

# 中华人民共和国国家生态环境标准

HJ □□□-202□

## 氮肥工业污染防治可行技术指南

Guideline on available techniques of pollution prevention and control for  
nitrogenous fertilizer industry  
(征求意见稿)

202□-□□-□□ 发布

202□-□□-□□ 实施

生态环境部 发布

# 目 次

前 言.....	ii
1 适用范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 行业生产及污染物的产生.....	2
5 污染预防技术.....	5
6 污染治理技术.....	6
7 环境管理措施.....	10
8 污染防治可行技术.....	11
附录 A（资料性附录）氮肥工业生产工艺流程及主要产污环节.....	15
附录 B（资料性附录）氮肥工业产污环节及污染物浓度水平.....	19

# 前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《中华人民共和国噪声污染防治法》等法律，防治环境污染，改善环境质量，推动氮肥工业污染防治技术进步，制定本标准。

本标准提出了氮肥工业废水、废气、固体废物和噪声污染防治可行技术。

本标准首次发布。

本标准的附录 A、附录 B 为资料性附录。

本标准由生态环境部科技与财务司、法规与标准司组织制订。

本标准起草单位：中国科学院过程工程研究所、生态环境部南京环境科学研究所、生态环境部环境工程评估中心。

本标准生态环境部 202□年□□月□□日批准。

本标准自 202□年□□月□□日起实施。

本标准由生态环境部解释。

# 氮肥工业污染防治可行技术指南

## 1 适用范围

本标准提出了氮肥工业的废水、废气、固体废物和噪声污染防治可行技术。

本标准可作为氮肥工业企业或生产设施建设项目环境影响评价、国家污染物排放标准制修订、排污许可管理和污染防治技术选择的参考。

## 2 规范性引用文件

本标准引用了下列文件或其中的条款。凡是注明日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是未注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB 13271	锅炉大气污染物排放标准
GB 13458	合成氨工业水污染物排放标准
GB 14554	恶臭污染物排放标准
GB 16297	大气污染物综合排放标准
GB 18597	危险废物贮存污染控制标准
GB 18599	一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准
GB 37822	挥发性有机物无组织排放控制标准
HJ 577	序批式活性污泥法污水处理工程技术规范
HJ 579	膜分离法污水处理工程技术规范
HJ 864.1	排污许可证申请与核发技术规范 化肥工业—氮肥
HJ 944	排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则（试行）
HJ 948.1	排污单位自行监测技术指南 化肥工业—氮肥
HJ 2006	污水混凝与絮凝处理工程技术规范
HJ 2007	污水气浮处理工程技术规范
HJ 2010	膜生物法污水处理工程技术规范
HJ 2014	生物滤池法污水处理工程技术规范
HJ 2020	袋式除尘工程通用技术规范
HJ 2025	危险废物收集贮存运输技术规范
	《国家危险废物名录》
	《危险废物转移管理办法》

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

**氮肥工业** nitrogenous fertilizer industry

生产合成氨以及以合成氨为原料生产尿素、硝酸铵、碳酸氢铵以及醇氨联产的生产企业或生产设施。

### 3.2

#### 气化 gasification

以煤或焦炭为原料，以氧气（空气、富氧空气）、蒸汽为气化剂，在高温的条件下，通过化学反应将煤转化为合成氨粗原料气的工艺过程，主要包括固定床煤气化、气流床煤气化和流化床煤气化。

### 3.3

#### 蒸汽转化 steam reforming

氮肥工业中以天然气、焦炉气为原料，与一定比例的水蒸汽、空气在高温下转化制取氢气的工艺过程。

### 3.4

#### 净化 purification

对粗原料气进行净化处理，除去氢气和氮气以外的杂质的工艺过程，主要包括变换过程、脱硫脱碳过程以及气体精制。

### 3.5

#### 污染防治可行技术 available techniques of pollution prevention and control

根据我国一定时期内环境需求和经济水平，在污染防治过程中综合采用污染预防技术、污染治理技术和环境管理措施，使污染物排放稳定达到国家污染物排放标准、规模应用的技术。

## 4 行业生产及污染物的产生

### 4.1 合成氨生产工艺及污染物产生

#### 4.1.1 生产工艺

以煤（或焦炭）为原料的合成氨生产主要包括原料气制备、原料气净化和氨合成等工艺过程。原料气的制备包括原料预处理、空分、气化；原料气净化一般包括原料气脱硫、一氧化碳变换、脱硫脱碳及气体精制等工序。以煤（或焦炭）为原料的合成氨生产工艺流程和产污节点见附录 A 中图 A.1~图 A.2，产污环节及污染物浓度水平见附录 B 中表 B.1~表 B.2。

以天然气、焦炉气为原料的合成氨生产一般包括天然气（焦炉气）的转化、原料气净化以及原料气的压缩与合成等工艺过程。含硫量较高的天然气和焦炉气进入蒸汽转化工序前需要脱硫处理；原料气的净化包括变换、脱碳和原料气精制。以天然气（或焦炉气）为原料的合成氨生产工艺流程和产污节点见附录 A 中图 A.3，产污环节及污染物浓度水平见附录 B 中表 B.3~表 B.4。

#### 4.1.2 水污染物

以煤（或焦炭）为原料的合成氨生产废水主要包括：

a) 气化废水，主要污染物为氨氮、氰化物、挥发酚、总酚、硫化物、悬浮物（SS）等，一般化学需氧量（COD<sub>Cr</sub>）浓度为 200~45000 mg/L，氨氮浓度为 200~10000 mg/L；

b) 碱液吸收法脱硫废水，主要污染物为硫化物、氰化物，一般氰化物浓度为 10~30 mg/L；其中液相催化氧化法脱硫废水主要污染物为 COD<sub>Cr</sub>、硫氰化物等，一般硫氰化物浓度为 30000~50000 mg/L；

c) 变换冷凝液，主要污染物为 COD<sub>Cr</sub>、氨氮等，一般氨氮浓度为 5000~60000 mg/L；

d) 甲醇装置废水，主要污染物为 COD<sub>Cr</sub>；

e) 含油废水，主要污染物为石油类，一般石油类浓度为 30~300 mg/L。

以天然气（焦炉气）为原料的合成氨生产废水主要包括：

- a) 变换冷凝液、脱碳废水，主要污染物为氨氮，一般氨氮浓度为 500~2500 mg/L；
- b) 含油废水，主要污染物为石油类，一般石油类浓度为 30~300 mg/L。

#### 4.1.3 大气污染物

以煤（或焦炭）为原料的合成氨生产废气主要包括：

- a) 原煤预处理产生的含煤粉尘；
- b) 气化工序产生的粉尘、硫化氢（H<sub>2</sub>S）、二氧化硫（SO<sub>2</sub>）、氨、氰化物、非甲烷总烃（NMHC）等，一般粉尘浓度为 500~1500 mg/m<sup>3</sup>；
- c) 脱硫工序产生的含 H<sub>2</sub>S 废气，一般 H<sub>2</sub>S 浓度为 30~150 mg/m<sup>3</sup>；
- d) 脱碳工序产生的含 H<sub>2</sub>S 废气，一般 H<sub>2</sub>S 浓度为 0.5~30 mg/m<sup>3</sup>；
- e) 硫回收工序产生的含 SO<sub>2</sub>、氮氧化物（NO<sub>x</sub>）废气，一般 SO<sub>2</sub> 浓度为 500~700 mg/m<sup>3</sup>；
- f) 合成工序产生的含氨尾气，一般氨含量为 2%~10%。

以天然气、焦炉气为原料的合成氨生产废气主要包括：

- a) 转化加热炉烟气，主要污染物为颗粒物、SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>x</sub>，一般 NO<sub>x</sub> 浓度为 80~200 mg/m<sup>3</sup>；
- b) 脱硫工序脱硫槽再生废气，主要污染物为 H<sub>2</sub>S、氨，一般 H<sub>2</sub>S 浓度为 30~250 mg/m<sup>3</sup>。

#### 4.1.4 固体废物

合成氨生产过程中产生的一般工业固体废物主要包括：

- a) 气化工序产生的气化炉渣；
- b) 变换工序、甲烷化工序、硫回收工序、氨合成工序、联产甲醇工序产生的废催化剂；
- c) 干法脱硫工序、变压吸附脱碳工序产生的废吸附剂。

根据《国家危险废物名录》，含镍废催化剂为危险废物。

#### 4.1.5 噪声

噪声主要来源于磨煤机、压缩机、鼓风机、通风机组、泵、空压机等机械设备，源强一般为 70~90 dB（A）。

### 4.2 联醇生产工艺及污染物产生

#### 4.2.1 生产工艺

联醇的生产主要包括甲醇合成、分离和精馏等工艺过程。联醇生产工艺流程和产污节点见附录 A 中图 A.4，产污环节及污染物浓度水平见附录 B 中表 B.5。

#### 4.2.2 水污染物

联醇生产工艺主要废水为甲醇精馏塔塔底残液、杂醇油，主要污染物为甲醇、COD<sub>Cr</sub> 等。

#### 4.2.3 大气污染物

联醇生产工艺主要大气污染物为精馏塔排放的不凝气，主要污染物为甲醇等挥发性有机物。

#### 4.2.4 固体废物

联醇生产工艺主要固体废物为甲醇合成废催化剂，为一般工业固体废物。

#### 4.2.5 噪声

噪声主要来源于压缩机、泵等设备，源强一般为 70~90 dB（A）。

### 4.3 尿素生产工艺及污染物产生

#### 4.3.1 生产工艺

尿素的生产主要包括尿素的合成、未反应物的分解与回收、尿液的浓缩与造粒、工艺废液回收等工艺过程。尿素生产工艺流程和产污节点见附录 A 中图 A.5，产污环节及污染物浓度水平见附录 B 中表 B.5。

#### 4.3.2 水污染物

尿素装置产生的废水主要为工艺冷凝液，主要污染物为氨氮和尿素。

#### 4.3.3 大气污染物

尿素生产废气主要包括：

- a) 放空气和洗涤塔尾气，主要污染物为氨；
- b) 造粒塔粉尘，主要污染物为尿素粉尘和氨；
- c) 包装机排气，主要污染物为尿素粉尘。

#### 4.3.4 固体废物

尿素生产工艺主要固体废物为废吸附剂，为一般工业固体废物。

#### 4.3.5 噪声

噪声主要来源于压缩机、泵房动力设备、鼓风机和系统放空气等，源强一般为 70~90 dB（A）。

### 4.4 硝酸铵生产工艺及污染物产生

#### 4.4.1 生产工艺

硝酸铵的生产主要包括硝酸与氨中和反应、溶液蒸发浓缩、造粒等工艺过程。硝酸铵生产流程和产污节点见附录 A 中图 A.6，产污环节及污染物浓度水平见附录 B 中表 B.5。

#### 4.4.2 大气污染物

废气主要为造粒塔废气和干燥废气，主要污染物为氨和粉尘。

#### 4.4.3 水污染物

废水主要为工艺冷凝液、造粒和干燥洗涤器排水，主要污染物为硝酸铵和氨氮。

#### 4.4.4 噪声

噪声主要来源于泵房动力设备、鼓风机和压缩机等，源强一般为 70~90 dB（A）。

### 4.5 碳酸氢铵生产工艺及污染物产生

#### 4.5.1 生产工艺

碳酸氢铵生产流程和产污节点见附录 A 中图 A.7，产污环节及污染物浓度水平见附录 B 中表 B.5。

#### 4.5.2 水污染物

废水主要为回收清洗塔产生的稀氨水，主要污染物为氨氮。

#### 4.5.3 大气污染物

废气主要为氨水储槽、离心机等设备无组织排放尾气，主要污染物为氨。

#### 4.5.4 噪声

噪声主要来源于泵房动力设备等，源强一般为 70~90 dB（A）。

### 4.6 公用工程

#### 4.6.1 公用工程构成

公用工程主要包括储运系统（罐区、装卸设施）、给排水系统（净水厂、循环冷却水场、除盐车站、污水处理装置）、动力系统（锅炉）。

#### 4.6.2 水污染物

主要废水包括：

- a) 净水厂排水，主要污染物为 SS；
- b) 循环冷却水场排水，主要污染物为盐类、COD<sub>Cr</sub>、SS、氨氮、总磷；
- c) 除盐车站排水，主要污染物为盐类、COD<sub>Cr</sub>。

#### 4.6.3 大气污染物

主要废气包括：

- a) 动力锅炉烟囱烟气，主要污染指标为颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、汞及其化合物、烟气黑度；
- b) 污水处理装置的设施排气，主要污染物为氨、H<sub>2</sub>S 和 NMHC。

#### 4.6.4 固体废物

公用工程主要一般工业固体废物包括燃煤炉渣、污水处理产生的剩余污泥、锅炉烟气处理产生的脱硫渣（采用石灰石膏脱硫工艺）；危险废物为含钒钛脱硝废催化剂。

#### 4.6.5 噪声

噪声主要来源于鼓风机、泵房动力等设备，源强一般为 70~90 dB（A）。

### 5 污染预防技术

#### 5.1 大气污染预防技术

##### 5.1.1 封闭式煤场防尘技术

该技术适用于以煤为原料的备煤生产环节粉尘的处理，采用煤仓等封闭式煤场，或在煤场内设置喷水装置进行降尘与防止煤粉自燃，可有效控制煤堆风蚀和作业扬尘，减少粉尘的排放。

##### 5.1.2 防风抑尘网防尘技术

该技术适用于以煤为原料的原煤堆存，采用防风抑尘网降低风速减少露天堆放煤场扬尘，可减少粉尘的排放。

##### 5.1.3 输煤系统防尘技术

该技术适用于输煤栈桥、输煤转运站等输煤设施设备粉尘的处理，对输煤栈桥、输煤转运站采用密闭措施并配置袋式除尘器等设施，可减少粉尘的排放。

##### 5.1.4 煤炭装卸污染防治技术

该技术适用于以煤为原料的氮肥厂煤炭装卸环节粉尘的处理，包括采用降低卸煤高度、喷雾、采用封闭式汽车或火车卸煤等措施，可减少粉尘的排放。

##### 5.1.5 硫回收技术

###### 5.1.5.1 克劳斯硫回收技术

该技术适用于脱硫脱碳工序富液再生过程产生的酸性气、煤气洗涤的闪蒸废气等含硫尾气的硫回收，废气中部分 H<sub>2</sub>S 在燃烧炉内燃烧生成 SO<sub>2</sub>，生成的 SO<sub>2</sub> 与剩余的 H<sub>2</sub>S 在催化剂的作用下反应生成硫，反应后气体进入冷凝器经冷却冷凝得到硫磺。采用该技术硫回收率可达 90%~98%。

###### 5.1.5.2 湿法制硫酸技术

该技术适用于合成氨生产中酸性气、煤气洗涤的闪蒸废气的硫回收的治理，SO<sub>2</sub> 排放浓度可达到 100 mg/m<sup>3</sup> 以下。

###### 5.1.5.3 熔融硫回收技术

该技术适用于间歇煤气化法半水煤气、变换气和焦炉气等的处理，该技术一般与湿式催化氧化脱硫工艺配套使用，经过脱硫剂吸收的 H<sub>2</sub>S 被氧化成单质硫，经熔融回收为固体硫磺。

##### 5.1.6 低氮燃烧技术

该技术适用于废气中氮氧化物的治理，包括采用低氮燃烧设备、分段燃烧、烟气再循环技术等，该技术通过合理配置炉内流场、温度场及物料分布以改变 NO<sub>x</sub> 的生成环境，降低燃烧尾气中 NO<sub>x</sub> 浓度。采用低氮燃烧器技术，NO<sub>x</sub> 减排率可达 20%~50%；采用空气分级燃烧技术配合低氮燃烧器使用，NO<sub>x</sub> 减排率可达 40%~60%；采用燃料分级燃烧技术，NO<sub>x</sub> 减排率可达 30%~50%。

### 5.1.7 煤气冷却水间接冷却技术

该技术适用于固定床间歇气化工工艺煤气的冷却和洗涤，采用间接冷却工艺，半水煤气通过除尘后进入冷却塔间接冷却，避免污染物进入冷却循环水，可有效降低挥发性有机物（VOCs）等污染物的排放和冷却水中污染物的含量。

## 5.2 水污染预防技术

### 5.2.1 稀氨水提浓技术

该技术适用于回收由合成弛放气洗涤塔、提氢净氨塔等产生的稀氨水的回收，采用该技术液氨产品中氨含量在 99.5%以上，蒸氨塔底残液中氨浓度可小于 500 mg/L。

### 5.2.2 尿素冷凝液深度水解解吸技术

该技术适用于尿素工艺冷凝液的处理，尿素冷凝液中的尿素在高温下水解为二氧化碳和氨，经过汽提分离将二氧化碳和氨从废水中解吸分离，分离后的氨和二氧化碳回用于尿素合成。该技术可使冷凝液中氨氮和尿素的浓度均降至 5 mg/L 以下。

## 6 污染治理技术

### 6.1 废水污染治理技术

#### 6.1.1 一般原则

- a) 氮肥工业废水应优先考虑分类收集、分质处理、分级回用，提高废水重复利用率。
- b) 氮肥企业稀氨水宜提浓回收利用后再进行处理。
- c) 氮肥工业综合废水处理工艺一般采用预处理技术+生化处理+深度处理+脱盐处理等技术进行组合。
- d) 氮肥工业废水经过分类分质处理后，汇集的综合废水通常采用预处理、生物脱氮组合工艺进行处理。生物脱氮可采取 A/O 法、SBR、CASS、二级 A/O、生物曝气滤池和 MBR 等工艺；为提高总氮去除效率，宜采用二级 A/O 和 MBR；若后续采用反渗透脱盐，宜采用 MBR 工艺。
- e) 循环冷却水排污水、硝酸铵生产过程中硝酸铵蒸发冷凝液、尿素工艺冷凝液宜单独收集处理。

#### 6.1.2 预处理技术

##### 6.1.2.1 除油技术

该技术适用于废水除油处理，包括重力除油、气浮除油，气浮工艺的设计和管理应符合 HJ 2007 要求。

##### 6.1.2.2 脱硫脱氰技术

该技术适用于流化床、水煤浆加压气化和干粉煤加压气化产生的煤气洗涤废水、灰水和采用真空碳酸钾脱硫工艺、湿式催化氧化工艺产生的脱硫废液的处理，可采用硫酸亚铁等作为脱氰药剂进行处理，处理后废水中的氰化物和硫化物浓度可在 50 mg/L 和 20 mg/L 以下。

##### 6.1.2.3 汽提脱酸脱氨回收技术

该技术适用于流化床、水煤浆和干粉煤气化废水加压气化产生的煤气洗涤废水和灰水的处理，产生的氨水可用于烟气脱硫，酸性气体硫回收。预处理后的废水可进入综合废水处理系统进行处理。

##### 6.1.2.4 酚氨回收技术

该技术适用于碎煤加压气化炉产生的气化废水的处理，酚回收工艺宜采用萃取脱酚工艺，萃取剂再生可采用精馏再生；氨回收工艺可采用蒸汽汽提工艺或间接加热汽提工艺，可采取双塔工艺或单塔汽提工艺脱酸脱氨。

#### 6.1.2.5 微涡流塔板澄清技术

该技术适用于以无烟块煤、半焦等为原料的固定床常压间歇气化半水煤气洗涤废水的处理，通过斜管分离、沉降去除悬浮物，出水 SS 浓度小于 50 mg/L，可进入综合废水处理系统进行处理。

#### 6.1.3 生化处理技术

##### 6.1.3.1 缺氧好氧法 (A/O)

该技术适用于综合废水的处理，采用该技术时，好氧池污泥负荷为 0.05~0.1 kgBOD<sub>5</sub>/(kgMLSS·d)，总氮负荷率最高为 0.05 kg TN/(kgMLSS·d)，污泥浓度为 2000~4000 mg/L。根据总氮脱除效率确定混合液回流比，回流比一般为 200%~500%；污泥回流比为 50%~100%。泥龄根据硝化细菌比生长速率和氨氮浓度进行计算，一般为 20~30 d。

出水氨氮小于 10 mg/L，COD<sub>Cr</sub> 小于 80 mg/L，总氮浓度受进水氨氮和混合液回流比影响，一般出水总氮小于 35 mg/L。

##### 6.1.3.2 序批式活性污泥法 (SBR)

该技术适用于氮肥工业综合废水处理，采用该技术时，好氧池污泥负荷为 0.05~0.1 kgBOD<sub>5</sub>/(kgMLSS·d)。总氮负荷率最高为 0.05 kg TN/(kgMLSS·d)，污泥浓度为 2000~4000 mg/L，泥龄根据硝化细菌比生长速率和氨氮浓度进行计算，一般为 20~30 d，反应池充水比为 0.15~0.3，其他工艺参数可参照 HJ 577 相关技术规定。

出水氨氮小于 10 mg/L，COD<sub>Cr</sub> 小于 80 mg/L，总氮浓度受进水氨氮和混合液回流比影响，一般出水总氮小于 35 mg/L。

##### 6.1.3.3 循环式活性污泥法 (CASS)

该技术适用于氮肥工业综合废水的处理，采用该技术时，选择区(预反应区)容积占反应区有效容积 15%~20%，选择区混合液回流比大于 20%。在选择区后面应设计缺氧区，可使用潜水搅拌器进行混合反应。好氧池污泥负荷为 0.05~0.1 kgBOD<sub>5</sub>/(kgMLSS·d)，污泥浓度为 2000~4000 mg/L。泥龄根据硝化细菌比生长速率和氨氮浓度进行计算，一般为 20~30 d。混合液回流比根据进水总氮和脱氮效率确定，一般为 30%~400%。

出水氨氮浓度小于 10 mg/L，COD<sub>Cr</sub> 浓度小于 80 mg/L，总氮浓度受进水氨氮和混合液回流比影响，一般出水总氮浓度小于 35 mg/L。

##### 6.1.3.4 二级缺氧好氧法 (二级 A/O)

该技术适用于氮肥工业高氨氮综合废水的处理，采用该技术时，好氧池污泥负荷为 0.05~0.1 kgBOD<sub>5</sub>/(kgMLSS·d)，污泥浓度为 2000~4000 mg/L。A1 池有效容积根据反硝化速率进行设计计算，对于常规综合废水，停留时间宜为 8~16 h，污泥龄控制在 15~30 d。O1 池有效容积根据污泥负荷设计计算，对于常规综合废水，停留时间宜为 16~32 h，污泥龄控制在 15~30 d。A2 池根据 A1/O1 出水总氮进行设计，对于常规综合废水，停留时间宜为 4~12 h，污泥龄宜控制在 15~30 d，可补充甲醇废水作为反硝化碳源。O2 池停留时间宜为 1~8 h，DO 控制在 3~6 mg/L，污泥龄控制在 15~30 d，可添加悬浮式生物填料或粉末活性炭作为生物载体。

出水氨氮浓度小于 10 mg/L，COD<sub>Cr</sub> 浓度小于 80 mg/L，总氮浓度小于 25 mg/L。

##### 6.1.3.5 曝气生物滤池 (BAF)

该技术适用于氮肥工业综合废水的处理，采用该技术时，进水氨氮浓度低于 80~100 mg/L 时，可采用前置反硝化工艺，如果进水氨氮大于 100 mg/L，可采用后置反硝化工艺。

前置反硝化工艺硝化液回流比根据进水总氮的浓度和总氮脱除要求确定，碳源补充量根据原水有机物浓度和总氮确定。反硝化负荷宜为 0.6~0.8 kg NO<sub>3</sub>-N/(m<sup>3</sup>·d)，滤速(含回流液)宜不高于 6m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>·h)。后置碳源补充量根据进水总氮的浓度确定。碳氧化曝气生物滤池 BOD<sub>5</sub> 负荷为 2~3 kg BOD<sub>5</sub>/(m<sup>3</sup>·d)，硝化曝气生物滤池氨氮负荷为 0.4~0.8 kg NH<sub>3</sub>-N/(m<sup>3</sup>·d)。后置反硝化负荷宜为 0.5~2.0 kg NO<sub>3</sub>-N/(m<sup>3</sup>·d)。BAF 的设计与管理应符合 HJ 2014 要求。

出水氨氮浓度小于 5 mg/L, COD<sub>Cr</sub> 浓度小于 50 mg/L, 总氮浓度小于 25 mg/L。

#### 6.1.3.6 膜生物反应器 (MBR)

该技术适用于氮肥工业综合废水的处理, 可作为生化处理的末端工序, 也可用于废水深度处理, COD<sub>Cr</sub> 去除率可达 70%~90%。MBR 的设计与管理应符合 HJ 2010 要求。

#### 6.1.4 深度处理技术

##### 6.1.4.1 混凝沉淀

混凝沉淀技术适用于氮肥工业综合废水生物处理出水的深度净化处理, 混凝沉淀池水力停留时间一般不小于 2 h, 废水与混凝剂混合时间一般为 0.5~2 min, 反应时间一般为 5~20 min。混凝沉淀设计与管理应符合 HJ 2006 要求。

##### 6.1.4.2 臭氧氧化技术

该技术适用于氮肥工业废水中难降解有机物的处理和改善废水的可生化性。采用该技术, 废水 pH 值一般控制在 8~9, 反应时间一般不小于 40 min。COD<sub>Cr</sub> 去除率一般可达 50%。

##### 6.1.4.3 芬顿氧化技术

该技术适用于氮肥工业废水中难降解有机物的处理和改善废水的可生化性, 采用该技术, 双氧水和硫酸亚铁的投加比例需根据废水水质及处理目标适当调整, 反应一般要求 pH 值为 3~4, 氧化反应时间为 30~40 min。氧化反应完成后, 需调节废水 pH 值后进行絮凝沉淀。

#### 6.1.5 膜脱盐与蒸发结晶技术

##### 6.1.5.1 膜脱盐技术

该技术适用于氮肥工业废水脱盐及再生回用。通常采用超滤结合反渗透技术。超滤设计回收率宜为 90%~95%, 反渗透设计淡水回收率为 60%~75%, 反渗透宜设计为一级二段, 宜选用抗污染性苦咸水型反渗透膜, 膜脱盐技术的设计与管理可参照 HJ 579 相关规定。

该技术脱盐率可大于 98%, 产水电导率可低于 150  $\mu\text{s}/\text{cm}$ 。

##### 6.1.5.2 蒸发结晶技术

该技术适用于脱盐处理产生的反渗透浓盐水的处理, 适用于对废水排放有更高要求的地区, 通常采用蒸汽机械再压缩技术 (MVR) 或多效蒸发技术与结晶技术相结合。浓盐水减量化处理宜采用“预处理+膜浓缩+纳滤分盐+蒸发结晶”或“预处理+膜浓缩+蒸发结晶”工艺流程。

#### 6.1.6 其他处理技术

##### 6.1.6.1 电渗析技术

该技术适用于硝酸铵生产过程中硝酸铵冷凝液的处理。硝酸铵冷凝液经过中和后, 采用电渗析将中和调节后的冷凝液进行浓缩回收。产出的淡水中的硝酸铵含量为 0.5%~1%。

##### 6.1.6.2 甲醇精馏残液汽提技术

该技术适用于联醇装置甲醇残液的处理, 利用甲醇和水等组分沸点不同, 在相同温度下挥发度不同的原理回收甲醇, 并减少废水中甲醇的排放。

#### 6.2 废气污染治理技术

##### 6.2.1 颗粒物治理技术

###### 6.2.1.1 袋式除尘

该技术适用于备煤、输煤、磨煤、吹风气燃烧尾气处理等操作单元粉尘的处理, 对于粉尘中颗粒物的去除效率一般可大于 95%。袋式除尘工艺的设计与管理应符合 HJ 2020 要求。

###### 6.2.1.2 静电除尘

该技术适用于备煤、输煤、磨煤、吹风气燃烧尾气处理等操作单元粉尘的处理, 烟气速度宜控制在 0.8~1.2 m/s, 同极间距宜为 300~500 mm。颗粒物去除效率为 96.0%~99.9%, 颗粒物浓度受颗粒物性质影响, 浓度可低于 50 mg/m<sup>3</sup>。

### 6.2.1.3 湿法电除尘技术

该技术适用于烟气脱硫过程中颗粒物的去除，应合理设计烟气流速、比集尘面积等参数，除尘效率为 60%~90%，颗粒物浓度可达 10 mg/m<sup>3</sup> 以下。

### 6.2.1.4 洗涤技术

该技术适用于废气中颗粒物及易溶于水的 VOCs 的处理，通过喷淋洗涤实现废气降温，有害气体、颗粒物和油污被水雾捕集，废气中的水溶性 VOCs 通过相似相溶原理被去除。

## 6.2.2 SO<sub>2</sub>治理技术

### 6.2.2.1 湿法脱硫技术

该技术适用于燃煤烟气、吹风气燃烧尾气等的脱硫处理，通常以氨水、石灰石/石灰浆液作为脱硫剂。

采用氨法脱硫，可控制空塔烟气流速为 2.5~3.5 m/s，喷淋层数为 3~6，浆液 pH 为 2~6.5，氨逃逸小于 2 mg/m<sup>3</sup>，脱硫效率为 95%~99%。

采用石灰-石膏湿法脱硫，采用石灰石或石灰浆液作为脱硫剂，脱硫效率为 90%~99%，SO<sub>2</sub> 排放浓度为 25~200 mg/m<sup>3</sup>。

### 6.2.2.2 循环流化床半干法脱硫技术

该技术适用于燃煤烟气、吹风气燃烧尾气等的脱硫处理。控制钙硫摩尔比为 1.2~1.8，配套袋式除尘器过滤速度为 0.7~0.9 m/min。脱硫效率为 93%~98%。

### 6.2.2.3 钠碱法脱硫技术

该技术适用于各种燃料、炉型和容量的锅炉烟气 SO<sub>2</sub> 治理。湿法脱硫宜采用氢氧化钠作为脱硫剂，半干法脱硫宜采用碳酸钠作为脱硫剂，干法脱硫宜采用碳酸氢钠作为脱硫剂。脱硫效率为 90%~99%，SO<sub>2</sub> 排放浓度为 10~200 mg/m<sup>3</sup>。

## 6.2.3 NO<sub>x</sub>治理技术

### 6.2.3.1 选择性催化还原技术（SCR）

该技术适用于吹风气、混燃系统烟气、动力锅炉烟气中 NO<sub>x</sub> 的处理。利用脱硝还原剂（液氨、氨水、尿素等）在催化剂作用下选择性地将烟气中的 NO<sub>x</sub> 还原成氮气和水，从而达到脱除 NO<sub>x</sub> 的目的。采用催化还原脱硝技术时，宜控制氨氮摩尔比为 0.8~0.85，烟气流速为 4~6 m/s，适宜温度为 300~420 °C。SCR 的脱硝效率为 50%~90%。

### 6.2.3.2 选择性非催化还原技术（SNCR）

该技术适用于吹风气、混燃系统烟气、动力锅炉烟气中 NO<sub>x</sub> 的处理。不使用催化剂的情况下，在炉膛烟气温度适宜处（850~1150 °C）喷入还原剂（一般为氨水或尿素等），利用炉内高温促使氨和 NO<sub>x</sub> 反应，将烟气中的 NO<sub>x</sub> 还原为氮气和水。SNCR 的脱硝效率为 40%~60%。

## 6.2.4 VOCs治理技术

### 6.2.4.1 热破坏技术

该技术适用于固定床常压间歇煤气化工艺的吹风气、碎煤固定床加压气化工工艺低温甲醇洗尾气等 VOCs 的处理。吹风气通常引至吹风气余热回收锅炉，采用热力焚烧技术去除 VOCs。碎煤固定床加压气化工工艺低温甲醇洗尾气可采用蓄热氧化技术去除 VOCs。VOCs 去除效率一般可达 95%以上。

### 6.2.4.2 生物滴滤技术

该技术适用于污水处理装置废气的治理。生物滴滤塔主体为填充塔，有机废气由塔底进入生物滴滤塔，在上升的过程中与润湿的生物膜接触而被净化，净化后的气体由塔顶排出。

## 6.3 固体废物污染治理技术

### 6.3.1 资源化利用技术

a) 燃煤炉渣可用于制砖或者水泥。

b) 一般工业固体废物宜优先资源化利用，不能资源化利用时应按照 GB 18599 规定处置。

### 6.3.2 处理与处置技术

a) 氮肥工业生产废水处理过程中产生的剩余污泥经过脱水处理后可进行填埋或者焚烧处理。

b) 企业产生的固体废物按照其废物属性进行合理贮存、利用和处置。《国家危险废物名录》中所列的含镍废催化剂、含钒钛脱硝废催化剂以及其他被鉴定为危险废物的固体废物，应委托有资质的单位进行安全处置，且满足 HJ 2025、GB 18597 和《危险废物转移管理办法》的要求。

## 6.4 噪声污染治理技术

6.4.1 在声源控制上，宜优先选择低噪声的设备；采用消声、隔声及减振等措施。对于空气动力性噪声，通常采取安装消声器的措施，也可将车间内某些传动设备的硬连接改为软连接。

6.4.2 在传播途径上，车间内可采取吸声和隔声等降噪措施；加强厂区绿化，在主车间和厂区周围种植绿化隔离带。

6.4.3 在受体防护上，在噪声强度较大的生产区域，采取加强个人防护措施，通过佩戴耳塞、耳罩来减少噪声对工人的伤害。

6.4.4 在平面布置上，将噪声较大的车间放置在厂区中间位置。

## 7 环境管理措施

### 7.1 一般原则

a) 企业应根据原料来源、种类及环境管理要求，选择适宜的生产技术和污染预防技术和治理技术，提高资源利用率，减少污染物排放。

b) 企业应按照 HJ 944、HJ 948.1 的要求严格执行自行监测制度及环境管理台账制度。

c) 排污单位应建立完善的应急预案制度，健全化学品管理制度。污水处理区域内设置必要的事故池，对余热利用系统进行维护，对环保设施检修等过程进行有效的管理与管控。

d) 企业须进行雨污分流。

### 7.2 污染治理设施管理

a) 氮肥工业企业应按照 HJ 864.1 建立、健全和落实环境管理制度，并适时评估环境管理制度的运行效果及适用性，持续改善企业环境绩效。

b) 污染治理设施应在满足设计工况的条件下运行，并根据工艺要求，定期对设备、电气、自控仪表及构筑物进行检查维护，确保污染治理设施可靠运行。

c) 干粉煤气流床气化工工艺中的磨煤干燥系统热风炉应采用低硫燃料气。

d) 废水处理中产生的栅渣、污泥等须做好收集、处理处置，防止二次污染。

e) 生物处理和化学处理过程中产生的剩余活性污泥或化学污泥，须经浓缩、脱水等减量化措施，并进行最终处置。

### 7.3 无组织排放控制措施

a) 储煤场可采取全封闭、半封闭、防风抑尘网、防尘墙、覆盖等形式的防尘设施。

b) 储煤场卸煤过程应采取喷淋等抑尘措施；采用皮带机输送煤炭的应在输煤栈桥等封闭环境中进行，并对落煤点采用喷淋或密闭等防尘措施；煤仓进口口应设置集气罩，并配置除尘设施。

c) 硝铵造粒塔、成品储罐、包装环节可采取防护罩防止废气粉尘污染。

d) 废水处理的厌氧池、污泥浓缩和处理等废气无组织排放的环节，应配备废气收集装置和除臭设

施。

e) 挥发性有机物排放控制措施应满足 GB 37822 相关要求。

## 8 污染防治可行技术

### 8.1 废水污染防治可行技术

#### 8.1.1 一般原则

根据废水水质特点选择相应的处理技术，处理后水质应满足国家及地方污染物排放标准、排污许可证、环评文件及其审批意见。在经济技术可行的前提下，企业应最大限度提高废水的重复利用率和回用率。

#### 8.1.2 氮肥工业废水污染防治可行技术

氮肥工业废水污染防治可行技术见表 1~表 4，可达到 GB 13458 的要求，联醇和碳酸氢铵废水可并入氮肥工业废水进行处理。

表 1 固定床间歇气化工艺生产合成氨氮肥工业废水污染防治可行技术

序号	污染预防技术	污染治理技术	污染物排放浓度水平 (mg/L)					可达目标
			氨氮	COD <sub>Cr</sub>	总氮	氰化物	SS	
1	固定床间歇气 化煤气 冷却水 间接冷 却技术	①微涡流塔板澄清技术+②重力/气浮除油+③CASS、A/O、SBR、改良 SBR、二级 A/O 等生物脱氮工艺	<50	<200	<60	<0.2	<100	间接排放
2		①混凝沉淀+②重力/气浮除油+③CASS、A/O、SBR、改良 SBR、二级 A/O、AO-MBR 等生物脱氮工艺+④BAF	<25	<80	<35	<0.2	<50	直接排放
3		①硫酸亚铁脱氰脱硫+②混凝沉淀+③重力/气浮除油+④CASS、A/O、SBR、改良 SBR、二级 A/O、AO-MBR 等生物脱氮工艺+⑤BAF+⑥混凝沉淀	<15	<50	<25	<0.2	<30	特别排放

表 2 固定床加压气化工艺生产合成氨氮肥工业废水污染防治可行技术

序号	污染治理技术	污染物排放浓度水平 (mg/L)					可达目标
		氨氮	COD <sub>Cr</sub>	总氮	氰化物	SS	
1	①除油+②酚氨回收+③重力/气浮除油+④CASS、A/O、SBR、改良 SBR、二级 A/O、AO-MBR 等生物脱氮工艺	<50	<200	<60	<0.2	<100	间接排放
2	①除油+②酚氨回收+③重力/气浮除油+④CASS、A/O、SBR、改良 SBR、二级 A/O、AO-MBR 等生物脱氮工艺+⑤BAF	<25	<80	<35	<0.2	<50	直接排放
3	①除油+②酚氨回收+③重力/气浮除油+④CASS、A/O、SBR、改良 SBR、二级 A/O、AO-MBR 等生物脱氮工艺+⑤混凝	<15	<50	<25	<0.2	<30	特别排放

序号	污染治理技术	污染物排放浓度水平 (mg/L)					可达目标
		氨氮	COD <sub>Cr</sub>	总氮	氰化物	SS	
	沉淀+⑥芬顿/臭氧催化						

表 3 流化床、水煤浆和干粉煤气化工艺生产合成氨氮肥工业废水污染防治可行技术

序号	污染治理技术	污染物排放浓度水平 (mg/L)					可达目标
		氨氮	COD <sub>Cr</sub>	总氮	氰化物	SS	
1	①汽提脱酸脱氨+②重力/气浮除油+③CASS、A/O、SBR、改良 SBR、二级 A/O、AO-MBR 等生物脱氮工艺	<50	<200	<60	<0.2	<100	间接排放
2	①硫酸亚铁脱氰脱硫+②混凝沉淀+③重力/气浮除油+④CASS、A/O、SBR、改良 SBR、二级 A/O、AO-MBR 等生物脱氮工艺						
3	①汽提脱酸脱氨+②重力/气浮除油+③CASS、A/O、SBR、改良 SBR、二级 A/O、AO-MBR 等生物脱氮工艺+④BAF	<25	<80	<35	<0.2	<50	直接排放
4	①硫酸亚铁脱氰脱硫+②混凝沉淀+③重力/气浮除油+④CASS、A/O、SBR、改良 SBR、二级 A/O、AO-MBR 等生物脱氮工艺+⑤BAF						
5	①汽提脱酸脱氨+②重力/气浮除油+③CASS、A/O、SBR、改良 SBR、二级 A/O、AO-MBR 等生物脱氮工艺+④BAF+⑤混凝沉淀	<15	<50	<25	<0.2	<30	特别排放
6	①硫酸亚铁脱氰脱硫+②混凝沉淀+③重力/气浮除油+④CASS、A/O、SBR、改良 SBR、二级 A/O、AO-MBR 等生物脱氮工艺+⑤BAF+⑥混凝沉淀						

表 4 蒸汽转化法工艺生产合成氨氮肥工业废水污染防治可行技术

序号	污染治理技术*	污染物排放浓度水平 (mg/L)					可达目标
		氨氮	COD <sub>Cr</sub>	总氮	氰化物	SS	
1	①重力/气浮除油+②CASS、A/O、SBR、改良 SBR、二级 A/O、AO-MBR 等生物脱氮工艺	<50	<200	<60	<0.2	<100	间接排放
2	①重力/气浮除油+②CASS、A/O、SBR、改良 SBR、二级 A/O、AO-MBR 等生物脱氮工艺+③BAF	<25	<80	<35	<0.2	<50	直接排放
3	①重力/气浮除油+②CASS、A/O、SBR、改良 SBR、二级 A/O、AO-MBR 等生物脱氮工艺+③BAF	<15	<50	<25	<0.2	<30	特别排放

#### 8.1.2 尿素生产废水污染防治可行技术

尿素生产废水污染防治可行技术见表 5，可达到 GB 13458 的要求。

表 5 尿素生产废水污染防治可行技术

序号	污染治理技术	污染物排放浓度水平 (mg/L)					适用条件
		氨氮	COD <sub>Cr</sub>	总氮	氰化物	SS	
1	尿素冷凝液深度水解解吸技术	<2	<5	<5	<0.2	<10	适用于尿素工艺冷凝液处理, 处理后淡水可直接回用

8.1.3 硝酸铵生产废水污染防治可行技术

硝酸铵生产废水污染防治可行技术见表 6, 可达到 GB 13458 的要求。

表 6 硝酸铵生产废水污染防治可行技术

序号	污染治理技术	污染物排放浓度水平 (mg/L)					适用条件
		氨氮	COD <sub>Cr</sub>	总氮	氰化物	SS	
1	①硝酸或氨水调节 pH+②电渗析	<5	<5	<5	<0.2	<10	适用于硝酸铵冷凝液处理, 处理后淡水可直接回用
2	①硝酸或氨水调节 pH+②电渗析浓缩+③反渗透淡化	<5	<5	<5	<0.2	<10	

8.2 废气污染防治可行技术

废气排放应满足 GB 16297 和 GB 13271 的要求, 废气污染防治可行技术见表 7。

表 7 废气污染防治可行技术

序号	生产单元或设施废气	主要污染物	污染治理技术	污染物排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
1	备煤单元含尘废气	颗粒物	袋式除尘	颗粒物: 6~30
2	固定床常压煤气化工艺吹风气余热回收系统或三废湿燃系统烟气、公用工程动力锅炉烟气	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	①低氮燃烧+②SCNR/SCR+③除尘(袋式除尘/电除尘/湿式除尘)+④脱硫(半干法脱硫/湿法脱硫)	颗粒物: 6~30 SO <sub>2</sub> : 10~30 NO <sub>x</sub> : 100~150
3	干粉煤气流床气化工艺磨煤干燥系统放空气	颗粒物、NO <sub>x</sub>	①低氮燃烧+②除尘	颗粒物: 6~30 NO <sub>x</sub> : 100~150
4	干粉煤气流床气化工艺煤粉输送及加压进料系统粉煤仓放空气	颗粒物、甲醇	①袋式除尘+②洗涤	甲醇: ≤190 颗粒物: 6~30
5	干粉煤/水煤浆气流床气化工艺低温甲醇洗尾气	甲醇	洗涤	甲醇: ≤190
6	碎煤固定床加压气化工艺低温甲醇洗尾气	甲醇、NMHC、H <sub>2</sub> S	蓄热燃烧或热力焚烧	NMHC: ≤120
7	原料气净化单元硫回收尾气	SO <sub>2</sub> 、硫酸雾	①硫磺回收+②碱洗	SO <sub>2</sub> : 10~30
8	天然气(或焦炉气)一段转化炉烟气	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	①低硫燃烧+②低氮燃烧+③SCNR/SCR	颗粒物: 6~30 SO <sub>2</sub> : 10~30 NO <sub>x</sub> : 100~150
9	尿素单元造粒塔放空气	颗粒物、氨	洗涤	颗粒物: <120
10	尿素单元造粒机放空气	颗粒物、氨		氨: <50
11	尿素单元放空气	氨	洗涤	氨: <50

序号	生产单元或设施废气	主要污染物	污染治理技术	污染物排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
12	硝酸铵单元造粒塔放空气	颗粒物(硝酸铵尘)、氨	洗涤	颗粒物: 6~30
13	污水处理装置废气收集处理设施(以煤或油为原料)尾气	H <sub>2</sub> S、氨、酚类	生物滴滤	H <sub>2</sub> S、氨满足 GB14554 排放速率要求

### 8.3 固体废物污染防治可行技术

固体废物污染防治可行技术见表 8。

表 8 固体废物污染防治可行技术

序号	类别	固体废物	可行技术	适用性
1	一般工业固体废物	煤气化炉渣/燃煤炉渣	收集后资源化利用(制砖制水泥)	各类氮肥企业
		废催化剂	委托资质的处理单位处置	各类氮肥企业
		剩余污泥	填埋/焚烧	各类氮肥企业
2	危险废物	脱硝含钒钛废催化剂	委托有资质的处理单位处置	各类氮肥企业
		转化工段含镍废催化剂	委托有资质的处理单位处置	适合以天然气(焦炉气)为原料的氮肥企业

### 8.4 噪声污染防治可行技术

噪声污染防治可行技术见表 9。

表 9 噪声污染防治可行技术

序号	噪声源	可行技术	降噪水平
1	生产设备噪声	厂房隔声	降噪量 20 dB (A) 左右
		隔声罩	降噪量 20 dB (A) 左右
		隔振、减振	降噪量 10 dB (A) 左右
2	空压机噪声	减振、消声器	消声量 20 dB (A) 左右
3	风机噪声	消声器	消声量 25 dB (A) 左右
4	泵类噪声	隔声罩	降噪量 20 dB (A) 左右

附录 A  
(资料性附录)  
氮肥工业生产工艺流程及主要产污环节

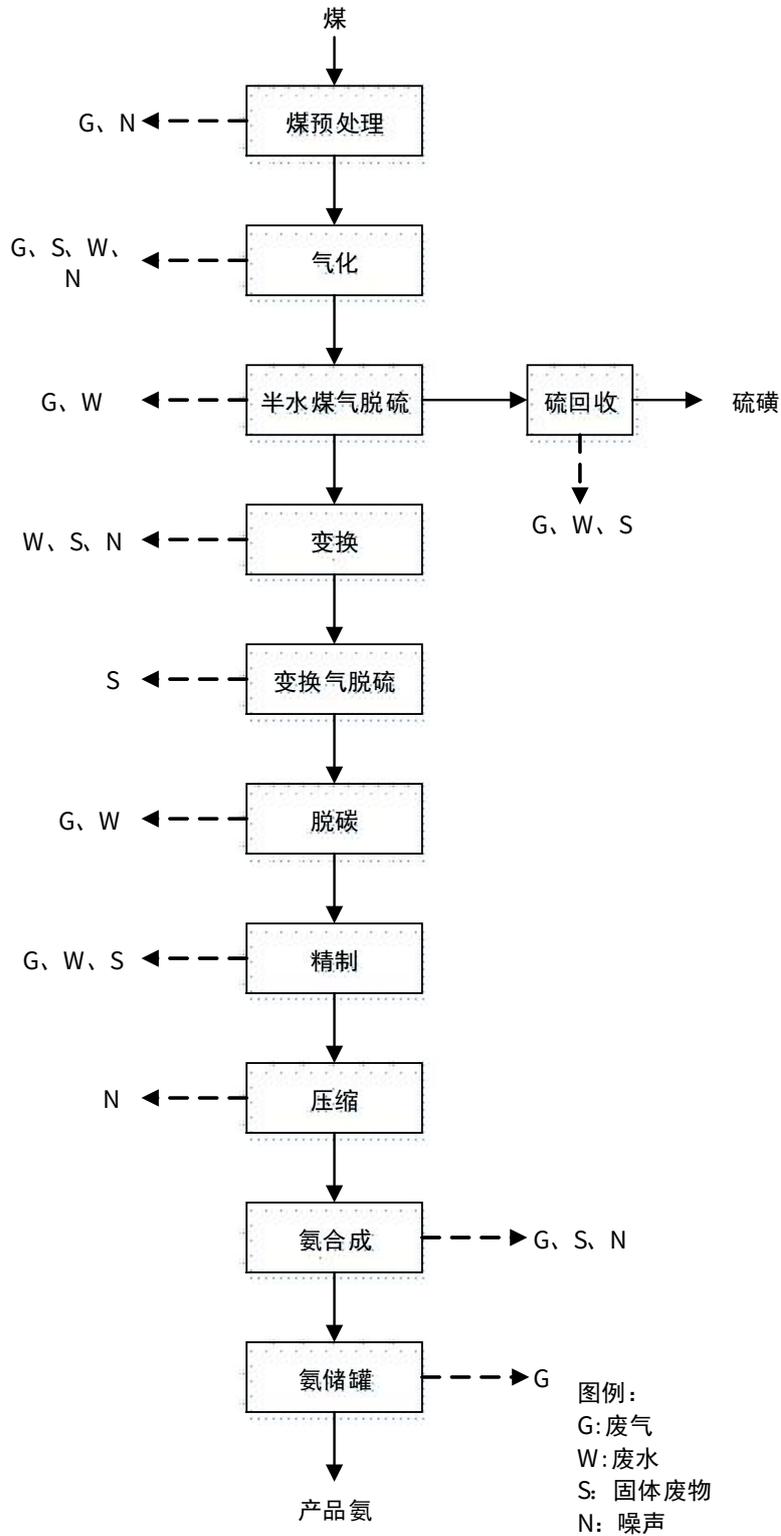


图 A.1 无烟煤（型煤）固定床间歇气化制氨工艺流程及主要产污环节

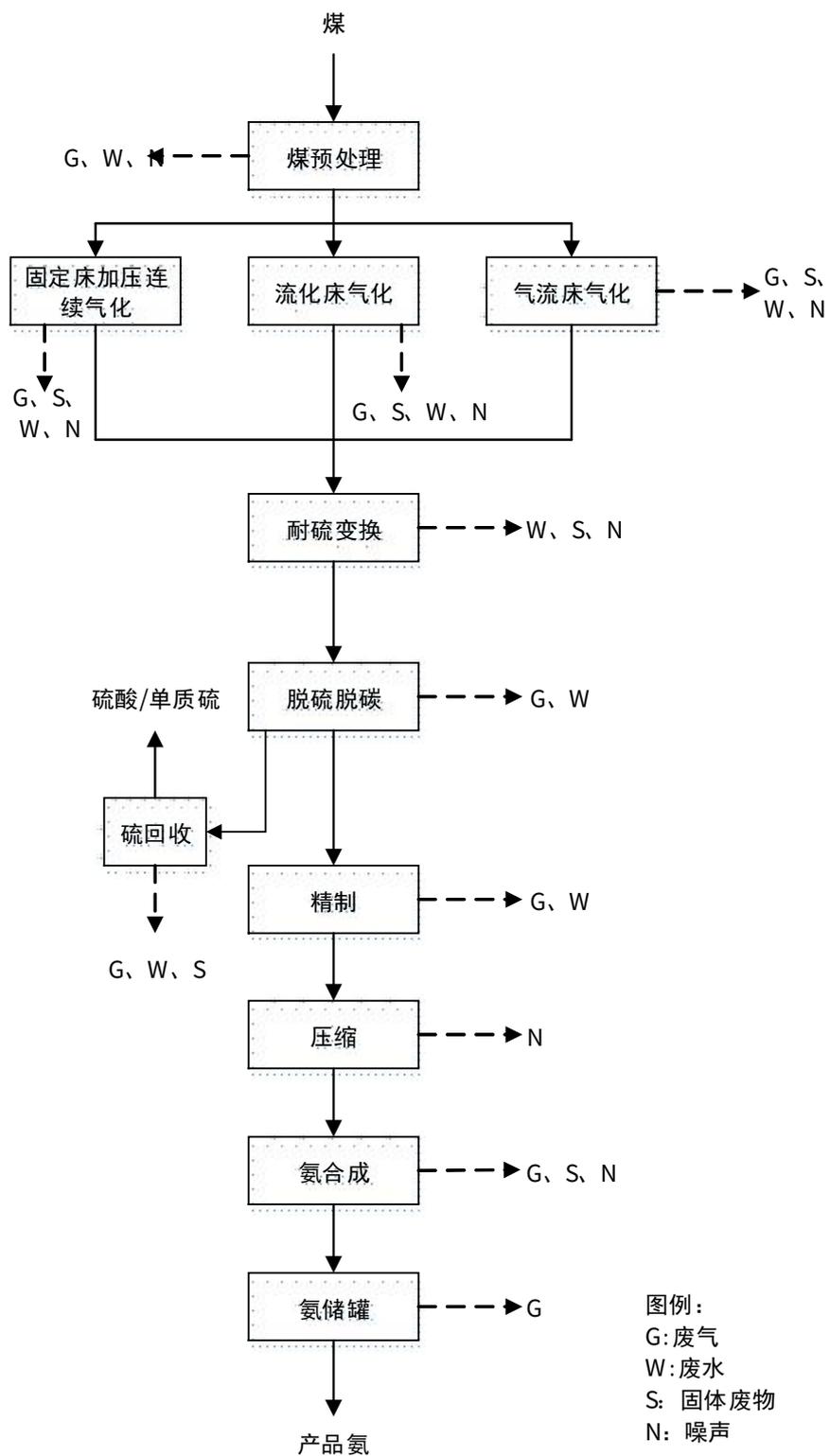


图 A.2 以煤为原料的连续气化合成氨生产工艺流程及主要产污环节

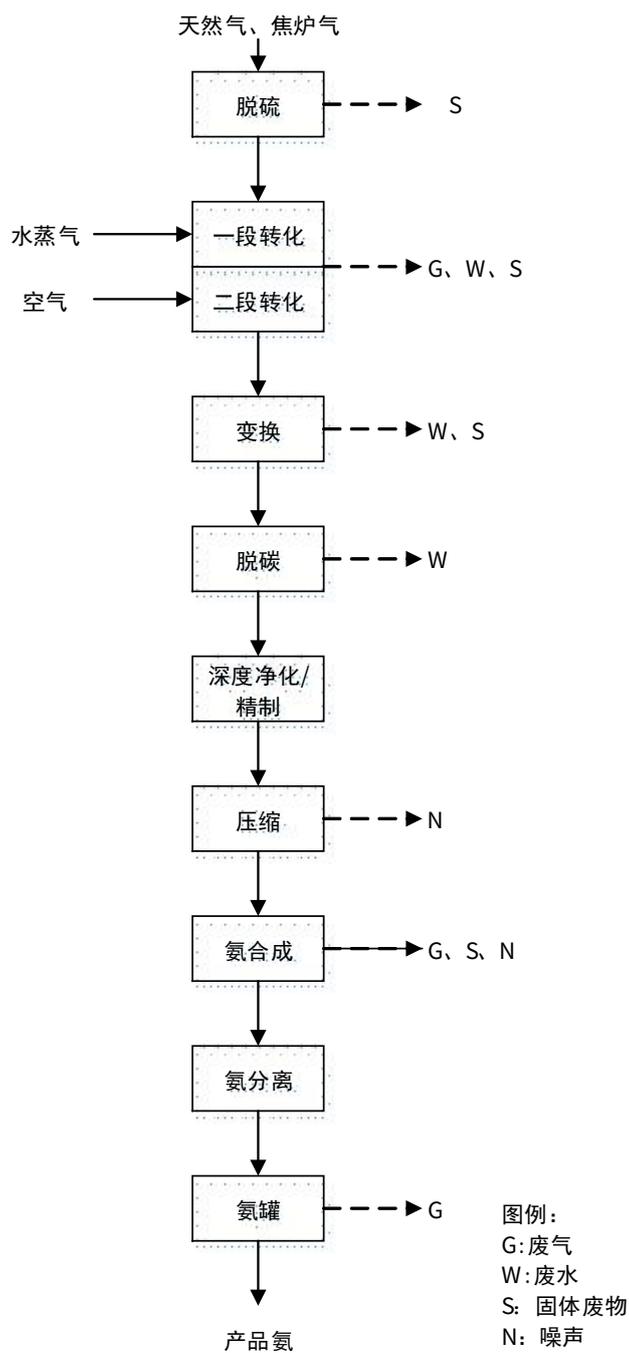


图 A.3 以天然气、焦炉气为原料合成氨生产工艺流程及主要产污环节

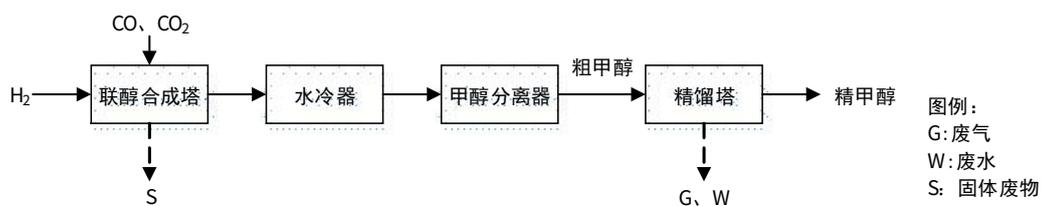


图 A.4 联醇生产工艺流程及主要产污环节

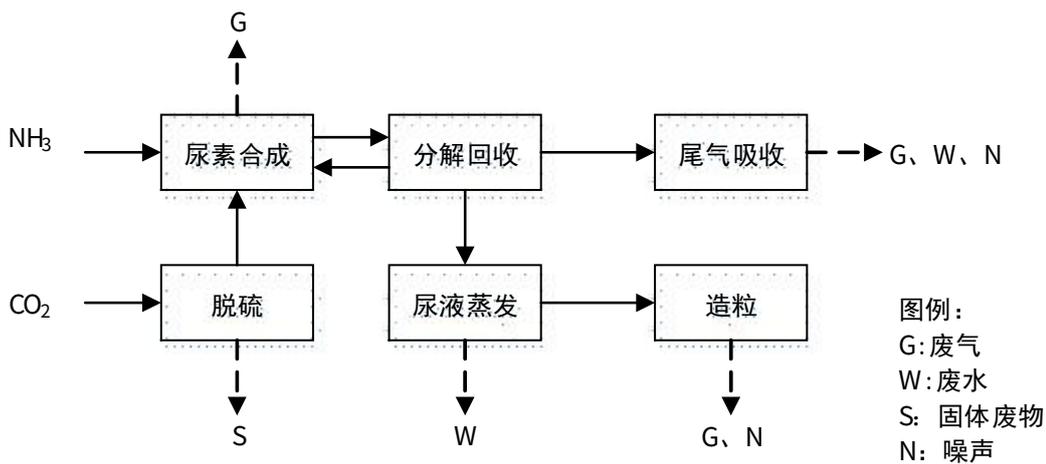


图 A.5 尿素生产工艺流程及主要产污环节

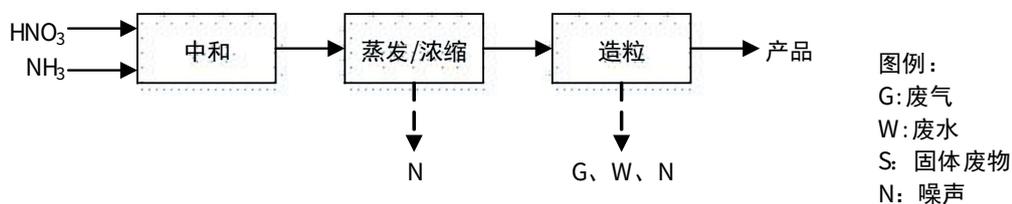


图 A.6 硝酸铵生产工艺流程及主要产污环节

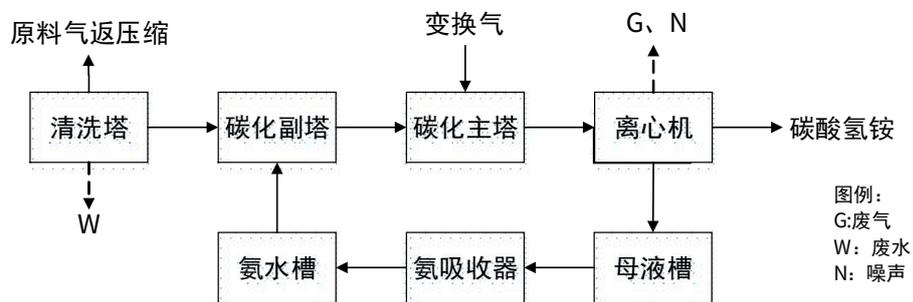


图 A.7 碳酸氢铵生产工艺流程及主要产污环节

附录 B

(资料性附录)

氮肥工业产污环节及污染物浓度水平

表 B.1 以煤为原料的合成氨生产产污环节及主要污染物浓度

生产工艺		产污环节	主要污染物	污染物浓度
原煤预处理		煤场装卸、贮存、运输及煤预处理扬尘	粉尘	—
气化	固定床常压间歇气化工艺	造气吹风气/吹风气燃烧后烟气	粉尘、H <sub>2</sub> S、SO <sub>2</sub>	粉尘：1500 mg/m <sup>3</sup>
		造气循环水冷却塔逸散	氨、氰化物、VOCs	—
	碎煤固定床加压气化工艺	煤锁卸压引射废气	粉尘、H <sub>2</sub> S、氨、烃类	粉尘：500~2000 mg/m <sup>3</sup>
		气流床气化工艺	煤锁卸压引射废气	粉尘、H <sub>2</sub> S
		灰水闪蒸不凝气	H <sub>2</sub> S、羰基硫	—
脱硫		再生槽废气	H <sub>2</sub> S	H <sub>2</sub> S：30~250 mg/m <sup>3</sup>
脱碳		脱碳气提塔废气	H <sub>2</sub> S、NMHC	H <sub>2</sub> S：0.5~5 mg/m <sup>3</sup>
硫回收		尾气回收硫磺的较高一般送锅炉脱硫，回收制酸的可达到 100 以下可以现场直接排放	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub> ：500~700 mg/m <sup>3</sup>
合成		合成放空气、氨罐弛放气	氨	氨：2%~10%

表 B.2 以煤为原料的合成氨生产产污环节及主要污染物浓度

废水种类	工艺/工段	产生节点	主要污染物	污染物浓度 (mg/L)
气化废水	固定床气化工艺	以褐煤为原料的固定床气化工艺产生的煤气洗涤水(酚氨回收前)	COD <sub>Cr</sub> 、氨氮、氰化物、挥发酚、硫化物、SS	COD <sub>Cr</sub> : 10000~45000 氨氮: 2000~10000 总酚: 3000~15000
		以贫瘦煤为原料的固定床气化工艺产生的煤气洗涤水	COD <sub>Cr</sub> 、氨氮、总酚、硫化物	COD <sub>Cr</sub> : 600~1500 氨氮: 50~200 总酚: 40~100
		以无烟块煤、型煤、焦炭为原料的固定床间歇气化工艺产生的煤气洗涤水	COD <sub>Cr</sub> 、氨氮、SS、硫化物、氰化物	COD <sub>Cr</sub> : 200~600 氨氮: 200~400
	水煤浆加压气化生产工艺	激冷水、煤气洗涤水、渣水分离水	COD <sub>Cr</sub> 、氨氮、总酚	COD <sub>Cr</sub> : 200~1000 氨氮: 100~500
	粉煤气化生产工艺	气化炉激冷室和煤气洗涤产生的灰水	氨氮、COD <sub>Cr</sub> 、氰化物、挥发酚、硫化物、SS	COD <sub>Cr</sub> : 200~800 氨氮: 30~400

废水种类	工艺/工段	产生节点	主要污染物	污染物浓度 (mg/L)
湿法脱硫 洗涤废水	碱液吸收	脱硫废水	硫化物、氰化物、 COD <sub>Cr</sub>	氰化物: 10~30
	液相催化 氧化法	脱硫废水	硫氰酸根、硫代硫 酸根、COD <sub>Cr</sub>	硫氰酸根: 30000~50000
变换工艺 冷凝液	粉煤气化 工艺	变换工段气水分离器排水	氨、SS、COD <sub>Cr</sub>	氨氮: 5000~10000
	水煤浆气 化工艺	变换工段气水分离器排水	氨、SS、COD <sub>Cr</sub>	氨氮: 30000~60000
净化 废水	醇烃化、 酸烷化工 艺	甲醇精馏回收废水	甲醇	甲醇: 5000~15000
	低温甲醇 洗	甲醇水分离塔底排水	COD <sub>Cr</sub> 、甲醇	COD: 400~2000 甲醇: 150~500
含油 废水	压缩	压缩机油水分离器排水	石油类、COD <sub>Cr</sub>	石油类: 30~300

表 B.3 以天然气（或焦炉气）为原料的合成氨生产产污环节和主要污染物浓度

工序		废气污染源	主要污染物	污染物浓度
以天然气为原 料	原料气制备	转化炉烟气	颗粒物、NO <sub>x</sub> 、SO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub> : 1~20 mg/m <sup>3</sup>
		脱硫再生槽废气	H <sub>2</sub> S、氨、NMHC	H <sub>2</sub> S: 30~250 mg/m <sup>3</sup>
以焦炉气为原 料	原料气制备	转化炉烟气	颗粒物、NO <sub>x</sub> 、SO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub> : 1~20 mg/m <sup>3</sup>
		合成放空气	氨	氨: 2%~10%
氨合成	氨储罐弛放气			

表 B.4 以天然气（或焦炉气）为原料的合成氨生产产污环节和主要污染物浓度

废水种类	工艺	产生节点	主要污染物	污染物浓度 (mg/L)
变换冷凝液	变换工段	气水分离器	氨氮	500~1000
脱碳废水	脱碳工段	传统 MDEA 法/传统苯菲尔法脱碳再 生系统排水	氨氮	1500~2500
含油废水	压缩机	压缩机油水分离器排水	石油类	30~300

表 B.5 氮肥企业其他产品生产废水来源与主要污染物浓度

产品	废水种类	主要污染物	污染物浓度 (mg/L)
联醇	精馏残液	甲醇	甲醇: 1000~8000
尿素	工艺冷凝液	氨氮、尿素	氨氮: 35000~55000 尿素: 4000~15000
硝酸铵	工艺冷凝液	硝酸铵、氨氮	硝酸铵: 3000~5000
碳酸氢铵	清洗废水	氨氮	氨氮: 1000~3000