

实用胶黏剂制备与应用丛书

厌氧胶黏剂

张振英 张玉龙 李长德 杜龙安 编

3.4



化学工业出版社

材料科学与工程出版中心

实用胶黏剂制备与应用丛书

厌氧胶黏剂

张振英 张玉龙 李长德 杜龙安 编

化学工业出版社

材料科学与工程出版中心

·北京·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

厌氧胶黏剂/张振英等编. —北京: 化学工业出版社,
2003. 5

(实用胶黏剂制备与应用丛书)

ISBN 7-5025-4393-7

I. 厌… II. 张… III. 厌氧胶黏剂 IV. TQ433.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 027225 号

实用胶黏剂制备与应用丛书

厌氧胶黏剂

张振英 张玉龙 李长德 杜龙安 编

责任编辑: 丁尚林

文字编辑: 赵媛媛

责任校对: 陈 静

封面设计: 蒋艳君

*

化学工业出版社 出版发行
材料科学与工程出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京市彩桥印刷厂印刷

北京市彩桥印刷厂装订

开本 850 毫米×1168 毫米 1/32 印张 8 $\frac{3}{4}$ 字数 200 千字

2003 年 5 月第 1 版 2003 年 5 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-4393-7/TQ·1699

定 价: 28.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

出版者的话

随着经济和科学的发展,胶黏剂在建筑、包装、汽车、船舶、木材、石化、冶金、机械、制鞋、纺织、医疗、航空航天和人们日常生活中得到广泛应用,几乎任何人、任何物品均涉及到胶黏剂,其发挥的作用和产生的经济效益也越来越显著。

我国胶黏剂行业起步于 20 世纪 50 年代,进入 20 世纪 90 年代后,胶黏剂行业取得了突飞猛进的发展,胶黏剂已成为一类重要的精细化工产品,预计到 2005 年中国合成胶黏剂消费量将达到 265 万吨,年均增长率将继续保持在 8%~10%。

由于胶黏剂在国民经济建设中具有重要的意义,有关胶黏剂的理论、制备技术及应用技术等备受人们关注。随着科学发展的日新月异及整个社会环保意识的日益增强,各种新产品与新技术层出不穷。如何制备适应社会发展和经济建设需要且环境友好的胶黏剂,如何选择对所用基材、工艺更为适用的胶黏剂,以及各种胶黏剂的研究现状、发展前景、制备方法、配方实例、应用技术等都是行业内广大读者十分希望了解的。

为了满足读者的需求,推动胶黏剂行业的进一步发展,我社在经过广泛调研与反复分析的基础上,将胶黏剂产品按用途、组成及性能等进行分类,组织国内相关专家编写了《实用胶黏剂制备与应用丛书》,本丛书计划分批出版。

已出版的 10 本包括:《胶粘剂基础与配方设计》、《胶粘剂选用与粘接技术》、《建筑用胶粘剂》、《木材用胶粘剂》、《密封胶黏剂》、《制鞋与纺织品用胶粘剂》、《水基胶粘剂》、《热熔胶粘剂》、《压敏

胶粘剂》、《特种胶粘剂》。

丛书第一批出版后，以其实用性与先进性受到读者的一致欢迎与好评。在此基础上推出的丛书第二批将保持原有特点，并更加注重胶黏剂的生产技术与配方举例，共包括如下 10 个分册：

《电子电器用胶黏剂》

《包装用胶黏剂》

《无机胶黏剂》

《淀粉胶黏剂》

《天然胶黏剂》

《环氧树脂胶黏剂》

《厌氧胶黏剂》

《乳液胶黏剂》

《功能胶黏剂》

《环保胶黏剂》

以上各分册将于 2003 年年底之前全部出版。

我们真诚地希望本丛书的出版能对我国胶黏剂生产和应用部门的工程技术人员、管理人员及大专院校相关专业的师生有所帮助。

化学工业出版社

2003 年 5 月

前 言

厌氧胶黏剂（本书中简称厌氧胶）是一种组成简单、贮存时间长、固化快、工艺简便、适用范围广的胶种。厌氧胶的品种多，其黏度、硬度、粘接强度等均可根据不同用途进行调配。该类胶主要用于螺纹闭锁、配合部位的固定、平面粘接、管道及法兰的密封、设备修补等方面。使用厌氧胶能解决防漏、防松等问题，可以降低对机械加工精度的要求、简化装配工艺、提高工作效率、降低生产成本等。

自从 20 世纪 50 年代美国乐泰公司发明第一个厌氧胶品种后，很快就引起了世界各国的重视，到了 60 年代后期，各国都相继研制生产出不同品种的厌氧胶。我国从 70 年代开始研制，主要研制单位有中国科学院广州化学研究所、中国科学院大连化学物理研究所、天津合成材料研究所、上海新光化工厂、上海科技大学、浙江省机械科学研究所、湖北襄樊市回天胶业有限公司、北京市天山新材料技术公司、沈阳工业学院、湖南大学等单位，其产量以大连、广州、上海、山东烟台较大，我国的厌氧胶性能与美国乐泰公司产品基本接近或相似。

经多年的应用实践表明，厌氧胶能够解决关键、急需、急难问题，因此，它已成为各工业部门，特别是机械工业不可缺少的专门技术之一。为使人们进一步了解厌氧胶的生产与应用技术，促进厌氧胶技术的发展，加速我国厌氧胶的研制和生产，满足粘接技术工作者的需求，结合我们多年从事胶黏剂科研和应用工作的实践，参阅了国内外许多专家在公开刊物上发表的有关文献以及有关著作，

编写了本书。其内容涉及厌氧胶的组成、反应原理、制备方法和配方设计等。为使广大读者应用好、掌握好厌氧胶的粘接技术，本书还特地介绍了厌氧胶的用途及应用实例，供读者参考。

在编写过程中，我们对所参阅的文献及著作中的某些数据作了技术处理，力求所用原料用量准确、制备过程简单易于掌握。本书是技术工人、大专院校化工专业师生、企业和科研单位有关科研人员必备的参考书。

本书编写过程中得到了李永先、刘初三、袁秀梅等同志的大力支持和帮助，参阅了许多专家公开发表的文章和书籍（见本书参考文献），在此一并表示衷心的感谢！

本书经柴林棣高级工程师审阅，在此谨表示深切的谢意！

由于编者水平有限，书中错误之处在所难免，敬请读者予以批评指正。

编者

2003.1

内 容 提 要

本书对厌氧胶的组成、分类、生产工艺及固化机理进行了介绍。并重点阐述了紧固件锁紧和密封厌氧胶、真空浸渍型厌氧胶、速固型厌氧胶、结构厌氧胶、稳定性好的厌氧胶、微胶囊厌氧胶等厌氧胶的原料、配方、制备及用途。同时举例说明了厌氧胶的应用，并对其相关知识如包装、质量测定等进行了介绍。

本书适合于从事厌氧胶黏剂生产与应用的科研人员及技术人员参考使用。

目 录

第 1 章 概述	1
1.1 定义与发展史	1
1.1.1 定义	1
1.1.2 发展史	1
1.2 组成	2
1.3 分类	3
1.4 特性	4
1.5 厌氧胶黏剂的通用制造方法	13
1.6 厌氧胶黏剂的配方设计	15
1.7 技术进展	22
1.7.1 单体与树脂	22
1.7.2 固化体系	22
1.7.3 稳定体系	24
1.7.4 特殊应用	24
1.7.5 其他	26
1.8 固化机理	27
1.8.1 缩醇双酯的自由基聚合	28
1.8.2 氧在聚合(固化)过程中的作用	29
1.8.3 氧化-还原引发体系	30
1.8.4 对苯二酚的阻聚作用	33
第 2 章 厌氧胶黏剂的原材料与配合剂	35
2.1 基本树脂	35
2.1.1 聚醚型丙烯酸酯	35
2.1.2 聚酯型丙烯酸酯	37

2.1.3	环氧型丙烯酸酯	40
2.1.4	耐热丙烯酸酯	41
2.1.5	带极性基的丙烯酸酯	42
2.1.6	含 N (甲基) 丙烯酸酯	44
2.1.7	其他单体	47
2.2	引发剂	49
2.3	促进剂、助促进剂和表面处理剂	51
2.3.1	促进剂和助促进剂	51
2.3.2	表面处理剂	55
2.4	稳定剂	56
2.5	其他添加剂	57
2.6	单体结构与厌氧胶黏剂性能的关系	58
2.6.1	单体的基本结构类型	58
2.6.2	单体结构与胶黏剂性能的关系	59
2.6.3	缩乙二醇系列甲基丙烯酸双酯结构与性能的关系	61
第 3 章	紧固件锁紧和密封厌氧胶黏剂	64
3.1	简介	64
3.2	螺栓粘接用厌氧胶黏剂	64
3.3	钢制螺栓粘接用厌氧胶黏剂	65
3.4	螺栓密封厌氧胶黏剂	66
3.5	螺纹锁定厌氧胶黏剂	67
3.6	螺纹锁固和密封用厌氧胶黏剂	71
3.6.1	原料	71
3.6.2	配方设计	71
3.6.3	配方	74
3.6.4	制备方法	74
3.6.5	性能	74
3.6.6	用途	75
3.7	以三氯代乙酸作促进剂的厌氧胶黏剂	75

3.7.1	原料	75
3.7.2	配方	75
3.7.3	制备方法	76
3.7.4	固化机理	76
3.7.5	性能	78
3.7.6	用途	79
3.8	渗透性单组分厌氧胶	79
3.8.1	原料	79
3.8.2	配方	79
3.8.3	制备方法	80
3.8.4	性能	80
3.8.5	性能比较	82
3.8.6	用途	82
3.9	Y-150 密封厌氧胶黏剂	82
3.9.1	原料	82
3.9.2	配方	82
3.9.3	制备与固化	83
3.9.4	性能	83
3.9.5	用途	83
3.10	厌氧固化密封胶黏剂	83
3.10.1	原料	83
3.10.2	配方	83
3.10.3	制备方法	83
3.10.4	性能	84
3.10.5	用途	84
3.11	厌氧性密封胶黏剂 (铁锚 310 [#] 、铁锚 315 [#])	84
3.11.1	简介	84
3.11.2	原料	84
3.11.3	配方	84

3.11.4	制备方法	85
3.11.5	性能	85
3.11.6	用途	86
3.12	XQ-1 厌氧密封胶黏剂	86
3.12.1	原料	86
3.12.2	配方	86
3.12.3	促进剂配方	86
3.12.4	制备与固化	87
3.12.5	性能指标	87
3.12.6	用途	87
3.13	含磷厌氧密封胶黏剂	87
3.13.1	原料	87
3.13.2	配方	88
3.13.3	制备方法	89
3.13.4	性能	89
3.13.5	用途	90
3.14	单组分系列厌氧胶黏剂	90
3.14.1	简介	90
3.14.2	原料	90
3.14.3	主要单体组成	90
3.14.4	配方	91
3.14.5	制备方法	92
3.14.6	性能	92
3.14.7	主要性能试验	92
3.14.8	用途	97
第4章	真空浸渍型厌氧胶黏剂	98
4.1	简介	98
4.2	原料	98
4.2.1	单体	98

4.2.2	引发剂	99
4.2.3	表面活性剂	100
4.2.4	其他添加剂	101
4.2.5	固化促进剂	101
4.3	真空浸渍用厌氧胶黏剂配方	102
4.4	制备方法与固化	103
4.5	性能	103
4.6	用途	103
4.7	注意事项	104
4.8	真空浸渍工艺与方法	104
第5章	速固型厌氧胶黏剂	105
5.1	简介	105
5.2	快速固化厌氧胶黏剂	105
5.2.1	原料	105
5.2.2	配方	106
5.2.3	制备方法	106
5.2.4	性能	107
5.2.5	用途	107
5.3	瞬时固化厌氧胶黏剂	107
5.3.1	原料	107
5.3.2	配方	108
5.3.3	配制与固化	108
5.3.4	性能	108
5.3.5	用途	108
5.4	无刺激性快速固化厌氧胶黏剂	108
5.4.1	原料	108
5.4.2	配方	109
5.4.3	制备方法	110
5.4.4	性能	110

5.4.5	用途	112
5.5	无溶剂快速固化厌氧胶黏剂	112
5.5.1	原料	112
5.5.2	配方	113
5.5.3	制备方法	114
5.5.4	性能	114
5.5.5	用途	114
5.6	无溶剂厌氧胶黏剂	114
5.6.1	原料	114
5.6.2	配方	114
5.6.3	配制方法与固化	114
5.6.4	性能	114
5.6.5	用途	115
5.6.6	注意事项	115
5.7	油面粘接性好的速固厌氧胶黏剂	115
5.7.1	原料	115
5.7.2	配方	116
5.7.3	配制方法	116
5.7.4	性能	117
5.7.5	用途	117
第6章	结构厌氧胶黏剂	118
6.1	简介	118
6.2	耐高温厌氧胶黏剂	118
6.2.1	原料	118
6.2.2	配方	118
6.2.3	制备方法	118
6.2.4	性能	119
6.2.5	性能测试	119
6.2.6	用途	122

6.3	耐热厌氧胶黏剂	122
6.3.1	原料	122
6.3.2	配方	123
6.3.3	胶黏剂配制	123
6.3.4	性能	124
6.3.5	用途	124
6.4	环氧型高温厌氧胶黏剂	124
6.4.1	原料	124
6.4.2	二甲基丙烯酸环氧酯的制备	125
6.4.3	配方	126
6.4.4	胶黏剂的配制与固化	126
6.4.5	性能	126
6.4.6	用途	127
6.5	耐水性厌氧胶黏剂	127
6.5.1	原料	127
6.5.2	配方	127
6.5.3	配制方法	127
6.5.4	性能	127
6.5.5	用途	128
6.6	粘接强度高的厌氧胶黏剂	128
6.6.1	原料	128
6.6.2	配方设计	130
6.6.3	配方	130
6.6.4	配制与固化	130
6.6.5	性能	130
6.6.6	用途	131
6.7	高破坏扭矩的厌氧胶黏剂	131
6.7.1	原料	131
6.7.2	配方	131

6.7.3	胶黏剂的配制	131
6.7.4	性能	132
6.7.5	用途	132
6.8	高强度厌氧胶黏剂和密封剂	132
6.8.1	原料	132
6.8.2	配方设计	133
6.8.3	配方	133
6.8.4	配制与固化	133
6.8.5	性能	133
6.8.6	用途	134
6.9	高强度厌氧胶黏剂	134
6.9.1	原料	134
6.9.2	配方	135
6.9.3	单体的制备	135
6.9.4	性能	136
6.9.5	用途	136
6.10	多种材料粘接用高强度厌氧胶黏剂	136
6.10.1	原料	136
6.10.2	配方	138
6.10.3	配制	138
6.10.4	性能	138
6.10.5	用途	138
6.11	大缝隙用厌氧胶黏剂	138
6.11.1	原料	138
6.11.2	配方	140
6.11.3	制备方法	140
6.11.4	性能	141
6.11.5	用途	141
6.11.6	注意事项	141

6.12 厌氧密封胶黏剂	141
6.12.1 原料	141
6.12.2 组成	141
6.12.3 配方	144
6.12.4 制备方法	144
6.12.5 性能	144
6.12.6 用途	145
第7章 稳定性好的厌氧胶黏剂	146
7.1 简介	146
7.2 原材料	146
7.3 厌氧胶黏剂的固化及阻聚机理	147
7.4 螯合剂、引发剂、阻聚剂对厌氧胶黏剂固化速度与贮存 稳定性的影响	147
7.4.1 螯合剂(EDTA)对厌氧胶固化速度与贮存稳定性的影响	148
7.4.2 阻聚剂对厌氧胶固化速度与贮存稳定性的影响	148
7.4.3 引发剂对厌氧胶固化速度与贮存稳定性的影响	149
7.5 金属制件固定用稳定性好的厌氧胶黏剂	150
7.5.1 原料	150
7.5.2 配方	151
7.5.3 单体的制备	151
7.5.4 胶的配制过程	151
7.5.5 性能	152
7.5.6 用途	152
7.6 低腐蚀性稳定性好的厌氧胶黏剂	152
7.6.1 原料	152
7.6.2 配方	152
7.6.3 配制与固化	153
7.6.4 性能	153
7.6.5 用途	153