

实用胶粘技术

Shíyong Jiāozhān Jìshù

(第2版)

李子东 李广宇 刘志军 等编著



国防工业出版社

National Defense Industry Press

图书在版编目(CIP)数据

实用胶粘技术/李子东等编著. —2版. —北京:国防工业出版社, 2007. 1

ISBN 7-118-04557-8

I. 实... II. 李... III. 胶粘剂—应用
IV. TG494

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 099815 号

※

国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100044)

国防工业出版社印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 850×1168 1/32 印张 18½ 字数 490 千字

2007 年 1 月第 2 版第 1 次印刷 印数 1—4000 册 定价 38.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)68428422

发行邮购:(010)68414474

发行传真:(010)68411535

发行业务:(010)68472764

前 言

胶黏剂和粘接虽然历史很悠久,但真正广为应用且别开生面,还是上世纪中叶以来的 60 余年。迄今胶粘技术已成为挑战传统连接方式的新颖方法,并在某些方面更胜一筹,使古老的胶粘技术进入了一个崭新的时代,可谓是 21 世纪的关键技术之一。现在的胶粘技术已远非昔日可比,发展迅猛、优势凸显、特色鲜明、性能高超、令人信服、应用广泛、效果非凡、迈向环保、备受青睐、前景灿烂。可以毫不夸张地说,现代社会的各行各业和人民生活的诸多方面,大到航空航天,小至衣食住行,对胶黏剂和粘接的依赖程度越来越大,须臾难离,甚至不可或缺,有的还非胶粘莫属,不可替代。胶粘技术在几乎所有工业领域生产过程中都能大显神通,促进科技发展和社会进步,功不可没。对于先进产品制造、产品更新换代、新产品研发、新工艺采用、节能降耗、提质增效、环境友好、保障安全,都具有举足轻重作用和无可估量价值。

为了大力推广胶粘技术的成功应用,推进经济建设和高新技术日新月异,助推经济效益和社会效益与日俱增,曾于 1992 年由国防工业出版社出版了我们编著的《实用胶粘技术》,竟然受到广大读者欢迎与厚爱,甚感欣慰并深致谢意。尽管该书已经第 4 次印刷,仍然还是零库存,但时间已过十四载,不宜再次重印。因为这十多年变化巨大,发展惊人,新胶种不断涌现,新工艺脱颖而出,新应用日益拓展,然而书中很多内容已显得陈旧过时,不能再满足读者的需要,确实很有必要更新、勘正、改进、增补、完善、丰富。应出版社之邀,我们精心致力编撰了第 2 版。与本书首版相比,新版书内容更充实、取材更新颖、阐释更简明、涵盖更全面、力求更实用,囊括了国内外胶粘技术的最新进展,体现了今后的发展趋势,

显示了良好的发展远景。

如果再版书能给读者带来新意、开阔视野、受到启迪、有所借鉴、派到用场、与时俱进、获益匪浅,则是对我们的莫大宽慰。

参加本书编著的还有刘戈、徐礼富、李新宇、秦茵、吴玉萍、叶南、季敏辉、黄楚填、于立虹、石玉香、李冬月、颜珍琼、庄园、郝向杰、张文清、叶青莲、王洪礼、于丽雅等。

由于编著者水平、经验、时间所限,难免会有疏漏、不当、欠妥之处,祈望读者不吝指正。

在本书编著过程中,参考了国内外很多专家学者的著作和论文,深表衷心感谢!

编 著 者

2006 年 5 月

目 录

第 1 章 胶黏剂与胶粘技术

概论 1

- 1.1 胶黏剂与胶粘技术
的基本概念..... 1
- 1.2 胶黏剂与胶粘技术
的产生和发展 3
- 1.3 胶黏剂的组成 4
- 1.4 胶黏剂的分类 9
- 1.5 胶粘的基本原理 11
- 1.6 胶粘技术的特点 13
- 1.7 胶粘技术的应用 15
- 1.8 胶粘技术的现状与
展望 21

第 2 章 胶黏剂的品种与

性能简介 32

- 2.1 环氧树脂胶黏剂 32
- 2.2 聚氨酯胶黏剂 56
- 2.3 酚醛树脂胶黏剂 60
- 2.4 α -氰基丙烯酸酯胶
黏剂 65
- 2.5 厌氧胶黏剂 68
- 2.6 快固丙烯酸酯胶
黏剂 72
- 2.7 需氧胶黏剂 75

- 2.8 脲醛树脂胶黏剂 76
- 2.9 三聚氰胺甲醛树脂
胶黏剂 78
- 2.10 呋喃树脂胶黏剂 ... 80
- 2.11 不饱和聚酯树脂胶
黏剂 81
- 2.12 氰酸酯胶黏剂 85
- 2.13 氯丁橡胶胶
黏剂 87
- 2.14 丁腈橡胶胶黏剂 ... 91
- 2.15 丁苯橡胶胶黏剂 ... 92
- 2.16 SBS 类型胶黏剂 ... 92
- 2.17 丁基橡胶胶黏剂 ... 94
- 2.18 氯磺化聚乙烯胶
黏剂 95
- 2.19 硅橡胶胶黏剂 97
- 2.20 氟橡胶胶黏剂 98
- 2.21 热熔胶黏剂 99
- 2.22 压敏胶黏剂及胶
粘带..... 102
- 2.23 水基胶黏剂 106
- 2.24 溶剂胶黏剂 113
- 2.25 耐高温有机胶
黏剂..... 114

2.26	耐超低温胶黏剂	116		无穷	169
2.27	导电胶黏剂	117	4.3	组合粘接 锦上	
2.28	导磁胶黏剂	119		添花	172
2.29	导热胶黏剂	119	4.4	混合连接 协同	
2.30	点焊胶黏剂	120		增强	174
2.31	应变胶黏剂	121	第5章	胶黏剂的选用	177
2.32	光固化胶黏剂	122	5.1	胶黏剂选用的重	
2.33	水中胶黏剂	122		要性	177
2.34	发泡胶黏剂	123	5.2	胶黏剂选用的基	
2.35	医用胶黏剂	124		本原则	179
2.36	阻燃型有机胶		5.3	胶黏剂选用的注意	
	黏剂	125		事项	197
2.37	无机胶黏剂	127	第6章	粘接接头设计	200
2.38	天然胶黏剂	132	6.1	粘接接头的受力	
2.39	密封胶黏剂	134		分析	200
第3章	胶黏剂的理化性		6.2	粘接接头设计的	
	能检验	153		基本规则	202
3.1	外观	153	6.3	粘接接头的类型	
3.2	密度	153		及特性	204
3.3	固体含量	156	6.4	常用接头的形式	
3.4	黏度	157		与评价	209
3.5	pH 值	159	第7章	胶粘工艺方法	214
3.6	适用期	161	7.1	明确粘接部位	214
3.7	固化速度	162	7.2	预装配	215
3.8	储存期	163	7.3	表面处理	215
3.9	耐化学试剂性能	164	7.4	胶黏剂准备	239
第4章	坦然采用胶粘		7.5	施胶与晾置	241
	技术	168	7.6	叠合	245
4.1	无须顾忌 放心		7.7	清理与防粘连	245
	采用	168	7.8	固化	247
4.2	成功应用 受益		7.9	检验	254

7.10	整修	255	途径	309
7.11	拆胶	255	10.3	粘接失效原因
第8章	粘接的增强措施	259	分析	317
8.1	机械方法加固	259	第11章	粘接力学性能
8.2	粘贴纤维布或缠绕		检测	321
	纤维增强	263	11.1	粘接强度的基本
8.3	防止剥离开裂和层		概念	321
	间分离	265	11.2	粘接的破坏类型
8.4	改变接头的几何		11.3	粘接强度的影响
	形状	266	因素	329
8.5	降低或消除内		11.4	粘接强度的测试
	应力	268	方法	333
8.6	表面进行化学处理		11.5	无损检测方法
	或偶联剂处理	270	第12章	金属的粘接
8.7	加热固化提高交联		12.1	金属粘接用胶
	程度	271	黏剂	352
8.8	应用纳米材料	271	12.2	钢铁的粘接
8.9	采用晶须增强	272	12.3	不锈钢的粘接
第9章	粘接的质量控制	273	12.4	铝及其合金的
9.1	粘接质量的影响		粘接	359
	因素	273	12.5	铜及其合金的
9.2	质量控制的基本		粘接	361
	内容	282	12.6	钛及其合金的
9.3	粘接的质量缺陷及		粘接	363
	处理	284	12.7	镁及其合金的
9.4	粘接质量保证		粘接	364
	要点	286	12.8	锌及其镀锌制
第10章	粘接的耐久性	288	品的粘接	365
10.1	影响粘接耐久性		12.9	铬及其镀铬制
	的因素	288	品的粘接	366
10.2	提高粘接耐久性的		12.10	其他金属的

粘接	367	16.4 玻璃与其他材料 的粘接	435
第 13 章 塑料的粘接	371	第 17 章 陶瓷的粘接	437
13.1 塑料的品类与 特征	371	17.1 陶瓷的粘接方法	437
13.2 塑料制品的简 易鉴别	372	17.2 陶瓷与其他材料的 粘接	439
13.3 塑料粘接的一般 方法	378	第 18 章 复合材料的 粘接	441
13.4 常用塑料的粘接	382	18.1 复合材料的 种类	441
13.5 塑料与其他材料 的粘接	401	18.2 复合材料的 粘接	442
第 14 章 橡胶的粘接	406	18.3 复合材料与其他 材料的粘接	444
14.1 橡胶的种类	406	第 19 章 人造革及合成革 的粘接	446
14.2 橡胶制品的简易 鉴别	408	19.1 人造革及合成革的 性质	446
14.3 常用橡胶的粘接	412	19.2 人造革及合成革的 粘接	446
14.4 橡胶与其他材料 的粘接	421	19.3 人造革或合成革 与其他材料的 粘接	449
第 15 章 木材的粘接	427	第 20 章 织物的粘接	450
15.1 木材的性质与 种类	427	20.1 纤维的种类与 特性	450
15.2 木材的粘接	428	20.2 各类织物的鉴别	451
15.3 木材与其他材料 的粘接	429	20.3 织物的粘接	453
第 16 章 玻璃的粘接	432	20.4 织物与其他材料 的粘接	456
16.1 玻璃的种类与 特性	432	第 21 章 混凝土的粘接	457
16.2 玻璃的表面 处理	433		
16.3 玻璃粘接用的 胶黏剂	434		

21.1	混凝土的表面特 性与处理	457	铸件	492
21.2	混凝土粘接所用的 胶黏剂	458	23.12	暖气片铸造缺陷的 修复
21.3	混凝土与其他材料 的粘接	458	23.13	汽车缸体内漏的 粘堵
第 22 章	胶粘密封技术 ..	460	23.14	汽车和拖拉机缸体 裂纹的修复
22.1	密封与治漏至关 重要	460	23.15	汽车及拖拉机油箱 和水箱的堵漏
22.2	粘接密封工艺	461	23.16	轮胎的粘补
22.3	粘接密封技术	462	23.17	大型变压器的粘 接堵漏
22.4	粘接堵漏技术	465	23.18	石油储罐和管路 的堵漏
22.5	浸渗密封技术	477	23.19	硬 PVC 水管的粘 接修复
第 23 章	胶粘技术应用 范例	484	23.20	自来水管渗漏的 快速粘补
23.1	陶瓷车刀的粘接 ..	484	23.21	酸性水管的不停 工堵漏
23.2	刹车片的粘接	484	23.22	搪玻璃反应釜的 粘接修复
23.3	输送带的粘接	485	23.23	搪瓷设备的粘涂 修复
23.4	搅拌轴的粘接	487	23.24	煤气柜的不停产 粘堵
23.5	粘接法修复大型 断轴	488	23.25	玻璃钢容器破裂 的粘接修复
23.6	设备壳体破裂的 粘接修复	489	23.26	混凝土桥梁的修 补加固
23.7	机械磨损件粘涂 恢复尺寸	489	23.27	塑料盆和塑料桶
23.8	机床导轨拉伤的 粘补	490		
23.9	摇臂钻床立柱拉 伤的修复	491		
23.10	机床导轨贴塑	491		
23.11	快速修补小型			

的粘补	501	第 24 章 胶黏剂和粘接的环境安全与防护 ...	505
23.28 陶瓷器皿的粘接修复	502	24.1 胶黏剂与粘接过程的危害性	505
23.29 搪瓷和铝制品的粘修	502	24.2 预防与急救措施 ...	513
23.30 家用电器的粘接修复	503	附录	517
23.31 电冰箱冷冻室壁破损的粘接修复	503	附录 1 胶粘技术常用英语缩写	517
23.32 各种鞋类的粘接修理	503	附录 2 胶黏剂主要产品简介	520
23.33 塑料玩具的胶修	504	附录 3 胶黏剂产品部分供应与服务单位	576
		参考文献	580

第 1 章 胶黏剂与胶粘技术概论

现代科学技术和先进产品制造及日常生活中的任何一个环节,都少不了连接问题。铆接、焊接、螺纹连接以及钉、缝等是沿用已久的传统连接方式,而近代出现的胶粘技术别具一格。尤其是在高分子时代,胶黏剂用于塑料、橡胶制品的粘接,则有独特的功能,传统方法无可与之相比。胶粘是一种更科学、更实用、更快捷、更有效、更可靠、更经济的新工艺,能为生产解决关键性难题,能给生活带来极大方便。可以毫不夸张地说,当今世界离不开胶黏剂,否则精美家具就会散架,高楼大厦会成一团散砂,超声速飞机也无法制造成功,宇宙飞船难以遨游太空,手机不可能做得那么精巧。胶黏剂的应用已渗透到各个部门,备受推崇和青睐,其重要性与日俱增,其广泛性无可限量。胶粘技术是一种新颖的连接方法,是 21 世纪的关键技术之一。胶黏剂作为新材料领域的一个重要组成部分,在国民经济和日常生活中具有举足轻重的作用,应该大力推广应用,这就需要对胶黏剂与胶粘技术有基本的了解,以便正确使用胶粘技术解决实际问题,保护生态环境,收到令人满意的欲想效果。

1.1 胶黏剂与胶粘技术的基本概念

1.1.1 胶黏剂

通过界面的粘附和物质的内聚等作用,能使两种或两种以上相同或不同的制件(或材料)强力持久地连接在一起的天然的或合成的、有机的或无机的一类物质统称为胶黏剂,又叫做黏合剂,习惯上简称为胶。台湾省叫接著剂,日本称接著剂,英文是 Adhesive(s)。

粘附是指两个表面依靠界面化学力、物理力,或者两者兼有的力结合在一起的状态。胶粘时胶黏剂首先必须在被粘物表面粘附,粘附是由于两相之间产生了粘接力,该力来源于次价键力和主价键力。

内聚即是单一物质内部各粒子靠主价键力(包括离子键、共价键、配位键、金属键等)、次价键力(包括范德华力、氢键)结合在一起的状态。胶黏剂的内聚力与分子间力、分子质量、交联程度、结晶、取向、分子缠绕等因素有关。

应当明确,不是任何一种物质都能用作胶黏剂,胶黏剂必须满足如下要求:

(1)不论处于何种状态,当涂布或贴合时都应呈现液态(严格讲是黏弹态);

(2)对被粘物表面能够充分湿润,并产生粘接力;

(3)必须能通过某种方式使其从液体转变为固体或凝胶状态,形成坚韧而稳定的胶层;

(4)固化后应有一定的强度,能够可靠连接,可以传递应力,有效抵抗破坏;

(5)必须对环境有一定的承受能力,并要经受一定的时间考验。

1.1.2 胶粘技术

利用胶黏剂将各种材质、形状、大小、厚薄、软硬相同或不同的制件(或材料)连接成为一个连续牢固稳定的整体的一种工艺方法,称为胶粘(zhān)技术,也叫胶接、粘接、粘合技术等。它与铆接、焊接、螺纹连接等起到同样的作用,但在很多方面却优于这些传统的连接方法。

简而言之,胶粘技术就是选择适宜的胶黏剂,采用适当的接头形式与合理的粘接工艺而达到连接目的的一种方法。

1.1.3 被粘物

采用胶黏剂准备胶粘的物体(材料或制件)或胶粘后胶层两边

的物件,叫做被粘物,也称粘接对象或基材。

1.1.4 胶层

胶层是胶粘件中的胶黏剂固化层,具有传递应力的能力,能够耐受某些介质的作用。

1.1.5 胶接头

胶接头是用胶黏剂把被粘物连接成为一个整体的过渡受力或不受力的胶粘部位,是由被粘物—胶层—被粘物构成,也可以说是一个简单的胶粘体系。按其接头的形式分为对接接头、搭接接头、平面接头、角接接头、斜接接头、槽接接头、套接接头、T型接头等。

1.2 胶黏剂与胶粘技术的产生和发展

胶黏剂与胶粘技术随着人类生产活动的开始应运而生,并随着科学技术的进步而发展创新。数千年前,人类就已将动物的皮、筋、骨等熬制成骨胶、皮胶,用于胶粘木材,制造家具和武器。将黏土、石灰、淀粉、血粉等用水调合后胶粘石木砖瓦结构,至今在许多文物上都会找到这类胶黏剂的踪迹,并且这种天然胶黏剂一直沿用至今。胶黏剂的历史很悠久,我国几千年前就使用了热熔胶粘接技术,毕昇的活字印刷便是实例。公元960~1368年间我国就用粘接技术建造石桥,用的是生物粘接技术。即是将牡蛎移植在桥基和桥墩之间,让牡蛎分泌物粘接在石缝中并不断繁殖生长,通过贝壳使桥基与桥墩牢固地粘接在一起。贝壳是无机物,分泌物是有机物,无疑是一种巧妙的有机与无机相结合的粘接技术。

人类社会与文明的发展历程,无不与胶黏剂和胶粘技术密切相关。古代的刀枪剑戟,近代的飞机、坦克、火箭、导弹,当代的航天、电子、信息、磁悬浮客车等都要用到胶粘,有的甚至非胶粘莫属。胶粘技术的进步促进了高新产品开发制造成功,反过来又推

动了胶粘技术再铸辉煌。

随着高分子化学的飞速发展,合成材料的大量出现,在 20 世纪 20 年代出现了新型合成胶黏剂,它比天然胶黏剂有更多的品种、更强的胶粘性、更好的耐久性和更广的适用性。20 世纪 40 年代到 50 年代,由于金属胶粘结构的出现,并在航空、军工领域应用,使古老的胶粘技术进入了一个崭新的时代,迎来了高速发展时期,胶粘技术也作为一门新兴边缘学科独成体系。

20 世纪 80 年代初期以后,胶黏剂与胶粘技术有了显著的进展,新的性能优异的胶黏剂层出不穷,胶粘技术的应用日益广泛。据不完全统计,世界胶黏剂品种已超过 5000 种,2003 年产量超过 1100 万 t,美国人均胶黏剂年消费量 9.8kg。可以说当今世界简直到了胶黏剂不可或缺的地步,它渗透到各行各业,深入到日常生活。有的国家胶黏剂已成了日常消耗用品,代替了传统的图钉、大头针、针线、绳索、焊锡等。

纵观近几年来国内外胶黏剂的发展,其特点是品种增多,性能提高,用量增大,产值增加。各国都在努力开发新品种,开拓新用途,以更优异的性能,达到更强的适用性。目前,胶黏剂的生产与应用,在世界各国仍将迅速发展,看来这种趋势今后还将继续下去。21 世纪对胶黏剂和胶粘技术提出了更高超的要求,进入不断创新发展的新时代,大力发展高性能、高品位、多功能、高技术含量、高附加值、环境友好型胶黏剂。

1.3 胶黏剂的组成

胶黏剂的组成因其来源不同而有很大差异,天然胶黏剂的组成比较简单,多为单一组分,而合成胶黏剂则较为复杂,是由多种组分配制而成,以获得优良的综合性能。总的来说,胶黏剂的组成包括黏料、固化剂、光引发剂、促进剂、增韧剂、增塑剂、稀释剂、增稠剂、溶剂、填充剂、偶联剂、防老剂、阻燃剂、增黏剂、阻聚剂、着色剂等。除了黏料是不可缺少之外,其余的组分则要视性能要求和价格问题考虑加否。

1.3.1 黏料

黏料也称为基料或胶料,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。可用作胶黏剂黏料的有下列各类物质:

(1)天然高分子化合物。可用于配制胶黏剂的天然高分子化合物有淀粉、桃胶、阿拉伯树胶、骨胶、皮胶、明胶、鱼胶、虫胶、植物蛋白、酪素、血粉、松香、沥青、天然橡胶、天然胶乳等。

(2)改性天然高分子化合物。一些天然高分子化合物,经过适当的化学改性,可以用作胶黏剂的黏料,如硝酸纤维素、醋酸纤维素、羧甲基纤维素、松香酚醛树脂、改性淀粉、氯化橡胶等。

(3)合成高分子化合物。合成高分子化合物是胶黏剂中性能最好、用之最多、用量最大的黏料,包括热固性树脂、热塑性树脂、合成橡胶、热塑性弹性体等。

作为胶黏剂黏料的热固性树脂是低分子质量的液体或固体树脂,固化后交联成为不溶不熔的体型结构,似像丝瓜瓢那样的网络,具有很高的强度、耐热性、耐介质性和耐久性等,适宜配制结构胶黏剂,也可用于对其他胶黏剂的改性。属于这类的树脂有环氧树脂、酚醛树脂、脲醛树脂、三聚氰胺甲醛树脂、聚氨酯、有机硅树脂、不饱和聚酯树脂等。

热塑性树脂为线型结构,大分子好像一团乱纱,加热时变软或熔融,在适当的溶剂中可溶解,容易发生蠕变,多数耐热性不佳,刚性小,耐介质性较差,主要用于制造非结构胶黏剂,或对热固性树脂进行改性。属于这类的树脂有聚乙烯醇缩醛、尼龙、聚醋酸乙烯酯、聚乙烯醇、聚氯乙烯、聚苯乙烯、ABS、聚砜、过氯乙烯树脂、聚甲基丙烯酸甲酯、氯醋树脂、聚苯硫醚、EVA、聚对苯二甲酸乙二醇酯、合成树脂乳液等。

合成橡胶是一种重要弹性体材料,有固体和液体之分,硫化后具有优异的弹性,耐受冲击振动,可用于制造橡胶型胶黏剂,亦可与热固性树脂配合制备综合性能良好的结构胶黏剂。用作胶黏剂

黏料的合成橡胶有氯丁橡胶、丁腈橡胶、硅橡胶、氟橡胶、丁基橡胶、丁苯橡胶、聚异丁烯、氯磺化聚乙烯、液体聚硫橡胶、液体丁腈橡胶、端羧基液体丁腈橡胶、羧基丁腈橡胶、丁羟橡胶、丁羧橡胶等。

热塑性弹性体，又叫热塑性橡胶，可以说是第 3 代橡胶，它与传统橡胶的区别是不需要硫化，可用热塑性塑料加工成型的方法直接加工成型，在室温下具有橡胶的弹性和韧性。例如苯乙烯类热塑性弹性体、聚氨酯热塑性弹性体、离聚体型热塑性弹性体等，可用于制造接触型胶黏剂、压敏胶黏剂、热熔胶黏剂、热熔压敏胶、辐射交联胶黏剂、密封胶、水基压敏胶等。

需要说明，合成高分子化合物用作黏料时，最好是树脂或橡胶同类或彼此并用，通过共混、接枝、共聚、互穿网络等技术进行改性，可以互相取长补短，相得益彰。

(4) 有机化合物。有些合成胶黏剂，最终产物是高分子化合物，但胶黏剂的主要成分并不是高分子化合物或预聚体，而是低分子的有机化合物(或称为单体)，瞬间胶黏剂和厌氧胶黏剂便属于此种情况，它们的黏料分别为 α -氰基丙烯酸酯类和双甲基丙烯酸酯类，快固丙烯酸酯胶黏剂的主体成分也是丙烯酸酯类。

(5) 无机化合物。磷酸盐、硅酸盐、硫酸盐、硼酸盐、氧化镁、氧化锌等配制成的无机胶黏剂，具有独特的耐高温性能。

1.3.2 固化剂

固化剂又叫硬化剂、熟化剂或变定剂，在橡胶型胶黏剂中也就是硫化剂。固化剂能够参与化学反应，使胶黏剂发生固化，将线型结构转变为交联或体型结构。对于某些类型胶黏剂，固化剂则是不可缺少的。固化剂对胶黏剂的性能有着重要的影响，应根据胶黏剂中黏料的性质，胶粘件的使用条件、具体的工艺方法、环保性、安全性和成本等选择合适的固化剂。

1.3.3 促进剂

促进剂有时也称催化剂，是一种能加速固化反应、缩短固化时

间、降低固化温度的物质。是否加入促进剂,取决于胶黏剂的类型、固化速度和固化温度等。例如,某些橡胶型胶黏剂的硫化应加入促进剂;以低分子聚酰胺为固化剂的环氧胶,需加入促进剂,提高固化速度,常用的促进剂为 DMP-30;以双氰胺固化的环氧胶加入促进剂 D(黑龙江省石油化学研究院),可使固化温度由 180℃ 降低至 120℃。

1.3.4 增韧剂

增韧剂是为改善胶黏剂的脆性,提高其柔韧性而加入的物质,它可以减少固化时的收缩性,提高胶层的剥离强度和冲击强度。

增韧剂一般都含有能参与固化反应的活性基团,成为交联结构中的组成部分。可用的增韧剂有液体聚硫橡胶、端羧基液体丁腈橡胶、低分子聚酰胺、氯磺化聚乙烯、端羟基液体聚丁二烯橡胶、端羟基聚醚、不饱和聚酯树脂、共聚尼龙、聚乙烯醇缩醛、聚氨酯、丁腈橡胶、羧基丁腈橡胶、聚醚、聚酰亚胺、聚醚醚酮、聚醚多元醇、羧基丁腈胶乳、羧基丁苯胶乳等。

1.3.5 增塑剂

增塑剂是为提高胶膜伸长率、柔韧性,降低脆性和体系黏度而加入的高沸点液体或低熔点固体有机化合物,一般不与胶黏剂主体成分发生化学反应。常用的增塑剂有苯二甲酸酯类、脂肪族二元酸酯类、磷酸酯类、苯多羧酸酯类、环氧酯类、氯化石蜡、碳酸酯类等。

1.3.6 稀释剂

稀释剂是用以降低胶黏剂黏度的液体物质。它可以控制固化过程的反应热,延长胶黏剂的适用期,增加填充剂的用量。稀释剂一般有两类:非活性稀释剂与活性稀释剂。非活性稀释剂不能参与固化反应,纯属物理混合过程,仅是降低黏度。非活性稀释剂有