

煤制氮肥

(一) 适用范围

适用于以煤为原料制备氮肥的工业企业，不包括以石油、天然气为原料制备氮肥的企业。

(二) 生产工艺

1、主要生产工艺：

表 25-1 煤制氮肥主要生产工艺

序号	生产单元	生产工艺
1	原料气制备	固定床常压间歇煤气化工艺
		水煤浆气流床气化工艺
		干燥粉气流床气化工艺
		碎煤固定床加压气化工艺
		流化床气化及其它气化工艺
2	原料气净化	变换工艺
		碳化工艺
		脱硫脱碳工艺
		硫回收工艺
		原料气精制工艺
3	NH ₃ 合成	高、中、低压等各种工艺
4	尿素	二氧化碳汽提工艺
		NH ₃ 汽提工艺
		水溶液全循环工艺
		其他工艺
5	公用工程	锅炉
		废水处理
		火炬系统

2、主要原辅材料：原料煤、有机化学原料。

3、主要能源：燃料煤、天然气、电等。

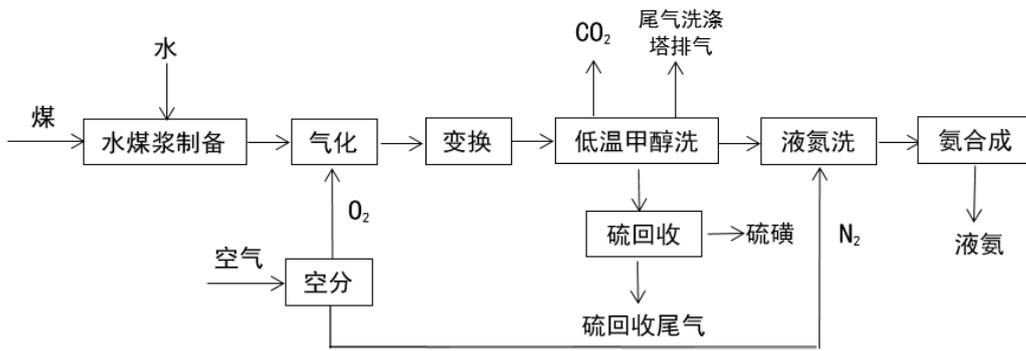


图 25-1 水煤浆气流床气化工工艺合成氨生产工艺流程图

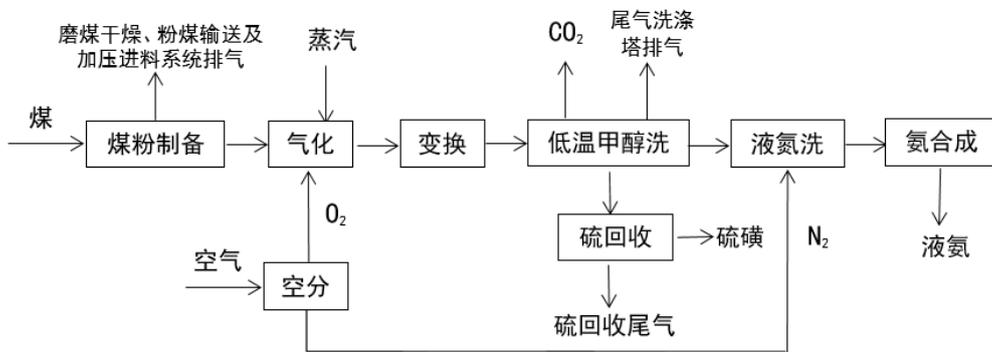


图 25-2 干煤粉气流床气化工工艺合成氨生产工艺流程图

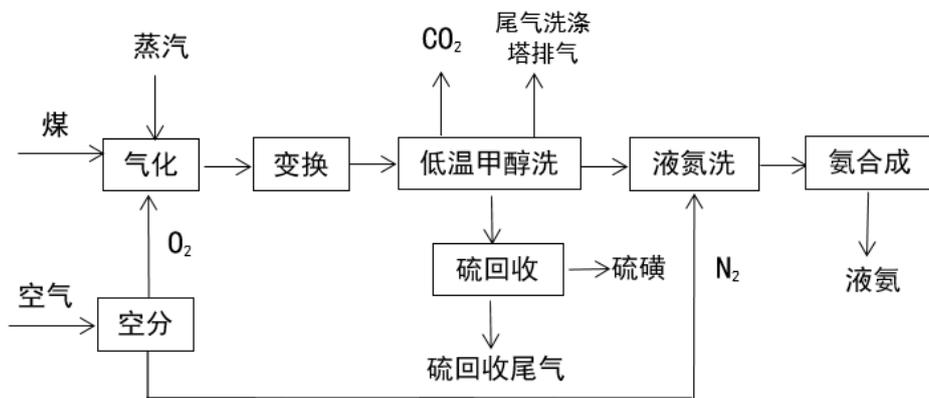


图 25-3 碎煤固定床加压气化工工艺合成氨生产工艺流程图

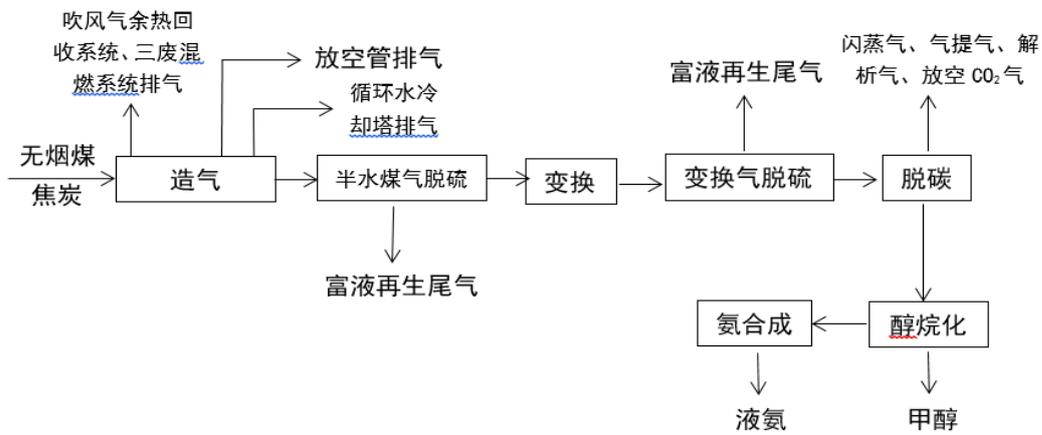


图 25-4 固定床常压间歇煤气化工艺合成氨生产工艺流程图

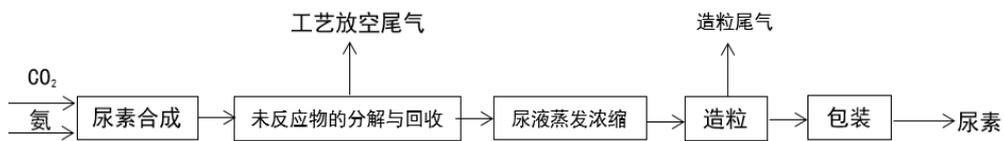


图 25-5 尿素生产工艺流程图

(三) 主要污染物产排环节

表 25-2 煤制氮肥行业主要产排污节点及治理设施

序号	生产工艺		主要产排污节点	排放形式	主要污染物	主要治理设施
1	备煤		收尘尾气	有组织	PM	袋式除尘
			备煤、卸煤过程排放	无组织	PM	水喷淋
2 ^a	固定床常压间歇煤气化	原料气制备	吹风气余热回收系统排放、三废混燃系统排放	有组织	PM	湿式除尘、袋式除尘、电除尘
					SO ₂	干法、半干法、湿法脱硫
					NO _x	低氮燃烧+SNCR、低氮燃烧+SCR
			造气循环水冷却塔	无组织	NH ₃	/
			造气废水沉淀池废气收集设施排气筒	有组织	NH ₃	生物滴滤法、密闭收集热力燃烧
			造气炉放空管	有组织	PM	/
	一氧化碳	/				
	原料气净化	半水煤气脱硫、变换气脱硫富液再生尾气排气筒	有组织	硫化氢	集中回收、焚烧治理	
		脱碳闪蒸气、气提气、解析气、放空二氧化碳气排气筒	有组织	硫化氢	提高脱硫效率，降低排气浓度，闪蒸气回收	
	干煤粉气流床气化	原料气制备	磨煤干燥系统放空空气排气筒	有组织	PM	袋式除尘
			NO _x	低氮燃烧		
		煤粉输送及加压进料系统粉煤仓排气筒	有组织	PM	袋式除尘	
				甲醇	/	
	原料气净化	低温甲醇洗尾气洗涤塔排气筒	有组织	甲醇	洗涤	
硫回收尾气排气筒		有组织	SO ₂	湿法脱硫		
	硫酸雾		酸雾捕集+碱洗			
水煤浆气流床气化	原料气净化	低温甲醇洗尾气洗涤塔排气筒	有组织	甲醇	洗涤	
		硫回收尾气排气筒	有组织	SO ₂	湿法脱硫	
硫酸雾	酸雾捕集+碱洗					

序号	生产工艺		主要产排污节点	排放形式	主要污染物	主要治理设施
2 ^a	碎煤固定床加压气化	原料气净化	酸性气脱除设施排气筒	有组织	SO ₂	干法、湿法脱硫
			硫回收尾气排气筒	有组织	SO ₂	湿法脱硫
					硫酸雾	酸雾捕集+碱洗
3	尿素		工艺放空尾气排气筒	有组织	NH ₃	洗涤
			造粒尾气排气筒	有组织	PM	洗涤
					NH ₃	洗涤
4	锅炉		锅炉烟气排气筒	有组织	PM	湿式除尘、袋式除尘、电除尘、湿式电除尘
					NO _x	低氮燃烧、SNCR、SCR
					SO ₂	干法、半干法、湿法脱硫
5	废水收集及处理过程		废水集输、储存、处理	有组织	VOCs	生物滴滤

注 a: 采用常压固定床纯氧气化、富氧气化、循环流化床气化、恩德煤气化工艺生产合成氨, 制气工序煤气采用循环冷却水激冷方式除尘降温、循环冷却水又采用冷却塔方式降温的, 制气工序大气污染物排放参考固定床常压间歇煤气化工艺; 采用新型煤气化工艺生产合成氨, 若脱硫脱碳工序采用 PC、NHD、MDEA、PSA 等技术, 原料气净化工段的大气污染物排放参考固定床常压间歇煤气化工艺

1、PM: 主要来自备煤、锅炉、固定床常压间歇煤气化的吹风气余热回收系统或三废混燃系统、干燥粉气流床气化的磨煤干燥系统放空气以及尿素造粒塔（机）的有组织排放。

2、SO₂: 主要来自硫回收尾气、锅炉、固定床常压间歇煤气化的吹风气余热回收系统或三废混燃系统的有组织排放。

3、NO_x: 主要来自锅炉、固定床常压间歇煤气化的吹风气余热回收系统或三废混燃系统的有组织排放。

4、NH₃: 有组织排放主要来自尿素造粒塔（机）排气以及尿素工艺尾气放空；无组织排放主要来自固定床常压间歇煤气化的造气废水沉淀池以及造气循环冷却塔。

5、VOCs: 有组织排放主要来自新型煤气化合成氨生产中低温甲醇洗工序的尾气洗涤塔排气、固定床常压间歇煤气化联产甲醇工序精馏尾气；无组织排放主要来自有机液体存储与调和挥发、废水收集及处理过程、设备动静密封点泄漏、有机液体装卸挥发等。

(四) 绩效分级指标

表 25-3 煤制氮肥行业绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
工艺水平	新型煤气化工艺 ^a		/	
污染治理技术	<p>1、PM：备煤、磨煤干燥、输送及进料系统采用袋式除尘等工艺；固定床常压间歇煤气化工艺吹风气余热回收系统和三废混燃系统采用袋式除尘、电袋复合或湿式电除尘工艺；尿素造粒尾气配备水洗涤或其它等效设施；</p> <p>2、NO_x：锅炉采用低氮燃烧技术或其它等效设施，锅炉烟气、固定床常压间歇煤气化工艺吹风气余热回收系统和三废混燃系统烟气采用 SNCR 或 SCR 脱硝设施；</p> <p>3、SO₂：煤粉干燥采用低硫燃料（硫含量≤0.5%）；低温甲醇洗酸性气回收产品为硫磺时，尾气采用湿法脱硫设施或送锅炉烟气脱硫系统进一步脱除 SO₂；固定床常压间歇煤气化工艺吹风气余热回收系统和三废混燃系统烟气采用石灰/石膏法或氨法等脱硫技术；</p> <p>4、NH₃：尿素放空工艺尾气、尿素造粒尾气采用洗涤或其它等效设施；</p> <p>5、硫化氢：含硫化氢的脱硫富液再生尾气集中回收送锅炉等焚烧处理；优化工艺，提高前工序脱硫效率，降低脱碳排放气体的硫化氢浓度；脱碳闪蒸气回收；</p> <p>6、硫酸雾：低温甲醇洗酸性气制硫酸时需配套高效酸雾捕集设施</p>		<p>1、PM：同 A、B 级要求；</p> <p>2、NO_x：锅炉烟气、固定床常压间歇煤气化工艺吹风气余热回收系统和三废混燃系统烟气采用 SNCR 或 SCR 脱硝设施；</p> <p>3、SO₂：固定床常压间歇煤气化工艺吹风气余热回收系统和三废混燃系统烟气采用氨法等脱硫技术；</p> <p>4、NH₃：尿素造粒尾气采用洗涤或其它等效设施</p>	未达到 C 级要求
排放限值 ^b	<p>1、配套燃煤锅炉烟气达到超低排放要求，PM、SO₂、NO_x 浓度分别不高于 10、35、50mg/m³；</p> <p>2、造粒塔造粒时，PM、NH₃ 排放浓度分别不高于 30、40mg/m³；造粒机造粒时，PM、NH₃ 排放浓度均不高于 30mg/m³；</p> <p>3、原料煤干燥、酸性气回收硫磺产品时，SO₂ 排放浓度不高于 50mg/m³；</p> <p>4、煤气化备煤、输送及进料系统、原料煤干燥排气，PM 排放浓度不高于 20mg/m³；原</p>	<p>1、同 A 级要求；</p> <p>2、造粒塔造粒时，PM、NH₃ 排放浓度均不高于 50mg/m³；造粒机造粒时，PM、NH₃ 排放浓度均不高于 30mg/m³；</p> <p>3、原料煤干燥、酸性气回收硫磺产品时，SO₂ 排放浓度不高于 100mg/m³；</p> <p>4、同 A 级要求；</p> <p>5、同 A 级要求；</p> <p>6、脱碳气提气、解析气、放空二氧化碳气中硫化氢浓度不高于 5mg/m³；</p>	<p>1、配套燃煤锅炉烟气达到特别排放限值要求，PM、SO₂、NO_x 浓度分别不高于 20、50、100mg/m³；</p> <p>2、造粒塔造粒时，PM 排放浓度不高于 70mg/m³，NH₃ 排放浓度不高于 70mg/m³；造粒机造粒时，PM 排放浓度不高于 50mg/m³，NH₃ 排放浓度不高于 50mg/m³；</p>	<p>1、同 C 级要求；</p> <p>2、固定床常压间歇煤气化工艺吹风气余热回收系统和三废混燃系统排放烟气 PM、SO₂、NO_x 浓度分别不高于 50、300、300mg/m³</p>

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
	料			
排放限值 ^b	煤干燥排气，NO _x 排放浓度不高于 100mg/m ³ ； 5、新型煤气化合成氨生产，低温甲醇洗尾气洗涤塔排气甲醇浓度不高于 50mg/m ³ ； 6、企业边界 NH ₃ 浓度不高于 0.75mg/m ³	7、固定床常压间歇煤气化工艺吹风气余热回收系统和三废混燃系统排放烟气 PM、SO ₂ 、NO _x 浓度分别不高于 30、50、200mg/m ³ ； 8、企业边界 NH ₃ 浓度不高于 1.0mg/m ³	3、同 B 级要求； 4、固定床常压间歇煤气化工艺吹风气余热回收系统和三废混燃系统排放烟气 PM、SO ₂ 、NO _x 浓度分别不高于 30、200、300mg/m ³	
无组织排放	1、煤堆场实现封闭储存；煤粉等粉状物料采用筒仓等全封闭料库存储，储仓上设置布袋除尘； 2、汽车、火车卸煤受料槽采用喷水、水雾或干雾抑尘等方式或封闭方式； 3、输煤栈桥、输煤转运站采用封闭措施并配置袋式除尘器等除尘装置； 4、对原煤破碎、筛分产生的粉尘进行有效收集处理	1、煤堆场实现封闭储存或建设防风抑尘设施，其它易起尘物料采取苫盖；煤粉等粉状物料采用筒仓等全封闭料库存储，储仓上设置布袋除尘； 2、同 A 级要求； 3、同 A 级要求； 4、同 A 级要求； 5、固定床常压间歇煤气化工艺：造气循环水系统沉淀池及集输水管（沟）加盖封闭并收集废气送锅炉焚烧，无含酚氰 NH ₃ 等污染物的冷却塔废气排放，或完成 30%以上气化炉改造	1、同 B 级要求； 2、同 A 级要求； 3、同 A 级要求； 4、固定床常压间歇煤气化工艺：造气循环水系统沉淀池及输水管（沟）加盖封闭	未达到 C 级要求
监测监控水平	重点排污企业主要排放口 ^c 安装 CEMS（包括 SO ₂ 、NO _x 、PM），并接入 DCS，记录企业环保设施运行及相关生产过程主要参数，数据保存一年以上		未达到 A、B 级要求	

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
泄漏检测与修复	固定床常压间歇煤气化工艺醇氨联产的甲醇生产单元、碎煤固定床加压气化的原料气制备及净化单元、新型煤气化低温甲醇洗工序，按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019）相关要求，开展泄漏检测与修复工作			未达到 A、B、C 级要求
环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内废气监测报告			
	台账记录：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）；2、废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料更换量和时间、脱硫及脱硝剂添加量和时间等）；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放手工和在线监测记录等）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料（天然气、煤等）消耗记录	至少符合 A 级要求中 1、2、3 项		未达到 B、C 级要求
	人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力		人员配置：配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	
运输方式	1、物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车； 2、厂内运输车辆全部达国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源汽车； 3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械	1、物料公路运输使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于 70%，其他车辆达到国四排放标准； 2、厂内运输车辆达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源汽车比例不低于 70%，其他车辆达到国四排放标准； 3、厂内非道路移动机械达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于 70%	1、物料公路运输使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车比例不低于 50%； 2、厂内运输车辆达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源汽车比例不低于 50%； 3、厂内非道路移动机械达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于 50%	未达到 C 级要求
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账		未达到 A、B 级要求	

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
<p>注 1: ^a新型煤气化工艺指以水煤浆、干燥粉、碎煤/块煤等为原料, 以纯氧为气化剂的连续煤气化技术; 其配套的煤气激冷 (冷却) 水系统不得产生含酚、氰、NH₃ 等污染物的冷却塔废气排放;</p> <p>注 2: ^b《化学肥料工业大气污染物排放标准》正在制定, 如出现标准严于本指南排放限值的情况, 以标准为主;</p> <p>注 3: ^c主要排放口按照《排污许可证申请与核发技术规范化肥工业-氮肥》(HJ864.1-2017)确定</p>				

（五）减排措施

1、A 级企业：

鼓励结合实际，自主采取减排措施。

2、B 级企业：

橙色及以上预警期间：新型煤气化工艺，限产 20%，以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算；固定床常压间歇煤气化，停产 20%，按气化炉数量计；根据生产装置生产量的减少水平，降低原辅材料及产品装卸频次；停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

3、C 级企业

生产负荷调整：

新型煤气化工艺，限产 30%，以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算；固定床常压间歇煤气化，停产 30%，按气化炉数量计；根据生产装置生产量的减少水平，降低原辅材料及产品装卸频次。

应急减排措施：

橙色及以上预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

4、D 级企业

生产负荷调整：

新型煤气化工艺，限产 50%，按产量计，以“环评批复产能、排污许可载明产能、前一年正常生产实际产量”三者日均值的最小值为基准核算；固定床常压间歇煤气化，停产 50%，按气化炉数量计；根据生产装置生产量的减少水平，降低原辅材料及产品

装卸频次。

应急减排措施：

黄色及以上预警期间：停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输。

5、备注：

针对短时间内难以停产的工序，建议在重污染频发的秋冬季期间，提前调整生产计划，确保预警期间企业能够落实相应应急减排措施。鼓励地方管理部门根据企业绩效分级水平，实施差异化轮流生产。

（六）核查方法

1、现场核查：重点核查原料气制备气化炉停产或限产情况（新型煤气化工艺：原料煤投入量或产量核算等，固定床常压间歇煤气化：气化炉的停炉数量）。

2、台账核查：查看原料气制备气化炉生产台账。

3、污染治理设施运行状况核查：现场查看大气污染治理设施运行记录台账、控制系统主要运行参数是否满足操作规程要求，主要排放口 CEMS 监测设备数据是否正常及超标等情况。

4、运输核查：具体参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》进行车辆核查。