人意见修改说明

项目名称：大连中沐化工有限公司聚苯醚装置改扩建项目安全条件评价报告

序号	专家意见	是否修改	修改思路/未修改原因	参见章节
石剑云				
一般性问题（1条）				
1.	重大危险源的监控，重大危险源、重点监管危险工艺等设置视频监控按照法规要求专门提出要求。（序号72条）	是	已在电信系统对策措施章节，根据《工业电视系统工程设计标准》（GB/T50115-2019）和《石油化工电信设计规范》（SH/T 3153-2021）的要求补充视频监控的相关对策措施。	第11.2.6.2节
专家个人一般性建议（3条）				
1.	报告中对液氧、液氮可能导致低温伤害的风险阐述得不太细致，只提到人员误接触可能造成冻伤。建议对低温伤害可能发生的操作环节、伤害的过程更具体地阐述一下。	是	已补充相关描述：“该项目使用液氧和液氮等液化气体作为生产使用，在卸车过程，若发生泄漏，可能造成装卸人员发生冻伤事故；在储存过程，若储罐因为设计或制造缺陷，导致物料泄漏，可能造成巡检人员发生冻伤事故；在气化过程，若发生泄漏，可能发生人员冻伤事故。”	附件F2.1.4节
2.	11.2节补充的安全对策措施部分：对策措施所对应的对象尽量具体化。如P182－183，“三层及以上半敞开式厂房、有爆炸危险的敞开式厂房”、“地下或半地下设备间”等为规范条文中的描述，若相关对象已经明确（如聚苯醚生产厂房、丙类仓库等），在报告中具体化。	是	已核实修改对策措施，将对策措施具体化。	第11.2节
3.	报告格式编辑和书写上的一些不规范之处请修正。如： （1）P84：表4-4和表4-5两个表格的表名和内容弄反了。	是	（1）已核实修改危险化学品包装、储存、运输的技术要求章节内容； （2）已核实修改表8.1-1可燃性、爆炸性、毒性化学品数量和所在作业场所及其状况一览表，删除无关内容；	第4章 第8.1.1节 第9.2.4节

序号	专家意见	是否修改	修改思路/未修改原因	参见章节
	（2）P103：表 8.1-1 中很多设备重复填写。如聚合反应器、熟化罐、中间罐等。 （3）P134：“对该项目总平面布置符合性进行评价，见表 2.3-3”,实际应为“表 2.3-2”。		（3）已修改为“依据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）列出安全检查表，对该项目总平面布置符合性进行评价，见表 2.3-2。”	

报告修改负责人签字：　　日期：2026 年 9 月 19 日　　单位盖章：

专家签字：

日期：2026.9.19

安全条件审查专家个人意见修改说明

项目名称：大连中沐化工有限公司聚苯醚装置改扩建项目安全条件评价报告

序号	专家意见	是否修改	修改思路/未修改原因	参见章节
戴雪虹				
一般性问题（3 条）				
1.	缺少控制系统供电描述，设备表中 1 台 UPS 电源不满足 SIS 系统供电要求；不符合 37 条款	是	已核实修改相关描述为“控制室、机柜间设市电/柴油发电机双电源切换装置，其中 DCS/GDS 系统为市电（双电源输出端）/UPS 冗余供电，SIS 系统为双 UPS 冗余供电，UPS 电池后备供电时间不小于 30min，满足使用需求。”	第 2.6.7 节
2.	依托的控制室符合性评价中缺少含本项目的爆炸风险评估 结论；不符合 61 条款	是	已补充本项目爆炸风险评估结论，“2026 年 3 月，中沐化工委托山东海普安全环保技术股份有限公司编制了《大连中沐化工有限公司办公楼/一期控制室/二期控制室/主门卫/消防水站及维修间爆炸风险评估》，得出以下结论：办公楼/一期控制室/二期控制室/主门卫/消防水站及维修间爆炸超压值均小于 6.9KPa，建筑主体结构可不抗爆设计。”	第 2.6.7 节
3.	自动化控制中，缺少主要工艺过程控制包括危险工艺过程控制和联锁措施；不符合 71 条款	是	已补充控制方案，主要为聚合反应釜设置温度、压力、含氧量、循环泵故障、搅拌故障等联锁关闭二甲酚切断阀，关闭氧气切断阀，打开氮气切断阀，打开紧急泄压阀，打开低温回水切断阀。	第 2.6.7 节
专家个人一般性建议（6 条）				
1.	缺少 DCS、SIS、GDS 系统依托原有扩容还是新建的方案描述；	是	已补充 DCS、SIS、GDS 系统建设方案，具体为“本项目的 DCS 系统设置 1 套独立的控制器，与原 DCS 系统组成同一个网络，实现过程数据共享，新增 1 台操作员站、1 台工程师站。新增 1 套全厂时钟同步系统，实现 DCS、SIS 系统时钟同步。 本项目 SIS 系统设置 1 套独立的控制器，与原 SIS 系统组成同一个	第 2.6.7 节

序号	专家意见	是否修改	修改思路/未修改原因	参见章节
			网络，依托原 SIS 系统操作员站兼工程师站，实现过程数据共享。通过 RS485 通讯方式将数据通讯给 DCS 系统，可以在 DCS 画面监控过程参数，但不能操作 SIS 系统。 在原 GDS 机柜位置新增 1 套可容纳 160 个回路的 GDS 系统独立机柜，将原 GDS 系统（79 个传感器）移入此机柜，该机柜容量可容纳原 GDS 及本项目 GDS 的可燃、有毒气体报警器。”	
2.	缺少结合本项目的可燃有毒气体报警器设置要求；	是	已补充设置报警器的具体要求为“该项目涉及的危险化学品主要为甲醇、氧、甲苯、2，6一二甲酚、三乙胺、二正丁胺、甲基丁基胺、四甲基丙二胺、二叔丁基乙二胺、氢溴酸、氮气、柴油等，在装置内有可能泄漏可燃有毒气体或形成液体蒸汽薄雾的危险区域，按《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》规范设置可燃气体、有毒气体等检测仪表，其信号接入控制室。可燃气体变送器设置在释放源附近，室内密闭区距任一释放源不大于 5.0m，有毒气体测点与释放源的距离，室内不宜大于 2m。可燃气体的一级报警设定值小于或等于 25%爆炸下限，二级报警设定值小于或等于 50%爆炸下限；有毒气体的一级报警值宜小于或等于 100%职业接触限值，有毒气体的二级报警设定值应小于或等于 200%职业接触限值。”	第 2.6.7 节
3.	GDS 系统应独立设置、其控制器应独立，不应通过 DCS 系统，其报警信号应在操作室显示和报警，其二级报警信号和故障信号送入消防控制室；	是	已修改为“可燃气体及有毒气体检测系统（简称 GDS）为独立系统，通过 RS485 通讯方式将数据通讯至 DCS 系统，便于操作人员记录、确认报警情况。可燃气体二级报警信号和故障报警信号引至消防控制中心。”	第 2.6.7 节
4.	2.5.1.1 甲苯、甲醇、催化剂等加料是一次性投料还是连续进料？工艺过程描述不清晰；	是	已补充加料方式，具体为“甲苯预热到 40℃， 由计量泵一次性送入进入聚合釜，开启泵的同时开启相应的开/关阀门，计量完毕关闭阀门。甲苯在甲苯罐 中通过内盘管用低压蒸汽进行加热，温度在 38℃时加热开关阀打开，温度在 42℃时加热开关阀关闭。甲苯罐设	第 2.5.1.1 节

序号	专家意见	是否修改	修改思路/未修改原因	参见章节
			置有液位高低报警。助催化剂（复合胺）由计量泵一次性加入反应釜中，加完料停止，关闭阀门。甲醇由计量泵一次性加入反应釜中，加完料停止，关闭阀门。催化剂溶液（铜盐），配制好后由泵计量一次性加入反应器中。二甲酚由泵计量一次性加入反应釜中，加完料停止，关闭阀门。氧气按一定压力提供给反应釜，氧气的量由质量流量仪表计量。”	
5.	P158 应急救援措施中多条建议提到设置 CO 等有毒气体报警器，是否符合本项目；	是	已删除相关描述。	/
6.	提出仪表防护等级不低于 IP55,不符合安全仪表系统的现场仪表防护等级不应低于 IP65 的要求。	是	已修改为“所有现场仪表均能适应当地环境，其外壳防护等级至少为 IP65。”	第 2.6.7 节

报告修改负责人签字： **日期： 2026 年 9 月 19 日**

单位盖章：

专家签字：

日期： 2026.9.19

安全条件审查专家个人意见修改说明

项目名称：大连中沐化工有限公司聚苯醚装置改扩建项目安全条件评价报告

序号	专家意见	是否修改	修改思路/未修改原因	参见章节
栗荣帅				
一般性问题（6 条）				
1.	补充说明本单位电源进线电缆选型、敷设方式及最大供电能力。	是	已补充说明电源进线电缆型号 YJV22-12/20kV-3×300，排管敷设，变电所最大供电能力 14700kVA。	第 2.6.1 节
2.	补充说明本单位原有用电负荷情况，综合考虑新增用电负荷供电能力及变压器配置。	是	本次对中沐化工公司供电系统进行改造。改造后具体如下： 2 号变电所设置 2 台 2500kVA 的 20/0.4kV 变压器，1 台 4000kVA 的 20/10kV 变压器，其中 2 台 2500kVA 的 20/0.4kV 变压器本期未改变供电方案，1 台 4000kVA 的 20/10kV 变压器原设计为 1 号变电所配电，本期取消为 1 号变电所配电功能，改为为新增聚苯醚装置 10kV 高压设备供电；1 号变电所电源由原来的 2 号变电所 1 台 4000kVA 的 20/10kV 变压器改变为电源引自 2 号变电所高压配电柜，1 号变电所新增 2 台 1600kVA 的 20/0.4kV 的 2#和 3#变压器和 1 台 2500kVA 的 20/0.4kV 的 1#变压器，替换原来的 2 台 1600kVA 的 10/0.4kV 变压器，给聚苯醚装置改扩建和原有聚苯醚装置供电。两个变电所的最大供电能力 14700kVA。 改造后的 1 号变电所 2 台 1600kVA 的 20/0.4kV 变压器不设联络，改造后的 1#变压器 2500KVA 和 2#变压器 1600V 设联络，母联断路器设备自投装置，2 台变压器分段运行，不许并列。1 台变压器损坏，切断 2 台变压器的三级负荷断路器，通过母联断路器自投，满足使用需求。 原有用电负荷 6131.29kW，本次新增用电负荷 4383kW，总的用电负荷 10714.29kW，本次新增的负荷中 10kV 负荷 2900kW，为三级负荷，利用 2 号变电所 1 台 4000kVA 的 20/10kV 变压器供	第 2.6.1 节

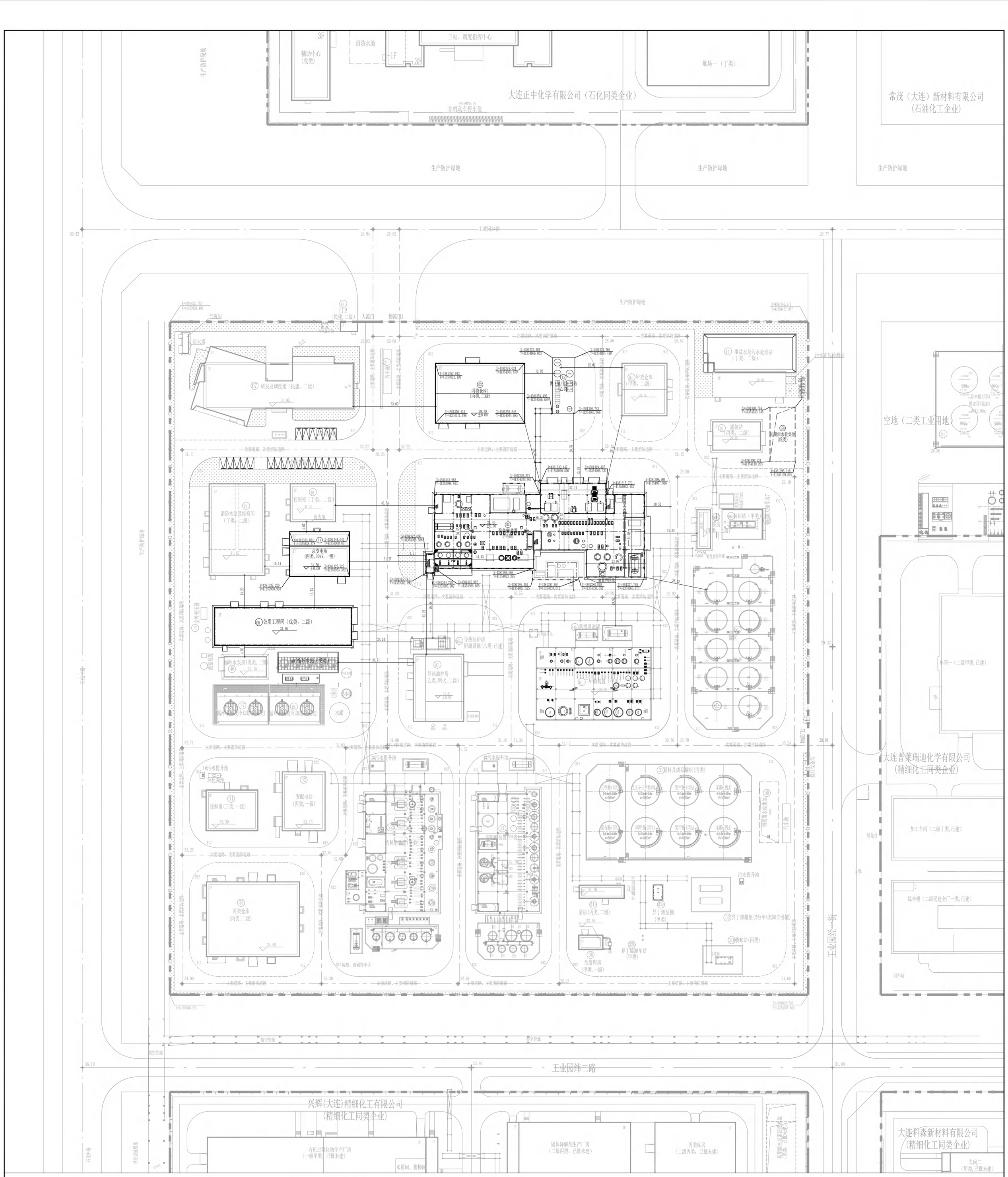
序号	专家意见	是否修改	修改思路/未修改原因	参见章节
			电，两个变电所的最大供电能力 14700kVA，供电能力满足使用需求。	
3.	设有 1 台 20/10kV 的 4000kVA 干式变压器，其馈出的 10kV 线路作为项目新增高压设备的电源，负荷约 2900kW，需明确负荷等级。	是	已修改为“原有用电负荷 6131.29kW，本次新增用电负荷 4383kW，总的用电负荷 10714.29kW，本次新增的负荷中 10kV 负荷 2900kW，为三级负荷，利用 2 号变电所 1 台 4000kVA 的 20/10kV 变压器供电，两个变电所的最大供电能力 14700kVA，供电能力满足使用需求”。	第 2.6.1 节
4.	补充说明 EPS 电源装机容量及市电失压后切换时间，是否满足稳压泵启动供电要求。	是	已补充相关内容，具体为“稳压泵控制柜电源由市政供电和柴油发电机供给，当市政电源停电时自动切换到柴油发电机供电，运行时间 8 小时以上，启动时间 15 秒。”	第 2.6.1 节
5.	新增 1 台变压器采用单母线分段运行的方式供电，需要明确特殊情况下两台变压器是否涉及并列运行；与其并列的另一台变压器参数匹配要求。	是	改造后的 1 号变电所 2 台 1600kVA 的 20/0.4kV 变压器不设联络，改造后的 1#变压器 2500KVA 和 2#变压器 1600KVA 设联络，母联断路器设备自投装置，2 台变压器分段运行，不许并列。1 台变压器损坏，切断 2 台变压器的三级负荷断路器，通过母联断路器自投，满足使用需求。	第 2.6.1 节
6.	项目采用的 YJV-8.7/10kV 型电缆无铠装钢带，没有机械抗压强度，禁止采用直接埋地的方式敷设。	是	已核实修改为“高压电缆采用 ZR-YJV22-8.7/15kV 铠装电缆，厂内直埋敷设引来。”	第 2.6.1 节
专家个人一般性建议（2 条）				
1.	公用工程站新增两台 200kW 循环水泵使用 380V 电源供电，需明确电源点距离负荷终端的距离，长距离供电建议采用 10kV 供电。	是	已核实补充相关内容：“该项目新增两台 185kW 循环水泵，电源点距离负荷终端的距离为 138m，厂内 10kV 容量有限，采用 380V 电源供电。”	第 2.6.1 节
2.	DCS 系统、SIS 系统、GDS 系统均采用 UPS 电源供电，明确 UPS 电源设置数量（电气设备一览表容量为：30kVA，仪表供电描述中为 50kVA），建议各系统独立设置 UPS 电源供电。	是	该项目火灾自动报警系统、自控仪表系统、安全仪表系统、可燃气体探测系统为一级负荷中的特别重要负荷，采用市电、UPS 供电。设置 2 台 UPS 作为不间断电源，1 台容量为 30kVA，为火灾总报警系统、DCS 系统、SIS 系统、GDS 系统、视频监控系统供电，原有系统负荷小于 10kVA，新增负荷约 10kVA，原有	第 2.6.1 节

序号	专家意见	是否修改	修改思路/未修改原因	参见章节
			系统能够满足使用需求。另 1 台 UPS 容量为 10kVA，主要用于 SIS 系统，SIS 系统需双 UPS 供电，负荷小于 2kVA，满足使用需求。	

报告修改负责人签字：　　日期：2026 年 9 月 19 日　　单位盖章：

专家签字：

日期：2026.9.19


大连正中化学有限公司（石化同类企业）
常茂（大连）新材料有限公司
（石油化工企业）
空地（二类工业用地）
大连普莱瑞迪化学有限公司
（精细化工同类企业）
大连科森新材料有限公司
（精细化工同类企业）
兴辉(大连)精细化工有限公司
（精细化工同类企业）
生产防护绿地
工业园3#路
工业园经一街
工业园纬二路
石化中路
主要道路、主要消防道路
次要道路、次要消防道路
架空管廊
3F 辅助中心（戊类）
消防水池
三站、调度指挥中心
堆场一（丁类）
非机动车停车位
气瓶间
门卫（民建，二级）
人流门
物流门1
⑦ 研发及调度楼（民建，二级）
③ 丙类仓库1（丙类，二级）
④ 甲类仓库（甲类，二级）
⑰ 事故水及污水处理站（丁类，二级）
污水在线检测间
⑬ 灌装站（丙类，二级）
⑭ 初期雨水收集池（戊类）
⑫ 消防水站及维修间（丁类，二级）
⑩ 控制室（丁类，二级）
⑪ 总变电所（丙类，20kV，一级）
⑱ 公用工程间（戊类，二级）
⑯ 循环水泵房(戊类，二级)
⑰⑱⑲ 循环水场（戊类）
⑮ 供（氧/氮）气站（乙类）
⑤ 导热油炉房（乙类，二级）
⑤a 导热油炉房附属设施(乙类，已建)
⑧ 聚苯醚装置（甲类）
⑨ 装卸站（甲类）
⑧a 聚苯醚装置区
⑧b 聚苯醚装置区
⑧c 聚苯醚装置区
⑧d 聚苯醚装置区
⑧e 聚苯醚装置区
⑧f 聚苯醚装置区
⑧g 聚苯醚装置区
⑧h 聚苯醚装置区
⑧i 聚苯醚装置区
⑧j 聚苯醚装置区
⑧k 聚苯醚装置区
⑧l 聚苯醚装置区
⑧m 聚苯醚装置区
⑧n 聚苯醚装置区
⑧o 聚苯醚装置区
⑧p 聚苯醚装置区
⑧q 聚苯醚装置区
⑧r 聚苯醚装置区
⑧s 聚苯醚装置区
⑧t 聚苯醚装置区
⑧u 聚苯醚装置区
⑧v 聚苯醚装置区
⑧w 聚苯醚装置区
⑧x 聚苯醚装置区
⑧y 聚苯醚装置区
⑧z 聚苯醚装置区
⑧aa 聚苯醚装置区
⑧ab 聚苯醚装置区
⑧ac 聚苯醚装置区
⑧ad 聚苯醚装置区
⑧ae 聚苯醚装置区
⑧af 聚苯醚装置区
⑧ag 聚苯醚装置区
⑧ah 聚苯醚装置区
⑧ai 聚苯醚装置区
⑧aj 聚苯醚装置区
⑧ak 聚苯醚装置区
⑧al 聚苯醚装置区
⑧am 聚苯醚装置区
⑧an 聚苯醚装置区
⑧ao 聚苯醚装置区
⑧ap 聚苯醚装置区
⑧aq 聚苯醚装置区
⑧ar 聚苯醚装置区
⑧as 聚苯醚装置区
⑧at 聚苯醚装置区
⑧au 聚苯醚装置区
⑧av 聚苯醚装置区
⑧aw 聚苯醚装置区
⑧ax 聚苯醚装置区
⑧ay 聚苯醚装置区
⑧az 聚苯醚装置区
⑧ba 聚苯醚装置区
⑧bb 聚苯醚装置区
⑧bc 聚苯醚装置区
⑧bd 聚苯醚装置区
⑧be 聚苯醚装置区
⑧bf 聚苯醚装置区
⑧bg 聚苯醚装置区
⑧bh 聚苯醚装置区
⑧bi 聚苯醚装置区
⑧bj 聚苯醚装置区
⑧bk 聚苯醚装置区
⑧bl 聚苯醚装置区
⑧bm 聚苯醚装置区
⑧bn 聚苯醚装置区
⑧bo 聚苯醚装置区
⑧bp 聚苯醚装置区
⑧bq 聚苯醚装置区
⑧br 聚苯醚装置区
⑧bs 聚苯醚装置区
⑧bt 聚苯醚装置区
⑧bu 聚苯醚装置区
⑧bv 聚苯醚装置区
⑧bw 聚苯醚装置区
⑧bx 聚苯醚装置区
⑧by 聚苯醚装置区
⑧bz 聚苯醚装置区
⑧ca 聚苯醚装置区
⑧cb 聚苯醚装置区
⑧cc 聚苯醚装置区
⑧cd 聚苯醚装置区
⑧ce 聚苯醚装置区
⑧cf 聚苯醚装置区
⑧cg 聚苯醚装置区
⑧ch 聚苯醚装置区
⑧ci 聚苯醚装置区
⑧cj 聚苯醚装置区
⑧ck 聚苯醚装置区
⑧cl 聚苯醚装置区
⑧cm 聚苯醚装置区
⑧cn 聚苯醚装置区
⑧co 聚苯醚装置区
⑧cp 聚苯醚装置区
⑧cq 聚苯醚装置区
⑧cr 聚苯醚装置区
⑧cs 聚苯醚装置区
⑧ct 聚苯醚装置区
⑧cu 聚苯醚装置区
⑧cv 聚苯醚装置区
⑧cw 聚苯醚装置区
⑧cx 聚苯醚装置区
⑧cy 聚苯醚装置区
⑧cz 聚苯醚装置区
⑧da 聚苯醚装置区
⑧db 聚苯醚装置区
⑧dc 聚苯醚装置区
⑧dd 聚苯醚装置区
⑧de 聚苯醚装置区
⑧df 聚苯醚装置区
⑧dg 聚苯醚装置区
⑧dh 聚苯醚装置区
⑧di 聚苯醚装置区
⑧dj 聚苯醚装置区
⑧dk 聚苯醚装置区
⑧dl 聚苯醚装置区
⑧dm 聚苯醚装置区
⑧dn 聚苯醚装置区
⑧do 聚苯醚装置区
⑧dp 聚苯醚装置区
⑧dq 聚苯醚装置区
⑧dr 聚苯醚装置区
⑧ds 聚苯醚装置区
⑧dt 聚苯醚装置区
⑧du 聚苯醚装置区
⑧dv 聚苯醚装置区
⑧dw 聚苯醚装置区
⑧dx 聚苯醚装置区
⑧dy 聚苯醚装置区
⑧dz 聚苯醚装置区
⑧ea 聚苯醚装置区
⑧eb 聚苯醚装置区
⑧ec 聚苯醚装置区
⑧ed 聚苯醚装置区
⑧ee 聚苯醚装置区
⑧ef 聚苯醚装置区
⑧eg 聚苯醚装置区
⑧eh 聚苯醚装置区
⑧ei 聚苯醚装置区
⑧ej 聚苯醚装置区
⑧ek 聚苯醚装置区
⑧el 聚苯醚装置区
⑧em 聚苯醚装置区
⑧en 聚苯醚装置区
⑧eo 聚苯醚装置区
⑧ep 聚苯醚装置区
⑧eq 聚苯醚装置区
⑧er 聚苯醚装置区
⑧es 聚苯醚装置区
⑧et 聚苯醚装置区
⑧eu 聚苯醚装置区
⑧ev 聚苯醚装置区
⑧ew 聚苯醚装置区
⑧ex 聚苯醚装置区
⑧ey 聚苯醚装置区
⑧ez 聚苯醚装置区
⑧fa 聚苯醚装置区
⑧fb 聚苯醚装置区
⑧fc 聚苯醚装置区
⑧fd 聚苯醚装置区
⑧fe 聚苯醚装置区
⑧ff 聚苯醚装置区
⑧fg 聚苯醚装置区
⑧fh 聚苯醚装置区
⑧fi 聚苯醚装置区
⑧fj 聚苯醚装置区
⑧fk 聚苯醚装置区
⑧fl 聚苯醚装置区
⑧fm 聚苯醚装置区
⑧fn 聚苯醚装置区
⑧fo 聚苯醚装置区
⑧fp 聚苯醚装置区
⑧fq 聚苯醚装置区
⑧fr 聚苯醚装置区
⑧fs 聚苯醚装置区
⑧ft 聚苯醚装置区
⑧fu 聚苯醚装置区
⑧fv 聚苯醚装置区
⑧fw 聚苯醚装置区
⑧fx 聚苯醚装置区
⑧fy 聚苯醚装置区
⑧fz 聚苯醚装置区
⑧ga 聚苯醚装置区
⑧gb 聚苯醚装置区
⑧gc 聚苯醚装置区
⑧gd 聚苯醚装置区
⑧ge 聚苯醚装置区
⑧gf 聚苯醚装置区
⑧gg 聚苯醚装置区
⑧gh 聚苯醚装置区
⑧gi 聚苯醚装置区
⑧gj 聚苯醚装置区
⑧gk 聚苯醚装置区
⑧gl 聚苯醚装置区
⑧gm 聚苯醚装置区
⑧gn 聚苯醚装置区
⑧go 聚苯醚装置区
⑧gp 聚苯醚装置区
⑧gq 聚苯醚装置区
⑧gr 聚苯醚装置区
⑧gs 聚苯醚装置区
⑧gt 聚苯醚装置区
⑧gu 聚苯醚装置区
⑧gv 聚苯醚装置区
⑧gw 聚苯醚装置区
⑧gx 聚苯醚装置区
⑧gy 聚苯醚装置区
⑧gz 聚苯醚装置区
⑧ha 聚苯醚装置区
⑧hb 聚苯醚装置区
⑧hc 聚苯醚装置区
⑧hd 聚苯醚装置区
⑧he 聚苯醚装置区
⑧hf 聚苯醚装置区
⑧hg 聚苯醚装置区
⑧hh 聚苯醚装置区
⑧hi 聚苯醚装置区
⑧hj 聚苯醚装置区
⑧hk 聚苯醚装置区
⑧hl 聚苯醚装置区
⑧hm 聚苯醚装置区
⑧hn 聚苯醚装置区
⑧ho 聚苯醚装置区
⑧hp 聚苯醚装置区
⑧hq 聚苯醚装置区
⑧hr 聚苯醚装置区
⑧hs 聚苯醚装置区
⑧ht 聚苯醚装置区
⑧hu 聚苯醚装置区
⑧hv 聚苯醚装置区
⑧hw 聚苯醚装置区
⑧hx 聚苯醚装置区
⑧hy 聚苯醚装置区
⑧hz 聚苯醚装置区
⑧ia 聚苯醚装置区
⑧ib 聚苯醚装置区
⑧ic 聚苯醚装置区
⑧id 聚苯醚装置区
⑧ie 聚苯醚装置区
⑧if 聚苯醚装置区
⑧ig 聚苯醚装置区
⑧ih 聚苯醚装置区
⑧ii 聚苯醚装置区
⑧ij 聚苯醚装置区
⑧ik 聚苯醚装置区
⑧il 聚苯醚装置区
⑧im 聚苯醚装置区
⑧in 聚苯醚装置区
⑧io 聚苯醚装置区
⑧ip 聚苯醚装置区
⑧iq 聚苯醚装置区
⑧ir 聚苯醚装置区
⑧is 聚苯醚装置区
⑧it 聚苯醚装置区
⑧iu 聚苯醚装置区
⑧iv 聚苯醚装置区
⑧iw 聚苯醚装置区
⑧ix 聚苯醚装置区
⑧iy 聚苯醚装置区
⑧iz 聚苯醚装置区
⑧ja 聚苯醚装置区
⑧jb 聚苯醚装置区
⑧jc 聚苯醚装置区
⑧jd 聚苯醚装置区
⑧je 聚苯醚装置区
⑧jf 聚苯醚装置区
⑧jg 聚苯醚装置区
⑧jh 聚苯醚装置区
⑧ji 聚苯醚装置区
⑧jj 聚苯醚装置区
⑧jk 聚苯醚装置区
⑧jl 聚苯醚装置区
⑧jm 聚苯醚装置区
⑧jn 聚苯醚装置区
⑧jo 聚苯醚装置区
⑧jp 聚苯醚装置区
⑧jq 聚苯醚装置区
⑧jr 聚苯醚装置区
⑧js 聚苯醚装置区
⑧jt 聚苯醚装置区
⑧ju 聚苯醚装置区
⑧jv 聚苯醚装置区
⑧jw 聚苯醚装置区
⑧jx 聚苯醚装置区
⑧jy 聚苯醚装置区
⑧jz 聚苯醚装置区
⑧ka 聚苯醚装置区
⑧kb 聚苯醚装置区
⑧kc 聚苯醚装置区
⑧kd 聚苯醚装置区
⑧ke 聚苯醚装置区
⑧kf 聚苯醚装置区
⑧kg 聚苯醚装置区
⑧kh 聚苯醚装置区
⑧ki 聚苯醚装置区
⑧kj 聚苯醚装置区
⑧kk 聚苯醚装置区
⑧kl 聚苯醚装置区
⑧km 聚苯醚装置区
⑧kn 聚苯醚装置区
⑧ko 聚苯醚装置区
⑧kp 聚苯醚装置区
⑧kq 聚苯醚装置区
⑧kr 聚苯醚装置区
⑧ks 聚苯醚装置区
⑧kt 聚苯醚装置区
⑧ku 聚苯醚装置区
⑧kv 聚苯醚装置区
⑧kw 聚苯醚装置区
⑧kx 聚苯醚装置区
⑧ky 聚苯醚装置区
⑧kz 聚苯醚装置区
⑧la 聚苯醚装置区
⑧lb 聚苯醚装置区
⑧lc 聚苯醚装置区
⑧ld 聚苯醚装置区
⑧le 聚苯醚装置区
⑧lf 聚苯醚装置区
⑧lg 聚苯醚装置区
⑧lh 聚苯醚装置区
⑧li 聚苯醚装置区
⑧lj 聚苯醚装置区
⑧lk 聚苯醚装置区
⑧ll 聚苯醚装置区
⑧lm 聚苯醚装置区
⑧ln 聚苯醚装置区
⑧lo 聚苯醚装置区
⑧lp 聚苯醚装置区
⑧lq 聚苯醚装置区
⑧lr 聚苯醚装置区
⑧ls 聚苯醚装置区
⑧lt 聚苯醚装置区
⑧lu 聚苯醚装置区
⑧lv 聚苯醚装置区
⑧lw 聚苯醚装置区
⑧lx 聚苯醚装置区
⑧ly 聚苯醚装置区
⑧lz 聚苯醚装置区
⑧ma 聚苯醚装置区
⑧mb 聚苯醚装置区
⑧mc 聚苯醚装置区
⑧md 聚苯醚装置区
⑧me 聚苯醚装置区
⑧mf 聚苯醚装置区
⑧mg 聚苯醚装置区
⑧mh 聚苯醚装置区
⑧mi 聚苯醚装置区
⑧mj 聚苯醚装置区
⑧mk 聚苯醚装置区
⑧ml 聚苯醚装置区
⑧mm 聚苯醚装置区
⑧mn 聚苯醚装置区
⑧mo 聚苯醚装置区
⑧mp 聚苯醚装置区
⑧mq 聚苯醚装置区
⑧mr 聚苯醚装置区
⑧ms 聚苯醚装置区
⑧mt 聚苯醚装置区
⑧mu 聚苯醚装置区
⑧mv 聚苯醚装置区
⑧mw 聚苯醚装置区
⑧mx 聚苯醚装置区
⑧my 聚苯醚装置区
⑧mz 聚苯醚装置区
⑧na 聚苯醚装置区
⑧nb 聚苯醚装置区
⑧nc 聚苯醚装置区
⑧nd 聚苯醚装置区
⑧ne 聚苯醚装置区
⑧nf 聚苯醚装置区
⑧ng 聚苯醚装置区
⑧nh 聚苯醚装置区
⑧ni 聚苯醚装置区
⑧nj 聚苯醚装置区
⑧nk 聚苯醚装置区
⑧nl 聚苯醚装置区
⑧nm 聚苯醚装置区
⑧nn 聚苯醚装置区
⑧no 聚苯醚装置区
⑧np 聚苯醚装置区
⑧nq 聚苯醚装置区
⑧nr 聚苯醚装置区
⑧ns 聚苯醚装置区
⑧nt 聚苯醚装置区
⑧nu 聚苯醚装置区
⑧nv 聚苯醚装置区
⑧nw 聚苯醚装置区
⑧nx 聚苯醚装置区
⑧ny 聚苯醚装置区
⑧nz 聚苯醚装置区
⑧oa 聚苯醚装置区
⑧ob 聚苯醚装置区
⑧oc 聚苯醚装置区
⑧od 聚苯醚装置区
⑧oe 聚苯醚装置区
⑧of 聚苯醚装置区
⑧og 聚苯醚装置区
⑧oh 聚苯醚装置区
⑧oi 聚苯醚装置区
⑧oj 聚苯醚装置区
⑧ok 聚苯醚装置区
⑧ol 聚苯醚装置区
⑧om 聚苯醚装置区
⑧on 聚苯醚装置区
⑧oo 聚苯醚装置区
⑧op 聚苯醚装置区
⑧oq 聚苯醚装置区
⑧or 聚苯醚装置区
⑧os 聚苯醚装置区
⑧ot 聚苯醚装置区
⑧ou 聚苯醚装置区
⑧ov 聚苯醚装置区
⑧ow 聚苯醚装置区
⑧ox 聚苯醚装置区
⑧oy 聚苯醚装置区
⑧oz 聚苯醚装置区
⑧pa 聚苯醚装置区
⑧pb 聚苯醚装置区
⑧pc 聚苯醚装置区
⑧pd 聚苯醚装置区
⑧pe 聚苯醚装置区
⑧pf 聚苯醚装置区
⑧pg 聚苯醚装置区
⑧ph 聚苯醚装置区
⑧pi 聚苯醚装置区
⑧pj 聚苯醚装置区
⑧pk 聚苯醚装置区
⑧pl 聚苯醚装置区
⑧pm 聚苯醚装置区
⑧pn 聚苯醚装置区
⑧po 聚苯醚装置区
⑧pp 聚苯醚装置区
⑧pq 聚苯醚装置区
⑧pr 聚苯醚装置区
⑧ps 聚苯醚装置区
⑧pt 聚苯醚装置区
⑧pu 聚苯醚装置区
⑧pv 聚苯醚装置区
⑧pw 聚苯醚装置区
⑧px 聚苯醚装置区
⑧py 聚苯醚装置区
⑧pz 聚苯醚装置区
⑧qa 聚苯醚装置区
⑧qb 聚苯醚装置区
⑧qc 聚苯醚装置区
⑧qd 聚苯醚装置区
⑧qe 聚苯醚装置区
⑧qf 聚苯醚装置区
⑧qg 聚苯醚装置区
⑧qh 聚苯醚装置区
⑧qi 聚苯醚装置区
⑧qj 聚苯醚装置区
⑧qk 聚苯醚装置区
⑧ql 聚苯醚装置区
⑧qm 聚苯醚装置区
⑧qn 聚苯醚装置区
⑧qo 聚苯醚装置区
⑧qp 聚苯醚装置区
⑧qq 聚苯醚装置区
⑧qr 聚苯醚装置区
⑧qs 聚苯醚装置区
⑧qt 聚苯醚装置区
⑧qu 聚苯醚装置区
⑧qv 聚苯醚装置区
⑧qw 聚苯醚装置区
⑧qx 聚苯醚装置区
⑧qy 聚苯醚装置区
⑧qz 聚苯醚装置区
⑧ra 聚苯醚装置区
⑧rb 聚苯醚装置区
⑧rc 聚苯醚装置区
⑧rd 聚苯醚装置区
⑧re 聚苯醚装置区
⑧rf 聚苯醚装置区
⑧rg 聚苯醚装置区
⑧rh 聚苯醚装置区
⑧ri 聚苯醚装置区
⑧rj 聚苯醚装置区
⑧rk 聚苯醚装置区
⑧rl 聚苯醚装置区
⑧rm 聚苯醚装置区
⑧rn 聚苯醚装置区
⑧ro 聚苯醚装置区
⑧rp 聚苯醚装置区
⑧rq 聚苯醚装置区
⑧rr 聚苯醚装置区
⑧rs 聚苯醚装置区
⑧rt 聚苯醚装置区
⑧ru 聚苯醚装置区
⑧rv 聚苯醚装置区
⑧rw 聚苯醚装置区
⑧rx 聚苯醚装置区
⑧ry 聚苯醚装置区
⑧rz 聚苯醚装置区
⑧sa 聚苯醚装置区
⑧sb 聚苯醚装置区
⑧sc 聚苯醚装置区
⑧sd 聚苯醚装置区
⑧se 聚苯醚装置区
⑧sf 聚苯醚装置区
⑧sg 聚苯醚装置区
⑧sh 聚苯醚装置区
⑧si 聚苯醚装置区
⑧sj 聚苯醚装置区
⑧sk 聚苯醚装置区
⑧sl 聚苯醚装置区
⑧sm 聚苯醚装置区
⑧sn 聚苯醚装置区
⑧so 聚苯醚装置区
⑧sp 聚苯醚装置区
⑧sq 聚苯醚装置区
⑧sr 聚苯醚装置区
⑧ss 聚苯醚装置区
⑧st 聚苯醚装置区
⑧su 聚苯醚装置区
⑧sv 聚苯醚装置区
⑧sw 聚苯醚装置区
⑧sx 聚苯醚装置区
⑧sy 聚苯醚装置区
⑧sz 聚苯醚装置区
⑧ta 聚苯醚装置区
⑧tb 聚苯醚装置区
⑧tc 聚苯醚装置区
⑧td 聚苯醚装置区
⑧te 聚苯醚装置区
⑧tf 聚苯醚装置区
⑧tg 聚苯醚装置区
⑧th 聚苯醚装置区
⑧ti 聚苯醚装置区
⑧tj 聚苯醚装置区
⑧tk 聚苯醚装置区
⑧tl 聚苯醚装置区
⑧tm 聚苯醚装置区
⑧tn 聚苯醚装置区
⑧to 聚苯醚装置区
⑧tp 聚苯醚装置区
⑧tq 聚苯醚装置区
⑧tr 聚苯醚装置区
⑧ts 聚苯醚装置区
⑧tt 聚苯醚装置区
⑧tu 聚苯醚装置区
⑧tv 聚苯醚装置区
⑧tw 聚苯醚装置区
⑧tx 聚苯醚装置区
⑧ty 聚苯醚装置区
⑧tz 聚苯醚装置区
⑧ua 聚苯醚装置区
⑧ub 聚苯醚装置区
⑧uc 聚苯醚装置区
⑧ud 聚苯醚装置区
⑧ue 聚苯醚装置区
⑧uf 聚苯醚装置区
⑧ug 聚苯醚装置区
⑧uh 聚苯醚装置区
⑧ui 聚苯醚装置区
⑧uj 聚苯醚装置区
⑧uk 聚苯醚装置区
⑧ul 聚苯醚装置区
⑧um 聚苯醚装置区
⑧un 聚苯醚装置区
⑧uo 聚苯醚装置区
⑧up 聚苯醚装置区
⑧uq 聚苯醚装置区
⑧ur 聚苯醚装置区
⑧us 聚苯醚装置区
⑧ut 聚苯醚装置区
⑧uu 聚苯醚装置区
⑧uv 聚苯醚装置区
⑧uw 聚苯醚装置区
⑧ux 聚苯醚装置区
⑧uy 聚苯醚装置区
⑧uz 聚苯醚装置区
⑧va 聚苯醚装置区
⑧vb 聚苯醚装置区
⑧vc 聚苯醚装置区
⑧vd 聚苯醚装置区
⑧ve 聚苯醚装置区
⑧vf 聚苯醚装置区
⑧vg 聚苯醚装置区
⑧vh 聚苯醚装置区
⑧vi 聚苯醚装置区
⑧vj 聚苯醚装置区
⑧vk 聚苯醚装置区
⑧vl 聚苯醚装置区
⑧vm 聚苯醚装置区
⑧vn 聚苯醚装置区
⑧vo 聚苯醚装置区
⑧vp 聚苯醚装置区
⑧vq 聚苯醚装置区
⑧vr 聚苯醚装置区
⑧vs 聚苯醚装置区
⑧vt 聚苯醚装置区
⑧vu 聚苯醚装置区
⑧vv 聚苯醚装置区
⑧vw 聚苯醚装置区
⑧vx 聚苯醚装置区
⑧vy 聚苯醚装置区
⑧vz 聚苯醚装置区
⑧wa 聚苯醚装置区
⑧wb 聚苯醚装置区
⑧wc 聚苯醚装置区
⑧wd 聚苯醚装置区
⑧we 聚苯醚装置区
⑧wf 聚苯醚装置区
⑧wg 聚苯醚装置区
⑧wh 聚苯醚装置区
⑧wi 聚苯醚装置区
⑧wj 聚苯醚装置区
⑧wk 聚苯醚装置区
⑧wl 聚苯醚装置区
⑧wm 聚苯醚装置区
⑧wn 聚苯醚装置区
⑧wo 聚苯醚装置区
⑧wp 聚苯醚装置区
⑧wq 聚苯醚装置区
⑧wr 聚苯醚装置区
⑧ws 聚苯醚装置区
⑧wt 聚苯醚装置区
⑧wu 聚苯醚装置区
⑧wv 聚苯醚装置区
⑧ww 聚苯醚装置区
⑧wx 聚苯醚装置区
⑧wy 聚苯醚装置区
⑧wz 聚苯醚装置区
⑧xa 聚苯醚装置区
⑧xb 聚苯醚装置区
⑧xc 聚苯醚装置区
⑧xd 聚苯醚装置区
⑧xe 聚苯醚装置区
⑧xf 聚苯醚装置区
⑧xg 聚苯醚装置区
⑧xh 聚苯醚装置区
⑧xi 聚苯醚装置区
⑧xj 聚苯醚装置区
⑧xk 聚苯醚装置区
⑧xl 聚苯醚装置区
⑧xm 聚苯醚装置区
⑧xn 聚苯醚装置区
⑧xo 聚苯醚装置区
⑧xp 聚苯醚装置区
⑧xq 聚苯醚装置区
⑧xr 聚苯醚装置区
⑧xs 聚苯醚装置区
⑧xt 聚苯醚装置区
⑧xu 聚苯醚装置区
⑧xv 聚苯醚装置区
⑧xw 聚苯醚装置区
⑧xx 聚苯醚装置区
⑧xy 聚苯醚装置区
⑧xz 聚苯醚装置区
⑧ya 聚苯醚装置区
⑧yb 聚苯醚装置区
⑧yc 聚苯醚装置区
⑧yd 聚苯醚装置区
⑧ye 聚苯醚装置区
⑧yf 聚苯醚装置区
⑧yg 聚苯醚装置区
⑧yh 聚苯醚装置区
⑧yi 聚苯醚装置区
⑧yj 聚苯醚装置区
⑧yk 聚苯醚装置区
⑧yl 聚苯醚装置区
⑧ym 聚苯醚装置区
⑧yn 聚苯醚装置区
⑧yo 聚苯醚装置区
⑧yp 聚苯醚装置区
⑧yq 聚苯醚装置区
⑧yr 聚苯醚装置区
⑧ys 聚苯醚装置区
⑧yt 聚苯醚装置区
⑧yu 聚苯醚装置区
⑧yv 聚苯醚装置区
⑧yw 聚苯醚装置区
⑧yx 聚苯醚装置区
⑧yy 聚苯醚装置区
⑧yz 聚苯醚装置区
⑧za 聚苯醚装置区
⑧zb 聚苯醚装置区
⑧zc 聚苯醚装置区
⑧zd 聚苯醚装置区
⑧ze 聚苯醚装置区
⑧zf 聚苯醚装置区
⑧zg 聚苯醚装置区
⑧zh 聚苯醚装置区
⑧zi 聚苯醚装置区
⑧zj 聚苯醚装置区
⑧zk 聚苯醚装置区
⑧zl 聚苯醚装置区
⑧zm 聚苯醚装置区
⑧zn 聚苯醚装置区
⑧zo 聚苯醚装置区
⑧zp 聚苯醚装置区
⑧zq 聚苯醚装置区
⑧zr 聚苯醚装置区
⑧zs 聚苯醚装置区
⑧zt 聚苯醚装置区
⑧zu 聚苯醚装置区
⑧zv 聚苯醚装置区
⑧zw 聚苯醚装置区
⑧zx 聚苯醚装置区
⑧zy 聚苯醚装置区
⑧zz 聚苯醚装置区
⑧aaa 聚苯醚装置区
⑧aab 聚苯醚装置区
⑧aac 聚苯醚装置区
⑧aad 聚苯醚装置区
⑧aae 聚苯醚装置区
⑧aaf 聚苯醚装置区
⑧aag 聚苯醚装置区
⑧aah 聚苯醚装置区
⑧aai 聚苯醚装置区
⑧aaj 聚苯醚装置区
⑧aak 聚苯醚装置区
⑧aal 聚苯醚装置区
⑧aam 聚苯醚装置区
⑧aan 聚苯醚装置区
⑧aao 聚苯醚装置区
⑧aap 聚苯醚装置区
⑧aaq 聚苯醚装置区
⑧aar 聚苯醚装置区
⑧aas 聚苯醚装置区
⑧aat 聚苯醚装置区
⑧aau 聚苯醚装置区
⑧aav 聚苯醚装置区
⑧aaw 聚苯醚装置区
⑧aax 聚苯醚装置区
⑧aay 聚苯醚装置区
⑧aaz 聚苯醚装置区
⑧aba 聚苯醚装置区
⑧abb 聚苯醚装置区
⑧abc 聚苯醚装置区
⑧abd 聚苯醚装置区
⑧abe 聚苯醚装置区
⑧abf 聚苯醚装置区
⑧abg 聚苯醚装置区
⑧abh 聚苯醚装置区
⑧abi 聚苯醚装置区
⑧abj 聚苯醚装置区
⑧abk 聚苯醚装置区
⑧abl 聚苯醚装置区
⑧abm 聚苯醚装置区
⑧abn 聚苯醚装置区
⑧abo 聚苯醚装置区
⑧abp 聚苯醚装置区
⑧abq 聚苯醚装置区
⑧abr 聚苯醚装置区
⑧abs 聚苯醚装置区
⑧abt 聚苯醚装置区
⑧abu 聚苯醚装置区
⑧abv 聚苯醚装置区
⑧abw 聚苯醚装置区
⑧abx 聚苯醚装置区
⑧aby 聚苯醚装置区
⑧abz 聚苯醚装置区
⑧aca 聚苯醚装置区
⑧acb 聚苯醚装置区
⑧acc 聚苯醚装置区
⑧acd 聚苯醚装置区
⑧ace 聚苯醚装置区
⑧acf 聚苯醚装置区
⑧acg 聚苯醚装置区
⑧ach 聚苯醚装置区
⑧aci 聚苯醚装置区
⑧acj 聚苯醚装置区
⑧ack 聚苯醚装置区
⑧acl 聚苯醚装置区
⑧acm 聚苯醚装置区
⑧acn 聚苯醚装置区
⑧aco 聚苯醚装置区
⑧acp 聚苯醚装置区
⑧acq 聚苯醚装置区
⑧acr 聚苯醚装置区
⑧acs 聚苯醚装置区
⑧act 聚苯醚装置区
⑧acu 聚苯醚装置区
⑧acv 聚苯醚装置区
⑧acw 聚苯醚装置区
⑧acx 聚苯醚装置区
⑧acy 聚苯醚装置区
⑧acz 聚苯醚装置区
⑧ada 聚苯醚装置区
⑧adb 聚苯醚装置区
⑧adc 聚苯醚装置区
⑧add 聚苯醚装置区
⑧ade 聚苯醚装置区
⑧adf 聚苯醚装置区
⑧adg 聚苯醚装置区
⑧adh 聚苯醚装置区
⑧adi 聚苯醚装置区
⑧adj 聚苯醚装置区
⑧adk 聚苯醚装置区
⑧adl 聚苯醚装置区
⑧adm 聚苯醚装置区
⑧adn 聚苯醚装置区
⑧ado 聚苯醚装置区
⑧adp 聚苯醚装置区
⑧adq 聚苯醚装置区
⑧adr 聚苯醚装置区
⑧ads 聚苯醚装置区
⑧adt 聚苯醚装置区
⑧adu 聚苯醚装置区
⑧adv 聚苯醚装置区
⑧adw 聚苯醚装置区
⑧adx 聚苯醚装置区
⑧ady 聚苯醚装置区
⑧adz 聚苯醚装置区
⑧aea 聚苯醚装置区
⑧aeb 聚苯醚装置区
⑧aec 聚苯醚装置区
⑧aed 聚苯醚装置区
⑧aee 聚苯醚装置区
⑧aef 聚苯醚装置区
⑧aeg 聚苯醚装置区
⑧aeh 聚苯醚装置区
⑧aei 聚苯醚装置区
⑧aej 聚苯醚装置区
⑧aek 聚苯醚装置区
⑧ael 聚苯醚装置区
⑧aem 聚苯醚装置区
⑧aen 聚苯醚装置区
⑧aeo 聚苯醚装置区
⑧aep 聚苯醚装置区
⑧aeq 聚苯醚装置区
⑧aer 聚苯醚装置区
⑧aes 聚苯醚装置区
⑧aet 聚苯醚装置区
⑧aeu 聚苯醚装置区
⑧aev 聚苯醚装置区
⑧aew 聚苯醚装置区
⑧aex 聚苯醚装置区
⑧aey 聚苯醚装置区
⑧aez 聚苯醚装置区
⑧afa 聚苯醚装置区
⑧afb 聚苯醚装置区
⑧afc 聚苯醚装置区
⑧afd 聚苯醚装置区
⑧afe 聚苯醚装置区
⑧aff 聚苯醚装置区
⑧afg 聚苯醚装置区
⑧afh 聚苯醚装置区
⑧afi 聚苯醚装置区
⑧afj 聚苯醚装置区
⑧afk 聚苯醚装置区
⑧afl 聚苯醚装置区
⑧afm 聚苯醚装置区
⑧afn 聚苯醚装置区
⑧afo 聚苯醚装置区
⑧afp 聚苯醚装置区
⑧afq 聚苯醚装置区
⑧afr 聚苯醚装置区
⑧afs 聚苯醚装置区
⑧aft 聚苯醚装置区
⑧afu 聚苯醚装置区
⑧afv 聚苯醚装置区
⑧afw 聚苯醚装置区
⑧afx 聚苯醚装置区
⑧afy 聚苯醚装置区
⑧afz 聚苯醚装置区
⑧aga 聚苯醚装置区
⑧agb 聚苯醚装置区
⑧agc 聚苯醚装置区
⑧agd 聚苯醚装置区
⑧age 聚苯醚装置区
⑧agf 聚苯醚装置区
⑧agg 聚苯醚装置区
⑧agh 聚苯醚装置区
⑧agi 聚苯醚装置区
⑧agj 聚苯醚装置区
⑧agk 聚苯醚装置区
⑧agl 聚苯醚装置区
⑧agm 聚苯醚装置区
⑧agn 聚苯醚装置区
⑧ago 聚苯醚装置区
⑧agp 聚苯醚装置区
⑧agq 聚苯醚装置区
⑧agr 聚苯醚装置区
⑧ags 聚苯醚装置区
⑧agt 聚苯醚装置区
⑧agu 聚苯醚装置区
⑧agv 聚苯醚装置区
⑧agw 聚苯醚装置区
⑧agx 聚苯醚装置区
⑧agy 聚苯醚装置区
⑧agz 聚苯醚装置区
⑧aha 聚苯醚装置区
⑧ahb 聚苯醚装置区
⑧ahc 聚苯醚装置区
⑧ahd 聚苯醚装置区
⑧ahe 聚苯醚装置区
⑧ahf 聚苯醚装置区
⑧ahg 聚苯醚装置区
⑧ahh 聚苯醚装置区
⑧ahi 聚苯醚装置区
⑧ahj 聚苯醚装置区
⑧ahk 聚苯醚装置区
⑧ahl 聚苯醚装置区
⑧ahm 聚苯醚装置区
⑧ahn 聚苯醚装置区
⑧aho 聚苯醚装置区
⑧ahp 聚苯醚装置区
⑧ahq 聚苯醚装置区
⑧ahr 聚苯醚装置区
⑧ahs 聚苯醚装置区
⑧aht 聚苯醚装置区
⑧ahu 聚苯醚装置区
⑧ahv 聚苯醚装置区
⑧ahw 聚苯醚装置区
⑧ahx 聚苯醚装置区
⑧ahy 聚苯醚装置区
⑧ahz 聚苯醚装置区
⑧aia 聚苯醚装置区
⑧aib 聚苯醚装置区
⑧aic 聚苯醚装置区
⑧aid 聚苯醚装置区
⑧aie 聚苯醚装置区
⑧aif 聚苯醚装置区
⑧aig 聚苯醚装置区
⑧aih 聚苯醚装置区
⑧aii 聚苯醚装置区
⑧aij 聚苯醚装置区
⑧aik 聚苯醚装置区
⑧ail 聚苯醚装置区
⑧aim 聚苯醚装置区
⑧ain 聚苯醚装置区
⑧aio 聚苯醚装置区
⑧aip 聚苯醚装置区
⑧aiq 聚苯醚装置区
⑧air 聚苯醚装置区
⑧ais 聚苯醚装置区
⑧ait 聚苯醚装置区
⑧aiu 聚苯醚装置区
⑧aiv 聚苯醚装置区
⑧aiw 聚苯醚装置区
⑧aix 聚苯醚装置区
⑧aiy 聚苯醚装置区
⑧aiz 聚苯醚装置区
⑧aja 聚苯醚装置区
⑧ajb 聚苯醚装置区
⑧ajc 聚苯醚装置区
⑧ajd 聚苯醚装置区
⑧aje 聚苯醚装置区
⑧ajf 聚苯醚装置区
⑧ajg 聚苯醚装置区
⑧ajh 聚苯醚装置区
⑧aji 聚苯醚装置区
⑧ajj 聚苯醚装置区
⑧ajk 聚苯醚装置区
⑧ajl 聚苯醚装置区
⑧ajm 聚苯醚装置区
⑧ajn 聚苯醚装置区
⑧ajo 聚苯醚装置区
⑧ajp 聚苯醚装置区
⑧ajq 聚苯醚装置区
⑧ajr 聚苯醚装置区
⑧ajs 聚苯醚装置区
⑧ajt 聚苯醚装置区
⑧aju 聚苯醚装置区
⑧ajv 聚苯醚装置区
⑧