

# 实用洗涤剂 配·方·手·册

● 李东光  
    翟怀凤  
    编

化学工业出版社

A decorative graphic consisting of a green swirl with several circular dots, positioned on the right side of the cover, overlapping the dark green background.

# 实用洗涤剂配方手册

李东光 翟怀凤 编

化学工业出版社

(京)新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

实用洗涤剂配方手册/李东光 翟怀凤编. —北京: 化学工业出版社, 2000  
ISBN 7-5025-2771-0

I. 实… II. ①李…②翟… III. 合成洗涤剂-配方-手册  
IV. TQ649.5-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 01005 号

---

实用洗涤剂配方手册

李东光 翟怀凤 编

责任编辑: 徐 蔓

责任校对: 康淑云

封面设计: 田 文

化学工业出版社出版发行  
(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

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

\*

新华书店北京发行所经销

北京市云浩印制厂印刷

北京市同文印刷厂装订

开本 850×1168 毫米 1/32 印张 9½ 字数 250 千字  
2000 年 3 月第 1 版 2000 年 3 月北京第 1 次印刷

印 数: 1—4000

ISBN 7-5025-2771-0/TQ·1222

定 价: 24.00 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

# 前 言

洗涤剂是人们日常生活和工作中的必需品，长期以来在保护人类健康、清洁环境方面及工业生产中起着十分重要的作用。洗涤剂种类繁多，各成系列。主要分为民用洗涤剂和工业用洗涤剂。民用洗涤剂包括个人卫生清洁剂、衣物用洗涤剂和家庭日用品清洁剂；工业用洗涤剂包括各行各业所用清洗剂。

民用洗涤剂总的发展趋势是：就形式而论，商品由粉状逐渐向液体、膏状、浓缩型、超浓缩型转变，粉状产品的发展趋势减慢，液体洗涤剂增长加快；就洗涤对象而论，通用型逐渐转向专用型。在配方中加入各种各样的添加剂，制备出许多功能各异的洗涤剂产品。近年来出现的复配洗衣粉、加酶洗衣粉、含氧漂白洗衣粉、杀菌洗衣粉，以及五光十色的专用液体洗涤剂和硬表面清洁剂，为消费者提供了很大的方便，受到人们的欢迎。

工业用洗涤剂的应用领域在逐渐扩大，从洗涤金属、毛纺品开始已发展到清洗内燃机、轴承、机床、锻压机械、汽车以及各种零部件，其品种日趋多样化。

洗涤剂工业属于投资少、见效快的行业，但是随着人们物质生活水平与精神文明程度的日益提高，人们不仅对洗涤剂用品的需求量与日俱增，而且对产品的多样性和质量要求也越来越高，所以只有不断开发新产品、提高产品质量才能满足人们的需要，在激烈的市场竞争中处于不败之地。为满足中小企业、科技人员的需要，我们收集整理了近几年来国内外技术文献资料，编写了这本实用性技术参考书。书中所收集的尽量是原料来源广泛、产品性能优异的配方，以突出实用性，便于生产单位和科研院所的广大科技人员参考、选用。

本书编辑过程中参考了大量国内外公开出版和发行的书籍与杂

志，由于篇幅所限，未一一列出。

由于作者水平有限，书中错误之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编者  
1999.11

## 内 容 提 要

本书收集了洗涤剂配方 600 余例, 包括个人卫生用洗涤剂(发用洗涤剂、皮肤清洁剂、身体沐浴剂), 织物用洗涤剂(重垢洗涤剂、轻垢洗涤剂、皂基洗涤剂、加酶洗涤剂、预去斑剂、织物柔软调理剂、漂白消毒洗涤剂、干洗剂), 居室用洗涤剂(地板洗涤剂、地毯洗涤剂、家具洗涤剂、玻璃洗涤剂、器皿洗涤剂、装饰物品洗涤剂、文化娱乐用品洗涤剂、卫生设施洗涤剂、排水管道洗涤剂), 厨房洗涤剂(餐具洗涤剂、厨房设备洗涤剂、瓜果蔬菜洗涤剂、擦洗擦亮剂), 食品工业用洗涤剂(食品加工设备用洗涤剂、奶制品加工设备用洗涤剂、饮料瓶用洗涤剂), 交通工业用洗涤剂(铁路机车用洗涤剂、船舶用洗涤剂、飞机用洗涤剂、汽车用洗涤剂), 印刷工业用洗涤剂, 机械工业用洗涤剂(机加工用洗涤剂、机器零部件用洗涤剂、有色金属洗涤剂、造纸机械用洗涤剂), 电子工业用洗涤剂, 锅炉除垢洗涤剂, 卫生医疗用洗涤剂等。与以往配方类书籍不同的是, 本书所选配方以实用性为原则, 原材料立足于国内, 除介绍配方外, 还对产品的制造方法和特性以及原料作了详尽介绍, 以使对读者更具参考价值。

本书收录洗涤剂品种齐全, 内容广泛, 实用性强, 可作为日用化学品生产厂的技术人员以及中小企业、各方面从事新产品开发的科技人员的参考读物。



C0487379

# 目 录

<b>第一章 洗涤剂的主要原料及制造方法</b> .....	1
<b>第一节 表面活性剂</b> .....	1
一、阴离子表面活性剂 .....	1
二、非离子表面活性剂 .....	5
三、两性离子表面活性剂 .....	8
<b>第二节 洗涤助剂</b> .....	9
一、洗涤助剂的种类 .....	10
二、无机助剂 .....	16
三、有机助剂 .....	21
<b>第三节 洗涤剂配方原则及制造方法</b> .....	26
一、洗涤剂的配方原则 .....	26
二、粉粒状洗涤剂制造方法 .....	26
三、液体洗涤剂制造方法 .....	30
<b>第二章 个人卫生用洗涤剂</b> .....	34
<b>第一节 发用洗涤剂</b> .....	34
一、洗发香波的性能与分类 .....	34
二、洗发香波配方实例 .....	36
<b>第二节 皮肤清洁剂</b> .....	73
一、皮肤清洁剂的分类 .....	73
二、皮肤清洁剂配方实例 .....	75
<b>第三节 身体沐浴剂</b> .....	88
一、身体沐浴剂的分类 .....	88
二、身体沐浴剂的配方实例 .....	91
<b>第三章 织物用洗涤剂</b> .....	104
<b>第一节 重垢洗涤剂</b> .....	104
一、重垢洗衣粉 .....	104
二、重垢液体洗涤剂 .....	115
三、其他重垢洗涤剂 .....	122
<b>第二节 轻垢洗涤剂</b> .....	128

一、轻垢洗衣粉 .....	129
二、轻垢液体洗涤剂 .....	135
第三节 皂基洗涤剂 .....	144
第四节 加酶洗涤剂 .....	151
第五节 预去斑剂 .....	157
第六节 织物柔软调理剂 .....	160
第七节 漂白消毒洗涤剂 .....	163
第八节 干洗剂 .....	166
<b>第四章 居室用洗涤剂 .....</b>	<b>173</b>
第一节 地板洗涤剂 .....	173
第二节 地毯洗涤剂 .....	180
第三节 家具洗涤剂 .....	185
第四节 玻璃洗涤剂 .....	187
第五节 器皿洗涤剂 .....	193
第六节 装饰物品洗涤剂 .....	199
第七节 文化娱乐用品洗涤剂 .....	202
第八节 卫生设施洗涤剂 .....	203
第九节 排水管道洗涤剂 .....	212
<b>第五章 厨房洗涤剂 .....</b>	<b>216</b>
第一节 餐具洗涤剂 .....	216
第二节 厨房设备洗涤剂 .....	228
第三节 瓜果蔬菜洗涤剂 .....	234
第四节 擦洗擦亮剂 .....	238
<b>第六章 其他民用洗涤剂 .....</b>	<b>241</b>
第一节 个人用品洗涤剂 .....	241
一、眼镜和隐形眼镜洗涤剂 .....	241
二、珠宝首饰用洗涤剂 .....	242
三、羽绒服洗涤剂 .....	243
第二节 冰箱冰柜用洗涤剂 .....	243
第三节 自行车用洗涤剂 .....	243
第四节 除水垢洗涤剂 .....	244
第五节 毛皮、皮革制品用洗涤剂 .....	244
<b>第七章 工业用洗涤剂 .....</b>	<b>247</b>
第一节 食品工业用洗涤剂 .....	247
一、食品加工设备用洗涤剂 .....	247



二、奶制品加工设备、器皿用洗涤剂 .....	249
三、饮料瓶用洗涤剂 .....	252
第二节 交通工业用洗涤剂 .....	253
一、铁路机车用洗涤剂 .....	254
二、船舶用洗涤剂 .....	256
三、飞机外部用洗涤剂 .....	258
四、汽车用洗涤剂 .....	258
第三节 印刷工业用洗涤剂 .....	265
一、印刷机用洗涤剂 .....	265
二、印刷印板用洗涤剂 .....	266
三、字模、胶印模板用洗涤剂 .....	268
第四节 机械工业用洗涤剂 .....	269
一、机加工用洗涤剂 .....	269
二、机器零部件用洗涤剂 .....	273
三、有色金属洗涤剂 .....	275
四、造纸机械用洗涤剂 .....	278
五、压延机、车床用洗涤剂 .....	279
六、电机用洗涤剂 .....	279
第五节 电子工业用洗涤剂 .....	279
第六节 锅炉除垢洗涤剂 .....	283
第七节 卫生医疗业用洗涤剂 .....	284
一、卫生设备用洗涤剂 .....	284
二、医疗器械用洗涤剂 .....	285
三、牙科用洗涤剂 .....	285
第八节 其他工业用洗涤剂 .....	286
一、金属表面清洗剂 .....	286
二、非金属表面清洗剂 .....	290
三、建筑物用洗涤剂 .....	291
四、农用器具用洗涤剂 .....	292
五、集装箱用洗涤剂 .....	292

# 第一章 洗涤剂的主要原料及制造方法

洗涤剂是在一定工艺条件下，由各种原料配方加工制成的。洗涤剂产品质量的好坏，除制造工艺及设备条件外，主要取决于所选用原料的质量。因此，原料的选择对质量控制是至关重要的。

洗涤剂所用原料品种繁多，主要可分为两大类，一是主要原料，即起洗涤作用的各种表面活性剂，它们用量大，品种多，是洗涤剂的主体。二是辅助原料，即各种助剂，它们在洗涤剂中发挥各种辅助性作用，其用量可能不大，但非常重要。实际上，主要原料和辅助原料的划分并没有严格的界限，如某些辅助原料的用量远远超过基质原料；而某些表面活性剂在一种洗涤剂中是主要原料，而在另一种洗涤剂中只是辅助原料。

## 第一节 表面活性剂

在洗涤剂中，表面活性剂一般作为洗涤成分，但在某些配方中也用作辅助原料，起乳化、润湿、增溶、保湿、润滑、杀菌、柔软、抗静电、发泡、消泡等作用。在民用洗涤剂配方中约占5%~30%。按用量和品种，用的最多的是阴离子表面活性剂，其次是非离子表面活性剂，两性表面活性剂很少使用。阳离子表面活性剂，由于它在纤维上的吸附性大、洗涤力小，且价格昂贵，不适合用于洗涤剂，在洗涤剂中加入阳离子表面活性剂主要是为了使洗涤剂具有杀菌消毒能力或起柔软作用。

### 一、阴离子表面活性剂

阴离子表面活性剂溶于水时，其憎水基分解为阴离子。在分子结构中，亲水基主要有钠盐、钾盐、乙醇胺盐等水溶性盐类；憎水基（亲油基）主要是烷基、异烷基、烷基苯；也有在结构中具有酰胺和酯键，它们是由非离子表面活性剂进一步衍生制得的。阴离子表面活性剂是洗涤剂中用量最多的，其中以脂肪酸碱金属盐（肥皂）、烷基

硫酸酯盐、烷基磺酸盐等用量最多。它们的优点是：价格便宜，与碱配用可以提高洗涤力，在高温下有好的溶解性，使用范围广，除烷基苯磺酸钠外，用其他品种洗涤纤维时手感舒适。

### (一) 脂肪酸碱金属盐

脂肪酸碱金属盐分子通式为  $\text{RCOOM}$ ，其中  $\text{R} = \text{C}_{8\sim 22}$ ， $\text{M} = \text{K}$ ， $\text{Na}$ ， $\text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_3$  等。一般是由油脂与碱在加热条件下皂化制得。由于油脂中脂肪酸的碳原子数不同和所用碱的不同，可以制成性质有很大区别的肥皂。随着脂肪酸碳链的加长，其皂的凝固点增高，硬度加大。钠皂比钾皂硬，胺皂则较柔软。

钠皂和钾皂在软水中具有丰富的泡沫和较高的去污力。但其水溶液的碱性很高， $\text{pH}$  约为 10。而胺皂可在  $\text{pH}8$  左右时使用，因而有其特殊优点。

硬脂酸钠  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$ ，可溶于热水和酒精中，在冷水和冷酒精中溶解较慢。它可作乳化剂使用，其钾盐和铵盐可作液体皂类洗涤剂，具有低刺激和温和的洗涤效果。

月桂酸钾  $\text{C}_{11}\text{H}_{23}\text{COOK}$ ，溶于水，有丰富的泡沫，可作乳化剂，是液体皂和香波的主要成分。

实际上，用作洗涤成分的高级脂肪酸皂都是不同碳链长度的油脂皂化制成的，以得到更好的所需去污力、泡沫力和溶解性。

### (二) 烷基硫酸酯盐

烷基硫酸酯盐也可称为脂肪酸硫酸盐，其分子式可写为  $\text{ROSO}_3\text{M}$ ，其中  $\text{R} = \text{C}_{8\sim 18}$ ， $\text{M} = \text{Na}$ ， $\text{K}$ ， $\text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_3$  等。这是一类非常重要的洗涤剂用表面活性剂，其中最重要的品种是月桂醇硫酸钠( $\text{K}_{12}$ )和月桂醇聚氧乙烯醚硫酸钠。这类表面活性剂具有很好的洗涤性和发泡性，在硬水中稳定，溶液呈中性或微碱性。它们是液体洗涤剂的主要原料。

月桂醇硫酸钠  $\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{OSO}_3\text{Na}$ ，白色粉末，溶于水，其 HLB 值为 40。可作为发泡剂、洗涤剂、乳化剂。

脂肪醇聚氧乙烯醚硫酸钠 (AS)，系聚氧乙烯脂肪醇醚经磺化后用碱中和而制成，活性物含量在 68%~70%。外观为白色糊状物， $\text{pH}7\sim 8.5$ ，具有优良的去污力，溶解性能比脂肪醇硫酸钠好，在一

定的酸性条件下比脂肪醇硫酸钠稳定。它的结构中含有亲油基，所以它能与脂中的不皂化物很好的相溶，使之成为 W/O 型分散体系，同时又含有亲水的硫酸基，对脂又有很好的增溶能力，形成 O/W 型微粒分散于水中，它本身又是钙皂分散剂，可改善活性物在硬水中的功能，起到表面活性剂的作用，提高去污效果。

月桂醇聚氧乙烯醚硫酸钠  $C_{12}H_{25}(OCH_2CH_2)_nOSO_3Na$ ，其中  $n=3$ ，加成的环氧乙烷摩尔数越高，则加成物的浊点也越高（即提高温度时，表面活性剂会急剧浊化，因此水溶度降低）。因此，月桂醇聚氧乙烯醚硫酸钠水溶性比月桂醇硫酸钠更好，即使在低温下仍可保持透明，适合制造透明的液体洗涤剂。另外，月桂醇聚氧乙烯醚硫酸钠去油污力特别强，可以用来生产去油污的洗涤剂，如餐具洗涤剂。该原料本身黏度较高，在配方中还可起到增溶作用。

单月桂酸甘油酯硫酸钠，非离子表面活性剂单月桂酸甘油酯经硫酸化和中和后制得的产品，无臭无味，能溶于水且呈中性，对硬水稳定，其发泡性和乳化作用均好，去污力强，适用于香波等高档液体洗涤剂。

### （三）烷基磺酸盐

烷基磺酸盐的通式  $RSO_3M$ ，其中  $R = C_8\sim 18$ ， $M = Na, K, N(CH_2CH_2OH)_3$  等。这是最重要的一类阴离子表面活性剂。它相对于烷基硫酸酯盐化学稳定性更好，表面活性也更强，成为各种合成洗涤剂的主要活性物。另外，不同烷基链长或不同亲油基结构的产品，表现出不同的表面活性，分别作为乳化剂、润湿剂、渗透剂、发泡剂、消泡剂等。因此，各种磺酸盐广泛用于各种洗涤剂，其常用的品种如下。

烷基苯磺酸钠  $C_{12}H_{25}(C_6H_5)SO_3Na$ ，黄棕色液体，无臭，易溶于水，耐酸碱，热稳定，无毒，对皮肤无烧伤性，可与非离子表面活性剂混用，不影响原有性能。烷基苯磺酸钠根据制造所用原料不同有直链和支链的区别，二者制品的表面活性无太大差异，但支链的生物降解性极差，称“硬性烷基苯磺酸钠，通称 ABS”，现已逐步被淘汰。直链性的生物降解性好，称“软性烷基苯磺酸钠，通称 LAS”，是主流产品。活性物含量一般在 30%~40%。其去污能力、乳化能力均

较好，对金属盐和氧化物稳定，尤其在冷水和本身浓度很低时，洗涤效果也很好。缺点是防止污垢再沉积的能力差，它适合于毛和织物的洗涤。

烷基磺酸钠通式为  $\text{RSO}_3\text{Na}$ ，是工业用洗涤剂的主要原料。一般采用磺氯酰化工艺生产，产品色泽和副产物直接影响它在民用产品中的应用，而采用磺氧化工艺生产的烷基磺酸钠可以很好地应用于民用洗涤剂产品。

$\alpha$ -烯基磺酸钠通式为  $\text{R}'\text{SO}_3\text{Na}$ ，其中  $\text{R}'$  为  $\alpha$ -烯烃，碳原子数可以在  $\text{C}_{10-16}$  范围内选择。 $\alpha$ -烯基磺酸钠被认为是合成洗涤剂最有前途的阴离子活性物，尤其适用于各种液体洗涤剂，能与各种表面活性剂配伍，具有优越的洗涤性能。

伊盖朋 T：又称胰加漂 T、Igon T、209 洗涤剂，化学名称为 N-甲基-N-油酰基牛磺酸钠。具有优良的润湿、扩散和洗涤能力，在酸碱、硬水、金属盐和氧化剂等溶液中稳定，而且易被生物降解，去污力也优于肥皂。用它洗涤的毛和织物手感柔软，光泽性好，但价格较贵，适合洗高档毛。

伊盖朋 T 外观为微黄色胶状体，易溶于热水，在冷水中溶解较慢，储存在 pH 1~12，温度不低于  $10^\circ\text{C}$  时不浑浊、无沉淀。储存期 6 个月。产品低于  $10^\circ\text{C}$  放置时会发生浑浊，升温后恢复原状，质量不发生变化。

净洗剂 LS：化学名称为对甲氧基脂肪酰胺基苯磺酸钠。米棕色粉末，易溶于水，耐硬水，耐酸碱及一般电解质，耐煮沸，但不适用于次氯酸盐漂白液中。钙皂扩散、洗涤、渗透、起泡性均极优良。适用于高级毛织品的净洗和渗透，可获得良好的手感和丰满感。用量  $1\sim 2\text{g/L}$ 。

其他一些磺酸盐类，如烷基萘磺酸盐、石油磺酸盐、木质素磺酸盐等也用于洗涤剂中，尤其是工业洗涤剂产品大量使用这些表面活性剂。

#### (四) 烷基磷酸酯盐

烷基磷酸酯盐是一类非常重要的阴离子表面活性剂，因为其亲水基特点，使产品具有乳化、消泡、抗静电、增稠作用。不同疏水基产

品和磷酸单酯盐、双酯盐含量不同时，产品性能有很大差别。

聚氧乙烯十二烷基醚磷酸酯盐，通式为  $C_{12}H_{25}(OCH_2CH_2)_nO-P-(OM)_{20}$ ， $M=K, Na, N(CH_2CH_2OH)_3$  等。这是一种黏度很高，去油污力很强，适用于餐具洗涤剂的重要原料。一些清洗垂直表面的硬表面清洗剂也希望使用高黏度、在表面上滞留时间长的原料。由于这种由非离子表面活性剂衍生的阴离子表面活性剂兼有非离子表面活性剂的一些特点，其综合性能和配伍性能俱佳。

以多元醇酯类非离子表面活性剂衍生的磷酸酯盐，如单月桂酸甘油酯磷酸酯盐，也是综合性能较好的阴离子表面活性剂，用于食品乳化剂、餐具洗涤剂和硬表面洗涤剂。

## 二、非离子表面活性剂

非离子表面活性剂在水溶液中不电离。其分子结构中的亲油基团与离子型表面活性剂大致相同，但亲水基一般是含有羟基的化合物或含有醚基的化合物组成的含氧基团。正是由于这一结构特点，非离子表面活性剂则较离子型表面活性剂有一系列优点。如在水溶液中不是呈离子状态，所以稳定性高，不易受强电解质的影响，也不易受酸、碱的影响，与其他类型的表面活性剂的相容性好，在水和有机溶剂中皆有较好的溶解性能。由于亲水基中羟基的数量不同和聚氧乙烯链长度不同，可以合成仅微溶于水到强亲水性的多种系列非离子表面活性剂。由于这一差异，HLB 值不同，其溶解、润湿、浸透、乳化、增溶等特性也就不同。

非离子表面活性剂大部分呈液态或浆状，这也与离子型表面活性剂不同。随温度的升高，许多种非离子表面活性剂变得不溶。

### (一) 多元醇酯类

多元醇酯类是将多元醇的一部分羟基合成为脂肪酸酯，并以残余的羟基作为亲水基团的一类非离子表面活性剂。所使用的多元醇从二元醇直到八元醇。常用的如丙二醇，丙三醇，三羟甲基丙烷，季戊四醇，山梨醇，甘露醇，木糖醇以及聚甘油等。所用的脂肪酸为  $C_{8\sim 22}$  直链饱和或不饱和酸。根据需要，制品中可以有一个到数个酯链。这类表面活性剂主要用作乳化剂。

常用的品种有：单硬脂酸甘油酯；单硬脂酸二甘醇酯；单月桂酸

丙二醇酯；单月桂酸缩水山梨醇酯；单硬脂酸缩水山梨醇酯；单油酸缩水山梨醇酯。各种脂肪酸的山梨醇酯商品名为 Span (斯盘)。各种脂肪酸的多元醇酯主要用作乳化剂。

## (二) 烷基醇酰胺类

这是一类用途广泛、使用频率较高的非离子表面活性剂，主要用作发泡剂、稳泡剂、增溶剂、增稠剂和调理剂等。烷基醇酰胺是由脂肪酸或脂肪酸甲酯与乙醇胺类直接缩合而成，乙醇胺类包括一乙醇胺、二乙醇胺、三乙醇胺和异丙醇胺等。脂肪酸通常用椰子油或月桂酸。常与其他表面活性剂复合使用，借以提高去污力和泡沫稳定性。其性状见表 1-1。

表 1-1 一些烷基醇酰胺的性状

组成比例及性质		胺酸分子比	外观性状
脂肪酸	醇胺		
月桂酸	二乙醇胺	2:1	白色浆状物，水溶性
椰子油酸	二乙醇胺	2:1	黄色液体，水溶性
月桂酸甲酯	二乙醇胺	1:1	高活性，白色蜡状物，中等水溶性
椰子油酸	二乙醇胺	1:1	琥珀色液体，溶于煤油中
月桂酸	一乙醇胺	1:1	白色蜡状物，水中不溶
油酸	二乙醇胺	2:1	琥珀色液体，溶于煤油中
硬脂酸	一乙醇胺	1:1	白色蜡状物，水中不溶

这类产品有许多特殊性质：

- (1) 没有浊点；
- (2) 增加黏度，可使水溶液变稠，浓度低于 10% 的溶液就可增加黏度至几百毫帕秒；
- (3) 泡沫稳定作用，可稳定其他洗涤剂的泡沫；
- (4) 去污力，具有显著的悬浮污垢的作用，有助于防止污垢的再沉积，与其他洗涤剂配合使用，可提高去污力和泡沫，增效作用比其他非离子型产品要大；
- (5) 脱脂力，对动、植物油脂及矿物油均表现良好脱脂力；
- (6) 防锈性，大多数洗涤剂皆增加金属的锈蚀速率，而很稀的烷基醇酰胺溶液即能抑制钢铁的生锈；

(7) 柔软性和抗静电性，对纤维吸附性强，洗后手感好，且具有抗静电作用；

(8) 缺点是对盐类十分敏感，在较低浓度的电解质溶液中即易被析出，故在自来水稀溶液中即呈浑浊。另外，对酸十分敏感，水溶液中由于有游离二乙醇胺存在，pH 约为 9，如果加入任何酸后使 pH 降到 8 时，会引起浑浊和生成凝胶。这些缺点可通过加入阴离子表面活性剂及调整所需的 pH 值而得到克服。过高的碱性会慢慢的皂化烷基醇酰胺，故在配方中 pH 值不宜超过 12 成品才能稳定。

### (三) 环氧乙烷加成物

环氧乙烷加成物是非离子表面活性剂中数量最大、用途最广泛的一大类产品。亲油基包括高级脂肪醇、高级脂肪酸、烷基酚类、烷基酰胺类、多元醇酯类以及其他带有活性基的化合物。亲水基就是加成不同摩尔数的环氧乙烷。有些品种是用不同聚合度的聚乙二醇合成的产品。由于这类非离子表面活性剂亲水基和疏水基可以在很大范围内选择合成，再加上工艺控制不同，则产品的性质有很大差别，HLB 值和表面活性剂变化范围很宽。主要品种如下。

烷基酚聚氧乙烯醚，用烷基酚与环氧乙烷加成聚合而成。国内生产的品种有各种环氧乙烷摩尔数的乳化剂 OP、净洗剂 TX 等。

含有 15mol 以上环氧乙烷的产品在室温下是固体，摩尔数在 8 以上的产品即具有很好的水溶性。各种不同环氧乙烷含量的产品均可溶解在四氯化碳、低碳醇和多数的芳香族溶剂中，许多产品的水溶液在 50%~60% 浓度时黏度大大增加。室温时可以形成凝胶体。固体产品在热的时候装桶，冷却后会分层，桶的边缘和底部样品要比中心部位样品有高的浊度和黏度。与阴离子表面活性剂相比，这类产品显示中等的泡沫力。这类产品在洗涤棉织物时，在比较宽的浓度范围内有很好的去污力，添加碱性电解质可以大大提高去污力。含 10mol 环氧乙烷的加成物显示明显的最大洗净效率。

脂肪醇聚氧乙烯醚(AO、平平加、AE)，通式为  $RO(CH_2CH_2O)_nH$ 。它是脂肪醇与环氧乙烷反应生成的醚类聚氧乙烯化合物。其中  $R = C_{12\sim 18}$ 。  $n = 3\sim 9$ 。  $n = 3$  时用于生产脂肪醇聚氧乙烯醚硫酸酯盐；



$n = 9$ 时产品用作洗涤剂主要原料。具有优良的润湿、乳化、分散去污性，是良好的亲水性表面活性剂，耐硬水，去泥土效果好，可作低温洗涤剂。

脂肪醇聚氧乙烯醚的溶解范围从完全油溶性可以到完全水溶性的这一特征取决于分子中环氧乙烷加成的摩尔数，含 1~5mol 环氧乙烷的产品是油溶性的，可完全溶于烃类中；当环氧乙烷摩尔数增加到 7~10 时，能在水中分散或溶解。溶解性随环氧乙烷含量的增加明显的增加，温度升高时在水中的溶解度降低。

失水山梨醇酯聚氧乙烯醚，它是将非离子表面活性剂失水山梨醇酯与环氧乙烷缩合制得的亲水性更强的乳化剂，通式为  $\text{RCOOC}_6\text{H}_{11}\text{O}_4(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n$ ，其中  $\text{R} = \text{C}_{12\sim 18}$ ， $n = 20$ 。即所选用的失水山梨醇酯可以是斯盘 20~85，加成 20mol 环氧乙烷后为相应的吐温 (Tween) 20~85。产品主要用作乳化剂，并且往往是对应的斯盘和吐温配成“乳化剂对”使用。

### 三、两性离子表面活性剂

两性离子表面活性剂的分子是在非极性部分加上一个带正电荷的基团和一个带负电荷的基团所组成。其中非极性部分可以是烷基或带芳基等有机基团。带正电荷的基团常为含氮基团（或者用硫或磷取代了的位置）。带负电荷的基团一般是羧基或磺酸基。

两性离子表面活性剂和阴离子表面活性剂相同，一般可用作洗涤基剂，但不能作为主剂。在洗涤剂中主要利用它兼有阴离子表面活性剂的洗涤性质和阳离子表面活性剂对织物起柔软作用的性质来改善洗后手感。有些两性离子表面活性剂具有良好的起泡力，在高酸度溶液中稳定，在用氢氟酸配制的酸性洗涤剂中得到应用。

#### （一）甜菜碱衍生物

甜菜碱衍生物可用  $\text{R}_3\text{N}^+\text{CH}_2\text{COO}^-$  表示，是一类很有实用价值的两性离子表面活性剂。在很宽的 pH 范围内使用，其水溶性较好，耐硬水力强，对皮肤刺激性低。可以与各类表面活性剂配伍，在碱性介质中表现为阴离子表面活性剂特性，在酸性介质中表现为阳离子表面活性剂特性，在中性介质中则呈现为非离子表面活性剂特性。这类