

简明粘接 技术手册

JIAN MING NIAN JIE
JI SHU SHOU CE

马长福 编



简明粘接 技术手册

JIAN MING NIAN JIE
JI SHU SHOU CE

马长福 编

图书在版编目 (CIP) 数据

简明粘接技术手册 / 马长福编. —上海: 上海科学技术文献出版社, 2012.7

ISBN 978-7-5439-5406-9

I . ①简… II . ①马… III . ①粘接—技术手册 IV .
① TG49-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 091942 号

责任编辑: 忻静芬

封面设计: 钱 祯

简明粘接技术手册

马长福 编

*

上海科学技术文献出版社出版发行
(上海市长乐路 746 号 邮政编码 200040)

全国新华书店经销
常熟市人民印刷厂印刷

*

开本 890 × 1240 1/32 印张 13.125 字数 352 000

2012 年 7 月第 1 版 2012 年 7 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5439-5406-9

定价: 38.00 元

<http://www.sstlp.com>

内 容 提 要

本书是关于粘接技术的综合性简明实用手册,全书共7章。第一章概述各类胶粘剂的组成、特点和用途及主要品种简介。第二章介绍粘接机理、胶粘剂的选择及粘接接头的设计和粘接工艺。第三章介绍胶粘剂主要指标的测试。第四章介绍粘接件强度测试方法。第五章介绍常用胶粘剂的配方。第六章重点介绍粘接技术在各个工业领域中的应用实例。第七章介绍粘接的安全防护。书后附录胶粘剂常用中文标准、胶粘剂术语、粘接技术中常用的缩写与代号、胶粘剂主要生产单位,供读者查阅。

本书内容丰富,简明扼要,综合性、实用性强,适用于从事粘接技术开发和应用的工程技术及相关人员阅读使用,也可供有关院校师生的教学参考。

前 言

随着科学技术日新月异的发展,胶粘剂在国民经济的各个领域和人们日常生活中得到了广泛的应用,发挥着重要的作用,取得了显著的经济效益。

为了普及粘接技术,编者在 20 世纪 90 年代编写了《实用粘接技术 800 问》一书,曾发行 12 万册,并多次被上海机电行业作为培训教材,受到广大读者的欢迎。

如今,面对胶粘剂新品种的不断涌现及国家新标准的颁布,编者广泛收集了有关文献资料,编写了这本《简明粘接技术手册》,简明扼要地介绍胶粘剂的基础知识、胶粘剂种类及常用品种、胶粘剂配方及主要指标的测试方法。书中通过具体应用实例介绍了胶粘剂在机械、电子、汽车、造船、航天、建筑、化工、轻工等领域的应用,具有较强的实用性和先进性。书后还附有《胶粘剂常用中文标准》《胶粘剂术语》《粘接技术中常用的缩写与代号》《胶粘剂主要生产单位通讯地址》四个附录,以便读者查阅。

本书内容简明扼要,信息量大,文字通俗易懂,选材新颖,资料翔实,具有较强的实用性,是一本速查胶粘剂最新品种有关信息的便利工具书。本书可供从事胶粘剂生产与应用的厂矿企事业单位的科研人员及从事精细化工教学的师生参考。

本书在编写过程中,参考和引用了国内诸多专家学者的有关文献

资料和相关著作,在此谨向原作者一并表示诚挚的感谢!同时也感谢上海市粘接技术协会理事长崔汉生、秘书长任天斌给予的大力帮助与支持。

由于编者水平有限及资料掌握的局限性,书中不妥之处在所难免,敬请读者批评指正。

编 者

2012 年 3 月

目 录

第 1 章 胶粘剂	1
1.1 胶粘剂的组成	1
1.1.1 粘料	1
1.1.2 固化剂	1
1.1.3 溶剂	2
1.1.4 增塑剂	3
1.1.5 增韧剂	4
1.1.6 溶剂	4
1.1.7 填料	5
1.1.8 偶联剂	6
1.1.9 促进剂	8
1.1.10 防老剂	8
1.1.11 稳定剂	9
1.1.12 引发剂	9
1.1.13 增粘剂	9
1.1.14 阻聚剂	9
1.1.15 阻燃剂	9
1.1.16 络合剂	9
1.1.17 乳化剂	10
1.2 胶粘剂的分类	10
1.2.1 按化学成分分类	10
1.2.2 按物理形态分类	10

1.2.3 按强度特性分类	10
1.2.4 按应用方法分类	11
1.2.5 按用途分类	11
1.3 各类胶粘剂的特点及用途	11
1.3.1 环氧树脂胶粘剂	11
1.3.1.1 组成	11
1.3.1.2 特点	13
1.3.1.3 用途	14
1.3.2 聚氨酯胶粘剂	23
1.3.2.1 组成	23
1.3.2.2 特点	23
1.3.2.3 用途	23
1.3.3 酚醛树脂胶粘剂	30
1.3.3.1 组成	30
1.3.3.2 特点	30
1.3.3.3 用途	30
1.3.4 丙烯酸酯胶粘剂	32
1.3.4.1 组成	32
1.3.4.2 特点	32
1.3.4.3 用途	33
1.3.5 厌氧胶粘剂	37
1.3.5.1 组成	37
1.3.5.2 特点	37
1.3.5.3 用途	37
1.3.6 压敏胶粘剂	41
1.3.6.1 组成	41
1.3.6.2 特点	41
1.3.6.3 用途	42
1.3.7 有机硅胶粘剂	46
1.3.7.1 组成	46

1.3.7.2 特点	46
1.3.7.3 用途	47
1.3.8 热熔胶粘剂	52
1.3.8.1 组成	52
1.3.8.2 特点	53
1.3.8.3 用途	53
1.3.9 水基胶粘剂	59
1.3.9.1 组成	59
1.3.9.2 特点	59
1.3.9.3 用途	60
1.3.10 橡胶胶粘剂	61
1.3.10.1 组成	61
1.3.10.2 特点	62
1.3.10.3 用途	62
1.3.11 无机胶粘剂	67
1.3.11.1 组成	67
1.3.11.2 特点	67
1.3.11.3 用途	68
1.3.12 密封胶粘剂	69
1.3.12.1 组成	69
1.3.12.2 特点	70
1.3.12.3 用途	70
1.3.13 天然胶粘剂	76
1.3.13.1 组成	76
1.3.13.2 特点	77
1.3.13.3 用途	77
1.3.14 特种胶粘剂	78
1.3.14.1 耐高温胶粘剂	78
1.3.14.1.1 组成	78
1.3.14.1.2 特点	78

1.3.14.1.3 用途	79
1.3.14.2 超低温胶粘剂	82
1.3.14.2.1 组成	82
1.3.14.2.2 特点	82
1.3.14.2.3 用途	82
1.3.14.3 导电胶粘剂	83
1.3.14.3.1 组成	83
1.3.14.3.2 特点	84
1.3.14.3.3 用途	84
1.3.14.4 导热胶粘剂	87
1.3.14.4.1 组成	87
1.3.14.4.2 特点	87
1.3.14.4.3 用途	87
1.3.14.5 点焊胶粘剂	88
1.3.14.5.1 组成	88
1.3.14.5.2 特点	88
1.3.14.5.3 用途	88
1.3.14.6 应变胶	89
1.3.14.6.1 组成	89
1.3.14.6.2 特点	89
1.3.14.6.3 用途	90
1.3.14.7 光敏胶粘剂	91
1.3.14.7.1 组成	91
1.3.14.7.2 特点	91
1.3.14.7.3 用途	91
1.3.14.8 医用胶粘剂	93
1.3.14.8.1 组成	93
1.3.14.8.2 特点	94
1.3.14.8.3 用途	94
1.3.14.9 水下胶粘剂	95

1.3.14.9.1 组成	95
1.3.14.9.2 特点	96
1.3.14.9.3 用途	96
1.3.14.10 发泡胶粘剂	97
1.3.14.10.1 组成	97
1.3.14.10.2 特点	97
1.3.14.10.3 用途	97
1.4 胶粘剂的配方设计	98
1.4.1 配方设计的基本原则	98
1.4.2 配方设计方法	99
1.4.2.1 单因素配方设计法	99
1.4.2.2 正交法——多组分调整配方设计法	101
1.5 提高胶粘剂性能的措施	107
第2章 粘接技术	109
2.1 粘接机理	109
2.2 粘接技术	110
2.2.1 胶粘剂的选择	110
2.2.2 粘接接头的设计	114
2.2.2.1 粘接接头设计的基本原则	114
2.2.2.2 常用粘接接头设计的形式	114
2.2.3 粘接工艺	116
2.2.3.1 被粘接材料的表面处理	116
2.2.3.1.1 金属材料的表面处理	116
2.2.3.1.2 非金属材料的表面处理	121
2.2.3.2 配胶	123
2.2.3.3 涂胶	123
2.2.3.4 晾置	125
2.2.3.5 粘接	126

2.2.3.6	固化	126
2.2.3.7	补强措施	131
2.2.3.8	检验	134
2.2.3.9	整修	135
2.2.3.10	粘接特种工艺	135
2.2.4	粘接中常见的缺陷及解决方法	136
第3章	胶粘剂主要指标的测试	139
3.1	外观	139
3.2	密度	139
3.3	粘度	140
3.4	不挥发物含量	141
3.5	pH 值	142
3.6	适用期	143
3.6.1	胶粘剂适用期测定步骤	143
3.6.2	胶粘剂适用期的确定	144
3.7	固化速度	144
3.8	贮存期	144
3.9	耐化学试剂性能	145
3.9.1	试验条件	145
3.9.2	试验液体	146
3.9.3	试验步骤	146
3.9.4	试验结果	147
3.10	胶粘剂的老化试验	147
3.10.1	大气老化试验	148
3.10.2	大气加速老化试验	148
3.10.3	湿热老化试验	148

3.10.4 人工模拟气候加速老化试验	149
3.10.5 盐雾腐蚀试验	149
第4章 粘接件强度测试方法	150
4.1 粘接件抗剪强度的测试	150
4.1.1 原理	150
4.1.2 试样	150
4.2 粘接件剥离强度的测试	151
4.2.1 T型剥离试验	151
4.2.1.1 试样	151
4.2.1.2 测试方法	152
4.2.2 180°剥离试验	153
4.2.2.1 试样	153
4.2.2.2 测试方法	153
4.3 粘接件拉伸强度的测试	154
4.3.1 台阶圆柱形端面对接试样测试	154
4.3.2 十字形试样测试	155
4.4 粘接件抗冲击强度的测试	155
4.4.1 试样	156
4.4.2 测试方法	156
4.5 粘接件的无损检测	157
4.5.1 目测检验法	157
4.5.2 敲击检测法	157
4.5.3 超声波检测法	157
4.5.4 射线照相法	157
4.5.5 全息照相干涉法	158
4.5.6 声阻抗法	158

4.5.7 红外线法	158
------------------	-----

第5章 胶粘剂的配方与用途..... 159

5.1 改性环氧树脂胶粘剂	159
5.2 新型氯丁橡胶胶粘剂	159
5.3 酚醛-环氧树脂胶粘剂	159
5.4 化工建筑防腐胶	160
5.5 水下环氧胶粘剂	160
5.6 金属结构胶粘剂	160
5.7 建筑用多功能胶粘剂	160
5.8 氯丁酚醛胶粘剂	161
5.9 塑料胶粘剂	161
5.10 氯丁橡胶接枝胶粘剂	161
5.11 耐高温胶粘剂	161
5.12 聚氨酯胶粘剂	162
5.13 低温用压敏胶	162
5.14 聚苯乙烯胶粘剂	162
5.15 复合地板胶粘剂	162
5.16 改性脲醛树脂胶粘剂	163
5.17 改性丙烯酸酯水基胶粘剂	163
5.18 化工建筑耐酸碱胶粘剂	163
5.19 酚醛树脂密封胶	163
5.20 人造大理石胶	164
5.21 耐高温厌氧胶	164
5.22 聚氨酯鞋用胶粘剂	164
5.23 改性 PVC 胶粘剂	164
5.24 铸铁管修补胶	165

5.25	无机耐高低温胶	165
5.26	家用万能胶	165
5.27	热熔胶	165
5.28	压敏胶粘带	165
5.29	管道修补胶	166
5.30	导电胶粘剂	166
5.31	铸造胶粘剂	166
5.32	纸制品包装胶粘剂	166
5.33	纳米复合胶粘剂	167
5.34	丁苯橡胶密封胶	167
5.35	丁腈橡胶密封胶	167
5.36	强耐油密封胶	167
5.37	裂缝密封胶	168
5.38	化工设备修补粘合剂	168
5.39	高强度玻璃钢胶粘剂	168
5.40	环氧树脂密封胶	168
5.41	无毒型纸塑胶粘剂	169
5.42	变压器灌封环氧胶	169
5.43	纸塑覆膜胶粘剂	169
5.44	环氧-聚氨酯超低温胶粘剂	169
5.45	高强度胶棒	170
5.46	建筑密封胶	170
5.47	玻璃钢胶粘剂	170
5.48	新型无机胶粘剂	170
5.49	建筑嵌缝胶粘剂	171
5.50	厌氧胶	171
5.51	酚醛-丁腈橡胶胶粘剂	171

5.52	707 强力建筑胶	171
5.53	801 改性建筑胶	172
5.54	聚丙烯酰胺改性 107 胶	172
5.55	硅橡胶胶粘剂	172
5.56	改性沥青密封胶	172
5.57	耐高温胶粘剂	173
5.58	导磁胶粘剂	173
5.59	超低温胶粘剂	173
5.60	环氧树脂光敏胶	174
5.61	水中快干环氧胶粘剂	174
5.62	环氧树脂密封胶	174
5.63	聚硫橡胶密封胶	174
5.64	丁基橡胶密封胶	175
5.65	酚醛-氯丁胶粘剂	175
5.66	导热胶	175
5.67	静电植绒胶	175
5.68	有机硅耐热胶粘剂	176
5.69	应变胶	176
5.70	玉米淀粉胶粘剂	176
5.71	新型强力白乳胶	177
5.72	高档家具胶粘剂	177
5.73	建筑装饰胶粘剂	177
5.74	阻燃输送带胶粘剂	177
5.75	环氧-酚醛胶粘剂	178
5.76	尼龙-酚醛热熔胶	178
5.77	酚醛-缩醛胶粘剂	178
5.78	丁腈酚醛-环氧胶粘剂	178

5.79	快干堵漏胶·····	179
5.80	701 导电胶·····	179
5.81	建筑用密封胶·····	179
5.82	瓶口封帽胶·····	179
5.83	高速商标胶·····	180
5.84	皮鞋用氯丁胶·····	180
5.85	金属植绒用丁苯胶乳·····	180
5.86	KH-508 环氧胶粘剂·····	180
5.87	耐高低温胶粘剂·····	181
5.88	常温快干胶·····	181
5.89	502 快干胶·····	181
5.90	沥青防水密封胶·····	181
5.91	光敏胶·····	182
5.92	聚氯乙烯薄膜胶·····	182
5.93	有机硅胶粘剂·····	182
5.94	HY-914 快速环氧胶·····	182
5.95	包封环氧胶·····	183
5.96	压敏胶粘剂·····	183
5.97	聚氨酯热熔胶·····	183
5.98	普通白胶·····	183
5.99	水溶性热熔胶·····	184
5.100	压胶鞋用胶粘剂·····	184
5.101	无机密封胶·····	184
5.102	密封腻子·····	184
5.103	EVA 热熔胶·····	185
5.104	瓷器胶·····	185
5.105	尼龙热熔胶·····	185