

胶粘剂配方·制备·应用丛书

密封胶粘剂

杨淑丽 伊廷会 等编著

中国石化出版社

胶粘剂配方·制备·应用丛书

密封胶粘剂

杨淑丽 伊廷会 等编著

中国石化出版社

内 容 提 要

本书重点介绍了作为密封胶粘剂的各种弹性体类密封胶、液体密封垫料、密封腻子、密封灌封胶料等的原料组成、配方设计、制备工艺、性能与应用以及密封胶的品种牌号。

本书深入浅出,理论联系实际,面向生产,面向应用,文字通俗易懂。可供从事密封胶粘剂研制、生产与应用的科研人员、工程技术人员及高级技工阅读,也可供有关大专院校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

密封胶粘剂/杨淑丽,伊廷会等编著.

—北京:中国石化出版社,2004
(胶粘剂配方·制备·应用丛书)

ISBN 7-80164-526-X

I. 密… II. 杨… III. ①密封胶粘剂-制备
②密封胶粘剂-配方 IV. TQ436

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 014647 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)84271850

读者服务部电话:(010)84289974

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail: press@sinopec.com.cn

山东济南翰林科技发展有限公司排版

北京大地印刷厂印刷

新华书店北京发行所经销

*

850×1168 毫米 32 开本 13.625 印张 364 千字

2004 年 4 月第 1 版 2004 年 4 月第 1 次印刷

定价:28.00 元

前 言

密封是指既能防止内部气体或液体泄漏,又可防止外部灰尘、湿气、水分、污物和化学药品等向内侵入,并能防止机械振动、冲击损伤或起到隔音隔热作用。由此可见,密封是密封堵漏的重要技术。随着高分子化学工业和胶粘剂工业的发展,高分子密封胶粘剂已发展成为解决跑、冒、滴、漏的关键材料。

无论任何材质相同与不同、厚与薄、弹性模量高与低的材料构成的物体,均可用密封胶粘剂密封,而且其工艺简单、快捷、耗能低、界面内应力小、用量少、质量轻、对金属无电化腐蚀,还可根据不同用途而赋予电绝缘、导电、导磁、耐烧蚀、耐高低温、耐腐蚀、耐辐射、耐磨、隔热、传热、光学透明以及低膨胀率等一系列特殊功能。密封胶粘剂无论对静密封、动密封,还是高压或高真空密封均能胜任,而且对密封面无特殊要求,加工等级不高,成本低,比需要专门设计的密封装置优越。因此,密封胶粘剂的应用已渗透到国民经济中的各个部门。它在汽车、建筑、电子电器、航空航天、机械设备、包装和日常生活等各个领域中获得越来越广泛的应用。可以说,密封胶粘剂和国民经济的各个部门都有着非常密切的联系,已成为不可缺少的重要材料之一。

为进一步推广密封胶粘剂的应用和制备技术,在收集国内外文献资料和长期研究经验的基础上,我们编写了《胶粘剂配方·制备·应用丛书——密封胶粘剂》一书。书中着重介绍了弹性体类密封胶、液体密封垫料、密封腻子、密封灌封胶料等的原料组成、配方、制备工艺、性能与应用以及密封胶的品种牌号。

本书注重实用,由浅入深,文字通俗易懂,理论分析从简,以研制生产实例为重,可供各行各业从事密封粘接应用与加工的科研

技术人员、生产工人等阅读。相信该书是密封胶粘剂行业,尤其是中小型企业适用的参考书。若本书能对我国的密封胶粘剂及其密封粘接技术的进步,对中小型企业技术人员和工人有一定的帮助,编者将感到十分欣慰。

参加编写本书的还有王忠法、张玉龙、杜华太等。本书在编写过程中,收录了国内外有关专家的大量数据和资料,并得到了许多行家的热情帮助和支持,柴林棣同志对本书进行了技术及文字的审阅,在此表示衷心感谢。

应该加以说明的是本书中配方较多,配方中的数据因涉及技术秘密已进行了技术处理,希读者见谅。

由于编者水平有限,加之编写时间仓促,文中错误在所难免,请读者批评指正。

编者

目 录

1 概述	1
1.1 密封胶简介	1
1.2 密封胶的分类	4
1.2.1 按密封胶基材分类	4
1.2.2 按密封胶形态分类	5
1.2.3 按密封胶硫化方法分类	11
1.2.4 按密封胶施工后性能分类	12
1.2.5 按密封胶用途分类	17
1.3 密封胶的性能	19
1.3.1 密封胶的物理性能	21
1.3.2 密封胶的施工性能	24
1.4 密封胶的功能与应用	27
1.4.1 密封胶的功能	27
1.4.2 密封胶的应用	28
2 密封胶(腻子)的组成和配制原则	33
2.1 密封胶的组成	33
2.1.1 密封胶的主体材料	33
2.1.2 密封胶的辅助材料	34
2.2 密封胶的配制原则	43
2.2.1 共通性原则	43
2.2.2 按性能要求而定的原则	46
2.3 密封腻子的配方设计与配制工艺	48
3 液态聚硫橡胶密封胶	50
3.1 简介	50

3.2 液态聚硫橡胶密封胶的类型	51
3.2.1 按操作性能分类	51
3.2.2 按密封胶包装分类	51
3.3 液态聚硫橡胶密封胶用原料组分及配方设计	52
3.3.1 液态聚硫橡胶	52
3.3.2 硫化体系	52
3.3.3 填充体系	62
3.3.4 增塑剂	64
3.3.5 增粘剂	64
3.4 液态聚硫橡胶密封胶配方举例	67
3.4.1 多组分聚硫密封胶	67
3.4.2 单组分聚硫密封胶	70
3.5 聚硫橡胶密封胶(腻子)的性能	76
3.5.1 耐油、耐介质性	77
3.5.2 机械性能	78
3.5.3 耐臭氧及耐气候老化性能	79
3.5.4 耐热及耐寒性	80
3.5.5 水蒸气透过性	80
3.5.6 粘接性能	81
3.5.7 电性能	81
3.5.8 工艺性能	83
3.5.9 其它性能	84
3.6 聚硫密封胶(腻子)的应用	85
3.7 聚硫密封胶(腻子)品种举例	86
3.7.1 XM-1 聚硫橡胶密封胶(腻子)	86
3.7.2 XM-15 聚硫体系密封胶	87
3.7.3 XM-16 聚硫体系密封胶	88
3.7.4 XM-18 聚硫体系密封胶	89
3.7.5 JLC-2 聚硫密封胶	91

3.7.6	JLC-3 电缆密封灌注胶	92
3.7.7	风挡玻璃用聚硫橡胶密封胶	93
3.7.8	XS-1 聚硫密封胶膜	94
4	丙烯酸酯密封胶	97
4.1	简介	97
4.2	丙烯酸酯密封胶用原料组分	98
4.2.1	丙烯酸酯聚合物	98
4.2.2	硫化剂	100
4.2.3	填充剂	100
4.2.4	其它组分	100
4.3	丙烯酸酯密封胶品种及其配方设计	101
4.3.1	乳液型丙烯酸酯密封胶	101
4.3.2	溶剂型丙烯酸酯密封胶	105
4.3.3	KW-1 型半干性粘弹型丙烯酸酯密封胶	108
4.3.4	水基功能性建筑用丙烯酸酯密封胶	109
4.3.5	厌氧型丙烯酸酯密封胶	111
4.4	丙烯酸酯密封胶的性能	112
5	聚氨酯密封胶	114
5.1	简介	114
5.1.1	结构	114
5.1.2	性能	115
5.2	聚氨酯密封胶的类型	118
5.2.1	单组分聚氨酯密封胶	119
5.2.2	双组分聚氨酯密封胶	119
5.3	聚氨酯密封胶用原料组分及配方设计	120
5.3.1	密封胶对各组分原料的要求	120
5.3.2	聚氨酯预聚体(液态聚氨酯橡胶)	121
5.3.3	扩链剂(硫化剂或交联剂)	133
5.3.4	填充剂	135

5.3.5	增稠剂(触变剂或抗下垂剂)	136
5.3.6	稳定剂	138
5.3.7	消泡剂	138
5.3.8	阻燃剂	138
5.3.9	其它配合剂	139
5.4	聚氨酯密封胶的制备工艺	140
5.4.1	密封胶制备工艺要点	140
5.4.2	设备	142
5.4.3	制备	143
5.5	聚氨酯密封胶的性能与应用	149
5.5.1	汽车工业	149
5.5.2	土木建筑业	152
5.5.3	机械设备行业	154
5.5.4	船舶工业	154
5.5.5	其它方面	155
6	氯丁橡胶密封胶	156
6.1	简介	156
6.2	氯丁橡胶密封胶的类型及配方设计	156
6.2.1	氯丁橡胶密封胶的组分选择	156
6.2.2	氯丁橡胶密封胶的基本配方	160
6.2.3	氯丁橡胶密封胶的制备工艺	161
6.2.4	氯丁橡胶密封胶的性能与应用	161
6.3	粘接型氯丁橡胶密封胶的配方设计	162
6.3.1	粘接型密封胶组分	162
6.3.2	粘接型密封胶制备方法	166
6.3.3	粘接型密封胶的配方类型	167
6.4	非粘接型氯丁橡胶密封胶的配方设计	180
6.4.1	非粘接型氯丁橡胶密封胶组分	180
6.4.2	非粘接型氯丁橡胶密封胶配方	183

6.4.3	非粘接型氯丁橡胶密封胶的制备方法	186
6.5	氯丁胶乳型密封胶	186
7	有机硅密封胶	188
7.1	简介	188
7.2	硅橡胶密封胶的组分选择及配方设计	189
7.2.1	硅橡胶的选择	189
7.2.2	硫化体系	192
7.2.3	填充剂	198
7.2.4	结构控制剂	199
7.2.5	其它组分	200
7.3	硅橡胶密封胶制备工艺	201
7.3.1	单组分硅橡胶密封胶	201
7.3.2	双组分硅橡胶密封胶	202
7.4	硅橡胶密封胶配方举例	203
7.4.1	单组分室温硫化硅橡胶密封胶配方举例	203
7.4.2	双组分室温硫化硅橡胶密封胶配方举例	211
7.5	有机硅密封胶的应用	215
7.6	硅橡胶密封腻子	219
7.6.1	高强度室温硫化硅橡胶密封腻子	219
7.6.2	非硫化硅橡胶密封腻子	219
8	丁基橡胶和聚异丁烯密封胶	224
8.1	简介	224
8.2	丁基密封胶的分类和配方组分的选择	226
8.2.1	密封胶基料的选择	226
8.2.2	密封胶硫化体系的选择	227
8.2.3	增塑剂的选择	229
8.2.4	增粘剂的选择	229
8.2.5	填充剂的选择	229
8.2.6	溶剂的选择	231

8.2.7 其它添加剂的选择	231
8.3 双组分室温硫化型丁基密封胶配方设计	232
8.3.1 密封胶的组成	232
8.3.2 密封胶配方举例	233
8.3.3 密封胶应用	235
8.4 溶剂挥发型丁基密封胶配方设计	236
8.4.1 配方组分的选择	236
8.4.2 配方	239
8.4.3 制备工艺	240
8.4.4 密封胶性能	243
8.4.5 密封胶应用	245
8.4.6 溶剂挥发型 J-169 丁基密封胶	245
8.5 非硫化型无溶剂不干性密封胶配方设计	247
8.5.1 密封胶配方组分	248
8.5.2 密封胶制备工艺	249
8.5.3 密封胶配方及应用	250
8.5.4 定型密封胶带	254
8.5.5 非硫化型无溶剂不干性丁基密封胶的性能	259
8.6 丁基热熔密封胶	260
8.6.1 丁基热熔密封胶的特性	260
8.6.2 丁基热熔密封胶配方组分	263
8.6.3 丁基热熔密封胶配方	264
8.6.4 丁基热熔密封胶的制备	264
8.6.5 丁基热熔密封胶的应用	265
9 氟磺化聚乙烯密封胶	266
9.1 简介	266
9.2 密封胶用原料的选择	266
9.2.1 密封胶主体材料	266
9.2.2 硫化体系	267

9.2.3	增塑剂	270
9.2.4	填充剂及着色剂	270
9.3	密封胶的配方设计	270
9.4	密封胶的制备工艺	271
9.5	密封胶的性能	272
9.6	密封胶的应用	275
10	硫醚橡胶密封胶	276
10.1	简介	276
10.2	密封胶配方组分的选择	276
10.2.1	硫醚橡胶	277
10.2.2	硫化体系	278
10.2.3	填充剂	280
10.2.4	流动性能控制剂	280
10.2.5	增塑剂	280
10.3	硫醚橡胶密封胶配方设计	281
10.3.1	DPM 硫醚橡胶密封胶	281
10.3.2	PM 聚合物基密封胶	282
10.3.3	Polymer P 基密封胶	284
10.4	应用	286
11	氟橡胶密封胶	287
11.1	简介	287
11.2	嵌填型氟橡胶密封胶	287
11.2.1	溶剂型氟橡胶密封胶	288
11.2.2	无溶剂室温硫化氟橡胶密封胶	294
11.3	注模型氟橡胶密封胶	295
11.4	不干性氟橡胶密封胶	296
12	其它弹性体密封胶	298
12.1	液体橡胶密封胶	298
12.1.1	简介	298

12.1.2	液体橡胶密封胶配方组分	298
12.1.3	液体橡胶密封胶配方设计	300
12.2	丁苯橡胶密封胶	303
12.2.1	简介	303
12.2.2	丁苯橡胶密封胶基本配方	303
12.2.3	车身用丁苯橡胶密封胶设计	303
12.3	乙丙橡胶密封胶	304
12.3.1	简介	304
12.3.2	低分子量三元乙丙橡胶及其密封胶	305
12.3.3	通用型乙丙橡胶密封胶	308
12.4	苯乙烯嵌段共聚物密封胶	308
12.4.1	简介	308
12.4.2	热塑性苯乙烯嵌段共聚物密封胶配方	309
12.4.3	新型苯乙烯嵌段共聚物的结构特征	310
12.4.4	Kraton G 1726x 基密封胶性能与配方设计	310
12.4.5	新型苯乙烯嵌段共聚物密封胶的应用	313
13	液体密封胶	314
13.1	简介	314
13.2	液体密封胶的分类	315
13.2.1	按化学组成分类	315
13.2.2	按使用性能分类	315
13.2.3	按涂膜性质和状态分类	315
13.3	液体密封胶的特征	317
13.3.1	液体密封胶的特性	317
13.3.2	液体密封胶的优点	318
13.3.3	液体密封胶的缺点	319
13.4	液体密封胶的密封机理	319
13.4.1	泄漏类型	319
13.4.2	固体密封胶的密封机理	320

13.4.3	液体密封胶的密封机理	321
13.5	液体密封胶的配方组分	322
13.5.1	主体材料	322
13.5.2	填充剂	323
13.5.3	增塑剂	324
13.5.4	软化剂	324
13.5.5	溶剂	325
13.5.6	其它组分	326
13.6	液体密封胶的配方设计	327
13.6.1	不干性粘着型液体密封胶	327
13.6.2	半干性粘弹型液体密封胶	330
13.6.3	干性粘着型液体密封胶	334
13.6.4	干性可剥型液体密封胶	337
13.7	液体密封胶制备工艺	340
13.8	液体密封胶的性能	341
13.9	液体密封胶的应用	344
14	合成树脂基密封胶与其它密封胶	349
14.1	环氧树脂密封胶	349
14.1.1	单组分环氧树脂密封胶	349
14.1.2	多组分环氧树脂密封胶	355
14.2	乙烯基塑料密封胶	357
14.2.1	简介	357
14.2.2	聚氯乙烯密封胶原料与配方	357
14.2.3	聚氯乙烯树脂防漏密封胶	358
14.2.4	改性聚氯乙烯塑料密封胶	359
14.3	尼龙密封胶	363
14.4	硅溶胶建筑防水堵漏密封胶	364
14.5	沥青基密封胶	366
14.5.1	简介	366

14.5.2	沥青防水密封胶	366
14.5.3	沥青橡胶密封胶	367
14.5.4	传感器用沥青密封胶	367
参考文献		369
附录一	部分国产密封胶	371
附录二	汽车用密封胶	377

1 概述

1.1 密封胶简介

密封胶粘剂简称密封胶,是同时具有粘接和密封性能的一种多用途的功能材料。它既可防止内部气体或液体泄漏,又可防止外部灰尘、湿气、水分、污物和化学药品等向内侵入,并能防止机械振动、冲击损伤或达到隔音隔热的效果。密封胶能随密封面形状而变形,不易流淌并有一定的粘接性。它以沥青、焦油、橡胶和树脂等干性或非干性的粘稠物为基料,并添加各种配合剂而制成。密封胶可分为弹性体密封胶、液体密封垫料和密封腻子三大类。广泛应用于土木建筑、电子电器、机械设备和交通运输器具及其它领域零部件的密封。因此,密封胶对于解决跑、冒、滴、漏是必不可少的重要材料,在现代科技和国民经济中具有重要作用。

密封胶的出现是受胶粘剂的启发,或者说是起源于胶粘剂。很早以前,人们就用动物胶密封木船缝隙。在 20 世纪初,人们知道将诸如虫胶、硝化棉、油漆之类材料加进一些填料做成膏状物,用在固体垫两面,以提高固体垫片的密封性能。以高分子合成材料作为基体的密封胶,是在 20 世纪 50 年代才出现的。它的出现,标志着密封材料取得了突破性的发展,也标志着密封技术提高到了一个新水平。

密封胶就其所选用的主体材料而言,如聚氨酯、聚丙烯酸酯、液体聚硫橡胶、硅橡胶、丁腈橡胶、氯丁橡胶等,与胶粘剂大体相同。密封胶的产生和发展,与胶粘剂紧密相关,从某种意义上讲,它是依附于胶粘剂的发展而发展的。然而,密封胶又独立于胶粘

剂,自成体系,与其说是由材料本身的特点所决定,倒不如说是由其功能或作用决定更为恰当。

密封胶与胶粘剂,无论在作用原理,还是在特定功能和专用性质上,都有明显的差异。胶粘剂是一种能把两个部件通过粘接作用连接在一起,并在接合处具有足够强度的材料。而密封胶则是一种在需要密封的接合部位上,能够有效地防止内部介质泄漏和外部介质侵入,并能使被密封部件方便地拆卸的材料。根据上述两个定义,便可明显表明这两种材料完全不同的专业特性。即胶粘剂的特征在于其有很高的粘接强度,粘接强度越高,则粘接接头便越难被破坏;而密封胶需要的是密封性,这种密封性又与密封部件的易可折性相关联。这里,密封性与粘接强度是作为一对矛盾出现的,即希望在粘接强度尽可能低的情况下保证其有足够好的密封性。有许多胶粘剂也具有好的密封效果,同时可以作密封胶使用。与胶粘剂不同的地方,就是密封胶粘合力较低或无粘合力。

目前可以归属于密封胶范畴的品种,大致可分为两大类,即非粘接型和粘接型。

非粘接型密封胶(国外称为液体垫圈),它又可分为干性固着型、干性剥离型、半干性粘弹型和不干性粘着型四种类型。非粘接型密封胶之所以具有密封作用,主要是依靠其自身高分子材料的内聚力和对表面良好的粘附和浸润来达到的。它们在接合界面的行为,介于流体力学与弹性力学之间。由于它们是高自聚力的粘稠性液体,具有一定的流动性,所以可以紧密地粘附在接合表面上。又由于非粘接型密封胶具有良好的化学稳定性和耐介质性,其本身是以具有优良粘弹性和成膜性的高分子材料作基体,因此能有效地防止渗透泄漏。另外,非粘接型密封胶不会发生残留永久变形和发生松弛蠕变,相反在接合界面容易产生单分子膜效应,所以也能防止产生破坏性泄漏。这些与胶粘剂粘接强度的产生和粘接接头的形成具有很大的不同。