

液氨存储与装卸作业安全技术规范

Safety technical specification for storage and handling of liquid ammonia

2024 - 01 - 29 发布

2024 - 02 - 29 实施

目 次

前言II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 缩略语 2

5 基本要求 2

 5.1 选址与平面布置 2

 5.2 设备设施 2

 5.3 消防设施 4

 5.4 安全警示标识 5

 5.5 管理制度及操作规程 5

 5.6 安全培训 5

6 安全技术要求 5

 6.1 个体防护 5

 6.2 安全操作 6

 6.3 安全确认 6

7 存储作业 6

 7.1 首次接液氨前的准备 6

 7.2 开车接液氨 7

 7.3 存储场所正常停车 7

 7.4 液氨倒灌 7

 7.5 存储管理 7

8 装卸作业 7

 8.1 一般要求 8

 8.2 移动式槽罐车装卸作业 8

 8.3 液氨钢瓶充装作业 8

 8.4 液氨钢瓶装卸车 9

9 应急处置 9

 9.1 应急预案 9

 9.2 现场急救 9

 9.3 消防措施 9

 9.4 泄漏处理 9

附录 A（资料性） 液氨装车作业安全检查确认单 11

附录 B（资料性） 液氨卸车记录表 12

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替DB37/T 1914—2011《液氨存储与装卸作业安全技术规范》，与DB37/T 1914—2011相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 更改了规范性引用文件及术语和定义（见第2章、第3章，2011年版的第2章、第3章）；
- 增加了缩略语（见第4章）；
- 删除了八大场所、区域安全间距的要求（见2011年版的3.1.2）；
- 增加了个人风险和社会风险的可接受风险基准要求（见5.1 a）；
- 删除了液氨存储与装卸场所编制根据（见2011年版3.2.1）；
- 删除了防火堤设计要求（见2011年版的3.3.3）；
- 增加了液氨的装卸车现场紧急切断的安全要求（见5.2.3 f）；
- 更改了液氨存储与装卸装置的压力容器、压力管道的要求（见5.2.1 b，2011年版的3.6.1）；
- 更改了液氨储罐要求（见5.2.2，2011年版的3.6.2）；
- 更改了液氨存储装卸区安全用电管理要求（见5.2.4，2011年版的3.6.4）；
- 更改了液氨存储与装卸场固定式有毒气体检测报警仪的要求（见5.2.7，2011年版的3.6.7）；
- 更改了液氨罐区防泄漏逸散装置要求（见9.4，2011年版的3.5.6）；
- 更改了部分安全警示标志、标识的表述方法（见5.4，2011年版的3.7.2）；
- 更改了“制度、规程”的包括内容（见5.5，2011年版的4.1.1）；
- 增加了安全培训时间、培训内容等方面的要求（见5.6.2）；
- 更改了安全防护手套的要求（见6.1 a，2011年版的4.3.1）；
- 增加了安全防护用品配备要求（见6.1 b和6.1.1.5）；
- 删除了“安全监护”的内容（见2011年版的4.4）；
- 更改了安全操作的要求（见6.2，2011年版的4.4.4）；
- 更改了“安全确认”的表述方法（见6.3，2011年版的4.5）；
- 增加了存储场所首次接液氨前的准备和正常开车接液氨的安全要求（见7.1、7.2）；
- 删除了装卸作业人员部分要求（见2011年版的6.1.3）；
- 删除了部分充装前安全检查内容（见2011年版的6.2.4）；
- 增加了装卸现场押运员的站立位置要求（见8.1.2）；
- 增加了运输液氨移动槽罐车的要求（见8.2.4）；
- 增加了液氨钢瓶装卸车要求（见8.4）；
- 增加了不同阶段程度泄漏的隔离有效距离（见9.4.1）；
- 更改了附录A、附录B的附录作用（见附录A、附录B，2011年版的附录A、附录B）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由山东省应急管理厅提出并组织实施。

本文件由山东省安全生产标准技术委员会归口。

本文件的历次版本发布情况为：

- 2011年首次发布为DB37/T 1914—2011；
- 本次为第一次修订。

液氨存储与装卸作业安全技术规范

1 范围

本文件规定了液氨存储与装卸作业的基本要求、安全技术、存储作业、装卸作业、应急处置等要求。
本文件适用于液氨生产、存储和使用企业的液氨存储和装卸作业活动。
本文件不适用于涉氨制冷领域的冷库、食品加工等工贸企业的液氨存储和装卸活动。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 5749 生活饮用水卫生标准
- GB 7231 工业管道的基本识别色、识别符合和安全标识
- GB 12158 防止静电事故通用导则
- GB 14193 液化气体气瓶充装规定
- GB/T 34525—2017 气瓶搬运、装卸、储存和使用安全规定
- GB 36894 危险化学品生产装置和储存设施风险基准
- GB/T 37243 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 50058 爆炸危险环境电力装置设计规范
- GB 50140 建筑灭火器配置设计规范
- GB 50160—2008 石油化工企业设计防火标准（2018年版）
- GB 50489 化工企业总图运输设计规范
- GB 55036 消防设施通用规范
- HG 2599 液氨汽车罐车技术条件
- HG/T 20675 化工企业静电接地设计规程
- SH/T 3097 石油化工静电接地设计规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

存储场所 storage

液氨钢瓶存储区（3.3）和储罐区（3.2）的统称。

注：不包括液氨汽车槽车暂停在危化品车辆停车场情况。

3.2

储罐区 storage tank district

由一个或若干个存储液氨的储罐组成的相对独立区域。

3.3

钢瓶存储区 steel cylinder storage tank district

存储若干个液氨钢瓶的相对独立区域。

注：包括液氨钢瓶存储仓库和棚库。

3.4

装卸场所 stevedoring district

液氨汽车装卸场所、液氨火车装卸栈台和钢瓶充装场所的总称。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

DCS：分散式控制系统(Distributed Control System)

ESD：紧急停车系统(Emergency Shutdown Device)

GDS：可燃气体和有毒气体检测报警系统(Gas Detection System)

HIPPS：高完整性压力保护系统(High Integrity Pressure Protective System)

PLC：可编程逻辑控制器(Programmable Logic Controller)

PSD：工艺关停系统(Process Shut Down)

SIS：安全仪表系统(Safety Interlocking System)

5 基本要求

5.1 选址与平面布置

液氨存储与装卸的场所选址、防火间距与平面布置应在符合GB 50160和GB 50489要求基础上，满足以下要求。

- a) 液氨的存储及装卸场所与相邻工厂或设施外部安全防护距离应按照 GB/T 37243 确定，个人风险和社会风险规定的可接受风险基准应满足 GB 36894 规定。
- b) 液氨存储与装卸场所在满足生产、生活、交通运输、安全卫生、环境保护的条件下择优确定位置，应与辅助生产区及办公区分开布置，宜靠近服务对象，布置在厂区边缘运输方便的地带，运输装卸条件便利。
- c) 液氨或气氨管道不准许穿越人员办公、休息的房间。
- d) 罐组内储罐防火间距应符合要求。
- e) 液氨钢瓶灌装间应为敞开式建筑物，实瓶不应露天堆放，灌装间和钢瓶存储区应分开布置。
- f) 液氨装卸站的进、出口应分开设置，当进、出口合用时，站内应设置回车场。

5.2 设备设施

5.2.1 液氨存储与装卸的压力容器、压力管道、安全附件和阀门管件应规范设计安装、维护保养和使用，符合以下要求。

- a) 压力容器、压力管道的设计、制造、安装、改造、维修、使用、检验检测及其监督检查等应符合特种设备有关要求，未经检验或检验不合格不准许使用。
- b) 压力容器、压力管道使用单位应设专（兼）职人员管理，建立特种设备安全技术档案，向设区的市特种设备安全监督管理部门登记，登记标志应置于或者附着于该特种设备的显著位置。
- c) 贮量 1 t 以上的储罐基础，每年应测定基础下沉状况。充装设施长期不用可临时拆除，并加盲板封堵，使用时应保证完好。
- d) 装卸车气液相鹤管应安装拉断阀，不应随意拆除或弃置不用。

- e) 液氨储罐、输送管道应至少每月进行一次自行检查，并进行详细记录。对日常维护保养时发现异常情况的，应及时处理。
 - f) 液氨储罐、管道、压力表、安全阀、法兰垫片、法兰螺栓的选材、选型应符合其储运方式的要求，满足相应的耐低温、耐腐蚀条件。与氨接触的部件不应选用铜或铜合金材料以及镀锌或镀锡的零配件。
 - g) 全冷冻和半冷冻氨罐辅助冰机系统应处于完好状态，冰机应投用自启动联锁装置；未设计冰机系统的液氨罐区，其液氨储罐应设置就地压力调节系统，排放应排入吸收系统或氨专用的火炬系统。
 - h) 全冷冻和半冷冻液氨罐压力高高报警自动打开液氨储槽顶部放空阀去火炬系统，液氨罐压力低低报警自动打开氮气输入阀。
 - i) 涉及液氨装卸车辆防静电接地断开、满溢、有毒气体检测等报警信息（如报警时间、鹤位、类型等）应接入分散式控制系统（DCS）、可编程逻辑控制器（PLC）等过程控制系统、可燃气体和有毒气体检测报警系统（GDS）或安全仪表系统。
 - j) 液氨钢瓶充装应配备具有在超装时报警和自动切断功能的计量衡器。
- 5.2.2 液氨储罐区储罐个数、储罐安全附件设置和监控需满足以下要求。
- a) 液氨储罐区一般不宜少于 2 个储罐，存储量应根据存储或使用的天数确定，管道输送一般 7 d~10 d 为宜，铁路运输 10 d~20 d 为宜，公路运输 10 d~15 d 为宜，其储罐容量尚应满足一次装（卸）车量的要求。
 - b) 液氨储罐应设置液位计、压力表和安全阀等安全附件，超过 100 m³ 的液氨储罐应设双安全阀，定期校验，保证完好灵敏。
 - c) 安全阀应为全启式，安全阀出口管应接至火炬或其他事故处理系统，避免火灾、爆炸、中毒和污染。
 - d) 液氨储罐应设置液位高、低报警和高高、低低限报警及联锁，其中低温液氨储罐应设温度显示和高限报警。
 - e) 液氨储罐的储存系数不应大于 0.85。
 - f) 液氨储罐进出口管线应设置双切断阀，其中一只出口切断阀为紧急切断阀。
 - g) 氨存储量构成重大危险源的，应在设置温度、压力、液位等检测设施的基础上完善视频监控和联锁报警等装置，应具备信息远传和连续记录等功能，且能保存 30 d 以上。音视频信息应保存 7 d 以上，报警信息应保存 1 年以上。
- 5.2.3 液氨管道布置和管理满足以下要求。
- a) 液氨管道宜地上敷设，采用管墩敷设时，墩顶高出设计地面不宜小于 300 mm。
 - b) 主管道带上的固定点，宜靠近罐前支管道带处设置。
 - c) 防火堤不宜作为管道的支撑点，管道穿防火堤处应设钢制套管，套管长度不应小于防火堤的厚度，套管两端应做防渗漏的密封处理。
 - d) 应在管道带合适的位置设跨桥，桥底面最低处距管顶（或保温层顶面）的距离不应小于 80 mm；
 - e) 罐组之间的管道布置，不应妨碍消防车的通行。
 - f) 距装卸车金属万向管道充装臂 10 m 以外的装卸液氨管道上，除有动力装卸的紧急停用措施外，还应设置便于操作的紧急切断阀。
- 5.2.4 液氨存储与装卸场所的供用电满足以下要求。
- a) 液氨存储和装卸场所安全用电设计、施工安装和日常管理应符合 GB 50058 要求。

- b) 安全仪表系统（SIS）、紧急停车系统（ESD）、工艺关停系统（PSD）和高完整性压力保护系统（HIPPS）等系统所涵盖的控制单元、检测器、报警器等供电负荷应按一级用电负荷中特别重要负荷设置，采用两路交流不间断电源供电。
 - c) 敷设电气线路的管沟、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；电缆沟至电缆室，电缆室至配电室开关柜、电气盘的开孔部位，电缆贯穿隔墙、楼板的孔洞采取阻火封堵。
 - d) 本区域内所有电缆应用阻燃电缆，且电缆不应有中间接头，电气、仪表设备以及照明灯具和控制开关应符合防爆等级要求。
 - e) 电力电缆不应和液氨管道、热力管道敷设在同一管沟内。
 - f) 应急照明灯具和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间不应少于 90 min。
 - g) 设备、设施的电器开关宜设置在远离防火堤处，不准许将电器开关设在防火堤内。
- 5.2.5 防雷设施液氨存储与装卸场所的防雷接地设施应规范设置和管理，至少满足以下要求。
- a) 液氨罐体应做防雷接地，卧式罐接地点不应少于两处，间距不应大于 18 m；球罐接地不少于支腿数量的一半，并应沿罐体周边均匀布置。
 - b) 进入装卸台的输送管道应在进入点接地。
 - c) 冲击接地电阻不应大于 10 Ω 。
 - d) 防雷装置和设施，应每季度至少检查 1 次，每半年至少检测一次。
- 5.2.6 液氨存储与装卸场所的防静电接地设施应规范设置和管理，至少满足以下要求。
- a) 防静电管理应满足 GB 12158、HG/T 20675 和 SH/T 3097 等相关要求。
 - b) 液氨汽车罐车、铁路罐车和装卸栈台，应设专用静电接地装置。
 - c) 液氨装置、设备和管道的静电接地点和跨接点应牢固可靠。
 - d) 泵房的门外、罐区入口处、储罐的上罐扶梯入口处、操作平台的扶梯入口处等部位应设消除人体静电装置。
 - e) 车间应每月至少检查一次，企业每年至少抽查两次。
- 5.2.7 防泄漏检测液氨存储与装卸场所应按照 GB/T 50493 要求设置固定式有毒气体检测报警仪，做好以下防泄漏检测管理工作。
- a) 设备、管道的法兰处和阀门组处应设置检测点，距其所覆盖范围内的释放源任一点的水平距离不宜大于 4 m，封闭厂房或局部通风不良的半敞开式厂房内不宜大于 2 m。
 - b) 有毒气体检（探）测器的安装高度应高出释放源 0.5 m～2 m。
 - c) 可燃气体和有毒气体的检测报警应采用两级报警。同级别的有毒气体和可燃气体同时报警时，有毒气体的报警级别应优先。
 - d) 报警信号应发送至现场报警器和有人 24 h 值守的控制室或现场操作室的指示报警设备，并且进行声光报警。
 - e) 固定式、便携式氨有毒气体检测报警仪应定期校验，及时维护，保证灵敏好用。

5.3 消防设施

5.3.1 现场应设置完善的消防水系统，配置相应的消防器材和设备、设施；岗位应配置通讯和报警装置。

5.3.2 液氨存储与装卸场所周边道路消防应急通道应满足 GB 50160—2008 中 4.3 的要求。

5.3.3 消防给水应采用高压或临时高压给水系统时，管道的供水压力应能保证用水总量达到最大，在液氨罐区任何部位水枪的充实水柱应不小于 13.0 m，并高于最高罐顶 2.0 m；液氨储罐和装卸栈台上方应设置水雾喷淋装置，水雾喷头压力，用于灭火时，应大于或等于 0.35 MPa；用于防护冷却时，应大于或者等于 0.15 MPa。

5.3.4 液氨存储及装卸现场灭火器的配置和使用应满足 GB 50140 和 GB 55036 的要求。灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，一个计算单元内灭火器配置数量应经计算确定且不少于 2 具，灭火器的最大保护距离不宜超过 9 m。

5.4 安全警示标识

5.4.1 现场应在醒目位置高低搭配设置风向标，便于不同方位观察。

5.4.2 作业场所应设置氨的安全警示标志和防火、防爆、防中毒等安全警示牌，装置周边设置红色警示线。

5.4.3 消火设置地点应设置相应的永久性固定标识。

5.4.4 现场管道标识应满足 GB 7231 的要求。

5.5 管理制度及操作规程

5.5.1 液氨存储与装卸单位应建立健全岗位安全生产责任制、安全风险管控和隐患排查治理制度、消防防火管理制度、车辆和人员查验制度等安全生产管理制度和操作规程。

5.5.2 液氨存储与装卸岗位人员应严格遵守安全生产管理制度和操作规程，定期检查执行情况，并及时修订完善。

5.5.3 液氨罐区构成重大危险源的，还应建立重大危险源管理制度，完善安全管控体系，定期进行风险辨识、重大危险源备案登记和安全评估，随时掌握存储数量、安全状况，及时排查治理隐患，完善监控运行措施；编制专项应急救援预案。

5.6 安全培训

5.6.1 岗位人员应严格岗前安全培训，考核合格取得上岗证。液氨存储作业人员应取得《合成氨工艺特种作业操作证》，液氨装卸作业人员应取得移动式压力容器 R2 特种作业证后，方可上岗作业。

5.6.2 新上岗的岗位人员安全培训时间不应少于 72 学时，每年再培训的时间不应少于 20 学时；安全培训至少应包括以下内容：

- 岗位安全责任制、安全管理制度、操作规程；
- 现场生产工艺技术、设备，氨理化特性重点监管危险化学品处置等专业知识；
- 工作环境、危险因素及可能遭受的职业伤害和伤亡事故；
- 预防事故和职业危害的措施及应注意的安全事项；
- 自救互救、急救方法，现场紧急情况的处置、疏散方法和避灾路线；
- 安全设备设施的使用和维护，岗位之间工作衔接配合的注意事项；
- 应急救援预案的内容及对外救援联系方式；
- 呼吸器材及其他各种必备防护用品结构原理、使用方法进行理论与实践操作、维护保养；
- 有关事故案例；
- 沿避灾线路每年不少于 2 次各种灾变情况下的现场避灾、救灾演练。

5.6.3 外来作业人员在进入现场前，应由装置所在单位进行作业前的安全教育和安全技术交底。

6 安全技术要求

6.1 个体防护

应根据液氨的理化特性及防护规定，为液氨的存储及装卸场所操作人员配备安全防护用品，操作人员应正确使用安全防护用品并定期检查维护：

- a) 应为每个操作人员配置过滤式防毒面具、防冻防腐蚀手套、防护眼镜；

- b) 每个岗位应至少配备正压式空气呼吸器、长管呼吸器、气密型化学防护服等防护器具各两套，正压式空气呼吸器应各配备一瓶备用空气；
- c) 每个岗位应配备便携式氨有毒气体检测报警仪、应急通讯器材、应急药品等；
- d) 现场应设置应急洗眼器和淋洗器等设施，且服务半径应不大于 15 m，水质应符合 GB 5749 的要求，且为不间断供水，排水进入污水管网或设施；
- e) 装置区安全位置应设置救护箱、防护用品、应急救援器材和消防器材等，定点存放，专人管理，定期检查校验，及时更新；
- f) 岗位操作人员应按规定穿戴劳动防护用品，正确使用、维护和保养消防、应急救援器材。

6.2 安全操作

6.2.1 液氨存储与装卸作业过程应设专人进行安全操作，装卸作业过程不准许离开现场；外来人员不准许动用非车载阀门和设备。

6.2.2 操作人员应熟悉安全作业要求，经过相关作业安全培训，取得该岗位安全操作资格。

6.2.3 操作人员应在作业前告知车辆驾驶员、押运员有关液氨危险特点、危险性、安全措施和安全注意事项，并逐项检查设备设施完好情况、应急救援器材、安全防护器材和工具的配备及安全措施落实情况。

6.2.4 操作人员发现作业内容与作业票不符合、安全措施不落实或落实不到位、系统装置或设备设施出现异常等情况时，应立即制止，具备安全条件后方可继续作业。

6.3 安全确认

6.3.1 充装移动式压力容器的单位和个人应依法取得许可；存储区与装卸作业区无关人员不准许进入。

6.3.2 作业前应确认相关工艺设备、监测监控设施、安全防护和应急设施等完好、投用。

6.3.3 液氨装卸前应做气密性检查并在《液氨装车作业安全检查确认单》（参见附录 A）上签字确认，未经安全确认、批准，不准许进行液氨装卸作业。

6.3.4 新安装或检修后首次使用的液氨储罐与槽车，应先用氮气置换，分析氧含量小于 0.5%后方可充装。

6.3.5 液氨装卸压力应符合安全要求，阀门操作应缓慢进行，装卸过程中不准许现场进行车辆维修等作业。

6.3.6 装卸作业过程中遇到强对流、六级及以上大风等恶劣天气时应停止作业，非生产急需，夜间不宜装卸车。

7 存储作业

7.1 首次接液氨前的准备

首次接液氨作业前应做好以下准备：

- a) 完成编制、审批安全操作规程、应急救援预案等，组织岗位人员培训学习，并考核合格；
- b) 压力容器、压力管道、安全附件等已安装到位，全部检测合格；
- c) 已标明设备及主要的阀门、仪表位号和名称；标明管道介质和流向；完成管道、设备防腐、保温工作；
- d) 液氨储罐、管线使用前或检修后应按方案吹扫完毕，先做水压试验，水压试验合格后再做气密性能试验，气密性试验应采用洁净干燥的空气、氮气或其它惰性气体，气体温度不低于 5℃；
- e) 公用工程的水、电、汽、仪表空气、氮气等已按设计要求保证连续稳定供应，试车备品、备件、工具、仪表、维修材料皆已齐全；

- f) 罐区机泵调试合格备用，电仪正常，灵敏好用；
- g) 已按方案抽插完成系统盲板，并经检查位置无误，质量合格，封堵的盲板应挂牌标识；
- h) 罐体检修完毕，应完成抽真空或充氮置换处理，不准许直接充装，真空度应不低于 86.7 kPa；
- i) 装置区内试车现场已清理干净，道路畅通，工具、用具摆放整齐，装置区内照明可以满足生产需要，现场实施人员限制管理；
- j) 安全、急救、消防设施已经准备齐全，试验灵敏可靠，并符合有关安全规定；
- k) 办理相关安全交接和交接手续，报表、记录本、工器具具备条件。

7.2 开车接液氨

7.2.1 接液氨前，应检查确认进罐阀、安全阀的根部阀、气相平衡阀、液相阀、自调阀前后切断阀、压力表的根部阀等处于打开状态，放空阀和排油阀、自调阀的旁路阀、液氨外送阀门等处于关闭状态，安全附件完好投用。

7.2.2 确认具备接氨条件后，方可向储罐内进液氨。

7.2.3 对新安装或检修后首次使用的液氨储罐、槽车、罐车、管线，应用氮气置换合格后方可输入液氨，输入液氨应控制流量和速度，同时监控罐体温度，防止液氨在容器内迅速汽化后造成罐体骤冷。

7.2.4 液氨生产单位应严格控制液氨产品中水和油的含量，保证产品质量，防止设备腐蚀，确保下游装置安全生产。

7.2.5 低温常压液氨储罐接氨，首先使用系统气氨置换完毕后，开液氨进口管线阀门。开液氨喷淋管线阀门，缓慢向罐内导入液氨。严格控制罐内压力和进氨速度，冷却速度不大于 3℃/h，顶底温差小于 10℃，当储罐温度降至-33℃时，冷却结束，关闭喷淋管线的根部手动总阀。冷却结束后，打开储罐液氨进口根部阀，可加大进氨速度，直至储罐合适的液位。

7.3 存储场所正常停车

按照前后工序停车顺序，根据情况彻底关闭存储设备储罐进出口阀门，卸掉液氨罐区液氨进出管压力，防止温升超压引发事故。

7.4 液氨倒灌

液氨倒罐前应先开倒入罐的进口阀，后关在用罐的进口阀。先开备用罐的出口阀，后关在用罐的出口阀。倒罐操作不准许抽空，不应低于液氨罐容积的10%，压力应低于倒出罐，倒罐操作应遵循先开后关的原则。

7.5 存储管理

7.5.1 液氨存储应关注储罐的温度、压力、泄漏报警等情况，及时响应处置报警信息。

7.5.2 液氨钢瓶储存应满足 GB/T 34525—2017 中第 8 章的要求。

7.5.3 低温常压罐存储应维持储罐液位在 10%~85%之间，若接近报警值时，需要与外界联系，停止进氨或停止液氨输出，以保持储罐液位、压力正常，若压力达到 4 kPa 则阀门自动打开去冰机。氨罐压力达高高报警自动打开液氨储槽顶部放空阀去火炬总管，压力低低报警自动打开氮气输入阀、停液氨输出泵。

7.5.4 低温常压罐正常操作时液氨泵应有一台处于冷备状态，氨泵出口换热器应处于热备状态。

7.5.5 低温常压罐停车，切断常压氨储罐所有进氨管线阀门，使罐内液位降至最低限，导通储罐底部液氨排净管线上 8 字盲板，通过导淋排液，排液结束后卸尽储罐内压力，所有进出口氨管线加盲板，用氨气通过上下喷淋向储罐内充压、卸压，反复数次，直至取样分析合格。

7.5.6 液氨罐检修，氮气置换分析合格后，接临时管线向储罐内加水清洗，置换合格后交付检修。

8 装卸作业

8.1 一般要求

8.1.1 装卸作业人员应认真检查确认以下内容，复核无误后，按装卸操作规程进行作业：

- a) 确认充装/卸载容器内的物质与货单一致；
- b) 确认进出料槽罐；
- c) 确认装卸工艺流程；
- d) 确认管道、阀门、泵、充装台位号、批量控制仪位号等；
- e) 确认连接各部分接口牢固；
- f) 确定现场无关人员已撤离。

8.1.2 装卸过程中操作人员和驾驶员、押运员应在装卸现场，押运员应位于车载紧急切断装置系统位置，并坚守岗位。车辆进入灌装位后应熄火，用车档固定，车前设置停车警示标识，否则不应充装。

8.1.3 装卸作业人员应站在上风位置便于操作处，严密监视作业动态，初始流速不应大于 1 m/s，应严格按照操作规程控制管道内的流速。严格检查罐体、阀门、连接管道等有无渗漏现象，出现异常情况应及时处理。

8.1.4 液氨槽车应严格控制充装量，不准许超过设计的最大充装量，充装压力不超过 1.6 MPa，车辆驶离充装单位前，应复查充装量并妥善处理，不准许超载。

8.1.5 进入作业区的车辆实施“一车充装一车等待”，等待车辆不准许超过装车位的数量，保证消防通道畅通。

8.2 移动式槽罐车装卸作业

8.2.1 液氨装卸应采用万向管道充装系统，有回收或无害化处理的设施，不准许就地排放。

8.2.2 装卸现场应杜绝烟火，不准许将罐车作为储罐、气化器使用，不应用蒸汽或其他方法加热储罐和罐车罐体。

8.2.3 装卸作业前，应确认所有装卸设备、设施已进行有效接地，先连接槽车静电接地线后接管道；作业完毕，应静置 10 min 后方可拆除静电接地线，且应先拆卸管道后拆卸静电接地线。

8.2.4 运输液氨移动槽罐车应符合 HG 2599 有关要求，充装前应对照装车作业安全检查确认单（见附录 A）逐项检查确认，罐车卸车时逐项核对填写卸车记录表（参见附录 B），填表存档，不符合要求不准许装卸。

8.2.5 罐车在充装前或卸车后应保证 0.05 MPa 以上的余压，防止罐车内进入空气。

8.2.6 液氨罐车充氨工作结束后，应先关管线上的阀门，后关槽车上的阀门，待液位不高于罐车规定液位后再关回气阀，最后拆除连接鹤管。

8.2.7 液氨罐车装卸作业完毕后，应确认阀门关闭、连接管道和接地线拆除后，方可移开固定车辆设施和车前警示标识，驶离现场。

8.3 液氨钢瓶充装作业

8.3.1 液氨钢瓶灌装间应设置防止阳光直接照射钢瓶遮阳设施，灌装管线应设置在气瓶超装时切断气源的联锁装置。

8.3.2 液氨钢瓶充装应符合 GB 14193 有关要求。

8.3.3 充装前应对钢瓶逐只进行检查，不准许对氧或氯气瓶以及一切含铜容器灌装液氨。

8.3.4 钢瓶充装液氨时，应设置电子衡器与充装阀报警联锁装置。日充装量大于 10 瓶的液氨气体灌装间应配备具有在超装时自动切断功能的计量称；充装后应逐瓶复秤和填写充装复秤记录，不准许充装过量，不准许用容积计量。

8.3.5 液氨钢瓶称重衡器应定期校验，保持准确，校验周期不应超过三个月。衡器的最大称重值应为常用称量的 1.5~3 倍。

8.3.6 液氨钢瓶应专瓶专用，只准许充装在检验有效期内与设计文件、制造标志规定相一致的氨，不应混装其他气体。

8.3.7 不准许直接对气瓶进行倒装或者将钢瓶内的液氨对其他气瓶进行倒装。

8.4 液氨钢瓶装卸车

8.4.1 液氨钢瓶装卸应戴好瓶帽、防震圈，应轻搬轻放，不应拖拉、翻滚、撞击、摩擦、摔扔，挤压等。

8.4.2 充装量大于 100 kg 装卸时，应采用起重机械，起重量应大于重瓶重量的一倍以上，并挂钩牢固。

8.4.3 装车时应注意瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放高度不应超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。

8.4.4 不准许同车混装有性质抵触的物品，无关人员不准许搭乘液氨钢瓶运输车辆。

9 应急处置

9.1 应急预案

液氨存储、装卸单位应根据国家法律法规要求，结合单位实际制定专项预案和现场处置方案，并根据相关规定定期对应急预案进行培训和演练。

9.2 现场急救

9.2.1 皮肤接触应立即脱去污染的衣着，应用 2%硼酸溶液或大量清水彻底冲洗，就医。

9.2.2 眼睛接触应立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 min，就医。

9.2.3 呼吸道或口腔吸入应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。

9.3 消防措施

9.3.1 消防人员救援时应穿全身防火防毒服，在上风向灭火。

9.3.2 救援时应切断气源；若不能切断气源，则不准许熄灭泄漏处的火焰。

9.3.3 救援过程应注意喷水冷却容器，可使用雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、砂土等作为灭火剂。

9.4 泄漏处理

9.4.1 氨泄漏处置应迅速撤离泄漏污染区，人员隔离和疏散至上风处的距离不小于表 1 的规定。

表1 氨泄漏量初始隔离和下风向疏散的距离

泄漏量	初始隔离	下风向疏散	
		白天	夜晚
小量泄漏	30 m	100 m	200 m
大量泄漏	150 m	800 m	2 000 m

9.4.2 应急处理人员应戴自给正压式呼吸器，穿气密型化学防护服。

9.4.3 迅速切断火源；尽可能切断泄漏源，泄漏源切断应在开花水枪或喷雾水枪保护下谨慎操作。

9.4.4 小量泄漏，应通风加速扩散，使其汽化。

- 9.4.5 高浓度泄漏区，喷洒含盐酸溶液的雾状水中和、稀释、溶解。
- 9.4.6 稀释废水，应及时收集处理，避免污染环境。
- 9.4.7 泄漏容器应妥善处理，经有资质的单位修复、检验后方可使用。
- 9.4.8 现场大量泄漏时，岗位人员应沉着冷静，果断采取工艺处理、消防、堵漏等以下应急措施。
- 迅速报警，通知生产调度、应急抢险等相关人员进行紧急处置，并将事故情况及时报告当地生态环保、市场监管、应急等有关部门。
 - 穿气密型化学防护服、戴自给式正压式呼吸器，迅速关闭输送物料的管道阀门，切断事故源。打开喷淋、水幕等装置，用水稀释、吸收泄漏的氨气。喷水冷却容器，如有可能，将容器从火场移至空旷处。
 - 抢救伤员，确定隔离区域，实施现场隔离，疏散下风向人员。
 - 实施堵漏，堵漏器具应选用防液氨腐蚀的器具。
 - 堵漏时，应进行倒罐泄压排空处理，倒罐时不应进行带压操作。
 - 用带压力的水和稀盐酸溶液，在事故现场布置多道水幕，在空中形成严实的水网，中和、稀释、溶解泄漏的氨气。构筑围堤或挖坑收容产生的废水。对附近的雨水口、地下管网入口进行封堵，防止进入引发次生事故。
 - 根据液氨的理化性质和受污染的具体情况，采用化学消毒法和物理消毒法处理，或对污染区暂时封闭等，待环境检测合格，经有关部门、专家对事故现场进行安全检查合格后，方可进行事故现场清理、设备维修和恢复生产等。

附 录 A
(资料性)
液氨装车作业安全检查确认单

液氨装车作业安全检查确认单见表A.1。

表A.1 液氨装车作业安全检查确认单

企业名称：年 月 日

运输单位			道路运输经营许可证编号				购货单位			安全生产许可证编号			
			道路危险货物运输许可证编号							经营许可证编号			
车辆资质情况	主车牌号			挂车牌号			道路运输证编号				槽车罐体使用证编号		
	车辆及罐体是否与行驶证照片一致				有 ☐ 无 ☐		道路运输证核定载重(t)				机动车辆行驶证编号		
	槽罐颜色、环表色带是否符合国家色标要求				有 ☐ 无 ☐		最大充装量(t)				罐体检测有效期证明		
驾驶员及押运员资质情况	驾驶员姓名			驾驶证编号				身份证编号					
				道路运输驾驶员从业资格证编号									
	押运员姓名			道路危险货物运输操作证编号				身份证编号					
车辆安全配置情况	三角顶灯	有 ☐ 无 ☐		矩形标牌	有 ☐ 无 ☐		导静电带	有 ☐ 无 ☐		“毒”标志	有 ☐ 无 ☐		
	压力表	有 ☐ 无 ☐		液位计	有 ☐ 无 ☐		防波板	有 ☐ 无 ☐		速断阀	有 ☐ 无 ☐		
	两具灭火器	有 ☐ 无 ☐		气密型化学防护服	有 ☐ 无 ☐		阻火器	有 ☐ 无 ☐		气液相平衡管封帽	有 ☐ 无 ☒		
现场确认	气液相管线连接可靠	是 ☐ 否 ☐		防滑动措施	是 ☐ 否 ☐		气密性可靠	是 ☐ 否 ☐		押运员正确站位	有 ☐ 否 ☒		
装车情况	装车数量(t)						复核量(t)				备注		

发货单位查验人：充装或装车人：核准人：驾驶员：押运员：

附 录 B
(资料性)
液氨卸车记录表

液氨卸车记录表见表B. 1。

表B. 1 液氨卸车记录表

序号	货单号	车牌号	送货单位	产品纯度/ 分析人员	卸车时间		卸载量 (t)	进料罐 号	操作人员 (签字)	驾驶员 (签字)	备注
					起始	结束					