

目 录

1 概述	1
1.1 前期准备情况	1
1.2 评价目的	1
1.3 评价对象及范围	2
1.4 评价工作程序	2
2 项目概况	4
2.1 建设单位概况	4
2.2 建设项目基本情况	4
2.3 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	6
2.4 地理位置、用地面积和生产或储存规模	6
2.5 主要原辅材料和品种名称、数量和储存	9
2.6 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	9
2.7 配套和辅助工程名称、能力、介质来源	11
2.8 主要装置（设备）和设施及特种设备	19
2.9 安全管理组织机构及劳动定员	21
3 危险、有害因素和固有的危险、有害程度	22
3.1 物料的危险、有害因素分析结果	22
3.2 生产过程中的危险、有害因素分析结果	24
3.3 “两重点、一重大”情况	24
4 评价单元的划分及理由说明	26
5 采用的安全评价方法及理由说明	27
6 定性、定量分析危险、有害程度的结果	28
6.1 固有危险程度的分析结果	28
6.2 风险程度分析结果	28
7 安全条件和安全生产条件的分析结果	29
7.1 安全条件分析	29
7.2 安全生产条件的分析	33
7.3 事故案例分析	65
8 结论和建议	68
8.1 结论	68

8.2 建议	68
9. 与建设单位交换意见的情况结果	72
附录 A 选用的安全评价方法简介	73
A.0.1 安全检查表法	73
A.0.2 蒸气云爆炸模型评价法	73
附录 B 危险、有害因素分析	74
B.0.1 主要物料危险、有害因素	74
B.0.2 生产过程中的危险、有害因素	77
B.0.3 重大危险源辨识	83
附录 C 定性、定量分析危险、有害程度的过程	85
C.0.1 安全检查表	85
C.0.2 蒸气云爆炸模型评估法	100
附录 D 评价依据	103
D.0.1 国家有关法律、法规	103
D.0.2 部门规章、文件	105
D.0.3 标准规范	108
D.0.4 参考资料	112
附件被评价单位提供的原始资料目录	113

1 概述

1.1 前期准备情况

近期，沈阳化工股份有限公司（以下称沈阳化工）于 2025 年 1 月 17 日经沈阳经济技术开发区经济和信息化局备案的沈阳化工 PVC 分厂新增 VCM 卸车装置项目已经竣工并投入试生产。从目前情况看，其试生产情况良好，运行正常，也未发生生产安全事故。

根据《中华人民共和国安全生产法》和《辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》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。为此，沈阳化工委托具有安全评价资质的沈阳万益安全科技有限公司对沈阳化工股份有限公司 PVC 分厂新增 VCM 卸车装置项目进行安全设施验收安全评价。

沈阳万益安全科技有限公司与沈阳化工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察，与建设单位共同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，对沈阳化工股份有限公司 PVC 分厂新增 VCM 卸车装置项目安全设施进行竣工验收安全评价，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化工股份有限公司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，为应急管理部门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是沈阳化工股份有限公司 PVC 分厂新增 VCM（氯乙烯，以下称 VCM）卸车装置项目。

评价范围为新增 VCM 卸车装置（汽车卸车装置，主要包括压缩机、卸车鹤管、自动卸车系统、卸车罩棚）及配套的卸车工艺管道和管廊等。

评价内容包括周边环境及平面布置、生产工艺及相关设备设施、工艺装置区域范围内的配套公用工程以及安全管理等。

本评价对依托原有的给排水、供配电、消防、供气等公用工程及辅助设施本评价仅核实其符合性，不在本次评价范围；对依托厂区内原有的 VCM 成品球罐仅复核其对本项目的符合性，亦不在本次评价范围内。

1.4 评价工作程序

安全验收评价的程序包括：准备阶段；危险、有害因素识别与分析；确定安全验收评价单元；定性、定量评价；提出安全对策措施建议；做出安全验收评价结论；编制安全验收评价报告。

本次安全验收评价的评价程序，如图 1-1 所示：

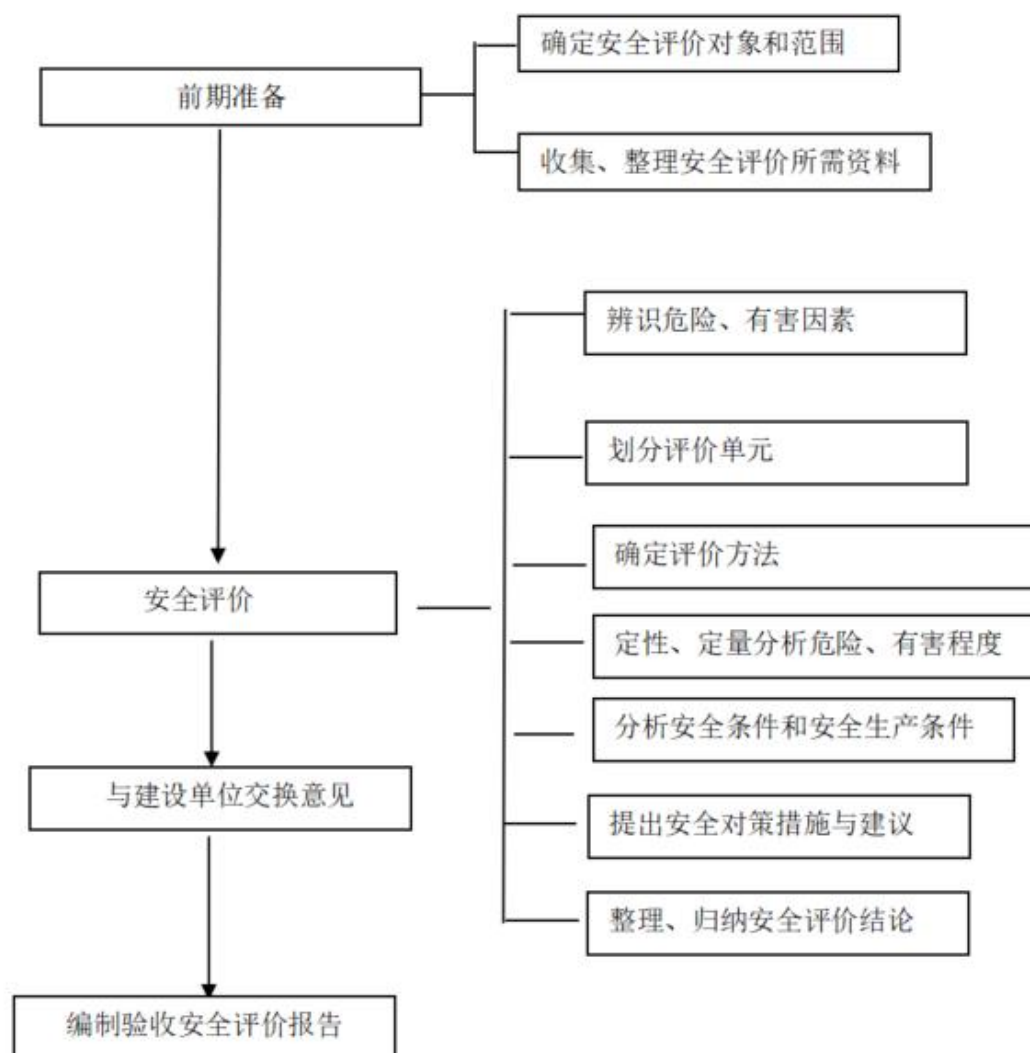


图 1-1 安全验收评价程序框图

2 项目概况

2.1 建设单位概况

该项目投资建设单位为沈阳化工，其前身为沈阳化工厂，成立于 1938 年，是国内十大氯碱企业之一，曾为我国氯碱工业发展做出了突出贡献。1997 年改组为股份制企业，同年 2 月 20 日在深交所上市，系股份制上市公司。2022 年公司进入中国化工集团旗下的中国中化控股有限责任公司—氯碱事业部。公司生产以氯碱为主的系列产品，主要包括烧碱、聚氯乙烯糊树脂（简称糊树脂）、次氯酸钠、液氯及工业盐酸。2016 年沈化公司完成整体搬迁，2016 年 1 月，新厂区各装置已经建成并开始试生产，目前主要生产装置及产能为烧碱 $20 \times 10^4 \text{t/a}$ ，聚氯乙烯糊树脂 $20 \times 10^4 \text{t/a}$ 。

沈阳化工共有职工 920 人，占地 883594.37m^2 。沈阳化工成立了健康安全环保部，作为安全管理的常设机构；同时，配备专职安全管理人员 22 人（其中包括 6 名注册安全工程师），各分厂配备兼职安全管理人员 60 人。

2.2 建设项目基本情况

沈阳化工 PVC 分厂新增 VCM 卸车装置项目“三同时”情况，见表 2-1。

表 2-1 本项目“三同时”完成情况一览表

序号	项目名称	文件	备案文号	备案年限
1	沈阳化工股份有限公司 PVC 分厂新增 VCM 卸车装置项目	设立评价报告编制单位	辽宁安科安全评价有限公司 (完成时间：2025.4)	
		《危险化学品建设项目安全条件审查意见书》	沈危化项目安条审字 [2025]01 号	2025.4.14
		安全设施设计专篇编制单位	辽宁方大工程设计有限公司 (完成时间：2025.5)	
		《危险化学品	沈危化项目安设审字	2025.6.17

序号	项目名称	文件	备案文号	备案年限
		建设项目安全设施设计审查意见书》	[2025]01 号	

本项目由具有化工石化医药行业（化工工程、石油化工及产品储运）专业甲级的辽宁方大工程设计有限公司完成工程设计工作；由建筑工程施工总承包贰级；石油化工工程施工总承包贰级；市政公用工程施工总承包贰级；地基基础工程专业承包壹级；消防设施工程专业承包贰级；防水防腐保温工程专业承包贰级；钢结构工程专业承包贰级；建筑装修装饰工程专业承包贰级；建筑机电安装工程专业承包贰级的辽宁石油化工建设有限责任公司完成项目施工。本项目未涉及监理单位。

本项目总投资约为355万元人民币，其中安全投资约为35.5万元人民币，约占总投资比例为10%。

本项目为新建项目，经查《沈阳化工股份有限公司 PVC 分厂新增 VCM 卸车装置项目设立安全评价报告》、《沈阳化工股份有限公司 PVC 分厂新增 VCM 卸车装置项目安全设施设计专篇》，本项目竣工验收工程内容与其保持一致。所涉主要工程内容如下：

（1）新增 VCM 卸车装置：包括 2 套万向节卸车鹤管、2 台无油润滑活塞式 VCM 气压缩机、自动卸车系统（含定量卸车系统、静电保护系统、鹤管连接到位信号系统等）、1 座卸车罩棚等。

（2）新建卸车管道及管廊：卸车管道架空设置，架空高度为 2.5m（跨路部分高度为 5m，长度为 9m），材质均为碳钢。VCM 卸车罩棚南侧，VCM 罐区北侧，新建管廊（长×高：34m×5m）与原有管廊连接（罐区一侧管廊利旧）。液相管道参数：DN100，PN25，总长度约 260m；气相管道参数：DN80，PN25，总长度约 280m。

（3）公用工程及辅助生产设施：本项目新建于沈阳化工原有厂区内，

公用工程及辅助生产设施依托厂区原有设施。仓储设施依托厂区内现有 2 台 1000m³ VCM 成品球罐

2.3 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

本项目为生产配套卸车项目，VCM 储存依托原有储罐，新建 VCM 卸车装置，采用压缩机加压卸车法，通过卸车设施将 VCM 输送至原有 VCM 球罐。卸车时 VCM 经过万向节卸车鹤管，利用压缩机将 VCM 气相加压后将槽车内 VCM 液相卸车至原有 VCM 球罐。工艺技术为国内外现有通用生产工艺，设备设施也均为国内现有常用类型，非淘汰落后工艺设备，工艺成熟、操作方便。

本项目所使用的技术、工艺成熟，安全可靠。经查阅《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，该项目工艺技术不属于限制类及淘汰类，不涉及《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的（第一批）>通知》（应急厅〔2020〕38 号）、《应急管理部办公厅关于印发<淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）>的通知》（应急厅〔2024〕86 号）中的淘汰落后工艺技术。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）中的淘汰落后技术装备。

2.4 地理位置、用地面积和生产或储存规模

2.4.1 建设项目所在的地理位置、用地面积

本项目建设在沈阳化工原有厂区内，沈阳化工位于沈阳市沈阳化学工业园，北面紧靠园区主干道沈西三东路（开发大路）；西面紧邻细河十三北街；东面紧邻细河十二北街，隔路为沈阳贝尔德新型建材有限公司；南面紧邻沈

西七中路。

本项目占地面积约 240 m²，在原有厂区内建设，不涉及新增用地。

本项目地理位置，见图 2.4-1；周边环境情况，见图 2.4-2；本项目与厂区外设施防火间距情况，见表 2.4-1。



图 2.4-1 地理位置图

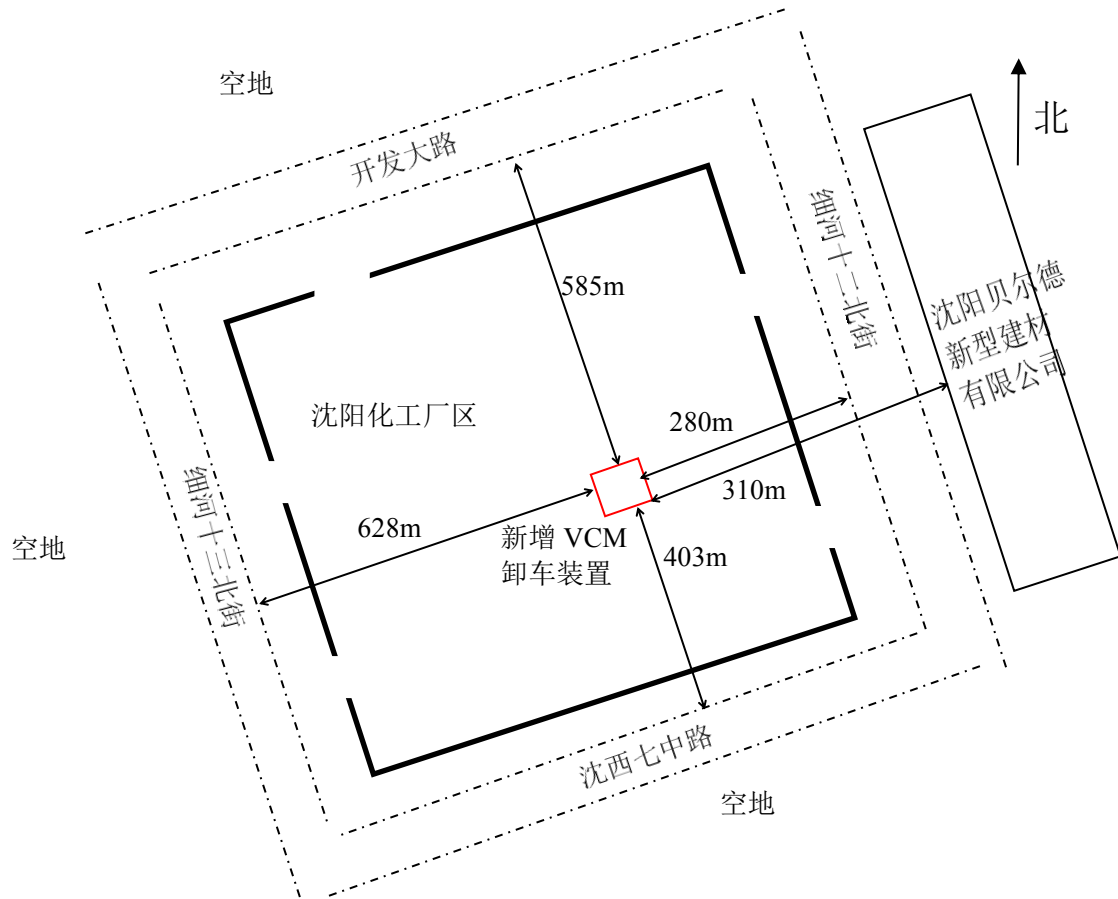


图 2.4-2 周边环境示意图

表 2.4-1 本项目与厂外周边设施防火间距情况对照表

项目设施名称	周边设施名称	方向	要求距离 (m)	实际距离 (m)	依据
新增 VCM 卸车装置 (甲类、建筑最外侧轴线)	开发大路 (其他公路)	北	20	585	GB50160-2008 (2018 年版) 表 4.1.9
	细河十二北街 (其他公路)	东	20	280	
	沈阳贝尔德新型材料有限公司 (相邻工厂)		50	310	
	细河十三北街 (其他公路)	西	20	628	
	沈西七中路 (其他公路)	南	20	403	

2.4.2 生产规模

本项目新增的 VCM 卸车装置的卸车能力为 $8 \times 10^4 \text{t/a}$, VCM 送至厂区原有的 VCM 成品球罐储存。

本项目主要新增 VCM 汽车卸车装置, 包括 2 套万向节卸车鹤管、2 台压缩机等设备设施。卸车区最多可停放 2 台额定容积为 36m^3 的槽车, 最大存放量为 65.52t, VCM 槽车卸车完成后即离开。VCM 卸车后储存于厂区原有 2 座 1000m^3 VCM 球罐, 最大储存量为 1820t。

2.5 主要原辅材料和品种名称、数量和储存

本项目仅为卸车装置，不涉及辅助用料。涉及的原料仅为 VCM（氯乙烯）。新增 VCM 汽车卸车装置，包括 2 套万向节卸车鹤管、2 台压缩机等设备设施。卸车区最多可设 2 台额定容积为 36m^3 的槽车，最大存放量为 65.52t，VCM 槽车卸车完成后即离开。VCM 卸车后储存于厂区原有 2 座 1000m^3 VCM 球罐，最大储存量为 1820t。原料储存情况，见表 2.5-1。

表 2.5-1 主要原料储存情况一览表

序号	物料名称	设备名称	最大容积 m^3	最大质量 t	状态	储存条件	备注
1	VCM	槽车	$36 \times 2 = 72$	65.52	液化气体	0.5MPa	外购，槽车内储存
2	VCM	VCM 球罐	$1000 \times 2 = 2000$	1820	液化气体	0.5MPa	依托厂区原有

2.6 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

2.6.1 工艺流程

本项目使用万向节鹤管进行卸车，槽车液相与气相通过鹤管与球罐进行连通，在球罐和卸车槽车之间的 VCM 气态管道上，安装 VCM 气压缩机。利用压缩机将球罐中的 $0.2 \sim 0.4\text{MPa}$ VCM 蒸气抽出，加压至 $0.4 \sim 0.6\text{MPa}$ 送到槽车中，在槽车和球罐之间形成的压力差，将汽车槽车内液态 VCM 压送至球罐中。卸车结束后，开启氮气管道阀门，向球罐反吹 10min 后，关闭阀门。排空的气态 VCM 连接至厂内原有 2500m^3 氯乙烯气柜。

本项目工艺流程图，见图 2.6-1。

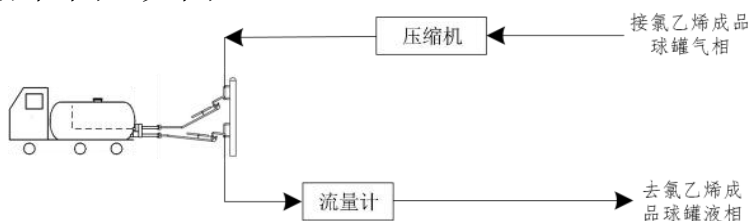


图 2.6-1 工艺流程图

2.6.2 主要装置（设备）和设施的布局及其上下游生产装置的关系

(1) 主要装置（设备）和设施的布局

本项目 VCM 卸车装置布置在沈阳化工 PVC 分厂预留空地。其东侧为厂内道路（原料及产品运输道路）；南侧为电石压滤厂房、电石渣堆场、3A#变电所、乙炔装置机柜间；西侧为 VCM 球罐、VCM 泵房；北侧为 VCM 尾气变压吸附厂房、厂内道路（原料及产品运输道路）。本项目平面布置情况，见图 2.6-2；平面布置间距情况，见表 2.6-1。

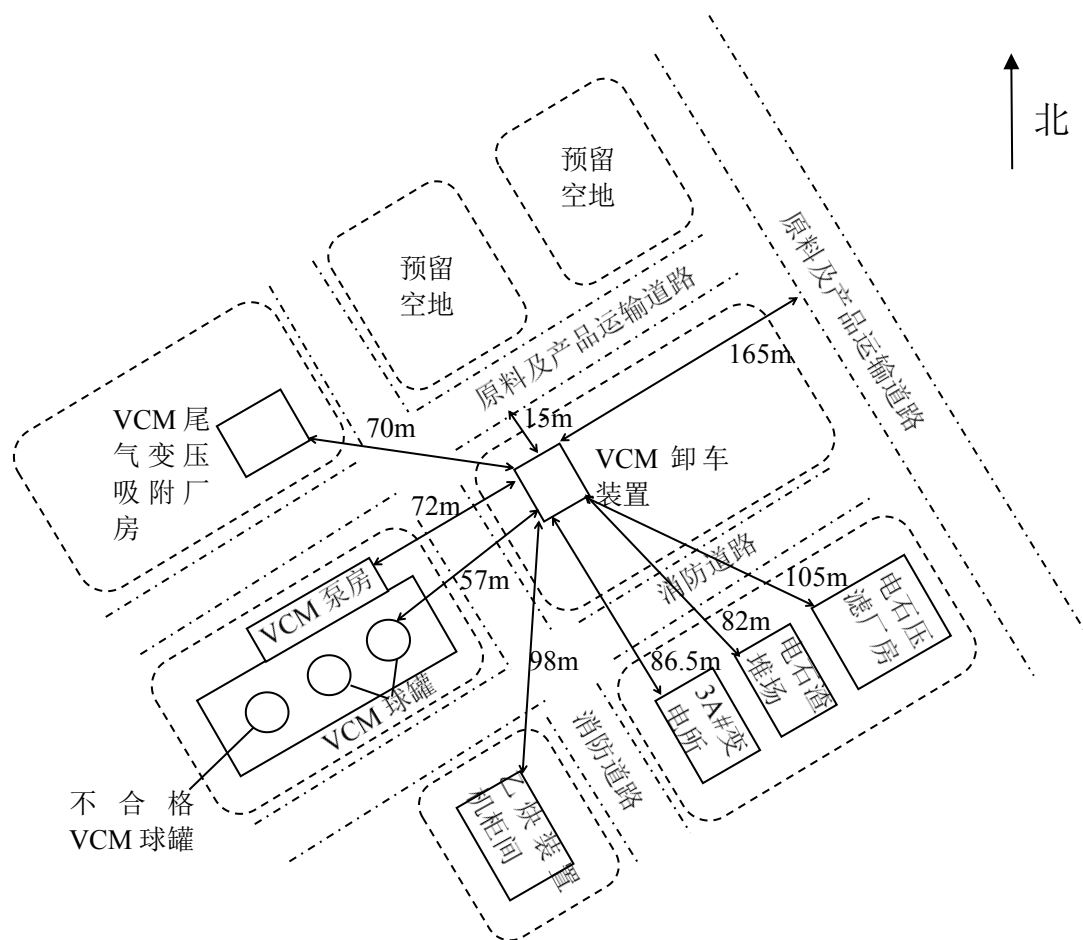


表 2.6-2 总平面布置图

表 2.6-1 平面布置防火间距情况对照表

本项目设施名称	方位	周边设施名称	要求距离 (m)	实际距离 (m)	备注
VCM 卸车装置(甲)	南	电石压滤厂房（甲类）	25	105	GB50160-2008

类、汽车装卸站)		3A#变电所(区域二类重要设施)	$30 \times 0.75 = 22.5$	86.5	(2018 版) 第 4.2.12 条
		乙炔装置机柜间(区域二类重要设施)	$30 \times 0.75 = 22.5$	98	
		电石渣堆场(甲类)	25	82	
	东	原料及产品运输道路	10	165	
	西	VCM 球罐(1000m ³ 、甲类)	35	57	
		VCM 泵房(甲类)	10	72	
	北	原料及产品运输道路	10	15	
		VCM 尾气变压吸附厂房	25	70	

(2) 上下游生产装置的关系

本项目 VCM 通过厂外汽车槽车输送入场,经压缩机和卸车鹤管通过架空管道卸入厂区原有的 1000m³ VCM 球罐储存。

2.7 配套和辅助工程名称、能力、介质来源

2.7.1 给排水

(1) 给水

1) 给水水源

本项目用水依托厂区原有供水系统,厂区用水由园区市政管网供给。

2) 生产给水系统

本项目不涉及生产给水。

3) 生活给水系统

主要供给罩棚中设置的紧急冲淋洗眼器用水,由园区市政管网提供。

(2) 排水

1) 生产排水系统

生产污水主要来自紧急冲淋洗眼器排放废水、冲洗地面污水等,由地沟收集,经阀门切换排至厂区原有生产污水系统后,送至厂区现有污水处理站处理。

(2) 生活排水系统

本项目无生活污水产生。

（3）雨水和事故水系统

罩棚顶部雨水经雨水排水立管有组织排入地面与厂区地面雨水汇流后，沿厂区道路顺地势采用自然漫流的方式排入雨水汇水口，通过厂区雨水管道排出厂外，就近排入市政雨水排水系统。

厂区雨水管网兼收初期雨水和事故水，在雨水排放口和初期雨水池、事故水池之间设置阀门切换井，进入初期雨水池的隔断阀门保持常开，进入雨水排放口和事故水池的隔断阀门保持常关，下雨时，初期雨水首先进入初期雨水池，当初期雨水池收集满初期雨水后关闭进入初期雨水池的隔断阀门，打开进入雨水排放口的隔断阀门，清净水排入市政雨水排水系统。事故时，打开进入事故水池的隔断阀门，事故水进入事故水池贮存。

厂区已建设有初期雨水池有效容积 1500m^3 ，事故水池有效容积 10000m^3 ，能够满足本项目的需要。

2.7.2 供配电

（1）用电电源

本项目依托厂区原有的 2# 35kV 变配电所供电系统，新增 2 台 VCM 压缩机、照明配电箱和操作箱等由原有低压配电柜备用回路提供电源。

（2）用电负荷及备用电源

本项目 PLC 控制系统、GDS 系统为一级负荷中的特别重要负荷，新增 2 台 VCM 压缩机为二级负荷；照明用电负荷等级为三级负荷。

本项目 PLC 控制系统、GDS 系统采用不间断电源（UPS）供电，UPS 电池至少可供系统正常工作 30min。

（3）配电线路

由原厂区变配电所内低压配电柜至现场压缩机、照明配电箱和操作箱的干线采用 ZR-YJV-1kV 阻燃交联聚乙烯绝缘电力电缆沿电缆桥架敷设，从桥架引出的电缆穿镀锌焊接钢管保护引至现场用电设备。

(4) 照明

罩棚照明照度值为 100Lx，功率密度值为 3.5W/m²，采用 LED 灯具。

2.7.3 防雷防静电

VCM 卸车装置按第二类防雷建筑设防，接地系统采用 TN-S 接地系统利用金属板屋面作接闪器，利用工字钢立柱作引下线，引下线沿建筑物四周均匀或对称布置，间距不大于 18m。引下线上端与金属板可靠焊接，下端与基础接地体可靠焊接，每根引下线的冲击接地电阻不大于 10Ω。

对易燃、易爆介质的设备按要求采取相应的防静电接地措施，接地点不少于 2 处；法兰之间、阀门之间、平行敷设的管道间距<100mm、交叉管道间距<100mm 均作静电跨接；管道内设计流速≤1m/s。易燃、易爆介质储槽设防火花液面计及防静电型产品导入管，放散口设阻火器。在卸车罩棚两侧出入口处设防爆人体静电消除器。防雷接地、工作接地、保护接地采用共同接地装置，接地电阻不大于 4Ω。

2.7.4 采暖、通风

(1) 采暖

本项目不涉及采暖。

(2) 通风

本项目 VCM 卸车装置设置在室外，采用自然通风。

2.7.5 供气

本项目装置和仪表系统使用氮气和仪表空气均由厂区原有空压站管道送入。

厂区现有空压制氮站设计供气能力：氮气（99.5%）4700Nm³/h，已用 3520Nm³/h。剩余量为 1180Nm³/h，本项目氮气用量 120Nm³/h，剩余量满足本项目需求。仪表空气 4800Nm³/h，已用仪表空气量为 3810Nm³/h，剩余量为 990Nm³/h，本项目仪表空气用量 18Nm³/h，剩余量满足本项目需求。

2.7.6 自动控制

(1) PLC 控制系统

本项目自动控制采用 PLC 控制系统。系统可以实现工艺的流量、压力、液位等实时数据动态显示及控制，可随时在控制器设定参数、监视参数、控制参数、报警参数等。PLC 系统除配置有必要的控制站、操作站和通信系统，PLC 系统的控制站和操作站和通信系统集中于一个整体的控制柜上，放置在现场卸车罩棚内。现场 PLC 控制系统的信息数据可通过通讯送至厂区原有 DCS 控制系统。

通过 PLC 进行的信号检测、过程控制、过程报警、数据记录、信息处理等系统控制回路，其中原有储罐液位信号通过硬线连接由 VCM 机柜间送至现场 PLC 控制柜。

压缩机配备完善的保护系统，具体涵盖：电动机过载与短路保护；压缩机油温、油压检测及联锁保护。同时，对于压缩机的关键运行参数，进气压力过高或过低、排气压力异常以及排气温度过高等情况，震动检测等，系统具备显示功能，能及时发出报警信号并在必要时触发停机保护机制，以确保压缩机安全稳定运行。（当电动机过载时热继电器断开，短路时空气开关断开。温度变送器连锁油加热器，当油温度低于 -5°C 时加热器加热油温高于 20°C 停止加热；压力变送器检测油压低于 0.15MPa 报警停机。进气压力变送器检测进气压力高于 0.6MPa 或低于 0.2MPa 皆会报警停机；排气压力变送器检测排气压力高于 1.65MPa 报警停机；排气温度变送器检测排气温度高于 160°C 报警停机）。PLC 控制系统自控报警联锁情况，见表 2.7.6-1。

表 2.7.6-1 PLC 控制系统自控报警联锁一览表

序号	位号	测控变量	报警/联锁设置	控制/联锁对象	联锁动作说明
1	PICA-01	卸车鹤管气相管线压力	当压力低 (0.4MPa) L 时低报警，H (0.8MPa) 时高报	调节 PV-0101A	

			警		
2	PICA-02	卸车鹤管气相管线压力	当压力低 (0.4MPa) L 时低报警, H (0.8MPa) 时高报警	调节 PV-0101B	
3	FIAQCS-0509A	卸车鹤管液相管线流量	当流量低 L (0kg/h) 时联锁 当流量高 H (49600kg/h) 时报警	调节 FV-0101A 联锁 FV-0101A、HV-0102A、03C0101A	当流量 L 时联锁关 FV-0101A、HV-0102A, 联锁停 03C0101A
4	FIAQCS-0509B	卸车鹤管液相管线流量	当流量低 L (0kg/h) 时联锁 当流量高 H (49600kg/h) 时报警	调节 FV-0101B 联锁 FV-0101B、HV-0102B、03C0101B	当流量 L 时联锁关 FV-0101B、HV-0102B, 联锁停 03C0101B
5	原有储罐液位	原有储罐液位	液位高时 73%报警, 高高时 75%联锁	联锁 XV-0103、XV-0102、03C0101A/B	液位高高时联锁关 XV-0103、XV-0102、联锁停 03C0101A/B
6		压缩机油压	油压低于 0.25 Mpa 报警, 低于 0.15Mpa 时联锁	压缩机	低于 0.15Mpa 时联锁压缩机
7		压缩机进气压力	高于 0.4 Mpa 报警, 高于 0.6Mpa 时联锁 低于 0.25 Mpa 报警, 低于 0.2Mpa 时联锁	压缩机	压力高时连锁停压缩机, 压力低时连锁停压缩机
8		压缩机排气压力	高于 0.7 Mpa 报警, 高于 1.65Mpa 时联锁	压缩机	压力高时连锁停压缩机
9		压缩机排气温度	高于 40℃报警, 高于 160℃停机	压缩机	温度高时连锁停压缩机

(2) 有毒气体检测报警系统

有毒气体检测报警系统独立于 PLC 系统之外设置, 主要负责沈阳化工 PVC 分厂新增 VCM 卸车装置项目现场有毒气体的检测、报警。所有检测器现场设有声光报警器。有毒气体检测报警系统依托现有系统, 位置在 VCM 机柜间内。有毒气体检测采用固定点式电化学传感器, 一级报警值为 100%

OEL，二级报警值为 200% OEL。有毒气体报警器现场设置情况见表 2.7.6-2。

表 2.7.6-2 有毒气体报警器设置一览表

检测位号	检测位置	数量	检测介质	测量范围	一级报警	二级报警	规格
03TDT-0524	氯乙烯压缩机附近	1	氯乙烯	0~20ppm	3.5ppm	7.1ppm	电化学原理
03TDT-0525	氯乙烯鹤管附近	1	氯乙烯	0~20ppm	3.5ppm	7.1ppm	电化学原理
03TDT-0527	取样器附近	1	氯乙烯	0~20ppm	3.5ppm	7.1ppm	电化学原理

(3) 备用电源

PLC 控制系统、GDS 控制系统采用不间断电源（UPS）供电，在电源事故期间，UPS 电池至少可供系统正常工作 30min。UPS 电源依托现有 VCM 机柜间 UPS 电源，该 UPS 剩余可供电量为 29kw，本项目耗电量为 300W，满足本项目需求。

2.7.7 电信

(1) 火灾报警系统

本项目火灾自动报警系统依托于厂区已有火灾自动报警系统。

厂区设置集中火灾报警系统，火警线路均引至厂区消防控制室。消防控制室要具有联动现场视频监控图像的功能。在消防控制室内置集中火灾报警控制器、消防联动控制台、图形显示器、多线控制柜、火警广播控制机柜、火警对讲电话总机，同时设置直通消防队的火警电话。

卸车罩棚两侧出入口处共设置 2 个防爆火灾报警按钮、2 个防爆火灾声光报警器。

(2) 工业电视监控系统

本项目依托厂区已设置的工业视频监控系统，其监控系统机柜等设置在现场机柜间。监控系统机柜设有交换机、专用硬盘录像机、监控级硬盘等，现场视频信号通过光纤传送至现场机柜间控制柜，再送至中央控制室，供操

作人员及时掌握现场装卸车和生产情况。本项目新增两台摄像头，摄像头设置情况见表 2.7.7-1。

表 2.7.7-1 新增摄像头设置一览表

位号	数量	摄像头类型	防护等级	电源	安装位置
JVE-0101	1	防爆型红外网络高清高速智能摄像头	IP67	24VAC	安装于罩棚西侧，棚下 0.5m
JVE-0102	1	防爆型红外网络高清高速智能摄像头	IP67	24VAC	安装于罩棚东侧，棚下 0.5m

(3) 应急广播系统

应急广播系统依托原有系统，应急广播系统控制器设置在原有控制室内，满足本项目要求。卸车罩棚出入口处设置 1 个火灾应急广播。

2.7.8 消防

(1) 消防系统

沈阳化工厂区设有完整的稳高压消防给水系统，最大用水量 $1080\text{m}^3/\text{h}$ ，供水持续时间 6h，供水压力 1.1MPa，稳压压力 0.8MPa，消防水池有效储水量 6800m^3 。

消防水采用稳高压消防给水系统，室外消防给水管网为环状管网，由消防水泵加压后供给，消防水泵有两条出水管与该环状管网连接，两连接管之间设切断阀，当其中一条出水管检修时，另一条出水管仍能供应全部消防用水量。在适当位置用阀门将环状管网分成若干独立管段，每段内的消火栓数量不超过 5 个。厂区内布置室外地上式减压型消火栓，室外消火栓间距不超过 60m，厂区的室外消火栓间距不超过 120m。VCM 成品罐区设置防冻型消防水炮。消防水炮沿罐区的道路布置，靠近被保护的工艺设备。

VCM 卸车装置，消防用水量 60L/s ，火灾延续时间 3h，一次火灾消防用水量 648m^3 。根据《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 年版）第 8.5.6 条，室外消火栓的保护半径按 120m 考虑，VCM 卸车装置在厂区原有 6 个室外消火栓的保护半径内，每个室外消火栓出流量按 $10\text{--}15\text{L/s}$ 考虑，厂区

原有的室外消火栓系统能够满足本项目的需求, 本项目无需另设室外消火栓。

(2) 消防依托条件

沈阳化工位于沈阳市经济技术开发区消防大队责任区内, 开发区消防大队下辖 3 个消防中队。一旦发生火灾, 离公司最近的开发区“消防三中队”细河消防中队的行车距离为 7km, 细河消防中队消防车可在接到报警后 7 分钟内到达着火现场。

沈阳化工厂区内建有消防站(二级站), 配备有水罐车 1 台, 泡沫车 1 台(泡沫车载水 9t, 载泡沫 3t)。消防人员 23 名, 分别配备空气呼吸器、防化服、隔热服、消防水带等消防装备。

(3) 灭火器

VCM 卸车栈台配置 4 具 8kg 手提式 ABC 类干粉灭火器, 用以扑救小型初始火灾。

2.7.9 气防点

本项目依托公司已建的气防站, 气防站按《气体防护站设计规范》(SY/T6772-2009) 设置, 气防站与消防站合建, 设有消防人员 23 人。现场配备了空气呼吸器、防化服、消防水带等消防装备。

2.7.10 工艺管道及管廊

本项目新建卸车管道, 卸车管道架空设置, 架空高度为 2.5m(跨路部分高度为 5m, 长度为 9m), 材质均为碳钢。VCM 卸车罩棚南侧, VCM 罐区北侧, 新建管廊(长×高: 34m×5m)与原有管廊连接(罐区一侧管廊利用)。液相管道参数: DN100, PN25, 总长度约 260m; 气相管道参数: DN80, PN25, 总长度约 280m。新建管廊为双层管廊, 仪表、电气桥架置于上层, 工艺管线置于下层。

2.8 主要装置（设备）和设施及特种设备

2.8.1 主要设施、设施

本项目的设备、设施，见表 2.8-1。

表 2.8-1 设备设施情况一览表

序号	位号	名称	规格	数量	材质	备注
1	C0101A/B	压缩机	Q=2.0m ³ /min; 入口压力：0.2~1.0MPa 出口压力：0.4~1.6MPa 功率：30kW 防爆等级：DIIBT4 防护等级：IP54/F/B	2 台	304	无油润滑活塞式
2	X0101A/B	卸车鹤管	公称口径：50/25 设计温度：-40~100℃ 设计压力：2.5MPa	2 套	304	万向节
3	X0102	自动卸车系统	成套供应。定量卸车系统、静电保护系统、鹤管连接到位信号系统等。	1 套	-	
4	03V0502 A/B	VCM 成品球罐	Φ12300 V=1000m ³ 操作温度：40℃ 操作压力：0.5MPa	2 座	16Mn DR	依托。原有 2 座成品球罐于 2016 年 2 月 1 日投用，设计年限为 15 年
5		VCM 槽车	V=36m ³ 设计压力：0.80/-0.04MPa	2 辆		外来
6		液相管道	DN100；PN25	260m	碳钢	压力管道
7		气相管道	DN80；PN25	280m	碳钢	压力管道
8	03V0101	缓冲罐	V=1.48m ³ 工作压力：0.2MPa 设计压力：1.6MPa 容器类别：II	1 套	Q345R	特种设备
9	03V0307	PVC 气柜	V=2500m ³	1 套	碳钢	依托原有
10	03V1305	PVC 回收气柜	V=2500m ³	1 套	碳钢	依托原有

2.8.2 特种设备

本项目涉及的特种设备为压力容器压缩机缓冲罐和压力管道。涉及的压力容器和压力管道均按照现行标准规范的要求进行安装，在投入使用前均进行了打压和气密性的试验，且压力容器和压力管道均已经过检验检测。本项

目所涉及的压力容器，见表 2.8-2；所涉及的压力管道，见表 2.8-3。

表 2.8-2 压力容器一览表

位号	名称	规格、型号	设备内主要危险物料	数量	操作温度℃	操作压力 MPa	安全附件及自控仪表	安全附件位置
1	03V0101 压缩机缓冲罐	Φ1000×1550	氯乙烯	1	常温	0.2	安全阀	设备放空管道

表 2.8-3 压力管道一览表

序号	管道编号	管道内介质	公称尺寸	外径×壁厚	管道等级	材质	来自	至	操作条件		级别
									温度℃	压力 MPa	
1	VCMG-0301-80-B3R4-HET	气态氯乙烯	DN80	89×4	B3R4	20#	氯乙烯球罐气相管	03V0101	50	0.4	GC1
2	VCMG-0302-80-B3R4-HET	气态氯乙烯	DN80	89×4	B3R4	20#	03V0101	VCMG-0302a/b-80-B3R4-HET	50	0.4	GC1
3	VCMG-0302a-80-B3R4-HET	气态氯乙烯	DN80	89×4	B3R4	20#	VCMG-0302-80-B3R4-HET	03C0101A	50	0.4	GC1
4	VCMG-0302b-80-B3R4-HET	气态氯乙烯	DN80	89×4	B3R4	20#	VCMG-0302-80-B3R4-HET	03C0101B	50	0.4	GC1
5	VCMG-0303a-80-B3R4	气态氯乙烯	DN80	89×4	B3R4	20#	03C0101A	03X0101A	60	0.6	GC1
6	VCMG-0303b-80-B3R4	气态氯乙烯	DN80	89×4	B3R4	20#	03C0101B	03X0101B	60	0.6	GC1
7	VCMG-0304-50-B3R4	气态氯乙烯	DN50	57×3.5	B3R4	20#	VCMG-0303a-80-B3R4	VCMG-0303b-80-B3R4	60	0.6	GC1
8	VCMG-0305a-50-B3R4	气态氯乙烯	DN50	57×3.5	B3R4	20#	VCMG-0303a-50-B3R4	VCMG-0305-50-B3R4	60	0.6	GC1
9	VCMG-0305b-50-B3R4	气态氯乙烯	DN50	57×3.5	B3R4	20#	VCMG-0303b-50-B3R4	VCMG-0305-50-B3R4	60	0.6	GC1
10	VCMG-0305-50-B3R4	气态氯乙烯	DN50	57×3.5	B3R4	20#	VCMG-0305a/b-50-B3R4	03V0101	60	0.6	GC1
11	VT-0301-50-B3R4	气态氯乙烯	DN50	57×3.5	B3R4	20#	VCMG-0301-80-B3R4-HET	VT-0307-80-B3R4	50	0.4	GC1
12	VT-0302a-50-B3R4	气态氯乙烯	DN50	57×3.5	B3R4	20#	VCMG-0303a-50-B3R4	VT-0305a-50-B3R4	60	0.6	GC1
13	VT-0302b-50-B3R4	气态氯乙烯	DN50	57×3.5	B3R4	20#	VCMG-0303b-50-B3R4	VT-0305b-50-B3R4	60	0.6	GC1
14	VT-0303a-50-B3R4	气态氯乙烯	DN50	57×3.5	B3R4	20#	VCMG-0303a-50-B3R4	VT-0305a-50-B3R4	60	0.6	GC1
15	VT-0303b-50-B3R4	气态氯乙烯	DN50	57×3.5	B3R4	20#	VCMG-0303b-50-B3R4	VT-0305b-50-B3R4	60	0.6	GC1
16	VT-0304a-50-B3R4	气态氯乙烯	DN50	57×3.5	B3R4	20#	VCML-0301a-100-B3R4-C40	VT-0305a-50-B3R4	60	0.6	GC1

17	VT-0304b-50-B3R4	气态氯乙烯	DN50	57×3.5	B3R4	20#	VCML-0301b-100-B3R4-C40	VT-0305b-50-B3R4	60	0.6	GC1
18	VT-0305a-50-B3R4	气态氯乙烯	DN50	57×3.5	B3R4	20#	VT-0304a-50-B3R4	VT-0307-80-B3R4	60	0.6	GC1
19	VT-0305b-50-B3R4	气态氯乙烯	DN50	57×3.5	B3R4	20#	VT-0304b-50-B3R4	VT-0307-80-B3R4	60	0.6	GC1
20	VT-0306-50-B3R4	气态氯乙烯	DN50	57×3.5	B3R4	20#	03V0101 安全阀口	VT-0307-80-B3R4	50	0.4	GC1
21	VT-0307-80-B3R4	气态氯乙烯	DN80	89×4	B3R4	20#	VT-0305a/b-50-B3R4	氯乙烯气柜	60	0.6	GC1
22	VT-0308-80-B3R4	气态氯乙烯	DN80	89×4	B3R4	20#	VT-0307-80-B3R4	氯乙烯气柜	60	0.6	GC1
23	VT-0308-80-B3R4	气态氯乙烯	DN80	108×4	B3R4	20#	03X0101A	VCML-0302-100-B3R4-C60	60	0.6	GC1
24	VCML-0301b-100-B3R4-C40	液态氯乙烯	DN100	108×4	B3R4	20#	03X0101B	VCML-0302-100-B3R4-C60	60	0.6	GC1
25	VCML-0302-100-B3R4-C60	液态氯乙烯	DN100	108×4	B3R4	20#	VCML-0301a/b-100-B3R4-C40	氯乙烯球罐液相进料管	60	0.6	GC1
26	VCML-0303-100-B3R4-C60	液态氯乙烯	DN100	108×4	B3R4	20#	VCML-0302-100-B3R4-C60	氯乙烯球罐液相进料管	60	0.6	GC1

2.8.3 建（构）物

主要建（构）筑物情况，见表 2.8-4。

表 2.8-4 主要建（构）筑物一览表

序号	建筑名称	占地面积 (m ²)	地上面积 (m ²)	高度 (m)	火灾危险性	层数	备注
1	VCM 卸车罩棚	322.38	161.19	6	甲 _A	1	

2.9 安全管理组织机构及劳动定员

2.9.1 安全管理组织机构

沈阳化工成立了健康安全环保部，作为安全管理的常设机构；同时，配备专职安全管理人员 22 人（其中包括 6 名注册安全工程师），各分厂配备兼职安全管理人员 60 人。

2.9.2 劳动定员

本项目新增定员 3 人。

3 危险、有害因素和固有的危险、有害程度

3.1 物料的危险、有害因素分析结果

该项目涉及的主要化学品为 VCM（氯乙烯）、氮[压缩的]，其中氯乙烯为重点监管的危险化学品，亦为特别管控危险化学品和高毒物品。所涉危险化学品理化性质分析结果，见表 3.1-1。

表 3.1-1 项目涉及的主要化学品理化性质一览表

序号	物质名称	危险化学品目录序号	UN 编号	CAS 编号	危险性类别	火灾危险分类	主（次）危险性	包装类别	毒性分级	备注
1.	氯乙烯	15611	1086	75-01-4	易燃气体，类别 1 化学不稳定性气体，类别 B 加压气体 致癌性，类别 1A	甲 _A	2.1	——	极度	重点监管 特别管控
2.	氮[压缩的]	172	1066	7727-37-9	加压气体	戊	2.2	——	轻度	——
注：1、物质的火灾危险性按《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》划分； 2、物质的危险性类别按《危险化学品目录（2015 版）》划分； 3、物质的毒性分级按《职业性接触毒物危害程度分级》划分； 4、物质的 UN 编号、主次危险性、包装类别取自《危险货物品名表》； 5、重点监管的危险化学品按照《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》、《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》辨识； 6、特别管控危险化学品按照《特别管控危险化学品名录（第一版）》辨识。										

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做初步的分析与辨识结果，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
1	中毒和窒息	人员伤亡	新增 VCM 卸车装置、工艺管道
2	容器爆炸	设备损坏、人员伤亡	压缩机缓冲罐、压力容器
3	火灾爆炸	设备损坏、人员伤亡	新增 VCM 卸车装置、工艺管道
4	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
5	高处坠落	人员伤亡	高于基准面 2m 以上（含 2m）的作业场所
6	物体打击	人员伤害	操作区域
7	车辆伤害	人员伤害	新增 VCM 卸车装置
8	机械伤害	人员伤亡	泵类等转动设备附近
9	噪声与振动	人员伤害	泵类设备设施附近
10	低温伤害	人员伤害	可能出现氯乙烯泄漏区域

3.3 “两重点、一重大”情况

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》的规定，该项目涉及的 VCM（氯乙烯）为国家首批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《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，该项目不涉及重点监管危险化工工艺。

3.3.3 重大危险源情况

根据《危险化学品重大危险源辨识》及报告附录 B.0.3 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。

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、VCM 卸车装置、公用工程及辅助生产设施、重大生产安全事故隐患。

本次安全评价单元具体划分，见表 4.1-1。

表 4.1-1 评价单元划分表

序号	评价单元	主要内容	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、总平面布置	
3	VCM 卸车装置	卸车鹤管、压缩机、罩棚等	
4	公用工程及辅助生产设施	PLC 控制系统、GDS 系统等	
5	重大生产安全事故隐患	重大生产安全事故隐患	

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	整个项目	安全管理、周边环境及总平面布置、VCM 卸车装置、公用工程及辅助生产设施、重大生产安全事故隐患	符合性评价。选用检查表法确定该项目安全管理、工艺装置、公辅工程与规范的符合性
2	蒸气云爆炸事故模型	VCM 卸车装置	VCM 槽车	通过模型模拟 VCM 槽车泄漏形成蒸气云爆炸的事故后果，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、毒性、腐蚀性的化学品数量、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、腐蚀性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力），见表 6.1-1。

表 6.1-1 具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品统计表

序号	名称	状态	浓度	作业场所	数量 (t)	操作条件		备注
						温度 (°C)	压力 (MPa)	
1	VCM	液	99.94%	VCM 卸车装置	65.52	常温	0.5MPa	可燃性、毒性

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

该项目总的和各个作业场所的固有危险程度，见表 6.1-3。

表 6.1-2 总的和各个作业场所的固有危险程度

单元	作业场所	危害类别	危险等级
VCM 卸车装置	卸车区	中毒窒息	显著危险
		容器爆炸	显著危险
		火灾爆炸	显著危险
整个项目		显著危险	

6.2 风险程度分析结果

按表 5.1-1 选定的安全评价方法对该项目进行相关的分析评价。具体评价结果，见表 6.2-1。评价过程，见报告附件 C：

表 6.2-1 风险评价结果汇总表

序号	评价方法	评价结果
1	安全检查表法	安全检查表检查共 109 项，其中 105 项符合相关标准的要求，4 项无关。
2	蒸气云爆炸事故模型评价法	事故后果分析结果：死亡半径 (m)：31.83；重伤半径 (m)：72.89；轻伤半径 (m)：141.78。

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) 厂区外周边环境

本项目建设在沈阳化工原有厂区内，沈阳化工位于沈阳市沈阳化学工业园，北面紧靠园区主干道沈西三东路（开发大路）；西面紧邻细河十三北街；东面紧邻细河十二北街，隔路为沈阳贝尔德新型建材有限公司；南面紧邻沈西七中路。

(2) 厂区内周边环境

VCM 卸车装置布置在沈阳化工 PVC 分厂预留空地。其东侧为厂内道路（原料及产品运输道路）；南侧为电石压滤厂房、电石渣堆场、3A#变电所、乙炔装置机柜间；西侧为 VCM 球罐、VCM 泵房；北侧为 VCM 尾气变压吸附厂房、厂内道路（原料及产品运输道路）。

(3) 建设项目对周边的影响分析

1) 可能影响外界的危险、有害因素

根据危险、有害因素分析结果，该项目涉及的危险化学品 VCM（氯乙烯）为易燃气体和高毒物品，涉及的卸车鹤管、压缩机、管道、卸车栈台发生泄漏事故是本项目对周边单位生产、经营活动或居民生活可能造成火灾爆炸、中毒影响的最主要的危险、有害因素。

2) 影响分析

该项目建设地点位于沈阳化工原有厂区内，距离外部周边环境均满足相关的标准要求。

根据本报告 C.0.2 蒸气云爆炸事故后果模拟可知，本项目 VCM 槽车发生

泄漏，造成死亡半径 31.83m、重伤半径 72.89m、轻伤半径 141.78m，其影响范围未超出厂区边界，但可能波及项目周边设施，对 VCM 尾气变压吸附厂房、VCM 泵房、VCM 球罐、乙炔装置机柜间、3A#变电所、电石渣堆场、电石压滤厂房可能造成影响。

（4）周边对本项目的影响分析

本项目北侧、南侧及西侧均为道路，隔路为空地；东侧为园区内部道路，隔路为沈阳贝尔德新型建材有限公司，其为非危险化学品企业并与本项目安全间距均满足要求，对本建设项目投入生产及使用后影响较小。本项目周边无居民区，周边的其他生产经营单位发生火灾、爆炸事故，会对该项目产生一定影响，发生其他事故不会对该项目造成影响。

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) 自然条件

①气温

平均气温	8.4℃
极端最高气温	35.6℃
极端最低气温	-30.6℃

②降雨量

年平均降雨量	706.3mm
日最大降雨量	95.6mm

③风

冬季风向	N、NE
夏季风向	SW
最大风速	14.9m/s
平均风速	2.5m/s

④雷暴日数

年平均雷暴日数 28d

年最多雷暴日天数 35d

⑤气压

年平均大气压 1010.5hPa

冬半年平均大气压 1020.2hPa

夏半年平均大气压 1000.5hPa

⑥地震

地震烈度 VII度

冻土深度 1440cm

设计基本地震加速度值 0.1g

⑦雪及覆冰

最大积雪厚度 250mm

(2) 影响分析

根据本项目所在地自然、地质条件资料,从本项目的生产特点和所涉及物料的危险特性,乃至事故危害及影响等因素综合考虑,必须对夏季高温时使用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,对诸如地震等自然灾害极有可能造成设备设施移位,管线断裂,阀门损坏,物料外溢,火灾、爆炸及环境污染等更大的危害予以充分重视。对项目的影响较大的自然条件进行分析如下:

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。地震灾害分直接灾害和次生灾害。

对本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

象对该项目的建筑物、构筑物、地面造成破坏。

次生灾害是由于地震时酿成的设备、管线破裂、引起有毒有害物质泄漏、扩散，以致酿成中毒窒息等事故，造成人员伤亡，公路等交通中断，影响生产经营和日常生活。

本项目所在场地抗震设防烈度为Ⅶ度，设计基本地震加速度为 0.1g。该项目采取了有效的抗震措施，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) 气象条件对生产影响

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。如果防雷设置不当，可能发生雷电灾害。

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。

本项目所在地极端最高温度为 35.6℃，极端最低温度为-30.6℃，该项目主要为卸车装置，间歇作业，少量短时间室外操作人员会造成一定的影响。故本评价认为其对安全生产影响较小。

本项目所在地日最大降雨量为 95.6mm，因本项目依托厂区现有的排水系统，且其排水系统较为顺畅，故降水不会对操作人员造成直接影响，故本评价认为其对安全生产影响较小。

本项目所在地平均风速为 2.5m/s、最大风速可达 14.9m/s，可造成建筑物的损坏，对于狂风应注意天气变化。

本项目所在地最大积雪深度为 250mm，建筑顶面雪载荷不足，可能被积雪压塌顶面，本项目虽采取了一定的建构筑物承载能力方面的措施，但企业仍需持续关注降雪情况，对建构筑物和设备进行除雪。

3) 分析结果

综上所述，该项目所在地自然条件会对本项目产生一定影响。当采取有效的对策、精心操作、加强管理等措施，这些不利影响是可以接受的。但应对雷、雨天气和地震等自然灾害采取切实有效的安全防范措施，以将其危害和可能造成的损失降到最低程度，将直接灾害及次生灾害降低到最低程度。

7.2 安全生产条件的分析

7.2.1 安全设施和措施的采用情况

(1) 建设项目采用（取）的安全设施和措施

通过对现场的实际勘察，总结该项目对安全设施设计专篇的落实情况，统计其采用（取）的全部安全措施。

1) 工艺系统

① 工艺过程采取的防泄漏、防火、防爆、防尘、防毒、防腐蚀等主要措施

表 7.2-1 防泄漏、防火、防爆、防尘、防毒、防腐蚀安全设施设计专篇落实情况一览表

序号	安全设计专篇采取的安全设施和措施设置情况	是否落实	现场施工情况
1	防泄漏、防腐蚀、防毒措施		
1.1	设备、管道的压力等级设计、选取、安装、试压等均严格执行国家、行业标准及规范要求，杜绝泄漏事故的发生。	已落实	设备、管道的设计和安装均符合相关标准要求
1.2	从设备的安全设计、防止可燃性物料的泄漏、防止可燃性物料在生产环境中的积聚等方面对可燃性物料进行有效控制，防止产生爆炸气源。	已落实	已采取相应的安全泄放、紧急切断、尾气收集等措施防止泄漏和积聚
1.3	本项目设计所有可燃、易燃易爆物料始终在各类设备和管道中，各个连接处采用可靠的密封措施。	已落实	各连接处采取可靠密封措施
1.4	根据工艺流程、操作条件、运行介质不同，从选材、连接方式、设备选型等方面严格按规范设计。根据管线、设备及附件的操作温度、压力、接触介质腐蚀性、冲击、承重等程度不同，严格按规范进行材质和密封材料选择，并留有一定的腐蚀裕度。设计时考虑防振、防腐、防热膨胀应力等措施，重要管线作应力计算，保证长周期运行的要求。尽量减少不必要的连接点，防止可燃物泄漏。施工时确保施工质量，开工前做压力实验，确保设备、管线密封完好。	已落实	根据实际情况严格按规范进行材质和密封材料选择，并留有一定的腐蚀裕度。考虑防振、防腐、防热膨胀应力等措施。

1.5	压力管道的设计严格按照《中华人民共和国特种设备安全法》、《压力管道规范-工业管道》、《工业金属管道设计规范》设计；管道、阀门、管件、法兰等经过技术监督部门检验合格产品，管道安装完毕后要进行强度试验，管道在安装试车或检修后再投入前，用干燥空气或蒸汽彻底吹扫。	已落实	压力管道严格按照标准规范设计，安装完成后已进行试验和吹扫。
1.6	设有氯乙烯有毒气体检测报警系统。	已落实	设有 GDS 系统。
1.7	卸车区设置有洗眼器。	已落实	设有冲淋洗眼器。
1.8	氮气接入 VCM 管线上均设置两个截止阀一个止回阀。	已落实	氮气接入管线上设有两个截止阀一个止回阀
2	防火、防爆设计		
2.1	严格管理和杜绝明火是防火、防爆的重要措施之一。本项目在全装置范围内采取以下各项控制火源的安全措施。 在爆炸危险区的操作人员穿防静电的工作服装和要求使用不发火花的操作工具；厂房地面采用不发火花地面。 装置内维修动火严格按程序和规程执行。 用于输送氯乙烯管道及其附件，除阀门、流量孔板采取法兰连接，其他部位的连接一律采用焊接方式。	已落实	建设单位已在全装置范围内采取上述各项安全措施。
2.2	氯乙烯管道其垂直焊缝的位置要距离管道支座边缘 300mm 以外，水平焊缝位于支座正上方。	已落实	氯乙烯管道其垂直焊缝的位置满足要求。
2.3	氯乙烯管道上每隔 80m 做一个防静电接地，接地电阻 10Ω；接地线直接接入该项目联合接地网；连接法兰处进行防静电跨接，跨接电阻 0.03Ω。	已落实	氯乙烯管道防静电接地设置满足以上要求。
2.4	项目试运行或检修时带有氯乙烯的管道进行堵、抽盲板作业时，周围 40m 以内不能有任何火源，包括设备运行产生的电火花。要提前制定好有关作业方案和安全措施，并应取得安全主管部门的书面批准。	已落实	建设单位按照上述要求执行
2.5	本项目装置采用 PLC 控制，设置有必要的联锁报警装置。	已落实	采用 PLC 控制系统，设有联锁报警。
2.6	卸车鹤管 15 米外设置快速关断阀门。	已落实	现场设置快速切断阀
2.7	卸车压缩机电机采用防爆电机，防爆等级 d IIBT4。	已落实	采用防爆电机，防爆等级 d IIBT4。
2.8	氯乙烯压缩机出口设置压力控制的回流阀。	已落实	压缩机出口设置压力控制的回流阀
2.9	氯乙烯缓冲罐顶部设置安全阀。	已落实	设有安全阀

② 正常工况与非正常工况下危险物料的安全控制措施

表 7.2-2 正常工况与非正常工况下危险物料的安全控制措施安全设施设计专篇落实情况一览表

序号	安全设计专篇采取的安全设施和措施设置情况	是否落实	现场施工情况
1	正常工况下危险物料的安全控制措施		
1.1	本装置采用 PLC 控制系统、设置紧急停车系统。	已落实	采用 PLC 系

			统，设有紧急切断																					
1.2	球罐液位高要停压缩机关氯乙烯切断阀。	已落实	设有高液位联锁																					
2	非正常工况下危险物料的安全控制措施																							
2.1	安全泄压 对于因超温超压可能引起有毒介质泄漏、设备损坏、火灾爆炸的设备和管道，设置自动报警信号及自动和手动紧急泄压措施，如缓冲罐顶部设置安全阀和放空管线，为能够满足安全部门对安全阀进行每年检测的要求，安全阀进出口设切断阀，注明“C.S.O”（未经允许不得关闭），安全阀后管线连接到放空管，送至气柜。压力容器设置了安全阀等安全措施。 <table> <tr> <th>序号</th> <th>安装位置</th> <th>数量</th> <th>排放介质</th> <th>排放去向</th> <th>整定压力</th> <th>备注</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>压缩机出口</td> <td>2</td> <td>氯乙烯</td> <td>气柜</td> <td>0.84Mpa</td> <td>SV-001/2</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>VCM 缓冲罐顶部</td> <td>1</td> <td>氯乙烯</td> <td>气柜</td> <td>0.84Mpa</td> <td>SV-003</td> </tr> </table>	序号	安装位置	数量	排放介质	排放去向	整定压力	备注	1	压缩机出口	2	氯乙烯	气柜	0.84Mpa	SV-001/2	2	VCM 缓冲罐顶部	1	氯乙烯	气柜	0.84Mpa	SV-003	已落实	上述位置设有安全阀
序号	安装位置	数量	排放介质	排放去向	整定压力	备注																		
1	压缩机出口	2	氯乙烯	气柜	0.84Mpa	SV-001/2																		
2	VCM 缓冲罐顶部	1	氯乙烯	气柜	0.84Mpa	SV-003																		
2.2	紧急切断 <table> <tr> <th>序号</th> <th>紧急切断阀位号</th> <th>设置位置</th> <th>工艺描述</th> <th>介质</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>XV-0103</td> <td>VCML-0302-100-B3R4-C60</td> <td>VCM 切断阀</td> <td>氯乙烯</td> </tr> </table>	序号	紧急切断阀位号	设置位置	工艺描述	介质	1	XV-0103	VCML-0302-100-B3R4-C60	VCM 切断阀	氯乙烯	已落实	管道上设置紧急切断阀											
序号	紧急切断阀位号	设置位置	工艺描述	介质																				
1	XV-0103	VCML-0302-100-B3R4-C60	VCM 切断阀	氯乙烯																				

③ 采取的其他工艺安全措施

表 7.2-3 采取的其他工艺安全控制措施安全设施设计专篇落实情况一览表

序号	安全设计专篇采取的安全设施和措施设置情况	是否落实	现场施工情况
1	对于装置中因工艺参数失控引起的过压、危及设备或管道时，除了设置自控，还应设置安全阀、单向阀、紧急切断阀、液位计等其他安全设施。	已落实	已设置安全阀、单向阀、紧急切断阀、液位计等安全设施。
2	应严格控制各种着火源，电气设备应符合防火防爆要求。	已落实	爆炸危险区域内的电气设备满足防爆要求。
3	严格按管道及仪表流程图（PID）进行配管设计，尤其要注意 PID 对配管的某些特殊要求，如个别管道的特殊坡度要求等。	已落实	严格按照管道及仪表流程图（PID）进行施工。
4	在本项目卸车区设置洗眼器。	已落实	设有冲淋洗眼器。
5	在可能泄漏有毒物处设置有毒气体浓度检测装置，有毒气体报警信号送至 VCM 机柜间。	已落实	现场设有有毒气体可燃气体报警器，信号传至 VCM 机柜间。
6	转动设备具备就地和远传关闭的功能，在紧急情况下要实现就地和远传都可以关闭转动设备。	已落实	压缩机具备就地和远传关闭功能。
7	管道布置时，人行通道和必要的巡回检查通道净空高度和宽度应符合相关标准规范要求，一般净空不小于 2.1m，净宽不小于 1.4 m。	已落实	人行通道和必要的巡回检查通道高度和宽度满足相关标准要求。

8	检修时应彻底吹扫设备或管道，清除残留介质，防止因检修动火或碰撞火花引起爆炸。	已落实	建设单位在检修时按照上述要求执行。
9	本装置主要物料是气态和液态氯乙烯，为可燃有毒介质，因此在跨越或穿越车辆通行段的可燃气体，液化烃，可燃液体，腐蚀性、有毒和低温液体等管道上不设置阀门、法兰等易发生泄漏的管道附件；在人行通道或机泵上方不设置有毒和低温物料管道。	已落实	在跨越或穿越车辆通行段氯乙烯管道未设置阀门，管道未设置在人行通道或机泵上方。
10	装卸设施内的阀组在地上布置。	已落实	阀组地上布置。
11	压缩机选用 ZW-2.0-(2-6)-(4-16) 型压缩机；本装置采用气态氯乙烯作为气化介质增压装卸车。	已落实	压缩机选用满足上述要求。
12	压缩机排气能力满足同时最多 8 台装卸车的运行需要，本装置目前有 2 个装卸车位。	已落实	压缩机排气能力满足现场 2 个卸车位要求。
13	压缩机进口应设置分液设施，压缩机出口应设置止回阀和安全阀，并宜采取稳定排出压力和防止设备及管道振动的措施。	已落实	压缩机设置分液设施，出口设置止回阀和安全阀。
14	压缩机进口和出口设置压力表，高报警联锁停压缩机保护压缩机。	已落实	压缩机进出口均设有压力表，设有高报警联锁。
15	压缩机与装卸设备之间设置 HV-0102A/B 切断阀。	已落实	设有切断阀。
16	压缩机进口管道设置 03V001 氯乙烯缓冲罐避免凝液积聚。	已落实	压缩机入口设有缓冲罐。
17	氮气管道设置压力表，气源的操作压力为 0.4MPa，不大于运输设备最大允许操作压力 0.8MPa。	已落实	氮气管线设有压力表。
18	卸车鹤管配置拉断阀，拉断阀由卸车鹤管制造厂家提供。	已落实	卸车鹤管配置拉断阀。
19	氯乙烯最大流速不超过 2m/s，根据要求卸车鹤管液相出口管道管径选 DN100，并设流量计、流量高 50m ³ /h（质量流量 49600kg/h）报警。	已落实	卸车鹤管液相出口管道管径选 DN100，并设流量计、流量高 50m ³ /h（质量流量 49600kg/h）报警。

2) 总平面布置

① 建设项目与厂/界外设施的主要间距、标准规范符合性及采取的防护措施

表 7.2-4 建设项目与厂外设施的安全间距安全设施设计专篇落实情况一览表

序号	安全设计专篇采取的安全设施和措施设置情况	是否落实	现场施工情况
1	根据《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 第 3.1.8 条规定：厂址应位于城镇或居住区的全年最小频率风向的上风侧。沈阳化工股份有限公司位于沈阳市沈阳化学工业园，北面紧靠园区主干道沈西三东路（开发大路），西面紧邻细河十三北街，东面紧邻细河十二北街，南面紧邻沈西七中路。因本项目为沈阳化工股份有限公司厂区内改造，未改变厂区周边环境对厂区装置的影响。	已落实	本项目选址满足上述要求。

② 全厂及装置（设施）平面及竖向布置

表 7.2-5 全厂及装置（设施）平面及竖向布置安全设施设计落实情况一览表

序号	安全设计专篇采取的安全设施和措施设置情况	是否落实	现场施工情况
1	总平面布置应能达到生产流程通畅，原材料、半成品和成品的搬运路线短捷和方便，避免频繁的货流和人流交叉，以提高生产效率和降低运输成本。	已落实	总平面布置满足上述要求。
2	生产车间和辅助设施，符合防火、防爆、安全、卫生、环保的条件。	已落实	VCM 卸车装置符合防火、防爆、安全、卫生、环保的条件。
3	生产车间和建筑物，应考虑有良好的自然通风和采光条件，结合风向、地形等自然条件，因地制宜进行布置。	已落实	VCM 卸车装置已考虑自然通风和采光条件。
4	满足生产工艺要求和流程合理，使各生产环节紧密衔接。	已落实	VCM 卸车装置设置满足生产工艺要求和流程合理，使各生产环节紧密衔接。
5	在满足生产、运输需要和管线布置的前提下，总平面布置应紧凑、合理和节约用地，并考虑为将来发展生产留有余地。	已落实	VCM 卸车装置占地面积约 240 m ² ，布置紧凑，节约用地。
6	各类管线布置应顺而短，尽量减少能源损失，节省能源。	已落实	管道布置满足要求。
7	本项目位于沈阳化工股份有限公司 PVC 分厂区内预留空地。 VCM 卸车罩棚（甲类）布置在预留空地。东侧为厂内道路和 2#35kv 变电所（区域二类重要设施）；东北侧为电石渣堆场（戊类）；东南侧为乙炔装置机柜间（丙类）；南侧为厂内道路（原料及产品运输道路）、VCM 罐区（甲类）和 VCM 罐区泵房；西侧为厂区预留空地和厂内道路；西南侧为 VCM 尾气变压吸附厂房（甲类）；北侧为厂区预留空地和厂内道路。	已落实	本项目布置满足要求。
8	竖向布置 ① 满足工艺流程的要求。 ② 适应建构筑物的基础以及管线埋设深度的要求。 ③ 确定场地最低设计标高，保证排涝的要求。 ④ 因地制宜，节约土石方工程量。	已落实	竖向布置满足上述要求。

③ 平面布置的主要防火间距及标准规范符合情况

表 7.2-6 平面布置的防火间安全设施设计落实情况一览表

序号	安全设计专篇采取的安全设施和措施设置情况	是否落实	现场施工情况
1	VCM 卸车罩棚（甲类）布置在预留空地。东侧为厂内道路和 2#35kv 变电所（区域二类重要设施）；东北侧为电石渣堆场（戊类）；东南侧为乙炔装置机柜间（丙类）；南侧为厂内道路（原料及产品运输道路）、VCM 罐区（甲类）和 VCM 罐区泵房；西侧为厂区预留空地和厂内道路；西南侧为 VCM 尾气变压吸附厂房（甲类）；北侧	已落实	VCM 卸车装置总平面布置防火间距满足要求，详见 2.4.2 节。

为厂区预留空地和厂内道路。						
项目设施	方位	周边设施	标准要求 防火间距 (m)	设计 防火间距 (m)	依据	备注
VCM 卸车 栈台	东	2#35kv 变电所 (区域 二类重 要设施)	$30 \times 0.75 = 22.5$	86.5	GB50160-2008 (2018 年版) 第 4.2. 12 条, 注 3	
	东	厂内道 路	--	55	GB50160-2008 (2018 年版)	
	东北	电石压 滤厂房 (甲类)	25	105	GB5016-2014 (2018 年版) 第 3.4. 1 条	
	东南	乙炔装 置机柜 间(丙 类)	$30 \times 0.75 = 22.5$	98.4	GB50160-2008 (2018 年版) 第 4.2. 12 条	
	南	厂内道 路 (原料 及产品 运输道 路)	10	16.2	GB50160-2008 (2018 年版) 第 4.2. 12 条	
	南	VCM 罐 区(甲 类)	35	56.9	GB50160-2008 (2018 年版) 第 4.2. 12 条	
	南	VCM 罐 区泵房	10	67.0	GB50160-2008 (2018 年版) 第 4.2. 12 条	
	西南	VCM 尾 气变压 吸附厂 房 (甲类)	25	67.7	GB50160-2008 (2018 年版) 第 4.2. 12 条	
	西	厂内道 路	--	15	GB50160-2008 (2018 年版)	
	西	空地	--	--	GB50160-2008 (2018 年版)	
	北	厂区围 墙	25	295	GB50160-2008 (2018 年版) 第 4.2. 12 条	
	北	空地	--	--	GB50160-2008 (2018 年版)	

④ 厂区消防道路、安全疏散通道及出口的设置情况

表 7.2-7 厂区消防道路、安全疏散通道及出口设置安全设施设计落实情况一览表

序号	安全设计专篇采取的安全设施和措施设置情况	是否落实	现场施工情况
1	厂区道路采用混凝土路面。装置区内地坪采用混凝土地坪、方砖地坪等，道路宽度为 6m、12m，消防车道的交叉口转弯半径采用 12m。	已落实	厂区道路采用混凝土路面。
2	厂区道路沿装置区呈环状布置，满足生产运输和安全消防的需要，厂区主管廊和主要地下管线根据工艺流程沿主干道两侧布置，净高不低于 5m，符合《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018 版）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489—2009）的要求。	已落实	厂区道路沿装置区呈环状布置，满足生产运输和安全消防的需要。厂区主管廊和主要地下管线根据工艺流程沿主干道两侧布置，净高不低于 5m。

3) 设备及管道

① 压力容器、设备及管道设计与国家法规及标准的符合性

表 7.2-8 压力容器、设备及管道安全设施设计落实情况一览表

序号	安全设计专篇采取的安全设施和措施设置情况	是否落实	现场施工情况
1	压力容器设计参数（包括设计压力和设计温度）按工艺条件数据单选取，并符合《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016、《压力容器第 1 部分：通用要求》GB/T150.1-2024 和《钢制化工容器设计基础规范》HG/T 20580-2020 中相关规定。 介质的毒性危害程度和爆炸危险程度按照《承压设备介质危害分类导则》GB/T 42594-2023 确定。GB/T 42594-2023 没有规定的，参照 GBZ230-2010《职业性接触毒物危害程度分级》的原则，决定介质组别。 压力容器类别划分按照《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016 进行，并在技术特性表中标明容器类别和设计使用寿命。	已落实	压力容器设计和类别划分满足上述要求。
2	压力容器选材综合考虑材料的力学性能、化学性能、物理性能和工艺性能，且符合《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016、GB/T150.2-2024《压力容器第 2 部分：材料》和《钢制化工容器材料选用规范》HG/T 20581-2020，保证安全及经济合理。本项目设备的主要材料有以下几种：Q345R、Q345D、16MnIII。	已落实	压力容器选材综合考虑材料的力学性能、化学性能、物理性能和工艺性能且满足规范标准。
3	压力容器的制造、检验及验收按照《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016 及其他相应标准进行。压力容器的制造单位必须持有相应的压力容器制造许可证，安装单位也应当是已取得相应的制造许可证或安装改造维修许可证的单位。	已落实	压力容器的制造、检验及验收按照《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016 及其他相应标准进行。
4	管道设计满足《特种设备安全监察条例》（中华人民共和国国务院令 549 号）、《特种设备生产和充装单位	已落实	管道设计满足国家标准规范要求。

	许可规则》（2024 年最新版）、《压力管道安全技术监察规程—工业管道》TSG D0001-2009、《压力管道规范工业管道》GB/T 20801-2020 的要求。管道布置符合 SH 3012-2011《石油化工金属管道布置设计规范》。设备检修空间，疏散通道、管道间距、操作空间等符合相关标准的规定。		
--	---	--	--

② 主要设备、管道材料的选择和防护措施

表 7.2-9 主要设备、管道材料安全设施设计落实情况一览表

序号	安全设计专篇采取的安全设施和措施设置情况	是否落实	现场施工情况
1	主要设备及管道材料的选择		
1.1	管路的选择标准为：《压力管道规范工业管道第 1 部分：总则》（GB20801.1-2020）、《压力管道规范工业管道第 2 部分：材料》（GB20801.2-2020）、《压力管道规范工业管道第 3 部分：设计和计算》（GB20801.3-2020）。	已落实	管路按照上述标准选择。
1.2	本项目压缩机缓冲罐采用 Q345R 材质，压缩机组采用 TA2+304 材质。	已落实	压缩机缓冲罐采用 Q345R 材质，压缩机组采用 TA2+304 材质。
1.3	本项目氮气、管道材质为 20#，VCM 液相和气相管道材质为 20#，标准号 GB/T-6479-2018，法兰采用 B 系列 WN/RF PN25，材质 20#，标准号 HG20592-2009，垫片使用金属缠绕式垫片，标准号 HG20610-2009，材质 D1222。仪表空气管道选用 304 不锈钢管。本工程的 VCM 管道需做保温设计，设计遵照《工业设备及管道绝热工程设计规范》（GB50264-2013）执行。设备保温选用岩棉板为绝热材料，管路保温材料采用玻璃棉，保冷材料采用聚氨酯，保温、保冷材料外层采用镀锌铁皮作为保护层。	已落实	本项目氮气和 VCM 管道材质为 20#，VCM 管道做保温。设备保温选用岩棉板为绝热材料，管路保温材料采用玻璃棉，保冷材料采用聚氨酯，保温、保冷材料外层采用镀锌铁皮作为保护层。
1.4	保温的设备及管路在进行绝热保温施工前必须进行除锈处理，保温管道或设备只涂两遍底漆，不保温管道或设备涂一遍底漆、一遍中间漆及两遍面漆。	已落实	保温的设备及管路在进行绝热保温施工前进行除锈刷漆处理。
2	设备及管道采用的安全保护设施		
2.1	本项目中管道材料应按照 GB50316、SH3059、SH3501 等标准和规范进行设计、制造、焊接、热处理（当有要求时）、检验和试验；选用进口材料的管道应按照 ASME B31.3、B31.1 等标准和规范进行设计、制造、焊接、热处理、检验和试验。	已落实	管道材料按照 GB50316、SH3059、SH3501 等标准和规范进行设计、制造、焊接、热处理（当有要求时）、检验和试验。
2.2	每个管道材料等级中规定使用的管道材料，应能够满足该等级范围内的所有管道系统的设计条件。管道材料，应根据管道级别、设计温度、设计压力和介质特殊要求等设计条件，以及材料加工工艺性能、焊接性能和经济合理性等选用。所选用的管道材料应符合国家标准或行业标准。	已落实	所选用的管道材料应符合国家标准或行业标准。
2.3	输送腐蚀性介质管道用材料应有耐腐蚀能力。除晶间腐	已落实	本项目不涉及腐蚀

	蚀和其他局部性腐蚀需按具体情况考虑外，一般可根据介质对金属材料的腐蚀速率选用。		性管道。
2.4	受压元件的钢材使用温度，不应超过现行《压力管道规范工业管道》（GB20801.2-2020）规定的温度。	已落实	受压元件的钢材使用温度，未超过现行《压力管道规范工业管道》规定的温度。
2.5	凡选用的材料在使用中有可能发生应力腐蚀开裂的情况，设备制造完毕后进行消除应力热处理。	已落实	本项目不涉及。

③ 采取的其他安全措施

表 7.2-10 采取的其他安全设施设计落实情况一览表

序号	安全设计专篇采取的安全设施和措施设置情况	是否落实	现场施工情况
1	本项目主要设备的特殊性提出以下几点安全要求		
1.1	直径较小的设备采用氩弧焊打底单面焊接双面成形的制造工艺，复合板或异种钢焊接的设备明确要求基层、过渡层和复合层的不同种焊接焊条、焊接工艺及检验方法，保证焊接接头质量。	已落实	按照上述要求施工。
1.2	小型的圆筒形储罐增设锚固螺栓，保证空罐时风载荷或地震载荷作用下不发生滑移或倾覆。	已落实	按照上述要求施工。
1.3	对于高温设备进行保温，在节能的同时也很好的防止操作人员的烫伤。	已落实	按照上述要求施工。
2	设备在设计时均考虑了防腐要求；所有金属设备具备连接防静电接地线的接地板		
2.1	设备本体方面 防冻、防凝固须注意以下几点内容： 冬季零度以下水结冰，堵塞管道影响正常生产，还会造成管道、阀门等冻裂损坏； 认真按防冻措施对策表做好 5℃、0℃ 以下的实施确认工作； 高温设备做好防烫保温防护。	已落实	建设单位已做好防冻、防凝固措施。
2.2	电器保护方面 为满足爆炸火灾危险场所的线路的末端短路时，保护器件应能可靠动作且动作时间不大于 0.4 秒的要求，重要电动机回路如搅拌电机采用具有单相接地、过载、堵转过流、欠流和不平衡等保护功能的数字式电机保护控制器。	已落实	电气保护安装满足要求。
2.3	仪表防护方面 为确保自控系统的安全、可靠，电源、通信网络、都采用冗余配置。	已落实	自控系统采用冗余设置。
2.4	防止介质对设备的腐蚀 设备外表面防腐按《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计标准》（SH/T3022-2019）等规范要求进行，对金属容器外表面、管架等喷防腐涂料进行保护，对防雷、防静电的全厂接地网（尤其是地下部分）在选材和施工中考虑防腐措施。	已落实	已采取防介质对设备的腐蚀措施。
3	泄压和止逆设施		

3.1	本项目装置内所有带压设备的设计严格按《压力容器安全技术监察规程》等相关规范执行，在不正常条件下可能超压超温的设备均设安全阀和安全排放设施。在操作不正常或设备超压时，保护设备。	已落实	压力管道、压缩机等均设置安全泄放设施。
3.2	关键设备安全阀阀前均设带有铅封的切断阀，以便及时检修。安全阀选型、安装、校验按有关规范执行。	已落实	安全阀阀前设带有铅封的切断阀。
3.3	为保证安全生产，设计对每个安全阀的排放量以及排放管线的尺寸按规范进行严格计算，通过对各种事故（如外部火灾事故）及开、停工等工况的分析，确定最大排放量。	已落实	安全阀的排放量以及排放管线的尺寸满足排放要求。
3.4	对工艺有止逆要求的场合，例如：各机泵出口均设置有止逆阀，VCM 管线上的氮气吹扫管线均设置止逆阀，确保工艺生产安全。防止物料倒流而造成事故。	已落实	各机泵出口均设置有止逆阀，VCM 管线上的氮气吹扫管线均设置止逆阀。
3.5	为防止设备对管道产生有害振动，管道及其及配件均设置管架支撑，地面管道管架型式可依照管架图集，架空管道跨越不通车地面管道，管道底标高为地面以上 2.2m。考虑新建厂区冬季室外温度较低，对于易冻结流体的室外管道设置电伴热及保温层，导淋管道设置保温层。	已落实	管道及其及配件均设置管架支撑。
3.6	本项目装置内所有带压设备的设计严格按《压力容器安全技术监察规程》等相关规范执行，在不正常条件下可能超压超温的设备均设安全阀和安全排放设施。在操作不正常或设备超压时，保护设备。	已落实	在不正常条件下可能超压超温的设备均设安全阀和安全排放设施。
3.7	关键设备安全阀阀前均设带有铅封的切断阀，以便及时检修。安全阀选型、安装、校验按有关规范执行。	已落实	安全阀阀前均设带有铅封的切断阀。
4	设备保温按照工艺需求外包一定厚度的硅酸铝针刺毯，保温层外用 0.5mm 的铝皮作为保护层。	已落实	设备保温按照要求安装。
5	设备裙座内外表面及支腿表面应敷设防火层，防火层采用厚涂型防火涂层，耐火极限 $\geq 2h$ 。	已落实	设备裙座内外表面及支腿表面应敷设防火层。
6	工艺管道、公用工程管道设置不同颜色的色标和色带，符合《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识的规定》。	已落实	工艺管道、公用工程管道设置不同颜色的色标和色带。
7	《特种设备使用单位落实质量安全主体责任监督管理规定》国家市场监督管理总局令第 74 号关于三级人员要求		
7.1	特种设备使用单位应当依法配备特种设备安全总监和特种设备安全员，明确特种设备安全总监和特种设备安全员的岗位职责。	已落实	建设单位已按照要求执行。
7.2	特种设备使用单位主要负责人对本单位特种设备使用安全全面负责，建立并落实特种设备使用安全主体责任的长效机制。特种设备安全总监和特种设备安全员应当按照岗位职责，协助单位主要负责人做好特种设备使用安全管理工作。	已落实	建设单位已按照要求执行。
7.3	特种设备使用单位主要负责人应当支持和保障特种设备安全总监和特种设备安全员依法开展特种设备使用安全管理工作，在作出涉及特种设备安全的重大决策前，应当充分听取特种设备安全总监和特种设备安全员	已落实	建设单位已按照要求执行。

	的意见和建议。		
7.4	特种设备安全员发现特种设备存在一般事故隐患时，应当立即进行处理；发现存在严重事故隐患时，应当立即责令停止使用并向特种设备安全总监报告，特种设备安全总监应当立即组织分析研判，采取处置措施，消除严重事故隐患。	已落实	建设单位已按照要求执行。
7.5	特种设备安全总监和特种设备安全员应当具备下列特种设备使用安全管理能力： ①熟悉特种设备使用相关法律法规、安全技术规范、标准和本单位特种设备安全使用要求； ②具备识别和防控特种设备使用安全风险的专业知识； ③具备按照相关要求履行岗位职责的能力； ④符合特种设备法律法规和安全技术规范的其他要求。	已落实	建设单位已按照要求执行。
7.6	特种设备安全总监按照职责要求，直接对本单位主要负责人负责，承担下列职责： ①组织宣传、贯彻特种设备有关的法律法规、安全技术规范及相关标准； ②组织制定本单位特种设备使用安全管理制度，督促落实特种设备使用安全责任制，组织开展特种设备安全合规管理； ③组织制定特种设备事故应急专项预案并开展应急演练； ④落实特种设备安全事故报告义务，采取措施防止事故扩大； ⑤对特种设备安全员进行安全教育和技术培训，监督、指导特种设备安全员做好相关工作； ⑥按照规定组织开展特种设备使用安全风险评价工作，拟定并督促落实特种设备使用安全风险防控措施； ⑦对本单位特种设备使用安全管理工作进行检查，及时向主要负责人报告有关情况，提出改进措施； ⑧接受和配合有关部门开展特种设备安全监督检查、监督检验、定期检验和事故调查等工作，如实提供有关材料； ⑨履行市场监督管理部门规定和本单位要求的其他特种设备使用安全管理职责。	已落实	建设单位已按照要求执行。
8	特种设备安全员按照职责要求，对特种设备安全总监或者单位主要负责人负责，承担下列职责		
8.1	①建立健全特种设备安全技术档案并办理本单位特种设备使用登记；	已落实	建设单位已按照要求执行。
8.2	②组织制定特种设备安全操作规程；	已落实	建设单位已按照要求执行。
8.3	③组织对特种设备作业人员和技术人员进行教育和培训；	已落实	建设单位已按照要求执行。
8.4	④组织对特种设备进行日常巡检，纠正和制止违章作业行为；	已落实	建设单位已按照要求执行。
8.5	⑤编制特种设备定期检验计划，督促落实特种设备定期检验和后续整改等工作；	已落实	建设单位已按照要求执行。
8.6	⑥按照规定报告特种设备事故，参加特种设备事故救	已落实	建设单位已按照要

	援, 协助进行事故调查和善后处理;		求执行。
8.7	⑦履行市场监督管理部门规定和本单位要求的其他特种设备使用安全管理职责。	已落实	建设单位已按照要求执行。

4) 电气

① 全厂供电电源、电气负荷分类、应急或备用电源的设置

表 7.2-11 供电电压、电气负荷、应急或备用电源安全设施设计落实情况一览表

序号	安全设计专篇采取的安全设施和措施设置情况					是否落实	现场施工情况
1	供电电源						
1.1	本项目依托厂区原有 2#35kV 变配电所供电系统, 新增 2 台 VCM 压缩机 (每台 30kW), 常用容量为 60kW。由原有 2#35kV 变配电所低压配电室 B3 段备用回路提供电源, B3 段由 5#变压器供电, 5#变压器和 6#变压器容量均为 2000kVA, 两台变压器所带母线段互为备用, 带母联开关, 且当任一台变压器故障或检修时, 通过母联开关, 另一台变压器能够带全部负荷, 5#变压器实际运行时的负载率为 16.8%, 6#变压器实际运行时的负载率为 7%, 故本项目用电量和供电可靠性能满足要求。					已落实	本项目依托厂区原有电源, 满足要求。
1.2	电力电缆和控制电缆选用阻燃型交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套铜芯电缆。工艺装置为爆炸危险环境和腐蚀环境的场所, 电气设备均采用防爆防腐型电气设备。					已落实	电缆按照设计要求选择。
2	用电计算负荷及负荷等级						
2.1	根据《供配电系统设计规范》(GB50052-2009) 中对负荷分级的规定, 本项目 PLC 控制系统、GDS 系统为一级负荷中的特别重要负荷, 新增 2 台 VCM 压缩机为二级负荷; 照明用电负荷等级为三级负荷。					已落实	供电负荷满足上述要求。
2.2	本次新增生产用电设备安装容量为 60kW, 常用容量约 60kW。					已落实	新增生产用电设备安装容量为 60kW。
3	应急或备用电源的设置						
3.1	PLC 控制系统、GDS 系统电源采用 UPS 不间断电源, UPS 蓄电池供电时间为 30min。火灾报警系统电源由 UPS 供电, 火灾报警控制器的专用蓄电池持续供电时间不小于 180min。					已落实	备用电源满足上述要求。
4	爆炸危险区域划分及电气设备防爆及防护等级						
4.1	新增 VCM 卸车罩棚火灾危险性为甲类。VCM 具有易燃易爆特性, 且其引燃引爆的因素多, 一旦遇到点火源可能会导致火灾爆炸事故的发生。					已落实	VCM 卸车罩棚火灾危险性为甲类。
4.2	依据《建筑设计防火规范 (2018 年版)》GB50016-2014 和《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 的规定, 可以确定本项目主要危险场所的危险特性为:					已落实	按照上述要求划分爆炸危险区域。
	序号	主要生产场所	主要介质	爆炸性物质分级组	火灾危险类别	爆炸危险区域划分	
	1	VCM 卸车罩棚	氯乙烯	IIAT2	甲类	2 区	
5	防爆电气的选择						
5.1	爆炸危险场所将严格按照标准要求选择防爆电气, 爆炸危险环					已落实	严格按照标准

	境内的电气防爆等级为 Exd II BT4, 并配备防爆工具。根据上表, 在爆炸危险区域内选用符合设计防爆等级要求的防爆电气。电气设备必须是符合现行国家标准并有国家检验部门防爆合格证的产品。生产装置内设施附属电机电缆穿线钢管采用镀锌焊接钢管, 电缆接头涂阻火材料。爆炸危险区内的导线或电缆引向电气设备接头部件前的保护钢管处做好隔离密封。在爆炸危险区域内操作工使用的工具均采用防爆型, 如铜制扳手、管钳、钳子等, 防止因碰撞、摩擦引发火灾、爆炸事故		要求选择防爆电气
6	生产装置的环境特征及电气设备的选择		
6.1	装置内的电气设备选型根据其环境特征分别选用防爆、防腐及正常的电气开关设备和控制设备; 装置内配电线路采用电缆桥架敷设; 装置内照明线路采用穿钢管配线; 使用的电气线路须具有足够的绝缘强度、机械强度和导电能力。	已落实	电气设备选型、照明线路等均满足设计要求。
6.2	用电设备的外壳防护等级选择如下: 1) 危险区域电气设备根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 来确定。根据爆炸危险区域的分区、电气设备和仪表的种类和防爆结构的要求, 选择相应的电气设备和控制仪表。选用的防爆电气设备和控制仪表的级别和组别不低于爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别。 2) 爆炸危险区域内的电气设备和控制仪表符合周围环境中化学的、机械的、热的、霉菌及风沙等不同环境条件对电气设备的要求, 电气设备结构满足电气设备在规定运行条件下不降低防爆性能的要求。 3) 在爆炸危险区域内, 所有电缆用阻燃电缆, 且电缆不允许有中间接头。 4) 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。 5) 爆炸危险环境的配电线路采用电缆桥架、穿钢管敷设, 电缆桥架用热浸锌型或玻璃钢型。爆炸环境的密封式配电箱、控制箱、操作柱等电缆出口采用密封隔爆措施。	已落实	用电设备的外壳防护等级按照设计要求选择。
7	电缆封堵		
7.1	在电缆穿过墙壁、楼板或进入电气盘、柜的孔洞处, 用防火堵料密实封堵。	已落实	电缆穿越上述区域用防火堵料封堵。
7.2	重要的电缆沟中按要求分段或用软质耐火材料设置防火墙。	已落实	重要的电缆沟用软质耐火材料设置防火墙。
7.3	对重要回路的电缆, 单独敷设于专门的沟道中或耐火封闭槽盒内, 或对其施加防火涂料、防火包带。	已落实	对重要回路的电缆, 单独敷设于专门的沟道中。
7.4	电力电缆接头两侧及相邻电缆 2~3m 长的区段施加防火涂料或防火包带。	已落实	电力电缆接头两侧及相邻电缆 2~3m 长的区段施加防火涂料或防火包带。

7.5	DCS 控制系统采用屏蔽电缆、屏蔽网进行电磁防护，采取尽可能远离强电磁辐射源布置，系统全部接地保护。	已落实	DCS 控制系统采用屏蔽电缆、屏蔽网进行电磁防护。
8	防雷、防静电接地设施		
8.1	本项目依据《建筑物防雷设计规范》GB50057—2010，具有爆炸危险场所按第二类防雷建筑物设计。对输送、储存、生产爆炸危险介质的设备，管道按《石油化工静电接地设计规范》SH/T3097-2017 进行防静电接地设计。	已落实	VCM 卸车装置按照第二类防雷建筑物设计。
8.2	接地系统采用 TN-S 接地系统。保护接地、防静电接地、防雷接地共用接地装置，接地电阻要求不大于 1Ω 。并与厂区接地网相连。	已落实	接地系统采用 TN-S 接地系统。
9	建构筑物的防雷设施设计		
9.1	根据生产性质，发生雷电的可能性和后果，本项目防雷设计遵照《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 进行设计。	已落实	防雷设计满足 GB50057-2010 要求。
9.2	本项目采用 TN-S 接地系统，氯化氢合成装置按第二类建筑物防雷进行设置，具体设置方式如下：因屋面采用双层压型岩棉夹芯金属板，两侧钢板厚度为 0.5mm，所以利用金属板屋面作接闪器，利用工字钢立柱作引下线，引下线沿建筑物四周均匀或对称布置，间距不大于 18m。引下线上端与金属板可靠焊接，下端与基础接地体可靠焊接，每根引下线的冲击接地电阻不大于 10Ω 。	已落实	本项目采用 TN-S 接地系统，氯化氢合成装置按第二类建筑物防雷进行设置。
10	设备及管道防雷防静电设计		
10.1	所有电气设备在正常情况下不带电的金属外壳及构支架均与保护线可靠连接，可能产生静电的管道、管架均设置静电接地。防雷接地、工作接地、保护接地采用共同接地装置，接地电阻不大于 1Ω ，实测达不到要求的再加装接地极。	已落实	所有电气设备在正常情况下不带电的金属外壳及构支架均与保护线可靠连接，可能产生静电的管道、管架均设置静电接地。
10.2	接地干线采用 -40x4 连铸铜包钢扁钢，扁钢与扁钢搭接为扁钢宽度的 2 倍，不少于三面施焊，地下焊接处涂沥青防腐，地上部分涂防锈漆后刷银粉，地下接地线埋深至少为地坪下 1.0m。	已落实	接地干线满足上述要求。
10.3	平行敷设的管道、框架和电缆金属外皮等，其净距小于 100mm 时采用金属线跨接，跨接点的间距不大于 30m；交叉净距小于 100mm 时，其交叉处跨接，跨接线采用软铜线 BVR-1*6。	已落实	管道和电缆金属外皮静电跨接满足上述要求。
10.4	现场金属管道、电缆桥架、金属设备、电气设备正常不带电的金属外壳均与接地系统可靠连接。电气设备外露可导电部分，与接地装置有可靠的电气连接。	已落实	现场金属管道、电缆桥架、金属设备、电气设备正常不带电的金属外壳均与接地系统可靠连接。

10.5	主接地线穿越道路、建构筑物时须穿保护管。保护管用 50*5 镀锌钢管。	已落实	主接地线穿越道路、建构筑物时穿保护管。
10.6	建筑物外围接地网和建筑物之间距离为 3m, 个别地方达不到要求可适当减小。防直击雷的人工接地体距建筑物出入口或人行道不应小于 3m, 当小于 3m 时水平接地体局部深埋不应小于 1m。	已落实	建筑物外围接地网和建筑物之间距离为 3m
10.7	金属管线及铠装电缆的金属外皮, 在进户处均应与保护接地线 PE 连接。	已落实	金属管线及铠装电缆的金属外皮, 在进户处均与保护接地线 PE 连接。
10.8	电缆引入配电箱的进线处, 加装电涌保护器 (SPD) 对电气设备进行防护。	已落实	加设电涌保护器
10.9	卸车位附近安装防爆静电接地报警箱。	已落实	车位附近设有防爆静电接地报警箱。
10.10	按《石油化工静电接地设计规范》(SH/T 3097—2017) 进行接地设计 (作防静电接地保护), 对易燃、易爆介质的设备按要求采取相应的防静电接地措施, 接地点不少于 2 处; 法兰之间、阀门之间、平行敷设的管道间距 $<100\text{mm}$ 、交叉管道间距 $<100\text{mm}$ 均作静电跨接; 管道内设计流速 $\leq 1\text{m/s}$ 。易燃、易爆介质储槽设防火花液面计及防静电型产品导入管, 放散口设阻火器。	已落实	现场按照《石油化工静电接地设计规范》进行接地设置。
10.11	在卸车罩棚两侧出入口处设防爆人体静电消除器。	已落实	现场进出口设防爆人体静电消除器。
11	采取的其他电气安全措施		
11.1	电气设备过载保护设施: 配电柜或配电盘每个出线回路装设断路器做短路、接地保护, 电动机回路加装过载保护。	已落实	电气设备均按要求装设过载保护设施。
11.2	配电线路电气火灾防护: 在配电箱电源进线处设置剩余电流保护电器, 动作于信号或断电, 动作剩余电流不大于 30mA。	已落实	在配电箱电源进线处设置剩余电流保护器。

5) 自控仪表

① 应急或备用电源的设置

表 7.2-12 应急或备用电源安全设施设计落实情况一览表

序号	安全设计专篇采取的安全设施和措施设置情况	是否落实	现场施工情况
1	仪表供电		
1.1	PLC 控制系统、GDS 控制系统采用不间断电源 (UPS) 供电, 在电源事故期间, UPS 电池至少可供系统正常工作 30min。UPS 电源依托现有 VCM 机柜间 UPS 电源, 该 UPS 剩余可供电量为 29kw, 本项目耗电量为 300W, 所以可以依托现有 UPS。	已落实	备用电源满足要求。

1.2	现场仪表通过现场的 PLC 控制系统供电，其上游电源均来自 UPS。	已落实	PLC 控制系统电源来源 UPS。
1.3	根据《HG/T 20509-2014 仪表供电设计规范》要求，本项目设有 UPS 供电，为现场 PLC 等用电设备供电。	已落实	设有 UPS 供电。
2	仪表供气		
2.1	仪表气源要求为无油、无尘、干燥、洁净的压缩空气。含粉尘粒径：<3 μm，含油量：<1PPm。压力：≥0.6MPa(G)。供气系统气源操作（在线）压力下的露点，比工作环境或历史上当地年（季）极端最低温度至少低 10℃（本项目仪表风露点-42℃）。控制系统的仪表空气来自全厂仪表压缩空气管网，通过外管廊引入，装置仪表总耗气量为 18Nm ³ /h。	已落实	仪表气源满足要求。

② 自动控制系统的设置和安全功能

表 7.2-13 自动控制系统安全设施设计落实情况一览表

序号	安全设计专篇采取的安全设施和措施设置情况	是否落实	现场施工情况
1	PLC 系统		
1.1	PLC 系统是一个定型的、标准产品，在同类装置中有丰富的成功应用业绩，同时，它是一套开放的系统，其通信层次结构符合 OSI 参考模型，符合 TCP/IP 协议和 IEEE802 协议族的有关协议，并采用 WINDOWS 操作系统，具有良好的人机界面，良好的控制和检测性能等，并提供丰富的多用途的实时数据库和历史数据库，硬件配置应易于升级和扩展。PLC 系统除配置有必要的控制站、操作站和通信系统，PLC 系统的控制站和操作站和通信系统集中于一个整体的控制柜上，放置在现场卸车罩棚内。每套 PLC 系统均预留通讯接口，为用户以后建立全厂信息管理网提供实时数据接口，现场 PLC 控制系统的信息数据通过通讯送至原有 DCS 控制系统。	已落实	PLC 系统按照设计要求设置。
1.2	PLC 系统配置要求 PLC 系统通常由控制站、操作站和通信系统三部分组成。 (1)控制站 PLC 系统的控制站包括过程接口单元、控制单元和数据采集单元构成。 控制单元的 CPU 为 1: 1 冗余，控制站的电源为 1: 1 冗余、控制站的通信接口为 1: 1 冗余。 控制单元的 CPU 负荷不高于 60%，其结构和功能应满足以下要求： 控制器除完成反馈、批量、顺序等控制功能外，还应能完成按标准算式或用户算式完成复杂的计算和控制功能，具有 PID 调节参数的自整定功能。 过程接口单元的精度应能满足过程监控的要求，能接受 4~20mA 二线制和有源信号、标准热电阻和热电偶信号、脉冲信号以及开关量等信号。过程接口单元的备用量，应符合下列规定：各类控制、检测点备用点数为实际设计点数的 10%~15%； (2)操作站 操作站的软件操作环境和数据处理能力应符合下列要求： ①对于网络上的数据资源应能分成不同的操作区域或数据集合并可根据需要进行监视、操作等不同操作，操作站应能对	已落实	PLC 系统按照设计要求设置。

	网络上的任一控制器或检测器的数据进行存取； ②操作站应具备不同级别的操作权限和不同操作区域或数据集合的操作权限，操作权限由密码或硬钥匙的方式限定并在组态中划分，供不同岗位的人员使用； ③系统应满足所有数据的记录需要，可由用户选定记录的参数、采用时间和记录长度，并可对记录的数据进行编排处理和随时调用； ④硬盘上的永久记录应能转存到其它存储设备上； (3)通信系统 PLC 系统应能支持多种现场总线和标准的通信协议（如 TCP/IP），能与工厂管理网（TCP/IP）相连接，其通信网络应符合工业以太网的通信标准，应是开放的通信网络。 PLC 系统的控制站与操作站之间的通信网络符合 TCP/IP 协议和 IEEE802 协议族的有关协议。网络设备应是对等通信方式，在线加入或摘除网络设备应不影响其它正常工作设备的运行。通信系统的接口设备及其供电单元必须 1:1 冗余配置，通信速度至少为 100Mb/s，通信总线的负荷不超过 40%。如果是采用 IEEE802.3 系列协议的网络，最大负荷不应超过 30%。		
1.3	本装置 PLC 系统安全功能设计自控方案 通过 PLC 进行的信号检测、过程控制、过程报警、数据记录、信息处理等系统控制回路，其中原有储罐液位信号通过硬线连接由 VCM 机柜间送至现场 PLC 控制柜。 压缩机配备完善的保护系统，具体涵盖：电动机过载与短路保护；压缩机油温、油压检测及联锁保护。同时，对于压缩机的关键运行参数，进气压力过高或过低、排气压力异常以及排气温度过高等情况，震动检测等，系统具备显示功能，能及时发出报警信号并在必要时触发停机保护机制，以确保压缩机安全稳定运行。（当电动机过载时热继电器断开，短路时空气开关断开。温度变送器连锁油加热器，当油温度低于-5℃时加热器加热油温高于 20℃停止加热；压力变送器检测油压低于 0.15MPa 报警停机。进气压力变送器检测进气压力高于 0.6MPa 或低于 0.2MPa 皆会报警停机；排气压力变送器检测排气压力高于 1.65MPa 报警停机；排气温度变送器检测排气温度高于 160℃报警停机）。	已落实	PLC 系统按照设计要求设置。

③ 有毒气体检测报警系统

表 7.2-14 有毒气体检测报警系统安全设施设计落实情况一览表

序号	安全设计专篇采取的安全设施和措施设置情况	是否落实	现场施工情况
1	有毒气体检测报警系统独立于 PLC 系统之外设置，主要负责沈阳化工 PVC 分厂新增 VCM 卸车装置项目现场有毒气体的检测、报警。所有检测器现场设有声光报警器。有毒气体检测报警系统依托现有系统，位置在 VCM 机柜间内。	已落实	GDS 系统独立设置，依托原有系统。
2	根据 GB/T50493-2019《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》及工艺提供的潜在泄漏点位置设置有毒气体探测器。本项目有毒气体检测对象为 VCM(氯乙烯)。	已落实	现场设有有毒气体探测器。

3	此次设计的有毒气体检测采用固定点式电化学传感器。	已落实	采用固定点式电化学传感器。
4	根据石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准，在生产设施和储运设施中，当释放源处于露天或敞开式厂房时，有毒气体检测器与释放源的距离不宜大于 4m；当释放源处于封闭厂房或局部通风不良的半敞开厂房内时，有毒气体检测器距释放源不宜大于 2m。	已落实	有毒气体探测器距各释放源均不大于 4m。
5	检测比空气重的有毒气体时，检测器安装高度为距地坪（或楼地板）0.3m~0.6m；检测比空气轻的有毒气体时，检测器安装高度在释放源上方 2m 内；检测比空气略重的有毒气体时，检测器安装高度在释放源下方 0.5m~1m；检测比空气略轻的有毒气体时，检测器安装高度在释放源上方 0.5m~1m 内。	已落实	安装高度满足设计要求。
6	现场所有检测器带有声光报警器，区域报警器根据现场的分区和噪音情况进行设置：当报警分区内检测器数量少于 10 个，噪音低于 85dBA 时，现场无需设置区域报警器；当噪音高于 85dBA 时，设置区域报警器，并使该报警区域内任何地点的现场人员都能发觉报警信号。现场区域报警器由检测器的二级报警信号启动。	已落实	区域报警及报警信号满足设计要求。
7	一般情况下，可燃、有毒气体报警/联锁值的设定遵循 GB/T50493-2019《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》的有关规定： (1)有毒气体的一级报警值为 100%OEL (2)有毒气体的二级报警值为 200%OEL	已落实	有毒气体报警值满足设计要求。

④ 火灾报警系统、工业电视监控系统及应急广播系统等

表 7.2-15 通信系统安全设施设计落实情况一览表

序号	安全设计专篇采取的安全设施和措施设置情况	是否落实	现场施工情况
1	火灾报警系统		
1.1	本项目火灾自动报警系统依托于该公司已有火灾自动报警系统。 该公司设置集中火灾报警系统，火警线路均引至厂区消防控制室。消防控制室要具有联动现场视频监控图像的功能。在消防控制室内置集中火灾报警控制器、消防联动控制台、图形显示器、多线控制柜、火警广播控制机柜、火警对讲电话总机，同时设置直通消防队的火警电话。	已落实	火灾自动报警系统依托于该公司已有火灾自动报警系统。
2	工业电视监控系统		
2.1	本项目依托已经设置的工业视频监控系统，其监控系统机柜等设置在现场机柜间。监控系统机柜设有交换机、专用硬盘录像机、监控级硬盘等，现场视频信号通过光纤传送至现场机柜间控制柜，再送至中央控制室，供操作人员及时掌握现场装卸车和生产情况。	已落实	工业电视监控系统依托已经设置的工业视频监控系统。
3	应急广播系统		
3.1	应急广播系统利用原有系统，应急广播系统控制器设置在原有控制室内，满足本项目要求。	已落实	急广播系统利用原有系统。

⑤ 采取的其他安全措施

表 7.2-16 采取的其他安全设施设计落实情况一览表

序号	安全设计专篇采取的安全设施和措施设置情况	是否落实	现场施工情况
1	仪表防护方面		
1.1	所有与工艺介质接触的仪表材质，均应能满足工艺介质的要求，并且不低于仪表所在管道或设备的材质。	已落实	仪表材质均应能满足工艺介质的要求。
1.2	现场一次仪表根据现场情况分别采用防腐型、防水型和隔爆型或本安型。根据工艺介质情况，仪表材质选用了钽、316、316L 等贵金属及钢衬 F46、钢喷涂 PTFE 等非金属材料，以满足抗腐蚀性能的要求。	已落实	现场一次仪表根据现场情况分别采用防腐型、防水型和隔爆型或本安型。
1.3	所有现场安装的仪表是全天候型的，可以满足现场使用环境和气候条件，所有远传仪表的防护等级不低于 IP65。	已落实	所有现场安装的仪表是全天候型的，防护等级不低于 IP65。
2	仪表防爆		
2.1	安装在火灾和爆炸危险场合的仪表设备应符合区域等级划分的要求。远传仪表采用隔爆或本安型，防爆等级不低于 Exd II CT4 或 Exia II CT4。所有仪表信号电缆均采用阻燃铜芯导体聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套屏蔽控制软电缆或本安屏蔽控制软电缆。仪表的安装、调校及验收遵守《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB50093-2013 的有关内容。	已落实	安装在火灾和爆炸危险场合的仪表设备应符合区域等级划分的要求。
3	检测报警及其他安全设施		
3.1	根据《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014) 第 3.3.3 条，新增装置仪表采用 PLC 控制。根据装置的规模、流程特点及操作要求，本设计对生产过程中的压力、流量、液位等主要参数，按工艺要求分别进行集中检测、控制和就地指示。	已落实	新增装置仪表采用 PLC 控制。可对生产过程中的压力、流量、液位等主要参数，按工艺要求分别进行集中检测、控制和就地指示。
4	自动化系统接地		
4.1	现场远传仪表的工作接地在 PLC 控制柜侧接地；在 PLC 控制柜分别设置工作接地汇总板和保护接地汇总板，PLC 控制柜等自控设备的保护接地接到保护接地汇总板，电缆的屏蔽接地及自控设备的工作接地接到工作接地汇总板，保护接地汇总板及工作接地汇总板最终接到电气全厂等电位接地网。仪表接地系统接地连接电阻不大于 1 欧姆，接地电阻不大于 4 欧姆。	已落实	工作接地满足设计要求。
4.2	仪表防雷的方法：仪表系统接地，信号线缆均采用屏蔽控制电缆。	已落实	采用屏蔽控制电缆。
5	仪表的保温		
5.1	用保温材料保温的工艺管道、设备作保温处理的, 仪表设备及	已落实	仪表设备及其

	其连接附件也应作相应的保温处理。处于室外安装的仪表根据需要跟随管道采用电伴热保温, 现场变送器根据需要加保温箱。室外仪表尽量减少或避免采用导压管引压, 从而避免介质在测量时发生冻结, 保证仪表测量的准确度, 从而提高装置的稳定性和安全性。		连接附件设有相应的保温。
--	---	--	--------------

6) 建构物

① 防火、防爆、抗爆、防腐、耐火保护等设施

表 7.2-17 防火、防爆、抗爆、防腐、耐火保护安全设施设计落实情况一览表

序号	安全设计专篇采取的安全设施和措施设置情况	是否落实	现场施工情况
1	防火		
1.1	设计应根据生产火灾危险等级, 严格按照《建筑防火通用规范》、《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008(2018 年版)及《建筑设计防火规范》进行建构物防火分区的划分, 耐火等级的设定, 保证安全疏散口的数量以及确定合理的疏散距离。	已落实	本工程仅 VCM 卸车装置罩棚, 敞开式构筑物。
2	防爆		
2.1	采用敞开式, 使易燃、易爆气体不聚集, 满足《建筑设计防火规范》的要求。对于能散发比空气重的可燃气体的厂房及有粉尘爆炸危险的厂房, 地面采用防静电不发火混凝土地面。	已落实	地面采用防静电不发火混凝土地面。
3	抗震		
3.1	本工程抗震设防依据《建筑抗震设计标准》进行设计。	已落实	本项目按照《建筑抗震设计标准》进行设计。
4	防腐		
4.1	为节约投资, 提高防腐效果, 尽量减少防腐面积, 集中处理, 重点设防。防腐蚀设计应依据《工业建筑防腐蚀设计标准》执行。	已落实	防腐蚀设计应依据《工业建筑防腐蚀设计标准》执行。
5	防渗		
5.1	建设项目采取防止和减少污染物跑、冒、滴、漏的措施。设计依据污染防治分区采取相应的防渗方案。污染防治区应采取防止污染物漫流到非污染防治区的措施。	已落实	污染防治区采取防止污染物漫流到非污染防治区的措施。
6	耐火保护		
6.1	本工程为钢结构形式采用防火漆保护。防火涂层厚度根据其构件耐火极限和结构耐火承载力极限状态计算确定。钢结构防火涂料的性能、涂层厚度及质量要求见结施, 并应符合现行国家标准《钢结构防火涂料》GB 14907-2018 和《钢结构防火涂料应用技术规程》T/CECS 24-2020 等的规定; 钢结构的防腐涂装及防火涂装、防护等详见结施详见结构专业图纸。防火设计应满足《建筑钢结构防火技术规范》GB 51249-2017 的要求。	已落实	本项目所涉钢结构均采用防火漆保护, 防火涂层厚度根据其构件耐火极限和结构耐火承载力极限状态计算确定。
6.2	防火涂料与防腐涂料应相容、匹配。钢结构防火涂料应有良好	已落实	防火涂料和防

	的绝热性能，一定的抗冲击能力，能牢固的附着在构件上，不腐蚀钢材。钢结构防火涂层当处于中、强腐蚀环境时，应在防火涂层外采用耐碱的阻燃型防腐蚀涂料，用于钢结构表面的防锈底漆及用于防火涂层外表面的防腐面层，均应与防火保护材料相适应，并具有良好的结合力。		防腐涂料满足设计要求。
6.3	除上述要求外，防火涂料的性能应满足《钢结构防火涂料》GB14907-2018 的要求。并具有满足《钢结构防火涂料》GB14907-2018 的检验规则的型式检验报告。防火涂料的性能须经国家检测机构检测合格，各项指标均达到国家有关标准要求，并须经当地消防部门认可。	已落实	防火涂料的性能满足相关标准要求，并具有满足《钢结构防火涂料》GB14907-2018 的检验规则的型式检验报告。

7) 消防设计

① 消防依托条件

表 7.2-18 消防依托安全设施设计落实情况一览表

序号	安全设计专篇采取的安全设施和措施设置情况	是否落实	现场施工情况
1	沈阳化工股份有限公司位于沈阳市经济技术开发区消防大队责任区内，开发区消防大队下辖 3 个消防中队。一旦发生火灾，离公司最近的开发区“消防三中队”细河消防中队的行车距离为 7km，细河消防中队消防车可在接到报警后 7min 内到达着火现场。	已落实	依托外部消防队，满足要求。
2	沈阳化工股份有限公司厂区内建有消防站（二级站），配备有水罐车 1 台，泡沫车 1 台（豪泺泡沫车载水 9t，载泡沫 3t）。消防人员 23 名，分别配备空气呼吸器、防化服、隔热服、消防水带等消防装备。	已落实	依托外部消防队，满足要求。

② 消防设施

表 7.2-19 消防设施安全设施设计落实情况一览表

序号	安全设计专篇采取的安全设施和措施设置情况	是否落实	现场施工情况
1	沈阳化工股份有限公司厂区原有完整的稳高压消防给水系统，最大用水量 1080m ³ /h，供水持续时间 6h，供水压力 1.1MPa，稳压压力 0.8MPa，消防水池有效储水量 6800m ³ 。	已落实	依托厂区原有消防给水系统。
2	消防水采用稳高压消防给水系统，室外消防给水管网为环状管网，由消防水泵加压后供给，消防水泵有两条出水管与该环状管网连接，两连接管之间设切断阀，当其中一条出水管检修时，另一条出水管仍能供应全部消防用水量。在适当位置用阀门将环状管网分成若干独立管段，每段内的消火栓数量不超过 5 个。厂区内布置室外地上式减压型消火栓，罐区及生产装置区周围的室外消火栓间距不超过 60m，厂区的室外消火栓间距不超过 120m。VCM 成品罐区设置防冻型消防水炮。消防水炮沿罐区的道路布置，靠近被保护的工艺设备。	已落实	依托厂区原有消防给水管网和消火栓。

3	VCM 卸车栈台，根据《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 年版）8.4.3 条，消防用水量 60L/s，火灾延续时间 3h，一次火灾消防用水量 648m ³ 。《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018 年版）8.5.6 条，室外消火栓的保护半径按 120m，VCM 卸车栈台在厂区原有 6 个室外消火栓的保护半径内，每个室外消火栓出流量按 10-15L/s，厂区原有的室外消火栓系统能够满足本项目的需求，本项目无需另设室外消火栓。	已落实	依托厂区原有消防给水管网和消火栓。
4	VCM 卸车栈台配置 8kg 手提式 ABC 类干粉灭火器，用以扑救小型初始火灾。	已落实	配备 4 具 8kg 手提式 ABC 类干粉灭火器。

8) 其他防范设施

① 防噪声、防灼烫、防护栏、安全标志、风向标的设置

表 7.2-20 防噪声、防灼烫、防护栏、安全标志和风向标安全设施设计落实情况一览表

序号	安全设计专篇采取的安全设施和措施设置情况	是否落实	现场施工情况
1	防噪声		
1.1	本项目的噪声源主要为压缩机。 (1)设计中优先选用低噪声设备，如低噪声电机，尽量采用自控和遥控，减少操作人员接触噪声的机会。 (2)管道和阀门采用噪声隔声包扎。 (3)减少工人接触高音噪声的时间，对直接接触噪声的岗位工人必要时佩戴耳塞。 (4)设计时，装置区总平面图布置中，根据地形、声源方向性、建（构）筑物的屏蔽作用和绿化植物的吸纳作用等因素合理进行布局，以减轻噪声的危害。 (5)对振动较大的设备设单独基础或在设备底座上采取减振等措施。	已落实	已按照设计要求采取减少噪声的措施。
2	防冻		
2.1	本项目设置 VCM 回收管线，禁止随意排放，操作人员进入现场需按规范佩戴好个人防护用品，避免因 VCM 泄漏发生冻伤。	已落实	已按要求配备个人防护用品。
3	防护栏、安全标志及风向标措施		
3.1	设计对所有生产操作运行通道周围的工业管道、阀门、电缆及高温高压设备等，有危害场所或部位设置相应的安全栏杆、网罩、盖板等防护设施，按国家有关规范要求作出明显的颜色标志并采取相应的安全措施。并设置事故照明设施，带坡度的走廊则考虑相应防滑措施。	已落实	已设置安全栏杆、网罩、盖板等防护设施并按国家有关规范要求作出明显的颜色标志并采取相应的安全措施。
3.2	高毒作业场所设置红色区域警戒线、警示标识和中文警示说明。警示说明载明产生职业中毒危害的种类后果、预防以及急救治措施等内容。高毒物品作业场所设置红色区域警示线，警示标识和中文警示说明。在装置区显著位置安放安全标志。	已落实	设置红色区域警戒线、警示标识和中文警示说明。
4	冲淋洗眼器的设置		

4.1	在各操作人员可能接触有腐蚀性物料的地方，设置紧急冲淋洗眼器，以最大限度地减少有害物料对人体的伤害。	已落实	设有洗眼器。
-----	---	-----	--------

② 个体防护装备的配备

表 7.2-21 个体防护装备的配备安全设施设计落实情况一览表

序号	安全设计专篇采取的安全设施和措施设置情况	是否落实	现场施工情况
1	个体防护用品配备		
1.1	根据《中华人民共和国职业病防治法》等法律法规要求，企业应当对劳动者提供个人使用的职业病防护用品，职业病防护用品必须符合防治职业病的要求。根据本项目生产工艺及存在或产生的职业病危害因素，按照《个体防护装备配备规范第 2 部分》GB39800-2020 和《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》等相关标准的规定，按工种和岗位为作业人员配备防毒面具、防静电服、防护眼镜、自给开路式呼吸器等劳动防护用品。劳动防护用品不允许以货币形式发放给个人。场所作业人员配用防静电的阻燃工作服、防静电鞋、工作手套、安全帽等。公司制定的《职业病防护用品管理制度》中对个人防护用品的配备及发放作出要求，对部分个人防护用品的规格进行了规定，要求对特殊防护用品如防毒口罩等建立定期检查和保养制度，对特种劳动防护用品的购置提出要求，对劳动者接触有害物质情况进行了分析，并制定了个人防护用品配备标准。公司建立了个人防护用品发放台账，并为劳动者发放了个人防护用品，本项目防护用品按标准配置。	已落实	建设单位按照上述要求执行。
1.2	防护用品基本按照作业员工种每人配备一套，但有 20%左右的富裕量。防毒面具应视使用情况以旧换新。隔绝式防毒服为一个班人数的量，并且在平时操作时不穿，只有在发生事故时穿戴，因此平时要随时检查防毒设施的有效期，并随时更换，保证随时投入使用。管理人员、安全检查以及实习、外来参观者等有关人员，应根据其经常进入的生产区域，配备相应的劳动防护用品。	已落实	建设单位按照上述要求执行。
2	个体防护用品的维护保养要求		
2.1	对使用个体防护用品者加强教育和培训，使其充分了解使用目的和意义，反复训练，熟练掌握使用方法。对于结构和使用方法较为复杂的用品，反复进行训练，使能迅速正确的佩戴上、卸下和使用，要定期严格检查，并妥善地存放在可能发生事故的邻近地点，便于及时取用。	已落实	建设单位按照上述要求执行。
2.2	职业卫生专职人员负责管理分发、收集和维护保养防护用品。这样不仅可以延长防护用品的使用期限，更重要的是能保证其防护效果。耳塞、面具等用后应以清水洗净，并以药液消毒、晾干。过滤式呼吸防护器的滤料要按时更换，药罐在不用时应将通路封塞，以防失效。防止皮肤污染的工作服，用后应立即集中处理洗涤。	已落实	建设单位按照上述要求执行。

9) 事故应急措施及安全管理机构

① 主要事故应急救援设施

表 7.2-22 主要事故应急救援安全设施设计落实情况一览表

序号	安全设计专篇采取的安全设施和措施设置情况	是否落实	现场施工情况
1	应急救援组织或应急救援人员的设置或配备情况		
1.1	根据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020），沈阳化工股份有限公司根据自身生产工艺和设备特点，成立应急救援指挥机构（本项目依托沈阳化工应急救援机构），并制定沈阳化工危险化学品泄漏、中毒事故应急预案，预案明确主要负责人及有关管理人员、现场指挥人员；明确主要职责，包括对外联系方式、处理措施。	已落实	建设单位按照上述要求执行。
1.2	装置依托已建立应急自救组织，由厂长负责，依托已有应急小组；各级的应急自救组织机构、人员的具体职责，同公司或分厂、班组人员工作职责紧密结合，明确相关岗位和人员的应急工作职责。	已落实	建设单位按照上述要求执行。
1.3	应急处置 事故应急处置程序。根据可能发生的事故类别及现场情况，明确事故报警、各项应急措施启动、应急救援人员的引导、事故扩大及同公司综合应急预案的衔接的程序。 现场应急处置措施。 针对可能发生的危险化学品泄漏、中毒等，从泄漏处置、中毒救援等方面制定明确的应急处置措施。 报警电话及上级管理部门、相关应急救援单位联络方式和联系人员，事故报告基本要求和内容。	已落实	建设单位按照上述要求执行。
2	气防站、医疗急救设施依托情况		
2.1	本项目依托公司已建的气防站，气防站按《气体防护站设计规范》SY/T6772-2009 设置，气防站与消防站合建，设有消防人员 23 人。现场配备了空气呼吸器、防化服、消防水带等消防装备。	已落实	建设单位按照上述要求执行。
2.2	厂外依托当地公共医疗单位第九人民医院，可以处理较大、重大事故伤害医疗应急处理，在发生生产安全事故后，及时送医治疗。	已落实	建设单位按照上述要求执行。
3	应急救援器材的配备情况		
3.1	根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077-2023）应急救援器材物资配备有急救药箱、防毒面具等。对应急救援设施，建设单位应进行经常性维护、保养、检修，定期检测其性能和效果，确保其处于正常状态，不得擅自拆除或停止使用。并建立应急救援设施、防护设施的维护、检测、使用管理制度。应急救援设施均设有清晰的标识。	已落实	建设单位按照上述要求执行。
4	氯乙烯泄漏的对策措施		
4.1	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防护服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道等限制性空间。	已落实	建设单位按照上述要求执行。
5	控制事故扩大的措施		
5.1	鉴于项目主要安全事故是氯乙烯的泄漏，为防止事故扩大采取	已落实	建设单位按照

	如下措施： (1)报警器材必须保证 24 小时正常，当空气中有毒气体达到一定浓度，则早期报警，这样能争取时间，及时救援，以防止事故扩大。 (2)及时将氯乙烯回收至氯乙烯气柜，避免过量泄漏，防止事故扩大。 (3)与消防、生产安全主管部门、医院等有便捷的联系渠道，及时通报情况，以便在有关方面的共同努力下，防止事故的扩大。		上述要求执行。
6	现场保护		
6.1	在以下情况必须保护现场：(1)高处坠落致人死伤；(2)触电致人死伤；(3)车辆碰撞造成设备及管路损坏致使有毒物质泄漏；(4)突然断电造成突发事件。	已落实	建设单位按照上述要求执行。
7	建立以下保障制度		
7.1	本项目依托已经设置的安全生产管理的机构，配备了安全生产管理人员，设置专职安全管理人员和专职职业健康管理人员。	已落实	建设单位按照上述要求执行。
7.2	本项目投产前及生产过程中应做到以下几点： (1)对操作人员进行三级培训，经考核合格后，方可上岗作业； (2)建设单位应当建立、健全职业病防治责任制，加强对职业病防治的管理，提高职业病防治水平，对本单位产生的职业病危害承担责任； (3)建设项目的职业病防护设施所需费用应当纳入建设项目工程预算，并与主体工程同时设计，同时施工，同时投入生产和使用； (4)依托的安全生产管理机构的专职安全生产管理人员不得少于三人； (5)在相应的分厂配备安全管理人员； (6)建设项目必须由具备相应资质的单位负责施工、监理； (7)建设项目建成试生产前，建设单位要组织设计、施工、监理和建设单位的工程技术人员进行“三查四定”（三查：查设计漏项、查工程质量、查工程隐患；四定：定任务、定人员、定时间、定整改措施），聘请有经验的工程技术人员对项目试车和投料过程进行指导； (8)建设单位要制定特种设备、安全设施、电气设备、仪表控制系统等日常维护保养管理制度，确保运行可靠；防雷防静电设施、仪器仪表等均应按照有关法规和标准进行定期检测检验。 (9)特种作业人员须参加由具有特种作业人员培训资质的机构举办的培训，掌握与其所从事的特种作业相应的安全技术理论知识和实际操作技能，经相关部门考核合格，取得特种作业操作证后，持证上岗； (10)建设单位应依据国家相关法规及标准要求，编制应急预案，应急预案要与周边相关企业（单位）和当地政府应急预案相互衔接，形成应急联动机制； (11)氯乙烯卸车作业场所，应配备应急防护器材，并定期维护。防护器材包括过滤式防毒面具、正压呼吸器、防护服、防护手套等； (12)建设单位根据现场变化等情况及时对应急预案进行修订。	已落实	建设单位按照上述要求执行。
7.3	根据本项目的特点，氯乙烯泄漏是主要的安全生产事故，当发生危险事故需要救援时，可请求其他相邻兄弟单位帮助，做到	已落实	建设单位按照上述要求执

单位互动、联防。		行。
----------	--	----

② 安全管理机构设置及人员配备

表 7.2-23 安全管理机构设置及人员配备安全设施设计落实情况一览表

序号	安全设计专篇采取的安全设施和措施设置情况	是否落实	现场施工情况
1	沈阳化工股份有限公司要设置安全生产管理机构、配备专职安全生产管理人员，并按照《注册安全工程师管理规定》安监局令第 11 号配备相应数量的注册安全工程师。安全生产管理机构要具备相对独立职能。专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的 2%，要具备化工或安全管理相关专业大专以上学历，有从事化工生产相关工作 2 年以上经历，取得安全生产人员资格证书。根据《注册安全工程师管理规定》第 6 条，应当按照不少于安全生产管理人员 15% 的比例配备注册安全工程师，需配备化工相关专业注册安全工程师。公司主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称。	已落实	建设单位按照上述要求执行。
2	改造项目附属涉及“两重点一重大”的离子膜烧碱装置，企业主要负责人必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称；主管生产、设备、技术、安全的负责人必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称；安全生产管理人员必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称；涉及危险化工工艺的特种作业人员应取得特种作业操作证；涉及重大危险源的生产装置、储存设施的操作人员必须具备大专及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平。	已落实	已落实 建设单位按照上述要求执行。
3	企业要积极开展安全生产标准化工作。	已落实	已落实 建设单位按照上述要求执行。
4	VCM 卸车装置装设自动化控制系统；卸车栈台装置设有毒有害介质泄漏报警等安全设施。	已落实	已落实 建设单位按照上述要求执行。
5	企业应当根据化工工艺、装置、设施等实际情况，制定完善的安全生产规章制度。	已落实	已落实 建设单位按照上述要求执行。
6	企业应当根据危险化学品的生产工艺、技术、设备特点和原辅料、产品的危险性编制岗位操作安全规程。	已落实	已落实 建设单位按照上述要求执行。
7	企业应当符合下列应急管理要求： ①按照国家有关规定编制危险化学品事故应急预案并报有关部门备案。 ②建立应急救援组织或者明确应急救援人员，配备必要的应急救援器材、设备设施，并定期进行演练。	已落实	已落实 建设单位按照上述要求执行。
8	企业应当有相应的职业危害防护设施，并为从业人员配备符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品。	已落实	已落实 建设单位按照上述要求执行。

			要求执行。
9	企业应当按照国家规定提取与安全生产有关的费用，并保证安全生产所必须的资金投入。	已落实	已落实 建设单位按照上述要求执行。
10	企业应当依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费，同时根据相关要求可投保安全生产责任险。	已落实	已落实 建设单位按照上述要求执行。
11	企业应当建立特种设备安全技术档案。	已落实	已落实 建设单位按照上述要求执行。
12	企业应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上，设置明显的安全警示标志。	已落实	已落实 建设单位按照上述要求执行。

③ 劳动定员

表 7.2-24 劳动定员安全设施设计落实情况一览表

序号	安全设计专篇采取的安全设施和措施设置情况	是否落实	现场施工情况
1	本改造项目新增定员 3 人。	已落实	建设单位已按照上述要求执行。

小结：本项目安全设施设计专篇所提出的安全措施，经现场勘查核实，现场施工已全部落实并满足相应设计要求。

（2）HAZOP 分析和 SIL 定级报告采纳情况

辽宁方大工程设计有限公司于 2025 年 4 月完成对沈阳化工股份有限公司 PVC 分厂新增 VCM 卸车装置项目的 HAZOP 分析，出具报告并提出建议，具体分析情况，见表 7.2-25。

表 7.2-25 HAZOP 分析建议落实一览表

序号	所属节点名称	节点编号	偏差	详细偏差	原因	后果	削减后风险	建议措施	业主反馈（建议采纳情况）	责任方	落实情况
----	--------	------	----	------	----	----	-------	------	--------------	-----	------

1	液氯 乙烯卸车	N001	压力	氯乙烯鹤管 气相压力 PICA-0101A 过低	1. 压力 PICA-0101A 控制回路故障 (PV-0101A 开度过大)	1. 影响 正常卸车 2. 能耗高	M	1. 流程图中氯乙烯鹤管气相压力 PICA-0101A 由 DCS 系统修改为进入卸车控制系统 (PLC)，相应的流程图中所有 DCS 控制系统均改为进入 PLC 控制系统。	采纳	设计、 业主	流程图已修改见图号 B25005-P-001-22-001
2	液氯 乙烯卸车	N001	逆流/ 错流					1. 建议液氯乙烯卸车管线去气柜管路增加一个手阀，并现场设置警示标牌（卸车操作时关闭）	采纳	设计、 业主	流程图已修改见图号 B25005-P-001-22-001。与业主核实，正常操作时，现场设置警示标牌。

针对上述 HAZOP 分析提出的建议措施，沈阳化工已全部采纳，现场已根据建议措施设置相应设备设施及联锁功能。

根据 HAZOP 分析结果，无高风险项，所以无需进行 SIL 定级工作。

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、各职能部门、车间班组管理人员及员工安全责任，各级人员和各部门安全生产责任制的确立，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得到了明确；并根据该项目改造后的实际情况进一步完善了安全生产责任制，认真贯彻落实安全生产责任制，通过现场询问及调查了解，其各岗位人员熟知自己的安全职责，并认真执行岗位安全职责。

(2) 安全生产管理制度的制定和执行情况分析

沈阳化工制定了详细的安全生产管理制度，并按照国家相应的法律、标准和规范要求，针对该项目改建后的实际情况进行了更新完善，更详细地描述了安全生产管理的要求。沈阳化工层层落实各项安全管理制度，通过现场

询问及调查了解，工作人员熟知本单位的各项安全管理制度并能认真执行。

（3）作业安全规程的制定和执行情况分析

沈阳化工按照国家相关标准、规范，结合本企业的生产特点，分章节制定了各个生产岗位的操作规程（包含安全操作的内容），根据岗位分节规定了具体岗位操作规程。

作业人员严格按照操作规程要求进行生产操作，通过现场询问及调查了解，各岗位人员熟练掌握本岗位操作技能，不仅掌握正常生产操作，并熟知生产异常情况的紧急处理措施，熟记本岗位生产操作规程和作业规程，并对生产过程中的危险、有害因素有深刻认识，并熟练掌握本岗位的灭火、自救常识。

（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：该项目依托沈阳化工的安全管理组织机构，配备专职安全生产管理人员管理。

（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

沈阳化工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

其他从业人员都已经通过沈阳化工举办的三级上岗前培训，并取得相应的上岗资格。为了加强安全管理，强化员工的安全意识，提高员工的劳动技能，沈阳化工还由相关部门定期对从业人员进行安全生产培训、教育工作，并积极组织员工参加相关部门举办的各种培训班。

（7）安全生产投入情况分析。

本项目总投资约为355万元人民币，其中安全投资约为35.5万元人民币，约占总投资比例为10%。

（8）安全生产的检查情况分析

沈阳化工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.0.3 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

沈阳化工股份有限公司已按《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》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。

2) 安全设施法定检测情况

该项目所涉压力表、有毒气体报警器、安全阀、防雷（含防静电）设施等均已按照国家的要求进行检验，检验结果均符合要求。

3) 仪表检验检测及调试情况

该项目所涉仪表均安装并试验完成，自动控制系统、气体报警系统等系统回路检测正常，调试完成。

（11）双重预防机制

沈阳化工已制定了《风险分级管控管理实施细则》和《事故隐患排查治理管理实施细则》等相关的管理制度，定期辨识、分析、评估风险并制定风险管控责任清单，根据清单排查风险管控措施的失效或缺失。同时，企业定期开展隐患排查工作，对于发现的隐患建立台账，明确整改责任、措施、时限并验证整改效果，实现从发现到销号的闭环管理。

7.2.3 技术、工艺情况分析

(1) 试生产情况

沈阳化工在试生产前编制了试生产方案并通过专家审查，专家提出建议措施均已落实整改完成。试生产以来，安全设施、设备等运行状况良好，操作参数较为稳定，各项工艺指标符合要求，未发生生产安全事故。

(2) 危险化学品生产过程控制系统及安全联锁系统等运行情况

本项目采用 PLC 控制系统。在试生产过程中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，通过报警联锁可使生产装置平稳停车，确保了生产装置安全、稳定、长期运行。储存、输送过程控制系统及安全联锁系统运行良好，未出现故障。

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

本项目由具有化工石化医药行业（化工工程、石油化工及产品储运）专业甲级的辽宁方大工程设计有限公司完成工程设计工作；由建筑工程施工总承包贰级；石油化工工程施工总承包贰级；市政公用工程施工总承包贰级；地基基础工程专业承包壹级；消防设施工程专业承包贰级；防水防腐保温工程专业承包贰级；钢结构工程专业承包贰级；建筑装修装饰工程专业承包贰级；建筑机电安装工程专业承包贰级的辽宁石油化工建设有限责任公司完成项目施工。本项目未涉及监理单位。

本项目的设计单位、施工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。项目所涉及的检测仪表、报警器、压力表等预防、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

本项目防雷装置进行了检测，检验结果为合格，处于有效时间内。

本项目的有毒气体报警器进行校准，检定结论为合格，处于有效时间内。

本项目的压力表均已进行检定，检定结论为合格，处于有效时间内。

本项目的特种作业人员均取得作业资格证，且均在有效期内。

本项目的设施、设备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。

本项目所涉的安全设施检验、检测报告，见附件。

本项目所涉的压力容器、压力管道均已经过检验，见附件。

(3) 装置、设备和设施的检修、维护情况

安全检查工作人员每天对装置、设备及设施进行巡检并定期维护，在巡检过程中一旦发现问题，立即对相关装置、设备或设施进行检修，以保证工艺装置的正常运行。

7.2.5 原料、辅助材料和产品情况分析

本项目涉及的危险化学品为 VCM（氯乙烯）、氮[压缩的]，其中氯乙烯为重点监管的危险化学品，亦为特别管控危险化学品。本项目无国家法律、法规禁止使用或生产的品种。

7.2.6 事故及应急管理

沈阳化工制定了事故应急预案。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。沈阳化工针对该项目的实际情况，制定、修订完善相应的事故应急预案和处置措施，进行了全面的演练，并有演练记录。应急物资依

托沈阳化工现有应急物资，配备有正压呼吸器、防毒面具、急救包、急救药箱等应急救援物资。

7.2.7 与外界衔接情况

本项目公辅工程依托厂内现有公辅系统，原有供应情况均可以满足改造后本项目的需要。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，以及排水系统均可满足该项目的要求。

7.3 事故案例分析

安徽省芜湖某化学公司氯乙烯泄漏爆炸事故

1998 年 8 月 5 日上午 6 时 20 分，安徽省芜湖某化学有限公司聚氯乙烯厂，因氯乙烯单体泄漏发生爆炸事故，造成 5 人死亡、4 人重伤、3 人轻伤，直接经济损失 84.58 万元

7.3.1 事故经过

发生事故的聚氯乙烯厂是改制后芜湖某化学有限公司所属规模较大的工厂之一，下设聚合（含干燥）、维修、制氮、冷却 4 个工段。原生产工艺是自制乙炔和氯化氢，由这两种气体反应生成氯乙烯单体，再将该单体通过计量槽定量泵入聚合釜合成聚氯乙烯，通过干燥包装进入成品库。由于自制氯乙烯单体成本较高，后改为直接外购。

1998 年 8 月 4 日上午 10 时左右，聚氯乙烯厂领导通知维修工对 2 台用于进料的氯乙烯单体泵的密封组件拆回班里维修。从下午 1 时开始维修，西边的 1 号单体泵先修好后去现场安装完毕，东边的 2 号泵维修好后去现场安装时已是下午 5 时，聚合工段白班下班，造成该泵进料口短接法兰没有连接。聚合工段中班下午 5 时接班后，只使用西边 1 号单体泵进料，并在交班记录中交待夜班：“请用西边泵进料”。夜班接班后，至 8 月 5 日 6 时左右，班长令操作工开泵进料，但交代不清，致使操作工误操作打开了东边 2 号泵球

阀,使约 4500kg 氯乙烯单体从没有连接好的短接法兰处泄漏。6 时 20 分,气体扩散至该工段附近 100~200m 范围内,遇点火源后发生爆炸燃烧,造成 4 名当班操作工和 8 名前来救护的人员中 5 人死亡、4 人重伤、3 人轻伤。爆炸造成附近厂房倒塌损毁面积约 1200m²,一批设备遭到损坏。

7.3.2 原因分析

(1) 直接原因

1) 交接班时,对于不能使用的东边 2 号单体泵交代不清;当班工人误操作打开东边 2 号单体泵进料球阀,造成单体泄漏;发现单体泄漏后没有采取紧急有效的处理措施,致使泄漏量越来越大。

2) 聚氯乙烯在安排维修人员检修 2 台单体泵时,没有安排有关人员加装中间阻隔盲板;没有设置设备检修安全标志;在东边 2 号单体泵短接法兰没有连接的情况下,下班后没有设置警示标志;附近存在点火源(非防爆电气火花或过热可能性最大)。

(2) 间接原因

1) 违反安全检修制度。聚氯乙烯厂领导在向检修工段布置 2 台单体泵的维修任务时,未下达检修任务书;没有明确交代检修过程中的安全措施;没有遵照对使用易燃易爆、有毒有害设备的检修必须切断出入口阀门,并加设中间阻隔盲板的规定。

2) 未严格执行各级安全检查制度,及时排除事故隐患。未认真落实厂级、工段及班组值日检查制度,厂分管领导和工段负责人均未能提出在单体泵检修时,进料管未加阻隔盲板,未设置安全警示标志,也没有指出东边 2 甲单体泵短接法兰没有连接这一重大隐患。当班班长在交代任务时,没有强调严禁使用东边单体泵,以致当班工人误操作造成单体泄漏。

3) 对转岗工人未能进行严格的安全教育。原电石分厂 23 名工人被整体划入聚氯乙烯,未经严格的安全教育,没有取得新的岗位“安全作业证”而上

岗作业,由此造成安全意识不强,安全素质不高,缺乏防范和处理突发事件的能力。

4) 安全生产责任落实不到位。化工行业生产危险性大,该公司规定全公司各级人员和各职能部门应在各自范围内对安全生产负责。而实际上,改制后企业各级均不同程度地放松了安全管理。聚氯乙烯厂在进行设备维修时,不论从班组到工段、工厂,都没有认真履行及时排除事故隐患的职责。厂值班领导对隐患认识不清,没有引起重视,班组交接班缺乏责任心,操作工人不严格按照操作规程作业。

7.3.3 经验教训

(1) 认真开展安全检查活动,将危险部位、危险工段作为检查的重点,逐个排除事故隐患。

(2) 对受损压力容器请检验单位及时进行检验,并按规定进行验收,杜绝带病运行、无证运行。

(3) 被实践证明行之有效的安全管理制度必须认真贯彻执行,对不适用于新形势下安全生产工作的一些老的制度进行重新修订。逐步引入企业安全生产自我约束、自我完善机制。

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）项目涉及的 VCM（氯乙烯）、氮[压缩的]均属于危险化学品，其中氯乙烯为重点监管的危险化学品，亦为特别管控危险化学品。其采取的安全措施及采用的应急处置设施满足安全要求。专篇提出的安全措施均已采纳落实。

（2）本项目与周边环境及总平面布置安全距离符合相关标准要求。

（3）本项目试生产中表现出来的技术、工艺和装置、设备（设施）的安全、可靠性和安全水平，可以达到安全生产的要求。

（4）本项目在试生产中，未发现设计缺陷及事故隐患。

（5）本评价针对本项目编制的安全检查表共设置 109 项评价内容，其中 105 项符合要求，4 项无关。符合国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准规定，可以满足安全要求。

因此，本评价认为沈阳化工股份有限公司 PVC 分厂新增 VCM 卸车装置项目具备安全设施竣工验收条件、满足安全条件。

8.2 建议

8.2.1 安全设施的更新与改进

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。

8.2.2 安全条件和安全生产条件的完善与维护

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

(2) 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。

(3) 根据《安全生产法》第四十八条，两个以上生产经营单位在同一作业区域内进行生产经营活动，可能危及对方生产安全的，应当签订安全生产管理协议，明确各自的安全生产管理职责和应当采取的安全措施，并指定专职安全生产管理人员进行安全检查与协调。

(4) 根据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》的相关要求，沈阳化工股份有限公司应不断完善事故应急预案，并实施演练，提高全体员工的安全意识，以便在发生事故时能迅速、有效地控制事态的发展，最大限度地确保工人安全、减少事故损失，修改后的应急预案应报当地安全生产管理部门进行备案。

(5) 根据《国务院安委会办公室关于全面排查整治危险化学用品和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）应根据《国家安全监管总局关于印发危险化学品从业单位安全生产标准化评审标准的通知》（安监总管三〔2011〕93 号）评审标准第 4.3 条，当国家安全生产法律法规发生变化或企业生产经营发生重大变化时，应及时修订安全生产责任制。

8.2.3 主要装置、设备（设施）和特种设备的维护与保养

（1）根据《压力管道安全技术监察规程-工业管道》第一百一十七条，属于下列情况之一的管道，应适当缩短检验周期：1、新投用的 GC2 级的（首次检验周期一般不超过 3 年）；2、发现应力腐蚀或者严重局部腐蚀的；3、承受交变荷载，可能导致疲劳失效的；4、材质发生劣化的；在线检验中发现存在严重问题的；检验人员和使用单位认为需要缩短检验周期的。

（2）根据《特种设备使用管理规则》（TSG 08-2017）第 3.1 条，特种设备投入使用前或者使用后 30 日内，使用单位应向特种设备所在地的直辖市或者设区的市的特种设备安全管理部门申请办理使用登记；对于整机出厂的特种设备，一般应当在投入使用前办理使用登记。

（3）企业应确定氯乙烯泄漏重点部位，特别是管道法兰、阀门法兰和设备法兰等连接密封部位的检维修计划，并建立相应检维修记录，记录中应明确检测部位、方法、人员、周期等内容

8.2.4 安全生产投入

根据《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》的相关要求，沈阳化工应以年度实际销售收入为计提依据，按国家规定的标准，按时提取安全资金，并用于购置、维护、检测、检验安全设施、设备；人员的安全培训；劳动保护用品的发放等。安全资金不许挪作他用。

8.2.5 其它方面

（1）应确保职业危害防护设备、应急救援设施、通讯报警装置处于正常

适用状态，不得擅自拆除或者停止运行。应当对前面所列设施进行经常性的维护、检修，定期检测其性能和效果，确保其处于良好运行状态。职业危害防护设备、应急救援设施和通讯报警装置处于不正常状态时，应当立即停止可能发生职业危害的作业；恢复正常状态后，方可重新作业。

（2）消防器材应定期维护保养，并有专门人员定期维修、检查，使其保持良好状态。

（3）严禁未经审批进行动火、进入受限空间、高处、吊装、临时用电、动土、检维修等特殊作业。

（4）该项目不新增生产工人，建设单位应当对已有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。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。

（5）建议对员工进行专业知识教育，使其了解所接触物质的特性，增强自我保护意识及应对突发事件的能力，以免在施救过程中出现误操作。

（6）建立完善双重预防机制，加强企业安全风险分级管控和隐患排查治理的工作要求，切实做到企业安全风险和隐患降到最低。

（7）建议修订完善应急预案，对液氯中毒、火灾爆炸等事故进行预防和处理，并根据实际情况定期组织应急演练，检验应急预案的可行性和有效性。

9. 与建设单位交换意见的情况结果

在编制《沈阳化工股份有限公司 PVC 分厂新增 VCM 卸车装置项目安全设施竣工验收安全评价报告》的整个过程中，沈阳化工股份有限公司的领导和相关项目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，均给予及时的帮助和解决。

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。

附录 A 选用的安全评价方法简介

A.0.1 安全检查表法

安全检查表法分析，即为了查找工程、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，通常将这种评价方法称为安全检查表分析法。

A.0.2 蒸气云爆炸模型评价法

当爆炸性气体一旦泄漏，遇到延迟点火则可能发生蒸气云爆炸，如果遇到火源，则将扩散并消失掉。蒸气云爆炸的主要破坏是爆炸冲击波和爆炸火球辐射热，但以冲击波危害为主。冲击波对人员的死亡半径及财产损失采用 TNT 当量法，即将参与爆炸的可燃气体释放的能量折合为能释放相同能量的 TNT 炸药的量，因而按超压冲量准则确定人员伤亡区域及财产损失区域。

附录 B 危险、有害因素分析

B.0.1 主要物料危险、有害因素

该项目涉及的主要危险化学品为 VCM（氯乙烯）、氮[压缩的]。以下对生产中所涉及物料的危险有害因素进行详细分析。

B.0.1.1 VCM（氯乙烯）

表 B.0.1-1 VCM（氯乙烯）的危险、有害识别表

特别警示	确认人类致癌物；极易燃气体；火场温度下易发生危险的聚合反应
理化性质	无色、有醚样气味的气体。难溶于水，溶于乙醇、乙醚、丙酮和二氯乙烷。分子量 62.50，熔点-153.7℃,沸点-13.3℃,气体密度 2.15g/L，相对密度（水=1）0.91，相对蒸气密度（空气=1）2.2，临界压力 5.57MPa，临界温度 151.5℃,饱和蒸气压 346.53kPa(25℃)，闪点-78℃,爆炸极限 3.6%~31.0%（体积比），自燃温度 472℃,最大爆炸压力 0.666MPa。主要用途：主要用作塑料原料及用于有机合成，也用作冷冻剂等。
危害信息	【燃烧和爆炸危险性】 极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。 【活性反应】 燃烧或无抑制时可发生剧烈聚合。 【健康危害】 经呼吸道进入体内，液体污染皮肤也可经皮肤吸收进入人体。可致肝血管肉瘤。 急性中毒：主要为麻醉作用，严重者可发生昏迷、抽搐、呼吸循环衰竭，甚至死亡。液体可致皮肤冻伤。 慢性影响：表现为神经衰弱综合征、肝损害、雷诺氏现象及肢端溶骨症。重度中毒可引起肝硬化。可致皮肤损害，少数人出现硬皮病样改变。 职业接触限值：PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m³): 10。 IARC:确认人类致癌物。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。密闭操作，严防泄漏，工作场所全面通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。生产、使用及贮存场所应设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴防化学手套，工作场所浓度超标的，操作人员应该佩戴过滤式防毒面具。避免与氧化剂接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 【特殊要求】 【操作安全】 (1) VCM 作业场所的 VCM 浓度必须定期测定，生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业（固定动火区必须距离生产区 30m 以上）。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续。 (2) VCM 聚合系统的动力、仪表、仪表、照明和冷却水系统应有备用电源，并应具备防止停电的安全措施。

	(3) 厂(分厂) 内的 VCM 设备、管道应按《化工企业静电接地设计技术规定》要求采取防静电措施, 并在避雷保护范围之内。 【储存安全】 (1) 储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。应与氧化剂分开存放, 切忌混储。 (2) 贮存时应注意容器的密闭和氮封, 并添加少量阻聚剂。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。 (3) 注意防雷、防静电: 厂(分厂)内各类建、构筑物、露天装置、储罐应按《建筑物防雷设计规范》(GB50057) 的规定设置防雷设施。VCM 合成、精馏、聚合系统属第 II 类防雷建、构筑物; 防雷接地线与防静电接地线应分别设置, 单独接地。防雷的接地电阻值不大于 10 Ω, 静电的接地电阻值不大于 100 Ω。 (4) 储存室内必须通风良好, 保证空气中 VCM 最高含量不超过 1% (体积比)。储存室外墙的下部设排气孔。排气孔应朝向安全地带, 室内换气次数每小时不得小于 3 次, 事故通风每小时换气次数不得小于 7 次。 【运输安全】 (1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准, 运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 (2) 使用专用槽车运输, 槽车安装的阻火器(火星熄灭器) 必须完好。槽车和运输卡车要有导静电拖线; 槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具; 要有遮阳措施, 防止阳光直射。运输途中远离火种, 禁止在居民区和人口稠密区停留, 停车时要有人看管。发生泄漏或火灾要开到安全地方进行灭火或堵漏。 (3) VCM 管道输送时, 注意以下事项: ——VCM 管道输送时, 管道宜采用架空敷设, 必要时可沿地敷设, 但不宜埋地敷设; ——VCM 管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的 VCM 管道下面, 不得修建与 VCM 管道无关的建筑物和堆放易燃物品; ——VCM 管道不应穿过非 VCM 生产使用的建筑物; ——VCM 管道消除静电接地装置和防雷接地线, 单独接地。防雷的接地电阻值不大于 10 Ω, 防静电的接地电阻值不大于 100 Ω; ——VCM 管道不应靠近热源敷设; ——VCM 管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB7231) 的规定。气、液 VCM 管道应标明介质流向, 反扣(向)阀门应指示旋向; ——架空 VCM 管道与建筑物、道路的最小水平净距, 应符合化工工艺设计的要求; 架空 VCM 管道与道路路面最小垂直净距不小于 5m。
应急处置原则	【急救措施】 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。 皮肤接触: 立即脱去污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。 眼睛接触: 提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 【灭火方法】 切断气源。若不能切断气源, 则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器, 尽可能将容器从火场移至空旷处。 灭火剂: 雾状水、泡沫、二氧化碳。 【泄漏应急处置】 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。液化气体泄漏时穿防静电、防寒服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器, 使之逸出气体而非液体。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 100m。如果为大量泄漏, 下风向的初始疏散距离应至少为 800m。

B.0.1.2 氮[压缩的]

表 B.0.1-2 氮[压缩的]的危险、有害识别表

标识	中文名：氮；氮气 英文名：Nitrogen 分子式：N ₂	危险化学品序号：172 CAS 号：7727-37-9 主（次）危险性：2.2
理化性质	性状：无色无臭气体/液体。微溶于水、乙醇 临界温度（℃）：-147 临界压力（MPa）：3.40 饱和蒸汽压（kPa）：1026.42 / -173℃ 熔点（℃）：-209.8 沸点（℃）：-195.6 相对密度（水=1）：0.81 / -196℃ 相对密度（空气=1）：0.97	
危险性	非易燃无毒气体，受热后瓶内压力增大，有爆炸危险。有毒、有窒息性 灭火方法：不燃。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处	
健康危害	氮气过量，使氧分压下降，会引起缺氧。大气压力为 392kPa 表现爱笑和多言，对视、听和嗅觉刺激迟钝，智力活动减弱；在 980kPa 时，肌肉运动严重失调。潜水员深潜时，可发生氮的麻醉作用；上升时快速减压，可发生“减压病”	
急救措施	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医	
防护措施	呼吸系统防护：一般不需特殊防护 眼睛防护：一般不需特殊防护 身体防护：穿工作服 手防护：必要时戴防护手套 其他防护：避免高浓度吸入	
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿相应的工作服。切断气源，通风对流，稀释扩散。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体	
储运措施	不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。包装类别：III 类	

B.0.2 生产过程中的危险、有害因素

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标准》等的有关规定，将该项目的危险、有害因素分为：中毒和窒息、容器爆炸、火灾爆炸、触电、高处坠落、物体打击、车辆伤害、机械伤害、噪声与振动、低温伤害等。

B.0.2.1 中毒和窒息

根据 VCM 属于高毒物品，卸车过程中如发生泄漏达到一定的浓度，操作人员防护不当，可造成人员的中毒事故。系统泄漏是引发中毒窒息的主要原因，其泄漏原因如下：

（1）卸车设施泄漏

- ①卸车万向节脱离卸车罐车引起泄漏。
- ②卸车作业时员工脱岗，易发生储罐跑冒。
- ③压缩机控制仪表失效，进出口压力骤升，易造成物料泄漏。
- ④压缩机转动轴的密封因长期磨损、老化、安装不当而失效。
- ⑤压缩机长期运行带来的振动，导致焊缝、螺栓连接处出现疲劳裂纹或松动。

（2）管道泄漏

VCM 管道属于压力管道，管道选用标准有严格的要求。没有严格按照压力管道设计规范的要求选用管道，使投用后管道的质量得不到保证，可能会在设计寿命内，管道因强度不够而破裂。在役管道投入使用时间长，会引发管道腐蚀而泄漏。

（3）法兰泄漏

法兰连接所采用的垫片通常是石棉橡胶板垫片或金属缠绕垫片。石棉橡胶板垫片回弹力较差，在高温、低温、高压等恶劣工况下容易老化，导致物

料泄漏；金属缠绕垫有较好的回弹性和耐热性，强度高，是法兰连接较为理想的垫片，但使用时要特别注意尺寸、选型和安装质量，否则将金属缠绕丝压断就容易产生泄漏。

（4）阀门泄漏

阀门是最重要的控制部件。由于阀门频繁的开启、关闭，使阀门的密封填料磨损、老化，产生泄漏。

引起阀门泄漏主要原因：①阀门选型不合理，造成泄漏，引发爆炸。②阀门设置不合理，事故状态不能切断。③误操作、违章指挥、违反操作规程等，均有可能造成物料泄漏。

（5）检测、控制失灵

设备设施的各种工艺参数，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。

（6）检修过程

检修过程若系统没有置换合格或批次转换时系统没有清洗合格而作业，会产生 VCM 的空间释放，从而引发中毒窒息事故。VCM 管线的随意排放，会造成危险区域范围扩大，就会增大人员中毒的几率。

B.0.2.2 容器爆炸

（1）压缩机缓冲罐属于压力容器，VCM 管道属于压力管道，这些压力容器及管道也会存在由于超装、日晒内压增大、安全附件不齐全或失效、操作不当等而引发压力容器或管道爆炸的危险。

（2）压缩机缓冲罐等压力容器及压力管道未定期检测，安全附件失效，或管理不善，作业人员不熟悉操作规程，或未按照操作规程进行操作，致使压力容器（管道）压力过大，也容易导致压力容器（管道）破裂，发生容器

（管道）爆炸事故。

（3）压缩机缓冲罐等压力容器及压力管道使用时间过长，未及时报废，此时压力容器（管道）的承压能力降低，安全附件不能保证正常运行，容易发生容器（管道）爆炸事故。

（4）VCM 设备、管道使用的阀门等管件，应经过打压试验，并定时检验、更换，否则管件在低温和腐蚀下易损坏，有发生破裂等危险。

（5）压缩机缓冲罐安全附件（液位计、安全阀、压力表）配置不全，未定时检验，贮罐发生超压或超装等故障，没有显示并不能及时发现，有发生贮罐超压爆炸的危险。

B.0.2.3 火灾爆炸

VCM 本身具有易燃易爆特性，整个生产过程潜在危险性较大。

VCM 为易燃易爆物质，在卸车过程中，如发生泄漏遇明火、高热、电火花及雷电等激发能源，有可能发生火灾、爆炸事故：

（1）由于液位监测不力、液位显示失灵，易造成 VCM 漫溢，或卸料管破裂，密封垫破损，快速接头紧固栓松动等造成 VCM 滴漏，导致周围空气中易燃液体蒸气的浓度迅速上升，达到爆炸极限，遇到激发能源，有可能引发火灾、爆炸事故。

（2）在 VCM 漫溢、滴漏时，使用金属刮舀或开启电灯照明观察，在场人员身穿化纤服装，物料输送管无静电接地，均会无意中产生火花，静电积聚放热，点燃易燃液体蒸气产生爆炸、火灾事故。

（3）压缩机操作频繁，容易跑、冒、滴、漏的地方，若通风不良，电气设备不符合防爆要求，也会发生火灾、爆炸事故。

（4）VCM 在管道输送过程中的若流速过快，产生静电，静电放电火花遇易燃液体会发生火灾、爆炸事故。

（5）卸车管道破损，槽车出口管道未按要求设置相应的阀门或阀门有

缺陷，导致泄漏，可能发生火灾、爆炸事故。

（6）管道的防腐层受到损坏，易造成管道的密封失效、壁厚变薄、金属材料强度降低等，降低设备性能，缩短设备使用寿命。发生破裂、泄漏，可能发生火灾、爆炸事故。

（7）管线标色、物流方向不明、阀门开闭标识不清，很容易引起人员误操作，装卸过程中会出现灌装错误，引起生产事故的发生。

（8）在卸车区，槽车若未标识停车位，胡乱停放，槽车前后间距不足、停放不整齐，槽车发生碰撞，极可能发生破裂、泄漏事故。槽车停放距离不符合要求，接管被拉脱、甩出等，物料喷出，可能发生火灾、爆炸事故。

此外，电气设备、输配电线路、电气元件等由于过流、过载或出现故障时，可能引起火灾事故，电缆因绝缘不良可能引起火灾。电缆的外皮是一种可燃物，其生产过程中受潮，接触不良，过负荷和短路等都可能引发火灾。电缆着火时产生大量烟气，CO、CO₂ 含量很高，对人体有害。任何电气方面的不安全因素往往会引发火灾事故，对人员和企业造成重大的伤害和损失。

B.0.2.4 触电

（1）触电伤害

该项目电气部分主要包括电气主接线、防雷接地、操作电源、控制与信号系统、继电保护装置系统。

触电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、心率不齐等，严重时会引起窒息、心室颤动而导致死亡。主要是因为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；没有设置必要的

安全技术措施（如保护接零、漏电保护、安全电压等电位联结等）或安全措施失效；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；专业电工或机电设备操作人员的操作失误，或违章作业等。

（2）静电伤害

操作时，液体流速过快；静电接地、跨接装置不完善；测量操作不规范；设备缺乏检修和维护；人体静电防护不符合要求等产生静电火花。人体因受到静电电击的刺激，可能导致二次事故，如坠落、摔倒等；在有爆炸和火灾危险的场所，静电放电火花可能成为电击点火源，造成爆炸和火灾事故。

（3）雷电

该项目涉及的 VCM 卸车装置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。

伤害的方式：直接雷击放电、二次放电、雷电流的热量可能引起爆炸和火灾；雷电的直接击中、跨步电压的作用及火灾爆炸的间接作用会造成人员伤亡；雷击可直接毁坏建构筑物，导致电气设备击穿或烧毁：变压器、电力线路等遭受雷击，可导致大规模停电事故。

伤害的途径：由直击雷、雷电感应、雷电波的电性质、热性质、机械性质的破坏作用引起。

从雷电防护的角度分析，雷电危险因素的产生原因主要有：防雷装置设计不合理；防雷装置安装存在缺陷；防雷装置失效，防雷接地体接地电阻不符合要求；缺乏必要的人身防雷安全知识等。

B.0.2.5 高处坠落

根据《高处作业分级》，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。

本项目在设备检修和储罐检查等高于 2m 的工作面上工作中，违反高处作业规定或不严格执行操作规程等，容易发生高处坠落事故。

B.0.2.6 物体打击

物体打击事故通常作业过程中大多是两人或两人以上的众人多工种或立体交叉作业过程中由于配合不当所致，且通常是不但伤害自己还常危及他人。如：对设备进行检修作业或巡检时，高处作业时作业人员从高处随意往下任意乱抛物体；或在检修作业过程中工器具脱落飞出；或在检修作业过程中物体受到打击后边、角飞出。或正在转动的机器设备零部件因安装不牢而飞出，从而造成对作业人员或其周围人员的伤害。

B.0.2.7 车辆伤害

汽车槽车在进出卸车区时，若车速过快、转弯过急，方向盘失灵、刹车装置失效，道路宽度、转弯半径不符合要求，通道不畅、回车空间狭窄，雨、雾、霜、雪天路面湿滑，司机瞭望不够或与作业人员配合失误等，均可导致车辆伤害事故的发生。

B.0.2.8 机械伤害

机械伤害是指由于机器零件、工具、工件或飞溅的固体、液体物质的机械作用，以及其它与设备有关的机械作用，可能对人的身心健康造成损伤或危害的各种物理因素或其组合。本项目中压缩机等设备的裸露转动部分在保护不到位、维护不当和操作工人在违章作业时，容易造成机械伤害事故。

B.0.2.9 其他伤害

(1) 噪声与振动

该项目发出噪声的设备主要为压缩机类设施等，这些噪声均属机械性噪声，此外还有输送介质在管道中高速流动而产生的气动性噪声。如果长期在强噪声环境下工作，日积月累，内耳器官易发生器质性病变，成为永久性听阈偏移，变成噪声性耳聋。噪声性耳聋与噪声的强度、频率有关，还与噪声

的作用时间长短有关。噪声的强度越大、频率越高、作业时间越长，它的发病率越高。噪声还降低劳动生产率，在噪声的刺激下，人们的注意力很不容易集中，工作易出差错，不仅影响工作进度，而且降低工作质量，容易引起工伤事故。《工作场所有害因素职业接触限值第 2 部分：物理因素》中规定：工人作业场所噪声容许标准为 85dB（A）。

该项目造成振动的设备主要为压缩机，密封（特别是机械密封）是机泵的薄弱环节之一，对振动非常敏感。过度的振动可能导致机械损伤与疲劳、密封性能下降导致密封失效。同时，持续的振动可能导致安装在机泵或相连管道上的仪表，其准确性和寿命也会受到振动的严重影响。

（2）低温伤害

VCM 管线破漏或崩裂，会造成大量的液态 VCM 喷出，由液态急剧减压变为气态，大量吸热，结霜冻冰。如果喷到人的身上，就会造成人体大面积冻伤。

B.0.3 重大危险源辨识

B.0.3.1 危险化学品重大危险源辨识

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

重大危险源的辨识指标有两种情况：

生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过相应规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

a) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种时，该危险化学品的数量即为单元内危险。

化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

b) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，按下式计算，若满足，则定为重大危险源：

$$S=q/Q_1+q_2/Q_2+\cdots+q_n/Q_n\geq 1$$

式中：s——辨识指标；

$q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险化学品的实际存在量，单位为吨（t）；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——与每种危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的规定，本项目中构成重大危险源的物质为VCM（氯乙烯）；本项目仅涉及卸车装置，卸车装置不构成生产、储存单元，不参与辨识。汽车槽车VCM物料卸车到厂内原有VCM球罐中储存（原有VCM球罐不在本次评价范围内），VCM汽车槽车贮存的时间周期小于24h，故槽车中的VCM不参与辨识。

因此，本项目未构成危险化学品重大危险源。

附录 C 定性、定量分析危险、有害程度的过程

C.0.1 安全检查表

C.0.1.1 安全管理

本评价采用安全检查表法对其安全管理单元进行安全评价。具体评价结果，见表 C.0.1-1。

表 C.0.1-1 安全管理单元评价结果表

序号	评价内容	评价依据	评价记录	评价结果
1.	是否设置安全管理机构或配备专职安全管理人员	《安全生产法》第二十四条	设置了安全管理机构，并配备了专职安全管理人员	符合
2.	生产经营单位的全员安全生产责任制应当明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容	《安全生产法》第二十二条	已建立、健全主要负责人、分管负责人、安全生产管理人员、职能部门、各岗位安全生产责任制	符合
3.	生产经营单位的主要负责人是否组织制定本单位的安全生产规章制度、操作规程和生产安全事故应急救援预案	《安全生产法》第二十一条	主要负责人组织制定了本单位的安全生产规章制度、操作规程和生产安全事故应急救援预案	符合
4.	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员是否具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力	《安全生产法》第二十七条	主要负责人和本项目的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	符合
5.	生产经营单位是否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，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全	《安全生产法》第二十八条	已按照《安全教育管理规定》的相关要求对从业人员进行了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	符合

	生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业			
6.	生产经营单位的特种作业人员是否按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业	《安全生产法》第三十条	所涉及的特种作业人员已经培训，并取得特种作业操作资格证书	符合
7.	生产经营单位新建、改建、扩建工程项目（以下统称建设项目）的安全设施，是否与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资应当纳入建设项目概算	《安全生产法》第三十一条	已按法律法规要求履行本项目的“三同时”手续，并将安全设施投资纳入建设项目概算	符合
8.	生产经营单位是否使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备	《安全生产法》第三十八条	未使用国家明令淘汰、禁止使用的危及生产安全的工艺、设备	符合
9.	生产经营单位是否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	《安全生产法》第四十一条	建有生产安全事故隐患排查治理制度，采取技术、管理措施，及时发现并消除事故隐患	符合
10.	生产经营单位是否为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用	《安全生产法》第四十五条	已为从业人员提供了符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育其从业人员按照使用规则佩戴、使用	符合
11.	生产经营单位是否依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费	《安全生产法》第五十一条	已依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费	符合
12.	生产经营单位是否制定本单 位生产安全事故应急救援预案，与所在地县级以上地方人民政府组织制定的生产安全事故应急救援预案相衔接，并定期组织演练	《安全生产法》第八十一条	制定有事故应急预案	符合
13.	预案编制是否符合《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	《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	制定的预案基本符合导则要求	符合
14.	是否定期组织预案演练并进行记录	《危险化学品安全管理条例》第五十	定期组织预案演练，有演练记录	符合

		条		
15.	特种设备使用单位应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内, 向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记, 取得使用登记证书。登记标志应当置于该特种设备的显著位置。	《特种设备安全法》第三十三条	本项目所涉特种设备均已取得使用登记证书, 并设置在特种设备显著位置	符合

小结: 该项目安全管理单元共设 15 项评价内容。评价结果均符合要求。

C.0.1.2 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单元进行安全评价。

具体评价结果, 见表 C.0.1-2。

表 C.0.1-2 周边环境及总平面布置单元评价结果表

序号	评价内容	评价依据	评价记录	评价结果
1.	厂址选择是否符合国家的工业布局、城镇(乡)总体规划及土地利用总体规划的要求	《工业企业总平面设计规范》 第 3.0.1 条	符合国家的工业布局、城镇(乡)总体规划及土地利用总体规划的要求	符合
2.	厂址是否有便利和经济的交通运输条件	《工业企业总平面设计规范》 第 3.0.5 条	有便利和经济的交通运输条件	符合
3.	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
4.	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
5.	厂址是否满足近期建设所必需的场地面积和适宜的建厂地形, 并根据工业企业远期发展规划的需要, 留有适当的发展余地	《工业企业总平面设计规范》 第 3.0.9 条	厂址满足近期建设所必需的场地面积和适宜的建厂地形, 并根据远期发展规划的需要留有预留空地	符合
6.	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	厂址位于不受洪水、潮水和内涝的威胁地带	符合
7.	厂址是否未选在下列地段和地区: 发震断层和抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地震区; 有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段; 采矿陷落(错动)区地表界限内; 爆破危险界限内; 坝或堤决溃后可能淹没的地区; 有严重放射性物质污染影响区; 生活居住区、文教区、水源	《工业企业总平面设计规范》 第 3.0.14 条	厂址未选在上述地段和地区	符合

	保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其它需要特别保护的区域；对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内；很严重的自重湿陷性黄土地段，厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段；具有开采价值的矿藏区；受海啸或湖涌危害的地区			
8.	可能散发可燃气体的罐组、装卸区等设施宜布置在人员集中场所及明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧。	《石油化工企业设计防火标准》第 4.2.2 条	布置在人员集中场所及明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧	符合
9.	汽车装卸设施等机动车辆频繁进出的设施应布置在厂区边缘或厂区外，并宜设围墙独立成区。	《石油化工企业设计防火标准》第 4.2.7 条	本项目汽车装卸设施布置在厂区西部预留空地处，靠近厂区边缘	符合
10.	厂区的绿化是否符合下列规定： 1) 生产区不应种植含油脂较多的树木，宜选择含水分较多的树种； 2) 工艺装置或可燃气体、液化烃、可燃液体的罐组与周围消防车道之间不宜种植绿篱或茂密的灌木丛； 3) 在可燃液体罐组防火堤内可种植生长高度不超过 15cm、含水分多的四季常青的草皮； 4) 液化烃罐组防火堤内严禁绿化； 5) 厂区的绿化不应妨碍消防操作	《石油化工企业设计防火标准》第 4.2.11 条	装卸区均未进行绿化；厂区的绿化不妨碍消防操作	符合
11.	厂区内建（构）筑物与厂区外周边设施的距离是否符合规定的防火间距	《石油化工企业设计防火标准》第 4.1.9 条	本项目与厂区外周边设施的距离符合要求，详见表 2.4-1	符合
12.	厂区内各建（构）筑物之间的距离是否符合规定的防火间距	《石油化工企业设计防火标准》第 4.2.12 条	厂内各建（构）筑物之间的距离符合要求，详见表 2.6-1	符合

小结：该项目周边环境及总平面布置共设 12 项检查项，均符合要求。

C.0.1.3 VCM 卸车装置

本评价采用安全检查表法对 VCM 卸车装置进行安全评价。具体评价结果，见表 C.0.1-3。

表 C.0.1-3 VCM 卸车装置评价结果表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	检查结果
1.	可燃液体的汽车装卸站应符合下列规定： 1. 装卸站的进、出口宜分开设置；当进、出口合用时，站内应设回车场； 2. 装卸车场应采用现浇混凝土地面； 3. 装卸车鹤位与缓冲罐之间的距离不应小于 5m，高架罐之间的距离不应小于 0.6m； 4. 甲_B、乙_A类液体装卸鹤位与集中布置的泵的防火间距不应小于 8m；甲_B、乙_A类液体装卸鹤位及集中布置的泵与油气回收设备的防火间距不应小于 4.5m； 5. 站内无缓冲罐时，在距装卸车鹤位 10m 以外的装卸管道上应设便于操作的紧急切断阀； 6. 甲_B、乙、丙_A类液体与其他类液体的两个装卸车栈台相邻鹤位之间的距离不应小于 8m； 8. 装卸车鹤位之间的距离不应小于 4m；双侧装卸车栈台相邻鹤位之间或同一鹤位相邻鹤管之间的距离应满足鹤管正常操作和检修的要求。	《石油化工企业设计防火标准》第 6.4.2 条	卸车场采用现浇混凝土地面；卸车鹤管 10m 外卸车管道上设有紧急切断阀，装卸栈台独立区域布置，符合要求，本项目为双侧卸车栈台，卸车鹤管之间距离 2m，满足正常操作和检修的要求	符合
2.	管道及其桁架跨越厂内铁路线的净空高度不应小于 5.5m；跨越厂内道路的净空高度不应小于 5m。在跨越铁路或道路的可燃气体、液化烃和可燃液体管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。	《石油化工企业设计防火标准》第 7.1.2 条	管道布置满足以上要求	符合
3.	永久性的地上管道不得穿越或跨越与其无关的工艺装置、系统单元或储罐组	《石油化工企业设计防火标准》第 7.1.4 条	管道地上敷设，未穿越或跨越与其无关的工艺装置、系统单元或储罐组	符合
4.	可燃液体的金属管道除需要采用法兰连接外，均应采用焊接连接。	《石油化工企业设计防火标准》第 7.2.1 条	本项目金属管道需要采用法兰连接外，均采用焊接连接	符合

5.	可燃气体、液化烃和可燃液体的管道不得穿过与其无关的建筑物。	《石油化工企业设计防火标准》第 7.2.2 条	管道未穿越建筑物	符合
6.	可燃液体的管道应架空或沿地敷设。必须采用管沟敷设时，应采取防止可燃液体在管沟内积聚的措施，并在进、出装置及厂房处密封隔断。	《石油化工企业设计防火标准》第 7.2.4 条	本项目可燃液体管道架空敷设	符合
7.	公用工程管道与可燃气体、液化烃和可燃液体的管道或设备连接时应符合下列规定：1、连续使用的公用工程管道上应设止回阀，并在其根部设切断阀；2、间歇使用的公用工程管道上应设止回阀和一道切断阀或设两道切断阀，并在两切断阀间设检查阀；3、仅在设备停用时使用的公用工程管道应设盲板或断开。	《石油化工企业设计防火标准》第 7.2.7 条	在间歇使用的氮气管道上设有止回阀和两道切断阀，两切断阀间设有检查阀	符合
8.	甲、乙 _A 类设备和管道应有惰性气体置换设施。	《石油化工企业设计防火标准》第 7.2.9 条	管道设有氮气吹扫	符合
9.	可燃气体压缩机的吸入管道应有防止产生负压的措施。	《石油化工企业设计防火标准》第 7.2.10 条	压缩机设有缓冲罐	符合
10.	氯乙烯管道不得采用软管连接，可燃液体管道不得采用非金属软管连接。	《石油化工企业设计防火标准》第 7.2.18 条	本项目管道采用金属管道输送，卸车采用金属万向节鹤管卸车，未采用软管连接	符合
11.	物料的交接计量宜采用流量计或汽车衡计量。	《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第 4.6.2 条	采用流量计计量	符合
12.	汽车装卸设施内的设备和管道宜设置排气、放凝、吹扫置换设施；与装卸设备连接的管道上应设置切断设施。	《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第 4.7 条	卸车装置内设备和管道设有排气、放凝、吹扫置换设施，与卸车设备连接管道上设有切断阀	符合
13.	汽车装卸设施应具备防止装卸设备拉脱泄漏的安全保护装置或措施。	《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第 4.8 条	卸车鹤管配有拉断阀	符合
14.	可燃气体、可燃液体和液化烃装卸设施的爆炸危险区域内，应采取防静电危害措施。	《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第 4.9 条	卸车区域设有静电接地、人体静电消除器等设施	符合
15.	汽车装卸设施应采取防止装卸过程中出现流速、液位、压力和温度等超限的措施，并宜具有对超装、超压运输设备进行处理的设施。	《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第 4.10 条	卸车装置设有流量计、测温、测压仪表，并设有紧急切断系统	符合
16.	可燃气体、可燃液体、液化烃及极度和高度危害物料	《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第	设有 PLC 控制系统报警联锁	符合

	的装卸设施应具备事故状况下的切断、停车等应急功能，有回火可能的管道系统应设置防回火设施。	4.11 条		
17.	汽车装卸设施内应设置安全警示、应急疏散路线、车辆行驶路线、限速、职业危害等标志和标识。	《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第 4.16 条	现场设有各类标志和标识	符合
18.	汽车装卸设施内的行驶标识线宜设置引导车辆进出、车辆停放和人员出入的引导标识线。	《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第 4.17 条	现场设有车辆行驶标识线	符合
19.	装卸系统及装卸设备可采用智能化和自动化系统。	《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第 4.18 条	设有 PLC 控制系统	符合
20.	汽车装卸设施内的操作室、办公室、维修间、更衣室、休息室等辅助设施应位于爆炸危险区域之外，并宜集中设置。	《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第 4.19 条	本项目依托厂区原有辅助设施，位于爆炸危险区域外	符合
21.	当采用压缩机增压等方式装卸车时，应符合下列规定：1、压缩机的选型不应影响装卸物料的质量；2、压缩机的数量和排气能力应满足同时最多装卸车数的运行需要；3、压缩机的排气流量宜可以调节；4、压缩机进口应设置分液和过滤设施，压缩机出口应设置止回阀和安全阀，并宜采取稳定；5、排出压力和防止设备及管道振动的措施；6、压缩机进口和出口应设置温度、压力检测及压力超限的报警和连锁保护设施；7、压缩机与装卸设备之间应设置切断阀；8、压缩机进、出口管道应采取避免凝液积聚的措施。	《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第 6.1.7 条	压缩机选型对 VCM 质量无影响，压缩机排气量满足现有 2 台卸车鹤管需求，压缩机排气流量可调，尽快设有分液罐和过滤器，出口设有止回阀和安全阀，压缩机进口和出口设有温度、压力检测和压力超限报警连锁保护，压缩机与卸车鹤管之间设有切断阀	符合
22.	当需对装卸的物料进行采样时，宜在装卸管道上设置固定式密闭采样系统。	《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第 6.1.7 条	采用固定式密闭采样系统	符合
23.	装卸设施的吹扫置换和排气、放凝应符合下列规定：1、吹扫介质应避免使装卸物料发生聚合、氧化、凝结及质量改变等变化或反应；2、输送液化烃的工艺设备和管道系统的排气、放凝及吹扫置换的物料，应密闭收	《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第 6.2.2 条	本项目吹扫置换和排气、放凝均符合以上要求	符合

	集和处理或密闭排放。液化烃装卸设施排放的气体应排入安全地点； 3、装卸设备应设置排空设施；汽车装卸设施内的物料不宜吹扫置换至运输设备； 4、装卸车鹤管及其进出的管道应设置扫线设施。液化烃和可燃气体管道及不经常吹扫的管道，宜采用半固定式吹扫； 5、当易聚合、易氧化、不稳定及强氧化性等性质的气体和液体与其他物料不能混合时，应设置独立的收集处理系统或排放系统。			
24.	装卸鹤管的选用应根据装卸方式、物料类别和性质等确定。 1、可燃气体、液化烃等鹤管的主要部件应采用金属材料或金属加非金属衬里材料； 2、液化烃不得采用软管装卸车，应采用万向管道型装卸鹤管。万向管道型装卸鹤管内输送装卸物料的各连接部件之间不得采用软管连接；气相管道和软管的设置应避免积存凝液，当无法避免时应采取排液措施； 3、密闭装卸鹤管应设置液相和气相接口。装卸物料不允许与空气混命或接触时，装卸鹤管应具有吹扫置换和防止空气侵入的措施； 4、液化烃的装卸鹤管与运输设备采用快速接头连接时，宜采用干式分离阀；液化烃的装卸鹤管端部应设置拉断阀； 5、可燃气体和液化烃鹤管应设置导静电跨接和接地设施，万向接头应逐一进行防静电跨接。鹤管中的非金属材料，宜采用防静电材料； 6、鹤管的设计压力不应小于与其连接的管道系统的设计压力，并应采取防止由于外界环境影响造成鹤管	《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》 第 6.3.1 条	鹤管采用金属材料， 万向管道型	符合

	内封闭液体超压的措施；装卸高（低、压）液化气体的装卸鹤管的公称压力不应小于装卸系统工作压力的 2 倍，装卸压缩气体的装卸鹤管公称压力不应小于装卸系统工作压力的 1.3 倍。装卸鹤管的最小爆破压力应大于 4 倍的公称压力； 7、输送易聚合物料时，不应采用易与物料接触后发生反应的材料。			
25.	鹤管端部与运输设备连接的接头或垂管应符合下列规定：1、接头的形式和规格应满足运输设备接口的连接需要，可采用法兰、快速接头或干式分离阀； 2、可燃液体、液化烃鹤管接头或垂管材质宜采用铝合金、铜或不锈钢等撞击不发生火花的材质，并应满足物料特性要求；3、装卸液化烃的鹤管端部靠近接头处应设置切断阀，并宜采取能够检测接头连接后严密性的措施。干式分离阀应具备联锁保护功能，当未采用干式分离阀时，应采取避免接头正常分离后鹤管内残余物料泄漏的措施；4、鹤管与运输设备断开连接或抽出垂管后的液体滴洒宜采取收集处理措施；5、液化烃鹤管装卸接头应配置密封盖，快速接头应采取防脱落措施。	《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》 第 6.3.2 条	鹤管接头或垂直材质采用不锈钢材质	符合
26.	液化烃流速不宜大于 3m/s	《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》 附录 B	设置流量计，流速小于 3m/s	符合
27.	管道布置是否妨碍设备、机泵及其内部构件的安装、检修	《石油化工金属管道布置设计规范》第 3.1.11 条	管道布置未妨碍设备、机泵及其内部构件的安装、检修	符合
28.	管道跨越装置内的检修道路和消防道路时，管道距路面的净空高度是否小于 4.5m	《石油化工金属管道布置设计规范》第 3.2.1 条	管道跨越装置内的检修道路和消防道路时，管道距路面的净空高度不小于 5m	符合
29.	管廊上管道的净距是否小于 50mm	《石油化工金属管道布置设计规范》第 3.3.1 条	管廊上管道的净距为不小于 50mm	符合

30.	管道上的阀门、法兰或活接头是否靠近管廊梁布置	《石油化工金属管道布置设计规范》第 4.2.3 条	靠近管廊梁布置	符合
31.	当采用压缩机、气化器、惰性气体增压等方式装卸车时，注入气体流速不应超过安全控制流速，并不应引起运输设备内温度和压力迅速变化或物料发生反应；当装卸过程中物料的压力和温度易发生变化时，宜采取监测和控制压力、温度的措施。	《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第 6.1.3 条	本项目采用压缩机卸车，注入气体流速不超过安全控制流速，采用 PLC 系统实时监测压力和温度	符合
32.	装卸设备、管道、阀门、密封组件以及其他附件的材料应与装卸物料的特性相适应，应满足在不同操作工况的温度和压力条件下使用。	《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》第 6.1.9 条	装卸设备、管道、阀门、密封组件以及其他附件的材料应与 VCM 物料相适应	符合
33.	距坠落基准面高差超过 2m 且有坠落危险的操作、巡检和维修作业的场所，是否设计扶梯、平台、栏杆等附属设施	《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 7.3.2 条	配置了供站立的平台和防坠落的栏杆、安全盖板、防护板等	符合
34.	作业场所的地面是否平坦、防滑、易清扫，避免设置不必要的台阶、斜面、突起、凹陷	《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 8.8.8 条	作业场所地面平坦，易清扫，未设置不必要台阶、斜面、突起、凹陷等	符合
35.	石油化工企业的安全色设计是否符合 GB 2893 的规定	《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 9.1.1 条	有安全标志，并符合 GB 2893 的相关规定	符合
36.	存在火灾、有毒有害化学品泄漏等风险的区域应设置风向标	《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 9.3.1 条	厂区内设置有风向标	符合
37.	在使用有毒物品作业场所入口或作业场所的显著位置，根据需要，设置“当心中毒”或者“当心有毒气体”警告标识，“戴防毒面具”、“穿防护服”、“注意通风”等指令标识和“紧急出口”、“救援电话”等提示标识。	《工作场所职业病危害警示标识》第 7 条	卸车场所已设置相应的警示标识	符合

小结：该项目 VCM 卸车装置单元共设 37 项检查项，经现场检查，均符合要求。

C.0.1.4 公用工程及辅助生产设施

本项目给排水、供配电、消防、电信、采暖通风等均依托厂区原有公辅工程，本次评价仅核实其符合性，不在本次评价范围。本项目仅对新增自动控制系统、防雷防静电设施进行安全评价，具体评价结果，见表 C.0.1-4。

表 C.0.1-4 自动控制系统安全评价结果表

序号	评价内容	评价依据	评价记录	评价结果
1.	工艺装置内建筑物、构筑物的防雷分类及防雷措施应按现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057的有关规定执行。	《石油化工企业设计防火标准》第 9.2.1 条	卸车装置根据 GB50057 按照第二类防雷建筑物考虑	符合
2.	对爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的设备和管道，均应采取静电接地措施。	《石油化工企业设计防火标准》第 9.3.1 条	卸车装置内设备和管道均采取静电接地措施	符合
3.	可燃液体的管道在下列部位应设静电接地设施： 1. 进出装置或设施处； 2. 爆炸危险场所的边界； 3. 管道泵及泵入口永久过滤器、缓冲器等。	《石油化工企业设计防火标准》第 9.3.3 条	管道在上述位置设置了静电接地	符合
4.	可燃液体的装卸栈台的管道、设备、建筑物、构筑物的金属构件和铁路钢轨等（作阴极保护者除外），均应做电气连接并接地。	《石油化工企业设计防火标准》第 9.3.4 条	本项目卸车栈台管道、设备、建构筑物的金属构件均已做电气连接	符合
5.	汽车罐车和装卸栈台应设静电专用接地线。	《石油化工企业设计防火标准》第 9.3.5 条	汽车罐车和装卸栈台已做静电专用接地线	符合
6.	每组专设的静电接地体的接地电阻值宜小于 $100\ \Omega$ 。	《石油化工企业设计防火标准》第 9.3.6 条	防雷接地、工作接地、保护接地采用共同接地装置，接地电阻不大于 $4\ \Omega$	符合
7.	安全仪表系统的接地是否采用等电位连接方式	《石油化工仪表接地设计规范》第 5.0.17 条	实施等电位连接	符合
8.	重点防火、防爆作业区的入口处，应设计人体导除静电装置。建议采用本安型人体消除静电装置。	《化工企业安全卫生设计规范》第 4.2.10 条	卸车装置进出口设有人体静电消除器	符合
9.	设备的外壳应进行静电接地。	根据《石油化工静电接地设计规范》第 5.1.1 条	本项目压缩机外壳、卸车鹤管均已静电接地	符合
10.	槽车在装卸作业前，应采	《石油化工静电接地	槽车卸车前，采用专用接	符合

	用专用接地线及接地夹将汽车与装卸设备等电位连接。	设计规范》第 5.5.3 条	地线和接地夹与卸车设施等电位连接	
11.	爆炸性气体环境电气设备的选择是按危险区域的划分和爆炸性物质的组别作出的规定	《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.2.2 条	本项目所在爆炸危险区域为 2 区，电子式仪表优先选用本安型，防爆等级不低于 Exd II BT4	符合
12.	电气线路是否在爆炸危险性较小的环境或远离释放源的地方敷设	《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.4.3 条	电气线路敷设符合要求	符合
13.	在爆炸性气体环境区域内电气线路是否按要求穿钢管保护并隔离密封	《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.4.1 条、第 5.4.3 条	电线穿管保护及密封	符合
14.	在爆炸性气体环境区域内电缆是否设有中间接头	《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.4.3 条	未设置中间接头	符合
15.	选用的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	电气设备选型符合要求	符合
16.	可燃气体和有毒气体检测报警信号应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、可燃气体和有毒气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防控制室。	《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	气体检测器报警送至原有机柜间	符合
17.	控制室操作区应设置可燃气体和有毒气体声、光报警；现场区域警报器宜根据装置占地的面积、设备及建构筑物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置，现场区域警报器应有声、光报警功能。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.4 条	依托厂区现有设施，满足要求	符合
18.	需要设置可燃气体、有毒气体探测器的场所，宜采用固定式探测器；需要临时检测可燃气体、有毒气体的场所，宜配备移动式气体探测器。	《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	卸车装置设置固定式有毒气体探测器	符合
19.	进入爆炸性气体环境或有毒气体环境的现场工作人员，应配备便携式可燃气体和(或)有毒气体探测器。进入的环境同时	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.7 条	便携式有毒气体探测器依托现有，满足要求	符合

	存在爆炸性气体和有毒气体时，便携式可燃气体和有毒气体探测器可采用多传感器类型。			
20.	可燃气体检测报警系统应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	有毒气体探测器系统独立于其他系统单独设置	符合
21.	可燃气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场警报器等的供电负荷，应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑，宜采用 UPS 电源装置供电。	《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	气体探测器系统采用 UPS 电源供电	符合
22.	可燃气体和有毒气体探测器的检测点，应根据气体的理化性质、释放源的特性、生产场地布置，地理条件、环境气候、探测器的特点，检测报警可靠性要求，操作巡检路线等因素进行综合分析，选择可燃气体及有毒气体容易积聚，便于采样检测和仪表维护之处布置。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 4.1.1 条	卸车设施栈台可能泄漏或聚集可燃气体的区域，设置有毒气体探测器。	符合
23.	下列可燃气体和有毒气体释放源周围应布置检测点：①气体压缩机和液体的动密封；②液体采样和气体采样口；③液体（气体）排液（水）口和放空口；④经常拆卸的法兰和经常操作的阀门组。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 4.1.3 条	本项目在压缩机、卸车鹤管、取样器附近设 3 台有毒气体报警器	符合
24.	检测可燃气体和有毒气体时，探测器探头应靠近释放源，且在气体、蒸气易于聚集的地点。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 4.1.4 条	探头布置满足要求	符合
25.	释放源处于露天或敞开式厂房布置的设备区域内，有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 4m。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 4.2.1 条	有毒气体探测器距其所覆盖范围内任一释放源水平距离均小于 4m	符合

小结：该项目公辅工程及辅助生产设施单元共设25项检查内容，均符合要求。

C.0.1.5 重大生产安全事故隐患

重大生产安全事故隐患安全检查表，见表C.0.1-5。

表 C.0.1-5 重大生产安全事故隐患检查表

序号	控制及管理要求	现场情况	结论
1	危险化学品生产、经营单位主要负责人和安全生产管理人员是否经考核合格。	主要负责人和安全生产管理人员经考核合格。	符合
2	特种作业人员是否持证上岗。	特种作业人员持证上岗。	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。	储存设施外部安全防护距离符合国家标准要求。	符合
4	涉及重点监管危险化工工艺的装置是否实现自动化控制，系统是否实现紧急停车功能，装备的自动化控制系统、紧急停车系统是否投入使用。	不涉及。	无关
5	构成一级、二级重大危险源的危险化学品罐区是否实现紧急切断功能；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是否配备独立的安全仪表系统。	不涉及。	无关
6	全压力式液化烃储罐是否按国家标准设置注水措施。	不涉及。	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是否使用万向管道充装系统。	采用万向管道充装系统。	符合
8	光气、氯气等剧毒气体及硫化氢气体管道是否未穿越除厂区（包括化工园区、工业园区）外的公共区域。	不涉及。	符合
9	地区架空电力线路是否未穿越生产区且应符合国家标准要求。	地区架空电力线路未穿越生产区。	符合
10	在役化工装置是否经正规设计且未进行安全设计诊断。	已经过正规设计。	符合
11	是否未使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。	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是否按国家标准设置检测报警装置，爆炸危险场所是否按国家标准安装使用防爆电气设备。	涉及有毒有害气体泄漏的场所已设置检测报警装置。	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是否满足国家标准关于防火防爆的要求。	不涉及。	符合
14	化工生产装置是否按国家标准要求设置双重电源供电，自动化控制系统是否设置不间断电源。	自动化控制系统设置不间断电源供电。	符合
15	安全阀、爆破片等安全附件是否正常投用。	安全附件正常投用，并取得检测报告。	符合

16	是否建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制，是否制定实施生产安全事故隐患排查治理制度。	已建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制，已制定实施生产安全事故隐患排查治理制度。	符合
17	是否制定操作规程和工艺控制指标。	已制定操作规程和工艺控制指标。	符合
18	是否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，制度是否有效执行。	已制定动火、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是否经小试、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是否经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证；新建装置是否制定试生产方案投料开车；精细化工企业是否按规范性文件要求开展反应安全风险评估。	不涉及新工艺。	无关
20	是否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。	危险化学品分区分类储存，不超量、未超品种储存，相互禁配物质未混放混存。	符合

小结：该项目重大生产安全事故隐患安全检查表共设20项检查项，有16项符合要求，4项无关。

C.0.1.6 小结

表 C.0.1-6 评价结果汇总表

类别 单元	总项	无关	符合	不符合
安全管理	15	0	15	0
周边环境及总平面布置	12	0	12	0
VCM 卸车装置	37	0	37	0
公用工程及辅助生产设施	25	0	25	0
重大生产安全事故隐患	20	4	16	0
合计	109	4	105	0

C.0.2 蒸气云爆炸模型评估法

根据南京安元科技有限公司开发的定量风险计算软件，对 VCM 汽车槽车（36m³）通过蒸气云爆炸模型进行模拟。

C.0.2.1 参数选择

(1) 气象条件

表 C.0.2-1 本项目所在区域气象条件

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	D
环境压力 (Pa)	100540
环境平均风速 (m/s)	5.3
环境大气密度 (kg/m³)	1.293
环境温度 (K)	293
建筑物占地百分比	0.03

(2) 风向玫瑰图

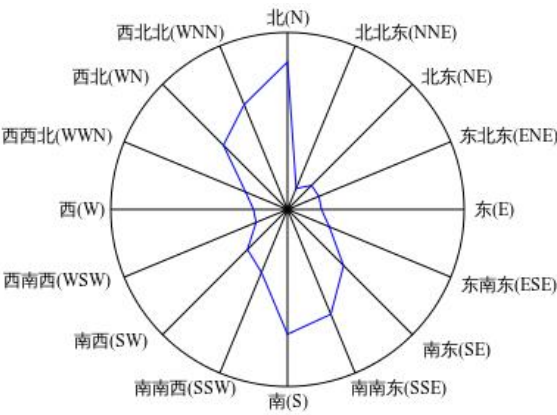


图 C.0.2-1 本项目所在区域风向玫瑰图

(3) 装置基本参数

装置名称：VCM 卸车槽车

物料名称：氯乙烯

装置类型：固定的带压容器和储罐

装置体积 (m^3) : 36

泄漏模式: 完全破裂

物料类型: 中/高活性液化气体

事故类型: 蒸气云爆炸

容器最大存量 (kg) : 32760

C.0.2.2 事故后果模拟结果

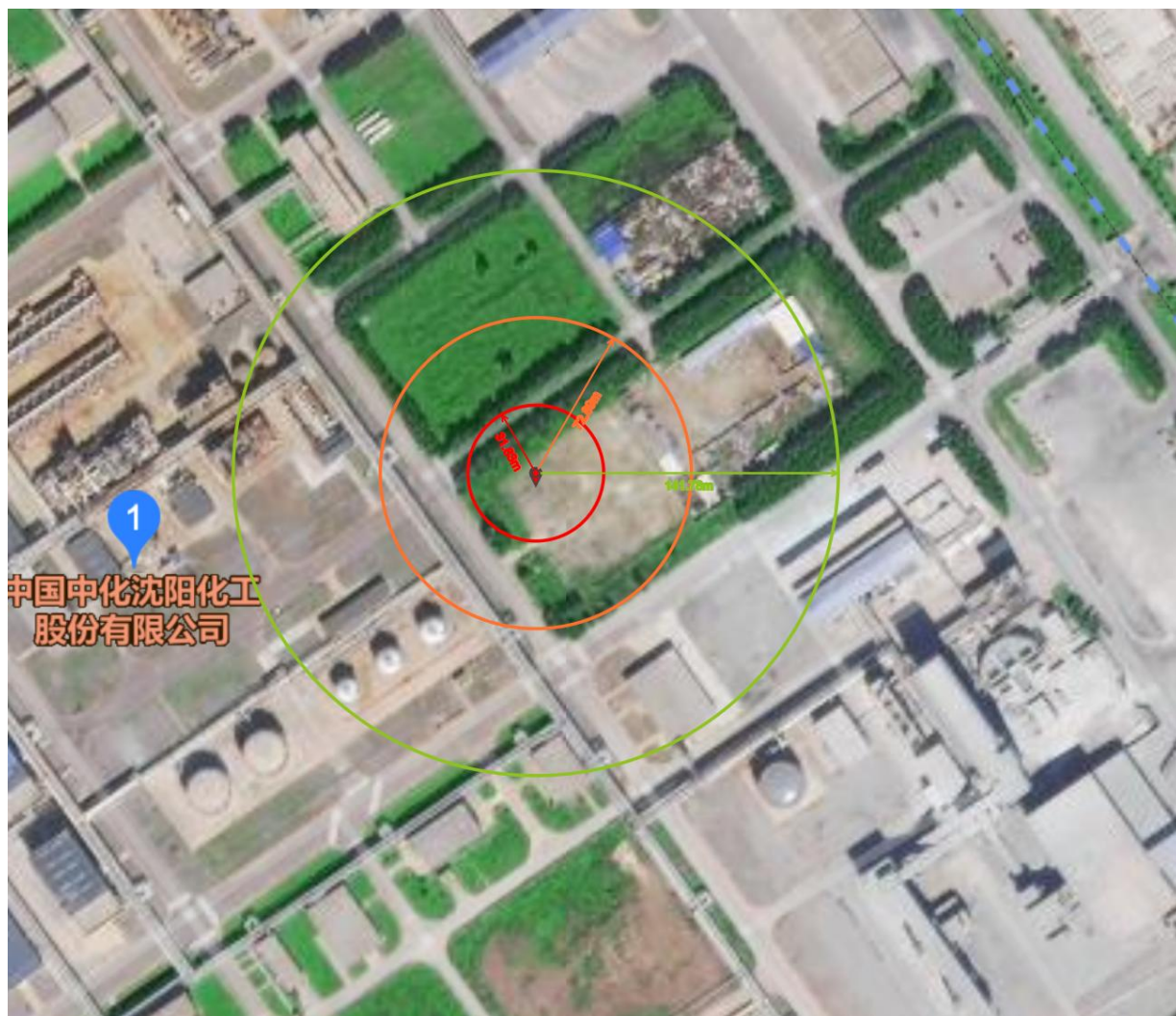


图 C.0.2-2 事故后果模拟结果图

事故后果分析结果:

死亡半径 (m) : 31.83

重伤半径 (m) : 72.89

轻伤半径 (m) : 141.78

小结：根据事故模拟结果可知，本项目 VCM 汽车槽车发生蒸气云爆炸，其影响范围未超出厂区边界，但可能波及项目周边设施，对 VCM 尾气变压吸附厂房、VCM 泵房、VCM 球罐、乙炔装置机柜间、3A#变电所、电石渣堆场、电石压滤厂房可能造成影响。

附录 D 评价依据

主要依据国家有关的法律、法规、标准、规范和相关文献资料如下。

D.0.1 国家有关法律、法规

- (1) 《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令第八十八号，2021 年 9 月 1 日实施）
- (2) 《中华人民共和国特种设备安全法》（国家主席令第四号，2014 年 1 月 1 日实施）
- (3) 《中华人民共和国消防法》（国家主席令第八十一号，2021 年 4 月 29 日实施）
- (4) 《中华人民共和国环境保护法》（国家主席令第九号，2015 年 1 月 1 日实施）
- (5) 《中华人民共和国气象法》（国家主席令第五十七号，2016 年 11 月 07 日起实施）
- (6) 《中华人民共和国劳动法》（国家主席令第二十四号，2018 年 12 月 29 日修订）
- (7) 《中华人民共和国大气污染防治法》（国家主席令第十六号，2018 年 10 月 26 日实施）
- (8) 《中华人民共和国职业病防治法》（国家主席令第二十四号，2018 年 12 月 29 日实施）
- (9) 《中华人民共和国劳动合同法》（国家主席令第七十三号，2013 年 7 月 1 日实施）
- (10) 《中华人民共和国突发事件应对法》（国家主席令第二十五号，2024 年 11 月 1 日实施）

(11) 《中华人民共和国防震减灾法》（国家主席令第七号，2009 年 5 月 1 日实施）

(12) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 01 日实施）

(13) 《建设工程质量管理条例》（国务院令第 714 号，2019 年 4 月 23 日实施）

(14) 《建设工程安全生产管理条例》（国务院令第 393 号，2004 年 2 月 1 日实施）

(15) 《特种设备安全监察条例》（国务院令第 549 号，2009 年 5 月 1 日实施）

(16) 《气象灾害防御条例》（国务院令第 687 号，2017 年 10 月 7 日实施）

(17) 《工伤保险条例》（国务院令第 586 号，2011 年 1 月 1 日起施行）

(18) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号公布，国务院第 645 修订），自 2013 年 12 月 7 日实施）

(19) 《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发[2010]23 号，2010 年 7 月 19 日发布）

(20) 《辽宁省安全生产条例》（辽宁省人民代表大会常务委员会公告[14 届]第 34 号，2025 年 5 月 29 日实施）

(21) 《辽宁省突发事件应对条例》（辽宁省第十一届人大常委会公告第 17 号，辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议修订，2020 年 3 月 30 日）

(22) 《辽宁省消防条例》（辽宁省人民代表大会常务委员会公告[13 届]第 103 号，辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第三十五次会议修订，2022 年 11 月 9 日施行）

D.0.2 部门规章、文件

(1) 《危险化学品目录》（国家安全生产监督管理总局等十部门 2015 年第 5 号，2015 年 5 月 1 日实施，应急管理部等十部门公告 2022 年第 8 号，2023 年 1 月 1 日实施）

(2) 《国家安全监管总局关于印发〈危险化学品建设项目安全评价细则（试行）〉的通知》（安监总危化〔2007〕255 号，2007 年 12 月 12 日实施）

(3) 《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局令第 3 号，2015 年 5 月 29 日国家安全生产监督管理总局令第 80 号修订，2015 年 7 月 1 日实施）

(4) 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第 16 号，2008 年 2 月 1 日起实施）

(5) 《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》（应急管理部令第 2 号，2019 年 9 月 1 日起施行）

(6) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（安监总局令〔2010〕30 号发布，安监总局令〔2013〕63 号、安监总局令〔2015〕80 号、应急部公告〔2018〕12 号修正，2018 年 12 月 4 日发布）

(7) 《安全生产培训管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 44 号，2015 年 5 月 29 日国家安全生产监督管理总局令第 80 号修订，2015 年 7 月 1 日实施）

(8) 《关于修改〈特种设备作业人员监督管理办法〉的决定》（国家质量监督检验检疫总局令第 140 号，2011 年 7 月 1 日实施）

(9) 《质检总局关于修订〈特种设备目录〉的公告》（2014 年第 114 号，2014 年 10 月 30 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目录的

通知》（安监总管三[2011]第 95 号，2011 年 7 月 1 日发布）

（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》（安监总管三[2011]第 142 号，2011 年 7 月 1 日发布）

（12）《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三[2013]88 号，2013 年 7 月 29 日实施）

（13）《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）

（14）《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 日发布，应急厅函〔2022〕300 号修正）

（15）《国家安全监管总局关于印发企业安全生产责任体系五落实五到位规定的通知》（安监总办〔2015〕27 号，2015 年 3 月 16 日发布）

（16）《国家安监总局关于印发化工（危险化学品）企业安全检查重点指导目录的通知》（安监总管三[2015]113 号，2015 年 12 月 14 日实施）

（17）《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，2015 年 7 月 17 日）

（18）《国家安全监管总局关于印发遏制危险化学品和烟花爆竹重特大事故工作意见的通知》（安监总管三〔2016〕62 号，2016 年 6 月 23 日实施）

（19）《关于印发危险化学品生产储存企业安全风险评估诊断分级指南（试行）的通知》（应急管理部，应急〔2018〕19 号，2018 年 5 月 10 日起实施）

（20）《应急管理部关于印发<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日起实施）

（21）《财政部、应急部关于印发<企业安全生产费用提取和使用管理办法>的通知》（财资〔2022〕136号，2022年11月21日施行）

（22）《应急管理部关于印发危险化学品企业安全分类整治目录（2020年）的通知》（应急〔2020〕84号，2020年10月31日施行）

（23）《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年第3号，2020年5月30日施行）

（24）《辽宁省企业安全生产主体责任规定》（辽宁省人民政府令第341号，2021年5月18日施行）

（25）《市场监管总局关于特种设备行政许可有关事项的公告》（2021年第41号，2021年12月2日发布）

（26）《特种设备安全监督检查办法》（国家市场监督管理总局令第57号，2022年7月1日施行）

（27）《特种设备使用单位落实使用安全主体责任监督管理规定》（国家市场监督管理总局令第74号，2023年5月5日施行）

（28）《关于强化危险化学品“一件事”全链条安全管理的措施》（国务院安全生产委员会安委〔2025〕4号，2025年2月10日发布）

（29）《应急管理部办公厅关于印发〈2025年危险化学品企业安全生产执法检查重点事项指导目录〉的通知》（应急厅〔2025〕6号，2025年3月3日发布）

（30）《防震减灾管理办法》（中国气象局令第44号，2025年6月1日实施）

（31）《国务院安委会办公室关于认真贯彻落实习近平总书记重要指示精神坚决防范遏制重大事故的通知》（安委办明电〔2025〕6号，2025年5月5日发布）

(32) 《国务院安全生产委员会关于印发〈安全生产治本攻坚三年行动方案（2024-2026 年）〉的通知》（安委会〔2024〕2 号，2024 年 1 月 21 日发布）

(33) 《关于印发〈危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）〉的通知》（应急〔2022〕52 号，2022 年 6 月 22 日发布）

(34) 《生产安全事故罚款处罚规定》（应急管理部令第 14 号，2024 年 3 月 1 日实施）

D.0.3 标准规范

- (1) 《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018 版）
- (2) 《石油化工物料汽车装卸设施设计标准》（SH/T 3221-2023）
- (3) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 版）
- (4) 《消防设施通用规范》（GB55036-2022）
- (5) 《用电安全导则》（GB/T13869-2017）
- (6) 《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH/T3047-2021）
- (7) 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）
- (8) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）
- (9) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）
- (10) 《企业职工伤亡事故分类》（GB/T 6441-1986）
- (11) 《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）
- (12) 《石油化工建（构）筑物抗震设防分类标准》（GB50453-2008）
- (13) 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）
- (14) 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）
- (15) 《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T50770-2013）
- (16) 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）

- (17) 《建筑抗震设计标准》（GB/T 50011-2010[2024 年版]）
- (18) 《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）
- (19) 《建筑照明设计标准》（GB/T50034-2024）
- (20) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）
- (21) 《工业金属管道设计规范》（GB50316-2000，2008 版）
- (22) 《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）
- (23) 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）
- (24) 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）
- (25) 《建筑采光设计标准》（GB50033-2013）
- (26) 《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）
- (27) 《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）
- (28) 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）
- (29) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）
- (30) 《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》（GB/T 8196-2018）
- (31) 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）
- (32) 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）
- (33) 《消防安全标志设置要求》（GB15630-1995）
- (34) 《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》（GB4053.1-2009）
- (35) 《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》（GB4053.2-2009）
- (36) 《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB4053.3-2009）
- (37) 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB/T50062-2008）
- (38) 《电气设备安全设计导则》（GB/T25295-2010）

- (39) 《石油化工静电接地设计规范》（SH/T3097-2017）
- (40) 《化工企业腐蚀环境电力设计规程》（HG/T20666-1999）
- (41) 《防止静电事故通用要求》（GB 12158-2024）
- (42) 《室外作业场地照明设计标准》（GB50582-2010）
- (43) 《石油化工设备和管道绝热工程设计规范》（SH/T3010-2013）
- (44) 《工业电视系统工程设计标准》（GB/T50115-2019）
- (45) 《工业管道安全技术规程》（TSG31-2025）
- (46) 《危险场所电气防爆安全规范》（AQ3009-2007）
- (47) 《安全色和安全标志》（GB2894-2025）
- (48) 《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）
- (49) 《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》（GB 39800.2-2020）
- (50) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）
- (51) 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）
- (52) 《生产安全事故应急演练基本规范》（YJ/T9007-2019）
- (53) 《生产安全事故应急演练评估规范》（YJ/T9009-2015）
- (54) 《化工企业定量风险评价导则》（AQ/T3046-2013）
- (55) 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）
- (56) 《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）
- (57) 《危险化学品企业安全生产标准化通用规范》（GB 45673-2025）
- (58) 《危险化学品安全生产风险分级管控技术规范》（GB/T 45420-2025）
- (59) 《特种设备使用管理规则》（TSG 08-2017）

- (60) 《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）
- (61) 《固定式压力容器安全技术监察规程行业标准第 1 号修改单》
（TSG 21-2016/XG1-2021）
- (62) 《作业场所环境气体检测报警仪器 通用技术要求》（GB 12358-2024）
- (63) 《工业金属管道工程施工质量验收规范》（GB 50184-2011）
- (64) 《现场设备、工业管道焊接工程施工质量验收规范》（GB 50683-2011）
- (65) 《压力管道规范 工业管道 第 1 部分：总则》（GB/T 20801.1-2020）
- (66) 《石油化工有毒、可燃介质钢制管道工程施工及验收规范》（SH/T 3501-2021）
- (67) 《消防应急照明和疏散指示系统》（GB 17945-2024）
- (68) 《危险化学品安全生产风险分级管控技术规范》（GB/T 45420-2025）
- (69) 《特种设备事故报告和调查处理导则》（TSG 03-2024）
- (70) 《特种设备使用管理规则》（TSG 08-2017）
- (71) 《固定式压力容器安全技术监察规程》及行业标准第 1 号修改单
（TSG 21-2016/XG1-2020）
- (72) 《特种设备重大事故隐患判定准则》（GB 45067-2024）
- (73) 《作业场所环境气体检测报警仪器 通用技术要求》（GB 12358-2024）
- (74) 《仪表供气设计规范》（HG/T 20510-2014）
- (75) 《石油化工仪表供气设计规范》（SH/T 3020-2013）
- (76) 《自动化仪表工程施工及质量验收规范》（GB50093-2013）
- (77) 《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》（GB 51309-2018）

(78) 《危险化学品企业紧急切断阀设置和使用规范》（T/CCSAS 023-2022）

(79) 《化工采暖通风与空气调节设计规范》（HG/T 20698-2009）

(80) 《工作场所职业病危害警示标识》（GBZ 158-2003）

(81) 《安全评价通则》（AQ 8001-2007）

D.0.4 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) 《新编危险物品安全手册》化学工业出版社

附件被评价单位提供的原始资料目录

1. 营业执照
2. 土地证
3. 雷电防护装置检测报告
4. 雷电防护装置验收意见书
5. 试生产方案及专家评审意见
6. 有毒气体探测器检定报告
7. 安全生产责任制、管理制度、操作规程清单
8. 安全阀校验报告
9. 生产经营单位应急预案备案登记表
10. 压力表检验资质和检验合格证
11. 安全生产责任保险单
12. 安全设施施工情况报告
13. HAZOP 分析及 SIL 定级报告
14. 三查四定情况
15. 危险化学品建设项目安全条件审查意见书
16. 危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书
17. 关于《沈阳化工 PVC 分厂新增 VCM 卸车装置项目》项目备案证明
备案证明
18. 主要负责人、本项目专职安全管理人员资格证
19. 关于成立安全管理机构和任命专职 HSE 管理人员的通知
20. 设计单位营业执照和资质
21. 施工单位营业执照和资质
22. 压力容器合格证和压力管道监督检验证书

- 23. 竣工验收单
- 24. 工伤保险缴费证明
- 25. 有毒气体报警器变更技术联络单
- 26. 防爆电气检验报告或合格证
- 27. 总平面布置图
- 28. 工艺及仪表流程图