

实用 精细化学品 生产工艺

(二)

SHIYONG
JINGXI HUAXUEPIN
SHENGCHAN GONGYI

王慎敏 朱兴松 主编



化学工业出版社

实用 精细化学品 生产工艺 (二)



化学工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

实用精细化学品生产工艺 (二)/王慎敏, 朱兴松主编.
北京: 化学工业出版社, 2009. 2
ISBN 978-7-122-04641-3

I. 实… II. ①王…②朱… III. 精细化工-化工产品-
生产工艺 IV. TQ072

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 004735 号

责任编辑: 路金辉

文字编辑: 王湘民

责任校对: 周梦华

装帧设计: 尹琳琳

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 北京永鑫印刷有限责任公司

装 订: 三河市前程装订厂

850mm×1168mm 1/32 印张 19½ 字数 584 千字

2009 年 4 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686)

售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 48.00 元

版权所有 违者必究

前言

精细化工是生产精细化学品的工业。由于精细化工具有投资效益高、利润大、品种多、更新快、应用范围广、技术和劳动密集、适应市场规律等特点，所以精细化工已成为当今世界现代化学工业发展的重点。它不但是发展高新技术的基础，也是衡量一个国家科学技术水平和综合实力的重要标志之一。所以世界各国都把精细化学工业作为优先发展的战略重点之一。

我国的精细化工产品起步较晚，但经过“七五”至“十五”的二十年的规划和建设，我国的精细化工已有了较大的发展。基本上形成了布局合理，门类比较齐全，规模不断发展的精细化工体系。精细化学品的品种已超过 3 万多种，较大程度地满足了国民经济和社会发展的需要。但目前我国精细化工在国民经济中所占的比重与发达国家相比还比较小，其品种和合成工艺技术与发达国家仍有较大差距。

编者在收集了大量国内外文献和专业技术资料及互联网上相关信息的基础上，并结合多年的工作经验编写了本书。本书注重理论和实践，注重观念创新，更注重知识和技术的更新，并力求编入的产品生产原料易得，生产工艺简单，对环境无污染或少污染。期望本书能对从事精细化学品研究、应用开发、生产的技术人员和高校师生有一定的参考价值。

书中收集的精细化学品主要包括：食品添加剂、饲料添加剂、农田化学品、高分子材料合成与加工助剂、染料、纺织染整助剂、皮革化学品、水处理化学品、造纸化学品、电子化学品等共计 380 个产品。

书中对每一种产品的中文名称、英文名称、别名、化学名称、结构式（或组成）、分子式、相对分子质量、物化性质、原料配比、制备原理、生产工艺、质量标准（指标）、用途等均做

了比较详细的介绍。

本书在策划和编写过程中得到了化学工业出版社编辑的悉心指导，许多高校、科研院所和同仁提供了大量的国内外参考文献和资料，在此一并表示衷心的感谢！

参加本书编写工作的有：哈尔滨市环境宣教信息中心王杨，黑龙江省科学院技术物理研究所倪靖滨，哈尔滨理工大学朱兴松、裴蕾、郭英、赵春山、甄捷、王慎敏等。

参加本书编著工作人员具体分工如下：第一章 裴蕾；第二章 朱兴松、甄捷；第三章 王慎敏、朱兴松；第四章 郭英；第五章 赵春山；第六章 倪靖滨；第七章 赵春山；第八章 王杨；第九章 王慎敏 倪靖滨；第十章 倪靖滨。全书由王慎敏、朱兴松统稿。

由于编者的水平有限，书中不妥之处在所难免，敬请广大读者批评指正。同时，对书中所引用文献、资料的作者致以衷心的感谢。

编者

2009年1月

目录

第一章 食品添加剂

第一节 食品防腐剂

010101	植酸	1
010102	尼泊金甲酯	3
010103	对羟基苯甲酸乙酯	5
010104	对羟基苯甲酸丙酯	6
010105	双乙酸钠	7
010106	联苯酚	8
010107	稳定态二氧化氯	9
010108	戊二醛	10
010109	噻苯咪唑	11
010110	乙氧基喹啉	12
010111	十二烷基二甲基苄基溴化铵	14
010112	2,4-二氯苯氧乙酸	15

第二节 食品抗氧化剂

010201	茶多酚	16
010202	丁基羟基茴香醚	18
010203	维生素 E	19
010204	4-己基间苯二酚	21
010205	L-抗坏血酸	23
010206	没食子酸丙酯	24

第三节 食品乳化剂

010301	蔗糖脂肪酸酯	26
010302	山梨糖醇酐单硬脂酸酯	27

010303	山梨糖醇酐三硬脂酸酯	29
010304	山梨糖醇酐单油酸酯	30
010305	山梨糖醇酐单棕榈酸酯	32
010306	山梨糖醇酐单月桂酸酯	33

第四节 食品增稠剂

010401	海藻酸钠	35
010402	明胶	36
010403	黄原胶	38
010404	羟丙基甲基纤维素	40
010405	卡拉胶	42

第五节 食品甜味剂

010501	木糖醇	43
010502	D-甘露糖醇	45
010503	糖精钠	47

第六节 食品酸味剂

010601	酒石酸	49
010602	乙酸	51

第七节 食品鲜味剂

010701	5'-鸟苷酸二钠	52
010702	5'-呈味核苷酸二钠	54

第八节 食品着色剂

010801	苋菜红	55
010802	辣椒红	57
010803	辣椒橙	59
010804	柠檬黄	61
010805	亮蓝	63
010806	靛蓝	65
010807	叶绿素铜钠盐	66

■ 第九节 食品水分保持剂

010901	磷酸铵	68
010902	六偏磷酸钠	69
010903	三聚磷酸钠	70

■ 第十节 食品营养强化剂

011001	牛磺酸	71
011002	L-赖氨酸盐酸盐	73
011003	乳酸菌制剂	75
011004	葡萄糖酸亚铁	76
011005	葡萄糖酸钾	77
011006	葡萄糖酸镁	78
011007	葡萄糖酸锰	79

011008	葡萄糖酸铜	80
011009	柠檬酸铁	81
011010	柠檬酸铁铵	82

■ 第十一节 食品消泡剂

011101	聚氧丙烯甘油醚	84
011102	聚氧丙烯氧化乙烯甘 油醚	85

■ 第十二节 食品香料

011201	甲酸乙酯	86
011202	乙酸乙酯	87
011203	乙酸芳樟酯	89
011204	乙酸香叶酯	90
011205	丙酸异戊酯	91
011206	丁酸苄酯	92
011207	丁酸	94
011208	己酸	95
011209	异戊酸异戊酯	96
011210	己酸乙酯	97
011211	L-薄荷脑	98

第二章 饲料添加剂

■ 第一节 氨基酸添加剂

020101	DL-色氨酸	100
020102	L-胱氨酸	101

■ 第二节 饲用矿物质

020201	硫酸亚铁	103
020202	硫酸锌	104
020203	硫酸锰	106
020204	硫酸铜	107

020205	氯化钴	108
020206	硫酸镁	109

■ 第三节 维生素添加剂

020301	维生素 A	110
020302	维生素 B ₁	112
020303	维生素 B ₂	114
020304	维生素 B ₆	116
020305	维生素 B ₁₂	117
020306	维生素 C	118

■ 第四节 驱虫保健药剂

020401	酒石酸锑钾	118
020402	1,4-双(三氯甲基)苯 ..	119
020403	盐酸左旋咪唑	120
020404	对氨基苯胂酸	121
020405	磺胺二甲基嘧啶	123
020406	磺胺喹啉	124

■ 第五节 酶类饲料添加剂

020501	葡萄糖淀粉酶	126
020502	纤维素酶	127

■ 第六节 非蛋白氮和单细胞蛋白添加剂

020601	磷酸铵	128
020602	亚异丁基二脲	128
020603	硫酸铵	129

■ 第七节 饲料防腐剂

020701	富马酸二甲酯	130
020702	脱氢乙酸	132
020703	苯甲酸	133
020704	山梨酸	134
020705	双乙酸钠	136

■ 第八节 诱食增香剂

020801	甜菜碱	136
020802	L-谷氨酸钠	137
020803	香兰素	139

■ 第九节 饲料着色剂

020901	β -胡萝卜素	142
020902	靛蓝	143
020903	日落黄	143

第三章 农田化学品

■ 第一节 杀虫杀螨剂

030101	丙溴磷	146
030102	克线磷	149
030103	三唑磷	151
030104	三硫磷	153
030105	毒死蜱	155
030106	叶蝉散	157
030107	仲丁威	159
030108	残杀威	161
030109	杀虫双	163
030110	杀虫单	165
030111	灭定磷	167
030112	甲基毒死蜱	170

■ 第二节 杀 菌 剂

030201	代森铵	172
030202	代森锰锌	173
030203	福美双	176
030204	福美锌	178
030205	三唑酮	179
030206	三环唑	183
030207	6,7-二甲氧基香豆素 ..	185
030208	甲基硫菌灵	187
030209	多菌灵	189
030210	甲霜灵	192
030211	灭锈胺	194
030212	腐霉利	196

030213 菌核净 198

■ 第三节 除草剂

030301 敌草胺 199

030302 禾草丹 201

030303 乙草胺 204

030304 甲草胺 207

030305 丁草胺 209

030306 毒草胺 212

030307 绿麦隆 214

030308 地乐胺 215

030309 利谷隆 218

030310 燕麦枯 219

030311 敌稗 222

030312 莠去津 224

030313 嗪禾灵 227

030314 杀草胺 229

030315 甲酯除草醚 231

030316 异噁草酮 233

■ 第四节 植物生长调节剂

030401 萘乙酸 235

030402 3-吲哚乙酸 236

030403 吲哚丁酸 238

030404 4-碘苯氧乙酸 239

■ 第五节 杀鼠剂

030501 灭鼠安 241

030502 毒鼠磷 243

030503 敌鼠 245

第四章 高分子材料合成与加工助剂

■ 第一节 高分子材料合成助剂

040101 过氧化十二酰 247

040102 过氧化苯甲酸叔

丁酯 248

040103 过氧化二碳酸二环

己酯 250

040104 二叔丁基过氧化物 251

040105 过氧化二碳酸双(4-叔

丁基环己基)酯 253

040106 羟丙基甲基纤维素 254

040107 聚乙烯醇 256

040108 叔十二硫醇 258

040109 偶氮二异庚腈 259

040110 羟乙基纤维素 261

040111 对苯二酚 262

■ 第二节 高分子材料加工用增塑剂

040201 邻苯二甲酸二甲酯 264

040202 邻苯二甲酸二乙酯 265

040203 邻苯二甲酸二异

癸酯 267

040204 邻苯二甲酸二异

壬酯 268

040205 邻苯二甲酸二环

己酯 270

040206 邻苯二甲酸二烯

丙酯 271

040207 邻苯二甲酸丁基

月桂酯 273

040208 邻苯二甲酸二(十

三酯) 274

040209	邻苯二甲酸丁辛酯	275
040210	丁基邻苯二甲酰基乙 醇酸丁酯	277

■ 第三节 高分子材料加工用热稳定剂

040301	二盐基亚磷酸铅	278
040302	硬脂酸钙	280
040303	硬脂酸锌	281
040304	二月桂酸二丁基锡	283
040305	马来酸二丁基锡	284
040306	马来酸单丁酯二丁 基锡	286

■ 第四节 高分子材料加工用抗氧化剂

040401	抗氧化剂 2246	288
040402	抗氧化剂 DSTP	291
040403	抗氧化剂 MMF	292
040404	防老剂 4010NA	293
040405	防老剂 4020	295
040406	防老剂 288	296
040407	防老剂 H	298
040408	防老剂 DBH	299

■ 第五节 高分子材料加工用光稳定剂

040501	紫外线吸收剂 UV-P ...	300
040502	紫外线吸收剂 UV-327 ...	303
040503	紫外线吸收剂 UV-328 ...	305
040504	紫外线吸收剂 UV-24 ...	307
040505	紫外线吸收剂三嗪-5 ...	309
040506	光稳定剂 2002	311

■ 第六节 高分子材料加工用阻燃剂

040601	氢氧化镁	314
040602	三氧化二锑	315
040603	氯化石蜡-70	316
040604	三氯乙基磷酸酯	317

040605	六溴苯	319
040606	四溴双酚 A	320

■ 第七节 发泡剂

040701	二亚硝基五亚甲基 四胺	321
040702	碳酸氢铵	323

■ 第八节 高分子材料加工用固化剂

040801	二亚乙基三胺	324
040802	三亚乙基四胺	325
040803	苝基二甲胺	326
040804	咪唑	327
040805	2-甲基咪唑	329

■ 第九节 润滑脱模剂

040901	油酰胺	330
040902	微晶石蜡	331

■ 第十节 橡胶加工用硫化剂

041001	对醌二肟	332
041002	硫化剂 DCBP	334
041003	硫化剂 VA-7	335

■ 第十一节 橡胶加工用促进剂

041101	促进剂 PZ	337
041102	促进剂 EZ	339
041103	促进剂 TP	340
041104	促进剂 BZ	341
041105	促进剂 PX	343

■ 第十二节 橡胶加工用硫化活性剂

041201	一氧化铅	345
041202	活性剂 711	346

■ 第十三节 高分子材料加工用偶联剂

041301	KH-560 硅烷偶联剂 ...	347
--------	------------------	-----

041302	KH-570 硅烷偶联剂	348	硅烷	352	
041303	KH-792 硅烷偶联剂	349	■ 第十四节 高分子材料用抗菌剂		
041304	苯胺甲基三乙氧基		041401	六氯酚	353
	硅烷	351	041402	邻苯基酚	354
041305	乙烯基三乙氧基				

第五章 染料

■ 第一节 酸性染料		050403	阳离子红 2GL	389	
050101	酸性红 B	356	050404	阳离子红 X-GRL	392
050102	酸性大红 GR	358	050405	阳离子翠蓝 GB	394
■ 第二节 弱酸性染料		■ 第五节 直接染料			
050201	弱酸性红 GRS	360	050501	直接湖蓝 5B	397
050202	弱酸性红 RN	362	050502	直接绿 B	399
050203	弱酸性艳红 10B	363	050503	直接黑 RN	401
050204	弱酸性艳蓝 BA	365	050504	直接耐晒黄 RS	403
050205	弱酸性蓝 BRN	367	■ 第六节 分散染料		
050206	弱酸性蓝 2G	368	050601	分散黄棕 2RCW	405
■ 第三节 冰染染料		050602	分散蓝 BGL	407	
050301	色酚 AS-PH	370	050603	分散红 3B	410
050302	色酚 AS-D	371	050604	分散深蓝 S-3BG	412
050303	橙色基 GC	373	050605	分散桃红 S-FL	415
050304	枣红色基 GP	374	■ 第七节 活性染料		
050305	大红色基 GGS	376	050701	活性翠蓝 K-GL	417
050306	枣红色基 GBC	377	050702	活性嫩黄 KN-G	421
050307	红色基 B	379	050703	活性黑 KN-B	422
050308	红色基 GL	382	050704	活性黑 K-BR	424
■ 第四节 阳离子染料		■ 第八节 还原染料			
050401	阳离子嫩黄 7GL	384	050801	还原大红 R	429
050402	阳离子艳红 5GN	387	050802	还原蓝 RSN	432

050803 还原蓝 BBN 434 | 050804 还原棕 BR 435

第六章 纺织染整助剂

第一节 纺织品前处理助剂

060101	渗透剂 T	439
060102	胰加漂 T	441
060103	渗透剂 BX	442
060104	渗透剂 JFC	443
060105	十二烷基二甲基甜 菜碱	445
060106	乳化剂 EL	446
060107	十二烷基聚乙烯 (3) 醚磷酸酯钾	448
060108	甲基纤维素	449
060109	羧甲基淀粉钠	451
060110	羟丙基淀粉	452

第二节 纺织品染色和印花助剂

060201	表面活性剂 MES	453
060202	壬基酚聚氧乙烯 (7) 醚	455
060203	乳化剂 T-60	456
060204	乳化剂 T-80	458

060205	乳化剂 S-60	459
060206	乳化剂 S-80	461
060207	乳化剂 MOA-9	462
060208	磺化油 DHA	463
060209	聚乙二醇双硬脂 酸酯	465
060210	乳化剂 FM	466
060211	匀染剂 FX	467
060212	匀染剂 GS	469

第三节 纺织品后整理助剂

060301	三羟甲基三聚氰胺	471
060302	二羟甲基亚乙基脲	473
060303	树脂整理剂 CHD	474
060304	羊毛防缩整理剂 W-G3	475
060305	硫脲-甲醛树脂	477
060306	抗静电剂 P	478
060307	抗静电剂 F695	479
060308	抗静电剂 D1821	480

第七章 皮革化学品

第一节 鞣剂和复鞣剂

070101	117 合成鞣剂	482
070102	合成鞣剂 DDS	484

070103	3 号合成鞣剂	486
070104	合成鞣剂 DLT-4 号	488
070105	合成鞣剂 ST	489
070106	合成鞣剂 D	490

070107	白色革鞣剂 SB	492	070302	改性丙烯酸树脂填 充剂	502
第二节 皮革加脂剂			第四节 其他皮革助剂		
070201	丰满猪油	494	070303	PU-1 聚氨酯乳液涂 饰剂	503
070202	亚硫酸化蓖麻油 WF-10	496	070304	溶剂型聚氨酯涂饰 光亮剂	505
070203	阳离子型加脂剂 PIF	497	070305	SC 系列聚氨酯涂 饰剂	506
070204	两性加脂剂 DLF-5	498			
070205	L-4 加脂剂	500			
第三节 皮革涂饰剂					
070301	RA-CS 丙烯酸树脂 乳液	501	070401	防水剂 CA	507
			070402	有机硅防水剂 YS	508
			070403	表面活性剂 AS	509

第八章 水处理化学品

■	第一节 絮 凝 剂		缓蚀剂	521	
080101	聚合硫酸铝	512	■	第三节 缓 蚀 剂	
080102	KS-01 絮凝剂	513	080301	PTX-4 缓蚀剂	522
080103	絮凝剂 ST	514	080302	HS-13 缓蚀剂	523
080104	阳离子型絮凝剂		080303	多元醇磷酸酯	524
	PDA	515	■	第四节 杀 菌 灭 藻 剂	
■	第二节 阻垢分散剂		080401	氯化三甲基对十二烷	
080201	聚丙烯酸钠	516		基苄基铵	525
080202	絮凝剂 TS-614	517	080402	NL-4 杀菌灭藻剂	526
080203	马来酸酐-丙烯酸共		080403	高铁酸钾	527
	聚物	518	080404	亚氯酸钠	528
080204	阻垢剂 PBTCA	519	■	第五节 锅炉用水和废水处理剂	
080205	1,1'-二膦酸丙酸基磷		080501	强酸性苯乙炔系阳离	
	酸钠	520		子交换树脂	529
080206	SWT-102 (105) 阻垢		080502	弱酸性丙烯酸系阳离子	

第九章 造纸化学品

第一节 制浆用化学品

090101	2-氨基蒽醌	533
090102	三氯异氰尿酸	534
090103	二亚乙基三胺五 乙酸	536
090104	连二亚硫酸钠	537
090105	漂白粉	539
090106	羟甲基次磷酸钠	540

第二节 抄纸用化学品

090201	阳离子淀粉	541
090202	两性淀粉	542

090203	CT-700 阳离子淀粉 ...	544
090204	丙烯酰胺接枝淀粉	545
090205	89 型阳离子淀粉	546
090206	聚氧化乙烯	548

第三节 纸加工用化学品

090301	自交联型纸品乳液	549
090302	PC-20 纸品乳液	551
090303	聚偏二氯乙烯胶乳	552
090304	羟基丁苯胶乳	554
090305	氯化石蜡-42	555

第十章 电子化学品

第一节 超净高纯试剂

100101	高纯盐酸	557
100102	高纯硝酸	559
100103	高纯氢氟酸	561
100104	高纯草酸	564
100105	电子级过氧化氢	565
100106	电子级氨水	568

第二节 半导体工业专用化学品

100201	高纯硒	570
100202	高纯红磷	572
100203	高纯一氧化硅	573

100204	高纯氧化钙	575
100205	高纯三氧化二锑	577

第三节 电阻电容用化学品

100301	高纯氧化铟	578
100302	高纯碳酸钙	580

第四节 显像管用化学品

100401	高纯无水碳酸钠	580
100402	高纯硫酸镁	582
100403	氯化铝	583
100404	高纯氟化氢铵	584
100405	高纯氟化铵	586

■ 第五节 其他电子工业用化学品

100501	高纯氧化锌	587
100502	氟化稀土	589
100503	四氯化锡	591
100504	磷酸二氢钾	592

■ 第六节 液晶

100601	4-正戊基-4'氰基 联苯	593
100602	4-丙基-1- (4'-氰基苯基) 环己烷	595

■ 第七节 光刻胶

100701	聚乙烯氧乙基肉桂酸酯 光刻胶	597
100702	聚酯型光刻胶	599

■ 第八节 电镀用化学品

100801	氯化亚铜	600
100802	焦磷酸铜	601
100803	硝酸镍	603
100804	氨基磺酸镍	604
100805	乙二胺四乙酸	605

参考文献

第一章

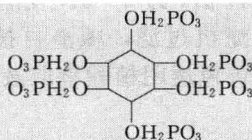
食品添加剂

第一节 食品防腐剂

010101 植酸 phytic

【其他名称】 环己六磷酸酯；肌醇六磷酸酯

【结构式】

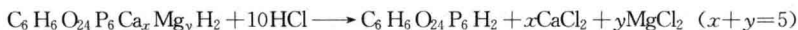


【分子式】 $C_6H_{18}O_{24}P_6$

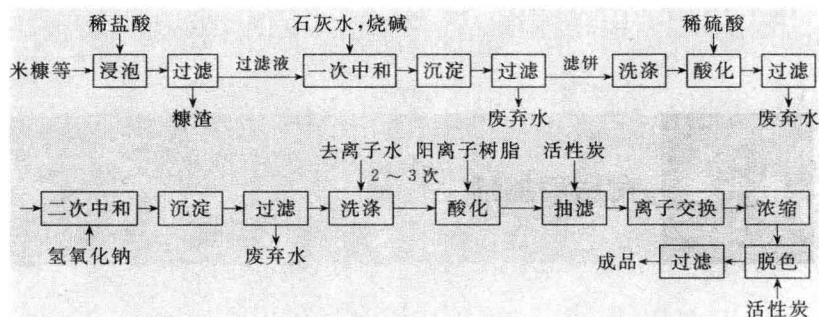
【相对分子质量】 660.04

【物化性质】 淡黄色黏性水溶液。易溶于水、乙醇、丙酮，几乎不溶于苯、氯仿、己烷和无水乙醚。水溶液的 pH 值：浓度 1.3% 时 0.40，0.7% 时 1.7，0.13% 时 2.26，0.013% 时 3.20。能与金属螯合成白色不溶性金属盐。加热则分解，浓度越高越稳定。

【生产原理】 植酸在自然界以钙、镁的复盐存在于植物的种芽、米糠中。工业制备以米糠、麦麸或玉米为原料，经稀酸浸泡后过滤，用石灰和氢氧化钠中和、沉淀，再用离子交换树脂进行酸化、交换、脱色、减压浓缩、过滤制得成品。



【工艺流程】



【原料消耗】 (kg/t)

米糠	50000	生石灰	6000
硫酸(98%)	1000	氢氧化钠	500
盐酸(30%)	3000		

【生产工艺】 将米糠饼粉碎，加入浸泡池中，按 1 : (6~8) 加水，搅拌均匀后加盐酸至物料 pH 为 2~3。浸泡 2~4h，每 30min 搅拌一次。浸泡完毕，用压滤机过滤，糠渣再按上述方法浸泡 1h，过滤后合并滤液。制得淡黄色透明植酸萃取液。糠渣可用于提取干酪素或作饲料。

将植酸萃取液在搅拌下加入饱和石灰水或石灰乳。调节 pH 至 3.5~4.5，再加入氢氧化钠溶液。调 pH 为 6.5~7，搅拌均匀。静置 2h，过滤，滤饼用自来水充分洗涤，除去可溶性无机盐，制得植酸钙镁钠复盐。

将复盐用 20% 的硫酸酸化，调节 pH 为 4，酸化完成后过滤，除去硫酸钙等沉淀杂质。滤液用 20% 氢氧化钠中和，调 pH 为 7~7.5，过滤。滤饼用自来水洗涤 1~2 次，再用去离子水洗涤 2~3 次，洗至无氯化物和硫酸盐，即得合格的植酸钠。

在合格的植酸钠中按 1 : 1 量加入再生好的阳离子交换树脂，进行酸化溶解，边加树脂边轻轻搅拌，充分酸化后，用滤布过滤。滤出树脂进行再生，重复使用。滤液用活性炭过滤，即制得澄清透明的稀植酸。将该植酸溶液通过再生好的 732 型强酸性阳离子树脂交换柱（无氯化物），交换流速控制在 500~1000mL/min（交换柱 $\phi 300 \times 2000$ ）。经过 1~2 次交换，除去稀植酸中的金属离子，取样