

前 言

沈阳友谊化工制造有限公司成立于 1988 年 3 月 30 日，储存经营地点为沈阳经济技术开发区沈西五东路 10 号，法定代表人为余连升，公司类型为有限责任公司（自然人投资或控股），经营范围：一般项目为专用化学产品制造（不含危险化学品），专用化学产品销售（不含危险化学品），涂料制造（不含危险化学品），涂料销售（不含危险化学品），密封胶制造，润滑油加工、制造（不含危险化学品），润滑油销售，货物进出口，非居住房地产租赁（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）。

沈阳友谊化工制造有限公司航空、航天专用化工产品制造及经营各种化工原料项目所涉的 1 座原料罐组已于 2024 年 12 月竣工，现处于试生产阶段，其运行状况良好，未发生生产安全事故。

根据《危险化学品经营许可证管理办法》和《沈阳市危险化学品经营许可证颁发管理实施细则》的有关规定，经营危险化学品的企业，应当依照本办法取得危险化学品经营许可证。未取得经营许可证，任何单位和个人不得从事危险化学品经营活动。

为此，沈阳友谊化工制造有限公司特委托具有安全评价资质沈阳万益安全科技有限公司，按照国家颁布的法律法规、规章及技术标准的要求，对其危险化学品储存场所和经营条件等进行安全评价。

本安全评价报告是在接受沈阳友谊化工制造有限公司的委托后，经现场实地勘察，对照国家现行有关法律法规和国家或行业安全技术标准，依据《危险化学品经营单位安全评价导则（试行）》的要求编制的技术文件，也是对其危险化学品经营单位安全现状进行安全评价形成的工作成果。安全评价报告的内容主要包括：概述，经营单位的基本情况与经营条件，主要危险、有害因素辨识分析，评价单元与评价方法，定性定量评价，分析评价，安全对策措施，安全评价结论。

在此，对本安全评价报告编制过程中给予大力支持的沈阳友谊化工制造有限公司表示衷心的感谢；对报告中存在的疏漏或不足之处，敬请领导和专家予以批评指正。

目 录

1.概述	1
1.1 评价目的	1
1.2 评价依据	1
1.3 评价范围	7
1.4 评价程序	8
2.经营单位的基本情况与经营条件	9
2.1 经营单位的基本情况	9
2.2 经营单位的基本条件	10
2.3 周边环境、总平面布置与自然条件	11
2.4 经营储存基本情况	17
2.5 安全管理	18
2.6 工艺流程	22
2.7 公用工程及辅助设施	24
2.8 主要设备	27
3.主要危险、有害因素辨识与分析	28
3.1 经营品种的危险有害因素分析	28
3.2 经营过程的危险有害因素分析	31
3.3 火灾爆炸事故案例分析	42
3.4 同类企业类比	43
3.5“两重点、一重大”情况	44
3.6 外部安全防护距离	45
4. 评价单元与评价方法	46
4.1 评价单元的划分	46
4.2 评价方法的选择	46
5.定性定量评价	49
5.1 危险化学品重大危险源辨识	49
5.2 安全检查表	50
5.3 池火灾事故模型评价法	70
5.4 多米诺效应计算	73

6.评价结果的分析	76
6.1 储存经营单位基本条件及安全管理	76
6.2 周边环境及总平面布置	77
6.3 储运设施	77
6.4 公辅工程	77
7.安全对策措施	79
7.1 安全管理对策措施	79
7.2 安全技术对策措施	80
7.3 整改建议	86
8.安全评价结论	87
整改确认报告	88
附件：被评价单位提供资料	89
附件 1：营业执照	89
附件 2：土地使用证	90
附件 3：特殊建设工程消防验收意见书	96
附件 4：安全管理机构成立文件和安全管理人員任命文件	98
附件 5：主要负责人和安全管理人員学历、培训证明及注安师证明	100
附件 6：雷电防护装置检测报告	103
附件 7：可燃气体报警器检定证书及台帐	111
附件 8：压力表检定证书及台帐	115
附件 9：防爆电气检测报告	118
附件 10：电工操作证	123
附件 11：消防设施检测报告	124
附件 12：安全生产责任制清单、安全管理制度清单、操作规程目录	127
附件 13：应急预案备案表及演练记录	136
附件 14：工伤保险和安责险缴费证明	141
附件 15：安全技术说明书	171
附件 16：安全培训文件	272
附件 17：关于消防水池的情况说明	273
附件 18：图纸	274

1.概述

1.1 评价目的

本次安全评价的目的是：通过对沈阳友谊化工制造有限公司储存、经营危险化学品的过程中存在的危险和有害因素的分析，按照国家对危险化学品经营企业的有关规定和技术标准的具体要求，评价其经营所必需的法律文书、安全管理规章制度及危险化学品事故应急预案等是否具备经营条件。对安全评价过程中发现的问题，依据有关规定和技术标准的要求，提出合理可行的安全对策措施和整改建议，以不断提高其危险化学品经营安全管理水平，同时，也为当地政府负有应急管理职责的部门对其危险化学品经营实施行政许可和日常监管提供技术支撑。

1.2 评价依据

本次评价主要依据的法律法规、规章和技术标准如下：

1.2.1 国家有关法律法规

(1) 《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令[2002]第七十号，国家主席令[2021]第八十八号修正，2021年9月1日实施）

(2) 《中华人民共和国危险化学品安全法》（国家主席令[2025]第六十四号，2026年5月1日实施）

(3) 《中华人民共和国消防法》（国家主席令[2008]第六号，国家主席令[2021]第八十一号修正，2021年4月29日实施）

(4) 《中华人民共和国劳动法》（国家主席令[1994]第二十八号，国家主席令[2018]第二十四号修正，2018年12月29日实施）

(5) 《中华人民共和国突发事件应对法》（国家主席令[2024]第二十五号，2024年11月1日起实施）

(6) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（国家主席令[2002]第七十二号发布，国家主席令[2012]第五十四号修正，2012年7月1日实施）

(7) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令[2011]第591号发布，国务院令[2013]645号修正，2013年12月7日实施）

(8) 《生产安全事故应急条例》（国务院令[2019]708号，2019年4月1日实施）

(9) 《易制毒化学品管理条例》（国务院令[2005]第 445 号，国办函〔2021〕 58 号增补修正，公安部等 6 部委公告 2025 年 6 月 20 日修正，2025 年 7 月 20 日实施）

(10) 《国务院进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发[2010]23 号，2010 年 7 月 19 日实施）

(11) 《辽宁省安全生产条例》（辽人常[2017]64 号，辽人常[2025]34 号修正，2025 年 5 月 29 日实施）

(12) 《辽宁省突发事件应对条例》（辽人常[2009]17 号发布，辽人常[2020]47 号修正，2020 年 3 月 30 日实施）

(13) 《辽宁省消防条例》（辽人常[2022]103 号，2022 年 11 月 9 日实施）

(14) 《沈阳市安全生产条例》（沈人常[2024]23 号，2024 年 10 月 1 日实施）

1.2.2 部门规章、文件

(1) 《危险化学品经营许可证管理办法》（安监总局令[2012]55 号发布，应急部公告[2019]11 号修正，2019 年 4 月 13 日实施）

(2) 《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[2015]80 号修正，2015 年 5 月 29 日实施）

(3) 《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，2019 年 9 月 1 日起实施）

(4) 《危险化学品目录（2015 版）》（安监局公告[2015]5 号发布，2015 年 5 月 1 日实施）

(5) 《决定调整<危险化学品目录（2015 版）>，将“1674 柴油[闭杯闪点≤60℃]”调整为“1674 柴油”》（应急管理部会同工业和信息化部、公安部、生态环境部、交通运输部、农业农村部、卫生健康委、市场监管总局、铁路局、民航局公告[2022]第 8 号，2023 年 1 月 1 日实施）

(6) 《将 3-氯丙炔等 5 种化学品纳入<危险化学品目录（2015 版）>》（应急管理部等 10 部门公告[2026]3 号，2026 年 4 月 9 日实施）

(7) 《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，2015 年 8 月 19 日实施）

(8) 《国家安全监管总局关于印发<化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）>和<烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标

准（试行）>的通知》（安监总管三[2017]121号，2017年11月13日实施）

（9）《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，2023年1月1日实施）

（10）《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，2011年7月1日实施）

（11）《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，2011年7月1日实施）

（12）《国务院安委会办公室关于印发标本兼治遏制重特重大事故工作指南的通知》（安委办〔2016〕3号，2016年4月28日实施）

（13）《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》（应急[2018]74号，2018年9月4日实施）

（14）应急管理部关于印发《化工园区安全风险排查治理导则（试行）》和《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》的通知（应急〔2019〕78号，2019年8月12日实施）

（15）《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部 工业和信息化部 公安部 交通运输部 公告[2020]3号发布，2020年5月30日实施）

（16）《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，2020年10月23日实施）

（17）《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，2024年3月8日实施）

（18）《国务院安委会 关于印发〈安全生产治本攻坚三年行动方案（2024-2026）〉的通知》（安委[2024]2号，2024年1月21日实施）

（19）《产业结构调整指导目录（2024年本）》（发改委令[2023]7号，2024年2月1日实施）

（20）《辽宁省雷电灾害防御管理规定》（辽政令[2005]180号发布，辽政令[2018]324号修正，2018年11月26日实施）

（21）《关于印发〈辽宁省安全生产监督管理局贯彻落实〈生产安全事故应急预案管理办法〉实施细则的通知》（辽安监应急[2017]5号，2017年9月13日实施）

（22）《关于做好危险化学品经营许可证颁发管理有关工作的通知》（辽安监管三

[2012]144 号，2012 年 8 月 30 日实施)

(23) 《关于修改<关于加强全省化工企业检维修作业安全管理的指导意见>的通知》(辽安监危化[2017]22 号，2017 年 11 月 28 日实施)

(24) 《关于进一步加强企业安全生产工作的实施意见》(辽政发[2010]36 号，2010 年 10 月 31 日实施)

(25) 《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，2021 年 5 月 18 日实施)

(26) 《辽宁省安全生产委员会关于落实企业全员安全生产责任制的实施意见》(辽安委〔2017〕45 号，2017 年 12 月 23 日实施)

(27) 《辽宁省安全生产监督管理局关于印发全省危险化学品和烟花爆竹企业安全风险分级监管指导意见的通知》(辽安监危化〔2018〕18 号，2018 年 8 月 6 日实施)

(28) 《辽宁省安全生产监督管理局关于规范全省危险化学品和烟花爆竹企业安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制》(辽安监危化〔2018〕21 号，2018 年 8 月 31 日实施)

(29) 《辽宁省安全生产委员会关于印发<推进安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制建设工作方案>的通知》(辽安委〔2017〕47 号，2017 年 12 月 28 日实施)

(30) 《辽宁省安全生产委员会关于落实企业全员安全生产责任制的实施意见》(辽安委〔2017〕45 号，2017 年 12 月 23 日实施)

(31) 《沈阳市危险化学品经营许可证管理实施细则》(沈安监发[2012]60 号，2012 年 11 月 1 日实施)

(32) 《沈阳市人民政府办公室关于印发<沈阳市危险化学品禁止限制和控制目录>的通知》(沈政办发[2020]37 号，2020 年 9 月 4 日实施)

1.2.2 技术标准

- (1) 《建筑设计防火规范》(GB 50016-2014，2018 年版)
- (2) 《危险化学品经营企业安全技术基本要求》(GB 18265-2019)
- (3) 《消防设施通用规范》(GB 55036-2022)
- (4) 《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》(AQ 3063-2025)
- (5) 《储罐区防火堤设计规范》(GB 50351-2014)
- (6) 《石油化工储运系统罐区设计规范》(SH/T 3007-2014)

- (7) 《工业金属管道设计规范》（GB 50316-2000，2008 年版）
- (8) 《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）
- (9) 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）
- (10) 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）
- (11) 《工作场所毒物危害程度分级标准》（GBZ/T 230-2025）
- (12) 《化学品分类和标签规范 第 6 部分：加压气体》（GB30000.6-2013）
- (13) 《化学品分类和标签规范 第 7 部分：易燃液体》（GB30000.7-2013）
- (14) 《化学品分类和标签规范 第 19 部分：皮肤腐蚀/刺激》（GB30000.19-2013）
- (15) 《化学品分类和标签规范 第 20 部分：严重眼损伤/眼刺激》
（GB30000.20-2013）
- (16) 《化学品分类和标签规范 第 24 部分：生殖毒性》（GB30000.24-2013）
- (17) 《化学品分类和标签规范 第 25 部分：特异性靶器官毒性 一次接触》
（GB30000.25-2013）
- (18) 《化学品分类和标签规范 第 26 部分：特异性靶器官毒性 反复接触》
（GB30000.26-2013）
- (19) 《化学品分类和标签规范 第 27 部分：吸入危害》（GB30000.27-2013）
- (20) 《化学品分类和标签规范 第 28 部分：对水生环境的危害》（GB30000.28-2013）
- (21) 《室外给水设计标准》（GB 50013-2018）
- (22) 《室外排水设计标准》（GB 50014-2021）
- (23) 《石油化工装置防雷设计规范》（GB 50650-2011，2022 年版）
- (24) 《石油化工静电接地设计规范》（SH/T 3097-2017）
- (25) 《工业电视系统工程设计标准》（GB/T 50115-2019）
- (26) 《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB 16912-2008）
- (27) 《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）
- (28) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）
- (29) 《建筑灭火器配置验收及检查规范》（GB50444-2008）
- (30) 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB17914-2013）
- (31) 《危险货物运输包装通用技术条件》（GB12463-2009）
- (32) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）

- (33) 《电气装置安装工程 爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》 (GB 50257-2014)
- (34) 《供配电系统设计规范》 (GB50052—2009)
- (35) 《建筑物防雷设计规范》 (GB50057-2010)
- (36) 《建筑抗震设计标准》 (GB/T 50011-2010, 2024 年版)
- (37) 《低压配电设计规范》 (GB50054-2011)
- (38) 《交流电气装置的接地设计规范》 (GB/T 50065-2011)
- (39) 《防止静电事故通用要求》 (GB 12158-2024)
- (40) 《危险场所电气防爆安全规范》 (AQ 3009-2007)
- (41) 《生产设备安全卫生设计总则》 (GB 5083-2023)
- (42) 《生产安全事故分类与编码》 (GB 6441-2025)
- (43) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 (GB/T 13861-2022)
- (44) 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 (GB/T 50493-2019)
- (45) 《生产过程安全卫生要求总则》 (GB/T 12801-2008)
- (46) 《生产过程安全基本要求》 (GB 12801-2025)
- (47) 《生产安全事故应急演练基本规范》 (YJ/T 9007-2019)
- (48) 《化学品安全标签编写规定》 (GB 15258-2009)
- (49) 《工作场所职业病危害警示标识》 (GBZ 158-2003)
- (50) 《通用用电设备配电设计规范》 (GB 50055-2011)
- (51) 《化学品安全技术说明书 内容和项目顺序》 (GB/T 16483-2008)
- (52) 《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/T8196-2018)
- (53) 《安全色和安全标志》 (GB 2894-2025)
- (54) 《化工企业静电接地设计规程》 (HG/T20675-1990)
- (55) 《危险化学品企业特殊作业安全规范》 (GB 30871-2022)
- (56) 《消防给水及消火栓系统技术规范》 (GB 50974-2014)
- (57) 《危险化学品重大危险源辨识》 (GB18218-2018)
- (58) 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》 (GB 30077-2023)
- (59) 《消防安全标志设置要求》 (GB15630-1995)

(60) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T 29639-2020)

(61) 《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)

(62) 《安全评价通则》(AQ8001-2007)

1.2.3 参考资料

(1) 《安全评价》 煤炭工业出版社

(2) 《危险化学品安全技术全书》 化学工业出版社

(3) 《危险化学品安全技管理》 中国石化出版社

(4) 《危险化学品经营安全管理简明教程》 东北大学出版社

(5) 《新编危险化学品安全手册》 化学工业出版社

1.3 评价范围

本次安全评价对象为友谊化工所属的原料罐组。评价范围为原料罐组的选址、总平、经营储存工艺及设备设施(包括装卸泵区和装卸区), 所涉公辅工程和安全管理等。

具体评价内容为:

(1) 根据国家有关的法律法规对友谊化工从事甲苯、对二甲苯、丙酮、丁酮、C9、C10、乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸正丁酯、乙酸异丁酯、环己酮、乙醇、丁醇、异丁醇的储存业务必须具备的基本条件, 经营和储存的场所与设施, 建(构)筑物, 从业人员专业培训和上岗资格, 以及安全管理的规章制度与事故应急预案等基本情况和条件逐项进行审核;

(2) 分析和辨识甲苯、对二甲苯、丙酮、丁酮、C9、C10、乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸正丁酯、乙酸异丁酯、环己酮、乙醇、丁醇、异丁醇及其在经营与储存过程中各环节存在的主要危险和有害因素, 并对其危险和有害因素作出定性分析或定量计算;

(3) 对友谊化工经营的危险化学品(甲苯、对二甲苯、丙酮、丁酮、C9、C10、乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸正丁酯、乙酸异丁酯、环己酮、乙醇、丁醇、异丁醇)的性质和危险特性进行辨识与分析;

(4) 根据现场勘查与安全评价分析, 对其存在的安全隐患, 提出切实可行的安全技术对策与整改意见, 以及削减和控制措施的建议;

(5) 作出安全评价结论。

1.4 评价程序

安全评价程序包括前期准备，辨识与分析危险、有害因素，划分评价单元，定性、定量评价，提出安全对策措施建议，作出评价结论，编制安全评价报告。

具体评价过程为：沈阳万益安全科技有限公司在与沈阳友谊化工制造有限公司签署技术服务合同后，立即组织专业人员对沈阳友谊化工制造有限公司的储存、经营场所及经营证照等法律文书和相关资料等进行调查核实，并对其经营的危险化学品从劳动安全卫生的角度可能出现的危险、有害因素进行辨析，提出安全防范对策措施和整改建议，给出评价结论，并编制安全评价报告。具体评价程序，见图 1.4-1。

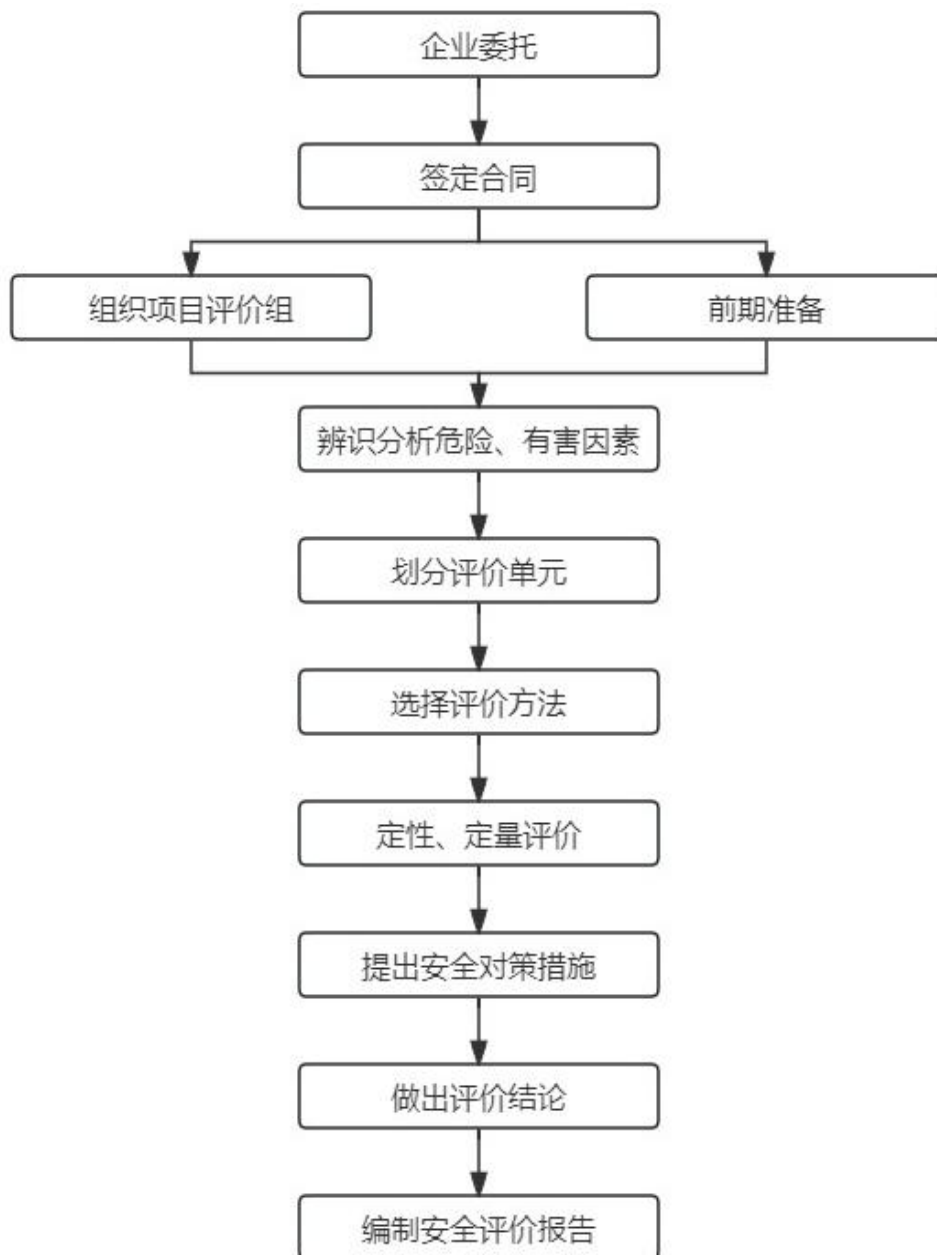


图 1.3-1 评价程序框图

2.经营单位的基本情况与经营条件

2.1 经营单位的基本情况

沈阳友谊化工制造有限公司（下称“友谊化工”）法定代表人为余连升，注册资本为人民币伍佰万元整。友谊化工共有职工 22 人，设有安全管理机构，任命余连升为主要负责人，对公司安全生产工作全面负责，并成立工程安全组作为日常安全管理部门，配备 2 名专职安全管理人员，其中 1 人为注安师。

该公司的储存经营场所位于沈阳经济技术开发区沈西五东路 10 号，厂区内建设 1 座原料罐组（内设 26 座 60m³ 卧式储罐）用于经营危险化学品。

根据《沈阳市人民政府办公室关于印发<沈阳市危险化学品禁止限制和控制目录>的通知》，友谊化工位于其他限制和控制区域，拟经营的危险化学品甲苯、对二甲苯、丙酮、丁酮、C9、C10、乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸正丁酯、乙酸异丁酯、环己酮、乙醇、丁醇、异丁醇均为列入《其他限制和控制区域危险化学品目录（共 1306 种）》的品种。

结合企业特点，友谊化工编制了《沈阳友谊化工制造有限公司生产安全事故综合应急预案》，并于 2024 年 12 月 11 日经沈阳市应急管理局批准、备案登记。

此外，该公司在生产厂房内设置 1 套航空、航天专用化工产品制造装置，用于生产航空、航天专用稀释剂和清洗剂（均属于危险化学品）；原料罐组仅用于储存、经营化工原料，不向生产厂房提供原料。航空、航天专用化工产品制造装置采用桶装原料泵入搅拌罐的加料方式。

友谊化工厂区于 2009 年 1 月由辽宁安科安全评价有限公司完成设立安全评价报告的编制，并取得《危险化学品建设项目安全许可意见书》（设立）（沈安监危化项目审字[2009]002 号）；2009 年 12 月，由具有化工石化医药行业（化工工程、石油及化工产品储运）专业甲级的沈阳石油化工设计院有限公司完成工程设计及安全设施设计专篇的编制工作，并取得《危险化学品建设项目安全许可意见书》（设计）（沈安监危化项目审字[2009]045 号）；自 2010 年 7 月开始，由具有石油化工工程施工总承包贰级资质的沈阳东北制药装备制造安装有限公司开始施工，同时，由化工石油工程监理乙级资质的沈阳爱乐盟工程顾问有限公司进行监理。厂区于 2024 年 12 月工程竣工，2025 年 1 月 16 日开始投入试生产。试生产期间，安全设施运行情况良好，工艺装置生产过程稳定，

产品规格及产量满足达到设计指标，未发生生产安全事故。2026年6月16日，友谊化工通过沈阳市应急管理局的审查，并取得《安全生产许可证》。

友谊化工所属的原料罐组于2009年按照《建筑设计防火规范》（GB 50016-2006）的要求进行设计，并于2010年7月进行建设，早于《国家安全监管总局 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）和《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）的实施时间，故本次评价采用《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014，2018年版）进行评价。

2.2 经营单位的基本条件

（一）营业执照

统一社会信用代码：912101131181216844

名称：沈阳友谊化工制造有限公司

住所：沈阳市铁西区沈阳经济技术开发区开发大路71号

法定代表人：余连升

成立日期：1988年3月30日

登记机关：沈阳市铁西区市场监督管理局

（二）土地使用证

（1）沈开国用（2009）第0000030号

土地使用权人：沈阳友谊化工制造有限公司

坐落：沈阳经济技术开发区沈西五东路10号

使用权面积：14279.06m²

（2）沈开国用（2014）第0086号

土地使用权人：沈阳友谊化工制造有限公司

坐落：沈阳经济技术开发区沈西五东路10号

使用权面积：1724.34m²

（三）雷电防护装置检测报告

（1）报告编号：（10620230003）[2026]00620

受检单位：沈阳友谊化工制造有限公司

项目地址：辽宁省沈阳市经济技术开发区沈西五东路10号

检测单位：沈阳同泰检测技术有限公司

有效期限：2026 年 11 月 21 日

(2) 报告编号：(10620230003) [2025]02105

受检单位：沈阳友谊化工制造有限公司

项目地址：辽宁省沈阳市经济技术开发区沈西五东路 10 号

检测单位：沈阳同泰检测技术有限公司

下次检测时间：2026 年 11 月 21 日

2.3 周边环境、总平面布置与自然条件

2.3.1 周边环境及总平面布置

(一) 周边环境

友谊化工位于沈阳经济技术开发区沈西五东路 10 号。厂区北侧为沈阳裕丰源化工有限公司，东侧为沈阳百盛化工有限公司，西侧为沈阳樊创实业有限公司和沈阳天峰生物制药有限公司，南侧为北渠岸路。

厂区周边环境情况，见图 2.3-1；原料罐组与周边设施距防火间距，见表 2.3-1。

表 2.3-1 原料罐组与周边设施防火间距表（单位：m）

设施名称	方位	周边设施	实际距离	标准要求间距	依据	结论
罐组储罐（甲类，卧罐，V _总 =1368m ³ ）	东	沈阳百盛化工有限公司氨压缩机房（其他建筑，二级）	35	25	GB 50016-2014（2018 年版）第 4.2.1 条	符合
	东	沈阳百盛化工有限公司生产厂房 2（其他建筑，二级）	44	25		符合
	东	沈阳百盛化工有限公司罐组储罐（卧罐）	55	40	GB 50016-2014（2018 年版）第 4.2.1 条 5）	符合
	北	沈阳裕丰源化工有限公司罐组储罐组（卧罐）	41	40		符合
	北	沈阳裕丰源化工有限公司料棚（半露天，二级）	35	25	GB 50016-2014（2018 年版）第 4.2.1 条	符合
	西	沈阳樊创实业有限公司液氮罐（戊类）	65	—	—	符合
	西	沈阳樊创实业有限公司生产厂房（其他建筑，二级）	70	25	GB 50016-2014（2018 年版）第 4.2.1 条	符合
	西	沈阳天峰生物制药有限公司丙类仓库（其他建筑，二级）	118	25		符合
	西	沈阳天峰生物制药有限公司丙类厂房（其他建筑，二级）	137	25		符合

设施名称	方位	周边设施	实际距离	标准要求间距	依据	结论
	南	北渠岸路（厂外道路路边）	176	20	GB 50016-2014（2018年版）第 4.2.9 条	符合

说明：根据《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014，2018 年版）第 4.2.1 条注 1，当甲、乙类液体储罐和丙类液体储罐布置在同一储罐区时，罐区的总容量可按 1m³甲、乙类液体相当于 5m³丙类液体折算。原料储罐共有 22 台 60m³卧罐储存甲、乙类易燃液体，4 台 60m³卧罐储存丙类可燃液体，故 $V_{总}=22\times 60+4\times 60\div 5=1368m^3$ 。

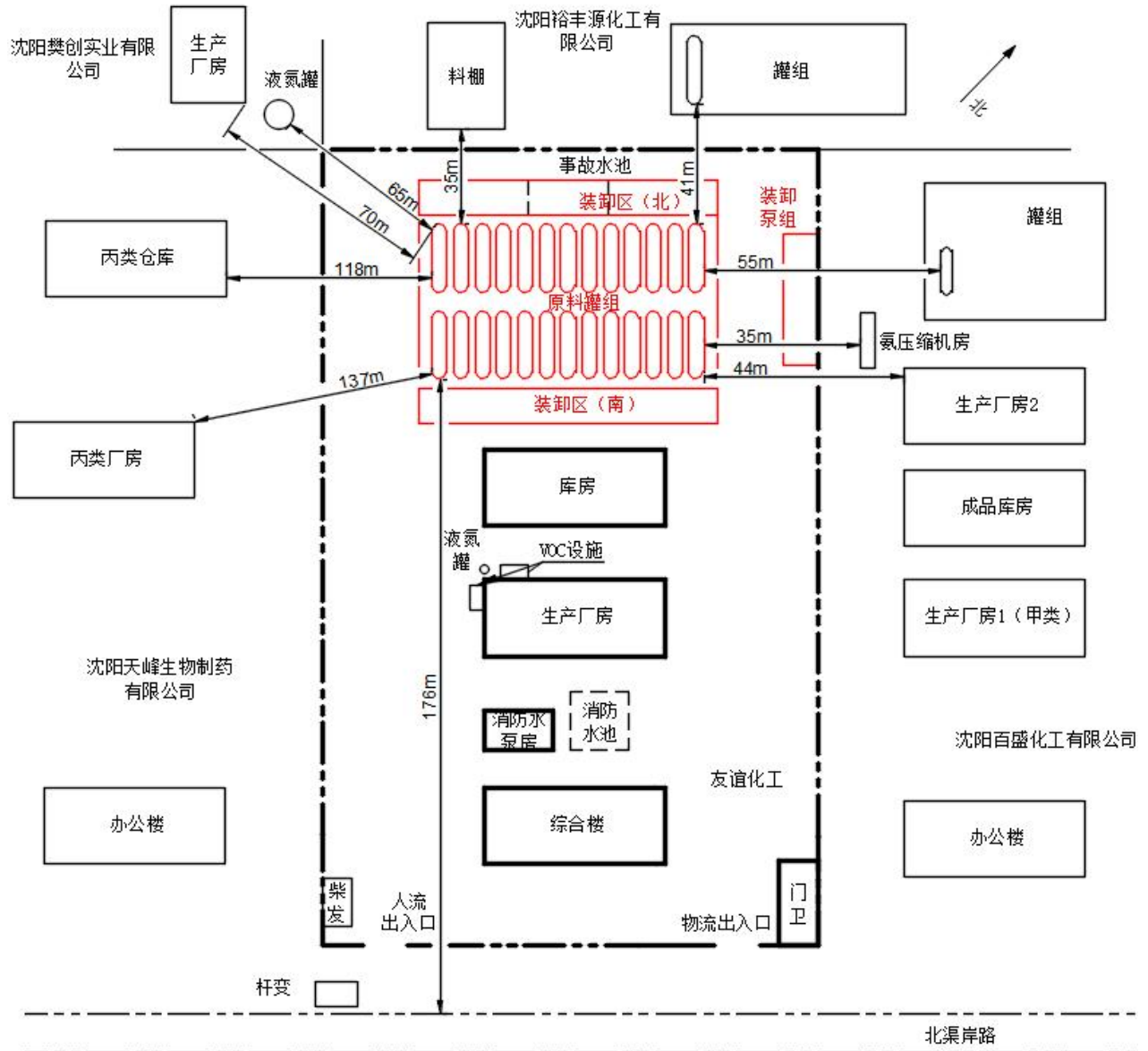


图 2.3-1 厂外周边环境示意图

（二）总平面布置

原料罐组位于厂区北部，其南侧为库房。双排布置 26 座卧罐，罐基础高度大于 2m，罐组四周设置高度为 1.2m 的防火堤。罐组南北两侧为装卸区，均布置连接装卸软管的快速接头。罐组周边设置环形消防通道。装卸泵组位于罐组东侧消防道路的东侧围墙处。

事故水池位于原料罐组北侧装卸区中部地下。

平面布置情况，见图 2.3-2；构筑物情况，见表 2.3-2；平面布置防火间距情况，见表 2.3-3。

表 2.3-2 构筑物一览表

构筑物名称	占地面积 (m ²)	火灾危险性类别
原料罐组	1564.04	甲类
事故水池	124.78	丙类/甲类
装卸泵区	608.4	甲类
装卸区	10	甲类

表 2.3-3 平面布置情况距离表

该项目设备(施)/建(构)筑物名称	方位	周边设施	实际距离	要求距离	依据	结论
原料罐组储罐(甲类, 卧罐, V _总 =1368m ³)	南	库房(其他建筑, 一级)	30	25	GB 50016-2014 (2018 年版) 第 4.2.1 条	符合
乙醇储罐(卧罐, 甲类)	北	北侧防火堤内堤脚线	3	3	GB 50016-2014 (2018 年版) 第 4.2.5 条 3)	符合
	东	东侧防火堤内堤脚线	3	3		符合
乙酸异丁酯储罐(卧罐, 乙类)	西	西侧防火堤内堤脚线	3	3	GB 50016-2014 (2018 年版) 第 4.2.9 条	符合
		西侧厂内道路(次要, 路边)	10	10		符合
	北	北侧厂内道路(次要, 路边)	12	10		符合
对二甲苯储罐(甲类, 卧罐)	南	南侧防火堤内堤脚线	3	3	GB 50016-2014 (2018 年版) 第 4.2.5 条 3)	符合
	东	东侧厂内道路(次要, 路边)	10	10	GB 50016-2014 (2018 年版) 第 4.2.9 条	符合
乙酸异丁酯储罐 2 (卧罐, 甲类)	西	乙酸异丁酯储罐 1 (卧罐, 甲类)	0.8	0.8	GB 50016-2014 (2018 年版) 第 4.2.2 条	符合
	东	乙酸辛酯储罐 1 (卧罐, 甲类)	0.8	0.8		符合
乙酸辛酯储罐 2 (卧罐, 甲类)	西	乙酸辛酯储罐 1 (卧罐, 甲类)	0.8	0.8		符合
	东	乙二醇储罐 1 (卧罐, 甲类)	0.8	0.8		符合
乙二醇储罐 2 (卧罐, 甲类)	西	乙二醇储罐 1 (卧罐, 甲类)	0.8	0.8		符合
	东	乙酸乙酯储罐 1 (卧罐, 甲类)	0.8	0.8		符合

该项目设备（施）/建（构）筑物名称	方位	周边设施	实际距离	要求距离	依据	结论
异丁醇储罐 1（卧罐，甲类）	西	乙酸乙醇储罐 1（卧罐，甲类）	0.8	0.8	GB 50016-2014（2018 年版）第 4.2.9 条	符合
	东	环己酮储罐 1（卧罐，甲类）	0.8	0.8		符合
正丁醇储罐 1（卧罐，甲类）	西	环己酮储罐 1（卧罐，甲类）	0.8	0.8		符合
	东	乙酸正丁酯储罐 1（卧罐，甲类）	0.8	0.8		符合
乙酸甲酯储罐 1（卧罐，甲类）	西	乙酸正丁酯储罐 1（卧罐，甲类）	0.8	0.8		符合
	东	乙醇储罐 1（卧罐，甲类）	0.8	0.8		符合
异丁醇储罐 2（卧罐，甲类）	西	丙酮储罐（卧罐，甲类）	0.8	0.8		符合
	东	乙醇储罐 2（卧罐，甲类）	0.8	0.8		符合
C10 储罐（卧罐，甲类）	西	乙醇储罐 2（卧罐，甲类）	0.8	0.8		符合
	东	甲苯储罐（卧罐，甲类）	0.8	0.8		符合
C9 储罐（卧罐，甲类）	西	甲苯储罐（卧罐，甲类）	0.8	0.8		符合
	东	乙酸乙酯储罐 2（卧罐，甲类）	0.8	0.8		符合
丁酮储罐（卧罐，甲类）	西	乙酸乙酯储罐 2（卧罐，甲类）	0.8	0.8		符合
	东	环己酮储罐 2（卧罐，甲类）	0.8	0.8		符合
正丁醇储罐 2（卧罐，甲类）	西	环己酮储罐 2（卧罐，甲类）	0.8	0.8		符合
	东	乙酸正丁酯储罐 2（卧罐，甲类）	0.8	0.8		符合
乙酸甲酯储罐 2（卧罐，甲类）	西	乙酸正丁酯储罐 2（卧罐，甲类）	0.8	0.8		符合
	东	对二甲苯储罐（卧罐，甲类）	0.8	0.8		符合
丙酮储罐（甲类）	南	南侧厂内道路（次要，路边）	12	10	GB 50016-2014（2018 年版）第 4.2.9 条	符合
说明：根据《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014，2018 年版）第 4.2.1 条注 1，当甲、乙类液体储罐和丙类液体储罐布置在同一储罐区时，罐区的总容量可按 1m ³ 甲、乙类液体相当于 5m ³ 丙类液体折算。原料储罐共有 22 台 60m ³ 卧罐储存甲、乙类易燃液体，4 台 60m ³ 卧罐储存丙类可燃液体，故 $V_{总}=22\times 60+4\times 60\div 5=1368m^3$ 。						

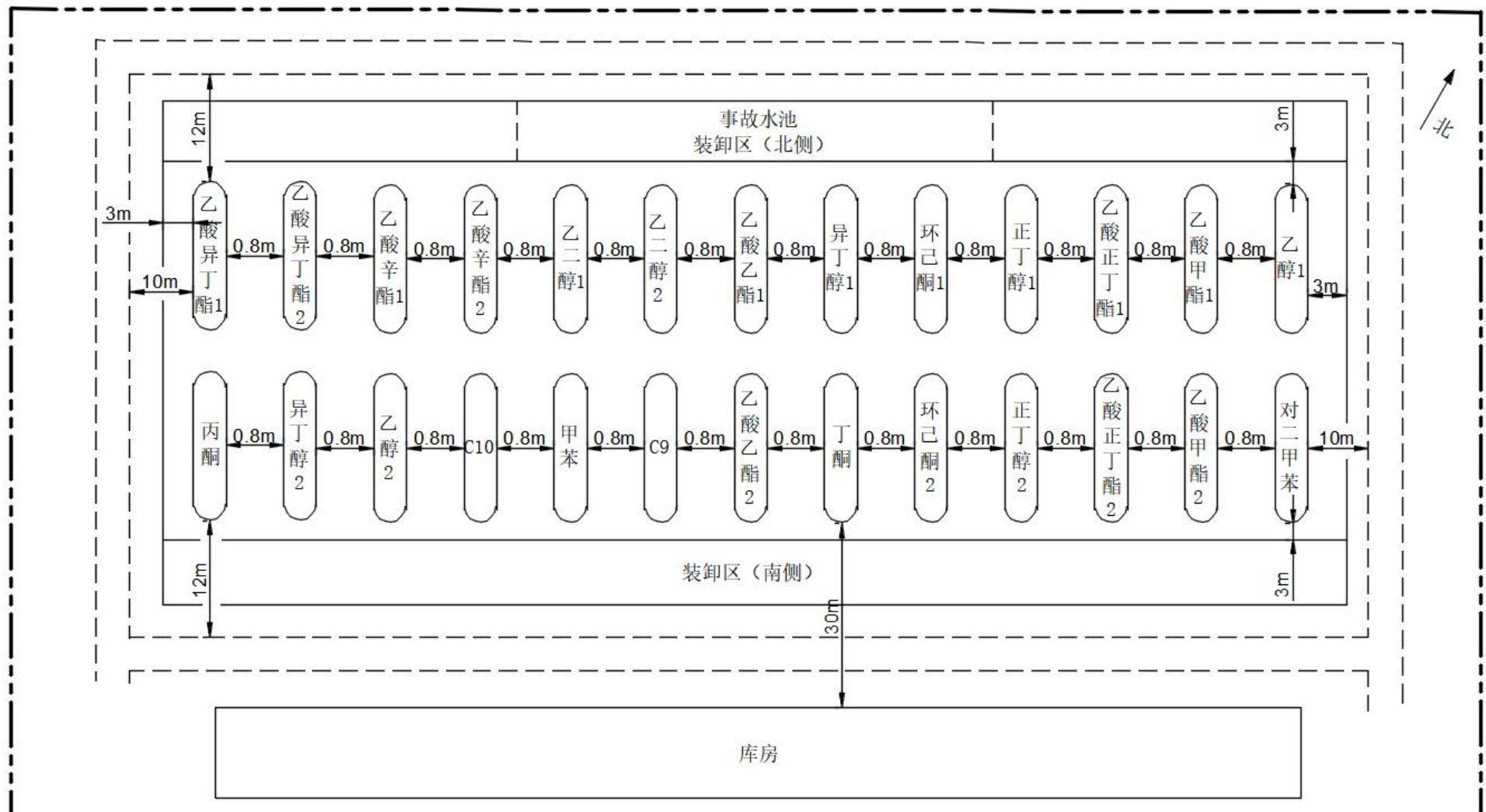


图 2.3-2 平面布置示意图

2.3.2 自然条件

友谊化工位于沈阳经济技术开发区，下面将沈阳市有关自然条件介绍如下。

（一）气温

年平均气温	7.7℃
最热月平均气温（7月）	25.2℃
最冷月平均气温（1月）	-12.7℃
极端最高气温	38.3℃
极端最低气温	-30.6℃
年平均最高温度	8.3℃
年平均最低温度	6.9℃

（二）湿度

年平均最大相对湿度	69%
年平均最小相对湿度	67%
月均最大相对湿度（7月）	78%
月均最小相对湿度（1月）	61%

（三）气压

年平均气压	101.2kPa
年绝对最高气压	103.9kPa
年绝对最低气压	96.9kPa

（四）降雨量

年平均降雨量	755.4mm
年最大降雨量	997.3mm
年最小降雨量	520.5mm
一昼夜最大降雨量	178.8mm
一小时最大降雨量	42.6mm

（五）雪

最大积雪深度	250.0mm
--------	---------

（六）风

夏季主导风向	西南
--------	----

冬季主导风向	西北
年平均风速为	3.2m/s
最大风速为	23m/s

（七）雷电日

年平均雷电日	28.3d
年最多雷电日	42d

（八）工程地质

地震基本烈度	7 度
最大冻土深度	1.40m
场地土类别	II 类

2.4 经营储存基本情况

经营的各化学品均通过汽运入厂、汽运出厂。

原料罐组的储存规模及友谊化工的经营规模情况，见表 2.4-1。

表 2.4-1 有储存经营情况表

序号	品种	经营规模 (t/a)	储存规模			备注
			单罐容积 (m ³)	储罐数量 (座)	最大储存 量 (t)	
1	甲苯	48	60	1	52.2	危险化学品
2	对二甲苯	48	60	1	51.6	危险化学品
3	丙酮	48	60	1	48	危险化学品
4	丁酮	650	60	1	48.6	危险化学品
5	C9	500	60	1	53.4	危险化学品
6	C10	500	60	1	54	危险化学品
7	乙酸甲酯	600	60	2	111.6	危险化学品
8	乙酸乙酯	600	60	2	108	危险化学品
9	乙酸正丁酯	600	60	2	105.6	危险化学品
10	乙酸异丁酯	600	60	2	104.4	危险化学品
11	环己酮	650	60	2	114	危险化学品
12	乙醇	650	60	2	94.8	危险化学品
13	丁醇	656	60	2	97.2	危险化学品

序号	品种	经营规模 (t/a)	储存规模			备注
			单罐容积 (m ³)	储罐数量 (座)	最大储存 量 (t)	
14	异丁醇	650	60	2	97.2	危险化学品
15	乙二醇	600	60	2	133.2	非危险化学品
16	乙酸辛酯	600	60	2	104.4	非危险化学品

2.5 安全管理

2.5.1 安全管理机构

友谊化工任命余连升为主要负责人，对公司安全生产工作全面负责，成立工程安全组作为日常安全管理部门，并配备 2 名专职安全管理人员，其中 1 人为注安师。

2.5.2 劳动定员

友谊化工共有劳动定员 22 人。

2.5.3 安全管理制度、操作规程及应急救援预案

（一）安全生产责任制

友谊化工建立了各岗位的安全生产责任制，规定了各级领导人员、各岗位人员安全责任，安全生产责任制涵盖了所有员工，使《中华人民共和国安全生产法》及相关安全生产法律法规规定的安全生产责任在友谊化工得到了明确和落实。

（二）安全管理制度

友谊化工已制定详细的安全生产管理制度，所制定的制度亦较为完整适用，并按照国家相应的法律、标准和规范要求，根据本企业实际情况持续不断改进更新。友谊化工层层落实各项安全管理制度，根据企业的实际情况不断更新和改进各项安全生产管理制度，有针对性地对管理制度进行了修订，安全管理制度较为完善、具有针对性，能够发挥对安全生产的指导作用。具体情况，见表 2.5-1。

表 2.5-1 安全生产管理制度表

序号	安全生产管理制度	
	《沈阳市危险化学品经营许可证管理实施细则》第六条（三）规定	友谊化工
1	全员安全生产责任制度	安全生产责任制
2	危险化学品购销管理制度	危险化学品购销管理制度
3	危险化学品安全管理制度（包括防火、防爆、防中毒、防泄漏管理等内容）	危险化学品安全管理制度

序号	安全生产管理制度	
	《沈阳市危险化学品经营许可证管理实施细则》第六条（三）规定	友谊化工
4	安全投入保障制度	安全生产费用提取和使用管理制度
5	安全生产奖惩制度	安全生产奖惩管理制度
6	安全生产教育培训制度	安全教育培训管理制度
7	隐患排查治理制度	隐患排查治理管理制度
8	安全风险管理制度	安全风险分级管控管理制度
9	应急管理制度	应急管理制度
10	事故管理制度	事故管理制度
11	职业卫生管理制度	职业危害控制管理制度
		职业病防治工作责任制
		职业危害告知制度
		职业危害申报制度
		职业危害防护设施维护检修制度
		从业人员防护用品管理制度
		从业人员职业健康监护档案管理制度
		职工健康检查与诊疗制度
12	安全生产会议管理制度	
13	领导干部带班管理制度	
14	特种作业人员管理制度	
15	安全检查管理制度	
16	变更管理制度	
17	生产过程异常工况安全处置制度	
18	开停车安全管理制度	
19	电气安全管理制度	
20	安全设施管理制度	
21	特种设备安全管理制度	
22	设备设施巡回检查管理制度	
23	设备防腐蚀管理制度	
24	安全检维修管理制度	

序号	安全生产管理制度	
	《沈阳市危险化学品经营许可证管理实施细则》第六条（三）规定	友谊化工
25	受限空间作业管理制度	
26	动火作业管理制度	
27	临时用电管理制度	
28	高处作业管理制度	
29	断路作业安全制度	
30	吊装作业管理制度	
31	盲板抽堵作业管理制度	
32	动土作业管理制度	
33	危险化学品运输、装卸安全管理制度	
34	劳动防护用品使用维护管理制度	
35	承包商管理制度	
36	安全管理制度及操作规程定期修订制度	
37	安全、环保、职业健康三同时管理制度	
38	识别和获取适用的安全生产法律法规、标准及其他要求制度	
39	安全生产目标管理制度	
40	消防安全管理制度	
41	建（构）筑物安全管理制度	
42	外来人员安全管理规定	
43	易制毒化学品管理制度	
44	环境保护管理制度	
45	安全生产责任保险管理制度	
46	安全风险研判及承诺公告管理制度	

（三）操作规程

友谊化工按照国家相关标准、规范，结合该项目的生产特点，制定了各岗位安全生产操作规程，操作规程中明确了各岗位的安全责任，制定安全操作流程，并要求各岗位做到“三查”（原料检查、设备检查、生产条件检查），操作规程的内容较为全面、完善、接近生产实际，具有指导性和可操作性。

（四）应急救援预案

友谊化工制定了《沈阳友谊化工制造有限公司生产安全事故综合应急预案》《沈阳友谊化工制造有限公司火灾爆炸事故专项应急预案》和《沈阳友谊化工制造有限公司火灾爆炸现场处置方案》，并于 2024 年 12 月 11 日在沈阳市应急管理局备案。预案明确了事故救援组织机构、组成成员及其职责，针对可能发生事故类型，制定了相应的预防方案和事故发生后的应急响应方案；在试生产期间进行了全面的演练，且有演练记录。

2.5.4 应急物资

友谊化工配备的应急物资情况，详见表 2.5-2。

表 2.5-2 应急物资配备情况表

应急物资名称	类型	数量	摆放位置	责任人	联系电话
正压式空气呼吸器	技术性能符合 GB/T 18664 要求	2 套	休息室	张世鹏	15942032117
2 级化学防护服	技术性能符合 AQ/T 6107 要求	2 套	休息室	张世鹏	15942032117
气体浓度检测仪	检测气体浓度	1 台	休息室	张世鹏	15942032117
防爆手电筒	易燃易爆场所，防爆	5	休息室	张世鹏	15942032117
对讲机	易燃易爆场所，防爆	2 台	休息室	张世鹏	15942032117
急救箱或急救包	有毒有害、易燃易爆场所使用	1 包	休息室	张世鹏	15942032117
吸附棉		5 包	库房	张世鹏	15942032117
沙袋		10 包	库房	张世鹏	15942032117
应急处置工具箱	防爆工具	1 套	休息室	张世鹏	15942032117
轻型安全绳	50 米	两根	库房	张世鹏	15942032117
安全带		5 条	库房	张世鹏	15942032117
安全帽		10 顶	库房	张世鹏	15942032117

2.5.5 人员定位系统

友谊化工已安装人员定位系统，包含员工定位卡等，具有轨迹查询、实时位置监控、人员超员报警、人员聚集报警等功能，满足国家《关于附件 1：应急管理部危化监管一司关于印发<基于人员定位系统的人员聚集风险监测预警功能建设应用指南（试行）>的通知》的要求。

2.5.6 HAZOP 分析和 LOPA 分析（SIL 定级）

友谊化工于 2024 年 6 月委托沈阳石油化工设计院有限公司完成了项目 HAZOP 分析，并出具《沈阳友谊化工制造有限公司航空、航天专用化工产品制造及经营各种化工

原料项目 HAZOP 分析报告》，该报告未提出建议措施。

友谊化工于 2024 年 6 月委托沈阳石油化工设计院有限公司完成了项目 HAZOP 分析（SIL 定级），并出具《沈阳友谊化工制造有限公司航空、航天专用化工产品制造及经营各种化工原料项目保护层分析 LOPA 分析（SIL 定级）报告》，具体分析结果，见表 2.5-3。

表 2.5-3 LOPA 分析成果表

回路号	节点	SIF 数量	SIF 回路描述	SIL 等级
SIF1	乙酸乙酯储罐 V102A/B 液位过高	1	建议对现场液位计增设远传功能，并设置液位高高联锁关闭进料阀门和进料泵	SIL0
SIF2	乙酸甲酯储罐 V103A/B 液位过高	1	建议对现场液位计增设远传功能，并设置液位高高联锁关闭进料阀门和进料泵	SIL0
SIF3	异丁醇储罐 V105A/B 液位过高	1	建议对现场液位计增设远传功能，并设置液位高高联锁关闭进料阀门和进料泵	SIL0
SIF4	乙醇储罐 V106A/B 液位过高	1	建议对现场液位计增设远传功能，并设置液位高高联锁关闭进料阀门和进料泵	SIL0
SIF5	二甲苯储罐 V108 液位过高	1	建议对现场液位计增设远传功能，并设置液位高高联锁关闭进料阀门和进料泵	SIL0
SIF6	乙酸丁酯储罐 V109A/B 液位过高	1	建议对现场液位计增设远传功能，并设置液位高高联锁关闭进料阀门和进料泵	SIL0
SIF7	乙酸异丁酯储罐 V110A/B 液位过高	1	建议对现场液位计增设远传功能，并设置液位高高联锁关闭进料阀门和进料泵	SIL0
SIF8	丁醇储罐 V111A/B 液位过高	1	建议对现场液位计增设远传功能，并设置液位高高联锁关闭进料阀门和进料泵	SIL0
SIF9	甲苯储罐 V112 液位过高	1	建议对现场液位计增设远传功能，并设置液位高高联锁关闭进料阀门和进料泵	SIL0
SIF10	丁酮储罐 V113 液位过高	1	建议对现场液位计增设远传功能，并设置液位高高联锁关闭进料阀门和进料泵	SIL0
SIF11	环己酮储罐 V114A/B 液位过高	1	建议对现场液位计增设远传功能，并设置液位高高联锁关闭进料阀门和进料泵	SIL0
SIF12	碳 9 储罐 V115 液位过高	1	建议对现场液位计增设远传功能，并设置液位高高联锁关闭进料阀门和进料泵	SIL0
SIF13	丙酮储罐 V116 液位过高	1	建议对现场液位计增设远传功能，并设置液位高高联锁关闭进料阀门和进料泵	SIL0

2.6 工艺流程

2.6.1 卸车

槽车盛装原料到厂区内，停至卸车区域后首先将静电接地报警器连接至槽车，将卸车泵与槽车自带的卸车管道连好，控制室远程开启阀门、开启卸车泵，完成卸车后通知控制室关闭卸车泵，关闭阀门，拆除管道车辆离场。

2.6.2 装桶

（一）装桶前准备

- （1）控制室操作员根据出库单据，在 DCS 定量充装界面输入单桶目标充装量，设置提前预关缓冲值（防止过充冒料）；
- （2）核对定量数值、对应储罐出料管线编号，双人复核无误后，投入定量自动联锁；
- （3）通知现场操作工：远程参数设置完成，具备充装条件。

（二）自流充装

- （1）现场人员确认桶、接地、导流管全部到位后，告知控制室“现场就绪”；
- （2）控制室远程打开出料阀，介质依靠储罐液位差自流开始灌装；
- （3）控制室实时监控瞬时流量、累计充装量；现场人员全程盯守桶口液位，严禁离岗。

（三）正常自动停料（无冒桶异常）

- （1）当累计流量接近远程设定定量值时，系统提前自动关小调节阀缓冲；
- （2）达到设定充装总量，DCS 联锁自动关闭远程切断阀，DCS 弹出充装完成声光提示；
- （3）控制室通知现场“充装完成”；现场静置 30s，待管内余料流入桶内，拔出导流管、封桶。

2.6.3 氮封系统

储罐投用前，先开启罐顶氮气进气管线阀门，利用氮气对储罐内部开展气体置换作业，采用加压泄压循环置换方式，逐步置换罐内原有空气；持续检测罐内气相氧含量，直至氧含量达到 0.5%时，置换工作完成。

置换合格后，设定氮封系统控制参数，维持储罐气相空间微正压；系统依靠自力式供氮阀、泄氮阀实现压力自动调节，罐内压力低于 2.5KPa 时，供氮阀自动开启，氮气补入储罐气相；罐内压力高于 5KPa 时，泄氮阀自动开启，排出含介质蒸气的氮气至 VOC 处理设施。阻火呼吸阀作为超压、负压后备安全保护设施。

储罐开始进料作业时，物料持续进入罐内，罐内液位不断上升，气相空间容积被压缩，罐内气相压力逐步升高。当压力上升至 5Kpa 以上时，泄氮阀自动开启，持续向外泄放气相混合气，控制罐内压力不超标；此阶段供氮阀保持关闭，无需补充氮气。

当储罐停止进料、转为出料工况，罐内液位下降，气相容积增大，罐内压力随之降

低。压力下降至 2.5KPa 以下时，供氮阀自动打开，管网氮气持续补充至储罐气相空间；罐内压力回升至供氮阀关闭设定值，补氮自动停止。

受昼夜环境温度变化影响，罐内气相介质发生热胀冷缩，氮封系统持续自动微调：温度升高、气相膨胀，压力上涨由泄氮阀泄压；温度降低、气相收缩，压力下降由供氮阀自动补氮。全过程储罐维持连续氮气保护层，隔绝空气进入罐内，避免物料氧化、降低燃爆风险。

2.7 公用工程及辅助设施

2.7.1 给排水

（一）给水

（1）水源

友谊化工水源由化工园区供水管网供给。

（2）生活用水。

该项目生活用水主要为员工日常用水。

（3）消防水（参见 2.7.8 章节）

（二）排水

该项目排水采用清污分流的排水系统。

（1）生活污水

该项目生活污水排至园区生活污水管网。

（2）污染雨水和事故水

污染雨水和罐区内的事故水排至原料罐组北侧的事故水池（400m³）中暂存后，外委有资质的单位进行处理。

根据《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T 50483-2019）中关于事故工况水污染防治的规定，关于应急事故水池的有效容积，应根据下列各种因素确定：

- 1) 最大容积的一台设备或贮罐的物料贮量；
- 2) 在装置区或贮罐区发生火灾时的消防水量，包括扑灭火灾所需用水量或泡沫液量和保护邻近设备或贮罐的喷淋冷却水量；
- 3) 事故期间混入事故废水收集系统的降雨量。

以上三项之和减去相关围堰、环沟、管道等可以暂存事故废水的设施的有效容积，即可作为应急事故水池的有效容积。

事故水核算具体过程，见表 2.7-1。

表 2.7-1 事故水核算表

项目	具体内容	取值
V ₁	收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。 注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计	60
V ₂	发生事故的储罐或装置的消防水量	486.72m ³ (见 2.7.8 章节)
V ₃	发生事故时可以利用的系统储存量或转移的物料量，如防火堤内的容积等	546.72
V ₄	发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量	0
V ₅	发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，V ₅ =10qF q——平均日降雨量，8.35mm F——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，1.6hm ² (16003.37m ²)	133.6m ³
$V_{总} = (V_1 + V_2 - V_3)_{max} + V_4 + V_5$		133.6m ³

(3) 清净雨水

清净区雨水排至园区雨水排水管网。

2.7.2 供配电

友谊化工供电由化工园区提供 10kV 电源，经由厂区南侧围墙外的 200KVA 杆式变压器（干式，不在评价范围内）变压为 380/220V 电压后，供给厂内生产生活用电。

自动控制系统（包括可燃气体报警器）用电负荷为一级负荷中的重要负荷，采用 UPS 电源作为备用电源和应急电源。

消防用电为二级负荷，采用柴油发电机作为备用电源和应急电源。消防水泵（主泵）为电动泵，备泵直接由柴油发电机供电。

应急照明均自带蓄电池，可持续供电 90min。

爆炸危险区域内采用防爆电器，防爆级别组别不低于 II BT4；电缆采用阻燃型。

2.7.3 防雷防静电

罐组附近设置接闪器。

原料罐组踏步处均设置人体静电消除装置。金属设备外壳设置接地装置，保护接地、防雷、防静电接地共用一个接地网。可燃液体管道上数量少于 5 个螺栓的法兰采用铜绞线进行静电跨接。每座储罐均设置 2 处接地。

2.7.4 自动控制

原料罐组采用 DCS 控制系统，液位等信号传至位于综合楼一楼内的控制室内。DCS

系统设置的报警和联锁情况，见表 2.7-2。

表 2.7-2 报警和联锁情况表

序号	项目	报警	报警值	联锁情况
1	液位	高高	2200mm	液位发生高报警后，联锁关闭储罐阀门及输送泵
		高	2100mm	
		低	700mm	液位发生低报警后联锁关闭装桶阀门
		低低报警	650mm	
2	压力	高报警	7kPa	储罐采用氮封，压力高报警后联锁关闭卸车泵及电动阀门，停止进料
3	温度	高报警	25℃	温度高报警后，联锁开启水喷淋系统进行降温

原料罐组及装卸泵组均设置可燃气体报警器，报警信号传送至门卫内气体报警系统控制器内。厂区内共设置 23 个可燃气体报警器，同时在 VOC 装置内设置 1 个 VOC 报警器，在 VOC 分析小屋内设置 1 个氧含量报警器。

2.7.5 电信

厂区内设置工业视频监控摄像头，监控信号传送至门卫内，爆炸危险区域内采用防爆型工业视频监控摄像头。

综合楼和门卫设置电话系统，可直接拨打报警电话。

2.7.6 氮[压缩]

友谊化工原料罐组配套设置氮封和氮气置换吹扫系统。氮[压缩]为外购，由液氮供给厂家的汽槽车运输入厂后，将液氮卸至位于生产厂房西墙室外的液氮储罐储存，供原料罐组需要时使用。液氮储罐容积为 1m³，储存压力 2.5MPa。厂区氮气使用为 260Nm³/d。

2.7.7 消防

（一）消防水源

消防水源由园区供水管网提供，园区供水管网供水能力 40m³/h。

厂区设置消防水泵房，内设 2 台电动消防水泵（型号为 XBD4.0/35G-W，流量为 35L/s，1 开 1 备）、1 台消防备用泵（型号为 9.5/50-W150，流量为 50L/s，柴油发电机提供动力源）、2 台喷淋泵（流量为 2.0L/s，为原料罐组喷淋水系统提供水源）。

消防水泵房东侧设置 1 座 550m³消防水池。

（二）消防给水管道及消火栓

厂区内消防水管道呈环状布置。沿消防道路路边共设置 11 个室外消火栓，室外消

火栓的间距不大于 60m，消火栓距路面边为 1~5m，距建筑物外墙不小于 5m，距被保护的
设备距离不小于 15m。

（三）水喷淋系统

原料罐组设置水喷淋系统，在每个储罐上方设置水喷淋喷头和喷淋水管网，用于
日晒降温使用。

（四）灭火器设置

原料罐组设置 35kg 推车式灭火器。

（五）火灾报警系统

装卸泵组附近设置 1 个手动火灾报警按钮。

（六）消防道路

厂区设置宽度为 6m 的消防道路，转弯半径大于 12m，净空高度大于 5m。

（七）消防水核算

罐组采用移动消防水系统。消防水用量情况，见表2.7-3。

表2.7-3 罐组移动式消防水用量情况表

储罐	罐壁表面 积 (m ²)	数量 (座)	喷水强度 (L/s·m ²)	冷却水流量(L/s)	火灾延续时间 (h)	消防水用量 (m ³)
着火罐	94.05	1	0.1	9.4<15, 按15计	4	486.72
邻近罐	94.05	4	0.1	18.8		

由上述计算可知，罐组一次消防水最大用量为 486.72。厂区消防水池容积为 550m³，
故消防水系统满足要求。

2.8 主要设备

原料罐组所涉的主要设备情况，见表 2.8-1。

表 2.8-1 主要设备情况表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	操作 压力	操作温度	材质	备注
1	卧罐	60m ³	座	26 座	6kPa	常温	不锈钢	高报警 7KPa
2	卸车泵	屏蔽泵， Q=60m ³ /h	台	4 台	0.4MPa	常温	不锈钢	
3	液氮储罐	1m ³	座	1 座	2.5MPa	常温	不锈钢	压力容 器

3.主要危险、有害因素辨识与分析

3.1 经营品种的危险有害因素分析

根据友谊化工提供的资料，并对照《危险化学品目录（2015 版）》，其经营甲苯、对二甲苯、丙酮、丁酮、C9、C10、乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸正丁酯、乙酸异丁酯、环己酮、乙醇、丁醇、异丁醇共计 14 个品种属于危险化学品，经营的乙二醇和乙醇辛酯属于非危险化学品。其中，甲苯、乙酸乙酯属于国家重点监管危险化学品，甲苯、丙酮、丁酮属于易制毒化学品，乙醇属于特别管控危险化学品。各经营品种及氮[压缩的]的危险有害因素，见表 3.1-1。

表 3.1-1 危险、有害因素分析结果表

序号	名称	CAS 号	危险化学品 目录序号	UN 号	包装 类别	危险性类别	主（次） 危险性	火灾危险 性分类	闪点 （℃）	爆炸极限 （V%）	防爆级 别、组别	毒性 分级	备注
一、经营品种（危险化学品）													
1	甲苯	108-88-3	1014	1294	II	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	3	甲	4	1.1~7.1	IIAT1	中度 危害	国家重 点监管 危险化 学品、易 制毒化 学品
2	对二甲苯	106-42-3	357	1307	II、III	易燃液体，类别 3 皮肤腐蚀/刺激，类别 2 危害水生环境-急性危害，类别 2	3	甲	25	1.1~7	IIAT1	轻度 危害	

沈阳友谊化工制造有限公司经营危险化学品安全评价报告

序号	名称	CAS 号	危险化学品 目录序号	UN 号	包装 类别	危险性类别	主（次） 危险性	火灾危险 性分类	闪点 （℃）	爆炸极限 （V%）	防爆级 别、组别	毒性 分级	备注
3	丙酮	67-64-1	137	1090	II	易燃液体，类别 2 严重眼损伤/眼刺激，类别 2 特异性靶器官毒性-一次接 触，类别 3（麻醉效应）	3	甲	-18	2.5~12.8	II AT2	轻度 危害	易制毒 化学品
4	丁酮	78-93-3	236	1193	II	易燃液体，类别 2 严重眼损伤/眼刺激，类别 2 特异性靶器官毒性-一次接 触，类别 3（麻醉效应）	3	甲	-9	1.9~10	II AT2	轻度 危害	易制毒 化学品
5	C9	—	2828	1993	III	易燃液体，类别 3	3	乙	≤60	—	II AT1	轻度 危害	
6	C10	—	2828	1993	III	易燃液体，类别 3	3	乙	≤60	—	II AT1	轻度 危害	
7	乙酸甲酯	79-20-9	2638	1231	II	易燃液体，类别 2 严重眼损伤/眼刺激，类别 2 特异性靶器官毒性-一次接 触，类别 3（麻醉效应）	3	甲	-10	3.1~16	II AT1	轻度 危害	
8	乙酸乙酯	141-78-6	2651	1173	II	易燃液体，类别 2 严重眼损伤/眼刺激，类别 2 特异性靶器官毒性-一次接 触，类别 3（麻醉效应）	3	甲	-4	2.2~11.5	II AT2	轻度 危害	国家重 点监管 危险化 学品
9	乙酸正丁 酯	123-86-4	2657	1123	II、III	易燃液体，类别 3 特异性靶器官毒性-一次接 触，类别 3（麻醉效应）	3	甲	22	1.2~7.6	II AT2	轻度 危害	
10	乙酸异丁 酯	110-19-0	2654	1213	II	易燃液体，类别 2	3	甲	17.8	1.3~10.5	II AT2	轻度 危害	
11	环己酮	108-94-1	952	1915	III	易燃液体，类别 3	3	乙	44	1.1~9.4	II AT2	中度 危害	
12	乙醇	64-17-5	2568	1170	II、III	易燃液体，类别 2	3	甲	13	3.3~19	II AT2	轻度 危害	特别管 控危险

沈阳友谊化工制造有限公司经营危险化学品安全评价报告

序号	名称	CAS 号	危险化学品 目录序号	UN 号	包装 类别	危险性类别	主（次） 危险性	火灾危险 性分类	闪点 （℃）	爆炸极限 （V%）	防爆级 别、组别	毒性 分级	备注
													化学品
13	丁醇	71-36-3	2761	1120	II、III	易燃液体，类别 3 皮肤腐蚀/刺激，类别 2 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、麻 醉效应）	3	乙	29	1.4~11.3	II AT2	轻度 危害	
14	异丁醇	78-83-1	1033	1212	III	易燃液体，类别 3 皮肤腐蚀/刺激，类别 2 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、麻 醉效应）	3	甲	28	1.2~10.9	II AT2	轻度 危害	

二、经营品种（非危险化学品）

15	乙二醇	107-21-1	—	—	—	—	—	丙	116	32~53	II BT2	轻度 危害	非危险 化学品
16	乙酸辛酯	112-14-1	—	—	—	—	—	丙	86	—	—	轻度 危害	非危险 化学品

三、其他

17	氮[液化的 或压缩的]	7727-37-9	172	1066		加压气体	2.2	戊	—	—	—	轻度 危害	
----	----------------	-----------	-----	------	--	------	-----	---	---	---	---	----------	--

注：1）物质的火灾危险性按《建筑设计防火规范》划分；
 2）物质的危险性类别按《国家安监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》辨识；
 3）物质的主（次）危险性按《危险货物品名表》进行辨识；
 4）物质的毒性分级按《职业性接触毒物危害程度分级》划分；
 5）防爆级别、组别按《爆炸危险环境电力装置设计规范》划分；

友谊化工所经营的各品种及氮[压缩]的危险、有害因素识别情况，见“附件 15 安全技术说明书”。

3.2 经营过程的危险有害因素分析

鉴于友谊化工储存的物料均为易燃液体/可燃液体，因而在其接卸、储存和付出等经营作业环节中，存在着火、爆炸、跑（冒）混油及人员中毒和污染环境等不安全风险。究其事故危害的类型与后果，尤以着火爆炸和跑（冒）混料等为危及罐组安全和能否确保其经营业务正常进行的最有害和最危险的因素。为此，结合本次安全评价的具体情况，重点对罐组、装卸泵区、装卸区等处可能引起着火爆炸、跑（冒）混料以及其他危险和有害因素进行分析与辨识，制定和实施控制与削减风险的安全对策措施，确保其实现经营活动持续平稳高效和罐组安全运行的根本要求。

对该项目中危险、有害因素存在的部位划分及可能发生的事故危险程度做初步的分析与辨识结果，见表 3.2-1。

表 3.2-1 储存经营过程中危险有害因素识别结果

序号	事故类别	事故后果	危险部位或场所
1	火灾和可燃液体蒸气爆炸	设备损坏、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	原料罐组、装卸泵区、装卸区、管道、事故水池
2	中毒	人员伤亡	装卸区
3	窒息	人员伤亡	原料罐组
4	容器爆炸	设备损坏、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	液氮储罐
5	物体打击	人员伤害	储罐平台下
6	厂（场）内车辆致害	人员伤害	厂内道路
7	机械致害	人员伤亡	装卸泵区
8	触电	人员伤亡	用电场所；可能产生静电的场所；可能被雷击的建（构）筑物
9	淹溺	人员伤亡	事故水池
10	高处坠落	人员伤亡	原料罐组
11	跌落	人员伤害	厂区内
12	坍塌	人员伤亡	建（构）筑物
13	泄漏	人员伤亡	厂区内设备设施

序号	事故类别		事故后果	危险部位或场所
14	其他事故	噪声危害	人员伤害	装卸泵区
		自然灾害	人员伤亡	厂区内

3.2.1 火灾和可燃液体蒸气爆炸

（一）原料罐组

由前述可知，其罐组是重点要害部位，加之作业频繁，储罐附件和管件较多，又储存大量易燃液体，为事故高发区域。经类比调查与辨识分析，存在火灾爆炸、储罐容器爆炸、跑（冒）混料、高空作业和人员中毒窒息等危险有害因素。

（1）在罐组内违章用火（电）或使用非防爆器具，以及铁器碰撞等，引燃（爆）可燃气体并造成火灾爆炸事故；

（2）管线腐蚀、冻裂、胀裂、法兰垫破损等造成化学品泄漏或污染环境，遇明火还将发生火灾爆炸事故；

（3）储罐罐底或罐壁腐蚀穿孔或破裂，人孔、罐前阀门或胀油管渗漏等造成化学品泄漏或环境污染，遇明火还将发生着火爆炸事故；

（4）错开忘关阀门，不同化学品的管线连接处无盲板隔离等造成化学品的混、串甚至跑料；储罐基础沉降不均或基础下沉而使储罐变形或破坏，造成化学品泄漏，遇明火还将发生火灾爆炸事故；

（5）储罐通气孔失灵或因外部因素而导致“呼吸”量不够，造成储罐抽瘪或爆裂，致使储罐损坏并跑料，遇明火还将发生着火爆炸事故；

（6）罐顶作业或巡检时产生的静电，员工未按规定着装，可能引燃（爆）可燃气体并造成火灾爆炸事故；

（7）罐内清洗不力，通风不良，或罐内温度高；个人防护器具配备不好；进罐作业防范措施不力；罐内气体监测及取样分析不实等，造成人员中毒或中暑；

（8）登罐作业因风大、斜梯滑等造成作业人员踏空失足而高空坠落；

（9）罐顶检修、工具物料等摆放不合理，大风等将罐顶杂物刮落造成落物伤人或设备等。

（10）储罐可能由于本身材质和设计失误等原因发生可燃物料泄漏，遇有点火源，发生火灾或可燃液体蒸气爆炸事故。

（二）装卸泵区

输送泵是罐组的重要组成部分。它起到心脏作用，罐组的一些主要作业及各种化学品的输送都必须通过其输送泵输转才能实现；加之其作业场所为有限空间，又集中布置很多设备或管件，且作业频繁，动、静密封点多，易发生化学品跑、冒、滴、漏，造成可燃蒸气积聚，遇点火源即可发生着火爆炸事故的多发区。

（1）泵密封不好，材质不合格，造成化学品渗漏，特别是逸出的轻质化学品蒸气易于在低洼处积聚遇点火源而闪（燃）爆，并可导致事故扩大；

（2）管线配管、支撑不合理或机泵基础不符合要求，使输送泵振动大，或紧固件松动而影响设备正常运行，严重时会造成焊口开裂，化学品外漏，遇明火还将发生火灾爆炸事故；

（3）压力（真空）表未拧紧，根部焊口有缺陷，造成化学品泄漏，遇明火还将发生火灾爆炸事故；

（4）泵抽空可能引起机泵和管线的振动，长时间抽空易损坏密封件或泵体，从而造成化学品泄漏，污染环境，甚至造成火灾爆炸及人员伤亡；

（5）电机绝缘不好，接地失效，导致电机漏电，造成人员触电伤亡事故；

（6）机泵运转不平稳，噪声超标，可能对听力等人身健康造成损害；

（7）泵类设备安装不当，检（维）修不及时，可造成泵在运行时振动大、噪声大，易于烧电机或螺丝等旋转部件飞出伤人或人员触电；

（8）泵运转时进行擦（抹）泵，头发较长又未戴安全帽易于造成人身伤害。

（三）装卸区

装卸区是实现购货单位卸车和装桶的重要生产作业区，主要设施为快速接头和导除静电装置等。该作业区域车多人杂，流动性大，作业频繁；不安全因素较多；管理难度较大，极易发生跑、冒料和着火爆炸事故，主要事故发生原因分析如下：

（1）装桶作业时员工脱岗、计量不准，易发生冒桶，若遇点火源还可发生着火爆炸事故；

（2）化学品卸车流速过快极易产生静电，并积聚形成点火源，引燃（爆）可燃蒸气；

（3）无防静电设施或防静电设施失去作用，静电电荷不能迅速释放，产生积聚形成放电引燃（爆）可燃蒸气；

（4）卸车时静置时间不够，而造成静电放电，引燃（爆）可燃蒸气；

(5) 未按规定穿着防静电劳动保护护具，未能将人体工作过程中产生的静电荷及时导出而造成静电放电，引燃（爆）可燃蒸气；

(6) 装卸区内使用的手机等非防爆器（灯）具或设备等是引燃（爆）源，极易造成火灾爆炸事故；

(7) 机动车未熄火装车，或在装卸区内维修车辆，以及雷雨天气进行装车作业均易导致火灾爆炸事故的发生；

(8) 作业人员上下汽车或作业平台防护措施不牢固，易造成人员失足滑倒或踩空坠落。

（四）管道

管线裂缝或破裂可造成物料泄漏，遇点火源可能导致火灾爆炸。

管线泄漏产生的原因主要有：管道材质缺陷或焊口隐患，引发的事故多数是因为焊缝和管道母材中的缺陷在化学品带压输送中引起破裂；管道腐蚀穿孔，是由于防腐质量差，施工时防腐层造成损伤，或土壤中含酸碱物质及地下杂散电流腐蚀；管道施工温度与正常输油温差之间存在一定的温差，造成管道沿其轴向产生热应力，造成管道变形；地基沉降、地层滑动及地面支架失稳；气温引起油料膨胀，使输油管道内压力增大；快速开停泵，或突然断电，会造成管道内压力剧烈变化，产生水锤效应，对管线造成冲击，可能造成破裂。人为破坏或自然灾害可能造成管线破裂。

（五）事故水池

如果储罐的密闭性损坏或违反操作规程造成溢料时，泄漏的易燃液体或气体容易混入污水而进入排水系统。

洗涤、冲刷的污水，往往含有多种火灾危险性物质，是下水道系统中形成蒸气（或气体）与空气的爆炸性混合物的来源。

排水系统的各种物质互相作用，可能产生易燃、易爆产物。

污水管道贯通整个厂区，发生的火灾或爆炸往往会沿着污水处理系统扩散，导致连锁式的破坏。

在事故水池附近常见的引火源有：清理和检修时的机械撞击和摩擦火花；在下水道水井设施附近进行焊接作业时产生的火花；燃着的烟头；车辆排气管的火星等。

（六）爆炸危险区域划分及防爆电气选型

由前面物料的危险有害因素分析和生产过程中火灾、爆炸的危险有害因素分析可见，

火灾、爆炸是友谊化工需要防范的最主要的危险有害因素。

(1) 罐组

- 1) 以通气口为中心、半径为 1.5m 的球形空间应划为 1 区。
- 2) 距罐外壁和顶部 3m 范围内及罐外壁至防火堤，其高度为堤顶高的范围应划为 2 区。

(2) 装卸泵区

易燃液体泵棚的泵及配管的阀门、法兰等为释放源的爆炸危险区域划分(图 3.2-1),应符合下列规定:

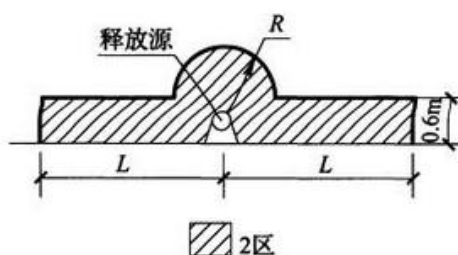


图 3.2-1 易燃液体泵棚的泵及配管的阀门、法兰等为释放源的爆炸危险区域划分

- 1) 以释放源为中心、半径为 R 的球形空间和自地面算起高为 0.6m、半径为 L 的圆柱体的范围应划为 2 区。
- 2) 危险区边界与释放源的距离应符合表 3.2-2 的规定。

表 3.2-2 危险区域边界与释放源的距离

释放源名称		距离 (m)	
		L	R
易燃液体输送泵	工作压力 $\leq 1.6\text{MPa}$	3	1
	工作压力 $> 1.6\text{MPa}$	15	7.5
易燃液体法兰、阀门		3	1

(3) 装卸区

- 1) 罐车内的液体表面以上空间应划为 0 区。
- 2) 以罐车灌装口为中心、半径为 1.5m 的球形空间和以通气口为中心、半径为 1.5m 的球形空间，应划为 1 区。
- 3) 以罐车灌装口为中心、半径为 4.5m 的球形并延至地面的空间和以通气口中心、半径为 3m 的球形并延至地面的空间，应划为 2 区。

(4) 事故水池

①有盖板的，池内液体表面以上的空间为 0 区。

②距池内壁 4.5m、高出池顶 3m 至地坪范围内的空间应划为 2 区。

(5) 防爆电气选型

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》，友谊化工在前述划定的爆炸危险区域内电气的防爆等级不低于 dII BT₂。

3.2.2 中毒

根据前面物料的危险有害因素分析，友谊化工经营的甲苯、对二甲苯、乙酸正丁酯、正丁醇等均具有微毒性，易燃化学品大量挥发及泄漏时会降低空气中的氧分压造成人体窒息。装卸过程中毒性蒸气可在空间内挥发，如密闭失效或操作人员个体防护不当均有可能造成人员中毒。正常作业情况下，作业场所的毒性物质污染较少。但有部分操作还需手工操作完成（如：拆装接卸软管等）及各种原因引起的跑、冒、滴、漏等现象，可能造成中毒事故，对岗位工人造成危害。

3.2.3 窒息

原料罐组的各储罐设置氮封，并配备氮气置换吹扫系统。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或事故水池内作业，设备容器或水池没有进行清洗、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、事故水池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窒息、触电或其他类型的人身伤亡事故。设备容器内作业属于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。

3.2.4 容器爆炸

友谊化工涉及的液氮储罐属于压力容器，在生产过程中可能由于超温，或者由于安全附件失效或过载运行，或由于金属材料疲劳、蠕变出现裂缝，而发生物理爆炸的危险。

当容器爆炸时，内部的介质卸压膨胀，瞬时释放出较大的能量，这些能量除了可以将整个容器或其碎块以很高的速度抛散外，还会产生冲击波在大气中传播，从而造成更大的破坏。破裂时气体爆炸的能量除了很少一部分消耗于将容器进一步撕裂和将容器或其碎片抛出以外，大部分产生冲击波。冲击波除了破坏建筑物外，还直接危害到它所波及范围内的人身安全。

影响承压设备发生事故的因素是多方面的，从技术角度分析，其主要原因有：

（1）与设备本身的特性有关，压力容器结构一般比较简单，但受力情况一般比较复杂，既有一次应力又有二次应力，还有峰值、温度受力和残余应力等：此外还受到循环应力作用，产生低周期疲劳。

（2）工作条件多变，如操作压力波动大，制造或安装过程留下的任何微小缺陷，都可能迅速扩展而酿成事故。

（3）仪表失灵影响而发生超载，设备一旦超载，且安全装置有故障或失效，就可能酿成事故。

（4）易受工作介质的腐蚀使器壁由厚变薄和使材料变形，酿成事故。

3.2.5 物体打击

储罐顶检修作业时工具物料等摆放不合理，大风等将罐顶杂物刮落造成落物伤人或设备等事故。

3.2.6 厂（场）内车辆致害

友谊化工通过公路实现化学品的经营，厂区内车辆来往频繁，如管理不力或操作失误存在车辆伤害的可能。

3.2.7 机械致害

机械作业中危险性较大、使用频率较高的机械设备，如各类机泵等典型的作业具有一定风险。风险的产生与设备工作原理和工作状态有关。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。

常见机械伤害有：与运动零部件接触伤害、飞出物的打击伤害、重物坠落、倾翻的打击、刺割、刮碰、撞击伤害、坠落、磕绊与跌伤。

3.2.8 触电

（一）电气伤害

电气伤害是电能作用于人体造成的伤害。电气伤害事故以触电伤害最为常见。造成

电伤害的危险源主要包括带电部分裸露、漏电、电火花等。

伤害的方式：触电伤害是由电流形式的能量造成的，当伤害电流流过人体时，人体受到局部电能作用，使人体内细胞的正常工作遭到不同程度的破坏，产生生物学效应、热效应、化学效应和机械效应，会引起压迫感、打击感、痉挛、疼痛、呼吸困难、血压异常、昏迷、心律不齐等，严重时会引起窒息、心室颤动而导致死亡。

伤害的途径：人体触及设备和线路正常运行时的带电体发生电击；人体触及正常状态下不带电，而当设备或线路故障（如漏电）时意外带电的金属导体（如设备外壳）发生电击；人体进入地面带电区域时，两脚之间承受跨步电压造成电击。

电气安全保护设施不完善、电缆敷设不合理等原因均可能造成人体触电伤害事故的发生。触电方式有以下几种：单相触电；两相触电；人体直接接触绝缘损坏的设备；在停电设备上工作时突然来电等。对人体而言，触电可能造成严重的伤害，轻则受伤致残，丧失劳动能力，重则造成死亡。一旦发生触电事故还可能引发火灾爆炸等次生事故，影响生产系统的安全运行。

电击危险因素的产生原因：

（1）电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷，或在运行中，缺乏必要的检修维护，使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、断线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏等隐患；

（2）没有设置必要的安全技术措施（如保护接零、漏电保护、安全电压等电位连接等）或安全措施失效；

（3）电气设备运行管理不当，安全管理制度不完善；没有必要的安全组织措施；

（4）专业电工或机电设备操作人员的操作失误，或违章作业等。

（二）静电伤害

静电电荷产生的火花，常为发生火灾爆炸的一个根源。产生静电荷的原因是电介质相互摩擦或电介质与金属摩擦所致。

在进行装车和卸车操作，以及管线和储罐内都有产生静电电荷积累的可能性。尤其在装车和卸车等作业过程中，更容易产生静电火花而引起火灾爆炸。譬如，喷溅式装车，液体流速过快，液体静置时间不够，以及无防静电设施或防静电设施未起作用和不按规定穿着防静电劳动保护护具等都极易产生静电，并积聚形成引爆（燃）源，其静电火花将导致火灾爆炸事故的发生。另外，静电也能给人以电击，造成操作人员紧张，妨碍操

作，引发二次伤害事故。

（三）雷电

储存设施如防雷装置失效，在雷雨天存在着被雷击的危险。由于雷电具有电流很大、电压很高、冲击性很强的特点，一旦被雷电击中，不但可能损坏生产设备和设施，造成大规模停电，而且还会导致火灾和爆炸，造成人员伤亡事故。

3.2.9 淹溺

罐组北侧的事故水池虽设置盖板，但如果池顶密封不完全，安全设施缺失、安全防护用品穿戴不全、作业人员违章疏忽等，作业人员在操作、检修及巡视时均存在淹溺的危险。

3.2.10 高处坠落

根据《高处作业分级》的规定，凡是高于基准面 2m 以上（含 2m），有可能坠落的高处进行的作业均为高处作业。在高处作业过程中可能会由于护栏设计不周、保护失效或操作大意，造成高处坠落伤亡事故。操作人员在日常的登罐作业中因风大、梯滑等造成作业人员踏空失足而高空坠落。上下槽车或装卸物料作业中，防护措施不牢固，或发生误操作，易于造成人员失足滑倒或踩空坠落，造成操作人员伤亡。

友谊化工所涉地上卧式储罐等处登高作业，均可能发生高处坠落事故。

3.2.11 跌落

跌落是指非高处作业时发生坠落或平地跌倒成的事故。当厂区内存在下列情况，可致使岗位人员发生跌落事故：

- （1）地面因水、油、化学品泄漏未及时清理而呈湿滑状态，
- （2）地面有孔洞、破损、管线横跨、临时物料堆放杂乱，
- （3）随意摆放工具、物料、电线。
- （4）岗位人员未穿防滑工作鞋。
- （5）工作区域、通道光线昏暗，使岗位人员看不清地面状况。
- （6）岗位人员边走边看手机、搬运物料遮挡视线、匆忙奔跑等。

跌落事故，可造成岗位人员摔伤、擦伤、扭伤、骨折（尤其是手腕、髌部、脊柱），跌倒时还可发生头部撞击设备尖角、跌入危险区域（如高温设备旁、运转的机器旁）等情况，以致造成更加严重的衍生事故，或是手中工具或物料飞出伤及他人或设备。

3.2.12 坍塌

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。

3.2.13 泄漏

泄漏是由于设备损坏或操作失误引起的，泄漏与火灾爆炸事故是紧密相联，是火灾爆炸事故的前提。设备、管道、阀门、仪表等，在运行过程中均有可能发生泄漏事故。结合锦州国储工艺过程进行分析，人的不安全行为、设备设施的质量缺陷或故障，以及外部因素的不利影响等，是可能造成泄漏的三个主要原因。

（一）设备设施的质量缺陷或故障

设备设施的质量缺陷可能存在于设备设施的设计、选材、制造及现场安装等各个阶段，设备设施的故障则是出现在投产运营之后。

（1）设计不合理

工程设计上的缺陷或失误通常体现在：建（构）筑物布局不尽合理，防火间距不够，防火防爆等级达不到要求，防火及消防设施不配套，工艺流程不合理等。工程设计上的缺陷或失误有可能引起泄漏扩散和火灾爆炸事故的发生，更主要是会导致火灾爆炸事故的扩大和蔓延，增大危险危害性。

（2）选材不当

设备、管道及仪表等与相应连接材质不匹配，导致材料断裂、介质泄漏。

（3）阀门劣质、密封不良

阀门劣质、密封不良包括：材质不良（耐压、耐腐蚀不够等）、法兰盘面易变形、阀片易破裂、密封部件易破损、偏摆等。

（4）施工安装问题

主要表现为管道焊接质量差，生产系统多起重大事故都与工程的施工质量特别是焊接质量差有直接关系。

（5）检测、控制失灵

设备的各种工艺参数，如液位、温度、压力、流量等，都是通过现场的一次仪表或控制室的二次仪表读出的，这一套安全监测系统若出现故障，如出现测量、计量仪表错误指示，或失效、失灵等现象，则容易造成介质跑、冒、串及泄漏事故。

（二）人的不安全行为

人的不安全因素主要表现为两个方面：

(1) 作业人员违章作业。主要表现在：违章违纪，擅离岗位或在岗睡觉；作业时，注意力不集中，思想麻痹大意。

(2) 安全管理不善。主要表现在：未能制定严格、完整的安全管理规章制度或执行力度不够；对物料的性质(理化性质、危险特性)缺乏了解；对生产设备、设施及工艺系统的安全可靠性缺乏认真的检验分析和评估；对生产设备设施没有及时检查维修，检验不到位，未及时修复。

(三) 外部因素的不利影响

雷击、大风、地震等自然灾害，也有可能造成管道泄漏事故，虽然可能性很小，但事故一旦发生，后果往往相当严重。

3.2.14 其他事故

(一) 噪声危害

友谊化工在储存、运输过程中发出噪声的设备主要为泵类设备，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和柴油发电机运行时发出的噪声。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)。

(二) 自然灾害

根据友谊化工所在地自然、地质条件资料，从罐组的生产特点和所涉及物料的危险特性，乃至事故危害及影响等因素综合考虑，必须对夏季高温时储存、输送危险物质的安全性以及寒冷季节保温的有效性予以充分的考虑，对诸如汛期、雷雨天气和地震等自然灾害极有可能造成设备设施漂浮、移位，管线断裂，阀门损坏，物料外溢，火灾、爆炸及环境污染等更大的危害予以充分重视。地震和雷电灾害后果较为严重，其对罐组的影响分析如下：

(1) 地震

地震灾害的特点是突发性强；破坏性大；社会影响大；防御难度大。地震灾害分为直接灾害和次生灾害。

直接灾害对友谊化工造成的灾害是地震波引起的强烈震动、地震断层的错动和地面变形等所造成的灾害，主要表现为断裂、隆起、平移或凹陷等形式。这些现象对储罐基础、泵基础等构筑物、地面造成破坏，对相关设施如交通、通讯、供水、排水、供电、供气等造成破坏，危险物料泄漏起火，以致酿成重大火灾爆炸事故。对管道的危害主要表现在可使管道位移、开裂、折断，致使化学品泄漏，遇火源可能发生火灾、爆炸事故。

次生灾害是由于地震时造成的设备、管线破裂、引起火灾、爆炸、易燃液体扩散，造成人员伤亡，公路等交通中断，影响生产经营和日常生活。

友谊化工已按地震烈度 7 度来设防。当采取有效的抗震措施后，由地震而引发的直接灾害及次生灾害所造成的影响能降至最低水平。

（2）雷电

雷电是自然界中的声、光、电现象，它给人类生活和生产活动带来很大的影响。对于原料罐组来说，能引起火灾和爆炸事故。由于雷电具有电流很大、电压很高、冲击性很强的特点，一旦被雷电击中，不但可能损坏有关设备和设施，造成大规模停电，而且还会导致火灾和爆炸，造成人员伤亡事故。

友谊化工必须对诸如汛期、雷雨天气和地震等自然灾害极有可能造成火灾等危害予以充分重视，采取切实有效的安全防范措施，将其危害和可能造成的损失降到最低程度。

（3）风

风对设施的影响主要表现为可加速泄漏的可燃蒸气的扩散，其达到一定浓度后，遇火源可发生火灾爆炸事故。由于风的不确定性，其造成的损失一般也难以预测。因此，应注意强风对设备的影响，并制定相应的灾害天气应急预案。

（4）小结

从以上分析可知，该地区的自然条件对友谊化工的生产经营活动会造成一定的影响，但采取有效的防范措施后，其影响可以消除或减弱到不会影响原料罐组的正常运营。

3.3 火灾爆炸事故案例分析

3.3.1 事故概况

2011 年 8 月 29 日 9 时 56 分 44 秒，中石油大连石化柴油罐发生爆炸着火事故。事故造成柴油储罐被烧坍塌，相邻罐罐体过火罐组周边地面管排过火部分变形，东、南侧管廊上管排部分过火，没有造成人员伤亡。事故直接经济损失 789.0473 万元。

3.3.2 事故经过

8月29日上午8时10分左右,储运车间八七罐区工段长吴胜接到生产运行处调度徐锋通知将柴油馏出油从877罐切换到875罐收油。当时877罐液位6.612m,温度40℃,875罐液位0.969m,温度37.6℃。8时30分左右,吴胜指令操作员刘长青和多玮进行转油操作。9时50分左右内操多玮通过DCS将馏出油从877罐转875罐收整个切换过程为自动操作。此时,当班班长周铁在现场检查电动阀门状态是否正常。在确认875罐调合一线阀门打开正常并与多玮确认875罐液位上升正常后,准备确认877罐调合一线阀门是否已经关闭。9时56分44秒左右,当班长周铁行至875罐至877罐走梯位置时,听到875罐嘭的一声出现闪爆,随即着火。现场操作人员立即报警并进行转油、关阀等应急处理。事故发生后,公司立即启动应急预案,下达调度指令紧急切断了相关管线物料,对关联的上下游装置进行了循环处理。及时启动了三级防控系统,防止污染物入海。并在第一时间向集团公司总值班室和大连市委值班室报送了事故情况。公司消防支队和大连市消防救援局共出动69台消防车辆对着火点周边的储罐、管排进行喷淋冷却、隔离、降温处理。13时06分,现场明火全部扑灭。

3.3.3 事故原因

经初步分析,事故主要原因是事故储罐送油造成液位过低,浮盘与柴油液面之间形成气相空间,造成空气进入;同时,上游装置操作波动,进入事故储罐的柴油中轻组分含量增加,在浮盘下方形成爆炸性混合气体;加之进油流速过快,产生大量静电无法及时导出产生放电,引发爆炸着火。

3.3.4 事故教训

- (1) 应控制易燃液体流速,减少静电产生;
- (2) 员工的责任心不强,精力不集中,缺乏对员工的教育和培训,误操作和人的不安全行为是引起事故的祸根;
- (3) 未进行有效的风险辨识,防范措施落得不实;
- (4) 对储罐保养不到位;
- (5) 安全隐患整改不力,防灾灭灾的自动化管理水平不高。

3.4 同类企业类比

为了更清楚地辨识原料罐组危害与风险因素,确立发生事故的类型,我们对同类企业进行了类比调查,并对发生的142起事故进行统计分析,具体情况如表3.4-1~4。

表 3.4-1 事故发生部位情况的分析统计表

部位	罐区	装卸场地	管线	铁路栈桥	泵房
次数	94	8	10	29	1
%	66.2	5.63	7.04	28.42	0.71

表 3.4-2 事故发生的作业状态情况的分析统计表

作业状态	正常作业过程	检（维）修过程
次数	117	25
%	82.4	17.6

表 3.4-3 事故性质分析统计表

性质	火灾爆炸	跑（冒）混油	设备	人身伤亡	铁路运输
次数	28	65	9	26	14
%	19.72	45.77	6.34	18.31	9.86

表 3.4-4 事故原因分析统计表

原因	有章不循 违章作业	设计和设 备隐患	生产指挥 管理不善	技术素质 差误操作	自然灾害等 外部原因
次数	76	14	25	17	10
%	53.52	9.86	17.61	11.97	7.04

（5）从上述统计结果可以看出：

1）跑（冒）混料事故和火灾爆炸事故是事故的主要类型，同时也易于发生人身伤害事故。这和我们罐组的危害及风险辨识结果基本一致。特别是跑（冒）混料事故以及由于化学品泄漏所造成的火灾爆炸事故次数多，损失大，应引起高度重视。

2）在导致事故的原因中，违章作业、违章指挥占的比例很高；员工业务素质不高，应变能力和处理紧急事件的能力低以及设备原因也分别占一定比例。如果将管理者及作业人员等人为因素累计，其导致事故发生所占的比例高达 80%。因此，加强对员工职业道德教育、搞好岗位练兵和业务技术培训，掌握应知应会，切实强化事故应急救援预案的演练，增强员工的应变能力，进一步增强员工的安全意识、自我保护意识和安全防护能力是强化石原料罐组安全管理，确保安全运营的根本措施。

3.5“两重点、一重大”情况

3.5.1 重点监管危险化学品情况

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》和《转发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》的规定，友谊化工涉及甲苯、乙酸乙酯为国家首批重点监管的危险化学品。

3.5.2 重点监管危险化工工艺情况

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》和《转发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》的规定，该项目属于化学品经营与储存等业务经营活动，不涉及重点监管危险化工工艺。

3.5.3 重大危险源情况

根据《危险化学品重大危险源辨识》及报告 5.1 章节关于危险化学品重大危险源的辨识过程，友谊化工原料罐组未构成危险化学品重大危险源。

3.6 外部安全防护距离

《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）有如下规定：

第 4.2 条，涉及爆炸物的危险化学品生产装置和储存设施应采用事故后果法确定外部安全防护距离。

第 4.3 条，涉及有毒气体或易燃气体，且其设计最大量与 GB18218 中规定的临界量比值之和大于或等于 1 的危险化学品生产装置和储存设施应采用定量风险评价方法确定外部安全防护距离。当企业存在上述装置和设施时，应将企业内所有的危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估，确定外部安全防护距离

第 4.4 条，本标准 4.2 及 4.3 规定以外的危险化学品生产装置和储存设施的外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求。

友谊化工原料罐组储存的物料均为易燃/可燃液体，不涉及爆炸物、有毒气体及易燃气体，故友谊化工的外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求。根据本报告 2.3 章节，该项目与厂外周边环境的防火间距均符合《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014，2018 年版）的要求。因此，该项目外部安全防护距离符合要求。

4. 评价单元与评价方法

4.1 评价单元的划分

4.1.1 评价单元的划分原则

通过对友谊化工在经营过程中存在的危险、有害因素的分析，结合该公司具体情况划分评价单元。

4.1.2 评价单元的划分

根据上述评价单元划分原则，本报告仅划分四个评价单元，包含如下内容：

- （一）储存经营单位基本条件及安全管理；
- （二）周边环境及总平面布置；
- （三）储运设施；
- （四）公辅工程。

4.2 评价方法的选择

4.2.1 安全评价方法选择

各评价单元及采用的评价方法，见表 4.2-1。

表 4.2-1 安全评价方法及理由说明

评价方法	应用单元	评价对象	选取理由
安全检查表	整个项目	储存经营单位基本条件及安全管理、周边环境及总平面布置、储运设施、公辅工程	符合性评价。选用检查表法确定储存经营单位基本条件及安全管理、周边环境及总平面布置、储运设施、公辅工程等与规范的符合性
池火灾事故模型评价法	储运设施	原料罐组乙醇储罐	通过模型模拟对原料罐组 60m ³ 乙醇储罐发生池火灾事故的后果进行评价

4.2.2 安全评价方法简介

（一）安全检查表法

根据评价方法的选择原则，结合被评价单位的具体情况，本评价采用的评价方法为安全检查表法。

安全检查表法：为了查找工程、系统中各种设备设施、物料、工件、操作、管理和组织措施中的危险、有害因素，事先把检查对象加以分解，将大系统分割成若干小的子系统，以提问或打分的形式，将检查项目列表逐项检查，避免遗漏。这种表称为安全检

查表。

（二）池火灾事故模型评价法

易燃、易爆气体、液体泄漏后遇到引火源会着火燃烧爆炸，燃烧爆炸的方式可分为池火、喷射火、火球和突发火四类。可燃液体泄漏后流到地面形成池液，或流到水面并覆盖水面，遇到火源燃烧而成池火。热辐射是池火主要的危害，在热辐射的作用下，受到伤害或破坏的目标可能是人、设备、设施和建（构）筑物等。池火灾害程度评估按以下步骤进行。

（1）确定池半径

将液池假定为半径为 r 的圆形池子。

当池火灾发生在油罐或油罐区时，可根据防火堤所围面积计算池直径：

$$r = \frac{1}{2} \left(\frac{4S}{\pi} \right)^{0.5}$$

式中： r —池半径， m ；

S —防火堤所围池面积， m^2 。

（2）确定火焰高度

广泛使用的计算火焰高度的经验公式为：

$$h = 84r \left[\frac{m_f}{\rho_0 \sqrt{2gr}} \right]^{0.61}$$

式中： h —火焰高度， m ；

r —池半径， m ；

m_f —燃烧速度， $kg/(m^2 \cdot s)$ ；

ρ_0 —空气密度， kg/m^3 ；

g —重力加速度， $9.8m/s^2$ 。

燃烧速度是指易燃液体发生池火灾时，液体表面上单位面积的燃烧速度，其值可用公式计算，也可从手册中查到。

（3）计算热辐射通量（ Q ）

假定能量由圆柱形火焰侧面非顶面均匀辐射，则池液燃烧时放出的总热辐射通量为：

$$Q = (\pi r^2 + 2\pi r h) m_f \cdot \eta \cdot H_C / [72(m_f)^{0.6} + 1]$$

式中： Q —总辐射通量， kW ；

Hc—液体燃烧热，KJ/kg；

η —效率因子，可取 0.13~0.35；

其他符号意义同前。

(4) 计算目标接受的热通量

假设全部辐射热量是油液池中心点的小球面辐射出来的，则在距离池中心某一距离（r）处的目标接收到的热量为：

$$I = \frac{Qt_c}{4\pi X^2}$$

式中：I—目标接收到的热通量，kW/m²；

X—目标点到液池中心的距离，m；

tc—热传导系数，在无相对理想的数据时，可取值为 1，本评价取 1。

(5) 热辐射对人员及建筑物的伤害

火灾通过热辐射方式影响周围环境。当火灾产生的热辐射强度足够大时，可使周围的物体燃烧或变形，强烈的热辐射可能烧毁设备甚至造成人员伤亡等。

火灾损失值应建立在热辐射强度与损失等级的相应关系上，池火灾伤害数学模型分析法介绍了不同热辐射强度造成伤害和损失的关系，其关系见下表 4.2-2。

表 4.2-2 不同热辐射强度所造成的伤害和损失

热辐射强度 kW/m ²	对设备的损坏	对人的伤害
37.5	操作设备全部损坏	1%死亡（10s） 100%死亡（1min）
25	在无火焰，长时间辐射下，木材燃烧的最小能量	重大烧伤（10s） 100%死亡（1min）
12.5	有火焰时，木材燃烧塑料熔化的最低能量	1 度烧伤（10s） 1%死亡（1min）
4.0		10s 以上感觉疼痛未起泡
1.6		长期辐射无不舒服感

5.定性定量评价

5.1 危险化学品重大危险源辨识

5.1.1 辨识依据

对危险化学品重大危险源的辨识主要是依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）。

危险化学品重大危险源是长期地或临时地生产、存储、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。危险化学品重大危险源可分为生产单元和储存单元。

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

危险化学品重大危险源的辨识依据是危险化学品的危险特性及其数量。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：

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

储存单元内存在的危险化学品为多品种时，则以下式计算。

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

式中：

S 为辨识指标；

q_1 、 q_2 ... q_n 为每种危险化学品实际存在量，t。

Q_1 、 Q_2 ... Q_n 为与各危险化学品相对应的临界量，t。

5.1.2 辨识过程

通过现场勘查，并根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）中对储存单元的规定，将友谊化工涉及的原料罐组作为一个独立的储存单元进行危险化学品重大危险源辨识，原料罐组中储存的甲苯，对二甲苯，丙酮，丁酮，C9，C10，乙酸甲酯，乙酸乙酯，乙酸正丁酯，乙酸异丁酯，环己酮，乙醇，丁醇，异丁醇列入危险化学品重大危险源辨识范围。

原料罐组危险化学品临界量与实际量对比情况，见表 5.1-1。

表 5.1-1 原料储罐危险化学品量与临界量对照表

序号	危险化学品	危险化学品临界量 (t)	最大储存量 (t)	S=q/Q	结论
1	甲苯	500	1 台 60m ³ 甲苯储罐, 甲苯密度为 0.87m ³ /t, 故实际量为 1×60×0.87=52.2t	0.98<1	未构成
2	对二甲苯	5000	1 台 60m ³ 对二甲苯储罐, 对二甲苯为密度 0.86m ³ /t, 故实际量为 1×60×0.86=51.6t		
3	丙酮	500	1 台 60m ³ 丙酮储罐, 丙酮密度为 0.8m ³ /t, 故实际量为 1×60×0.8=48t		
4	丁酮	1000	1 台 60m ³ 丁酮储罐, 丁酮密度为 0.81m ³ /t, 故实际量为 1×60×0.81=48.6t		
5	C9	5000	1 台 60m ³ C9 储罐, C9 密度为 0.89m ³ /t, 故实际量为 1×60×0.89=53.4t		
6	C10	5000	1 台 60m ³ C10 储罐, C10 密度为 0.9m ³ /t, 故实际量为 1×60×0.9=54t		
7	乙酸甲酯	1000	2 台 60m ³ 乙酸甲酯储罐, 乙酸甲酯密度为 0.93m ³ /t, 故实际量为 2×60×0.93=111.6t		
8	乙酸乙酯	500	2 台 60m ³ 乙酸乙酯储罐, 乙酸乙酯密度为 0.9m ³ /t, 故实际量为 2×60×0.9=108t		
9	乙酸正丁酯	5000	2 台 60m ³ 乙酸正丁酯储罐, 乙酸正丁酯密度为 0.88m ³ /t, 故实际量为 2×60×0.88=105.6t		
10	乙酸异丁酯	1000	2 台 60m ³ 乙酸异丁酯储罐, 乙酸异丁酯密度为 0.87m ³ /t, 故实际量为 2×60×0.87=104.4t		
11	环己酮	5000	2 台 60m ³ 环己酮储罐, 环己酮密度为 0.95m ³ /t, 故实际量为 2×60×0.95=114t		
12	乙醇	500	2 台 60m ³ 乙醇储罐, 乙醇密度为 0.79m ³ /t, 故实际量为 2×60×0.79=94.8t		
13	丁醇	5000	2 台 60m ³ 丁醇储罐, 丁醇密度为 0.81m ³ /t, 故实际量为 2×60×0.81=97.2t		
14	异丁醇	5000	2 台 60m ³ 异丁醇储罐, 异丁醇密度为 0.81m ³ /t, 故实际量为 2×60×0.81=97.2t		

经计算, 友谊化工原料罐组未构成危险化学品重大危险源。

5.2 安全检查表

针对危险、有害因素及现场情况, 应用现场检查表, 对现场设施、装置、防护措施和管理措施进行评价。

5.2.1 储存经营单位基本条件及安全管理

本评价采用安全检查表法对其基本情况及安全管理进行安全评价。具体评价, 结果见表 5.2-1~2。

表 5.2-1 储存经营单位基本条件检查表

项目	评价内容	评价记录	结论
证明文件	1) 是否具有工商行政管理部门核发的营业执照或企业名称预先核准通知书	具有营业执照, 详见附件	符合
	2) 是否具有经营和储存场所建筑物消防安全验收文件或其他消防方面的证件	已取得特殊建设工程消防验收意见书, 消防设施经检测均为合格	符合
	3) 是否具有经营储存场所、设施产权或租赁证明文件。租赁储存场所、设施且委托出租方进行管理的, 有与出租方签订的安全管理协议	已取得土地使用证, 详见附件	符合
安全管理	4) 根据《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》第 9.1.1 条, 企业是否建立健全全员安全生产责任制, 企业管理人员是否按要求取得相应资格证书。企业是否明确储罐的定期巡检和隐患排查要求, 是否对储罐及附件, 防火堤, 水封井, 液位、压力、温度等监测仪表以及储罐运行情况进行定期巡检和隐患排查。重大隐患治理是否要落实整改目标、整改措施、整改时限、整改责任、整改资金	已建立全员安全生产责任制, 企业管理人员均按要求取得相应资格证书。已制定相关安全管理制度, 明确储罐的定期巡检和隐患排查要求, 已对储罐及附件, 防火堤, 水封井, 液位、压力、温度等监测仪表以及储罐运行情况进行定期巡检和隐患排查。不涉及重大隐患	符合
	5) 根据《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》第 9.1.2 条, 企业是否建立自控系统、仪表联锁、仪表报警管理制度, 联锁变更和摘除是否履行变更管理程序后实施。仪表报警是否及时响应处置, 是否未关闭、调小报警声响和擅自屏蔽报警	已建立自控系统、仪表联锁、仪表报警管理制度, 联锁变更和摘除均需履行变更管理程序后实施。仪表报警已及时响应处置, 未关闭、调小报警声响和擅自屏蔽报警	符合
	6) 根据《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》第 9.1.3 条, 企业是否建立储罐区维护保养和检维修规程, 是否制定检验、检测计划, 是否按照规程要求维护保养、维修设备, 定期进行检验和测试。储罐区设备设施是否未带“病”运行	已建立储罐区维护保养和检维修规程, 已制定检验、检测计划, 已按照规程要求维护保养、维修设备, 定期进行检验和测试。储罐区设备设施均处于完好且正常运行状态	符合
	7) 根据《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》第 8.2.1 条, 试车前, 企业是否成立投料试车前安全检查小组, 是否编制检查表, 是否进行投料试车前安全检查; 检查结束后检查组成员是否对检查结果签字确认	试车前, 已成立投料试车前安全检查小组, 已编制检查表, 已进行投料试车前安全检查; 检查结束后检查组成员已对检查结果签字确认	符合
	8) 根据《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》第 8.2.2 条, 储罐区相关设备、管线、阀门仪表设施等系统是否完好, 气体报警、火灾报警、消防等系统是否完好投用, 系统吹扫清洗、强度和气密试验、储罐区试车是否全部	储罐区相关设备、管线、阀门仪表设施等系统均完好, 气体报警、火灾报警、消防等系统均完好投用, 系统吹扫清洗、强度和气密试验、	符合

项目	评价内容	评价记录	结论
	完成	储罐区试车已全部完成	
	9) 根据《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》第 8.2.3 条, 检查发现的问题是否制定措施, 限期整改, 可能引发安全事件的问题在投用前是否整改完成	检查发现的问题已制定措施, 限期整改, 可能引发安全事件的问题在投用前均已整改完成	符合
	10) 根据《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》第 8.2.4 条, 新建或检维修后, 储罐首次进料前, 对氧含量等有特殊要求时, 是否首先进行惰性气体置换, 检测氧含量不超过其限值要求方可进料	储罐首次进料前, 已进行氮气置换, 并检测氧含量合格后才进料	符合
	11) 根据《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》第 8.3.1 条, 试车前是否确认具备投料试车条件, 工艺流程正确, 与试车无关的系统是否完全隔离, 是否投用联锁和报警等自动控制系统, 设置氮封的储罐进料前是否先确保氮封系统投用正常	试车前已确认具备投料试车条件, 工艺流程正确, 与试车无关的系统已完全隔离, 联锁和报警等自动控制系统均先投用且运行正常, 设置氮封的储罐进料前先确保氮封系统投用正常	符合
	12) 根据《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》第 8.3.2 条, 试车过程中是否执行投料试车方案和操作规程, 是否按工艺指标参数进行操作, 实时监控储罐液位、压力、温度、物料流速等	试车过程中均执行投料试车方案和操作规程, 均按工艺指标参数进行操作, 实时监控储罐液位、压力、温度、物料流速等	符合
	13) 根据《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》第 8.3.3 条, 试车过程中出现异常、险情时, 是否迅速退守到安全状态, 待查明原因、消除险情、确认无误后, 方可继续投料试车	试车过程中出现异常、险情时, 均迅速退守到安全状态, 待查明原因、消除险情、确认无误后, 方可继续投料试车	符合

小结: 友谊化工所提供的经营证照、证明等法律文书均完备; 友谊化工已建立健全全员安全生产责任制, 并制定自控系统、仪表联锁、仪表报警管理制度等安全管理制度, 且试生产前按规定进行安全检查, 故本评价认为友谊化工及其原料罐组基本条件符合规定的要求。

表 5.2-2 储存经营单位安全管理单元检查表

项目	评价内容	评价记录	结论
安全管理职责	1) 主要负责人安全生产职责	完善	符合
	2) 行政管理部部长安全生产职责	完善	符合
	3) 财务部部长安全生产职责	完善	符合
	4) 化验室班长安全生产职责	完善	符合

项目	评价内容	评价记录	结论
	5) 物流部部长安全生产职责	完善	符合
	6) 生产部部长安全生产职责	完善	符合
	7) 车间班组长安全生产职责	完善	符合
	8) 采购员安全生产职责	完善	符合
	9) 物流部部员安全生产职责	完善	符合
	10) 安全工程师安全生产职责	完善	符合
	11) 安全管理人员安全生产职责	完善	符合
	12) 会计安全生产职责	完善	符合
	13) 化验员安全生产职责	完善	符合
	14) 仓管员安全生产职责	完善	符合
	15) 电工安全生产职责	完善	符合
	16) 操作工安全生产职责	完善	符合
	17) 门卫安全生产职责	完善	符合
	18) 厨师安全生产职责	完善	符合
	19) 驾驶员安全生产职责	完善	符合
安全管理制度	1) 识别和获取适用的安全生产法律法规、标准及其他要求制度	完善	符合
	2) 安全生产会议管理制度	完善	符合
	3) 安全生产费用提取和使用管理制度	完善	符合
	4) 安全生产目标管理制度	完善	符合
	5) 安全生产奖惩管理制度	完善	符合
	6) 安全教育培训管理制度	完善	符合
	7) 安全风险分级管控管理制度	完善	符合
	8) 隐患排查治理管理制度	完善	符合
	9) 变更管理制度	完善	符合
	10) 事故管理制度	完善	符合
	11) 消防安全管理制度	完善	符合
	12) 开停车安全管理制度	完善	符合
	13) 电气安全管理制度	完善	符合
	14) 领导干部带班管理制度	完善	符合

项目	评价内容	评价记录	结论
	15) 安全设施管理制度	完善	符合
	16) 特种设备安全管理制度	完善	符合
	17) 安全检维修管理制度	完善	符合
	18) 危险化学品安全管理制度	完善	符合
	19) 承包商管理制度	完善	符合
	20) 安全检查管理制度	完善	符合
	21) 建(构)筑物安全管理制度	完善	符合
	22) 危险化学品运输、装卸安全管理制度	完善	符合
	23) 外来人员安全管理规定	完善	符合
	24) 特殊作业安全管理制度(包括受限空间作业管理制度、动火作业管理制度、临时用电管理制度、高处作业管理制度、断路作业安全制度、吊装作业管理制度、盲板抽堵作业管理制度、动土作业管理制度)	完善	符合
	25) 安全设施管理制度	完善	符合
	26) 易制毒化学品管理制度	完善	符合
	27) 危险化学品购销管理制度	完善	符合
	28) 安全生产责任保险管理制度	完善	符合
	29) 生产过程异常工况安全处置制度	完善	符合
	30) 安全风险研判及承诺公告管理制度	完善	符合
	31) 设备设施巡回检查管理制度	完善	符合
	32) 设备防腐蚀管理制度	完善	符合
	33) 应急管理制度	完善	符合
	34) 劳动防护用品使用维护管理制度	完善	符合
	35) 安全.环保.职业健康三同时管理制度	完善	符合
	36) 安全管理制度及操作规程定期修订制度	完善	符合
	37) 特种作业人员管理制度	完善	符合
安全操作规程	1) 稀释剂、清洗剂安全生产操作规程	完善	符合
	2) 电工安全操作规程	完善	符合
	3) 仓库管理员操作规程	完善	符合
	4) 操作岗员工安全操作规程	完善	符合

项目	评价内容	评价记录	结论
	5) 搬运安全操作规程	完善	符合
	6) 危险化学品安全操作规程	完善	符合
	7) 实验室安全操作规程	完善	符合
	8) 混合釜安全操作规程	完善	符合
	9) 灌装机安全操作规程	完善	符合
	10) 空压机安全操作规程	完善	符合
	11) 配电室安全操作规程	完善	符合
	12) 消防器材安全操作规程	完善	符合
	13) 罐区溶剂装桶操作规程	完善	符合
	14) 罐区设备维护保养操作规程	完善	符合
	15) 罐区溶剂卸车操作规程	完善	符合
	16) 液氮储罐操作规程	完善	符合
安全管理组织	1) 设立安全管理机构或配备专职安全管理人员	完善	符合
应急救援措施	1) 建立应急救援组织, 制定事故应急预案	完善	符合
	2) 预案编制符合《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639-2020 的要求	完善	符合
	3) 定期组织预案演练并进行记录	完善	符合
从业人员资格	1) 主要负责人安全资格证书	完善	符合
	2) 安全管理人员安全资格证书	完善	符合
	3) 特种作业人员操作资格证书	完善	符合

小结: 储存经营单位基本条件及安全管理单元共设 92 项评价内容, 经评价, 均符合要求。

5.2.2 周边环境及总平面布置

本评价采用安全检查表法对周边环境及总平面布置进行安全评价。具体评价, 结果见表 5.2-3。

表 5.2-3 周边环境及总平面布置单元检查表

序号	评价内容	评价依据	评价记录	结论
1	危险化学品仓库是否符合本地区城乡规划, 选址是否远离市区和居民区的常年最小频率风向的上风侧	《危险化学品经营企业安全技术基本要求》第 4.1.1 条	位于经济技术开发区, 符合本地区城乡规划, 选址远离市区和居民区的常年最小频率风向的上风侧	符合

序号	评价内容	评价依据	评价记录	结论
2	厂址是否具有满足生产、生活及发展规划所必需的水源和电源	《工业企业总平面设计规范》 第 3.0.6 条	厂址所在地水源及电源满足生产及生活的要求	符合
3	厂址是否具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件	《工业企业总平面设计规范》 第 3.0.8 条	具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件	符合
4	厂址是否位于不受洪水、潮水和内涝的威胁地带	《工业企业总平面设计规范》 第 3.0.12 条	厂区未在上述地带	符合
5	使用危险化学品的车间、储存危险化学品的仓库是否未与员工宿舍在同一座建筑物内，是否与员工宿舍保持符合规定的安全距离	《中华人民共和国安全生产法》 第三十九条	生产车间和库房内均未设员工宿舍	符合
6	厂区道路是否根据交通、消防和分区的要求合理布置，力求畅通，危险场所是否为环形，路面宽度按交通密度及安全因素确定，保证消防、急救车辆畅行无阻	《化工企业安全卫生设计规范》 第 3.2.6 条	厂区交通、消防和分区布置合理，能够保证消防、急救车辆畅行	符合
7	周边环境、总平面间距布置是否符合要求	《建筑设计防火规范》（2018 年版）第 3.4.1 条、3.4.3 条、4.2.1、4.5.3 条	详见表 2.3-1 和 2.3-3	符合

小结：周边环境及总平面布置单元共设 7 项评价内容，经评价，均符合要求。

5.2.3 储运设施

本评价采用安全检查表法对储运设施进行安全评价。具体评价结果，见表 5.2-4。

表 5.2-4 储运设施单元检查表

序号	评价内容	评价依据	评价记录	结论
1	甲类液体储罐区是否与装卸区、辅助生产区及办公区分开布置	《建筑设计防火规范》（2018 年版） 第 4.1.4 条	原料罐组与综合楼分别布置于厂区北部与南部，分开布置	符合
2	甲类液体的地上式储罐，其每个防火堤内是否布置火灾危险性类别相同或相近的储罐	《建筑设计防火规范》（2018 年版） 第 4.2.4 条	罐组内均为甲、乙、丙类易燃/可燃液体	符合
3	甲类液体的地上式储罐组，其四周是否设置不燃性防火堤。防火堤的设置是否符合下列规定： 1) 防火堤内的储罐布置不宜超过 2 排，单罐容量不大于 1000m ³ 且闪点大于 120℃ 的	《建筑设计防火规范》（2018 年版） 第 4.2.5 条	设置防火堤；防火堤内储罐为双排布置，单罐容积均为 60m ³ ；防火堤有效容量 1753.2m ³ ；防火堤内侧基脚线至卧式储罐的水平距离均为 3m；防火堤高度为 1.2m，并在不同的	符合

序号	评价内容	评价依据	评价记录	结论
	液体储罐不宜超过 4 排。 2) 防火堤的有效容量不应小于其中最大储罐的容量。 3) 防火堤内侧基脚线至卧式储罐的水平距离不应小于 3m。 4) 防火堤的设计高度应比计算高度高出 0.2m, 且应为 1.0m~2.2m, 在防火堤的适当位置应设置便于灭火救援人员进出防火堤的踏步。		方位设置踏步	
4	防火堤是否采用不燃烧材料建造, 是否必须密实、闭合、不泄漏	《储罐区防火堤设计规范》第 3.1.2 条	防火堤采用不燃烧材料建造, 且密实、闭合、不泄漏	符合
5	进出储罐组的各类管线、电缆是否从防火堤、防护墙顶部跨越或从地面以下穿过。当必须穿过防火堤、防护墙时, 是否设置套管, 是否采用不燃烧材料严密封闭, 或采用固定短管且两端采用软管密封连接的形式	《储罐区防火堤设计规范》第 3.1.4 条	进出储罐组的各类管线、电缆的设置符合上述要求	符合
6	每一储罐组的防火堤是否设置不少于 2 处越堤人行踏步或坡道, 是否设置在不同方位上	《储罐区防火堤设计规范》第 3.1.7 条	各罐组根据其地形设置 2 处以上的人行踏步, 且位于不同方位	符合
7	防火堤的相邻踏步之间的距离是否不大于 60m	《储罐区防火堤设计规范》第 3.1.8 条	相邻踏步之间的距离小于 60m	符合
8	管道布置是否满足便于生产操作、安装及维修的要求。是否采用架空敷设, 规划布局是否整齐有序	《工业金属管道设计规范》第 8.1.2 条	管道布置满足便于生产操作、安装及维修的要求。采用架空敷设, 规划布局整齐有序	符合
9	地上管道的外表面防锈, 是否采用涂漆, 涂层类别是否能耐环境大气的腐蚀	《工业金属管道设计规范》第 12.3.2 条	地上管道外表面均涂刷耐环境大气腐蚀的防腐漆	符合
10	设置氮封系统的储罐气相空间氧含量是否符合 GB/T 37241 的相关要求	《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》第 4.8 条	储罐氮封的氧含量符合要求	符合
11	储罐区爆炸危险区域范围内是否未使用产生火花的工具	《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》第 4.11 条	罐组、装卸泵区和装卸区均未使用产生火花的工具	符合
12	甲 B、乙 A 类可燃液体管道的扫线介质是否未选用压缩空气	《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》第 6.1.11 条	吹扫置换采用压缩氮气	符合

序号	评价内容	评价依据	评价记录	结论
13	新建储存甲 B、乙 A 类介质的储罐，是否采用带颈对焊钢制突面或凹凸面管法兰。采用突面法兰时是否采用带内外加强环型缠绕式垫片，采用凹凸面法兰时是否采用带内加强环型缠绕式垫片。密封垫片是否采用耐温、阻燃、耐腐蚀的材料。螺栓（螺柱）、螺母是否采用专用级紧固件	《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》第 6.2.1.2 条	储罐采用带颈对焊钢制突面法兰和带内外加强环型缠绕式垫片，垫片材质耐温、阻燃、耐腐蚀，螺栓（螺柱）、螺母均为专用级紧固件	符合
14	新建储罐所在地的设计基本地震加速度不小于 0.05g 或抗震设防烈度不小于 6 度时，是否对储罐进行抗震设计，包括地震作用计算、抗震验算和采取抗震构造措施	《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》第 6.2.1.3 条	储罐已进行抗震设计	符合
15	新建储罐区的工艺介质离心泵是否按照 GB/T3215 的要求进行设计、制造和检验，轴封是否按 GB/T34875 的要求进行设计、制造和检验	《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》第 6.2.2.1 条	卸车泵均采用符合上述要求的泵	符合
16	新建全厂公共管廊是否未三面围绕储罐区的单个罐组布置	《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》第 6.3.1 条	管廊未三面围绕罐组	符合
17	新建全厂公共管廊是否未穿越罐组与其专用泵区之间的区域	《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》第 6.3.2 条	管廊未穿越罐组与其专用泵区之间的区域	符合
18	新建管廊是否未沿储罐区的单个罐组长边两侧平行布置	《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》第 6.3.3 条	管廊未沿罐组长边两侧平行布置	符合
19	有氮气保护设施的储罐是否确保氮封系统完好在用，氮气进入储罐前是否进行减压，以满足储罐压	《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》第 9.2.1 条	氮封系统完好，压缩氮气进入储罐前已进行减压	符合
20	采用氮气或其他性气体密封保护系统的储罐应设事故泄压设备，是否符合下列规定： 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性气体密封管道系统	《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.1.5 条	储罐设置事故泄压设施，且符合上述要求	符合

序号	评价内容	评价依据	评价记录	结论
	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。			
21	凡容易发生事故的地方，应按 GB 2894 的要求设置安全标志，或在建（构）筑物及设备按 GB 2893 的要求涂安全色	《生产过程安全卫生要求》第 6.8.1 条	罐组未设置安全标志	不符合

小结：储运设施单元检查表共设 21 项评价内容，经评价，有 1 项不符合要求：罐组未设置安全标志。

5.2.4 公辅工程

本评价采用安全检查表法对公辅工程进行安全评价，具体评价结果，见表 5.2-5。

表 5.2-5 公辅工程单元检查表

序号	评价内容	评价依据	评价记录	结论
一、给排水				
1	生活用水的给水系统，其供水水质是否符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5749 的要求，专用的工业用水给水系统，其水质标准是否根据用户的要求确定	《室外给水设计标准》第 3.0.9 条	饮用水采用外购的桶装水，符合生活饮用水卫生标准的要求，生产用水为厂区深井供水，水质满足生产要求	符合
2	污水管道和附属构筑物是否保证其密实性，防止污水外渗和地下水入渗	《室外排水设计标准》第 4.1.9 条	各水池均设有防渗措施	符合
二、供配电				
3	落地式配电箱底座周围应采取封闭措施，并应能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内	《低压配电设计规范》第 4.2.1 条	采取封闭措施	符合
4	配电线路是否装设短路保护、过负载保护和接地故障保护，作用于切断供电电源或发出报警信号	《低压配电设计规范》第 6.1.1 条	设有短路保护、过负载保护和接地故障保护	符合
5	爆炸性环境电力装置的设计是否将正常运行时能产生火	《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.1.1 条	电气线路在爆炸危险性较小的地点或远离释放源的	符合

序号	评价内容	评价依据	评价记录	结论
	花的电气设备布置在爆炸环境以外，需要布置在爆炸环境内时，是否布置在爆炸危险性较小的地点		地方敷设	
6	防爆电气设备的级别和组别，是否不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	《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.2.3 条	均采用防爆电器，其防爆级别组别符合要求	符合
7	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，无护套的电线是否未作为供配电线路	《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.4.1 条第 2 款	生产厂房和库房内的供配电线路均采用金属保护管	符合
8	敷设电气线路的沟道、电缆或钢管，所穿过的不同区域之间墙或楼板处的孔洞是否采用非燃性材料严密堵塞	《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.4.3 条第 2 款	电缆或钢管所穿过的不同区域之间墙或楼板处的孔洞是采用非燃性材料严密堵塞	符合
9	电气设备穿钢管配线是否符合规范要求	《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.4.3 条第 4 款	电气设备穿钢管配线符合规范要求	符合
10	在爆炸性气体环境区域内电缆是否没有中间接头	《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.4.3 条第 6 款	未设置中间接头	符合
三、防雷防静电				
11	新建储罐区装设的人体静电消除器是否为本质安全型	《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》第 6.5.5 条	罐组的人体静电消除器为本质安全型	符合
12	金属罐体是否做防直击雷接地，接地点是否不少于 2 处，是否沿罐体周边均匀布置，引下线的间距是否不大于 18m。每根引下线的冲击接地电阻是否不大于 10Ω	《石油化工装置防雷设计规范》（2022 年版）第 5.5.1 条	每个储罐设置 2 点接地，对称布置，引下线小于 18m，电阻小于 10Ω	符合
13	钢制储罐的罐壁厚度大于或等于 4mm，在罐顶装有带阻火器的呼吸阀时，是否利用罐体本身作为接闪器	《石油化工装置防雷设计规范》（2022 年版）第 5.5.2 条 1)	利用罐体本身作为接闪器，同时也在防火堤外设置接闪器	符合
14	露天装卸作业场所可不装设接闪器，但是否将金属构架接地	《石油化工装置防雷设计规范》（2022 年版）第 5.6.1 条	装卸区和装卸泵区各金属构架均已接地	符合
15	在扶梯进口处，是否设置消除人体静电设施，或者在已经接地的金属栏杆上留出	《石油化工静电接地设计规范》第 5.2.5 条	防火堤踏步处均设置人体静电消除器	符合

序号	评价内容	评价依据	评价记录	结论
	1m 长的裸露金属面			
16	在爆炸危险区域是否选择防爆型消除人体静电设施	《石油化工静电接地设计规范》第 5.2.7 条	爆炸危险区域内的人体静电消除器为防爆型	符合
17	站台区域内的金属管道、设备、构筑物等是否进行等电位连接并接地	《石油化工静电接地设计规范》第 5.5.1 条	装卸区的金属管道、构筑物均设置等电位连接及接地设施	符合
18	储罐汽车在装卸作业前，是否采用专用接地线及接地夹将汽车、储罐与装卸设备等电位连接。作业完毕封闭储罐盖后方可拆除	《石油化工静电接地设计规范》第 5.5.3 条	装卸区设置静电接地夹	符合
19	在静电危险场所，所有属于静电导体的物体是否接地。对金属物体是否采用金属导体与大地做导通性连接？对金属以外的静电导体及亚导体则是否作间接接地	《防止静电事故通用导则》第 6.1.2 条	在静电危险场所的所有属于静电导体的物体均接地。金属物体采用金属导体与大地做导通性连接，金属以外的静电导体及亚导体则作间接接地	符合
20	所有静电危害场所是否设立明显的危险标志；静电危害场所是否有接地点、使用的防静电用品、必备的衣物等	《防止静电事故通用导则》第 5.4 条	所有静电危害场所设立了明显的危险标志；静电危害场所所有接地点、使用的防静电用品、必备的衣物等	符合
21	有易燃易爆物质的场所是否采用导（防）静电地面	《导（防）静电地面设计规范》第 3.1.3 条	涉及易燃易爆物质的场所均采用混凝土地面	符合
22	建筑物变形缝两边地面的接地网是否沿缝断开，是否分别与接地干线连接	《导（防）静电地面设计规范》第 4.4.7 条	分开的地面分别与接地干线连接	符合
23	对可能产生静电危害的工作场所，是否配置了个人防静电防护用品，重点防火、防爆作业区的入口处，是否设有入体导除静电装置	《化工企业安全卫生设计规范》第 4.2.10 条	工人配备了防静电工作服，生产车间和料棚甲类区设置人体静电消除器	符合
24	建（构）筑物是否有可靠的防雷保护装置	《化工企业安全卫生设计规范》第 4.3.1 条	已获得防雷防静电检测报告	符合
25	有火灾爆炸危险的建（构）筑物是否有防直击雷装置	《化工企业安全卫生设计规范》第 4.3.3 条	设有防直击雷装置	符合
四、自动控制				
26	建筑内可能散发可燃蒸气的场所是否设置可燃气体报警装置	《建筑设计防火规范》第 8.4.3 条	原料罐组和装卸泵区设置可燃气体报警装置	符合
22	可燃液体常压储罐区基本过程控制系统（BPCS）、可燃	《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》	自控系统与可燃气体报警器分别独立设置	符合

序号	评价内容	评价依据	评价记录	结论
	气体报警系统（GDS）是否分别独立设置	第 6.6.1 条		
23	新建储罐区防火堤内的仪表电缆是否采用耐火或阻燃电缆，埋地、封闭电缆槽或镀锌钢管保护敷设。新建储罐区与控制室（含现场机柜室等）之间控制仪表主电缆的仪表接线箱是否安装在防火堤外	《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》 第 6.6.6 条	仪表电缆采用阻燃电缆，埋地、封闭电缆槽或镀锌钢管保护敷设。罐组与控制室之间控制仪表主电缆的仪表接线箱是装在防火堤外	符合
27	可燃气体的检测报警是否采用两级报警	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.2 条	可燃气体报警器均采用两级报警	符合
28	可燃气体检测报警信号是否送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警；可燃气体二级报警信号、可燃气体检测报警系统报警控制单元的故障信号是否送至消防控制室	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.3 条	可燃气体检测报警信号送至 24h 有人值守的门卫进行显示报警	符合
29	需要设置可燃气体探测器的场所，是否采用固定式探测器	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.6 条	需要设置可燃气体探测器的场所，均设置固定式探测器	符合
30	可燃气体检测报警系统是否独立于其他系统单独设置	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.8 条	单独设置	符合
31	可燃气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场报警器等供电负荷，是否按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑，是否采用 UPS 电源装置供电	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.9 条	可燃气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场报警器等供电负荷均为一级用电负荷中特别重要的负荷考虑，采用 UPS 电源装置供电	符合
32	释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开厂房内，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是否不大于 5m	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 4.2.2 条	生产车间和料棚内的可燃气体报警器距其覆盖范围内的任一释放源的水平距离均小于 5m	符合
33	报警值设定是否符合下列规定： 1) 可燃气体的一级报警设定值应小于或等于 25%LEL。 2) 可燃气体的二级报警设定值应小于或等于 50%LEL。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 5.5.2 条	报警值设定符合上述要求	符合

序号	评价内容	评价依据	评价记录	结论
34	探测器是否安装在无冲击、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边工艺管道或设备之间的净空是否不小于0.5m	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第6.1.1条	报警器安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所，报警器与周边工艺管道或设备之间的净空大于0.5m	符合
35	检测比空气重的可燃气体或有毒气体时，探测器的安装高度是否距地坪（或楼地板）0.3m~0.6m	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第6.1.2条	可燃气体报警器高度均高于地坪0.3m~0.6m	符合
五、通信				
36	摄像机采用的防护装置是否与监视目标所处的环境相协调	《工业电视系统设计标准》第5.3.1条	已根据各场所的具体情况配套设置摄像机的防护装置	符合
37	工业电视系统的设备布置是否满足生产工艺要求	《工业电视系统设计标准》第6.1.1条	摄像机的布置满足生产工艺要求	符合
38	设备的布局是否便于操作和维护	《工业电视系统设计标准》第6.1.2条	摄像机均设置于便于操作和维护	符合
39	设备的安装位置是否避开受外界损伤或有剧烈振动等部位，是否远离强电磁干扰源的区域	《工业电视系统设计标准》第6.1.3条	摄像机已避开有剧烈振动部位，厂区内无电磁干扰源	符合
40	设备是否安装在稳定牢固的承载体上，其承载体的强度是否满足设备荷重和安装维护受力的要求	《工业电视系统设计标准》第6.1.4条	摄像机安装在稳定牢固的支架上，支架强度满足摄像头的荷重和安装维护受力的要求	符合
41	在满足监视目标视场采集范围时，摄像机安装高度是否符合下列规定： 1) 室内摄像机安装高度距地不宜低于2.5m； 2) 室外摄像机安装高度距地不宜低于3.5m； 3) 车间厂房内摄像机安装高度应根据监视目标的标高等因素与有关专业商定。	《工业电视系统设计标准》第6.2.3条	摄像头的安装高度符合上述要求	符合
42	现场级监控室是否与生产调度室或生产控制室合用，监控室使用面积是否不小于25m ²	《工业电视系统设计标准》第8.1.1条	监控室设置在门卫，门卫面积大于25m ²	符合
43	储罐区是否设置视频监控系统，满足以下要求：	《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》	原料罐组设置工业视频监控系统，监控范围覆盖罐	符合

序号	评价内容	评价依据	评价记录	结论
	1) 摄像头的数量和位置应实现对储罐区、泵区等重点区域的覆盖; 2) 摄像头的安装高度应确保有效监控到储罐顶部。	第 6.8.4 条	组和泵区, 且摄像头的安装高度能够监控到罐顶	
六、氮[压缩]				
44	气体储罐、低温液体储罐是否布置在室外	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 4.6.9 条	液氮储罐设置在室外	符合
45	储罐与安全阀之间是否未设置中间截止阀门	《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》第 5.10 条	储罐与安全阀之间未设置中间截止阀	符合
46	安全阀应当铅直安装, 并且应当装设在压力容器液面以上气相空间部分, 或装设在与压力容器气相空间相连的管道上	《固定式压力容器安全技术监察规程》第一百四十一条 (一)	安全阀安装位置符合要求	符合
47	压力容器与安全阀之间的连接管和管件的通孔, 其截面积不得小于安全阀的进口截面积, 其接管应当尽量短而直。	《固定式压力容器安全技术监察规程》第一百四十一条 (二)	连接管截面积与安全阀进口一致	符合
48	安全阀装设位置, 应当便于检查和维修	《固定式压力容器安全技术监察规程》第一百四十一条 (五)	安装位置便于检维修	符合
49	选用的压力表, 应当与压力容器内的介质相适应	《固定式压力容器安全技术监察规程》第一百四十六条 (一)	氮气球罐管道上设置氧气表	符合
50	压力表的校验和维护应当符合国家计量部门的有关规定, 压力表安装前应当进行校验, 在刻度盘上应当划出指示最高工作压力的红线, 注明下次校验日期。压力表校验后应当加铅封。	《固定式压力容器安全技术监察规程》第一百四十七条	压力表定期校验, 加装铅封, 有标定工作范围	符合
七、消防				
51	室外消火栓系统是否符合下列规定: 1) 室外消火栓的设置间距、室外消火栓与建 (构) 筑物外墙、外边缘和道路路缘的距离, 应满足消防车在消防	《消防设施通用规范》第 3.0.4 条	室外消火栓符合上述要求	符合

序号	评价内容	评价依据	评价记录	结论
	救援时安全、方便取水和供水的要求； 2) 当室外消火栓系统的室外消防给水引入管设置倒流防止器时，应在该倒流防止器前增设 1 个室外消火栓； 3) 室外消火栓的流量应满足相应建（构）筑物在火灾延续时间内灭火、控火、冷却和防火分隔的要求； 4) 当室外消火栓直接用于灭火且室外消防给水设计流量大于 30L/s 时，应采用高压或临时高压消防给水系统。			
52	洒水喷头是否符合下列规定： 1) 喷头间距应满足有效喷水而使可燃物或保护对象被全部覆盖的要求； 2) 喷头周围不应有遮挡或影响洒水效果的障碍物； 3) 系统水力计算最不利点处喷头的工作压力应大于或等于 0.05MPa； 4) 局部应用系统应采用快速响应喷头。	《消防设施通用规范》 第 4.0.5 条	原料罐组内设置的喷水灭火系统洒水喷头符合上述要求	符合
53	灭火器的配置类型是否与配置场所的火灾种类和危险等级相适应，是否符合下列规定： 1) A 类火灾场所应选择同时适用于 A 类、E 类火灾的灭火器。 2) B 类火灾场所应选择适用于 B 类火灾的灭火器。B 类火灾场所存在水溶性可燃液体（极性溶剂）且选择水基型灭火器时，应选用抗溶性的灭火器。 3) E 类火灾场所应选择适用于 E 类火灾的灭火器。带电设备电压超过 1kV 且灭火时不能断电的场所不应使用灭	《消防设施通用规范》 第 10.0.1 条	已根据各场所涉及的物质和可能发生火灾的类别采用相适应的灭火器，灭火器的选择符合上述要求	符合

序号	评价内容	评价依据	评价记录	结论
	火器带电扑救。 4) 当配置场所存在多种火灾时, 应选用能同时适用扑救该场所所有种类火灾的灭火器。			
54	灭火器配置场所是否按计算单元计算与配置灭火器, 是否符合下列规定: 1) 计算单元中每个灭火器设置点的灭火器配置数量应根据配置场所内的可燃物分布情况确定。所有设置点配置的灭火器灭火级别之和不应小于该计算单元的保护面积与单位灭火级别最大保护面积的比值。 2) 一个计算单元内配置的灭火器数量应经计算确定且不应少于2具。	《消防设施通用规范》第 10.0.3 条	灭火器的设置符合上述要求	符合
55	灭火器是否设置在位置明显和便于取用的地点, 是否不影响人员安全疏散。当确需设置在有视线障碍的设置点时, 是否设置指示灭火器位置的醒目标志	《消防设施通用规范》第 10.0.4 条	灭火器设置在明显和便于取用的地点, 且不影响安全疏散	符合
56	灭火器是否未设置在可能超出其使用温度范围的场所, 是否采取与设置场所环境条件相适应的防护措施	《消防设施通用规范》第 10.0.5 条	各场所均为常温环境, 灭火器均放置于专用的灭火器箱内	符合
57	消防给水管道内平时所充水的 pH 值是否为 6.0~9.0	《消防给水及消火栓系统技术规范》第 4.1.4 条	消防给水管道内平时所充水的 pH 值在 6~9 之间	符合
58	符合下列规定之一时, 是否设置消防水池: 1) 当生产、生活用水量达到最大时, 市政给水管网或入户引入管不能满足室内、室外消防给水设计流量; 2) 当采用一路消防供水或只有一条入户引入管, 且室外消火栓设计流量大于20L/s或建筑高度大于50m; 3) 市政消防给水设计流量小于建筑室内外消防给水设	《消防给水及消火栓系统技术规范》第 4.3.1 条	厂内设有消防水池	符合

序号	评价内容	评价依据	评价记录	结论
	计流量。			
59	室外消火栓是否沿建筑周围均匀布置，是否未集中布置在建筑一侧；建筑消防扑救面一侧的室外消火栓数量是否不少于2个	《消防给水及消火栓系统技术规范》第 7.3.3 条	室外消火栓沿建筑周围均匀布置，未集中布置在建筑一侧，建筑消防扑救面一侧的室外消火栓不少于 2 个	符合
60	甲类液体储罐区的室外消火栓，是否设在防火堤或防护墙外，数量应根据每个罐的设计流量经计算确定，但距罐壁15m范围内的消火栓，不应计算在该罐可使用的数量内	《消防给水及消火栓系统技术规范》第 7.3.6 条	罐组的室外消防栓设在防火堤外，其数量满足要求	符合
61	向室外、室内环状消防给水管网供水的输水干管是否不少于两条，当其中一条发生故障时，其余的输水干管是否仍能满足消防给水设计流量	《消防给水及消火栓系统技术规范》第 8.1.3 条	厂区内环状消防水管网供水干管为 2 条，当其中一条发生故障时，另一条能满足消防给水流量的需要	符合
62	室外消防给水管网是否符合下列规定： 1) 室外消防给水采用两路消防供水时应采用环状管网，但当采用一路消防供水时可采用枝状管网； 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	《消防给水及消火栓系统技术规范》第 8.1.4 条	室外消防给水为环状管网，环状管道用阀门分成若干独立管段，保证每段上的室外消火栓数量不超过 5 个，管道管径大于 DN100	符合
63	消防给水管道是否未穿越建筑基础	《消防给水及消火栓系统技术规范》第 8.2.12 条	消防给水管道未穿越建筑基础	符合
64	消防给水系统的室内外消火栓、阀门等设置位置，是否设置永久性固定标识	《消防给水及消火栓系统技术规范》第 8.3.7 条	消防给水系统的室内外消火栓、阀门等设置位置，均设置永久性固定标识	符合
65	系统的应急工作时间不应小于 90min，且不应小于灯具本身标称的应急工作时间	《消防应急照明和疏散指示系统》第 6.3.1.2 条	消防应急照明的应急工作时间为 90min	符合
66	手动火灾报警按钮是否设置在明显和便于操作的部位，当采用壁挂方式安装时，其底	《火灾自动报警系统设计规范》第 6.3.2 条	手动火灾报警按钮壁挂方式安装，距地高度为 1.3m 处，并设有标识	符合

序号	评价内容	评价依据	评价记录	结论
	边距地高度是否为 1.3m～1.5m。且是否有明显的标志			
67	火灾自动报警系统是否设置火灾声警报装置，并在发生火灾时发出警报	《火灾自动报警系统设计规范》第 7.4.1 条	设置了火灾声警报装置，并在发生火灾时发出警报	符合
68	手动火灾报警按钮是否设置在明显的和便于操作部位	《火灾自动报警系统设计规范》第 10.3.2 条	设置在明显的和便于操作部位	符合

小结：公辅工程单元共设 68 项评价内容，经评价，均符合要求。

5.2.5 重大生产安全事故隐患

根据《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》对友谊化工进行检查，见表 5.2-5。

表 5.2-5 重大生产安全事故隐患检查表

序号	评价内容	评价依据	评价记录	结论
1	危险化学品生产、经营单位主要负责人和安全生产管理人员未依法经考核合格	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第一条	主要负责人和安全生产管理人员考核合格	符合
2	特种作业人员未持证上岗	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第二条	电工均经培训并取得相关资格证	符合
3	涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施外部安全防护距离是否符合国家标准要求	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第三条	外部安全防护距离符合要求	符合
4	涉及重点监管危险化工工艺的装置未实现自动化控制，系统未实现紧急停车功能，装备的自动化控制系统、紧急停车系统未投入使用	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第四条	不涉及重点监管危险工艺	无关
5	构成一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未实现紧急切断功能；涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未配备独立的安全仪表系统	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第五条	未构成危险化学品重大危险源	无关
6	全压力式液化烃储罐未按国家标准设置注水措施	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第六条	不涉及全压力式液化烃储罐	无关
7	液化烃、液氨、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装未使用万向管道充装系统	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第七条	不涉及液化烃、液氨、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装	无关
8	光气、氯气等剧毒气体及硫化氢气体管道穿越除厂区（包括	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第八条	不涉及剧毒气体和硫化氢气体	无关

序号	评价内容	评价依据	评价记录	结论
	化工园区、工业园区)外的公共区域	定标准(试行)》第八条		
9	地区架空电力线路穿越生产区且不符合国家标准要求	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》第九条	地区架空电力线路未穿越本项目生产区	符合
10	在役化工装置未经正规设计且未进行安全设计诊断	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》第十条	在役装置经正规设计	符合
11	使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》第十一条	未使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备	符合
12	涉及可燃和有毒有害气体泄漏的场所未按国家标准设置检测报警装置,爆炸危险场所未按国家标准安装使用防爆电气设备	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》第十二条	设置可燃气体检测器,且使用符合国家标准标准的防爆电气设备	符合
13	控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧不满足国家标准关于防火防爆的要求	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》第十三条	控制室位于综合楼南部,与生产厂房不相邻	符合
14	化工生产装置未按国家标准要求设置双重电源供电,自动化控制系统未设置不间断电源	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》第十四条	厂区内设置柴油发电机;自控系统设置UPS电源作为不间断电源为其供电	符合
15	安全阀、爆破片等安全附件未正常投用	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》第十五条	不涉及安全阀爆破片	无关
16	未建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制或者未制定实施生产安全事故隐患排查治理制度	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》第十六条	已经建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制;并制定实施生产安全事故隐患排查治理制度	符合
17	未制定操作规程和工艺控制指标	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》第十七条	制定操作规程和工艺控制指标	符合
18	未按照国家标准制定动火、进入受限空间等特殊作业管理制度,或者制度未有效执行	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》第十八条	已经制定动火、进入受限空间等特殊作业管理制度,并有效执行	符合
19	新开发的危险化学品生产工艺未经小试、中试、工业化试验直接进行工业化生产;国内首次使用的化工工艺未经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证;新建装置未制定试生产方案投料开车;精细化工企业未按规范性文	《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准(试行)》第十九条	未涉及上述事项	无关

序号	评价内容	评价依据	评价记录	结论
	件要求开展反应安全风险评 估			
20	未按国家标准分区分类储存 危险化学品，超量、超品种储 存危险化学品，相互禁配物质 混放混存	《化工和危险化学品生产经营 单位重大生产安全事故隐患判 定标准（试行）》第二十条	按国家标准分区分 类储存危险化学品， 未超量、超品种储 存，避免禁配物质混 放混存	符合

小结：本次评价对友谊化工重大生产安全事故隐患检查共设 20 项评价内容，评价结果有 13 符合要求，7 项无关。

5.2.6 小结

表 5.2-7 检查结论汇总表

单 元 \ 类 别	总项	符合	不符合	不涉及
储存经营单位基本条件及安全管理	92	92	0	0
周边环境及总平面布置	7	7	0	0
储运设施	21	20	1	0
公辅工程	67	67	0	0
重大生产安全事故隐患	20	13	0	7
合 计	207	199	1	7

结论：该公司提供的证明文件均完备；建立了安全管理机构并制定了相应的安全管理制度、岗位责任制和操作规程；企业组织编制了生产安全事故应急预案，事故应急预案符合现行标准要求并已在沈阳市应急管理局进行备案登记；企业经营、储存危险化学品设备、设施与国家现行标准相符。

5.3 池火灾事故模型评价法

本次评价采用南京安元科技公司风险评价定量分析软件对原料罐组内 60m³ 乙醇储罐发生池火灾事故后果模拟。

5.3.1 设备参数

原料罐组内的乙醇储罐的参数情况，见表 5.3-1。

表 5.3-1 设备情况表

项目	内容
物料名称	乙醇

项目	内容
设备类型	固定的常压容器和储罐
设备体积 (m ³)	60
泄漏模式	完全破裂
物料类型	易燃液体
事故类型	池火灾
容器最大存量	47400kg
绝对压力 (Pa)	101325
物料密度 (kg/m ³)	790
燃烧热 (kJ/kg)	29639.68
定压比热 (kJ/(kg·K))	2.42
蒸发潜热 (kJ/kg)	853.9
常压沸点 (K)	351.3

5.3.2 区域环境参数

(一) 气象条件

沈阳地区气象参数，见表 5.3-2。

表 5.3-2 气象条件表

参数名称	参数取值
所在区域	沈阳
地面类型	草原、平坦开阔地
辐射强度	强（白天日照）
大气稳定度	B
环境压力 (Pa)	101325
环境平均风速 (m/s)	3.2
环境大气密度 (kg/m ³)	1.293
环境温度 (K)	297
建筑物占地百分比	0.03

(二) 风向玫瑰图

沈阳地区的风向玫瑰图，见图 5.3-1。

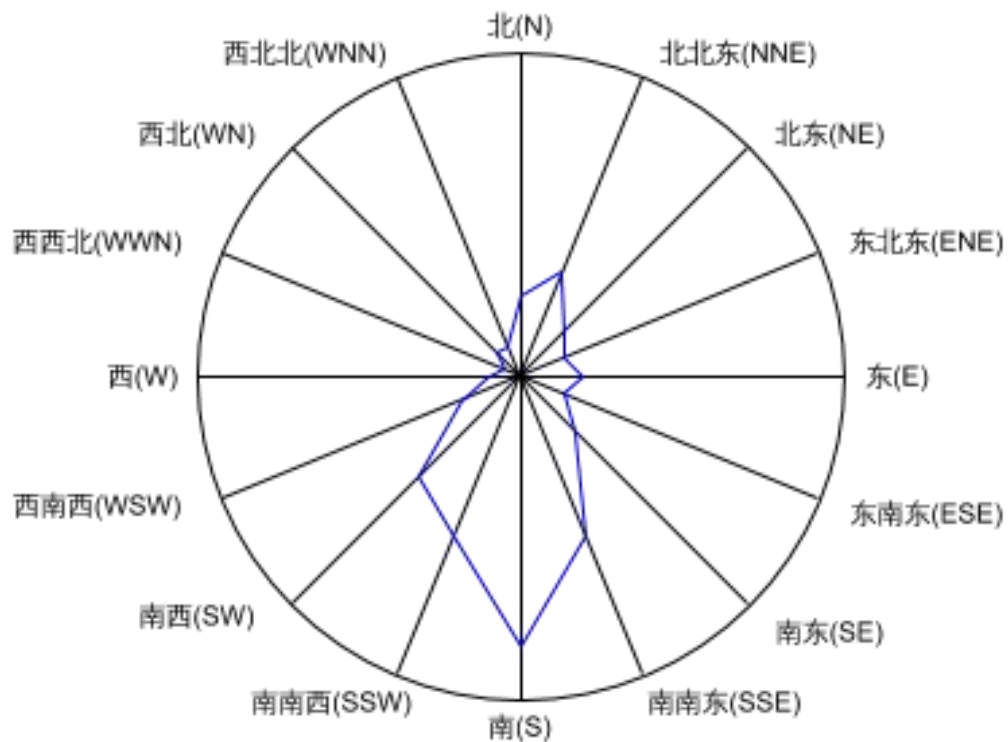


图 5.3-1 沈阳地区风向玫瑰图

5.3.3 系统说明

模拟结果图中各区域与曲线颜色对应关系，见表 5.3-3。

表 5.3-3 模拟结果图各区域与曲线颜色对应关系表

事故后果范围	曲线颜色
死亡半径	红色
重伤半径	橙色
轻伤半径	绿色
财产损失半径	黄色

5.3.4 分析结果

池火灾事故后果模拟结果，见图 5.3-2 和表 5.3-4。

表 5.3-4 池火灾事故后果模拟结果表

装置名称	泄漏模式	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
乙醇储罐	完全破裂	池火灾	37.4	44.3	62.3	未达到热通量，故无法输出距离



图 5.3-2 池火灾事故后果模拟结果图

由上述模拟结果可以看出，当乙醇储罐发生池火灾事故时，将会对沈阳裕丰源化工有限公司、沈阳樊创实业有限公司内的建（构）筑物和设备设施有影响，对沈阳天峰生物制药有限公司东北角亦有影响。因此，建议企业与上述企业签订应急联动协议，发生突发事件时，多方联动，协同合作，将事故的影响降至最低。

5.4 多米诺效应计算

多米诺效应指的是一种事故的连锁和扩大效应，初始事故的伤害扩散到邻近设备，引发一个或多个二次事故，导致总体事故后果比只有初始事故时更加严重的事故。

本评价采用南京安全科技有限公司开发的定量分析评价软件，对该项目进行多米诺效应分析。

5.4.1 企业周边环境条件

（一）气象条件

沈阳地区的气象条件，见表 5.3-2。

（二）风向玫瑰图

沈阳地区风向玫瑰图见图 5.3-1。

5.4.2 装置基本参数

乙醇储罐的参数情况，见表 5.3-1。

5.4.3 多米诺半径模拟结果

多米诺半径模拟结果，见图 5.4.1 和表 5.4-1。

表 5.4-1 多米诺半径模拟结果汇总表

泄漏模式	目标装置类型	多米诺半径 (m)
泄漏到大气中-小孔泄漏	常压容器	25.37
	压力容器	21.67
	长型设备	0
	小型设备	0
泄漏到大气中-中孔泄漏	常压容器	25.37
	压力容器	21.67
	长型设备	0
	小型设备	0
泄漏到大气中-大孔泄漏	常压容器	25.37
	压力容器	21.67
	长型设备	0
	小型设备	0
泄漏到大气中-完全破裂	常压容器	25.37
	压力容器	21.67
	长型设备	0
	小型设备	0



图 5.4-1 多米诺半径（最大值）模拟结果图

根据计算结果和模拟图可知，多米诺半径大部分位于友谊化工厂区内，少部分覆盖沈阳裕丰源化工有限公司和沈阳天峰生物制药有限公司与友谊化工共用围墙附近的空地，上述两企业内的设备设施和建（构）物与乙醇储罐的距离均大于 35m。因此，当乙醇储罐发生池火灾事故时，周边企业不会引发多米诺效应。

6.评价结果的分析

6.储存经营单位基本条件及安全管理

6.1.1 基本条件

（一）营业执照

友谊化工的营业执照由沈阳市铁西区市场监督管理局颁发，是企业合法经营的有效凭证。

（二）危险化学品经营单位主要负责人、安全管理人员

友谊化工主要负责人、安全管理人员均经培训合格并取得沈阳市应急管理局颁发的安全资格证书。经检查，该证书在有效期。友谊化工配备专职安全管理人员 2 人，其中 1 人为注安师。专职安全管理人员均具有化工类和安全类本科学历。

（三）特种作业人员

友谊化工涉及的特种作业人员为低压电工，其所属员工陈国利已于 2019 年 3 月 19 日取得辽宁省应急管理厅颁发的特种作业操作证，并于 2025 年 6 月 6 日在辽宁省应急管理厅完成复审，有效期至 2028 年 6 月 15 日。

6.1.2 安全管理

（一）安全生产责任制

友谊化工已经制定了较完善的安全责任制，规定了各级领导人员、各岗位人员安全责任，安全生产责任制涵盖了所有员工，使《中华人民共和国安全生产法》及相关安全生产法律法规规定的安全生产责任在友谊化工得到了明确和落实。

（二）安全生产规章制度和操作规程

友谊化工已制定详细的安全生产管理制度，所制定的制度亦较为完整适用，并按照国家相应的法律、标准和规范要求，根据本企业实际情况持续不断改进更新。友谊化工层层落实各项安全管理制度，根据企业的实际情况不断更新和改进各项安全生产管理制度，有针对性地对管理制度进行了修订，安全管理制度较为完善、具有针对性，能够发挥对安全生产的指导作用。

经检查，安全生产规章制度和操作规程符合《中华人民共和国安全生产法》《危险化学品经营许可证管理办法》及《沈阳市危险化学品经营许可证管理实施细则》的规定。

（三）危险化学品事故应急预案

友谊化工制定了《沈阳友谊化工制造有限公司生产安全事故综合应急预案》《沈阳友谊化工制造有限公司火灾爆炸事故专项应急预案》和《沈阳友谊化工制造有限公司火灾爆炸现场处置方案》，并于 2024 年 12 月 11 日在沈阳市应急管理局备案。预案明确了事故救援组织机构、组成成员及其职责，针对可能发生事故类型，制定了相应的预防方案和事故发生后的应急响应方案。友谊化工已根据《生产安全事故应急演练评估规范》的要求，定期组织预案演练并进行记录，符合要求。

6.2 周边环境及总平面布置

友谊化工位于沈阳市经济技术开发区，属于国家认定的化工园区。原料罐组与周边相邻企业的防火距离及总平面布置均符合《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014，2018 年版）等相关规定的要求。

同时，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）及本报告 3.6 章节的分析，友谊化工的外部安全防护距离符合要求。

根据本报告 5.4，多米诺效应计算结果，多米诺半径大部分位于友谊化工厂区内，少部分覆盖沈阳裕丰源化工有限公司和沈阳天峰生物制药有限公司与友谊化工共用围墙附近的空地，上述两企业内的设备设施和建（构）物与乙醇储罐的距离均大于 35m。因此，当乙醇储罐发生池火灾事故时，周边企业不会引发多米诺效应。

6.3 储运设施

原料罐组四周设置采用不燃材料建造的密实、闭合、不泄漏的防火堤，储罐设置氮封和氮气吹扫置扫系统、水喷淋系统等安全设施，储运设施的设置情况符合《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014，2018 年版）、《储罐区防火堤设计规范》《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》等标准规范的要求。但罐组未设置安全标志，现已整改完毕，详见整改确认报告。

6.4 公辅工程

（一）给排水

原料罐组的给水主要为消防水。

原料罐组的排水采用清污分流，污染雨水和事故水均排至事故水池（400m³）中暂存后，外委有资质的单位进行处理。经核算，事故水池的容积满足要求。

（二）供配电

友谊化工供电由化工园区提供 10kV 电源，经由厂区南侧围墙外的 200KVA 杆式变压器（干式，不在评价范围内）变压为 380/220V 电压后，供给厂内生产生活用电。

厂区设置柴油发电机作为消防水泵的备用电源和应急电源，应急照明均自带蓄电池，可持续供电 90min。爆炸危险区域内采用防爆电器，防爆级别组别不低于 II BT4；电缆采用阻燃型。供配电设施均满足原料罐组的要求，并符合《低压配电设计规范》《爆炸危险环境电力装置设计规范》等标准规范的要求。

（三）防雷防静电

储罐、装卸泵和装卸设施均已按要求设置接地设施，防火堤踏设置人体静电消除器，防雷防静电设施的设置情况均符合《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》《石油化工装置防雷设计规范》《石油化工静电接地设计规范》等标准规范的要求。

（四）自动控制

原料罐组采用 DCS 控制系统，并设置液位、压力、温度的报警及联锁。原料罐组及装卸泵组均设置可燃气体报警器，报警信号传送至门卫内气体报警系统控制器内。

自动控制的设置情况均符合《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014，2018 年版）、《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》及《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》等标准规范的要求。

（五）电信

原料罐组、装卸泵区和装卸区均设置工业视频监控系统，设置情况符合《工业电视系统工程设计规范》的要求。

（六）氮[压缩]

原料罐组设置氮封和氮气置换吹扫系统。氮[压缩]为外购，由液氮供给厂家的汽槽车运输入厂后，将液氮卸至生产厂房西墙室外的液氮储罐储存，供原料罐组需要时使用。液氮储罐容积为 1m³，储存压力 2.5MPa。氮[压缩]系统的设置情况符合《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》和《固定式压力容器安全技术监察规程》的要求。

（七）消防

原料罐组采用移动式消防水系统。厂区内消防水管道呈环状布置。防火堤外消防道路路边设置室外消火栓。原料罐组设置 35kg 推车式灭火器。装卸泵组附近设置 1 个手动火灾报警按钮。

厂区设置 1 座 400m³ 消防水池。经核算，消防水池的容积满足要求。消防设施的设置符合《消防设施通用规范》《消防给水及消火栓系统技术规范》等标准规范的要求。

7.安全对策措施

安全管理是企业运行的必须投入，在安全生产中具有举足轻重的地位。据事故统计，几乎所有的事故都与安全管理不当有关。因此，切实加强安全管理工作是预防事故发生的最有效途径。

要全面贯彻“安全发展”的重要指导原则和“安全第一、预防为主、综合管理”的安全生产方针，把安全生产工作纳入企业的发展战略和长远规划当中，同步规划、同步实施、同步考核、同步推进。

从友谊化工的基本情况来看，其经营现状基本具备了安全保障条件。依照国家有关法律法规和技术标准，为更好地贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，确保长期、安全、稳定运转，预防意外事故发生，下面从完善安全经营条件和切实强化安全管理角度提出如下安全对策措施及建议。

7.1 安全管理对策措施

（一）推广标准化安全管理

建议积极推广标准化安全管理，不断完善安全管理体系。运用安全系统工程的方法，实施安全目标控制，实现全面安全管理，有效杜绝“三违”作业，营造良好的安全氛围，将“要我安全”转变为“我要安全”，把安全管理纳入安全良性循环的轨道。

（二）加强人员安全教育

应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，掌握本岗位危险、危害知识和应急处理能力；具有预防火灾、爆炸、中毒等事故和职业危害的知识和能力，在紧急情况下能采取正确的应急方法和果断措施，尽可能避免事故的发生和减少事故造成的损失。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。只有严格按照有关规定从事经营销售，才能保证单位安全运营，要加强对新员工的安全教育、专业培训和考核，并经考试合格后，方可上岗。

（三）重视危险化学品的安全技术说明

友谊化工经营的危险化学品的危险性并不是人人皆知，但是它们的危险程度却十分严重。因此，在经营过程中应注意向生产厂家索要销售化学产品安全技术说明书和安全标签，并向使用单位和用户提供，以便提醒用户注意该产品的危险、危害程度，避免在使用过程中出现火灾、爆炸和中毒等重大事故。

（四）加强危险化学品购买环节的安全管理

在选取危险化学品供应商时，严格按照供应商管理制度执行，选取有资质、信用度高的企业，建立合格供应商档案。向供应商索取购进的危险化学品安全技术说明书及安全标签，并主动提供给客户。

（五）加强危险化学品销售环节的安全管理

沈阳友谊化工制造有限公司的办公场所并不具有储存危险化学品的条件。因此，严禁在经营办公场所存储任何危险化学品。要强化批发与零售业务的日常安全管理工作，及时消除安全隐患，杜绝“三违”，确保经营工作安全平稳运行。

7.2 安全技术对策措施

7.2.1 防火防爆措施

原料罐组发生着火爆炸必须具备一定的点火源和爆炸浓度极限范围的可燃气体，防火防爆的基本措施就是使两个条件不能同时存在，即减少易燃液体蒸发，防止可燃气体浓度达到爆炸极限，或者控制和消除点火源，避免点火源作用可燃气体。通常将防止形成可燃气体的措施称为一次防护措施，消除点火源的措施称为二次防护措施。一般情况下，由于受设备和作业条件的限制，易燃液体不可避免蒸发，依靠一次防护措施是达不到要求的，必须采取二次防护措施，以弥补一次防护措施的不足。具体可采取以下措施：

（一）减少易燃液体蒸发和降低可燃气体的浓度

（1）防止易燃液体泄漏。如装卸车作业时，应防止易燃液体超过安全液位，严禁溢出储罐或罐车。检修设备时应注意阀门的关闭，剩余可燃液体不能任意排放及露天存放；

（2）降低储罐内温差。如在夏季炎热天气时可对储罐进行淋水降温。可燃液体储罐防日晒升温的措施还可采取涂刷隔热/热反射涂料、加盖防晒棚等措施，建议企业根据实际情况采用相应的措施，抑制罐内可燃液体的温升；

（3）进行油气回收，降低易燃液体损耗；

（4）改进设备及操作。

（二）控制与消除火源

点火源种类很多，各自都有特点，其中以电气和明火的威胁为最大。对于明火点火源，必须遵守明（用）火管理制度，控制明火的使用范围及使用时间，特别动火场所（如储罐、管道等）必须进行动火分析后方能进行明火作业；而电气点火源存在于

罐组、装卸泵区，一般采取电气设备整体防爆措施（即二次防护措施），把危险控制在最低程度。电气设备整体防爆是指根据其危险等级选用、安装、使用、维护和检修都必须达到防爆要求。在经营管理中，切实加强防爆电气设备的日常检查，如防爆电器及灯具是否完好，外壳表面是否清洁及有无裂纹、变形；进线装置是否密封，紧固件是否齐全、牢固，接地、接零是否良好；设备运行状态是否正常都是十分必要的。

7.2.2 防雷措施

原料罐组防雷对象主要是储罐、管道、装卸设施、装卸泵和一些相对高度较突出的建（构）筑物。其防雷措施多以常规防雷装置为主，亦有采取消雷器等装置做防雷保护。

（一）储罐

储罐是防雷的重点部位，其防雷装置主要由三部分构成：接地装置、引下线和接闪器。储罐必须做防雷接地，其接地装置可降低雷击点的电位，反击电压和跨步电压，通常可与防静电接地共用。

（二）装卸区和装卸泵区

进出装卸区和装卸泵区的金属管道、电缆的金属外皮或架空电缆金属槽应做接地，接地装置应当与保护接地装置及防感应雷接地装置合用。

（三）管道

在爆炸危险区域内的输油管道的法兰连接处已跨接，当不少于5根螺栓连接时，在非腐蚀环境下可不跨接。

平行敷设于地上或管沟的金属管道，其净距小于100mm时应与金属线跨接，跨接点的间距不应大于30m；管道交叉点净距小于100mm时，其交叉点已采用金属线跨接。

7.2.3 防静电措施

静电作为点火源而引起爆炸和燃烧必须具有四个条件。要削减和控制其风险，只要消除其中的任何一个或几个条件就可以确保安全。即防止和减少静电的产生；设法导走和中和产生的静电电荷；没有足够能量的静电放电；防止爆炸性油气混合物的形成。采取的主要措施是：

（一）工艺控制

（1）控制流速

试验表明：对同一种易燃液体，其流速愈高，管径愈大，则静电生成量也愈大；电阻率大的易燃液体更是如此，可见控制流速是减少静电电荷产生的有效措施。

当初始装（卸）车或易燃液体中带有水分时，更易产生静电危险。因此，必须将初

始流速限制在 1 m/s，轻质易燃液体最大允许流速一般限制在 3~4.5m/s 左右。

（2）控制装卸车方式

严禁从罐的上部喷溅式注入轻质易燃液体。

（3）避免不同性质物质相混

易燃液体与水、空气及不同性质易燃液体相混，静电产生量将增大。一般认为，易燃液体含水或空气将会使起电效应增大 2~50 倍。因此，要防止易燃液体中的水分进入储罐，储罐底部的积水也要进行定期的排放；不同易燃液体的相混也容易引起静电危险。国内外都有不少因易燃液体相混而发生重大事故的案例。因此，在日常经营管理过程中，必须尽量避免不同易燃液体的相混；对易燃易爆易燃液体储罐进行测温采样，不应使用两种或两种以上材质的器具等。

（二）消静电装置

（1）接地

静电接地是指将储罐、管道及其他设备等通过金属导线和接地体与大地连通而形成等电位，并有最小电阻值；而跨接是指将金属设备以及各管道之间用金属导线相连造成等电位。显然，接地与跨接的目的是人为地将其与大地造成一个等电位体，不致因静电电位差造成火花而引起灾害。

原料罐组内储存甲、乙类易燃液体的储罐、汽车罐车等灌装设施等均应按相关标准规范的要求设置相应的接地或跨接的防静电接地装置。

（2）消静电和静电缓和

虽然接地是防静电危害的有效措施，但接地只能将储罐或管道外壁上的静电导走。由于，易燃液体属于高电阻率液体，易燃液体内电荷的泄漏又需要一定的时间；因而，难以避免大量静电电荷进入储油罐而造成静电积聚或瞬间放电。因此，从理论上采用向管道中注入与易燃液体电荷极性相反的电荷而达到中和易燃液体电荷根本目的消静电或消电作用较好的静电缓和装置等，也是较理想的防静电措施。

（三）限定作业条件

为了避开最大静电电位，防止静电事故的发生，易燃液体在输送停止后，需按规定静置一定时间，方可进行采样等作业。目的是通过完好有效的接地装置，将其大量积聚的静电荷导出储罐外，确保作业安全。

（四）人体防静电

（1）严禁穿易产生静电的服装进入易燃易爆场所，尤其不得在该区穿、脱衣服或

使用化纤织物擦拭设备；

(2) 作业人员进入甲、乙、丙_A类易燃液体作业场所时，必须先行人体放电；

(3) 工作地面导电化。工作地面的泄漏电阻越小，则导电性能越好。通常在有些工作地面上均匀洒水（增湿）是增强地面导电性消除人体静电的最简单的办法。一般在有可能产生爆炸和火灾危险的场所，工作地面泄漏电阻应低于 $10^6\Omega$ 。

(五) 其他

易燃易爆场所和易产生静电的作业环节，尽可能降低可燃气体的浓度是防止静电事故发生的有效措施；同时，对防静电措施的落实情况要指定专人定期进行检查，新产品、设备、工艺的投入使用，必须对其静电情况作出评价，并采取相应的防（消）静电措施。

7.2.4 防中毒

(1) 加强防毒安全教育和督促检查工作，坚持定期测试各区域空气中可燃气体的含量，使其不超过国家允许的最大浓度；

(2) 提高和强化设备的完好率，做到不渗不漏，减少空气中可燃气体的浓度，特别要防止易燃液体的跑、冒、渗、漏；

(3) 清洗储罐作业等应严格遵守有关的安全技术规定或操作规程；

(4) 注意个人防护，从事有害作业的人员应在指定地点更衣并加以妥善保管，工作结束及饭前应肥皂水仔细洗手；

(7) 原料罐组作业人员不宜吸烟、饮酒，因为它能刺激神经系统，加速有害物质特别是铅在人体的溶解，且又不易排铅，使中毒加重；同时要定期检查身体，发现问题及时治疗。

7.2.5 安全用电

(1) 原料罐组、装卸泵区电气设备及线路选型、安装，必须符合用电区域防爆等级要求，工作接地、保护接地完好有效；

(2) 增强安全用电意识，严格执行电业管理部门安全用电管理规定；

(3) 电工应持证上岗，作业中应严格执行安全用电操作规程；

(4) 用电警示标志醒目，防护用具完好、有效；

(5) 电气设备和线路，应参照有关规程做好适时修理和报废工作；

(6) 认真做好接地装置的测试和检查工作；

(7) 认真做好电气设备运行和检查、测试记录；

(8) 在停电情况下，应使用防爆安全照明灯（器）具。

7.2.6 防坠落伤害

(1) 加强岗前或作业前的安全教育与培训，增强岗位自我安全保护意识，根据现场工作需要按规定适时穿着或佩戴劳动防护用品，杜绝违章作业；

(2) 安全防护和照明设施完备，警示标志明显，施工或作业场所清洁无杂物，便于施工作业和人员疏散；

(3) 严格执行施工作业劳动纪律和操作规程，物料器材摆放整齐、合理、安全可靠，检（维）修工具不得随意置放罐顶等高处，必须放入工具袋（箱）中；

(4) 加强安全防护措施的检维修，发现问题及时整改，确保其完好用；

(5) 六级以上大风等恶劣天气严禁上罐或其他高处等进行施工或作业。

7.2.7 防噪声

噪声按其声源的产生方式一般分为空气动力性噪声、机械性噪声和电磁性噪声。装卸泵发出的噪声属于机械性噪声，其污染和危害是不可避免的。

控制噪声危害通常从其声源、传递及接收者三个方面予以考虑：

(一) 噪声源的控制

解决噪声污染和危害最根本的方法是从声源上控制噪声，尽可能采用无声或低噪声的工艺或设备，如选用低噪声的通电机。

(二) 噪声传递的控制

对于现有设备的噪声污染的消减与控制，多在其传递路径上采取防护措施，譬如在机械设备上采用隔声罩；在进、排气口或管路中加消声器；对设备机组进行减振、隔振处理等。

(三) 个人防护

由于技术和经济的原因，在用以上方法难以解决的高噪声场合，佩戴个人防护用品，则是保护作业人员听觉器官不受损害的重要措施。个人防护应注意选用其阻声值高，佩戴舒适、对皮肤无损害作用，且最好不影响言语交谈的防护用品。

7.2.8 防机械伤害

泵转动部位的突出部分应设防护罩，并满足《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》的规定。

7.2.9 防车辆伤害

所有运输车辆要符合危险品运输的有关规定，车上除设置“危险品”、“严禁烟火”等警告标志外，库区内要设置交通标志，注意避让行人或建（构）筑物；对重车

或加长超高的车辆要加强引导，防止发生意外事故。

7.2.10 防自然灾害

原料罐组应认真做好地震、洪汛、冻灾、风灾等自然灾害的防范工作。

在防自然灾害的实际工作中，必须严格贯彻“预防为主，防救结合”、“以防为主，防重于抢”、“预防为主，平震结合，常备不懈”等防灾、防汛和防震工作方针，建立健全救灾组织，制定防自然灾害工作预案，加强防灾、救灾知识的宣传与演练，适时增加驻厂值班、值宿人员和巡检次数，加强通讯联系，落实防灾措施，切实做好自然灾害的预防工作。

（一）抗震

（1）在地震设防地区建造储罐，必须按国家现行的有关抗震设计规范、标准设计，满足当地抗震设防的要求；对已建工程全面进行抗震鉴定，做好抗震加固工作；

（2）使用一定年限的储罐（一般5年左右）要进行罐壁测厚，掌握罐壁的腐蚀情况，采取抗震加固措施；

（3）尽可能将储内易燃液体发出去，减少储存量；

（4）罐前金属软管应保持完好，做好必要时拆断输送管线的工作；

（5）尽可能腾空事故水池；关闭和堵塞防火堤排水口；

（6）增加大桶等盛装易燃液体的数量，以备救灾用和减少易燃液体损失；

（7）能够调出的易燃液体，尽可能调出；作业结束后，管线中的易燃液体尽可能放空；

（9）坚持夜间巡回检查，加强监视。经常保持救灾设施（消防器材或设备，通风胶管、大桶、堵漏卡子等）齐全并能随时启用的良好状态；

（10）做好抢险救灾的准备工作。制定关键要害岗位人员震时操作要领、避震措施及合理疏散的路线与方案等。

（二）防汛

（1）增建排水沟渠、挡墙、护坡等，确保排洪系统的畅通与完好；

（2）关紧储罐孔盖和阀门，防止泄漏；

（3）空罐及空容积较大的储罐应及时注水；盛装易燃液体等重要物资，设备应做安全转移。

（三）防冻害

（1）入冬前，及时排除罐内积水；

（2）增加对储罐附件，以及架空线路和输送管线的检查次数；

(3) 立春天气转暖后，应注意检查融冻情况，及时疏通排水，检查建（构）筑物、罐体及地表等的变化情况。

（四）防风灾

(1) 对建（构）筑物的检修加固；对架空线路、排气管等应加固支承牵拉；

(2) 六级以上大风严禁在库区内使用明火。

（五）防火

(1) 原料罐组围墙外，应设宽度为 1~2m 的隔离地带，且该隔离带不应植树或堆放易燃杂物等；

(2) 在风大物燥或传统节日期间，应设专人进行防火巡视检查，重点要害部位要有专人值守。

7.2.11 消防设施

（一）加强对消防设备、设施的维修和保养

消防水池要蓄满水，地下供水管应常年充水，主干线阀门要常开。消防水泵要常年充水，每天做1次试运转。消防水管线每年做1次耐压试验。

（二）灭火器的选择和保管

原料罐组内灭火器的保管应注意如下事项：

(1) 灭火器应放置在挂钩、托架上或灭火箱内，其顶部离地面高度应小于1.5m，底部离地面高度不宜小于0.15m；

(2) 灭火器不应设置在潮湿或腐蚀性的地方，灭火器不得设置在超过其使用温度范围的地点；

(3) 灭火器应配置于明显且便于取用的地点；

(4) 灭火机具应由专人进行管理，外部检查每月不少于1次；灭火剂的质量检查每季不得少于1次，并按照规定定期换药和试压。

（三）消防通道

原料罐组通向公路的车辆出入口及环形消防通道不允许被占用，确保道路畅通。

7.3 整改建议

根据《化工企业安全卫生设计规范》第 6.2.2 条，罐组应按 GB 2894-2025 的要求增设安全标志。

该建议现已整改完毕，详见整改确认报告。

8.安全评价结论

根据国家有关安全生产方面的法律法规及技术标准的要求，评价项目组完成了对沈阳友谊化工制造有限公司危险化学品经营许可证的安全评价工作。经审议，本次评价结论如下：

沈阳友谊化工制造有限公司符合《中华人民共和国安全生产法》《危险化学品安全管理条例》《危险化学品经营许可证管理办法》等规定的安全生产条件，其储存经营单位基本条件及安全管理、周边环境及总平面布置、储运设施及给排水、供配电、防雷防静电、自动控制、电信、氮[压缩]、消防等公辅工程均符合《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014，2018 年版）、《化工企业可燃液体常压储罐区安全管理规范》等标准规范的规定。

经确认，本评价认为沈阳友谊化工制造有限公司符合安全生产法律法规、规章、标准规范的要求。

整改确认报告

沈阳友谊化工制造有限公司针对评价报告中提出的整改建议，进行了积极整改。对此沈阳万益安全科技有限公司于 2026 年 6 月 15 日派出技术人员到现场进行复核。

隐患整改确认情况如下：

序号	问题与隐患	整改措施	整改完成时间	结论
1.	罐组未设置安全标志	罐组按 GB 2894-2025 的要求增设安全标志（详见附图）	2026 年 6 月 15 日	符合要求
现场确认人员				
综合评价结论	沈阳友谊化工制造有限公司符合安全生产法律法规、规章、标准规范的要求。 评价机构盖章 2026 年 6 月 15 日			

附图：罐组增设安全标志

