

实用胶黏剂制备与应用丛书

淀粉胶黏剂

张玉龙 李长德 张振英 杜龙安 编



化学工业出版社

材料科学与工程出版中心

实用胶黏剂制备与应用丛书

淀粉胶黏剂

张玉龙 李长德 张振英 杜龙安 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

淀粉胶黏剂/张玉龙等编. 北京: 化学工业出版社,
2003. 5

(实用胶黏剂制备与应用丛书)

ISBN 7-5025-4413-5

I. 淀… II. 张… III. 淀粉胶黏剂 IV. TQ432. 2

中国版本图书馆CIP数据核字 (2003) 第 030862 号

实用胶黏剂制备与应用丛书

淀粉胶黏剂

张玉龙 李长德 张振英 杜龙安 编

责任编辑: 龚浏澄

文字编辑: 赵媛媛

责任校对: 洪雅姝 王素芹

封面设计: 蒋艳君

*

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

北京市彩桥印刷厂印刷

三河市宇新装订厂装订

开本 850 毫米×1168 毫米 1/32 印张 7 字数 182 千字

2003 年 6 月第 1 版 2003 年 6 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-4413-5/TQ·1710

定 价: 18.00 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

出版者的话

随着经济和科学的发展，胶黏剂在建筑、包装、汽车、船舶、木材、石化、冶金、机械、制鞋、纺织、医疗、航空航天和人们日常生活中得到广泛应用，几乎任何人、任何物品均涉及到胶黏剂，其发挥的作用和产生的经济效益也越来越显著。

我国胶黏剂行业起步于 20 世纪 50 年代，进入 20 世纪 90 年代后，胶黏剂行业取得了突飞猛进的发展，胶黏剂已成为一类重要的精细化工产品，预计到 2005 年中国合成胶黏剂消费量将达到 265 万吨，年均增长率将继续保持在 8%~10%。

由于胶黏剂在国民经济建设中具有重要的意义，有关胶黏剂的理论、制备技术及应用技术等备受人们关注。随着科学发展的日新月异及整个社会环保意识的日益增强，各种新产品与新技术层出不穷。如何制备适应社会发展和经济建设需要且环境友好的胶黏剂，如何选择对所用基材、工艺更为适用的胶黏剂，以及各种胶黏剂的研究现状、发展前景、制备方法、配方实例、应用技术等都是行业内广大读者十分希望了解的。

为了满足读者的需求，推动胶黏剂行业的进一步发展，我社在经过广泛调研与反复分析的基础上，将胶黏剂产品按用途、组成及性能等进行分类，组织国内相关专家编写了《实用胶黏剂制备与应用丛书》，本丛书计划分批出版。

已出版的 10 本包括：《胶粘剂基础与配方设计》、《胶粘剂选用与粘接技术》、《建筑用胶粘剂》、《木材用胶粘剂》、《密封胶粘剂》、《制鞋与纺织品用胶粘剂》、《水基胶粘剂》、《热熔胶粘剂》、《压敏

胶粘剂》、《特种胶粘剂》。

丛书第一批出版后，以其实用性与先进性受到读者的一致欢迎与好评。在此基础上推出的丛书第二批将保持原有特点，并更加注重胶粘剂的生产技术与配方举例，共包括如下 10 个分册：

《电子电器用胶黏剂》

《包装用胶黏剂》

《无机胶黏剂》

《淀粉胶黏剂》

《天然胶黏剂》

《环氧树脂胶黏剂》

《厌氧胶黏剂》

《乳液胶黏剂》

《功能胶黏剂》

《环保胶黏剂》

以上各分册将于 2003 年年底之前全部出版。

我们真诚地希望本丛书的出版能对我国胶黏剂生产和应用部门的工程技术人员、管理人员及大专院校相关专业的师生有所帮助。

化学工业出版社

2003 年 5 月

前 言

淀粉胶黏剂是包装工业、造纸工业、纺织工业、装裱行业、服装制造业和日常生活中使用量最大的胶黏剂品种之一。随着胶黏剂制造技术的发展,出现了高性能氧化淀粉、酯化淀粉、接枝淀粉、固体淀粉和快干型淀粉胶黏剂。其品种繁多,用途广泛,已成为上述工业部门和日常生活中不可缺少的重要胶种。

为推广此类胶黏剂的制备技术及其应用,在收集国内外相关文献和资料以及长期研究与推广应用的基础上,我们编写了《淀粉胶黏剂》一书,书中着重介绍了糊化淀粉、氧化淀粉、酯化淀粉、接枝淀粉、固体淀粉和快干淀粉胶黏剂的配方设计和制备工艺技术。为方便阅读和掌握制备工艺,各品种包括简介、原材料、配方、制造工艺、性能、用途和注意事项等内容,层次清晰,易于查找。

本书行文流畅,理论论述从简,实际事例从详,具体实用技术可靠,可供相关行业研究人员、技术人员和生产工人等阅读。相信此书能成为胶黏剂行业职工学习的好教材。若此书能为我国的胶黏剂行业,特别是个体企业的发展起到一定作用,作者将感到无比欣慰。

书中采用了大量国内外相关文献资料,在此向各位专家和同仁表示谢意。另外,此书由张银生研究员审核,王喜梅、刘训英、夏敏、郭斌、张玉香、孙红彦等同志参加了本书编写和校对,在此谨表谢意。

由于编写仓促,水平有限,文中错误在所难免,敬请读者予以批评指正。

编者

2003年2月

内 容 提 要

淀粉胶黏剂是包装工业、造纸工业、纺织工业、装裱工业、服装制造和日常生活中用量最大的胶黏剂品种。本书对淀粉胶黏剂的原材料、配方设计、制造、性能、用途等做了详细介绍并着重对糊化淀粉胶黏剂、氧化淀粉胶黏剂、酯化淀粉胶黏剂、接枝淀粉胶黏剂、固体淀粉胶黏剂、快干淀粉胶黏剂等做了重点叙述。

本书理论论述简明扼要，以实例为主，技术可靠，具体实用。

本书适宜胶黏剂行业的研究人员、技术人员及相关专业大专院校师生参考使用。

目 录

第 1 章 概述	1
1.1 淀粉胶黏剂工艺技术的研究与改进	2
1.2 淀粉胶黏剂品种	3
1.2.1 瓦楞纸板成形机使用的淀粉胶黏剂	3
1.2.2 快干型淀粉胶黏剂	3
1.2.3 特种用途的淀粉胶黏剂	4
1.3 淀粉胶黏剂的制备方法和工艺流程	4
1.3.1 热制热用	4
1.3.2 冷制冷用	5
1.3.3 热制冷用	5
1.3.4 瓦楞纸板成形机用淀粉胶黏剂	6
1.4 淀粉胶黏剂的国内外发展状况	6
第 2 章 淀粉胶黏剂的制造过程	8
2.1 原料	8
2.1.1 淀粉	8
2.1.2 氧化剂	13
2.1.3 催化剂	14
2.1.4 糊化剂	14
2.1.5 络合剂	14
2.1.6 其他相关助剂	15
2.2 配方设计	16
2.2.1 配方设计的基本原则	16
2.2.2 配方设计中的影响因素与正交设计	17
2.3 工艺过程	19
2.3.1 工艺条件的确定	19
2.3.2 操作过程	21
2.4 制备过程中的注意事项	22

2.4.1	严格控制氧化和糊化时间	22
2.4.2	制备方法不同的相应控制措施	22
2.4.3	水分含量及干燥时间的合理控制	23
第3章	糊化淀粉胶黏剂	24
3.1	简介	24
3.2	碱糊化淀粉胶黏剂	25
3.2.1	糊化玉米淀粉胶黏剂	25
3.2.2	非改性淀粉胶黏剂	26
3.3	糊精胶黏剂	28
3.3.1	糊精的制备与性能	28
3.3.2	配方	28
3.3.3	制备工艺	29
3.3.4	性能与用途	29
3.4	多糖胶黏剂	30
3.4.1	原料与配方	30
3.4.2	制备工艺	30
3.4.3	性能与用途	31
3.5	可工业化生产的糊化淀粉胶黏剂	32
3.5.1	原料与设备	32
3.5.2	配方	32
3.5.3	制备工艺	34
3.5.4	性能与用途	34
3.5.5	使用时的注意事项	34
3.6	常温快速制备优质玉米淀粉胶黏剂	36
3.6.1	原料与配方	36
3.6.2	制备工艺	37
3.6.3	性能与用途	38
3.7	玉米淀粉胶黏剂	38
3.7.1	原料与配方	38
3.7.2	制备工艺	39
3.7.3	性能与用途	39
3.8	高强度玉米淀粉胶黏剂	39
3.8.1	配制工艺	39

3.8.2	性能与用途	40
第4章	氧化淀粉胶黏剂	41
4.1	简介	41
4.1.1	淀粉的氧化原理	41
4.1.2	氧化剂的选择与功能	42
4.1.3	氧化淀粉胶黏剂的发展	43
4.1.4	氧化淀粉胶黏剂制备方法举例	43
4.2	热制氧化淀粉胶黏剂	47
4.2.1	过氧化氢氧化玉米淀粉胶黏剂	47
4.2.2	高锰酸钾氧化玉米淀粉胶黏剂	50
4.2.3	次氯酸钠氧化玉米淀粉胶黏剂	53
4.2.4	氧化木薯淀粉胶黏剂	55
4.2.5	高效催化氧化玉米淀粉胶黏剂	57
4.2.6	次氯酸钠氧化木薯淀粉胶黏剂	59
4.2.7	热制淀粉胶黏剂贮存失效与防止	62
4.3	冷制氧化淀粉胶黏剂	65
4.3.1	高锰酸钾氧化玉米淀粉胶黏剂	65
4.3.2	氧化玉米淀粉胶黏剂	67
4.3.3	次氯酸钠氧化玉米面粉胶黏剂	69
4.3.4	次氯酸钠氧化玉米淀粉胶黏剂	70
4.3.5	快速冷制玉米淀粉胶黏剂	73
4.3.6	氧化地瓜淀粉/小麦面粉胶黏剂	74
4.3.7	冷制氧化木薯或玉米淀粉胶黏剂	76
4.3.8	可批量生产的冷制氧化木薯淀粉胶黏剂	79
4.3.9	冷制氧化玉米淀粉胶黏剂	80
4.3.10	冷制氧化木薯淀粉胶黏剂	81
4.3.11	通用氧化淀粉胶黏剂	83
4.3.12	氢氧化钠氧化木薯淀粉胶黏剂	85
4.3.13	双氧水氧化木薯淀粉胶黏剂	85
4.3.14	再湿性氧化淀粉胶黏剂	86
4.3.15	膨化玉米淀粉胶黏剂	89
4.3.16	氧化面粉胶黏剂	91
4.3.17	氧化玉米淀粉胶黏剂	92

4.3.18	强固淀粉胶黏剂	94
第5章	酯化淀粉胶黏剂	96
5.1	简介	96
5.1.1	定义与酯化剂	96
5.1.2	酯化改性原理	96
5.1.3	酯化淀粉胶黏剂的工艺流程	97
5.1.4	制备方法	97
5.1.5	制造实例	98
5.2	酯化乳白色玉米淀粉胶黏剂	99
5.2.1	原料与配方	99
5.2.2	制备工艺	100
5.2.3	性能与用途	101
5.3	新型酯化玉米淀粉胶黏剂	102
5.3.1	原料与配方	102
5.3.2	制备工艺	102
5.3.3	性能与用途	103
5.4	酯化木薯淀粉胶黏剂	104
5.4.1	原料、设备与配方	104
5.4.2	制备工艺与性能	104
5.4.3	使用时的注意事项	105
5.5	磷酸酯化玉米淀粉胶黏剂	108
5.5.1	原料与配方	108
5.5.2	制备工艺与产品性能	108
5.5.3	用途	109
5.6	混合型玉米淀粉胶黏剂	110
5.6.1	原料与配方	110
5.6.2	制备工艺	110
5.6.3	性能与用途	111
5.7	冷水快速制备无色玉米淀粉胶黏剂	112
5.7.1	原料与配方	112
5.7.2	制备工艺与产品性能	112
5.7.3	用途	113
第6章	接枝淀粉胶黏剂	114

6.1	简介	114
6.1.1	接枝法与接枝剂	114
6.1.2	制备工艺原理与工艺过程	114
6.2	聚乙烯醇缩甲醛接枝玉米淀粉胶黏剂	116
6.2.1	原料与配方	116
6.2.2	制备工艺与产品性能	116
6.2.3	用途	117
6.3	聚乙烯醇 (PVA) 接枝玉米淀粉胶黏剂	118
6.3.1	原料与配方	118
6.3.2	制备工艺与产品性能	118
6.3.3	用途	119
6.4	接枝豆蛋白胶黏剂	120
6.4.1	原料与配方	120
6.4.2	制备工艺	121
6.4.3	性能与用途	123
6.5	直接配制的聚乙烯醇接枝玉米淀粉胶黏剂	123
6.5.1	原料与配方	123
6.5.2	制备工艺	124
6.5.3	性能与用途	124
6.6	108 复合改性淀粉胶黏剂	125
6.6.1	原料与配方	125
6.6.2	制备工艺、产品性能与用途	125
6.7	玉米粉复合胶黏剂	126
6.7.1	原料与配方	126
6.7.2	制备工艺、产品性能与用途	126
6.8	脲醛树脂改性淀粉胶黏剂	127
6.8.1	原料与配方	127
6.8.2	制备工艺、产品性能与用途	128
第7章	固体淀粉胶黏剂	129
7.1	简介	129
7.1.1	定义与优点	129
7.1.2	制备工艺过程	129
7.1.3	需说明的几个问题	130

7.1.4	注意事项	132
7.2	淀粉磷酸酯固体胶黏剂	133
7.2.1	原料与配方	133
7.2.2	制备工艺	133
7.2.3	性能	134
7.2.4	用途与注意事项	134
7.3	玉米变性淀粉固体胶黏剂	135
7.3.1	原料与配方	135
7.3.2	制备方法及化学机理	135
7.3.3	产品性能与用途	137
7.3.4	其他	138
7.4	氧化木薯淀粉固体胶黏剂	139
7.4.1	原料与配方	139
7.4.2	制备工艺与产品性能	139
7.4.3	用途与注意事项	140
7.5	接枝玉米淀粉固体胶黏剂	141
7.5.1	原料与配方	141
7.5.2	制备工艺	142
7.5.3	性能	143
7.5.4	用途与注意事项	143
7.6	膨化玉米淀粉固体胶黏剂	144
7.6.1	原料、设备与配方	144
7.6.2	制备工艺	145
7.6.3	性能与用途	145
7.7	中性膏状玉米淀粉胶黏剂	147
7.7.1	原料与配方	147
7.7.2	制备工艺与产品性能指标	148
7.7.3	用途与注意事项	149
7.8	固体淀粉胶黏剂	151
7.8.1	原料、配方与制备工艺	151
7.8.2	性能与用途	152
第8章	快干淀粉胶黏剂	153
8.1	概述	153

8.1.1	制备工艺	153
8.1.2	特点	155
8.2	快干型玉米淀粉胶黏剂	155
8.2.1	原料与配方	155
8.2.2	制备工艺与产品性能	156
8.2.3	用途与注意事项	157
8.3	高强快干稳定淀粉胶黏剂	158
8.3.1	原料与配方	158
8.3.2	制备工艺与产品性能	159
8.3.3	用途与注意事项	159
8.4	高强度快干玉米淀粉胶黏剂	160
8.4.1	原料与配方	160
8.4.2	制备工艺与产品性能	160
8.4.3	用途与注意事项	161
8.5	可规模生产的快干型玉米淀粉胶黏剂	162
8.5.1	原料与生产配方	162
8.5.2	生产工艺与产品性能	162
8.5.3	用途与注意事项	164
8.6	高强度快干小麦面粉胶黏剂	168
8.6.1	原料与配方	168
8.6.2	制备工艺、产品性能与用途	168
8.7	高强力快干淀粉胶黏剂	169
8.7.1	原料与配方	169
8.7.2	制备工艺、产品性能与用途	169
8.8	冷制高强力快干玉米淀粉胶黏剂	170
8.8.1	原料与配方	170
8.8.2	制备工艺、产品性能与用途	170
8.9	高性能干淀粉胶黏剂	171
8.9.1	原料与配方	171
8.9.2	制备工艺、产品性能与用途	171
8.10	快干型木薯淀粉胶黏剂	172
8.10.1	原料与配方	172
8.10.2	制备工艺、产品性能与用途	172

8.11	高强度快干淀粉胶黏剂	173
8.11.1	原料与配方	173
8.11.2	制备工艺、产品性能与用途	173
8.12	无污染干粉胶黏剂	174
8.12.1	原料与配方	174
8.12.2	制备工艺、产品性能与用途	174
8.13	甘薯粉胶黏剂	175
8.13.1	原料与配方	175
8.13.2	制备工艺、产品主要技术指标与用途	176
8.14	高强快干型玉米淀粉胶黏剂胶粉	176
8.14.1	原料与配方	176
8.14.2	制备工艺、胶液调配及性能	177
8.14.3	应用与注意事项	177
8.15	快干玉米淀粉复合胶黏剂	178
8.15.1	原料与配方	178
8.15.2	制备工艺、产品性能与用途	178
8.16	高强度快干马铃薯淀粉胶黏剂	179
8.16.1	原料与配方	179
8.16.2	制备工艺	180
8.16.3	性能与用途	181
8.17	快干木薯淀粉胶黏剂	181
8.17.1	原料与配方	181
8.17.2	制备工艺、产品性能与用途	182
8.18	高黏性快干玉米淀粉胶黏剂	182
8.18.1	原料与配方	182
8.18.2	制备工艺	183
8.18.3	性能与用途	184
第9章	特种用途的淀粉胶黏剂	185
9.1	纸/塑复合玉米淀粉胶黏剂	185
9.1.1	原料、配方与制备工艺	185
9.1.2	性能	185
9.1.3	用途和注意事项	186
9.2	铝箔/纸复合玉米淀粉胶黏剂	187

9.2.1	原料与配方	187
9.2.2	制备工艺与产品性能	187
9.2.3	用途与注意事项	188
9.3	水泥复合纸袋用淀粉胶黏剂	190
9.3.1	原料与配方	190
9.3.2	制备工艺、产品性能与用途	190
9.4	丙烯酸酯和聚乙烯醇接枝淀粉上浆剂	191
9.4.1	原料与配方	191
9.4.2	制备工艺	192
9.4.3	性能与用途	192
9.5	室温光辐射淀粉胶黏剂	194
9.5.1	原料与配方	194
9.5.2	制备工艺、产品性能与用途	194
9.6	淀粉质胶黏剂	195
9.6.1	原料与配方	195
9.6.2	制备工艺	196
9.6.3	性能与用途	197
第10章	淀粉胶黏剂的测试	199
10.1	黏度、胶化温度和固含量测试	199
10.1.1	黏度测试	199
10.1.2	胶化温度测试	199
10.1.3	固体含量测试	199
10.2	羧基含量和透光率测定	200
10.2.1	羧基含量测定	200
10.2.2	室温下透光率测定	200
10.3	流度、水分含量和流动性的测定	200
10.4	淀粉胶黏剂稳定性测试	201
10.5	干燥速度测试	203
参考文献	205

第 1 章 概 述

淀粉胶黏剂是以淀粉与水为主要原料经糊化、氧化、酯化或接枝化作用制成的黏稠液体或易溶解的固体物质。

淀粉与水在加热条件下 (60°C)，经糊化剂作用制成的胶黏剂称为糊化淀粉胶黏剂。

淀粉与水在氧化剂作用下经加热 (60°C) 糊化制成的胶黏剂称为热制氧化淀粉胶黏剂。

淀粉与水在氧化剂作用下，室温糊化制备的胶黏剂称为冷制氧化淀粉胶黏剂。

淀粉与水在酯化剂 (如脲醛等) 作用下经酯化制备的淀粉胶黏剂称为酯化淀粉胶黏剂。

淀粉与水在接枝剂 (如聚乙烯醇、环氧氯丙烷等) 的作用下经氯化糊化制备的胶黏剂称为接枝淀粉胶黏剂。

1934 年，美国斯坦霍尔 (Stain Hall) 和乔丹·鲍尔 (Jordan Bauer) 研制成功了玉米淀粉胶黏剂，并获得了广泛应用。据 20 世纪 70 年代末统计，采用玉米淀粉胶黏剂生产瓦楞纸板，其中玉米淀粉的年消耗量为：美国 34.9 万吨，欧洲 19.3 万吨，日本 11.5 万吨。虽然时间已过去 20 多年，但随着包装市场的发展，玉米淀粉的年耗量也必将不断增加。

我国原化学工业部于 1986 年对 16 个城市胶黏剂市场情况进行了调查，包装行业用胶黏剂一年的消耗量为：水玻璃胶 21000t，聚乙烯醇胶 1250t，玉米淀粉胶 1100t。从这个数字看，水玻璃胶的年消耗量为玉米胶黏剂的 19 倍之多。水玻璃胶本身有无法克服的弱点 (例如有毒、损坏被包装的商品等)，国外早已禁止使用。我国外贸出口商品也已禁止使用以水玻璃胶制作的纸箱包装。但现在在国内市场的商品包装却没有引起有关部门的重视，水玻璃胶仍然