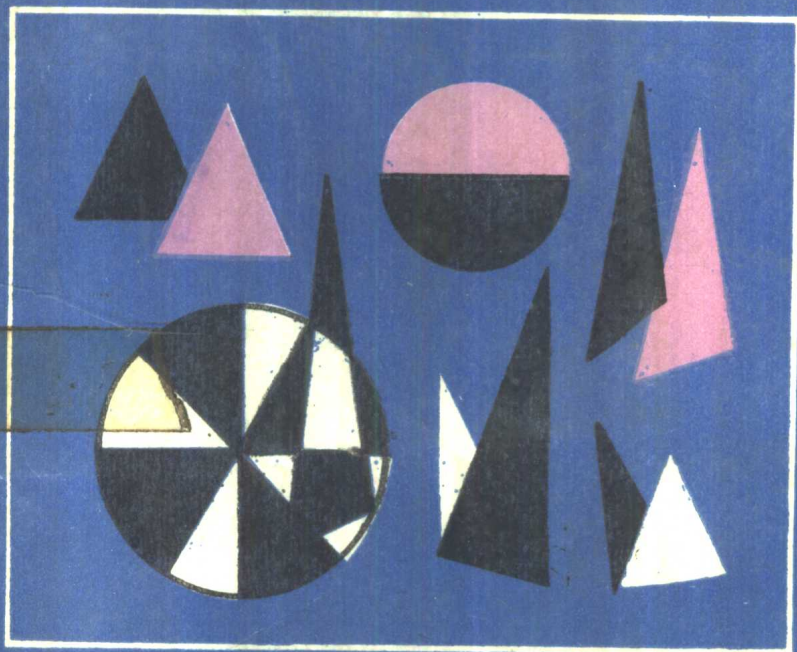


胶粘剂应用技术

李宝库 钮竹安 主编

中国商业出版社



胶粘剂应用技术

李宝库 钮竹安 主编

中国商业出版社

胶粘剂应用技术

李宝库 钮竹安 主编

中国商业出版社出版发行
新华书店总店科技发行所经销
一二〇二工厂印刷

787×1092毫米 32开 14印张 315千字

1989年12月第1版 1989年12月第1次印刷

印数：1—4000册 定价：8.50元

ISBN 7-5044-0419-5/TS·68

前 言

随着胶接技术的不断普及，应用领域不断扩大，人们对胶粘剂的需求量和消费量也在迅速增长。胶粘剂正在成为商品市场上的一个热门商品。在过去的几年中，我国很多大中城市先后成立了胶粘剂供应部或专营商店。不久的将来，胶粘剂作为一种商品，将在许多小城市、乡镇的一些化工商店乃至一般日用小商品零售店里进行销售。

然而，胶粘剂是经过巧妙地配方，合理的生产工艺制造出来的精细化工产品。如何正确地使用、贮存、运输这些精细化工产品，涉及到很多技术问题。胶接是在物体表面发生的复杂的物理化学过程，影响胶接强度的因素很多，所以制成高强度、抗疲劳高、可靠性的胶接接头，用简单的刷浆糊的方法是无法奏效的。因此，除了把胶粘剂这一商品打入市场以外，还必须把应用技术同时打入市场，让更多的胶粘剂用户掌握胶接技术，做到物尽其用，取得更显著的经济效益和社会效益。本书正是应商业工作的需求而编写的。

此外，本书还旨在进一步扩大胶粘剂的应用范围，为各行各业的胶接技术人员提供应用实例，供工作中参考。胶粘剂的突出优点是花钱少、办事多、效益高。近年来，引起广大用户和政府各部门的极大重视，特别是在机械维修和大型化工设备不停车粘堵等方面的应用，更是事半功倍，成效显著。而这方面的应用参考书却很少见，本书在内容的编排上注意到了这一点，专门安排了第三篇机械维修。文中对不停车粘

堵技术作了较为详尽的介绍，希望能对有关方面的工程技术人员和领导干部有所裨益，在节省能源、防止污染等方面取得更大的经济效益和社会效益。

本书由李宝库、钮竹安担任主编，由胡春圃、方诤声、陈尔春、浦青、陈惠芳、曹胜利担任各篇分主编。参加各章编写的还有杨善德、胡宁先、陆智方、凌柳娜、陆慕贤、陈尊虞、胡余庆、陈壁人、李康球、刘志棠、马秀凤、龚云表、傅骏、李仁勇、宋高庆、苏德成。

在本书编写过程中得到各地粘接协会的支持；王澍、钱雪元、梁星宇等同志对本书的编写工作提出不少宝贵意见。夏守瑜同志对本书作了全面的审订，对此一并表示谢意。

由于本书在内容上涉及面广，加上时间仓促，编写工作比较粗糙，加上作者水平有限，错误之处在所难免，望广大读者赐教斧正。

编者于1985.11.7

目 录

第一篇 胶接技术概论

第一章 胶粘剂的定义、用途及经济效益	(1)
第一节 胶粘剂的定义	(1)
第二节 胶粘剂的用途——胶接、密封与维修	(4)
第三节 胶粘剂的经济效益	(12)
第二章 胶粘剂的发展历史、现状与趋势	(15)
第一节 天然胶粘剂的发展及应用概况	(15)
第二节 合成胶粘剂的进展与现状	(17)
第三节 胶粘剂的发展趋向	(30)
第三章 胶粘剂的种类	(31)
第一节 合成胶粘剂的分类	(31)
第二节 环氧树脂胶粘剂	(34)
第三节 酚醛、脲醛树脂胶粘剂	(45)
第四节 丙烯酸胶粘剂	(54)
第五节 聚氨酯胶粘剂	(67)
第六节 橡胶胶粘剂	(75)
第七节 聚醋酸乙烯胶粘剂	(96)
第八节 天然胶粘剂	(106)

第二篇 胶接与密封

第一章 胶接技术	(115)
第一节 胶粘剂的正确选用	(115)
第二节 接头的设计	(117)

第三节	被粘物的表面处理	(119)
第四节	涂胶与固化工艺	(120)
第五节	胶接技术的新发展	(124)
第二章	胶接技术在机械工业中的应用	(126)
第一节	在机床及其他机械中的应用	(126)
第二节	在电机、电器、电子工业中的应用	(130)
第三节	在仪器、仪表工业中的应用	(134)
第四节	在汽车工业中的应用	(138)
第五节	在模具、工具、刀具及其他方面的应用	(140)
第三章	胶接技术在航空工业中的应用	(143)
第一节	铝合金零件的胶接	(143)
第二节	铝蜂窝结构壁板的胶接	(144)
第三节	玻璃钢零件的胶接	(147)
第四节	玻璃布蜂窝夹层产品的胶接	(151)
第五节	橡胶零件的胶接	(151)
第四章	胶接技术在造船工业中的应用	(156)
第一节	艏轴与螺旋桨的胶接安装	(156)
第二节	主副机垫片涂环氧胶粘剂代替拂刮	(161)
第三节	主副机普通螺栓涂胶粘剂代替铰孔螺栓	(163)
第四节	主机导板用环氧胶粘剂校正中心	(165)
第五节	船舶冷库白铁皮胶接密封新工艺	(166)
第六节	塑料地毯的胶接	(168)
第七节	甲板敷料胶粘剂	(170)
第五章	胶接技术在纺织机械中的应用	(174)
第一节	在瑞士E7/4型(国产FA251型、A201型) 棉精梳机上的应用	(174)
第二节	法国PB28型(国产FB251型、B412型等) 毛精梳机及毛针梳等方面的应用	(182)
第六章	胶接技术在木材工业中的应用	(186)

第一节	几种木材材性因素影响木材胶合质量	(186)
第二节	木材含水率对胶接质量的影响	(190)
第三节	木材加工精度对木材胶合质量的影响	(192)
第四节	胶合工艺对木材胶合质量的影响	(194)
第五节	木材胶合的接头	(199)
第六节	胶合设备、工具与热源	(200)
第七节	常用的木材胶粘剂使用条件、性能及经济效益	(202)
第七章	胶接技术在制鞋工业中的应用	(210)
第一节	溶剂型胶粘剂	(210)
第二节	热熔型胶粘剂	(216)
第三节	水基型胶粘剂	(217)
第四节	接枝型胶粘剂	(219)
第八章	胶接技术在医疗卫生方面的应用	(220)
第一节	肤疾宁	(220)
第二节	上海793型取皮双面胶	(223)
第三节	蟑螂捕捉器	(226)
第九章	密封胶粘剂及其应用	(229)
第一节	机械密封用胶粘剂种类	(229)
第二节	非粘结型密封胶(液体垫圈)及其应用	(233)
第三节	厌氧型密封胶及其应用	(251)
第四节	热熔型密封胶及其应用	(261)
第五节	弹性型密封胶及其应用	(269)
第六节	电子元件器件的绝缘密封	(287)
第七节	电机电器的绝缘密封	(295)

第三篇 机械维修

第一章	破裂型机械维修	(303)
-----	---------------	-------

第一节	全胶接涂敷修复法	(303)
第二节	辅助加强胶接修复法	(310)
第三节	波浪键粘结扣合修复法	(318)
第四节	加强块胶接扣合法	(335)
第五节	铸件缺陷与零件损坏的胶接修复	(340)
第二章	磨损型机械维修	(361)
第一节	胶粘剂直接填补法	(362)
第二节	镶嵌塑料板法	(365)
第三节	喷涂法	(374)
第四节	鑲套法	(378)
第三章	渗漏型机械维修	(386)
第一节	不停车粘堵专用胶粘剂	(387)
第二节	不停车粘堵固压工具	(389)
第三节	不停车粘堵的施工要点	(390)
第四节	法兰带压堵漏	(393)
第五节	阀门带压堵漏	(398)
第六节	小管道堵漏与契卡技术	(401)
第七节	不停车粘堵实例	(405)
附表	国产胶粘剂主要品种简介	(410)

第一篇 胶接技术概论

第一章 胶粘剂的定义、用途 及经济效益

第一节 胶粘剂的定义

一、什么叫胶接

在我们日常的生活和生产活动中，经常会遇到两个物体的连接问题，大自机器设备和航天飞机的制造，小到衣服的缝制，皮肤伤口的医治。通常采用的有焊接、螺接、铆接、缝接、嵌接等多种方法，这些都是单纯的机械连接方法。虽然在许多情况下，它们起着不可忽视、不可取代的作用，但也有手续繁琐、强度分布不均和应力集中等致命弱点。而胶接则是一种操作简便、应力分布均匀、耐疲劳性能好的连接方法。

所谓胶接，就是通过胶粘剂将两个或两个以上同质或不同质的物体连结在一起。胶接是通过物理的或者化学的作用而实现的。虽然它并非十全十美，但实践证明是实用而可靠的。它已经逐步取代甚至超越了传统的机械连接方法，渗入

到国民经济的各个领域。除了木材加工工业以外，早就应用了胶接技术机械、电器、电子、仪表、建筑、纺织，工艺美术、医疗卫生，以至航天、航海、原子能开发等，几乎没有一个行业可以离开胶接技术。制造一辆最新式的小轿车，采用胶接技术的部位至少在40处以上；生产一架大型的喷气式客机，胶接面积达25000平方英尺；大型建筑物混凝土预制件不采用密封粘合技术，就无法承受热胀冷缩的变化；宇宙飞船离开了胶接技术便无法飞行，因为它的超低温燃料舱的封口是不允许焊接的。

二、什么叫胶粘剂

凡是有粘附性能并能将两个同质或不同质的物体胶接的物质称作胶粘剂，当然这是狭义的。

从广义上讲，可以把一切有粘附性能的物质都划入胶粘剂的范畴，如涂料、油墨、纤维上浆剂、织物表面处理剂、某些印染助剂、纸张的补强剂及上光剂等。对这类物质既有很高的粘附性能的要求，又有各不相同的表面技术要求，如表面强韧的成膜性等。

对胶粘剂一般也要求具备成膜性，但指的是在两个被粘物表面间形成的具有粘合强度的膜，并不强调表面强韧性。

可以作为胶粘剂的物质有高分子化合物、无机化合物及低熔点合金三大类。

高分子化合物又可分为天然胶粘剂及合成胶粘剂。前者有植物性的，如淀粉、松香、大豆蛋白、单宁、木质素等；也有动物性的，如酪朊、鱼胶、牛皮胶等。后者有合成树脂型的，如环氧树脂、酚醛树脂、不饱和聚酯、聚氨酯、丙烯酸树脂等；也有合成橡胶型的，如氯丁橡胶、丁腈橡胶、聚

硫橡胶、硅橡胶等。

水泥可以说是一种典型的无机胶粘剂，能把砂石胶接成牢固的混凝土，具有非常广泛的用途。除了水泥、水玻璃等硅酸盐以外，磷酸盐（如氧化铜粘合剂）、硫酸盐（如石膏）及某些氯化物、硫化物及金属氧化物等，都是良好的无机胶粘剂。

三、胶粘剂必须具备的条件

既然胶接是胶粘剂与被粘物之间的相互作用，那么研究胶粘剂就离不开它的对象——被粘物。被粘物是多种多样的，不可能逐一加以讨论，只能就具有共性的方面进行简单的叙述。

上面虽然对胶粘剂的定义及类别作了介绍，但并非列入上述范围的所有物质都可作为胶粘剂。一般来说作为胶粘剂必须具备以下三个基本条件：

首先，必须是容易流动的、表面张力较小的物质。所谓表面张力是指作用于液体表面单位长度上使表面收缩的力，其方向与液面相切。由于表面张力的作用，液体总是具有缩小表面的倾向，使液滴趋向球形。一般说来，液体的表面张力越小就越易在固体表面铺散流平。所以大多数胶粘剂都是液体的，即使某些固态的物质，也必须通过加热或以溶剂溶解等方法，使之变为流动态。

其次，能充分浸润被粘物，“填平”凹凸不平的表面。所谓浸润，就是液体接触固体表面后，接触面积自动增大的过程。它与液体和固体的表面性能有关。影响浸润过程的因素是很复杂的，其中胶粘剂表面张力、粘度，以及固体表面的状态是最重要的因素。作为被粘物的固体表面，即使经过处

理，除去油污、尘埃，经过精细的磨削加工，仍然是不平整的，包括：宏观破坏，表面波纹，微观不均匀，超微观不均匀等。因此，良好的胶粘剂，应该与被粘物的接触过程快，很快地渗入到这些空隙中去，胶粘层与被粘物之间没有气泡或孔隙。

最后，必须通过化学或物理作用，使被粘物牢固地结合起来。这是胶接所要达到的最终目的。对胶接界面进行分析可以发现，一个胶接结构的形成受两种作用力的影响，即材料本身的内聚力和界面层的粘合力。良好的胶粘剂不仅界面层的粘合力要大于被粘物的内聚力，而且自身(内部)的内聚力也要大于被粘物的内聚力，这样才能使粘合接头获得最高强度。

第二节 胶粘剂的用途—— 胶接、密封与维修

胶粘剂可以按多种方法进行分类。如按被粘物，可分为木材用，金属用，塑料用，橡胶用，纤维与织物用，玻璃陶瓷用等。如按行业，可分为机械用，电器用，电子仪表用，建筑用，纺织用，印刷用，工艺美术用，医疗卫生用等。如按应用目的，则可分为胶接，密封，维修等。本书主要按应用目的的分类进行阐述。

一、胶接

胶接是胶粘剂应用的最主要的方面，通常分为如下几类：

(一) 单纯胶接

单纯胶接应用最为普遍，主要包括：

1. 同种或异种材料长久性的连结 如以粘代焊、以粘代键、以粘代紧配、以粘定位，以胶灌封、以胶防腐，量具、刀具的固定，各种装饰件及铭牌(铝、铜、塑料、涤纶膜、纸质)的粘合等。一般都选用高强度、耐老化的胶粘剂。

2. 同种或异种材料临时性连结 这大多用于生产加工性胶接，如萤光灯制造时萤光粉的涂敷，显像管蒸锅前玻壳萤光粉层的平整处理(涂有机膜)，光学镜片磨削时与基座的固定，以及金属加工时经常用到的锡焊定位等。在加工粘合中胶粘剂的使用是过渡性的，在完成使命以后就应该方便而迅速地解体(如通过烧蚀、高温、超声波或其他化学方法予以破坏)，因而都选用热塑性、耐老化性不高的，或特制的专用胶粘剂。

(二) 层压材料

将薄膜、片状或板状材料，用胶粘剂胶接在一起称为层压。经过层压所得的材料便是层压材料。层压材料按形状区分时，可分为层压板、层压棒、层压管和层压成型材料等。层压材料主要有以下几类：

1. 胶合板。这是木质材料最普通的胶接加工。通常将奇数的单板，按纤维的方向互相垂直叠合后，用胶粘剂胶接成材。

2. 纤维板。主要使用胶合板加工的废料、木板加工的碎片，以及纸浆厂的废木节和废水中纸浆沉淀物作为原料，通过解纤、加助剂(胶料、结合剂)、成型、热压、裁切等制成。比重在0.8以上的称硬质纤维板，比重在0.4~0.8的称为半硬质纤维板，比重在0.4以下的称为软质纤维板。

3. 刨花板。这是将木材或其他植物性原料的碎片加胶

粘剂后，通过成形、热压而制得的板材。木材的主要缺点是与纤维垂直的方向上强度较低，而胶合板中的单板由于互相垂直而改进了上述缺点。刨花板实际上是无数块单板（碎片）所粘合成的胶合板，因而具有各向同性的性能。

4. 合成板。是将单板或木材的狭条按纤维方向平行排列，但边缘及衔接的接缝都像砌砖那样互相错开，而面板如果有接缝就采用斜接，对节子、裂纹及其他影响强度的缺陷则尽量予以分散而胶接制得的板材。由于它具有很高的安全系数，因而可作为结构材料使用。

5. 层压装饰板。是用胶合板、石棉纤维板、纸板或铁板等金属板作为基板，与印有各种色彩和花纹的面板用胶粘剂胶接而制成。典型的装饰板就是用多层牛皮纸浸渍三聚氰胺等树脂后，与木纹纸层压制成的。它具有耐热、耐摩擦等优点。

（三）复合材料

将同一种材料或多种材料通过胶接形成一种具有特殊性能的新的材料，称为复合材料。用不同材料相互配合可制成很多性能不同的品种，现择要介绍如下：

1. 玻璃钢。是将浸渍有树脂的玻璃纤维或玻璃纤维编织物互相叠合经固化而制得。这种材料质轻而坚硬，某些机械强度可与钢材相比，此外，还具有良好的电绝缘性与耐水、耐化学品的性能。玻璃钢可用以制造汽车、火车、船的壳体，也用于建材、化工、电机、飞机、火箭等工业。

2. 蜂窝结构。通常是在两块面板中间用胶粘剂粘上蜂窝状的芯材而制成。蜂窝结构，在单位重量上具有非常高的强度与刚性。它的面板要担负拉伸、压缩、弯曲等应力，所以一般采用高密度、高强度的材料，如纤维板、塑料板、金

属板、玻璃板等。芯材要担负剪切力，并以一定的间隔支撑面板防止其纵向弯曲，所以一般采用低强度、比重轻的材料，如酚醛浸渍牛皮纸、增强塑料及铝片等。

3. 泡沫塑料与金属板复合材料。是以泡沫塑料为芯材，以金属板为夹芯板而制成。近年来这种材料在建筑、化工设备、输送机械及冷冻装置等领域中的应用日益增加。芯材有聚苯乙烯、聚氨酯、聚氯乙烯、酚醛树脂等泡沫。

4. 塑料层压板与金属板复合材料。这种材料的制造方法有两种：一种是将预先成型固化的塑料层压板与金属相胶接；另一种是在金属板上使层压板的固化与胶接同时进行，然后再以机械加工的方法对复合板裁切磨光。制造这种材料若使用通常的液态胶粘剂，则常产生缺胶，故以采用薄膜胶粘剂为佳。

5. 塑料与金属的复合薄膜。软性包装材料以往仅限于层压纸和纸与金属箔的层压品，近年来出现了塑料薄膜与塑料薄膜，以及塑料薄膜与金属箔的复合材料。除了已经普遍应用于牛奶、麦乳精的包装外，现在还用于药物、干燥食品、农产品、冷冻食品、肉食、糖果等包装。用于包装加工的层压法有干法层压、湿法层压和热熔层压三类。

6. 金属复合材料。实际上是金属板的层压材料，如用聚氨酯胶粘剂粘接的铅板与钢、铝及其他金属板的层压材料，可作为X线的防护壳，同位素的容器等。

（四）胶接纤维材料

胶接纤维材料是用胶粘剂将织物或纤维胶接而成的一种新型纤维制品。这种材料除了某些工业用途以外，主要用作人们的衣着，因而对其手感、透气性、柔软性、缩水性、光泽、色相、耐洗性等都有特殊要求。由于纤维加工技术的

发展，新型胶粘剂的出现，这些要求正在逐步得到满足。目前，粘合纤维材料有以下几种：

1. 无纺布。确切的应该称为非编织布，是采用乳胶或乳液型胶粘剂，将纤维单丝（各种天然纤维、化学纤维或合成纤维）通过类似造纸的方法或其他方法直接胶接成布片。若用化学纤维或合成纤维，则还可在其熔融纺丝尚未固化的阶段直接胶接成布片。无纺布主要用作衣服的衬里、人造革基底材料、室内装饰（窗帘、墙布）等。

2. 植绒。将切断的短纤维，通过散布、喷吹、振动或高压静电的方法，使其竖直排列在涂有胶粘剂的基底上的方法称为植绒。纸张、织物、无纺布、木材、金属、塑料薄膜等均可用作基底。通常采用高压静电方法，即称为静电植绒。利用胶粘剂在基底上涂成花纹，就可制得具有漂亮外观的植绒制品如工艺品等。此外还可加工成人造丝绒、仿麂皮及地毯等，具有价廉物美的特点。

3. 聚氨酯泡沫层压片。系由薄片状的聚氨酯泡沫塑料与织物、针织品等胶接而成。既可采用胶粘剂，也可将聚氨酯泡沫熔融粘合，或者使聚氨酯在织物或针织品上自行发泡制得。它具有份量轻保温性能好、挺括的特点，宜于制作冬天的服装。

4. 粘合织物。用胶粘剂将表里两层织物（或针织品）胶接起来的总称。它可使制得的成品挺括而柔软、尺寸稳定（不易缩水走样），而且大大地简化了服装缝制工艺。粘合织物的一个最大用途是制造衬布，即所谓粘合衬。粘合织物的制造分为热熔法与粘合法两大类。粘合法是将液态或粉末状的胶粘剂涂布到两层织物中去，分为滚涂、喷雾及散布、转移等方法。还可以采用在表里两层织物中间用胶粘剂粘上厚