

塑料 粘接技术 手册

曹兆瑞 · 李椿国 · 编

• 中国轻工业出版社 •

(京)新登字 034 号

内 容 简 介

本手册共分七章。第一章粘接的基本原理，介绍各种粘接界面化学条件、粘接和粘接理论。第二章塑料粘接常用的胶粘剂，详细列出各种塑料胶粘剂的特点、组成与品种。第三章粘接技术，主要内容为胶粘剂的选择和表面处理技术、操作要点及安全措施。第四章粘接接头的设计及其力学强度测试。第五章塑料的粘接介绍各种塑料的粘接方法。第六章塑料粘接各论介绍主要塑料品种的性能与粘接。第七章国产塑料胶粘剂的牌号、性能及用途共 180 种，可供读者选择参考。另外，还附有两个附表，以方便读者选用胶粘剂。

本书可供从事塑料粘接工作、塑料加工与应用工作的工人、工程技术人员参考，也可供从事塑料加工应用、胶粘剂生产等的科研人员参考。对大专院校有关专业的师生，也有一定的参考价值。

塑料粘接技术手册

程兆瑞 李铮国 编

中国轻工业出版社出版

(北京市东长安街 6 号)

人民交通印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

787×1092毫米1/32印张：12.5插页；5字数：268千字

1992年6月 第1版第1次印刷

印数：1—9,000 定价：14.50元

ISBN7-5019-1175-4/TQ·044

前 言

塑料材料原料丰富、性能优良,以及加工成型方便,在材料领域中所占的位置日益重要。近年来我国塑料工业的科研、生产和应用都得到迅速发展,已建立起较为完整的塑料工业体系,塑料已广泛应用于工业、农业、交通和国防等各个部门。

人类使用胶粘剂已有几千年的历史,采用粘接的方法,具有方便、快速、经济、节能等优点,而粘接结构应力分布均匀,重量轻,同时可以起到密封、防腐、绝缘等作用,还能解决焊接、铆接、螺接等方法难以解决的问题,因而粘接技术和胶粘剂的应用发展迅速。塑料粘接是随着近代塑料工业的兴起而出现的一种新兴生产工艺。塑料的特性,与金属、橡胶、木材等材料有所不同,因此塑料粘接在生产技术上有它的特点。为了适应塑料粘接发展的需要,满足广大群众对塑料粘接工艺和应用技术知识的需要,进一步研究和改进塑料粘接技术。我们在总结生产应用实践经验的基础上,收集国内外塑料胶粘剂方面的有关资料,编写了《塑料粘接技术手册》。

本《手册》内容包括粘接的基本原理、塑料粘接常用的胶粘剂、粘接技术的基本要点、粘接接头的设计及强度测试、塑料的粘接方法和常用塑料品种的粘接,并且列出了国内现有生产的可用于粘接塑料的胶粘剂180种,供选用参考。

42508

在编写过程中，参阅了大量国内外资料，进行了认真的比较、归纳和整理，但由于水平和经验的局限，书中难免有错误和不妥之处，希请读者不吝批评指正。

本书承华东化工学院李世璠教授作全面审改，承西安市二轻研究所商济同志、福建师范大学高分子研究所庄锦树同志等提出许多宝贵意见，也承一些单位和不少同志提供资料 and 介绍经验，在此一并致谢。

作者 1990.12

目 录

第一章 粘接的基本原理	1
第一节 粘接的界面化学条件	1
一、扩展条件	2
二、临界表面张力	3
三、表面张力和粘接力的关系	5
四、溶解度参数	6
第二节 粘接力和粘接理论	10
一、粘接力	10
(一) 机械力	10
(二) 主价力	10
(三) 次价力	11
(四) 静电力	11
二、粘接力和内聚力	12
三、粘接理论	13
(一) 机械结合理论	13
(二) 物理吸附作用	13
(三) 扩散作用	15
(四) 化学作用	16
(五) 静电引力作用 (静电吸引理论)	16
第三节 粘接强度及其影响因素	17
一、粘接破坏与粘接强度	17
二、影响粘接强度的化学因素	18
(一) 极性	18

↓

(二) 分子量	22
(三) 结晶性	24
(四) 交联	25
(五) 玻璃化转变温度	25
(六) 溶剂	26
(七) 增塑剂	27
(八) 填充剂	28
三、影响粘接强度的物理因素	31
(一) 表面状态	31
(二) 胶粘剂层的厚度	33
(三) 表面粗糙度	34
(四) 收缩应力	35
(五) 热应力	36
(六) 负荷应力	38
(七) 粘接工艺	38
第二章 塑料粘接常用的胶粘剂	40
第一节 热固性合成树脂胶粘剂	40
一、环氧树脂胶粘剂	40
(一) 环氧树脂胶粘剂的特点	41
(二) 环氧树脂胶粘剂的组成	43
二、酚醛树脂胶粘剂	51
(一) 酚醛树脂胶粘剂的特点	52
(二) 酚醛树脂胶粘剂的品种与组成	53
三、脲醛树脂胶粘剂	55
(一) 脲醛树脂胶粘剂的特点	56
(二) 脲醛树脂胶粘剂的组成	56
四、不饱和聚酯胶粘剂	58
(一) 不饱和聚酯胶粘剂的特点	60
(二) 不饱和聚酯树脂胶粘剂的品种	60

五、呋喃树脂胶粘剂	61
六、聚氨酯胶粘剂	63
(一) 聚氨酯胶粘剂的特点	63
(二) 聚氨酯胶粘剂的品种与组成	64
七、间苯二酚甲醛树脂胶粘剂	65
(一) 间苯二酚甲醛树脂胶粘剂的特点	67
(二) 间苯二酚甲醛树脂胶粘剂的改性	67
八、有机硅胶粘剂	68
(一) 硅树脂胶粘剂	69
(二) 有机硅胶粘剂的品种	70
第二节 热塑性合成树脂胶粘剂	71
一、纤维素类胶粘剂	71
(一) 硝酸纤维素	71
(二) 醋酸纤维素	72
(三) 醋酸酪酸纤维素	73
(四) 乙基纤维素	73
(五) 甲基纤维素	73
(六) 其它纤维素衍生物	73
二、聚醋酸乙烯酯胶粘剂	74
三、聚乙烯醇胶粘剂	75
四、聚氯乙烯和过氯乙烯胶粘剂	77
五、聚酰胺胶粘剂	79
六、氰基丙烯酸酯胶粘剂	80
(一) 氰基丙烯酸酯胶粘剂的配制和贮存	81
(二) 氰基丙烯酸酯胶粘剂的特点	83
(三) 氰基丙烯酸酯的粘接特性及工艺	84
七、甲基丙烯酸酯胶粘剂	87
(一) 甲基丙烯酸酯胶粘剂的特点	87

(二) 甲基丙烯酸酯胶粘剂的组成	87
第三节 合成橡胶类胶粘剂	88
一、丁腈橡胶胶粘剂	88
(一) 丁腈橡胶胶粘剂的特点	88
(二) 丁腈橡胶胶粘剂的组成	89
二、氯丁橡胶胶粘剂	91
(一) 氯丁橡胶胶粘剂的特点	92
(二) 氯丁橡胶胶粘剂的组成	92
三、丁苯橡胶胶粘剂	94
(一) 丁苯橡胶胶粘剂的特点	95
(二) 丁苯橡胶胶粘剂的组成	95
四、聚硫橡胶胶粘剂	98
第四节 复合类胶粘剂	98
一、环氧-酚醛胶粘剂	98
二、氯丁-酚醛胶粘剂	100
三、聚硫-环氧胶粘剂	102
(一) 聚硫橡胶与环氧树脂的化学作用	102
(二) 聚硫橡胶用量对性能的影响	103
(三) 各种改性剂对环氧胶粘剂湿热老化性能的影响	103
四、酚醛-丁腈胶粘剂	104
(一) 酚醛树脂	104
(二) 丁腈橡胶	104
(三) 酚醛树脂和丁腈橡胶的配合	104
(四) 国产酚醛-丁腈胶的粘接工艺	107
五、酚醛-缩醛胶粘剂	108
(一) 酚醛-缩醛胶粘剂的特点	109
(二) 酚醛-缩醛胶粘剂的规格品种	111
第五节 热熔胶粘剂	111

一、热熔胶粘剂的主要成分及其作用	112
二、热熔胶粘剂的配制与品种	113
三、热熔胶粘剂的特点	114
第三章 粘接技术	116
第一节 胶粘剂的选择	116
一、胶粘剂的选择原则	116
(一) 粘接对象	116
(二) 受力状况	117
(三) 高温环境	118
(四) 低温环境	118
(五) 潮湿环境	119
(六) 固化工艺	120
二、塑料简易鉴别法	121
第二节 表面处理	124
一、塑料的表面处理	124
(一) 聚烯烃	124
(二) 聚氯乙烯	133
(三) 氟树脂	134
(四) 聚苯乙烯及其改性体	138
(五) 丙烯酸类树脂	139
(六) 聚酯类树脂	139
(七) 聚酰胺	140
(八) 缩醛类聚合物: 聚甲醛	141
(九) 聚碳酸酯	142
(十) 聚苯硫醚	142
(十一) 氯化聚醚	142
(十二) 纤维素塑料: 赛璐珞	143
(十三) 聚苯醚	143
(十四) 聚氨酯和聚砜	143

(十五) 不饱和聚酯	144
(十六) 聚酰亚胺	144
(十七) 热固性塑料: 酚醛树脂、环氧树脂、呋喃 树脂	144
(十八) 钙塑材料	144
(十九) 增强塑料表面处理	146
二、其它材料的表面处理	149
(一) 金属的表面处理	152
(二) 纤维材料的表面处理	163
(三) 无机材料的表面处理	165
(四) 橡胶材料的表面处理	168
第三节 粘接操作要点	170
一、胶粘剂的配制	171
二、涂胶器械	172
三、涂胶方法及涂胶量	174
(一) 液态或糊状胶粘剂的涂胶方法	175
(二) 固体胶粘剂的涂胶方法	178
(三) 涂胶量	178
(四) 晾置	180
四、粘接方法	182
(一) 直接粘接法	182
(二) 活化粘接法	182
五、固化工序	184
(一) 固化压力	184
(二) 固化温度	186
(三) 固化时间	189
六、安全技术	190
第四章 粘接接头的设计及其力学强度测试	193

第一节 粘接接头设计	193
一、接头设计的基本原则	193
二、常用的各种接头形式	194
(一) 平板连接	194
(二) 棒材连接	194
(三) 管材连接	194
(四) 直角连接	197
(五) 增强材料的连接	198
(六) T型连接	200
第二节 粘接接头的强度测试	200
一、剪切强度的测定	201
二、拉伸强度的测定	203
三、剥离强度的测定	204
(一) 不均匀扯离强度的测定	205
(二) 剥离强度的测定	205
第五章 塑料的粘接	208
第一节 溶剂粘接法	209
一、溶剂的选择	209
(一) 利用溶解度参数选择	210
(二) 利用沸点选择	211
二、结晶度和溶解性	214
三、溶剂粘接法的缺点	215
(一) 白化	215
(二) 裂纹	215
四、溶剂胶粘剂的种类及其粘接方法	216
(一) 单纯溶剂胶粘剂	217
(二) 涂料胶粘剂(溶剂胶泥)	218
(三) 单体胶粘剂	219

(四) 溶剂胶粘剂的粘接方法	219
第二节 热熔粘接法	220
一、热封	223
二、加热熔接	224
三、气体焊接	225
四、摩擦熔接	226
五、热接触焊接(接触加热焊接)	227
第三节 胶粘剂粘接法及其注意事项	227
第六章 塑料粘接各论	230
第一节 聚烯烃	230
一、聚烯烃的性能及用途	230
(一) 聚乙烯的性能及用途	230
(二) 聚丙烯的性能及用途	231
二、聚烯烃的粘接方法	232
(一) 热封法	232
(二) 无表面处理用胶粘剂	232
(三) 表面处理后用的胶粘剂	235
三、聚烯烃和金属粘接	236
第二节 乙烯-醋酸乙烯共聚物	238
一、乙烯-醋酸乙烯共聚物的性能及用途	238
二、乙烯-醋酸乙烯共聚物的粘接方法	238
第三节 聚氯乙烯	239
一、聚氯乙烯的性能及用途	239
二、聚氯乙烯的粘接方法	240
(一) 硬质聚氯乙烯的粘接	240
(二) 软质聚氯乙烯的粘接	242
(三) 聚氯乙烯和金属及其它材料的粘接	244

第四节	聚偏二氯乙烯	249
一、	聚偏二氯乙烯的性能及用途	249
二、	聚偏二氯乙烯的粘接方法	250
第五节	聚乙烯醇	251
一、	聚乙烯醇的性能及用途	251
二、	聚乙烯醇的粘接方法	252
第六节	氯乙烯-醋酸乙烯共聚物	252
一、	氯乙烯-醋酸乙烯共聚物的性能与用途	252
二、	氯乙烯-醋酸乙烯的粘接方法	253
第七节	氟塑料	254
一、	聚四氟乙烯的性能及用途	254
二、	氟塑料的粘接方法	255
三、	氟塑料与其它材料的粘接方法	256
(一)	聚四氟乙烯和钢铁的粘接	256
(二)	聚四氟乙烯和铝的粘接	257
第八节	聚苯乙烯	257
一、	聚苯乙烯的性能及用途	257
二、	聚苯乙烯的粘接方法	259
三、	聚苯乙烯和其它材料的粘接	260
(一)	聚苯乙烯和金属、玻璃、橡胶、聚氯乙烯片材等 的粘接	260
(二)	聚苯乙烯和环氧或酚醛层压板的粘接	260
(三)	聚苯乙烯和纸、木材的粘接	261
第九节	丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物	261
一、	丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物的性能及 用途	261
二、	丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物的粘接方法	262

第十节 线形聚酯	263
一、线形聚酯的性能及用途	263
二、线形聚酯的粘接方法	265
第十一节 聚酰胺(尼龙)	265
一、聚酰胺的性能及用途	265
二、聚酰胺的粘接方法	267
三、Mc尼龙6自身粘接	269
四、尼龙和金属及其它材料的粘接	269
(一) 尼龙-铝、尼龙-钢铁的粘接	269
(二) 尼龙1010、Mc尼龙-铸铁、铝的粘接	270
(三) 尼龙和橡胶的粘接	270
(四) 尼龙和木材、玻璃和皮革的粘接	271
第十二节 聚碳酸酯	271
一、聚碳酸酯的性能及用途	271
二、聚碳酸酯的粘接方法	273
三、聚碳酸酯和金属及其它材料的粘接	275
第十三节 丙烯酸树脂	276
一、聚甲基丙烯酸甲酯的性能及用途	276
二、聚甲基丙烯酸甲酯的粘接方法	277
三、聚甲基丙烯酸甲酯和其它材料的粘接	280
(一) 聚甲基丙烯酸甲酯和金属的粘接	280
(二) 聚甲基丙烯酸甲酯和木材的粘接	281
(三) 聚甲基丙烯酸甲酯和聚氯乙烯的粘接	281
(四) 聚甲基丙烯酸甲酯和尼龙的粘接	281
(五) 聚甲基丙烯酸甲酯和聚乙烯的粘接	281
第十四节 氯化聚醚	282
一、氯化聚醚的性能及用途	282
二、氯化聚醚的粘接方法	283

(一) 氯化聚醚自粘	283
(二) 氯化聚醚与金属的粘接	284
第十五节 聚甲醛	284
一、聚甲醛的性能及用途	284
二、聚甲醛的粘接方法	286
(一) 聚甲醛自粘	286
(二) 聚甲醛与金属的粘接	286
第十六节 聚苯醚	287
一、聚苯醚的性能及用途	287
二、聚苯醚的粘接方法	287
第十七节 聚砒	288
一、聚砒的性能及用途	289
二、聚砒的粘接方法	289
第十八节 纤维素塑料	290
一、纤维素塑料的性能及用途	290
二、纤维素塑料的粘接方法	291
第十九节 聚氨酯	293
一、聚氨酯的性能及用途	293
二、聚氨酯的粘接方法	294
第二十节 不饱和聚酯	295
一、不饱和聚酯的性能及用途	295
二、不饱和聚酯的粘接方法	295
第二十一节 聚酰亚胺	296
一、聚酰亚胺的性能及用途	296
二、聚酰亚胺的粘接方法	297
第二十二节 环氧树脂	297
一、环氧树脂的性能及用途	297

二、环氧树脂的粘接方法·····	298
第二十三节 酚醛树脂·····	299
一、酚醛树脂的性能及用途·····	299
二、酚醛树脂的粘接方法·····	300
(一) 酚醛塑料的自粘·····	300
(二) 石棉酚醛塑料的粘接·····	300
(三) 酚醛塑料和陶瓷、玻璃的粘接·····	300
(四) 石棉酚醛塑料和金属的粘接·····	301
(五) 酚醛胶木棒与铸铝的粘接·····	301
第二十四节 氨基树脂·····	301
一、氨基树脂的性能及用途·····	301
二、氨基树脂的粘接方法·····	302
(一) 氨基塑料自粘·····	302
(二) 三聚氰胺与金属的粘接·····	302
(三) 三聚氰胺与木材的粘接·····	302
第二十五节 有机硅·····	303
一、有机硅的性能及用途·····	303
二、有机硅的粘接方法·····	303
第二十六节 玻璃钢·····	304
一、玻璃钢的组分及用途·····	304
二、玻璃钢的粘接方法·····	304
(一) 聚酯层压板的粘接·····	305
(二) 环氧树脂层压板的粘接·····	306
(三) 三聚氰胺和呋喃树脂层压板的粘接·····	306
(四) 酚醛树脂层压板的粘接·····	306
第二十七节 钙塑材料·····	307
一、钙塑材料的性能及用途·····	307
二、钙塑材料的粘接方法·····	307

第二十八节	泡沫塑料	308
一、	泡沫塑料的性能	308
二、	泡沫塑料的粘接方法	309
(一)	聚氨酯泡沫塑料的粘接	309
(二)	聚苯乙烯泡沫塑料的粘接	311
(三)	泡沫塑料与混凝土基层粘接	312
第二十九节	复合材料	312
一、	复合材料	312
二、	复合材料的粘接方法	312
(一)	泡沫塑料和金属板的夹心复合板及其粘接	312
(二)	硬质聚苯乙烯泡沫塑料与ABS塑料夹心复合板	316
(三)	塑料层压板和金属板的复合板	316
(四)	包装用复合薄膜	319
第七章	国产塑料用胶粘剂的牌号、性能及用途	327
第一节	热固性合成树脂胶粘剂	327
第二节	热塑性合成树脂胶粘剂	339
第三节	合成橡胶胶粘剂	355
第四节	复合类胶粘剂	365
附表一	塑料与塑料粘接的胶粘剂选用表	插页
附表二	塑料与其它材料粘接的胶粘剂选用表	插页