

胶黏剂配方与工艺精选丛书

包装胶黏剂

BAOZHUANG JIAONIANJI

- 丛书主编 李和平
- 分册主编 李 凝



化学工业出版社

- 丛书主编 李和平
- 分册主编 李 凝



BAOZHUANG JIAONIANJI

包装胶黏剂

胶黏剂配方与工艺精选丛书



化学工业出版社

· 北京 ·

《包装胶黏剂》是《胶黏剂配方与工艺精选丛书》的一个分册。本书以配方和制备工艺为主线,从应用的角度介绍了各种包装胶黏剂,精选了在塑料包装、塑料复合包装材料、纸质包装、瓦楞纸箱包装、卷烟包装、标签与表面保护胶带、金属材质包装、压敏型密封胶带、包装用密封胶等领域中应用的典型配方 290 余例。本书的每个配方,都对其所用原料的物化性质、毒性、参考生产厂家等做了详尽的介绍,这为读者选用原料提供了方便,也是区别于其他配方类图书的亮点。

本书的主要读者对象为胶黏剂尤其是包装胶黏剂产品开发、生产的技术人员,同时也可供中小化工项目的投资者和高校相关专业师生参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

包装胶黏剂/李凝主编. —北京: 化学工业出版社,
2008. 7

(胶黏剂配方与工艺精选丛书)

ISBN 978-7-122-03175-4

I. 包… II. 李… III. 包装-胶黏剂 IV. TQ437

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 092995 号

责任编辑: 路金辉 傅聪智
责任校对: 王素芹

装帧设计: 韩 飞

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: 北京云浩印刷有限责任公司

装 订: 三河市宇新装订厂

850mm×1168mm 1/32 印张 12 字数 317 千字

2008 年 9 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: 36.00 元

版权所有 违者必究



丛书前言

化学工业是近现代发展十分迅速的国民经济的支柱产业，而精细化工作为其重要组成部分，在 20 世纪得到了突飞猛进的发展，为解决人类的衣食住行及赖以生存的资源、能源与环境问题做出了重要贡献。进入 21 世纪以来，我国的精细化工已从导入期进入发展期，胶黏剂也成为精细化工产品种类中最为活跃的一大门类，其产值及销售额已跃居精细化工行业的首位。我国的胶黏剂工业已经形成了一个完整独立的工业门类，广泛应用于木材、织物、纸品、医疗、制鞋、建筑、汽车、航空航天、电子、机械、军工、金属、塑料、日用或民用等领域。

胶黏剂是现代工业发展和人类生活水平提高必不可少的重要材料，胶黏剂及粘接技术以其他连接方式无法比拟的特种工艺，在现代经济、现代国防、现代科技中发挥着重大作用。如现代航天、航空的各种飞行器中几乎没有不采用胶黏剂和粘接技术的，可以说，哪里有人类，哪里就少不了胶黏剂产品与粘接技术，它为工业提供了新颖实用的工艺，为人类营造了多姿多彩的生活。胶黏剂与塑料、合成橡胶、合成纤维、涂料并称为五大合成材料，其生产与应用涉及多学科的高度综合，包括高分子化学、材料学、有机化学、无机化学、分析化学、高分子物理、物理学、流变学、生物学等学科。

21 世纪国内胶黏剂进入了高速发展的新时期，产量快速增长，应用领域不断扩大，高性能、高品质、专用的胶黏剂发展很快，特别是用于机械、电子、汽车、建筑、包装、医疗卫生、航天航空、军工等领域的胶黏剂将发展更快，部分特种用途的胶黏剂将以高于 20% 的速度增长。

根据国家精细化工行业发展规划，“十一五”期间，我国各类

胶黏剂及密封胶的需求量预测将以高于 10% 的速度增长, 到 2010 年, 产量将达到 730 万吨, 销售额达人民币 570 亿元。同时, 在中国成为世界制造中心的时候, 全球胶黏剂产业也不例外, 正在调整投资和生产结构以加紧向中国发展, 中国将在不久的将来成为全球最大的胶黏剂生产基地。届时我国胶黏剂产量将居世界第一位, 销售额居世界第三位。

随着科技与人们物质生活水平的提高, 胶黏剂在国民经济中所起的作用越来越重要, 对胶黏剂的需求量将越来越大, 其发展的必然趋势是应用领域的扩大与专门化, 对产品质量的要求高而精, 对产品品种的要求多而全。因此, 近年来有关胶黏剂的原材料、应用、配方及生产工艺技术的图书备受人们关注。为了推动胶黏剂工业的技术进步, 满足胶黏剂行业广大读者的需求, 化学工业出版社在广泛调研与分析的基础上, 组织国内有关专家编写了《胶黏剂配方与工艺精选丛书》。丛书第一批由以下 5 个分册构成:

- (1) 木材胶黏剂
- (2) 包装胶黏剂
- (3) 建筑与装饰胶黏剂
- (4) 制鞋与皮革胶黏剂
- (5) 汽车胶黏剂

以后将陆续组织其他分册的出版。

本丛书的编写从实用的观点出发, 各分册基本涵盖了目前胶黏剂领域中应用范围广、产量较大、发展较快的种类, 从胶黏剂应用的角度介绍各类胶黏剂的配方、原料、合成原理、生产工艺及使用方法等内容。希望本丛书的出版能为胶黏剂生产与应用部门的工程技术人员、教学人员及从事胶黏剂开发的科研人员提供一套有价值的参考书。

全套丛书由李和平担任主编。由于胶黏剂的生产与应用技术发展较快, 限于作者目前的水平, 丛书一定会有一些不足之处, 恳请读者批评指正。

丛书编者

2008 年 6 月



前 言

世界包装行业正在向高科技、新材料、低成本、高质量、规模化、专业化、集约化的方向发展。我国包装企业必须增强技术创新的紧迫感，加大技术开发的力度，加快技术创新的步伐，紧跟世界先进水平，在技术、装备、管理、产品各方面参与国际同行业间竞争，充分利用国内和国际两大市场，才能使我国包装工业走上健康、持续、快速、稳定发展的道路。现在，中国生产的瓦楞纸包装制品、复合软包装、金属桶、集装箱、塑料编织袋等主要包装制品的产量已居世界前列。中国包装工业已经基本形成了一个以纸、塑料、金属、玻璃、印刷、机械为主要构成，拥有一定现代化技术装备，门类比较齐全的工业体系。伴随着中国国民经济的快速、健康发展，中国包装工业已成为一个极具发展潜力的产业，必将有着广阔的市场空间。包装工业的发展与包装胶黏剂的关系是相互依赖的，包装工业的发展推动了包装胶黏剂的发展，使之在品种、性能和需求量等方面都达到了新的水平。包装胶黏剂作为包装的一种主要辅助材料，在包装工业中占有一定的地位，广泛用于瓦楞纸包装制品、食品和药品等包装的复合材料、纸管、纸箱、包装用胶带等领域。

胶黏剂主要包括胶黏剂的制备材料的选择、制备工艺及其应用。本书尝试对各种包装材料包装用胶黏剂的配方、配方所用材料的物化性能和制备工艺等进行较系统的介绍，列举了大量的应用例子，目的是为使用和研究包装胶黏剂的工作者提供实践参考。

全书共分为 10 章。将包装胶黏剂按照所使用领域分别在各章进行论述，重点介绍了包装胶黏剂在塑料包装、塑料复合包装材

料、纸质包装、瓦楞纸箱包装、卷烟包装、标签与表面保护胶带、金属材质包装、压敏型密封胶带、包装用密封胶等领域中应用的一些典型的配方、制备工艺和所用原料的物化性质及参考生产厂家。本书精选的 290 余例配方，其中的物质用量除特别注明的外，均以质量份计。

本书由李凝主编。第 1 章、第 6 章和第 10 章由李凝编写，第 2 章和第 3 章由刘峥编写，第 4 章、第 5 章和第 9 章由丁国华编写，第 7 章由钟福新编写，第 8 章由余彩莉编写。在编写过程中得到了李和平教授的大力支持和指导，在此表示衷心的感谢。同时本书在编写过程中参考了大量中外相关文献，在此对参考文献的原作者致以诚挚的谢意。由于知识面和编写者水平所限，书中疏漏之处在所难免，敬请广大同行和读者批评指正。

编者
2008 年 4 月



目 录

第 1 章 概述

1.1 包装用胶黏剂分类	2
1.2 包装用胶黏剂的组成	3
1.2.1 基料	3
1.2.2 溶剂	4
1.2.3 固化剂和固化促进剂	5
1.2.4 增塑剂与增韧剂	5
1.2.5 填料	6
1.2.6 其他助剂	7
1.3 胶黏剂的选用原则	7
1.4 合成胶黏剂配方设计的一般原则	8
1.5 包装用胶黏剂的发展趋势	10
1.5.1 有机溶剂型胶黏剂的高性能化	10
1.5.2 有机溶剂型胶黏剂的低公害化	11
1.5.3 胶黏剂脱溶剂化	12
1.5.4 复合薄膜胶黏剂的发展趋势	13
参考文献	14

第 2 章 塑料包装用胶黏剂

2.1 聚氨酯胶黏剂	15
2.1.1 单组分溶剂型聚氨酯胶黏剂	16
2.1.2 双组分溶剂型聚氨酯胶黏剂	19

2.1.3	环保型聚氨酯胶黏剂	24
2.1.4	热熔型聚氨酯胶黏剂	30
2.1.5	改性聚氨酯胶黏剂	31
2.2	水性丙烯酸酯胶黏剂	33
2.2.1	硅氧烷改性丙烯酸酯水性胶黏剂	34
2.2.2	松香改性丙烯酸酯水性胶黏剂	37
2.2.3	丙烯酸酯共聚物水性胶黏剂	39
2.2.4	不含乳化剂的丙烯酸酯水性胶黏剂	41
	参考文献	42

第3章 塑料复合包装材料用胶黏剂

3.1	食品复合薄膜包装用胶黏剂	44
3.1.1	蒸煮食品包装复合袋专用聚氨酯胶黏剂	45
3.1.2	干燥食品包装用复合膜胶黏剂	51
3.2	丙烯酸系纸塑复合包装用胶黏剂	52
3.2.1	丙烯酸系水基纸塑复膜胶	53
3.2.2	乳液型冷贴纸塑复合胶	59
3.2.3	醋-丙乳液型纸塑胶黏剂	64
3.2.4	水基纸塑复合胶黏剂	67
3.3	塑铝复合包装用胶黏剂	69
3.3.1	新型铝-塑复合板聚氨酯胶黏剂	69
3.3.2	铝塑复合管用热熔胶黏剂	70
3.4	复合软管包装用胶黏剂	74
3.4.1	水性聚氨酯复合包装胶黏剂	74
3.4.2	软包装复合用无溶剂聚氨酯胶黏剂	76
	参考文献	80

第4章 纸质包装用胶黏剂

4.1	聚乙烯醇类胶黏剂	81
-----	----------	----

4.1.1	改性聚乙烯醇胶黏剂	82
4.1.2	固体胶和固体香糊	87
4.1.3	高强度聚乙烯醇胶黏剂	91
4.2	淀粉类胶黏剂	93
4.2.1	快干型淀粉胶黏剂	95
4.2.2	脲-淀粉胶黏剂	97
4.3	聚醋酸乙烯类胶黏剂	98
4.3.1	高速纸盒包装胶黏剂	99
4.3.2	硅烷偶联剂改性 PAVc 乳液胶黏剂	101
4.3.3	EVA 改进聚醋酸乙烯酯乳液胶黏剂	102
4.3.4	苯乙烯改性聚醋酸乙烯乳液胶黏剂	103
4.3.5	改性聚醋酸乙烯乳液胶黏剂	104
4.3.6	有机硅改性聚醋酸乙烯乳液胶黏剂	114
4.3.7	新型改性乳白胶	116
4.3.8	聚醋酸乙烯酯乳液胶黏剂	117
4.3.9	高黏度低固含量醋丙共聚乳液	118
4.3.10	乳液型聚烯烃-纸胶黏剂	119
4.3.11	新型纸管胶	120
4.4	其他合成与天然系胶黏剂	121
4.4.1	聚氨酯热熔胶黏剂	121
4.4.2	其他天然系胶黏剂	124
4.4.3	书刊装订及裱糊用胶黏剂	126
4.4.4	纸用固体胶	130
4.4.5	水玻璃类胶黏剂	132
4.4.6	硅酸盐热胶黏剂	133
4.4.7	硬纸复合材料用热熔胶黏剂	133
4.4.8	热塑性共聚酯胶黏剂	134
	参考文献	135

第 5 章 瓦楞纸箱包装用胶黏剂

5.1	氧化淀粉类胶黏剂	137
-----	----------	-----

5.1.1	高强度耐水、高稳定、快干型氧化淀粉胶黏剂	138
5.1.2	氧化淀粉胶黏剂	140
5.1.3	氧化法冷制淀粉胶黏剂	148
5.2	改性淀粉类胶黏剂	151
5.2.1	淀粉接枝共聚物改性胶黏剂	152
5.2.2	改性氧化淀粉胶黏剂	161
5.2.3	盐酸降解淀粉改性胶黏剂	166
5.2.4	磷酸酯淀粉胶黏剂	167
5.2.5	无载体淀粉胶黏剂	168
5.2.6	小麦全粉胶黏剂	168
	参考文献	169

第 6 章 卷烟包装用胶黏剂

6.1	概述	171
6.1.1	卷烟胶简介	171
6.1.2	我国卷烟胶发展史	172
6.1.3	卷烟胶的特性	172
6.1.4	卷烟胶规格、使用范围	173
6.2	聚乙烯醇类胶黏剂	174
6.2.1	概述	174
6.2.2	聚乙烯醇类胶黏剂配方与制备工艺	176
6.3	淀粉与改性淀粉类胶黏剂	181
6.3.1	概述	181
6.3.2	典型的以淀粉为原料制备卷烟用胶的配方与 制备工艺	182
6.4	聚醋酸乙烯酯类胶黏剂	188
6.4.1	聚醋酸乙烯乳液胶黏剂的合成原理	189
6.4.2	聚醋酸乙烯乳液胶黏剂的配方实例	191
6.5	丙烯酸酯类共聚物胶黏剂	198

6.5.1	丙烯酸酯类胶黏剂原料的合成方法	198
6.5.2	丙烯酸酯类共聚物胶黏剂配方与制备工艺	200
	参考文献	205

第7章 标签与表面保护胶带用胶黏剂

7.1	水基型标签胶	208
7.2	水再湿型标签胶	212
7.3	压敏型标签胶	216
7.4	热熔标签胶	220
7.5	表面保护胶带用胶黏剂	228
7.5.1	金属表面保护膜胶黏剂配方	228
7.5.2	保护用压敏胶	237
	参考文献	241

第8章 金属材质包装用胶黏剂

8.1	金属材质胶黏剂种类与性能	242
8.1.1	环氧树脂胶黏剂	243
8.1.2	改性酚醛树脂胶黏剂	248
8.2	钢系金属包装材料用胶黏剂	251
8.2.1	热塑性胶黏剂	251
8.2.2	热固性胶黏剂	253
8.2.3	复合型胶黏剂	255
8.3	铝系金属材料包装用胶黏剂	258
8.3.1	热塑性胶黏剂	259
8.3.2	热固性胶黏剂	263
8.3.3	复合型胶黏剂	267
8.4	其他金属材质包装用胶黏剂	270

参考文献	276
------	-----

第 9 章 压敏型密封胶带用胶黏剂

9.1 丙烯酸酯压敏胶黏剂	278
9.1.1 乳液型压敏胶黏剂	281
9.1.2 水分散型压敏胶黏剂	287
9.1.3 无溶剂型压敏胶黏剂	291
9.1.4 溶剂型压敏胶黏剂	294
9.2 有机硅型压敏胶黏剂	299
9.2.1 耐高低温有机硅压敏胶黏剂	300
9.2.2 MQ 硅树脂压敏胶黏剂	304
9.2.3 有机硅压敏胶黏剂	305
9.3 热塑性压敏胶黏剂	305
9.3.1 SIS、SBS 热熔压敏胶黏剂	306
9.3.2 环氧化 SIS 热熔压敏胶黏剂	313
9.3.3 溶剂型 SBS 压敏胶黏剂	315
9.3.4 耐热性热熔压敏胶黏剂	317
9.3.5 反应型热熔压敏胶	318
9.4 橡胶型压敏胶黏剂	319
9.4.1 压敏型天然胶	319
9.4.2 接枝型橡胶压敏胶黏剂	320
9.4.3 水乳型压敏胶黏剂	323
9.4.4 水分散性压敏胶黏剂	324
9.4.5 美术粘贴用压敏胶黏剂	325
9.4.6 光固化橡胶基压敏胶黏剂	327
9.4.7 丁苯橡胶胶黏剂	327
9.5 其他压敏胶黏剂	328
参考文献	331

第 10 章 包装用密封胶

10.1 概述	333
10.1.1 密封胶的特点	336
10.1.2 密封胶的组成	337
10.1.3 包装密封胶的配方设计和配制工艺	339
10.2 垫圈密封胶	339
10.2.1 压缩复原阻漏密封胶	339
10.2.2 液体密封胶	342
10.3 胶体密封胶	350
10.4 其他包装用密封胶	359
参考文献	364

第 1 章 概 述

胶黏剂是现代工业发展和人类生活提高必不可少的重要材料，粘接技术以其他连接方式无与伦比的特种工艺，在现代经济、国防、科技中发挥着重要作用。如现代航天、航空的各种飞行器中几乎没有不采用胶黏剂和粘接技术的。目前胶黏剂已经渗透到现代工业和日常生活当中，可以说，哪里有人类，哪里就少不了胶黏剂产品和粘接技术，它为工业提供了新颖实用的工艺，为人类营造了多姿多彩的生活。胶黏剂与粘接技术在结构连接、装配加固、减震抗震、减重增速、装饰装修、防水防腐、应急修复等方面的作用越来越大，特别是在节能、环保、安全以及新技术、新工艺、新产品的开发中已成为重要的工程材料和工艺方法。

胶黏剂在包装上的应用有着漫长的历史。特别是现代包装中粘接技术的内容更加丰富多彩，所谓的现代包装，是指采用适当的材料、容器以及相应的技术和装潢形式，对物品进行包封、贴标、装箱等作业，以达到改善产品外观，提高产品价值，延长使用期限，防止破损、变质和满足心理上的要求。现代包装用胶黏剂主要用于纸、塑料、木材、金属、玻璃、各种织物和复合材料的包装容器的胶接、密封和封口等。胶黏剂作为一种主要的辅助材料，在包装工业中占有重要的作用，并广泛地进入到包装工业的各领域，如包装装潢、包装印刷、包装涂料和包装机械等方面。同样，包装工业的发展也推动了包装胶黏剂的发展，包装胶黏剂在品种、性能和要求等方面达到了新的水平。在品种上，除了淀粉、糊精、阿拉伯树胶等天然胶黏剂外，包装用合成胶黏剂的品种也丰富多彩，如聚醋酸

乙烯、聚乙烯醇、聚乙烯醇缩醛类、聚丙烯酸类、聚乙烯类纤维素等，还有脲醛树脂、酚醛树脂、环氧树脂、聚酰亚胺、不饱和聚酯、氯丁橡胶、丁腈橡胶、丁基橡胶、有机硅橡胶、酚醛-丁腈橡胶、环氧-丁腈橡胶、环氧-聚氨酯、环氧-酚醛等。

1.1 包装用胶黏剂分类^[1]

由于各类合成树脂和合成橡胶的研制成功，特别是一些具有代表性的聚合物如酚醛树脂、脲醛树脂、不饱和树脂、环氧树脂、氯丁橡胶等的投产和商品化，促使了近代胶黏剂和粘接技术的迅速发展。20世纪80年代以来，胶黏剂与粘接技术进展显著，新的性能优异的胶黏剂不断出现，且由于独特的粘接技术，使其具有非凡的多功能，能够实现多重目的。因此，得到了更为广泛的应用。胶黏剂的分类方法很多，尚不统一，常用的有如下分类。

(1) 按化学成分分类 这是一种比较科学的分类方法，它将胶黏剂分为有机胶黏剂和无机胶黏剂。有机胶黏剂又分为合成胶黏剂和天然胶黏剂。合成胶黏剂有树脂型、橡胶型、复合型等；天然胶黏剂有动物、植物、矿物、天然橡胶等。无机胶黏剂按化学组分有磷酸盐、硅酸盐、硫酸盐、硼酸盐等多种。

(2) 按形态分类 可分为液体胶黏剂和固体胶黏剂。有溶液型、乳液型、糊状、胶膜、胶带、粉末、胶粒、胶棒等。

(3) 按用途分类 可分为结构胶黏剂、非结构胶黏剂和特种胶黏剂（如耐高温、超低温、导电、导热、导磁、密封、水中粘接等）三大类。

(4) 按应用方法分类 有室温固化型、热固型、热熔型、压敏型、再湿型等胶黏剂。

为适应工农业生产和生活对粘接技术的需要，各国在开发胶黏剂品种方面都花了很大的功夫，发展迅速，出现了一些快固化、单组分、高强度、耐高温、无溶剂、低黏度、不污染、省能源、多功用等各具特点的胶黏剂。在合成胶黏剂方面，利用分子设计开发高

性能胶黏剂；采用接枝、共聚、掺混、互穿网络聚合物（IPM）等技术改善胶黏剂的性能。对于粘接机理的研究有了新的进展；施胶设备和工具也有了新的发展。20世纪80年代以来，我国的胶黏剂和粘接技术发展也很快，品种增多，产量增大，质量也有很大提高，不少胶黏剂的质量和性能达到甚至超过了世界同类先进产品。这里以天工“超金属”修补剂为例，从一个侧面反映我国胶黏剂和粘接技术的发展。天工“超金属”修补剂是由高分子聚合物与金属粉、陶瓷粉、纤维及固化剂组成的双组分复合材料，也称之为“高分子合金”。它具有优异的物理机械性能、耐磨性、耐腐蚀性，其综合指标已可与国外同类产品相媲美；品种有通用型、耐磨型、减摩型、耐腐蚀型、快速固化型、湿面修补型、高强度型、导电型等9个系列26种修补剂，可适应不同条件和要求的粘接和修补。

1.2 包装用胶黏剂的组成^[2]

包装用胶黏剂的品种较多，组成各异。一般而言，包装胶黏剂的组分与其他的胶黏剂一样包括基料、固化剂、溶剂、增塑剂、填料、偶联剂、交联剂、促进剂、增韧剂、增黏剂、增稠剂、稀释剂、防老剂、阻聚剂、阻燃剂、引发剂、光敏剂、消泡剂、防腐剂、稳定剂、络合剂、乳化剂等。应当强调指出，并非每种胶黏剂都含有上述各个组分，除了基料是必不可少的之外，其他组分则视性能要求和工艺需要决定取舍。

1.2.1 基料

基料又称黏料或胶料，是胶黏剂的主要成分、主剂或主体聚合物，起黏合作用，要求有良好的黏附性和润湿性。能作基料的物质较多，早期以天然高分子化合物如淀粉、蛋白质、天然橡胶及硅酸盐等为主。随着20世纪30年代合成材料的发展，出现了以合成高分子为主体的胶黏剂。作为胶黏剂基料的合成聚合物种类繁多，有热塑性树脂、热固性树脂、合成橡胶及热塑性弹性体及改性天然高分子材料等。一般来讲，热塑性树脂为线型分子的构型，遇热软化