

压敏胶技术

〔日〕福沢敬司 著

3.4

吕凤亭 译

压敏胶技术

〔日〕 福沢敬司 著

吕凤亭 译

新时代出版社

内 容 简 介

本书介绍了近代压敏胶的理论、生产和应用。叙述了压敏胶的发展史和近况；较详细地阐述了压敏胶的理论基础，压敏胶的工艺、配方、测试和压敏胶制造装置；并讨论了二十余种压敏胶粘带及其应用。书中还专列一章叙述了压敏胶技术的发展动向。

本书适于从事胶粘剂、压敏胶方面的专业科技工作者和各行业中应用压敏胶的工人、科技人员阅读。

粘 着 技 術

福沢敬司 著

高分子刊行会 1978

*

压 敏 胶 技 术

〔日〕福沢敬司 著

吕凤亭 译

新时代出版社出版 新华书店北京发行所发行

国防工业出版社印刷厂印装

850×1168 毫米 32开本 6印张 153千字

1985年6月第1版 1985年6月北京第1次印刷

印数：0,001—4,760册

统一书号：15241·53 定价：1.25元

译 者 的 话

我国的压敏胶粘带工业，从五十年代末开始。其中，医疗用压敏胶粘带的发展较快，而工业用胶粘带的发展较迟缓。至七十年代中期，我国的胶粘带工业才逐渐成长。所以目前从事胶粘带工作的工人、科技人员迫切需要这方面的书籍。虽然欧美和日本等国家的胶粘带工业比较发达，这方面的文献也不少，但是系统阐述者甚少。因此自从日本福沢敬司博士在《接着》杂志上陆续发表《粘着技术》文章以后，继而又于1978年编写成册，以“粘着技术”一书出版问世，阐述了压敏胶技术的全貌，颇受读者好评。

原书作者福沢敬司博士1979年底和1981年4月访华时，译者获得《粘着技术》原版书。现将该书译成中文，供我国的工人和专业科技人员参考。

本书翻译过程中，经施殿文、曹若清同志校对，杜文丽工程师审阅，特此表示衷心的感谢。

由于译者水平有限，时间仓促，缺点和错误在所难免，敬请读者批评指正。

原 著 序 言

为福沢敬司博士的新著《压敏胶技术》呈上序言，深感荣幸。

福沢博士是一位非常努力好学的学者。他的工作是随着压敏胶的发展进程，从橡皮膏逐渐过渡到压敏胶领域的。

本书是福沢博士以渊博的学问，加上他多年的实践经验和丰富的技术资料为基础，编写而成。正如作者所言，压敏胶技术是化学、物理、机械等学科的综合科学。所以它是典型的边缘科学技术。现在除作者之外，大概还无人能全面地、广泛地、具体论述压敏胶技术。因而，这是很罕见的著作。本书的另一特色是介绍了世界各国的压敏胶工业现状。

压敏胶及其制品的生产量和销售额，如果均以金额计算，已经超过了胶粘剂的总生产量和销售额。预计将来的差额还会扩大。这是由于压敏胶的性能和压敏胶制品使用方便的缘故。并且压敏胶具有多方面的物理特性，同时也具备研究发展其特性的优越条件。我相信本书有助于了解压敏胶技术的现状和展望压敏性非结构胶的前景。特此推荐本书。

畑 敏雄

1978年5月1日

为中文译本序

本书由吕凤亭先生译成中文，对我来说感到非常高兴。

我从四岁起就生活在中国东北的丹东，后来就读于牡丹江中学，战后又在长春住了一年，于1946年返回日本。

因此，我的少年时代是在中国渡过的。当年在丹东鸭绿江上滑冰，在美丽的牡丹江公园游玩时的情景（我的家位于公园附近），至今还清晰地浮现在我的脑海里。有缘再次得到访问中国的机会，并且和我从事同样专业的工作者交往，感到十分留恋和快慰。

中国的同行们为了发展本国经济，正日夜辛勤地工作着。近年来，压敏胶工业有了蓬勃地发展，现在已经成为不可缺少的重要工业之一。显然，本书是根据个人的贫乏经验写成的，但是若能对中国压敏胶工业的发展稍有帮助的话，那将是我最大的欣慰。

福沢敬司

1981年4月23日

序 言

我于1956年开始从事压敏胶工作。当时是在任职的公司参加工作的第三年，我被调到药膏制造部门工作，从那时起一直从事胶粘事业。当时根本没有关于压敏胶的资料，只好查阅塑料、橡胶等有关文献。1959年由高分子学会出版了《接着理論と応用》的书籍，从中查到由前田、遠山、上野先生等写的胶粘带的论述，真是令人欢喜。那时我正专心研究玻璃纸胶粘带，所以我觉得玻璃纸胶粘带的隔离剂之研究方向没有错误，于是就开始到东京工业大学拜访畑敏雄先生、井上幸彦先生（已故），向他们请教，受益非浅，这些确实是令人怀念的回忆。后来，由于诸位先生的努力，创立了日本粘接协会，而本人也成为该协会的会员。

现在和那时相比，胶粘带工业已经发展成为大工业。不仅日本如此，就是东南亚各国也获得了蓬勃地发展。由于高分子刊行会奥田社长建议发行有关压敏胶方面的书籍，我应邀编写了书稿，并承蒙在《接着》杂志上分十次连载。本书就是以此为基础整理而成的。

一种产品的问世，必须对该产品有专业的基础知识。如应用研究、试验方法、制造技术、安全操作、质量管理、成本管理等综合性技术。我的本意是以胶粘带为题材，将这些技术工艺流程尽可能浅显地叙述。但是，结果是力不从心，没能如愿以偿。正像畑先生指出的那样：不足之处甚为明显。后来，曾想进一步充实内容之后再发表。但是，由于奥田社长对书稿热情的积极支持，我终于下决心出版此书。今后我想一边接受读者的批评指教，一边使之完善。

本书是关于胶粘带的入门书。对于专业科技工作者来说，可能认为不能令人满意的地方很多。但是，我想本书对压敏胶工作

者如果能有所帮助，在有关压敏胶研究方面，不致迷失其前进的方向，那将是我最大的希望。另外，在校学生若凭借此书，能够学会在社会生产实践中如何发展在大学所学到的基础知识，则是本人更大的欣慰。

本书的出版是奥田社长一贯的热情支持和鼓励的结果。并感谢编辑梅本恒彦先生的努力。同时，也在此衷心地感谢提供各方面宝贵文献的诸位先生。

畑先生为推荐此书，在百忙中为我发表了许多受之有愧的讲话，我没能按照先生的意愿完善此书细节，敬请原谅。但愿在今后的修订版中加以完善。

福沢敬司

1978年5月3日

目 录

第一章 各国的压敏型胶粘带工业及其历史背景	1
1.1 胶粘带的简史	1
1.2 日本的近况	2
1.3 各国的现状	6
第二章 压敏型胶粘理论及其应用	13
2.1 压敏型胶粘带的构造	13
2.2 压敏型胶粘剂和压敏胶的物理性质	14
2.3 压敏型胶粘剂的组成	23
2.4 橡胶和增粘树脂	24
2.5 各种增粘树脂	32
第三章 压敏型胶粘剂及其原料	38
3.1 橡胶系压敏型胶粘剂	38
3.2 丙烯酸系压敏型胶粘剂	47
3.3 溶剂系压敏型胶粘剂	49
3.4 水系压敏型胶粘剂	49
3.5 压延贴覆法用压敏型胶粘剂	50
3.6 热熔系压敏型胶粘剂	50
3.7 液态固化系压敏型胶粘剂	50
3.8 压敏胶的配方举例	50
第四章 背面处理剂	55
4.1 背面处理的目的	55
4.2 隔离剂	55
4.3 背面处理剂的特殊功能	67
4.4 有机硅隔离剂和隔离纸	68
第五章 底涂剂及其基本概念	73
5.1 底涂剂和胶粘剂	73
5.2 胶粘、粘接的概念	73

5.3 混合系底涂剂	79
5.4 接枝共聚物系底涂剂	80
第六章 胶粘带的各种试验法	84
6.1 压敏型胶粘带的基本物理性质和测定法	84
6.2 压敏型胶粘带的基本物理性质和实用试验的关系	92
6.3 胶粘带的各种试验法	93
第七章 胶粘带的制造及设备	106
7.1 胶粘带的制造工艺	106
7.2 涂布形式	107
7.3 干燥机	111
7.4 卷取机	113
7.5 裁切机	113
7.6 溶剂回收装置	114
7.7 愈创膏	114
7.8 热熔系压敏胶涂布机	115
第八章 压敏胶技术展望	116
8.1 压敏胶技术的发展动向	116
8.2 热熔系压敏型胶粘剂	118
8.3 液态固化系压敏型胶粘剂	124
8.4 胶粘剂系压敏胶	126
第九章 胶粘带的耐久性	129
9.1 增粘树脂的老化性能及其影响	129
9.2 防老剂的效能	133
9.3 胶粘带的耐候性	136
第十章 包装用、办公用胶粘带	147
10.1 纸胶粘带	147
10.2 包装用布胶粘带	151
10.3 聚丙烯胶粘带	152
10.4 聚氯乙烯胶粘带	153
10.5 玻璃纸胶粘带	153
10.6 其他包装用、办公用胶粘带	156
第十一章 医疗用压敏型胶粘制品	157

11.1	医疗用胶粘带的现状	157
11.2	关于橡皮膏引起皮炎的问题	160
第十二章 电器绝缘胶粘带		164
12.1	聚氯乙烯胶粘带	164
12.2	聚酯胶粘带	164
12.3	其他特种胶粘带	165
12.4	难燃性胶粘带	165
第十三章 涂装用胶粘带		166
13.1	遮蔽胶粘带的要求性能	166
13.2	皱纹纸遮蔽胶粘带	166
13.3	薄纸遮蔽胶粘带	167
第十四章 胶粘标签		168
第十五章 双面胶粘带		169
15.1	双面胶粘带的构成	169
15.2	双面胶粘带的种类	169
第十六章 特种胶粘带		171
16.1	表面保护胶粘带	171
16.2	泡沫塑料胶粘带	171
16.3	金属箔胶粘带	171
16.4	水溶性双面胶粘带	172
16.5	耐磨性胶粘带	172
16.6	照像制版用修补胶粘带	172
16.7	转移性胶粘带	172
16.8	聚四氟乙烯胶粘带	172
16.9	反射胶粘片	173
16.10	蓄光性胶粘带	173
16.11	广告胶粘标牌	173
16.12	防腐蚀性胶粘带	173
16.13	防水性胶粘片	173
16.14	胶粘壁纸	174
16.15	道路标识胶粘带	174
16.16	划线用胶粘带	174

16.17 管路识别用胶粘带	174
16.18 镀铝膜胶粘带	174
16.19 防虫胶粘片	174
16.20 粘合底版用胶粘带	174
第十七章 安全性及其相应措施	175
17.1 有机溶剂和毒性	175
17.2 溶剂和火灾、爆炸及其措施	176
17.3 安全作业	178
第十八章 压敏胶术语(日、英、中)	179

第一章 各国的压敏型胶粘带

工业及其历史背景

压敏型胶粘应用制品，从胶粘带发展到胶粘标签、胶粘相册、捕蟑螂胶粘片等，应用范围越来越广。自从第二次世界大战之后，日本的此项工业发展很快，年产值继续稳定在约千亿美元以上。同时，中国、南朝鲜等东南亚国家，胶粘带工业也日益成长。

下面综述一下各国胶粘带工业的现状及其历史背景。

1.1 胶粘带的简史

公元前1600年，古埃及人将蚕豆、大麦、乳脂、骨胶类粘性物质涂于亚麻布上，用以贴敷伤口，可以认为是现在橡皮膏的原始状态。古希腊时期，又有人将橄榄油和铅丹混合，做成棒状被称为达雅基伦硬膏加热涂于厚基材上可立即使用。后来为了增加其粘性，又加入松脂、蜜蜡等。这些都是压敏胶的初型。

1870年，美国约翰逊兄弟（Johnson & Johnson）在橡胶里加入松脂、植物性填充剂等，开始制成了常温下有压敏胶性质的橡胶橡皮膏。这就是现代胶粘带的起始。其后，德国的药剂师拜尔斯托夫（Beiersdorf）于1882年，为了减少橡皮膏对皮肤的刺激和防止炎症的发生，将中和树脂酸的氧化锌加入橡皮膏胶浆中，制成了最早的氧化锌橡皮膏。

二十年代发明了俗称黑胶布的电器绝缘胶粘带。三十年代美国3M公司地瑞伍（Mr. Drew）又发明了玻璃纸胶粘带。继而又出现了涂装用遮蔽胶粘带等。

进入二十世纪，尤其是第二次世界大战之后，新的高分子材料陆续出现，世界进入了高分子化学时代。合成橡胶、合成树脂等研制工作开始在美国盛行。橡皮膏和工业用胶粘带等产品也终于采用了这些新材料，提高了产品质量。新材料的出现，也可以说

是对橡皮膏的不刺激皮肤、耐老化性优秀的质量问题的一种挑战。因此，对于氧化锌橡皮膏存在刺激皮肤的大问题，开始研究出来许多新型材料。

诸如，酯化松香、氢化松香等。这两类松香树脂的出现是因为松脂以松香酸为骨架，为了增进松香和橡胶的相溶性，将松香酸酯化成为酯化松香；为了提高它的耐老化性，把它的不饱和双键进行氢化，成为氢化松香。这样，提高了胶粘带的质量，使胶粘带工业得到飞跃地发展。

另一方面，对于压敏胶用的弹性体则研制出了耐老化性能好的聚异丁烯。但它还有冷流性的缺点，为此又进行了许多“改性”研究工作。例如在聚异丁烯中加入硫化油脂、白油等。此外，还有聚乙烯异丁基醚，它是压敏胶的优良材料，做为压敏胶的树脂系弹性体应用。另外，单成分的压敏胶——丙烯酸系压敏胶、压敏型胶粘剂软化剂——聚丁烯等。这些高分子材料对于提高压敏胶质量，减轻橡皮膏对皮肤的刺激，都起到一定的作用。

新型材料在压敏胶中的应用，虽然减少了过敏性皮炎的发病率，但是不可能完全防止由于刺激而引起的皮炎。自从1869年3M公司寇顿（Dr. Golden）发明了以无纺布制做通气性橡皮膏以后，进一步减轻了橡皮膏对皮肤的刺激，同时用以盲肠手术获得成功。因此，通气性橡皮膏和通气性胶粘带也得到很快的发展。

1.2 日本的近况

日本胶粘带工业的历史，渊源于大正年间的橡皮膏、电绝缘用塑料胶粘带工业。而真正的发展是在第二次世界大战之后。当时生产橡皮膏的厂家有：日绊、菊水等；生产电绝缘材料的厂家有：日東電気工業、寺岡製作所、菅原工業等；其他还有橡胶工业的一些生产厂家。

1961年以这些厂家为主，成立了日本胶粘带工业会。参加的会员有31个厂家，赞助会员44个厂家。日本主要的胶粘带生产厂均已参加。现将参加工业会的厂商和主要产品，介绍如下：

团结工业公司	(日本薄纸胶粘带、牛皮纸胶粘带)
惠比寿加工公司	(双面胶粘带、胶粘片)
岡本理研橡胶公司	(布胶粘带)
鴨井加工纸公司	(日本薄纸胶粘带、牛皮纸胶粘带)
菊水胶带公司	(牛皮纸胶粘带、覆合物胶粘带)
共和公司	(玻璃纸胶粘带、聚烯烃类胶粘带)
仓本产业公司	(胶粘片、双面胶粘片)
狭山加工公司	(粘贴纸)
創研化工公司	(印刷胶粘纸)
城东制作所公司	(布胶粘带、电绝缘用胶粘带)
管原工业公司	(布胶粘带、人造纤维布胶粘带)
住友-3M公司	(反射标识胶粘片、各种胶粘带)
积水化学工业公司	(玻璃纸胶粘带、牛皮纸胶粘带)
方能胶公司	(聚酯胶粘带)
双信工业公司	(胶粘片)
索尼-化工公司	(双面胶粘带)
王子化工公司	(胶粘片、双面胶粘带)
中越阿特海亚公司	(牛皮纸胶粘带)
寺岡制作所公司	(布胶粘带、聚烯烃类胶粘带)
东洋化学公司	(聚烯烃类胶粘带)
日絆公司	(玻璃纸胶粘带、医疗用胶粘带)
日星制作所公司	(玻璃纸胶粘带)
日東電気工业公司	(牛皮纸胶粘带、各种胶粘制品)
日本理化制纸公司	(水敏型胶带)
藤仓橡胶工业公司	(布胶粘带)
别当工业公司	(牛皮纸胶粘带)
FSK公司	(水敏型胶带、胶粘片)
现代-塑料工业公司	(胶粘片、双面胶粘带)
由尼奇卡灯光照明器材 公司	(反射标识胶粘片)

凌雪胶带公司 (日本薄纸胶粘带、合成纸胶粘制品)

菱和胶带公司 (玻璃纸胶粘带)

未参加工业会的厂商有:

大日本油墨公司 (胶粘片)

矢崎総业公司 (聚烯烃类胶粘带)

波斯迪克日本公司 (双面胶粘带)

光洋产业公司 (标识用胶粘板)

王子胶带公司 (牛皮纸胶粘带)

日立化成公司 (保护用胶粘片、聚酯胶粘带)

古河电工公司 (聚乙烯胶粘带)

生产胶粘带的中小企业,总计有50家以上。生产贴敷膏药类的厂商有:久光制药公司、得古洪公司、大正制药公司等。还有生产和销售愈创膏的厂商、制药商社等大约30余家。生产贴照片用胶粘相册的厂家有:大手文具公司等很多商社。另外,最近日本盛行使用附有胶粘纸的蟑螂捕获器,其经销商大约有20个。这样,制造、销售压敏型胶粘制品的厂商就有100个以上。

根据日本胶粘带工业会的统计,各会员厂商的年度销售额如图-1所示。

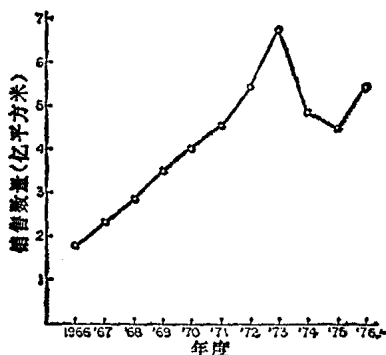


图-1 日本各年度胶粘带销售数量

1973年以前,胶粘带的销售量每年以20%的增长率递增。1973年以后,由于受日本经济萧条的影响,各种胶粘带的销售量均有

表-1 日本胶粘带工业每年度的销售数量 (单位: 米²)

年度	种类		纸胶粘带类		布胶粘带类		塑料胶粘带类		其他特殊胶粘带类		胶粘标签类		合 计					
	数	量	数	量	数	量	数	量	数	量	数	量	数	量				
1970	168,	787,	207	54,	886,	298	129,	578,	086	5,	736,	941	50,	627,	320	409,	615,	861
1971	194,	448,	708	54,	498,	587	141,	046,	963	6,	983,	614	59,	988,	546	460,	957,	418
1972	242,	132,	252	57,	936,	484	150,	847,	237	10,	121,	829	70,	154,	547	531,	192,	349
1973	302,	708,	414	58,	430,	015	192,	533,	672	13,	856,	943	90,	306,	732	657,	832,	776
1974	238,	034,	546	34,	195,	956	132,	197,	378	9,	473,	082	67,	560,	392	481,	461,	354
1975	205,	163,	445	39,	396,	807	149,	075,	666	11,	958,	930	73,	898,	460	479,	493,	308
1976	251,	668,	346	43,	658,	327	169,	443,	264	15,	360,	487	91,	626,	121	571,	765,	545

表-2 日本胶粘带类各年度的销售金额 (单位: 千日元)

年度	种类		纸胶粘带类		布胶粘带类		塑料胶粘带类		其它特殊胶粘带类		胶粘标签类		合 计						
	公元		金 额		金 额		金 额		金 额		金 额		金 额						
1970		8,	661,	450	7,	221,	840	13,	704,	807	2,	501,	984	4,	701,	334	36,	741,	415
1971		9,	766,	936	7,	315,	280	14,	598,	156	3,	089,	726	5,	854,	590	40,	624,	688
1972		11,	667,	245	7,	803,	814	15,	858,	301	4,	280,	746	7,	054,	229	46,	684,	335
1973		20,	575,	191	13,	034,	504	24,	841,	598	7,	270,	424	10,	906,	117	76,	690,	834
1974		20,	733,	238	9,	313,	059	21,	822,	948	6,	294,	045	11,	142,	498	69,	305,	788
1975		15,	205,	396	10,	072,	593	22,	489,	057	7,	350,	443	11,	467,	437	66,	584,	886
1976		18,	958,	033	11,	034,	236	25,	710,	696	9,	679,	512	14,	121,	834	79,	504,	311