

1045-63
1

化工原料及农药中间体 资料汇编

广东省化工研究所
广东省农药工业科技情报站 编

编写说明

根据上级有关要求，为更好地配合和满足我省化工行业生产和科研工作的需要，我们在经过广泛调查和参考有关资料的基础上，编写了这本《化工原料及农药中间体资料汇编》。供各级有关部门和生产、科研单位参考。

本“汇编”收集和汇总了目前我省和国内生产的主要有机、无机原料及农药中间体的基本生产情况。共收品种141个，每个品种均按产品名称、分子结构式、性能及用途、生产工艺路线、质量指标、生产厂现状和原材料消耗定额等项目编写，力求简明实用。其中“生产厂现状”和“原材料消耗定额”两项所列各厂的生产数据中，省内的全部以78年为准，而省外的则以78或75年为准，且均为各厂直接或间接提供，但未作详细核对，若与各单位实际数字不符，以该单位数字为准。

“汇编”在编写过程中，得到了省市有关部门及提供情况的兄弟单位的大力支持，在此表示感谢。此外，由于编写时间仓促和我们的能力水平所限，不当之处在所难免，恳请同志们批评指正。

本书为密级资料，请按规定保存、使用。

编者

一九七九年十一月

目 录

无机化工原料及农药中间体

1. 硫酸..... (1)	20. 磷酸三钠..... (39)
2. 硝酸..... (9)	21. 三聚磷酸钠..... (40)
3. 盐酸..... (13)	22. 氯化钙..... (40)
4. 磷酸..... (16)	23. 碳酸钙..... (42)
5. 碳酸钠 (纯碱) (18)	24. 氧化锌..... (43)
6. 碳酸氢钠 (小苏打) (20)	25. 硫酸铝..... (44)
7. 氢氧化钠 (烧碱) (21)	26. 硫酸锰..... (45)
8. 氢氧化钾..... (26)	27. 二氧化锰..... (46)
9. 氯酸钾..... (28)	28. 合成氨..... (47)
10. 硝酸钾..... (29)	29. 液氯..... (62)
11. 碳酸钾..... (30)	30. 氯磺酸..... (64)
12. 高锰酸钾..... (31)	31. 铬酸酐..... (66)
13. 焦磷酸钾..... (32)	32. 黄磷..... (67)
14. 氰化钠..... (33)	33. 三氯化磷..... (69)
15. 硫化钠..... (34)	34. 三氯氧磷..... (73)
16. 硫酸钠..... (35)	35. 五硫化二磷..... (74)
17. 亚硫酸钠..... (36)	36. 亚磷酸三甲酯..... (76)
18. 硫代硫酸钠..... (37)	37. 石灰氮..... (77)
19. 硅酸钠..... (38)	

有机化工原料

1. 碳化钙 (电石)	(78)	25. 2,5-二甲基己二醇	(126)
2. 乙烯	(81)	26. 丙三醇	(127)
3. 丙烯	(83)	27. 季茂四醇	(129)
4. 异丁烯	(84)	28. 乙醚	(130)
5. 氯乙烯	(85)	29. 酯肪醇聚氧乙烯醚	(131)
6. 3-氯丙烯	(87)	30. 甲醛	(132)
7. 氯化石蜡	(88)	31. 乙醛	(134)
8. 氯烃	(90)	32. 三氯乙醛	(136)
9. 四氯化碳	(91)	33. 丙酮	(139)
10. 氯甲烷	(93)	34. 乙酰丙酮	(142)
11. 1,2-二氯甲烷	(94)	35. 双乙烯酮	(143)
12. 环氧乙烷	(96)	36. 乙酸	(145)
13. 环氧丙烷	(99)	37. 氯乙酸	(148)
14. 环氧氯丙烷	(100)	38. 丙酸	(151)
15. 甲醇	(104)	39. 丙烯酸	(152)
16. 甲醇钠	(108)	40. 乙二酸	(153)
17. 乙醇	(110)	41. 顺丁烯二酸	(155)
18. 氯乙醇	(114)	42. 癸二酸	(156)
19. 异丙醇	(115)	43. 乙酸酐	(159)
20. 正丁醇	(117)	44. 顺丁烯二酸酐	(161)
21. 叔丁醇	(120)	45. 2-甲基丙烯酸甲酯	(163)
22. 辛醇-2	(121)	46. 硫酸二甲酯	(165)
23. 丁炔二醇	(123)	47. 乙酸乙酯	(166)
24. 乙二醇	(124)	48. 乙酰乙酸乙酯	(168)

49. 乙酸丁酯.....	(170)	77. 粗酚.....	(216)
50. 丙烯酸丁酯.....	(172)	78. 间甲酚.....	(217)
51. 癸二酸二辛酯.....	(173)	79. 二甲酚.....	(218)
52. 丙烯酰胺.....	(175)	80. 对氰基酚.....	(219)
53. 二甲基甲酰胺.....	(176)	81. 邻二丙基酚.....	(220)
54. 光气.....	(179)	82. 2,4-二氯苯酚.....	(221)
55. 氧硫化碳.....	(180)	83. 对硝基苯酚.....	(223)
56. 二硫化碳.....	(182)	84. 对氨基苯酚.....	(224)
57. 混合甲胺.....	(183)	85. 苯硫酚.....	(225)
58. 乙胺.....	(185)	86. 双酚A.....	(226)
59. 二乙胺.....	(186)	87. 甲萘酚.....	(228)
60. 乙二胺.....	(188)	88. 苯甲酸.....	(230)
61. 甘氨酸.....	(189)	89. 邻苯二甲酸酐.....	(232)
62. 水合肼.....	(190)	90. 邻苯二甲酸二丁酯.....	(236)
63. 丙烯腈.....	(191)	91. 邻苯二甲酸二异辛酯.....	(239)
64. 环己醇.....	(193)	92. 苯胺.....	(243)
65. 环己酮.....	(194)	93. 邻苯二胺.....	(244)
66. 环烷酸.....	(196)	94. 邻甲苯胺.....	(246)
67. 樟脑.....	(197)	95. 对氨基苯磺酰胺.....	(247)
68. 苯.....	(198)	96. 苄基氰.....	(249)
69. 甲苯.....	(201)	97. 间苯二甲腈.....	(250)
70. 二甲苯.....	(203)	98. 邻硝基氯苯.....	(251)
71. 乙苯.....	(204)	99. 对硝基氯苯.....	(252)
72. 氯苯.....	(206)	100. 糠醇.....	(254)
73. 苯乙烯.....	(207)	101. 糠醛.....	(255)
74. 氯化苄.....	(208)	102. 吡啶.....	(257)
75. 萘.....	(210)	103. 粗蒽.....	(258)
76. 苯酚.....	(211)	104. 三聚氯氰.....	(259)

无机化工原料及农药中间体

1 硫 酸

商品名：硫酸

分子式： H_2SO_4

(一) 产品性能及用途

本品纯品为无色油状液体，98.3%硫酸，比重1.834（18/4℃），熔点10.49℃，沸点338℃，在340℃时分解。工业品如果含有杂质，则呈黄棕色。是一种活泼的二元强酸，能与许多金属或金属氧化物作用而生成硫酸盐。浓硫酸有强烈的吸水作用和氧化作用，对水猛烈结合时放出大量的热。对棉麻织物、木材、纸张等碳水化合物剧烈脱水而使碳化。用水稀释时，应将浓硫酸慢慢地注入水中，并随时搅和，切勿将水注入硫酸，以防浓硫酸猛烈地飞溅，引起事故。

硫酸是用途十分广泛的基本化工原料。差不多所有的工业部门都需要使用硫酸。其中主要用于生产化学肥料（硫酸铵、过磷酸钙等），随着合成纤维工业的发展，生产合成纤维使用的硫酸所占的比重愈来愈大。石油炼制、金属加工和有色金属的冶炼以及染料、炸药、医药和化学工业的其他行业也都使用大量的硫酸。

(二) 生产工艺路线

硫酸的生产方法很多，按原料和制造工艺的不同、主要有以下几种。

1. 硫铁矿接触法（酸洗流程）制硫酸

本法分焙烧、净化、转化和吸收四个工序。在焙烧工序，精选的硫铁矿经破碎到一定细度后，送入沸腾焙烧炉，从炉底通入空气，使矿在炉内于800~1100℃下燃烧，产生二氧化硫和氧化铁。



在净化工序，从焙烧炉顶出来的含 SO_2 10~13%的炉气经冷却和除尘处理后进入净化工序，依次经过两次稀硫酸的喷淋洗涤冷却和两次电除雾后除去气体中的各种杂质并经干燥后成为较纯净的 SO_2 气体。

在转化工序，经上工序净化后的 SO_2 气体经预热到410~440℃后，送入转化器，依次通过四层触媒，二氧化硫在钒触媒作用下被氧化成三氧化硫。



在吸收工序，转化后的三氧化硫气体经冷却到100~150℃后，先后经过发烟硫酸吸收塔

和浓硫酸吸收塔，被喷淋的稀硫酸分别吸收为发烟硫酸和98%的浓硫酸，即为产品。



2. 硫铁矿接触法（水洗流程）制硫酸。

本工艺流程与酸洗流程基本相似，只是在净化工序有些不同而已。本流程的焙烧炉气在净化工序中，是用清水洗涤和冷却的，而酸洗流程是用稀酸的，其他各工序处理相同。两者比较，水洗流程基建费用较低，设备较少，操作管理简便一些。但在净化过程产生的稀硫酸难于回收利用；二氧化硫部份溶解于污水中损失，部份被洗涤水带走，不易回收；污水中含有砷、氟等有害杂质，不易处理，造成环境污染。

3. 塔式法制硫酸。

本法生产硫酸的原料也是硫铁矿，焙烧部份与接触法完全相同。只是焙烧所得的二氧化硫气体，借助于氮氧化物的作用制成硫酸。氮氧化物在系统中循环，但略有损失，需添加硝酸以补充。在全部生产过程中可分为三个反应区。

①生成区：从焙烧炉来的含有 SO_2 的炉气在 $250\sim 350^\circ\text{C}$ 下依次进入第一、二生成塔，与喷淋的含硝硫酸发生如下反应，所得硫酸即为成品。



②氧化区：从第二生成塔出来的气体， SO_2 含量很少，但含有大量的氮氧化物，在氮化塔中（空塔）停留一段时间，被氧化成三氧化二氮。



③吸收区：气体从氧化塔出来后，依次通过第一、二吸收塔和尾气吸收塔，用硫酸将气体中的氮氧化物吸收下来，生成含硝硫酸，供生成区使用。



为了补充随废气及成品酸损失的氮氧化物，需向第一、二生成塔的喷淋酸内添加一些硝酸。还需向成品塔与第一、二生成塔的喷淋酸中添加一些清水，以供给生成硫酸所需要的水份。

4. 硫磺制硫酸

本法的主要原料是硫磺。其生产过程主要是：硫磺在熔硫池内被蒸汽加热为熔融的硫磺，然后与经干燥的空气一起送入焚硫炉、硫磺被燃烧生成含 SO_2 9~10.5%的气体，温度为 $800\sim 900^\circ\text{C}$ ，经冷却后进入转化器，使 SO_2 转化为 SO_3 ，然后再经吸收塔吸收为硫酸产品。转化和吸收工序与接触法基本相同。

5. 石膏制硫酸。

本法的主要原料是硬石膏（含 CaSO_4 94%以上）。其生产过程主要是：石膏与焦炭、粘土、砂、硫铁矿渣等原料混合并经破碎、干燥和磨细后、送入回转窑内，原料在高温气体下进行反应，使石膏（硫酸钙）被焦炭还原生成氧化钙和二氧化硫：



同时，各种原料混合烧结，生成水泥熟料。从回转窑出来的 SO_2 即送去制造硫酸，方法与硫铁矿接触法基本相同。

6. 冶炼废气制硫酸（氨循环法）

有色金属在冶炼过程中，一般都产生含有较低浓度 SO_2 的冶炼废气。为充分利用其 SO_2 来制取硫酸，通常采用将 SO_2 提浓分离的方法。其中主要的有氨法、胺法和碱性硫酸铝法等。氨法是：用氨吸收二氧化硫生成亚硫酸氢铵和亚硫酸铵，然后用蒸汽把二氧化硫解吸出来，从而获得较高浓度的 SO_2 送去制硫酸（方法与上述同），而氨循环使用（即氨循环法）。若用硫酸（或硝酸、磷酸）分解，则除获得较高浓度的 SO_2 外，还可得到硫酸铵（或硝酸铵、磷酸铵）。

7. 硫化氢制硫酸（湿法接硫）

本法的主要原料是硫化氢气体。从各种来源得到的含 H_2S 浓度在5%以上的气体均可用于制硫酸。通常分为低浓度（含 H_2S 5~10%）和高浓度（含 H_2S 80~90%）两种流程。其中高浓度流程的方法是：把含 H_2S 气体与空气一起送入燃烧炉，则 H_2S 与空气的混合物在炉内燃烧，生成 SO_2 ，反应式如下：



从燃烧炉出来的含 SO_2 的高温气体，经冷却到420~430℃后进入转化器， SO_2 在触媒作用下转化为 SO_3 ，然后进行冷却和用稀硫酸吸收即为浓硫酸产品。

（三）质量指标

酸名称	H_2SO_4 含量%	氧氮化物 含量%	灼烧残渣 含量%	游离 SO_3 含量 %	不挥发物 %	锰 %	铁 %	氯 %
铅室酸	>65	<0.91						
塔式酸	>75	<0.03						
浓硫酸 (浓缩法)	>92.5		<0.1					
浓硫酸 (接触法)	>98		<0.1					
发烟酸 (硝化用)			<0.15	>20			<0.04	
发烟酸 (其他用)			<0.15	>18.5				
蓄电池酸	>92	<0.0035			<0.03	<0.005	<0.005	<0.0005

(四) 生产厂现状

序号	厂名	生产方法	设计能力 吨/年	78年能力 吨/年	78年产量 吨/年	基建投资 (万元)	生产成本 元/吨	出厂价格 元/吨	投产日期 (年)	备注
	广东:									
1	广州氮肥厂	接触法	12万	16万	11.3万	1480	81.3	120	1960	
2	广州硫酸厂	"	3万	3万	2.5万	300	112	120	1948	
3	湛江化工厂	"	8万	9万	10万	1026	119	120	1962	
4	东江化肥厂	"	5000	12000	4503	93	186	150	1973	
5	云浮磷肥厂	"	5000	5000	4252	43	136	150	1972	
6	电白磷肥厂	"	4000	7000	6388	52			1969	
7	四会磷肥厂	"	12000	12000	4441	58	131	150	1966	
8	阳春磷肥厂	"	5000	8000	9450	110	106	165	1962	
9	广州东红化工厂	粗酸精制	500	500	417	3	1400	2200	1969	(试剂)
10	罗定磷肥厂	接触法	1万		4075		118	150	1978	
11	阳山磷肥厂	"	5000	5000	2160	103	161	162	1975	
12	恩平磷肥厂	"	7500	8000	4917	148	117	150	1970	
13	三水磷肥厂	"	7500	8000	6761	28	105	135	1970	
14	中山磷肥厂	"	1万	1万	7022	16	120		1976	
15	南海化肥厂	"	1.5万	1.5万	8671	100	111	130	1965	
16	增城化肥厂	"	1万	1万	6040	40	130		1976	
17	廉江化肥厂	"	5000	5000	5199	110	124	120	1976	
18	高州化肥厂	"	1.2万	1万	9174	68	127		1960	
19	新会磷肥厂	"	5000	7000	4257	51	150	160	1970	
20	新兴铜矿	"	1500	1200	1000	18.7	120	80	1976	
21	广州立德粉厂	"	5000	5000	3840	34.7	116	120	1970	
22	韶关冶炼厂	冶炼烟气	8.7万	5.5万	3.8万	1664	98	120	1976	
23	马坝冶炼厂	"	1000	1000	335	80	90	120	1963	

(续上表)

序号	厂名	生产方法	设计能力 吨/年	78年 能力 吨/年	78年 产量 吨/年	基建 投资 (万元)	生产 成本 元/吨	出厂 价格 元/吨	投产 日期 (年)	备注
24	大宝山矿	炼铜尾气	4000		2549		90	110	1974	
25	翁源磷肥厂	接触法	5000	4000	3200	90	142		1978	
26	番禺磷肥厂	”	8000	8000	6711		167		1972	
27	佛岗磷肥厂	”	5000	7500	5044	71	134	150	1973	
28	乐昌磷肥厂	”	3000	7500	3656		133		1965	
29	博罗磷肥厂	”	5000	10000	4075		143		1970	
30	宝安磷肥厂	”	5000	7000	4688		105		1967	
31	开平磷肥厂	”	10000	10000	4185		124		1960	
32	台山磷肥厂	”	5000	10000	7256		87		1965	
33	高鹤磷肥厂	”	7500	7500	8219	40	125	150	1969	
34	陆丰化肥厂	”	10000	12000	6303		170		1962	
35	梅县化肥厂	”	7500	7500	3869		171		1961	
36	海口化肥厂	”	7500	12000	7397		175		1964	
37	清远化肥厂	”	10000	15000	13880		117		1959	
38	英德化肥厂	”	7500	10000	9005		101		1972	
39	肇庆化肥厂	”	7500	19500	14346		133		1969	
40	惠阳化肥厂	”	7500	8000	4863	70	166	150	1969	
41	东莞化肥厂	”	5000	10000	9959		128		1966	
42	化州化肥厂	”	4000	10000	10093		116		1960	
43	茂名化肥厂	”	25000	30000	26669		121		1965	
44	湛江市化肥厂	”	7500	15000	4209		182		1965	
45	梅县化工厂	”	5000	8000	3526				1965	
46	兴宁化工厂	”	7500	6000	4143		140		1960	

(续上表)

序号	厂名	生产方法	设计能力 吨/年	78年 能力 吨/年	78年 产量 吨/年	基建 投资 (万元)	生产 成本 元/吨	出厂 价格 元/吨	投产 日期 (年)	备 注
47	韶关化工厂	接触法	8000	14000	6594		138		1965	
48	连平锌品厂	"	5000	3000	993	56	150	120	1974	
	省外:									
1	衢州化工厂	接触法	18万	13万	12.3万	1622	99	120	1962	
2	太原化工厂	"	17万	12万	11万	1301	145	120	1958	
3	吴泾化工厂	"	16万	18万	15.8万	1726	94	120	1962	
4	苏州硫酸厂	"	6万	6万	6.8万	150	108	120	1959	
5	济南磷肥厂	"	2万	2.5万	2.2万	200	126	120	1978	
6	沈阳冶炼厂	冶炼气	12.5万		7.6万		90	110	1969	
7	南京化学公司	接触法	36万	36万	35.8万	2001	78	120	1956	
8	上海硫酸厂	"		14.3万	14.3万		81	120	1958	
9	四川硫酸厂	"	8万	8万	4.1万	1200	112	120	1972	
10	吉林化学公司	"	4万	7万	6万	1800	107	120	1958	
11	铜官山化工总厂	"	10万	4万	3.7万	640	89	120	1965	
12	南通磷肥厂	"	7万	7万	3.9万	400	113	120	1965	
13	四川化工厂	"	10万	10万	11万	2100	83	120	1959	
14	哈尔滨化工一厂	"	2万	2万	1.47万	360	123		1973	
15	昆阳磷肥厂	"	2万	2万	1.73万	355	152	120	1964	
16	开封化肥厂	"	24万	24万	14.4万	3151	72	120	1973	

(五) 主要原材料消耗定额 (公斤/吨)

序号	厂名	硫 铁 矿			电 (度/吨)			备注
		设计指标	实际消耗	最低消耗	设计指标	实际消耗	最低消耗	
	广东:							
1	广州氮肥厂	1050	983	983		91		
2	广州硫酸厂	1020	1000	985				
3	湛江化工厂	1000	990	983		87		
4	东江化肥厂	1050	1159	1006				
5	云浮磷肥厂	1005	1144	1139		130	126	
6	电白磷肥厂	1050	999	999		98	90	
7	四会磷肥厂	1020	1100	1050				
8	阳春磷肥厂	1000	994	964				
9	罗定磷肥厂	1050	989	977				
10	阳山磷肥厂	1050	1080	1030	100	98	79	
11	恩平磷肥厂	1020	1000	987	120	100	89	
12	三水磷肥厂	1050	984	977				
13	中山磷肥厂	1020	998	969				
14	南海化肥厂	1050	970	959	100	112	103	
15	增城化肥厂	1005	1018	1010	125	103	98	
16	廉江化肥厂	1050	1104	1018	130	139	99	
17	韶关冶炼厂		316 (M ³ /吨SO ₂)			247		
18	新兴铜矿	1250	1250	1200		250		
19	广州立德粉厂		436	400				
20	高州化肥厂	1050	1041	1014				
21	新会磷肥厂	1020	1013	997				
22	翁源磷肥厂	1000	1032	1015				
23	番禺磷肥厂		1092			135		

(续上表)

序号	厂名	硫 铁 矿			电 (度/吨)			备注
		设计指标	实际消耗	最低消耗	设计指标	实际消耗	最低消耗	
24	佛岗磷肥厂	1020	1014	995		106		
25	乐昌磷肥厂		1103			120		
26	博罗磷肥厂		1108			118		
27	宝安磷肥厂		1051			144		
28	开平磷肥厂		991			114		
29	台山磷肥厂		1001			102		
30	高鹤磷肥厂	1020	979	973		95		
31	陆丰化肥厂		1067			161		
32	梅县化肥厂		1193			185		
33	海口化肥厂		1072			141		
34	清远化肥厂		1072			104		
35	英德化肥厂		1115			101		
36	肇庆化肥厂	1020	1028	1030		163		
37	惠阳化肥厂		1055			137		
38	东莞化肥厂		1133			173		
39	化州化肥厂		1021			134		
40	茂名化肥厂		1004			130		
41	湛江市化肥厂		1114			139		
42	梅县化工厂		1105			155		
43	兴宁化工厂		1082			198		
44	韶关化工厂					153		
45	连平锌品厂	1300	2310	1800				锌矿

(续上表)

序号	厂名	硫 铁 矿			电 (度/吨)			备注
		设计指标	实际消耗	最低消耗	设计指标	实际消耗	最低消耗	
	省外:							
1	衢州化工厂		992	965		865	73	
2	太原化工厂	1055	1015	995		84		
3	吴泾化工厂		1010	974		75	72	
4	苏州硫酸厂	1000	1010	985				
5	济南磷肥厂	965	995					
6	沈阳冶炼厂					260		
7	四川硫酸厂	1000	1100	1050		168		
8	南京化学公司		976	965		76	71	
9	上海硫酸厂		976	975		85		
10	吉林化学公司	990	990	990		148		
11	铜官山化工总厂	1050	1041	1008				
12	南通磷肥厂	1037	1000	998				
13	四川化工厂		990	980		119	96	
14	哈尔滨化工一厂	1180	1150	1116				
15	昆阳磷肥厂	1050	1219	1158				
16	开封化肥厂	1060	1099	973	123	104	84	

2 硝 酸

商品名: 硝酸

分子式: HNO_3

(一) 产品性能及用途

本品纯品为无色液体。比重1.5027 (25/4℃), 熔点-42℃, 沸点86℃。一般带有微黄

色，发烟硝酸是红褐色液体，在空气中猛烈发烟并吸收水分。是强氧化剂，能使铁钝化而不致继续被腐蚀。溅于皮肤会引起疼痛，并成黄色斑点。

本品是重要的化工原料之一，用途极广泛。除较多用于制氮肥（硝酸铵）、硝酸磷肥和硝酸炸药外，在国防、有色金属、染料、医药等工业中也有重要用途。如制王水、硝酸盐、硝化甘油、硝化纤维素、硝基苯、三硝基甲苯（梯恩梯）、苦味酸和雷汞等。

（二）生产工艺路线

1. 综合法生产稀硝酸

本法以氨为原料，先后经氨氧化，一氧化氮氧化和二氧化氮吸收等工序制得浓度为49%左右的稀硝酸，各步反应如下：

氨的氧化（在氨氧化器进行）：



一氧化氮氧化：（在氧化器进行）：



二氧化氮吸收（在酸吸收塔进行）：



制造稀硝酸的工艺流程一般分为常压法、加压法和综合法三种。常压法和加压法的全部过程分别在常压或加压下进行。综合法是氨的氧化工序在常压下进行，而一氧化氮氧化和二氧化氮吸收则在加压下进行。这三种方法的技术经济指标如下（除氨氧化率、酸吸收率外，其他均以常压法为100%作比较）。

指 标	常 压 法 (包括碱吸收)%	加 压 法 (在6kg/Cm ² 条件下吸收)%	综 合 法 (在2.5Kg/Cm ² 条件下吸收)%
氨 氧 化 率	96—98	95—97	96—98
酸 吸 收 率	92	98	98
铂 损 耗	100	300	100
不 锈 钢 用 量	100	40.5	52.4
建 筑 面 积	100	11.1	16.7
建 筑 体 积	100	31.8	49.1
基 建 费 用	100	45.4	56.5
产 品 成 本	100	95.8	95.8

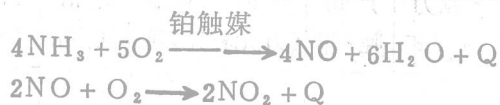
2. 直接法合成浓硝酸

本法也是以氨和氧为原料，整个生产过程除氨氧化和一氧化氮氧化与综合法基本相同

外，其余各步均有所不同。本法的四个工序如下：

①氨的接触反应及一氧化氮的初步氧化：

此步与综合法基本相同，在氨氧化器及氧化塔进行。



②一氧化氮的再氧化和二氧化氮的吸收：

此步在发烟硝酸吸收塔进行。此塔共分三段，下段为重氧化段，气体中的一氧化氮在此被浓度为98%的浓硝酸几乎全部氧化为二氧化氮，其反应如下：



中段为发烟硝酸吸收段，用冷至 -10°C 的98%浓硝酸为吸收剂，吸收二氧化氮后成为含30%二氧化氮的发烟硝酸。



上段为洗涤段，以冷凝水洗涤尾气中的硝酸雾沫后成为65%的稀硝酸送去氧化塔用。

③二氧化氮的解吸：

含30%二氧化氮的浓硝酸至漂白塔受热解吸，释放出二氧化氮。



从塔顶出来的纯二氧化氮气体，进入四氧化二氮冷凝器，以盐水冷凝为液态四氧化二氮，送至混合罐。



④合成浓硝酸：

在混合罐中四氧化二氮与稀硝酸和水配成 $\text{N}_2\text{O}_4 : \text{HNO}_3 : \text{H}_2\text{O} = 7 : 2 : 1$ 的混合物，然后送至高压釜，在 $50\text{Kg}/\text{Cm}^2$ 压力及 70°C 下，混合物与纯氧反应生成浓硝酸。



从高压釜出来的浓硝酸含有25%四氧化二氮的发烟硝酸，（称为热酸），须送至漂白塔解吸后，即为浓度98%的成品浓硝酸。

（三）质量指标〔GB337—64（浓硝酸）〕

	一级	二级
硝酸（ HNO_3 ）含量% $\geq$	98	97
硫酸（ H_2SO_4 ）含量 $\leq$	0.08	0.12
氮的氧化物（ N_2O_4 ）含量% $\leq$	0.3	0.4
灼烧残渣% $\leq$	0.03	0.05

（稀硝酸的浓度为要求含 HNO_3 45~60%）

(四) 生产厂现状

序号	厂名	生产方法	设计能力 吨/年	78年 能力 吨/年	78年 产量 吨/年	基建 投资 (万元)	生产 成本 元/吨	出厂 价格 元/吨	投产 日期 (年)	备注
	广东:									
1	广州氮肥厂	氧化法	10000	10000	4735	270	166		1977	
2	广州东红化工厂	粗酸精制	400	400	298	3	2000	2885	1969	
3	连阳化肥厂									
	省外:									
1	柳州化肥厂	综合法	4万	4万	40522		94		1967	
2	淮南化肥厂	直接法	4万	3万	3.54万	1886	249	400	1970	
3	南京化学公司	间接法	1.7万	1.7万	1.5万	577	124	400	1937	
4	吉林化学公司	直接法	3.5万	6万	6.1万	2500	150	400	1963	
5	北京东风化工厂	间接法	2万	2万	9757	787	317	400	1976	
6	四川化工厂	"	2万	2万	5555	400	247	400	1970	
7	开封化肥厂	综合法	12万	12万	6.8万	1728	130	400	1966	
8	大连化工厂	直接法					210			
9	兰州化学公司	"					186			

(上接30页)

(二) 生产工艺路线

由磷酸氢二钾熔融失去水分子而制得。

(三) 质量指标 [HG3-921-76 (试剂化学纯)]

焦磷酸钾含量%	>97	水不溶物%	<0.015
镁和钙 (以Ca计) %	<0.01	重金属 (以Pb计) %	<0.002

(四) 生产厂现状

序号	厂名	生产方法	设计能力 吨/年	78年 能力 吨/年	78年 产量 吨/年	基建 投资 (万元)	生产 成本 元/吨	出厂 价格 元/吨	投产 日期 (年)	备注
	广东:									
	广州华德化工社		200	89				5800	1969	现已停产