

水性胶黏剂 配方精选

SHUIXING JIAONIANJI
PEIFANG JINGXUAN

张玉龙 主编



化学工业出版社

水性胶黏剂 配方精选

SHUIXING JIAONIANJI
PEIFANG JINGXUAN

张玉龙 主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书重点介绍了水性热塑性树脂胶黏剂、水性热固性树脂胶黏剂、橡胶型水性胶黏剂、水性淀粉胶黏剂、水性植物胶黏剂、水性动物胶黏剂的实用配方与制备实例。在制备实例中均按照原材料与配方、制备方法、性能与效果的格式进行编写。实用性、可查阅性强,可供从事水性胶黏剂生产、应用的各类技术人员和管理人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

水性胶黏剂配方精选/张玉龙主编. —北京:化学工业出版社, 2019.3

ISBN 978-7-122-33602-6

I. ①水… II. ①张… III. ①水凝胶-胶粘剂-配方
IV. ①TQ430.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 000826 号

责任编辑:赵卫娟

装帧设计:韩 飞

责任校对:边 涛

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:北京京华铭诚工贸有限公司

装 订:三河市振勇印装有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张19¼ 字数473千字 2019年4月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888 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:98.00 元

版权所有 违者必究

随着科技创新和持续发展战略方针的推进，人们的环保意识日益增强，加之国家各项严厉环保处罚文件的出台，使国内各工业部门环保观念进一步增强。胶黏剂行业也不例外，为此，科技人员付出巨大努力，在环保胶黏剂，特别是水性胶黏剂的研究中做出相当大的贡献，使一大批新型水性胶黏剂投放市场，并在各个领域得到应用，呈现出良好的发展趋势。水性结构胶、水性功能胶和水性专用胶正在逐步替代传统的溶剂胶黏剂。

为了普及水性胶黏剂的基础知识，推广并宣传近年来水性胶黏剂研究与应用成果，我们编写了《水性胶黏剂配方精选》一书。在扼要介绍了水性胶黏剂基础知识的情况下，重点介绍了水性热塑性树脂胶黏剂（包括丙烯酸酯胶黏剂和聚乙烯醇胶黏剂）、水性热固性树脂胶黏剂（包括聚氨酯胶黏剂、环氧胶黏剂、酚醛树脂胶黏剂和脲醛胶黏剂等）、橡胶型水性胶黏剂（天然橡胶、氯丁胶乳、丁苯胶乳和丁腈胶乳胶黏剂）、水性淀粉胶黏剂、水性植物胶黏剂和水性动物胶黏剂等，并按照原材料与配方、制备方法和性能与效果的编写格式，逐一介绍每一配方实例，且对各种水性胶黏剂的实用配方进行叙述。本书是胶黏剂行业研究、设计、制造、销售、管理和教学人员必读必备之书，也可作培训教材使用。

本书突出实用性、先进性和可操作性，理论介绍从简，侧重于用实例和使用数据说明问题，结构严谨、语言精练、数据翔实、信息量大，图文并茂、可读性、借鉴性强。若本书出版发行能够促进我国的水性胶黏剂的研究与发展，作者将感到十分欣慰。

由于水平有限，文中不妥之处在所难免，敬请批评指正。

编者

2019.1

第一章 概述

1

第一节 基本概念与范畴	1
第二节 主要品种与分类	1
一、主要品种	1
二、分类方法	2
第三节 水性胶黏剂同溶剂型胶黏剂和热熔胶的比较	2
一、主要区别	2
二、粘接机理比较	3
三、优缺点比较	3
第四节 水性胶黏剂的配方组成与特性	5

第二章 水性热塑性树脂胶黏剂

8

第一节 水性丙烯酸酯胶黏剂	8
一、简介	8
(一) 基本概念与范畴	8
(二) 丙烯酸酯类单体制备技术	8
(三) 丙烯酸酯乳液聚合及生产工艺技术	10
(四) 丙烯酸酯乳液的改性	12
(五) 丙烯酸酯的性能	14
(六) 水性丙烯酸酯乳液胶黏剂配方与制备工艺	17
二、水性丙烯酸酯胶黏剂用乳液	20
(一) 水性丙烯酸酯白胶浆乳液	20
(二) 水性羟基丙烯酸酯乳液	21
(三) 自交联酯素接枝改性丙烯酸酯共聚物乳液	21
(四) 有机硅改性环氧丙烯酸酯乳液	22
(五) 纳米 SiO ₂ /有机硅改性核壳型丙烯酸酯乳液	23
(六) 自乳化全氟烷基阳离子聚丙烯酸酯乳液	24
(七) 中空型丙烯酸酯/酪素基 SiO ₂ 纳米乳液	25
(八) 核壳型丙烯酸酯乳液	26
(九) 环氧改性丙烯酸乳液	27
(十) 自交联型丙烯酸酯胶黏剂乳液	28
(十一) 环氧树脂改性苯丙共聚乳液	28
(十二) 环氧改性丙烯酸乳液	30
(十三) 有机氟/环氧树脂改性丙烯酸酯乳液	31

(十四) 水性丙烯酸酯乳液	31
(十五) 高固含量水性丙烯酸酯乳液	32
三、水性丙烯酸酯胶黏剂实用配方	33
四、水性丙烯酸酯乳液胶黏剂配方与制备实例	54
(一) 水性丙烯酸酯乳液胶黏剂	54
(二) 水性丙烯酸酯胶黏剂	55
(三) 丙烯酸酯乳液胶黏剂	56
(四) 丙烯酸酯贴标胶黏剂	57
(五) 改性丙烯酸酯胶黏剂	58
(六) 硅烷共聚改性丙烯酸酯乳液胶黏剂	58
(七) 纳米粉体/有机硅改性丙烯酸酯胶黏剂	59
(八) 环氧树脂改性苯丙乳液胶黏剂	60
(九) 纤维素/丙烯酸酯水性胶黏剂	61
(十) 水性苯丙乳液封口胶黏剂	61
(十一) 纸塑复合用丙烯酸酯水性胶黏剂	64
(十二) 印花用丙烯酸酯自交联胶黏剂	64
(十三) 纸塑覆膜用水性丙烯酸酯胶黏剂	65
(十四) 单组分有机硅改性丙烯酸酯水性胶黏剂	66
(十五) 水性丙烯酸酯双组分胶黏剂 (YH610)	67
(十六) 水性丙烯酸酯复合胶黏剂	68
(十七) 自交联型水性丙烯酸酯胶黏剂	69
(十八) 锂离子电池专用水性丙烯酸酯胶黏剂	70
(十九) 纳米 Fe_3O_4 改性丙烯酸酯磁性水性压敏胶黏剂	71
(二十) 紫外光固化聚氨酯丙烯酸酯水性胶黏剂	72
(二十一) 聚氨酯丙烯酸酯/环氧丙烯酸酯光固化胶黏剂	73
(二十二) 聚氨酯丙烯酸酯光固化胶黏剂	74
(二十三) 柔性印刷线路板 (FPC) 用丙烯酸酯耐高温保护膜	75
(二十四) 保护膜用丙烯酸酯乳液压敏胶黏剂	76
(二十五) 枫香树脂/丙烯酸酯乳液压敏胶黏剂	76
(二十六) 乳液型竹纤维素/丙烯酸酯压敏胶黏剂	77
(二十七) 耐热型丙烯酸酯乳液压敏胶黏剂	78
(二十八) 可热剥离型丙烯酸酯压敏胶保护膜	79
(二十九) 氟碳铝型均用丙烯酸酯乳液压敏胶黏剂	80
(三十) 反光膜用丙烯酸酯压敏胶黏剂	80
(三十一) 高附着力丙烯酸酯乳液密封胶黏剂	81
第二节 聚乙烯醇胶黏剂	82
一、水性聚乙烯醇胶黏剂实用配方	82
(一) 水性聚乙烯醇胶黏剂实用配方	82
(二) 水性聚乙烯醇缩醛胶黏剂实用配方	88
二、聚乙烯醇水性胶黏剂配方与制备实例	90
(一) 氧化淀粉改性聚乙烯醇水性胶黏剂	90
(二) 水性聚乙烯醇贴标胶黏剂	91
(三) 水性聚乙烯醇缩甲醛胶黏剂	92
(四) 正丁醛/尿素改性聚乙烯醇缩甲醛水性胶黏剂	92

(五) 聚乙烯醇固体胶棒	94
(六) 木材用水性聚乙烯醇胶黏剂	95
(七) 己二酸/聚乙烯醇水凝胶	95
(八) 甲苯二异氰酸酯改性聚乙烯醇水性胶黏剂	96

第三章 水性热固性树脂胶黏剂

98

第一节 水性聚氨酯胶黏剂	98
一、简介	98
(一) 水性聚氨酯胶黏剂的定义及其分类	98
(二) 水性聚氨酯胶黏剂的特点	98
(三) 水性聚氨酯胶黏剂的制备方法	99
(四) 水性聚氨酯胶黏剂的改性	100
(五) 水性聚氨酯胶黏剂的品种与性能	102
二、水性聚氨酯胶黏剂实用配方	103
三、水性聚氨酯胶黏剂配方与制备实例	108
(一) 水性聚氨酯覆膜胶	108
(二) 环氧大豆油改性聚氨酯水性胶黏剂	109
(三) 硅丙改性聚氨酯乳液胶黏剂	110
(四) 水性聚氨酯胶黏剂	111
(五) 液化木薯淀粉/聚氨酯木材用胶黏剂	111
(六) 水性聚氨酯印花胶黏剂	113
(七) 超强吸水剂(SAP)改性聚氨酯水性胶黏剂	114
(八) 松香基水性聚氨酯施胶剂	115
(九) 聚乙烯醇改性聚氨酯水性胶黏剂	118
(十) 双组分水性聚氨酯胶黏剂	118
(十一) 单组分水性聚氨酯覆膜胶	120
(十二) 不同硬段型水性聚氨酯胶黏剂	121
(十三) 硅溶胶改性水性聚氨酯胶黏剂	122
(十四) 磺酸型水性聚氨酯胶黏剂	123
(十五) 水溶性聚氨酯热熔胶	124
第二节 水性环氧胶黏剂	124
一、简介	124
(一) 基本特点	124
(二) 水性环氧胶黏剂的应用	126
二、水性环氧胶黏剂实用配方	127
三、水性环氧胶黏剂配方与制备实例	128
(一) 直接喷射制版用水性紫外光感环氧胶黏剂	128
(二) 改性环氧树脂水性胶黏剂	129
(三) 水性环氧树脂乳液胶黏剂	130
(四) 多巯基水性环氧低温胶黏剂	131
(五) 水性环氧胶黏剂	132
(六) 水性环氧/聚乙烯吡咯烷酮(PVP)固体胶	133
第三节 水性酚醛树脂胶黏剂	133
一、简介	133

(一) 水溶性甲阶酚醛树脂的制备	134
(二) 线型酚醛树脂的制备	135
(三) 水性酚醛树脂分散液	135
(四) 酚醛乳液的应用	136
二、水性酚醛胶黏剂实用配方	137
三、水性酚醛胶黏剂配方与制备实例	138
(一) 水性淀粉基酚醛胶黏剂	138
(二) 氧化淀粉/酚醛胶黏剂	139
(三) 苯酚液化树皮-甲醛胶黏剂	140
(四) 木质素基酚醛胶黏剂	140
第四节 水性脲醛胶黏剂	141
一、简介	141
(一) 脲醛树脂形成机理	141
(二) 工艺过程与控制	142
(三) 改性	146
二、水性脲醛胶黏剂实用配方	148
三、水性脲醛胶黏剂配方与制备实例	157
(一) 水性脲醛树脂胶黏剂	157
(二) 氧化淀粉改性脲醛胶黏剂	158
(三) 固体废弃物 OAT/改性脲醛胶黏剂	159
(四) 水性脲醛木材用胶黏剂	160
(五) 有机蒙脱土改性脲醛胶黏剂	161
(六) 改性脲醛胶黏剂	162
(七) 苯酚/聚乙烯醇改性脲醛胶黏剂	163

第四章 橡胶型水性胶黏剂

165

第一节 天然橡胶水性胶黏剂	165
一、简介	165
二、实用配方	165
三、水性天然胶乳胶黏剂配方与制备实例	173
(一) 聚乙烯醇改性天然胶乳胶黏剂	173
(二) 轮胎用水性天然胶乳胶黏剂	173
(三) 天然胶乳胶黏剂	175
第二节 水性氯丁胶乳胶黏剂	175
一、简介	175
(一) 氯丁胶乳产品类型	176
(二) 配方设计	176
(三) 配制	177
二、水性氯丁胶乳胶黏剂实用配方	178
三、水性氯丁胶黏剂的配方与制备实例	179
(一) 复合材料用水性氯丁胶黏剂	179
(二) 水性氯丁胶乳胶黏剂	179
(三) 水性氯丁胶乳改性胶黏剂	180
(四) 水性氯丁胶乳胶黏剂	181

第三节 水性丁苯胶乳胶黏剂	182
一、丁苯胶乳胶黏剂的类型	182
二、水性丁苯胶乳胶黏剂的实用配方与应用	183
第四节 丁腈胶乳胶黏剂	188
一、丁腈橡胶的制法	188
二、丁腈胶乳胶黏剂的实用配方	188

第五章 水性淀粉胶黏剂

189

第一节 简介	189
一、淀粉	189
(一) 淀粉的作用	189
(二) 淀粉的品种与性能	190
二、常用配合剂及其作用	193
三、配方设计	194
四、淀粉胶黏剂的生产方法	195
第二节 糊化淀粉胶黏剂	197
一、简介	197
二、实用配方	198
三、糊化淀粉胶黏剂配方与制备实例	205
(一) 纯棉纱用糊化淀粉浆液	205
(二) 棉纤维专用部分糊化淀粉浆液	207
第三节 氧化淀粉胶黏剂	208
一、简介	208
(一) 淀粉的氧化原理	208
(二) 氧化剂的选择与功能	209
(三) 制备方法	209
二、实用配方	210
(一) 次氯酸钠 (NaClO) 氧化淀粉胶黏剂	210
(二) H_2O_2 氧化淀粉胶黏剂	212
(三) 高锰酸钾 (KMnO_4) 氧化淀粉胶黏剂	214
三、氧化淀粉胶黏剂配方与制备实例	215
(一) 交联氧化淀粉胶黏剂	215
(二) 氧化改性淀粉胶黏剂	216
第四节 酯化淀粉胶黏剂	216
一、简介	216
(一) 定义与酯化剂	216
(二) 酯化改性原理	217
(三) 酯化淀粉胶黏剂的工艺流程	217
(四) 制备方法	217
二、实用配方	218
(一) 脲醛酯化改性淀粉胶黏剂	218
(二) 磷酸酯化改性淀粉胶黏剂	219
三、酯化淀粉胶黏剂配方与制备实例	220
(一) 酯化淀粉胶黏剂	220

(二) 酯化淀粉薄膜	221
第五节 改性淀粉胶黏剂	221
一、简介	221
(一) 接枝法与接枝剂	221
(二) 制备工艺原理	221
(三) 工艺过程	222
(四) 反应规律	222
二、实用配方	222
(一) 聚乙烯醇改性淀粉胶黏剂	222
(二) 丙烯酸改性淀粉胶黏剂	226
(三) 丙烯酰胺改性淀粉胶黏剂	227
(四) 其他改性淀粉胶黏剂	227
三、改性淀粉胶黏剂配方与制备实例	229
(一) 丙烯酰胺 (AM) 改性大米淀粉胶黏剂	229
(二) 交联改性淀粉胶黏剂	230
(三) 二步交联法改性淀粉胶黏剂	231
(四) 乙烯-硝酸乙烯酯改性淀粉热熔胶	231
(五) 聚乙烯醇改性玉米淀粉胶黏剂	232
(六) 三聚氰胺甲醛树脂 (MF) 改性淀粉胶黏剂	233
(七) 互穿网络改性淀粉胶黏剂	233
(八) 酶解木薯淀粉胶黏剂	234
(九) 提高耐水性的木材粘接用淀粉胶黏剂	235
(十) 改性蜡质玉米淀粉木材用胶黏剂	235
(十一) 木材用交联与接枝改性淀粉胶黏剂	236
(十二) 木材用改性淀粉胶黏剂	237
(十三) 木材用改性木薯淀粉胶黏剂	238
(十四) 木材用玉米淀粉胶黏剂	239
(十五) 木材用聚乙烯醇改性玉米淀粉胶黏剂	239
(十六) 木材用 PVA 改性淀粉胶黏剂	240
(十七) 聚乙烯醇改性木薯淀粉基木材胶黏剂	241
(十八) 热固性双醛淀粉胶黏剂	242
(十九) 聚乙烯醇缩乙醛改性木薯淀粉胶黏剂	242
(二十) 木材用常温固化热解油淀粉胶黏剂	243
(二十一) 魔芋基共混胶黏剂	244

第六章 水性植物胶黏剂

246

第一节 豆胶	246
一、简介	246
(一) 原料的准备及质量要求	246
(二) 豆胶的调制	247
(三) 豆胶的性质与应用	248
二、实用配方	248
三、豆胶配方与制备实例	250
(一) 羧甲基化香豆胶	250

(二) 大豆分离蛋白胶黏剂	251
(三) PVAc 乳胶/改性大豆分离蛋白共混胶黏剂	251
(四) 微纳纤维改性豆胶	252
(五) 防腐型大豆胶黏剂	253
(六) 猪尿豆胶与黄原胶复配胶黏剂	254
第二节 水性纤维素类胶黏剂	255
一、简介	255
二、水性纤维素类胶黏剂的制备与应用	255
三、新型阳离子化羟乙基纤维素胶黏剂	257
四、漆酶活化纤维素乙醇木质素胶黏剂	257

第七章 水性动物胶黏剂

259

第一节 简介	259
一、基本特点	259
二、动物胶的调制	259
三、动物胶的性质	260
四、动物胶的应用	260
第二节 骨胶	261
一、简介	261
二、实用配方	261
三、制备方法	262
四、骨胶配方与制备实例	263
(一) 液体骨胶胶黏剂	263
(二) 混合酸水解法合成改性骨胶胶黏剂	263
(三) 硫酸铝改性骨胶胶黏剂	264
(四) 蒙脱土改性骨胶胶黏剂	265
(五) 乙醇改性骨胶胶黏剂	265
(六) 戊二醛交联改性骨胶胶黏剂	266
(七) Al ³⁺ 离子改性骨胶胶黏剂	266
(八) 耐水性骨胶胶黏剂	267
第三节 鱼胶	267
一、简介	267
(一) 鱼胶的制备	267
(二) 鱼胶的特性	268
(三) 鱼胶的应用	268
二、鱼鳞胶	268
(一) 简介	268
(二) 鱼鳞胶原蛋白的提取技术	269
(三) 鱼鳞制胶工艺	271
(四) 应用	272
(五) 酸碱法提取鱼鳞胶黏剂	272
(六) 草鱼鱼鳞胶黏剂	273
(七) 改性鱼鳞胶黏剂	274
(八) 鱼鳞胶原-壳聚糖止血海绵	275

(九) 脱钙罗非鱼鱼鳞胶黏剂	275
三、鱼皮胶	277
(一) 脱水热处理改性鱼皮明胶	277
(二) 鱼皮明胶蛋白膜 1	277
(三) 鱼皮明胶蛋白膜 2	278
第四节 其他动物胶黏剂	279
一、明胶	279
(一) 简介	279
(二) 实用配方	281
(三) 明胶/羧甲基纤维素 (CMC) 微胶囊	281
二、血液蛋白胶黏剂	282
(一) 原料的准备及质量要求	282
(二) 血胶的调制	283
(三) 血胶的性质与应用	285
三、酪素蛋白胶黏剂 (血胶)	286
(一) 简介	286
(二) 实用配方	286
四、皮胶与虫胶	288
(一) 皮胶	288
(二) 虫胶	289

第一章 | 概述

第一节 基本概念与范畴

所谓水性胶黏剂是那些以水或乳液为溶剂，成膜材料可均匀地溶解或分散于水或乳液中，干燥或固化后起粘接或连接作用的胶种。由于这类胶黏剂是以水或乳液为溶剂，不会对环境产生污染，又称环保胶黏剂。由于此类胶黏剂顺应了当前我国可持续发展战略，其发展速度很快，再加上高新技术在水性胶黏剂选材、配方设计、乳液与胶黏剂制备中的应用，近年来出现了众多粘接性能可与溶剂型胶黏剂相媲美的胶种，许多结构型、功能型和高性能型水性胶黏剂也相继问世，进一步拓宽了水性胶黏剂的应用领域。

作为水性胶黏剂成膜材料的物质起初仅有动物胶质、淀粉、精糊、血清蛋白、白蛋白、酪蛋白、虫胶质、松香、甲基纤维素与聚乙烯醇等，后来丙烯酸酯类、乙酸乙酯类和羧甲基纤维素也加入了水性胶黏剂成膜材料的行列；随着乳液制备技术的发展，以水性乳液为溶剂的制备方法，为水性胶黏剂的发展带来质的飞跃，随后出现了热固性树脂类水性胶黏剂（如脲醛、环氧、酚醛、聚氨酯等）和橡胶类水性胶黏剂（如天然橡胶、氯丁橡胶、丁苯橡胶和丁腈橡胶等）。这些热固性树脂和固体橡胶通过乳化作用，可均匀地分散生成水性分散液，若要增大黏度或粘接力还可在分散液中再添加合成烃类树脂或松香皂类衍生物，亦可添加其他助剂使其成为高性能、多功能、高粘接力的胶种。

应该加以说明的是水性胶黏剂以水作为流动载体，成膜材料分散于水中，从而会使胶体黏度有所降低，这样一来，在粘接被粘接材料时，施胶较为方便，可以以不同的胶层厚度涂覆被粘接材料，且涂层厚度均匀度较易掌握，但一般不能自然固化，需采用烘箱固化，流动载体要在烘箱加热条件下进行挥发固化，但也有个别水性胶黏剂品种可在无加热条件下固化，但时间较长。

水性胶黏剂也并不是绝对地不使用有机溶剂，即不是 100% 无溶剂，为了控制其流动性以及提高粘接力，也可加入适量或极少量的有机溶剂，对此应该灵活掌握，以配制出适用、无污染的胶黏剂为宜。

第二节 主要品种与分类

一、主要品种

水性胶黏剂主要有以下品种。

① 热塑性树脂类水性胶黏剂：如丙烯酸酯类水性胶黏剂、乙酸乙酯类水性胶黏剂、聚乙烯醇类水性胶黏剂（如聚乙烯醇缩醛类水性胶黏剂）等。

② 热固性树脂类水性胶黏剂：如聚氨酯类水性胶黏剂、酚醛类水性胶黏剂、环氧类水性胶黏剂、脲醛类水性胶黏剂等。

③ 橡胶类水性胶黏剂：如天然橡胶类水性胶黏剂、氯丁橡胶类水性胶黏剂、丁苯橡胶类水性胶黏剂、丁腈橡胶类水性胶黏剂等。

④ 淀粉类水性胶黏剂：如糊化淀粉类水性胶黏剂、氧化淀粉类水性胶黏剂、酯化淀粉类水性胶黏剂、改性淀粉类水性胶黏剂、糊精类水性胶黏剂等。

⑤ 蛋白质类水性胶黏剂：如豆胶类水性胶黏剂、酪素蛋白类水性胶黏剂、血液蛋白类水性胶黏剂等。

⑥ 动物胶质类水性胶黏剂：如骨胶、明胶、鱼胶、皮胶和虫胶等。

⑦ 纤维素类水性胶黏剂：如甲基纤维素、乙基纤维素、羧甲基纤维素、羟乙基纤维素、乙基羟乙基纤维素和羟丙基甲基纤维素类水性胶黏剂等。

二、分类方法

因水性胶黏剂品种较多，分类方法也不太统一，本书仅介绍四种分类法。

1. 按物理状态分类

按胶黏剂的物理状态可分为液体胶、糊状胶、胶带胶和固体胶（粉末状）。

2. 按化学组成分类

按化学组成可分为热塑性、热固性、橡胶（或弹性体）型和合金型等。

3. 按功能或用途分类

按功能或用途可分为结构胶和非结构胶。

4. 按胶体状态分类

按胶体状态可分为以下两类。

（1）水溶型水基胶黏剂：如淀粉胶黏剂、蛋白质胶黏剂、动物胶黏剂、纤维素胶黏剂、聚乙烯醇胶黏剂和聚乙烯醇缩醛胶黏剂。

（2）水分散型（又称乳液型）水性胶黏剂：其中包括热塑性树脂类、热固性树脂类与橡胶类水性胶黏剂。就目前而言，水分散型或乳液型水性胶黏剂发展最快，其品种多样、性能各异、用途广泛，配方设计与制备技术也比较复杂，代表着水性胶黏剂发展的方向，是当前研究的热点。

第三节 水性胶黏剂同溶剂型胶黏剂和热熔胶的比较

一、主要区别

溶剂型胶黏剂以苯、甲苯等有机溶剂为分散介质，物相是连续的。水性胶黏剂以水为分散相，是非均相体系。溶剂型胶黏剂的分子量较低以保持可涂粘性，而水性胶黏剂的黏性与分子量无关，因此，它的分子量可以较高。溶剂型胶黏剂的增黏剂主要是酚醛树脂，它可以使粘接力和耐热性都得到提高。水性胶黏剂含表面活性剂、消泡剂和填充剂等，表面活性剂的作用是增强水性胶黏剂的润湿性，消泡剂主要是消去搅拌时由表面活性剂引起的泡沫。溶

剂型胶黏剂在溶剂挥发后会形成扩散膜，而水性胶黏剂若长时间放置，它的固态成分会聚结。溶剂型胶黏剂中的物质若析出能被溶剂再溶解，而水基胶黏剂中的固相物质是不可再被水溶解的。

二、粘接机理比较

1. 溶剂型胶黏剂粘接机理

以氯丁胶为例，溶剂型胶黏剂的成分主要有聚氯丁二烯、ZnO（或 MgO）、有机溶剂等。ZnO（或 MgO）主要作为交联成分，聚氯丁二烯是胶黏剂的主体，有机溶剂是分散介质。

聚氯丁二烯的玻璃化转变温度低（ -45°C ），存在多种晶型，晶体熔点为 53°C 。低的玻璃化温度和有机溶剂的存在，加快了聚合物链的内部扩散，使自粘接能力增强，从而使聚合物有了黏性。粘接形成后，聚氯丁二烯开始结晶，并且 ZnO 和丙烯基氯产生了交联，残余的溶剂随之失去，这个过程的结果增加了粘接强度和耐热性，溶剂型胶黏剂的粘接机理见图 1-1。

2. 水性胶黏剂的粘接机理

在氯丁乳胶制备过程中，聚合物、增黏剂树脂、ZnO、稳定剂一起分散在水中，水是连续相。使用时，随着水分蒸发，就会发生物相的转变，固态粒子形成连续相，水成为分散相，水完全蒸发后，就会形成一层紧密的膜，聚合物和树脂的粒子产生了黏性，粘接强度受聚合物凝胶程度的影响，而粘接时间依赖于聚氯丁二烯的结晶率。水性胶黏剂的结晶和交联方式与溶剂型的相似，其粘接机理见图 1-2。

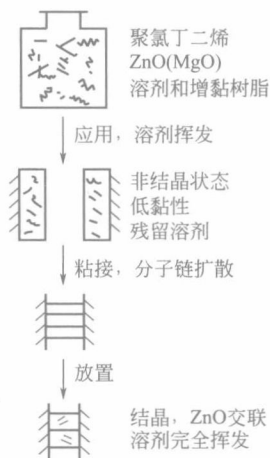


图 1-1 溶剂型胶黏剂的粘接机理



图 1-2 水性胶黏剂的粘接机理

三、优缺点比较

1. 水性胶黏剂

水性胶黏剂的成本低于等量的溶剂型化合物，即使是便宜的有机溶剂也比水贵。当用水作介质时，同有机溶剂相关联的易燃性与毒性问题被消除。水性胶黏剂较易配成极端范围的黏度与固含量，例如水性胶黏剂比溶剂型胶黏剂更易制得高固含量-低黏度或高黏度-低固含量的组合。在水分散液中的聚合物浓度可以比溶剂型胶黏剂高很多。水性胶黏剂的渗透与润

湿可通过表面活性剂或分散液中胶粒的大小来控制。配方中可使用增稠剂使黏度增大到可防止水性胶黏剂渗透到多孔性表面内的程度。

水性胶的缺点是水的存在会使被粘织物收缩或使纸张卷曲与起皱，也会引起钢铁质的应用与贮存设施产生腐蚀与生锈问题。在多数情况下，水性胶黏剂在装运与贮存期间必须防止发生冻结，因为这可能永久性损害容器与产品。

2. 溶剂型胶黏剂

溶剂型胶黏剂则没有水性胶的上述缺点，而且它们的黏合接头通常比水性产品更耐水。它们一般有更大的黏性，能产生更大的初黏强度。对油性表面和一些塑料，溶剂型胶黏剂比水性胶黏剂的润湿性要好得多。其配方可调用多种溶剂以改变挥发、干燥及固化速率。但是，由于有有机溶剂，就必须使用防燃防爆设备，并且在操作与应用时还必须多加小心。此外，当使用溶剂型胶黏剂时，还必须对现场环境进行通风，使毒性有害物的影响降低到允许的程度。

3. 热熔胶或 100%固含量胶黏剂

热熔胶必须加热到流动才能应用。因为所用聚合物在连续加热时可能分解，所以加热时间与温度必须加以控制。一方面聚合物热熔体的黏度随分子量与用量的增大而增大，从而导致涂胶困难；另一方面，要产生高粘接强度和韧性，又需用较高分子量与较高用量的高聚物，这是热熔胶普遍存在的矛盾。因此需要在分子量、浓度与温度之间寻求某种折中平衡，以获得可操作的稳定性、施工应用性与粘接强度。精确地控制胶层也是困难的，尤其是在低胶层厚度范围内。但对于水性胶黏剂和溶剂型胶黏剂来说，使用高分子量材料就没有多少困难。即使是极高分子量的聚合物，也可制成高固含量与低黏度的水性胶乳。

热熔胶通常既不使纸张起皱，也不扰乱织物的尺寸。它们没有冻结危险，也消除了使用易燃与毒性有机溶剂的危害，并且不需要干燥设备。有效贮存期对热熔胶来说通常不成问题，但这在水性或溶剂型胶黏剂中却不容忽视。因为不需除去挥发性溶剂或水，故它们能应用于一个或更多的不可透性表面。但是被粘表面或零件需预热以达到适当的润湿与粘接。

热熔胶或 100%固含量胶黏剂还有一些优点。例如，石蜡与沥青热熔胶不仅初始成本低，而且比溶剂型或水性胶黏剂的货运成本低，因为运送的每一份物料都用在了最终粘接接头中成膜。同样，热熔胶的单位有效产品的包装成本较低。但是，沥青与石蜡用作胶黏剂时，对许多应用均缺乏内聚强度。高分子量聚合物，如丁基胶或聚异丁烯，可用来提高粘接强度。对这些材料，要制得有用的配合物，需将石蜡或树脂或增塑剂加热，以产生低黏度的聚合物流体。其他类型的热熔胶是基于高分子量的聚合物，如乙基纤维素、乙酸丁酸纤维素及聚乙酸乙烯等。

被视为 100%固含量胶黏剂的胶带与胶膜通常通过将溶剂基分散液涂胶来制得。也可用压延法制造，但这是一种成本很高的制法且需要大量的设备投资。

上述三种类型胶黏剂的一般优缺点比较见表 1-1。

表 1-1 不同类型胶黏剂的一般优缺点

胶种	优点	缺点
水性胶	成本低 不燃 无毒性溶剂 固含量范围广 黏度范围广 能使用高浓度的高分子量材料 可调控渗透与润湿性	耐水性较差 会发生冻结 使织物皱缩 使纸张起皱或卷曲 会被某些金属器皿污染 腐蚀某些金属 干燥慢 电性能较差
溶剂型胶	耐水 干燥速率与开放时间宽 产生高初黏强度或黏性 易润湿某些难粘表面	有易燃易爆危险 危害健康 需特殊防爆与通风设备
热熔胶	单位材料的包装与货运成本较低 不冻结 不需要干燥 易于粘接不可透表面 快速产生粘接强度 贮存稳定性良好 胶膜连续、耐水、不透过水蒸气	需特殊应用设备 使用强度有限 连续加热下会分解 涂胶量控制性较差 可能需预热被粘物

第四节 水性胶黏剂的配方组成与特性

水分散型水性胶黏剂种类繁多，性能各异，代表着水性胶黏剂的发展主流。而水溶性水性胶种类较少，用途有限，性质与配方组成亦较简单。故本节仅讨论水分散型水性胶黏剂的主要配方组成与重要性质。

水分散型水性胶黏剂的配方组成一般包括：树脂或橡胶（作为主要粘接成膜材料或非挥发成分）、水（作为流动介质与主要挥发成分）、表面活性剂或乳化剂及其他必要添加剂（如消泡剂等）。由它们组成的水性胶乳或分散液有些就直接用作水性胶黏剂，但更多是针对具体用途再添加必要配合剂或改性剂（如增稠剂与填料等），或者将不同胶乳或分散液掺混起来用作胶黏剂。

水性胶乳或分散液的重要性质有：固含量（非挥发物所占质量分数）、黏度、乳化剂或表面活性剂种类及用量、表面张力、pH 值、胶粒大小及其分布、成膜温度、机械稳定性。下面分别讨论这些性质。

在胶乳或分散液中，聚合物以胶体或悬浮粒子分散于水中。每个胶粒被一层乳化剂或保护胶体同相邻胶粒隔开或保护着。因此，不论分散相中聚合物的分子量为多少，40%或更高的固含量，伴以至少 1000mPa·s 的黏度是容易达到的。表 1-2 列出了用作胶黏剂的典型聚合物分散液及其固含量、黏度与 pH 值。

乳化剂与保护胶体的类型和用量对胶乳的性质有很大的影响。较大的用量将降低耐水性，用量过少又可能导致较差的稳定性，从而在泵送或施胶期间就可能导致破乳或开始凝聚，甚至在包装、贮存期间就开始分离。当需要胶黏剂快速破乳或快速固化时，较差的稳定