

◆全国功能高分子行业委员会

◆严瑞琯 唐丽娟 主编

水溶性高分子产品手册



化学工业出版社

材料科学与工程出版中心

水溶性高分子产品手册

全国功能高分子行业委员会

严瑞瑄 唐丽娟 主编

化学工业出版社

材料科学与工程出版中心

·北京·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

水溶性高分子产品手册/严瑞瑄, 唐丽娟主编. —北
京: 化学工业出版社, 2003. 10
ISBN 7-5025-4828-9

I. 水… II. ①严…②唐… III. 水溶性高聚物-
化工产品-手册 IV. TQ31-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 083949 号

水溶性高分子产品手册
全国功能高分子行业委员会
严瑞瑄 唐丽娟 主编
责任编辑: 龚浏澄
文字编辑: 赵媛媛
责任校对: 李 林
封面设计: 于 兵

*

化 学 工 业 出 版 社 出版发行
材料科学与工程出版中心
(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)
发行电话: (010) 64982530
<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销
北京云浩印刷有限责任公司印刷
三河市前程装订厂装订
开本 850 毫米×1168 毫米 1/32 印张 13¼ 字数 352 千字
2003 年 10 月第 1 版 2003 年 10 月北京第 1 次印刷
ISBN 7-5025-4828-9/TQ·1831
定 价: 35.00 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

前 言

距离我们编写第一本有关水溶性高分子——《水溶性聚合物》一书已有 15 年了。其间，我们又编写了《水溶性高分子》。15 年，这对于人类历史只不过是弹指一挥间，但对于我们，却是人生不小的分量。我们从自我感到懂得很多，到感到知之甚少；从自觉什么都能干，到只能有所为、有所不为；从狂妄小生到耄耋老年；从忙忙碌碌的尘世跌落到与世无争的清静乐土。而我们的祖国，却在这 15 年间发生了有深刻历史意义的变化，如果说，15 年前，我们写那本书只是为了给从事这方面工作的同志提供一本参考书，因那时的现状，不可能有别的奢望。后来，听人说，那本书也对全国功能高分子行业组织的成立起了促进作用，这当然是值得高兴的事，但恐怕也不是原来出书的目的。

今天摆在读者面前的“水溶性高分子产品手册”是我们编写的有关水溶性高分子的第 3 本书。这本书是在前两本书的基础上编的。它涉及的水溶性高分子产品的面更宽，从水溶有机高分子，发展到无机高分子，从合成和半合成水溶高分子，发展到天然的水溶高分子，从水溶的聚合类树脂，发展到水溶缩聚高分子。从产品的角度看，它收集了近百余种品种，可以说要比前两本书更全面。读者可以从本书了解到有关水溶性高分子的国内外生产品种的概貌，这恐怕是前两本书所不及的。当然，因为是产品手册，在基础知识、技术深度上不可能有太多的涉及。这又可能是本书比前两书逊色的。

特别应指出的是，本书提供了一个巨大的领域，一个吸引人的商机，我们希望引发这个商机，在我国建成几个水溶性高分子的“航空母舰”型企业。这是我们编写本书的出发点之一。上面已经提到，我国在 15 年间，已经发生了巨大的变化，这种变化告诉

我们，水溶性高分子大发展的年代已经到来，我们已经有条件把这个大发展的议程摆到桌面上来，不失时机地付诸实施。

第一，我们已经知道，水溶性高分子具有许多共同的宝贵性能，在这里就不必多讲了，读者从本书以及前两本书都会有详细的了解。

第二，我们来看一下，这个具有宝贵性能的系列产品，到底有多大的经济领域。先看产量，全世界其他地区产量约为 430 万吨，加上国内产量 88 万吨左右，至少应为 518 万吨，其中并不包括淀粉，也不包括缩聚树脂，到 2006 年，可能达到 560 万吨。再看产值，约为 175 亿多美元，约合人民币 1460 亿元。而这只是其中 32 类产品的统计，也没有将它们经复配而生产的专用化学品产值（一般可以将精细化学品产值乘以 5）包括在内。单从现有统计数字来看，清楚表明，这是个很巨大的领域。

第三，水溶性高分子的市场非常大，可以说，它几乎在国民经济的各个领域都可以找到应用。从农业到工业，从城市到农村，从陆地到海洋，从生态环保到衣食住行，都是它的用武之地。目前的主要市场是采油、水处理、造纸、纺织、食品、洗涤剂和化妆品、建材、制药、涂料、采矿、农业、胶黏剂以及聚合助剂。建材、农业、生态及洗衣粉将是巨大的新市场。

第四，国外的许多企业，它们从事某一个系列的水溶性高分子，就发展成超过一二十亿美元产值的公司，如从事淀粉系列的美国国家淀粉公司，从事纤维素醚系列的亨格尔公司，从事聚丙烯酸系列的斯托克豪森公司，从事聚丙烯酰胺系列的氰胺公司，还有将水溶性高分子应用于水处理的奈尔柯公司等。

我国的水溶性高分子企业都很小，最近有的公司有了较大的发展，如有的从事聚丙烯酰胺的生产厂已经有了几亿元的产值，但是大部分企业都只有几千万元的营业额。虽然都在发展壮大，但是与国外同类企业相比仍有很大的差距。

我们的理想目标是造就专门从事水溶性高分子生产、研究、服务为一体的超大型企业。它不是生产一个系列水溶性高分子，而是

占有主要水溶性高分子品种；它不是应用于某一领域，而是覆盖至少四五个主要应用领域；它不是研究某一系列，而是研究所有前景的水溶性高分子的合成、性能、应用技术；它不但有销售渠道，而且要建立一个全国性的强大的销售网络；它不但具有生产装置，而且要建立单系列生产能力达到或超过国外同类产品规模的生产装置；它不但要打开国内市场，还要面向世界、与国外同行平等竞争。总之，它最终要达到的是建立一个具有百亿元产值的大公司。

这是梦想吗？可能这是耄耋老人的梦想，但是，我们看一看这15年的变化，看一看全球制造业的风向，就知道，这个梦可能还会成真。我国的制造业，小到玩具、打火机、钢笔、皮鞋、服装，中到彩电、冰箱、空调，大到钢铁、煤炭、造纸、机电，哪一样不都排在世界的老大、老二的位置？不是很多国内外知名人士都在预测，世界制造业的中心将移向中国吗？从世界制造大国到世界制造中心，需要多少年，我不知道，但这个进程不是很明显地告诉我们，同属制造业的水溶性高分子，为什么偏偏要落在其他制造业之后，是我们缺少原料？不，我国的农业资源、石化资源并不缺乏。是我们的市场不大吗？不，我国的人口众多，制造业和环保要求的市场比其他任何国家都要大。是我们没有先进的技术吗？是的，我们很多方面的技术不如别人，但是，一个能靠自己制造出原子弹、氢弹的民族，就不能依靠自己的力量去突破水溶性高分子的一个个技术难关？何况这些技术外国人也没有封锁我们。是我们的资金缺乏吗？很对，我们的企业要发展成一个大企业，资金是一个瓶颈，但是在现今大量民间资金闲置、大量国际资本寻找中国投资项目的情况下，资金并不是不可化解的难题。因此，我们没有任何理由，不在这个难得的历史机遇，作一次跳跃式的发展，不失时机地将水溶性高分子纳入创办大企业的视线。

我们有许多从事各种水溶性高分子的企业，他们之中，有一些是有可能得到发展的，并且联合起来成为大企业，我们寄希望于他们。同时，我们也寄希望于现在还未从事水溶性高分子，但拥有充足资金的企业家，他们其中不乏精明之士，一旦认清了水溶性高分

子的前景，便会毫不犹豫地投身到这个事业。但是，千万别指望国家的投入，因为国家已经或者将从竞争性领域撤出，水溶性高分子从制造业的本质说是竞争性领域，在应用领域中，有些是属于环保、生态的公益领域，所以只能在有一定的发展之后，才有希望争取到用于这方面的国家投资。

关键的问题是从事或要从事这个领域的人要有激情，要有那么一股子劲。要有为国争光的激情，要有为子孙后代谋利的激情，要有为许许多多生活还不那么富足的人谋福利的激情。其次要有一个明确清晰、具有远见的战略和思路。再其次，也是最重要的，就是必须拥有一支高素质、高水平、勇于实践、能打硬仗的骨干队伍。

写了以上这一切，我忽然感到我还没有老，我仿佛看见在那地平线上冉冉升起的一个个企业，犹如明星般闪亮。我抬头看见窗外的大工地，一座高架桥的桥墩，不知什么时候，就已经立在眼前，我就想，那要用多少水泥啊！楼下的三环路，一宽再宽，吞食着已经不多的绿地，而那一座座高楼，楼顶上却空空的，散落着一些杂物，如果把绿地搬到屋顶，如果把立交桥都穿上绿衣，那该多惬意！工地上灰土飞扬，尽管有塑料布盖着新土，但这哪儿能挡住风的抽、吹，如果能有一种防尘剂覆盖，那该多好！马路上的划线车，涂印着一条条交通标志，未干的油漆散发着刺鼻的气味，如果改成水溶性涂料就更环保。这一切不都可以用上水溶性高分子吗？夏天的酷热，已使我汗流浹背，窗外的噪声，更增加了烦热，但是我感到还能忍受，因为工地不久就会完工，那时，一条干净的路，一座漂亮的桥梁就会出现在眼前。翘首期盼，我们的水溶性高分子何时也像明星、也像漂亮的立交桥，出现在祖国大地的晨曦之中。

本书是由全国功能高分子行业委员会编写，唐丽娟女士编写了半合成类高分子一章和合成类有机高分子一章中的聚合类树脂部分，戎志梅女士和严瑞瑄先生共同编写了天然高分子一章，谷世有先生编写了无机聚合物一章，其余章节为严瑞瑄先生编写。

许多企业在书中介绍了其产品。张学富、王宇及杨婕等同志都为本书作了贡献，在此一并向他们致谢，由于水平有限，不足之处敬请赐教。

严瑞瑄

2003年6月2日

内 容 提 要

本书为水溶性高分子手册，对天然类高分子、半合成类高分子、合成类高分子、无机高分子、高吸水树脂、特种原料等进行了分类介绍。全书从水溶有机高分子到无机高分子，从合成和半合成水溶高分子到天然的水溶高分子，从水溶的聚合类树脂到水溶缩聚高分子进行了系统举例，列举了近百余种品种。

全书内容丰富、翔实，对产品举例丰富，列举了多家生产厂家，并附有厂家通讯目录，方便读者参考阅读。

本书适合相关专业大专院校师生、生产科研单位研究技术人员参考使用。

目 录

第 1 章 总论	1
1.1 概述	1
1.2 水溶性高分子的功能性	3
1.2.1 溶解性	3
1.2.2 流变学特性	4
1.2.3 电化学性质	6
1.2.4 分子量	6
1.2.5 分散作用	7
1.2.6 絮凝作用	8
1.2.7 增稠作用	10
1.2.8 减阻作用	11
1.3 水溶性高分子应用与展望	13
第 2 章 天然类高分子	19
2.1 淀粉类	21
2.1.1 概述	21
2.1.2 制备	22
2.1.3 性能	27
2.1.4 用途	30
2.2 海藻类	31
2.2.1 海藻酸钠	31
2.2.2 琼胶	34
2.3 植物胶类	36
2.3.1 阿拉伯胶	36
2.3.2 黄蓍胶	37
2.3.3 槐豆胶	38
2.3.4 罗望子多糖胶	40
2.3.5 田菁胶	42

2.3.6 瓜尔胶	43
2.3.7 卡拉胶	44
2.3.8 果胶	45
2.4 动物胶类	48
2.4.1 明胶	48
2.4.2 干酪素	51
2.4.3 壳聚糖	53
2.5 微生物胶	58
2.5.1 黄原胶	58
2.5.2 结冷胶	61
2.5.3 透明质酸	64
第3章 半合成类高分子	66
3.1 改性纤维素	66
3.1.1 概述	66
3.1.2 制备	67
3.1.3 性质及用途	68
3.1.4 发展趋势	77
3.2 变性淀粉	78
3.2.1 氧化淀粉	79
3.2.2 羧甲基淀粉	82
3.2.3 羟烷基淀粉	84
3.2.4 乙酸酯淀粉	88
3.2.5 磷酸酯淀粉	92
3.2.6 阳离子淀粉	95
3.2.7 交联淀粉	99
3.2.8 接枝淀粉	101
3.2.9 双醛淀粉	105
第4章 合成类有机高分子	107
4.1 聚合类水溶性高分子	108
4.1.1 聚丙烯酰胺	108
4.1.2 聚丙烯酸、聚甲基丙烯酸及其共聚物	122
4.1.3 聚乙烯醇	134
4.1.4 聚乙二醇	139

4.1.5	聚氧化乙烯	148
4.1.6	聚乙烯基吡咯烷酮	151
4.1.7	聚马来酸酐	159
4.1.8	聚二甲基二烯丙基氯化铵	164
4.1.9	聚乙烯胺	170
4.1.10	聚 2-乙烯咪唑啉	172
4.1.11	聚苯乙烯磺酸钠	173
4.1.12	磺化苯乙烯-马来酸酐共聚物	174
4.1.13	开普氏树脂	175
4.2	缩聚类水溶性高分子	178
4.2.1	水溶性氨基树脂	178
4.2.2	水溶性酚醛树脂	183
4.2.3	水溶性醇酸树脂	185
4.2.4	水溶性环氧树脂	186
4.2.5	水溶性聚氨酯树脂	190
4.2.6	聚亚乙基亚胺	194
4.2.7	聚天冬氨酸	198
4.2.8	聚环氧琥珀酸	202
4.2.9	聚酰胺环氧氯丙烷树脂	206
4.2.10	聚酰胺乙二醛树脂	207
4.2.11	氨-环氧氯丙烷树脂	209
4.2.12	重质多胺-环氧氯丙烷树脂	210
4.2.13	氨-二甲胺-环氧氯丙烷树脂	211
4.2.14	N,N-二甲基-1,3-丙二胺和环氧氯丙烷树脂	211
4.3	其他	212
4.3.1	水溶性顺酐油	212
4.3.2	双氰胺-甲醛树脂	213
4.3.3	松香胺-环氧乙烷缩聚物	214
4.3.4	聚 N-乙烯基乙酰胺	214
4.3.5	水溶性聚蔗糖	215
第 5 章	无机高分子	216
5.1	聚合氯化铝	216
5.1.1	概述	216

5.1.2	制备	216
5.1.3	性质	219
5.1.4	应用	220
5.1.5	发展趋势	221
5.2	聚合硫酸铁	221
5.2.1	概述	221
5.2.2	制备	222
5.2.3	性质	235
5.2.4	应用	237
5.2.5	发展趋势	237
5.3	聚合硅酸盐	238
5.3.1	概述	238
5.3.2	制备	238
5.3.3	性质	239
5.3.4	应用	241
5.3.5	发展趋势	242
第6章	高吸水性树脂	243
6.1	概述	243
6.2	分类	245
6.3	制备	246
6.4	性质	248
6.5	应用	252
6.6	发展	254
第七章	特种原料	257
7.1	2-丙烯酰氨基-2-甲基-1-丙磺酸	257
7.1.1	概述	257
7.1.2	制备	257
7.1.3	性质	259
7.1.4	用途	259
7.1.5	发展趋势	260
7.2	丙烯酸-2-羟乙基酯及丙烯酸-2-羟丙基酯	261
7.2.1	丙烯酸-2-羟乙基酯	262
7.2.2	丙烯酸-2-羟丙基酯	263

7.3 甲基丙烯酸咪唑烷基酮羧乙酯	265
7.3.1 概述	265
7.3.2 规格	265
7.3.3 性质	266
7.3.4 用途	266
7.4 甲基丙烯酸异丁烷基乙酯	266
7.4.1 概述	266
7.4.2 规格	266
7.4.3 性质	267
7.4.4 用途	267
7.5 丙烯酸二甲基-苄基胺基乙酯氯化物	267
7.5.1 概述	267
7.5.2 规格	267
7.5.3 性质	268
7.5.4 用途	268
7.6 甲基丙烯酸二甲胺基乙酯	268
7.6.1 概述	268
7.6.2 规格	268
7.6.3 性质	269
7.6.4 用途	269
7.7 甲基丙烯酸二甲胺苄基乙酯	269
7.7.1 概述	269
7.7.2 规格	270
7.7.3 性质	270
7.7.4 用途	270
7.8 甲基丙烯酸丙烯酯	270
7.8.1 概述	270
7.8.2 规格	271
7.8.3 性质	271
7.8.4 用途	271
7.9 丙烯酸甲氧基乙酯	272
7.9.1 概述	272
7.9.2 规格	272

7.9.3 性质	272
7.9.4 用途	272
7.10 甲基丙烯酸乙氧基乙酯	273
7.10.1 概述	273
7.10.2 规格	273
7.10.3 性质	273
7.10.4 用途	274
7.11 甲基丙烯酸丁氧基二甘醇酯	274
7.12 甲基丙烯酸双环戊烯乙氧基酯	275
7.13 甲基丙烯酸三氟乙酯	276
7.14 甲基丙烯酸-2-乙基己酯	277
7.15 丙烯酸异辛酯	278
7.16 甲基丙烯酸月桂酸	279
7.17 甲基丙烯酸硬脂酯	280
7.18 丙烯酸高级酯	281
7.19 丙烯酸异冰片酯	282
7.20 甲基丙烯酸异丙冰片酯	284
7.21 丙烯酸-4-羟丁酯	285
7.22 <i>N</i> -异丙基丙烯酸酰胺	286
7.23 <i>N</i> -羟甲基丙烯酸酰胺	288
第8章 水溶性高分子生产企业	290
8.1 主要生产企业及产品介绍	290
8.1.1 河北新河生物化工有限公司	290
8.1.2 泸州北方化学工业有限公司	292
8.1.3 河北省任丘市任华有机化工厂	295
8.1.4 山东省淄博张店东方化学股份有限公司	298
8.1.5 广州精细化学工业公司	299
8.1.6 上海恒谊化工有限公司	308
8.1.7 上海恒皓创新酰胺有限公司	310
8.1.8 北京天使专用化学技术有限公司(中德合资)	312
8.1.9 无锡新宇化工有限公司	315
8.1.10 山东淄博临淄文昌石化有限公司	318
8.1.11 山东万达集团股份有限公司(山东万达化工有限公司)	319

8.1.12	江苏江都市化工厂	321
8.1.13	北京希涛技术开发有限公司	323
8.1.14	白银有色金属公司选矿药剂厂	324
8.1.15	中国科学院成都市成科精细化学品有限责任公司	326
8.1.16	太原重工祁县聚合物有限责任公司	328
8.1.17	南昌两江化工有限公司	330
8.1.18	江西昌久农科化工有限公司	332
8.1.19	东营市华兴化工有限责任公司	333
8.1.20	上海胜浦新材料有限公司	334
8.1.21	上海联胜化工有限公司	339
8.1.22	长春市大地精细化工有限责任公司	341
8.1.23	辽阳奥克化学有限公司	342
8.1.24	南票矿务局化工厂	348
8.1.25	山东寿光联盟集团精细化工有限公司	349
8.1.26	美国路博润公司 (LUBRIZOL CORPORATION)	351
8.1.27	余姚市升达化工助剂有限责任公司	355
8.1.28	郑州正力实业有限公司	356
8.1.29	威海金泓化工有限公司	357
8.1.30	法国 SNF 公司	359
8.1.31	北京天龙水处理技术公司	363
8.1.32	中美合资淄博东港化学制品有限公司	365
8.1.33	德固萨公司	366
8.2	水溶性高分子生产厂家一览	367
	全国功能高分子行业委员会简介	404

第 1 章 总 论

1.1 概述

水溶性高分子，顾名思义，是指那些溶于水的高分子化合物。首先，它们是高分子化合物，具有高分子化合物的分子结构并具有高分子化合物的特性。其次，它们溶于水中，成为高分子化合物的真溶液。它是水性高分子的一个组成部分。水性高分子是指在水中能溶解或能分散的高分子化合物。溶于水的被称为水溶性高分子，分散于水的被称为水分散性高分子，又称高分子水乳液。两者的共同点是都可以用水稀释，不同点在于水溶性高分子是透明的水溶液，其中高分子是溶解于水中；而水乳液是乳白色乳浊液，其中高分子不溶解在水中，而是分散在水中。不管在外观上，还是在化学物理形态上都是截然不同的。我们在科学的概念上，是绝对不应混淆的。

水溶性高分子化合物的分子结构上，都有高分子的链节，在链节上都有极性的、亲水的基团。这些基团可以是羟基、氨基、羧基、酰胺基、醚基、醛基、吡咯基、磷酸基、氰胺基等。一定长度的高分子链节中，极性基的多少和极性强度，决定该分子是否溶于水。也就是这些极性基团和高分子链节决定着该高分子化合物的特性和应用范围。

水溶性高分子化合物若以来源来分，可分为天然的、半天然的、化学合成的及生物法合成的四大类。若从结构组成上可以分为有机的和无机的一大类。一般的可以将各种水溶性高分子化合物归在表 1-1 的分类之中，尽管也有人主张按用途来分类。但从化合物的角度来看，并不科学和方便。

水溶性高分子的某些重要的特种原料如阳离子单体、AMPS 单体、季铵化剂、丙烯酸羟丙酯、羟乙酯、特种引发剂等。