

HANDBOOK
OF
CHEMICAL
PRODUCTS

化工产品手册 第六版

表面活性剂

朱领地 莒晓艳 主编



化学工业出版社

HANDBOOK OF CHEMICAL PRODUCTS

化工产品手册 第六版

表面活性剂

朱领地 莒晓艳 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书是《化工产品手册》第六版之一。主要介绍了天然表面活性剂、非离子表面活性剂、阳离子表面活性剂、阴离子表面活性剂、两性表面活性剂、特种表面活性剂等。本书切合实际地反映了我国表面活性剂现状，力求全面、最新。为从事表面活性剂生产、科研、设计、供销、管理的人员及相关院校师生搭建了一个学习、交流的平台。

图书在版编目 (CIP) 数据

化工产品手册. 表面活性剂/朱领地, 莒晓艳主编.
6 版. —北京: 化学工业出版社, 2015. 7
ISBN 978-7-122-23723-1

I. ①表… II. ①朱…②莒… III. ①表面活性剂-手册 IV. ①TQ423-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 081245 号

责任编辑: 夏叶清

责任校对: 王 静

装帧设计: 尹琳琳

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 刷: 北京永鑫印刷有限公司

装 订: 三河市宇新装订厂

880mm×1230mm 1/32 印张 9 $\frac{3}{4}$ 字数 460 千字 2016 年 1 月北京第 6 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: 58.00 元

版权所有 违者必究

京化广临字 2015—27 号

前言

表面活性剂是指具有固定的亲水、亲油基团，在溶液的表面能定向排列，并能使表面张力显著下降的物质。由于表面活性剂分子中具有非极性烃链（8个碳原子以上烃链）以及极性基团（如：羧酸、磺酸、硫酸氨基或氨基及其盐，也可是羟基、酰氨基和醚键等），因此其分子结构具有两亲性。能起乳化、分散、增溶、洗涤、润湿、发泡、消泡、保湿、润滑、杀菌、柔软、防水、防冰、防雾、防锈、防腐蚀、抗静电、凝聚、平滑、减摩、脱脂等表面性能。作为精炼剂、洗净剂、乳化剂、渗透剂、扩散剂、分散剂、破乳剂、杀菌剂、湿润剂、平滑柔软剂、抗静电剂、抑制剂、防结块剂广泛用于纺织、石油、医药、印染、造纸、皮革、食品、化纤、农业、化工、冶金、煤炭、建筑、交通运输、采矿等领域。据相关资料统计，目前全球表面活性剂总产量约 1520 万吨，使用量以每年 3% 的速度快速增长，需求量极大，素有“工业味精和有机化学工业之巨子”的美誉。亚洲已成为全球增长最快的表面活性剂消费地区，占总量的 32%，北美占总量的 31%，欧洲占总量的 24%，其他地区占总量的 13%。表面活性剂按结构可分为阴离子表面活性剂、阳离子表面活性剂、非离子表面活性剂、两性离子表面活性剂、特种离子表面活性剂五大类。阴离子类列居首位，其次为非离子类，两类总和约占市场总量的 90%，其中仅阴离子类就占到总量的一半多。从表面活性剂的使用情况看，基础类大宗产品（如 LAS、AES、AS、AEO 以及 TX-10 等）占到了 75% 的市场份额。在使用中往往不单独使用，而是与其他表面活性剂复配以获得更好的性能。衍生产品（如甜菜碱和氧化胺等）约占总量的 25%，大多数情况也是复配使用。

表面活性剂的发展经历了数次变革。20 世纪 30 年代，德国化学家开创了近代表面活性剂时期，并形成合成表面活性剂与肥皂相竞争的局面。20 世纪 40~50 年代支链烷基苯磺酸钠（TPS）占主导地位，但因其难以实现生物降解而被直链烷基苯磺酸钠所取代。石油化工的发展促进了醇系表面活性剂的开发，并因其性能优异、易得，大有超过阴离子表面活性剂之势。据不完全统计，在 1980~1990 十年间，整个表面活性剂增长率为 6%，其中非离子表面活性剂增长率为 10%，醇系非离子表面活性剂增幅更大，达到 15%。20 世纪 90 年代国际上表面活性剂的



发展趋向于生态安全，无环境污染，生物降解完全，功能性强，化学稳定性及热稳定性良好而成本低的产品。为此，许多科学家正致力于分子界面化学的研究。例如，表面活性剂溶液的相行为，利用激光及中子散射研究微乳、胶束及液晶的微结构，选择性增溶，表面解离，表面改性，胶束催化，单分子膜，功能性表面活性剂的分子设计等等。丰富的研究理论为工业表面活性剂开拓了新的发展领域。现在，以动植物为原料的天然表面活性剂颇受重视，高分子表面活性剂、仿生表面活性剂、反应性表面活性剂、元素表面活性剂以及生物表面活性剂已成为工业表面活性剂的新秀。随着人们环保、安全意识的增强，今后表面活性剂的市场竞争将更加激烈，表面活性剂工业将围绕环境保护、节能、开辟天然原料，向多样化、多功能化和安全、温和、易生物降解的方向发展。浓缩化、多功能复配产品将更加流行。此外，整个表面活性剂用途的分配趋势是由家用向工业用逐渐转移。功能性、成本、价格、绿色环保与安全成为表面活性剂发展的主要驱动力。

我国表面活性剂工业起步较晚，是从 20 世纪 50 年代末，为发展洗涤剂工业而兴起的。主要是烷基苯磺酸盐和脂肪醇硫酸盐。20 世纪 60 年代中期之后，随着我国石油工业的发展，阴离子表面活性剂具有了一定规模。而非离子表面活性剂工业尚处于发展的初期阶段。阳离子和两性离子表面活性剂更有待发展。目前产品结构为阴离子型占 86%，非离子型占 12%，阳离子型和两性离子型占 2%。特种表面活性剂有待开发。就产量而言仅占世界产量的 6% 左右。其品种主要是民用洗涤剂，工业用表面活性剂缺口较大。发达国家表面活性剂日用品占 44%，工业用品占 56%，而我国工业用品仅占全部产量的 7%。表面活性剂显示出强大的生命力，已成为国民经济的基础工业之一。许多国家把表面活性剂的发展水平看作高新化工技术产业的重要标志。在全球化学工业市场的激烈竞争中，表面活性剂已成为竞争的焦点。为了缩小差距，近年来我国举行多次国际表面活性剂展览会，汇聚了陶氏、道康宁、罗地亚、巴斯夫、丹尼斯克、诺维信、法国泰克利斯、吉隆坡甲洞、盘亚、台湾新日化、日光化学、飞翔、奥克、赞宇、华兴、中化物产等国际知名企业，他们展示的最新产品和新技术，促进了国内外行业信息交流，对于推动我国表面活性剂产业发展有着极大的影响力。

为了切合实际地反映我国表面活性剂行业现状，力求全面、最新，为从事表面活性剂生产、科研、设计、供销、管理的人员及大、中专院校师生搭建一个学习、交流的平台，特编写此书，为促进我国表面活性剂工业的发展尽微薄之力。



本书在收集国内现有产品的基础上，收集了一些经科研鉴定合格、批准中试或扩试的新产品以及国内尚处于研制阶段、并有国产化前景的新产品。全书共 6 部分。A 为天然表面活性剂，B 为非离子表面活性剂，C 为阳离子表面活性剂，D 为阴离子表面活性剂，E 为两性表面活性剂，F 为特种表面活性剂。每章前有概述，简要介绍该类产品的特点、应用范围、发展方向，使读者对该类产品有个概括了解。产品名一般采用通用名，用中文和英文标出。部分列出别名（含俗名）、化学名、商品名等。纯物质列出其结构式、分子式和相对分子质量，无规范标准的高分子化合物和复配物用组成表示。质量标准没注明国标、部标或企标号的均为参考标准。

本书力求知识性、实用性、技术性的统一，较具体地介绍了大多数产品的物化性质、质量标准、用途（有的还在用途中介绍了其使用方法）、包装规格、制备工艺、安全性、参考生产企业。书后有中、英文索引（中文索引按汉语拼音次序列出，英文索引按英文字母次序列出）。

本书编写过程中参考了相关期刊的有关内容，在此对相关作者表示衷心感谢！同时也真挚感谢王旭阳、谭朝阳、潘书志、曹晨刚在编写此书过程中付出的辛勤工作。

由于编者水平所限，书中疏漏难免，诚恳欢迎读者批评指正。

编者

2014 年 12 月



目录

A 天然表面活性剂

A001	羊毛脂	8	A029	乳糖糖苷表面活性剂	31
A002	乙酰化羊毛脂	9	A030	蔗糖酯	32
A003	羊毛脂琥珀酸酯磺酸盐	10	A031	脂肪酸蔗糖甘油酯	33
A004	磷酸化羊毛脂	10	A032	(2-羟基-3-丁氧基) 丙基-羟丙基壳聚糖	33
A005	TCF 改性羊毛脂	11	A033	皂角皂苷	34
A006	亚硫酸化羊毛脂	12	A034	植物甾醇	35
A007	聚乙二醇酯化羊毛脂	12	A035	N-脂肪酰基-N-甲基葡萄糖胺	36
A008	蛹酰化肽	13		糖胺	36
A009	卵磷脂	14	A036	聚甘油酯脂肪酸酯	36
A010	天然高纯度卵磷脂	15	A037	天然表面活性剂 WHL-P	37
A011	磷脂	15	A038	木质素磺酸盐	38
A012	氢化大豆卵磷脂	16	A039	木质素醇醚非离子表面活性剂	39
A013	粉状精磷脂	18	A040	木质素胺	40
A014	大豆蛋白	19	A041	表面活性剂 APCTSS	40
A015	茶皂素	19	A042	丙烯酸松香聚氧乙烯蔗糖酯	41
A016	烷基糖苷	20	A043	非离子表面活性剂 PGMRE	42
A017	甲基葡萄糖苷	21	A044	松香酸聚氧乙烯琥珀酸单酯	43
A018	正辛基葡萄糖苷	22		磺酸钠	43
A019	癸基葡萄糖苷	23	A045	松香酰基复合氨基酸	44
A020	月桂基葡萄糖苷	24	A046	表面活性剂 RPGC	45
A021	十四烷基葡萄糖苷	25	A047	非离子表面活性剂 HA-1	46
A022	多元醇葡萄糖苷	26	A048	N-十二烷基月桂酰氨基淀粉	46
A023	N-十二烷基葡萄糖基月桂酰胺	27	A049	脱氢松香胺阳离子表面活性剂	47
A024	N-羟乙基月桂葡萄糖酰胺	27	A050	辛基葡萄糖酰胺	48
A025	正辛基- β -吡喃葡萄糖苷	28	A051	无患子皂苷	49
A026	壬基- β -D-吡喃葡萄糖苷	29			
A027	氨基葡萄糖月桂酰胺	30			
A028	烷基多苷	30			



A052	表面活性剂 HREOA	49	A054	蛋白型表面活性剂	51
A053	聚乙二醇脱氢枞酸酯	50	A055	松香基超支化表面活性剂	52

B 非离子表面活性剂

B001	OMA 非离子表面活性剂	56	(10) 醚	77
B002	N-月桂酰基谷氨酸二酯	56	B031 C _{12~18} 脂肪醇聚氧乙烯	
B003	月桂酰柠檬酸酯	57	(15) 醚	77
B004	脂肪酸甘油酯聚氧乙烯醚	58	B032 C _{12~18} 脂肪醇聚氧乙烯	
B005	HSZE 非离子表面活性剂	59	(20) 醚	78
B006	多肽酰胺	59	B033 C _{12~18} 脂肪醇聚氧乙烯	
B007	聚乙二醇双硬脂酸酯	60	(25) 醚	79
B008	非离子表面活性剂 SZE	61	B034 C _{12~18} 脂肪醇聚氧乙烯	
B009	EO/PO 嵌段聚醚	61	(35) 醚	79
B010	酰氨基表面活性剂 TMA-1	62	B035 乳化剂 VO 系列产品	80
B011	烷醇酰胺	63	B036 聚氧乙烯 (20) 失水山梨糖醇	
B012	表面活性剂 NOS	64	单月桂酸酯	80
B013	椰油酸单乙醇酰胺	64	B037 聚氧乙烯山梨醇酐单棕榈	
B014	椰油酸二乙醇酰胺	65	酸酯	81
B015	1:1 型椰子油二乙醇酰胺	65	B038 聚氧乙烯 (60) 山梨醇酐单	
B016	1:1 型月桂油二乙醇酰胺	66	硬脂酸酯	82
B017	1:2 型月桂油二乙醇酰胺	67	B039 聚氧乙烯山梨醇酐单硬脂	
B018	菜油脂肪酸烷醇酰胺硫酸酯	67	酸酯	83
B019	菜油脂肪酸烷醇酰胺硼酸酯	68	B040 聚氧乙烯 (20) 脱水山梨醇	
B020	磷酸酯表面活性剂	68	单油酸酯	83
B021	表面活性剂 DYM125	69	B041 聚氧乙烯脱水山梨醇单油	
B022	非离子表面活性剂 BMPH	70	酸酯	84
B023	谷氨酸月桂醇酯	71	B042 聚氧乙烯 (20) 山梨醇酐三油	
B024	斯盘 40	71	酸酯	85
B025	斯盘 60	72	B043 乳化剂 LAE-9	86
B026	斯盘 65	73	B044 乳化剂 EL	86
B027	斯盘 80	74	B045 添加剂 AC1815	87
B028	斯盘 83	75	B046 添加剂 AC1210	88
B029	斯盘 85	76	B047 聚乙二醇 (600) 双月桂	
B030	C _{12~18} 脂肪醇聚氧乙烯		酸酯	88



B048	聚氧乙烯油酸酯	89	B068	聚氧乙烯甘油醚单硬脂	
B049	聚氧乙烯硬脂酸酯	89		酸酯	102
B050	三异丙醇胺聚氧丙烯聚氧乙		B069	丙二醇藻酸酯	102
	烯醚	90	B070	非离子型嵌段水性聚氨酯表面	
B051	聚氧丙烯聚氧乙烯丙二醇醚 ..	90		活性剂	103
B052	聚氧丙烯甘油醚	91	B071	聚甘油脂肪酸酯	104
B053	聚氧丙烯聚氧乙烯甘油醚	92	B072	甘油单月桂酸酯	105
B054	聚氧乙烯聚氧丙烷单丁基醚 ..	92	B073	三聚甘油单月桂酸酯	105
B055	蓖麻油聚氧乙烯醚	93	B074	三聚甘油单硬脂酸酯	106
B056	蓖麻油聚氧乙烯(10)醚	94	B075	六聚甘油单硬脂酸酯	107
B057	蓖麻油聚氧乙烯(30)醚	95	B076	六聚甘油五硬脂酸酯	107
B058	蓖麻油聚氧乙烯(90)醚	96	B077	聚乙二醇(400)单硬脂	
B059	三乙醇胺单硬脂酸酯	96		酸酯	108
B060	肉豆蔻酸异丙酯	97	B078	烷基苯磺酸苯酯	108
B061	棕榈酸异丙酯	97	B079	异构十醇聚氧乙烯醚	109
B062	十六醇乳酸酯	98	B080	聚氧乙烯脂肪酰胺 704	110
B063	丙三醇单硬脂酸酯	98	B081	C _{9~10} 酸甘油酯聚氧乙烯醚 ..	111
B064	羟丙基甲基纤维素	99	B082	脂肪醇聚氧乙烯醚	111
B065	羟乙基纤维素 176	100	B083	十二烷基酚聚氧乙烯醚	112
B066	双(2-羟乙氧基)油酰胺	100	B084	脂肪酸聚氧乙烯酯	113
B067	三羟甲基丙烷三油酸酯	101	B085	油酰胺	113

C 阳离子表面活性剂

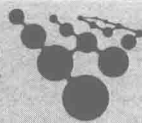
C001	表面活性剂 MA	120	C009	氯化三甲基椰子油铵	127
C002	含糖苷基阳离子表面		C010	氯化三甲基豆油铵	127
	活性剂	121	C011	氯化二甲基双十二烷基铵 ..	128
C003	阳离子咪唑啉表面活性剂	122	C012	氯化二甲基双十六~十八烷	
C004	咪唑啉季铵盐表面活性剂	123		基铵	128
C005	N-(3-氯化松香酸酰-2-羟)-		C013	氯化甲基三 C _{9~11} 烷基铵	129
	丙基-N,N-三乙醇基		C014	聚氯化二甲基二烯丙基铵	130
	氯化铵	124	C015	聚氯化二甲基二烯丙基铵丙烯	
C006	氯化三甲基十二烷基铵	125		酰胺共聚物	130
C007	氯化三甲基十六烷基铵	126	C016	甲基硫酸三甲基月桂酰氨基丙	
C008	氯化甲基三 C ₁₈ 烷基铵	126		基铵	131



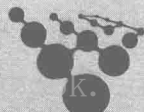
C017	甲基三羟乙基甲基硫酸铵	132	C031	氧化十二烷基二甲胺	144
C018	二甲基十八烷基羟乙基硝 酸铵	132	C032	十八烷基-(2-亚硫酸)-乙基 二甲胺	145
C019	氯化二硬脂酰乙基环氧 丙胺	133	C033	<i>N,N</i> -二甲基- <i>N</i> -十六酰氨基 丙基季铵基乙硫酸酯	145
C020	<i>N</i> -油酰肌氨酸十八胺盐	134	C034	氯化二甲基十四烷基苄 基铵	146
C021	聚氧乙烯型阳离子表面 活性剂	134	C035	氯化三乙基苄铵	147
C022	SAA 型阳离子表面活性剂	135	C036	溴化三甲基十六烷基铵	147
C023	含酯基双季铵盐阳离子表面 活性剂	136	C037	溴化三甲基十八烷基铵	147
C024	多羟基烷基季铵盐	137	C038	溴化二甲基十二烷基苄 基铵	148
C025	多酰胺阳离子表面活性剂	137	C039	季铵化聚酯	149
C026	三长链烷基季铵盐型阳离子 表面活性剂	138	C040	新型 Gemini 阳离子表面 活性剂	149
C027	表面活性剂 AGQ	139	C041	聚硅氧烷季铵盐	150
C028	双长链烷基季铵盐型阳离子 表面活性剂	141	C042	松香阳离子表面活性剂	151
C029	阳离子表面活性剂 LABC 或 LABK	142	C043	二苄基二(十八酰胺乙基) 铵盐	151
C030	拔白剂 W	143	C044	氯化三甲基苄基铵	153

D 阴离子表面活性剂

D001	APG 磺基琥珀酸单酯盐	156	D008	烷醇酰胺琥珀酸单酯二 钠盐	161
D002	醇醚羧酸盐	157	D009	椰油酰胺磺基琥珀酸单酯 二钠	162
D003	月桂醇琥珀酸单酯磺酸钠	157	D010	乙氧基化棉籽油烷酰胺磺基 琥珀酸单酯二钠盐	163
D004	脂肪醇聚氧乙烯醚磺基琥珀 酸酯二钠盐	158	D011	二烷基苯基不饱和羧酸钠盐 双尾表面活性剂	163
D005	月桂醇聚氧乙烯(3)醚磺基 琥珀酸单酯二钠盐	159	D012	缩醛型可分解表面活性剂	164
D006	月桂醇聚氧乙烯(9)醚磺基 琥珀酸酯二钠盐	160	D013	<i>N</i> -月桂酰基肌氨酸钠	165
D007	壬基酚聚氧乙烯(9)醚磺基 琥珀酸酯二钠盐	160	D014	油酸肌氨酸钠	166



D015	马来松香辛基酚聚氧乙烯醚 双酯酸钠	167	D038	<i>N</i> -甲基油酰氨基乙基磺 酸钠	183
D016	C ₁₂ 脂肪醇聚氧乙烯(3) 醚硫酸铵	168	D039	表面活性剂 AEC	183
D017	C ₁₂ 脂肪醇聚氧乙烯(7) 醚硫酸铵	168	D040	十六烷基二苯基醚单磺酸钠 (MAMS)	184
D018	C _{12~16} 脂肪醇聚氧乙烯(10) 醚硫酸钠	169	D041	十二烷基硫酸单乙醇胺	185
D019	C ₁₂ 脂肪醇聚氧乙烯(15) 醚硫酸铵	170	D042	十二烷基聚氧乙烯(3) 醚硫酸三乙醇胺	185
D020	C ₁₂ 脂肪醇聚氧乙烯(20) 醚硫酸铵	170	D043	油酸正丁酯硫酸酯钠盐	186
D021	脂肪醇聚氧乙烯(25) 醚硫酸铵	171	D044	单硬脂酸甘油硫酸酯钠盐	186
D022	C ₁₂ 脂肪醇聚氧乙烯(3) 醚硫酸钠	172	D045	酰氨基氨基磺酸盐	187
D023	C ₁₆ 脂肪醇聚氧乙烯(10) 醚硫酸钠	173	D046	化纤抗静电剂	188
D024	C _{12~16} 脂肪醇聚氧乙烯(10) 醚硫酸钠	174	D047	<i>N</i> -油酰基- <i>N</i> -甲基牛磺 酸钠	188
D025	C ₁₆ 脂肪醇硫酸铵	174	D048	3-(2-烷基-1,3-二氧杂环戊 烷基-4-甲氧基)丙磺酸钠	188
D026	十二烷基硫酸钠	175	D049	烷基酚聚氧乙烯醚硫酸钠	189
D027	仲烷基硫酸钠	175	D050	<i>N,N</i> -二苄胺基苯磺酸钠	190
D028	十二烷基磺酸钠	176	D051	甘油醚羧酸盐	190
D029	十六烷基磺酸钠	177	D052	氨基酸阴离子表面活性剂	191
D030	<i>N</i> -月桂酰烷醇硫酸钠	177	D053	<i>N</i> -酰基谷氨酸钾	191
D031	椰油酰烷醇硫酸钠	178	D054	油酰氨基羧酸钠	192
D032	醇醚己基磺基琥珀酸混合 双酯盐	178	D055	吡咯烷酮基羧酸钠	193
D033	<i>N</i> -月桂酰基氨基酸表面 活性剂	179	D056	油酸三乙醇胺	194
D034	顺丁烯二酸二仲辛酯磺 酸钠	180	D057	硬脂酰乳酸钙	194
D035	硬脂酸甲酯磺酸钠	181	D058	席夫碱表面活性剂	195
D036	琥珀酸二仲辛酯磺酸钠	181	D059	水溶性聚酯表面活性剂	196
D037	十一烯基单乙醇酰胺琥珀酸酯 磺酸钠	182	D060	双子表面活性剂	197
			D061	对苄氨基苯磺酸钠	198
			D062	脂肪酸双酯双磺酸盐	198
			D063	十二烷基二苯醚二磺酸钠	199
			D064	二甲基苯基苄基季铵二磺 酸钙	200
			D065	阴离子型聚氨酯表面 活性剂	200
			D066	5,6-二丁基萘-2-磺酸钠	201
			D067	3-硝基苯磺酸钠	202



D068	棕榈酸甲酯磺酸钠	203	D077	荧光增白剂 RA	211
D069	乙二醇单丁醚磷酸酯钠盐	203	D078	荧光增白剂 31#	212
D070	荧光增白剂 VBL	204	D079	荧光增白剂 PRS	213
D071	荧光增白剂 VBU	205	D080	荧光增白剂 DMS	214
D072	荧光增白剂 BC	206	D081	荧光增白剂 SBA	215
D073	荧光增白剂 R	207	D082	荧光增白剂 JD-3	216
D074	荧光增白剂 BR	208	D083	表面活性剂 AEC	217
D075	羊毛增白剂 WG	209	D084	蓖麻油磺酸钠	217
D076	荧光增白剂 ATS-X	210	D085	甲基萘磺酸盐甲醛缩合物	218

E 两性表面活性剂

E001	<i>N</i> -(辛氨基)-氨基-甘氨酸盐	221	E016	<i>N</i> -十八烷基- <i>N</i> -(2-磺酸基)丙基- <i>N,N</i> -二甲基甜菜碱	231
E002	<i>N,N</i> -(二辛基)氨基-甘氨酸盐	221	E017	椰子油酰胺丙基甜菜碱	232
E003	<i>N</i> -月桂酰基- <i>N'</i> -羟乙基乙二胺丙酸盐	222	E018	<i>N,N</i> -二甲基- <i>N</i> -十八烷氧基亚甲基甜菜碱	232
E004	1-羟乙基-2-十一烷基-1-羧甲基咪唑啉	222	E019	<i>N,N</i> -二甲基- <i>N</i> -十二烷基硫代亚丙基甜菜碱	233
E005	十一烷基羟乙基羟丙基咪唑啉磺酸盐	223	E020	二聚甜菜碱	234
E006	咪唑啉季铵盐表面活性剂	224	E021	双酰胺型磺基甜菜碱	235
E007	咪唑啉羧酸铵	224	E022	磺基咪唑啉甜菜碱	235
E008	十一烷基羧甲基钠型咪唑啉醋酸盐	225	E023	<i>N,N</i> -二甲基- <i>N</i> -(3-十二烷氧基-2-羟基丙基)甜菜碱	236
E009	烷基咪唑啉磷酸盐	226	E024	月桂基羧甲基钠型咪唑啉醋酸盐	237
E010	咪唑啉型磷酸酯钠盐	227	E025	磷酸酯甜菜碱两性表面活性剂	238
E011	椰油基羧甲基钠咪唑啉醋酸盐	228	E026	月桂基两性醋酸钠	239
E012	无盐咪唑啉表面活性剂	228	E027	新型磷酸酯两性表面活性剂	239
E013	十二烷基二甲基甜菜碱	229	E028	十八烷基(2-亚硫酸)乙基二甲基铵	240
E014	α -十四烷基甜菜碱	230	E029	α -磺基琥珀酸酯两性表面活性剂	241
E015	<i>N</i> -(十二酰胺亚丙基)-二甲基甜菜碱	231			



E030	JHZ-102 月桂酰胺羧基丙 酸盐	242	苯磺酰胺丙基铵基丙磺 酸盐	246
E031	JHZ-103 蓖麻油基两性表面 活性剂	242	E038 <i>N</i> -十四烷基甘氨酸钠盐	247
E032	椰油酰胺基丙基氧化胺	243	E039 <i>N</i> -十六烷基氨基- <i>N,N</i> -二丙 磺酸钠	247
E033	酰胺基氨基酸	244	E040 新型两性高分子表面 活性剂	247
E034	<i>N,N</i> -二甲基-对十八烷基苯 磺酰胺丙基铵基丙磺酸盐	244	E041 <i>N</i> -十二烷基丙氨酸	248
E035	<i>N,N</i> -二甲基- <i>N</i> -十六烷基铵基 丙磺酸盐	245	E042 <i>N</i> -烷基- β -氨基丙 酸钠	249
E036	<i>N,N</i> -二乙基-对十八烷基苯 磺酰胺丙基铵基丙磺酸盐	245	E043 <i>N</i> -羟乙基- <i>N</i> -羟烷基- β -氨基 丙酸	249
E037	<i>N,N</i> -二羟乙基- <i>N</i> -对十八烷基			

F 特种表面活性剂

F001	ω -含氢全氟庚酸钾盐	251	F019 分散剂 M-9	262
F002	ω -氢全氟壬酸钾盐	252	F020 分散剂 M 系列	263
F003	含氟辛基磺酸钾	252	F021 防水剂 PSI	264
F004	含氟含磷表面活性剂	253	F022 醇醚磷酸单酯	264
F005	<i>N</i> -全氟辛酰基氨基酸盐	253	F023 醇醚磷酸单酯钾盐	265
F006	<i>N</i> -乙基全氟辛基磺酰基氨 乙酸盐	254	F024 异辛醇聚氧乙烯醚磷酸酯	265
F007	氟碳表面活性剂 6201	254	F025 三元醇磷酸酯	266
F008	全氟辛基磺酸四乙基胺	255	F026 丙三醇硼酸酯脂肪酸酯	267
F009	氟碳表面活性剂 FN-2	256	F027 脂肪醇聚氧乙烯醚磷酸单酯 铵盐	267
F010	氟碳表面活性剂 FN-3	256	F028 脂肪醇聚氧乙烯醚磷酸单酯 乙醇胺盐	268
F011	全氟烷基醚羧酸钾盐 FC-5	257	F029 聚氧乙烯丙三醇硼酸酯脂肪 酸酯	269
F012	全氟烷基醚磺酸钾	257	F030 烷基酚聚氧乙烯醚磷酸单酯 铵盐	270
F013	氟碳表面活性剂 FC-3	258	F031 壬基酚聚氧乙烯醚单酯乙醇 胺盐	270
F014	氟碳表面活性剂 FC-4	258	F032 壬基酚聚氧乙烯醚磷酸单酯	
F015	含氟表面活性剂 FC-134	259		
F016	含氟表面活性剂 FC-154	260		
F017	羟基硅油乳液 305	260		
F018	羟基硅油乳液 306	261		





天然表面活性剂

天然表面活性剂指具有表面活性的天然物或其衍生物。

天然表面活性剂同传统表面活性剂一样，具有亲水基和憎水基。与合成表面活性剂相比较，天然表面活性剂洗净力、浸透力、分散力、乳化力以及起泡力等表面活性较小。其特点是原料具有天然性或可再生性，无毒或毒性低、无污染、易生物降解，其产品具有较高的稳定性和抗硬水性，温和刺激性小，配伍性、环境相容性优良，具有高效强力去污性、良好的乳化性、洗涤性、增溶性、润湿性、溶解性等。在经济高速发展的今天，为了规避合成表面活性剂带给人类的生态和环境危机，天然表面活性剂应运而生。

目前天然表面活性剂主要用作食品、化妆品、药品为中心的乳化剂、润湿剂、分散剂及洗净剂等。在天然表面活性剂的开发工作中特别注重以下几个方面：①选择廉价的天然材料为合成原料，例如天然脂肪酸、脂肪醇、水解淀粉产物、海藻酸、棕榈油、大豆油、松香和壳聚糖等，使其符合生态与环保要求。②醇系表面活性剂需求量持续增长。在家用洗涤剂中，醇系表面活性剂耗量大幅增加，其主要原因是醇系表面活性剂的性能优越，洗涤剂新品种开发使其活性物含量增加，天然油脂开发和利用提供了充足和价格平稳的高碳醇资源和简便的合成工艺路线，实现低碳耗、节能减排、可持续发展。③高附加值和高效能，功能性和有效性将成为表面活性剂的开发动向。例如在较宽的 pH 使用范围内，具有温和性、低刺激性、去污力好和相溶性佳，低温和硬水条件下用量少，暴露空气中可实现自身降解，或者实现可持续和循环利用，在短期内发挥较高使用价值。

由天然物的衍生物制得的表面活性剂在分类上与合成表面活性剂有明显区别。根据天然物的加工度可分成四类：①存在于自然界中的表面

活性剂，如卵磷脂；②由天然物分解产物制得的表面活性剂，如肥皂、蛋白系表面活性剂；③天然物经化学改性制得的表面活性剂，如山梨糖醇酐脂肪酸酯与烷基环氧化物的加成物。本章收录的天然表面活性剂包括以下五大类。

一、烷基多苷 (APG)

烷基多苷 (APG) 属于非离子表面活性剂，是由葡萄糖的半缩醛羟基与脂肪醇羟基在酸催化作用下脱去一分子水而得到的一种苷化合物。由于糖分子有多个羟基，因此所得产品是由单苷、二苷、三苷等组成的混合物，通式为 $RO(G)_n$ ，其中，R 为长链烷基，G 为糖单元， n 为每个烷基结合的平均糖单元数，平均聚合度以 DP 表示，通常在 1.2~2.0 之间。APG 对体温和，生物降解快，性能优异，与其他表面活性剂协同性好。

1. APG 的合成

APG 有多种制备方法，目前工业上采用的有直接法和间接法两种。所谓直接法就是葡萄糖直接和长链脂肪醇反应，分离过量脂肪醇而制得 APG。直接法合成路线简单，适合大规模工业装置生产，产品质量好，德国的 Henkel、法国的 Seppic、英国的 ICI 等公司均采用直接法。所谓间接法，即醇交换法，先由低碳醇（一般用丁醇）与葡萄糖生成糖苷，再用合适的长链脂肪醇与之进行醇交换，分离低碳醇和过量未反应长链脂肪醇制得所需要的糖苷。目前我国多数生产厂采用的是间接法。现在较新的合成工艺是：①用淀粉替代葡萄糖；②生物合成替代化学合成。

2. APG 的性能和应用

APG 表面活性优良，性能温和，生物降解迅速完全，是典型的绿色表面活性剂。APG 有一个缩合葡萄糖组成的亲水基团，其亲水位置是苷基基团上的羟基，它的水合作用强于环氧乙烷基团。APG 在水中的溶解度随烷基链的加长而减小，随聚合度的增大而增加，其水溶液无浊度，不会形成凝胶。APG 有优良的去污性能，与阴离子 LAS（直链烷基苯磺酸盐）和 AES（脂肪醇聚氧乙烯醚硫酸盐）相当。APG 的泡沫细腻而稳定，泡沫力属于中上水平，优于醇醚型非离子表面活性剂，但其发泡力在硬水中明显降低。APG 本身无电解质增稠作用，但大多数的阴离子表

面活性剂在加入 APG (尤其是月桂基多苷) 后, 黏度增大, 可用来替代烷醇酰胺。APG 的 $LD_{50} > 5g/kg$, 无毒、无刺激, 完全生物降解, 对环境无害。APG 具有优良的表面活性和毒理性能, 引起国内外的普遍重视, 应用领域迅速发展, 生产量迅速增长。APG 除了特别适用于与人体相关的餐洗、香波、护肤等日化用品外, 还可用于衣用洗涤剂、工业清洗剂、纺织助剂、农用化学品, 以及塑料、建材、造纸、石油等行业的助剂。通过 APG 在苷基基团上的羟基, 可以引进功能性基团, 从而得到各种性能独特或更优良的衍生物, 增加了这类表面活性剂的生命力。意大利的 Cesaipinia chemical 公司目前已有三种 APG 衍生物问世, 即 APG 的柠檬酸酯、碳酸酯和磺基琥珀酸酯钠盐。用葡萄糖为原料制得的葡萄糖酰胺的性能在某些方面胜过 APG。

二、醇醚羧酸盐 (AEC)

烷基醚羧酸盐是性能优良的阴离子表面活性剂, 成为国外 20 世纪 80 年代研究开发的热点。国外表面活性剂主要生产商有 Shell oil、Hules、BASF、花王等公司。烷基醚羧酸盐包括醇醚羧酸盐 (AEC)、烷基酚醚羧酸盐 (APEC) 和酰胺醚羧酸盐 (AMEC), 它们的生产方法类似, 但在性能和应用方面又不尽相同, 应用上可根据具体需要而有所选择。AEC 因原料较丰富, 各项性能指标良好, 在三种产品中具有广泛的用途。从分子结构来看, AEC 相当于在肥皂 (主要成分为烷基脂肪酸盐) 中的烷基和羧酸基之间嵌入一段氧乙烯基, 使产品的 Krafft 点大幅度下降, 抗 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 能力加强。AEC 具有生物降解性好、对皮肤刺激性小 (刺激度为 0.375)、与其他表面活性剂配伍性好等优良物化性能, 在许多行业和领域有着广泛的应用。

1. AEC 的合成

AEC 的合成方法可分为羧甲基化法和氧化法两种。目前, 世界上普遍采用羧甲基化法生产 AEC。氧化法生产 AEC 流程短、成本低、产品质量好, 是近年来国外大公司的技术开发热点之一, 工艺主要有两种, 即铂、铅等贵金属催化氧化法和含氮自由基氧化法。

2. AEC 的性能和应用

AEC 的性能可归结为以下几点: 对皮肤和眼睛温和, EO (环氧乙