

涉氨制冷企业液氨使用专项治理

技术指导书（试行）

根据国务院安委会《关于深入开展涉氨制冷企业液氨使用专项治理的通知》（安委〔2013〕6号）精神，依据相关法律法规和标准规范，围绕专项治理工作的技术疑点、难点和共性问题，制定本技术指导书。

一、专项治理概述

（一）目标任务

依据安全生产、危险化学品管理、特种设备等有关法律法规、标准规范，对全国涉氨制冷企业液氨使用情况全面开展大检查、大治理，实现安全培训全覆盖、安全隐患排查治理全覆盖、治理检查全覆盖，取缔关闭一批不具备安全生产基本条件的非法违法企业，治理整改一批液氨使用存在安全隐患的企业，提升一批安全管理基础较好的企业，有效遏制事故发生，全面提升企业安全管理水平。

（二）方法步骤

1. 宣传发动、组织培训

(1)对辖区内的涉氨制冷企业进行一次全面调查摸底，摸清基本情况，建立基础台账，明确工作责任。

(2)制定本地区专项治理实施方案，深入企业大力宣传液氨使用安全知识和有关安全法规标准，动员企业认真开展专项治理。

(3)以地级市为单位（涉氨制冷企业少的地区可以省（区、市）为单位、涉氨制冷企业多的地区可以县级为单位），组织举办辖区内所有涉氨制冷企业主要负责人、分管安全负责人、安全部门和制冷车间负责人参加的安全培训班，重点培训学习《冷库设计规范》（GB50072-2010）、《冷库安全规范》（GB28009-2011）和危险化学品使用管理、特种设备、消防管理等有关法律法规，明确本次专项治理的工作要求。

2. 自查自改、治理整改

(1)涉氨制冷企业要按照相关法规标准的要求，对照国家安全监管总局制定的专项治理企业自查自改表，组织全员安全培训，认真进行自查自改，并于 2013 年 11 月底前将本企业开展自查自改的情况报送当地安全监管部门。

(2)各地区要组织各有关部门监管人员和专家深入企业，按照液氨使用的有关法规标准和专项治理的要求，帮助指导和推动企业落实全员安全培训和自查自改工作。同时，按照国家安全监管总局制定的专项治理执法检查表，进行全覆盖的检查，做到不留死角、不留盲区。

3. 检查验收、全面总结

(1)各省（区、市）要组织辖区内各市（地）、县（市、区）开展专项治理交叉互检，对专项治理检查情况进行全面总结分析，并于 2013 年 12 月底前将总结报告报送国务院安委会办公室。

(2)国务院安委会办公室要组织开展省际交叉互检（互检方案和具体要求另行通知），同时组织联合督查组对各地区专项治理情况进行检查，并将检查情况予以通报。

（三）氨的特性

液氨为液化状态的氨气，又称为无水氨，是一种无色液体，具有腐蚀性，且容易挥发。它是气态氨加压到 0.7~0.8MPa 时形成的，同时放出大量的热，相反液态氨蒸发时要吸收大量的热，由于其良好的热力学性能，液氨作为制冷剂被广泛用于制冷系统。

依据《危险化学品名录》（2002 版）界定，氨属于第 2.3 类有毒气体。详见附录 1：氨的理化性质及危险特性。

（四）氨制冷原理

氨作为制冷剂，低压氨蒸汽经过压缩机被压缩成高压气体，经过氨油分离器分离压缩机带出的冷冻油雾后，进入冷凝器被冷凝成高压液氨，进入贮氨器。高压液氨经过节流阀降压后，通过直接膨胀供液、氨泵强制供液（低压循环桶）、重力供液（氨液分离器）等方式送入蒸发器，吸收外界的热量（制冷）由液态转化为气态，再次被压缩机压缩。为确保制冷压缩机吸入气态制冷剂，通过氨液分离器、低压循环桶将未被完全蒸发的制冷剂液体留在容器中继续供给蒸发器吸热制冷；通过集油器收集压缩机带到系统中的冷冻油，适时排除系统；通过空气分

分离器，排除系统内空气等不凝性气体，避免影响换热效率。

制冷系统根据应用领域的不同，温度要求，场所要求等，采取不同的制冷方式，如直接蒸发制冷系统、载冷剂间接制冷系统、复叠式制冷系统等。

直接蒸发制冷系统如图 1 所示。压缩机排出高压氨蒸汽，经冷凝器冷凝后成为高压液体；高压液氨经节流装置后进入蒸发器，吸收热量（制冷）；离开蒸发器，气态制冷剂被压缩机吸入压缩成为高压的蒸汽。

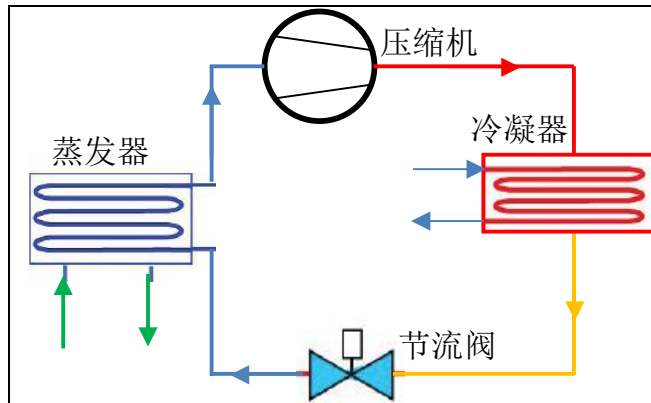


图 1：直接蒸发制冷系统简图

载冷剂间接制冷系统如图 2 所示。直接蒸发制冷系统的蒸发器被冷凝蒸发器替代，直接蒸发系统的制冷剂通过冷凝蒸发器吸收载冷剂的热量，载冷剂温度降低；低温载冷剂进入贮液器，经泵加压送至蒸发器，吸热后温度升高，再次进入冷凝蒸发器，进行放热降温过程。

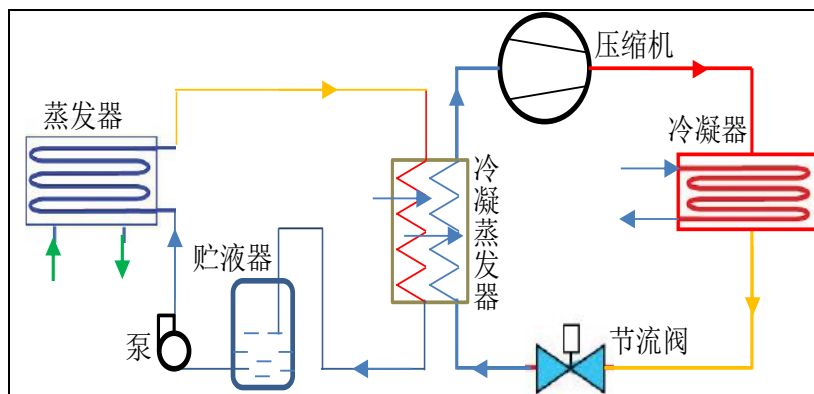


图 2 载冷剂间接制冷系统简图

（五）专项治理过程中应避免的问题

氨作为绿色天然环保制冷剂，对臭氧耗损潜能值(ODP)为零，全球变暖潜能值(GWP)为零。由于其具有良好的热力学性能和对大气层无任何不良效应、价格低廉，在全球约 80%的大型冷库中得到应用。

我国是《蒙特利尔议定书》缔约国，承诺逐渐取消含有 HCFC（氟利昂）物质的各类应用，以保护地球臭氧层不受破坏，先后下发《关于严格控制新建使用含氢氟氯烃生产设施的通知》、《消耗臭氧层物质管理条例》等对其进行管理。

在专项治理过程中，应严格避免产生以“氟利昂制冷剂代替氨制冷剂”的简单化做法所带来的环境问题；应通过科学的技术手段和监管措施，充分发挥其性能优势，确保其安全可靠运行，注重提升涉氨制冷企业的技术、管理水平，促进涉氨制冷企业的健康发展。

二、工作重点

（一）凡存在以下情形的涉氨制冷企业，一律依法取缔关闭：

1. 相关证照不全的。

依据：

- （1）《中华人民共和国公司登记管理条例(2005 修订) 》
- （2）《无照经营查处取缔办法》等。

技术要求：

涉氨制冷企业应持有《企业法人营业执照》等。

整改措施：

未取得有效《企业法人营业执照》、《企业法人营业执照》及超出核准登记经营范围的涉氨制冷企业，属于无照经营，应依法取缔关闭。

2. 停产整顿未验收达标擅自恢复生产的。

依据：

《中华人民共和国安全生产法》等。

技术要求：

被停产整顿的涉氨制冷企业，须经政府有关部门验收合格后，方可恢复生产经营。

整改措施：

被停产整顿的涉氨制冷企业，未经验收达标擅自恢复生产的，应取缔关闭。

3. 存在重大安全隐患，且无法整改的。

依据：

《建筑设计防火规范》(GB50016-2006)第 3.4.1 条

《冷库设计规范》GB50072-2010 第 4.1.9 条

《氨制冷系统安装工程施工及验收规范》(SBJ12-2011)第 4.4.3、4.4.6 条等。

技术要求:

涉氨制冷企业在建造和生产运行过程中,应避免出现导致群死群伤事故的重大安全隐患,如:

(1) 防火方面:

1) 单层、多层乙类厂房与一、二级耐火等级的单层、多层丙类厂房(仓库)之间间距不应小于 10m,与三级耐火等级的单层、多层丙类厂房(仓库)之间间距不应小于 12m。

2) 单层、多层乙类厂房与高层丙类厂房(仓库)之间间距不应小于 13m。两座厂房相邻较高一面的外墙为防火墙时,其防火间距不限,两座一、二级耐火等级的厂房,当相邻较低一面外墙为防火墙且较低一座厂房的屋顶耐火极限不低于 1.00h,甲、乙类厂房之间的防火间距不应小于 6.0m。

3) 单层、多层乙类厂房与民用建筑之间的防火间距应不小于 25 米,与重要公共建筑之间的防火间距不宜小于 50 米。

4) 其他要求参见表 1:《建筑设计防火规范》GB50016-2006 防火间距要求。

5) 办公室、休息室不应设置在液氨厂房内,当必须与本厂房贴邻建造时,其耐火等级不应低于二级,并应采用耐火极限不低于 3.00h 的不燃烧体防爆墙隔开和设置独立的安全出口等。

6) 库房与制冷机房、变配电所和控制室贴邻布置时,相邻侧的墙体,应至少有一面为防火墙,屋顶耐火极限不低于 1.00h。

(2) 设备设施方面:

1) 液氨管线严禁穿过有人员办公、休息和居住的建筑物。

2) 包装间、分割间、产品整理间等人员较多生产场所的空调系统严禁采用氨直接蒸发制冷系统。

3) 快速冻结装置回气集管端部封头等焊缝质量要符合规范要求。

4) 热氨融霜工艺,必须采取有效的超压导致泄漏的预防措施。

表 1:《建筑设计防火规范》GB50016-2006 防火间距要求

3.4.1 除本规范另有规定者外, 厂房之间及其与乙、丙、丁、戊类仓库、民用建筑等之间的防火间距不应小于表 3.4.1 的规定。

表 3.4.1 厂房之间及其与乙、丙、丁、戊类仓库、民用建筑等之间的防火间距 (m)

| 名称 | 甲类 厂房 | 单层、多 层乙类 厂房(仓 库) | 单层、多层丙、丁、戊类厂 房(仓库) | | | 高层 厂房 (仓 库) | 民用建筑 | | | | |
|------------------------------|------------------|---------------------------|-----------------------|------|------|----------------------|------|------|------|------|------|
| | | | 耐火等级 | | | | 耐火等级 | | | | |
| | | | 一、二级 | 三级 | 四级 | | 一、二级 | 三级 | 四级 | | |
| 甲类厂房 | 12.0 | 12.0 | 12.0 | 14.0 | 16.0 | 13.0 | 25.0 | | | | |
| 单层、多层乙类厂房 | 12.0 | 10.0 | 10.0 | 12.0 | 14.0 | 13.0 | 25.0 | | | | |
| 单层、多 层丙、丁 类厂房 | 耐 火 等 级 | 一、二级 | 12.0 | 10.0 | 10.0 | 12.0 | 14.0 | 13.0 | 10.0 | 12.0 | 14.0 |
| | | 三级 | 14.0 | 12.0 | 12.0 | 14.0 | 16.0 | 15.0 | 12.0 | 14.0 | 16.0 |
| | | 四级 | 16.0 | 14.0 | 14.0 | 16.0 | 18.0 | 17.0 | 14.0 | 16.0 | 18.0 |
| 单层、多 层戊类厂 房 | 耐 火 等 级 | 一、二级 | 12.0 | 10.0 | 10.0 | 12.0 | 14.0 | 13.0 | 6.0 | 7.0 | 9.0 |
| | | 三级 | 14.0 | 12.0 | 12.0 | 14.0 | 16.0 | 15.0 | 7.0 | 8.0 | 10.0 |
| | | 四级 | 16.0 | 14.0 | 14.0 | 16.0 | 18.0 | 17.0 | 9.0 | 10.0 | 12.0 |
| 高层厂房 | 13.0 | 13.0 | 13.0 | 15.0 | 17.0 | 13.0 | 13.0 | 15.0 | 17.0 | | |
| 室外变、 配电站变 压器总油 量(t) | ≥5, ≤10 | 25.0 | 25.0 | 12.0 | 15.0 | 20.0 | 12.0 | 15.0 | 20.0 | 25.0 | |
| | >10, ≤50 | | | 15.0 | 20.0 | 25.0 | 15.0 | 20.0 | 25.0 | 30.0 | |
| | >50 | | | 20.0 | 25.0 | 30.0 | 20.0 | 25.0 | 30.0 | 35.0 | |

- 注: 1 建筑之间的防火间距应按相邻建筑外墙的最近距离计算, 如外墙有凸出的燃烧构件, 应从其凸出部分外缘算起;
- 2 乙类厂房与重要公共建筑之间的防火间距不宜小于 50.0m。单层、多层戊类厂房之间及其与戊类仓库之间的防火间距, 可按本表的规定减少 2.0m。为丙、丁、戊类厂房服务而单独设立的生活用房应按民用建筑确定, 与所属厂房之间的防火间距不应小于 6.0m。必须相邻建造时, 应符合本表注 3、4 的规定;
- 3 两座厂房相邻较高一面的外墙为防火墙时, 其防火间距不限, 但甲类厂房之间不应小于 4.0m。两座丙、丁、戊类厂房相邻两面的外墙均为不燃烧体, 当无外露的燃烧体屋檐, 每面外墙上门窗洞口面积之和各小于等于该外墙面积的 5%, 且门窗洞口不正对开设时, 其防火间距可按本表的规定减少 25%;
- 4 两座一、二级耐火等级的厂房, 当相邻较低一面外墙为防火墙且较低一座厂房的屋顶耐火极限不低于 1.00h, 或相邻较高一面外墙的门窗等开口部位设置甲级防火门窗或防火分隔水幕或按本规范第 7.5.3 条的规定设置防火卷帘时, 甲、乙类厂房之间的防火间距不应小于 6.0m; 丙、丁、戊类厂房之间的防火间距不应小于 4.0m;
- 5 变压器与建筑之间的防火间距应从距建筑最近的变压器外壁算起。发电厂内的主变压器, 其油量可按单台确定;
- 6 耐火等级低于四级的原有厂房, 其耐火等级应按四级确定。

注: 冷库库房视其储存物品的火灾危险性分属于丙、丁类或戊类仓库(如: 鱼肉间为丙 2 类, 储冰间为戊类), 氨压缩机房属于乙类厂房, 变配电室属于丙类厂房, 鱼肉蔬果加工间属于丙类或丁类厂房; 住宅、办公、商业等建筑均属于民用建筑。

整改措施：

存在上述隐患且无法整改（或企业不愿整改）的涉氨制冷企业，应取缔关闭。

4. 不具备安全生产基本条件的。

依据：

(1) 《中华人民共和国安全生产法》

(2) 《特种设备安全监察条例》

(3) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安全生产监督管理总局第 30 号令）

(4) 国家质量监督检验检疫总局关于修改《特种设备作业人员监督管理办法》的决定等。

技术要求：

涉氨制冷企业需具备下述安全生产基本条件：

(1) 遵守《安全生产法》等有关安全生产的法律、法规，建立健全安全生产责任制度，安全生产规章制度和操作规程。

(2) 负责制冷运行的作业人员要经专门的安全作业培训，持有特种作业操作证（制冷与空调设备运行操作）、特种设备作业人员证（压力容器、压力管道）等。

整改措施：

(1) 未建立健全安全生产责任制度、安全生产规章制度和安全操作规程的，限期未整改或验收不合格的，应取缔关闭。

(2) 负责制冷运行的作业人员未取得特种作业操作证（制冷与空调设备运行操作）、特种设备作业人员证（压力容器、压力管道）或持证过期的，限期未整改或验收不合格的，应取缔关闭。

(二) 凡达不到以下要求的涉氨制冷企业，立即责令停产停业整改，并经政府有关部门验收合格后方可生产经营：

1. 冷库及制冷系统应由具备冷库工程设计、压力管道设计资质的设计单位设计。

依据：

- (1) 《建设工程勘察设计资质管理规定》（建设部第 160 号令）
- (2) 《工程设计资质标准》（2007 年修订版）
- (3) 《压力容器压力管道设计许可规则》（TSG R1001-2008）
- (4) 《冷库安全规程》（GB28009-2011）第 4.1 条等。

技术要求：

(1) 冷库（冷藏库）应由具备工程设计综合资质甲级或具备工程设计行业资质、工程设计专业资质和工程设计专项资质的冷藏库专业、专项资质的设计单位承担。

(2) 压力容器、压力管道的设计必须由取得国家质量监督检验检疫总局《特种设备设计许可证》的压力容器、压力管道设计单位进行。

(3) 冷库应由具备冷库工程设计、压力管道设计资质的单位进行设计等。

整改措施：

不符合以上要求的冷库和制冷系统，应在规定的时间内，由具备商务粮行业、轻纺行业和农林行业冷冻冷藏相关工程设计资质和压力管道 GC2 设计资质的设计单位就其原设计图纸进行复核认证。无设计图纸或图纸不符合规定的，应由具有设计资质的设计单位根据企业现有情况进行改造设计，达到现有规范要求。

2.包装间、分割间、产品整理间等人员较多生产场所的空调系统严禁采用氨直接蒸发制冷系统。

依据：

《冷库设计规范》（GB50072-2010）第 6.2.7 条等。

技术要求：

包装间、分割间、产品整理间等人员较多生产场所的空调系统严禁采用氨直接蒸发制冷系统。

气调式冷库、室外拼装式冷库参照《冷库设计规范》（GB50072-2010）第 6.2.7 条执行。

整改措施：

采用载冷剂间接制冷系统或采用其他制冷方式为包装间、分割间、产品整理间降温（载冷剂间接制冷系统指：先通过制冷剂蒸发器冷却载冷剂，再利用载冷

剂冷却要被冷却的物体或空间的制冷循环系统)。

3. 液氨管线严禁通过有人员办公、休息和居住的建筑物。

依据:

《使用有毒物质作业场所劳动保护条例》等。

技术要求:

作业场所与生活场所应分开, 作业场所不得住人;

禁止氨制冷系统管道穿过人员办公、休息和居住的建筑物及冷库、加工车间内人员办公、休息的房间。避免发生氨制冷系统管道泄漏给房间内人员带来的危险。

整改措施:

根据现场具体情况, 在建筑物外做管道支架, 将氨制冷系统管道绕过或跨过人员办公、休息和居住的建筑物; 将氨制冷系统管道绕过冷库、加工车间内有人办公、休息的房间。

4. 氨制冷机房贮氨器等重要部位应安装氨气浓度检测报警仪器, 并与事故排风机自动开启联动。

依据:

《冷库设计规范》(GB50072-2010) 第 7.2.1 条、7.3.19 条等。

技术要求:

(1) 氨制冷机房应设置氨气浓度报警装置, 当空气中氨气浓度达到 100ppm 或 150ppm 时, 应自动发出报警信号, 并应自动开启制冷机房内的事故排风机。氨气浓度传感器应安装在氨制冷机组及贮氨器上方的机房顶板上。

(2) 速冻设备加工间内当采用氨直接蒸发的成套快速冻结装置时, 在快速冻结装置出口处的上方应安装氨气浓度传感器, 在加工间内应布置氨气浓度报警装置。当氨气浓度达到 100ppm 或 150ppm 时, 应自动发出报警信号, 并应自动开启事故排风机、自动停止成套冻结装置的运行, 漏氨信号应同时传送至制冷机房控制室报警。

整改措施:

(1) 氨制冷机房应安装报警值为 100ppm 或 150ppm 的用于防毒性的专用

氨气浓度传感器。

(2) 氨制冷机房事故排风机除应在氨制冷机房控制室排风机控制箱上的控制按钮人工启停外，还应通过氨气浓度报警装置的报警信号自动开启。

(3) 氨气浓度传感器不仅安装在贮氨器（设备间）的上方，也安装在氨制冷机组（机器间）上方的机房顶板上，对整个氨制冷机房氨泄漏设防。

(4) 对采用氨直接蒸发的成套快速冻结装置，应在快速冻结装置出口处的上方安装氨气浓度传感器，在加工间内应布置氨气浓度报警装置。当氨气浓度达到 100ppm 或 150ppm 时，应自动发出报警信号，并应自动开启事故排风机、自动停止成套冻结装置的运行，漏氨信号应同时传送至制冷机房控制室报警。

注：快速冻结装置包括：螺旋式速冻装置（简称：螺旋速冻机）、隧道式速冻装置、往复式速冻装置；具体形式包括：单体速冻装置（简称：单冻机）、流态化速冻装置、板带式速冻机、网带式速冻机、以及平板式速冻装置（简称：平板速冻机）等。

5.压力容器、压力管道及其安全附件应定期检验。

依据：

- (1) 《特种设备安全监察条例》
- (2) 《压力管道安全技术监察规程----工业管道》(TSG D0001-2009)
- (3) 《压力容器定期检验规则》(TSG R7001-2013)
- (4) 《在用工业管道定期检验规程》（试行）（国质检锅[2003]108 号）
- (5) 《质检总局特种设备局关于氨制冷装置特种设备专项治理工作指导意见》（质检特函[2013]61 号）等。

技术要求：

(1) 压力容器定期检验，是指特种设备检验机构按照一定的时间周期，在压力容器停机时，根据本规则对在用压力容器的安全状况所进行的符合性验证活动。压力容器一般于投用后 3 年内进行首次定期检验。以后的检验周期由检验机构根据压力容器安全状况等级，按以下要求确定：安全状况等级为 1、2 级的，一般每 6 年一次；2.安全状况等级为 3 级的，一般 3~6 年一次；3.安全状况等级为 4 级的，监控使用，其检验周期由检验机构确定，累计监控使用时间不得超过 3 年，在监控使用期间，使用单位应当采取有效的监控措施；4.安全状况等级为 5 级的，应当对缺陷进行处理，否则不得继续使用。

(2) 管道定期检验分为在线检验和全面检验。在线检验是在运行条件下对在用管道进行的检验，在线检验每年至少 1 次；全面检验是按照一定的检验周期在管道停车期间进行的较为全面的检验。GC1、GC2 级压力管道的全面检验周期一般不超过 6 年；按照基于风险检验（RBI）的结果确定检验周期，一般不超过 9 年；GC3 级管道的全面检验周期一般不超过 9 年。属于下列情况之一的管道，应当适当缩短检验周期：(a) 新投用的 GC1、GC2 级的（首次检验周期一般不超过 3 年）；(b) 发现应力腐蚀或者严重局部腐蚀的；(c) 承受交变载荷，可能导致疲劳失效的；(d) 材质产生劣化的；(e) 在线检验中发现存在严重问题的；(f) 检验人员和使用单位认为需要缩短检验周期的。对于确实无法停机的系统，在确保人员安全的情况下，可以在不停机的状态下，对压力管道进行以下项目的检验，替代全面检验（列入隐患整治范围的管道不适用）。检验项目一般应该包括资料审查、宏观检验、高低压侧的剩余壁厚抽查、埋藏缺陷抽查，以及安全附件检查。必要时，应进行压力试验。

(3) 安全保护装置实行定期检验制度，安全保护装置的定期检验按照压力管道定期检验等有关安全技术规范的规定进行。

整改措施：

(1) 对于无任何技术资料且无法确定其制造单位是否具有相应资质的在用压力容器，或者确定是由无相应资质单位制造的在用压力容器，不得继续使用，应当限期在一年内更换。对于具备相应资质单位制造的在用压力容器，根据检验结果依据《质检总局特种设备局关于氨制冷装置特种设备专项治理工作指导意见》进行处理。

(2) 对检验中发现的超标缺陷，按照《在用工业管道定期检验规程》第四十、四十一、四十二条进行处理。根据《在用工业管道定期检验规程》第四章规定进行安全等级评定。安全附件不合格的压力管道不允许使用。

6.库区及氨制冷机房和设备间（靠近贮氨器处）门外应按有关规定设置消火栓，应急通道保持畅通。

依据：

(1) 《冷库设计规范》(GB50072-2010)第 4.6.1 条、第 6.3.11 条、第 8.3.3 条

(2) 《建筑防火设计规范》(GB50016-2006)第 3.7.1 条、第 3.7.2 条、第 6.0.9

条等。

技术要求：

(1) 冷库库区应按《建筑设计防火设计规范》(GB50016-2006)的有关要求设置室外消防给水系统，并按规定要求设置一定数量的室外消火栓。在氨压缩机房和设备间（靠近贮氨器处）门外应设置室外消火栓，与库区室外消防给水系统相连。根据所处环境，室外消火栓型式可为地下式消火栓或地上式消火栓，距氨压缩机房和设备间（靠近贮氨器处）门外处 5 m~6m。

(2) 冷库库区应按《建筑设计防火设计规范》(GB50016-2006)的有关要求设置室外消防给水系统，并按规定要求设置一定数量的室外消火栓。在氨压缩机房和设备间（靠近贮氨器处）门外应设置室外消火栓，与库区室外消防给水系统相连。根据所处环境，室外消火栓型式可为地下式消火栓或地上式消火栓，距氨压缩机房和设备间（靠近贮氨器处）门外处 5 m~6m。

(3) 氨压缩机房和设备间（靠近贮氨器处）门外应设置室外消火栓，一方面是救火，另外主要是当贮氨器等设备漏氨时，可作为水幕保护人员疏散和保护抢救人员进入机房抢修等操作。

(4) 氨压缩机房和设备间旁应设有消防车道，其净宽与净高均不应小于 4.0m。氨压缩机房和设备间内设备与通道间距应满足《冷库设计规范》(GB50072-2010)第 6.3.11 条要求，外门不应少于 2 个，且两门最近边缘之间的水平距离应不小于 5.0m。氨制冷机房和变配电所的门应采用平开门并向外开启。

整改措施：

(1) 根据检查情况，如氨压缩机房和设备间（靠近贮氨器处）门外处未设置室外消火栓，应加设室外消火栓，位置距氨压缩机房和设备间（靠近贮氨器处）门外处 5 m~6m，室外消火栓应与冷库库区室外消防给水系统相连。

(2) 若氨压缩机房和设备间旁边无消防车道的应增设消防车道；消防车道断面尺寸不合格或车道旁设有影响消防车扑救的设施的，应按规范要求整改。

(3) 若氨压缩机房和设备间内设备与通道间距、氨制冷机房和变配电所的疏散外门不满足规范要求的，应限期整改。

7.构成重大危险源的冷库，应登记建档、定期检测、评估、监控等。

依据：

- (1)《中华人民共和国安全生产法》
- (2)《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(国家安全生产监督管理总局令第40号)
- (3)《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)等。

技术要求：

(1)《危险化学品重大危险源辨识》第4.1.2条规定：危险化学品临界量的确定：毒性气体氨的临界量为10吨。第4.2条规定：重大危险源的辨识指标：单元内存在危险化学品的数量等于或超过规定的临界量，即被定为重大危险源。

(2)《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第二条规定：从事危险化学品生产、储存、使用和经营的单位的危险化学品重大危险源的辨识、评估、登记建档、备案、核销及其监督管理，适用本规定。

(3)液氨制冷企业应对照《危险化学品重大危险源辨识》标准，并记录辨识过程与结果。

(4)委托具有相应资质的安全评价机构进行安全评估，出具有效危险化学品重大危险源安全评估报告，并报送安全生产监督管理部门备案。

(5)建立完善重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，并执行。

(6)配备温度、压力、液位等信息的不间断采集和视频监控、监测系统以及氨泄漏检测报警装置和事故联动防爆排风机，并具备紧急停车功能。

(7)管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训。安全设施和安全监测、监控系统定期检测、检验，并作好记录，有关人员签字确认。

(8)液氨制冷企业应建立安全生产机构，明确责任人，并健全安全生产状况进行定期检查制度。建立应急救援组织和队伍，配备至少两套以上全封闭防护装备及应急救援器材、设备、物资。

(9)设置明显的安全警示标志，制订应急处置办法、事故应急预案及演练计划，每年至少进行一次进行事故应急预案演练。

(10)建立重大危险源档案，具体包括：A. 辨识、分级记录；B. 重大危

险源基本特征表；C. 涉及的所有化学品安全技术说明书；D. 区域位置图、平面布置图、工艺流程图和主要设备一览表；E. 重大危险源安全管理规章制度及安全操作规程；F. 安全监测监控系统、措施说明、检测、检验结果；G. 重大危险源事故应急预案、评审意见、演练计划和评估报告；H. 安全评估报告或者安全评价报告；I. 重大危险源关键装置、重点部位的责任人、责任机构名称；J. 重大危险源场所安全警示标志的设置情况；K. 设备管理档案其他文件、资料。

整改措施：

按照技术要求对照整改。涉案制冷企业凡用氨量超过 10 吨的氨制冷系统应按《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》执行。考虑到全国各区域差异，不具备本条款技术要求第四条安全评估和备案要求的，应限期整改。

用氨量应为系统中氨液的总量，在正规的设计图纸中均有注明。系统运行一定时间后，各系统内的实际氨液量与设计图纸会存在一定的差异，但一般很少超过设计图纸的计算量。系统内具体氨液的充注量，可以采取专业人员估算和企业自报的方式进行。具体的估算方法应根据各企业系统特点和生产情况确定。

(三) 凡达不到以下要求的涉氨制冷企业，立即整改，限期完成：

1. 氨制冷机房贮氨器上方应设置水喷淋系统。

依据：

《冷库设计规范》(GB50072-2010)第 8.3.4 条等。

技术要求：

(1) 大型冷库的氨压缩机房贮氨器上方宜设置水喷淋系统，并选用开式喷头，开式喷头保护面积按贮氨器占地面积确定。开花水枪及开式喷头的水源可由库区消防给水系统供给。操作均可为手动（冷库设计规范第 8.3.4 条设置要求是“宜”，表示有条件情况下应设置）。

(2) 大型冷库在规范条文说明第 3.0.1 条表 1 界定为：公称容积 20000m³ 以上的冷库及其他具有一定制冷加工能力的设备设施（见表 2：2007 年修订本《工程设计资质标准》行业建设项目设计规模划分表）。

(3) 贮氨器设置水喷淋系统是按防液氨泄漏设计。在氨压缩机房贮氨器上方设置水喷淋系统，并选用开式喷头，是为了当贮氨器发生泄漏时，同时打开喷头，稀释事故漏氨，保护操作人员及时抢修并逃离现场。设置位置按贮氨器占地

面积确定，即喷淋水能覆盖整个贮氨器区域。开式喷头为通水后即喷水，所有布置的喷头同时动作（喷水）。

（4）开式喷头的水源可由库区消防给水系统供给，水量与库区消防给水系统分别计算，喷水时间按 0.5h 计，操作均可为手动，控制阀门可设置在贮氨器附近并靠近氨压缩机房出入口处。

（5）开式头设置高度高于贮氨器 2 米为宜。可采用单管式，水压与库区消防给水系统一致可由库区消防给水系统供给

（6）贮氨器水喷淋系统应设有相应的排水措施，在贮氨器处设置地漏排水，地面标高坡向地漏处。喷淋系统排水可与紧急泄氨器排水一同排至室外事故水池。事故水池容积按布置喷头个数总出水量与紧急泄氨器氨液混合水量相加，使用时间按 0.5h 计。

表 2：2007 年修订本《工程设计资质标准》行业建设项目设计规模划分表

| 编号 | 建设项目 | 大型项目 | 中小型项目 |
|----|--------|--|--------------------------------------|
| 1 | 冷库 | 容积 $\geq 20000\text{ m}^3$ 或 ≥ 5000 吨 | 容积 $< 20000\text{ m}^3$ 或 < 5000 吨 |
| 2 | 气调库 | 容积 $\geq 15000\text{ m}^3$ | 容积 $< 15000\text{ m}^3$ |
| 3 | 制冰厂 | 制冰能力 ≥ 120 吨/日 | 制冰能力 < 120 吨/日 |
| 4 | 储冰库 | 容积 ≥ 4000 吨 | 容积 < 4000 吨 |
| 5 | 猪屠宰加工 | ≥ 2000 头/班 或 ≥ 250 头/小时 | < 2000 头/班 或 < 250 头/小时 |
| 6 | 牛屠宰加工 | ≥ 150 头/班 或 ≥ 25 头/小时 | < 150 头/班 或 < 25 头/小时 |
| 7 | 羊屠宰加工 | ≥ 3000 头/班 | < 3000 头/班 |
| 8 | 家禽屠宰加工 | ≥ 30000 只/班 或 ≥ 2000 只/小时 | < 30000 只/班 或 < 2000 只/小时 |
| 9 | 水产品加工 | ≥ 3000 吨/年 | < 3000 吨/年 |
| 10 | 果蔬加工 | ≥ 2 吨/小时 | < 2 吨/小时 |
| 11 | 啤酒 | ≥ 10 万吨/年 | < 10 万吨/年 |
| 12 | 饮料 | ≥ 5 万吨/年 | < 5 万吨/年 |
| 13 | 麦芽 | ≥ 5 万吨/年 | < 5 万吨/年 |
| 14 | 乳品 | ≥ 100 吨/日处理鲜奶 | < 100 吨/日处理鲜奶 |
| 15 | 有机酸 | ≥ 3 万吨/年 | < 3 万吨/年 |

说明：果蔬加工规模应为制冷加工量，速冻食品和冷饮行业可参考此规模。

整改措施：

(1) 根据目前国内涉氨制冷企业的安全状况及贮氨器的重要性，大型冷库的氨压缩机房贮氨器上方未设置水喷淋系统的应按规范要求加设喷淋系统，并加设相应的事故水池。

(2) 根据相关要求，其它类型的冷库有消防给水系统条件的也应设置水喷淋系统，如已投产运行的冷库氨压缩机房内无消防给水系统，且确无条件设置的，应保证氨压缩机房和设备间（靠近贮氨器处）门外处设置室外消火栓。

2.在厂区内显著位置应设风向标。

依据：

《冷库设计规范》(GB50072-2010)第 4.1.2 条等。

技术要求：

根据厂区情况、人员分布、附近居民分布等，将风向标设置于各类人员便于看到的位置，确保人员相对集中的区域能够在室外观察到风向标、确定风向。

整改措施：

未设置风向标或风向标位置设置不合理的，应按照技术要求整改。

3.压力容器、非专业操作人员免进区域、关键操作部位等应设置安全标识。

依据：

《使用有毒物质作业场所劳动保护条例》第十二条

《冷库安全规程》(GB 28009-2011)第 7.7、12.2、12.3 条等。

技术要求：

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

(2) 压力容器、非专业操作人员免进区域应设置非专业操作人员免进标识。免进区域指：氨制冷机房、冷库、冻结间、冷却间、制冰间、暂存间等具有危险气体的房间，如制冷系统操作人员进入的冷库分调节站间及其他部位的调节站间等。

(3) 关键操作部位应设置指导操作安全标识。关键操作部位指：系统加氨站、集油器放油口、调节站操作阀组、紧急泄氨器、贮氨器等部位。

(4) 设于室外的贮氨器、冷凝器、油分离器等制冷设备，应有防止非操作人员进入的围栏并设危险作业场所等安全标识。

整改措施：

按照技术要求对照整改。

安装有氨直接蒸发制冷方式的快速冻结装置的食品加工间应当设置黄色区

域警示线、警示标识和中文警示说明。警示说明应当载明产生职业中毒危害的种类、后果、预防以及应急救治措施等内容。

构成重大危险源的涉氨制冷企业应在使用区域明显位置悬挂“重大危险源安全警示牌”。

4. 作业现场应配置空气呼吸器、橡胶手套等防护用具和急救药品。

依据：

(1) 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第40号）

(2) 参照《危险化学品安全使用许可证实施办法》（国家安全生产监督管理总局令第57号）执行等。

技术要求：

(1) 构成重大危险源的单位应配备过滤式防毒面具、正压式空气呼吸器、隔离式防护服、橡胶手套、胶靴和化学安全防护眼镜，其中正压式空气呼吸器至少配置2套，其他防护器具应满足岗位人员一人一具。非重大危险源单位应根据实际需要至少配备1套隔离式防护服、防毒面具及岗位人员一人一具橡胶手套、胶靴和化学安全防护眼镜。

(2) 应配备有效的合格期内酸性饮料（柠檬酸、硼酸和酸性浓缩柠檬汁、酸梅汁）、食用醋等。

(3) 作业现场应配备洗眼器和淋浴喷淋装备。

整改措施：

按照技术要求对照整改。

5. 企业应建立健全并落实液氨使用的有关安全管理制度和安全操作规程。

依据：

(1) 《中华人民共和国安全生产法》

(2) 《消防法》

(3) 《特种设备安全监察条例》等。

技术要求：

(1) 企业应建立健全安全生产责任制、安全生产规章制度和相关操作规程，并严格落实。

(2) 安全生产规章制度至少应包括以下内容：安全生产责任制、安全培训教育制度、安全生产检查制度、设备设施安全管理制度、个体防护装备管理制度、消防安全管理制度、应急管理制度等。

(3) 安全操作规程应根据氨制冷系统配置情况，制定制冷压缩机操作规程、压力容器操作规程、压力管道操作规程、制冷系统充氨操作规程、制冷系统除霜操作规程、制冷系统加/放油操作规程、速冻装置操作规程（如系统中设置）、电气安全操作规程、救护设施操作规程和交接班制度、设备维护保养制度等。参见附录 2：涉氨制冷企业安全操作规程范例。

(4) 对各项制度和操作规程应进行传达、学习和培训，并做相关记录。

整改措施：

按照技术要求对照整改。

6.涉及液氨制冷的特种作业人员，应取得相关特种作业操作证，持证上岗。

依据：

(1) 《特种设备安全监察条例》

(2) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安全生产监督管理总局第 30 号令）

(3) 国家质量监督检验检疫总局关于修改《特种设备作业人员监督管理办法》的决定等。

技术要求：

特种作业人员应持有特种作业操作证（制冷与空调设备运行操作）、特种设备作业人员证（压力容器、压力管道）。

整改措施：

按照技术要求对照整改。

7.企业的从业人员应经过液氨使用管理及应急处置等有关安全知识的培训。

依据：

《中华人民共和国安全生产法》等。

技术要求：

(1) 生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。

(2) 从业人员安全生产教育培训档案应包括安全教育试卷、岗位安全操作规程、三级安全教育卡等。

整改措施：

按照技术要求对照整改。

8.企业应建立健全液氨泄漏等事故应急救援预案，并定期组织演练。

依据：

(1) 《生产安全事故应急预案管理办法》(国家安全生产监督管理总局令第17号)

(2) 《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》(AQ/T9002-2006) 等。

技术要求：

(1) 针对情况的不同，分别制定综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案。

(2) 风险种类多、可能发生多种事故的，应编制综合应急预案。包括应急组织机构及其职责、预案体系及响应程序、事故预防及应急保障、应急培训及预案演练等主要内容。

(3) 某一种类的风险，应根据存在的重大危险源和可能发生的事故类型，制定相应的专项应急预案。包括危险性分析、可能发生的事故特征、应急组织机构与职责、预防措施、应急处置程序和应急保障等内容。

(4) 对于危险性较大的重点岗位，应制定重点工作岗位的现场处置方案。包括危险性分析、可能发生的事故特征、应急处置程序、应急处置要点和注意事项等内容。

(5) 组织开展应急预案培训，了解应急预案内容，熟悉应急职责、应急程序和岗位应急处置方案。

(6) 制定应急预案演练计划，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。

整改措施：

按照技术要求对照整改。涉氨制冷企业应根据各自企业的特点，根据氨泄漏、火灾、系统压力超高爆炸（爆裂）及上述综合安全隐患，有针对性地制定相应的综合应急预案、专项应急预案及危险性分析、可能发生的事故特征、应急组织机构与职责、预防措施、应急处置程序和应急保障等内容，并定期演练。参见附录3：涉氨制冷企业专项应急预案范例。

9.企业应建立设备管理档案，并妥善保管。

依据：

《中华人民共和国安全生产法》

《特种设备安全监察条例》等。

技术要求：

应建立包括特种设备等在用设备、设计资料（含设计变更）、竣工验收资料、采购合同、系统运行等管理档案，并妥善保管。

(1) 特种设备的设计文件、制造单位、产品质量合格证明、使用维护说明等文件以及安装技术文件和资料；

(2) 特种设备的定期检验和定期自行检查的记录；

(3) 特种设备的日常使用状况记录；

(4) 特种设备及其安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表的日常维护保养记录；

(5) 特种设备、系统运行及故障和事故记录。

整改措施：

按照技术要求对照整改。在用氨制冷设备、系统仪表、配件，建造及改造工

程资料和需定期检验设备、仪表的检验报告等档案应终身保存；系统运行及值班记录等应至少保存 5 年；库房温度记录应不少于 2 年。

三、其他共性技术问题

1. 静电接地

依据：

- (1) 《冷库设计规范》(GB50072-2010)
- (2) 《冷库安全规程》(GB28009-2011)
- (3) 《低压配电设计规范》(GB50054-2011)

技术要求：

《冷库设计规范》和《冷库安全规程》均没有对制冷系统的设备和管道提出防静电接地的要求，制冷系统的设备和管道不必强制做防静电接地。

整改措施：

应按《低压配电设计规范》的有关要求，对氨制冷机房内的制冷管道、水管等各种金属干管做等电位联结。并建议对氨制冷机组及贮氨器、低压循环桶、中间冷却器、卧式蒸发器和氨液分离器等制冷辅助设备做等电位联结。

2. 防爆设备

依据：

- (1) 《冷库设计规范》(GB50072-2010) 第 7.2.11 条
- (2) 《冷库安全规程》(GB28009-2011) 第 7.3 条

技术要求：

- (1) 氨制冷机房照明宜按正常环境设计。
- (2) 氨制冷机房应设置应急照明，应急照明应为防爆照明系统。
- (3) 氨制冷机房的用电设备，除事故排风机和应急照明采用防爆电器外，其它设备如：氨制冷压缩机、氨泵和各种电磁阀等电气设备和元件均未要求采用防爆电器。

整改措施：

- (1) 氨制冷机房应设有应急照明（含备用照明和疏散照明）系统。其灯具、开关和配电线路均应按防爆施工。

(2) 建议：为进一步提高氨制冷机房的运行安全，一般情况下氨制冷机组启动控制柜、冷凝器控制柜、机房排风机控制柜等集中布置在氨制冷机房控制室内为宜。

3. 围堰

依据：

《建筑设计防火规范》(GB50016-2006)第 4.2.5 条、第 4.2.6 条

《冷库设计规范》GB50072-2010 第 8.3.4 条

技术要求：

(1) 乙类储罐组应设防火堤；当采取了防止液体流散的设施时，可以不设防火堤。

(2) 贮氨器水喷淋系统应设有相应的排水措施，贮氨器处设置地漏排水，在贮氨器周边设置挡水槛墙，高度为 250mm，地面标高坡向地漏处。喷淋系统排水可与紧急泄氨器排水一同排至室外事故水池。事故水池容积按布置喷头个数总出水量与紧急泄氨器氨液混合水量相加，使用时间按 0.5h 计。

整改措施：

按照技术要求对照整改。鉴于液氨在大气中挥发性，且喷淋用水为紧急事故用水，故设有足够排水系统的贮氨器周围可不设置围堰。对于无液体流散设施的贮氨器周围应增设排放系统至室外事故水池；对于无液体流散设施及室外事故水池的，贮氨器周围按要求设置围堰。

4. 压力容器液位计

依据：

(1) 《制冷用金属与玻璃烧结液位计和视镜》(JB/T 6918-2004)

(2) 《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG R0004-2012)

技术要求：

(1) 对于使用温度 $-40^{\circ}\text{C}\sim 180^{\circ}\text{C}$ ，设计压力不高于 3.0MPa 的制冷机及其他压力容器用液位计的型式与基本参数、技术要求、试验方法、检验规则及标志等依据上述标准执行。

(2) 压力容器用液位计应当符合以下要求：

A.根据压力容器的介质、最大允许工作压力和温度选用；B.在安装使用前，

设计压力小于 10MPa 压力容器用液位计进行 1.5 倍液位计公称压力的液压试验；设计压力大于或者等于 10MPa 压力容器的液位计进行 1.25 倍液位计公称压力的液压试验；C.储存 0°C以下介质的压力容器，选用防霜液位计；D.寒冷地区室外使用的液位计，选用夹套型或者保温型结构的液位计；E.用于易爆、毒性程度为极度、高度危害介质的液化气体压力容器上，有防止泄漏的保护装置；F.要求液面指示平稳的，不允许采用浮子（标）式液位计。

（3）液位计应当安装在便于观察的位置，否则应当增加其他辅助设施。大型压力容器还应当有集中控制的设施和警报装置。液位计上最高和最低安全液位，应当有明显的标志。

整改措施：

不符合《制冷用金属与玻璃烧结液位计和视镜》要求的液位计应限期整改，更换合格产品。液位计安装和使用不符合《固定式压力容器安全技术监察规程》要求的，应限期整改，以满足规范要求。

5. 泄压管

依据：

《冷库设计规范》（GB50072-2010）第 6.4.8 条

技术要求：

安全阀应设泄压管。氨制冷系统的安全总泄压管出口应高于周围 50m 内最高建筑物（冷库除外）的屋脊 5m，并应采取防止雷击、防止雨水、杂物落入泄压管内的措施。

整改措施：

按照技术要求对照整改，防止对周边人员及环境造成危害。

6. 充氨口

依据：

《冷库安全规程》（GB28009-2011）第 11.3 条、第 12.2 条

技术要求：

- （1）制冷剂的品种、质量和充注量应满足制冷系统的设计要求。
- （2）充注制冷剂前，应对制冷系统抽真空。
- （3）向系统充注制冷剂时，应采用耐压 3.0MPa 以上的连接件，与其相接的

管头须有防滑沟槽。

(4) 充注或抽出制冷剂完成后，制冷剂瓶应立即与系统分离。

(5) 加氨站应设在机房外并设安全标识，加氨时严禁加热。

(6) 压力容器、非专业操作人员免进区域、关键操作部件等均应设置安全标识。

整改措施：

按照技术要求对照整改。制冷系统充氨口应设置在氨制冷机房外并设安全标识，应采用耐压 3.0MPa 以上的连接件，与其相接的管头须有防滑沟槽。加氨用临时管道应选用万向液氨装卸臂（鹤管）。

7. 氨用阀门

依据：

- (1) 《氨用截止阀及升降式止回阀》(GB/T 26478-2011)
- (2) 《钢制阀门一般要求》(GB-T12224-2005)
- (3) 《工业用阀门材料选用导则》(JB/T5300-2008)
- (4) 《通用阀门灰铸铁件技术条件》(GB / T12226-2005)
- (5) 《通用阀门球墨铸铁件技术条件》(GB/T12227-2005)
- (6) 《通用阀门碳素钢锻件技术条件》(GB / T12228-2006)
- (7) 《通用阀门碳素钢铸件技术条件》(GB/ T12229-2005)
- (8) 《阀门用低温钢铸件》(JB/T7248-2008)

技术要求：

(1) 阀门所有零部件不允许使用铜材料。阀门金属材料应符合 GB/T12224 和 JB/T5300 等相关标准的要求。

(2) 阀体材料应符合 GB/T 12226、GB/T12227、GB/T12228、GB/T12229、JB/T7248 的规定。

(3) 灰铸铁类阀门适用于公称压力不大于 PN 10，温度为-10℃~+150℃的氨气、氨水等介质。

(4) 球墨铸铁类阀门适用于公称压力不大于 PN 40，温度为-30℃~+150℃的氨气、氨水等介质。

(5) 流体管件焊接类阀门适用于公称压力不大于 PN 40，温度为-30℃~

+150℃的液氨、氨气介质工艺管道。

(6) 钢制阀门适用于公称压力不大于 PN 40，温度为-46℃~+150℃的液氨、氨气、氨水等介质等。

整改措施：

按照技术要求对照整改。(1)新建及改扩建氨制冷系统应采用氨用钢制阀门。

(2) 已建成投产的氨制冷系统若采用球墨铸铁阀门的，应符合压力管道安全技术规范要求。(3) 氨制冷系统禁止使用灰铸铁阀门。

8. 氨用压力表

依据：

《冷库设计规范》GB50072-2010 第 6.4.2、6.4.4、6.4.5 条

《在用工业管道定期检验规程》(试行)(国质检锅[2003]108 号)

技术要求：

(1) 冷凝器应设冷凝压力超压报警装置，水冷冷凝器应设断水报警装置，蒸发式冷凝器应增设压力表、安全阀及风机故障报警装置。

(2) 所有制冷容器、制冷系统加液站集管，以及制冷剂液体、气体分配站集管上和不可凝性气体分离器的回气管上，均应设压力表或真空压力表。

(3) 制冷系统中采用的压力表或真空压力表均应采用制冷剂专用表，压力表的安装高度距观察者站立的平面不应超过 3m，且应清晰看到。选用精度应符合以下规定：

a.位于制冷系统高压侧的压力表或真空压力表不应低于 1.5 级。

b.位于制冷系统低压侧的真空压力表不应低于 2.5 级。

c.压力表或真空压力表的量程不得小于工作压力的 1.5 倍，不得大于工作压力的 3 倍。

(4) 校验压力表必须由有资格的计量单位进行，校验合格后，重新铅封并出具合格证，注明下次校验日期等。

整改措施：

按照技术要求对照整改。

9. 快速冻结装置

依据：

《使用有毒物质作业场所劳动保护条例》第十二条

《冷库设计规范》(GB50072-2010) 7.3.19 条

《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》(GB50236)

《氨制冷系统安装工程施工及验收规范》(SBJ12-2011) 第 1.0.4、2.4.2、2.4.3、6.3.1 条等

《质检总局特种设备局关于氨制冷装置特种设备专项治理工作指导意见》等。

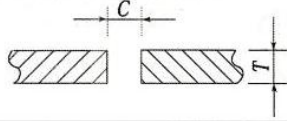
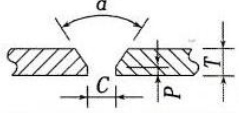
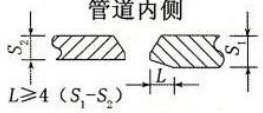
技术要求:

(1) 现场组装的机器或设备, 应按其制造厂的技术文件和相关标准的规定施行, 质量要求不得低于《氨制冷系统安装工程施工及验收规范》的规定。

(2) 现场组装、现场制作的氨制冷设备组装完成后, 必须进行单体吹污及气密性试验。

(3) 管子、管件的坡口形式和尺寸的选用, 应考虑容易保证焊接接头的质量, 填充金属少, 便于操作及减少焊件变形等因素。焊接坡口形式若设计文件无规定时, 可按表 4.4.3 选取。

表 4.4.3 焊接接头坡口形式及尺寸

| 序号 | 坡口名称 | 坡口形式 | 手工焊坡口尺寸(mm) | | |
|----|------------|---|-------------|---------|----------|
| 1 | I 型坡口 |  | T | 1.0~3.0 | 3.0~6.0 |
| | | | C | 0~1.5 | 0~2.5 |
| 2 | V 型坡口 |  | T | 3.0~9.0 | 9.0~26.0 |
| | | | α | 65°~75° | 55°~65° |
| | | | C | 0~2.0 | 0~3.0 |
| | | | p | 0~2.0 | 0~3.0 |
| 3 | 不同壁厚管子坡口加工 |  | | | |

(4) 制冷管道及含有制冷剂的其他管道应采用氩弧焊封底、手工电弧焊盖面的焊接方法。每条焊缝施焊时, 应一次完成。

(5) 制冷管道焊缝的内部质量, 应按设计文件的规定进行射线照相检验, 并符合《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》(GB50236) 的规定。

(6) 对采用氨直接蒸发的成套快速冻结装置, 应在快速冻结装置出口处的上方安装氨气浓度传感器, 在加工间内应布置氨气浓度报警装置。当氨气浓度达

到 100ppm 或 150ppm 时，应自动发出报警信号，并应自动开启事故排风机、自动停止成套快速冻结装置的运行，漏氨信号应同时传送至制冷机房控制室报警。

(7) 安装有氨直接蒸发制冷方式的快速冻结装置的食品加工间应当设置黄色区域警示线、警示标识和中文警示说明。警示说明应当载明产生职业中毒危害的种类、后果、预防以及应急救治措施等内容。

整改措施：

(1) 按照《质检总局特种设备局关于氨制冷装置特种设备专项治理工作指导意见》及本节技术要求等对照整改。特别注意对快速冻结装置（单冻机等）的回气集管端部封头（管帽）焊缝的检测。在未完成检测和修复合格前，热氨冲霜作业时，应事先撤离快速冻结装置房间内作业人员，随时监测冲霜情况，并及时通报冲霜操作的制冷工。

(2) 企业应建立快速冻结装置除霜操作规程，并由持有特种作业操作证的制冷工按规程操作。

(3) 有条件时，改造为手指令程序自动控制融霜。

四、液氨事故案例分析

【案例 1】：上海翁牌冷藏实业有限公司“8·31”重大氨泄漏事故

2013 年 8 月 31 日，上海翁牌冷藏实业有限公司发生氨泄漏事故，造成 15 人死亡，7 人重伤，18 人轻伤。

事故经过：8 月 31 日 8 时左右，翁牌公司员工陆续进入加工车间作业。10 时 40 分，约 24 人在单冻机生产线区域作业，约 10 时 45 分，氨压缩机房操作工在氨调节站进行热氨融霜作业，单冻机回气集管北端管帽脱落，导致氨泄漏，管帽脱落后被冲出的水平距离约 3.5m。

现场勘查及鉴定、分析情况：管帽与回气集管对接接头焊接处均未见坡口，管帽开口端凹凸不平。断口均为新鲜断痕，整周断口颜色一致，无塑性变形；断口焊缝有明显气孔，从内向外有放射条纹。经断口扫描电镜分析，断口呈河流状解理断裂，符合脆性开裂的特征；未发现疲劳起裂和纤维断口起裂现象。分析表明断裂是瞬时发生的。

情况分析：1.热氨融霜作业时，应严格按照技术操作规程要求，排除蒸发器内的液氨。当管道内留有一定量的液氨，热氨充入初期，留有的液氨发生急剧汽

化和相变引起液锤现象（液锤现象：有压管道中，液体流速发生急剧变化所引起的压强大幅度波动的现象），应力集中于回气集管末端，管帽焊缝处的应力快速升高。2.管帽与回气集管焊接接头存在严重焊接缺陷，导致严重的应力集中，在压力波动过大或者压力瞬间升高极易产生低应力脆断。3.低碳钢在常温时具有较高韧性和较强抵抗断裂的能力，但在低温时则表现出极低的韧性，受冲击极易产生脆性开裂。事发管帽焊缝处的断裂呈现完全脆性断裂，说明开裂时管道处于低温状态。低温脆性再与焊接缺陷处的应力集中相叠加，更易产生脆性断裂。综合分析，由于热氨融霜违规操作和管帽连接焊缝存在严重焊接缺陷，导致焊接接头的低温低应力脆性断裂，致使回气集管管帽脱落，造成氨泄漏。

事故发生的原因和事故性质：

1.直接原因：热氨融霜违规操作，致使存有严重焊接缺陷的单冻机回气集管管帽脱落，造成氨泄漏。

2.间接原因：（1）翁牌公司：违规设计、违规施工、违规生产；无单冻机热氨融霜操作规程，热氨融霜违规操作；氨调节站布局不合理，操作人员在热氨融霜控制阀门时，无法同时对融霜的关键计量设备进行监测；安全生产责任制、安全生产规章制度及安全技术操作规程不健全；未按有关法规和国家标准对重大危险源进行辨识；未设置安全警示标识和配备必要的应急救援设备；公司管理人员及特种作业人员未取证上岗，未对员工进行有针对性的安全教育和培训；擅自安排临时用工，未对临时招用的工人进行安全三级教育，未告知作业场所存在的危险因素。（2）政府监管部门：宝山区政府、宝山城市工业园区、区质量技监局、区安全监管局、区规土局以及区公安消防支队履职不力。

【案例 2】：乳山合和食品有限公司“11·28”液氨泄露事故

2013 年 11 月 28 日 17 时左右，山东省威海市乳山合和食品有限公司发生液氨泄露事故，造成 7 人死亡，6 人受伤。

液氨泄露部位及现象：单冻机回气集管端部封头（管帽）脱落。

事故发生地点：有单冻机的加工车间。

事故发生时段：热氨融霜操作时。

提示：单冻机热氨融霜操作应按本技术指导书第三章第 9 节的技术要求和整改措施对照检查，按本企业融霜操作规程（参照本技术指导书附录）进行，由具有特种设备操作证的专业人员操作。

【案例 3】：某食品加工厂，管路液氨泄露事故

液氨泄露部位：快速冻结装置（单冻机）回气集管管段。

事故发生地点：安装有单冻机的食品加工间。

事故发生时段：对单冻机进行水冲霜操作时。

事故经过：某食品加工厂，单冻机停止速冻加工后，即刻采用水冲霜方式对单冻机进行冲霜。为加快冲霜速度，操作人员违规关闭单冻机两侧氨制冷系统阀门，致使两阀门间单冻机及相应制冷管道内压力升高，造成管道补焊部位开裂，单冻机及相应管段液氨泄漏。

提示：单冻机水冲霜操作应按本技术指导书第三章第 9 节的技术要求和整改措施对照检查，按本企业融霜操作规程（参照本技术指导书附录）进行，由具有特种设备操作证的专业人员操作。

【案例 4】：某食品加工厂，氨气泄露事故

液氨泄露部位：冷凝器安全管段阀门。

事故发生地点：机房设备间。

事故发生时段：安全阀拆卸时。

事故经过：某食品加工厂，冷凝器安全阀到期，操作人员将安全阀拆下送检。两名操作人员一起用扳手扳拧安全阀，由于冷凝器安全阀管道年久生锈，安全阀下方的截止阀突然松动掉落在地上，管道内的氨气立刻喷射状地向外泄漏。

提示：应由具有特种设备操作证的专业人员操作。检修维护阀门时，特别是贮氨器、冷凝器、油氨分离器、低压循环桶等压力容器阀门，应事先检查阀门及连接管段状态及老化情况等，制定维修及事故处理应急预案，做好防护措施。

【案例 5】：某食品加工厂，阀门液氨泄露事故

液氨泄露部位：贮氨器阀门。

事故发生地点：机房设备间。

事故发生时段：检维修时。

事故经过：机房操作人员对氨制冷系统及设备进行安全检查，当检查贮氨器阀门时，由于扳拧阀门不当，导致密封圈老化的阀门松动，氨气泄漏。

提示：应由具有特种设备操作证的专业人员操作。检修维护阀门时，特别是贮氨器、冷凝器、油氨分离器、低压循环桶等压力容器阀门，应事先检查阀门及连接管段状态及老化情况等，制定维修及事故处理应急预案，做好防护措施。

【案例 6】：某食品加工厂，管道氨气泄露事故

液氨泄露部位：氨气管道。

事故发生地点：制冷机房外氨气输送管道。

事故发生时段：正常生产阶段。

事故经过：某食品批发市场，货车司机操作不当，不慎撞毁氨气输送管道。

提示：应按本技术指导书“设于室外的贮氨器、冷凝器、油分离器等制冷设备，应有防止非操作人员进入的围栏并设危险作业场所等安全标识”执行。

附录 1：氨的理化性质及危险特性

附录 1 氨的理化性质及危险特性

| | | | | |
|---------|---|---|-------------------|------------|
| 标识 | 英文名：ammonia | | 危险性类别：第 2.3 类有毒气体 | |
| | 分子式：NH ₃ | | CAS 号：7664-41-7 | |
| | 分子量：17.03 | | 国标编号：23003 | |
| 理化性质 | 外观与性状 | 在大气中，无色有刺激性恶臭的气体 | | |
| | 熔点 | -77.7℃ | 相对密度（水=1） | 0.82（-79℃） |
| | 沸点 | -33.5℃ | 相对密度（空气=1） | 0.6 |
| | 蒸汽压 | 506.62kPa（4.7℃） | 溶解性 | 易溶于水、乙醇、乙醚 |
| | 主要用途 | 用作制冷剂及制取铵盐和氮肥 | | |
| 健康危害 | 侵入途径 | 吸入 | | |
| | 健康危害 | 低浓度氨对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死。 | | |
| 燃烧爆炸危险性 | 危险特性 | 与空气混合，含氨量为 15.7%~27.4% 时，遇到电焊、气割、气焊、电器线路短路等产生的明火、高热能，在密闭空间内有爆炸、开裂的危险。与氟、氯等接触会发生剧烈化学反应。遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 | | |
| | 燃烧（分解）产物 | 氧化氮、氨 | | |
| 泄漏应急处理 | 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离 150 米，严格限制出入，切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。高浓度泄漏区，喷含盐酸的雾状水中和、稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。储罐区最好设稀酸喷洒设施。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。 | | | |
| 储运注意事项 | 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。 | | | |
| 运输信息 | 危险货物编号：32061 UNNo：1170 ； 运输注意事项：采用钢质气瓶包装。本品铁路运输时限使用耐压液化气企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁 | | | |

| | |
|-------------|---|
| | 与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。 |
| 急救措施 | <p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，应用 2% 硼酸液或大量清水彻底冲洗；就医。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15min；就医。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难，给输氧，如呼吸停止，立即进行人工呼吸；就医。</p> |
| 消防措施 | <p>有害燃烧产物：氧化氮、氮。</p> <p>灭火方法：消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火，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，可能的话将容器从火场移至空旷处。</p> <p>灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、砂土。</p> |
| 接触控制 / 个体防护 | <p>最高容许浓度：中国 MAC(mg/m³): 30 前苏联 MAC(mg/m³): 20</p> <p>工程控制：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风，提供安全淋浴和洗眼设备。</p> <p>监测方法：纳氏试剂比色法。</p> <p>呼吸系统防护：空气中浓度超标时，建议佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，必须佩戴空气呼吸器。</p> <p>眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。</p> <p>身体防护：穿防静电工作服。</p> <p>手防护：戴橡胶手套。</p> <p>其它防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。</p> |

附录 2：涉氨制冷企业安全操作规程范例

【范例 1】制冷压缩机操作规程

压缩机开启前的准备工作：

一、检查记录，弄清该机、该系统停止运转的原因和时间。如果是事故或大修后停车，要搞清是否交付使用，交付使用手续是否齐全。

二、检查系统中有关阀门是否处于待工作状态。

压缩机到油分离器、冷凝器、高压储液桶管路上的阀门均开启。

蒸发器到低压储液桶、压缩机之间管路上的阀门均开启。

使用双级压缩机，中间冷却器上的进汽阀门、蛇形冷却盘管的进出液阀门均开启。

机器吸、排汽阀门均关闭。

各种使用设备上的压力表控制阀、安全阀控制阀、指示器控制阀均开启。各设备的放油阀关闭。

调节站的调节阀关闭。

三、检查设备

1.高压储液桶的液位不得高于 80%，不得低于 30%。

2.重力供液方式：系统中氨液分离器的液位不得超过 40%；氨泵供液方式：低压循环储液桶液位保持在 30%~60%之间。

3.双级压缩系统，中间冷却器的液位低于浮球阀中心线，中间冷却器的压力不超过 0.49MPa。

4.待用氨泵周围无障碍物。

四、开启循环水泵向冷凝器、机器水套供水，观察水流情况。

五、检查压缩机

1.应确保压缩机的保护罩完好，压缩机运转部位无障碍物。

2.曲轴箱压力应低于 0.20MPa，超出此压力时，须查明原因，减压到规定数值内。

3.曲轴箱单视孔油位不低于视油孔 1/2 部位，曲轴箱双视孔油位在上视孔 1/3 部位。

4.机器加油三通阀在“运转”或“工作”位置上，能量调节装置手柄拨至零

位。

5.确定机器压力表阀均开启，油压、高低压继电器自动保护装置指针在调定数值上。

6.检查水套供水是否畅通。

六、在值班班长的指挥下进行开、停车。

压缩机开启程序:

系列单级压缩机的开车程序:

1.转动油过滤器手柄，保证油过滤器的畅通，盘机器联轴器应轻松。如盘不动，找出原因。

2.打开机器的排汽阀。

3.接通电源，启动压缩机。

4.缓慢开启机器的吸汽阀，并注意电流表电流稳定。在开启吸汽阀时，若发现有液击声，立即关小吸汽阀，然后再缓缓开启，直到没有液击声，将吸汽阀完全打开。在开启过程中，要随时注意油压变化情况。

5.调整油压，使油压比吸汽压力高 0.15~0.29MPa。

6.观看油压表，缓慢逐档拨卸载装置手柄。

7.压缩机正常运转后，开启氨泵或有关节流阀，向低压系统供液。

8.填写有关表格和开车记录。

系列双级压缩机的开车程序:

1.转动油过滤器手柄，以保证油过滤器的畅通。

2.开启机器一、二级排汽阀门，活动一、二级吸汽阀。

3.接通电源，启动压缩机。

4.调整油压，油压应比吸汽压力高 0.15~0.29MPa。

5.待电流、电压平稳后，加一组载荷（高压载荷）。缓慢开启压缩机二级吸汽阀，此时电流平稳上升。若有液击声，立即关小吸汽阀，而后再缓缓开启，直至没有液击声，完全开启吸汽阀。

6.缓慢开启二级吸汽阀时，随时观察中间冷却器的压力变化。待压力小于 0.39MPa 时，缓慢开启压缩机一级吸汽阀（吸汽压力不高于 0.04MPa）。随时观察各种仪表运行情况。若发现压缩机有敲击声，应迅速关小吸汽阀，待声音消除

后继续开启，直至完全开启。观察油压表，缓慢逐档拨卸载装置手柄，直至压缩机全负荷运行。

7.机器运转正常后，开启氨泵或有关节流阀向低压系统供液。

8.填写有关记录表和开车记录。

压缩机运转中的调整与操作:

机器正常运转的标志:

1.机器运行的声音：压缩机运行中，汽缸、曲轴箱及安全盖等部位都不应有异常声音，只有吸、排汽阀片发出清晰的上下起落声。

2.机器运行的电流：压缩机运行中，机器的电流表指针在吸、排汽压力无变化时处于平稳状态，不应有大摆动。

3.机器运行中的油压：平稳保持在规定数值之间，曲轴箱油面保持在要求范围内，且不能有泡沫。

4.机器运行中的温度：各部位温度保持在规定数值内；油温最高不得超过 70°C ，最低不得低于 5°C ；压缩机机体不应有局部非正常温升现象，轴承温度不应过高；密封器温度不应超过 70°C 。

5.机器冷却水进出水温差为 $3\sim 5^{\circ}\text{C}$ 。

6.机器密封器正常滴油量为 $1\sim 2$ 滴/分。

7.机器运行与整个系统的工作协调一致。即机器的吸汽温度比蒸发温度高 $5\sim 15^{\circ}\text{C}$ ，机器的排汽温度不超过 150°C 。机器的排汽压力不超过 1.47MPa ，机器的吸排汽压力比不得大于8。

压缩机运行时的调整操作:

1.当压缩机进出水温差大于机器规定冷却水进出水温差时，应缓慢加大冷却水量（严禁突然加大冷却水量，以防止事故发生）。

2.当压缩机油面过低，机器需要加油时，应通知设备间人员开启加油泵，然后将压缩机的加油三通阀拨至“加油”位置即可。如果曲轴箱压力较高，可适当关小吸汽阀降低曲轴箱压力，待加油完毕后再打开吸汽阀。加油工作完成后，通知设备间停加油泵，同时将加油三通阀拨至“工作”或“运转”位置，关闭加油阀。

3.当压缩机吸汽压力过低或过高时，须及时找出原因，采取措施，给予调整，

必要时停车。

4.双级压缩机排汽温度过高时，判断是否是中冷供液不足，若是，应及时向中冷供液。

5.通过调整机器的运行状态，机器仍无法正常运行时，须立即停车，查明原因。

单级压缩机的正常停车操作：

1.逐档减少压缩机的工作缸数至“0”位，关闭吸汽阀。

2.切断电源，在压缩机停止运转的同时，关闭压缩机的排汽阀。

3.停车 5~10 分钟后，关闭水套供水阀。

4.填好有关表格，做好停车记录。

双级压缩机的正常停车操作：

1.逐档减少低压缸的工作缸数，关闭一级吸汽阀，当中间压力降至 0.20MPa 时，关闭二级吸汽阀。

2.切断电源，同时关闭一、二级排汽阀。

3.停车 5~10 分钟后，关闭水套供水阀。

4.若长期停车，须将中间冷却器中的氨液排尽。

5.填好有关表格，做好停车记录。

如整个系统停止工作，须在停压缩机前关闭调节站上的总供液阀和系统供液阀，停止氨泵的运行（停泵前必须先停止向低压循环桶供液）。在压缩机停止运转 10 分钟后，停水泵。冬季停车、停泵时，必须将机器水套等设备和管道内的余水放尽，以防冻裂设备。

压缩机特殊运转的操作：

压缩机发生湿冲程的调整

1.压缩机运转中发现以下情况，操作人员须及时采取措施。

(1)机器吸汽温度迅速下降。

(2)机器排汽温度迅速下降。

(3)机器运行声音发重或有敲击声。

(4)机器吸汽口迅速结霜，严重时汽缸壁结霜，再严重时，曲轴箱及排气管出现霜层。

2.单级压缩机湿冲程的处理。

(1)压缩机运行中如发生湿冲程，应立即关小机器吸汽阀（严重时关闭吸汽阀），同时关闭供液阀。

(2)立即卸载，只留一组缸工作，利用机器运行中产生的热量将汽缸壁的霜融化。

(3)当排汽温度上升到 70~80℃时，缓慢打开吸汽阀，若排汽温度下降，应再次关闭吸汽阀，重新进行上述过程（1、2 项）。

(4)吸排汽温度逐渐趋向正常时，再增加工作缸数，开足吸汽阀，恢复机器正常运行。

(5)在调整过程中，要时刻注意机器油压的变化，不得造成机器在无油压的状态下运转。

(6)湿冲程严重时，必须停车，但不得关掉机器冷却水，以防机器冷却系统被冻裂，并加大水套供水量。

3.双级压缩机湿冲程的处理

低压级的湿冲程与单级压缩机湿冲程处理方法相同。

高压级湿冲程多因中间冷却器液位过高造成，按以下程序操作：

(1)关闭中间冷却器供液阀。

(2)关小低压级吸汽阀。

(3)将低压级工作缸全部卸载，只留高压缸工作，同时关小高压吸汽阀。

(4)当中间冷却器液位降到正常时，再将机器恢复到正常运转状态。

(5)在调整过程中，时刻注意机器油压的变化，不得造成机器在无油压的状态下运转。

(6)湿冲程过程中或湿冲程严重停车后，应加大水套供水量。

压缩机倒打反抽操作规程：

1.关闭机器吸汽阀、排汽阀。

2.开启反抽吸汽阀、排汽阀。

3.开启机器排汽阀。

4.接通电源，启动机器，缓慢开启机器吸汽阀，进行反抽工作。

5.反抽工作完成后，关闭机器吸汽阀。切断电源，同时关闭机器排汽阀。

- 6.关闭反抽吸汽阀、排汽阀。
- 7.开启机器吸汽阀、排汽阀，恢复系统正常状态。

压缩机非正常停车：

- 1.突然停电，可按正常停车操作。待查明停电原因，处理完毕后再开启机器。
- 2.设备一般故障停车：仔细观察分析，确定故障的部位和性质，按正常停车程序停车。检修完毕后，再开启机器。

3.设备严重故障停车：当设备、管道发生严重跑氨（特别是高中压系统）；机器发出异常声响，来不及判断出故障的部位，为防止事故蔓延扩大，须马上切断电源停车，关闭所有阀门，组织人员抢修处理。检修完毕后，填写有关表格，做好记录，再开启机器。

【范例 2】中间冷却器操作规程

一、在使用中，要开启中间冷却器的进汽阀、出汽阀、浮球供液阀（或电磁阀控制阀）、指示器阀、蛇形盘管进出液阀和安全阀，关闭放油阀及排液阀。

二、中间冷却器的供液采用浮球或液位计，自动调节供液量，液体控制在指示器高度 50%处。自动供液阀发生故障改为手动控制时，操作人员根据指示器所示的液位高度和压缩机高压级吸汽温度，严格掌握供液量，避免造成高压级的湿冲程。

三、中间冷却器在使用中，操作人员应根据机器的耗油量，每天放油一次。

四、中间冷却器停止工作时，压力不得超过 0.39MPa，若超过上述压力时，须及时减压。如中间冷却器较长时间不用时，须将中间冷却器内的液体排空。

【范例 3】油氨分离器操作规程

一、在使用油氨分离器时，应开启进汽阀、出汽阀、压力表控制阀。不放油时关闭放油阀。

二、油氨分离器在使用中，须及时放油。

三、操作人员判断油氨分离器需要放油的方法。

1.根据压缩机耗油量的多少判断是否需要放油。

2.根据指示器油位的高低判断是否需要放油。

3.若无指示器装置可用手摸油氨分离器的底部，温差明显部位为汽分离面，由此确定是否需要放油。

四、放油时，放油阀不要打开过大，开 $1/3$ 左右即可，防止放出大量氨。

【范例 4】贮氨器操作规程

一、在使用贮氨器的过程中，应开启其进液阀、出液阀、汽体均压阀、液体均压阀、压力表阀、安全阀、混合气体阀、液位指示器，关闭放油阀。

二、贮氨器在使用中，须保持液面相对稳定，将液位控制在 30~80%之间。

三、保持贮氨器压力与冷凝器压力一致，不得超过 1.47MPa。

四、贮氨器应每月放油一次。放油时，放油阀微开，待放油管结霜时，停止放油，关闭放油阀。

【范例 5】排液桶操作规程

一、排液桶在使用前，操作人员必须检查的事项。

1.检查桶内有无液体，如有，须先将液体排入系统。

2.检查排液桶压力表阀、安全阀、指示器阀、减压阀是否呈开启状态。

3.检查排液桶加压阀、放油阀、进液阀、排液阀是否关闭。

二、冲霜操作

1.开启减压阀。

2.开启冲霜回液阀。

3.排液桶压力控制在 0.39MPa。

4.冲霜完毕，关闭冲霜回液阀和减压阀。

5.待排液桶内液体稳定后，进行放油操作。

三、放油操作

1.排液桶若无压力需加压。加压时需关闭减压阀，开启加压阀，加压不得超过 0.59MPa。加压后待桶内液体稳定后再进行放油操作。

2.开启集油器有关阀门。

3.微开排液桶放油阀门，观察集油器指示器和油管结霜情况。

4.油管结霜时关闭放油阀，放油完毕。

四、排液操作

1.正常排液操作

(1)排液前须关闭回液阀，进液阀、减压阀、放油阀，桶内压力保持在 0.39MPa 左右。

(2)关闭总调节站供液阀。

(3)开启调节站的有关阀门。

(4)开启排液桶上的排液阀。

(5)观察排液桶指示器或排液桶结霜线,当看不见指示器液位或听到排液管道内有汽体流动声时,表示排液完毕。

2.倒排液操作

(1)跑库人员开、关存液或需存液库有关阀门。

(2)打开排液桶倒排液阀。

(3)存液或需存液库回汽阀微开。

(4)其他操作同正常排液。

3.低压循环桶向排液桶放液的操作。

(1)开减压阀,使排液桶内压力与系统压力持平。

(2)开启排液桶进液阀,使进液管内压力与系统压力持平。

(3)开启需放液的循环贮液桶放液阀。

(4)放液完毕,关闭循环桶贮液放液阀,关闭排液桶进液阀。

4.排液桶加压操作。

(1)排液桶内液体排出时,须加压后排出。

(2)加压前应关闭排液桶减压阀、进液阀、放油阀、排液阀。

(3)开启热氨调节站的有关阀门。

(4)开启排液桶加压阀缓慢加压,桶内压力不得超过 0.59MPa。

(5)加压完毕,关闭热氨调节站有关阀门和排液桶加压阀。

5.排液桶最高液位不得超过 80%。

【范例 6】低压循环桶操作规程

一、在使用低压循环桶时,应开启进汽阀、出汽阀、出液阀、指示器阀、压力表阀、安全阀;关闭放油阀、排液阀、加压阀;由液位控制器控制供液阀的开关。

二、在使用低压循环桶时,严格控制液位,最高液位不得超过 60%,最低液位不得低于 20%。

三、低压循环桶在使用中须及时放油,以保证氨泵的正常上液和提高蒸发器

的传热效果。

四、开启低压循环桶回汽阀时，须缓慢开启。若汽声过大，须断断续续开启阀门。若需加压排液时，先关闭贮液桶进、出汽阀，进、出液阀。缓慢打开加压阀，缓慢加压。压力不得超过 0.59MPa。

【范例 7】氨泵操作规程

一、开泵前的检查事项：

- 1.检查停泵原因。
- 2.检查氨泵周围是否有障碍物。

二、开启氨泵操作：

- 1.开启氨泵抽汽阀、进液阀、出液阀。
- 2.接通电源，启动氨泵，待电流表和压力表指针稳定后，关闭抽汽阀，氨泵投入正常运行。

三、停泵操作：

- 1.关闭循环贮液桶的供液阀和氨泵的进液阀。
- 2.切断电源。
- 3.关闭进液阀、出液阀，开启氨泵抽汽阀，待压力降低后，关闭抽汽阀。

四、开、停氨泵，做好记录。

五、氨泵操作注意事项：

- 1.氨泵的出液压力不得超过 0.59MPa，压力表指针稳定，电流表指针单级泵应在 6A 左右，双级泵应在 13A 左右。
- 2.氨泵运转时发出比较沉重、有负荷的声音，没有杂音出现。
- 3.为保证氨泵的正常上液，低压循环桶保持规定液位。
- 4.压差继电器在工作状态下，如氨泵不上液，可间隔一分钟再开启一到两次。

【范例 8】集油器操作规程

一、将集油器排空减压，使其处于待工作状态。

二、开启集油器进油阀，由所需放油设备向集油器放油。

三、待放油设备放油完毕，关闭集油器进油阀，开启集油器减压阀。对集油器淋水，以促使混在油中氨的蒸发。

四、当集油器中油的溶氨基本蒸发完时，关闭抽汽阀。

五、开启集油器放油阀，将油放入贮油器中。

六、放油完毕，关闭放油阀，开启抽汽阀。

【范例 9】放空气器操作规程

一、开启混合汽体阀，使混合汽体进入放空气器内。

二、开启回汽阀，微开供液膨胀阀。

三、将放空气器管口插入流动水容器内，微开放空气阀。

四、当放空气器底部由于沉液过多而发凉或结露、结霜时，应关闭供液阀，打开旁通管膨胀阀。

五、当放空气器温度上升后，应关闭旁通膨胀阀，重开供液膨胀阀。

六、当系统高压压力明显降低，排汽温度下降，机器排汽压力表指针不剧烈跳动，放空气流动水呈乳白色，水温上升，放空气器口有噼啪声时，表示放空气结束。

七、停止放空气时，依次关闭供液阀、混合汽体阀、放空气阀，开启旁通管膨胀阀，抽净器内液体后关闭旁通管膨胀阀。

八、放空气时注意膨胀阀不能开得过大，其液量以回汽管结霜长度 1.5 米为宜；停止放空气时，应在关闭混合汽体阀后，立即关闭放空气阀，间隔时间不能过长。间隔时间过长会造成器内压力降低，将水吸入放空气器内。

【范例 10】制冷系统加氨操作规程

一、加氨工作由熟练技工进行。

二、做好加氨前的准备工作：

1.准备加氨工具及防护用品。

2.操作人员必须戴上胶皮手套。

3.操作人员必须和运转班人员密切配合，使贮氨器液面保持在 60%以下。

4.加氨站接上加氨管和压力表，加氨槽车与加氨管连接牢固。

三、加氨操作：

1.关闭总调节站上的总供液阀。

2.关闭总调节站上的无关阀，打开有关的阀门及三个加氨阀。

3.打开加氨站上的加氨阀，开启加氨槽车上的出液阀，进行加氨。操作人员须背对槽车的出液口，以防氨液喷出伤人。

四、当加氨管上压力表的压力，降到与系统的蒸发压力相等时，加氨槽车上及接管上结霜，且开始融化，发出震动罐声时，氨已加完。关闭槽车上出液阀，同时关闭加氨管组上的总阀及氨站加氨阀。

五、加氨完毕，关闭加氨管上各阀和加氨站的加氨阀、总调节站上的加氨阀。

六、开启总供液阀，恢复正常运转。

七、加氨完毕后，打开室外加氨阀，将加氨管与大气相通排空后再关闭室外加氨阀，将备用管管口包好留存。

八、将加氨站各阀门铅封，管口包好。

【范例 11】冷风机操作规程

一、启动前的检查：

- 1.检查风机及电机固定螺栓有无松动。
- 2.如蒸发器霜厚达 0.5 厘米，须立即除霜。

二、冷风机启动及运转中应注意的问题：

- 1.风机启动时，操作人员须一人在库外接通电源启动，另一人在库内观察风机的运转情况，如有问题，应立即切断电源，查找原因并及时排除。
- 2.风机运转时，应无杂音或异常现象。
- 3.电流表指针稳定保持在额定范围之内。
- 4.冷风机蒸发器结霜要均匀。

【范例 12】蒸发式冷凝器操作规程

一、使用蒸发式冷凝器时，要开启其进汽阀、出汽阀、压力表阀、混合气体阀、出液阀、安全阀。

二、在使用蒸发式冷凝器的过程中，冷凝压力不得超过 1.47MPa，如超过此数值，必须查明原因，待解决问题后方可使用。

三、在使用蒸发式冷凝器的过程中，应按规定先向冷凝器水盘中加水，使水深度在 203~250 毫米之间。

四、接通电源，启动冷凝器风机及水泵，在设备运转过程中，要观察风机及水泵的电流是否在额定范围内，并做好记录。

五、开停风机和水泵的周期最大值为每小时 6 次，因尽量减少开停次数，以免因风机及水泵的电机过热而造成损坏。

六、操作人员须注意观察冷凝器是否有不正常的噪音、摆动以及集水盘中的使用水位，如有异常，应及时排除。

七、冬季，在使用蒸发式冷凝器时，须关闭补水管路的水阀，彻底排净所有户外补水管、集水盘及水泵内的余水，注意防冻。

八、水盘保养：每半月检查并清洁一次水盘中的滤网，每月清洗一次水盘，如运行环境恶劣，水盘内污物较多，应缩短清洗周期。

九、若长期停用机组或停开水泵时，务必要放空水盘中的水，并清洗水盘，同时打开水泵底侧丝堵排空水泵中的余水。

十、风扇和循环水泵，每使用三个月需加一次油。

十一、由专业人员对循环水进行专门处理。

十二、应定期清理蒸发式冷凝器的布水器及脱水器，以保证水量充足，风量畅通。

【范例 13】冷库氨系统融霜操作规程

1、热氨融霜

热氨融霜是将压缩机排出的高温制冷剂气体引入蒸发器内，利用过热蒸汽冷凝所放出热量来融化蒸发器外表面的霜层，同时蒸发器内原有的积油在压差的作用下排走。这种方法融霜时间短，劳动强度低，除霜效果好，但操作比较复杂，能量损失大，对库温有较大影响。

(1)、检查低压循环桶的液面和压力，必要时进行降压、排液处理，使低压循环桶处于准备工作状态。提前关闭或关小供液阀门，使其液面不超过 40%，以备容纳融霜排液。

(2)、关闭液体调节站上需冲霜库房的供液阀，保持对蒸发器的抽气状态。

(3)、待蒸发器中液氨大部分蒸发后（15~30 分钟），关闭其风机，关闭气体调站上需冲霜库房的回气阀。（注意：对于蒸发温度低于-40℃、氨泵供液的制冷系统，融霜前的抽气过程尤为重要，否则，蒸发器集管或回气集管极易发生“液爆”现象。）

(4)、开启液体调节站需冲霜库房的排液阀、总排液阀和稍微开启低压循环储液桶的冲霜进液阀(节流阀)。（注意：热氨融霜过程中，低压循环桶进液阀要间歇开、关，不能常开也不能开启过大，尤其到冲霜排液行将结束时更不能开启过

大。)

(5)、开启气体调节站的热氨总阀、需冲霜库房的热氨阀，注意冲霜时热氨压力不应超过 0.6MPa。

(6)、低压循环桶的液面不得达到报警液位。

(7)、热氨冲霜完毕，关闭气体调节站的冲霜库房的热氨阀、总热氨阀；关闭液体调节站上冲霜库房的排液阀、总排液阀和低压循环桶的冲霜进液阀(节流阀)。

(8)、缓慢开启气体调节站的回气阀，当蒸发器的回气压力降低到系统蒸发压力时，适当开启液体调节站的有关供液阀，恢复蒸发器的工作状态。

2、冷风机水冲霜操作

(1)、关闭液体调节站上需冲霜库房的供液阀，保持对冷风机蒸发器的抽气状态。

(2)、待蒸发器中液氨大部分蒸发后（15~30 分钟），关小气体调站上需冲霜库房的回气阀。

(3)、停止冷风机的风机。

(4)、检查并启动冲霜水泵，开启冲霜水阀门，向冷风机蒸发器淋水，注意蒸发器淋水情况，避免局部水量不足而结冰。

(5)、注意检查冲霜排水情况，防止下水道堵塞，冲霜水溢出水盘。

(6)、冷风机水冲霜过程中，不得关闭气体调节站的回气阀，以防蒸发排管内压力过高。回气阀开启的大小应该以维持蒸发器内的压力为 0.5~0.6MPa。

(7)、冲霜完毕，关闭冲霜水系统。

(8)、待冷风机蒸发器上的水滴净后，稍微开大吸气阀门降低回气压力，根据库房负荷情况适当开启有关供液阀门，恢复冷风机正常制冷状态。

3、冷风机热氨与水结合除霜操作

(1)、检查低压循环桶的液面和压力，必要时进行降压、排液处理，使低压循环桶处于准备工作状态。提前关闭或关小供液阀门，使其液面不超过 40%，以备容纳融霜排液。

(2)、关闭液体调节站上需冲霜库房的供液阀，保持对蒸发器的抽气状态。

(3)、待蒸发器中液氨大部分蒸发后（15~30 分钟），关闭冷风机的风机，

关闭气体调节站上需冲霜库房的回气阀。（注意：对于蒸发温度低于-40℃、氨泵供液的制冷系统，融霜前的抽气过程尤为重要，否则，蒸发器集管或回气管道极易发生“液爆”现象。）

（4）、开启液体调节站需冲霜库房的排液阀、总排液阀和稍微开启低压循环储液桶的冲霜进液阀(节流阀)。注意排液桶的液面不得超过 80%。（注意：热氨融霜过程中，低压循环桶进液阀要间歇开、关，不能常开也不能开启过大，尤其到冲霜排液行将结束时更不能开启过大。）

（5）、开启气体调节站的热氨总阀、需冲霜库房的热氨阀，注意冲霜时热氨压力不应超过 0.6MPa。

（6）、热氨融霜 5 分钟以后，检查并启动冲霜水泵，开启冲霜水阀门，向冷风机蒸发器淋水，注意蒸发器淋水情况，防止冲霜水溢出水盘。

（7）、蒸发器的霜全部除去后，关闭冲霜水系统。

（8）、待冷风机蒸发器上的水滴净后，关闭气体调节站的冲霜库房的热氨阀、总热氨阀；关闭液体调节站上冲霜库房的排液阀、总排液阀和低压循环储液桶的冲霜进液阀(节流阀)。

（9）、缓慢开启气体调节站的回气阀，当蒸发器的回气压力降低到系统蒸发压力时，适当开启液体调节站的有关供液阀，恢复冷风机的工作状态。

注意：

1.无论采用何种融霜操作，严禁一边冲霜一边打冷，否则，蒸发器集管或回气管道易发生“液爆”现象；

2.冲霜过程中要保证冲霜水压力，避免局部水量不足而结冰，造成冰堵；

3.注意检查冲霜排水情况，防止下水道堵塞，冲霜水溢出水盘淋坏货物；

4.冲霜完后一定要关好相关阀门，低温库要放掉冲霜水管内的积水；

5.高温库采用停机融霜的方法：即停止压缩机运转，打开冲霜水冲霜即可；

6.高、低温库冲霜时要控制好各库的连接时间，尽量节省冲霜时间；

7.合理安排各库的冲霜顺序。对库温要求较高的库房留到最后再冲，以免该库长时间处于高温状态，造成货物不可预见的损坏。

【范例 14】电值班运行操作规程

第一章：总则

- 一、本规程使用于本变电班每个工作 5 人员，必须严格遵守。
- 二、值班班长必须经常组织本班同志学习规程，以免违反规程发生事故。
- 三、在工作中要互相监督，每个值班同志都有权制止任何违反规程的行为。

第二章：巡视检查

四、巡视高压设备时，禁止移开或越过遮拦，禁止触摸高压电器设备，不得在其上进行工作，必须距离高压带电部分 0.8 米以上的安全距离。严禁打开开关柜门。

五、巡视设备时，要仔细观察各种仪表，研究分析是否正常或可能出现的问题，但严禁触动各设备。

六、在巡视时，如发现问题，应按照事故处理程序进行处理。

七、每日夜班时高压设备做一次熄灯检查，看有无放电现象。

八、高低压配电设备每两小时巡视一次，并做好记录，雷雨时提高警惕，多巡视。

九、在巡视检查中，发现设备缺陷，应报班长研究消除，对威胁设备安全运行的情况，并可能引起严重后果的，必须立即向负责人报告，并提出适当的处理意见，并做好记录，负责人接到报告后，应迅速采取必要措施。

第三章：变压器的运行和事故处理

十、变压器运行时，变压器的高压侧的电压不得大于额定电压的 5%，否则应通知负责人联系解决。

十一、油浸式电力变压器运行中的允许温度，应按上层油温来检查，上层油温的允许值应遵守制造厂规定，但最高不得超过 85℃。

十二、变压器并列运行应检查负荷分配情况，投入台数应按负载情况，从安全、经济原则出发，合理安排，使损耗最小。

十三、变压器可以在短时间内，正常过负荷和事故过负荷的情况下运行，但应注意冷却介质的温度及过负荷前变压器所带负荷情况等来确定。事故过负荷只允许在事故情况下使用。

十四、变压器过负荷状态时，值班员每半小时巡视检查一次，油温、油面是否在规定范围内。

十五、对大修后或新装变压器投入运行时，72 小时内应加强巡视。

十六、正常运行应按巡视规程检查，天气恶劣时，值班员应适当增加巡视次数。

十七、变压器日常巡视检查项目如下：

(1) 检查油色应清澈，油温和温度计应正常，油位与温度相对应。各部位无渗油、漏油现象；

(2) 检查变压器套管是否清洁、有无破损、裂纹、放电痕迹及其现象；

(3) 检查变压器的声音应正常；

(4) 检查电缆和母线引线接头应无发热现象；

(5) 检查变压器放油阀门有无破裂及渗油和漏油现象；

(6) 检查变压器箱盖、衬垫有无突出和渗油现象；

(7) 检查变压器外壳接地是否可靠。

十八、值班人员在变压器运行中发现有任何不正常现象时（如漏油、油面高度不够、发热、声音不正常等）应设法消除，并报告有关负责人，检查的经过情况应记录在运行记录本内。

十九、变压器油温上升到许可限度时，值班员应判断原因，采取措施，使其降低，可进行下列检查：

(1) 检查变压器的负荷和变压器的温度，与相应的负荷和冷却效应是否核对；

(2) 检查变压器的通风道是否堵塞，强制通风风扇是否停止。

二十、变压器有下列情况之一者，应立即停止运行，并报告负责人进行检查修理：

(1) 变压器声音明显增大，内部有暴烈声；

(2) 严重漏油或喷油，使油面下降到低于油位计的指示限度；

(3) 套管有严重的破裂和放电现象；

(4) 运行温度急剧上升；

(5) 变压器冒烟着火。

二十一、当发生危及变压器安全的故障，而变压器的有关保护装置拒动时，值班人员应立即将变压器停运。

二十二、当变压器附近的设备着火、爆炸或发生其它情况，对变压器构成严

重威胁时，值班人员应立即将变压器停运。

二十三、变压器油温升高，超过制造厂规定时，值班人员应按以下步骤检查处理：

(1) 检查变压器的负载和冷却介质的温度，并与在同一负载和冷却介质温度下正常的温度核对；

(2) 核对温度测量装置；

(3) 检查变压器冷却装置或变压器室的通风情况。当环境温度升高时，应检测变压器温升，必要时采取措施。

若温度升高的原因是由于冷却系统的故障，且在运行中无法修理者，应将变压器停运修理。若不能立即停运修理，则值班人员应按现场规程的规定，调整变压器的负载至允许运行温度下的相应容量。

在正常负载和冷却条件下，变压器温度不正常并不断上升，且经检查证明温度指示正确，则认为变压器已发生内部故障，应立即将变压器停运。

变压器在各种超额定电流方式下运行，若顶层油温超过 95℃时，应立即降低负载。

二十四、当发现变压器的油面较当时油温所应有的油位显着降低时，应查明原因。禁止从变压器下部补油，所补的新油应与原牌号油一致，如牌号不一致，应做混油试验。

二十五、变压器油位因温度上升有可能高出油位指示极限，经查明不是假油所致时，则应放油，使油位降至与当时油温相对应的高度，以免溢油。

二十六、变压器着火采取如下措施：

(1) 立即拉开一、二侧电源，拉开负荷开关，并报告值班负责人；

(2) 灭火时，应采用干粉灭火器和二氧化碳灭火器；

(3) 火势较大时，非自立能抢救时，应急速报告上级，并通知消防队（火警 119）。

二十七、配电装置巡视一般检查如下：

(1) 注油设备的油面应在标准范围之内，充油套管的油面应在监视线内，注油设备外皮应清洁无渗油现象；

(2) 导线应无松股、断股、过紧、过松等异常，接头、刀闸、插头应有示

温腊片，并无发热现象；

(3) 瓷质部分应清洁，无破损、裂纹、打火、放电、闪络和严重电晕等异常现象；

(4) 配电盘、二次线、仪表、继电保护、遥控、自动装置和音响信号，运行指示正常，试验时应动作正确。

二十八、变压器跳闸和着火的处理如下：

(1) 变压器跳闸后，应立即查明原因，如综合判断证明，变压器跳闸不是由于内部故障引起的，可重新投入运行。若变压器有内部故障的症状时，应做进一步检查；

(2) 变压器着火时，应立即断开电源并迅速采取灭火措施，防止火势蔓延。

第四章 高压配电装置的巡视检查

二十九、每班巡视一次，遇到恶劣天气（大风、暴雨）时，对室内跌落保险及避雷器加强巡视，新投入运行或大修后投入运行的电器设备，应在 72 小时内加强巡视。

(1) 各种充油设备的油面位置合格，油色正常，无渗、漏油现象；

(2) 所有瓷绝缘部分应无裂纹、掉瓷及闪络痕迹；

(3) 各部位连接点无腐蚀及过热现象；

(4) 无异常声响及异常气味；

(5) 断路器合闸指示器位置正确并与指示灯相一致；

(6) 隔离开关动、静触头接触良好，操作机构和传动装置完整，无断裂，操作杆无松动、脱落现象；

(7) PT 二次侧电压表指示应正常（PT：电压互感器）；

(8) CT 电流表指示与实际负荷相符（CT：电流互感器）。

第五章 油断路器的运行、操作和事故处理

三十、油断路器的正常投入：

(1) 送电时应合上断路器的上下隔离开关，再合上弹簧机构的储能电动机电源开关，电动机开始运行转动停止时，关闭电动机电源开关，拨动分、合开关手柄，断路器负荷开关显示“合”的位置，此时断路器开始运行，指示红灯亮；

(2) 停电时，拨动分、合的开关手柄，油断路器停止运行，断路器负荷开

关显示“分”的位置，指示绿灯亮。拉开断路器的上下隔离开关。

三十一、油断路器巡视检查项目：

- (1) 断路器的分、合位置指示正确，并与当时实际运行工况相符；
- (2) 主触头接触良好不过热，内部无异常声响；
- (3) 本体套管的油位在正常范围内，油色透明无碳黑悬浮物；
- (4) 无渗、漏油痕迹，放油阀关闭紧密；
- (5) 套管、瓷瓶无裂痕，无放电声和电晕；
- (6) 引线的连接部位接触良好，无过热；
- (7) 排气装置完好，隔栅完整；
- (8) 保护接地装置完好。

三十二、油断路器的特殊巡视：

(1) 新装投入运行后，应相对缩短巡视周期，投入运行 72 小时后，可转入正常巡视检查；

- (2) 值班人员应根据设备具体情况安排夜间巡视，夜间巡视应闭灯进行；
- (3) 气温突变和高温季节应加强巡视检查；
- (4) 雷雨季节雷电活动后应进行巡视检查；
- (5) 有重要活动或高峰负荷期间应加强巡视检查。

三十三、弹簧机构断路器的巡视检查项目：

- (1) 断路器在运行状态，储能电动机的电源开关在闭合位置；
- (2) 检查储能电动机、行程开关接点无卡住和变形，分、合闸线圈无冒烟、异味；
- (3) 断路器在分闸备用状态时，分闸连杆应复归，分闸锁扣到位，合闸弹簧应储能。

三十四、油断路器有下列情形之一者，应立即申请停电处理：

- (1) 套管有严重破损和放电现象；
- (2) 油断路器灭弧室冒烟或内部有异常声响；
- (3) 油断路器严重漏油，油位器中见不到油面。

第六章 隔离开关、负荷开关的运行和事故处理

三十五、隔离开关不能带负荷操作，应遵守下列操作顺序：

(1) 送电时，应先合隔离开关，后合断路器，停电时，拉开顺序与此相反。严禁带负荷拉、合隔离开关。

(2) 断路器两侧的隔离开关的操作顺序规定为：送电时，先合电源侧隔离开关，后合负荷侧隔离开关。停电时，先拉负荷侧隔离开关，后拉电源侧隔离开关；

(3) 变压器两侧断路器的操作顺序为：停电时，先停负荷断路器，后停电源侧断路器。送电时顺序与此相反；

(4) 变压器发电时，先合电源侧，后合负荷侧，停电时相反。

三十六、隔离开关可以拉、合如下电器设备：

- (1) 可以拉、合电压互感器、避雷器；
- (2) 可以拉、合母线通电电流和开关旁路电源；
- (3) 可以拉、合变压器中性点直接接地点；
- (4) 隔离开关可以拉、合的空载变压器以及空载架空和电缆线路。

三十七、操作隔离开关前，必须认真操作设备，编号油断路器应在分闸位置，然后拉出销子进行操作。

三十八、操作后，应详细检查接触是否紧密，销子应锁紧，不得自动跳开。自动合闸的电动机开关应在“分”的位置。

三十九、当母线隔离开关、油断路器、各接触部位发热，不能继续运行时，应报告班长及负责人，采取下列措施：

- (1) 减轻负荷，可停电进行检查处理；
- (2) 在未消除故障前，应加强巡视；
- (3) 值班员应将故障处理经过详细记录。

第七章 电压、电流互感器的运行

四十、互感器的一般要求：

(1) 互感器必须满足仪表、保护装置对容量和精确等级的要求，电压互感器二次应满足带额定负荷，不允许过负荷运行，电流互感器二次负载不得超过铭牌规定值；

- (2) 互感器运行中一次电压、电流不得超过额定值的 20%；
- (3) 运行中电压互感器二次侧不得短路，电流互感器二次侧不得开路；

(4) 电压互感器一次侧必须装有合格的熔断器，二次侧安装熔断器或空气断路器；

(5) 当电压互感器停电时，应断开电压互感器二次回路，以免从二次侧反充电，危及人身及设备安全。电压互感器送电时，在电压互感器二次侧无电压情况下，可先投二次侧，后投一次侧。停电时，可先停一次侧，后停二次侧。

(6) 更换互感器和变更二次回路时，与继电器保护和计量有关时，应通知专业人员，经试验和传动无误后方可投入运行。

四十一、互感器正常运行巡视检查内容如下：

- (1) 瓷瓶、套管应完好，无裂纹及放电痕迹；
- (2) 电流互感器一次侧接头应无过热；
- (3) 互感器投入运行后应检查表计指示是否正常；
- (4) 互感器本身无异音，无严重渗漏油。

四十二、电流互感器发生下列异常情况应立即报告有关负责人：

- (1) 内部有异音或放电声；
- (2) 套管破裂或闪络放电，有异味和跑油、冒烟；
- (3) 电压互感器二次输出异常。

四十三、发现电流互感器有异常声音或二次回路有打火现象，应进行分析，判定为二次侧开路时，应减少一次负荷，原则上安排停电处理，退出有关保护，或设法将开路点短接。

四十四、当发现仪表有明显异常指示时，应立即查找原因，判断是否为互感器故障引起，迅速处理。

第八章 低压电容器运行与故障处理

四十五、电容器组正常巡视检查内容如下：

- (1) 观察电容器外壳有无膨胀（鼓肚现象）；
- (2) 电容器油箱是否漏油；
- (3) 观察各相电流是否正常，有无不稳定及激增现象；
- (4) 有无异常的声响和火花；
- (5) 套管的瓷质部分有无闪络痕迹；
- (6) 母线电压的变化情况；

(7) 电容器组电流值的情况（当每投入一组电容器组时，原运行电容器组的电流变化幅度值不应大于电容器组额定电流的 5%）；

(8) 自动投切装置动作正确。

四十六、当电容器组发生下列情况之一时，应立即退出运行：

- (1) 电容器发生喷油、爆炸或起火；
- (2) 电容器瓷套管发生严重的放电闪络；
- (3) 电容器内部或放电设备有严重的异常响声；
- (4) 连接点严重过热或熔化；
- (5) 电容器外壳有异常膨胀。

四十七、电容器组的开关掉闸后，不准强送。保护电容器的熔丝熔断后，允许更换熔丝试发一次，再次熔断未查明原因前，不准更换熔丝送电，电容器有击穿现象应更换电容器。

电容器组因内部组件故障掉闸后，在未拆除故障电容器前，禁止重新合闸送电。

四十八、电容器组发生故障拆除（无备品替换）时，各相应均衡拆除，以保持三相平衡。拆除容量最多不能超过电容器总容量的 20%，且有串联电抗器时不能拆。

四十九、电容器组发生事故进行处理时，应先对全组电容器进行人工放电，其次对每台电容器进行逐个放电，然后再开始排除故障工作。

五十、装有功率因数自动补偿控制器的电容器组，当自动装置发生故障时，应立即退出运行，并应将电容器组的自动投切改为手动，避免电容器组因自动装置故障，频繁投切。

第九章 低压配电装置的巡视检查

五十一、经常检查巡视低压配电柜各分路开关有无过负荷现象。

五十二、检查低压各配电柜、电压、电流表指示是否正常，合乎各分路负荷规定。

五十三、每中班做一次熄灯检查，配电柜后侧开关，刀闸回路每排各螺丝接点有无松动变色、放电现象。

五十四、做好每班日常工作设备情况记录，搞好高低压间的设备环境卫生。

五十五、执行值班员岗位责任制。

第十章 电气操作规程

五十六、停电操作

(1) 停电操作时，应接到车间的通知方可进行。首先填写停电操作票，在模拟板上进行，确定无误后再实际操作，并要有人监护；

(2) 停止电容器组的运行；

(3) 拉开低压配电盘所属的各分路刀闸和空气开关（站在绝缘垫上）；

(4) 拉开联络柜的负荷断路器和隔离开关；

(5) 拉开各变压器低压侧的负荷断路器和隔离开关；

(6) 拉开使用变压器柜的油断路器（戴绝缘手套，蹬在绝缘垫上）；

(7) 拉开使用变压器的上下隔离开关（同上）；

(8) 拉开高压主进线柜的油断路器（同上）；

(9) 拉开高压主进线柜的隔离开关（同上）；

(10) 拉开高压跌落保险（戴绝缘手套、使用合格的拉闸杆、蹬在绝缘垫或人字梯上）；

(11) 用高压试点笔验电，确认三相无电后，挂上地线，方可进行其他工作。

五十七、送电操作

(1) 工作完毕后，接到工作负责人的命令方可进行送电操作；

(2) 操作时，首先填写送电操作票，要先在模拟板进行，确认无误后再实际操作，操作中要有监护人；

(3) 撤掉接地线后，合上高压跌落保险（戴绝缘手套、使用合格的拉闸杆、蹬在绝缘垫或人字梯上）；

(4) 合上高压主进线柜的隔离开关（戴绝缘手套、蹬在绝缘垫上）；

(5) 合上高压主进线柜的油断路器（同上）；

(6) 检查高压三相电压是否平衡；

(7) 合上使用变压器高压柜的上下隔离开关（戴绝缘手套、蹬在绝缘垫上）；

(8) 合上使用变压器的油断路器（同上）；

(9) 检查变压器的声音及各部位是否正常；

(10) 合上变压器低压侧的隔离开关及负荷开关，并检查三相电压是否平衡；

- (11) 合上低压联络开关柜的隔离开关和负荷开关；
- (12) 合上低压配电柜所属的各分路空气开关。

五十八、部分送电操作

- (1) 检查变压器有无忘掉的工具和棉丝等物，螺丝是否紧固；
- (2) 撤除变压器二次桩头上端的接地线；
- (3) 撤除高压开关柜的接地线和警告牌；
- (4) 撤除变压器低压侧总隔离开关上的警告牌；
- (5) 部分送点变压器所属盘面的分路开关都拉开；
- (6) 拉开联络柜的负荷开关或隔离开关；
- (7) 合上该变压器高压开关柜的上下隔离开关；
- (8) 合上高压开关柜的油断路器；
- (9) 听变压器的声音是否正常；
- (10) 合上变压器低压侧的总隔离开关和负荷开关；
- (11) 检查变压器的三相电压是否平衡；
- (12) 合上低压联络柜的隔离开关和负荷开关；
- (13) 合上该部分的低压盘各分路隔离开关和空气开关；

五十九、特殊停电操作规程

- (1) 变压器油断路器突然跳闸应按以下顺序操作：

- ①记录跳闸时间；
- ②拉开该变压器的低压侧负荷开关和总隔离开关（在并列的前提下）；
- ③检查跳闸原因，如系本厂电器设备短路或接地，应及时排除故障；
- ④如高压电压表指示三相不平衡，在电器负责人和电工班长的指导下可做试发，合闸后立即跳闸就不许复合，应详细检查；
- ⑤将跳闸原因做好详细记录；
- ⑥事故处理完毕送电程序与送电操作部分相同。

- (2) 联络负荷开关及变压器负荷开关突然跳闸应按以下顺序操作：

- ①记录跳闸时间；
- ②检查跳闸原因，低压系统是否有短路或接地现象；
- ③如低压侧电压表的指示三相平衡，可试投变压器和联络柜的负荷开关，由

合闸后立即跳闸就不许复合，应详细检查；

④事故处理完毕送电程序与送电操作部分相同；

⑤将跳闸原因做好详细记录。

(3) 变压器并列和解列运行

①变压器的投入台数应按负荷情况，从安全、经济原则出发，合理安排变压器并列和解列运行；

②变压器并列和解列之前，不允许带负荷操作；

③并列时先合变压器低压侧的隔离开关和负荷开关；

④在解列时，先拉开联络柜的负荷开关和隔离开关，后拉开变压器低压侧的负荷开关和隔离开关；

⑤做好详细记录。

附录 3：涉氨制冷企业专项应急预案范例

重大危险源“液氨”事故 应急救援预案

单位：×××××××

编制时间：×××年×月×日 实施时间：×××年×月×日

目 录

1 事故类型和危害程度分析

2 应急处置基本原则

3 组织机构及职责

3.1 应急组织体系

3.2 指挥机构及职责

4 预防与预警

4.1 危险源监控

4.2 预警行动

5 信息报告程序

6 应急处置

1 响应分级

2 响应程序

3 处置措施

7 应急物资与装备保障

附件：

附 1：企业值班联系电话

附 2：企业应急咨询服务电话

附 3：外部救援单位联系电话

附 4：组织应急救援有关人员联系电话

附 5：事故应急救援体系响应程序

附 6：机房平面布置图

附 7：机房消防设施配置图

附 8：机房周边设施分布图

重大危险源“液氨”应急救援预案

1 事故类型和危害程度分析

1.1 重大危险源辨识分析

按照《重大危险源辨识》(GB18218—2009)的有关规定,已对企业内“液氨”使用场所进行了辨识,确定“液氨”已构成重大危险源。

| 危险物质 | 临界量 (t) | 实际存在量 (t) | 是否构成重大危险源 |
|------|---------|-----------|-----------|
| 液氨 | 10 | 20 | 是 |

1.2 氨理化性质分析:

氨(NH₃):无色有刺激性恶臭的气体,熔点-77.7℃,沸点-33.5℃,临界温度 132.5℃,临界压力 11.40Mpa,相对密度(设水为 1) 0.82 (-79℃)(设空气为 1) 0.6,易燃,爆炸极限(15.7%~27.4%) 溶解性易溶于水、乙醇、乙醚,属低毒类,低浓度氨对黏膜有刺激作用,高浓度可造成组织溶解坏死。

1.3 氨危险特性分析:

与空气混合能形成爆炸性混合物,遇明火、高热能引起爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。若遇高热,容器内压增大,有开裂和爆炸的危险。禁忌物,卤素、酰基氯、酸类、氯仿、强氧化剂。

1.4 液氨泄漏危害分析:

1.4.1 液氨泄漏将会造成人员伤亡,经计算如有 1 吨液氨泄漏并全部气化,半径 48m 内的人员将造成严重伤害。

1.4.2 液氨贮存和充装危害分析:

正常情况下储液桶有 20%的气相空间,桶内的压力是该温度下的液氨饱和蒸汽压。如果未留有气相空间而全部充满液体,则在温度升高时,液体体积膨胀没有余地,桶内压力大幅度上升,而液氨的膨胀系数较大,一旦储液桶充满液氨,在 0~60℃范围内,每升高 1℃其压力相应升高 1.8~1.35MPa 不等。因此过量充装量造成韧性破坏而爆炸。

1.4.3 液氨的健康危害分析:

低浓度氨对粘膜有刺激作用,高浓度可造成组织溶解坏死。急性中毒:轻度者出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳嗽、咯痰等;眼结膜、鼻粘膜、咽部充血、水

肿；胸部 X 线征象符合支气管炎或支气管周围炎。中度中毒上述症状加剧，出现呼吸困难、紫绀；胸部 X 线征象符合肺炎或间质性肺炎。严重者可发生中毒性肺水肿，或有呼吸窘迫综合征，患者剧烈咳嗽、咯大量粉红色泡沫痰、呼吸窘迫、谵妄、昏迷、休克等。可发生喉头水肿或支气管粘膜坏死脱落窒息。高浓度氨可引起反射性呼吸停止。液氨或高浓度氨可致眼灼伤；液氨可致皮肤灼伤。

1.5 事故预防和应急措施分析：

1.5.1 健康危害预防和应急措施：

皮肤接触应立即脱去污染的衣着，用大量的流动清水彻底冲洗或用 3%硼酸溶液冲洗。若有灼伤，就医治疗；眼睛接触应立即提起眼睑，用流动的水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。立即就医；吸入氨气应迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸、就医；

1.5.2 灭火预防和应急措施：消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。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，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂选用雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、砂土。

1.5.3 泄漏预防和应急处理措施：

迅速报警、撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离 150m，严格限制出入。切断火源。处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。高浓度泄漏区，打开贮槽现场喷淋设施，用喷雾状水中和、稀释、溶解。

1.5.4 操作预防和应急措施：

严加密闭，进行充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、卤素接触。充装时应注意流速（不超过 5m/s），且有接地装置，防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

1.5.5 储存预防和应急措施：

罐外侧加保冷材料防护。远离火种、热源。采用防爆型照明、通风设施。加

强明火管理。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

1.5.6 个体防护预防和应急措施：

严加密闭，进行充分的局部排风和全面通风。现场安装淋浴和洗眼设备；空气中浓度超标时，处置人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，必须佩戴正压式空气呼吸器、戴橡胶手套、穿防毒服；另外操作人员在工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。进行就业前和定期的体检。

2 应急处置基本原则

以人为本；纪律严明；职责明确；科学施救。

3 组织机构及职责

3.1 应急组织体系

依据危险化学品事故的类别和危险程度，分两级设置企业“应急救援指挥部”和车间“应急救援小组”。

图 1 企业应急救援指挥部组织体系图

图 2 车间应急救援小组组织体系图

3.2 指挥机构及职责

（一）应急救援组织机构设置：

依据危险化学品事故的类别和危险程度，分两级设置企业“应急救援指挥部”和车间“应急救援小组”。

（二）组成人员：

1.应急救援指挥部：

总 指 挥：××××××

副总指挥：××××××

现场指挥：××××××

应急救援办公室设在××××××

成员：××××××

××××××

2.应急救援小组：

组长：××××××成员：××××××
××××××

3.现场指挥人：

“应急救援指挥部”现场指挥人：××××××“应急救援小组”现场指挥人：××××××

（三）职责

- 1.组织制定危险化学品事故应急救援预案。
- 2.负责人员、资源配置、应急队伍调动。
- 3.确定现场指挥人员。
- 4.协调事故现场有关工作。
- 5.批准本预案的启动与终止。
- 6.负责制订事故状态下各级人员的职责。
- 7.危险化学品事故信息的上报工作。
- 8.接受政府的指令和调动。
- 9.组织应急预案演练。
- 10.负责保护事故发生后的相关数据。

（四）分工

- 1.总指挥负责组织指挥企业全面应急救援工作。
- 2.副总指挥负责协助总指挥并现场指挥具体救援工作，
- 3.××××××负责各生产装置开、停车和各事故应急救援小组的组织协调工作及协调水、电、汽的供应。
- 4.××××××协助××××××负责现场设备抢修指挥工作。
- 5.××××××负责做好报警、灭火、警戒、疏散道路管制和协调上级消防部门的工作。根据事故情况，组织人员紧急疏散。
- 6.××××××负责救援物资的供应工作。
- 7.××××××负责现场医疗救护组织及指挥受伤人员的抢救和转院工

作。

8.应急救援办公室负责向邻近单位通报事故，联系组织周围群众紧急疏散及后勤保障工作，需要时启动企业周围及社区人员紧急疏散预案。

4 预防与预警

4.1 危险源监控

4.1.1危险源的监测监控采用电视监控装置、自动检测报警系统等技术性监控和人员定期巡查管理方法相结合的方式方法。

4.1.2技术性预防和管理措施

在××××××机房东侧和西侧设有电视监控探头24小时有效报警监控；

在××××××机房上方、设备间内设有“氨气泄漏自动检测报警仪” 24小时有效报警监控；

生产岗位操作人员每两小时定期巡检一次、车间管理人员每四小时巡检一次、企业管理人员每天巡检一次的管理措施。

4.1.3危险源监控应急处置措施

电视监控室设在企业安保部监控室，岗位操作人员发现异常时应立即通知××××××，并和值班班长现场核查进行处置，处置无效时启动应急救援预案。

自动检查报警系统设在机房值班室，操作人员听到报警后应立即赴现场进行排查处置，值班班长立即报告车间主任后再进入现场处置。

岗位操作人员巡查发现异常应立即进行前期处置，同时告知岗位其它操作人员，并报告值班班长。

管理人员定期巡查发现问题时，应通知车间限期进行整治，紧急情况时应立刻告知岗位操作人员进行处置。

4.2 预警行动

当值班人员发现监控设施报警，情况异常时应立即报告××××××，安排操作人员进行现场核查，查明异常原因，当确定为突发险情时，应立即报告××××××，通知总指挥及其成员，由总指挥启动救援预案。

5 信息报告程序

a) 生产岗位操作人员发现险情时，立即通知××××××进行核实，确定险情后要立即通知相关人员进行救援。

b) 现场巡查人员发现险情后向××××××办公室进行报告，紧急情况时应立刻告知操作人员进行处置。

c) 企业在动力管理部办公室设24小时值班电话：××××××；在安保部监控室设24小时应急救援值班电话：××××××。

d) 险情报告可采用电话和当面报告等形式，报告人要明确险情发生的具体位置和事故类别；任务通知由××××××办公室或单位负责人电话或当面告知，通知内容要交待清楚险情具体部位及危害。

e) 外部通讯联络由××××××归口管理，××××××接到报告后先报告指挥部同时根据事故情况及时电话通知、通报相关部门及救援机构。需要周围居民疏散时由指挥部安排××××××进行联系，必要时派专人进行疏散。指挥部按规定及时将险情上报上级有关部门。

6 应急处置

6.1 响应分级

6.1.1 “现场处置预案”在动力机房发生一般安全生产事故时启动。

6.1.2 “重大危险源应急救援预案”在动力机房发生泄漏、火灾、人员灼伤等安全生产事故时启动。

6.1.3 “危险化学品应急救援预案”在动力机房发生重大安全生产事故（发生大量有害物质泄漏事故；发生恶性火灾爆炸事故；发生重大设备事故；发生重大人身伤害事故；一般事故失去控制扩大）时启动。

6.2 响应程序

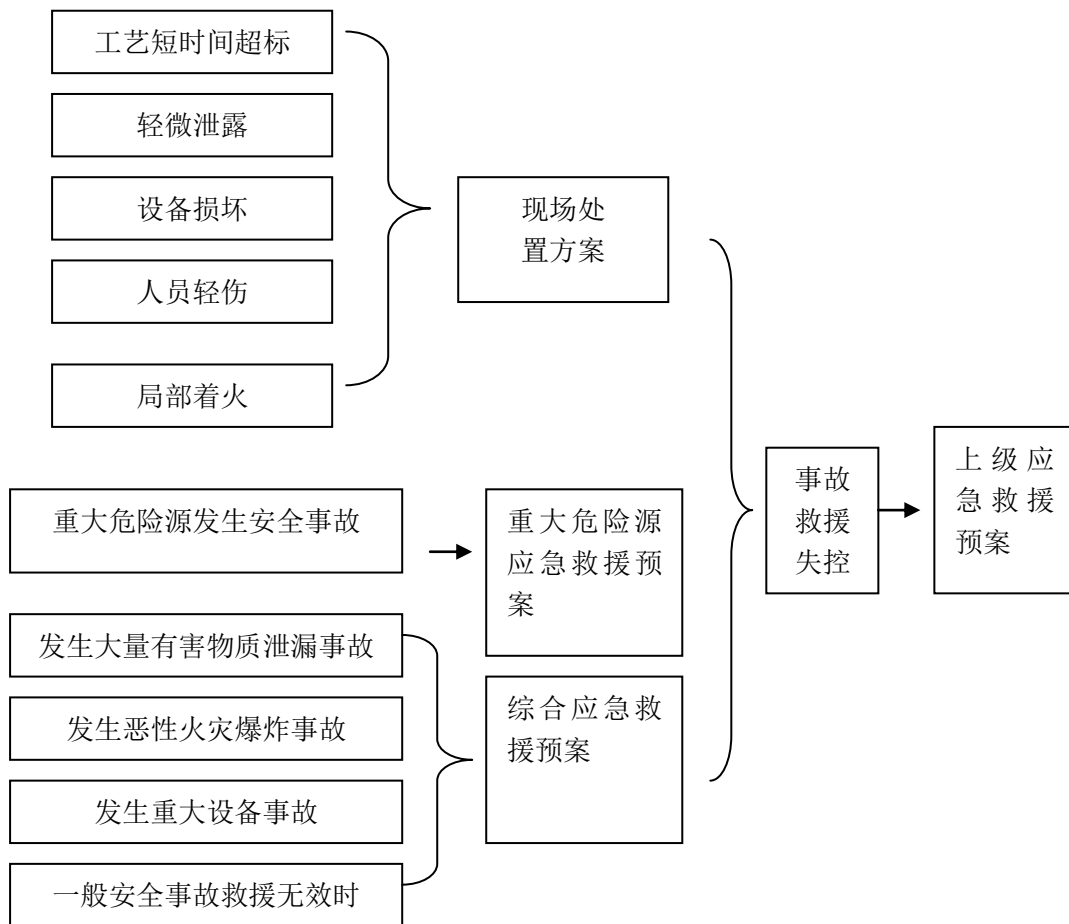
6.2.1发生一般安全生产事故，启动现场处置方案。

6.2.2发生安全生产事故扩大时，启动“重大危险源应急救援预案”。

6.2.3发生大量有害物质泄漏事故；发生恶性火灾爆炸事故；发生重大设备事故；安全事故救援无效时启动“综合应急救援预案”。

6.2.4发生重大人身伤害事故或事故救援失去控制扩大时，启动上级应急救援预案。

响应程序图



6.3 处置措施

6.3.1 工艺处理措施

(一) 紧急停车处置措施

凡遇生产出现爆炸着火、大量漏氨、人员中毒伤亡事故等情况，应将压缩机紧急停车处理。停车步骤如下：

1. 迅速按下停车按钮。
2. 关闭出口阀及进口阀。
3. 根据情况作其他处理。

(二) 异常情况判断及处理方法

1. 压缩机进口压力高的原因及处理方法

原因：①压缩机开得少或能量档位低。

处理方法：①调高能量档位或增开压缩机。

2. 压缩机出口压力高的原因及处理方法

原因：①冷凝器冷却效果差（冷凝器结垢；冷却水量少或水温高；冷凝器液位高）。②进口压力高，进气量太大。

处理方法：①清洗冷凝器；开大水阀，降低水温，提高水压；控制冷凝器液位。②降低进口压力。

3. 压缩机油泵压力下降的原因及处理方法

原因：①油质不好，杂质多，油管堵塞；②油泵损坏；③吸油过滤网堵；④油位低；⑤油温过高；⑥各轴间隙大或部分油路漏油；⑦油压调节阀失灵。⑧轴瓦损坏。

处理方法：①清洗油泵，换新油，吹通油管；②换油泵；③清洗滤网；④停车加油；⑤降低油温；⑥检修转子及油路；⑦更换油压调节阀；⑧检修轴瓦。

4. 压缩机有异常响声的原因及处理

原因：①联轴器胶圈磨损或螺栓松动；②入口夹带液氨。③轴瓦或轴承损坏。④电机与压缩机同心度差；⑤吸排汽活门片损坏。

处理方法：①停车检修；②缓冲罐外用蒸汽加热，使液氨气化；③停车维修。④进行找正；⑤更新损坏的吸排汽活门片。

5. 如何判断液氨带入压缩机、原因及处理

当发现压缩机入口管线、阀门等结有一层白霜时，可判断压缩机入口带液氨。当少量以雾状带液氨时，压缩机机身震动，电流波动。

液氨带入压缩机的主要原因是加氨过快或过多，液位过高，液氨未能气化，随气氨带入压缩机。

当发现压缩机入口带液氨时，应关小进口阀门，并保持机器的油压基本正常，以提高进口氨的温度，将液氨气化，降低液位。打开缓冲器底部阀门，如带液氨严重时，机身产生振动无油压，应立即采取紧急停车，以免产生重大的事故。

6.3.2 人员紧急疏散、撤离措施

（一）事故现场人员清点，撤离的方式、方法：

需要进行人员撤离时，由值班班长负责组织当班人员，按上风头方向顺序撤离至安全区，值班班长要对事故现场全面排查确认所有人员全部撤离后方可撤离，并及时向指挥部反馈信息。

到达安全区后，值班班长要按考勤对撤离人员进行清点，进一步确认核实并及时向指挥部反馈信息。

(二) 非事故现场人员紧急疏散的方式及方法：

1.需要非事故现场人员撤离时，接指挥部通知后由疏散部门值班人员负责按照指挥部指定的路线及安全区域进行疏散，疏散完毕后要对疏散区域内现场进行核查，严防其它人员再次进入，并及时向指挥部反馈信息。

2.企业区域外的非事故现场人员紧急疏散由应急救援办公室负责，按指挥部要求电话通知要进行疏散的单位值班人员或负责人，说明疏散的区域及方向，情况严重时，安排专人现场进行疏散，必要时请公安或交通部门协助，并保持即时联络及信息畅通。

6.3.3危险区域的隔离措施

(一) 危险区域设定：

一般事故危险区域设定：动力机房以内

重大事故危险区域设定：厂区以内。

(二) 事故现场隔离区的划定方式：

将动力机房的区域划定为为隔离区，应急救援人员必须佩戴必要的个体防护用品或器材方可进入。

(三) 事故现场隔离方法：

由企业保卫人员在事故现场设置警戒线，在主要通道及地段派专人值守，并迅速将隔离区内与事故应急处置无关的人员撤离，严禁无关人员进入。

6.3.4检测、抢险、救援及控制措施

(一) 检测的方式、方法及检测人员的防护、监护措施：

对事故现场检测采用现场取样的方式，取样人由指挥部指派，佩戴空气呼吸器，穿隔离式防化衣，在救援人员水枪喷淋保护下，由现场救援人员监护一同进入现场，采用负压球对大气进行采样；用广口瓶对水体进行取样，采样完毕后迅速撤至安全区。

(二) 抢险、救援方式、方法及人员的防护、监控措施：

1. 从业人员在确保自身安全的前提下，必须有序进行事故初期的抢险处置。
2. 接指挥部令，企业保卫人员迅速将警戒区内与事故应急处理无关人员撤

离，减少不必要的人员伤亡。

3.液氨泄漏事故，初期泄漏时，操作人员应戴好防护用品正确判断确定泄漏点位置，迅速关闭或切断泄漏源，不能立即切断的，应采取泄压、减量、紧急停车等措施控制减少泄漏量，同时开启喷淋设施进行稀释、中和处置，在处置的同时，要立即向值班班长及动力管理部办公室报告。

处置无效时，指挥部应及时启动应急救援预案，组织救援人员进行救援，救援人员应迅速架设消防水枪对泄漏源进行喷淋，减少有害物质扩散，如管道泄漏时进行打卡子处置；阀门开裂时，应进行泄压导槽处理后，更换阀门；罐体开裂时，进行泄压、导液、置换后进行焊补。

4.发生着火灾爆炸事故时，应迅速切断着火源，用消防水枪或灭火器材进行扑救，同时生产操作人员应迅速对生产装置作紧急停车处置。

5.发生中毒、灼伤事故，应迅速将受伤人员移至安全区域，给氧，并立即联系送医院治疗。

（三）现场实时检测及异常情况下的抢险人员的撤离条件、方法：

在事故处置过程中如突然发生异常变化，危险物质浓度迅速上升，火情或灾情失去控制，欲引发连锁反应时，现场指挥人员应果断组织实时检测及抢险救援人员进行紧急撤离。

撤离方法是所有救援人员迅速撤离至安全区域待命，并做好再次进入的准备。

（四）应急救援队伍的调度：

1.企业所有应急救援人员由指挥部办公室统一调度，企业任何部门及人员必须无条件服从。

2.企业内运转岗位应急救援人员接通知后，应立即按指定路线到达指定位置接受任务。

3.从厂区外赶往厂内参加救援的人员，首先在××××××处集结，由指挥部在××××××指定现场指挥人，负责介绍险情及传达救援任务，并及时向指挥部反馈信息，值班保卫人员指定专人在××××××发放并协助救援人员佩戴好必要的防护器具，救援人员对险情及救援任务进行了解后按指挥部命令到达指定位置参加救援，不可擅自进入危险区域参加救援。

(五) 监控事故扩大的措施:

1. 应急救援总指挥应及时掌控险情及救援状况,并随时与现场指挥人保持通讯联络。

2. ××××××应对生产工艺变化情况通过监控室仪表及显示器对压力、温度、流量、电流、现场等进行及时监控,发现异常立即采取停机、泄压、导槽、紧急停车、快速撤离等措施。

(六) 事故可能扩大的应急措施:

当险情发生变化,事故可能扩大时,应立即采取局部或全系统紧急停车,疏散可能波及到区域的人员,同时向政府及有关部门协调应急救援力量。

6.3.5 受伤人员现场救护、医院救治措施

(一) 受伤人员的现场处置措施:

1. 轻伤人员,迅速转移至上风向安全区域由救护小组进行现场治疗。
2. 伤势较重者应立即给氧。
3. 由应急救援办公室联系救护车辆,转移伤者,确定进一步救治方案。

(三) 受伤人员进入医院前的抢救措施:

1. 呼吸困难者给输氧。
2. 大量流血者进行紧急止血。
3. 呼吸停止者作人工呼吸。
4. 中毒者,解开衣着,给氧。

(四) 选定的受伤人员救治医院:

企业选定受伤人员救治医院为北医三院。

(五) 提供受伤人员的致伤信息:

由应急救援办公室负责将受伤人员的受伤过程及致伤信息及时向伤者家属及医疗机构和政府职能部门告知。

7 应急物资与装备保障

7.1 内部保障

7.1.1. 应急救援队伍:

企业成立由 12 名护卫队员组成的应急救援队伍,分两班 24 小时值勤。

动力管理部成立以车间主任为组长,各岗位主要操作人员及值班班长为成员

的兼职救援队伍。

7.1.2.绘制有完善的重大危险源（动力机房）消防设施配置图、工艺流程图、现场平面图、周围地区图等（后附）。

企业编制了（液体无水氨）危险化学品安全技术说明书，并按规定进行了登记。

机房所在区域属于暖温带大陆性半湿润季风气候，夏季炎热多雨，冬季寒冷干燥，春、秋短促，常年主导风向为西北风，最大风速为 3.0 米/秒，常年平均风速 2.5 米/秒，平均气温 12.6℃。

7.1.3.应急通讯系统：企业设有 24 小时值班电话：××××××(监控室) ××××××5；24 小时应急救援电话：××××××；

7.1.4.应急电源、照明：

动力机房及值班室均配有应急事故照明灯，值班班长配有防爆手电，企业主电路分两路向动力机房输送电源，可保证应急电源及照明需求。

7.1.5.应急救援装备、物质等：

动力机房、设备间设有自动检测报警，在机房东、西两侧分别设有电视监控探头，在高压储液桶及周围安装有水喷淋装置，在机房外东、西侧各设有地下消防栓，企业在动力机房设有 8kg 干粉灭火器 35 个、二氧化碳灭火器 5 个，岗位配有紧急堵漏工具等。另外在机房东门事故柜内配备有正压式呼吸器两台、防毒面具 2 套、轻防化服 2 套、橡胶手套及护目镜等个体防护器具。

7.1.6.保障制度：

企业制定“安全生产责任制”、“管理人员 24 小时值班制度”、“安全培训制度”、“事故管理制度”等安全保障制度。

7.2 外部保障

7.2.1.请求政府协调应急救援力量：

公司职能部门与安全、公安、消防、卫生防疫、交通等政府职能部门建有事故应急协调联络，消防部门每年定期来公司进行应急救援演练。

7.2.2.应急救援信息咨询：企业在××××××设有 24 小时值班电话××××

××，可随时进行应急救援信息咨询。

附 1：企业值班联系电话

24 小时监控电话：××××××

24 小时值班电话：××××××

24 小时救援电话：××××××

附 2：外部救援单位联系电话

消防中队：119

医疗急救：120

附 3：政府有关部门联系电话

安监局：××××××

附 4：组织应急救援有关人员联系电话

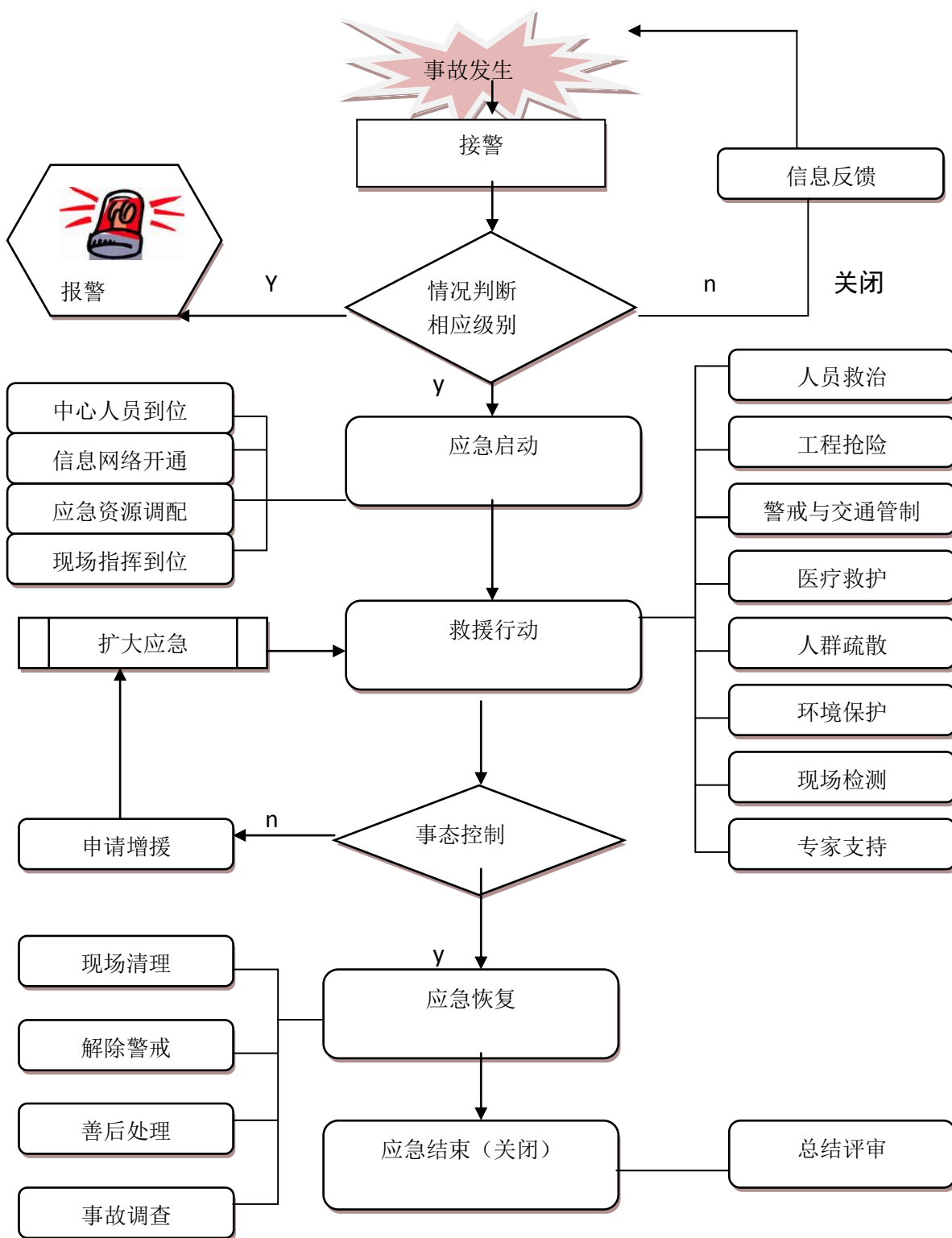
（一）指挥部组织应急救援人员联系电话

| 名称 | 职务 | 姓名 | 办公室电话 | 手机 |
|-------|----|----|-------|----|
| 总指挥 | | | | |
| 副总指挥 | | | | |
| 现场指挥人 | | | | |
| 成员 | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

（二）救援小组应急救援人员联系电话

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

附 5、事故应急救援体系响应程序



附 6、机房平面布置图

附 7、机房消防设施配置图

附 8、机房周边设施分布图