

〔美〕H.贝内特著

工业用蜡

上册

石油工业出版社

TE626.8

4

3:1

工 业 用 蜡

上 册

〔美〕H. 贝内特 著

大庆石油学院炼制系 译

林 骥 庄景止 校

石油工业出版社

A924838'

内 容 提 要

本书广泛地介绍了国外石蜡的生产和科研成果。上册主要介绍各种矿物蜡、植物蜡、动物蜡、合成蜡和蜡状物质的资源、制备、组成、性质和用途。从化学结构等方面说明蜡的熔点、含油量等各种性质的意义和相互关系，书中还有许多图表和新的配方。本书内容比较丰富。

本书可供蜡的生产、使用、科研、教学和贸易人员参考。

H. BENNETT

INDUSTRIAL WAXES Volume I

CHEMICAL PUBLISHING COMPANY, INC.

New York 1975

*

工 业 用 蜡

上 册

〔美〕H. 贝内特著

大庆石油学院炼制系 译

林 骥 庄景止 校

*

石油工业出版社出版

(北京安定门内外馆东街甲36号)

北京印刷二厂排版

北京朝阳区展望印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

*

850×1168毫米 32开本 14¹/₄印张 371千字 印1—2,900

1982年10月北京第1版 1982年10月北京第1次印刷

书号: 15037·2331 定价: 1.80元

译者说明

蜡是重要的工业原料，广泛应用于食品、医药、日用化学、皮革、纺织等工业和农业方面。由于工业技术的发展，蜡在机械、电子和国防工业中的需要，也日益增加。

我国是天然蜡资源十分丰富的国家。随着石油工业的发展，石蜡生产也相应增长，而且已成为石蜡的出口国之一。然而，由于我国的石蜡工业还比较年轻，品种、质量和在合理使用方面都还存在着一些问题。除石油蜡外，其它宝贵的天然蜡资源还没有得到足够的重视和充分利用。合成蜡以及通过蜡的调配、改性以促进工业产品和包装材料质量的工作，更有待进一步研究和发

展。本着“洋为中用”的原则，我们翻译了这本《工业用蜡》，为从事这方面工作的同志提供一些国外关于蜡的种类、来源、性质和用途的资料，以及制备和调配的方法，获得特定的性能，以满足各种要求。

本书分上、下两册。上册介绍各种矿物蜡、动物蜡、植物蜡和合成蜡的来源、组成、性质、用途和商品名称；下册主要介绍各种蜡的调配、制蜡工艺和工业用途。内容比较丰富，对蜡的生产、使用、经营和科研单位都有一定的参考价值。

专用名词一般采用《英汉化学化工词汇》（科学出版社）的译名，但有些按石油化工通用的译法，如 Centistoke 译作厘沲，不译作厘司。有些名词的习惯译法不够严格，如 Ozokerite 译为地蜡，Ceresine 也译为地蜡，而习惯上又把微晶蜡叫做地蜡，混淆不清。为此，按来源、性质和制法把 Ozokerite 译作矿地蜡，把 Ceresine 译作纯矿地蜡，把从石油残渣油制得的 Microcrystalline Wax 直译为微晶蜡，以资区别。此外如 Wool fat 和 Lano-

line 通常都译为羊毛脂，我们也分别译为羊毛脂和精制羊毛脂。书中的商品专用名称一般用音译，个别意义明显的用意译，并加引号，如 Halowax 译为“卤蜡”，以区别于作为一类化合物的卤代蜡类(Halogenated Waxes)。原文意义不明或前后矛盾的地方，也按我们的理解作了译注，供读者参考。本书计量单位多数是英制，并已尽可能折合成公制在括号内附列。

本书是由石油部石蜡情报协作组和抚顺石油研究所组织大庆石油学院炼制系翻译的。参加翻译的有田春芸、唐士焯等；参加校订的有林骥、庄景止、王振年、王俊和、胡名一和王国万等。

限于水平，错误之处请读者指正。

一九八〇年十二月

第一版序言

蜡在工业上用于许多方面，主要用途是防水。其他重要用途是制造蜡烛、上光剂、电绝缘料、涂层料和复写纸。还有很多其他用途。

天然蜡，特别是蜂蜡，用于保护性和装饰性用途已经有几百年了。石油蜡的用量比所有其他蜡的总和还要多。合成蜡的使用正日益增长，在某些方面的应用上已取代了一些天然蜡。不同的蜡和蜡与其他物质的组合物则常具有特殊的效果。

本书的目的在于全面探讨所有工业用蜡的来源、制备方法、性质和用途。还包括了各种蜡混合物和蜡与树脂以及其他物质的混合物的资料。所有这些，对化学工作者、工程师、技术人员和学生都是有用的。

《商品蜡》一书两个版本中最好的资料都已包括在本书中，并且每一节都补充了新的材料，特别是专利产品。由于蜡在工业上的发展已达到如此巨大的规模，有必要将现有资料分成两册。上册包括所有天然蜡和合成产品；下册包括调配蜡、各种试验和技术以及在工业上的应用。每册各有索引，因而可以作为独立的单元。

H. 贝内特

第二版序言

自从1963年本书第一版问世以来，蜡的使用在很多工业领域内增加了。制出了许多合成蜡，并且由于它们特有的性质，在许多用途上取代了天然蜡和矿物蜡。

本书保留了第一版的基本数据，但作了一些删减、增补和校正，并举出了全新的和现代的实用配方。

H. 贝内特

目 录

前言

第一部分 天然蜡

第一章 石蜡	2
一、天然资源	2
二、石油的组成	3
三、石蜡的品级	8
四、石蜡的生产	11
五、石蜡的组成	14
六、石蜡的性质	42
七、蜡-油混合物	90
八、其他数据	101
九、一些商品蜡的物理性质	103
第二章 微晶蜡	112
一、微晶蜡和石蜡的区别	112
二、石油蜡的分步结晶	115
三、微晶蜡的性质	120
四、氧化微晶蜡	146
五、石油脂蜡	147
六、微晶蜡的用途	149
七、其他数据	150
八、一些商品微晶蜡的性质	151
第三章 其他矿物蜡	164
一、蒙旦蜡	164
二、褐煤蜡	174
三、矿地蜡	175
四、纯矿地蜡	179

五、“犹他”蜡	180
六、泥煤蜡	181
第四章 植物蜡	185
一、桂实蜡	185
二、小烛树蜡	186
三、巴西棕榈蜡（卡那巴蜡）	190
四、棉蜡	199
五、西班牙草蜡	199
六、冷杉蜡	201
七、亚麻蜡	202
八、日本蜡	202
九、小冠椰子蜡	204
十、棕榈蜡	207
十一、米糠蜡	208
十二、米油蜡	208
十三、甘蔗蜡	209
十四、肉豆蔻蜡	213
十五、可可脂	214
第五章 动物蜡	215
一、蜂蜡	215
二、中国蜡（虫蜡）	218
三、紫胶蜡	219
四、鲸蜡	220
五、羊毛蜡	223

第二部分 合成蜡

第六章 脂肪醇和脂肪酸	232
一、鲸蜡醇	232
二、“拉尼特”蜡	234
三、硬脂醇	235
四、“玻拉蜡”	235
五、硬脂酸	241

六、棕榈酸	243
七、肉豆蔻酸	244
第七章 脂肪酸酯和甘油酯	264
一、甘油基硬脂酸酯	264
二、乙二醇脂肪酸硬脂酸酯	266
三、聚乙二醇硬脂酸酯	273
四、精选的商品聚乙二醇的性质	279
第八章 氢化油	297
第九章 酮、胺、酰胺	314
一、硬脂酮、月桂酮	314
二、脂肪族胺	317
三、脂肪族酰胺	318
四、一些商品的性质	322
第十章 氯化蜡	365
第十一章 合成烃类蜡	386
一、费歇尔-托普希蜡	386
二、“杜洛克松”蜡	387
第十二章 合成动物蜡	418
一、合成蜂蜡	418
二、改性鲸蜡	419
三、改性精制羊毛脂蜡	423
第十三章 其他合成蜡	428
一、噁唑啉蜡	433
二、实验室合成蜡	435
三、金属皂	438

第一部分

天然蜡

第一章 石 蜡

美国药典对石蜡所下的定义是：从石油精炼制得的一种固体烃混合物，无色或白色、近乎半透明的物质，具有晶体结构，无臭无味，触摸时稍有油脂感。其熔点在 $110\sim 150^{\circ}\text{F}$ ($43.3\sim 65.5^{\circ}\text{C}$) 之间。在工业上，石蜡按不同的物理性质分为许多不同的品级。

从石油制得的蜡，其产量和用量比所有其它蜡的总和还多许多倍。很多种原油都含有石蜡，是在炼制过程中从高沸点馏分提取出来的。在美国，1961年产量约为1,732,800,000磅(约787,636吨)。作为石油炼制的副产品，石蜡的价格通常比较低。

一、天然资源

石油是世界上许多地区都有的一种天然资源。现在一般认为石油是由有机物(大部分是海生的)残骸在低温高压条件下经过漫长的地质年代分解形成的。根据分析，除去外来物质，石油主要是由氢(11~14%)和碳(83~87%)组成的。常常还含有少量的硫、氧和氮。包含在石油中的元素和自然界大多数元素一样，是以化合物状态存在的。碳的一个特点是，它可以自相结合，也可以与其他元素结合，组成种类繁多的化合物。它是所有有生命的有机体的一个组成部分。基于这个事实，早期的化学家把含碳化合物与所有其他化合物区别开来，把前者列为“有机物”，而把后者列为“无机物”。

石油中所含的化合物大多数是碳氢化合物(烃)。其形态有气体、有液体、有固体，占优势的是液体。虽然已经从石油中分离出来的纯化合物比较少，但石油中确实存在着成千上万种化合物。这是由于氢原子和碳原子之间能够有多种多样的结合形式。

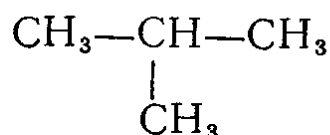
二、石油的组成

石油主要是由化学结构彼此不同的四种类型的烃类所组成。即烷烃、烯烃、环烷烃和芳烃。

烷烃即饱和烃、开链烃。其所含碳原子彼此以单键连接在一起，碳原子余下的价键完全被氢原子所饱和。甲烷 (CH_4) 是最简单的烷烃，后面是乙烷 ($\text{CH}_3 \cdot \text{CH}_3$) 和丙烷 ($\text{CH}_3 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_3$ 或 C_3H_8)。

系列中下一个化合物是“丁烷”， $\text{CH}_3 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_3$ 或 C_4H_{10} 。这些化合物都称为“直链”烃，因为在它们的结构式中，碳原子一个接一个地连在一起，不带支链（侧链）。

然而从丁烷开始，就出现了一些碳原子和氢原子数目相同而性质却完全不同的化合物。这些化合物叫做“同分异构体”，用带有支链或侧链的结构式来表示。例如异丁烷的结构式为：



显然，正丁烷 ($\text{CH}_3 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_3$) 有与异丁烷相同的化学组成，但是由于碳原子在排列上截然不同，因此它是一种完全不同的化合物。可以看出，随着碳原子数目的增加，可能的排列方式也增加，并且增加得更快。这就说明了石油产品的复杂性和从其中分离出纯化合物的困难。

烯烃在具有一个开链这一点上与烷烃有密切关系。但它们的
不同之处是，烯烃链上有些地方两个碳原子是以双键（极少数是叁键*）相连接的。这种产物称为“不饱和”烃，这意味着在一定条件下它们可以与氢或其他元素结合。用一种称为“加氢”的反应，可以把烯烃转变成烷烃。这就是把两个氢原子引进到分子中的双键上，并使双键转变成单键。

* 碳原子以叁键相连的称为炔烃。——译注

折光指数, 176°F (80°C)时	1.4301	1.4297	1.4400	1.4509	1.4450	1.4566	1.4393	1.4375	1.4411	1.4410	1.4481
折光指数, 212°F (100°C)时	1.4253	...	...	...	...	...	1.4351	1.4342	1.4349	1.4382	...
分子量	381	380	405	685	645	780	494	512	483	450	703
物理性质 (由膨胀测定得出)											
结晶点, °C	56.2	56.3	45.0	76.9	81.5	59.9	71.6	77.1	66.8	59.2	76.9
转变点, °C	39.5	39.1	...	...	...	...	...	...	58.6	48.1	...
ΔT完全相变温差, °C											
熔 融	7.9	8.5	21.2	65.0	70.5	48.0	47.6	56.6	8.2	11.1	58.2
转 变	11.0	11.1	...	...	...	...	...	...	33.6	24.6	...
液体膨胀率, 厘米 ³ /克/°C	0.0011	0.0011	0.0010	0.0009	0.0010	0.0009	0.0010	0.0010	0.0010	0.0009	0.0009
固体膨胀率, 厘米 ³ /克/°C											
A型 (转变点以上)	0.0013	0.0011	...	...	...	...	...	...	0.0007	0.0034	...
B型 (转变点以下)	0.0007	0.0008	0.0015	0.0006	0.0005	0.0007	0.0007	0.0005	0.0006	0.0007	0.0007
相变时的膨胀率, 厘米 ³ /克											
熔 融	0.1272	0.1267	0.1134	0.1611	0.2018	0.1564	0.1805	0.2023	0.1087	0.0998	0.1605
转 变	0.0392	0.0385	...	...	...	...	...	...	0.0657	0.0485	...
比容, 厘米 ³ /克											
结晶点	1.2795	1.2824	1.2347	1.2357	1.2668	1.2027	1.2618	1.2750	1.2584	1.2406	1.2395
转变点	1.1405	1.1463	...	...	...	...	...	...	1.1497	1.1408	...
膨胀率											
熔 融	11.0	11.0	10.1	14.9	18.9	14.5	16.7	18.9	9.5	8.7	14.9
转 变	3.6	3.5	...	...	...	...	...	...	6.1	4.4	...
0~100°C	22.6	22.4	18.6	17.8	21.3	15.4	21.0	22.1	20.8	18.9	18.4

石蜡鉴定	用溶剂分离的蜡 D			微晶蜡 E	F	G	L	M	N	P	R	S
	馏分 1	馏分 2	馏分 3									
母体蜡, %(重)	34	15	51	100	100	100	100	100	100	100	100	100
组成, %(体)												
正构烷烃	18.4	19.4	20.9	20.5	59.0	61.3	94.1	89.4	88.1	83.2	73.4	67.5
异构烷烃	33.9	21.2	12.7	27.7	21.3	10.0	4.3	0.0	3.4	0.0	2.4	0.0
非稠环环烷烃	39.6	42.2	48.2	38.2	19.2	26.7	1.5	9.3	8.5	16.3	23.8	31.5
稠环环烷烃												
2 环	4.5	5.7	8.5	4.8	0.4	1.3	0.0	0.1	0.0	0.2	0.0	0.3
3 环以上	1.2	2.7	3.6	2.7	0.1	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
苯系	2.3	6.4	5.6	5.6	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.2	0.4	0.7
萘系	0.1	2.4	0.5	0.5	0.0	0.0	0.1	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0
检验性质												
熔点(D87), °F	...	...	...	...	129.4	129.8	118.5	126.6	126.1	133.7	140.9	144.6
(°C)					(54.1)	(54.3)	(48.1)	(52.6)	(52.3)	(56.5)	(60.5)	(62.6)
熔点(D127), °F	177.0	167.0	160.5	170.5	135.5	133.5	120.9	130.0	129.3	135.0	144.0	148.0
(°C)	(80.6)	(75.0)	(71.4)	(77.0)	(57.5)	(56.4)	(49.4)	(54.4)	(54.1)	(57.2)	(62.2)	(64.4)
凝结点(D938), °F	175	161	149	163	133	133	118.5	127	128	133	142	147
(°C)	(79.4)	(71.7)	(65.0)	(72.8)	(56.1)	(56.1)	(48.1)	(52.8)	(53.3)	(56.1)	(61.1)	(63.9)
含油量(D721), %(重)	0.7	0.6	1.4	3.8	0.4	0.3	0.9	0.4	0.2	0.3	0.2	0.2
粘度(D446), 赛氏通用秒,												
210°F (98.9°C) 时	74.6	75.3	82.4	93.3	39.7	40.5	35.7	37.4	37.3	39.0	42.2	43.6
密度, 210°F (98.9°C) 时,	0.7884	0.7912	0.7964	0.7972	0.7568	0.7606	0.7465	0.7518	0.7506	0.7556	0.7619	0.7648
克/厘米 ³												

折光指数, 176°F(80°C)时	1.4487	1.4489	1.4515	1.4520	1.4313	1.4330	1.4258	1.4289	1.4280	1.4302	1.4332	1.4349
折光指数, 212°F(100°C)时	...	...	...	...	1.4260	1.4266	...	...	...	1.4261	1.4285	1.4295
分子量	730	725	690	730	400	400	313	355	346	400	414	445
物理性质 (由膨胀测定得出)												
结晶点, °C	79.8	77.4	72.5	77.5	55.8	54.9	48.9	53.4	53.1	57.6	61.4	63.8
转变点, °C	...	...	...	...	39.5	39.0	34.8	36.3	37.8	42.2	47.4	...
ΔT 完全相变温差, °C												
熔融	60.4	59.2	56.0	63.5	10.4	9.0	8.4	9.4	7.2	9.6	9.3	32.1
转变	...	...	...	...	16.0	16.0	14.1	10.8	12.5	17.2	13.1	...
液体膨胀率, 厘米 ³ /克/°C	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0010	0.0010
固体膨胀率, 厘米 ³ /克/°C	...	...	...	...	0.0015	0.0017	0.0013	0.0013	0.0013	0.0015	0.0020	...
A型 (转变点以上)	0.0007	0.0007	0.0005	0.0006	0.0008	0.0007	0.0008	0.0008	0.0008	0.0007	0.0008	0.0007
B型 (转变点以下)												
相变时的膨胀率, 厘米 ³ /克	0.1752	0.1664	0.1470	0.1535	0.1212	0.1177	0.1270	0.1267	0.1261	0.1285	0.1218	0.1744
熔融	...	...	...	...	0.0404	0.0395	0.0437	0.0374	0.0407	0.0437	0.0395	...
转变												
比容, 厘米 ³ /克												
结晶点	1.2505	1.2440	1.2310	1.2340	1.2728	1.2662	1.2834	1.2807	1.2813	1.2783	1.2726	1.2708
转变点	...	...	...	...	1.1425	1.1369	1.1490	1.1442	1.1445	1.1412	1.1414	...
膨胀率												
熔融	16.3	15.4	13.6	14.2	10.5	10.2	11.0	11.0	11.0	11.2	10.6	15.9
转变	...	...	...	...	3.6	3.6	4.0	3.4	3.7	4.0	3.6	...
0~100°C	19.5	18.8	16.8	17.1	21.7	21.3	23.1	22.6	23.0	22.5	22.3	21.9

STAP No.6 A. S. T. M.