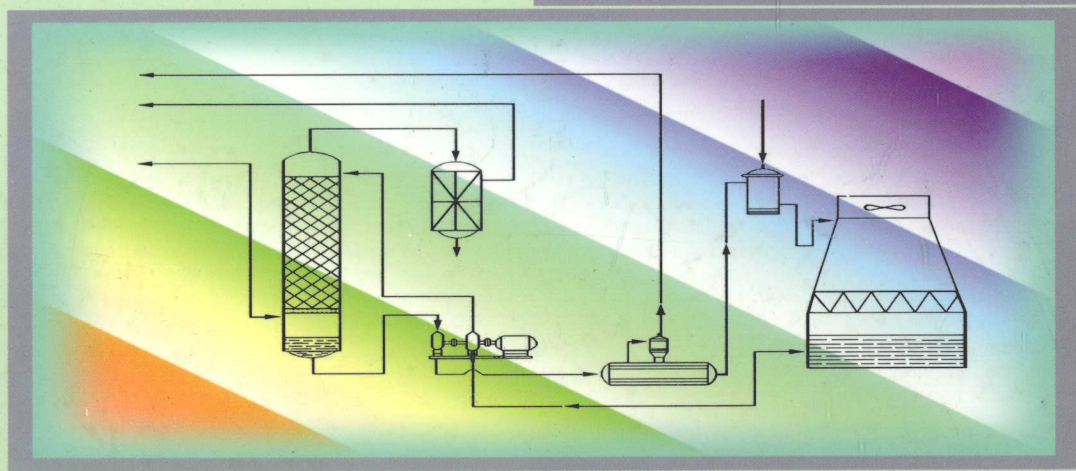


— 部

精细化工生产流程图解

◎ 王大全 主编



化学工业出版社

音 020 字 登 灌 (京)

精细化工生产流程图解

部

王大全 主编

化学工业出版社

·北京·

(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 一部/王大全主编.-北京:化学工业出版社,1997(2000.6重印)

ISBN 7-5025-1764-2

I.精… II.王… III.精细化工-化工过程-列线图 IV.TQ062

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 14207 号

精细化工生产流程图解

一部

王大全 主编

责任编辑:黄志学 陈慰慈

责任校对:陶燕华

封面设计:潘岱予

*

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)

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京云浩印制厂印刷

三河市东柳装订厂装订

开本 787×1092 毫米 1/16 印张 38 1/2 字数 1280 千字

1997 年 3 月第 1 版 2000 年 6 月北京第 2 次印刷

印数:5001-7000

ISBN 7-5025-1764-2/TQ·926

定 价:120.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责退换

《精细化工生产流程图解》编纂人员

主编：王大全

编者：

饲料添加剂

张宝钧 付同禄

李连贵 李士英

付晞萍 罗瑞玉

陈学梨 李士敏

金美荣 王健鹏

柳慧恩

电子化学品

孙世铭 刘锡涸

磁性记录材料

黄志齐 樊邦棣 郝应赐

感光材料

张大德 朱镰 王华

工业催化剂

赵九生

皮革化学品

张 扬 史学松

张怀幸 汤若昆

李正军 周华龙

朱瑞媛

合成胶粘剂

贺曼罗

纺织印染助剂

罗钰言 孙桂珍

有机颜料

王文涛 韦桂琴

功能高分子

单渊复 何肖群

张 昀 高琼芬

刘晓燕 张 炜

李双娣

工业杀菌防霉剂

程玉镜

纤维素衍生物

许冬生

润滑油添加剂

熊崇翔

橡胶塑料助剂

余传文 樊云峰

黄淑芳 沈延年

李月华 曹振纲

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，中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。

顾秀莲

一九九六年六月

前 言

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、提高经济效益作出贡献。使精细化工率从目前 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，我们收集了精细

化工的部分产品及其生产流程，并绘制成流程图，希望能对精细化工行业有所参考。

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，避免使图面复杂化。

在文字方面，以流程说明为主，使读者能对照流程图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。

本流程图解共分一部、二部两册出版。一部包括饲料添加剂、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、工业杀菌防霉剂、纤维素衍生物、润滑油添加剂等十四个门类的 345 个流程，先行出版。二部包括农药、染料、生物化工、食品添加剂、表面活性剂、造纸化学品、水处理剂、油田化学品、混凝土外加剂、清洗剂、试剂等门类，将相继出版。

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，并诚恳欢迎赐告还需要补充哪些门类和品种的生产流程，以便今后再版时修改与增订。

最后，谨向提供资料的单位和同志们致谢！

编 者

目 录

一、饲料添加剂

1.1 饲料添加剂预混料的生产	2
1.2 碘酸钙	6
1.3 饲料用皮革蛋白粉	8
1.4 泛酸钙	10
1.5 蛋氨酸	12
1.6 乙氧喹	14
1.7 氯化胆碱	16
1.8 喹乙醇	18
1.9 富马酸二甲酯	19
1.10 尼卡巴嗪(球虫净)	20
1.11 丙酸钙	22
1.12 纤维素酶	24

二、电子化学品

2.1 超净高纯试剂	28
2.1.1 电子级水	28
2.1.2 硫酸	30
2.1.3 氢氟酸	31
2.1.4 过氧化氢	32
2.1.5 硝酸	33
2.1.6 盐酸	34

2.1.7 氢氧化铵	35
2.1.8 乙醇	36
2.1.9 丙酮	37
2.1.10 甲苯	38
2.2 紫外光致抗蚀剂	39
2.2.1 紫外正性光刻胶	40
2.2.2 紫外负性光刻胶	42
2.2.3 聚乙烯醇肉桂酸酯	44
2.2.4 聚乙烯氧乙基肉桂酸酯	46
2.2.5 环化聚异戊二烯	48
2.2.6 邻重氮萘醌正性光致抗蚀剂	50
2.3 电子封装材料	52
2.3.1 环氧模塑料	52
2.3.2 环氧灌封料	54
2.4 印制线路板配套用材料	56
2.4.1 干膜抗蚀剂(DFR)	56
2.4.2 光固阻焊印料	58
2.5 液晶	60
2.5.1 4-正戊基-4'-氰基联苯	60

三、磁性记录材料

3.1 磁粉	64
3.1.1 酸法制 γ -Fe ₂ O ₃	64
3.1.2 碱法制 γ -Fe ₂ O ₃	66
3.1.3 用 γ -FeOOH 制 γ -Fe ₂ O ₃	68
3.1.4 制备包钴 Co- γ -Fe ₂ O ₃	70
3.2 录音磁带	72
3.2.1 盘式录音磁带(球磨工艺)	72
3.2.2 盒式录音磁带(砂磨工艺)	74

3.2.3 有孔磁片(电影录音磁带球磨工艺)	76
3.3 录像磁带	78
3.3.1 U-matic 录像磁带	78
3.3.2 VHS 录像磁带	80
3.4 计算机磁带	82
3.5 软磁盘(信息处理用)	84

四、感光材料

4.1 油性成色剂青 CP-324	86
4.2 感蓝增感染料 SB	88
4.3 感红增感染料 SR	90
4.4 油性成色剂黄 CP-116(一步法)	91
4.5 感绿增感染料 SG	92
4.6 油性成色剂品 CP-254	94
4.7 油性成色剂品 CP-263	96
4.8 油性成色剂青 CI-320	98
4.9 油性成色剂青 CM-361	100
4.10 油性成色剂品 CP-255	102

五、工业催化剂

5.1 粘结型天然气蒸汽转化催化剂	104
5.2 一氧化碳高温变换催化剂	106
5.3 熔融法合成氨铁催化剂	108
5.4 SO ₂ 氧化制硫酸用钒催化剂	110
5.5 稀土分子筛催化裂化催化剂	112
5.6 骨架镍加氢催化剂	114
5.7 钴钼加氢脱硫催化剂	116

5.8 脱氧化氮催化剂 118

六、皮革化学品

6.1 铬鞣剂 122
6.2 铝鞣剂 124
6.3 锆鞣剂 126
6.4 多金属鞣剂 128
6.5 合成鞣剂 D 130
6.6 合成鞣剂 DDS 132
6.7 白色革鞣剂 SB 134
6.8 CAR 型丙烯酸树脂复鞣剂 136
6.9 WPT-S 防水加脂性复鞣剂 137
6.10 PR-1 复鞣剂 138
6.11 脲环树脂鞣剂 139
6.12 双氰胺树脂鞣剂 140
6.13 三聚氰胺树脂鞣剂 141
6.14 改性戊二醛鞣剂 142
6.15 噁唑烷改性树脂鞣剂 143
6.16 硫化油(硫酸化蓖麻油) 144
6.17 软皮白油加脂剂 146
6.18 丰满猪油加脂剂 148
6.19 氯化猪油加脂剂 150
6.20 亚硫酸化鱼油 152
6.21 亚硫酸化植物油 154
6.22 L-3 加脂剂 155
6.23 烷基磺酰氯 156
6.24 氯化石蜡(合成牛蹄油) 158
6.25 烷基磺胺乙酸钠 160
6.26 1 号合成加脂剂 162

6.27 合成酯 163
6.28 合成加脂剂 SE 164
6.29 CNS 加脂剂 166
6.30 SCF 结合型加脂剂 168
6.31 阳离子加脂剂 169
6.32 两性加脂剂 171
6.33 高效脱脂剂 173
6.34 丙烯酸树脂涂饰剂 RAF-I、II、III 174
6.35 丙烯酸树脂填充剂 SCC 176
6.36 BT 型改性丙烯酸树脂涂饰剂 178
6.37 RA-CS 皮革涂饰用丙烯酸多元共聚
乳液 179
6.38 阴离子型聚氨酯乳液 180
6.39 阳离子型聚氨酯乳液 182
6.40 SC 系列聚氨酯涂饰剂 184
6.41 AWC-01 增稠剂 186
6.42 GMA-L 硅微乳滑爽剂 187
6.43 阳离子型有机硅乳液 188
6.44 阴离子型有机硅乳液 189
6.45 聚氨酯乳液涂饰剂 190
6.46 溶剂型聚氨酯光亮剂 191
6.47 NS-01 有机硅改性聚氨酯防水
光亮剂 193
6.48 硝化棉乳液光亮剂 195
6.49 溶剂型硝化棉光亮剂 197
6.50 颜料膏 198
6.51 揩光浆 201
6.52 高细度色浆 202
6.53 皮革艳蓝 N-RL(皮革着色剂) 204
6.54 皮革黄棕 N-GR(皮革着色剂) 206

七、合成胶粘剂

7.1 聚氨酯类胶粘剂 209
7.1.1 单组分聚氨酯密封胶 209
7.1.2 混凝土填缝密封胶 210
7.1.3 JQ-1 胶粘剂(列克纳胶) 211
7.1.4 双组分聚氨酯胶粘剂(101 胶) 212
7.1.5 聚氨酯防水涂料 214
7.2 环氧树脂类胶粘剂 215
7.2.1 单组分环氧树脂胶粘剂 215
7.2.2 建筑结构胶粘剂 216
7.2.3 室温快固化环氧胶粘剂 218
7.2.4 耐低温环氧胶粘剂 220
7.2.5 农机 1 号胶粘剂 222
7.2.6 通用环氧树脂胶粘剂 223
7.2.7 水下胶粘剂 224
7.3 丙烯酸酯类胶粘剂 226
7.3.1 丙烯酸酯压敏胶(溶剂型) 226
7.3.2 氰基丙烯酸乙酯胶粘剂(502 胶) 227
7.3.3 常温快固化丙烯酸酯胶粘剂 228
7.3.4 第二代丙烯酸酯胶粘剂 229
7.3.5 真空浸渍厌氧胶粘剂 230
7.3.6 厌氧性密封胶胶粘剂 231
7.3.7 丙烯酸酯乳液胶粘剂 232
7.3.8 牙科用胶粘剂 233
7.3.9 骨用胶粘剂(骨水泥) 234
7.3.10 静电植绒胶粘剂 235
7.3.11 水乳型丙烯酸酯压敏胶粘剂 236
7.4 橡胶型胶粘剂 237

7.4.1 聚硫密封胶	237	8.1.1.1 酸性催化剂生产 DOP	262	4-羟基苯基]丙酸]季戊四醇酯	296
7.4.2 接枝氯丁橡胶胶粘剂	238	8.1.1.2 非酸性催化剂生产 DOP	264	苯(基).....	296
7.4.3 刹车片胶粘剂(酚醛-丁腈胶)	239	8.1.2 邻苯二甲酸二异壬酯(DINP)	266	8.4.3 硫代二丙酸二月桂酯(DLTDP)	298
7.4.4 通用氯丁橡胶胶粘剂	240	8.1.3 邻苯二甲酸二异癸酯(DIDP)	267	8.4.4 防老剂甲(N-苯基- α -萘胺)	300
7.4.5 建筑密封胶胶粘剂(氯丁型)	241	8.1.4 对苯二甲酸二辛酯(DOTP)	268	8.4.5 防老剂丁(N-苯基- β -萘胺)	302
7.4.6 酚醛-丁腈胶粘剂	242	8.1.5 癸二酸二辛酯(DOS)	270	8.4.6 防老剂 4010(N-环己基-N'-苯	304
7.5 三醛及乙烯类胶粘剂	243	8.1.6 环氧脂肪酸辛酯(以大豆油酸为例)	272	基对苯二甲胺)	304
7.5.1 抗冻木材用胶粘剂	243	8.1.7 磷酸二苯一辛酯	274	8.4.7 防老剂 H(N,N'-二苯基对苯二	306
7.5.2 建筑装饰用胶粘剂	244	8.1.8 偏苯三酸三辛酯	275	胺)	306
7.5.3 家具贴面用乳液胶粘剂	245	8.1.9 烷基磺酸苯酯(石油酯)	276	8.4.8 防老剂 DNP[N,N'-二(β -萘基)	308
7.5.4 脲醛树脂胶粘剂	246	8.2 热稳定剂	278	对苯二甲胺]	308
7.5.5 改性呋喃铸造树脂胶	247	8.2.1 硬脂酸钙	278	8.4.9 防老剂 DBH(对苯二酚二苯醚)	310
7.5.6 高速卷烟胶粘剂	248	8.2.2 三碱式硫酸铅	279	8.4.10 防老剂 BLE(二苯胺与丙酮高温缩	312
7.5.7 通用酚醛-缩醛胶粘剂	249	8.2.3 二碱式亚磷酸铅	280	合物)	312
7.5.8 聚乙烯醇缩甲醛胶粘剂(107 胶)	250	8.2.4 二月桂酸二丁基锡	282	8.4.11 防老剂 DFC-34(载体苯乙烯化二	314
7.5.9 低成本白乳胶胶粘剂	251	8.2.5 酯基锡热稳定剂 RWS-784	284	苯胺)	314
7.5.10 常温硬化酚醛树脂胶粘剂	252	8.2.6 液体钡镉锌复合稳定剂	286	8.5 发泡剂 AC(偶氮二甲酰胺)	316
7.5.11 醋酸乙烯乳胶(白乳胶)	253	8.3 光稳定剂	288	8.6 润滑剂	318
7.6 其他类胶粘剂	254	8.3.1 紫外线吸收剂 UV-531(2-羟基-4-	288	8.6.1 1,2-亚乙基双硬脂酰胺(EBS)	318
7.6.1 聚丙烯薄膜用热熔胶粘剂	254	4-正辛氧基二苯甲酮)	288	8.7 阻燃剂	319
7.6.2 地毯用热熔胶粘剂	255	8.3.2 紫外线吸收剂 UV-327[2-(2-羟	290	8.7.1 氯化石蜡 70	319
7.6.3 通用热熔胶粘剂	256	基-3,5-二叔丁基苯基)-5-氯	290	8.7.1.1 悬浮法生产氯化石蜡 70	319
7.6.4 无机耐高温密封胶	257	代苯并三唑]	290	8.7.1.2 溶剂法生产氯化石蜡 70	320
7.6.5 无机胶粘剂	258	8.3.3 光稳定剂 2002[双(3,5-二叔丁基-	292	8.8 促进剂	322
7.6.6 一种通用淀粉胶粘剂	260	4-羟基苄基磷酸乙酯)镍盐]	292	8.8.1 促进剂 M(2-巯基苯并噻唑)	322
八、塑料和橡胶助剂					
8.1 增塑剂	262	8.4 防老剂	294	8.8.1.1 常压法生产促进剂 M	322
8.1.1 邻苯二甲酸二辛酯(DOP)	262	8.4.1 防老剂 264(2,6-二叔丁基对甲苯	294	8.8.1.2 高压法生产促进剂 M	324
		酚)	294	8.8.1.3 颗粒状促进剂 M	326
		8.4.2 防老剂 1010[四[β -(3,5-二叔丁基-	294	8.8.2 促进剂 DM(二硫化二苯并噻唑)	327

唑次磺酰胺)	328
8.8.4 促进剂 NOBS[2-(4-吗啉硫基)苯 并噻唑]	330
8.8.5 促进剂 DZ(N,N-二环己基-2- 苯并噻唑次磺酰胺)	332
8.8.6 促进剂 TMTD(二硫化四甲基秋兰 姆)	334
8.8.7 促进剂 DTDM(4,4'-二硫代二吗 啉)	336
8.8.8 促进剂 D(二苯胍)	338

九、有机颜料

9.1 颜料黄 G	342
9.2 耐晒黄 10G	344
9.3 联苯胺黄	346
9.4 永固黄 7G	348
9.5 永固黄 2G	350
9.6 永固桔黄 G	352
9.7 永固橙 RN	354
9.8 金光红	356
9.9 甲苯胺红	358
9.10 甲苯胺紫红	360
9.11 永固红 F4R	362
9.12 永固银朱 R	364
9.13 坚牢洋红 FB	366
9.14 美术红	368
9.15 酞菁红	369
9.16 酞菁紫	372
9.17 酞菁蓝 B	374

9.18 酞菁蓝 BX	376
9.19 酞菁蓝 BS	378
9.20 酞菁绿 G	380
9.21 金光红 C	382
9.22 立索尔大红 R	384
9.23 立索尔深红	386
9.24 耐晒淡红色淀	388
9.25 耐晒玫瑰色淀	390
9.26 耐晒青莲色淀	392
9.27 耐晒孔雀蓝色淀	394
9.28 耐晒射光青莲色淀	396
9.29 耐晒品蓝色原 R	398
9.30 耐晒油漆湖蓝色淀	400
9.31 射光蓝浆 AG	402
9.32 耐晒品绿色淀	404
9.33 耐晒翠绿色淀	406
9.34 盐基品绿色淀	408
9.35 颜料绿 B	410
9.36 醇溶耐晒黄 GR	412
9.37 油溶黄	414
9.38 烛红	416

十、纺织印染助剂

10.1 净洗剂 LS	419
10.2 渗透剂 BX(拉开粉 BX)	422
10.3 渗透剂 T	424
10.4 渗透剂 JFC	426
10.5 磺化油 DAH	428
10.6 保险粉(锌粉法制保险粉)	430

10.7 防染盐 S	432
10.8 固色剂 Y	434
10.9 固色剂 M	435
10.10 匀染剂 O	436
10.11 匀染剂 OP(乳化剂 OP)	438
10.12 匀染剂 AN	440
10.13 乳化剂 EL	442
10.14 乳化剂 S60(Span 80)	444
10.15 乳化剂 T60	446
10.16 柔软剂 HC39	447
10.17 柔软剂 ES	448
10.18 分散剂 N(扩散剂 NNO)	450
10.19 分散剂 MF	452
10.20 分散剂 CNF	454
10.21 抗静电剂 SN	456
10.22 荧光增白剂 VBL	457
10.23 荧光增白剂 DT	460

十一、功能高分子材料

11.1 丙烯腈-氯化聚乙烯-苯乙烯三元共聚 物(ACS)	464
11.2 聚氯甲基苯乙烯	466
11.3 N-羟甲基丙烯酸酯反应性单体	468
11.4 甲基丙烯酸缩水甘油酯反应性单体	469
11.5 聚乙烯-马来酸酐接枝共聚物	470
11.6 乙烯-醋酸乙烯-丙烯酸接枝共聚物	472
11.7 苯乙烯-丁二烯嵌段共聚物(K树脂)	474

11.8	苯乙烯-有机硅氧烷系嵌段共聚物	476
11.9	环氧乙烷-环氧丙烷系嵌段共聚物	477
11.10	乙烯-醋酸乙烯共聚物(EVA)	478
11.11	丙烯腈-苯乙烯无规共聚物	480
11.12	改性聚苯乙烯(苯乙烯- α -甲基苯乙 烯)	481
11.13	丁二烯-丙烯腈共聚物	482
11.14	带磺酸基的阳离子交换树脂	484
11.15	带氨基的阴离子交换树脂	486
11.16	亚氨基二乙酰胺型螯合树脂	488
11.17	聚亚烷基多胺型螯合树脂	490
11.18	醌类氧化还原树脂	492
11.19	硫醇类聚苯乙烯硫醇氧化还原树脂	494
11.20	吡啶类氧化还原树脂	496
11.21	聚乙烯基吩噻嗪氧化还原树脂	497
11.22	聚乙烯基二茂铁氧化还原树脂	499
11.23	乙烯-一氧化碳共聚物	500
11.24	聚乙烯-淀粉接枝共聚物	502
11.25	聚对苯乙烯(PPV)导电聚合物	504
11.26	聚乙炔	505
11.27	聚对亚苯基(PPP)导电聚合物	506
11.28	聚吡咯(PPY)导电聚合物	507
11.29	聚噻吩(PTH)导电聚合物	508
11.30	紫外线吸收剂 UV-531[2-(羟基- 4-正辛氧基-二苯甲酮)]	510
11.31	紫外线吸收剂 UV-328[2-(2-羟 基-3,5-二戊基苯基)苯并三唑]	512
11.32	聚苯乙烯系衍生物高分子载体	514
11.33	聚丙烯酰胺凝胶衍生物	516

11.34	苯乙烯-二乙烯基苯交联共聚物	518
11.35	甲基丙烯酸酯-二(甲基丙烯酸)乙二 酯交联共聚物	520
11.36	聚丙烯酰胺(PAM)	521
11.37	淀粉系高吸水性树脂	522
11.38	纤维素系高吸水性树脂	524
11.39	聚丙烯酸系高吸水性树脂	526
11.40	聚甲基丙烯酸酯系高吸油性树脂	527

十二、工业杀菌防霉剂

12.1	二氯酚	528
12.2	五氯酚	530
12.3	邻苯基苯酚	532
12.4	甲苯液相空气氧化制苯甲酸	534
12.5	丙醛氧化制丙酸	536
12.6	富马酸(反丁烯二酸)	538
12.7	丙酸制丙酸钠(或丙酸钙)	540
12.8	山梨酸(2,4-己二烯酸)	542
12.9	甘油单月桂酸酯(GML)	544
12.10	对羟基苯甲酸乙酯(尼泊金乙酯)	546
12.11	α -溴代肉桂醛	548
12.12	α -溴-2-硝基-1,3-丙二醇 (布罗波尔)	550
12.13	1,2-苯并异噻唑啉-3-酮(BTT)	552
12.14	异噻唑啉酮	554
12.15	氯化十二烷基二甲基苄基铵(洁而灭)	556
12.16	六氢-1,3,5-三(α -羟乙基)均三 嗪	558

十三、纤维素衍生物

13.1	醋酸纤维素(CA)	559
13.2	羧甲基纤维素(CMC)	562
13.3	中丁值低粘度醋酸丁酸纤维素(CAB)	564
13.4	羟乙基纤维素(HEC)	566
13.5	低取代羟丙基纤维素(L-HPC)	568
13.6	甲基纤维素(MC)	570
13.7	氰乙基纤维素(CEC)	572

十四、润滑油添加剂

14.1	极压抗磨剂氯化石蜡(T301)	574
14.2	抗氧剂 2,6-二叔丁基对甲酚(T501)	576
14.3	极压抗磨剂硫化异丁烯(T321)	578
14.4	抗氧抗腐剂二烷基二硫代磷酸锌 (T202系列)	580
14.5	清净剂硫化烷基酚钙(T121, T122)	582
14.6	清净剂烷基水杨酸钙(T109)	584
14.7	降凝剂烷基萘(T801)	586
14.8	增粘剂聚异丁烯(T603)	588
14.9	防冰剂乙二醇单甲醚(T1301)	590
14.10	紫油流动改进剂(T1804)	591
14.11	丁二酰亚胺无灰分散剂 (T151~T155)	592
14.12	高碱和中碱值合成磺酸盐清净剂 (T105, T106)	594
14.13	防锈剂二壬基萘磺酸钡(T705)	596
14.14	增粘剂聚甲基丙烯酸酯(T602)	598
14.15	石油磺酸钡防锈剂(T701)	600

一、饲料添加剂

饲料添加剂系指为某些特殊需要而向常用饲料里添加的各种少量或微量的物质,用以完善饲料的营养成分,防止饲料品质下降,促进饲料中有效成分的利用和改善饲料的风味等。

随着世界范围内饲养业的发展和科学技术的进步,近十年来饲料添加剂的进展是较大的,其年销售额已超过 100 亿美元,几乎增长了一倍。

饲料添加剂的种类繁多(美国约有 300 个品种,欧洲共同体有 250 多个品种,日本有 128 个品种,我国有近 100 个品种,批准进口的品种近 200 个),作用也不专一。有单一品种,也有复合制剂。按其作用主要分为① 营养性添加剂,如氨基酸、维生素、矿物质添加剂、非蛋白氮等;② 生长促进剂,如抗生素、抗菌素、激素和酶制剂等;③ 驱虫保健剂,如抗球虫剂等;④ 饲料保藏剂,如抗氧化剂、防霉剂和青贮添加剂;⑤ 其他,有食欲增进剂、着色剂、粘结剂、调味剂和诱食剂等。八十年代主要又开发了六类新型饲料营养,促进健康和生长添加剂,它们是维生素、酶制剂,基因工程产品,诊断助剂、再分配剂和抗病毒剂。

(一) 营养性添加剂

① 氨基酸

氨基酸类被称为是最重要的营养性饲料添加剂。这是因为蛋白质的主要成分是氨基酸,动物在生长发育、新陈代谢、繁殖传代过程中,需要大量蛋白质来满足细胞组织的更新、修补等要求。主要

品种是 DL-蛋氨酸和 L-赖氨酸盐酸盐。此外还有色氨酸与苏氨酸、精氨酸和甘氨酸已被列为重要的饲用氨基酸添加剂。

② 维生素

维生素是生命必需的活性物质,能促进主要营养的合成与降解,从而控制代谢。其需要量极少,但不可缺少,否则,机体内代谢就会失调,引起维生素缺乏症,重者会导致死亡。从维生素的消费情况看其主要品种是:氯化胆碱, V_A 、 V_E 、 V_C 、 V_{B_1} 、 V_{B_6} 、 V_{B_2} 、 V_H 、D-泛酸钙。

近年来, V_E 在家禽饲养业上仍具有广阔的市场。据估计,世界合成 V_E 的年总耗量约 7000 多吨。这是因为用于动物饲料的 V_E 具有控制新陈代谢,调节生殖腺、怀孕期保护和提高对疾病的抵抗力等作用,需求量日渐增多。因此, V_E 仍不失为维生素类添加剂的重要产品。

③ 矿物质

矿物质微量元素添加剂早期全部使用无机盐,称为第一代产品。接着又发展了部分有机盐,称为第二代产品。近十年来又开发使用了氨基酸螯合盐和氨基酸复合物,称为第三代产品。常用的有磷酸氢钙、甲酸钙、碘酸钙、碘化钾、亚硒酸钠等。其他微量元素产品多属硫酸盐类。后又开发一水硫酸亚铁、乳酸亚铁、富马酸亚铁、葡萄糖酸亚铁等。近几年各种微量元素的氨基酸螯合物产品又相继问世。主要品种有:氨基酸铜、铁、锰、锌、钴螯合物,蛋氨酸铁、锰、锌复合物等。

(二) 生长促进剂

生长促进剂包括抗生素,抗菌素、激素和酶制剂。其主要品种有螺旋霉素、泰乐菌素,北里霉

素、竹桃霉素、杆菌肽锌、拉沙里菌素、盐霉素等。抗菌素有喹乙醇、卡巴多,硝呋烯腙等。驱虫剂有丙硫苯并咪唑、甲苯咪唑等。抗球虫剂有尼卡巴嗪,氯苯胍,磺胺二甲嘧啶,球痢灵等。目前世界普遍批准使用的驱虫抗生素是越霉素 A 和潮霉素 B。近年来进入市场的甲基盐霉素,马杜霉素铵等用量有所增长。

酶是植物和动物活细胞中的复合有机物质。酶制剂是指人工合成的,高效能的生物合成物质。饲料中加入酶制剂能将难以消化吸收的蛋白质,脂肪,碳水化合物等分解为对动物有营养价值的葡萄糖、氨基酸,游离脂肪酸等动物易吸收的单体,从而可提高饲养效益。应用于饲料添加剂的酶制剂包括单酶制剂和复合酶制剂。主要是蛋白酶、纤维素酶,淀粉酶和葡萄糖酶。其次是异构酶、脂肪酶、果胶酶、乳糖酶、胰蛋白酶、凝乳酶。

(三) 饲料保存剂

饲料在加工、运输、贮存过程中,受各种因素影响易发生质量下降或霉变,必须添加各种添加剂来保存饲料的营养成分。常用的抗氧化剂有:丁羟基茴香醚(BHA),丁羟基甲苯(BHT)、乙氧喹啉(EQ)。防霉剂用的最多的是丙酸及其盐类,山梨酸及其盐类。青贮饲料添加剂主要有:无机酸和甲酸、甲醛等。

此外非蛋白氮品种有缩二脲、尿素、亚异丙基脲、磷酸脲等。

SCP—单细胞蛋白产品,以其氨基酸种类齐全,维生素含量丰富,营养价值高而著称,近十年来发展速度相当快,相继建起一批生产 SCP 的大规模企业。

1.1 饲料添加剂预混料的生产

(一) 饲料添加剂预混料生产的必要性

全价配合饲料是指对动物营养全价,以保证动物达到最大生产能力及高的饲料转化率,但仅靠能量及蛋白质原料是达不到全价的,科学实验证明,在能量、蛋白基本得到满足的条件下,必须适当补充氨基酸、维生素、微量元素等添加剂才能完善配合饲料的全价性。

饲料添加剂种类很多,理化性质又各不相同,在配合饲料中的用量也极小,一般每吨饲料中的用量只有几毫克至几百克,因此产生许多问题。

1. 需要高精度计量。由于用量少且安全量与中毒量十分接近,必须精确计量。

2. 需要搅拌均匀。各种配量大小不等,且粒度也不一致,必须搅拌均匀。

3. 各种物质间的化学物理性质各异,常发生协同或拮抗作用,故需载体或稀释剂保护。

4. 矿物盐含水高,易吸湿返潮,引起潮解和结块,需要预处理。

5. 要求粒度均匀,必须进行粉碎。

6. 科学的配方。

上述问题的存在,一般饲料厂不但需增大投资,完善设备,而且技术上也有一定困难,难以保证配合饲料质量和使用效果。

为了解决饲料厂的上述问题,生产者对一种或多种微量成分如维生素、微量元素、氨基酸、防腐抗氧化剂等,同一定量的载体,采用一定技术手段,加工成均匀的混合物,这种混合物即添加剂预混合饲料。它作为一种原料添加到配合饲料中,通常比例为1%~3%。这种预混合饲料工艺比较简单,在设备稍差,技术力量薄弱的小厂及自产自用的饲料厂及养殖场比较适用。

(二) 添加剂预混合饲料配方设计

1. 查阅饲养标准,列出饲用该预混料的动物对各种微量成分的营养需要。

2. 根据营养需要,考虑到各种营养成分间的关系和贮存环境、时间等因素的影响,确定各种微量成分在饲料中的实际含量。

3. 再按实际含量计算出各种原料的投料量。

4. 按规定添加其他非营养添加剂及药物添加剂。

5. 然后按配合饲料中需要的总数计算出载体、稀释剂的用量。

(三) 预混料的加工

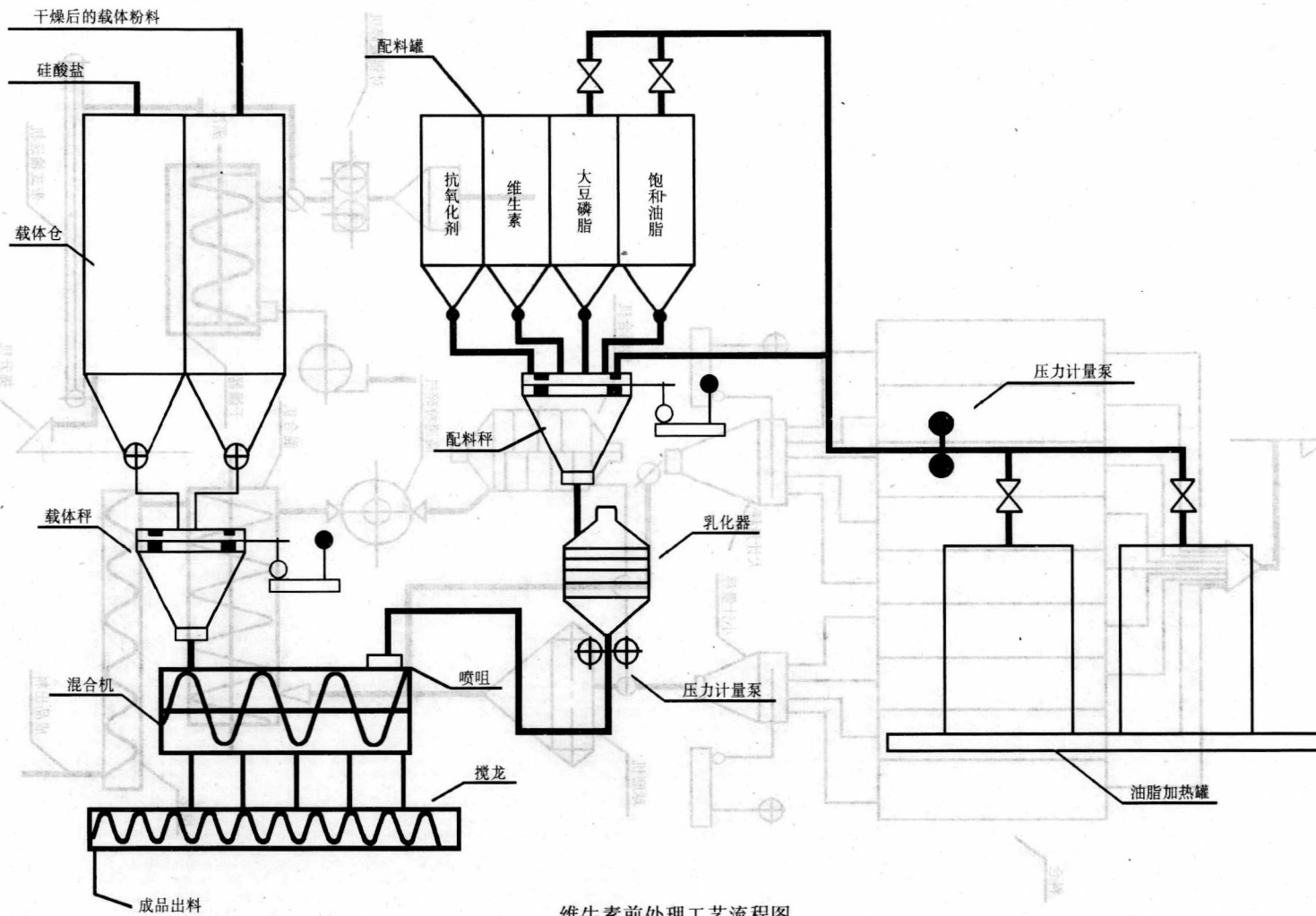
1. 添加剂预混料的前处理:除活性成分含量、形、色、味和有害物质的最高限度必须符合规定外,为了达到保证营养成分的稳定和混合均匀的目的,在预混合饲料的加工中对原料还有一些特定的要求,主要是原料必须是固体的微粒(液体另有喷洒装置);必须保持一定分散度的粒度;水分含量不能过高;有吸湿性物质必须预处理;消除静电性;添加量最小不能低于0.5kg/t,否则进行预稀释。

2. 维生素的前处理工艺(参见附图)

目前市场上有包被粉剂的 V_A 、 V_b 、 V_E ,如用此粉剂时可不必预处理维生素。

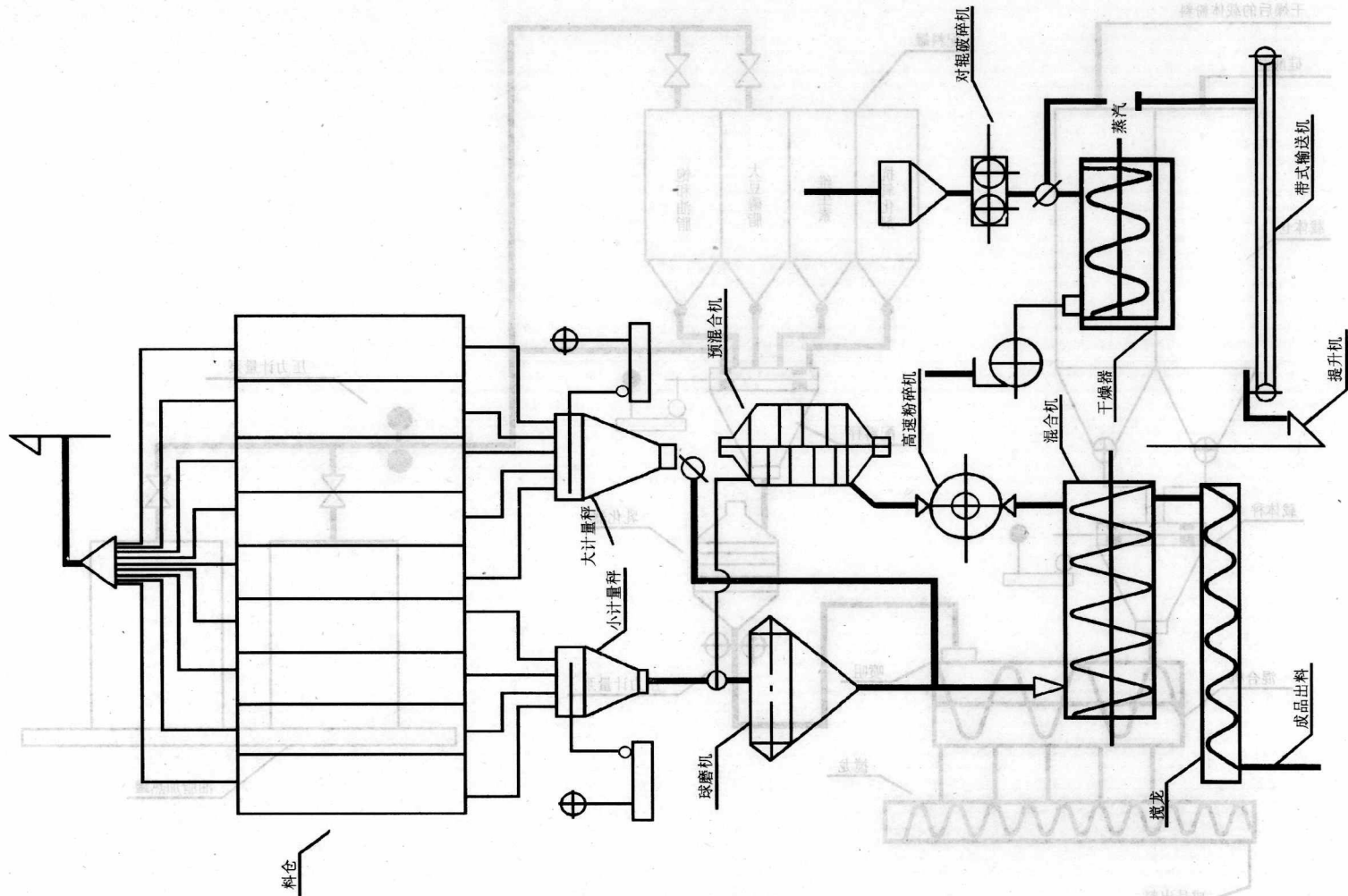
3. 微量矿物质的前处理工艺(参见附图)

该图包括干燥,细化和添加抗结块剂、稳定剂三个工序。其中小计量秤用于用量极少的碘酸钙,亚硒酸钠(此两项也可通过液体添加)。



维生素前处理工艺流程图

图 10-1-1 维生素前处理工艺流程图



微量矿物质的前处理工艺流程图

4. 载体前处理工艺(参见附图)

将细化后的添加剂直接加入粉状混合饲料中, 无论添加比例多大, 也难免出现分离现象, 必须通过载体承载, 再进行逐级混合多级扩散, 才能使添加成分在配合饲料成品中均匀分布。另外为使某种添加剂不起化学拮抗作用, 也须以稀释剂充稀。载

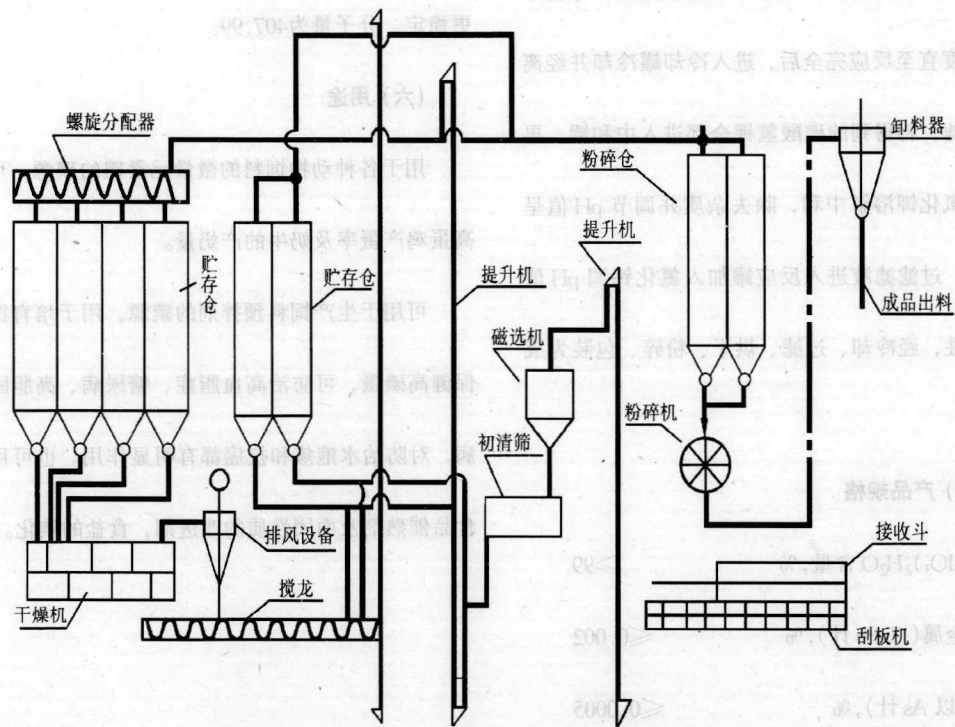
体预混合主要包括干燥、粉碎、筛分等。

5. 饲料添加剂预混合料的加工工艺(参见附图)

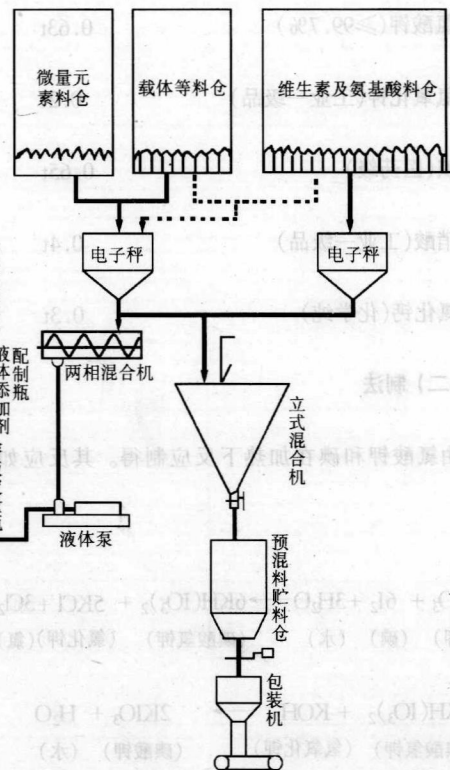
最后饲料添加剂预混合料部分, 包括上述三种(或更多种)预处理的原料分装料仓、称量、混合、包装等部分, 此外另附液体喷洒装置, 用于微量

成分的水溶液或为抗静电添加油脂用。

饲料添加剂预混料厂的设备与流程应尽量适合我国目前情况, 即体积小, 安装简单, 操作方便, 混合均匀、价格便宜等。



载体前处理工艺流程图



饲料添加剂预混合料的加工工艺流程图

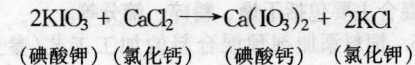
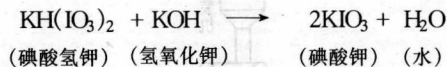
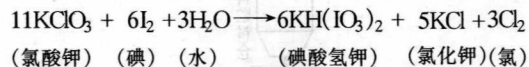
1.2 碘 酸 钙

(一) 主要原料及其消耗定额(以生产一吨产品计)

氯酸钾(≥99.7%)	0.63t
氢氧化钾(工业一级品)	0.2t
碘(医药级)	0.65t
硝酸(工业一级品)	0.4t
氯化钙(化学纯)	0.3t

(二) 制法

由氯酸钾和碘在加热下反应制得。其反应如下:



(三) 流程说明(参见附图)

于反应釜内加入水并在加热和搅拌的情况下加入氯酸钾,待溶解后,再加入细颗粒的碘,保持水溶液温度直至反应完全后,进入冷却罐冷却并经离心、过滤,将得到的碘酸氢钾全部进入中和罐,再加入氢氧化钾溶解中和,除去杂质并调节 pH 值呈弱碱性,过滤滤液进入反应罐加入氯化钙调 pH 值为偏中性,经冷却、过滤、烘干、粉碎、包装为成品。

(四) 产品规格

Ca(IO ₃) ₂ H ₂ O 含量, %	≥99
重金属(以 Pb 计), %	≤0.002
砷(以 As 计), %	≤0.0005

粒度(过 100 目筛), % ≥99

(五) 性质

白色或乳黄色结晶性粉末,无臭无异味或略带碘味。微溶于水,不溶于酒精,在食盐中比碘化物更稳定。分子量为407.99。

(六) 用途

用于各种动物饲料的微量元素碘的碘源,可提高蛋鸡产蛋率及奶牛的产奶量。

可用于生产饲料预拌剂的碘源,用于培育医疗保健高碘蛋,可防治高血脂症、糖尿病、高胆固醇病,对防治水疱疹和抗癌都有明显作用。也可用于食品催熟剂及面团性质的改进剂,食盐的碘化。