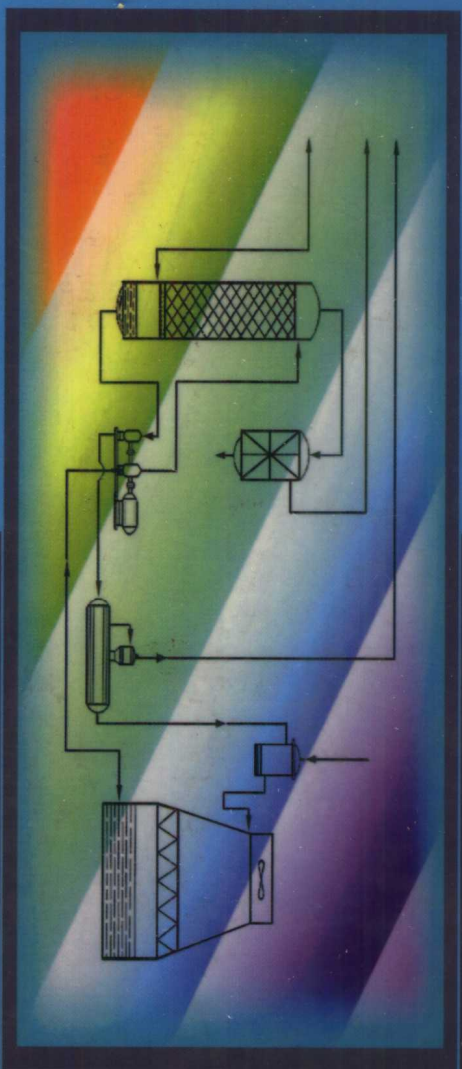


二部

精细化工生产流程图解

◎ 王大全 主编



化学工业出版社

(京)新登字 039 号

图书在版编目(CIP)数据

精细化工生产流程图解/王大全主编. —北京:化学工业出版社, 1999. 2

ISBN 7-5025-2370-7

I. 精… II. 王… III. 精细化工生产过程-图解
IV. TQ062-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 30681 号

精细化工生产流程图解

二部

王大全 主编

责任编辑:黄志学

责任校对:陶燕华

封面设计:郑小红

*

化学工业出版社出版发行
(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

新华书店北京发行所经销

北京市云浩印制厂印刷

三河市前程装订厂装订

*

开本 787×1092 毫米 1/16 印张 60 1/2 字数 1520 千字

1999 年 2 月第 1 版 1999 年 2 月北京第 1 次印刷

印 数: 1—4000

ISBN 7-5025-2370-7/TQ·1108

定 价: 145.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换

序 言

精细化工是当今世界各国发展化学工业的战略重点，也是一个国家综合技术水平的重要标志之一。其基本特征是以高新技术为国民经济各部门以及人民生活生产高质量、多品种、专用或多功能的精细化学品；除技术密集程度高外，还具有高附加价值。精细化工的重要性已得到全社会的承认和重视。

第六个五年计划以来，中国已加大了精细化工的投入，相继开发和生产出多种精细化学品，正在为企业调整产业结构和产品结构，提高经济效益、社会效益及环境效益发挥重要作用。

《精细化工生产流程图解》系顺应社会主义市场经济和人们对精细化工生产技术的需求应运而生的。该书是中国数十名从事精细化工科研、教学和生产的专家、教授和企业家的集体创作，它以图文并茂的形式帮助人们对精细化工生产过程以直观了解。该书的出版将对普及精细化工知识，帮助人们进一步研究、开发和生产新产品，促进精细化工的发展发挥积极的作用。

顧秀蓮

一九九六年六月

前 言

精细化工是指生产精细化学品的工业。

它具有门类广、技术密集程度高、附加价值高、保密性强、市场竞争激烈等特点,是当今国内外竞相发展的重点。经过“六五”、“七五”、“八五”三个五年计划的实施,精细化工在中国已初具规模。“九五”期间,中国将进一步加快精细化工的发展,使更多新的精细化工门类形成行业,为现有企业调整产业结构和产品结构、提高经济效益、社会效益和环境效益作出贡献。使精细化工率从1995年的35%提高到45%。

为了配合我国精细化工的发展,加快普及这方面的生产知识,我们在编纂出版

《精细化工生产流程图解》第一部十四个门类(饲料添加剂、电子化学品、磁性记录材料、感光材料、工业催化剂、皮革化学品、合成胶粘剂、橡胶塑料助剂、有机颜料、纺织印染助剂、功能高分子、工业杀菌防腐剂、纤维素衍生物、润滑油添加剂)345个流程图的基础上,现又编纂出版第二

部十三个门类(农药、染料、生物化工、食品添加剂、造纸化学品、表面活性剂、水处理化学品、精细化工产品中间体、清洗剂、香精香料、油墨、化妆品、功能陶瓷与精细陶瓷)493个流程图,希望本图册对精细化工行业发展有所促进。

本图册的流程仅表示生产流程的原理,并没有把工厂的全部设备与管线画出来,避免使图画复杂化。

在文字方面,以流程说明为主,使读者能对照流程了解该产品的生产过程。对

生产方法、原材料和产品规格、消耗定额、产品性质和用途等,都作了简明的叙述,对每个门类的国内外现状和发展趋势也作了扼要的介绍。但由于产品的生产规模和操作条件不同,所以,原料和产品的规格、原料的消耗定额等,各厂有所差异,本图册所列的数字仅供参考。

由于水平有限,且缺乏经验,难免会有错误和不足之处,敬希广大读者批评指正。其中的新产品正在研究和开发过程中,其原料的消耗定额和产品规格还不完善或缺乏,也请读者谅解。并诚恳欢迎赐告还需要补充哪些门类和品种的生产流程,以便今后再版时增订。

最后,谨向提供资料的单位和同志们致谢!

编 者

《精细化工生产流程图解》二部编纂人员

主编：王大全	生物化工	张一兵	水处理化学品	吴文元	张桂珍
编者：	食品添加剂	王歧东	精细化工产品中间体	罗钰言	张万福
农药	造纸化学品	杨建洲	清洗剂	程继东	
张敏恒	表面活性剂	张万福	香精香料	田红玉	
金宽宏		刘有才	油墨	徐宝财	
雷明		李建和	化妆品	刘宇红	刘杨秋
夏彩云		李庆小	功能陶瓷与精细陶瓷	李金成	徐玲玲
刘长令					
染料					
罗钰言					

内 容 提 要

《精细化工生产流程图解》分一部、二部两册出版。本书为二部，包括以下 13 个专业：农药、染料、生物化工、食品添加剂、造纸化学品、表面活性剂、水处理化学品、精细化工产品中间体、清洗剂、香精香料、油墨、化妆品、功能陶瓷与精细陶瓷。全书共收集 493 个主要产品的流程图，并附有简练的文字说明，内容包括原料规格、消耗定额、制法、流程说明、产品规格、性质和用途。对各专业生产产品的国内外发展趋势和现状也作了简明介绍。

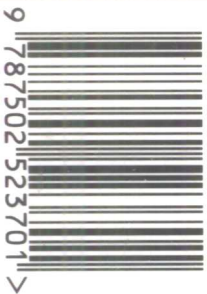
本书可供从事化学工业工作的管理人员、工程技术人员、研究人员以及大专院校师生参考，尤其适合地方、乡镇企业主管人员投资选项时参考。

精细化工生产流程图解



化学工业出版社

ISBN 7-5025-2370-7



9 787502 523701 >

ISBN 7-5025-2370-7/TQ · 1108

定价: 145.00 元

目 录

十五、农 药

15.1	γ-六六六	3	15.24	氯唑磷	48	15.53	溴螨酯	118
15.2	三氟杀虫酯	4	15.25	灭线磷	52	15.54	吡螨胺	121
15.3	三氟杀螨醇	6	15.26	三唑磷	54	15.55	氟蚜螨	126
15.4	三氟杀螨虱	8	15.27	稻丰散	56	15.56	杀螨隆	128
15.5	杀螨酯	10	15.28	甲基噻啉磷	58	15.57	溴甲烷	131
15.6	甲胺磷	11	15.29	杀虫畏	60	15.58	氟化苦(硝基氟仿)	132
15.7	乙酰甲胺磷	14	15.30	磷亚威	62	15.59	磷化锌	133
15.8	甲拌磷	16	15.31	西维因	64	15.60	敌鼠钠盐(双苯杀鼠酮钠盐)	134
15.9	对硫磷	18	15.32	速灭威	66	15.61	溴代毒鼠磷	136
15.10	甲基对硫磷	20	15.33	仲丁威	68	15.62	鼠立死	138
15.11	马拉硫磷	22	15.34	抗蚜威(辟蚜雾)	70	15.63	硫酸铜	140
15.12	杀螟松	24	15.35	残杀威	74	15.64	五氯硝基苯	142
15.13	敌百虫	26	15.36	苯硫威	76	15.65	克瘟散(敌瘟磷)	144
15.14	敌敌畏	28	15.37	棉铃威	79	15.66	乙膦铝(乙膦铝,三乙膦酸铝,疫霉灵,疫霜灵,霉菌灵)	146
15.15	乐果	30	15.38	丁硫克百威	82	15.67	稻瘟净	148
15.16	氧化乐果	32	15.39	氟戊菊酯(杀灭菊酯,速灭杀丁,敌虫菊酯,速灭菊酯)	84	15.68	异稻瘟净	150
15.17	久效磷	34	15.40	氟氰戊菊酯	86	15.69	六氯苯	152
15.18	治螟磷(苏化203,硫特普)	36	15.41	烯丙菊酯	88	15.70	福美双	154
15.19	辛硫磷(灭定磷,倍膦松)	37	15.42	氟氰菊酯	91	15.71	福美甲腈	156
15.20	啶嘧氧磷(灭定磷,N-23)	39	15.43	醚菊酯	94	15.72	代森锰	158
15.21	毒死蜱(氯吡硫磷)	42	15.44	氟醚菊酯	98	15.73	代森锌	159
15.22	吡啶硫磷(吡净硫磷,达净松,苯吡磷)	44	15.45	灭幼腺	100	15.74	代森铵	160
15.23	棉安磷(硫环磷)	46	15.46	伏虫隆	102	15.75	敌克松(敌磺钠,地可松,地爽)	161
			15.47	杀螟丹(巴丹)	104	15.76	克菌丹	162
			15.48	杀虫双	106	15.77	灭菌丹	166
			15.49	双甲脒(双虫脒)	108	15.78	多菌灵	168
			15.50	噻嗪酮	110	15.79	萎锈灵	170
			15.51	抑食肼	114	15.80	叶枯净	172
			15.52	吡虫啉	116	15.81	霜脲氰	174

15.82	灭锈胺	176	15.112	氟乐灵	240	16.1.1.10	酸性黑 10B	302
15.83	乙霉威	179	15.113	燕麦枯	242	16.1.2	弱酸性染料	304
15.84	十二吗啉	182	15.114	五氟酚钠	244	16.1.2.1	弱酸性嫩黄 G	304
15.85	恶霉灵	184	15.115	绿黄隆	246	16.1.2.2	弱酸性橙 GS	306
15.86	咪菌睛	186	15.116	甲黄隆	250	16.1.2.3	弱酸性大红 FG	308
15.87	抑霉唑	188	15.117	氯密黄隆	254	16.1.2.4	弱酸性红 GN	310
15.88	腈菌唑	190	15.118	解草唑	258	16.1.2.5	弱酸性红 GRS	312
15.89	三环唑	192	15.119	叫啉丁酸	260	16.1.2.6	弱酸性红 RN	314
15.90	2 甲 4 氟	194	15.120	烯效唑	262	16.1.2.7	弱酸性艳蓝 RAW	316
15.91	2,4-滴丁酯	196	15.121	萘乙酸	266	16.1.2.8	弱酸性深蓝 GR	318
15.92	2,4,5-涕	198	15.122	抗倒胺	268	16.1.2.9	弱酸性深蓝 5R	322
15.93	敌稗	200	15.123	增产胺	270	16.1.2.10	弱酸性黑 BR	326
15.94	秀去津	202	15.124	比久	272	16.2	中性染料	330
15.95	西玛津	204	15.125	乙烯利	274	16.2.1	中性深黄 GL	330
15.96	扑草净	206	15.126	农药粉剂	276	16.2.2	中性橙 RL	334
15.97	异丙隆	208	15.127	农药可湿性粉剂	277	16.2.3	中性枣红 GRL	338
15.98	绿麦隆	210	15.128	农药颗粒剂	278	16.2.4	中性灰 2BL	340
15.99	利谷隆	212				16.3	冰染染料	344
15.100	丁草胺	214				16.3.1	色酚 AS	344
15.101	丙草胺	216	16.1	酸性染料	281	16.3.2	色酚 AS:BO	346
15.102	双苯酰草胺	218	16.1.1	一般酸性染料	281	16.3.3	红色基 3GL	348
15.103	苯噻草胺	220	16.1.1.1	酸性嫩黄 G	281	16.3.4	红色基 GL	350
15.104	噁唑禾草灵	222	16.1.1.2	酸性嫩黄 2G	284	16.3.5	蓝色盐 VB	352
15.105	甲拌除草醚	224	16.1.1.3	酸性金黄 G	286	16.4	碱性染料	354
15.106	双苯唑快	226	16.1.1.4	酸性橙 II	288	16.4.1	碱性橙	354
15.107	沙稗磷	228	16.1.1.5	酸性大红 G	290	16.4.2	碱性玫瑰精	356
15.108	草达灭	230	16.1.1.6	酸性红 B	292	16.4.3	碱性品红	360
15.109	溴苯腈	234	16.1.1.7	酸性大红 GR	294	16.4.4	碱性艳蓝 BO	362
15.110	草除灵	236	16.1.1.8	酸性湖蓝 V	296	16.4.5	碱性艳蓝 B	364
15.111	草甘膦	238	16.1.1.9	酸性湖蓝 A	298	16.5	阳离子染料	366

十六、染料

16.5.1	阳离子嫩黄 7GL	366	16.9.1.2	活性黄 X-R	424	17.1.2	以亚硫酸废液为原料的发酵法	
16.5.2	阳离子艳红 5GN	368	16.9.1.3	活性艳橙 X-GN	426	生产乙醇	476	
16.5.3	阳离子紫 3BL	370	16.9.1.4	活性艳红 X-B	428	17.2	丙酮	477
16.5.4	阳离子艳蓝 RL	372	16.9.1.5	活性红紫 X-2R	430	17.2.1	由玉米发酵生成丙酮-丁醇	477
16.6	直接染料	374	16.9.1.6	活性艳蓝 X-BR	432	17.3	甘油	480
16.6.1	一般直接染料	374	16.9.2	K型活性染料	434	17.3.1	亚硫酸法制备甘油	480
16.6.1.1	直接黄 R	374	16.9.2.1	活性黄 K-RN	434	17.4	甲壳素	482
16.6.1.2	直接冻黄 G	376	16.9.2.2	活性艳橙 K-GN	436	17.4.1	用虾壳制备甲壳素	482
16.6.1.3	直接橙 S	378	16.9.2.3	活性艳红 K-2BP	440	17.5	丙烯酰胺	483
16.6.1.4	直接桃红 12B	380	16.9.2.4	活性翠蓝 K-GL	442	17.6	乳酸	484
16.6.1.5	直接耐酸大红 4BS	382	16.9.2.5	活性黑 K-BR	446	17.7	柠檬酸	486
16.6.1.6	直接黑 FF	384	16.9.3	KN型活性染料	450	17.7.1	用含糖基质进行深层发酵制备柠	
16.6.2	直接耐晒染料	388	16.9.3.1	活性艳蓝 KN-R	450	檬酸	486	
16.6.2.1	直接耐晒嫩黄 5GL	388	16.9.3.2	活性黑 KN-B	452	17.8	L-酒石酸	488
16.6.2.2	直接耐晒蓝 B2RL	390	16.10	硫化染料	454	17.8.1	葡萄糖直接发酵制备酒石酸	488
16.6.2.3	直接耐晒黑 G	394	16.10.1	硫化黄 GC	454	17.8.2	生物转化法制备酒石酸	488
16.7	分散染料	398	16.10.2	硫化宝蓝 CV	456	17.9	L-苹果酸	490
16.7.1	分散红 3B	398	16.10.3	硫化深蓝 3R	458	17.9.1	一步法发酵生产 L-苹果酸	490
16.7.2	分散蓝 2BLN(苯氧基法)	400	16.10.4	硫化艳绿 GB	460	17.10	味精	492
16.7.3	分散藏青 HGL	404	16.10.5	硫化红棕 B3R	462	17.10.1	用地瓜干发酵制造味精	492
16.8	媒介染料	408	16.10.6	硫化蓝 BRN	464	17.11	L-赖氨酸	494
16.8.1	媒介深黄 CG	408	16.10.7	硫化黑 BRN	466	17.11.1	糖蜜发酵法制备 L-赖氨酸	494
16.8.2	媒介橙 G	410	16.11	还原染料	468	17.12	L-苯丙氨酸	496
16.8.3	媒介桃红 3BM	412	16.11.1	还原黄 GCN	468	17.12.1	发酵法生产 L-苯丙氨酸	496
16.8.4	媒介漂蓝 B	414	16.11.2	还原深蓝 BO	470	17.13	L-脯氨酸	498
16.8.5	媒介棕 RH	416	十七、生物化工			17.13.1	发酵法制备 L-脯氨酸	498
16.8.6	媒介黑 T	418				17.14	维生素 B ₁₂ (氰钴胺)	500
16.9	活性染料	420	17.1	乙醇	473	17.14.1	直接发酵法生产维生素 B ₁₂	500
16.9.1	X型活性染料	420	17.1.1	以马铃薯为原料的发酵法制备		17.15	黄原胶	502
16.9.1.1	活性嫩黄 X-6G	420	乙醇	乙醇	473	17.16	β -胡萝卜素	504

17.16.1	发酵法制备 β -胡萝卜素	504	18.5.1	液化型淀粉酶(α -淀粉酶)	548	19.5.1	腺萜树脂	588
17.17	透明质酸	506	18.5.2	果胶酶	550	19.5.2	三聚氰胺-甲醛树脂	589
17.17.1	从鸡冠中提取透明质酸	506				19.6	干增强剂	590
17.17.2	发酵法生产透明质酸	508				19.6.1	羧甲基淀粉	590
17.18	发酵法制备碱性蛋白酶	510	19.1	蒸煮助剂	554	19.6.2	阳离子淀粉	592
17.19	链霉素	512	19.1.1	精氢氧化法制惠靛	554	19.6.3	两性淀粉	594
17.20	青霉素(发酵法制备青霉素)	514	19.1.2	苯酐法合成惠靛	556	19.6.4	羟乙基淀粉	596
17.21	赤霉素	516	19.1.3	氨基磺酸	558	19.6.5	淀粉-丙烯酰胺接枝共聚物	598
17.22	井冈霉素(稻瘟散,有效霉素)	518	19.2	浆内施胶剂	560	19.7	涂布纸涂料用化学品	599
17.23	浏阳霉素	520	19.2.1	强化松香施胶剂	560	19.7.1	丁苯胶乳	599
17.24	阿维菌素	522	19.2.2	乳化石松香施胶剂	562	19.7.2	聚偏二氯乙烯胶乳	602
			19.2.3	合成松香中性施胶剂	563	19.7.3	丙烯酸酯-苯乙烯胶乳	604
			19.2.4	乳化石蜡施胶剂	565	19.7.4	海藻酸钠	606
			19.2.5	烯基丁二酸型合成施胶剂(ASA)	566	19.7.5	豆酪素	608
18.1	食用色素	526				19.7.6	缬白	610
18.1.1	红曲红色素	526	19.2.6	AKD中性施胶剂	568	19.7.7	荧光增白剂PEB	611
18.1.2	甜菜红色素	528	19.2.7	聚酰胺多胺环氧氯丙烷树脂(PPE树脂)	570	19.7.8	荧光增白剂PRS	614
18.1.3	姜黄色素	530				19.8	纸浆漂白防腐剂	616
18.2	调味剂	532	19.2.8	分散石蜡-松香施胶剂	571	19.8.1	三氯异氰尿酸	616
18.2.1	富马酸	532	19.3	表面施胶剂	572	19.9	阻燃剂	618
18.2.2	谷氨酸一钠	534	19.3.1	氧化淀粉	572	19.9.1	磷酸胍	618
18.2.3	甘露醇和山梨醇	536	19.3.2	淀粉磷酸单酯	574	19.9.2	双胍胺(胍胍)	620
18.3	增稠剂和乳化剂	538	19.3.3	聚乙烯醇	576	19.9.3	磷酸胍基胍	622
18.3.1	明胶	538	19.3.4	淀粉醋酸酯(醋酸淀粉)	578	19.9.4	氨基磺酸胍	623
18.3.2	海藻酸钠	540	19.4	助留助滤剂	580	19.9.5	氯化聚乙烯	626
18.3.3	果胶	542	19.4.1	聚乙烯亚胺	580	19.10	其它助剂	628
18.3.4	琼脂(Agar)	544	19.4.2	阴离子聚丙烯酰胺	582	19.10.1	水乳硅酮隔离剂	628
18.4	抗氧化剂和营养强化剂	545	19.4.3	阳离子聚丙烯酰胺	584	19.10.2	热敏纸显色剂(对羟基苯甲酸苯酯,PHBB)	630
18.4.1	烟酸	545	19.4.4	壳聚糖	586	19.10.3	造纸离型剂	632
18.4.2	维生素E	546	19.5	湿增强剂	588			
18.5	酶制剂	548						

十八、食品添加剂

十九、造纸化学品

19.10.4 造纸毛布清滤剂 633
19.10.5 纸张柔软剂 634

二十、表面活性剂

20.1 阳离子表面活性剂 636

20.1.1 十二烷基二甲基叔胺 636

20.1.2 十八烷基二甲基叔胺 637

20.1.3 双十八烷基甲基叔胺 638

20.1.4 双辛基甲基叔胺 638

20.1.5 氯化十八烷基三甲基胺 639

20.1.6 氯化双十八烷基二甲基胺 640

20.1.7 氯化双辛基二甲基胺 640

20.1.8 氯化十二烷基三甲基胺
(表面活性剂 1231) 641

20.1.9 氯化十六烷基三甲基胺
(表面活性剂 1631) 642

20.1.10 三羟乙基甲基季铵甲基硫酸
盐(抗静电剂 TM) 643

20.1.11 氯化硬脂酰胺乙基·二乙基·
苄基铵(色必明 BCH) 644

20.1.12 三乙醇胺单硬脂酸酯(乳化剂 FM)
..... 645

20.1.13 阳离子咪唑啉 646

20.2 阴离子表面活性剂 647

20.2.1 十二烷基硫酸钠(AS) 647

20.2.2 工业烷基苯磺酸 650

20.2.3 油酸正丁醇硫酸酯钠盐(桐油一号,
磺化油 AH) 652

20.2.4 蓖麻油酸丁醇硫酸钠 653

20.2.5 匀染剂 S(苄基苯磺酸钠) 654

20.2.6 烷基聚氧乙烯醚硫酸钠(AES) ... 656

20.2.7 醇醚磷酸单酯(MAP) 658

20.2.8 醇醚磺基琥珀酸单酯二钠盐
(AESM) 659

20.2.9 烷基磷酸酯二乙醇胺盐
(抗静电剂 P) 660

20.2.10 减水剂 UNF-2(β -萘磺酸钠甲酯
缩合物) 661

20.3 非离子表面活性剂 662

20.3.1 脂肪醇聚氧乙烯醚(AEO3, AEO9,
O-15, O-25) 662

20.3.2 壬基酚聚氧乙烯醚系列(TX,
NP 或 OP) 664

20.3.3 苯乙基苯酚聚氧乙烯醚系列(农乳
600#) 666

20.3.4 烷基酚甲基醇树脂聚氧乙烯醚
(农乳 700#) 668

20.3.5 失水山梨醇脂肪酸酯聚氧乙烯
醚系列(吐温 T-20, T-40, T-60,
T-80) 670

20.3.6 蓖麻油聚氧乙烯醚系列(EL 系
列, BY 系列) 672

20.3.7 甘油单硬脂酸酯 674

20.3.8 甘油聚氧丙烯醚(消泡剂 GP,
XBE-2020) 675

20.3.9 甘油聚氧丙烯聚氧乙烯醚
(消泡剂 GPE, 泡敌) 676

20.3.10 三异丙醇胺聚氧丙烯聚氧乙烯醚
(消泡剂 BAPE) 677

20.3.11 蔗糖硬脂酸酯 678

二十一、水处理化学品

21.1 聚丙烯酸(钠) 684

21.2 丙烯酸(酯类)共聚物 685

21.3 水解聚马来酸酐 686

21.4 马来酸酐共聚物 687

21.5 羟基亚乙基二膦酸(HEDP) 688

21.6 氨基三亚甲基膦酸(ATMP) 689

21.7 苯并三唑(BTA) 690

21.8 二硫氰基甲烷(二硫氰酸甲酯) 691

二十二、精细化工产品中间体

22.1 间硝基氯苯 694

22.2 2,4-二硝基氯苯 696

22.3 对氨基苯酚 698

22.4 对氨基苯甲醚 700

22.5 2,5-二氯硝基苯 702

22.6 N,N-二甲苯胺 704

22.7 N-乙基苯胺 706

22.8 间羟基-N,N-二乙基苯胺(3-二乙氨基
苯酚) 708

22.9 邻硝基苯胺 710

22.10 对硝基苯胺 712

22.11	间硝基苯胺	714	22.36	1-氨基萘醌	766	23.25	毛衣柔软洗涤剂	798	
22.12	2-氯-4硝基苯胺	716	22.37	2-氨基萘醌	768	23.26	机用干洗剂	799	
22.13	2,5-二甲氧基苯胺	718	22.38	1-氨基-4-溴萘醌-2-磺酸钠盐(溴氨酸钠盐)	770	23.27	放射性沾污衣物洗涤剂	800	
22.14	对氨基乙酰苯胺	720				23.28	机用消毒餐洗剂(粉末)	802	
22.15	对氨基苯磺酸钠	722	二十三、清 洗 剂				23.29	机用消毒餐洗剂(液体)	803
22.16	间氨基苯磺酸	724	23.1	净洗剂 105	773	23.30	厨房设备清洁剂	804	
22.17	2,4-二氨基苯磺酸钠	726	23.2	净洗剂 664	774	23.31	厨房油污清洗剂	805	
22.18	苯胺-2,4-双磺酸钠	728	23.3	金属清洗剂	775	23.32	通用硬表面清洁剂	806	
22.19	2-氨基苯酚-4-磺酸	730	23.4	金属洗涤剂 741	776	23.33	浴盆清洁剂	807	
22.20	4,4'-二氨基二苯乙烯-2,2'-双磺酸(DSD 酸)	732	23.5	净洗剂 SP-1	777	23.34	浴室用清洁剂	808	
22.21	4,4'-二(N,N-二甲基氨基)二苯甲酮(四甲基米氏酮)	734	23.6	金属清洗剂 7102	778	23.35	浴室消毒清洁剂	809	
22.22	2-萘酚	736	23.7	金属净洗剂 HD-2	779	23.36	水壶水垢清洁剂	810	
22.23	1-萘胺-4-磺酸钠	738	23.8	手表零件净洗剂	780	23.37	汽车发动机积炭清洁剂	811	
22.24	1-萘酚-4-磺酸(NW 酸)	740	23.9	电子元件清洗剂 D-53	781	23.38	除积炭清洗剂	812	
22.25	2-萘胺-4,8-二磺酸(氨基 C 酸)	742	23.10	曲轴清洗剂	782	23.39	锅炉水垢清洗剂	813	
22.26	2-萘酚-6,8-二磺酸钾盐(G 盐)	744	23.11	机体清洗剂	783	23.40	卸妆用清洗剂	814	
22.27	2-氨基-8-萘酚-6-磺酸(γ 酸)	746	23.12	管道除锈除垢清洗剂	784	23.41	铝制器皿用洗涤剂	815	
22.28	2-萘胺-1-磺酸(吐氏酸)	748	23.13	铁路车辆外部清洗剂	785	23.42	家用擦洗粉	816	
22.29	2-萘酚-3-甲酸(2,3-酸)	750	23.14	汽车用液体清洗剂	786	23.43	下水道清洁剂	817	
22.30	2-氨基-5-萘酚-7-磺酸(I 酸)	752	23.15	玻璃清洗剂(表面活性剂复配物)	787	23.44	洗衣房用重垢洗涤剂	818	
22.31	5,5'-二羟基-7,7'-二磺酸基-2,2'-二萘胺(双 J 酸)	754	23.16	玻璃清洗剂(溶剂基)	788	23.45	洗衣房用重垢液体洗涤剂	819	
22.32	亚氨基-6,6'-双(1-萘酚-3-磺酸钠)(猩红酸钠盐)	756	23.17	厕所清洁剂	789	二十四、香 精 香 料			
22.33	1-氨基-8-萘酚-3,6-二磺酸单钠盐(H 酸单钠盐)	758	23.18	厕所消毒清洁剂	790	24.1	乙酸异戊酯	821	
22.34	1,4-二羟基萘醌	762	23.19	机用餐具洗涤剂	791	24.2	肉桂酸乙酯	824	
22.35	2-氯萘醌	764	23.20	手工餐具洗涤剂	792	24.3	醋酸苄酯	826	
			23.21	毛织清洗剂	794	24.4	醋酸苯乙酯	828	
			23.22	化纤清洗剂	795	24.5	甲酸香叶酯	830	
			23.23	织物柔软洗涤剂	796	24.6	香豆素	832	
			23.24	内衣消毒洗涤剂	797	24.7	香兰素	834	

24.8	α -戊基桂醛	836	26.1.1	雪花膏	874	27.3	多孔陶瓷	914
24.9	洋茉莉醛	838	26.1.2	香脂	876	27.3.1	泡沫陶瓷	914
24.10	α -紫罗兰酮	840	26.1.3	乳液(奶液)	877	27.3.2	堇青石陶瓷蜂窝体	916
24.11	β -苯乙醇	842	26.1.4	粉底霜	878	27.3.3	多孔氧化铝陶瓷	918
24.12	丁子香酚	844	26.2	发制品	880	27.3.4	耐热吸音陶瓷	920
24.13	结晶玫瑰	846	26.2.1	香波	880	27.4	生物陶瓷	922
24.14	二甲苯麝香	848	26.2.2	发乳	882	27.4.1	磷酸钙生物陶瓷(羟基磷灰石陶瓷)	922
二十五、油 墨			26.2.3	焗油	883	27.4.2	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\text{-ZrO}_2$ 复合生物陶瓷	922
25.1	胶印油墨	851	26.2.4	摩丝	884	27.5	压电陶瓷	924
25.2	凹版油墨	852	26.2.5	喷发胶	886	27.5.1	压电陶瓷	926
25.3	凸版轮转油墨	853	26.2.6	染发剂	887	27.5.2	压电陶瓷材料	928
25.4	丝网版油墨	854	26.2.7	冷烫液	889	27.6	磁性陶瓷	930
25.5	柔性版油墨	855	26.3	水状化妆品	890	27.6.1	磁性陶瓷(软磁铁氧体)	930
25.6	紫外光固油墨	856	26.3.1	香水、古隆水、花露水	890	27.6.2	磁性陶瓷(硬磁铁氧体)	932
25.7	滚涂印刷油墨	857	26.3.2	化妆品	892	27.7	高温结构陶瓷	934
25.8	印铁油墨	858	26.4	香粉类	894	27.7.1	氮化硅陶瓷	934
25.9	复印油墨	860	26.4.1	香粉	894	27.7.2	氮化硼陶瓷	936
25.9.1	墨粉	860	26.4.2	粉饼	896	27.7.3	氧化锆陶瓷	938
25.9.2	载体	862	26.5	面膜	898	27.7.4	氧化铝陶瓷(刚玉瓷)	940
25.10	油墨脂	863	26.5.1	粉状面膜	898	27.7.5	石英陶瓷	942
25.11	环烷酸锰	864	26.5.2	胶状面膜	899	27.8	导电陶瓷	944
25.12	E-12 环氧树脂	866	26.6	唇膏	900	27.8.1	二氧化锆导电陶瓷	944
25.13	酚醛树脂	868	26.7	指甲油	902	27.9	透明陶瓷	946
25.14	醇酸树脂	870	二十七、功能陶瓷与精细陶瓷			27.9.1	透明氧化铝陶瓷	946
25.15	松香酸钙	871	27.1	化学瓷	906	27.10	镁质瓷	948
25.16	松香甘油酯	872	27.2	耐酸陶瓷	908	27.10.1	滑石瓷	948
二十六、化 妆 品			27.2.1	高耐磨性耐酸陶瓷	908	27.10.2	高强度堇青石陶瓷	950
26.1	膏霜类	874	27.2.2	低电阻耐酸陶瓷	910			
			27.2.3	高热稳定性耐酸陶瓷	912			

十五、农药

农药(pesticide)主要是指用于防治为害农林牧业生产的有害生物(害虫、害螨、线虫、病原菌、杂草及鼠类等)和调节植物生长的化学物质。

农药是保证农作物高产丰收的重要农业生产资料,与人民生活有着极为密切的联系,历来受到国家的高度重视。农药工业是国民经济的重要组成部分,一直是化学工业发展的重点。建国以来,我国农药工业从无到有,获得迅速发展。40年代末,我国仅有少量的硫酸铜等无机农药生产。经过40年的努力,目前已形成了从原药生产到配套原料、中间体和制剂加工的农药工业体系,成为化学工业中的一个重要行业。改革开放十几年来,农药工业更加蓬勃发展,据1995年统计,我国化学农药生产能力为65万吨(按100%统计,下同),其中杀虫剂48.0万吨,占74%,杀菌剂8.8

万吨,占13.5%;除草剂8.7万吨,占13.4%;植物生长调节剂1.0万吨,占1.5%。1995年农药实际产量34.9万吨。从1990年开始,中国农药总产量仅次于美国,跃居世界第二位,可基本满足农业病虫害防治的需要,并有部分出口。

(一) 杀虫剂

我国农药无论产量、品种,都是以杀虫剂为主体。1995年杀虫剂产量为24.6万吨(包括杀螨剂及杀鼠剂),占农药总产量的70.5%。杀虫剂中以有机磷酸酯、氨基甲酸酯、拟除虫菊酯及有机氟类为主。年产万吨以上的品种7个,即敌百虫、敌敌畏、乐果、氧乐果、甲基对硫磷、甲胺磷、杀虫双,其产量共达16.27万吨,其它主要品种有杀螟硫磷、三唑磷、灭多威、克百威、异丙威、速灭威、氰戊菊酯、溴氰菊酯、氯氰菊酯、甲氰菊酯及苏云金杆菌等。

曾在农业及卫生防疫上发挥过重大作用的一些有机氟品种,如滴滴涕、六六六、艾氏剂等由

于污染环境先后停产或控制使用,大量应用的有机氟品种现已很少。有机磷杀虫剂吨位和品种数量均占杀虫剂的首位,其中一些品种兼有杀螨作用。这类杀虫剂药效较高,很多品种如对磷、马拉硫磷等具有突出的广谱杀虫作用。品种多,各具不同的特点,可以适应多方面的要求。如敌

敌畏、辛硫磷等持效期短,适用于随时收获的果树、蔬菜、茶树、桑树等。甲拌磷持效期长,适用于种子处理和防治土壤害虫。在环境中容易降解,一般不污染环境。氨基甲酸酯杀虫剂一般低毒、低残留,易于在环境中降解,且药效较高,速效性好。如西维因、抗蚜威等。拟除虫菊酯类杀虫剂是一类高效、低毒、低残留、不污染环境的新型杀虫剂。如氰戊菊酯、醚菊酯、氯氰菊酯等。目前,吡虫啉等一些新的高效、低毒、低残留的杀虫剂正在被开发出来,杀虫剂的化学结构出现了多样化的局面。

(二) 杀菌剂

杀菌剂是在一定剂量或浓度下，具有杀死大的杀菌剂品种之一。

植物病原菌，或抑制其生长发育的农药。1995年

产量为 3.749 万吨，占总产量的 10.7%。其中以

有机磷酸酯、杂环、苯类，有机硫、农用抗菌素

为主。主要产品有异稻瘟净、多菌灵、三唑酮、

三环唑、甲基硫菌灵、百菌清、代森锰锌、乙磷

铝、甲霜灵、井冈霉素、硫酸铜、硫磺胶悬剂等。

19 世纪末，人们发现波尔多液对葡萄霜霉病有良

好防效，迄今仍有应用。而本世纪 30 年代福美双

等二硫代氨基甲酸衍生物类杀菌剂的开发，开辟

了有机化合物作为杀菌剂的新纪元。代森锌等一

系列杀菌剂投入生产，使二硫代氨基甲酸盐类杀

菌剂逐渐成为世界范围内产量最大的一类杀菌剂。

其它有机杀菌剂也陆续问世，如取代苯类的五氯

硝基苯，三氯甲基类杀菌剂的灭菌丹和克菌丹，

杂环类的萎锈灵、多菌灵、三唑酮、三环唑等，

有机磷类的稻瘟净、异稻瘟净、乙磷铝等。70 年

代我国开发的多菌灵，已经发展成中国生产量最

(三) 除草剂

除草剂是指用来消灭或控制杂草生长的农药。

1995 年产量为 5.327 万吨，占总产量的 15.2%。

主要产品有苯氧羧酸类的 2 甲 4 氯、2, 4 滴丁酯

等；酰胺类的敌稗、乙草胺等；取代脲类的绿麦

隆等；苯胺类除草剂氟乐灵等；有机磷类草甘膦

等；三嗪类除草剂莠去津、西玛津、扑草净等。

进入 80 年代，磺酰胺类、咪唑啉酮类、含氟二苯

醚类及环己烯酮类除草剂等一批高活性、杀草谱

广、低用量、低毒、高效益的除草剂陆续引入市

场，对环境污染小的一次性处理剂逐渐成为主流。

(四) 植物生长调节剂

1995 年产量为 0.92 万吨，占总产量的 2.6%，

主要产品有赤霉素、乙烯利、多效唑、助壮

素等。

(五) 加工制剂

农药原药一般不能直接施用，必须加工成适

当的剂型，如乳油、粉剂、颗粒剂等。近年来，

农药新制剂的研究开发在水性化、粒状化、控制

释放、功能化等方面取得很大进展。据 1995 年统

计我国有 180 个农药原药，加工成各类制剂 800

多个，产量约 80 万吨，主要包括各种浓度的乳

油、水剂、浓乳剂、可湿性粉剂、粉剂，(干)悬

浮剂、颗粒剂、微胶囊剂，以及气雾剂、烟剂、

种衣剂，各种复配制剂等。

农药工业发展方向是高效、安全、经济和使用

方便。我国农药工业正以建立完善的科研体系、

强化科研开发为龙头，以调整农药产品结构、加

速发展新品种为中心，建设国家级农药创制开发

基地，优化生产力布局和企业组织结构，加速重

点农药原料、中间体的发展，提高农药工业的整

体水平，以更好适应农业生产发展的需要。农药

工业必将对保证农作物丰产丰收、促进农业生产

发展起到越来越重要的作用。

15.1 γ -六六六

(一) 主要原料及其规格

六六六原粉 $\geq 14\%$
 甲醇 $\geq 98\%$

(二) 消耗定额(按生产每吨产品计)

六六六原粉 8.00t
 甲醇 0.50t

(三) 制法

γ -六六六是采用溶剂萃取, 从含有 $\geq 14\%$ 丙体六六六的六六六原粉中分离出纯品。其制法按所用溶剂分为甲醇法和苯法, 现生产上采用甲醇法。

(四) 流程说明(参见附图)

六六六原粉经双滚粉粉碎机粉碎(颗粒直径

10mm), 用斗式提升机均匀加入滚筒干燥机, 同时, 通入 100°C 的热空气进行并流干燥(图上未画出干燥后的细粉挥发物由 5% 降至 0.5% 以下), 再经另一斗式提升机加入提取槽中, 同时加入甲醇溶剂, 在 $35\sim 37^{\circ}\text{C}$ 搅拌下, 提取1小时后, 通过离心泵将物料输入离心机中, 分离出甲乙体六六六, 提取母液用泵送至结晶槽中, 以冷冻液进行冷却, 在搅拌下结晶(温度为 15°C), 然后再经一离心泵将物料输入离心机, 分离后即得成品。滤液返回提取槽循环使用20次后, 方将滤液进行蒸馏以回收甲醇。

(五) 产品规格

原药(GB 9559—88)
 外观 白色结晶或白色粉末,
 颗粒直径不大于 $15\mu\text{m}$

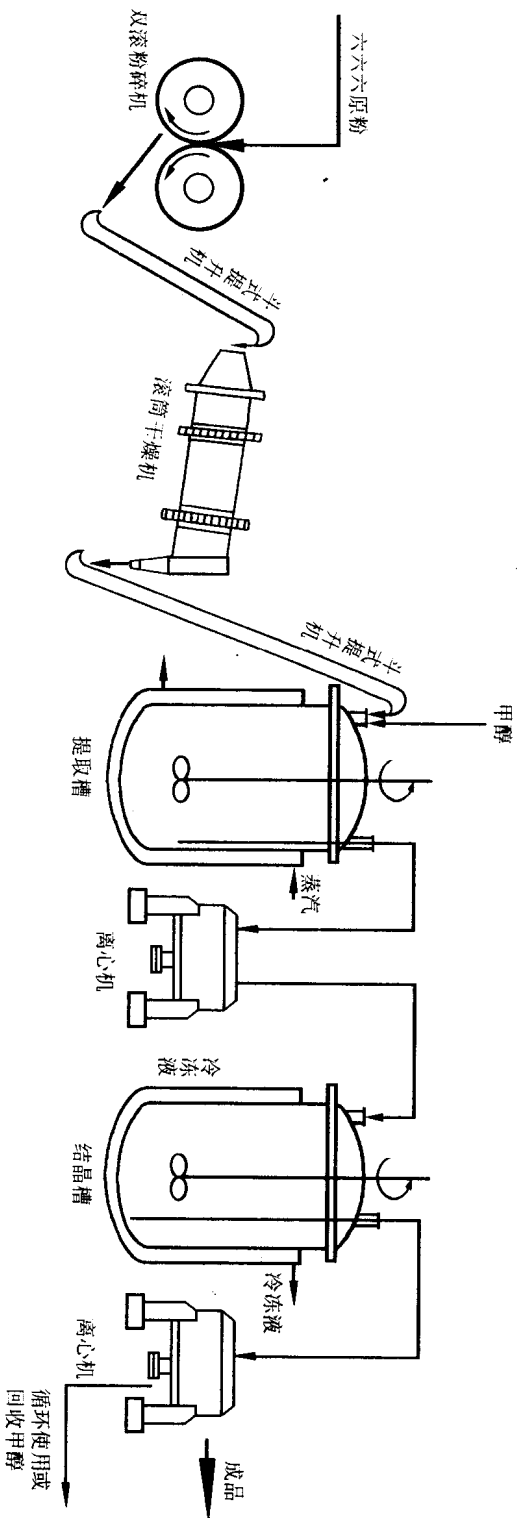
丙体六六六含量(以干基计), % ≥ 99.5 99.0
 游离酸含量(以硫酸计), % ≤ 0.05 0.05
 干燥减量, % ≤ 0.1 0.1
 丙酮不溶物含量, % ≤ 0.1 0.1

(六) 性质

白色粉状结晶, 不溶于水, 溶于苯、甲醇、四氯化碳等有机溶剂。熔点 112.5°C , 蒸汽压 1.25mPa (20°C)。对空气、光、热和二氧化碳稳定, 抗强酸, 遇碱脱氯化氢而分解。对铝制品有腐蚀性。

(七) 用途

本品对很多害虫具有较强的触杀、胃毒和熏蒸作用, 杀虫力强。在杀虫浓度范围内无药害, 主要用于防治森林害虫。



γ -六六六提纯生产工艺流程图