

A stylized, schematic diagram of an industrial process, likely related to fertilizer production, is positioned on the left side of the cover. It features a vertical column with various internal components, including what appears to be a hopper at the top, a series of horizontal trays or filters in the middle, and a base with a small pump or motor. The diagram is rendered in white lines on a yellow background, which is itself set against a larger green background that occupies the right half of the cover. The overall style is that of a mid-20th-century technical manual or textbook.

小氮肥生产技术问答

吉林人民出版社

小氮肥生产技术问答

榆 树 县 化 肥 厂
吉林省石油化工学校

吉 林 人 民 出 版 社

内 容 提 要

本书主要介绍小氮肥生产中的水蒸汽制造、石灰碳化煤球的制备、造气、脱硫变换、压缩、碳化、铜洗、合成等工艺过程，理论知识，设备构造，操作技术和有关工艺计算。

本书适于小氮肥生产岗位的工人阅读，也可供小氮肥厂的干部、工程技术人员和无机化工专业学校的师生参考。

小氮肥生产技术问答

榆 树 县 化 肥 厂
吉林省石油化工学校

*

吉林人民出版社出版 吉林省新华书店发行
长春新华印刷厂印刷

*

787×1092毫米32开本 6 1/2印张 13,000字

1977年9月第1版 1977年9月第1次印刷

书号：16091·296 定价：0.44元

毛主席语录

路线是个纲，纲举目张。

鼓足干劲，力争上游，多快好省地
建设社会主义。

社会主义革命和社会主义建设，必
须坚持群众路线，放手发动群众，大搞
群众运动。

我们的方针要放在什么基点上？放
在自己力量的基点上，叫做自力更生。

工业学大庆

前 言

在毛主席革命路线指引下，我省小氮肥战线上的广大职工，坚持以阶级斗争为纲，认真贯彻党的基本路线，落实“鞍钢宪法”，鼓足干劲，力争上游，为多产化肥支援农业学大寨、普及大寨县做出了新贡献。随着化肥工业的发展，化肥工人队伍也不断壮大。为了普及和提高化肥工人技术知识水平，总结生产实践经验与革新成果，在省石油化工局的领导下，我们组成以化肥工人为主体的三结合编写组，编写了这本《小氮肥生产技术问答》。

本书按照小氮肥的生产过程，重点叙述了反应原理，设备结构，操作技术以及有关工艺计算。以问答形式编写，便于从事小氮肥生产的工人、干部和技术人员学习和参考。

参加本书编写的有工人、工农兵学员、技术人员、教师和领导干部，贯彻了群众路线，

发挥了集体智慧。实践证明：工人阶级不仅是世界物质财富的创造者，也是社会精神财富的创造者。工人群众和工农兵学员参加著书立说的事实，有力地批判了刘少奇、林彪散布的“群众落后论”，宣布了他们唯心史观的彻底破产。

本书初稿完成后，邀请梨树县化肥厂、蛟河县化肥厂、舒兰县化肥厂、九台县化肥厂和德惠县化肥厂的部分工人、技术员参加了本书的三结合审稿，对初稿提出了许多宝贵意见，使本书的质量得到进一步的提高。在此，对他们致以衷心的感谢。

由于我们路线觉悟不高，理论技术水平有限，书中还可能有脱离实际和错误之处，欢迎广大读者批评指正。

榆 树 县 化 肥 厂
吉林省石油化工学校

一九七六年八月

目 录

一、碳酸氢铵生产原料及流程

1. 碳酸氢铵的性质和用途有哪些?..... (1)
2. 生产碳酸氢铵常见的工艺流程有哪几种?..... (2)

二、石灰碳化煤球的制备

3. 什么是石灰碳化煤球? 怎样制造?..... (9)
4. 生灰为什么要消化?..... (10)
5. 配料时灰煤比根据什么来确定?..... (11)
6. 生球中的含水量对生球的质量有何影响?..... (12)
7. 什么是压球的压缩比? 它对生球的质量有何影响?..... (12)
8. 生球为什么要进行碳化? 怎样进行? (13)
9. 为什么用石灰碳化煤球造气产气量能够超过焦炭?..... (15)
10. 制好碳化煤球应注意哪些问题? 如何控制?..... (16)
11. 生球碳化时常出现“拉稀”、“干裂”的现象是怎么产生的? 如何防止?..... (17)
12. 生球成型、生球变熟球过程中采用哪些主要设备? 它的结构大致情况怎样?..... (18)

三、水蒸汽的制造

13. 锅炉在小氮肥厂中有啥作用?..... (23)

14. 水蒸汽是怎样制造出来的?..... (23)
15. 省煤器、蒸汽过热器在生产中起啥作用?..... (24)
16. 小氮肥厂常用的锅炉有哪些类型?
各具有什么特点?..... (24)
17. 沸腾炉的构造怎样? 几种类型?
具有哪些特点?..... (25)
18. 引起沸腾炉产生结焦的原因是啥?
怎样解决?..... (29)
19. 什么是锅炉的热效率?怎样表示? (30)
20. 影响锅炉效率有哪些因素?
如何提高锅炉效率?..... (31)
21. 水垢与烟垢对锅炉有什么影响?..... (32)
22. 软化锅炉用水有哪几种方法?..... (32)

四、半水煤气的制造

23. 煤气有几种? 什么叫半水煤气?..... (35)
24. 半水煤气是怎样产生的?..... (35)
25. 制气工作循环由哪几个阶段组成?
每一阶段有啥目的?..... (40)
26. 根据什么原则来分配吹风和上下吹阶段的
时间?..... (42)
27. 什么叫吹风效率? 制气效率? 总效率?
如何表示?..... (43)
28. 洗气箱、洗气塔、气柜有啥作用?
结构怎样?..... (44)
29. 如何控制循环氢含量?..... (46)
30. 如何提高单炉产气量?..... (47)

31. 煤气发生炉沿轴向的温度分布情况怎样?
如何稳定火层的位置?..... (48)
32. 引起半水煤气中氧含量过高的原因是啥?
有啥害处?如何解决? (50)
33. 什么原因造成半水煤气中CO含量低?
应采取什么措施?..... (51)
34. 什么原因造成发生炉结疤、挂炉?
如何处理?..... (52)
35. 怎样防止气柜抽瘪和气柜爆炸?..... (53)
36. 什么叫惰性气体?如何制备? (54)
37. 在半水煤气制造过程中, 对空气、蒸汽、半水
煤气等生产控制指标怎样计算?..... (55)
38. 怎样进行煤气发生炉生产能力的计算?..... (58)

五、氨水脱硫

39. 为什么要除去半水煤气中的硫化氢?
脱硫的方法有几种?有何特点?..... (60)
40. 怎样使氨水选择性的吸收 H_2S 而不致脱除
 CO_2 ?..... (61)
41. 什么叫滴度?如何计算?..... (63)
42. 常用的脱硫塔有几种类型?结构怎样?
有何特点?..... (64)
43. 什么是氨水催化法?..... (67)

六、一氧化碳的变换

44. 什么叫一氧化碳的变换?..... (69)
45. 什么叫触媒?..... (69)

46. 什么叫变换率? 怎样计算?..... (70)
47. 温度、压力、空速、蒸汽比例对变换反应
有啥影响?..... (71)
48. 变换炉触媒层为什么要分段装填?
段间冷却方式有几种? 有何特点?..... (74)
49. 工业上对触媒有什么要求?
怎样来选择变换触媒?..... (76)
50. 小氮肥厂常见有几种变换流程?..... (78)
51. 变换炉、热交换器、饱和热水塔、水加热器
有啥作用?..... (81)
52. 开工时触媒为什么要进行升温还原?
怎样进行?..... (85)
53. 停工时触媒为什么要进行钝化?..... (85)
54. 触媒升温还原时应注意哪些问题?..... (86)
55. 燃烧炉点火时, 应注意哪些问题?..... (87)
56. 引起变换炉温度突然上升或下降有哪些原因?
如何处理?..... (88)
57. 什么原因造成变换气中CO含量高? (89)

七、碳 化

58. 什么叫氨水碳化?..... (91)
59. 为什么选用稍低于20%浓氨水进行碳化?..... (92)
60. 温度、碳化度对浓氨水的碳化反应有啥影响?... (92)
61. 为什么要控制碳化过程各阶段的温度?
其控制指标多少?..... (93)
62. 制备合格的浓氨水应注意哪些问题?
为什么?..... (93)

63. 分离机的转速对碳酸氢铵的产量与质量有何影响?..... (94)
64. 怎样进行氨水碳化过程?..... (96)
65. 什么是整塔出料生产? 什么是连续出料生产? 各有何特点?..... (96)
66. 碳化塔、高位吸氨器、稠厚器结构怎样? 有啥作用?..... (97)
67. 碳化塔结疤、挂壁是怎样造成的? 如何解决?..... (100)
68. 尾气中 CO_2 含量超高是什么原因造成的? 怎么解决?..... (101)
69. 什么叫氨平衡? 怎样保持氨平衡?..... (102)
70. 什么叫氨转化率? 什么叫氨利用率? 如何计算?..... (102)

八、气 体 压 缩

71. 气体压力、温度和体积的关系怎样?..... (106)
72. 什么叫气体的等温、绝热、多变压缩过程?这三种压缩过程与外界提供功量的大小有什么关系?..... (106)
73. 气缸的压缩过程是怎样进行的?..... (108)
74. 什么叫压缩比? 为什么将气体压缩到较高压力, 需要采用多段压缩机?..... (110)
75. 怎样计算压缩机的生产能力? 影响因素有哪些?..... (111)
76. 压缩系统正常生产和气体循环时的流程是怎样进行的?..... (114)
77. 压缩机的开停车是怎样进行的? 应注意哪些问题?..... (116)

78. 压缩机抽负压是怎样引起的? 如何解决?.....(117)
79. 压缩机“带液”有啥害处? 如何防止?.....(118)
80. 引起压缩机各段压力波动的原因是啥?.....(119)
81. 循环油压下降怎么办?.....(119)

九、铜 洗

82. 原料气为什么要进行精炼? 精炼的方法有几种?
有哪些优缺点?.....(120)
83. 铜液由哪些成分组成? 什么叫铜比? 总铜、
游离氨、结合氨和总氨?(121)
84. 铜液吸收 CO 的反应有哪些特点? 温度、
压力和铜液成分是如何影响吸收的?.....(122)
85. 铜液吸收 CO₂、O₂ 和 H₂S 的反应如何?
进入铜洗系统的碳化气(或水洗气)中 CO₂ 或
O₂ 含量过高有什么危害?(125)
86. 铜液为什么要再生? 再生过程中发生哪些
化学反应?.....(127)
87. 怎样进行铜液洗涤和铜液再生的过程?.....(128)
88. 铜洗塔、回流塔、还原器、再生器有啥作用?
结构怎样?.....(130)
89. 铜洗产生“闹微量”的原因是什么?.....(134)
90. 精炼气中 CO 和 CO₂ 含量超高从哪几方面
表现出来? 怎样解决?.....(135)
91. 引起精炼气带液的原因是啥? 怎样防止?.....(135)
92. 造成铜液泵抽空的原因是啥? 怎样解决?.....(136)
93. 引起总铜与铜比下降的原因? 怎样控制?.....(137)
94. 引起回流塔冒铜液的原因是啥? 怎样防止?.....(139)

95. 回流塔的温度过高或过低有啥害处?.....(140)
96. 再生短路有哪几种? 还原短路有哪几种?.....(140)
97. 如何计算制备铜液原料消耗量?.....(140)
98. 如何计算醋酸铜氨液吸收 CO 的能力?.....(142)

十、氨 的 合 成

99. 氨的最高产率能达到多少?.....(145)
100. 怎样确定最适宜氢氮比? 如何控制?.....(148)
101. 何谓空间速度? 怎样选择?.....(148)
102. 什么是最适宜温度? 什么是热点温度?
触媒层温度分布如何接近理想状况?.....(150)
103. 触媒层温度应当怎样进行调节?.....(152)
104. 循环气量应当如何控制?.....(153)
105. 系统压力应当如何控制?.....(153)
106. 合成塔有几种类型? 有何优缺点?.....(154)
107. 合成氨一般采用哪几种类型的触媒?
其性能怎样?.....(157)
108. 合成触媒在使用前为啥要还原?.....(158)
109. 怎样选择触媒还原条件?.....(158)
110. 触媒在还原前为什么要往系统加氨?.....(160)
111. A₁型触媒还原时应注意哪些事项?.....(161)
112. 装填触媒时应注意什么问题?.....(162)
113. 影响混合气中氨冷凝的因素有哪些?.....(162)
114. 怎样降低合成塔入口氨含量?.....(164)
115. 什么原因能造成合成塔出口温度升高?
怎样控制?.....(164)
116. 精炼气中一氧化碳、二氧化碳含量突然升高,

- 而电桥还没有发现,合成岗位应当怎样处理?...(165)
117. 铜液带入合成塔应当怎样判断和处理?...(165)
118. 放氨管道堵塞时应当怎样判断和处理?...(166)
119. 什么原因能造成气氨总管压力升高?...(166)
120. 触媒层同一平面的温度差过大对合成有啥影响?
怎样防止?...(167)
121. 合成塔出入口压力差过大对合成塔有啥害处?
怎样调节?...(168)
122. 生产中合成塔副阀全开后主阀为啥不能全关?...(168)
123. 氨净值、合成塔生产能力、合成率、循环气
放空量、入塔与出塔的氨含量以及触媒还原
时出水量怎样计算?...(169)
124. 冰机在生产中起啥作用?试述冰机系统的
操作过程?...(173)
125. 什么叫冷冻能力?如何提高冷冻能力?...(174)

一、碳酸氢铵生产原料及流程

1. 碳酸氢铵的性质和用途有哪些？

碳酸氢铵，又名酸式碳酸铵或重碳酸铵，分子式为 NH_4HCO_3 。化学纯 NH_4HCO_3 为白色的单斜或斜方晶体，含氮 17.72%。工业纯 NH_4HCO_3 由于含有铁的硫化物而微带灰色，含氮约 17.5%。比重 1.73。

NH_4HCO_3 易溶于水，溶解度随温度升高而增大。 NH_4HCO_3 于 35°C 开始分解，生成 NH_3 、 CO_2 、 H_2O ， 20°C 以下基本稳定。 NH_4HCO_3 的分解速度，随温度升高和有水的存在而加剧。因此 NH_4HCO_3 贮存要求放置阴凉干燥处并采用密闭的包装。

NH_4HCO_3 的实验分解速度如下：

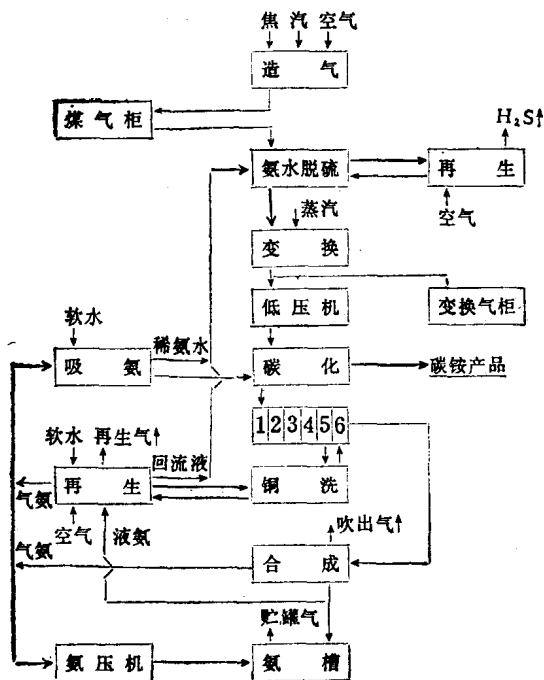
停留时间(时)	NH_4HCO_3			备 注
	重量(克)	分解量(克)	分解率%	
0	5000	—	—	温度 $30\sim 31^\circ\text{C}$ 相对湿度 18.8 ~20.7%
2	4997	3	0.06	
16	4927	73	1.46	
25	4889	111	2.22	
48	4775	225	4.5	
71	4653	337	6.75	

碳酸氢铵主要用作肥料，其次用于医药、食品发酵、灭火剂等。碳酸氢铵的肥效与等量氮素的硫酸铵相当，它对土壤的作用与硝铵一样没有破坏作用，此外由于碳酸氢铵肥料含有碳酸根，还可供给植物所需的 CO_2 。可见碳酸氢铵是一种肥效良好的化学肥料。

2. 生产碳酸氢铵常见的工艺流程有哪几种？

(1) 流程：

① 焦碳—铜洗—碳酸氢铵生产流程（常压碳化）



② 煤球—铜洗—碳酸氢铵生产流程（双加压法）

