

李 涛 王忠旭 张 敏 主编 ●



中国疾病预防控制中心
职业卫生与中毒控制所

组织编写

胶 黏 剂

职业危害分析 与 控制技术



化学工业出版社

李涛 王忠旭 张敏 主编



中国疾病预防控制中心
职业卫生与中毒控制所

组织编写

职业卫生与中毒控制所

职业危害分析与控制技术



化学工业出版社

安全与健康

· 北京 ·

定价：42.00元

本书比较详细地描述了胶黏剂生产和使用工艺、原辅料组成等内容。在此基础上,运用国际通行的“危害分析与关键控制点(Hazard Analysis and Critical Control Point, HACCP)”技术对胶黏剂生产和使用过程中可能存在的职业危害因素及其存在环节进行了详尽分析,提出关键控制点及相关的控制技术,对近年来因胶黏剂导致的职业危害案例进行了分析。同时对 HACCP 理论、方法及其在职业卫生领域的应用进行了较为详尽的介绍。

该书可为胶黏剂生产和使用企业、职业卫生技术服务机构、职业卫生监督机构开展职业卫生监督及职业病防治工作提供参考。

图书在版编目(CIP)数据

胶黏剂职业危害分析与控制技术/李涛,王忠旭,张敏
主编. —北京:化学工业出版社,2009.1
ISBN 978-7-122-04479-2

I. 胶… II. ①李…②王…③张… III. 胶黏剂-有害
物质-控制 IV. X783

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 207838 号

责任编辑:杜进祥 周永红
责任校对:王素芹

装帧设计:刘丽华

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 装:北京云浩印刷有限责任公司

720mm×1000mm 1/16 印张 11½ 字数 227 千字 2009 年 3 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:45.00 元

版权所有 违者必究

前言

2002年,我国相继发生河北白沟、北京天晔公司箱包作业工人、山东时风集团农用车生产工人恶性苯中毒事件,温州盛凯制鞋工人苯中毒和广东安加鞋厂正己烷中毒事件。这些事件有一个共同点,即都是由于使用胶黏剂而引起中毒。胶黏剂是指按照规定程序,把纸、布、皮革、木、金属、玻璃、橡皮或塑料之类的材料黏合在一起的物质。胶黏剂具有应用广、使用简便、经济效益高等许多特点,其应用领域不断拓宽,广泛应用于木材加工、建筑、包装、服装、轻工、机械制造、航空航天、电子电气、广告宣传、交通运输、医疗卫生、邮电、仓库等领域,成为国民经济和人民生活不可缺少的重要化工产品。但是,胶黏剂中的成分大多是有机化学物,含有很多对人体健康有害的物质,可以通过刷、喷、浸渍、滚动等作业方式造成作业环境污染,人通过呼吸、皮肤接触等对健康造成危害。胶黏剂的主要健康危害包括:皮肤损害,皮肤及黏膜刺激作用,窒息、肺、肝脏、心血管以及造血系统损害,胃肠功能失调,神经系统影响,生殖毒性以及致癌作用。胶黏剂引起的急性中毒往往起病急,一起事故可涉及多人;慢性发病工龄短,一旦发病即可能成为重度中毒,甚至引起死亡,危害后果严重,社会影响恶劣。

胶黏剂职业危害涉及胶黏剂生产、使用的各个行业,如制鞋、家具、玩具制造、皮革、制衣、箱包、包装、涂料、防水工程、机械等。根据2002年对全国有毒有害化学品企业的调查,我国有胶黏剂生产企业1800家,多数生产规模小,生产条件简陋,企业主的素质相对较低,法律意识淡薄,从事有毒有害化学品作业的劳动者以流动工人、农民工居多。在企业管理方面,行业组织不健全,自律能力弱,劳动者职业健康损害严重。因此,了解胶黏剂生产使用过程中的健康损害及其关键控制点,对于控制胶黏剂健康危害具有重要意义。

在科技部“重要职业病和职业危害调查与防治技术研究”社会公益研究专项基金资助下,作者对生产、使用胶黏剂行业开展了职业危害因素辨识、评价和控制研究工作。基于课题的研究产出成果,对典型的胶黏剂生产、使用生产过程进行分析,在对职业危害因素种类、浓度(强度)、健康危害系统评估基础上,结合近年来发生的胶黏剂中毒案例分析,提出胶黏剂生产、使用行业生产过程中职业危害因素关键控制点,根据其生产、使用特点,特别侧重于制鞋、箱包制造、汽车制造、木材加工与家具制造、电气/电子工业等使用胶黏剂行业的职业危害因素控制。由于胶黏剂生产方式、胶黏剂种类不同、不同行业使用方式不同,对工人的健康危害也有所不同。为此,本书提出控制胶黏剂生产、使用过程中职业危害因素的关键控

制环节，突出了集中重点，抓主要危害、抓重点环节的指导思想。

本书介绍了胶黏剂分类、组成、常见类型、生产和使用工艺、各种组分的职业危害及特征以及关键控制技术的原理和方法；重点对胶黏剂生产和使用粘接过程、各种胶黏剂的生产工艺、胶黏剂使用行业的职业性有害因素进行了识别与分析，并结合我国近年来发生的因胶黏剂引起的职业中毒典型案例，找出需要控制的关键控制点，进而提出职业危害因素的控制措施与建议。

本书由中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所组织编写。编写人员大都是有长期职业病防治工作经验的科研人员、疾病控制人员以及职业病防治专业人员。编写本书的目的是力求使长期的职业病防治工作经验、科学研究成果转化为适用性、针对性较强的胶黏剂生产、使用行业职业病危害控制技术指南。

希望本书的出版能够对企业职业卫生管理人员、职业病预防控制专业技术人员的实际工作有所帮助，能够在保护劳动者健康、促进社会和谐稳定 and 经济发展方面有所贡献。如果本书的内容能够对您的工作有所帮助，我们将甚感欣慰。

由于我们的理论水平和实践经验有限，书中内容难免有不当之处，恳请读者不吝赐教。

李 涛

2009年1月10日

目 录

1 概论	1
1.1 胶黏剂的发展概况	1
1.2 胶黏剂的分类	2
1.3 胶黏剂的组成	3
1.4 常见的胶黏剂类型	4
1.4.1 三醛胶	5
1.4.2 丙烯酸酯类	6
1.4.3 聚醋酸乙烯酯类	7
1.4.4 橡胶类	7
1.4.5 聚氨酯(聚酯)类	8
1.4.6 环氧树脂胶类	8
1.4.7 有机硅胶类	9
1.4.8 压敏胶	9
1.4.9 热熔胶	9
1.4.10 其他类	10
1.5 我国胶黏剂工业发展现状	10
1.6 我国有毒有害化学品生产和使用企业现状	13
1.7 我国胶黏剂引发的环境和职业卫生问题及其健康影响	14
1.7.1 胶黏剂应用引起的环境和职业卫生问题	14
1.7.2 胶黏剂的主要健康危害	15
2 HACCP原理与方法学	17
2.1 HACCP的起源和发展	17
2.2 基本术语	19
2.3 HACCP原理	20
2.3.1 进行危害分析(原理1)	20
2.3.2 确定关键控制点(原理2)	21
2.3.3 建立关键限值(原理3)	22
2.3.4 关键控制点的监控(原理4)	22
2.3.5 纠偏行动(原理5)	23

2.3.6	建立验证程序 (原理 6)	24
2.3.7	建立记录保持程序 (原理 7)	24
2.4	HACCP 体系的建立和实施	25
2.4.1	制订 HACCP 计划的预备步骤	25
2.4.2	建立 HACCP 计划	28
2.4.3	实施 HACCP 体系	29
2.5	HACCP 原理在职业病防治工作中的应用	30
2.5.1	进行危害分析, 提出控制措施	30
2.5.2	确定关键控制点 (CCPs)	33
2.5.3	确定关键限值	34
2.5.4	建立监控程序	34
2.5.5	建立纠偏行动	35
2.5.6	建立企业自我验证程序	35
2.5.7	建立文件和记录保持程序	35
3	胶黏剂生产和使用工艺及职业危害因素分析	36
3.1	胶黏剂生产和使用工艺	36
3.1.1	胶黏剂生产工艺	36
3.1.2	胶黏剂生产	37
3.1.3	胶黏剂使用粘接工艺	38
3.2	胶黏剂生产和使用粘接过程职业危害因素与关键控制点分析	41
3.2.1	胶黏剂生产过程	41
3.2.2	胶黏剂使用过程	41
3.3	各种胶黏剂的生产工艺及职业危害因素的识别与分析	42
3.3.1	三醛胶	42
3.3.2	丙烯酸酯类	45
3.3.3	聚醋酸乙烯酯类	47
3.3.4	橡胶类	48
3.3.5	聚氨酯类	70
3.3.6	环氧树脂胶	71
3.3.7	有机硅胶类	74
3.3.8	压敏胶	75
3.3.9	热熔胶	76
3.3.10	无机及天然胶黏剂	78
3.3.11	密封胶黏剂	83
3.3.12	其他	90

4 胶黏剂使用行业的职业危害识别与分析	95
4.1 制鞋业	95
4.1.1 概述	95
4.1.2 工艺流程	95
4.1.3 职业危害因素的识别与分析	96
4.1.4 关键控制点	97
4.1.5 预防与控制措施	97
4.2 箱包制造业	98
4.2.1 概述	98
4.2.2 工艺流程	98
4.2.3 职业危害因素的识别与分析	99
4.2.4 关键控制点	99
4.2.5 预防控制措施	99
4.3 汽车制造业	99
4.3.1 概述	99
4.3.2 工艺流程	100
4.3.3 职业危害的识别与分析	100
4.3.4 关键控制点	101
4.3.5 预防控制措施	102
4.4 木材加工与家具制造业	103
4.4.1 概述	103
4.4.2 工艺流程	104
4.4.3 职业危害的识别与分析	104
4.4.4 关键控制点	105
4.4.5 预防控制措施	105
4.5 电子工业	106
4.5.1 概述	106
4.5.2 工艺应用	106
4.5.3 职业危害的识别与分析	108
4.5.4 关键控制点	109
4.5.5 预防控制措施	109
5 胶黏剂各种组分的职业危害及特征	111
5.1 基料(树脂)	111
5.2 溶剂	113
5.2.1 脂肪类	113

5.2.2	芳香烃类溶剂	113
5.2.3	萜烯类溶剂	114
5.2.4	醇类溶剂	114
5.2.5	酮类溶剂	115
5.2.6	乙酸酯类有机溶剂	116
5.2.7	二元酸酯类及其他酯类溶剂	116
5.2.8	醇醚类溶剂	117
5.2.9	醚酯类溶剂	117
5.2.10	取代烃类溶剂	118
5.3	增塑剂	118
5.3.1	邻苯二甲酸酯类	118
5.3.2	脂肪二酸酯类	119
5.3.3	磷酸酯类	119
5.4	防老剂	120
5.4.1	胺类防老剂	120
5.4.2	酚类防老剂	120
5.5	引发剂	120
5.5.1	有机过氧化物类	120
5.5.2	其他常见引发剂	121
5.6	固化剂	121
5.6.1	脂肪胺类	121
5.6.2	芳香胺类	122
5.7	填料	122
5.8	常用单体	123
5.8.1	烯类单体	123
5.8.2	其他类型单体	124
6	胶黏剂生产和使用行业职业危害的预防与控制	126
6.1	我国胶黏剂引起的职业中毒典型案例	126
6.1.1	制鞋业含苯系物汽油急性中毒	126
6.1.2	制鞋和箱包加工业苯中毒	126
6.1.3	玩具厂发生氯乙烷中毒	127
6.1.4	皮衣粘接作业苯中毒	127
6.1.5	家具厂使用涂料发生苯中毒	127
6.1.6	防水涂料引起苯中毒	127
6.1.7	轻质合成油中毒	128
6.1.8	皮具厂涂胶作业正己烷中毒	128

6.1.9 包装作业苯中毒	128
6.2 危害因素的控制水平	128
6.2.1 作业场所	129
6.2.2 健康监护	129
6.3 法律法规及相应产业政策	130
6.3.1 法律法规	130
6.3.2 相应产业政策	130
6.4 管理措施	131
6.5 工程、技术措施	131
6.5.1 技术措施	131
6.5.2 工程措施	132
6.6 个人防护措施	132
6.6.1 个体防护装置与使用	132
6.6.2 个体防护装置的防护等级	133
6.6.3 个体防护装置	134
6.6.4 呼吸防护用品	135
6.7 卫生保健措施	141
附录 1 粘接密封技术中常见英文缩写	142
附录 2 工作场所空气中化学物质容许浓度表	146
附录 3 《室内装饰装修材料胶黏剂中有害物质限量》(GB 18583—2001) 摘录	162
附录 4 《胶黏剂中有害物质限量要求》(GB 19340—2003) (鞋和箱包用胶黏剂)	163
附录 5 典型胶黏剂中毒案例选编	164
案例 1: 箱包作业农民工苯中毒事件	164
案例 2: 制鞋作业正己烷中毒事故	166
案例 3: 无纺布加工作业二氯乙烷中毒事故	167
案例 4: 皮衣粘接作业引发的苯中毒事故	168
案例 5: 电脑制版行业打样作业职业性慢性正己烷中毒事故	169
参考文献	171

1 概论

胶黏剂又称粘接剂（简称“胶”），是指能把两种或两种以上同质或异质的物件（或材料）紧密地粘接在一起，固化后在结合处具有足够强度的物质。借助胶黏剂将各种物件连接起来的技术称为胶接（粘接、黏合）技术。因此，作为胶黏剂在胶接的某个阶段是流体，能在被胶物的表面上良好润湿，而后在一定条件（温度、压力、时间等）下固化，使被胶物形成一个有一定强度的整体。

1.1 胶黏剂的发展概况

人们使用胶黏剂有着悠久的历史，从考古发掘中发现，远在 5300 年前，人类就有用水和黏土调和起来，把石头等固体粘接成为生活用具。4000 年前我国就利用生漆作胶黏剂和涂料制成器具，既实用又有工艺价值，在 3000 年前的周朝已使用动物胶作为木船的嵌缝密封胶。秦朝以糯米浆与石灰制成的灰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的北部，成为中华民族古老文明的象征。公元前 200 年，我国用糯米浆糊成的棺木 2000 多年后出土时不但不腐，而且肌肉及关节仍有弹性，从而轰动了世界。在圣经的创世纪中，记载了 2000 年前，用矿石、沥青和木质树脂嵌填航行于地中海的船只，用沥青与灰浆料拌合用于建筑高塔。古埃及人从金和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，还用白土与骨胶混合，再加上燃料，用于棺木的密封加饰涂。

最早的无纺织物就是以草茎、麦秆纵横交错，用小麦浆糊粘贴，再压紧加工而成的。在古代的武器制造上，中国和日本都使用骨胶粘接铠甲、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。古罗马和中国早就知道用树脂黏液来捕捉小鸟。用骨胶粘接油烟（或炭黑）制成的墨，在我国的文化发展史上起过不小的作用。

随着经济的发展，胶黏剂需要量逐渐增加，胶黏剂的生产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工厂，英国在 1700 年建成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，瑞士和德国出售了从牛乳中提炼出来的胶黏剂——酪朊，19 世纪出现了酪朊与石灰生成的盐，制成固态胶黏剂。美国曾以参芪淀粉用于胶合板的生产，发现比用骨胶经济得多。

综上所述，早期的胶黏剂是以天然物为原料的，而且大多是水溶性的。但是，

20 世纪以来,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不能满足要求,因而促使了合成胶黏剂的生产和不断发展。

合成树脂胶黏剂的生产从 Backland 1909 年发明工业酚醛树脂开始的。1912 年出现了用酚醛胶黏剂粘接的胶合板,大大降低了生产成本,而且提高了胶合板的耐久性和粘接强度。

50 年代开始出现了环氧树脂胶黏剂,与其他胶黏剂相比,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。1957 年,美国 Eastman 公司发明的氰基丙烯酸酯胶黏剂,开创了瞬间胶黏剂的新时期,在常温无溶剂的普通条件下,几秒到几十秒内就可以产生强有力的结合。此外,还出现了隔绝空气即会发生粘接的厌氧胶等。60 年代开始出现了热熔胶黏剂,近来出现了反应、辐射固化热熔胶,70 年代有了第二代丙烯酸酯胶黏剂,以后又有第三代丙烯酸酯胶黏剂。80 年代以后,胶黏剂的研究主要是在原有品种上进行改性、提高其性能、改善其操作性、开发使用涂布设备和发展无损检测技术。

1.2 胶黏剂的分类

胶黏剂的分类方法很多。可按黏合物质、胶接强度、固化形式和外观形态等进行分类。

(1) 按黏合物质类别分类

按黏合物质类别可分为有机和无机两大类 (详见图 1-1)。

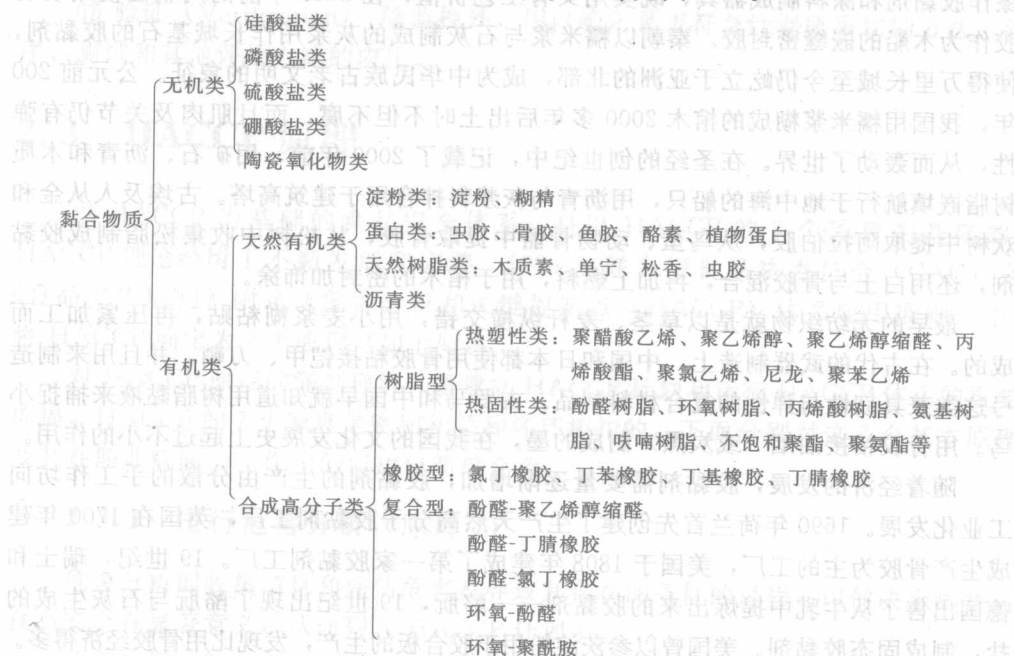


图 1-1 黏合物质分类

(2) 按胶黏强度特性分类 按胶黏强度特性可分为结构型胶黏剂、非结构型胶黏剂及次结构型胶黏剂 3 类。结构型胶黏剂具有足够的胶接强度，胶接接头能在较为苛刻的条件下进行工作，可用于胶接结构件。非结构型胶黏剂的胶接强度低，主要用于胶接强度不太高的非结构部件。次结构型胶黏剂则介于上述两种类型之间，它能承受某种长度的载荷。

(3) 按固化形式分类

按固化形式可分成溶剂型、反应型和热熔型。溶剂型是由热塑性聚合物加溶剂配制而成，其固化是溶剂的挥发或溶剂被胶物自身吸收消失，在胶接端面形成胶接膜而发挥胶接作用。反应型是含有活性基团的基体聚合物，当加入固化剂后发生化学反应，从而产生胶接作用。而热熔型是属于以热塑性聚合物为基本组成的无溶剂型固态胶黏剂，通过加热熔融胶接，随后冷却固化而发挥胶接作用。

(4) 按外观形态来分类

按胶黏剂的外观形态可分为溶液型、乳液型、膏糊型、粉末型、薄膜型和固体型等。

(5) 其他分类

我国胶黏剂行业协会将胶黏剂一般分为水基型、溶剂型、热熔型和其他型四种类型。其中，水基型胶黏剂包括 PVAc（聚醋酸乙烯酯）及共聚乳液、VAE 乳液（醋酸乙烯-乙烯共聚乳液）、聚丙烯酸酯类和聚氨酯类，溶剂型胶黏剂包括聚丙烯酸酯类、氯丁橡胶类和 SBS（苯乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物）树脂类，热熔型胶黏剂包括 EVA（乙烯-醋酸乙烯共聚物）树脂类、合成橡胶基类和其他类，其他胶黏剂类型常见的有有机硅类和聚硫橡胶类等。

1.3 胶黏剂的组成

胶黏剂一般为多组分物质，除了起基本黏附作用的基料以外，尚需加入各种辅助组分，以满足特定的物理化学特性。其中包括：固化剂、稀释剂、增塑剂、填料、偶联剂、引发剂、防老剂、增稠剂、阻聚剂、稳定剂、络合剂、乳化剂和溶剂等。

(1) 基料

基料也称为黏料或胶料，是使两个被粘物结合在一起时起主要作用的组分，是决定胶黏剂性能的基本成分。基料一般可分为天然高分子类、合成高分子类、有机化合物类和无机化合物类。丙烯酸酯类属有机化合物类。

(2) 固化剂

固化剂是一种可使单体或低聚物变为线型高聚物或网状体型高聚物的物质，使胶黏剂固化而发生胶接作用。固化剂又称为硬化剂或熟化剂。

按被固化对象不同，可将固化分为物理固化和化学固化。物理固化主要由于溶

剂的挥发,乳液的凝聚,熔融体的凝固等。化学固化实质是低分子化合物与固化剂起化学反应变为大分子或线型分子与固化剂反应变成网状大分子,此外,还有光固化和电子束固化。

(3) 溶剂

有些胶黏剂生产或使用时需溶剂,在胶黏剂配方中常用的溶剂多是低黏度的液体物质,其种类很多,主要有水、脂肪烃、酯类、醇类、酮类、氯代烃类、醚类、砜类和酰胺类等。

溶剂在胶黏剂中起着重要的作用。由于用于配胶的高分子物质是固态和黏稠的液体,不便施工,而加入合适的溶剂可降低胶黏剂的黏度,使其便于施工。其次,溶剂能增加胶黏剂的润湿能力和分子活动能力,从而提高粘接力。同时,溶剂可提高胶黏剂的流平性,避免胶层厚薄不均。

(4) 增塑剂

增塑剂是一种能降低高分子化合物玻璃化温度和熔融温度,改善胶层脆性,增进熔融流动性的物质。按其作用可分为内增塑剂和外增塑剂。内增塑剂是可与高分子化合物发生化学反应的物质,如聚硫橡胶、液体丁腈橡胶、不饱和聚酯树脂、聚酰胺树脂等。外增塑剂是不与高分子化合物发生任何化学反应的物质,如各种酯类化合物,常见的有苯二甲酸酯类和聚酯类。

(5) 填料

在胶黏剂组分中不与主体材料起化学反应,但可以改变其性能,降低成本的固体材料和填料。

根据成分填料可分为无机填料和有机填料。无机填料主要是矿物填料,它的加入会使胶相对密度增加,脆性增加(个别影响例外),但耐热性、介质性能、收缩率等都会有所改善。有机填料可以改善树脂的脆性,同时密度小,但一般吸湿性高,耐热性低。根据填料的形状可分为粉末状、纤维状和片状等。

(6) 偶联剂

偶联剂是能同时与极性物质和非极性物质产生一定结合力的化合物,其特点是分子中同时具有极性和非极性部分物质,它在胶黏剂工业中得到广泛的应用。偶联剂主要有有机铬偶联剂、有机硅偶联剂和钛酸酯偶联剂。在胶黏剂中常用的为有机硅偶联剂。

(7) 其他辅助材料

除上述介绍之外,作为胶黏剂的辅助材料还有:引发剂、促进剂(催化剂)、防老剂、增稠剂、阻聚剂和稳定剂、络合剂、乳化剂、溶剂、活性稀释剂、增韧剂、稳定剂、偶联剂、色料等。

1.4 常见的胶黏剂类型

我国常见的胶黏剂主要有:

- ① 三醛胶 酚醛树脂胶、脲醛树脂胶、三聚氰胺胶。
- ② 丙烯酸酯类 丙烯酸乳液、溶剂型丙烯酸酯胶、反应型丙烯酸酯类（如瞬干胶或 502 胶、厌氧胶、改性丙烯酸酯胶）。
- ③ 聚醋酸乙烯酯类 聚醋酸乙酯乳液、聚乙烯-醋酸乙烯（EVA）胶、聚乙烯醇缩醛胶（107 胶等）。
- ④ 橡胶类（橡胶类） 氯丁胶（水性、油性）、嵌段共聚物胶（油性、无溶剂型）、聚硫橡胶类胶等。
- ⑤ 聚氨酯（聚氨酯）类 水性聚氨酯胶、油性聚氨酯胶、无溶剂型聚氨酯胶。
- ⑥ 环氧树脂胶 环氧树脂胶黏剂。
- ⑦ 有机硅胶类（水性、油性、无溶剂型）。
- ⑧ 压敏胶（水性、油性、无溶剂型）。
- ⑨ 热熔胶（热熔胶）。
- ⑩ 其他 杂环高分子胶、导电胶、光固化胶、电子束固化胶等。

1.4.1 三醛胶

三醛胶为酚醛、脲醛和三聚氰胺甲醛树脂胶，主要是作为木工胶，此外建筑业、包装、胶合板、卷烟、纸管用量也很可观。这些胶种生产工艺简单，价格低廉，使用方便，很受市场欢迎。但是，随着人们环保意识的加强，三醛胶的高游离甲醛含量将是它致命的缺点。

1.4.1.1 酚醛树脂胶

酚醛树脂胶是应用最早和最广泛的一类胶黏剂，其特点是粘接力强，能耐高温，但最大的缺点是性脆、剥离强度差，所以纯酚醛树脂不宜作结构胶。改性的系列产品具有一定柔韧性和耐热性较好的改性酚醛胶黏剂。未改性的酚醛树脂黏剂主要用于粘接木材和纸制品，目前通用的有下面 3 种。

① 醇溶性酚醛树脂胶是以氢氧化铵为催化剂，由甲醛和苯酚缩聚的甲阶段酚醛树脂，溶于乙醇，加上石油磺酸配合而成。

② 钡酚醛树脂胶是用氢氧化钡为催化剂制得酚醛树脂，溶于丙酮或乙醇，加上固化剂配合而得。

③ 水溶性酚醛树脂胶是苯酚和甲醛以氢氧化钠为催化剂缩聚而得的酚醛树脂水溶液，该胶以水代替了有机溶剂，减少污染，价格低廉，并且游离酚含量低，对人体危害小，可用于制造高级胶合板，还可用作铸造胶黏剂。一般酚醛树脂胶性能较差，应用受到限制，若加入橡胶或热塑性树脂，提高酚醛胶的韧性，改善固化条件或其他物理性能，可以制成韧性好、耐热高、强度大、性能优良的结构胶黏剂，广泛用于金属或非金属材料的粘接。主要有：

- ① 酚醛-聚乙烯醇缩醛胶黏剂（简称酚醛-缩醛胶），是目前最通用的飞机结构胶，还可用于粘接金属、陶瓷、玻璃、塑料和其他非金属材料。
- ② 酚醛-丁腈胶，是目前综合性能优异、用途广泛的一种重要的结构胶黏剂，

广泛应用于汽车部件、飞机部件、机器部件等结构件的粘接,可用于金属、玻璃、陶瓷、皮革、纸张、木材、聚氯乙烯、尼龙、酚醛塑料、脲醛塑料、丁腈橡胶等多种材料的粘接。

1.4.1.2 脲醛树脂胶

脲醛树脂是氨基树脂胶黏剂的重要品种,是由尿素(H_2NCONH_2)与甲醛(HCHO)在碱性(氨类)催化剂或微酸性条件下进行羟甲基化和缩聚反应生成脲(脲醛)甲醛树脂低聚物而成。由于具有胶合强度高、固化快、操作性好、生产成本低、原料丰富易得等一系列优点,而得到广泛应用。其生产已有60多年历史,目前仍是国内外木材工业的主要黏合剂,广泛用于人造板的贴面、室内建筑、交通车辆的内部装饰及家具装饰。

1.4.1.3 三聚氰胺胶

由三聚氰胺和甲醛在中性或弱碱性条件下,通过羟甲基化和缩聚反应生成三聚氰胺甲醛树脂低聚物而成。使用的原材料有甲醛、三聚氰胺、氢氧化钠等,用于木材和胶合板的粘接。

1.4.2 丙烯酸酯类

1.4.2.1 丙烯酸乳液

胶黏剂用聚丙烯酸酯,主要基于丙烯酸乙酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸2-乙基酯单体,加上少量甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸或甲基丙烯酸,或者其他特种丙烯酸酯类单体,包括水乳液和溶液,被广泛地用于压敏胶、粘接带、标签、无纺布、植绒、塑料印花、涂层与纸加工等行业。黏合方法可分为压敏黏合、接触黏合、湿法层压黏合和热压黏合四种。

国外丙烯酸乳液是由甲基丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸共聚乳液、颜料、填料、各种助剂或水组成,可用刷涂或喷涂方法施工,具有快干、耐水、耐污染等特点,用于建筑物内外墙,木制纤维板、石棉板的涂料、各种丙烯酸乳胶漆和长效厚浆型防污漆等。高固分丙烯酸烘干磁漆含量达70%,主要用于家电和机械运输,也适用于浸渍和静电喷涂流水线。

1.4.2.2 溶剂型丙烯酸酯胶

溶剂型丙烯酸酯压敏胶是一种溶剂型双组分,具有中低粘接力的表面保护膜专用的丙烯酸酯压敏胶黏剂。具有初黏性好、内聚力大、耐温性、剥离力稳定的特点。适用于PE膜、PE镀铝膜、PET镀铝膜等基材的涂布,主要用于生产PVC塑料型材、镀膜玻璃、显示屏、镜面不锈钢板等中低黏性的表面保护膜。

1.4.2.3 反应型丙烯酸酯胶

反应型丙烯酸酯胶黏剂是以各种类型的丙烯酸酯为基料配成的胶黏剂,其特点是固化迅速、强度较高、使用方便,适用于粘接多种材料,为一种理想的胶黏剂。其品种很多,主要有 α -氰基丙烯酸酯胶黏剂,厌氧胶和第二代丙烯酸酯胶黏

剂等。

1.4.3 聚醋酸乙烯酯类

1.4.3.1 聚醋酸乙烯乳液

醋酸乙烯经乳液聚合，其乳液用聚乙烯醇保护胶体稳定并起增稠剂的作用。邻苯二甲酸二丁酯或磷酸酯作为增塑剂，加入填料（树脂类、惰性颜料和淀粉衍生物）、消泡剂（醇类化合物、硅油）及防腐剂（甲醛、苯酚、季铵盐等）即配成聚醋酸乙烯乳液胶黏剂（白乳胶）。聚醋酸乙烯乳液胶黏剂可以直接由溶液聚合制得，也可以将固体聚合物溶解在适当的溶剂中配成溶液，如低级酮类、芳烃、氯代烃及一些醇类，另再加增塑剂即成。聚醋酸乙烯乳液胶黏剂，主要用于胶接纤维素质材料如木材、纸制品等，广泛应用于建筑、木工、包装和装订等工业部门；聚醋酸乙烯溶液胶黏剂可以用于胶接玻璃纸、皮革、木材、织物、云母片、陶瓷、玻璃和某些塑料制品。聚醋酸乙烯也可作为热熔胶的主体树脂。

1.4.3.2 聚乙烯-醋酸乙烯(EVA)胶

EVA型热熔胶是由高聚物（30%~40%）、增黏剂（30%~40%）和石蜡（20%~30%）三种成分组成，高聚物中含有聚乙烯、乙烯共聚物和聚丙烯。EVA使用最为广泛。其原因是由于这种胶对多数基材有优良的黏附性，且易配制。低分子量聚乙烯树脂在纸包装领域中应用最广，主要是纸盒、纸箱及瓦楞纸箱和玩具。

1.4.3.3 聚乙烯醇缩醛胶（107胶等）

107胶全名为聚乙烯醇甲醛胶黏剂，因其含有游离甲醛，是国家明令禁止生产的产品，但它仍是室内装修用胶的主力品种，给室内环境造成极大危害。

1.4.4 橡胶类

1.4.4.1 氯丁胶（水性、油性）

氯丁胶俗称“万能胶”，由氯代丁二烯乳液聚合制得。氯丁橡胶的种类有：

① 填料型氯丁胶 由纯氯丁胶和氧化锌（ZnO）、氧化镁（MgO）、防老剂，溶剂和填料如沉淀的炭黑、CaCO₃等组成。

② 氯苯-酚醛胶 对叔丁基酚醛树脂能与氧化镁（MgO）形成高熔点的改性物。

③ 室温双组分氯丁胶 由氯丁胶与多异氰酸酯溶液两部分组成。

④ 氯丁乳胶 由2-氯丁二烯的乳液聚合而制作。

氯丁胶主要适用于黏合木材、台面胶板、防火板、铝塑板、地板、金属、水泥制品、陶瓷制品、织物、皮革、橡胶、泡沫橡塑等材料，应用于制鞋工业、建筑装饰业和木器加工业。施工方法简便，被粘材料只需均匀涂胶一遍即可。因其中有毒有害溶剂含量较大，且对软质PVC（聚氯乙烯）、聚氨酯等新型鞋材粘接不良，已不适应制鞋业的发展，有被聚氨酯胶取代的趋势。