

非常用术语和符号

DMF——N，N-二甲基甲酰胺

DCS——分散控制系统

GDS——可燃有毒气体检测系统

SIS——安全仪表系统

UPS——不间断电源

EPS——应急电源

HAZOP——危险与可操作性分析

SIL——安全完整性等级

MSDS——化学品安全说明书

PC-TWA——时间加权平均容许浓度，以时间为权数规定的 8h 工作日、
40h 工作周的平均容许接触浓度

目 录

非常用术语和符号	I
1.1 前期准备情况	2
1.2 评价目的	3
1.3 评价对象及范围	3
1.4 评价工作程序	4
2 项目概况	5
2.1 建设项目采用的主要技术、工艺和国内、外同类建设项目水平对比情况	5
2.2 地理位置、用地面积和生产或储存规模	7
2.3 主要原辅材料和品种名称、数量和储存	8
2.4 工艺流程、主要装置（设备）和设施的布局及其上下游生产装置的关系	8
2.5 储运设施	9
2.6 配套和辅助工程名称、能力、介质来源	9
2.7 主要装置（设备）和设施及特种设备	34
2.8 安全管理组织机构及劳动定员	35
3 危险、有害因素和固有的危险、有害程度	36
3.2 生产过程中的危险、有害因素分析结果	36
3.3 “两重点、一重大”及特别管控危险化学品	36
3.4 外部安全防护距离	37
4 评价单元的划分及理由说明	38
5 采用的安全评价方法及理由说明	39
6 定性、定量分析危险、有害程度的结果	40
6.1 固有危险程度的分析结果	40
6.2 风险程度分析结果	40
7 安全条件和安全生产条件的分析结果	45
7.1 安全条件分析	45
7.2 安全生产条件的分析	51
7.3 事故案例分析	61
8 结论和建议	67
8.1 结论	67
8.2 建议	67
9 与建设单位交换意见的情况结果	70

1 安全评价工作经过

1.1 前期准备情况

沈阳中化新材料科技有限公司（下称沈阳新材料），沈阳新材料位于辽宁省沈阳经济技术开发区细河七北街 10 号，与沈阳新纪化学有限公司同为沈阳化工研究院下属子公司，沈阳新纪化学有限公司原有生产的 1500t/aCF-351 项目已停产，沈阳化工研究院将沈阳新纪化学有限公司 CF-351 项目转移至沈阳新材料，该项目经沈阳市铁西区工业和信息化局审查，符合国家产业政策，予以备案。

沈阳新材料厂区内新建的一座生产 CF-351 产品的先进材料合成车间一分别于 2023 年 11 月 1 日和 2023 年 12 月 19 日取得沈阳市应急管理局下发的安全条件审查意见书和安全设施设计审查意见书。该生产车间安全设施现已竣工，现正处于安全设施试生产（使用）阶段。总体看，其试生产情况良好，未发生生产安全事故。

根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》、《关于印发<辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则>的通知》的有关规定，建设项目在投入生产和使用前，建设单位应当组织人员进行安全设施竣工验收，作出建设项目安全设施竣工验收是否通过的结论。建设项目安全验收评价报告是建设项目安全设施竣工验收的要件之一，依据《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》，建设项目安全验收评价报告是取得危险化学品安全生产许可证的要件之一。为此，沈阳新材料特委托沈阳万益安全科技有限公司对 1500t/a CF-351 项目进行安全设施竣工验收评价。

沈阳万益安全科技有限公司与沈阳新材料签订了技术服务合同后，随即组成了安全评价项目组，到建设单位现场进行勘查，与建设单位协商确定安全评价对象和范围。在充分调查研究安全评价对象和范围相关情况 after，收集、

整理安全评价所需要的各种文件、资料和数据，按照《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》的要求，对沈阳新材料 1500t/a CF-351 项目安全设施进行安全验收评价，并编制本安全验收评价报告。

本安全验收评价报告在编制过程中得到沈阳新材料有关领导和同志的大力支持，在此表示感谢。对其存在的疏漏和不足之处，敬请领导和专家指正。

1.2 评价目的

在建设项目竣工后正式生产运行前，通过检查建设项目安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的情况，检查安全生产管理措施到位情况，检查安全生产规章制度健全情况，检查事故应急预案建立情况，确定建设项目满足安全生产法律法规、标准、规范要求的符合性，为当地政府负有安全生产监督管理职责的部门实施行政许可和日常监督管理提供技术支撑，亦可作为企业强化安全管理，编制和完善安全管理规章制度，制定安全防范措施，实现安全生产提供技术支持。

1.3 评价对象及范围

本次安全评价的对象为沈阳新材料 1500t/a CF-351 项目。

安全验收评价范围包括：新建的先进材料合成车间一生产厂房及厂房外附属区域，包括氯乙烷充装区域、污水收集池和凝水罐设备设施等。

评价内容包括：周边环境及总平面布置、生产工艺、公辅工程以及安全管理等。

该项目依托厂区已建设完成的给水加压系统、循环水系统、变电所、配电室、空压站、控制室、消防水泵房及消防控制室；新增的配电柜及仪表机柜放置在原有无值守的南区域控制、配电间（依托原有建筑、新增机柜设

备)。该项目原料及产品储运依托厂区物资仓储工程项目涉及新建和改造仓库及料棚(包括甲类仓库、甲类料棚、甲类仓库二、丙类仓库),物资仓储工程项目已完成安全设施竣工验收手续,本评价仅对依托储存设施进行符合性检查。

1.4 评价工作程序

安全验收评价的程序包括:前期准备、安全评价、与建设单位交换意见、编制安全设施竣工验收安全评价报告。

本次安全验收评价的评价程序,如图 1.4-1 所示:

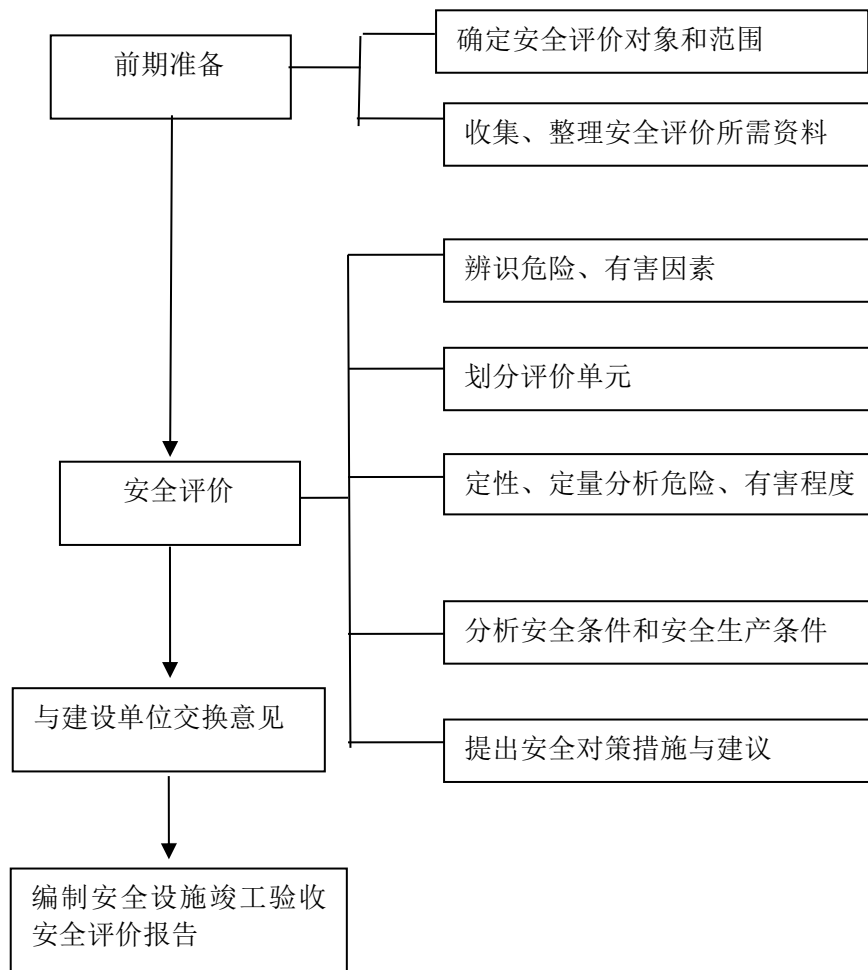


图 1.4-1 安全验收评价程序框图

2 项目概况

沈阳新材料成立于 2016 年 2 月 1 日，注册地址位于辽宁省沈阳市经济技术开发区细河七北街 10 号，公司类型为有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资），经营范围包括化工新材料、精细化工技术开发、技术推广、技术转让、技术服务、技术咨询；化工机械设备、通用零部件加工；化工原料、精细化学品（以上项目均不含危险化学品）的制造和销售；自营和代理各类商品和技术的进出口，但国家限定公司经营或禁止进出口的商品和技术除外（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）。

项目名称：沈阳中化新材料科技有限公司 1500t/aCF-351 项目

建设单位：沈阳中化新材料科技有限公司

项目地址：辽宁省沈阳经济技术开发区细河七北街 10 号，沈阳中化新材料科技有限公司厂区内

项目性质：新建危险化学品生产建设项目。

该项目由具有工程设计化工工程资质甲级的河北英科石化工程有限公司完成工程设计及安全设施设计专篇的编制工作；由具有石油化工工程施工总承包二级资质的山东益通安装公司完成安装施工工作，由具有建筑工程施工总承包壹级（限钢结构主体工程）及钢结构工程专业承包壹级的沈阳中辰钢结构工程有限公司完成土建施工工作，同时，由工程监理综合资质的北京华油鑫业工程技术有限公司进行工程监理。

2.1 建设项目采用的主要技术、工艺和国内、外同类建设项目水平对比情况

2.1.2 产业政策符合性分析

该项目已经取得沈阳市铁西区工业和信息化局下发的立项批复《关于<

沈阳中化新材料科技有限公司 1500t/aCF-351 项目>项目备案证明》（沈开经备[2022]96 号，2022 年 12 月 7 日），经审查，该项目符合国家产业政策。

2.1.3 化工项目准入分析

该项目位于沈阳市经济技术开发区化学工业园，属于通过政府认定的化工园区；该项目不涉及高污染和剧毒化学品的生产，已经取得沈阳市铁西区工业和信息化局下发的立项批复（沈开经备[2022]96 号，2022 年 12 月 7 日），符合《关于进一步规范重点行业工业投资项目管理加强事中事后监管工作的通知》（辽发改工业[2020]636 号）、《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）、《全国安全生产专项整治三年行动计划》（国务院安全生产委员会[2020]3 号文件）、国务院安全生产委员会关于《安全生产治本攻坚三年行动方案（2024-2026 年）》、中共中央办公厅国务院办公厅印发的《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》（2020 年 2 月 2 日）等文件的相关要求。

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》（沈政办发〔2020〕37 号），该项目不涉及禁止危险化学品。

2.1.4 淘汰落后设备分析

该项目符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令第 7 号），不涉及《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》（安监总科技[2015]75 号）、《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）》（国家安全生产监督管理总局、中华人民共和国科学技术部、中华人民共和国工业和信息化部公告[2017]第 19 号）、《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）以及《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) 中的淘汰落后技术装备。

2.1.5 小结

该项目符合国家产业政策，工艺技术不属于限制类及淘汰类，未采用和使用国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备，工艺技术成熟可靠。

2.2 地理位置、用地面积和生产或储存规模

2.2.1 地理位置

沈阳新材料位于辽宁省沈阳经济技术开发区细河七北街 10 号，在沈阳市经济技术开发区化学工业园区内。该项目位于沈阳新材料厂区西南侧，沈阳新材料东侧为细河七北街，隔路为沈阳三新实业有限公司（非同类企业）和沈阳帝乐管业有限公司（非同类企业）；北侧为沈西六东路，隔路为灌溉沟渠、沈阳友谊化工集团有限公司（同类企业）、沈阳百盛化工有限公司（同类企业）、沈阳天峰生物制药有限公司（同类企业）和沈阳盛达惠发化工有限公司（同类企业）；南侧为沈阳农帝生物科技有限公司（同类企业）和后马村；西侧为细河九北街；细河七北街的西侧和沈西六东路的北侧各有一架空电力线，杆高分别为 21m 和 24m。

沈阳新材料原有项目建设阶段采用的标准：沈阳中化新材料科技有限公司中试基地项目（一期）依据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）进行设计。

该项目地理位置，见图 2.2-1；厂外周边环境情况，见图 2.2-2；与厂外周边环境的防火间距情况，见表 2.2-1；该项目依托公用工程及辅助设施的周边环境情况，见图 2.2-3；该项目依托公用工程及辅助设施与周边环境的防火间距情况，见表 2.2-2。



图 2.2-1 地理位置图

2.2.2 用地面积

该项目不涉及新增用地。

2.2.3 生产规模

该项目在沈阳新材料厂区内新建先进材料合成车间一用来生产 CF-351 产品。

2.2.4 储存规模

该项目涉及的原料及产品储存依托《沈阳中化新材料科技有限公司物资仓储工程项目》新建和改造的甲类料棚、丙类仓库、甲类仓库、甲类仓库二。

2.3 主要原辅材料和品种名称、数量和储存

2.4 工艺流程、主要装置（设备）和设施的布局及其上下游生产装置的关系

2.4.1 工艺流程

小结：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《调整的首批重点监管危险化工工艺中的部分典型工艺》的规定，该项目不涉及国家重点监管的危险化工工艺。

2.4.2 主要装置（设备）和设施的布局

沈阳新材料厂区按功能分区分为：厂前区、动力及辅助设施区、仓储区、三废处理区、生产区。

2.4.3 上下游生产装置的关系

该项目 CF351 产品为独立的生产线，生产步骤单独成单元，单元根据工艺要求独立组织生产，无上下游生产装置的关系。外购原料采用叉车运送至车间，产品采用叉车运送至仓库储存。

2.5 储运设施

2.5.1 储存

该项目原料及产品储存主要依托厂区的甲类料棚、甲类仓库、甲类仓库二和丙类仓库等。

2.5.2 运输

该项目外购原料采用叉车由依托储存的相应仓库（料棚）运送至生产车间，产品采用叉车由生产车间运送至相应仓库（料棚）储存。

2.6 配套和辅助工程名称、能力、介质来源

2.6.1 给排水

（1）给水

1) 水源

沈阳新材料水源来自化工园区自来水，供水压力为 0.3MPa，引入管径为 DN200，给水能力为 150t/h，原有生产装置用水量为 3t/h，该项目最大用

水量为 9t/h。厂区供水系统可以满足该项目的需要。

自来水系统分直供水系统和加压水系统，直供水系统主要供循环水系统补充水，采暖系统补水，消防水池补水，均由城市供水接管点位置直接进入公用工程楼附近的相应用水点。加压水系统由城市供水接管点位置进入公用工程楼内的加压泵，经加压后埋地送至厂区内各用户点。

2) 循环冷却水

该项目依托厂区现有循环水系统，供水压力 0.40MPaG，供水温度 33℃，回水温度 43℃，供水浊度 <20mg/L。已有循环水按工艺用循环水和冷冻水机组用循环水两套系统考虑，供水规模分别为 600m³/h 和 500m³/h，现有厂区总循环水用量为 724m³/h，剩余循环冷却水能力 376m³/h，该项目新建 CF351 生产车间循环冷却水用量为 260m³/h，能满足项目需求。

循环水采用旁滤、人工加药的方式进行阻垢、缓蚀和防腐，系统补水由园区自来水供给。

3) 消防水

参见 2.6.9 章节。

(2) 排水

该项目厂区排水系统分为生活污水、生产污水、污染雨水、清净雨水排水系统及事故水排水系统。

1) 生活污水

该项目生活污水主要来自车间工作人员洗涤产生的污水，生活污水排至厂内环保站，经处理达标后以暗管方式排至厂外园区污水管网。

2) 生产污水

车间冲洗地面污水，污水通过管线收集至先进材料合成车间一北侧污水收集池 A、污水收集池 B 内，后排至厂内环保站；车间 VOC 处理装置的废水，通过排污泵送至厂内环保站；真空泵机组产生的废水，用桶回收后运至

厂内环保站，该项目产生废水量约 $210\text{m}^3/\text{a}$ ，所有废水经环保站处理达标后排至厂区外园区污水管网。现有工程污水处理站（环保站）设计处理能力为 $1000\text{m}^3/\text{d}$ ，目前实际处理能力为 $268.62\text{m}^3/\text{d}$ ，剩余 $731.38\text{m}^3/\text{d}$ ，剩余能力可满足该项目废水处理需求。

3) 污染雨水

该项目先进材料合成车间一污染雨水采用暗管收集，排入厂内环保站，经处理达标后排至厂外园区污水管网。

该项目先进材料合成车间一清洁雨水采用暗管收集，排至外园区雨水管网。

4) 事故水

在污染雨水管网和清净雨水管网末端均设切换阀门井，发生事故时，通过切换阀门井将事故水排至事故应急池（ $V=2970\text{m}^3$ ），然后由泵提升至厂内污水站。

事故水排水系统及污染雨水排水系统选用的设备设施，见表 2.6-1。

表 2.6-1 事故水排水系统及污染雨水排水系统选用设备一览表

序号	设备名称	设备规格	数量	材料	备注
1	自吸式无堵塞排污泵	$Q=100\text{m}^3/\text{h}$ $H=15\text{m}$ $N=7.5\text{kW}$	2	铸铁	1 开 1 备 (与控制柜成套)
2	事故应急池	2970m^3	1	钢筋砼	

5) 水封井设置情况

该项目先进材料合成车间一及库房水封井设置情况，见表 2.6-2。

表 2.6-2 水封井设置情况一览表

序号	设备名称	规格	数量	备注
1	甲型水封井	$1250 \times 1000\text{mm}$ ，水封深度 $\leq 250\text{mm}$	3 个	351 车间
2	铸铁地漏（带水封）	DN100	5 个	丙类仓库

6) 事故水量计算

根据《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T50483-2019），该项目事故污水产生量计算如下： $V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$

事故排水量 $V = (V_1 + V_2 - V_3)_{\max} + V_4 + V_5$

式中： V_1 —物料泄漏流量 (m^3)；

V_2 —发生事故时的消防排水量 (m^3)；

V_3 —发生事故时可以传输到其他储存或处理设施的物料量 (m^3)；

V_4 —发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量 (m^3)；

V_5 —发生事故时可能进入该收集系统的降雨量 (m^3)； $V_5 = 10qF$ ， $q = q_a/n$ ；

q —降雨强度 (mm)，按平均日降雨量；

F —雨水汇水面积 (ha)；

q_a —年平均降雨量 (mm)；

n —年平均降雨日数 (天)；

$V_1 = 10m^3$ ；

$V_2 = 432m^3$ ；

$V_3 = 0$ ；

$V_4 = 0$ ；

$q_a = 690.4mm$ ； $n = 89.3d$ ； $q = q_a/n = 7.73mm$ ； $F = 13.232ha$

$V_5 = 10qF = 1023m^3$ 。

事故排水量： $V = (V_1 + V_2 - V_3)_{\max} + V_4 + V_5 = 10 + 432 - 0 + 0 + 1023 = 1465m^3$

该项目新建车间最大事故水量为 $1465m^3$ 。因此，厂区现有事故水池（容积为 $2970m^3$ ）能够满足该项目事故水收纳的需求。

2.6.2 供配电

(1) 供电电源

该项目厂区内 2 路 10kV 供电线路分别引自开发区后马变电所和化工变电所，主电源取自前马变电站，备用电源取自后马变电站，高压侧供电系统为单母线分段接线，正常运行时，母联开关断开；当其中任何一路电源故

障时，母联自动投入，两回电源可满足一级负荷供电要求。

两路供电电源经沈阳新材料汇流母排分配至公用工程北楼内东北角的总变电所，2 条 10kV 供电母线运行时电路不相连，带母联结构，互为备用，任何一路均可以承担厂区全部的供电负荷，满足一级负荷供电的双重电源要求。变电所内设有 4 台 1600kVA 干式变压器，同时工作、分列运行、互为备用。该项目总变电所设置情况，见表 2.6-2。

表 2.6-2 总变电所设置情况一览表

变电所名称	设置情况	数量	备注
总变电所	三相干式变压器-1600/10 10/0.4kV	2 台	带风机 外壳(下进上出)
	低压开关柜，进线柜	2 面	1600kVA
	低压开关柜，电容主柜	2 面	240kVar
	低压开关柜，电容辅柜	2 面	240kVar
	低压开关柜，馈出柜	8 面	
	低压馈出柜，联络柜	1 面	

(2) 供配电及用电负荷

该项目配电依托南区配电室二层配电柜内设置的 3#、4#变压器，满足配电能力。现厂区已有项目总用电负荷约为 2000kVA。厂区总装机容量为 6400kVA，已使用负荷约为 2000kVA，富余量约为 4400kVA。该项目设备总用电负荷约为 1945kW。因此，厂区富余量能满足该项目需求。

该项目用电负荷情况，见表 2.6-3。

表 2.6-3 用电负荷情况表

序 号	生产工序	设备位号	设备名称	数量 (台)	设备容量 (kW)	备注	用电负荷等级
1	造粒工序	11AA4	造粒成套控制柜	1	321.1	新增设备	三级
2		26-C503	空气压缩机	1	132	新增设备	三级
3			其他辅助配套设备等合计	/	86	新增设备	三级
4	打浆、溶解、精制工序	26-R302A/B/C	打浆釜搅拌器	3	11	新增设备	三级
5		26-R303A/B	溶解釜	2	22	新增设备	三级
6		26-R304A/B	精制釜 A	2	22	新增设备	三级
7		26-M301A/B	精品破碎机	2	29.5	新增设备	三级
8		26-P304	精制出料泵	1	18.5	新增设备	三级
9		26-F303A/B	精品压滤机	2	4	新增设备	三级

10		26-L301A/B	粗品螺旋	2	8	新增设备	三级
11		26-F301A/B	粗品压滤	2	25	新增设备	三级
12		26-L303	精品板链输送机	1	22	新增设备	三级
13		26-R102A/B/C	缩合反应釜搅拌器	3	18.5	新增设备	三级
14			其他辅助配套设备等合计	/	116.3	新增设备	三级
15	脱溶、纯水装置工序	26-M201	卧式干燥机	1	110	新增设备	三级
16		26-M202	卧式冷却器	1	75	新增设备	三级
17		26-H201	刮板蒸发器	1	22	新增设备	三级
18			其他辅助配套设备等合计	/	96.24	新增设备	三级
19	闪蒸、干燥、尾气处理工序	14AA5	闪蒸、干燥单元控制柜	1	228	新增设备	三级
20		26-C601	冷冻机	1	186	新增设备	三级
21			其他辅助配套设备等合计	/	58.3	新增设备	三级
22	酯化工序	26-R101A/B/C	酯化反应釜搅拌器	3	5.5	新增设备	二级
23	正压通风		正压风机合计	/	16.1	新增设备	三级
24	事故风机		事故风机合计	/	131.84	新增设备	一级
25	污水处理		污水泵	1	3	新增设备	三级
26	氯乙烷充装		2t 电动葫芦	1	3	新增设备	三级
27	DCS			/	5.4		一级
28	SIS			/	2.2		一级
29	GDS			/	9	并入原消防系统	一级

该项目控制系统（DCS）、安全仪表系统（SIS）、火灾自动报警系统、可燃气体报警系统为一级负荷中的重要负荷，采用双电源和分别设置不间断电源（UPS）供电。消防、事故排风系统用电负荷为一级负荷，采用双电源供电；应急照明、疏散指示标志为二级负荷，采用双回路供电；其他用电负荷为三级负荷。UPS 主供电源分别来自新增的 3、4#变压器独立回路，满足一级负荷要求，独立 UPS 电源已使用约 3KW，余量满足现有容量需求。

（3）应急或备用电源的设置

该项目所需电源引至经济开发区内两个独立的市政变电所（分别引自开发区后马变电所和化工变电所）。2 路 10kV 供电电源运行时电路不相连，带母联结构，互为备用，一旦其中一路电源失电，另一路电源可以独立为全

厂供电。

该项目仪表控制系统（DCS）、安全仪表系统（SIS）、火灾自动报警系统、可燃气体报警系统均采用双电源加 UPS 不间断电源供电，UPS 均设有蓄电池。其中仪表控制系统（DCS）和安全仪表系统（SIS）UPS 不间断电源蓄电池连续放电时间不低于 30min，火灾自动报警系统和可燃气体报警系统 UPS 不间断电源蓄电池连续放电时间不低于 3h，该项目车间应急照明系统供电采用双电源加应急照明箱供电，应急照明箱内蓄电池连续放电时间不低于 90min。

（4）照明

该项目建筑物配置了正常照明、局部照明和应急照明，在含有易燃易爆气体的特殊场所设置防爆照明，防爆照明主要采用防爆吸顶 LED 灯、防爆壁式 LED 灯、防爆吊杆式 LED 灯。

该项目消防应急照明及疏散指示系统为集中控制型系统。独立型应急照明控制器设置在综合楼一层西侧的消防控制室内。由应急照明分配装置控制灯具工作状态，并传输到消防控制中心应急照明控制器。消防应急照明为 A 型灯具，灯具带地址码，设置明显标志，系统应急启动后，灯具在集中电源蓄电池电源供电时的持续工作时间不少于 90min，其中非火灾状态下主电源断电时灯具持续应急点亮时间为 30min，应急照明控制器自带蓄电池工作时间为不少于 3h。

应急照明水平疏散通道的地面平均水平照度值不低于 1lx，垂直疏散区域的地面平均水平照度值不低于 5lx。楼梯处、疏散走道及装置内设事故应急照明灯、疏散指示标志灯、安全出口指示灯。消防应急照明灯设置在墙面的上部、顶棚上或出口的顶部，安全出口指示灯设置在安全出口的正上方。

照明线路采用 NH-RVS-2X2.5 电线穿镀锌钢管沿墙、顶棚明敷（暗）敷设。疏散应急照明线路明敷时，镀锌钢管采取防火保护措施，暗敷时，穿镀

锌钢管并敷设在可燃性结构内且保护层厚度不小于 30mm。

(5) 线路敷设

爆炸危险区域内，非消防负荷均选用铜芯阻燃电缆，消防负荷均选用铜芯耐火电缆，且所有电缆不允许有中间接头。

电缆主要敷设方式为桥架敷设，桥架架设困难的地方埋地或穿镀锌钢管敷设。敷设于桥架内的电缆采用非铠装电缆，直埋或有机械损伤可能场所选用铠装电缆。直埋敷设的线路，穿越马路、铁路时穿镀锌钢管保护。1kV 及以下的电力电缆和强电控制电缆可同一桥架敷设；1kV 及以下的电力电缆和控制电缆与 10kV 电缆分桥架敷设。通道困难需同架敷设时，其间用分隔板隔开。

电气线路在爆炸危险性较小、远离释放源的环境敷设。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处采用非燃烧性材料严密堵塞。

用于爆炸危险场所的仪表符合该场所相应的防爆要求，并取得国家有关防爆检验机构的相应防爆等级的防爆许可证。

电子式仪表优先选用本安型仪表（Exi），无本安型仪表时选用隔爆型（Exd）。

(6) 电气设备选型、防爆等级及爆炸危险区域划分

该项目厂房内的配电装置及现场插座、控制装置（现场操作柱、控制箱等）、电动机等电气防腐类型为 F1 级防腐型。

该项目配管均为输送流体用镀锌焊接钢管明敷设；爆炸火灾危险场所气体环境的电气设备防爆等级不低于 dIIBT₄ Gb；粉尘环境的电气设备防爆等级不低于 tDA21 T430℃ Da；气体与粉尘同时存在的混合爆炸危险环境电气设备防爆等级不低于 dIIBT₄Gb/tDA21 T430℃ Da 复合防爆型产品。

依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》并根据释放源的级别和位置、

易燃物质的性质等确定爆炸危险区域的范围；以厂房为单位划定爆炸危险区域的范围。

1) 可燃液体及气体爆炸危险区域划分

①封闭建筑物内和在爆炸危险区域内地坪下的坑、沟划为 1 区；

②以释放源为中心，半径为 15m，高度为 7.5m 的范围内划为 2 区，但封闭建筑物的外墙和顶部距 2 区的界限不小于 3m，如为无孔洞实体墙，则墙外为非危险区；

③以释放源为中心，总半径为 30m，地坪上的高度为 0.6m，且在 2 区以外的范围内划为附加 2 区。

2) 可燃液体管道

可燃液体管道的爆炸危险区域范围划分如下：

①在爆炸危险区域内，地坪下的坑、沟可划为 1 区；

②与释放源的距离为 7.5m 的范围内可划为 2 区；

③以释放源为中心，总半径为 30m，地坪上的高度为 0.6m，且在 2 区以外的范围内划为附加 2 区。爆炸危险区域划分情况，详见爆炸危险区域划分图。

3) 可燃粉尘爆炸危险区域划分

①粉尘云连续生成的管道、生产和处理设备的内部区域划分为 20 区。

②以释放源为中心，半径为 1m 以内的范围划分为 21 区。

③超出 21 区范围 3m 及二级释放源周围 3m 以内的范围划分为 22 区。

该项目东侧防火分区一、二、三楼（一楼为车间西侧氯乙烷灌装区域）属于气体及液体爆炸危险区域，其涉及的物料包括 DMF、氯乙烷、甲醇钠；电气设备防爆等级不低于 **IIIBT4 Gb**；西侧防火分区三楼以布袋除尘器、闪蒸主机、中间料仓出料口等释放源位置为中心进行划分，二楼以造粒塔、闪蒸拼混机进料口等释放源位置为中心进行划分，一楼以包装机出料等释放源

位置为中心进行划分，涉及物料为 CF-351 荧光增白剂，电气设备防爆等级不低于 tDA21T430°C Da，其余为非粉尘爆炸危险区域；详见爆炸危险区域图。

2.6.3 防雷防静电

(1) 防雷

该项目先进材料合成车间一为第二类防雷建（构）筑物。建筑物除设防直击雷的外部防雷装置，还采取防闪电电涌侵入的措施。

1) 防直击雷

第二类防雷建筑物的防雷措施：在屋顶敷设 $\phi 12$ 热镀锌圆钢作为接闪带，组成小于 $12\text{m} \times 8\text{m}$ 或 $10\text{m} \times 10\text{m}$ 网格，所有突出屋面的金属构件均与接闪带可靠焊接。利用钢筋混凝土柱内两根 $\Phi 16$ 或以上主筋通长连接或钢立柱作为引下线，引下线间距小于 18m ，且沿建筑物四周均匀布置。接地装置为建筑物基础底梁及基础底板轴线上的上下两层钢筋内的两根主筋通长连接形成的基础接地网。引下线上端与接闪网、接闪带连接，下端与接地装置连接。

局部金属屋面的建筑物防雷措施：利用金属屋面做接闪器（双层压型钢板内夹不燃玻璃丝绵，金属板下面无易燃物品），钢板厚度不小于 0.5mm ，板间采用螺钉连接，保证持久的电气贯通；高出屋面上的各种金属部件与接闪带相连，管道构架等金属物就近与金属物面可靠连接。

尾气吸收装置烟囱最高点高出屋面设备平台 3m ，因排放的气体为有爆炸危险性的气体，烟囱口排放压力小于 5kPa ，在设备平台上设置 12m 避雷针 1 支进行保护。

2) 防闪电感应

为防止闪电感应，建筑物内的设备、管道、金属构架、电缆金属外皮等金属物就近接到共用接地装置上。平行敷设的管道、构架和电缆金属外皮等长金属物，其净距小于 100mm 时，采用金属线跨接，跨接点的间距小于 30m ；

交叉净距小于 100mm 时，其交叉处也做跨接。当长金属物的弯头、阀门、法兰盘等连接处的过渡电阻大于 0.03Ω 时，连接处用金属线跨接。对有不少于 5 根螺栓连接的法兰盘，在非腐蚀环境下，不做跨接。接地干线与接地装置连接 2 处以上。

3) 防闪电电涌侵入

为防止雷电流流经引下线 and 接地装置对附近金属物或电子电气系统设备引起高电位反击，所有电气设备的接地装置和铠装电力电缆的钢铠，均与接地装置连接。供电线路避雷器和绝缘子金具均与防雷接地装置相连，在电源总配电柜内装设电涌保护器。由室外引入或由室内引至室外的电力电缆、信号线路、控制线路、信息线路等，在其入口处的配电箱、控制箱、前端箱等的引入处装设电涌保护器。

(2) 防静电接地

1) 接地系统

该项目低压配电系统的接地型式采用 TN-S 系统；电源在进户处做总等电位联接。

该项目采用联合接地系统，工作接地、防雷接地、重复接地、弱电接地、静电接地等共用基础接地，基础接地利用独立基础和敷设在素土里的 -40×4 热镀锌扁钢焊接成一体作为公共接地装置，接地电阻小于 1Ω ，人工接地体采用 DN50 镀锌钢管，每组 3 根，间距 5m，每根长 2.5m，埋深-1.1m 以下。

凡正常不带电，而当绝缘破坏有可能呈现电压的一切电气设备金属外壳均可靠接地。

电缆桥架的起始端和终点端与接地网可靠连接；在桥架全长大于 30m 部位每隔 20~30m 增加与接地网的连接点。

该项目采用总等电位联结，总等电位板由紫铜板制成，将建筑物内保护干线、设备进线总管、建筑物金属构件进线连接。

2) 防静电

对爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危害的设备、管道和操作平台，均采取静电接地措施。

接地干线在爆炸危险区域不同方向不少于两处与接地体相连。

金属设备和管道的接地均采用-25×4mm 热浸锌扁钢专用接地线，单独与接地干线相连。

管道在进出装置区（含生产车间厂房）处、分支处进行接地；长距离管道在始端、末端、分支处以及每隔 100m 接地一次；平行管道净距小于 100mm 时，每隔 20m 加跨接线，当管道交叉且净距小于 100mm 时，加跨接线。

在爆炸危险区域内工艺管道上的法兰、胶管两端等连接处，采用金属线跨接。在法兰的连接螺栓不少于 5 根时，在非腐蚀环境下不跨接。

在爆炸危险场所出入口处设置消除人体静电消除器。

2.6.4 自动控制

(1) 控制方式

该项目工艺装置采用 DCS 系统进行自动控制，同时设置安全仪表保护系统（SIS）、可燃气体检测系统（GDS）。其中，SIS 独立于 DCS 系统设置。

(2) DCS 系统

分散控制系统 DCS 作为全厂自动化系统的核心用于对全厂所有工艺装置、公用工程装置和其他辅助装置进行过程监控，全厂各装置的主要工艺数据和控制变量都在 DCS 上显示、调节、记录和报警。工艺生产过程在 DCS 操作站上进行集中操作，DCS 系统和相关的其他控制系统的实时数据集中在 DCS 系统中采集，并在数据库中存储。

该项目操作过程采用 DCS 控制系统，压力、温度、液位等参数和控制变量都在 DCS 进行显示、调节、记录、报警等操作，实现集中控制。

在主要设备上均设有温度、压力、液位的现场指示仪表，DCS 系统采用 4~20mA+HART 信号，采用控制室、就地指示相结合的物理布局模式，数据远传至综合楼控制室内 DCS 操控室。

（5）气体检测报警系统

为确保生产装置的安全和人身安全，在先进材料合成车间一有可能发生气体泄漏的场所，设置气体检测器。探头的防护等级为 IP65，仪表采用 4~20mA 输出的一体化变送器，信号送至控制室气体检测报警系统主机。GDS 检测器系统独立设置，采用 UPS 供电。

气体检测报警为一级报警和二级报警。常规的检测报警为一级报警。当工艺采取联锁保护系统时，采用一级报警和二级报警。在二级报警的同时，输出接点信号送至一期消防控制系统，联锁相应区域风机。装置单个防火分区气体检测报警数量超过 10 个点位，设置总声光报警系统，对有可燃气体封闭作业场所联锁排风系统。

该项目气体检测系统为冗余的监视、报警系统，独立于 DCS、SIS 等系统，并可与 DCS 进行实时数据通信，在控制室 DCS 操作站可以对所有区域的可燃气体检测系统的报警信号及状态信号进行实时监视。气体检测系统的机柜安装在生产车间东南侧的南区域控制、配电间的现场机柜间内，气体检测和报警系统的报警信号同时送入厂区内综合楼内控制室。

（六）仪表安全防护及接地

（1）仪表安全防护

该项目用于爆炸场所的仪表符合相应的防爆标准，并取得国家有关防爆检验机构的相应防爆等级的防爆许可证。爆炸环境安装的电子仪表结构为隔爆型，防爆等级为 Exd II BT4Gb、ExtD A21T430°C Db。现场仪表、接线盒的防护等级不低于 IP55，电气防爆检测报告见附件。

（2）仪表接地

该项目仪表及控制系统设置等电位连接的保护接地系统，并接入低压配电系统接地网。控制室用电采用 TN-S 系统，仪表的电缆槽、电缆保护金属管均做保护接地，连接处设置可靠的导电连接。仪表及控制系统的接地连接电阻不大于 1Ω 。在需要进行接地的仪表信号回路均设置工作接地连接。固定设备的外壳、管道在进出装置处、分岔处均设置静电接地。

2.6.5 供热

该项目位于沈阳经济技术开发区化学工业园区内，生产用蒸汽由园区蒸汽管网供给， $T=220^{\circ}\text{C}$ （过热蒸汽），进厂管径为 DN300，供汽量为 18t/h，供汽压力为 0.6~0.8MPa。厂区内已建生产装置蒸汽使用量为 3.75t/h，富余量为 14.25t/h。

该项目使用蒸汽量为 3.5t/h，富余量充足，蒸汽满足该项目需求。

2.6.6 供气

该项目的供气系统包括压缩空气系统和氮气[压缩]系统。

（1）空气[压缩]

该项目使用的压缩空气依托企业已建空压站，站内设置 1 台螺杆式空气压缩机 $L=564\text{Nm}^3/\text{h}$ ， $P=0.8\text{MPa}$ ，并配套相应辅机；设置 1 台用于供氮气的螺杆式空气压缩机 $L=480\text{Nm}^3/\text{h}$ ，并配套相应辅机，原厂区装置压缩空气用量为 $310\text{Nm}^3/\text{h}$ 。

该项目在车间内新增 1 台 2m^3 仪表气储罐及 1 台 3m^3 压缩空气储罐。该项目气动设备供气、物料吹扫压缩空气用量为 $106\text{Nm}^3/\text{h}$ ，仪表空气用气量为 $92\text{Nm}^3/\text{h}$ ，富余量满足该项目生产需求。

（2）氮气[压缩]系统

该项目使用的氮气依托企业已建空压站，站内装设两台 PSA 制氮机， $L=200\text{Nm}^3/\text{h}$ ， $P=0.8\text{MPa}$ ，供氮气能力 $400\text{Nm}^3/\text{h}$ 。

该项目在先进材料合成车间一内新增 1 台 2m^3 氮气储罐，另外在厂区公用工程北楼内设置有 10m^3 缓冲罐，原厂区装置氮气用量为 $200\text{Nm}^3/\text{h}$ ，该项

目氮气用量为 120Nm³/h，富余量满足该项目生产需求。

2.6.7 冷冻水

该项目利旧螺杆盐水机组，专供车间使用，布置在西区一楼南侧。制冷量为 340kW，功率：163kW，制冷剂为 R22，制冷温度为-12℃~-7℃。主要供车间 VOCs 及涉及低温冷冻氯乙烷使用，冷冻水主要供车间 VOCs 处理、酯化缓冲罐及冷凝器以及其他管道保冷，冷冻水用量为 260KW，制冷量可满足该项目需要。

2.6.8 低温水

该项目低温水来自外线，低温水机组采用高效型螺杆冷水机组，制冷量为 740KW/h。原有车间制冷需求量约为 390kW/h，剩余约 350kW/h，该项目制冷量需求为 190kW/h，剩余制冷量能满足该项目使用需求。

2.6.9 电信

（1）工业电视监控系统

该项目选用数字化多媒体安防监控系统通过摄像机对目标范围进行实时监控，厂区周界报警主机、工业监控主机机柜设在综合楼控制室内，电信系统设备设施设置情况。

（2）应急广播系统

消防应急广播系统的联动控制信号由消防联动控制器发出。当确认火灾后，同时向全厂进行广播。

2.6.10 采暖通风

（1）采暖

采暖热源由厂区内换热站供给，采暖温度为 80/60℃热水，车间采暖温度为 12℃。采暖外管线为枝状管网。采暖管道由管廊架空送至车间。

该项目设置散热器采暖系统。采暖形式为上供中回垂直单管采暖系统。采用钢制柱型散热器，散热器表面喷涂非金属性涂料。散热器采暖系统非供

暖季做满水保养。

采暖管道在穿越隔墙、楼板及防火分区处套管与管道间的缝隙，采用填充柔性防火材料封堵，并在管道穿过处采取固定措施，使管道可向墙的两侧伸缩。

（2）通风

1) 生产车间一

该项目车间西侧涉及 CF-351 荧光增白剂等工艺物料。

一层西侧包装间事故时会散发粉尘，设置事故通风，换气次数 12 次/h，兼做全面通风，换气次数 6 次/h。屋面设置一台双速防爆混流风机，风量为 25000m³/h/18000m³/h。该隔间封闭无外窗，设置一台防爆混流风机进行补风，风机风量为 16800m³/h，设置在屋面。当防爆离心排风机启动（或关闭）时，防爆混流风机连锁开启（或关闭）。

一层东侧车间设置事故通风，换气次数 12 次/h；兼做全面通风，换气次数 6 次/h。选用一台双速防爆混流风机，风量为 48000mm³/h/34000m³/h，设置在屋面。

一层东侧真空泵间、三乙酯上料间及 DMF、甲醇钠甲醇溶液上料间设置事故通风，换气次数 12 次/h；兼做全面通风，换气次数 6 次/h。屋面设置一台双速防爆斜流风机，风量为 12500m³/h/7700m³/h。

二层西侧车间事故时会散发粉尘，设置事故通风，换气次数 12 次/h；兼做全面通风，换气次数 6 次/h。屋面设置一台双速防爆混流风机，风量为 48000m³/h/34000m³/h。

二层东侧车间设置事故通风，换气次数 12 次/h；兼做全面通风，换气次数 6 次/h。屋面设置一台双速防爆混流风机，风量为 48000m³/h/34000m³/h。

二层东侧精品压滤间设置事故通风，换气次数 12 次/h；兼做全面通风，换气次数 6 次/h。屋面设置一台双速防爆混流风机，风量为

11000m³/h/6600m³/h。该隔间封闭无外窗，屋面设置一台防爆混流风机进行补风，风机风量为 8200m³/h。当防爆离心排风机启动（或关闭）时，防爆混流风机连锁开启（或关闭）。

三层东侧车间设置事故通风，换气次数 12 次/h；兼做全面通风，换气次数 6 次/h。屋面设置一台双速防爆混流风机，风量为 61000m³/h/40000m³/h。

一层西侧车间走道、二层西侧车间风机房设置全面通风，换气次数 6 次/h。屋面设置一台防爆轴流风机，风量为 25000m³/h。

三层西侧车间设置事故通风，换气次数 12 次/h；兼做全面通风，换气次数 6 次/h。屋面设置一台双速防爆混流风机，风量为 61000m³/h/40000m³/h，在。

室内排风口分别设置在房间上部及下部，介质密度大于空气，上部排风口排除全部风量 1/3，下部排风口排除全部风量 2/3，排风口下边缘距房间地面 0.2m 处，通过风管将室内气体送至屋面高空排放。

一层西侧两个包装间及二层、三层闪蒸和造粒工段设备附近，发生事故泄漏前期散发粉尘量较少时，工人可开启事故区域内事故风机进行排风处理；若工人发现不及时，事故泄漏中后期，有大量粉尘泄漏，待工人使用不产生火花的清扫工具清理后，人工开启事故风机排放环境内混有粉尘的气体。

一层 DMF/甲醇钠甲醇溶液上料间、三乙酯上料间以及三层东侧车间设置局部通风系统，在气体释放处设置Φ600 吸风罩，通过风管将室内气体送至三层尾气处理系统。

二层西侧车间设置除尘系统，在粉尘释放处设置Φ300 吸风罩并有管道接至工艺设备除尘口，设置一台防爆滤筒式除尘器，风量为 1700m³/h，设置在二层地面，通过风管将过滤后气体送至二层尾气处理出口管道进行高空排放。

二层东侧车间及三层东部车间设置除尘系统，管道接至工艺设备除尘口，分别设置一台防爆滤筒式除尘器，风量为 $1700\text{m}^3/\text{h}$ ，分别设置在二层、三层地面，通过风管将过滤后气体送至三层尾气处理烟囱高空排放。

车间内门斗为防止可燃气体进入，设置正压送风系统。各门斗分别选用两台防爆斜流通风机，单台风机风量 $2900\text{m}^3/\text{h}$ ，一用一备，设置于屋面。

防爆事故排风机均与所在房间可燃气体报警仪联锁，事故排风时，当房间内爆炸气体浓度达到爆炸下限 25% 时，可燃气体报警仪联锁排风机开启。事故通风的通风机分别在室内及靠近外门的外墙上设置电气开关。事故排风机的排风口，未布置在人员经常停留或通行的地点，未朝向室外空气动力阴影区和正压区。边墙排风机的风机室内侧配安全网，室外侧设重力止回阀，加装 45° 弯头配防虫网。

事故通风系统为非消防系统，当火灾报警信号动作时，自动切断事故通风系统装置电源。

每台正压送风机均配置一个电动风量调节阀，平时一组正压送风机和电动风量调节阀开启，另一组关闭。当检测到运行风机发生故障，连锁关闭对应电动风量调节阀，同时开启另一组电动风量调节阀，并连锁对应风机开启。正压送风系统取风口位置远离爆炸危险区域 1m 以外。正压送风口选用可调单层百叶风口，自带风量调节阀。车间生产前先开启门斗正压送风系统，待门斗内正压值稳定及置换室内空气合格后方可运行设备。待车间停止生产后方可关闭正压送风系统。门斗上部设置压差式电动余压阀。当门斗内压力大于 50Pa 时，自动开启；当压力小于等于 50Pa 时，自动关闭。门斗内设置与正压送风系统连锁的正压指示仪表和失压报警装置。当压力值低于 25Pa 并持续 1min 后，发送报警信号，并使备用通风机自动投入使用。

通风系统采用金属风管，止回阀等部件均符合在防爆场合使用的要求。其设备、管道系统均采取防静电接地措施（包括法兰跨接）。通风风管在穿

越车间内防火分区处隔墙和楼板处设防火阀。

防火阀的位置靠近防火墙、楼板等防火隔断物，距防火隔断物的距离宜 $\leq 200\text{mm}$ ；所有消防排烟管道，采用镀锌钢板外刷防火漆制作。此外，管道还同时满足防火要求（耐火等级 2h 以上），在吊顶中安装的排烟管道做保温隔热措施。

排烟、通风系统中的管道及建筑内的其他管道，在穿越防火隔墙、楼板和防火墙处的孔隙采用防火封堵材料封堵。

南区域控制、配电间设全面通风，门窗自然补风，换气次数为 8 次/h，风机选用低噪声方型壁式轴流风机。

2) 依托库房

该项目依托的甲类仓库内设置事故及全面通风，通风换气次数为 12 次/h，通风设备选用防爆轴流风机，风机与可燃、有害气体报警装置连锁，且分别在室内外便于操作的地点设置手动开关。

①甲乙类仓库设全面通风、事故通风，全面通风换气次数为 6 次/h，事故通风换气次数为 12 次/h。

②甲类仓库二

1#间设置事故排风，换气次数 12 次/h，采用 1 台防爆轴流排风机在室内吊装，风量为 $2500\text{m}^3/\text{h}$ 。

2#间设置事故排风，换气次数 12 次/h，采用 1 台防爆轴流排风机在室内吊装，风量为 $2500\text{m}^3/\text{h}$ 。

3#间设置事故排风，换气次数 12 次/h，采用 1 台防爆轴流排风机在室内吊装，风量为 $2500\text{m}^3/\text{h}$ 。

4#间设置事故排风，换气次数 12 次/h；为防止夏季室内温度过高，设置全面通风。采用 1 台防爆轴流排风机在室内吊装，风量为 $8000\text{m}^3/\text{h}$ 。

5#间设置事故排风，换气次数 12 次/h，采用一台防爆轴流排风机在室内

吊装，风量为 $4800\text{m}^3/\text{h}$ 。

6#间设置事故排风，换气次数 12 次/h；为防止夏季室内温度过高，设置全面通风。采用 1 台防爆轴流排风机在室内吊装，风量为 $4800\text{m}^3/\text{h}$ 。

7#间设置全面排风，换气次数 14 次/h；设置事故通风，换气次数 14 次/h。采用 2 台防爆边墙排风机设于外墙上部，单台风量为 $3300\text{m}^3/\text{h}$ ，采用 2 台防爆边墙排风机，设于外墙下部，单台风量为 $6600\text{m}^3/\text{h}$ 。

8#间设置全面通风，换气次数 4 次/h，计算通风量 $5700\text{m}^3/\text{h}$ 。室内气体通过设置在室外的排风机（由废气处理系统配套）排至废气处理系统。设置事故通风，换气次数 12 次/h，计算通风量 $16200\text{m}^3/\text{h}$ 。采用 1 台防爆轴流排风机在室内吊装，风量为 $18250\text{m}^3/\text{h}$ 。室内气体通过管道接入废气处理系统末端用于高空排放的风管。全面通风时仅运行室外的废气处理系统，事故通风机关闭；事故通风时仅运行事故通风机，废气处理系统连锁关闭。室内排风口分别布置在房间上部及下部，上部排风口排除全部风量 1/3，下部排风口排除全部风量 2/3。

③丙类仓库

1#间设置全面排风，排风换气次数 3 次/h，采用 3 台边墙排风机，单台风量为 $8000\text{m}^3/\text{h}$ 。

2#间设置全面排风，排风换气次数 3 次/h，采用 1 台边墙排风机，单台风量为 $8000\text{m}^3/\text{h}$ 。

3#间设置全面排风，排风换气次数 3 次/h，采用 3 台边墙排风机，单台风量为 $8000\text{m}^3/\text{h}$ 。

4#间设置全面排风，排风换气次数 3 次/h，选用一台边墙排风机，单台风量为 $2500\text{m}^3/\text{h}$ 。

5#间设置全面排风，排风换气次数 3 次/h，选用一台边墙排风机，单台风量为 $500\text{m}^3/\text{h}$ 。

6#间设置全面通风，换气次数 12 次/h；设置事故排风，事故排风换气次数 12 次/h。选用两台离心排风机，一用一备，设于室外地面，单台风量为 3200m³/h，室内气体经过风管排至废气处理系统。

阀间（7#间）设置全面排风，排风换气次数 3 次/h。采用 1 台边墙排风机设于外墙上部，风量为 600m³/h。

危废库（8#间）设置全面通风，换气次数 4 次/h，计算通风量 9000m³/h。室内气体通过设置在室外的排风机（由废气处理系统配套）排至废气处理系统。

④甲类料棚采用自然通风。

该项目依托仓库的通风设施设置情况，见表 2.6-14。

表 2.6-14 依托仓库通风设施一览表

仓库	名称	型号	技术参数	安装位置	数量	备注
甲类仓库	防爆轴流风机	DFBZ-3.6	风量 3370m ³ /h 全压 63Pa 电机功率 0.12kW/380V	ZLFJ-10 (01-06)/孔底 标高 0.25m	6	与可燃、有害气体报警装置连锁 防爆等级：dIIBT4Gb
	防爆轴流风机	DFBZ-3.6	风量 3370m ³ /h 全压 63Pa 电机功率 0.12kW/380V	ZLFJ-10 (13-18)/孔底 标高 0.25m	6	与可燃、有害气体报警装置连锁 防爆等级：dIIBT4Gb
	防爆轴流风机	DFBZ-3.2	风量 1720m ³ /h 全压 56Pa 电机功率 0.04kW/380V	ZLFJ-10 (07-12)/孔底 标高 3.991m	6	与可燃、有害气体报警装置连锁 防爆等级：dIIBT4Gb
	防爆轴流风机	DFBZ-3.2	风量 1720m ³ /h 全压 56Pa 电机功率 0.04kW/380V	ZLFJ-10 (19-24)/孔底 标高 3.991m	6	与可燃、有害气体报警装置连锁 防爆等级：dIIBT4Gb
丙类仓库	离心排风机	B4-68-3.5 5A	风量 3200m ³ /h 静压 1450Pa 转数 1400rpm 风机功率 1.5kW/380V	EF-01/风机底 标高 3.8m	1	与有害气体报警装置连锁
	离心排风机	B4-68-3.5 5A	风量 3200m ³ /h 静压 1450Pa 转数 1400rpm 风机功率 1.5kW/380V	EF-02/风机底 标高 3.8m	1	与有害气体报警装置连锁
	边墙风机	WEX-350 D4-0.15	风量 600m ³ /h 静压 160Pa 转数 1450rpm 风机功率 0.15kW/380V	EF-03/风机顶 标高 3.8m	1	环氧树脂处理外壳
	边墙风机	WEX-550 D4-0.55	风量 8000m ³ /h 静压 100Pa 转数 1450rpm	EF-04/风机底 标高 0.2m	1	环氧树脂处理外壳

仓库	名称	型号	技术参数	安装位置	数量	备注
			风机功率 0.55kW/380V			
	边墙风机	WEX-550 D4-0.55	风量 8000m³/h 静压 100Pa 转数 1450rpm 风机功率 0.55kW/380V	EF-05/风机底 标高 0.2m	1	环氧树脂处理外壳
	边墙风机	WEX-550 D4-0.55	风量 8000m³/h 静压 100Pa 转数 1450rpm 风机功率 0.55kW/380V	EF-06/风机顶 标高 3.8m	1	环氧树脂处理外壳
	边墙风机	WEX-550 D4-0.55	风量 8000m³/h 静压 100Pa 转数 1450rpm 风机功率 0.55kW/380V	EF-07/风机底 标高 0.2m	1	环氧树脂处理外壳
	边墙风机	WEX-550 D4-0.55	风量 8000m³/h 静压 100Pa 转数 1450rpm 风机功率 0.55kW/380V	EF-08/风机底 标高 0.2m	1	环氧树脂处理外壳
	边墙风机	WEX-550 D4-0.55	风量 8000m³/h 静压 100Pa 转数 1450rpm 风机功率 0.55kW/380V	EF-09/风机顶 标高 5.5m	1	环氧树脂处理外壳
	边墙风机	WEX-550 D4-0.55	风量 8000m³/h 静压 100Pa 转数 1450rpm 风机功率 0.55kW/380V	EF-10/风机顶 标高 5.5m	1	环氧树脂处理外壳
	边墙风机	WEX-250 D4-0.05	风量 500m³/h 静压 90Pa 转数 1450rpm 风机功率 0.05kW/380V	EF-11/风机顶 标高 5.5m	1	环氧树脂处理外壳
	边墙风机	WEX-400 D4-0.19	风量 2500m³/h 静压 100Pa 转数 1450rpm 风机功率 0.19kW/380V	EF-12/风机顶 标高 5.5m	1	环氧树脂处理外壳
甲类仓库二	防爆边墙 风机（配防 爆电动机）	WEX-450 EX4-0.37	风量 3300m³/h 静压 150Pa 转数 1450rpm 风机功率 0.37kW/380V	EF-01/风机顶 标高 3.7m	1	环氧树脂处理外壳
	防爆边墙 风机（配防 爆电动机）	WEX-450 EX4-0.37	风量 3300m³/h 静压 150Pa 转数 1450rpm 风机功率 0.37kW/380V	EF-02/风机顶 标高 3.7m	1	环氧树脂处理外壳
	防爆边墙 风机（配防 爆电动机）	WEX-550 EX4-0.75	风量 6600m³/h 静压 150Pa 转数 1450rpm 风机功率 0.75kW/380V	EF-03/风机底 标高 0.2m	1	环氧树脂处理外壳
	防爆边墙 风机（配防 爆电动机）	WEX-550 EX4-0.75	风量 3300m³/h 静压 150Pa 转数 1450rpm 风机功率 0.75kW/380V	EF-04/风机底 标高 0.2m	1	环氧树脂处理外壳
	防爆边墙	JSF-Z355	风量 4800m³/h	EF-05/风机底	1	与可燃气体报警装置

仓库	名称	型号	技术参数	安装位置	数量	备注
	风机（配防爆电动机）		静压 330Pa 转数 2900rpm 风机功率 0.75kW/380V	标高 4m		连锁 防爆等级：dIIBT4Gb
	防爆边墙风机（配防爆电动机）	JSF-Z630	风量 16000m ³ /h 静压 300Pa 转数 1450rpm 风机功率 2.2kW/380V	EF-06/风机底 标高 4m	1	与可燃气体报警装置 连锁 防爆等级：dIIBT4Gb
	防爆边墙风机（配防爆电动机）	JSF-Z280	风量 2500m ³ /h 静压 300Pa 转数 2900rpm 风机功率 0.25kW/380V	EF-07/风机底 标高 4m	1	与可燃气体报警装置 连锁 防爆等级：dIIBT4Gb
	防爆边墙风机（配防爆电动机）	SWF（B） -INO.7.5	风量 18250m ³ /h 静压 450Pa 转数 960rpm 风机功率 4kW/380V	EF-08/风机底 标高 4.5m	1	与可燃气体报警装置 连锁 防爆等级：dIIBT4Gb
	防爆边墙风机（配防爆电动机）	JSF-Z280	风量 2500m ³ /h 静压 300Pa 转数 2900rpm 风机功率 0.25kW/380V	EF-09/风机底 标高 4m	1	与可燃气体报警装置 连锁，防爆等级： dIIBT4Gb/tDIIICT34 0°C Da
	防爆边墙风机（配防爆电动机）	JSF-Z500	风量 8000m ³ /h 静压 190Pa 转数 14500rpm 风机功率 0.55kW/380V	EF-10/风机底 标高 4m	1	与可燃气体报警装置 连锁 防爆等级：dIIBT4Gb

2.6.11 消防系统

（1）消防水源

该企业消防水源为园区自来水，消防水池的补水管管径为 DN100。厂区设置有消防水池，消防水池全容积为 1124m³，有效容积为 1000m³。

消防泵设在消防泵房内，消防泵房位于公用工程北楼内，占地面积 72m²，地下结构，深 4.5m。

消火栓给水泵供水量为 50L/s，扬程为 70m，管网压力平时由消防稳压泵保持在 0.62~0.75MPa 之间，发生火灾时，管网内水压下降至 0.55MPa 时，通过压力连锁自动启动消火栓给水泵向管网供水。

（2）消防给水管道及消火栓

1) 室外消火栓

该项目现有厂区设置 DN200 环状消火栓给水管网，管网常压≥0.7MPa，消防时水压≥0.8MPa，环网上设置防冻型室外地下式消火栓（型号

SA100/65-1.6），室外消火栓均沿道路布置，其大口径出水口面向道路便于消防车使用，消火栓距路边不大于2m，距建筑物外墙不小于5m，消火栓间距不大于120m。

2) 室内消火栓

该项目在先进材料合成车间一设置室内消火栓灭火系统，消防用水接自室外临时高压消防给水系统，供水压力约为0.78MPaG，利旧厂区现有容积为18m³的高位水箱稳压。

室内消火栓采用65mm口径减压稳压型消火栓，φ19mm直流-水雾两用枪，25m长水带，消火栓的布置保证有两支水枪的充实水柱可同时到达室内任何部位。地下埋设的管道管材采用无缝钢管，焊接连接。地上敷设的管道管材采用厚壁热镀锌钢管，沟槽连接。

3) 消防水箱

室内消防水箱布置在厂区内最高建筑物工程技术中心屋顶水箱间内，贮水量为 18m³。

消防给水系统设备设施设置情况，见表2.6-15。

2.6-15 消防给水系统设备及构筑物情况表

序号	设备名称	设备规格	数量	材料	备注
1	电动消火栓给水泵	Q=50L/s H=70m N=55kW XBD8.1/50-150-250 (I)	1	铸铁	
2	柴油机消火栓消防备用泵	Q=50L/s H=70m N=55kW XBC7.8/50-W150-25x4/2	1	铸铁	备用
3	消防稳压泵	Q=1L/s H=70m N=2.2kW	2	不锈钢	1 开 1 备
4	隔膜式气压罐	Φ1000×2480 P=1.0MPa	1	碳钢	
5	消防水池	980m ³	1	钢筋砼	

(3) 消防用水量

该项目先进材料合成车间一室内和室外消防用水量情况，见表 2.6-16。

表 2.6-16 消防用水量一览表

序号	单体名称	层数	室外消火栓用水	室内消火栓用水量	火灾延续	总用水量
----	------	----	---------	----------	------	------

			量 (L/S)	(L/S)	时间 (h)	(m ³)
1	先进材料合成车间一	3	30	10	3	432

由上表可知，该项目消防用水量最大的单体为先进材料合成车间一，其消防用水量为 432m³。

(4) 灭火器设置

该项目按照不同防火要求配置相应的灭火器。先进材料合成车间一，按 B 类火灾，严重危险级配置，单位灭火器最小配置级别 89B，单位灭火级别最大保护面积 0.5m²/B，采用 6kg 手提式 ABC 磷酸铵盐干粉灭火器和 35kg 推车式 MFT/ABC35 灭火器，手提式灭火器最大保护距离 9m，推车式灭火器最大保护距离 18m；共配置手提式 ABC 磷酸铵盐干粉灭火器 98 具，推车式磷酸铵盐灭火器 11 具。

南区域控制、配电间的机柜室灭火器按严重危险级 E 类火灾配置充装量为 30kg 的推车式二氧化碳灭火器，型号为 MTT30；配电间灭火器按中危险级 E 类火灾配置充装量为 7kg 的手提式二氧化碳灭火器，型号为 MT7，其余部位灭火器按中危险级 A 类火灾配置充装量为 3kg 的手提式磷酸铵盐灭火器，型号为 MF/ABC3。

(5) 火灾报警系统

该项目设置火灾报警系统，系统由火灾探测器、手动火灾报警按钮、火灾声光警报器、消防应急广播、消防专用电话、消防控制室图形显示装置、火灾报警控制器、消防联动控制器、消防电源监控器、应急照明控制器及防火门监控器等组成。该项目新增的报警系统采用集中形式进入到厂区原有消防控制室，消防控制室设置在综合楼的全厂中控室。

(6) 消防依托

沈阳新材料位于沈阳市经济技术开发区化工园区，交通条件便利、公用设施齐全。依托的消防救援队伍为沈阳市消防救援局开发区消防中队，位于

经济技术开发区松花湖街 6 号，消防队配备有水罐车、泡沫车、器材车、抢险救援车、照明车等。厂区距最近的消防中队 5km，一旦发生火灾，消防队接到报警后可在 5min 内到达现场。该项目厂区内设有环形消防通道，一旦发生火灾事故，消防队可在很短的时间内到达火灾现场，实施有效的灭火和扑救。

2.6.12 安全泄放和紧急切断系统

(1) 安全泄放

该项目在有可能超压造成事故的储罐和压力系统设置了安全泄压设施，选取的安全泄放装置额定泄放量大于安全泄放量。该项目在反应器、容器及管道等处设置安全阀、爆破片用于事故时泄压。

2.6.13 应急救援物资情况

具有化学灼伤危险的作业场所，设计洗眼器、淋洗器等安全防护设施，淋洗器、洗眼器的服务半径不大于 15m，并为不间断供水，洗眼器的排水纳入厂区污水管网。

该项目淋洗器设置情况，见表 2.6-22。

表 2.6-22 淋洗器设置情况表

序号	种类	型式	安装地点	数量（台）	备注
1	紧急冲淋洗眼器	复合式	先进材料合成车间一（一层）	5	防爆型
2	紧急冲淋洗眼器	复合式	先进材料合成车间一（二层）	4	防爆型
3	紧急冲淋洗眼器	复合式	先进材料合成车间一（三层）	4	防爆型

2.7 主要装置（设备）和设施及特种设备

2.7.1 主要设施、设施

2.7.2 特种设备

该项目涉及的特种设备主要为压力容器、压力管道、叉车、氯乙烷钢瓶等。

2.7.3 主要建（构）筑物

2.8 安全管理组织机构及劳动定员

2.8.1 安全管理组织机构

沈阳新材料专职安全管理机构为 HSE 委员会，HSE 委员会办公室设置在 HSE 部，负责沈阳新材料公司 HSE 全面的管理工作。

沈阳新材料共有 197 名员工，设置有 6 名专职安全管理人员，另各部门设立一名员工为本部门兼职 HSE 管理人员。此外，沈阳新材料配备有注册安全工程师从事安全管理工作。

2.8.2 劳动定员

该项目劳动定员均为沈阳新材料厂内人员调度转岗，不涉及新招岗位人员，生产采取“四班三运转”制。

3 危险、有害因素和固有的危险、有害程度

3.2 生产过程中的危险、有害因素分析结果

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》和《企业职工伤亡事故分类》等的有关规定，参照同类企业情况，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分析与辨识结果，见表 3.2-1。

表 3.2-1 生产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	危险程度	发生频率
1	火灾爆炸	设备损坏、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	生产厂房工艺设备、公辅工程电气火灾等	高	低
2	粉尘爆炸	设备损坏、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	生产厂房中成品粉末状固体物料在后处理造粒、干燥过程	高	低
3	容器爆炸	设备损坏、人员伤亡、停产	工艺装置所涉反应釜等压力容器附近；压力管道附近	高	低
4	中毒和窒息	人员伤亡	有毒物质使用、储存场所；使用氮气进行置换及吹扫的场所、有限空间作业区等	高	低
5	灼烫	人员伤害	涉及高温蒸汽设备设施及腐蚀性物料硫酸、液碱设备和管道附近	低	中
6	触电	人员伤亡	涉及变配电所和机柜间等涉电场所；可能产生静电的场所；可能被雷击的建（构）筑物	低	中
7	机械伤害	人员伤亡	泵类设备、搅拌器、风机等传动设备附近	低	中
8	高处坠落	人员伤亡	高于基准面 2m 以上（含 2m）的作业场所	低	低
9	物体打击	人员伤害	操作平台下	低	中
10	起重伤害	人员伤亡	生产厂房涉及起重设备附近	高	低
11	车辆伤害	人员伤亡	装瓶区及甲醇装桶运输区域	低	低
12	其他	高温	蒸汽管道等热力系统附近	低	低
		噪声与振动	泵、风机、干燥机等设备设施附近	低	高
		粉尘伤害	成品粉末状固体物料 CF-351 在后处理造粒、干燥过程	低	中
		低温伤害	冷冻设备相关设备阀门、法兰和管道附近	低	低

3.3 “两重点、一重大”及特别管控危险化学品

3.3.1 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，该项目涉及的甲醇属于国家重点监管的危险化学品。

3.3.2 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《调整的首批重点监管危险化工工艺中的部分典型工艺》的规定，该项目不涉及国家重点监管的危险化工工艺。

3.3.3 重大危险源情况

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》、《危险化学品重大危险源辨识》及报告附录 B.3 关于危险化学品重大危险源的辨识过程，该项目未构成危险化学品重大危险源。该项目依托的储存设施 4 个储存单元均未构成危险化学品重大危险源。

3.3.4 特别管控危险化学品

根据《特别管控危险化学品目录》（第一版），该项目涉及的甲醇属于特别管控危险化学品。

3.4 外部安全防护距离

本评价外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求，该项目与周边设施的防火间距满足《精细化工企业工程设计防火标准》等相关标准规范的要求。因此，该项目外部安全防护距离符合要求，具体详见 C.6 节。

4 评价单元的划分及理由说明

评价单元的划分是为评价目标和评价方法服务的。为便于评价工作的进行，提高评价工作的准确性；评价单元一般根据生产工艺装置、物料的特点和特征与危险、有害因素的类别、分布等因素进行划分，还可以按评价的需要将一个评价单元再划分为若干子评价单元。

根据该项目的实际情况，主要划分成如下的评价单元：安全管理、周边环境及总平面布置、工艺装置、储存设施、公辅工程。

本次安全评价单元具体划分，见表 4-1。

表 4-1 评价单元划分表

序号	评价单元	评价内容	备注
1.	安全管理	安全管理、事故应急预案等	
2.	周边环境及总平面布置	周边环境和总平面布置	
3.	工艺装置	先进材料合成车间一及室外附属设备区	
4.	储存设施	依托厂区储存设施（包括甲类仓库、甲类仓库二、甲类料棚、丙类仓库）	
5.	公辅工程	给排水、供配电、防雷防静电、自动控制、供热、供气、冷冻水、低温水、电信、采暖通风、消防等	

5 采用的安全评价方法及理由说明

根据该项目生产工艺特点，以及《安全评价通则》、《危险化学品建设项目安全评价细则》的要求，定性、定量评价过程采用的评价方法和理由的说明，见表 5-1。

表 5-1 安全评价方法及理由说明

序号	评价方法	应用单元	评价对象	选取理由
1	安全检查表法	整个项目	安全管理、周边环境及平面布置、工艺装置、依托的储存设施和公辅工程	符合性评价。选用安全检查表法确定该项目安全管理、周边环境及平面布置、工艺装置、依托的储存设施和公辅工程与规范的符合性
2	危险度评价法	工艺装置	先进材料合成车间一	根据装置单元的介质、容量、温度、压力、操作五方面确定各单元选取的主要设备、设施的危险程度等级
3	蒸汽云爆炸模型评价法	工艺装置	先进材料合成车间一	通过模型模拟氯乙烷受槽泄漏形成蒸气云爆炸事故后果，计算人员伤亡、设备破坏半径

6 定性、定量分析危险、有害程度的结果

6.1 固有危险程度的分析结果

6.1.1 定量分析建设项目中具有爆炸性、可燃性、毒害性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力）

该项目具有爆炸性、可燃性、毒性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力）。

6.1.2 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度

根据各个作业场所危险、有害因素的辨识结果，以及具有可燃性、腐蚀性的化学品分布情况及其存在状态、状况，并结合附录第 C.2 节中工艺装置采用危险度评价法的评价结果可知：该项目生产装置危险等级为Ⅱ级（中度危险等级）。

6.1.3 定量分析建设项目安全评价范围内和各个评价单元的固有危险程度

（一）可燃性物质的固有危险程度

该项目具有爆炸性、可燃性、毒性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力）。

（二）腐蚀性物质的固有危险程度

该项目具有爆炸性、可燃性、毒性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力）。

6.2 风险程度分析结果

6.2.1 建设项目出现具有可燃性、毒害性的化学品泄漏的可能性

可能发生泄漏的原因主要有设备故障如：管线、阀门和操作失误以及自然条件和外界影响等。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），管道、容器、泵和压缩机、换热器、压力释放装置等设备的泄漏频率，见表 6.2-1～表 6.2-5。

表 6.2-1 管道泄漏频率值

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 6.2-2 固定的带压容器和储罐泄漏频率值

设备类型	泄漏频率（单位为每年）			
	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}
反应容器	1×10^{-4}	3×10^{-4}	3×10^{-5}	2×10^{-6}

表 6.2-3 泵和压缩机泄漏频率值（单位为每年）

设备类型	泄漏频率（单位为每年）			
	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}	-
离心式压缩机	-	1×10^{-3}	1×10^{-4}	-
往复式压缩机	-	6×10^{-3}	6×10^{-4}	-

表 6.2-4 换热器的泄漏频率值

物料位置	泄漏场景、泄漏频率（单位为每年）			
	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 6.2-5 压力泄放装置泄漏频率值

设备类型	泄漏频率（单位为每年）
压力释放装置	2×10^{-5}

6.2.2 化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件和需要的时间

该项目涉及的爆炸性和可燃性危险物料，一旦泄漏遇点火源容易发生火灾爆炸事故。装置潜在点火源有电气火花、静电火花、雷电以及设备泄漏后造成自燃等。

分析项目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：

（一）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，见表 6.2-6；物质分类，见表 6.2-7。

表 6.2-6 固定装置可燃物质泄漏后立即点火概率

物质名称	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
	类别 0（低活性）	<10 kg/s	<1000 kg	0.02
		10 kg/s~100 kg/s	1000 kg~10000kg	0.04
		>100 kg/s	>10000 kg	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 6.2-7 可燃物质分类

物质名称	物质类别	燃烧性	条件
	类别 0	极度易燃	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

（二）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：

$$P(t) = P_{\text{present}} (1 - e^{-\Omega t})$$

式中：

$P(t)$ ——0~t 时间内发生点火的概率；

P_{present} ——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，见表 6.2-8。

表 6.2-8 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
内燃机车	0.4
电力机车	0.8
线源	
输电线路	0.2/100m
公路	注
铁路	注
面源	
化工厂	0.9/座
炼油厂	0.9/座
人口活动	
工人	0.01/人
注：发生泄漏事故地点周边的公路或铁路的点火概率与平均交通密度 d 有关。平均交通密度 d 的计算公式为： $d=N \times E/V$ 式中： N ——每小时通过的汽车数量，单位为 h^{-1} ； E ——道路或铁路的长度，单位为 km ； V ——汽车平均速度，单位为 $km \cdot h^{-1}$ 。 如果 $d \leq 1$ ，则 d 的数值就是蒸气云通过时点火源存在的概率，此时， $P(t) = d(1 - e^{-\omega t})$ ，式中 ω 为单辆汽车的点火效率，单位为 s^{-1} 。 如果 $d \geq 1$ ，则 d 表示当蒸气云经过时的平均点火源数目；则在 $0 \sim t$ 时间内发生点火的概率为： $P(t) = 1 - e^{-d\omega t}$ ，式中 ω 为单辆汽车的点火效率，单位为 s^{-1} 。	

6.2.3 发生中毒事故的可能性

该项目有毒物质主要有甲醇、N，N-二甲基甲酰胺、硫酸等。在生产、使用过程中如果有毒物质泄漏，会造成作业人员及周围人员中毒事故。

6.2.4 发生火灾、爆炸、中毒事故造成人员伤亡的范围

根据 C.2 章节受槽发生蒸气云事故模拟分析结果(输出距离是距离装置原点的距离)：死亡半径：5.68m；重伤半径：20.15m；轻伤半径：39.19m；氯乙烷受槽发生蒸气云事故后主要对东侧该项目的生产厂房的设备设施有一定影响，厂区西侧现在为空地，未造成影响。

6.2.5 安全检查表分析情况

对该项目安全管理、周边环境及平面布置图、工艺装置、依托的储存设施、

公辅工程、重大生产安全事故隐患、“两重点一重大”等单元采用安全检查表检查，共计 503 条检查项，有 3 项不符合项，4 条无关项，其余项均符合要求。

6.2.6 安全设施落实情况

该项目在施工过程中已全部落实设计中采用的安全设施已全部落实采纳。

7 安全条件和安全生产条件的分析结果

7.1 安全条件分析

7.1.1 建设项目与周边社区的相互影响分析

(1) 建设项目周边情况

该项目严格按照国家相关法律、法规及标准规范布置其设备设施，采用检查表对该项目周边环境及平面布置进行符合性评价分析后可知，该项目新建生产设施与厂区外周边设施的安全距离，以及总平面布置均符合《精细化工企业工程设计防火标准》等相关标准规范的要求。

根据《危险化学品重大危险源辨识》进行危险化学品重大危险源辨识，该项目未构成化学品重大危险源。

(2) 建设项目内在的危险、有害因素和建设项目可能发生的各类事故对建设项目周边单位生产、经营活动或居民生活的影响

1) 可能影响外界的潜在危险、有害因素

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

2) 影响分析

该项目工艺装置所涉及的甲醇均具有一定的可燃性。

由 C.6 章节，该项目外部安全防护距离符合要求。

综上所述，该项目发生火灾爆炸事故，主要对厂区内的人员和设备设施产生影响，对厂区周边企业影响较小。

3) 重点监管的危险化学品的控制措施

该项目所涉甲醇属于国家重点监管危险化学品。按照《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》

（安监总管三[2011]第 142 号）的要求采取相应的应急处置措施。该项目采取的具体应急处置措施、隔离与疏散距离，见表 7.1-1。

表 7.1-1 应急处置要求

序号	品名	应急处置措施	隔离与疏散距离
1	甲醇	消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。处理液体时，应防止冻伤。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽	作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 50m。如果为大量泄漏，在初始隔离距离的基础上加大下风向的疏散距离。

该项目工艺装置采用 DCS 系统进行自动控制，同时设置安全仪表保护系统（SIS）、气体检测系统（GDS）。其 SIS 独立于 DCS 系统设置。

4) 小结

- ①该项目与厂区周边设施的防火间距符合要求。
- ②该项目危险化学品场所与敏感区域的距离符合国家相关标准的要求。
- ③该项目发生火灾爆炸事故，主要对厂区内的人员和设备设施产生影响，对厂区周边企业有轻微影响。

（3）周边对该项目的影响分析

该项目北侧为百盛化工和天峰生物制药有限公司；南侧为沈阳农帝生物科技有限公司发生事故可能对本建设项目造成影响。

该项目位于化工园区内部，周边均为化工企业，居民区距项目较远，居民活动不会对项目造成影响。

7.1.2 自然条件对建设项目的影晌分析

（1）项目所在地自然条件

1) 气象条件

气温

历年平均气温 7.8℃

极端最高气温 38.3℃

极端最低气温 -30.6℃

冬季室外最低日平均温度 -25℃

相对湿度

历年月平均最高相对湿度 78%

历年月平均最低相对湿度 64%

历年年平均相对湿度 63.1%

风速、风压及主导风向

10min 内最大风速 22.0m/s

最大瞬时风速 29.7m/s

历年平均风速 3.2m/s

全年主导风向

夏季 西北

冬季 西南

基本风压值（50 年一遇） 0.55kN/m²

降雨量

历年平均降雨量 755.4mm

年最大降雨量 997.3mm

24h 最大降雨量 178.8mm

雷电日

年平均雷电日 28.3d

基本雪压

历年最大积雪厚度 250.0mm

基本雪压值（50 年一遇） 0.50kN/m^2

标准冻土深度

标准冻土深度（地面以下）1.48m

累年平均冻土深度：0.9m

地震

地震基本烈度：Ⅶ度

设计特征周期：0.35s

设计基本地震加速度值为：0.10g

设计地震分组：第二组

2) 水文地质、地质

该地区地下水主要为第四系孔隙潜水和孔隙承压水。孔隙潜水主要赋存在全新统砂砾石层中，据抽水资料，地下水水位埋深 12m 左右，主要接受大气降水、地表水体的渗透补给，水位随季节性变化，变幅达 2m 左右。含水层渗透系数 $80\sim 100\text{m/d}$ ，孔隙承压水主要赋存在中更新统砂砾石混土地层中和上更新统砂砾石中。

建设项目所在的沈阳化学工业园地处浑河冲积平原北侧，属浑河新冲积扇近前缘部位，地势平坦开阔，地貌单一，平均海拔为 30.34m，地形变化总趋势为北高南低、东高西低，由东北向西南略微倾斜。地貌类型为浑河高漫滩。

沈阳化学工业园区所在地区地层主要由第四纪的杂填土、黏性土、砂类土和碎石类土及第三纪泥砾岩和基底混合花岗岩组成，项目场地主要由砂土、圆砾为主。水文地质条件特点是含水层厚度较大，一般含水层厚度 18.0~30.0m，粉质粘土层及下部泥砾层含水微弱，粉质粘土层厚且稳定。在地震带划分上处于郯庐断裂带北端，地震活动水平低，在区域地震危险性分析上，计算烈度为 6.58 级，属于中国地震烈度区域划分 7 度区的范畴。

（二）建设项目所在地自然条件对该项目的影响分析

自然因素形成的危害或不利影响，一般包括地震、不良地质、雷击、洪水等因素，各种危害因素的危害性各异，其出现和发生的可能性、几率大小不一，危害作用范围及所造成的后果均不相同。

（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。

直接灾害对该项目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。这些现象对该建设工程项目的建筑物、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。

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

该项目所在地区地震烈度为 7 度，设计基本地震加速度为 0.10g，设计地震分组为第一组，已按《化学工业建（构）筑物抗震设防分类标准》、《建筑抗震设计规范》等技术标准的要求采取了有效的抗震措施。因此，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。对于该项目来说，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。

该项目已按照《建筑物防雷设计规范》、《精细化工企业工程设计防火标准》等的要求设置相应防雷措施，可以将雷电带来的损失降低到最低水平，其建构筑物、设备设施等均设有避雷设施，并经辽宁地和防雷检测公司检测合格。

(3) 风

风对该项目的影响主要表现为可加速泄漏的可燃气体或蒸气的扩散，可燃气体或蒸气达到一定浓度后，遇火源可发生火灾爆炸事故。夏季台风到来时，台风会破坏管道发生介质泄漏事故。由于风的不确定性，其造成的损失一般也难以预测。该项目在建设期已充分考虑风荷载的影响，并制定了相应的灾害天气应急预案，由风引起的不利影响可以降低到最低水平。

(4) 低温危害

该项目所处区域累年极端最低气温为 -30.6°C 。低温作业人员受环境低温的影响，操作功能随温度的下降而明显下降，使注意力不集中，反应时间延长，作业失误率增多，甚至产生幻觉，对心血管系统，呼吸系统有一定影响。过低的温度会引起冻伤、体温降低甚至死亡。

冬季低温会导致循环水系统等产生冻堵现象，该项目已对其设备及管道、阀门等设备保温、伴热设施，对低温的不利影响可降低到最低程度；极端低温天气容易出现参数检测故障，轻则使仪表测量不准确，重则损坏仪表，影响生产。该项目已采取相应的保温措施，可有效防止此类危害。

该项目原（辅）料进装置、产品出装置均通过管道运输。因此，极端暴风雪天气对该项目的管输影响较小。

(5) 高温

该项目所在地极端最高气温为 38.3°C ，当环境温度高于体温时，使人体散热发生困难，使人感到不适，而且随着大量出汗，造成人体水、盐排出增加而影响健康，甚至可发生中暑。在高温天气在重沸炉附近进行检维修作业时应注意防暑降温。

(6) 分析结果

综上所述，该项目所在地自然条件会对生产活动、生产设施产生一定影响。但其在建设期已采取了相应的控制措施将这些不利影响降至最低。且企业在日

常管理中采取精心操作、加强管理等措施，这些不利影响可以接受的。

7.2 安全生产条件的分析

7.2.1 安全设施的采用情况

小结：安全设施设计专篇提出的安全措施均已采纳并落实。

7.2.2 安全生产管理情况

（1）安全生产责任制的建立和执行情况分析

沈阳新材料在 2024 年 8 月 18 日编制修订安全生产和职业健康责任制（编码：Q/SMT-G-WI-HSE-002-08），并于 2024 年 8 月 31 日开始实施。安全生产和职业健康责任制明确了各部门、各级领导和各岗位职责，按照组织架构，调整部门级岗位职责建立了各岗位的安全生产责任制，安全生产责任制涵盖了各级各类人员和部门，使《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公司得到了明确和落实。

（2）安全生产管理制度的制定和执行情况分析

沈阳新材料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。沈阳新材料层层落实各项安全管理制度，根据公司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、有针对性，能够发挥对安全生产的指导作用。

（3）作业安全规程的制定和执行情况分析

沈阳新材料按照国家相关标准、规范，结合该项目的生产特点，制定了 CF-351 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，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。

另外，企业制定有操作规程管理制度，管理制度规范了操作规程内容，并

已明确操作规程编写、审查、批准、分发、使用、控制、修改及废止的程序和职责。操作规程的内容包括：开车、正常操作、临时操作、应急操作、正常停车和紧急停车的操作步骤与安全要求，工艺参数的正常控制范围，偏离正常工况的后果，防止和纠正偏离正常工况的方法及步骤，操作过程的人身安全保障、职业健康注意事项等。

操作规程已针对该项目操作规程的适应性和有效性进行确认并及时进行了修订，具体操作规程清单，见附件。

（4）安全生产管理机构的设置和专职安全生产管理人员配备情况分析

沈阳新材料公司总经理是公司安全生产第一责任人，对公司安全生产工作负全责。沈阳新材料专职安全管理机构为 HSE 委员会，HSE 委员会办公室设置在 HSE 部，负责沈阳新材料公司 HSE 全面的管理工作，并配备了专职安全管理人员和兼职安全员。

（5）企业负责人、安全管理人员及其他管理人员安全管理能力分析

沈阳新材料的主要负责人和安全生产管理人员具备与其从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，已按照《生产经营单位安全培训规定》参加安全生产培训，并经考核合格，取得安全资格证书。企业分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人具有一定的化工专业知识，专职安全生产管理人员具有多年的安全管理经验。其他管理人员也经过相关的安全管理知识培训，具有较强的安全管理能力。通过现场询问及调查了解，他们熟悉国家相关的法律、法规，熟知石油化工企业生产过程的安全生产知识，基本掌握生产过程的危险有害因素，具有良好的管理能力和素质，切实把安全生产放在首位，确保安全生产有效运行。

（6）其他从业人员安全知识及能力水平分析

特种作业人员及特种设备作业人员经专门的安全技术培训并考核合格，取得特种作业操作证书，其他从业人员应当按照国家有关规定，经安全教育培训

合格。

通过现场询问及调查了解，其他从业人员熟悉精细化工企业的安全生产知识，基本掌握生产过程的危险、有害因素，熟悉职业卫生防护设施的使用方法，掌握发生事故后的自救、互救知识。

（7）安全生产投入情况分析

（8）安全生产的检查情况分析

沈阳新材料建立了全面的安全生产监督检查制度并严格执行，不断对员工加强安全教育。并采取综合性安全检查、日常性安全检查、季节性安全检查等定期或不定期的形式进行安全检查活动，自检自查，发现安全隐患及时解决，保证安全生产正常运行。

（9）重大危险源管理及重大危险源检测、评估和监控情况

由附录 B.3 计算结果可知，该项目未构成危险化学品重大危险源。

（10）劳动保护用品发放及安全设施法定检测情况分析

1) 劳动保护用品发放

沈阳新材料已按《个体防护装备选用规范》的相关要求，根据各操作岗位的特点配置必需的防护用具和用品，工作服、防酸碱手套、防护鞋、安全帽、防护眼镜、3M6200 型防毒半面罩和 3M6006CN 型滤毒盒等个人防护用品。

2) 安全设施法定检测情况

该项目所涉安全阀、压力表、可燃气体报警器、防雷（含防静电）等设施均已按照国家的要求进行检验，检验结果均符合要求，详见附件。

该项目主要安全设施法定检测情况，见表 7.2-6。

表 7.2-6 主要安全设施法定检测情况表

序号	安全设施名称	检验检测单位	检验检测结果	备注
1	安全阀	辽宁人安安全技术检测有限公司	合格	见附件
2	压力表	东北制药沈阳计控有限责任公司	合格	见附件
3	可燃气体报警器	中检西南计量有限公司	合格	见附件
4	防雷检测	辽宁地和防雷检测有限公司	合格	见附件

5	防爆电气检测	江苏万标检测有限公司	合格	见附件
---	--------	------------	----	-----

(11) 应急物资配备情况分析

沈阳新材料为三级企业，其应急物资配备情况，见表 7.2-7。

表 7.2-7 应急物资配备情况表

序号	应急物资名称	型号	应急物资类型	数量	所属部门	存放区域	负责人	联系电话
1	正压呼吸器	RHZK-6.8L 正压空气呼吸器	呼吸防护	12 套	沈阳新材料	精细化车间、新材料车间、甲类库房、先进车间一、甲类仓库二、丙类仓库	张峰 盛洪波 郑海旭	18540365993 18540363890 13840170589
2	防爆手电	防爆	应急装备	8 个	沈阳新材料	精细化车间、新材料车间、先进车间一、甲类仓库二、丙类仓库	张峰 郑海旭 盛洪波	18540365993 13840170589 18540363890
3	防化服	FHⅡB-H	身体防护	12 套	沈阳新材料	精细化车间、新材料车间、甲类库房、先进车间一、甲类仓库二、丙类仓库	张峰 盛洪波 郑海旭	18540365993 18540363890 13840170589
4	防护面罩	3M6200	呼吸防护	14 个	沈阳新材料	精细化车间、新材料车间、先进车间一、甲类仓库、甲类仓库二、丙类仓库	张峰 郑海旭 盛洪波	18540365993 13840170589 18540363890
5	药箱	各类应急药品	医疗救护	6 套	沈阳新材料	精细化车间、新材料车间、先进车间一、甲类仓库二、丙类仓库	张峰 郑海旭 盛洪波	18540365993 13840170589 18540363890
6	气体检测仪	4 合 1, K-600	气体检测	5 个	沈阳新材料	精细化车间、新材料车间、先进车间一	张峰 郑海旭	18540365993 13840170589
7	滤毒盒	3M6006	呼吸防护	12 袋	沈阳新材料	精细化车间、新材料车间、先进车间一、甲类仓库二	张峰 郑海旭 盛洪波	18540365993 13840170589 18540363890
8	警戒带	25 米	警戒疏散	12 盘	沈阳新材料	精细化车间、新材料车间、甲类库房、综合楼、先进车间一、甲类仓库二、丙类仓库	张峰 盛洪波 郑海旭	18540365993 18540363890 13840170589
9	耐酸碱手套	耐酸碱	手部防护	13 副	沈阳	精细化车间、新	张峰	18540365993

沈阳中化新材料科技有限公司 1500t/a CF-351 项目安全设施竣工验收安全评价报告

					新材料	材料车间、甲类库房、先进车间一	盛洪波 郑海旭	18540363890 13840170589
10	防护眼镜	3M	眼部防护	4 个	沈阳新材料	甲类仓库二、丙类仓库	盛洪波	18540363890
11	消防水带	8-65-25	消防救援	6 条	沈阳新材料	甲类库房、综合楼	盛洪波 张冠宇	18540363890 18540363721
12	安全绳	15 米	疏散逃生	3 条	沈阳新材料	甲类库房、综合楼	盛洪波 张冠宇	18540363890 18540363721
13	消防枪头	DN65	消防救援	3 个	沈阳新材料	甲类库房	盛洪波	18540363890
14	安全带	五点式	应急装备	2 条	沈阳新材料	甲类库房	盛洪波	18540363890
15	扩音器	/	疏散警戒	2 个	沈阳新材料	甲类库房、综合楼	盛洪波 张冠宇	18540363890 18540363721
16	消防员灭火防护服	/	消防救援	4 套	沈阳新材料	综合楼	张冠宇	18540363721
17	消防头盔	/	消防救援	2 顶	沈阳新材料	综合楼	张冠宇	18540363721
18	消防靴	42	消防救援	2 双	沈阳新材料	综合楼	张冠宇	18540363721
19	消防手套	/	消防救援	2 副	沈阳新材料	综合楼	张冠宇	18540363721
20	消防水桶	/	消防救援	1 个	沈阳新材料	综合楼	张冠宇	18540363721
21	消防铁锹	/	消防救援	6 把	沈阳新材料	综合楼、甲类仓库二、丙类仓库	张冠宇 盛洪波	18540363721 18540363890
22	手斧	/	消防救援	2 把	沈阳新材料	综合楼	张冠宇	18540363721
23	撬棍	/	消防救援	1 根	沈阳新材料	综合楼	张冠宇	18540363721

24	灭火毯	1.5 米*1.5 米	消防救援	1 张	沈阳新材料	综合楼	张冠宇	18540363721
25	防烟面罩	TZL30	呼吸防护	1 个	沈阳新材料	综合楼	张冠宇	18540363721
26	纯净水	500ml	清洗	4 瓶	沈阳新材料	先进车间一	郑海旭	13840170589
27	洗瓶	500ml	清洗	2 个	沈阳新材料	先进车间一	郑海旭	13840170589
28	堵漏工具木楔	/	堵漏	1 套	沈阳新材料	先进车间一	郑海旭	13840170589
29	防爆工具 10 件套	/	堵漏	1 套	沈阳新材料	先进车间一	郑海旭	13840170589
30	堵漏剂	/	防水堵漏	1 袋	沈阳新材料	先进车间一	郑海旭	13840170589
31	便携式洗眼器	5L	清洗	2 个	沈阳新材料	甲类仓库二、丙类仓库	盛洪波	18540363890
32	防汛沙袋	/	防汛	40 条	沈阳新材料	甲类仓库二、丙类仓库	盛洪波	18540363890
33	吸附棉	/	收集吸附	40 片	沈阳新材料	甲类仓库二、丙类仓库	盛洪波	18540363890

7.2.3 技术、工艺情况分析

(1) 试生产情况

该项目在试生产前编制了试生产方案，并由沈阳新材料组织专家对试生产（使用）方案进行审查。

该项目在 2024 年 4 月 25 日试生产方案通过了专家评审，在 2024 年 4 月 26 日至 2025 年 4 月 25 日进行为期一年的试生产运行。在试生产运行中，验证了工艺的可行性和稳定性，产品达到质量标准。但是个别客户对产品质量提出了更高的质量标准，要求我公司提供产品的透过率达到 98%以上的高端产品。为

达到高端产品的质量标准，需要将精制工序中热过滤工段的滤布，更换材质和规格，还需要进行多批次的验证试验和稳定试验，为了使试生产达到更好的效果，我公司拟将试生产时间延期半年从 2025 年 4 月 25 日至 2025 年 10 月 24 日，并修改编制了试生产方案（延期），对试生产方案进行了评审，沈阳新材料针对评审专家提出的问题完成了整改，具体情况见附件试生产评审意见及整改情况。

（2）危险化学品生产过程控制系统运行情况

该项目采用 DCS 控制系统。在试生产过程中 DCS 控制系统运行情况良好。当操作参数出现波动时，控制系统按照预先确定的程序采取相应的安全措施，可使生产装置正常运行；当操作参数超出允许范围或装置发生故障时，可进行高、低限报警。同时，该项目设置 1 套仪表安全系统（SIS），用于全装置的安全联锁和保护停车。

7.2.4 装置、设备、设施的施工、检验、检测情况

（1）安全设施的施工质量情况

该项目由具有化工石化医药行业工程设计化工工程甲级资质的河北英科石化工程有限公司完成工程设计及安全设施设计专篇的编制工作；由具有建筑工程施工总承包壹级（限钢结构主体工程）、钢结构工程专业承包壹级资质的沈阳中辰钢结构工程有限公司完成土建施工，由具有石油化工工程施工总承包贰级资质的山东益通安装有限公司完成安装施工，同时，由工程监理综合资质的北京华油鑫业工程技术有限公司进行工程监理。目前，该项目安全设施运行情况良好，工艺装置生产过程稳定，自动控制系统运行良好，产品规格及产量满足达到设计指标，试生产期间未发生生产安全事故。

该项目的设计单位、施工单位和监理单位均为有资质的单位承担，安全设施的施工质量可以保证。所涉及的检测仪表、报警器、压力表、安全阀、阻火

器、消防设施等预防、控制、减少与消除事故影响安全设施均采用正规生产厂家的产品。

(2) 安全设施在施工前后的检验、检测及有效性情况

该项目可燃气体报警器、安全阀、压力表等均已进行检验，在有效期内，见附件。

特种作业人员及特种设备人员经培训并取得资格证，且均在有效期内，见附件。

该项目的设计和施工单位具有相关设计、制造、安装资质，检测、检验单位的检测、检验结果也具有法律效力。

(3) 安全设施试生产前的调试情况

为确保该项目试生产的安全运行，在试生产前建设单位会同施工单位、监理单位及设计单位对该项目的安全设施进行了试运行前的“三查四定”，对该项目的安全设施进行了调试及检查。

DCS 控制系统、火灾自动报警系统、工业电视系统、消防系统等均进行了调试，可正常运行；压力、温度、流量、组分等检测、报警设施经试验和校正，可进行有效的检测及报警；电器过载保护经试验，可起到过载保护作用；紧急备用电源经试验，可及时切换；安全阀进行了压力试验，可正常开启；仪表连锁等设施经过试验及调整，可投入生产使用。另外，还对应急照明、消火栓、防护罩、防护栏等安全设施进行了试验或检查，可投入使用。

7.2.5 原料、辅助材料和产品情况分析

该项目涉及的原辅料的储存、运输情况，见表 7.2-4。

试生产期间，通过对原料、辅助材料、产品、中间产品的包装、储存能力、运输情况的验证，工艺流程畅通，设备设施配套能够满足生产工艺的要求。

7.2.6 作业场所职业危害分析

(1) 职业危害防护设施的设置情况

沈阳新材料已按《个体防护装备选用规范》的相关要求，根据各操作岗位的特点配置必需的防护用具和用品，并定期进行检修，对不合格用品及时更换。

(2) 职业危害防护设施的检修和维护情况

个体防护装备由专人发放，定期进行检测、检验、淘汰、更新所使用的职业危害防护用品，保证其适用性、安全性、有效性。

(3) 作业场所的法定职业危害监测、监控情况

该项目已进行法定职业危害监测、监控。

7.2.7 事故及应急管理

沈阳新材料编制修订了生产安全事故综合应急预案、专项预案及现场处置方案，并于 2024 年 9 月 27 日在辽宁省应急管理厅完成备案。此次应急预案修订内容包括新增 8 项专项应急预案以及新增先进材料车间一现场处置方案。预案明确了事故救援组织机构、组成成员及其职责，针对可能发生的事故类型，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。

试生产以来，未发生生产安全事故。

7.2.8 与外界衔接情况

(1) 与配套和辅助工程衔接情况

该项目与厂区原有配套和辅助工程衔接内容包括水源、排水、电源，以及蒸汽的供应。

1) 水源

该项目给水包括生活给水、生产水、循环冷却水、冷冻水、低温水和消防水，均由沈阳新材料原有给水系统提供水源。

2) 排水

该项目排水分为生活污水、生产污水、污染雨水及事故水，并采用清污分

流的排水系统。

该项目生活污水主要来自车间工作人员洗涤产生的污水，生活污水排至厂内环保站，经处理达标后以暗管方式排至厂外园区污水管网。

该项目车间冲洗地面污水，污水通过管线收集至先进材料合成车间一北侧污水收集池 A、污水收集池 B 内，后排至厂内环保站；车间 VOC 处理装置的废水，通过排污泵送至厂内环保站；真空泵机组产生的废水，用桶回收后运至厂内环保站；该项目产生废水量约 210m³/a，所有废水经环保站处理达标后排至厂外园区污水管网。

该项目先进材料合成车间一污染雨水采用暗管收集，排入厂内环保站，经处理达标后排至厂外园区污水管网。

在污染雨水管网和清净水管网末端均设切换阀门井，发生事故时，通过切换阀门井将事故水排至事故应急池（V=2970m³），然后由泵提升至厂内污水站。排水系统可以满足该项目生产需要。

3) 电源

该项目厂区内 2 路 10kV 供电线路分别引自开发区后马变电所和化工变电所，两路供电电源经沈阳新材料汇流母排分配至公用工程北楼内东北角的变电所，变电所内设有 4 台 1600kVA 变压器。2 条 10kV 供电母线运行时电路不相连，带母联结构，互为备用，任何一路均可以承担厂区全部的供电负荷，满足为一级负荷供电的双重电源要求。

该项目供电电源可以满足生产需要。

4) 供热

该项目位于沈阳经济技术开发区化学工业园区内，生产用蒸汽由园区蒸汽管网供给，蒸汽满足该项目需求。

5) 供气

该项目的供气系统包括压缩空气系统和氮气[压缩]系统。

该项目使用的压缩空气依托企业已建空压站，使用的氮气依托企业已建空

压站，富余量满足该项目生产需求。

小结：结合报告第 2.6 节的详细介绍，该项目所在厂区与外界衔接情况较好，外界提供的水源、电源、排水系统及储存设施等均可满足该项目的要求。

(2) 与周边社区、生活区的衔接情况

该项目位于沈阳新材料厂区内，沈阳新材料位于沈阳经济技术开发区化学工业园内，厂区周边无社区、生活区，其厂外运输道路可满足该项目原辅料、产品运输。

7.3 事故案例分析

7.3.1 事故案例

某农药有限公司甲酯气中毒窒息事故

事故经过

2000 年 5 月 14 日，该公司合成二车间酯化岗位带班班长王 xx 与操作工吴 xx 等 4 人上零点班。该岗位的主要生产任务是：首先配制定量的亚硝酸钠水溶液，然后用泵将该溶液以及甲醇输送到酯化釜内，用搅拌机搅拌均匀后，在搅拌机连续搅拌的情况下，向酯化釜内滴加盐酸，生成亚硝酸甲酯气，该气体靠液下泵打循环所产生的负压，被送到本岗位另一设备肟化釜内。接班后，由周 xx、吴 xx 配制亚硝酸钠水溶液，并用泵输送至 1、2、3、4 号酯化反应釜。完成上述工作，一般需 1 小时左右。约 1 时 50 分，酸洗岗位操作工张 xx 听到“味哧”的声音，伸头向外张望，就听到周 xx 喊：“快停搅拌，快停搅拌”。2 时左右，合成岗位操作工梁 xx 到酯化岗位开真空泵，发现王 xx、周 xx、袁 xx3 人躺在酯化岗位操作室内动力盘前，随将袁拖下楼去，并到值班室喊人，由生产部夜班及中班值班副经理等人将周、王拖下楼去，边做人工呼吸进行抢救，边叫人拨打 110 和 120，并及时将周、王、袁 3 人送往医院进行抢救，但均因抢救无效死亡。约 2 时 37 分，发现该岗位还缺 1 人，派人去找，发现吴 xx 躺在

操作室外 1 号酯化釜西南方，送医院后经抢救脱险。评析

这是一起安全管理不严，违反操作规程造成的重大责任事故。违章操作是造成事故的直接原因。酯化釜需在负压情况下运行，必须保证在搅拌机正常运转的情况下方可滴加盐酸进行酯化反应，但该班工作人员在搅拌机未能正常运转的情况下，滴加过量盐酸，再开搅拌机后急剧反应，产生了正压，使“U”形压力计内水银全部外溅，1 号酯化釜人孔垫子泄瀑，气浪冲碎值班室玻璃，甲酯气进入值班室，造成中毒事故。管理不严，安全设施不齐全是造成事故的主要原因。酯化釜未装设泄瀑装置，在非正常情况下，不能泄压。企业领导对安全生产工作重视不够，抓得不细是事故发生的重要原因。先加酸后搅拌的违章、违纪行为在过去曾有发生，但车间负责人及安全部门均未能引起重视并加以制止；技术管理部门过分强调技术的保密性，虽有安全技术操作规程但没有上墙，缺乏现场指导性。

青岛加华化工有限公司 6.1 爆裂事故

2017 年 6 月 1 日 8 时 13 分，位于黄岛区的青岛加华化工有限公司酯化车间 1 号釜真空管爆裂造成 3 人受伤。经初步调查，事故原因为该公司在生产巯基乙酸乙酯的过程中，使用巯基乙酸和异辛醇在负压下进行酯化反应，反应釜真空管堵塞，造成釜内形成正压，压力升高，釜内液体异辛醇溅出发生爆裂（事故具体原因正在调查中）。为吸取事故教训，进一步加强化工危险化学品安全生产工作，切实落实安全措施，有效防范和坚决遏制化工危险化学品生产安全事故，确保安全生产形势持续稳定，现提出如下工作要求：

一、吸取教训，切实增强化工危险化学品安全监管的紧迫感和责任感

此次事故的发生，说明个别企业未能认真落实安全生产主体责任，安全意识淡薄、隐患排查治理不到位、工艺危害分析和管控措施不到位，部分区市在安全生产隐患“大快严”集中行动、危险化学品安全综合治理、推进化工危险化学品风险分级管控和隐患排查方面仍存在薄弱环节。类似的设备爆裂事故在

省内已发生过多起，教训惨痛，2016年9月，烟台万华化学集团股份有限公司二苯基甲烷二异氰酸酯（以下简称MDI）生产装置在停车退料过程中，因操作不当，MDI缓冲罐中混入的物料发生反应堵塞了缓冲罐出口管线过滤器和罐上方压力平衡管道，罐内反应放热并产生二氧化碳致使温度压力不断升高，最终导致MDI缓冲罐发生爆裂，造成4人死亡、4人受伤。目前，我市已进入夏季高温时节，在此期间容易出现设备故障、从业人员注意力不集中等情况，各区市要深刻吸取此次事故教训，不断强化责任意识和忧患意识，时刻保持警惕。要认真贯彻省政府安委会5月31日安全生产电视会议精神，全面排查治理辖区化工危险化学品企业存在的事故隐患和问题，切实落实各项安全防范措施，坚决杜绝类似事故的发生。

二、迅速行动，立即开展涉及酯化反应类企业安全专项检查

此次发生事故的企业酯化、蒸馏工艺装置的温度压力等参数均未进行自动化联锁控制，我市还有不少化工企业生产反应装置未实现自动报警切断联锁控制，工艺操作过程完全依靠操作人员的值守看护、经验判断和手动操作，一旦操作人员未能及时观察到仪表显示异常或判断、操作失误，极易引发事故。按照国家 and 省要求，凡涉及“两重点一重大”及包含蒸馏工艺的生产、储存装置，必须实现自动化联锁控制。

各区市要立即对辖区内存在酯化反应类工艺的企业进行全面排查，并列为区市重点管控企业进行监管，开展一次安全专项检查，从关键装置和重点部位管理、特殊作业管理、设备检维修作业管理、自动化联锁控制、开停车作业管理、工艺运行参数监控管理、应急救援处置和职工教育培训等重点环节进行全面检查，特别是要针对类似的工艺装置，聘请专家进行检查，确保全方位覆盖不留死角，对查出的隐患问题，一律责令立即整改，对存在隐患问题不整改或整改不到位的，一律责令停产停业整顿并依法给予经济处罚。各区市要加强督促辖区化工企业自动化联锁控制系统的改造工作，对不按规定实现自动控制改

造的化工企业，一律责令停产停业整顿。

三、举一反三，强化化工危险化学品企业安全监管

各区市要结合化工危险化学品企业的特点，抓好关键环节的风险防控和隐患排查，不断强化化工危险化学品企业安全监管。一是要摸清“两重点一重大”企业底子，结合此次涉及酯化反应企业的排查工作，进一步摸清辖区涉及重点监管危险化工工艺、重点监管危险化学品和重大危险源的化工企业底数，对企业存在的重点风险和风险防控措施要做到心中有数，重点风险管控清单都要掌握，并要将这类企业作为重点监管对象，加强执法检查，实施动态监管。二是要深化企业风险分级管控和隐患排查治理工作。各区市要结合危险化学品安全综合治理工作，深化化工危险化学品企业“两个体系”建设工作，督促企业将风险分级管控和隐患排查真正融入到生产活动中，做到“全员参与风险辨识分级-制定和落实管控措施-开展隐患排查，检查管控措施是否有效-落实隐患整改并保证管控措施持续有效-最终消除或降低风险，杜绝事故发生”的闭环管理。三是要按要求做好化工产业转型升级工作。各区市要按照市化工产业转型升级工作的要求，认真做好辖区化工企业“三评级一评价”工作，对不在化工园区，规模小、工艺落后，安全风险较大的化工企业，要督促企业加快转型升级步伐，尽快落实搬迁、改造或关闭措施。

7.3.2 预测可能发生危险化学品事故及后果、对策

该项目可能发生的危险化学品事故主要为火灾爆炸，对可能发生的危险化学品事故及后果、对策，见表 7.3-1。

表 7.3-1 危险化学品事故及后果、对策

序号	事故类型	可能发生的部位	事故后果	对策
1	火灾爆炸	整个装置区	财产损失、人员伤亡、设备损坏	1、生产装置区严禁吸烟、明火； 2、加强动火管理，动火时必须严格按照动火手续办理动火证，并采取有效防范措施； 3、防雷、防静电设施应定期检查、检测，确保完好可靠； 4、加强压缩机、泵及电机等维护，防止摩擦或相间短路等引起高热；

			坏、 停产	5、定期更换密封件，定期不定期检查设备及附属部件的密封处，保证密封良好； 6、加强维护、维修，保证容器及其附件处于完好状态，防止设备、阀门、管道等出现腐蚀、破裂； 7、使用防爆型电气； 8、进入作业区的机动车辆必须配备防火罩； 9、明火源安全距离符合规定要求； 10、制定操作规程、加强对反应温度压力及原料配比的控制
--	--	--	----------	---

7.3.3 事故应急救援预案

（一）事故应急预案的编制

《安全生产法》第二十一条第六款指出：“生产经营单位的主要负责人组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案。”按照《安全生产法》的精神，生产经营单位的主要负责人必须组织制定并实施本单位的应急救援预案。根据《生产安全事故应急预案管理办法》第八条的规定，应急预案的编制应当符合下列基本要求：

- （1）符合有关法律、法规、规章和标准的规定；
- （2）本地区、本部门、本单位的安全生产实际情况；
- （3）本地区、本部门、本单位的危险性分析情况；
- （4）应急组织和人员的职责分工明确，并有具体的落实措施；
- （5）有明确、具体的事故预防措施和应急程序，并与其应急能力相适应；
- （6）有明确的应急保障措施，并能满足本地区、本部门、本单位的应急工作需要；
- （7）预案基本要素齐全、完整，应急预案附件提供的信息准确；
- （8）预案内容与相关应急预案相互衔接。

该项目生产过程中存在火灾爆炸、中毒等危险有害因素，为有效地预防和避免事故发生，切实减少事故损失，对事故发生频率高或者事故危害后果严重的因素。预案中对装置进行了危险分析，并明确了重要保护目标，明确了组织机构、组成成员及其职责，并在预案中明确了火灾、爆炸、泄漏、中毒等事故的处置方案。

（二）事故应急预案的演练

该项目涉及的主要物料多具有易燃易爆性，由于泄漏等原因，可能引起火灾爆炸等事故。

沈阳新材料针对其编制的事故应急预案，并结合试生产开工情况进行了应急救援演练，通过演练，及时查找了不足之处，对该预案进行了充实及完善，提高了应急处置能力，增强了预案的可操作性；并有演练记录，包括人员签到、图像资料等，并做了应急演练结果评价、应急演练总结与演练追踪记录。

（三）事故应急预案的修订

根据《生产安全事故应急条例》第六条，生产安全事故应急救援预案应当符合有关法律、法规、规章和标准的规定，具有科学性、针对性和可操作性，明确规定应急组织体系、职责分工以及应急救援程序和措施。

有下列情形之一的，生产安全事故应急救援预案制定单位应当及时修订相关预案：

- （1）制定预案所依据的法律、法规、规章、标准发生重大变化；
- （2）应急指挥机构及其职责发生调整；
- （3）安全生产面临的风险发生重大变化；
- （4）重要应急资源发生重大变化；
- （5）在预案演练或者应急救援中发现需要修订预案的重大问题；
- （6）其他应当修订的情形。

8 结论和建议

8.1 结论

根据上述安全评价结果、装置（设施）的设计情况和国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准的规定和要求，得出以下几方面结论：

（1）该项目所在地的安全条件符合要求，与周边的安全防护距离符合规范要求；

（2）该项目现场已严格按照安全设施设计专篇的内容进行施工，已采用（取）的安全设施能够满足安全生产的要求；

（3）该项目甲醇属于国家重点监管的危险化学品；该项目不涉及国家重点监管的危险化工工艺；该项目未构成危险化学品重大危险源；

（4）该项目试车过程中表现出来的技术、工艺和装置、设备（设施）的安全、可靠性良好；

因此，本评价认为沈阳中化新材料科技有限公司 351 项目具备国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准规定和要求的安全生产条件。

8.2 建议

（1）当国家的法律法规及标准规范对安全设施有新的要求时，该项目应根据其相关内容，完善安全设施的设置。设备损坏或正常报废时，或生产工艺过程及作业环境场所和环境发生变化时，要安装符合现行技术标准要求的安全设施，减少和杜绝“三违”现象的发生。

（2）根据《安全生产法》第四十一条，生产经营单位应当建立安全风险分级管控制度，按照安全风险分级采取相应的管控措施。

（3）根据《安全生产法》第四十四条，生产经营单位应当教育和督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和安全操作规程；并向从业人员如实

告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。

(4) 根据《生产安全事故应急预案管理办法》第十九条，生产经营单位应当在编制应急预案的基础上，针对工作场所、岗位的特点，编制简明、实用、有效的应急处置卡。应急处置卡应当规定重点岗位、人员的应急处置程序和措施，以及相关联络人员和联系方式，便于从业人员携带。

(5) 根据《国务院安委会办公室关于全面排查整治危险化学品的烟花爆竹企业安全隐患的通知》的规定，企业应建立健全制度，建立安全生产长效机制，检维修作业中，动火、进入受限空间、高处、临时用电等作业安全管理制度执行情况；在生产和施工作业中，“四防”（即防火、防爆、防中毒、防跑料串料）安全管理制度建立健全和执行情况。

(6) 根据《特种设备安全监察条例》第二十八条，在特种设备安全检验合格有效期届满前 1 个月，应向特种设备检验检测机构提出定期检验要求。

(7) 根据《关于加强全省化工企业检维修作业安全管理的指导意见》的相关规定对企业检维修作业安全管理提出对策措施，具体如下：

第（十五）条，从事检维修作业人员，不论是化工企业内部的作业人员还是施工单位的作业人员，应当相对固定，并具有从事化工企业检维修经验，禁止临时雇用劳务人员从事各类危险作业。所有特种作业人员必须取得特种作业人员操作证，并持证上岗。化工企业要建立关键工种作业人员技术安全技能的确认机制，严把作业人员准入关。

第（十九）条，化工装置检维修作业前，化工企业要组织对检维修作业场所、设备、设施、生产工艺流程和作业内容开展危险有害因素辨识，严格实施作业前风险分析。施工单位应派人参与风险分析。风险分析的内容要涵盖可能存在的危险化学品、作业环境特点、检维修作业过程、步骤、所使用的工具和设备以及作业人员情况等。

第（二十一）条，化工企业对生产装置的工艺处理和设备的隔绝、清洗、

置换等安全技术措施应满足作业安全要求，经与施工单位共同确认合格后交出。根据风险分析结果制定的安全防范措施，由施工单位具体组织落实。

第（二十二）条，对于吊装、动火、动土、断路、高处、盲板抽堵、受限空间和临时用电等危险作业，必须按照安全作业管理制度规定的流程办理作业许可证。化工企业各级审批人员必须到作业现场审批作业票证，重点监督确认作业安全措施的落实情况。严禁无票作业，严禁随意降低作业危险等级，严禁作业票证缺项，严禁更改作业票证日期和时间，严禁代替他人签字。

（8）根据《粉尘防爆安全规程》第 4.2 条，企业应完善粉尘防爆相关安全管理制度（包括除尘系统管理等）和岗位安全操作规程，安全操作规程应包含防范粉尘爆炸的安全作业和应急处置措施等内容。

（9）根据《粉尘防爆安全规程》第 4.3 条，企业应根据本标准并结合自身工艺、设备、粉尘爆炸特性、爆炸防护措施及安全管理制度等制定粉尘防爆安全检查表，并定期开展粉尘防爆安全检查。企业应每季度至少检查一次，车间（或工段）应每月至少检查一次。

（10）根据《粉尘防爆安全规程》第 4.4 条，企业应开展粉尘防爆安全教育及培训，普及粉尘防爆安全知识和有关法规、标准，使员工了解本企业粉尘爆炸危险场所的危险程度和防爆措施；企业主要负责人、安全管理人员和粉尘爆炸危险岗位的作业人员及设备设施检维修人员应进行专项粉尘防爆安全技术培训，并经考试合格，方准上岗。

（11）根据《粉尘防爆安全规程》第 4.5 条，企业应编制粉尘爆炸事故应急预案，并定期开展应急演练。

（12）根据《粉尘防爆安全规程》第 4.6 条，通风除尘、粉尘爆炸预防及控制等安全设备设施应确保持续有效，未经企业安全管理部门或安全负责人批准，不应更换或停止使用。

9 与建设单位交换意见的情况结果

在编制《沈阳中化新材料科技有限公司安全设施竣工验收安全评价报告》的整个过程中，沈阳新材料的公司领导和项目相关负责人均给予了大力支持和高度关切。对于在安全评价中遇到的问题，均给予及时地帮助和解决。

我们就建设项目安全评价中各个方面的情况与建设单位反复、充分交换意见，均已达成一致。