



中 华 人 民 共 和 国 国 家 标 准

GB 44022—2024

硝酸铵安全技术规范

Safety technical specification for ammonium nitrate

2024-04-29 发布

2024-11-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会

发 布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 基本要求 2

 4.1 设计要求 2

 4.2 管理要求 2

 4.3 产品安全要求 3

5 生产 3

 5.1 一般要求 3

 5.2 硝酸铵溶液生产 3

 5.3 固体硝酸铵生产 5

 5.4 安全监控连锁要求 6

6 储存 7

 6.1 一般要求 7

 6.2 固体硝酸铵储存 7

 6.3 硝酸铵溶液储存 8

7 应急处置 8

8 证实方法 9

附录 A（资料性） 硝酸铵生产工艺的工序说明 10

前 言

本文件按照GB/T1.1—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。

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。

本文件由中华人民共和国应急管理部提出并归口。

硝酸铵安全技术规范

1 范围

本文件规定了硝酸铵生产企业在设计等方面基本要求，以及生产、储存、应急处置环节的安全要求。
本文件适用于硝酸铵生产企业的生产、储存、应急处置的安全管理。
本文件不适用于港口经营、民用爆炸物品、国防科研生产。

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 2894 安全标志及其使用导则
- GB 15603 危险化学品仓库储存通则
- GB17914 易燃易爆性商品储存养护技术条件
- GB 30077 危险化学品单位应急救援物资配备要求
- 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 50016 建筑设计防火规范
- GB 50058 爆炸危险环境电力装置设计规范
- GB 50089 民用爆炸物品工程设计安全标准
- GB 50160 石油化工企业设计防火标准
- GB 55037 建筑防火通用规范
- AQ 3009 危险场所电气防爆安全规范
- AQ3047 化学品作业场所安全警示标志规范
- HG/T 4335.3 酸类物质泄漏的处理处置方法 第3部分：硝酸
- HG/T4686 液氨泄漏的处理处置方法
- TSG 21 固定式压力容器安全技术监察规程
- TSG D0001 压力管道安全技术监察规程——工业管道
- TSG ZF001 安全阀安全技术监察规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

管式反应器法 tubular reactor method

稀硝酸与气态氨在一定温度和压力条件下，在管式反应器中生产硝酸铵的方法。

3.2

容积式反应器法 volumetric reactor method

稀硝酸与气态氨在一定温度和压力条件下，在容积式反应器中生产硝酸铵的方法。

3.3

真空结晶法 vacuum crystallization method

硝酸铵溶液经蒸发器浓缩后，经结晶机真空结晶得到结晶硝酸铵的方法。

3.4

塔式造粒法 tower granulation method

硝酸铵溶液经蒸发器浓缩后，经造粒塔造粒得到粒状硝酸铵的方法。

4 基本要求

4.1 设计要求

4.1.1 新建、改建、扩建硝酸铵建设项目应符合所在地的规划布局和产业准入条件，远离人口密集区和重要交通枢纽等区域，硝酸铵生产与使用企业就近布局。

4.1.2 企业应进行合理的产能设计和规划。生产固体硝酸铵项目应配套建设硝基复合肥料、硝酸铵溶液等调峰装置或产能分流设施，调峰装置或分流设施的设计规模应有效平衡固体硝酸铵产销量。

4.1.3 新建、改建、扩建硝酸铵建设项目的安全设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

4.1.4 硝酸铵厂区内不应建有倒班宿舍，厂区内的办公楼应针对硝酸铵仓库的爆炸场景开展爆炸安全性评估。

4.1.5 新建、改建、扩建硝酸铵建设项目应按照 GB/T37243 中的定量风险评价法确定其外部安全防护距离，个人风险和社会风险应满足 GB36894 的要求，储存规模不应超过评估结果。确定外部安全防护距离时，应将企业内所有的危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评价。储存危险性类别属于爆炸物的硝酸铵仓库，以及储存硝酸铵不合格品的仓库，同时应满足 GB/T37243 中事故后果法确定的外部安全防护距离。

4.2 管理要求

4.2.1 企业应对从业人员进行安全生产教育和培训，未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不应上岗作业；企业主要负责人、安全管理人员、特种作业人员和特种设备作业人员应按相关规定持证上岗。

4.2.2 硝酸铵生产、储存场所和有关设备上，应设置明显的安全警示标志，并符合 GB2894、AQ3047 的规定。

4.2.3 硝酸铵生产区、储存区内不应吸烟，不应带入火种及其他易燃易爆物品，应穿不带有铁钉的鞋、防静电工作服，使用不产生火花的防爆工具。

4.2.4 不应在未清空的硝酸铵仓库内实施动火作业。

4.2.5 企业应实现危险作业岗位少(无)人化，单套硝酸铵生产区、储存区内同一时间作业人数不宜超过9人，并结合人员实时定位等信息化手段实现相关区域作业人数超员报警功能。

4.3 产品安全要求

4.3.1 企业应对硝酸铵产品进行可燃物含量检测，并对其危险性进行分类。

4.3.2 以硝酸铵为原料生产硝基复合肥料或其他混合物产品的企业，应对硝酸铵含量(质量分数)大于50%的硝基复合肥料或其他混合物产品进行爆炸危险性鉴定，属于危险化学品的应编制化学品安全技术说明书和化学品安全标签。

4.3.3 企业应建立硝酸铵不合格品的回收管理制度。储存的硝酸铵不合格品应单独暂存在具有相应安全设施的专用仓库，不应与其他任何物质混存，且暂存时间不应超过3个月。

4.3.4 企业应将硝酸铵的危险性、警示词、象形图和防范说明等内容编入化学品安全技术说明书、化学

品安全标签。应在交付产品时将化学品安全技术说明书提供给用户，并在外包装上粘贴或喷印化学品安全标签。

5 生产

5.1 一般要求

- 5.1.1 硝酸铵生产不应采用常压容积式反应器法工艺(三聚氰胺联产硝酸铵除外),硝酸铵生产工艺的工序说明见附录 A。
- 5.1.2 生产过程中与硝酸铵接触的热源最高温度不应大于200℃并设置超温联锁切断。
- 5.1.3 企业应合理设置并控制原料杂质、物料配比、温度、pH 值等工艺参数,执行定期检测制度,有效监测原料中氯离子、油类等杂质含量,防止油污、金属屑等杂质混入生产过程的各个工序和产品中。
- 5.1.4 硝酸铵生产装置和罐区应装备自动化控制系统,并根据工艺过程危险和风险分析结果、安全完整性等级评价(SIL) 结果,设置安全仪表系统。
- 5.1.5 应按设计规范和物料性质合理选型、安装和维护生产工艺系统配备的安全阀、压力表、液位计、温度计、调节阀等安全设施,并确保其可靠运行。
- 5.1.6 生产过程中出现工艺参数超出控制指标等情况时应及时处理;发生联锁停车时,应查明原因,排除故障后方可再次开车。
- 5.1.7 压力容器、压力管道及相关安全附件的使用和管理,应符合TSG 21、TSG D0001、TSG ZF001 的规定。
- 5.1.8 防爆区域电气设备的选型、安装、使用和维护保养应符合GB50058 和 AQ3009 的规定。
- 5.1.9 涉氨系统的安全阀出口应接入氨回收系统,不应直接放空。
- 5.1.10 硝酸铵溶液输送管路应有预防结晶堵塞的措施。

5.2 硝酸铵溶液生产

5.2.1 液氨蒸发

- 5.2.1.1 液氨原料中的油含量不应大于10 mg/kg, 氨含量不应小于99.0%(质量分数),液氨压力应控制在0.8 MPa~2.0 MPa。
- 5.2.1.2 液氨蒸发工序的蒸发压力应控制在0.4 MPa~0.8 MPa,排污蒸发器温度不应大于85℃。
- 5.2.1.3 液氨蒸发工序进氨应少量、缓慢进行,引氨前应确保加热源正常投用;排污管线检查频率不应低于每8h 一次,排污蒸发器温度超出规定要求时,应将排污蒸发器中残余物排空。

5.2.2 溶液制备

5.2.2.1 管式反应器法

- 5.2.2.1.1 加压中和工序应控制气氨温度,不应气氨带液,含有添加剂或其他有机物的溶液不应循环到反应器内,当闪蒸槽内溶液的 pH 值(10%硝酸铵溶液)小于1.0时,应紧急停车;在查明原因并采取相应措施之前不应再次开车;生产过程应按照表1要求控制各项指标。

表 1 加压中和工序(管式反应器法)工艺控制指标

项 目	指标
硝酸中氯离子(Cl ⁻)含量/(mg/kg)	≤15
硝酸中氮氧化物(以NO ₂ 计)或亚硝酸(HNO ₂)含量/(mg/kg)	≤100
进管式反应器的气氨温度/℃	90~120
管式反应器温度/℃	<195
闪蒸槽内硝酸铵溶液温度/℃	<185
闪蒸槽出口气相冷凝液pH值	8.5~11.5
闪蒸槽内溶液的pH值(10%硝酸铵溶液)	2.0~5.0

5.2.2.1.2 蒸发工序再熔槽出口溶液泵启动前应进行盘车,并定期更换轴承箱润滑油,确认油位和油质;停车时,反应器闪蒸槽内的硝酸铵溶液停留时间不应大于8 h,再熔槽内的硝酸铵溶液停留时间不应大于4 h。循环使用的硝酸铵溶液中添加剂含量大于1000 mg/kg 时,不应直接返回蒸发系统。生产过程应按照表2的要求控制各项指标。

表 2 蒸发工序(管式反应器法)工艺控制指标

项 目	指标
初蒸发器中硝酸铵溶液温度/℃	≤155
二段蒸发器中硝酸铵溶液温度/℃	<185
再熔槽中硝酸铵溶液温度/℃	≤160
再熔槽中溶液的pH(10%硝酸铵溶液)	5.0~7.8
二段蒸汽温度/℃	<200
干燥洗涤液添加剂含量/(mg/kg)	<1000

5.2.2.2 加压容积式反应器法

5.2.2.2.1 加压中和工序的气氨过滤器排污频率不应低于每8h 一次;中和反应不应进行酸性操作;加压中和工序的停车联锁启动后,在查明原因并采取相应措施之前不应再次开车。生产过程应按照表3的要求控制各项指标。

表 3 加压中和工序(加压容积式反应器法)工艺控制指标

项 目	指标
气氨温度/℃	60~90
气氨压力/MPa	0.40~0.80
中和器压力/MPa	0.26~0.38
中和器温度/℃	160~180
中和气相pH值	8.0~11.5
硝酸中氯离子含量/(mg/kg)	≤15
硝酸中氮氧化物(以NO ₂ 计)或亚硝酸(HNO ₂)含量/(mg/kg)	≤100

5.2.2.2.2 蒸发工序应实时监控一段蒸发分离器、二段蒸发器的温度、压力及调节阀的运行状况，若超出控制指标应及时查明原因并纠正；一段蒸发分离器真空度不应过高，堵塞管道；应实时监控稀硝酸铵槽和熔融硝酸铵槽液位、温度及相关机泵的运行状况，保证各管路畅通。生产过程应按照表4的要求控制各项指标。

表 4 蒸发工序(加压容积式反应器法)工艺控制指标

项 目	指 标
一段蒸发硝酸铵溶液的蒸发温度/℃	≤150
一段蒸发压力/MPa	—0.075～—0.040
二段蒸发硝酸铵溶液的蒸发温度/℃	<185
中压蒸汽膨胀槽压力/MPa	1.1～1.3
中压蒸汽温度/℃	<200
熔融槽温度/℃	<185

5.3 固体硝酸铵生产

5.3.1 真空结晶法生产固体硝酸铵，在结晶进料阶段，应控制结晶机的进料量，防止结晶机超负荷运行；应控制结晶槽温度、硝酸铵的浓度，防止因温度过低造成各取样管道结晶堵管，若出现结晶堵塞应及时用蒸汽或水疏通，蒸汽温度不应高于185℃；硝酸铵不应进入轴承箱；生产和检修过程中设备零部件、检修工具、检修废料等金属物不应混入产品；应实时监控各输送、提升设备，不应跑偏、卡死。生产过程应按照表5的要求控制各项指标。

表 5 造粒工序(真空结晶法)工艺控制指标

项 目	指 标
结晶槽中硝酸铵溶液溶质含量w/%	89～93
结晶槽温度/℃	110～135
结晶槽中硝酸铵溶液pH值	6.0～7.5
结晶状硝酸铵酸度	甲基橙指示剂不显红色

5.3.2 塔式造粒法生产固体硝酸铵的造粒工序应按照表6的要求控制各项指标。

表 6 造粒工序(塔式造粒法)工艺控制指标

项 目	指 标
多孔粒状硝酸铵溶液溶质含量w/%	≥95.0
工业硝酸铵溶液溶质含量(高密度)w/%	≥98.5
工业硝酸铵溶液溶质含量(低密度)w/%	≥96
多孔粒状硝酸铵塔顶受槽温度/℃	≤165
工业硝酸铵塔顶受槽温度 ^a /℃	<185
硝酸铵颗粒pH值(10%硝酸铵溶液)	≥4.0
对于生产硝酸铵溶液只用于硝基复合肥生产的企业，其硝酸铵溶液缓冲罐温度执行工业硝酸铵塔顶受槽温度工艺控制指标。	

5.3.3 塔式造粒法生产固体硝酸铵的产品处理工序干燥段空气温度不应高于140℃；生产多孔粒状硝酸铵应保证添加剂、包裹剂系统运行正常；应定期巡查各干燥、筛分、冷却、输送等工序设备，生产和检修过程中的设备零部件、检修工具、检修废料等金属物不应进入产品；应对各输送、提升设备进行实时监控，防止设备跑偏、卡死，一旦发现应及时处理，不应产生火花；若现场漏料应及时清理，保持现场清洁；皮带和斗提机的操作，应按照规程执行；动设备开车应逆物料输送方向依次启动，停车应沿物料输送方向依次延时停车，防止堵料。生产过程应按照表7的要求控制各项指标。

表 7 产品处理工序(塔式造粒法)工艺控制指标

项 目	指标
预干燥段空气温度/℃	45~65
干燥段空气温度/℃	90~140
包裹剂贮槽温度/℃	70~110

5.4 安全监控联锁要求

5.4.1 管式反应器法的安全监控、联锁设置应至少包括：

- a) 氨蒸发后压力自动调节报警；
- b) 进管式反应器气氨、硝酸流量自动调节及自动联锁切断；
- c) 硝酸铵溶液蒸发温度自动调节及报警；
- d) 反应器闪蒸槽液位、温度自动调节及自动联锁切断；
- e) 管式反应器温度自动联锁切断；
- f) 仪表空气压力自动联锁切断；
- g) 紧急停车按钮。

5.4.2 容积式反应器法的安全监控、联锁设置应至少包括：

- a) 加压中和反应器 pH 值在线分析；
- b) 硝酸铵溶液蒸发温度自动调节及报警；
- c) 中和器气氨压力报警及压力低联锁；
- d) 中和器温度报警及超温联锁；
- e) 中和器压力报警及超压联锁切断；
- f) 仪表空气压力自动联锁切断；
- g) 紧急停车按钮。

5.4.3 塔式造粒法的安全监控、联锁设置应至少包括：

- a) 二段蒸发后硝酸铵溶液高温报警及超温联锁；
- b) 二段蒸发进口空气高温报警及超温联锁；
- c) 中压蒸汽温度高报警；
- d) 塔顶受槽、再熔槽超温报警；
- e) 熔融槽超温报警联锁切断；
- f) 紧急停车按钮。

6 储存

6.1 一般要求

6.1.1 固体硝酸铵仓库和硝酸铵溶液罐区的设计应符合GB50016、GB50160、GB55037 等有关规定。

储存固体硝酸铵不合格品和分类为爆炸物的固体硝酸铵的仓库设计应符合 GB50089 的有关规定，并按照爆炸品储存要求进行管理。

6.1.2 企业应按照 GB36894 和 GB/T 37243 中定量风险评估法的要求核算本企业硝酸铵最大存储量，在条件允许和安全风险可接受的情况下，单个仓库固体硝酸铵存储量不应超过500 t，多个仓库固体硝酸铵合计最大存储量不应超过2500 t；硝酸铵溶液储罐最大储量不应大于200 m³，最大存储量不应大于1000 m³。

6.1.3 固体硝酸铵仓库周边50 m 内，不应存放任何易燃易爆物品，不应建有涉及易燃易爆物品的生产装置和储存设施。

6.1.4 固体硝酸铵仓库、硝酸铵溶液储罐等应纳入危险化学品重大危险源管理，落实危险化学品重大危险源主要负责人、技术负责人及操作负责人安全包保责任制。

6.1.5 固体硝酸铵仓库的温度监测报警数据和视频监控图像，硝酸铵溶液储罐的温度、液位等监测报警数据和视频监控图像应接入危险化学品安全生产风险监测预警系统。

6.2 固体硝酸铵储存

6.2.1 固体硝酸铵储存应符合 GB15603、GB17914 的相关规定。

6.2.2 固体硝酸铵应储存在专用仓库内，不应与易燃物、可燃物、还原剂、强酸、强碱、亚硝酸盐、金属粉末等禁忌物质混存混放或接触；不应露天存放、散装储存（不带外包装的净货储存）。

6.2.3 固体硝酸铵仓库之间的距离不应小于50 m。

6.2.4 仓库应为甲类仓库、单层独立建造，建筑耐火等级不应低于二级，应设置甲级防火门窗。

6.2.5 仓库应为封闭结构，内部应保持干燥、通风良好，地面应防潮、平整、坚实、易于清扫，且不受硝酸铵浸渍，不产生火花，且坡向室外；屋顶应防雨，墙面应防潮。

6.2.6 仓库内应配备强制通风、远红外热成像监测报警、火灾烟雾探测报警系统、自动喷淋和视频监控等安全设备设施，温度监控系统应能有效监测硝酸铵堆垛表面的温度变化情况；外部应设置火焰视频识别报警等安全设施；仓库和装卸区应安装消防水系统，配备适当的灭火器。

6.2.7 仓库应设置超温联锁装置，超温时应分段启动强制通风降温设施。

6.2.8 固体硝酸铵储存堆垛宽度不应大于6 m，堆垛长度不应大于15 m，堆垛高度不应大于2.2 m，主通道不应小于2 m，堆垛之间不应小于1 m，堆垛与墙壁之间不应小于0.9 m，堆垛顶端距离仓库屋顶或承重梁不应小于0.9 m，堆垛与灯之间不应小于0.9 m，堆垛与柱之间不应小于0.5 m。

6.2.9 固体硝酸铵储存时间不应超过3个月。

6.3 硝酸铵溶液储存

6.3.1 硝酸铵溶液储存设施防火距离的规定如下：

- 罐区应独立设置，其平面布置应符合GB50160 的相关规定，与液氨装置设施、全厂性重要设施、明火地点及散发火花地点的距离不应小于50 m，与其他甲、乙类建筑物、装置、设施、罐组及污水处理厂（隔油池、污油罐）的距离不应小于30 m；
- 硝酸铵溶液储罐仅为硝酸铵生产装置服务且总容积小于或等于80 m³ 时，可布置于装置内；
- 罐区周边50 m 内不应露天存放易燃易爆物品和禁忌物料。

6.3.2 储罐应独立设置保温、降温设施，液位、温度等参数应接入自动化控制系统并具备报警、联锁功能。

6.3.3 硝酸铵溶液储存温度不应高于145℃，热源蒸汽温度不应高于160℃并设置超温联锁切断，硝酸铵溶液浓度不应大于93%（质量分数）。

6.3.4 应定期检测硝酸铵溶液的 pH 值、浓度参数，检测频率不应低于每8 h一次。硝酸铵溶液 pH 值低时应加氨或氨水调节，紧急情况下可直接加脱盐水稀释，降低其安全风险；浓度高时应加脱盐水稀释。

6.3.5 硝酸铵溶液储罐内、机泵及管道等部位应控制洁净度，避免有机物进入。

6.3.6 在储罐的硝酸铵溶液没有进出的情况下，储存时间不应超过7 d。

7 应急处置

7.1 企业应编制硝酸铵事故专项应急预案，建立、健全应急救援队伍，或指定兼职的应急救援人员并与邻近的应急救援队伍签订应急救援协议，按照GB30077 的要求配备应急救援物资，并定期组织演练。

7.2 硝酸泄漏的应急处置按 HG/T 4335.3 的规定执行。

7.3 液氨泄漏的应急处置按 HG/T4686 的规定执行。

7.4 涉硝酸铵火灾事故救援现场处置遵循以下原则：

- a) 立即启动应急预案，启动固定喷淋等自动灭火设施进行先期灭火和降温，同时根据应急处置情况向应急救援机构请求救援，并报告事故详细信息；
- b) 采取交通管制、紧急撤离、紧急疏散等应急措施，疏散和撤离无关人员，避难人员应向上风向或侧风向疏散；
- c) 优先选择视频监控、无人机、望远镜等设施设备远距离对事故现场进行侦察、分析，研判爆炸风险后，才能采取下一步处置措施；
- d) 涉及硝酸铵的火灾应避免人员现场救援，救援人员与现场应保持足够的安全距离，应选用远程控制的消防设备或消防机器人等遥控装备进行扑救，尽量减少操控人员，不应盲目进入火灾现场，防止爆炸伤人；
- e) 应使用水进行灭火作业；
- f) 救援人员加强个人防护，应提前明确撤离方向和安全距离，时刻注意现场火势变化，评估爆炸的风险，如火情不明或发现无法控制，应立即组织现场及周边所有人员撤离至安全地带；
- g) 火灾扑灭后，应及时处理硝酸铵未燃物；灭火救援产生的废水等应集中收集处理。

7.5 硝酸铵爆炸事故现场处置遵循以下原则：

- a) 第一时间组织现场及周边人员撤离至安全地带；
- b) 立即报告当地政府主管部门和应急救援机构；
- c) 进入爆炸现场前，应全面了解所有可能涉及的危险物质，并研判二次爆炸的可能性；
- d) 应优先选择无人设备对事故现场进行侦察、采样和分析；
- e) 应急救援人员应采取安全防护措施，方可进入现场。

8 证实方法

8.1 第4章涉及硝酸铵管理的要求，企业应查验项目建设资料、外部安全防护距离评估报告、硝基复合肥料和硝酸铵混合物产品爆炸危险性鉴定报告、产品安全技术说明书、安全标签、从业人员教育培训记录、特种作业操作证书、现场安全标志设置情况、硝酸铵仓库特殊作业开展情况、防爆作业工具配备情况等。

8.2 第5章涉及硝酸铵生产过程的要求，企业应查验控制系统实时参数、工艺控制指标要求、生产记录、安全技术规程等。

8.3 第6章涉及硝酸铵储存环节的要求，企业应查验储存场所现场布置情况、控制系统实时及历史记录、硝酸铵仓库及罐区的报警、联锁值设置情况、检测记录、仓库储存记录、进出库记录等，并根据相关设计文件，核实硝酸铵仓库最大存储量及各储存区的储存量是否超过设计量。

8.4 第7章涉及硝酸铵应急处置环节的要求，企业应查验应急预案、演练记录、应急救援物资配备清单、现场物资配备情况、应急处置记录等。

附录 A

(资料性)

硝酸铵生产工艺的工序说明

A.1 氨原料系统

氨原料系统是指由合成氨装置通过管道，直接将气氨或液氨输送到硝酸铵装置的液氨储槽或者硝酸铵装置，并以硝酸铵装置界区输送氨管道总阀为界。

A.2 管式反应器法生产硝酸铵溶液

A.2.1 液氨蒸发工序

液氨进入液氨贮槽并保持一定液位，液氨从液氨贮槽底部进入氨蒸发器蒸发为气氨，气氨再返回到液氨贮槽。液氨贮槽、液氨蒸发器分离出的少量油和水定期排入氨排污蒸发器。排污蒸发器用蒸汽蒸发液氨，蒸发后的气氨返回到液氨贮槽，油和水定时排入贮油罐并回收。

A.2.2 加压中和工序

出蒸发器的气氨经缓冲罐缓冲，气氨过滤器除去油和水后，少部分进入再熔槽和塔顶受槽调节溶液 pH 值，大部分经氨预热器加热后进入管式反应器，与硝酸进行中和反应，生成硝酸铵溶液，进入反应器闪蒸槽中闪蒸，工艺蒸汽从硝酸铵溶液中分离出来，硝酸铵溶液由底部排出。

洗涤后的工艺蒸汽进入各蒸汽用户，废热利用后的冷凝液进入水处理装置进行处理。

A.2.3 蒸发工序

来自反应器闪蒸槽底部的硝酸铵溶液与来自干燥洗涤泵的硝酸铵溶液在负压状态下同时进入初蒸发器受槽，两种不同浓度的硝酸铵溶液在其中混合闪蒸后，靠液位差进入初蒸发器，在初蒸发器中，硝酸铵溶液被浓缩后进入初蒸发分离器中分离蒸汽。硝酸铵溶液浓缩至95%左右进入再熔槽。采用二段蒸发生产工业硝酸铵时，需用蒸汽将硝酸铵溶液浓缩至99%以上，再进入造粒工序。

A.3 容积式反应器法生产硝酸铵溶液

A.3.1 液氨蒸发工序

液氨进入氨蒸发器蒸发成气氨，在蒸发过程中应根据操作规程的要求定期排污。

A.3.2 加压中和工序

气氨经分离去除油污后，进入气氨过热器预热，预热后的气氨送入中和器，与硝酸在中和器内反应生成硝酸铵溶液，用回收的低温稀硝酸铵溶液或脱盐水调节中和反应温度。

A.3.3 蒸发工序

来自中和器的硝酸铵溶液进入中和闪蒸槽，闪蒸出部分蒸汽，稀硝酸铵溶液进入一段蒸发器，在一定的真空度下，利用中和副产的蒸汽作为热源进行蒸发。

根据需要将浓度约95%的硝酸铵溶液进入二段蒸发器，用约1.3 MPa 的饱和蒸汽和热空气，将硝酸铵溶液提浓到所需浓度。

A.4 固体硝酸铵生产工艺

A.4.1 真空结晶法

蒸发后的硝酸铵溶液经泵送入结晶硝酸铵缓冲槽，利用结晶机内的真空把结晶缓冲槽内的硝酸铵溶液吸入结晶机内，蒸发出多余的水分并结晶。

A.4.2 塔式造粒法

蒸发后的硝酸铵熔融液进入塔顶受槽(熔融液槽)，经负荷调节后进入造粒喷头进行造粒。液滴在造粒塔中与空气逆向接触，冷却后形成固体颗粒。生产多孔粒状硝酸铵需要在塔顶受槽加添加剂。

A.4.3 产品处理工序

颗粒在塔底被收集起来，并被输送到干燥/冷却工段，连续通过干燥、筛分、冷却、包裹(或)产品输送入料仓，经计量包装得到最终产品。
