



全国高职高专家具设计与制造专业“十二五”规划教材



家具

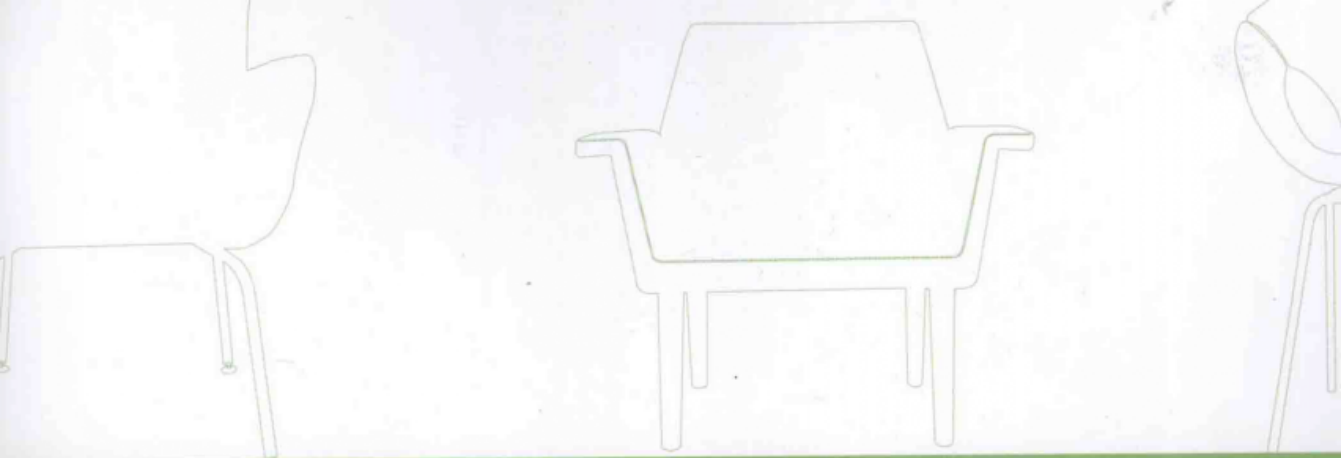
刘晓红 | 编著

胶黏剂实用技术与应用

FURNITURE



中国轻工业出版社 | 全国百佳图书出版单位



furniture

家具胶黏剂实用技术与应用



上架建议：家具胶黏剂

ISBN 978-7-5019-9652-0



9 787501 996520 >

定价：30.00元

全国高职高专家具设计与制造专业“十二五”规划教材

家具胶黏剂实用技术与应用

刘晓红 编著

 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

家具胶黏剂实用技术与应用/刘晓红编著. —北京:
中国轻工业出版社, 2014. 4

全国高职高专家具设计与制造专业“十二五”规划
教材

ISBN 978-7-5019-9652-0

I. ①家… II. ①刘… III. ①家具—胶黏剂—实用技
术—高等职业教育—教材 IV. ①TS664.05

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 006548 号

责任编辑: 陈 萍

策划编辑: 林 媛 责任终审: 滕炎福 封面设计: 锋尚设计

版式设计: 宋振全 责任校对: 张 杰 责任监印: 张 可

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

印 刷: 三河市万龙印装有限公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2014 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 787 × 1092 1/16 印张: 11.5

字 数: 265 千字

书 号: ISBN 978-7-5019-9652-0 定价: 30.00 元

邮购电话: 010-65241695 传真: 65128352

发行电话: 010-85119835 85119793 传真: 85113293

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社邮购联系调换

100217J2X101ZBW

作者简介：



刘晓红，博士，教授，硕士生导师，佛山市顺德区政协委员。毕业于南京林业大学。担任中国家具协会科学技术委员会和设计工作委员会副主任委员，全国家具标准化技术委员会专家委员，广东省家具制造标准化技术委员会委员，中国新中式文化研究院执行院长，曾留学加拿大。自1990年以来，主要从事家具设计与制造领域的相关教学和研究工作，尤其在家具企业的标准与标准化、精益制造和工业工程方面有比较深入的研究与实践。连续9年担任中国上海国际家具展、广州国际家具展和深圳家具展的设计奖评委。发表文章80余篇，出版专著4部，主持制定并已发布的国家行业标准4项，担任国家和行业标准的评审专家20余次；主持十几项国家和省部级科研课题；担任《木材工业》《人造板通讯》《环境污染治理技术与设备》和《浙江林学院学报》等核心期刊的审稿专家；担任《深圳家具》《珠江商报》《家具》《中国家具》以及《家具 TIME》杂志的特邀撰稿人，担任国内知名家具企业——浙江圣奥集团、成都市掌上明珠家具有限公司等的高级顾问，十多年来先后在广东、浙江、山东、河北、北京、深圳、武汉和上海等家具产区进行了100余次的家具企业培训、咨询以及技术推广。

近几年获得中国家具协会授予的“中国家具设计杰出贡献奖”、“最具行业影响力奖”、“教育工作特别贡献奖”、“中国家具产业研究杰出贡献奖”和“巾帼精英”等荣誉。

出版说明

本系列教材根据国家“十二五”规划的要求，在秉承以就业为导向、技术为核心的职业教育定位的基础上，结合家具设计与制造专业的现状与需求，将理论知识与实践技术很好地相结合，以达到学以致用为目的。教材采用实训、理论相结合的编写模式，两者相辅相成。

该套教材由中国轻工业出版社组织，集合国内示范院校以及骨干院校的优秀教师参与编写。经过专题会议讨论，首次推出 23 本专业教材，弥补了目前市场上高职高专家具设计与制造专业教材的缺失。本系列教材分别有《家具涂料与实用涂装技术》《家具胶黏剂实用技术与应用》《木质家具生产技术》《木工机械调试与操作》《家具设计》《家具标准与标准化实务》《家具手绘设计表达》《家具质量控制与检测》《家具制图与实训》《AutoCAD2013 家具制图技巧与实例》《家具标书制作》《家具营销基础》《实木家具设计》《家具工业工程理论与实务》《实木家具制造技术》《板式家具制造技术》《家具材料的选择与运用》《板式家具设计》《家具结构设计》《家具计算机效果图制作》《家具材料》《家具展示与软装实务》和《家具企业品牌形象设计》。

本系列教材具有以下特点：

1. 本系列教材从设计、制造、营销等方面着手，每个环节均有针对性，涵盖面广泛，是一套真正完备的套系教材。
2. 教材编写模式突破传统，将实训与理论同时放到讲堂，给了学生更多的动手机会，第一时间将所学理论与实践相结合，增强直观认识，达到活学活用的效果。
3. 参编老师来自国内示范院校和骨干院校，在家具设计与制造专业教学方面有丰富的经验，也具有代表性，所编教材具有示范性和普适性。
4. 教材内容增加了模型、图片和案例的使用，同时，为了适应多媒体教学的需要，尽可能配有教学视频、课件等电子资源，具有更强的可视性，使教材更加立体化、直观化。

这套教材是各位专家多年教学经验的结晶，编写模式、内容选择都得到了突破，有利于促进高职高专家具设计与制造专业的发展以及师资力量的培养，更可贵的是为学生提供了适合的优秀教材，有利于更好地培养现时代需要的高技能人才。由于教材编写工作是一项繁复的工作，要求较高，本教材的疏漏之处还请行业专家不吝赐教，以便进一步提高。

前 言

本书是笔者主持的广东省家具制造领域的第一个省级重点研究平台——“广东高校家具制造工程技术开发中心”项目（项目编号：GCZX - B1305）的一个建设内容，也是顺德职业技术学院《家具设计与制造产学研创新团队》的一项建设成果。本书旨在让更多的从业人员了解家具用胶黏剂，学习和掌握胶黏剂的应用技术和问题处理能力，最终达到少用胶、用对胶、用好胶的目的。

家具与胶黏剂自古就不可分离。随着家具工业的发展，胶黏剂在家具制造中扮演着越来越重要的角色。随着好料、大料日趋减少，家具工业无法逃避资源匮乏和资源质量快速下降的现实，必须使用小径材、非优质材以及速生材等，随之面临的的就是如何使用这些小料和劣等材做出优质家具的问题。因此，拼板工艺、拼宽拼厚拼长，就被普遍使用；贴薄木皮到较差的木材或人造板上以提高产品的价值和品质，早就成为家具增值的主要手段，此时，胶黏剂就是必须使用的物质了。板式家具最核心的问题就是封边，封边有很多形式，不同封边材料、不同封边设备、不同家具产品、不同基材和装饰要求对封边的工艺要求都不同，但相同的一点是都要用到胶黏剂，才能保证装饰材料与基材的牢固结合。目前最轻、最节能的材料——蜂窝纸芯，被大量地应用于板式家具制造中。在制造蜂窝复合板家具的过程中，也无一例外地要用到胶黏剂，从而保证人造板之间的结合、蜂窝纸芯与人造板之间的结合。实木复合地板、实木复合门窗等，几乎木制品使用的所有木质材料以及与其他材料的复合，如与海绵、皮革、织物、金属、玻璃和陶瓷等，都需要用到形形色色的胶黏剂。用量虽然不大，但决定了家具产品的质量和品质。不懂胶黏剂就做不好家具。因此，作为家具行业的从业者，只有通晓胶黏剂的知识 and 掌握使用胶黏剂的技能，才能在家具制造中用到胶黏剂的地方用好它，充分发挥出胶黏剂的价值和功能，从而提高家具产品的质量和品质，最终达到提高产品附加值、提升企业竞争力的目的。

笔者不是胶黏剂方面的专家，但是是使用胶黏剂和研究家具制造的专业人士。通过多年的实践和研究，积累了很多一线的案例和问题点。本书就是通过大量来自企业一线的案例，以实际应用为目标，以表格、图片和框图等一目了然、形象生动的形式为手段，以简明、实用、新颖的内容为主导，分门别类地总结和阐述国内外成熟的和最新的胶黏剂以及胶合技术在家具领域中的应用工艺、应用条件、应用设备、质量检验和缺陷预防等，使学生和企业的员工在学习时能具有系统性和逻辑性，便于抓住重点、掌握要领，学习到实用的技能。因此，本教材第一个亮点就是实用。每一部分内容的选取都是家具制造中使用胶黏剂最核心的工艺和问题，对象具有代表性和广泛性，如实木拼板、板式家具的封边、木质蜂窝板的组框与覆面材料的胶合以及实木复合地板的胶合等，都是家具中最具代表性的核心工艺。

第二个亮点是内容以数据说话，可操作性强的理论和文字。企业根据具体的胶合工艺，按照本书相关的工艺规范和工艺参数，就可以保证工艺的顺利实施并获得较好的胶合质量。

第三个亮点是本教材力求用图、表和简明扼要的关键词或词组，把定义、特点、方法、工艺和要领清晰地表达出来，一目了然。

第四个亮点是实训项目的设计针对性强。这是很多教材都没有的，大多教材都是只讲理论而缺乏实践部分的设计，无法传授和掌握技能。本教材详细设计了五个实训，把前5章的重点内容都覆盖了，强化重点，加强学生的动手能力，培养他们观察问题、分析问题和解决问题的能力，只有掌握了这些能力，技能才能被掌握。

第五个亮点是有附录。本教材把本课程的教学大纲以及与本课程内容相关的最新发布行业标准作为附录，呈送给学习者，便于他们按照国家规范、行业标准掌握最新的技术和要求，从而保证知识和技能的正确性和领先性。

本教材可作为本科、高职等院校家具设计与制造、室内设计、环境艺术设计、木材科学与工程等专业的教材或教学参考书，也可供家具企业和胶黏剂企业从事家具领域的专业技术人员和营销人员学习使用。

本书共分六章，较为系统地介绍了家具常用胶黏剂的基础知识及其在家具制造和地板生产中的应用技术。第一章首先简要介绍了胶黏剂的发展历程、发展现状、应用范围和未来趋势。然后，详细介绍了五类家具及其他木制品生产中常用的胶黏剂的定义、特点、适用范围、适用条件和具体应用工艺，并对实际应用中容易出现的质量问题和解决方法进行了归纳和讨论；第二章详细介绍了胶黏剂在家具备料中的实木拼宽、拼厚、指接和实木家具组装中的具体应用和缺陷预防等内容；第三章详细介绍了胶黏剂在板式PVC薄膜复合、装饰纸、防火板、薄木胶合及真空吸塑等领域应用的基础知识以及工艺技术；第四章介绍了胶黏剂在蜂窝板的内框和蜂窝纸芯加工及胶合组坯方面的工艺流程和相关技术；第五章介绍了胶黏剂在实木复合地板方面的应用工艺与技术，以及发生缺陷的原因与解决方法；第六章是胶黏剂应用技术与实训部分，通过五个实训，帮助学生充分理解和掌握使用胶黏剂的目的、作用和价值，同时掌握相应的技术，帮助他们提高真实的应用能力、分析问题和解决问题的能力。最后一部分是附录，总共有四个附录内容，附录1首先把家具胶黏剂及其应用的课程标准呈现给读者，供大家在教学和学习时使用。也许一些高校没有设置这个课程，但使用这本教材进行自学，同样可以掌握主要的知识和技能。其次，附录2至附录4，把最新发布的三项与本教材内容紧密相关的行业标准提供给大家，供学习时参考。分别是：中华人民共和国轻工行业标准《QB/T 4374—2012 家具制造 木材拼板的作业和工艺》，中华人民共和国轻工行业标准《QB/T 4369—2012 家具（板材）用蜂窝纸芯》，中华人民共和国轻工行业标准《QB/T 4464—2013 家具用蜂窝板部件技术要求》。它们也是我多年的研究成果。

本书的出版得到了很多人的帮助和鼓励。首先感谢中国轻工业出版社的林媛女士，一直鼓励和支持我完成这本书。感谢中国轻工业出版社的陈萍编辑花费了很大的精力帮我审稿，提出很多好的修改意见，尤其是耐心督促我，使我克服懒惰，加快进度，保证按时交稿。感谢德国汉高公司曾给予我们学校胶黏剂教学方面的大力支持。感谢金田豪迈木业机械有限公司的董事长关健华先生给我创造去德国家具厂参观、学习和看展览的机会，使我获得很多有价值的信息。感谢深圳市通用化工有限公司的秦文理先生和赵丽华女士对我院家具工艺专业该门课程的支持。感谢山东朗法博粉末涂装科技有限公司的总经理胡业锋先生给予我的专业指导和提供给我参观学习的机会。最后感谢我的先生高新和教授和我的儿子高翰生对我的大力支持和关心照顾，让我安心地完成书稿。

另外，我还要特别感谢中国新中式文化研究院对我的大力支持，感谢这个院的创立者、也是担任该院常务副院长的中山市红古轩家具有限公司的吴赤宇总经理对我在精神和经费方面的鼓励和支持，感谢该院的秘书长红古轩营销总监杨晶女士对我一如既往的理解和

支持。

我也希望把这本书作为该院成长中的一个礼物献给这个研究院（该院成立于2013年3月23日）。我作为该院的执行院长，非常希望该院能在研究新中式文化和技术的传承与创新方面做出一些贡献。这个研究院集成了一批国内外知名专家学者，包括家具、服装和建筑设计、教育、传播界的知名专家和业界精英，通过他们的努力，应该可以为新中式文化、设计以及新技术研究提供更多的支持和帮助，为振兴中国家具文化和经济发展做出新的贡献。我们已经在行动了。

由于笔者水平有限，也非胶黏剂方面的专家，书中疏漏和错误之处在所难免，加上时间有限，很多地方自己都不甚满意，恳请读者及时纠错和指正，并给予谅解。期待下一次修订时再进一步完善。

刘晓红
2013年9月于顺德

目 录

第一章 胶黏剂理论	1
第一节 胶黏剂概述	1
一、胶黏剂定义	1
二、胶黏剂的历史、现状和发展趋势	1
三、胶黏剂使用工艺的重要性	7
四、黏合机理	8
五、黏结处的受力形式	10
六、胶黏剂相关词汇	10
七、家具生产常用的胶黏剂	12
第二节 胶黏剂的分类及其特点	12
一、水溶性醛类胶黏剂	12
二、乳液胶黏剂	14
三、反应型胶黏剂	23
四、热熔胶	27
五、溶剂胶黏剂	32
六、使用胶黏剂时的健康和环境保护意识	33
练习题	38
第二章 实木制品	39
第一节 侧面拼接与平面拼接板	39
一、侧面拼接	39
二、平面拼接	41
三、备料	42
四、刨光质量控制	42
五、刨光品质	43
六、刨光缺点	43
七、刀痕计算	46
八、刨光设备	47
九、木性控制	52
十、排板（调板）	53
十一、拼板车间温度与相对湿度	54
十二、胶黏剂的选择	54
十三、涂胶器的选择	54
十四、涂胶设备	54
十五、涂胶	57

十六、涂胶量计算	58
十七、组合（坯）时间	58
十八、加压	59
十九、养生	69
二十、胶接板二次加工的缺点	69
二十一、疑难问题指南	70
第二节 指接材	71
一、指接材定义	71
二、指接用材	72
三、常用指接机	72
四、指榫接种类及指接材生产工序	73
五、胶黏剂的选择	75
六、常见涂胶设备	75
七、自动指榫传料机	77
八、指榫组合压机	78
九、现场检验指接材	79
十、指接常见的缺点	79
第三节 实木家具组装	84
一、圆木榫接合	84
二、斜角接合	88
三、榫眼与榫头结合	93
四、家具组装	93
练习题	96
第三章 板式家具黏合技术及其应用	97
第一节 封边	97
一、封边机简介	98
二、封边机品牌	98
三、全自动直线封边机工艺流程	101
四、上胶装置和封边带传送系统	102
五、热熔胶	104
六、封边测试参考标准	106
七、影响封边质量的因素	106
八、常见质量问题及解决措施	107
第二节 PVC 薄膜复合	108
一、定义、生产方式、流程及基本条件	108
二、基材和 PVC 的要求	109
三、胶黏剂的基本操作条件	109
四、常见问题及解决措施	110
五、常用测试方法	111
第三节 装饰纸贴面复合	111

一、定义、生产方式、流程	111
二、材料及生产操作要求	112
三、常见质量问题和解决措施	113
四、常用的测试方法	113
第四节 防火板平面复合	113
一、定义、生产方式、流程	113
二、胶黏剂基本操作条件	114
三、常见问题、原因及解决措施	114
四、常用的测试方法	115
第五节 防火板后成型	115
一、定义、生产方式、流程	115
二、胶黏剂基本操作条件	116
三、常见问题、原因及解决措施	117
四、常用的测试方法	117
第六节 薄木皮贴面	117
一、薄木皮、板材、胶黏剂的要求	117
二、生产方法和操作要求	118
三、常见问题、原因及解决措施	119
四、常用的测试方法	119
第七节 轮廓包覆	120
一、常用胶黏剂类型及常用材料	120
二、应用范围及常用设备	120
三、溶剂型胶黏剂的轮廓包覆	120
四、传统型热熔胶的轮廓包覆	122
第八节 真空吸塑	122
一、设备概况及材料要求	122
二、生产方式	123
三、PVC 真空吸塑	123
四、常用的测试方法	125
练习题	125
第四章 蜂窝板复合	126
第一节 木质蜂窝板的概述	126
一、定义	126
二、木质蜂窝板的优点	126
三、蜂窝板制作工艺流程	127
四、蜂窝板复合示意图	127
第二节 饰面板的制作	127
一、木皮的选择	127
二、基材的选择	127
三、胶黏剂的选择	127

第三节	饰面板常见质量问题及解决措施	128
一、	黏合强度差、鼓泡	128
二、	油漆后鼓泡	128
三、	透胶	129
第四节	内框料的选用及加工	129
一、	蜂窝纸芯的加工	129
二、	压合方式	130
三、	胶黏剂	130
四、	交联型白乳胶冷压基本操作条件	130
第五节	常见问题、原因及解决措施	130
一、	开胶或破木率低	130
二、	排骨档	131
	练习题	131
第五章	实木复合地板	132
第一节	实木复合地板的结构	132
第二节	实木复合地板的优点及其材料的选择	132
一、	实木复合地板的优点	132
二、	实木复合地板材料的选择	132
第三节	实木复合地板胶合的生产方式	132
一、	热压的优缺点	133
二、	冷压的优缺点	134
三、	目前市场中常用的胶种	134
第四节	实木复合地板弯曲	134
一、	实木复合地板弯曲的危害	134
二、	实木复合地板弯曲的原因	134
三、	生产过程中引起弯曲的外力	135
四、	水分的变化使木材弯曲的原理	135
五、	生产过程中水分的来源	135
	练习题	135
第六章	胶黏剂应用技术与实训	136
实训一	实木侧/面拼接冷/热压现场操作记录	137
实训二	实木指接现场操作记录	138
实训三	板式家具现场操作实验	140
实训四	胶黏剂在实木家具制造中的应用	141
实训五	双组分木工胶的特点与技术	144
附录		145
附录 1	《家具胶黏剂及其应用》课程标准	145
附录 2	中华人民共和国轻工行业标准 《QB/T 4374—2012 家具制造 木材拼板的作业和工艺》	148
附录 3	中华人民共和国轻工行业标准	

	《QB/T 4369—2012 家具（板材）用蜂窝纸芯》	151
附录 4	中华人民共和国轻工行业标准	
	《QB/T 4464—2013 家具用蜂窝板部件技术要求》	159
参考文献	166

第一章 胶黏剂理论

知识要点：本章主要介绍两个方面的内容，一是胶黏剂的基本概述，包括胶黏剂的发展历程、定义、应用的范围及其作用、胶合机理、胶合处的受力形式，常用的中英文专业词汇的对照；二是常用家具胶黏剂的种类，主要介绍了家具企业常用的6种胶黏剂在实际生产中的应用方法、条件以及注意事项等，并对胶黏剂在工业化生产和家庭使用时劳动健康和环境保护意识如何被关注、如何被防范的内容作了简要地分析。

学习目的：通过对胶黏剂基本理论的系统学习，了解使用胶黏剂的目的、条件、作用和技术方法等，从而指导学生在未来的家具制造实践过程中学会科学选择、正确使用和用好胶黏剂，使胶黏剂能最大化地发挥作用，并能很好地兼顾环境、健康、安全以及成本的问题。

第一节 胶黏剂概述

随着科学和技术的发展，工业、农业、交通、医疗、国防和人们的日常生活都离不开胶黏剂。几乎所有人均涉及胶黏剂。胶黏剂对于家具工业也不例外，它是家具制造过程中最重要的辅助材料之一。家具制造过程中所涉及的榫接合、指接、贴薄木、拼板、封边、装配等工艺均离不开胶黏剂。由此可见，胶黏剂在家具生产中占有十分重要的地位，直接影响生产效率、产品质量和产品成本等。因此，学习和掌握胶黏剂的知识和使用技术是非常重要的。

一、胶黏剂定义

胶黏剂又称黏合剂或胶合剂，是将异体的同种或者不同物质黏结（adhere）或者粘接（bonding）为一体的界面材料。胶黏剂是泛义词，包括一些内容和性质有具体界定的名词，如黏合剂（binder）、胶水（mucilage or glue）、胶泥（mastics）、嵌缝胶（sealant）、浆糊（paste）等，广义上均属于胶黏剂范畴。我国国家标准局在1983年公布了胶黏剂的标准术语。

根据欧洲标准 EN 923，胶黏剂被定义为：非金属，通过黏合和内聚作用的结合物。

黏合作用的两个接口的物质材料种类可以一样，也可以不一样。内聚力是材料本身的内在力度，比如胶黏剂。家具生产所需要的材料牵涉到木材与木材的黏合、木材与塑料等材料的黏合，这些材料一般都是坚硬的。

二、胶黏剂的历史、现状和发展趋势

（一）胶黏剂的发展历史

黏合技术是一门既古老又年轻的工艺技术。人们使用胶黏剂有着极其悠久的历史，可以说黏合技术是迄今所有物体连接技术（包括焊接、铆氏螺丝连接、嵌接及粘接）中历史最悠久的一种。

从考古发掘中已经发现，远在5300年前，人类就把水和黏土调和起来，把石头等固体黏

合起来成为生活用具。我国是世界上应用胶接技术最早的国家之一，1986年从四川广汉三星堆祭祀坑发掘的金面青铜人头像，将中国人应用胶黏剂的时间上溯到4000年前的夏、商时期。在4000年前我国就已使用生漆作为胶黏剂和涂料制成器具，既实用又有美术价值。在3000年前的周朝，就已使用动物胶作为木船的嵌缝密封胶。

在《圣经》的创世记中，记载了2000年前用矿石沥青或木质树脂嵌填航行于地中海的船只；将沥青与灰浆料拌和后用于建筑高塔。我国秦朝以糯米浆与石灰制成的次浆用作长城基石的胶黏剂，使得万里长城至今仍屹立于亚洲北部，成为中华民族古老文明的象征。

古埃及人从金合欢树中提取阿拉伯胶，从鸟蛋、动物骨骼中提取骨胶，从松树中收集松脂制成胶黏剂。我国也是利用骨胶较早的国家，在造船及工艺美术上使用很普遍。

最早的无纺织物，就是以草茎、麦秆纵横交错，用小麦浆黏贴，再压紧加工而成的。

古埃及人用白土与骨胶混合，再加上颜料，用于棺木的密封及涂饰。公元前200年，我国用糯米浆糊制成的棺木密封剂，再配上防腐剂及其他措施，使在2000多年后棺木出土时尸体不但不腐，而且肌肉及关节仍有弹性，从而轰动了世界。

在古代的武器制造上，中国和日本都使用骨胶黏合铝甲、刀鞘，并且用来制造弓这类兼具韧性与弹性的复合材料制品。

古罗马人和中国人都早就知道用树脂黏液来捕捉小鸟。用骨胶黏合油烟（或炭黑）制成的墨，在我国的文化发展史上发挥了重要的作用。至于人们从狩猎活动中发现血液的黏合性也有悠久的历史，迄今猪血老粉在我国建筑、家具制造业中仍占有重要地位。

随着经济发展，胶黏剂的需求量逐渐增加，胶黏剂的生产也由分散的手工作坊向工业化发展。1690年荷兰首先创建了生产天然高分子胶黏剂的工厂；英国在1700年建成了以生产骨胶为主的工厂；美国于1808年建成了第一家胶黏剂工厂。19世纪初，瑞士和德国出售了从牛乳中提炼出来的胶黏剂——酪朊。19世纪末出现了酪朊与石灰生成的盐，制成固态的胶黏剂，在第一次世界大战中还用以制造小型飞机。在第一次世界大战前后，除酪朊外，血纤蛋白、大豆蛋白曾一度占主要地位。同时，美国曾以参茨淀粉用于胶合板的生产，发现比使用骨胶要经济得多。

综上所述，早期的胶黏剂都是以天然物为原料的，而且大多是水溶性的。但是20世纪以后，由于现代化大工业的发展，天然胶黏剂不论产量还是品种方面都已不能满足要求，因而促成了合成胶黏剂的产生和快速发展。

合成树脂胶黏剂的生产是从美国Baekeland-Thurlo公司1909年发明工业酚醛树脂开始的。1912年出现了用酚醛胶黏剂黏合的胶合板，大大降低了生产成本，而且提高了胶合板的耐水性和黏合强度。

第二次世界大战期间，由于军事工业的需要，胶黏剂也有了相应的发展。尤其在飞机的结构件上应用了胶黏剂，出现了“结构胶黏剂”这一新的名称。1941年由英国Aer公司发明的酚醛-聚乙烯醇缩醛树脂混合型结构胶黏剂，牌号为“Bedux”，1944年7月该胶黏剂用于战斗机主翼的黏合，并获得成功。此后，又应用于另一架名为“彗星”的飞机制造上。但不久该机不幸坠落，引起轩然大波。然而在追查事故原因时发现，引起飞机损坏的原因是金属发生疲劳而断裂，相反在黏合部分却仍然完好无损，因此胶黏剂的信誉大增，在结构件上的应用更加广泛。

20世纪50年代开始出现了环氧树脂胶黏剂，与其他胶黏剂相比，其具有强度高、种类多、适应性强的特点，成为主要的结构胶黏剂。

在制鞋、汽车制造等行业中，橡胶型胶黏剂的应用也很广。在第二次世界大战前，溶剂型的天然橡胶占多数，自1932年出现氯丁橡胶胶黏剂后，合成橡胶类黏合逐渐占了主流，而且与环氧树脂或其他树脂相配合，大大扩大了橡胶型胶黏剂的应用范围。

在木器制作、纸品加工及包装行业中，聚醋酸乙烯乳液占有主导地位。它是一种优异的水溶性胶黏剂，在绝大多数工业中都可取代传统的酪朊、骨胶等天然胶黏剂。1943年德国根据异氰酸酯的高反应性，开发了聚氨酯树脂。十多年以后，出现了聚氨酯树脂的胶黏剂，并用于制鞋、织物及包装等工业领域，这类胶黏剂具有强度高、弹性好的特点。

1957年美国Eastman公司发明的氰基丙烯酸酯胶黏剂，开创了瞬间黏合的新时期。在常温、无溶剂的普通条件下，几秒到几十秒内就可发生强有力的结合。此外还出现了隔绝空气即会发生黏合的厌氧胶黏剂等。20世纪60年代开始出现了热熔胶黏剂，近年又有了第二代丙烯酸酯胶黏剂。表1-1反映了美国胶黏剂发展史，虽然不能代表整个世界胶黏剂的发展史，但从中可了解到它的发展历程。

表 1-1 美国的胶黏剂发展历程

年份	事项	公司或备参考的公司
1814	由动物骨骼制造	—
1872	开始制造鱼胶	—
1874	发表关于鱼胶的最早美国专利	—
1875	确认木材胶合板工业的重要性	—
1909	由番薯粉制造植物胶	F. G. Perkins
1912	胶合板制造中用酚醛树脂作为胶黏剂	Baekeland - Thurlow
1915	制成血清白蛋白用于木材胶合	Haskelite Co.
1917	在飞机制造中用了酪朊胶	—
1920—1930	发展了纤维素酯及醇酸树脂胶黏剂，出现天然橡胶压敏胶	—
1927	发明环化树脂胶黏剂	Fischer - Goodrich Co.
1928—1930	发明大豆蛋白胶黏剂	I. F. Laucko Co.
1930	开始使用脲醛树脂胶黏剂	—
1930—1935	发展了压敏胶带	Drew - Minnesota Mining & Mfg. Co.
1930	发明氯丁橡胶胶黏剂	Du Pont Co.
1935	发明酚醛树脂薄膜胶黏剂	Resinous Product & Chemical Co.
1937	发明聚异氰酸酯胶黏剂	Farbenfabriken Bayer A. G.
1939	发明醋酸乙酯树脂胶黏剂	Carbide & Carbon Chemical Co.

(二) 胶黏剂的现状

在国民经济和科学技术飞跃发展的今天，以合成树脂为主的各类胶黏剂发挥了巨大的作用，成为一种不可缺少的重要材料，因而称今天为“胶黏剂时代”。胶黏剂在工业经济里占据着重要的角色。大量的经验告诉我们：在产品中或生产过程中，胶黏剂的使用从用量或者成本上只是占据了很小的部分，但是所产生的经济价值却非常大。胶黏剂在很大程度上决定了产品