

高分子胶黏剂丛书

GAOFENZI
JIAONIANJI
CONGSHU

环
氧
胶黏剂

HUANYANG JIAONIANJI

张玉龙 唐磊 主编



化学工业出版社

高分子胶黏剂丛书

• GAOFENZI
• JIAONIANJI
• CONGSHU

环 氧

胶黏剂

HUANYANG JIAONIANJI

张玉龙

唐磊

主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书重点对通用环氧胶黏剂、改性环氧胶黏剂、功能环氧胶黏剂、环保型环氧胶黏剂和专用胶黏剂进行了介绍。并按照原材料与配方、制备方法、性能和应用效果的编写格式，详尽地介绍了每一种胶黏剂。

本书是胶黏剂研究、制造、配方设计、销售、管理和教学人员的必读之书，也是广大胶黏剂用户和本行业技术工人重要的参考用书，此书亦可作为自学者良好的教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

环氧胶黏剂/张玉龙, 唐磊主编. —北京: 化学工业出版社, 2010. 10

(高分子胶黏剂丛书)

ISBN 978-7-122-09308-0

I. 环… II. ①张…②唐… III. 环氧胶黏剂
IV. TQ433. 4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 155589 号

责任编辑: 赵卫娟

文字编辑: 冯国庆

责任校对: 顾淑云

装帧设计: 韩 飞

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 北京市兴顺印刷厂

850mm×1168mm 1/32 印张 11 字数 313 千字

2010 年 10 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 36.00 元

版权所有 违者必究

参加编写人员

主 编：张玉龙 唐 磊

副主编：杨守平 李 萍 柴 娟

编写人员（按姓氏笔画排序）：

石 磊 吕春健 庄明忠 刘 燕

刘小兰 刘洪章 刘荣田 刘恩骞

刘景春 闫 军 李 萍 李 静

杨守平 杨振强 吴宝玉 宋兴民

张 蓓 张广成 张玉龙 张军营

岳乃凤 郝英华 侯京陵 柴 娟

徐勤福 唐 磊 崔应强 蔡志勇

薛维宝



前 言

环氧树脂胶黏剂因其原材料充足易得、制造工艺简便、性能优良、用途广，被业内人士高度关注，被称为“万能胶”和“大力胶”，广泛应用于航空、航天、兵器、舰船、电子电气、机械、建筑、车辆和人们日常生活等领域。近年来随着高新技术在环氧胶黏剂选材、配方设计和制造中的应用，使这一胶种有了长足进步，在环保化、功能化、专用化和高性能化等胶种的研制中，成果颇丰，充分展示出这一胶种的发展前景。

为了普及环氧树脂胶黏剂的基础知识，宣传推广近年来这一胶种的研究与应用成果，北方（济南）胶黏剂与涂料协会在广泛收集国内外相关资料的基础上，根据本协会成员单位产品研究经验，组织编写了本书，较为详细地介绍了环氧树脂大宗胶黏剂、改性胶黏剂、功能胶黏剂、环保型胶剂和专用胶黏剂的主要类型、选材、配方设计、制造、性能与应用，并按照原材料与配方、制备方法或工艺、性能、效果或应用的编写格式，对每种胶黏剂都做了较为详尽的介绍。与此同时，对环氧胶黏剂的基础知识、研究热点、粘接理论、原材料、配方设计、制造技术等方面亦做了扼要说明。本书是胶黏剂业内人士，特别是从事胶黏剂原材料研究、配方设计、制备生产、销售管理和教学人员必备之书，也是广大的环氧胶黏剂用户的必读之书，也可作为初学者的自学教材。

本书突出实用性、先进性和可操作性，理论叙述从简，侧重于用实例和使用配方与数据说明问题。书中配方大多数经过国内相关单位

生产检验。

本书编写过程中，承蒙北方（济南）胶黏剂与涂料协会 50 多个成员单位专家给予大力协助，在此谨表示衷心感谢。

由于编者水平有限，文中不足之处在所难免，敬请读者批评指正。

编者

2010年7月

| | | |
|----|-------|-------|
| 1 | ..... | 1.1 |
| 1 | ..... | 1.1.1 |
| 1 | ..... | 1.1.1 |
| 3 | ..... | 1.2 |
| 3 | ..... | 1.2.1 |
| 4 | ..... | 1.2.2 |
| 4 | ..... | 1.3 |
| 7 | ..... | 1.4 |
| 7 | ..... | 1.4.1 |
| 8 | ..... | 1.4.1 |
| 9 | ..... | 1.4.1 |
| 11 | ..... | 1.4.1 |

本书主要参考文献

| | | |
|----|-------|-------|
| 18 | ..... | 1.2 |
| 18 | ..... | 1.1.2 |
| 20 | ..... | 1.1.2 |
| 28 | ..... | 1.2 |
| 28 | ..... | 1.2.1 |
| 33 | ..... | 1.2.2 |
| 36 | ..... | 1.2.2 |
| 40 | ..... | 1.2.4 |
| 41 | ..... | 1.2.5 |



目 录

第 1 章 概 述

| | |
|----------------------|----|
| 1.1 简介 | 1 |
| 1.1.1 基本概念 | 1 |
| 1.1.2 主要品种与分类 | 1 |
| 1.2 环氧树脂胶黏剂的特点 | 3 |
| 1.2.1 优点 | 3 |
| 1.2.2 缺点 | 4 |
| 1.3 环氧胶黏剂的应用 | 4 |
| 1.4 环氧胶黏剂的研究进展 | 7 |
| 1.4.1 国外研究进展 | 7 |
| 1.4.2 国内研究进展 | 8 |
| 1.4.3 环氧胶黏剂的研究热点 | 9 |
| 1.4.4 环氧胶黏剂粘接理论的研究进展 | 14 |

第 2 章 环氧胶黏剂配方设计与制备技术

| | |
|---------------------|----|
| 2.1 环氧树脂胶黏剂原材料 | 18 |
| 2.1.1 环氧树脂 | 18 |
| 2.1.2 配合剂 | 29 |
| 2.2 环氧树脂固化原理 | 35 |
| 2.2.1 环氧树脂中环氧基的开环反应 | 35 |
| 2.2.2 有机胺类固化剂固化机理 | 37 |
| 2.2.3 有机酸酐固化处理 | 39 |
| 2.2.4 催化型固化剂固化机理 | 40 |
| 2.2.5 高分子固化剂 | 41 |

| | | |
|-------|-----------|----|
| 2.3 | 胶黏剂的配方设计 | 42 |
| 2.3.1 | 配方设计的基本原则 | 42 |
| 2.3.2 | 配方设计的基本内容 | 43 |
| 2.3.3 | 注意事项 | 43 |
| 2.3.4 | 配方设计方法 | 45 |
| 2.4 | 胶黏剂的制备技术 | 52 |
| 2.4.1 | 胶黏剂配制工艺 | 52 |
| 2.4.2 | 注意事项 | 54 |
| 2.5 | 胶黏剂的贮存 | 55 |

第 3 章 通用环氧胶黏剂

| | | |
|--------|-----------------------|----|
| 3.1 | 室温固化环氧胶黏剂 | 57 |
| 3.1.1 | 简介 | 57 |
| 3.1.2 | 室温固化耐热环氧胶黏剂 1 | 61 |
| 3.1.3 | 室温固化耐热环氧胶黏剂 2 | 62 |
| 3.1.4 | 室温固化耐热环氧胶黏剂 3 | 62 |
| 3.1.5 | 室温固化耐高温环氧胶黏剂 | 64 |
| 3.1.6 | 室温固化耐湿热老化环氧胶黏剂 | 65 |
| 3.1.7 | J-85 耐湿热室温固化环氧胶黏剂 | 66 |
| 3.1.8 | 室温快干环氧胶黏剂 | 67 |
| 3.1.9 | 室温固化超低温应用的环氧胶黏剂 | 67 |
| 3.1.10 | 室温固化抗剥离耐湿环氧胶黏剂 | 68 |
| 3.1.11 | 室温固化厚胶层高强度环氧胶黏剂 | 69 |
| 3.1.12 | 室温固化高强度高剥离环氧胶黏剂 | 70 |
| 3.1.13 | J-182 室温快固高强度环氧胶黏剂 | 72 |
| 3.1.14 | 室温快固化全透明环氧胶黏剂 | 73 |
| 3.1.15 | 金属与塑料粘接用环氧胶黏剂 | 74 |
| 3.1.16 | 金属与橡胶粘接用环氧胶黏剂 | 75 |
| 3.1.17 | PVC 粘接用环氧胶黏剂 | 77 |
| 3.1.18 | 环氧灌密封胶黏剂 | 78 |
| 3.1.19 | 陶瓷粘接用耐高温 HT-160 环氧胶黏剂 | 78 |

| | | |
|--------|------------------|-----|
| 3.1.20 | 室温固化环氧胶黏剂系列配方 | 80 |
| 3.2 | 中温固化环氧胶黏剂 | 92 |
| 3.2.1 | 简介 | 92 |
| 3.2.2 | 中温固化高强度环氧胶黏剂 | 93 |
| 3.2.3 | 中温固化耐高温环氧胶黏剂 | 93 |
| 3.2.4 | 中温固化通用环氧胶黏剂 | 95 |
| 3.2.5 | 中温固化低黏度环氧胶黏剂 | 95 |
| 3.2.6 | 中温固化桐马环氧胶黏剂 | 97 |
| 3.2.7 | 中温固化双组分高强度环氧胶黏剂 | 98 |
| 3.2.8 | 中温固化单组分环氧胶黏剂 | 99 |
| 3.2.9 | 中温固化耐烧蚀环氧胶黏剂 | 99 |
| 3.2.10 | 新型中温固化环氧胶黏剂 | 100 |
| 3.2.11 | 中温固化环氧胶黏剂系列配方 | 102 |
| 3.3 | 高温固化环氧胶黏剂 | 115 |
| 3.3.1 | 耐高温环氧胶黏剂 | 115 |
| 3.3.2 | 发泡型汽车点焊密封胶黏剂 | 115 |
| 3.3.3 | 航天用环氧耐高温胶黏剂 | 117 |
| 3.3.4 | 新型含氟固化剂高温固化环氧胶黏剂 | 117 |
| 3.3.5 | 耐高温单组分环氧胶黏剂 | 119 |
| 3.3.6 | 二氮杂萘酮改性环氧胶黏剂 | 121 |
| 3.3.7 | 高温固化环氧胶黏剂系列配方 | 123 |
| 3.4 | 低温固化环氧胶黏剂 | 124 |
| 3.4.1 | 低温固化阻燃环氧胶黏剂 | 125 |
| 3.4.2 | 低温固化防腐蚀环氧胶黏剂 | 126 |
| 3.4.3 | 低温固化环氧胶黏剂系列配方 | 128 |

第 4 章 环氧改性胶黏剂

| | | |
|-------|-------------|-----|
| 4.1 | 简介 | 130 |
| 4.1.1 | 改性的必要性与发展历程 | 130 |
| 4.1.2 | 改性用橡胶 | 131 |
| 4.1.3 | 改性用树脂 | 135 |

| | | |
|-------|-----------------------|-----|
| 4.1.4 | 刚性无机填料增韧环氧胶黏剂 | 139 |
| 4.2 | 丁腈橡胶与弹性体增韧改性环氧胶黏剂 | 140 |
| 4.2.1 | 端羟基丁腈橡胶改性环氧胶黏剂 | 140 |
| 4.2.2 | 汽车折边用改性胶黏剂 | 141 |
| 4.2.3 | 棒状单包装环氧胶黏剂 | 141 |
| 4.2.4 | 柔性电路基材用环氧胶黏剂 | 143 |
| 4.2.5 | 丁腈橡胶改性环氧胶黏剂系列配方 | 144 |
| 4.3 | 聚硫橡胶改性环氧胶黏剂 | 146 |
| 4.3.1 | 聚硫橡胶改性环氧胶黏剂 | 146 |
| 4.3.2 | 聚硫橡胶增韧和填充改性环氧胶黏剂 | 147 |
| 4.3.3 | 聚硫橡胶改性环氧胶黏剂配方 | 148 |
| 4.4 | 聚氨酯弹性体改性环氧胶黏剂 | 151 |
| 4.4.1 | 聚醚型聚氨酯预聚物改性环氧胶黏剂 | 151 |
| 4.4.2 | 甲苯二异氰酸酯改性环氧胶黏剂 | 152 |
| 4.4.3 | 室温固化耐热聚氨酯改性环氧胶黏剂 | 153 |
| 4.4.4 | 70℃快固聚氨酯改性环氧胶黏剂 | 155 |
| 4.4.5 | 黄铜粘接用聚氨酯改性环氧胶黏剂 | 156 |
| 4.4.6 | 非极性聚烯烃粘接用聚氨酯改性环氧胶黏剂 | 157 |
| 4.4.7 | 预应力筋粘接用聚氨酯改性环氧胶黏剂 | 158 |
| 4.4.8 | 纳米蒙脱土改性聚氨酯/环氧建筑结构胶黏剂 | 159 |
| 4.4.9 | 聚氨酯改性环氧胶黏剂系列配方 | 161 |
| 4.5 | 有机硅改性环氧胶黏剂 | 162 |
| 4.5.1 | 有机硅改性无溶剂环氧胶黏剂 | 162 |
| 4.5.2 | 通用有机硅改性环氧胶黏剂 | 163 |
| 4.5.3 | 有机硅/聚乙烯醇改性 E-20 环氧胶黏剂 | 165 |
| 4.6 | 其他热塑性树脂改性环氧胶黏剂 | 166 |
| 4.6.1 | 酚醛改性环氧胶黏剂 | 166 |
| 4.6.2 | F-50 聚醚树脂改性环氧胶黏剂 | 167 |
| 4.6.3 | 液体聚硫聚脲增韧改性环氧胶黏剂 | 168 |
| 4.6.4 | 双马来酰亚胺改性环氧导电胶黏剂 | 169 |
| 4.6.5 | 石油发醇尼龙改性环氧胶黏剂 | 170 |

| | | |
|-------|----------------------------|-----|
| 4.6.6 | 热塑性树脂改性环氧胶黏剂系列配方 | 171 |
| 4.6.7 | 热固性树脂改性环氧胶黏剂系列配方 | 174 |
| 4.7 | 填料改性环氧胶黏剂 | 176 |
| 4.7.1 | 有机纳米蒙脱土改性环氧结构胶黏剂 | 176 |
| 4.7.2 | 纳米蒙脱土/滑石粉改性环氧水下胶黏剂 | 178 |
| 4.7.3 | 纳米 CaCO_3 改性环氧胶黏剂 | 179 |
| 4.7.4 | SiO_2 改性环氧结构胶黏剂 | 180 |
| 4.7.5 | 纳米填料改性环氧胶黏剂 | 181 |
| 4.7.6 | 纳米橡胶粉改性环氧胶黏剂 | 182 |
| 4.7.7 | 填料改性环氧胶黏剂系列配方 | 183 |

第 5 章 环氧功能胶黏剂

| | | |
|--------|---------------------|-----|
| 5.1 | 导电胶黏剂 | 187 |
| 5.1.1 | 简介 | 187 |
| 5.1.2 | 环氧导电胶黏剂 | 189 |
| 5.1.3 | 芯片黏合用环氧胶黏剂 | 190 |
| 5.1.4 | 导电导热环氧胶黏剂 | 194 |
| 5.1.5 | 环氧/聚苯胺胶黏剂 | 194 |
| 5.1.6 | 双马改性环氧导电胶黏剂 | 195 |
| 5.1.7 | 丁腈橡胶改性环氧导电胶黏剂 | 196 |
| 5.1.8 | 环氧/咪唑导电胶黏剂 | 198 |
| 5.1.9 | 耐热型装片用导电胶黏剂 | 199 |
| 5.1.10 | 改性环氧导电胶黏剂 | 201 |
| 5.1.11 | CLD-20 结构型导电环氧胶黏剂 | 203 |
| 5.1.12 | 高性能非银导电环氧胶黏剂 | 204 |
| 5.1.13 | 炭粉改性环氧胶黏剂 | 206 |
| 5.1.14 | 石墨/环氧导电胶黏剂 | 207 |
| 5.1.15 | 导电微球/环氧导电胶膜 | 207 |
| 5.1.16 | 屏蔽方舱用环氧导电胶黏剂 | 209 |
| 5.1.17 | 铜粉/环氧导电胶黏剂 | 210 |
| 5.1.18 | 254-23 汽固化铜粉环氧导电胶黏剂 | 210 |

| | | |
|--------|---------------------|-----|
| 5.1.19 | 乙炔炭黑/丁腈/环氧导电胶黏剂 | 212 |
| 5.1.20 | 铝粉/丁腈/环氧导电胶黏剂 | 212 |
| 5.1.21 | 环氧导电胶黏剂系列配方 | 213 |
| 5.2 | 导磁环氧胶黏剂 | 216 |
| 5.2.1 | 简介 | 216 |
| 5.2.2 | 导磁胶黏剂典型的配方与性能 | 216 |
| 5.3 | 环氧光学胶黏剂 | 217 |
| 5.3.1 | 环氧光敏胶黏剂 | 217 |
| 5.3.2 | 自由基-阳离子型紫外光固化环氧胶黏剂 | 218 |
| 5.3.3 | 光学制品用透明弹性环氧胶黏剂 | 224 |
| 5.3.4 | 光学环氧胶黏剂 1 (SHE-105) | 226 |
| 5.3.5 | 光学环氧胶黏剂 2 | 227 |
| 5.3.6 | 光学环氧胶黏剂 3 | 228 |
| 5.4 | 阻燃环氧胶黏剂 | 229 |
| 5.4.1 | 阻燃环氧建筑胶黏剂 | 229 |
| 5.4.2 | 阻燃型改性环氧树脂结构胶黏剂 1 | 230 |
| 5.4.3 | 阻燃改性环氧胶黏剂 2 | 231 |
| 5.4.4 | 阻燃耐热环氧胶黏剂 | 232 |
| 5.4.5 | 覆铜板用阻燃环氧胶黏剂 | 233 |
| 5.4.6 | 电子制品组装用环氧胶黏剂 | 234 |
| 5.4.7 | 低温固化阻燃环氧胶黏剂 | 235 |
| 5.4.8 | 阻燃低温低毒环氧胶黏剂 | 236 |

第 6 章 环保型环氧胶黏剂

| | | |
|-------|-----------------|-----|
| 6.1 | 水基环氧胶黏剂 | 237 |
| 6.1.1 | 简介 | 237 |
| 6.1.2 | 自乳化环氧树脂胶黏剂 | 248 |
| 6.1.3 | 双组分水基环氧胶黏剂 | 248 |
| 6.1.4 | 加热固化型水基环氧胶黏剂 | 249 |
| 6.1.5 | 改变介质 pH 值固化型胶黏剂 | 250 |
| 6.1.6 | 水溶性环氧胶黏剂 | 252 |

| | | |
|-------|------------------------|-----|
| 6.2 | 环保型无溶剂环氧胶黏剂 | 253 |
| 6.2.1 | 增韧改性技术 | 253 |
| 6.2.2 | 低温固化铅酸蓄电池用防腐耐酸无溶剂环氧胶黏剂 | 259 |
| 6.2.3 | 双马改性无溶剂环氧胶黏剂 | 261 |
| 6.2.4 | 半湿固化无溶剂环氧胶黏剂 | 263 |
| 6.2.5 | 防腐耐酸无溶剂环氧胶黏剂 | 265 |
| 6.2.6 | 低毒水中固化环氧胶黏剂 | 266 |
| 6.2.7 | 酚醛/有机硅改性柔性环氧低毒胶黏剂 | 267 |
| 6.2.8 | 电子元件封装用低毒环氧胶黏剂 | 269 |
| 6.2.9 | 无溶剂环氧胶黏剂系列配方 | 270 |
| 6.3 | 光固化环氧胶黏剂 | 272 |
| 6.3.1 | 紫外光固化胶黏剂 | 272 |
| 6.3.2 | 碘镧盐引发的环氧-丙烯酸酯复合光敏胶黏剂 | 273 |

第 7 章 环氧专用胶黏剂

| | | |
|--------|--------------------------|-----|
| 7.1 | 金属、塑料、橡胶粘接专用胶黏剂 | 275 |
| 7.1.1 | 金属粘接用环氧/橡胶类胶黏剂 | 275 |
| 7.1.2 | 金属粘接用环氧/酚醛胶黏剂 | 275 |
| 7.1.3 | 金属粘接用环氧/缩醛改性胶黏剂 | 276 |
| 7.1.4 | 金属粘接用聚氨酯/环氧胶黏剂 | 276 |
| 7.1.5 | 金属粘接用环氧/丁腈胶黏剂 | 277 |
| 7.1.6 | 铝合金粘接用环氧胶黏剂 | 278 |
| 7.1.7 | 塑料粘接用环氧胶黏剂 | 278 |
| 7.1.8 | 硬质 PVC 管材用环氧树脂胶黏剂 | 279 |
| 7.1.9 | 玻璃钢粘接用环氧树脂胶黏剂 | 279 |
| 7.1.10 | 泡沫塑料粘接用环氧树脂胶黏剂 | 281 |
| 7.1.11 | 玻璃钢高压断路器灭弧筒与铝材粘接用环氧树脂胶黏剂 | 282 |
| 7.1.12 | 环氧/聚氯乙烯胶黏剂 | 283 |
| 7.1.13 | 橡胶粘接用环氧胶黏剂 | 283 |
| 7.1.14 | 橡胶粘接用环氧 65-01 胶黏剂 | 284 |

| | | |
|--------|------------------------|-----|
| 7.2 | 环氧密封胶黏剂 | 284 |
| 7.2.1 | 中温固化单组分环氧胶黏剂 | 284 |
| 7.2.2 | 电池封装用环氧密封胶黏剂 | 285 |
| 7.2.3 | 快速固化环氧/聚硫密封胶黏剂 | 286 |
| 7.2.4 | 环氧点焊密封胶黏剂 | 288 |
| 7.2.5 | 电话机中继电器底盘用环氧密封胶黏剂 | 289 |
| 7.2.6 | 环氧灌封胶黏剂 | 290 |
| 7.2.7 | 电器灌封用耐高温环氧密封胶黏剂 | 291 |
| 7.2.8 | 公路视线渗导器密封胶黏剂 | 292 |
| 7.2.9 | 微电子封装用环氧胶黏剂 | 293 |
| 7.2.10 | 环氧密封胶黏剂系列配方 | 296 |
| 7.3 | 电子电气工业专用胶黏剂 | 299 |
| 7.3.1 | 电机绝缘用环氧胶黏剂 (F级环氧胶) | 299 |
| 7.3.2 | 电气绝缘用F级云母/环氧胶带 | 300 |
| 7.3.3 | 散热型印刷电路板用环氧胶黏剂 | 301 |
| 7.3.4 | 挠性印刷电路板用环氧胶黏剂 | 303 |
| 7.3.5 | 阻尼钢板用环氧胶黏剂 | 304 |
| 7.3.6 | 电机绝缘用单组分环氧胶黏剂 | 305 |
| 7.4 | 建筑与工程专用胶黏剂 | 306 |
| 7.4.1 | 建筑用环氧结构胶黏剂 | 306 |
| 7.4.2 | 油介质混凝土修补用环氧胶黏剂 | 306 |
| 7.4.3 | 预应力钢绞线防腐用环氧胶黏剂 | 307 |
| 7.4.4 | 油污面混凝土用胶黏剂 | 308 |
| 7.4.5 | 湿性石材粘接用胶黏剂 | 309 |
| 7.4.6 | 石材薄板复合用环氧胶黏剂 | 309 |
| 7.4.7 | 糠醛丙酮改性环氧建筑结构胶黏剂 | 310 |
| 7.4.8 | 环氧锚固胶黏剂 | 312 |
| 7.4.9 | 混凝土渡槽用环氧胶黏剂 | 312 |
| 7.4.10 | 环氧建筑改性结构胶黏剂 (JGN-TCA型) | 313 |
| 7.5 | 水下工程用环氧胶黏剂 | 314 |
| 7.5.1 | 水中固化环氧胶黏剂 | 314 |

| | | |
|--------|----------------------|-----|
| 7.5.2 | 水下建筑工程专用环氧胶黏剂 | 316 |
| 7.5.3 | 水下施工专用环氧胶黏剂 | 318 |
| 7.6 | 其他专用环氧胶黏剂 | 319 |
| 7.6.1 | 空压机管式冷却器专用胶黏剂 | 319 |
| 7.6.2 | 高精度传感器专用环氧胶黏剂 | 319 |
| 7.6.3 | 纺织配件粘接专用胶黏剂 | 320 |
| 7.6.4 | 汽车车灯粘接专用环氧胶黏剂 | 321 |
| 7.6.5 | 塑料薄膜四色凹印机大胶轮修复用环氧胶黏剂 | 323 |
| 7.6.6 | 选煤旋流器结构耐磨衬里粘接用专用胶黏剂 | 325 |
| 7.6.7 | 煤气管道修复用高效环氧胶黏剂 | 326 |
| 7.6.8 | 铸铁管修复专用胶黏剂 | 327 |
| 7.6.9 | 水利机械修复用环氧胶黏剂 | 328 |
| 7.6.10 | 铝蜂窝芯材拼接胶膜 | 329 |
| 7.6.11 | 一次性医用注射针组装用环氧胶黏剂 | 330 |
| 7.6.12 | 文物修复用环氧胶黏剂 | 331 |

参 考 文 献

| | | |
|-----|-------|-------|
| 303 | ..... | 4.3.7 |
| 304 | ..... | 7.3.5 |
| 305 | ..... | 7.3.6 |
| 306 | ..... | 7.4.7 |
| 307 | ..... | 7.4.7 |
| 308 | ..... | 7.4.3 |
| 309 | ..... | 7.4.3 |
| 310 | ..... | 7.4.3 |
| 311 | ..... | 7.4.3 |
| 312 | ..... | 7.4.3 |
| 313 | ..... | 7.4.3 |
| 314 | ..... | 7.4.3 |
| 315 | ..... | 7.4.3 |
| 316 | ..... | 7.4.3 |
| 317 | ..... | 7.4.3 |
| 318 | ..... | 7.4.3 |
| 319 | ..... | 7.4.3 |
| 320 | ..... | 7.4.3 |
| 321 | ..... | 7.4.3 |
| 322 | ..... | 7.4.3 |
| 323 | ..... | 7.4.3 |
| 324 | ..... | 7.4.3 |
| 325 | ..... | 7.4.3 |
| 326 | ..... | 7.4.3 |
| 327 | ..... | 7.4.3 |
| 328 | ..... | 7.4.3 |
| 329 | ..... | 7.4.3 |
| 330 | ..... | 7.4.3 |
| 331 | ..... | 7.4.3 |

第 1 章 概 述

1.1 简介

1.1.1 基本概念

凡含有环氧基团 ($\begin{array}{c} \text{O} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{C} \text{---} \text{C} \\ \diagdown \quad \diagup \end{array}$) 的高分子化合物统称为环氧树脂。

以环氧树脂为基料的胶黏剂称之为环氧树脂胶黏剂，俗名“万能胶”。

与其他胶黏剂相比，环氧树脂胶黏剂具有很多优点，如高的粘接性、良好的工艺性、适当的韧性及耐化学药品性。此外，它使用温度广、收缩率低并可与多种改性剂合并使用，从而广泛用于金属与非金属材料的粘接。

环氧树脂胶黏剂可用于塑料、复合材料自身的粘接，也可用于塑料与其他材料的粘接，但对聚乙烯、聚四氟乙烯等塑料难于粘接。由于它有以上优点，使它在胶黏剂工业中占有重要地位，被各工业部门广泛采用。已广泛应用于航空、航天、兵器、战舰、汽车、机械、电子电气等领域。

随着新型环氧树脂与多种固化剂的合成以及各种添加剂的开发，出现了不同类型改性的环氧树脂胶黏剂，现已发展成为军、民用工业制品粘接不可缺少的胶黏剂之一。

1.1.2 主要品种与分类

环氧胶黏剂因其性能优良、应用面广、工艺简便、投入极少，绝

大多数品种可现用现配，故而备受业内人员重视，对其研究也投入较大，发展迅速。新品种较多，其分类方法也较多，目前尚不统一，常用分类方法有以下几种。

(1) 按功能分类可分为通用品种（包括室温固化、中温固化、高温固化和低温固化胶）、功能胶、环保胶和专用胶等。

为叙述方便，本书将按照此方法加以介绍，其他分类方法仅作扼要说明。

(2) 按其专业用途可分为机械用环氧树脂胶黏剂（如农机胶）、建筑用环氧树脂胶黏剂（如粘钢加固胶）、电子用环氧树脂胶黏剂（如灌封胶）、修补用环氧树脂胶黏剂（如混凝土灌注胶）以及交通用胶、船舶用胶等。

(3) 按照固化条件，环氧树脂胶黏剂可分为高温固化（固化温度 $\geq 150^{\circ}\text{C}$ ）、中温固化（固化温度 $80\sim 150^{\circ}\text{C}$ ）、室温固化（固化温度 $15\sim 40^{\circ}\text{C}$ ）和低温固化（固化温度 $< 15^{\circ}\text{C}$ ）四类。其中室温固化是指在室温下为液状的，调制后可于室温条件下几分钟到几小时内凝胶，在不超过7d的时间内完全固化并达到可用强度。它具有很大的优越性。其特点是：固化工艺简单，使用方便，不需固化设备，所以能源省，成本低；室温使用期短，故多以双组分供应，或现用现配；固化时间通常为24h达到适用强度，3~7d达到最高强度，并随气温的高低有所变化。

(4) 按包装形态可分为单组分胶、双组分胶等。

(5) 按照胶接接头受力情况，可分为结构胶和非结构胶两大类。国家标准 GB/T 2943—1994 对结构胶黏剂的定义是：用于受力结构件胶接的，能长期承受许用应力和环境作用的胶黏剂。要求形成的粘接接头不但能承受而且可以传递较大的应力，接头有较高的机械强度。我国对结构胶黏剂的分类还没有国家标准，通常根据胶接对象受力情况和胶接强度把结构胶黏剂分为高强度、高韧性和中等强度、中等韧性两类。参考指标为：主受力结构用胶的钢-钢剪切强度 $\geq 25\text{MPa}$ ，拉伸强度 $\geq 33\text{MPa}$ ，不均匀扯离强度 $> 4\text{kN/m}$ 。次受力结构用胶的剪切强度 $17\sim 25\text{MPa}$ ，不均匀扯离强度 $2\sim 5\text{kN/m}$ 。非结构胶即通用型胶黏剂，其室温强度还比较高，但随温度的升高，胶接强度下降较