SHIYONG MUCAI
ZHANHEJI
SHENGCHAN
YU JIANYAN

实用木材粘合剂生产与检验

金盾出版社

实用木材粘合剂生产与检验

翟怀凤　李东光　编著

金盾出版社

内 容 提 要

本书主要介绍木材加工成人造板(胶合板、纤维板、刨花板、细木工板等)用的粘合剂,以及建筑业、家具业等用的木材粘合剂。包括脲醛树脂、三聚氰胺甲醛树脂、酚醛树脂、聚醋酸乙烯酯、聚乙烯醇缩甲醛、环氧树脂、不饱和聚酯树脂、氯丁橡胶、热熔树脂、蛋白质等10类粘合剂。这些粘合剂不仅用于木材加工,还广泛用于其它行业,占粘合剂总产量60%以上。本书详细介绍了每种粘合剂的特性与用途、生产方法、影响产品质量的因素、常用原材料、生产设备及分析检验方法。可供粘合剂生产厂的技术人员、工人阅读,也可供有关院校、专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

实用木材粘合剂生产与检验/翟怀凤,李东光编著. —北京:金盾出版社,1995.12

ISBN 7-5082-0087-X

Ⅰ.实… Ⅱ.①翟…②李… Ⅲ.木材粘合-胶粘剂-生产工艺-检验 Ⅳ.TQ433

金盾出版社出版、总发行

北京太平路5号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:8214039、8218137

传真:8214032 电挂:0234

封面印刷:北京文物出版社印刷厂

正文印刷:北京海政印刷厂

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/32 印张:9.5 字数:210千字

1995年12月第1版 1995年12月第1次印刷

印数:1—21000册 定价:9.40元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

前　言

粘合剂俗称“胶”或“胶粘剂”。由于其性能优异、成本低廉且操作简便，并可以弥补加工工艺存在的某些缺陷等，所以，目前已被广泛应用于宇航、轻工、纺织、医疗卫生、机械、冶金、化工和日常生活等各个领域，成为推动现代社会进步必不可少的重要化工材料。

按其应用领域划分，粘合剂可分为若干种。本书介绍的是木材加工行业中常用的粘合剂。主要介绍木材加工成人造板（胶合板、纤维板、刨花板、细木工板等）使用的粘合剂。这些人造板加工厂大都自行生产粘合剂，以求降低成本。此外，建筑业用木材组合“梁”、“柱”，制作门窗，进行室内装修（如拼花地板、天棚、壁板等），家具业制造各种家具，其它行业将木材和金属、塑料、橡胶、织物、纸张等粘接在一起，等等，都需要使用粘合剂。目前，不少小型或乡镇生产粘合剂的企业，在生产过程中，常常遇到不少困难，而较详尽地介绍木材常用粘合剂生产的书不多。为了满足这方面的需求，我们根据多年从事化工工作的实践经验，参考国内外有关文献资料，编写了这本《实用木材粘合剂生产与检验》，旨在为木材加工和其它行业的同仁提供一点帮助。书中比较详尽地介绍了常用木材粘合剂的特性与用途、生产方法、影响产品质量的因素、常用原材料、生产设备及粘合剂产品的分析检验方法。因为这些知识都是制胶车间或专业粘合剂生产厂的管理人员、技术人员、工人在工

作中必须具备的。

由于粘合剂生产涉及的范围广，有些是新产品，采用的是新技术，加之作者水平所限，书中错误和不妥之处在所难免，敬请读者批评指正。

编著者

1995.6

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

目　录

第一章　木材粘合剂概述 ……（1）
第一节　木材粘合剂的性能与应用 ……（1）
一、概述……（1）
二、木材粘合剂的性能……（3）
三、木材粘合剂的应用……（9）
第二节　木材粘合剂的分类与选用原则 ……（11）
一、木材粘合剂的组成……（11）
二、木材粘合剂的分类……（13）
三、木材粘合剂的选用原则……（17）
第三节　木材粘接的特点与粘接机理 ……（21）
一、木材粘接的特点……（21）
二、粘接的物理化学过程……（22）
三、木材粘接机理……（23）
四、粘合剂对木材粘接质量的影响……（25）
第二章　常用木材粘合剂生产工艺 ……（27）
第一节　脲醛树脂粘合剂 ……（27）
一、脲醛树脂粘合剂的特性与用途……（28）
二、生产脲醛树脂的主要原料……（29）
三、脲醛树脂形成机理……（34）
四、脲醛树脂生产工艺……（36）
五、影响脲醛树脂质量的因素……（53）
六、脲醛树脂粘合剂质量标准……（70）

七、脲醛树脂粘合剂使用方法…… (71)
第二节　三聚氰胺甲醛树脂粘合剂 …… (82)
一、三聚氰胺甲醛树脂粘合剂的性能与用途…… (82)
二、生产三聚氰胺甲醛树脂的主要原料…… (82)
三、三聚氰胺甲醛树脂形成机理…… (84)
四、三聚氰胺甲醛树脂生产工艺…… (85)
五、影响三聚氰胺甲醛树脂质量的因素…… (92)
六、三聚氰胺甲醛树脂质量标准…… (95)
七、三聚氰胺甲醛树脂的使用与改性…… (95)
第三节　酚醛树脂粘合剂 …… (98)
一、酚醛树脂粘合剂的特性与用途…… (99)
二、生产酚醛树脂的主要原料 …… (100)
三、酚醛树脂形成机理 …… (101)
四、酚醛树脂生产工艺 …… (104)
五、影响酚醛树脂质量的因素 …… (123)
六、酚醛树脂粘合剂质量标准与使用方法 …… (130)
第四节　聚醋酸乙烯酯粘合剂…… (132)
一、聚醋酸乙烯酯粘合剂的特性与用途 …… (132)
二、生产聚醋酸乙烯酯的主要原料 …… (133)
三、聚醋酸乙烯酯形成机理 …… (137)
四、聚醋酸乙烯酯生产工艺 …… (138)
五、影响聚醋酸乙烯酯质量的因素 …… (141)
六、聚醋酸乙烯酯粘合剂质量标准 …… (147)
七、聚醋酸乙烯酯粘合剂的使用与改性 …… (148)
第五节　聚乙烯醇缩甲醛粘合剂…… (152)
一、聚乙烯醇缩甲醛粘合剂的特性与用途 …… (152)
二、生产聚乙烯醇缩甲醛的主要原料 …… (153)

三、聚乙烯醇缩甲醛形成机理 …… (154)
四、聚乙烯醇缩甲醛生产工艺 …… (154)
五、影响聚乙烯醇缩甲醛质量的因素 …… (156)
六、聚乙烯醇缩甲醛粘合剂质量标准 …… (157)
七、聚乙烯醇缩甲醛粘合剂的使用 …… (157)
第六节 环氧树脂粘合剂…… (158)
一、环氧树脂的特性与用途 …… (158)
二、生产环氧树脂的主要原料 …… (161)
三、环氧树脂形成机理 …… (165)
四、环氧树脂生产工艺 …… (166)
五、影响环氧树脂质量的因素 …… (173)
六、环氧树脂质量标准 …… (176)
七、环氧树脂粘合剂的使用 …… (176)
第七节 不饱和聚酯树脂粘合剂…… (187)
一、不饱和聚酯树脂粘合剂的特性与用途 …… (187)
二、生产不饱和聚酯树脂的主要原料 …… (188)
三、不饱和聚酯树脂形成机理 …… (191)
四、不饱和聚酯树脂生产工艺 …… (193)
五、不饱和聚酯树脂粘合剂的组成与固化 …… (196)
六、不饱和聚酯树脂粘合剂的使用 …… (202)
第八节 氯丁橡胶粘合剂…… (205)
一、氯丁橡胶粘合剂的特性与用途 …… (205)
二、氯丁橡胶粘合剂的组成 …… (206)
三、氯丁橡胶粘合剂的制备与应用 …… (214)
第九节 热熔树脂粘合剂…… (218)
一、热熔树脂粘合剂的特性与用途 …… (219)
二、热熔树脂粘合剂的组成 …… (220)

三、热熔树脂粘合剂的制备与应用 …… (222)
第十节 蛋白质粘合剂…… (229)
一、调制蛋白质粘合剂用化学药品和作用 …… (229)
二、动物胶 …… (230)
三、酪素胶 …… (236)
四、血胶 …… (241)
五、植物蛋白胶 …… (246)
第三章 粘合剂的生产设备及分析检验方法…… (249)
第一节 生产设备…… (249)
一、对设备的要求 …… (250)
二、设备的型式与选定 …… (251)
第二节 粘合剂产品的分析检验方法…… (258)
一、外观的测定 …… (258)
二、密度的测定 …… (259)
三、粘度的测定 …… (259)
四、pH 值的测定 …… (263)
五、固体含量的测定 …… (265)
六、适用期的测定 …… (266)
七、固化时间的测定 …… (269)
八、水混合性的测定 …… (270)
九、贮存稳定性的测定 …… (271)
十、游离醛含量的测定 …… (273)
十一、游离酚含量的测定 …… (277)
十二、可被溴化物含量的测定 …… (280)
十三、聚合时间的测定 …… (282)
十四、羟甲基含量的测定 …… (283)
十五、树脂沉析温度的测定 …… (284)

十六、碱度的测定 …… (285)
十七、含水率的测定 …… (286)
第三节　安全生产…… (287)
一、对生产车间的要求 …… (287)
二、防止燃烧与爆炸 …… (289)
三、毒性防护 …… (291)

第一章　木材粘合剂概述

第一节　木材粘合剂的性能与应用

一、概述

我国劳动人民早在四五千年前就开始用“胶”粘接各种材料，是世界上应用粘接技术最早的国家之一。那时，人们使用的是粘土、淀粉、骨胶等物作粘合剂，用于建筑、工具和工艺品的制造，从出土文物可以看到，迄今还保存良好。而淀粉、骨胶等天然粘合剂也一直沿用至今，直到本世纪30年代，随着合成高分子材料的发展，才出现了合成粘合剂，它比天然粘合剂具有更多的品种、更强的粘接性和更好的耐久性。如今合成粘合剂已占整个粘合剂总量的80%以上。无论在工业上还是在我们的日常生活中，粘合剂的使用都十分普遍，粘接的木制品在我们周围更是到处可见。

木质材料粘接结构具有多种优良性能：粘接强度高，合理的粘接接头，其粘接强度大都接近木质本身的强度；具有一定的耐水性，可以在极其潮湿或受水浸的条件下工作；耐候性和耐久性较好，可以在曝露于室外的条件下长期工作；能够粘接多种材料，可以将木材与金属等多种材料粘接在一起，扩大了木材粘接的应用范围。

我国是少林的国家，木材供需间存在着较大的矛盾，解决这一矛盾的重要途径，必须大力发展以人造板为中心的木材综合利用。50年代初，胶合板产量很低，而且是采用豆胶、干

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

酪素胶等蛋白质类的粘合剂。这些粘合剂的粘接强度不高，耐水和耐热等方面的性能也较差，阻碍了人造板工业的发展，所以发展木材综合利用，必须从研制粘合剂着手。1955～1957年，研制脲醛树脂粘合和酚醛树脂粘合剂成功，相继在木材加工业中大量应用。用脲醛树脂粘合剂生产 1 m^3 刨花板，可以代替 3.1 m^3 原木制成的板材；用酚醛树脂粘合剂生产 1 t 纤维板，可以代替 5.6 m^3 原木制成的板材。由此可见，粘合剂对提高木材利用率和促进木材综合利用的发展，有着极其重要的意义。

随着石油化学工业的发展，许多新型粘合剂大量涌现，老品种的不断改性，从而使人造板工业和家具工业得到迅速发展。就人造板生产而言，由仅能生产胶合板发展到能够生产纤维板、刨花板、细木工板、各种装饰贴面板等多种木材粘接制品。这些产品的性能，都远远地超过木材。例如，把浸渍过酚醛树脂粘合剂的单板，经干燥后，在高温、高压条件下制成的木材层积板，改变了木材的物理化学性质，使之具有质地坚硬、耐热、防腐、耐燃等极为优异的特性。用脲醛树脂粘合剂生产的胶合板、刨花板及细木工板等人造板，也具有幅度大、表面平整光滑、不易翘曲变形、粘接强度高及耐水性好等特性，这些是木材所不及的。特别是 1974 年以后，又涌现出许多新型粘合剂，如乙烯-醋酸乙烯热熔性树脂粘合剂、邻苯二甲酸二丙烯酯树脂粘合剂等，使在人造板表面进行装饰再加工（即人造板二次加工）的产品，更加丰富多彩，木材使用价值显著提高，为人造板工业和家具工业的发展开辟了广阔的前景。因此，合成树脂粘合剂，基本取代了豆胶、血胶等蛋白质类粘合剂。尤其是脲醛树脂粘合剂，不但性能优良，而且适应人造板的机械化和自动化生产，成本低廉，使用方便，原材料来源丰

富，所以产量迅速增加，成为我国人造板生产的主要粘合剂。迄今为止，据不完全统计，用于木材加工生产的粘合剂，约占全国粘合剂总产量的60%左右。

综上所述，合成树脂粘合剂是最有发展前途的一种粘合剂，今后全部代替蛋白质类粘合剂是必然趋势。

随着人造板工业和家具工业发展的需要，对粘合剂不断提出更高的技术要求。相比之下，目前合成树脂粘合剂，还存在许多不足，主要是：大多数粘合剂是溶剂型和乳液型，在完成粘接作用时，要一定的干燥时间，而且运输保存不方便，有的有中毒和发生火灾的危险，还有的是两液型（使用时加入固化剂）的，使用不方便；粘合剂的粘接条件变动范围较小，限制了粘合剂的应用范围；甲醛系的粘合剂，还存在甲醛的污染和损害人体健康的严重缺点。

根据上述，今后的木材粘合剂的发展趋势，是朝着粉状、膜状、热熔微薄膜等固体型粘合剂和一液型粘合剂（使用时不加固化剂）、无溶剂型和无甲醛类的粘合剂方向发展。

二、木材粘合剂的性能

粘合剂的性能，包括工艺性能、稳定性、耐久性、耐温性、耐候性、污染性、加工性、柔韧性、经济性等，性能是由结构决定的，而应用取决于性能，所以有必要了解和掌握各种粘合剂的性能。

（一）工艺性　粘合剂的工艺性指的是有关粘接操作方面的性能，如粘合剂调制、涂胶、晾置、固化条件等，是有关粘接操作难易的总的评价。各种粘合剂的工艺性能见表1-1。

（二）粘接强度　粘接强度是粘接的主要性能指标。各种粘合剂对各种材料的相对粘接强度见表1-2。

（三）稳定性　粘接试件在指定介质中于一定温度下浸渍

表 1-1 常用木材粘合剂的工艺性

性能 \ 粘合剂	聚醋酸乙烯乳液	脲醛类	三聚氰胺甲醛类	酚醛类	间苯二酚甲醛类	合成橡胶类	环氧类	皮、骨胶	酪素胶
外观	乳白色液体			褐色液体	褐色液体	琥珀色液体	琥珀色液体	琥珀色固体	淡黄色粉末
溶剂	水	水	水	水或醇	水或醇	苯、酮	有机溶剂	水	水
树脂含量(商品)(%)	40～50	45～70	50～60	40～60	50～60	20～30	100	100	100
树脂含量(使用)(%)	40～50	45～70	50～60	40～60	50～60	20～30	100	33～40	30～40
配制	原液或稀释	原液 100 固化剂 10	原液 100 固化剂 5～10	原液 100 固化剂 10	原液加固化剂	苯、酮溶液	原液 100 固化剂 8	1.5～3 倍水 60℃溶解	2 倍水加碱溶解
涂胶量(g/m^2)	120～200	120～200	120～150	100～150	100～150	150～250	150～200	150～250	150～200
晾置(min)	0～15	0～20	0～20	0～10	0～30	2～10 指触干燥	0～15	0～1	0～40
陈放(min)	0～20	0～40	0～30	0～20	0～60	—	0～20	0～1	0～120

续表 1-1

性能 \ 粘合剂	聚醋酸乙烯乳液	脲醛类	三聚氰胺甲醛类	酚醛类	间苯二酚甲醛类	合成橡胶类	环氧类	皮、骨胶	酪素胶
压紧力（MPa）	0.2～0.5	0.5～1.5	0.5～1.5	0.5～1.5	0.5～1.5	接触压	接触压	0.2～0.5	0.5～1.5
压紧时间（h）	0.5～2	4～12	6～12	6～12	4～12	瞬间	6～12	0.5～2	6～12
活性期（h）	不限	1～2	2～4	2～4	2～4	不限	2～4	不限	3～6
使用难易	易	易	易	稍难	易	易	稍难	稍难	易
污染性	无	无	无	大	大	中	无	中	大
耐水性	可	良	优	优	优	良	优	劣	可
耐热性（℃）	70～80	100	100～120	100～120	100～120	60～70	90～100	70～80	80～90
应用范围	室内	室内	室内外	室内外	室内外	室内外	室内外	室内	室内
价格比（使用时）	1	0.7	＞1.5	1.3	6	3.5	12	0.9	1.1

注：脲醛类、聚醋酸乙烯乳液有季节分别；皮、骨胶加热至 60～70℃使用；脲醛类、三聚氰胺甲醛、间苯二酚甲醛能增量。

表 1-2　各种粘合剂的性能

序号	粘合剂名称	形　态	固化条件			粘接强度		耐温性		稳　定　性			
			加热	加压	时间	抗剪	抗拉	高温	低温	水	酸	碱	油
1	聚醋酸乙烯类	溶、乳	√×	√	√	+	−	−		−	±	±	+
2	醋酸乙烯氯乙烯共聚物	溶、乳	√×	√	√	+	−	−		+	+	+	+
3	聚氯乙烯	溶、乳	√×	√	√		+	±		+	+	+	+
4	聚乙烯醇	溶、乳	×	√	√		+	±		−−	−	−	++
5	聚乙烯醇缩醛	溶、乳	√×	√	√	+	−	±−	+	+	±−	+±	+
6	聚丙烯酸酯类	溶、乳、单	√×	√×	√	+	−	±	+	±	+	±	±−
7	聚酰胺	溶、膜	√	√	×	+	±	−		−	−	+	+
8	聚苯乙烯	溶	×	√	√	+	−	−		+	+	+	±
9	硝酸纤维素	溶	×	√	√	+	−	−		+	+	−	+
10	醋酸纤维素	溶	×	√	√	+	−	+±		+±	±	−	+
11	丁苯橡胶(SBR)	溶、乳	√×	√	×	+	−	±	±	+	±	+	±−
12	氯丁橡胶	溶、乳	√×	√	×	+	±	±	±	+	+	+	+
13	氯化橡胶	溶、乳	√×	√	×	+	±	−	−	+	+±	+	+
14	异丁橡胶	溶、乳	√×	√	×	+	−	−	±	+	++	+	−
15	丁腈橡胶	溶、乳	√×	√	×	+	−	+	±	+±	±−	−	+

续表 1-2

序号	粘合剂名称	形 态	固化条件			粘接强度		耐温性		稳 定 性			
			加热	加压	时间	抗剪	抗拉	高温	低温	水	酸	碱	油
16	硅橡胶	膏	√×	√×	√	±	−	++	++	+	+±	±	±
17	酚醛	溶、膜	√×	√	√	+	−−	+	+	+	+	+	+
18	脲醛	溶、膜	√×	√	√	+	−−	±	±	±	+	+	+
19	三聚氰胺甲醛	溶、膜	√×	√	√	+	−−	+	+	+	+	+	+
20	间苯二酚甲醛	溶	√×	√	√	++	−−	+	+	+	+	+	+
21	不饱和聚酯	溶、单	√×	√×	√	+	−	±−	±	+±	+±	−	+
22	聚氨酯	粘	√×	√×	√	+	±−	±−	++	+	±	+	+
23	环氧树脂	粘、固	√×	√×	√	+	−	±	−	+±	+	+	+±
24	酚醛-乙烯类	溶、膜	√	√	√	+	−	±	−	+	±−	+	+
25	酚醛-氯丁橡胶	溶、膜	√	√	√	+	−	±	+	+	±	+	+
26	酚醛-丁腈橡胶	溶、膜	√	√	√	+	+±	+±	+±	+	+	+	+
27	酚醛-聚酰胺	溶、膜	√	√	√	+	+	±−	+	±	−	+	+
28	酚醛-环氧	粘	√×	√×	√	++	+±	+	+	+	+	+	+±
29	环氧-聚酯	粘	√×	√×	√	+	−−	±		+	+	−	+
30	环氧-聚酰胺	粘	√×	√	√	+	+	+±	+	±	±	+	+
31	环氧-聚硫橡胶	粘	√×	√×	√	+	+	+±	+	±	±	+	+
32	无机粘合剂	粉、液	√	√	√	±	−−	++					

注：1 形态，溶：溶液；膜：薄膜；乳：乳液；单：单体；膏：膏状；液：液体；粘：粘稠液体；粉：粉末状；固：固体。

2. 固化条件，√：需要；×：不需要。

3. 其它性能，++：优；+：良；±：中；−：可；−−：劣。

4. 同时具有上述两种符号时，表示两种性能兼而有之。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com