

空气化工产品（天津）有限公司
中芯国际天津公司三期配套项目（一期）
安全验收评价报告

评价机构名称：天津永安职业健康检测评价有限公司

资质证书编号：APJ-（津）-006

法定代表人：苗晓旭

审核定稿人：高 斌

评价负责人：高 磊

评价机构联系电话：022-65229855

（安全评价机构公章）

2023 年 9 月

前 言

根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督总局 45 号令第 79 号修改）等法律法规规定，建设项目安全设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

受建设方空气化工产品（天津）有限公司委托，天津永安职业健康检测评价有限公司承担了该项目的安全验收评价工作。我公司成立了相应的评价组，按照评价程序及项目计划开展安全验收评价工作。

本次安全验收评价的主要依据是国家有关法律、法规、标准及规范以及该公司提供的资料，分析空气化工产品（天津）有限公司中芯国际天津公司三期配套项目（一期）存在的主要危险、有害因素，通过对各单元进行定量、定性分析，提出降低和消除相应危险有害因素的安全技术和安全管理方面的措施建议。

在该项目安全评价过程中承蒙空气化工产品（天津）有限公司有关人员的大力支持和协助，在此表示感谢。

目 录

1	安全验收评价工作经过	1
1.1	前期准备情况	1
1.2	安全验收评价目的	1
1.3	评价范围	1
1.4	评价程序	2
2	工程概况	2
2.1	建设单位简介	错误！未定义书签。
2.2	项目基本情况	错误！未定义书签。
2.3	扩建项目设计上采用的主要技术、工艺（方式）和国内、外同类建设项目水平对比情况	错误！未定义书签。
2.4	项目的工艺流程、主要装置和设施（设备）其上下游生产装置的关系	错误！未定义书签。
2.5	项目涉及的主要原辅材料和产品名称、数量、储存位置	错误！未定义书签。
2.6	项目配套公用和辅助工程或设施的名称、能力（或负荷）	错误！未定义书签。
2.7	安全管理	错误！未定义书签。
3	危险、有害因素的辨识	3
3.1	依据	3
3.2	物料的危险有害因素辨识结果	4
3.3	危险化工工艺及特种设备的判定结果	5
3.4	危险化学品重大危险源辨识	5
3.5	事故案例	7
4	安全评价单元的划分和评价方法的选择	9
4.1	评价方法选用原则	9
4.2	评价单元划分	9
4.3	评价方法选用	10
5	采用的安全评价方法及理由说明	11
5.1	安全评价方法的选择	11
5.2	采用的安全评价方法理由说明	11
6	定性、定量分析危险、有害程度的结果	12
6.1	固有危险程度分析结果	12
6.2	各单元安全检查表评价结果	12
7	扩建项目的安全条件和安全生产条件的分析结果	13
7.1	扩建项目的安全条件分析	13
7.2	扩建项目的安全生产条件分析结果	17

8	安全对策措施与建议 and 结论	19
8.1	安全对策措施与建议	19
8.2	结论	19
9	与建设单位交换意见的情况结果	21
F1	危险、有害因素辨识及分析	22
F1.1	物料的危险、有害因素分析	22
F1.2	危险有害因素辨识及分析	23
F2	选用的安全评价方法简介	30
F3	定性、定量安全评价	31
F3.1	项目选址和总平面布置评价单元	32
F3.2	工艺、设备设施评价单元	32
F3.3	安全管理评价单元	34
F4	个人风险和社会风险	36
F5	外部安全防护距离	40
F6	《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》 规定的各项重大生产安全事故隐患对照	41
F7	安全设施设计专篇提出安全对策措施采纳情况	42
F8	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》规定的各项安全生 产条件符合性对照	44
F9	评价依据	47
F9.1	法律、法规、规定和规范性技术文件	47
F9.2	评价标准、规范	49
F9.3	其它相关资料	50
附件:		51
附图:		52

1 安全验收评价工作经过

1.1 前期准备情况

天津永安职业健康检测评价有限公司与空气化工产品（天津）有限公司经过协商，为空气化工产品（天津）有限公司中芯国际天津公司三期配套项目（一期）进行安全验收评价工作，并签订了安全验收评价服务合同。

我公司随即成立安全验收评价组，制定了安全验收评价计划书，评价组赴现场对扩建项目现场、项目建设内容、具体工艺过程等情况进行了解，并收集了项目的设计资料及现场勘查资料；项目组针对该项目的情况收集了适用的法律、法规、技术标准、相关的技术资料以及同类别企业典型事故案例等资料。

1.2 安全验收评价目的

1、该项目验收评价的目的是贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，为项目安全验收提供科学依据，通过对项目的设施、设备、装置试运行状况及安全管理状况的安全评价，查找该项目存在的危险、有害因素的种类和程度；评价项目及与之配套的安全设施是否符合国家有关安全生产的法律法规和技术标准；提出合理可行的安全对策措施及建议。

2、贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”的方针，对该项目存在的主要危险、有害因素及危险、风险程度进行分析，对安全条件和安全生产条件进行分析，对未达到安全目标的系统或单元提出安全补偿和补救措施，以利于提高该项目本质安全程度，满足安全生产要求。本报告为有关部门行政许可提供依据。

1.3 评价范围

根据企业实际情况和企业的委托和意见，本报告评价范围为空气化工产品（天津）有限公司中芯国际天津公司三期配套项目（一期），主要包括新增 1 个 80m³ 液氮储罐及其配套蒸发器，2 台液氮泵及一个阀箱，4 台

蒸发器，以及与之相连接的地上管道、阀门和仪表。

本报告评价内容主要从项目选址和总平面布置、工艺设备设施及安全管理情况进行评价。

厂内氮气管道阀门起止位置为 NV7564 至 V7412，厂内外埋地氮气管线布置依托原有空气化工产品（天津）有限公司埋地氮气管线。

1.4 评价程序

安全验收评价工作程序见图 1.4-1。



图 1.4-1 安全验收评价程序框图

2 工程概况

、检定校准支出；安全生产责任保险支出；与安全生产直接相关的其他支出。

3 危险、有害因素的辨识

3.1 依据

1、依据《危险化学品目录》（2015 版）（国家安全生产监督管理局等 10 个部委公告 2015 年第 5 号，根据应急管理部等 10 个部委公告 2022 年第 8 号修改）确定所涉及的危险物质是否为危险化学品。

2、依据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 第 703 号修订）、《国单位简介

急救药箱	2	良好	控制室	工厂操作员	022-23908588
灭火器	69	良好	厂区	工厂操作员	022-23908588

务院办公厅关于同意将 α -苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函[2021]58 号）辨识该项目使用的危险化学品是否属于易制毒化学品。

3、依据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）辨识该项目使用的危险化学品是否属于易制爆化学品。

4、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》（安监总管三[2011]95 号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品名录》（安监总管三[2013]12 号）进行辨识涉及到的危险化学品是否属于重点监管的危险化学品。

5、依据《企业职工伤亡事故分类》（GB/T6441-1986）的分类方法来分析储运过程中存在的危险、有害因素。

6、依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）和《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（根据国家安全生产监督管理总局第 79 号令进行修订）来辨识该项目是否构成危险化学品重大危险源。

7、依据《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三[2013]3 号）确定主要生产工艺是否属于危险化工工艺。

8、依据《高毒物品目录》（2003 年版）确定所涉及的危险物质是否为高毒物品。

3.2 物料的危险有害因素辨识结果

3.2.1 物料定性辨识结果

依据《危险化学品目录》（2015 版）（国家安全生产监督管理局等 10 个部委公告 2015 年第 5 号，根据应急管理部等 10 个部委公告 2022 年第 8 号修改）进行辨识，该项目生产过程中，氮[压缩的或液化的]（序号 172）均属于危险化学品。

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号），该项目不涉及重点监管的危险化学品。

依据《危险化学品目录》（2015 版）（国家安全生产监督管理局等 10 个部委公告 2015 年第 5 号，根据应急管理部等 10 个部委公告 2022 年第 8 号修改）、《易制毒化学品管理条例》（国务院令 第 703 号修订）、《国务院办公厅关于同意将α-苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函[2021]58 号）、《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）进行辨识，该项目不涉及易制毒化学品、易制爆化学品、剧毒品。

依据《特别管控危险化学品目录》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公告〔2020〕第 3 号）辨识，该项目不涉及特别管控危险化学品。

3.2.2 储存的化学品的理化性能指标

表 3.2.2-1 危险化学品的理化特性及危险特性汇总表

3.2.3 物料的危险有害因素辨识结果

氮主要危险有害因素：常气压下无毒。当作业环境中氮气浓度增高、

氧气相对减少时，引起单纯性窒息作用。当氮浓度大于 84%时，可出现头晕、头疼、眼花、恶心、呕吐、呼吸加快、脉率增加、血压升高、胸部压迫感，甚至失去知觉，出现阵发性痉挛、紫绀、瞳孔缩小等缺氧症状，如不及时脱离环境，可致死亡。氮麻醉出现一系列神经精神症状及共济失调，严重时出现昏迷。高压下氮气可引起减压病。液态氮具有低温作用，皮肤接触时可引起严重冻伤。

经辨识，该项目物料的危险有害因素为中毒和窒息、灼烫。

该项目可能造成电气火灾、容器爆炸、中毒和窒息、物体打击等，危险有害因素及其分布见表 3.3-1。

表 3.3-1 爆炸、火灾、中毒事故危险、有害因素及其分布表

序号	危险、有害因素	主要存在区域或部位
1	容器爆炸	液氮储罐、压力管道
2	中毒和窒息	氮气管道、仪表与阀门连接处
3	电气火灾、	供配电及电气设备设施
4	灼烫（冷冻伤）	液氮储存、输送系统
5	物体打击	检维修
6	高处坠落	装置区 2m 以上区域
7	机械伤害	液氮泵等
8	触电	供配电及电气设备设施
9	其他伤害	液氮泵等

3.3 危险化工工艺及特种设备的判定结果

依据《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三[2013]3 号）判断，该项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

根据《特种设备目录》（国家质检总局公告[2014]第 114 号），该项目液氮储罐、压力管道为特种设备。

3.4 危险化学品重大危险源辨识

3.4.1 危险化学品重大危险源辨识介绍

危险化学品重大危险源，是指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者超过临界量的单元。

临界量：某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。

危险化学品临界量的确定方法：

a) 在表 1 范围内的危险化学品，其临界量应按表 1 确定；

b) 未在表 1 范围内的危险化学品，应依据其危险性，按表 2 确定其临界量；若一种危险化学品具有多种危险性，应按其中最低的临界量确定。

单元：涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

生产单元：危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元。

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

1、辨识依据与辨识指标

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，按式（1）计算，若满足式（1），则定为重大危险源：

$$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n\geq 1\text{..... (1)}$$

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）。

3.4.2 危险化学品重大危险源辨识结果

对照国家标准《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的规定，对物质种类进行辨识，该项目不涉及危险化学品重大危险源辨识物质。

该项目不构成危险化学品重大危险源。

3.5 事故案例

2008年5月17日早7:45左右，某市照明电器有限责任公司的2名当班工人像往常一样进入摩托灯具车间做生产前的准备工作，突然车间内一台YDZ-100型液氮容器罐在静态下爆炸，2名工人被炸成重伤，经医院抢救无效死亡。

该省特种设备检查院及相关专家对爆炸容器残骸进行现场检验时发现，内筒体表面纵向焊缝上存在一条长15mm穿透性缺陷，增压管底部脱落口处有约5mm未焊透。专家根据现场检验结果做出认定，该液氮容器外筒体爆炸原因是内筒体液氮泄漏到夹层中，液氮在短时间内迅速气化，导致夹层空间压力升高。当压力升高至夹套材料强度极限时，容器外筒体发生爆炸。

事故发生后，事故调查人员通过对这起事故的分析，帮助企业总结经验、汲取教训，研究和掌握液氮容器的安全性能，从根本上制定防止事故发生的对策和措施，确保液氮储存的安全。

液氮属于危险化学品，液氮容器的爆炸轻则会造成设备损毁、重则导致人员伤亡的惨重后果。所以液氮容器在使用过程中的安全性应该引起高度重视。导致液氮容器爆炸事故的原因，主要有以下几个方面。

1. 外界环境影响

（1）高温高压

液氮是由空气压缩冷却制成，气化时能恢复为氮气。每升液氮气化，温度上升15℃，体积膨胀约为180倍。当外部温度压力超出罐体应承受的冷却温度和压力时就会发生爆炸。

（2）碰撞震动

液氮容器罐体有专项防震设计，除静置贮存外，还可在充装状态下运输使用。但液氮罐体在受到剧烈碰撞和震动后，会引起保温层或其他部件破损，外部环境会直接影响气化物，造成爆炸。

（3）密封通风不良

如果液氮使用和贮存环境通风不好，会引起室内氮气和一氧化氮气体含量浓度积聚不散，达到爆炸极限，从而引发爆炸。

2.质量因素

（1）选材不当

液氮容器罐体一般采用纯铝箔和不锈钢冷热轧钢板制作，如果这些主要材料的规格和质量不符合规范要求，达不到冷冻液氮的承受条件，则极有可能发生爆炸。

（2）保温差

液氮罐由内外双胆组成，内胆外表缠绕着多层绝热体，一旦反射材料与隔热材料脱落，就会造成相邻反射材料与外胆直接接触，使内胆的液氮迅速膨胀气化，直至发生爆炸。

阀门、仪表等附件陈旧老化在长期使用过程中，如果对液氮罐的阀门、仪表等附件不注意经常检修和更换，一旦这些附件陈旧老化，就会造成温度升高或液氮泄漏，发生爆炸。

4 安全评价单元的划分和评价方法的选择

4.1 评价方法选用原则

1、评价单元划分原则

依据《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》第 6.4.2.1 条规定：“根据建设项目的实际情况和安全评价的需要，可以将建设项目外部安全条件、总平面布置、主要装置（设施）、公用工程划分为评价单元”

常用的评价单元划分原则和方法有：以危险、有害因素的类别为主划分评价单元；以装置和物质特征划分评价单元。

2、评价方法选用原则

根据评价的目的、要求和评价对象的特点、工艺、功能或活动分区，选择科学、合理、适用的定性、定量评价方法对危险、有害因素导致事故的可能性及严重程度进行评价。对于不同的评价单元，可根据评价的需要和单元特征选择不同的评价方法”。

选择安全评价方法应遵循充分性、适应性、系统性好、针对性和合理性原则。

4.2 评价单元划分

安全评价一般分成单元进行，这样有利于评价的系统性和准确性，而且重点突出。该企业评价单元的划分，是在充分研究该企业生产工艺及生产过程的基础上，以该企业生产工艺、工艺装置、物料的特点和特征，有机结合该企业危险、有害因素的类别及分布，按照产品和生产装置相对集中的原则，考虑评价内容和评价方法，划分评价单元。现结合扩建项目的实际情况，本报告划分以下 3 个单元进行评价。

- 1、厂址及总平面布置评价单元；
- 2、工艺、设备设施评价单元；
- 3、安全管理评价单元。

4.3 评价方法选用

安全评价方法是进行定性、定量安全评价的工具。安全评价内容十分丰富，安全评价的目的和对象不同，安全评价的内容和指标不同，故安全评价的方法亦不相同。

安全评价的方法是对系统的危险、有害因素及危险、有害程度进行分析评价的方法。安全评价的方法有多种，各有其特点与不足。选择安全评价的方法应遵循充分性、适应性、系统性、针对性和合理性的原则。

根据该项目的具体情况，本评价报告选用了“风险评价指数矩阵”、“安全检查表”等分析方法。

5 采用的安全评价方法及理由说明

5.1 安全评价方法的选择

根据该项目的工艺特点、各评价方法的特点和适用范围的界定以及评价细则的要求，确定采用如下评价方法：

- 1) 安全检查表法（SCL）
- 2) 风险评价指数矩阵

表 5.1-1 评价单元采用的评价方法一览表

序号	评价单元	采用的评价方法
1	项目选址及总平面布置评价单元	安全检查表
2	工艺、设备设施评价单元	安全检查表、风险评价指数矩阵
3	安全管理评价单元	安全检查表

5.2 采用的安全评价方法理由说明

1) 安全评价的目的主要是确定其与安全生产法律法规、规章、标准、规范的符合性，安全检查表是系统安全工程的一种最基础、最简便的评价方法。在编制安全检查表时，可以将有关法律、法规、标准、规范等的条款列为依据，与项目安全设施设计及实际情况一一比照，确定其符合性；

2) 风险评价指数矩阵法是一种评价风险水平和确定风险是否可承受的简单方法，该方法主要用于定性评价。该评价方法是在 PHA 评价法的基础上，赋予加权指数确定风险评价指数矩阵。

6 定性、定量分析危险、有害程度的结果

6.1 固有危险程度分析结果

氮的主要危险是能使人窒息。压缩氮气由于内能增加，还可能导致容器发生超压爆炸。

氮气在常温下为无色、无味、无臭的气体，通常情况下，氮气的化学性质不活泼，故可作为保护气体。它既不燃烧，也不助燃、又无毒，是低温技术中最常用的冷却剂。氮气虽无毒，但环境中氮气浓度过高，使吸入氧分压下降，引起缺氧窒息。

通过预先危险分析，该项目存在的主要危险有容器爆炸、中毒和窒息、电气火灾、物体打击、高处坠落、触电、机械伤害、灼烫、其他伤害等。其中事故的严重程度容器爆炸、中毒和窒息为Ⅲ级，触电、机械伤害、灼烫、电气火灾、物体打击、高处坠落、其他伤害为Ⅱ级。

6.2 各单元安全检查表评价结果

表 6.2-1 安全检查表评价结果表

序号	检查项目	检查项目数	符合项目数	不符合项数
1	厂址及总平面布置评价单元	22	22	0
2	工艺、设备设施评价单元	52	51	1
3	安全管理评价单元	34	34	0
	合计	108	107	1

该项目共检查项目 108 项，其中符合项 107 项，不符合项 1 项。

7 扩建项目的安全条件和安全生产条件的分析结果

7.1 扩建项目的安全条件分析

7.1.1 建设项目是否符合当地政府区域规划

该项目建设在空气化工产品（天津）有限公司厂区内，空气化工产品（天津）有限公司响应当地政府的产业布局政策，选址位于天津市西青经济技术开发区内，符合当地区域规划。

7.1.2 扩建项目所在地的建设条件

空气化工产品（天津）有限公司厂址坐落天津市西青经济技术开发区民和道 15 号。

天津西青经济开发区位于天津市西南部，贯穿天津市西青区的京福、津静、津淄、津涞、津同和津港等公路，以及津沪铁路和李港、周芦、陈塘、南曹、津霸等地方铁路及铁路支线，为本区提供了便利的内外交通。天津西青经济开发区距天津市城区南部 8 公里处，距天津滨海国际机场 15 公里，天津火车站 12 公里，天津港 30 公里。周边有荣乌高速、津港高速、津晋高速和蓟汕高速。开发区内部道路交织成网，外部四通八达，客货运输便利，经京津塘高速公路驱车 1.5 小时即可到达北京。交通便利。

1、地形、地貌

天津位于东经 116°43'至 118°04'，北纬 38°34'至 40°15'之间。市中心位于东经 117°10'，北纬 39°10'。地处华北平原北部，东临渤海，北依燕山。天津位于海河下游，地跨海河两岸，是北京通往东北、华东地区铁路的交通咽喉和远洋航运的港口，有“河海要冲”和“畿辅门户”之称。北南长 189 千米，西东宽 117 千米。陆界长 1137 千米，海岸线长 153 千米。对内腹地辽阔，辐射华北、东北、西北 13 个省市自治区，对外面向东北亚，是中国北方最大的沿海开放城市。

天津地质构造复杂，大部分被新生代沉积物覆盖。地势以平原和洼地为主，北部有低山丘陵，海拔由北向南逐渐下降。北部最高，海拔 1052 米；

东南部最低，海拔 3.5 米。全市最高峰：九山顶（海拔 1078.5 米）。地貌总轮廓为西北高而东南低。天津有山地、丘陵和平原三种地形，平原约占 93%。除北部与燕山南侧接壤之处多为山地外，其余均属冲积平原，蓟县北部山地为海拔千米以下的低山丘陵。靠近山地是由洪积冲积扇组成的倾斜平原，呈扇状分布。倾斜平原往南是冲积平原，东南是滨海平原。

天津市西青区地处华北平原东北部，地势低平，大致西北部较高，海拔约 5m；东南部略低，海拔约 2.5m；中部最低处，海拔仅 15m。境内有莲花淀、蛤蟆洼、津西大洼等几个碟型洼淀。

据现场勘探资料，本区最好的分区位置在东部，持力层土性主要为粉质粘土和粉土，下卧层土性主要为粉土，局部为淤泥质土，淤泥质土厚度一般小于 4m，持力层厚度一般大于 2m，持力层顶板标高小于 -0.5m。

据现场勘探资料记录及相邻厂区的情况表明，该场地无不良地质构造。按全国地震分布图划分，该地区地震烈度为 7 度。

2、土壤

西青区土壤均属潮土类，下分普通潮土、湿潮土、盐化潮土、菜园土 4 个亚类，13 个土属，35 个土种。土壤发育的母质均为近代河流冲积物，地下水埋深一般 1.5~2.5m，参与成土过程，有明显夜潮现象。土壤分布随成土因素变化表现出一定的地域差异规律。一般来说，从西北向东南，随地形、水文等条件变化，土壤质地逐渐变粘，土壤盐化程度逐渐加重。土壤质地西北部多为沙壤、轻壤土；中部和东南部多为中壤、重壤。土壤亚类在西北部主要是普通潮土，中部为湿潮土，东南部多盐化潮土。

3、气象条件

该地区地处北温带位于中纬度亚欧大陆东岸，主要受季风环流的支配，是东亚季风盛行的地区，属暖温带半湿润季风性气候。临近渤海湾，海洋气候对天津的影响比较明显。主要气候特征是，四季分明，春季多风，干旱少雨；夏季炎热，雨水集中；秋季气爽，冷暖适中；冬季寒冷，干燥少

雪。冬半年多西北风，气温较低，降水也少；夏半年太平洋副热带暖高压加强，以偏南风为主，气温高，降水也多。有时会有春旱。西青区各气象数值如下：

（1）气温

年平均气温：11.6℃

极端最高气温：39.7℃

极端最低气温：-22.9℃

全年平均无霜期：203 天

（2）冻土

场地土标准冻土深度 600mm

（3）风

全年主导风向：西南风

年平均风速：3.1m/s

（4）降雨量、雪量

年平均降水量：586.1mm

一日最大降雨量：158.1mm

年平均蒸发量：1085.9mm

最大积雪深度：200mm

年平均雷暴日数：23.9 天

年平均雾日数：17.1 天

年平均大风日数：37.2 天

基本雪压：0.35kN/m²

（5）气压、日照

年平均气压：1016.8mb（毫巴）

全年平均日照：2810.4 小时

4、水文

西青区河道沟渠纵横，坑塘洼淀密布。境内有一级河道 3 条，即中亭河、子牙河、独流减河；二级河道 10 条，用水河 5 条，排水河 4 条，排污河 1 条。用水河道大多呈东西向，排水河道一般呈南北向。在本区东南部有区级中型水库 1 座，即鸭淀水库，库容 3000 万方。

5、地下水

据当地资料所示，本场地浅层地下水属潜水类型，受大气降水季节分配影响十分明显，一般年变幅 1.0m。预计场地区初见水位埋深 2.6~3.1m，稳定水位埋深 2.5m~3.1m。

6、地震基本烈度

根据《中国地震烈度区划图》，天津西青区大寺镇抗震设防烈度为 8 度，设计地震分组为第二组，设计基本地震加速度值为 0.2g，特征周期为 0.4 秒。

7.1.3 扩建项目中危险化学品生产装置和储存数量构成重大危险源的储存设施与下列场所、区域的距离

居民区、商业中心、公园等人口密集区域；

学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；

供水水源、水厂及水源保护区；

车站、码头（按照国家规定，经批准，专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口；

基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；

河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区；

军事禁区、军事管理区；

法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

该项目储存单元危险化学品不构成化学品重大危险源。

7.2 扩建项目的安全生产条件分析结果

7.2.1 扩建项目内在的危险、有害因素和扩建项目可能发生的各类事故，对周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响

液氮储罐发生泄漏事故的个人风险等值出现 1×10^{-5} （红色）量级个人风险等值线，出现 3×10^{-6} （黄色）， 3×10^{-7} （蓝色）量级个人风险等值线范围内。红色、蓝色和黄色线内未不存在居住类和公共聚集类高密度场所、高敏感场所、重要目标和特殊高密度场所。个人风险值在可接受范围内。社会风险在可接受区域，处于可接受范围内。

若液氮储罐一旦发生泄漏事故时，预计主要影响企业厂内人员，基本不会对周边环境产生影响。但是，倘若事故发生后初始事故未得到有效控制，也有可能蔓延到厂外。因此，应保证各项工艺设备及安全设备设施始终处于完好状态，作业过程中严格遵守操作规程，杜绝进入的外部人员的一切违章行为，防止各类事故的发生。

7.2.2 扩建项目周边单位生产、经营活动或者居民生活对扩建项目投入生产或者使用后的影响

周边一般单位生产、经营活动对扩建项目投入生产或者使用后，一般不会造成影响。但周边发生火灾事故或其它事故，如果没有得到及时控制也会对该项目形成威胁，因此不能忽视外部单位、人员的监控。

7.2.3 扩建项目所在地的自然条件对扩建项目投入生产或者使用后的影响

自然条件导致的自然灾害包括地震、雷电、洪水等均为不可抗力自然灾害。如果在设计、施工阶段防止地震、雷电的措施不到位，则有可能在地震、雷电来临时遭受到人员伤亡和财产损失。

1、地震

若液氮储罐或设备设施基础不按照抗震烈度进行设计、施工，则当遇强烈地震时，有可能造成建构筑物倒塌、设备损坏及人员伤亡。

2、雷电

在雷雨季节，遭受雷电袭击的频率较高，若防雷设置不当，或防雷接地电阻不合格，则建构筑物及设备将受到直击雷、感应雷、球形雷和雷电侵入波的危害，使其遭受雷电的电效应、热效应及机械效应等不同形式的破坏，造成建构筑物、设备损坏及人员伤亡的损失。

3、雨雪、洪水

当所处地区降水量过大或风暴携带的雨雪量剧增时，甚至发生洪水时，若周边地区排水不畅，泄洪设施被堵塞或损坏，不能满足排水要求，整个厂区可能遭水淹泡，对设备产生影响，甚至损坏，同时在洪水的浸泡下导致电气设备的绝缘失效，引发放电，由于水是电的导体，可造成涉水人员触电伤亡和淹溺。

如果没有充分考虑积雪的影响，承受积雪载荷的能力不足，厚重的积雪可能造成坍塌。

另外，雨与雪的影响还表现在车辆和人员打滑，并对人员的视线产生不利影响，在雨、雪及结冰天气若不注意作业安全管理或没采取防滑措施，也可能发生事故。

4、大风

如果没有充分考虑风力影响，承受风载荷的能力不足，大风可能导致较高大的建构筑物或位于高处的设备设施损坏，另外，若大风引起风沙等，会降低能见度，影响驾驶员、人员的视线及判断、可能威胁到人员的安全。

8 安全对策措施与建议 and 结论

8.1 现场隐患及整改情况

表 8.1-1 现场隐患整改建议

表 8.2-2 现场隐患整改完成情况

8.2 结论

本次验收为空气化工天津厂区内新增 1 个 80m³ 液氮储罐及其配套蒸发器、2 台液氮泵及一个阀箱、4 台蒸发器，以及与之相连接的管道、阀门和仪表。

通过项目选址、总平面布置安全检查表分析，该项目符合天津市城市项目规划的要求。设备设施按功能分区，工艺流程简捷，整体布局合理。

该项目液氮物质固有的危险、有害因素主要为中毒和窒息、灼烫。

通过对该项目的危险有害因素辨识，可能造成容器爆炸、电气火灾、中毒窒息、触电、物体打击、高处坠落、灼烫、机械伤害、其他伤害事故等。

根据《危险化学品目录》（2015 版）（国家安全生产监督管理局等 10 个部委公告 2015 年第 5 号，根据应急管理部等 10 个部委公告 2022 年第 8 号修改）进行辨识，该项目氮[压缩的或液化的]（序号 172）属于危险化学品。

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号），该项目不涉及重点监管的危险化学品。

依据《危险化学品目录》（2015 版）（国家安全生产监督管理局等 10 个部委公告 2015 年第 5 号，根据应急管理部等 10 个部委公告 2022 年第 8 号修改）《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 703 号修订）、《国务院办

公厅关于同意将 α -苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函[2021]58 号）、《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）辨进行辨识，该项目不涉及监控化学品、易制毒化学品、易制爆化学品、剧毒品。

液氮储罐发生泄漏事故的个人风险等值曲线如上图，出现 1×10^{-5} （红色）量级个人风险等值线，出现 3×10^{-6} （黄色）， 3×10^{-7} （蓝色）量级个人风险等值线范围内。红色、蓝色和黄色线内未不存在居住类和公共聚集类高密度场所、高敏感场所、重要目标和特殊高密度场所。个人风险值在可接受范围内。社会风险在可接受区域，处于可接受范围内。

该项目主要存在中毒窒息、容器爆炸、灼烫、机械伤害、高处坠落、物体打击、触电、其他伤害等危险、有害因素。

通过风险指数矩阵分析，得知该企业生产部位发生事故的可能等级为 C~D，危险等级为 II~IV，危险风险指数 10~18，所有的危险均属于有条件接受的风险。

评价结论：空气化工产品（天津）有限公司中芯国际天津公司三期配套项目（一期）对评价报告提出的对策措施全部整改完成。

空气化工产品（天津）有限公司中芯国际天津公司三期配套项目（一期）符合法律、法规、规章、标准和规范的要求，具备安全验收条件和安全生产条件。

9 与建设单位交换意见的情况结果

空气化工产品（天津）有限公司中芯国际天津公司三期配套项目（一期）在完成安全验收评价报告后，发送空气化工产品（天津）有限公司征求意见，空气化工产品（天津）有限公司在阅读本安全验收评价报告后，确认相关内容与项目现场实际情况相符，同意该扩建项目安全验收评价报告中的各项内容，并接受安全验收评价报告中对安全措施相应的提示及建议采取的安全对策措施。

F1 危险、有害因素辨识及分析

F1.1 物料的危險、有害因素分析

液氮气化后，体积增长数百倍，具有很大的危险性。液氮为超低温液化气体，当与人体皮肤、眼睛接触会引起冻伤。低温液体气化为气体时，体积会迅速膨胀。在 0℃、101.325kPa 状态下，1L 液氮气化为 647L 氮气。在密闭容器内，因液化气体使压力升高，易引起容器超压危险。

氮气在常温下为无色、无味、无臭的气体，通常情况下，氮气的化学性质不活泼，故可作为保护气体。它既不燃烧，也不助燃、又无毒，是低温技术中最常用的冷却剂。氮气虽无毒，但环境中氮气浓度过高，使吸入氧分压下降，引起缺氧窒息。

氮的主要危险是能使人窒息。压缩氮气由于内能增加，还可能导致容器发生超压爆炸。

表 F1.1-1 氮气的理化性质及危险特性

标识	中文名：氮[压缩的]；氮气			危险性类别：加压气体		
	英文名：nitrogen，compressed					
	分子式：N ₂	分子量：28.01	CAS 号：7727-37-9			
	危化品目录序号（2015 版）：172					
理化性质	外观与性状	无色无味压缩或气体。				
	熔点（℃）	-209.8	相对密度（水=1）	0.81	相对密度（空气=1）	0.97
	沸点（℃）	-195.6	饱和蒸气压（kPa）		1026.42/-173℃	
	溶解性	微溶于水、乙醇。	临界温度（℃）		-147	
毒性及健康危害	侵入途径	吸入。				
	毒性	LD ₅₀ : LC ₅₀ :				
	健康危害	空气中氮气含量过高，使吸入氧分压下降，引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时，患者最初感胸闷、气短、疲软无力；继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳，称之为“氮酩酊”，可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度，患者可迅速昏迷、因呼吸和心跳停止而死亡。潜水员深潜时，可发生氮的麻醉作用；若从高压环境下过快转入常压环境，体内会形成氮气气泡，压迫神经、血管或造成微血管阻塞，发生“减压病”。				
	急救方法	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术，就医。皮肤、眼睛与液体接触发生冻伤时，用大量水冲洗，就医治疗。				

燃 烧 爆 炸 危 险 性	燃烧性	不燃	燃烧分解物		氮气	
	闪点（℃）	/	爆炸上限（v%）		/	
	引燃温度	/	爆炸下限（v%）		/	
	危险特性	不燃，但在日光曝晒下，或搬运时猛烈摔甩，或者遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。				
	建规火险分级	戊	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	———				
	储运条件与泄漏处理	储运条件：储存于阴凉、通风的仓间内，仓内温度不宜超过 30℃。防止阳光直射。验收时应注意品名，注意验瓶日期，先进仓先发用。搬运时应轻装轻卸，防止钢瓶及附件损坏。 泄漏处理：迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。				
灭火方法	不燃，切断气源。用雾状水保持火场中容器冷却，可用雾状水喷淋加速液态蒸发，但不可使水枪射至液氮。					

F1.2 危险有害因素辨识及分析

F1.2.1 选址及总平面布置危险有害因素辨识与分析

1、安全疏散

一旦发生火灾，人员得不到及时疏散，将可能造成人员烧伤、窒息甚至死亡的后果。

3、厂区道路

由于不能合理地组织货流和人流，有发生交通事故的危险。

4、消防通道

若道路被占压或封堵，可能阻碍消防车通行延误最佳扑灭火灾的时机。

5、消防水系统缺陷危险有害因素辨识分析

如果消防设施缺失或不完善，可导致初期火灾得不到及时扑救，火势迅速蔓延，造成人员伤亡和遭受更大的财产损失。如果消防水不能满足灭火的需要，就会贻误救火的最佳时机，给企业带来更大的损失。

F1.2.2 生产过程危险有害因素辨识与分析

1、容器爆炸或其他爆炸

（1）压力容器、压力管道本身存在缺陷：由于先天缺陷而导致压力容器、压力管道发生爆炸，如在设计、制造、安装、修理、改造等环节若存

在结构不合理或加工缺陷，在使用中有些缺陷会随着工作条件的恶化而发展，最终酿成恶性事故。由于压力容器、压力管道本身存在缺陷，导致容器、管道内部壁面受力不均，若未及时进行检验维修，当压力超过容器、管道壁面的承受能力时，发生爆炸。

①设计、制造方面：无设计、制造资质或超出设计、制造能力范围，造成压力容器、压力管道结构不合理，受压元件的曲率变化存在严重的不连续性，无圆滑过渡，强度计算与安全阀排气能力计算错误，压力容器、压力管道材质不符合要求或材料自身存在缺陷等。

②焊接质量低劣：焊缝存在缺陷甚至裂纹（包括热影响交叉区在内的应力裂纹，延迟裂纹），此外还可能出现焊缝根部、边缘或层间未熔合，未焊透。

③组对质量差：在压力容器的各节筒体，封头加工成型后进行组装产生的缺陷，压力管道生产过程存在缺陷，出厂时未认真检查或没查出来以上缺陷的存在，即使压力容器、压力管道在正常工作压力下运行也可能发生爆炸。

（2）若工作条件比较差，如环境潮湿等使得容器、管道发生腐蚀，压力容器、压力管道周围通道较窄维修或作业时发生碰撞等原因，导致部分壁面变薄，当由于内部超压或运行操作失误，有发生爆炸的危险。或所处区域通风降温措施失效、阳光曝晒、周围存在高温物体或高温表面等，导致工作环境温度高，使得压力容器、压力管道内气体膨胀，若压力容器、压力管道存在缺陷，可能引发容器爆炸。

（3）超压运行：运行压力超过压力容器、压力管道最高许可工作压力；受压元件的应力值超过钢材的极限强度而发生爆炸，导致超压的原因如下：

- 1) 误操作；
- 2) 安全阀、压力表等安全附件失效；
- 3) 报警联锁装置失灵。

（4）压力容器、压力管道的管理存在缺陷，未定期对压力容器、压力管道及其安全附件进行检验、日常检修，未制定安全操作规程，作业人员违规操作等，均可埋下安全隐患。

当压力容器、压力管道破裂时所产生的冲击波及容器所产生的碎片会以较高的速度向四周飞散，会造成人员伤亡和财产损失。压力容器、压力管道内的介质随之喷出，可能造成火灾、爆炸、窒息、灼烫等二次事故。

2、触电

配电线路以及使用的手持电动工具、照明线路及照明器具等。由于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，使电气设备或线路存在接头松脱、断线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏、PE 线断线等隐患；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；电气作业人员或机电设备操作人员的操作失误或违章作业等原因，人体触及正常运行时不带电设备和线路，发生直接接触电击及间接接触电击（跨步电压）。电击严重时会引起窒息、心室颤动而导致死亡。当带电体与人体之间发生电弧时，有电流流过人体形成电弧直接烧伤或间接灼伤。

3、机械伤害

设备齿轮、外露尖锐等部位在检修过程中，由于设备故障、误启动、违反操作规程等原因，也可导致机械伤害事故。

4、高处坠落

高于基准面 2m 以上的作业场所，若平台、扶梯、步道、护栏等处有损坏、松动、打滑或不符合规范要求、焊接不牢、破损或检修后未及时恢复等，或在操作、巡检、检修、施工作业中人员频繁上下，作业人员身体欠佳或精力不集中可能失足从高处坠落，发生高处坠落事故。

5、物体打击

工作人员在高空进行维修、操作，不慎掉落工具、零部件、维修材料，而地面未设警示标志，又无人员监护下面人员可能导致物体打击。另外，在搬运、堆放货物，装卸车时可能造成扭、摔、砸伤等。

6、中毒和窒息

中毒窒息事故多发生在停车检修作业中，究其原因为有多处氮气管道连通。检修作业时，未将检修部分与氮气管源有效隔离，作业前又未对作业地点取样化验，造成作业人员窒息。

针对这些情况，防止窒息的主要措施应是：

①作业前将氮气隔断，关闭连通阀门，并加盲板封堵。②对作业地点的氮气含量进行检测、置换，合格后作业。③作业时要有监护人在旁守护，特别是进入容器内的作业。

④实行进入受限空间作业审批制度。

⑤在严重泄漏区域进行应急处置的人员必须佩戴空气呼吸器或氧气呼吸器。

7、灼烫

输送这些产品的泵、阀门、管道及储罐布置在该工艺流程的外部。由于上述设备密封不严、设备一旦发生裂纹或破碎将发生液态气体泄漏事件喷洒到操作人员的身体上，由于它们的沸点非常低，加之气化时要吸收大量的热量，会造成人体冷冻伤害。在操作盛有这些液体的管道、阀门容器等时，必须戴保温手套防止造成冻伤。

8、电气火灾

电气线路、电机、开关设备、照明装置等，运行中正常的闭合与分断及不正常运行的过负荷、短路、过电压、接地故障、接触不良等，均可产生电气火花，电弧或者过热。若防护不当，可能引发火灾危险。由于电气火灾有沿着电气设备及线路迅速蔓延的特点。

（1）过载引起火灾。设计、安装时选型不正确；设备或导线随意装接，

增加负荷，造成超载运行；检修、维护不及时，使设备或导线长期处于带病运行状态都会形成电气设备和线路的过载，过载使导体的电能变成热能，当导体和绝缘物局部过热达到一定温度时，就会引起火灾。

（2）电弧和火花引起火灾，往往在瞬间发生，很快发展成火灾；

①短路引起火花。短路是电气设备最严重的一种故障状态，短路是由以下情况出现绝缘损坏而形成的：如电气设备的选用和安装与使用环境不符合，致使其绝缘在高温、潮湿、酸、碱环境下受到破坏；绝缘导线由于拖拉、摩擦、挤压、长期接触坚硬物体等，绝缘层造成机械损伤；电气设备使用时间过长，绝缘老化，耐压与机械强度下降；使用维护不当，长期带病运行，扩大了事故范围；过电压使绝缘击穿；错误操作或把电源投向故障线路；恶劣天气，如大风暴雨造成线路金属性连接等原因使电器的载流部分绝缘破坏形成短路，短路点或导线连接松动的电器接头处会产生电弧或火花；

②接触不良引起火花。接触不良，实际上是接触电阻过大，形成局部过热，也会出现电弧、电火花，造成潜在点火源。接触电阻过大的基本原因是连接质量不好，常见的原因有：电器接头表面污损，接触电阻增大；电器接头长期运行，产生导电不良的氧化膜，未及时清除；电器接头因震动或冷热变化的作用，使连接处发生松动、氧化；接头未按规定方式连接，连接不牢等因素。

③接地故障也可形成电弧和电火花。接地装置是由接地体和接地线两部分组成的，其基本作用是给接地故障电流提供一条经大地通向变压器中性接地点的回路；对雷电流和静电电流唯一的作用是构成与大地间的通路。无论哪种电流，当其流过不良的接地装置时，均会引起电气点火源，形成火灾。由接地故障形成电气点火源的常见现象有：当绝缘损坏时，相线与接地线或接地金属物之间的漏电，会形成火花放电；在接地回路中，因接地线接头太松或腐蚀等，使电阻增加，形成局部过热；在低阻值回路，若

接地线截面过小，会影响其热稳定性，使接地线产生过热现象。

9、其他伤害（噪声）

设备运行时会产生较高的噪声。噪声会对现场工作人员带来健康危害，长时期在高强度噪声环境中作业会对人的听觉系统造成损伤，甚至导致不可逆性噪声性耳聋。此外，噪声对人的心血管系统、消化系统等均有一定的负面影响。

F1.2.3 安全管理危险有害因素辨识与分析

该项目可能发生的危险是容器爆炸、触电、高处坠落、物体打击、中毒窒息、其他伤害等造成的危险。如果安全防护设施不符合要求，可引起事故造成危害。

1、如果缺乏健全的安全管理规章制度；如果安全生产责任制不能落实到全体员工；如果安全操作规程不能有效指导作业人员正常操作，可能导致危险事故。如果不能提高员工的安全意识和素质则不能通过管理手段，有效防止物的不安全状态和人的不安全行为，安全生产管理无章可循，将成为导致生产安全事故的重要原因。

2、如果安全教育培训制度不健全，员工在上岗前未进行必要的安全教育和专业技能培训，可能导致操作人员因缺乏安全知识和操作技能而发生误操作，从而引发人身伤害事故或设备事故。

3、如果安全检查制度不完善，不能保证安全技术装备和设施正常发挥作用，不能及时发现和消除生产安全事故隐患，有导致安全事故发生和扩大的危险。

4、如果不能按照生产工艺过程的需要配备劳动保护和安全防护用品并监督和指导员工正确穿戴，在正常生产、检修或危险事故处置过程中，又因此而发生人身伤亡事故的可能。

5、必要的安全生产资金投入生产经营单位发展的长效保障机制，从资金和设施装备等物质方面保障安全生产工作正常进行。如安全技术措施不

能得到资金保障、事故隐患不能及时消除，一旦发生生产安全事故将使企业遭受巨大的损失。

6、如果事故应急救援预案不完善，在重大事故发生后不能及时予以控制，不能有效组织抢险和救助，不能防止事故蔓延，减少事故损失。

F2 选用的安全评价方法简介

1、安全检查表法（SCL）

该方法是一种定性安全评价方法，它是进行安全检查，发现潜在危险的一种实用、有效、简便、快捷的方法，它可以用于项目发展过程的各个阶段。

依据同类项目系统事故统计案例资料，按国家、行业、地方相关法规、标准等编制安全检查表，以发现可能存在的危险因素及发生事故的可能性，提出改进安全技术设施及措施建议。

安全检查表中检查结果表示方式如下：

检查结果合格用“√”符号表示；

检查结果不合格用“×”符号表示；

表 F2-1 安全检查表

序号	检查项目与安全要求	依据标准	检查结果	备注

2、风险评价指数矩阵法

风险评价指数矩阵法是一种评价风险水平和确定风险是否可承受的简单方法，该方法主要用于定性评价。该评价方法是在 PHA 评价法的基础上，赋予加权指数确定风险评价指数矩阵。

风险评价指数矩阵法首先将决定危害性事件的风险的两种因素（即风险发生的可能性和后果的严重性）按其特点划分为相应的等级，不同的行业和部分可能有不同的划分方法，但一般来说，可能性等级通常分为五级，分别为：A（频繁）、B（很可能）、C（有时）、D（极少）、E（不可能）。严重度等级通常分为四级，分别为：I（灾难的）、II（严重的）、III（轻度的）、IV（轻微的）。

依据已经确定的危害性事件的严重等级、危害性事件的可能性等级，从风险评价指数矩阵表中得出相应的数值，该数值即为加权指数，也称风

险评价指数。该加权指数是根据两种等级的每种组合方式赋予的，并有灾难性的后果的事件；最高风险指数定为 1，相对应的危害性事件是频繁发生的，并有灾难性的后果的事件；最低风险指数定为 20，对应于危害性事件几乎不可能发生，并且后果是轻微的事件。

表 F2-2 风险评价指数矩阵表

危险类别	灾难性的 I	严重的 II	轻度的 III	可忽略的 IV
频繁 (A)	1	3	7	13
很可能 (B)	2	5	9	16
偶然 (C)	4	6	11	18
很少 (D)	8	10	14	19
不可能 (E)	12	15	17	20

危险风险指数

风险接受准则

1—5

不可接受的风险

6—9

不希望有的风险

10—17

有条件接受的风险

18—20

不需要评审即可接受

注：危险严重性等级表、危险可能性等级表、危险风险评价矩阵表选自高等院校安全工程专业教学委员会编，高等院校安全工程专业教材《安全管理学》一书中的风险评价部分。

F3 定性、定量安全评价

F3.1 项目选址和总平面布置评价单元

表 F3.1-1 项目选址和总平面布置安全检查表

[illegible]

F3.2 工艺、设备设施评价单元

F3.2.1 风险评价指数矩阵法

表 F3.2-1 风险评价指数矩阵法

[illegible]

[illegible]

通过风险指数矩阵分析,得知该项目事故的可能等级为 C~D,危险等级为 II~IV,危险风险指数 10~18,所有的危险均属于有条件接受的风险。

F3.2.2 安全检查表法

表 F3.2-2 工艺、设备设施安全检查表

[illegible]

[illegible]

F3.3 安全管理评价单元

表 F3.3-1 安全管理评价单元安全检查表

[illegible]

F4 个人风险和社会风险

1、个人可接受风险容许标准

标准名称：《危险化学品生产装置和储存设施风险标准》中个人可接受风险标准如下表所示。

表 F4-1 我国个人可接受风险标准值表

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

表 F4-2 一般防护目标的分类

防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
住宅及相应服务设施 住宅包括：农村居民点、低层住区、中层和高层住宅建筑等。 相应服务设施包括：居住小区及小区级以下的幼托、文化、体育、商业、卫生服务、养老助残设施，不包括中小学	居住户数 30 户以上，或居住人数 100 人以上	居住户数 10 户以上 30 户以下，或居住人数 30 人以上 100 人以下	居住户数 10 户以下或居住人数 30 人以下
行政办公设施 包括：党政机关、社会团体、科研、事业单位等办公楼及其相关设施	县级以上党政机关以及其他办公人数 100 人以上的行政办公建筑	办公人数 100 人以下的行政办公建筑	
体育场馆 不包括：学校等机构专用的体育设施	总建筑面积 5000m ² 以上的	总建筑面积 5000m ² 以下的	
商业、餐饮业等综合性商业服务建筑 包括：以零售功能为主的商铺、商场、超市、市场类商业建筑或场所；以批发功能为主的农贸市场；饭店、餐厅、酒吧等餐饮业场所或建筑	总建筑面积 5000m ² 以上的建筑，或高峰时 300 人以上的露天场所	总建筑面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以上 300 人以下的露天场所	总建筑面积 1500m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所
旅馆住宿业建筑 包括：宾馆、旅馆、招待所、服务型公寓、度假村等建筑	床位数 100 张以上的	床位数 100 张以下的	
金融保险、艺术传媒、技术服务等综合性商务办公建筑	总建筑面积 5000m ² 以上的	总建筑面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的	总建筑面积 1500m ² 以下的
娱乐、康体类建筑或场所 包括：剧院、音乐厅、电影院、歌	总建筑面积 3000m ² 以上的建	总建筑面积 3000m ² 以下的	

防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
舞厅、网吧以及大型游乐等娱乐场所建筑 赛马场、高尔夫、溜冰场、跳伞场、摩托车场、射击场等康体场所	筑，或高峰时 100 人以上的露天场所	建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所	
公共设施营业网点		其他公共设施营业网点。包括电信、邮政、供水、燃气、供电、供热等其他公用设施营业网点	加油加气站营业网点
其他非危险化学品工业企业		企业中当班人数 100 人以上的建筑	企业中当班人数 100 人以下的建筑
交通枢纽设施 包括：铁路客运站、公路长途客运站、港口客运码头、机场、交通服务设施（不包括交通指挥中心、交通队）等	旅客最高聚集人数 100 人以上	旅客最高聚集人数 100 人以下	
城镇公园广场	总建筑面积 5000m ² 以上的	总建筑面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的	总建筑面积 1500m ² 以下的
注 1：低层建筑（一层至三层住宅）为主的农村居民点，低层居住区以整体为单元进行规模核算，中层（四层至六层住宅）及以上建筑以单栋建筑为单元进行规模核算，其他防护目标未单独说明的，以独立建筑为目标进行分类。 注 2：人员数量核算时，居住户数和居住人数按照常住人口核算，企业人员数量按照最大当班人数核算。 注 3：具有兼容性的综合建筑按其主要类型进行分类，若综合楼使用的主要性质难以确定时，按底层使用的主要性质归类。 注 4：表中“以上”包括本数，“以下”不包括本数。			

该项目的个人风险标准详细配置如下所示。

F4-3 个人风险标准详细配置（单位：次/年）

风险等级	风险值	风险颜色
一级风险	0.00001	
二级风险	0.000003	
三级风险	0.0000003	
四级风险	0	
五级风险	0	
六级风险	0	

2、社会风险容许标准

社会风险：是对个人风险的补充，指在个人风险确定的基础上，考虑到危险源周边区域的人口密度，以免发生群死群伤事故的概率超过社会公

众的可接受范围。通常用累积频率和死亡人数之间的关系曲线（F-N 曲线）表示。

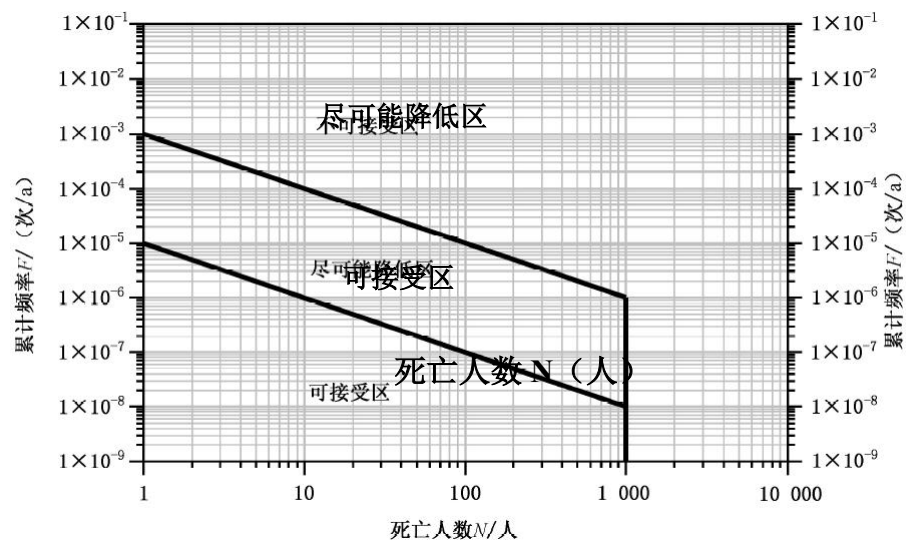


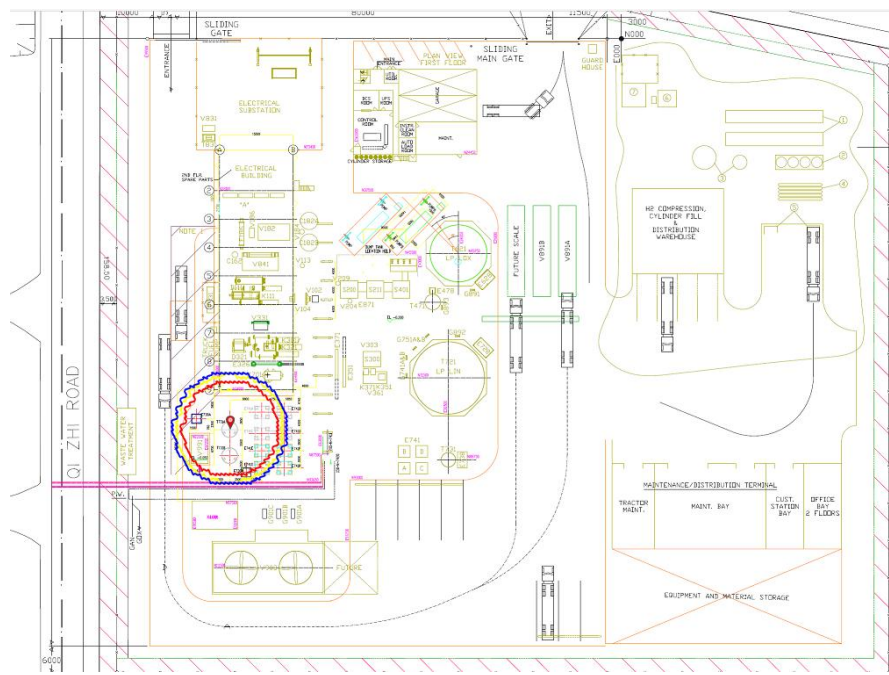
图 F4-1 我国社会可接受风险标准图

社会风险是指能够引起大于等于 N 人死亡的事故累积频率（F），也即单位时间内（通常每年）的死亡人数，常用社会风险曲线（F-N 曲线）表示。其中彩色线部分代表社会风险标准曲线，介于两条彩色线之间的区域为“尽可能降低区”，上方的区域为“不可接受区”，下方的区域为“可接受区”，实线表示该区域的实际社会风险分布情况。

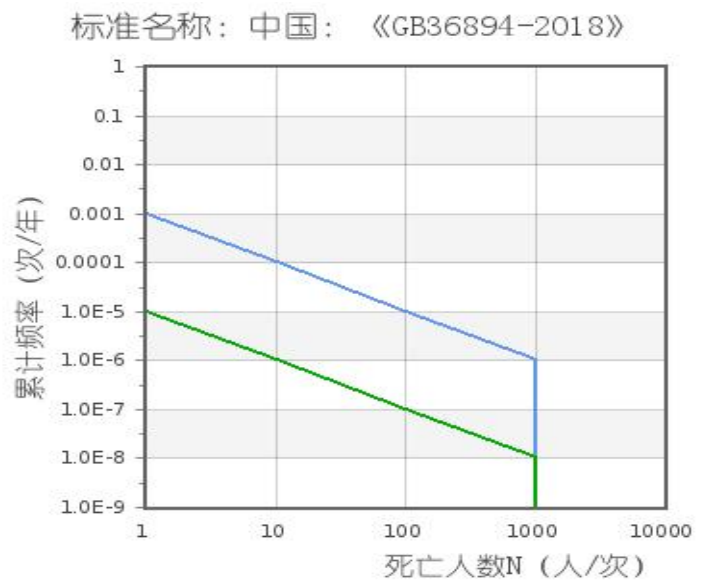
2、个人风险和社会风险计算

本报告选取液氮储罐进行模拟。

（1）个人风险模拟



(2) 社会风险模拟



潜在生命损失(PLL):3.2424E-6

综上所述，液氮储罐发生泄漏事故的个人风险等值曲线如上图，出现 1×10^{-5} （红色）量级个人风险等值线，出现 3×10^{-6} （黄色）， 3×10^{-7} （蓝色）量级个人风险等值线范围内。红色、蓝色和黄色线内未不存在居住类和公共聚集类高密度场所、高敏感场所、重要目标和特殊高密度场所。个人风险值在可接受范围内。社会风险在可接受区域，处于可接受范围内。

F5 外部安全防护距离

外部安全防护距离：为了预防和危险化学品生产装置和储存设施潜在事故（火灾、爆炸和中毒等）对厂外防护目标的影响，在装置和设施与防护目标之间设置的距离或风险控制线。

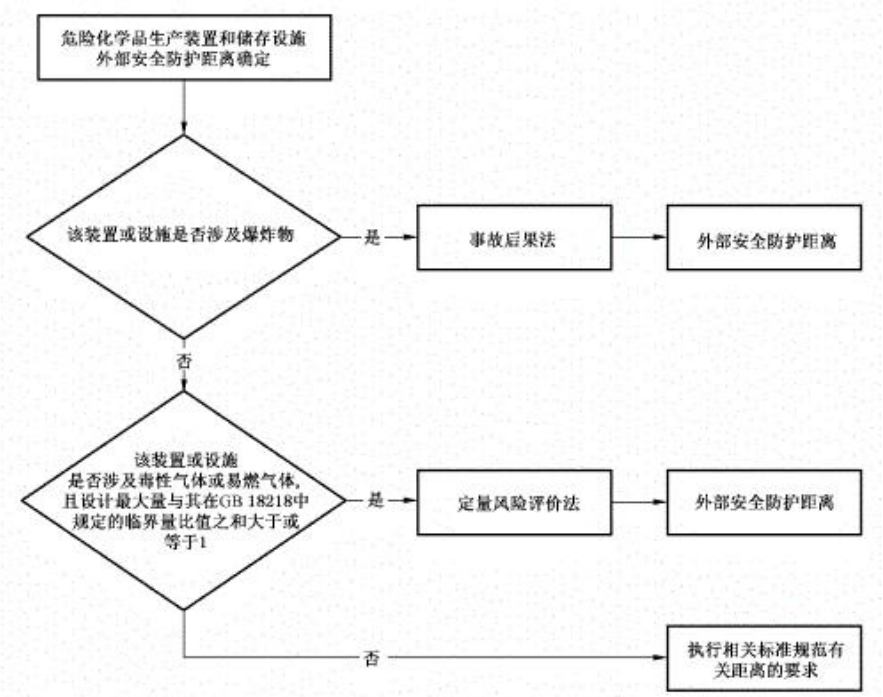


图 4-1 危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定流程

《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）第 4.4 条，本标准 4.2 及 4.3 规定以外的危险化学品生产装置和储存设施的外部安全防护距离应满足相关规范的距离要求。

空气化工产品（天津）有限公司液氮罐与厂外道路、工矿企业、民用建筑、交通线之间的安全防护距离无相关条款要求，符合相关规范的距离要求。

F6 《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》规定的各项重大生产安全事故隐患对照

依据国家安全监管总局制定了《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》[安监总管三〔2017〕121号]规定的重大生产安全事故隐患标准，该项目不存在重大生产安全事故隐患。检查结果见下表：

表 F6-1 重大生产安全事故隐患符合性对照表

[illegible]

F7 安全设施设计专篇提出安全对策措施采纳情况

表 F7-1 安全设施设计专篇建议措施情况

序号	内容	安全对策措施采纳情况
1	主要装置、设施和安全设施及特种设备的订购 该项目主要由主工艺装置组成，根据装置的生产规模、流程特点、操作要求和自动控制水平要求，选择技术先进，性能可靠、价格合理、售后服务和技术支持良好的设备和系统。 选用的仪表必须是国家或国际技术监督部门认可、取得制造许可证的合格产品。在同等条件下，优先选用国产仪表(包括采用引进技术或合资企业国内生产的产品)。国内难以满足要求的情况下，应选用国外优质产品。	采纳，选择技术先进，性能可靠、价格合理、售后服务和技术支持良好的设备和系统。
2	施工单位的选择 该项目为扩建危险化学品建设项目，依据国家安全生产监督管理局令《危险化学品建设项目安全许可实施办法》的规定，建设项目安全设施的施工应当由取得相应工程施工资质的施工单位进行。签订安全施工协议，制定安全施工方案，选派安全管理人员严格安全设施施工管理。 施工单位应当严格依照建设项目安全设施设计文件和施工技术标准、规范施工，并对建设项目安全设施的工程质量负责。 施工单位应当编制建设项目安全设施施工情况报告，建设项目安全设施施工情况报告包括下列内容： ①建设项目概况； ②施工依据的有关法律、法规、规章和技术标准； ③安全设施及其原材料检验、检测情况； ④主要装置、设施的施工质量控制情况。	采纳，施工单位具有相应工程施工资质的单位，签订安全施工协议。 施工单位依照建设项目安全设施设计文件和施工技术标准、规范施工，并对建设项目安全设施的工程质量负责。
3	投入试生产（使用）后的安全管理 该项目为危险化学品建设项目，建设单位应根据本企业实际，依据建设项目安全条件审查报告安全管理方面的对策措施及建议，建立、健全本单位劳动安全管理体系，安全生产责任制，安全生产规章制度和操作规程，主要负责人、管理人员、从业人员加强劳动安全卫生培训、教育和考核。 依据国家安全生产监督管理局令《危险化学品建设项目安全许可实施办法》第二十一条、第二十二条的规定，建设项目安全设施竣工后，建设单位应当按照有关安全生产的法律、法规、规章和标准的规定，对建设项目安全设施进行检验、检测，保证建设项目安全设施满足危险化学品生产、储存的安全要求，并处于正常适用状态。 建设单位应当组织有关单位和专家，研究提出建设项目试生产（使用）可能出现的安全问题及对策，并按照有关安全生产的法律、法规、规章和标准制定周密的试生产（使用）方案。建设项目试生产（使用）方案应包括下列有关安全生产的内容： ① 建设项目施工完成情况；	采纳，依据建设项目安全条件审查报告安全管理方面的对策措施及建议，建立、健全本单位劳动安全管理体系，安全生产责任制，安全生产规章制度和操作规程，主要负责人、管理人员、从业人员加强劳动安全卫生培训、教育和考核。 按照有关安全生产的法律、法规、规章和标准的规定，对安全设施进行检验、检测，保证安全设施满足危险化学品生产、储存的安全要求，并处于正常适用状态。 组织有关单位和专家，研究提出建设项目试生产（使用）可能出现的安全问题及对策，并按照有关安全生产的法律、法规、规章和标准制定周密的试生产（使用）方案。

序号	内容	安全对策措施采纳情况
	② 生产、储存的危险化学品品种和设计能力； ③ 试生产（使用）过程中可能出现的安全问题及对策； ④ 采取的安全措施； ⑤ 事故应急救援预案； ⑥ 试生产（使用）起止日期。 建设单位应当在建设项目试生产前，将建设项目试生产方案，分别报送应急管理部门和有关危险化学品其他安全生产许可的实施部门备案。	
4	依据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）制定完善的事故应急救援预案，并报当地应急管理部门备案，并进行演练，以检验应急预案措施的可操作性及可行性。	采纳，企业制定完善的事故应急救援预案，并报当地应急管理部门备案，并进行演练，以检验应急预案措施的可操作性及可行性。

F8 《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》规定的各项安全生产条件符合性对照

依据《危险化学品生产企业安全许可证实施办法》规定的各项安全生产条件，对照该公司的安全生产条件现状，进行符合性的检查。检查结果见下表：

表 F8-1 安全生产条件符合性对照表

序号	规定的安全生产条件项目	评价企业安全生产条件对照记录	符合性
1	企业选址布局、规划设计是否符合国家产业政策、当地县级以上（含县级）人民政府的规划和布局；新设立企业是否建在地方人民政府规划的专门用于危险化学品生产、储存的区域内。	企业选址布局、规划设计符合国家产业政策、西青区人民政府的规划和布局。该企业不是新设立企业。	符合
2	危险化学品生产装置或者储存危险化学品数量构成重大危险源的储存设施，与《危险化学品安全管理条例》第十九条第一款规定的八类场所、设施、区域的距离是否符合有关法律、法规、规章和国家标准或者行业标准的规定。	危险化学品生产装置、储存设施不构成重大危险源，与《危险化学品安全管理条例》第十九条规定的场所、设施、区域之间的距离符合有关法律、法规、规章和国家标准或行业标准的规定。	符合
3	总体布局是否符合《化工企业总图运输设计规范》（GB50489）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187）、《建筑设计防火规范》（GB50016）等标准的要求。石油化工企业除符合本条第一款规定条件外，还应当符合《石油化工企业设计防火规范》（GB50160）的要求。	企业总体布局符合 GB50489、GB 50187 和 GB 50016 等标准的要求。该企业不是石油化工企业。	符合
4	新建、改建、扩建建设项目是否经具备国家规定资质的单位设计、制造和施工建设；涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品的装置，是否由具有综合甲级资质或者化工石化专业甲级设计资质的化工石化设计单位设计。	该企业不涉及新建、改建项目，涉及扩建建设项目具备国家规定资质的单位设计、制造和施工建设；不涉及用危险化工工艺的装置；不涉及重点监管危险化学品的装置。	符合
5	是否采用国家明令淘汰、禁止使用和危及安全生产的工艺、设备。	未采用和使用国家明令淘汰、禁止使用和危及安全生产的工艺、设备	符合
6	新开发的危险化学品生产工艺是否是在小试、中试、工业化试验的基础上逐步放大到工业化生产。	不涉及新开发的生产工艺。	不涉及
7	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。	不涉及国内首次使用的化工工艺。	不涉及
8	涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品的装置是否装设自动化控制系统。	不涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品装置。	不涉及
9	涉及危险化工工艺的大型化工装置是否装设紧急停车系统。	不涉及危险化工工艺，该项目设有紧急停车系统。	不涉及
10	涉及易燃易爆、有毒有害气体化学品的	不涉及易燃易爆、有毒有害化学	不涉及

序号	规定的安全生产条件项目	评价企业安全生产条件对照记录	符合性
	场所是否装设易燃易爆、有毒有害介质泄漏报警等安全设施。	品场所。	
11	生产区与非生产区是否分开设置，并符合国家标准或行业标准规定的距离。	生产区与非生产区分开设置，并符合国家标准或行业标准规定的距离。	符合
12	危险化学品生产装置和储存设施之间及其与建（构）筑物之间的距离是否符合有关标准规范的规定。同一厂区内的设备、设施及建（构）筑物的布置是否适用同一标准的规定。	生产装置与储存设施之间、厂内建筑物防火间距符合 GB50016、GB16912 的要求。同一厂区内的设备、设施及建（构）筑物的布置适用同一标准的规定。	符合。
13	企业是否配备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。	企业配备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行业标准的劳动防护用品。	符合
14	企业是否依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218），对本企业的生产、储存和使用装置、设施或者场所进行重大危险源辨识。	该公司不构成重大危险源。	不涉及
15	对已确定为重大危险源的生产和储存设施，是否执行《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》。	该公司不构成重大危险源。	不涉及
16	企业是否依法设置安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员。配备的专职安全生产管理人员必须能够满足安全生产的需要。	企业依法设置了安全生产管理机构，配备了专职安全生产管理人员。配备的专职安全生产管理人员能够满足安全生产的需要。	符合
17	企业是否建立全员安全生产责任制，保证每位从业人员的安全生产责任与职务、岗位相匹配。	企业建立了全员安全生产责任制，并保证每名从业人员的安全生产责任与职务、岗位相匹配。	符合
18	企业是否根据化工工艺、装置、设施等实际情况，制定完善至少包括《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十四条规定的十九项制度。	企业根据化工工艺、装置、设施等实际情况，已制定了包括《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十四条规定的十九项制度。	符合
19	企业是否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。	企业根据危险化学品的生产工艺、技术、设备特点和原辅料、产品的危险性编制了岗位操作安全规程。	符合
20	企业主要负责人、分管安全负责人和安全生产管理人员是否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，是否依法参加安全生产培训，并经考核合格，取得安全合格证书。	企业主要负责人、分管安全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，依法参加安全生产培训，并经考核合格，取得了安全合格证书。	符合
21	企业分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人是否具有一定的化工专业知识或者相应的专业学历。	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，具有相应的专业学历。	符合
22	专职安全生产管理人员是否具备国民教育化工化学类（或安全工程）中等职	专职安全生产管理人员具备国民教育化工化学类（或安全工	符合

序号	规定的安全生产条件项目	评价企业安全生产条件对照记录	符合性
	业教育以上学历或者化工化学类中级以上专业技术职称。企业是否有危险物品安全类注册安全工程师从事安全生产管理工作。	程)中等职业教育以上学历或者化工化学类中级以上专业技术职称。配备有化工安全类注册安全工程师从事安全生产管理工作。	
23	特种作业人员是否依照《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，经专门的安全技术培训并考核合格，取得特种作业操作证书。	特种作业人员依照《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，经专门的安全技术培训并考核合格，取得了特种作业操作证书。	符合
24	其他从业人员是否按照国家有关规定，经安全教育培训合格。	其他从业人员按照国家有关规定，经安全教育培训合格。	符合
25	企业是否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。	企业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。	符合
26	企业是否依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	企业依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	符合
27	企业是否依法进行危险化学品登记，为用户提供化学品安全技术说明书，并在危险化学品包装（包括外包装件）上粘贴或者拴挂与包装内危险化学品相符的化学品安全标签。	企业依法进行危险化学品登记，为用户提供化学品安全技术说明书，并在危险化学品包装（包括外包装件）上粘贴与包装内危险化学品相符的化学品安全标签。	符合
28	是否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。	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。	符合
29	是否建立应急救援组织，规模较小的企业可以不建立应急救援组织，但应指定兼职的应急救援人员；是否配备必要的应急救援器材、设备和物资，并进行经常性维护、保养，保证正常运转。	建立了应急救援组织，配备了必要的应急救援器材、设备和物资，并进行经常性维护、保养，保证正常运转。	符合
30	生产、储存和使用氯气、氨气、光气、硫化氢等吸入性有毒有害气体的企业，除符合本条第一款的规定外，是否配备至少两套以上全封闭防化服；构成重大危险源的，是否设立气体防护站（组）。	该项目不涉及氯气、氨气、光气、硫化氢等吸入性有毒有害气体。	不涉及
31	企业是否依法委托具备国家规定资质的安全评价机构进行安全评价，并按照安全评价报告的意见对存在的安全生产问题进行整改。	企业依法委托具备国家规定资质的安全评价机构进行安全评价，并按照安全评价报告的意见对存在的安全生产问题进行了整改。	符合
32	企业是否符合有关法律、行政法规和国家标准或者行业标准规定的其他安全生产条件。	企业符合有关法律、行政法规和国家标准或者行业标准规定的其他安全生产条件。	符合

F9 评价依据

F9.1 法律、法规、规定和规范性技术文件

- 1、《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令〔2021〕第八十八号）
- 2、《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令〔2021〕第八十一号）
- 3、《危险化学品安全管理条例》（国务院令 第 591 号，国务院令 第 645 号修改）
- 4、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全生产监督总局〔2012〕第 45 号令，原国家安监总局令〔2015〕第 79 号修改）
- 5、《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116 号）
- 6、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3 号）
- 7、《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）
- 8、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号）
- 9、《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总厅管三〔2011〕142 号）
- 10、《国家安监总局办公厅关于印发<危险化学品目录>（2015 版）实施指南（试行）的通知》（安监总厅管三〔2015〕80 号）
- 11、《国家安全监管总局住房城乡建设部关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三〔2013〕76 号）
- 12、《危险化学品目录》（2015 版）（国家安全生产监督管理局等 10

个部委公告 2015 年第 5 号，根据应急管理部等 10 个部委公告 2022 年第 8 号修改）

13、《应急管理部办公厅关于修改《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》涉及柴油部分内容的通知》（应急厅函〔2022〕300 号）

14、《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 703 号修订）

15、《防雷减灾管理办法（修订）》（中国气象局第 24 号令）

16、《生产安全事故应急预案管理办法》（安全生产监督管理总局令 88 号，应急管理部 2 号令修改）

17、《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理总局令第 41 号，国家安全生产监督管理总局令第 79 号、第 89 号修正）

18、《特种设备目录》（国家质检总局公告[2014]第 114 号）

19、《关于贯彻执行危险化学品建设项目安全监督管理办法实施意见》（津安监管三[2012]34 号）

20、《国务院办公厅关于同意将 α -苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2021〕58 号）

21、《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）

22、《特种设备安全监察条例》（国务院令[2009]第 549 号）

23、《天津市安全生产条例》（天津市人民代表大会常务委员会公告第五十六号，2016 年 11 月 18 日天津市第十六届人民代表大会常务委员会第三十一次会议通过）

24、《天津市危险化学品企业安治理规定》（天津市人民政府令[2023]第 35 号）

25、《天津市生产经营单位安全生产主体责任规定》（天津市人民政府令[2021]第 27 号）

F9.2 评价标准、规范

- 1、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）
- 2、《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）
- 3、《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）
- 4、《建筑抗震设计规范》（2016 年版）（GB50011-2010）
- 5、《企业职工伤亡事故分类》（GB/T6441-1986）
- 6、《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）
- 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、《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）
- 10、《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）
- 11、《低压配电设计规范》（GB50054-2011）
- 12、《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）
- 13、《国家电气设备安全技术规范》（GB19517-2009）
- 14、《建筑电气工程施工质量验收规范》（GB50303-2015）
- 15、《建筑物电子信息系统防雷技术规范》（GB50343-2012）
- 16、《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2013）
- 17、《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T50770-2013）
- 18、《缺氧危险作业安全规程》（GB8958-2006）
- 19、《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231-2003）
- 20、《低温液体贮运设备使用安全规则》（JB/T6898-2015）
- 21、《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016/XG1-2020）
- 22、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）
- 23、《消防设施通用规范》（GB55036-2022）
- 24、《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）

- 25、《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）
- 26、《压力管道定期检验规则—工业管道》（TSGD7005-2018）
- 27、《信号报警及联锁系统设计规范》（HG/T 20511-2014 ）
- 28、《仪表配管配线设计规范》（HG/T 20512-2014）
- 29、《仪表系统接地设计规范》（HG/T 20513-2014）
- 30、《自动化仪表选型设计规范》（HG/T 20507-2014）
- 31、《可编程序控制器系统工程设计规范》（HG/T 20700-2014）
- 32、《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）
- 33、《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018）
- 34、《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）
- 35、《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》（GB50236-2011）
- 36、《工业金属管道工程施工规范》（GB 50235-2010）
- 37、《石油化工管道柔性设计规范》（SH/T3041-2016）
- 38、《石油化工管道支吊架设计规范》（SH/T 3073-2016）
- 39、《安全评价通则》（AQ8001-2007）
- 40、《安全验收评价导则》（AQ8003-2007）

F9.3 其它相关资料

1、空气化工产品（天津）有限公司与天津永安职业健康检测评价有限公司签订的安全评价合同。

2、空气化工产品（天津）有限公司提供的有关设计及其他资料。

附件：

1. 营业执照
2. 安全生产许可证
3. 项目备案文件
4. 安全条件审查意见书
5. 安全设施设计审查意见书
6. 设计、施工、监理单位营业执照及资质
7. 主要负责人、安全管理人员、注册安全工程师证书
8. 特种作业人员、特种设备作业人员证书
9. 特种设备、安全阀、压力表检测报告
10. 应急预案备案登记表
11. 安全生产责任制、安全管理制度、安全操作规程清单
12. 设备产品合格证
13. 安全培训计划
14. 防雷检测报告
15. 工程竣工验收报告
16. 调试合格记录、仪表联锁调试记录
17. 投料试车条件检查确认记录
18. 应急救援路线图
19. 安全评价、安全设施设计专篇封皮
20. 试生产方案、总结封皮
21. 专家意见评审意见及回复

附图：

- 1、设备平面布置图
- 2、管道平面布置图
- 3、接地平面图
- 4、仪表位置图