

建筑粘合与防水材料应用手册

翟海潮 编著

中国石化出版社

内 容 提 要

本书比较系统地介绍了建筑胶粘剂、建筑嵌缝密封材料、砂浆改性和混凝土修补材料、建筑防水涂料,以及建筑堵漏止水材料的品种、特点、性能、用途、施工操作要点、性能测试方法、施工质量控制、施工安全防护等,特别是对一些新型建筑粘合与防水材料作了详尽介绍。书中给出 100 种建筑粘合与防水材料的配方,详细介绍了建筑粘合与防水材料的生产工艺、原材料生产厂家、生产设备等,书后还附有国产常用建筑粘合与防水材料生产、研制单位,以便读者参考选用。

本书突出实用性,既介绍建筑粘合与防水材料施工应用,又讲述配方和生产工艺,适用于从事建筑设计、施工、基建、建材供销、建筑装修及建筑粘合与防水材料科研、生产等有关人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

建筑粘合与防水材料应用手册/翟海潮编著,一北京:
中国石化出版社,2000
ISBN7-80043-823-6

I. 建… II. 翟… III. ①建筑材料-胶粘剂-手册②建筑材料:
材防水材料-手册 IV. TU5-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 41915 号

中国石化出版社出版发行

地址:北京市东城区安定门外大街 58 号

邮编:100011 电话:(010) 84271859

北京凯迪万通信息咨询中心排版

海丰印刷厂印制

新华书店北京发行所经销

*

787×1092 毫米 16 开本 17.5 印张 448 千字 印 1-3000

2000 年 6 月第 1 版 2000 年 6 月第 1 次印刷

定价:32 元

前 言

建筑工程应用粘合与防水材料已有悠久的历史,最早人类利用粘土砌筑简陋住所。随着人类社会的发展,较为高级的粘合材料——水泥(无机胶粘剂)问世,从此开创了土木建筑史的新时代。至今,以水泥为代表的各种无机粘合材料在土木建筑工程中仍占有突出的地位。

20世纪50年代以后,随着高分子合成材料的发展,有机合成胶粘剂和防水涂料有了突破性进展。各种性能优异的粘合材料不断出现,为现代化建筑提供了新材料、新技术。尤其在现代化建筑设计向标准化,施工向机械化发展的今天,对建筑材料要求预制化,对构件及构筑物要求朝着轻质、高强度、多功能方向发展的情况下,粘合与防水材料(包括建筑胶、嵌缝密封剂、聚合物混凝土、防水涂料、止水堵漏材料等)在建筑工程中的应用越来越广泛,特别是兴建高楼大厦和家居装修方面,粘合与防水材料已成为不可缺少的新材料之一。大到玻璃幕墙的制造,小到居室墙纸、地板、瓷砖的粘贴,粘合材料无处不用。玻璃幕墙是现代高层建筑时代(1950~1980年)的显著特征,最初具有代表性的“玻璃盒子”是50年代初建成的纽约利华大厦和联合国大厦,此后几十年间,玻璃幕墙作为现代建筑高技术的标记,被建筑师广泛采用。玻璃幕墙结构中玻璃的粘接和密封,粘合材料发挥了巨大作用。在现代建筑工程和室内装修中,建筑胶、嵌缝密封剂、防水涂料用量很大,例如美、日、德等几个国家,建筑粘合与防水涂料的用量都占本国粘合剂与涂料总产量的20%以上。

改革开放以来,我国的各行各业发展十分迅速,特别是建筑业发展更快,几乎每天都有高楼大厦拔地而起,特别是90年代以来,每年竣工面积达3亿平方米。近几年来,国内建筑粘合与防水材料的推广应用工作发展很快。随着人们居住和生活条件的改善,对现代建筑及居室装修的要求越来越高,高质量的建筑和装修离不开高质量的建筑材料,更离不开高性能的粘合与防水材料,建筑粘合与防水材料在建筑工程和居室装修中将发挥越来越重要的作用。

在日常生活中,我们经常会碰到这种现象:完工的建筑物和居室使用一段时间后,会出现瓷砖脱落、地板开胶、屋面渗水等现象,除了施工人员缺乏责任心之外,重要原因之一是建筑施工人员缺乏粘合与防水材料施工技术。粘合与防水材料品种繁多、性能各异,施工本身也有一定的差别,只有选用合适的粘合与防水材料,采用正确的施工工艺,才能确保建筑工程中粘合与防水的高质量。

本着促进粘合与防水材料在我国建筑工程和居室装修中的应用、正确使用粘合与防水材料、提高建筑粘合与防水质量的愿望,我们参阅国内外建筑粘合与防水材料研制、生产、施工应用等大量文献资料,结合自身的工作,编写了本书,冀为我国建筑粘合与防水材料生产、研制、施工应用人员提供一本有价值的参考书。

本书比较系统地介绍了建筑胶粘剂、建筑嵌缝密封材料、砂浆改性和混凝土修补材料、建筑防水涂料、建筑堵漏止水材料的品种、特点、性能、用途、施工操作要点、性能测试方法、施工质量控制及施工安全防护等,特别是对一些新型建筑粘合与防水材料作了详尽

介绍。书中给出了 100 种建筑粘合与防水材料的配方，详细介绍了建筑粘合与防水材料的生产工艺、原材料生产厂家、生产设备等。书后还附有国内常用建筑粘合与防水材料生产的研制单位，以供读者参考。

本书突出实用性，既介绍了建筑粘合与防水材料施工应用，又讲述了建筑粘合与防水材料和配方生产工艺。适用于从事建筑设计、施工、基建、建材供销、建筑装修及建筑粘合与防水材料科研、生产等有关人员参考。

由于建筑粘合与防水材料是一门新学科，发展十分迅速，限于资料占有情况和我们的水平，书中一定会有诸多不足之处，恳请广大读者给予批评指正。

本书编写过程中，参考了不少专家学者的论文和专著，在此表示诚挚谢意。本书编写过程中得到了北京固特邦材料技术有限公司邢培哲总经理，北京市天山材料技术公司林新松总经理，李印柏、王兵副总经理，北京市三固高分子材料开发中心李志梅、袁伟等同志的大力支持和帮助，还得到了中国建筑材料科学研究院黄宪明先生的指导，孙雪晴同志对本书的编写也给予热情的支持和帮助，并做了部分文字的整理工作。对以上给予帮助、支持、指导的同志，谨在此表示衷心感谢。

编者

目 录

第一章 概述	(1)
第一节 粘合与防水材料的生产与发展	(1)
第二节 粘合与防水材料在建筑工程与居室装修中的应用	(5)
一、建筑物内墙面及天花板的装饰	(5)
二、室内地面装饰和铺设	(6)
三、建筑物外墙面装饰	(7)
四、玻璃幕墙制造和门窗密封	(8)
五、房屋及构件的预制	(8)
六、屋面、屋顶、墙面、地下工程的防水止漏	(9)
七、砂浆改性和混凝土修补	(11)
八、桥梁、公路、跑道及其他施工中的应用	(12)
第二章 建筑胶粘剂	(15)
第一节 建筑胶粘剂的种类及特点	(15)
一、建筑胶粘剂的种类	(15)
二、建筑胶粘剂的特点及用途	(16)
第三节 常用建筑胶粘剂配方组成及用途	(17)
一、氯丁橡胶胶粘剂	(17)
二、聚醋酸乙烯及其共聚物胶粘剂	(18)
三、聚乙烯醇及聚乙烯醇缩醛胶粘剂	(20)
四、聚丙烯酸酯乳液胶粘剂	(21)
五、合成胶乳胶粘剂	(22)
六、改性淀粉类胶粘剂	(24)
七、环氧类建筑结构胶	(24)
八、不饱和聚酯和丙烯酸酯建筑结构胶	(26)
九、聚氨酯胶粘剂	(29)
十、硅橡胶胶粘剂	(31)
十一、酚醛树脂和脲醛树脂胶粘剂	(32)
第三节 建筑胶粘剂的施工	(33)
一、建筑胶粘剂通用施工工艺	(33)
二、壁纸、墙布的粘贴	(42)
三、塑料地板、木地板的粘贴	(47)
四、饰面砖、石的粘贴	(52)
五、塑料管道接头粘接	(57)
六、装饰板、防火板、保温板的粘贴	(59)
七、马赛克镶贴	(62)
八、天花板吊装	(64)

九、隐框玻璃幕墙构件的制作	(66)
第三章 建筑嵌缝密封材料	(72)
第一节 建筑嵌缝密封材料的种类及特点	(72)
一、建筑嵌缝密封材料的种类	(72)
二、建筑嵌缝密封材料的特点	(73)
第二节 常用建筑嵌缝密封材料的配方组成及用途	(74)
一、硅橡胶密封剂	(74)
二、聚氨酯密封剂	(77)
三、聚硫橡胶密封剂	(78)
四、聚丙烯酸酯密封剂	(80)
五、丁基橡胶密封剂	(81)
六、氯丁橡胶密封剂	(82)
七、聚氯乙烯胶泥	(83)
八、改性沥青密封膏	(84)
九、油基嵌缝腻子	(85)
第三节 建筑嵌缝密封材料的施工	(86)
一、建筑嵌缝密封通用施工工艺	(86)
二、屋面接缝密封	(87)
三、墙板接缝密封	(92)
四、窗接缝密封	(98)
第四章 砂浆改性和混凝土修补材料	(102)
第一节 砂浆改性和混凝土修补材料的种类及特点	(102)
一、砂浆改性和混凝土修补材料的种类	(102)
二、砂浆改性和混凝土修补材料的特点与用途	(102)
第二节 常用砂浆改性和混凝土修补材料配方组成及用途	(102)
一、环氧树脂改性砂浆	(102)
二、聚丙烯酸酯乳液改性砂浆	(104)
三、聚醋酸乙烯及其共聚物改性砂浆	(104)
四、聚乙烯醇缩醛改性砂浆	(105)
五、聚氨酯改性砂浆	(106)
六、橡胶胶乳改性砂浆	(108)
七、不饱和聚酯改性砂浆	(108)
八、酚醛、脲醛树脂改性砂浆	(109)
第三节 砂浆改性和混凝土修补材料的施工	(110)
一、聚合物改性水泥地面及艺术地面制作	(110)
二、自流平高分子无缝地坪制作	(114)
三、合成花岗岩及花岗岩装饰层制作	(114)
四、混凝土构件的粘接与修补	(115)
第五章 建筑防水涂料	(117)
第一节 建筑防水涂料的种类及特点	(117)

一、建筑防水涂料的种类	(117)
二、建筑防水涂料的特点	(117)
第二节 常用建筑防水涂料配方组成及用途	(118)
一、乳化沥青防水涂料	(118)
二、橡胶改性沥青防水涂料	(120)
三、硅橡胶防水涂料	(122)
四、聚氯乙烯防水涂料	(123)
五、三元乙丙橡胶防水涂料	(123)
六、氯磺化聚乙烯防水涂料	(125)
七、聚丙烯酸酯防水涂料	(125)
八、聚氨酯防水涂料	(126)
九、粉状粘性复合防水涂料	(127)
第三节 建筑防水涂料的施工	(130)
一、平屋面涂料防水	(130)
二、外墙涂料防水	(138)
三、厕浴间涂料防水	(140)
四、地下室涂料防水	(141)
五、屋顶涂料防水	(146)
第六章 建筑堵漏止水材料	(147)
第一节 建筑堵漏止水材料的种类及用途	(147)
一、建筑堵漏止水材料的种类	(147)
二、建筑堵漏止水材料的特点与用途	(148)
第二节 常用建筑堵漏止水材料配方组成及用途	(150)
一、促凝灰浆补漏材料	(150)
二、环氧树脂注浆补强补漏材料	(151)
三、甲凝注浆补强补漏材料	(151)
四、丙凝注浆补强补漏材料	(152)
五、氰凝注浆补强补漏材料	(153)
六、无机复合堵漏剂	(154)
七、橡胶止水带	(155)
第三节 建筑堵漏止水材料的施工	(156)
一、施工条件	(156)
二、堵漏材料的选择	(159)
三、防水堵漏施工	(170)
四、质量要求	(172)
第七章 建筑粘合与防水施工质量控制	(173)
第一节 影响建筑粘合与防水施工质量的因素	(173)
一、粘合与防水材料的影响	(173)
二、施工工艺的影响	(174)
三、接头及接缝设计的影响	(176)

四、质量管理的影响	(177)
第二节 建筑粘合与防水施工质量缺陷及处理方法	(177)
第三节 确保建筑粘合与防水施工质量的要点	(179)
第八章 建筑粘合与防水材料施工安全防护	(180)
第一节 建筑粘合与防水施工中有害物质的来源	(180)
一、清洗剂及表面处理剂方面	(180)
二、粘合与防水材料方面	(180)
第二节 建筑粘合与防水材料施工安全防护	(183)
一、积极预防	(183)
二、及时解救	(184)
第九章 建筑粘合与防水材料配方及生产工艺	(185)
第一节 建筑粘合与防水材料配方 100 例	(185)
一、建筑胶粘剂配方	(185)
二、建筑密封剂配方	(195)
三、砂浆改性和混凝土修补材料配方	(204)
四、建筑防水涂料配方	(208)
五、建筑堵漏止水材料配方	(215)
第二节 建筑粘合与防水材料生产工艺	(217)
一、溶剂型胶粘剂与防水涂料生产工艺	(217)
二、乳液型胶粘剂与防水涂料生产工艺	(219)
三、双组分树脂型胶粘剂生产工艺	(220)
四、嵌缝密封剂生产工艺	(223)
五、聚氨酯防水涂料生产工艺	(223)
六、热熔型胶粘剂生产工艺	(224)
第三节 建筑粘合与防水材料生产所用设备	(224)
一、树脂合成设备	(224)
二、炼胶设备	(225)
三、填料干燥与粉碎设备	(225)
四、混合搅拌设备	(227)
五、灌装设备	(227)
附录一 建筑密封材料试验方法	(230)
附录二 建筑胶粘剂通用试验方法	(243)
附录三 建筑粘合与防水材料原材料生产厂家指南	(249)
附录四 国内常用建筑胶粘剂生产研制单位	(256)
附录五 国内常用建筑密封材料生产研制单位	(261)
附录六 国内常用砂浆改性和混凝土修补材料生产研制单位	(263)
附录七 国内常用建筑防水涂料生产研制单位	(265)
附录八 国内常用建筑堵漏止水材料生产研制单位	(269)
参考文献	(272)

第一章 概 述

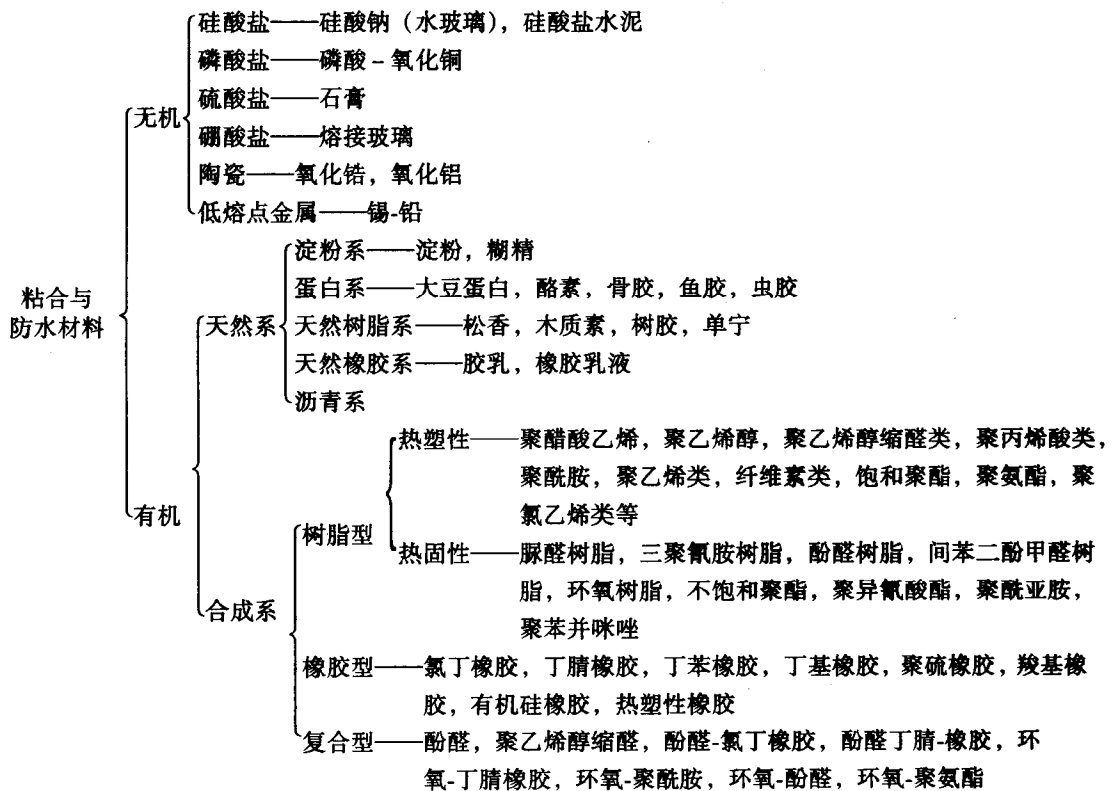
第一节 粘合与防水材料的产生与发展

本书所述的粘合与防水材料是指建筑胶粘剂，建筑嵌缝密封材料，砂浆改性和混凝土修补材料、建筑防水材料、建筑堵漏止水材料等。这类材料属化学建材范畴，是由具有粘合性能的天然材料和高分子合成材料作为基料制成的。

粘合材料是随着人类生产劳动的开始而产生，并随着科学技术的进步而发展。数千年前，人类已将动物的皮、筋、骨熬制成骨胶、皮胶，用于粘接木材，制造家具和武器。将粘土、石灰、淀粉、血粉等用水调合来粘接石、木、砖、瓦结构，至今在许多文物上都会找到这类粘合剂的踪迹，并且这类天然粘合材料一直沿用到现在。粘合材料历史很悠久，然而长期以来却停留在天然粘合材料的水平上。

随着高分子化学的飞速发展，合成材料的大量出现，本世纪 30 年代之后出现了新型的合成粘合材料和防水材料，它比天然粘合材料有更多的品种、更强的粘接性、更好的耐久性和更广泛的适用性。40 年代，金属粘接结构的出现，使古老的粘合技术进入了一个崭新的时代，粘合技术从此也作为一门新兴边缘学科独立起来。

粘合与防水材料按化学成分分类如下：



在长期使用天然粘合材料时期，粘接技术未能得到显著发展，粘合材料在人类生活中并未占有重要地位。直到本世纪初，从美国发明酚醛树脂开始，粘合与防水材料的发展进入一个崭新时期。

本世纪 20 年代，出现了天然橡胶加工而成的压敏胶，并试制成功醇酸树脂胶粘剂。30 年代，美国开始生产氯丁橡胶、聚酯酸乙烯和三聚氰胺树脂，德国开始生产丁苯橡胶、丁腈橡胶、聚异丁烯及聚氨酯，前苏联成功地研制了聚丁二烯橡胶，在此时期，橡胶型胶粘剂迅速发展。40 年代，瑞士发明双酚 A 型环氧树脂，美国出现了有机硅树脂等。环氧树脂的问世大大地促进了合成树脂胶粘剂和热固浇注工艺的发展。50 年代，美国试制了第一代厌氧胶粘剂和氰基丙烯酸酯型瞬干胶。60 年代，醋酸乙烯热熔胶、脂环族环氧树脂、聚酰亚胺、聚苯并咪唑、聚二苯醚等新型材料相继问世，胶粘剂品种研制达到了高峰。70 年代以来，胶粘剂新品种的出现略有下降，但胶粘工业逐渐转入系列化和完善化阶段。总地说来，胶粘剂的发展大概可分为三个时期：诞生期（本世纪初至 30 年代）、成长期（30 年代至 60 年代）和完善期（60 年代以后）。各主要合成粘合材料及有关聚合物材料的发展简况如表 1-1。

表 1-1 合成粘合材料及有关聚合物发展简况

年 代	发 展 内 容	国 别	发明者公司
1907	发明酚醛树脂	美 国	L. H. Backland
1910	发明古马龙树脂	美 国	Allied Chem. Co.
1912	试制成功酚醛胶粘剂	美 国	
1925	出现天然橡胶压敏胶	美 国	
1926	醇酸树脂胶粘剂问世	美 国	
1930	脲醛胶粘剂问世	英 国	British Cyanides Co.
	小批生产聚乙烯醇	加拿大	Shawinigan Co.
	试制成功聚丁二烯橡胶	前苏联	
1931	试制成功氯丁橡胶	美 国	
1933	丁苯橡胶及丁腈橡胶问世	德 国	
1935	开始生产聚异丁烯	德 国	I. G. Farben
1937	试制成功聚氨酯	德 国	A. G. Bayer
1939	出现聚酯酸乙烯胶粘剂	美 国	
1940	丁基橡胶问世	美 国	
1941	三聚氰胺胶粘剂问世	美 国	
1942	生产不饱和树脂	美 国	U. S. Rubber. Co.
1943	生产有机硅树脂	美 国	Dow Corning Co.
1946	试制成功双酚 A 型环氧树脂	瑞 士	Ciba Geigy Co.
1953	试制成功厌氧性胶粘剂	美 国	Loctite Co.
1955	出现 α -氰基丙烯酸酯	美 国	Eastman Co.
1958	酚醛环氧树脂问世	美 国	
1959	甲基丙烯酸环氧丙酯问世	美 国	Du Pont
1960	开始生产乙烯-醋酸乙烯共聚物	美 国	Du Pont
1961	聚苯并咪唑问世	美 国	Narmco Co.
	试制成功聚酰亚胺	美 国	Du pont
1962	聚二苯醚树脂问世	美 国	Westing House
	出现无溶剂硅树脂	美 国	Dow Corning Co.
1965	脂环族环氧树脂问世		
1966	开始生产聚苯硫醚	美 国	Phillips Co.
1969	试制成功聚醚醚树脂	英 国	Midland Co.
1970	开始生产 1,2-聚丁二烯	日 本	曹达(株)
1972	聚苯醚问世	英 国	I. C. I. Ltd
1975	端烯型无溶剂硅树脂问世	美 国	Dow Corning Co.
	加聚型三嗪树脂问世	瑞 士	Ciba Geihy Co.
70 年代后期	出现功能性胶粘剂		

80年代以来, 粘合与防水材料有了显著发展, 新材料不断出现, 应用越来越广。粘合材料已广泛应用于航空航天、机械、电子、交通、建筑、纺织、石油化工、医疗等行业, 已成为以上诸行业不可缺少的材料和专门技术之一。

各种类型的粘合材料都有了新的进展, 作为重要的一类结构胶粘剂——环氧胶粘剂, 能够室温固化, 高温使用, 还可在 $-15 \sim 0^{\circ}\text{C}$ 低温固化, 为冬季的低温粘接带来了极大方便。已研制成功的耐高温环氧胶, 能在 400°C 连续使用, 可用于成形模具、封装和绝缘领域。室温快速固化环氧胶可在 $5 \sim 10\text{min}$ 迅速固化, 对于应急粘接修补非常有用。吸油性环氧胶粘剂, 可用于表面不经特殊处理的粘接, 大大简化了粘接工艺。水陆两用环氧胶既可在空气中, 也可在潮湿环境或水下进行粘接, 扩大了环氧胶粘剂的用途。单组分环氧胶不需称量混合可直接使用, 适用于工业化生产, 有的能在 150°C , 5min 固化, 有的可在中温 $120 \sim 130^{\circ}\text{C}$, $4 \sim 5\text{h}$ 固化, 有的可在 $40 \sim 60^{\circ}\text{C}$ 几小时固化。紫外线固化的环氧胶粘剂在 $5 \sim 10\text{s}$ 固化, 使用的最高温度可达 $260 \sim 360^{\circ}\text{C}$ 。电子束固化的环氧胶粘剂是最有前途的。以溴代环氧树脂配制的环氧胶具有很好的阻燃性能。日本东芝公司开发的快速固化环氧树脂, 室温下光固化的时间不到 1s , 创造了世界最高水平。

酚醛丁腈胶粘剂是酚醛树脂结构胶粘剂中最优异的品种, 经 $150 \sim 180^{\circ}\text{C}$ 固化后, 短时间可耐 400°C , 适宜粘接刹车片和磨擦片。

α -氰基丙烯酸酯胶粘剂, 俗称瞬干胶, 发展十分迅速, 产量急剧增长, 不仅工业部门, 而且日常生活中也无处不在使用, 同时在医疗和计划生育上获得应用。美国开发了一种高温用 α -氰基丙烯酸酯胶粘剂, 耐温 $204 \sim 245^{\circ}\text{C}$ 。日本已研制成功耐冲击性能比同类产品高 2 倍以上和剥离强度高 5 倍以上的瞬间胶粘剂, 这种胶粘剂能用于防震橡胶和运输带的粘接。日本开发出高温瞬固导电胶。另外, 粘接聚乙烯和填缝用的 α -氰基丙烯酸酯胶粘剂都已相继研制成功。

从国外发展来看, 厌氧胶在机械制造中的重要作用日益显著, 尤其在汽车和拖拉机的生产中占有相当重要的地位, 用于锁紧防松、装配固定、密封防漏、真空浸渗、结构粘接等。北京天山新材料技术公司生产的厌氧胶, 性能已达到美国乐泰 (Loctite) 公司的同类产品指标。日本研究成功了牌号为 648UV 紫外线固化厌氧胶, 用波长 365nm 的紫外线照射几秒, 就可固化, 使生产效率大为提高, 并解决了一般厌氧胶不固化的问题, 可粘接功能性材料, 如磁性橡胶、磁性塑料、光导纤维、特种合金等。

第二代丙烯酸酯胶粘剂是 80 年代发展起来的反应型结构胶粘剂, 综合性能超过环氧胶、聚氨酯胶、 α -氰基丙烯酸酯胶, 它是一种近乎理想的胶粘剂, 近几年来发展极为迅速。美国乐泰公司最新研制的 Black Max Tough Adhesive, 2min 达到实用强度, 粘接钢比环氧胶高 4 倍, 比氯丁胶高 10 倍。1982 年美国又开发了需氧丙烯酸酯胶粘剂, 这种胶粘剂气味小, 固化更快, 一般需要 $10 \sim 60\text{s}$ 。

聚氨酯胶粘剂是一种粘接力强, 应用面广的韧性胶粘剂, 有单组分和双组分型的, 有溶剂和无溶剂型的。德国汉高 (Henkel) 公司开发了一种单组分聚氨酯胶粘剂, 以空气中的湿气固化, 时间为 $15 \sim 25\text{min}$ 。目前聚氨酯胶主要是发展具有较高耐热性和较快固化速度的新品种。

氯丁橡胶胶粘剂是用量大、应用面广的胶粘剂, 可用于汽车、制鞋、家具和建筑行业等。为了降低溶剂的毒性, 减少环境污染, 已研制成功无苯氯丁胶粘剂和低毒氯丁胶粘剂。接枝氯丁胶粘剂可以粘接人造革、合成革、仿牛革、复合革、ABS、EVA、橡塑等新型材

料，比传统的氯丁胶浆粘接牢固耐久，性能可与聚氨酯相媲美，价格却比聚氨酯胶更低廉，是制鞋行业较为理想的强力粘鞋胶。

热熔胶因其固化快、无公害、效率高等而发展很快。英国热熔胶 1984 年消耗量为 1.4 万 t，到 1988 年则消耗 1.7 万 t，年平均增长率为 5%。热熔胶有 EVA 型、聚酯型、聚酰胺型、聚氨酯型、聚烯烃型等。目前用量最大的还是 EVA 型。热熔胶的最新进展表现在水溶性热熔胶、水分散型热熔胶、泡沫热熔胶、结构热熔胶、第二代热熔压敏胶、导电热熔胶等的研制成功。热熔胶用于马路标线能经久耐用。热熔胶的最大缺点是耐热性较差，目前正在研究提高。现已有耐热 150℃ 的产品。

压敏胶稍加压力即可实现粘接，没有状态变化，粘接强度虽低，但可瞬间粘附，使用极为方便，适用性广泛，发展十分迅速。应用最多的是制成各种基材的压敏胶带、不干胶标签，是现代工业和日常生活中最受欢迎的新型粘接材料。压敏胶按其形态有溶剂型、乳液型、热熔型及液体固化型。60 年代几乎全为溶剂型，70 年代出现了热熔型，80 年代的趋势是乳液型，90 年代可采用无溶剂的电子束固化技术。溶剂型压敏胶，溶剂价格高，污染环境，又不安全，所以逐渐转向乳液型和热熔型。美国到 1990 年溶剂型压敏胶只占压敏胶总量的 25%。英国波士的克（Bostik）公司研制的一种固态压敏胶，名称为宝贴万用胶，作为粘接用，粘接力强，无毒无味。近几年来，热熔压敏胶（HMDS）发展极为迅速。

乳液胶粘剂以乳液状态存在和使用，是 80 年代发展较快、产量很大的一类水基胶粘剂。它以水为分散介质，无毒不污染，价格低廉，符合保护环境和节能的要求，是今后胶粘剂发展的方向。乳液胶粘剂主要有醋酸乙烯均聚物与共聚物和代表着工业的未来的丙烯酸系水乳胶，特别是丙烯酸酯乳液发展更快，用途更广。日本研制一种快速丙烯酸系乳液，对于附有油污和处理不良的金属和塑料能够实现某种程度的油面粘接。英国开发的高强度水基接触型胶粘剂“强力固”（Powerfix）也是丙烯酸系乳液，性能很好。

聚氨酯乳液胶粘剂有其独特性能，日本光洋产业株式会社开发的 KR 聚氨酯水乳液，用于硬质集成材料生产和胶合板制造，无毒无害，高耐水性。江苏省化工研究所从 1982 年也开始研究聚氨酯乳液胶粘剂，这种乳液可成功地用于 PVC 人造革为基材的静电植绒。

另外，在丙烯酸酯和聚氨酯乳液中加入含氟表面活性剂及发泡剂，制成的泡沫胶粘剂可用于粘接织物，具有良好的弹性和透气性。

乳液胶粘剂最大的缺点是怕冻，国外已研制出抗冻的醋酸乙烯-丙烯酸酯乳液，据称能够在 -20℃ 时不冻结。

溶液胶粘剂挥发快，湿润性好，尽管溶剂易燃、有毒，但也不会被乳液胶粘剂完全取代，只是应该开发低毒不燃的溶剂，逐步淘汰苯类溶剂。

溶液胶粘剂对于聚氯乙烯、聚烯烃、聚丙烯酸酯等塑料的粘接仍是不可缺少的。

密封胶在防漏治漏、保护环境方面起着重大作用，其性能远优于传统的密封方式。密封胶的研制与开发在国内外都很受重视。日本三键公司仅液体密封胶年产超过 200t，广泛用于汽车制造。德国巴斯夫（BASF）公司主要生产水基密封胶，是以丙烯酸乳液为基料的，用于建筑密封，将胶压入聚乙烯筒中与密封胶枪配套使用。河北工学院已研制成功醋酸乙烯与丙烯酸丁酯等共聚配制的 JRG 型腻子，用于金属表面涂漆前的充填找平，无毒、不燃、效果良好。德国汉高公司的 PVC 胶糊，是以 PVC 为基料的密封材料，耐腐蚀性、耐老化性都很好，在德国小汽车生产中已用了 20 余年。北京固特邦材料技术有限公司开发生产的聚丙烯酸酯系列建筑胶无臭味、无刺激、无毒害、无污染、韧性好，已广泛用于建筑工程和

居室装饰中的粘贴、密封、防水等。

溶剂型密封胶趋向于使用无毒溶剂，以酒精为溶剂制造的单包装密封胶，能耐 200℃，贮存期 2 年以上。

采用接枝、共聚、掺混、互穿网络聚合物（IPN）等技术改善现有胶粘剂的性能，利用分子设计开发高性能的胶粘剂。美国已将 IPN 理论与技术用于胶粘剂，用不饱和聚酯和苯乙烯制备 IPN 化胶粘剂，粘接合金钢的强度由 15MPa 提高到 27MPa。内应力小，耐酸、耐碱和耐溶剂，也耐水和高温。

对于粘接机理的研究也很活跃，有了新的进展，除了原有的一些理论，又提出了流变理论、分子理论、配价键理论等。特别是提出粘附的酸碱作用原理，对于解释粘接理论是一个重要的补充和发展。

施胶设备和工具也有了相应的发展，已有专用的涂胶机和各式的热熔胶枪及密封用胶枪。

在表面处理方法上已开始大量使用底胶、底涂胶和偶联剂，等离子技术用于表面处理也收到很好效果。

胶粘剂除了室温固化外，逐渐采用高频、微波、紫外、电子束等固化新工艺，使速度加快，固化更完全，适应施工连续化、高速化、自动化的需要。

粘接用于结构连接的比重逐步增大，为了牢固可靠，采用胶-焊、胶-铆、胶-螺等粘接与机械相结合的连接方式最为有益，可以扬长避短。

对于无损检验方法也进行了相当的研究，提出了不少新方法，只是不太成熟，还不能普遍推广，今后应进一步研究实用的方法，这将会大大促进粘接技术的可靠应用。

现代科学技术的发展和人民生活水平的不断提高都与粘接技术的发展有着密切关系，它不仅可以弥补传统粘接技术的不足，而且本身还有独特的优异性能。因此，粘接技术的前景十分广阔，越来越受到人们重视，在国民经济和人们生活中的地位将会越来越高。

建筑防水止水历来是人们比较关注的问题，也是建筑设计及建筑施工的薄弱环节。以往建筑工程防水主要采用沥青油毡、乳化沥青等，由于该材料本身存在严重缺陷，防水层使用寿命短，经常发生渗漏，不但给用户带来极大的烦恼，而且每年要花费很多财力进行维修。随着科学技术的进步和经济的不断发展，人们对建筑质量的要求越来越高。

80 年代以来，新型防水止水材料不断出现，特别是防水涂料方面发展更为迅速，新型高分子防水涂料以其施工简便、性能优异等特点迅速在建筑工程中得到应用。相继产生了聚合物改性沥青防水涂料、有机硅防水涂料、聚氨酯防水涂料、丙烯酸酯防水涂料等。随着人们环保意识的增强及对健康问题的关注，对现代建筑及居室装饰要求越来越高。因此，近年来，乳液型防水涂料发展十分迅速，它以水为分散介质，无毒无污染，符合环保和节能要求，是今后防水涂料发展的方向。

第二节 粘合与防水材料在建筑工程与居室装修中的应用

一、建筑物内墙面及天花板的装饰

过去人们一般用刷大白浆和涂料墙围子装饰内墙面，后来改为石膏板，塑料壁纸、玻璃墙布、无纺墙布等粘贴内墙。随着人们生活水平不断提高，有的家庭已开始用墙砖、大

理石、木材装饰内墙。这些材料的粘贴都要采用粘合材料。

1. 石膏板、装饰板贴面

住宅中，一般用环氧胶粘剂将石膏板粘贴到水泥墙面上。另外，还有一种特别适合于新制石膏板对旧混凝土基体材料粘接的胶粘剂，即乙烯-醋酸乙烯共聚物（EVA）胶粘剂或聚丙烯酸酯胶粘剂。

装饰板是采用热固性三聚氰胺树脂印花纸浸胶干燥后，与三夹板、纤维板等底板经热压而制成的。它的表面光滑，花纹清晰，不仅可以做家具，而且可以作隔墙板材或贴面材料。粘贴用的胶可选用EVA乳液、聚丙烯酸酯乳液、环氧胶等。

2. 塑料壁纸、玻璃丝墙布等的粘贴

塑料壁纸主要成分是聚氯乙烯，玻璃丝布主要由玻璃纤维浸树脂制成。墙纸、墙布过去习惯用聚醋酸乙烯乳液加羟甲基纤维素作胶粘剂（即903胶）粘贴，白胶、107胶均可用于塑料壁纸、涤纶墙布、玻璃墙布对石灰墙的粘贴，但以涤纶墙布对石灰墙面的粘贴效果更佳，玻璃墙布不宜粘贴涂料墙面。另外，聚丙烯酸酯乳胶溶剂型氯丁胶也是很好的墙面粘贴胶粘剂。

3. 木板用于墙面装饰

回归自然是人类发展的一种思潮，随着人们日常生活的改善，开始用木材装饰墙面，木材与水泥墙面的粘贴可采用白乳胶、聚丙烯酸酯水性胶、氯丁胶等。

4. 瓷砖和大理石墙面的粘贴

厕所间、厨房墙面一般采用贴瓷砖、大理石墙面的方法，粘贴用的胶有聚醋酸乙烯及其共聚物、聚丙烯酸酯乳液、环氧胶、氯丁胶等。

5. 天花板装饰

粗糙的天花板构件上，通常需要抹灰、粉刷才能美观。现代化建筑中使用干法施工，用胶粘剂将胶合板、石膏板、矿棉板、膨珠吸声板等轻质材料粘贴到天花板基体上，以达到美化、吸声等效果。天花板饰面材料要求体轻，每块重要在2kg以下，而要求所用胶粘剂有较大的初始粘性。

天花板饰面材料的粘接可选用高粘度、快速固化的胶粘剂。例如，含5%~50%水泥的无规聚丙烯（相对分子质量3000~5000）乳液具有快速固化的效应。为了提高起始粘性，一般将沥青加入上述乳液中。

6. 室内照明线路灯用的支撑块、开关插座等的粘接

室内照明系统通常采用墙壁、顶棚上打洞镶嵌木块，以便固定开关插座、支撑吊灯、壁灯和室内电线等。

现在可以采用胶粘新工艺代替传统施工方法。例如在室内建筑面积里，采用胶粘剂固定开关插座和吊灯支撑块等，可大大提高工效，缩短施工周期，减轻劳动强度，改善劳动条件等。

二、室内地面装饰和铺设

1. 水泥地面装修

为了美化人们的生活，可用聚合物改性砂浆在已作成的水泥地面上制作各式花纹。

(1) 制作条纹木地面

用料：每10m²需500号水泥5kg，107号胶1.6kg，氧化铁黄1.5kg，醇酸清漆1.5kg，1

号砂纸2张。

方法：①清理灰土，将表面粒子铲掉。②将水泥2.5kg，107号胶0.8kg，铁黄0.7kg，水适量，调拌成糊状施涂第一遍。③干后，用木砂纸打平，去灰，按②施涂第二遍。④干后，用木砂纸打光滑，去灰。先将地面均分成小方块，然后用6B铅笔划成条纹木地板状。⑤用醇酸清漆罩面两次即成条纹木地面。

(2) 制作地毯式地面

用料：每15m²需500号水泥7.5kg，107号胶2.8kg，氧化铁红0.3kg，氧化铁黄0.45kg，地板漆0.7kg，醇酸清漆1kg，黑漆0.2kg，1号砂纸2张。

方法：①清理灰土，将表面粒子铲掉；②从地面四边量出约80cm，划成回字正方形或长方形。③用水泥1.25kg，107号胶0.4kg，铁黄0.2kg，适量水，调成糊状后施涂于中间一块地面。然后用水泥2.5kg，107号胶0.8kg，铁红0.15kg，适量水，调成糊状后施涂于外框；④干后，用木砂纸打平，去灰，同③法施涂第二遍，干后，磨光地面，去灰。⑤用较厚实纸数块（大小、形状自定），画上图案，然后用小刀刻成空心。⑥在普通白纸上画一些其他图案，用复写纸在黄色的地面复印上图案后，用油画笔画出棕色漆花。同时将刻成空心的图案用纱布包棉花做成棉球，蘸棕色漆复印在地面上（棕色漆用铁黄加紫红地板漆调配，如太厚可加少量汽油稀释）。⑦干后，用黑漆画边线，用107号胶0.4kg加水0.1kg全部刷1次。⑧外框漆地板漆，中间罩醇酸清漆两次即成地毯式地面。

2. 高分子无缝地坪的制作

采用高分子胶粘剂掺入各种无机耐磨填料配成胶泥，在水泥地坪上刮成各种色彩的装饰地面。现已应用的有下面几种地坪。

(1) 用聚氨酯树脂和粉状耐磨填料配成胶泥，在水泥地面上刮成无缝地坪，该地坪平整、光滑、耐磨。

(2) 乳白胶为胶粘剂，加入石英粉等填料，搅拌成浆状，刮成无缝地坪，表面再罩以环氧等涂层。它适用于耐腐蚀和耐污染的实验室地面制作。

(3) 用聚乙烯醇缩甲醛作胶粘剂，加入水泥和颜料等，可现用现配，在普通水泥地坪上刮2~3层，再罩以偏氯乙烯清漆或直接打蜡上光均可，它可制成各种色彩光亮的地面饰层。其厚度约3~5mm。由于聚乙烯醇缩甲醛对水泥有较好的粘接性，因此不会开裂脱层。胶接强度随聚乙烯醇缩甲醛的含量增加而提高。

3. 塑料地板的粘接

用氯丁橡胶、聚丙烯酸酯乳液胶等胶粘剂可以粘接塑料地板于水泥地坪上，能起到美化、保暖、洁净的作用。

4. 地板砖的铺设

地板砖一般是由陶土烧制而成，地板砖的铺设以传统的方法是用水泥或水泥掺白乳胶粘贴，称厚床法粘接，适合于不平地面粘贴。目前，采用聚醋酸乙烯乳胶、聚丙烯酸酯水性胶，即薄床法粘贴，效果非常好，粘接强度高、耐水、耐温、耐老化，应用越来越广。

5. 木地板的铺砌

随着人们经济条件改善，使用木地板的家庭越来越多，硬木拉花地板的铺砌，过去一般采用热沥青粘贴。目前，通常采用聚醋酸乙烯乳胶、聚丙烯酸酯水性胶、氯丁胶施工。

三、建筑物外墙面装饰

过去建筑物的外墙面一般以石灰浆涂饰。现代化建筑物则以粉刷聚合物灰浆或聚合物

改性的灰浆来饰面。高级楼房或宾馆采用喷撒装饰性骨料或粘贴瓷砖、大理石进行美化。

目前,已采用聚乙烯醇缩醛胶(107胶)、聚醋酸乙烯乳液(白乳胶)、聚丙烯酸酯水性胶、环氧胶、不饱和聚酯胶粘贴天然石、白云石、大理石或彩色玻璃屑等新技术。可喷涂、辊涂等施工,使外墙面形成不同质感的美丽装饰层。

四、玻璃幕墙制造和门窗密封

1. 玻璃幕墙的制造

玻璃幕墙是近代科学技术发展的产物。60~80年代,国外高层建筑采用玻璃幕墙迅速增多,许多著名的建筑都以玻璃幕墙为外部装修。玻璃幕墙能产生较好的艺术效果。但玻璃幕墙造价高,对周围环境有可能形成光污染。因此,80年代以后,它的应用受到某些限制。

玻璃幕墙制造中,玻璃与铝框的粘接及密封,主要采用硅树脂结构密封胶和硅树脂耐候胶等。

2. 门窗密封

门窗密封传统的方法是采用油灰腻子,它成本低,但性能差。现代化建筑门窗的密封主要采用高分子密封材料。

高分子密封剂主要有聚硫、有机硅、聚氨酯、聚丁烯、聚醋酸乙烯、聚丙烯酸等系列。

聚合物密封胶主要用于骨架构件与镶板之间的密封、门窗玻璃的密封等,例如美国佐治亚洲亚特兰大的世界会议中心大厦屋顶,由于应用低模量、高弹性的有机硅密封胶,使其密封取得了良好的效果。聚硫密封胶也有适应室外气候及温度变化的性能。

五、房屋及构件的预制

1. 木板房屋的制造

在木质房屋的制造和修建过程中,一般采用榫接和钉接等方式连接材料或构件。这两种方式都有接头应力集中和容易产生松动的缺点。钉接虽然操作简单方便,但钉子处的应力过大,钉子最容易松动,榫接虽较钉接的连接效果好一些,但特别费工费时。如果胶接和上述两种连接方式(特别是钉接)结合起来,则可得到比榫接更牢固耐久的连接接头,而且工艺也大大简化了。所以胶-钉复合连接法是很值得推广应用的连接技术。

美国森林产品试验室早在1937年,于麦克逊城建造了三所预制夹板式木结构房屋。它们是用脲醛胶和钉子装配起来的,所有地板、天花板、墙板、屋顶等板材都以胶-钉结构的耐疲劳和吸收应力性能好,所以这几座房屋经历了25年以上的风吹雨淋都未倒塌,仍可使用。只不过其中有两所由于兴建高层建筑物要动用地皮而被拆除。被拆房屋的接头经强度试验后,证明脲醛胶接头比木材本身强度还高。

2. 制作拱型屋架

胶粘剂可用来胶接户外大型结构板材、支柱、圆顶、拱门、拱架等。也可在房屋工厂(制造活动房、装配式单元住宅构件等的工厂)用来生产承重夹板、盒梁、桁架、地板和墙面装饰板等。

上海市建筑科学研究所曾用脲醛树脂胶合木进行了 $3.6\text{m} \times 18\text{m}$ 拱型屋架的试验,其胶合木接头的剪切强度都超过了木材本身的强度,并具有良好的耐水和耐久性。试验结果表明:胶合木长期水浸180d后,强度仍有 4.0MPa , 100°C 热烘15d后,剪切强度达 6.52MPa ,

木材破坏率达 98%。

3. 轻质高强度预制件的制造

在混凝土与聚醋酸乙烯乳液混合浆料中,加入颗粒状的空心聚苯乙烯树脂作为填料,再加入环氧树脂乳液,充分混合后,采用相应的工艺使之固化,可得到密度为 0.8t/m^3 的高强度轻质预制件。

另一种高强度预制件系在混凝土浆液中加入单组分或双组分的聚氨酯胶粘剂后加工制成,以它作为建筑物的结构件(如横梁、楼板),具有很高的强度。

4. 树脂灰泥板(装饰板)的制造

高耐冲击性树脂灰泥板可通过用玻璃纤维增强的途径制得,例如用不饱和树脂灰泥施涂于 $4\text{cm} \times 16\text{cm} \times 16\text{cm}$ 的模子中,上间铺上一层玻璃纤维丝(空隙度为 15%),上面再铺上一层该混合物,室温固化 1 周后,则得到高级的树脂灰泥板。

用烯类聚合物浸渍过的无机粒料,特别适合于作装饰混凝土的骨料。例如,矿渣(水泥)丸料用含有 1% 偶氮双异丁腈的甲基丙烯酸甲酯浸渍,然后于 70°C 加热 5h,则得到含有 41% 聚合物的丸料。

将聚酯灰泥放入模型中,于 70°C 固化 3h,则得美观耐用的聚合物装饰材料。

5. 合成花岗岩

桌面、台面需要既美观、又坚韧。比较讲究的桌、台面是用天然大理石、花岗岩等制成的。为了找到天然石料的代用品,德国和瑞典的一些公司已经研制出一种环氧花岗岩材料。

这种材料由 90% ~ 95% 的经过筛选的花岗岩粉和环氧胶粘剂铸在一起,其相对密度 2.4,压缩强度 100MPa,弯曲强度 20MPa,弹性模量 3×10^4 MPa。其弹性模量虽然只有生铁的 25%,但很刚硬,而且极不容易损伤,其耐损效果为生铁的 6.5 倍,为普通岩石的 3 倍。

6. 利用废旧高分子材料作建筑制品

高分子废旧物料(如塑料、橡胶、纸、聚合物等)被切割成碎片后,与粘料(如胶粘剂、生石灰、水泥或灰浆等)及适量单体(如甲基丙烯酸甲酯)混合,然后通过 X、 γ 射线进行辐射聚合,制得了固态状物质。根据具体应用要求,可以将它们切成各种形状和大小的制品,以便作为墙面或地面覆盖物用。

7. 门窗及复合板材的制造

目前在民用建筑物中,木质门窗的用量还是很大的。所以随之而来的耗胶量就可观了。木材胶粘剂主要用于制造胶合板、纤维板、瓦楞板、刨花板等。

为了节约木材和减少板材容重,新近发展起来的空心板和格子芯板材制造技术很盛行。尤其是纸蜂窝芯板材制造技术出现以后,更将木质复合材料的发展推到了一个新阶段。

蜂窝纸板是细木工板的一种,即在木框的中间填充上蜂窝纸,然后两面胶贴上胶合板、单板或其他材料,经加热胶合而制成。其特点是成本低、节约木材、耗胶量小、容重轻。它可用于制造门、柜、隔板及高档家具等。

蜂窝纸板生产工艺比较简单,生产过程如下:

成型蜂窝纸,面板、背板、木框,芯板涂胶 → 配料 → 热压胶合 → 齐边整理 → 包装 → 入库

六、屋面、屋顶、墙面、地下工程的防水止漏

建筑物和土木工程中的防水、止漏是一个十分重要的问题,它直接影响到工程施工、