

个人护理品及化妆品用表面活性剂

约翰 伍德拉夫

(美国俄亥俄州立大学, 美国)

摘要: 探讨了个人护理品及化妆品可选用的部分表面活性剂, 并论述了这些表面活性剂的特点及在化妆品中的功效。介绍了这些表面活性剂的温和清洁力和润肤性能。这些表面活性剂原料都已获得了 Ecocert 的认证。

关键词: 表面活性剂; 化妆品; 个人护理品; 原料; 性能

中图分类号: TQ423 **文献标识码:** D **文章编号:** 1006-7264(2012)05-0043-03

化妆品中所使用的表面活性剂, 尤其是沐浴凝胶和沐浴乳使用的表面活性剂主要是月桂醇聚氧乙烯醚硫酸钠和椰油酰胺基丙基甜菜碱, 这种已被广泛接受的组分仍然是最常用的表面活性剂。将沐浴凝胶涂抹到皮肤上并进行按摩时, 一般需要稳定 2 min 或更长的时间; 剃须膏则需要持续湿润整个剃须过程。因此, 在发泡产品的配方时需要牢记, 只有含有表面活性剂的液体能够从泡沫中流出并与皮肤接触, 这样才能做到充分湿润。然而, 对于一些奢侈品牌来说, 更看重其产品的温和性, 如泡沫细腻、肤感光滑以及一些其他的优秀品质, 因此, 需要对原料进行更多的研究。

1 表面活性剂混合物

在化妆品中添加 Rita 公司的某些表面活性剂, 可对常用表面活性剂所产生的各种泡沫的稳定性进行调节, 对此, Cornelius 集团进行了研究。由于具有极好的发泡特性, 将添加 8% 月桂醇醚硫酸钠溶液作为基准, 发现只有在添加了 0.8% 酰基乳酸酯与 7.2% 椰油酰胺基丙基甜菜碱后才能产生与此相当的泡沫。Rita 宣称, 添加短链酰基乳酸酯能产生大量的泡沫, 这种泡沫能够在更长时间内保持稳定, 并且性质温和, 具有生物降解性。

Rita 公司除了可以提供特有的酰基乳酸酯外, 还提供各种乳酸酯与椰油酰胺基丙基甜菜碱、癸基葡糖苷以及各种阴离子表面活性剂的混合物。目前, 这些混合物的销售已日益成为供应商将一般商品转化为特种产品的一种非常流行的方式, 这些特种产品得到了用户的赏识。Rita 公司为特殊用途的产品提供最佳的混合物, 这不仅意味着生产商不需要储备大量的原料, 还免除了较小原料用量的订单问题。

罗地亚公司的 Miracare SLB365 是十三烷醇醚硫酸钠与椰油酰胺 MEA 和月桂酰两性乙酸钠的混合物, 这样就有可能生产出含油量高达 30% 的稳定沐浴乳。该产品也可用于去角质。应用简单的冷搅拌方法加入硅油, 所产生的球粒可通过添加瓜耳衍生物加以稳定。使用时, 由于有丰富的油脂沉积到皮肤上, 所以具有极好的润肤效果。

Stephenson 集团甚至可以提供浓缩的成品, Stephenson 现已开发出源于天然油的浓缩清洁原料 Duroclens 系列, 用于水洗型产品的配制。该系列原料易稀释于水, 并且与 SLES 和 CAPB 等常用的表面活性剂体系相容, 也能在配方中作为唯一的清洁剂。Stephenson 还销售源自天然油脂的 Durasoft 聚甘油酯, 这是一种水溶性的辅助表面活性剂, 可以添加到沐浴凝胶中, 以提高产品的起泡性并改善肤感。

味之素公司的 Amisoft CS 22 是椰油酰谷氨酸钠和椰油酰谷氨酸二钠的混合物, 它是一种极其温和的阴离子表面活性剂的混合物, 能赋予皮肤舒适的滋润感, 不会令皮肤变得干燥。该公司的品牌产品是氨基酸表面活性剂 Amisoft ECS-22SB (INCI: 椰油酰谷氨酸二钠), 这是一种性质极其温和的表面活性剂体系, 可用于娇嫩的婴儿皮肤。同样, 如果作为第 3 种表面活性剂与 SLES / CAPB 结合使用, 能够显著减少对皮肤的刺激性, 有助于保持皮肤的湿润。

Chemink 公司的 Hostapon SG 是椰油酰甘氨酸钠, 是一种温和的表面活性剂, 能产生丰富的泡沫, 非常适合用于配制光滑细腻的沐浴乳。Maycos Italia 公司的 Liposine Glyglu / R 也是以氨基酸为主要成分, 是椰油脂肪酸和米氨酸发生酰化作用所得到的一种脂氨基酸。这种交互作用形成了具有清洁和发泡性能的脂氨基酸复合物, 所产生的泡沫如乳脂般光滑、细

赋和稳定,并且该产品对皮肤非常温和。

牛磺酸盐可代替烷基乙氧基化硫酸酯。据称牛磺酸盐性能温和并且具有很好的发泡特性。Nikko 化学品公司提供的椰油酰胺基甲基牛磺酸钠是 30% 的水溶液,商品名为 CMT-30。据 Nikko 化学品公司称,在生产的过程中,通过将含盐量降至最低,并小心控制烷基链,就可能生产出黏度低、透明且具有极好发泡性能的洗发水和清洁剂产品。

要为发泡产品找到比 SLES 更具性价比的表面活性剂并不容易,但在提高它的性能和发泡特性的同时,有很多方式可以减少其副作用。例如, Kalichem Italia 推荐将 Olivoil Avenate 表面活性剂 (INCI: 橄榄油酰基水解燕麦蛋白钾) 作为一种兼具温和清洁力和润肤性的多功能表面活性剂。Olivoil Avenate 表面活性剂可以单独用于极其温和的配方中,或者与 SLES 结合使用,该产品能显著减少沐浴和个人清洁后皮肤的经皮水分丧失。它的结构是橄榄油的全部脂类和燕麦蛋白的平衡结合。

Kalichem 公司的另一产品 Olivoil PCA,据说其保湿功效与 PCA 相当,并具有橄榄油不饱和脂肪酸的优点。Olivoil PCA 宣称能使皮肤保持平滑,恢复皮肤正常的屏障功能。而陶氏集团旗下 Amerchol 公司的 Polyox 系列高分子量聚乙二醇添加到沐浴凝胶中也能够使皮肤变得格外柔滑。

2 辅助表面活性剂

通常,清洁剂中的辅助表面活性剂要么是像 CAPB 那样的两性表面活性剂,要么就是非离子表面活性剂。非离子表面活性剂非常受欢迎,这是因为非离子表面活性剂普遍对皮肤非常温和,对皮肤的刺激性低,并且能与清洁能力超强的常用阴离子表面活性剂媲美。

Levenol H&B 是花王公司生产的甘油聚氧乙烯醚 (INCI: 甘油聚醚-2-椰油酸酯),据称它是一种多功能的非离子辅助表面活性剂,在水洗型清洁剂中起增稠剂和增泡剂的作用。由于它是一种甘油酯,所以具有很好的皮肤调理特性和保湿功效。Respharma 公司提供的水溶性橄榄油聚甘油 (4) 醚 Resplanta PGF Olea 也具有类似的增泡和皮肤调理功能。

Beneo 公司使用的原料是源自菊苣的菊粉。Inutec H25 就是菊粉,而 Inutec SP1 则是菊粉月桂基氨基甲酸酯,两者都可作为辅助表面活性剂用,能够改善产品的泡沫质地和肤感。配方中加入这些物质可显示出极好的发泡特性,即使含油量高达 10% 也是如此。

Sinerga 公司推出的 Vegequa 具有阳离子的性质,

并与阴离子表面活性剂相容。Vegequa 是 30% 的椰油基二甲基铵羟基丙基水解小麦角蛋白溶液,由椰油脂肪酸和水解小麦角蛋白浓缩而成。虽然主要应用于具有调理功效的洗发水中,但也可用于沐浴乳。同样具有阳离子调理特性,并与阴离子表面活性剂相容的另一款产品是 Siltech 公司的 Silplex J2S (INCI: 聚季铵盐-20 硅氧烷)。Silplex J2S 是一种水溶性的阳离子硅氧烷/阴离子硅氧烷复合物,对头发和皮肤具有杰出的调理性能。

不管是哪一类化妆品和个人护理品,不使用硅基原料几乎是不可能的,沐浴凝胶也不例外。柯达公司推出了很多种改性聚乙二醇硅氧烷,商品名为 Hydrosil。Hydrosil 与其他硅基产品相容,并且易溶于水基配方中,可增加产品的润滑度和泡沫的稳定性。对于颜料和粉末而言,Hydrosil 还显示出杰出的保湿特性。在水中,使用 3%~6% 的 Hydrosil 就能成功地应用到荧光颜料和无机防晒活性物中,从而有助于成分的分散。

表面活性剂组分中的硅氧烷主要应用于 2 合 1 洗发水中,但是硅氧烷的悬浮性以及头发上的大量沉积一直是个棘手的问题。《国际化妆品科学》杂志 (IJCS, 英文版 2010 年 6 月刊) 中的一篇论文描述了通过液晶胶状结构,增加洗发水中硅氧烷调理活性物在染色头发上的沉积率。这种胶状结构是由聚季铵盐-6 与月桂基硫酸铵和月桂醇聚氧乙烯醚 (3) 硫酸铵等负电荷表面活性剂生成的。沐浴产品的硅氧烷沉积,这种方法或许值得考虑。

除了硅氧烷外,润肤剂也可以添加到表面活性剂体系中,以改善肤感。Mehling 在《国际化妆品科学》2010 年 4 月刊上所发表的论文就是以此为主题进行探讨的。在这项研究中,用己二酸二丁酯和甲基丙二醇单酯这 2 种润肤剂进行试验。虽然使用的是相同的表面活性剂/助表面活性剂,但吸附量却各不相同。SLES 和 (或) 润肤剂的沉积在很大程度上都受到润肤剂自身的配方成分,以及所用助表面活性剂作用的影响。感观评价显示,虽然 SLES 对肤感具有副作用,但所吸附的润肤剂能改善皮肤的柔润度和光滑度。Mehling 断定,只要使用与润肤剂匹配的辅助表面活性剂就有可能获得最佳的性能。

Brasca 公司的 Nipseal PP21 是推荐添加到沐浴凝胶的一种润肤剂混合物。Nipseal PP21 是 C₉₋₁₅ 烷基与水合硅石和聚季铵盐-2 的混合物。据称添加到配方中可改善肤感和保湿特性。Lucas Meyer 公司推出的 Amisol Trio 是磷脂、野生大豆、糖脂和大豆甾醇的混合物,将 0.3% 的这种物质添加到沐浴凝胶中,可增强皮肤的水合作用。此外, Lucas Meyer 公司还推出

了 Detoxium, 这是源自海水的镁盐与磷脂, 以及硬脂酰菊粉的一种混合物, 推荐用作沐浴凝胶的添加剂。

3 增溶剂

对于个人护理品如爽肤水这类产品来说, 在水中溶解油并非易事。建议使用各种增溶剂来解决这个问题。Sinergex 公司推荐使用 Natisol (INCI: 椰油酰脯氨酸) 来溶解香料和精油。龙沙公司推出的 Polyaldo 系列表面活性剂更值得考虑。Polyaldo 系列表面活性剂是聚甘油-10-油酸酯和聚甘油-10-硬脂酸酯。Sistema L70-C 是浓度为 40% 的水/乙醇溶液中的蔗糖月桂酸酯, 它具有很好的香料增溶特性。

禾大公司推荐使用 Natra Gem S140 和 Natra Gem S150 作为高效的天然增溶剂。另外, Natra Gem S140 和 Natra Gem S150 都具有减少皮肤刺激的功效。Natra Gem S140 是聚甘油-4-月桂酸酯/癸二酸酯和聚甘油-6-辛酸酯/癸酸酯的混合物, 而 S150 是聚甘油-4-月桂酸酯/癸二酸酯和聚甘油-4-辛酸酯/癸酸酯的混合物, 二者都是水溶液。Natra Gem S140 对于增溶精油特别有效。

Dr Straetmans 公司生产的 Symbio Sollv XC 是一种不含 PEG 的多组分混合物, 其水溶液中含有辛基/癸基麦麸/麦秸葡萄糖苷类、杂醇麦麸/麦秸葡萄糖苷类、聚甘油-5 油酸酯、椰油酰谷氨酸钠和甘油辛酸酯, 推荐用于增溶香精和精油。Sensient 技术公司的 Natpure SOL 是一种完全源自天然原料的蔗糖酯混合物, 其 HLB 值为 15.5, 表现出卓越的增溶特性。

4 流变改性剂

传统阴离子表面活性剂体系的黏性对添加电解质的反应良好, 并能使产品增稠到期望值的水平, 甚至是凝胶结构的产品。然而, 许多表面活性剂对添加盐没有反应, 因此表面活性剂的替代体系是必需的。经常使用的增稠剂是 PEG-150 硬脂酸酯, 但其剪切增稠流变性通常是一个不利因素。其他的传统增稠剂有黄原胶、角叉胶和各种纤维素衍生物, 这些原料有很多等级, 且每种都有不同的流变学特征。

瓜耳胶衍生物也隶属于传统的流变改性剂, 并且

是知名的头发调理剂, 而且瓜耳胶衍生物对增稠基于两性乙酸盐这类不易增稠的表面活性剂体系很有用。罗地亚公司提供的一系列 Jaguar 产品, 其中 Jaguar C162 (INCI: 羟丙基瓜耳胶羟丙基三甲基氯化铵) 值得考虑。

禾大公司的 Versathix 是 PEG-150 聚季戊四醇四硬脂酸酯和 PPG-2 羟乙基椰油酰胺的水溶液, 是一种极为通用的流变改性剂, 能赋予各种表面活性剂体系增黏作用, 并且对发泡性起中立作用。Versathix 在常用体系和无硫酸盐体系中具有增黏性。另外, 还具有剪切流变性, 这对于沐浴液和沐浴凝胶来说尤为重要。

最新推出的产品是基于丙烯酸酯的产品, 而罗地亚公司的 Rheomer 33 (INCI: 聚丙烯酸酯-33) 就是一个很好的例子。Rheomer 33 是一种疏水改性的碱溶胀乳状液 (HASE) 聚合物, 适用于个人清洁剂配方, 目的是能有效增稠中低表面活性剂体系, 同时具有剪切流变性和优良的悬浮特性。

科莱恩公司推出的 Aristoflex HMB 是疏水改性聚合物的另一个例子。这种丙烯酰二甲基牛磺酸铵/山嵛醇聚醚-25 甲基丙烯酸酯交联聚合物是表面活性剂体系中的一种预中和剂和增稠添加剂。陶氏集团推出的 Aculyn 28 是丙烯酸酯类/山嵛醇聚醚-25 甲基丙烯酸酯共聚物, 能与非离子表面活性剂和阴离子表面活性剂相容, 使表面活性剂体系在广泛的 pH 值范围内得到假塑性增稠。

据味之素氨基酸科学实验室介绍, 在含有氯化镁的情况下, 添加甘油月桂酸酯会使 N-酰基谷氨酸酯出现黏性反应, 其流变性能受胶束形状的改变而得到控制, 最初为球形, 但是添加了甘油月桂酸酯后就变为杆状, 然后再添加氯化镁使其变为蠕虫状, 最后形成液晶。椰油酰谷氨酸二钠可用于控制 SLES/CAPB 体系的流变特性。

尽管前面重点探讨的是个人护理品及化妆品可选用的表面活性剂, 但文中所提及的许多产品同样也可用于水疗产品的主要成分, 例如磨砂产品和沐浴产品, 以增加其功效。在这里应该提出的是, 文中所提及的很多原料都获得了 Ecocert 认证, 其 INCI 只列出了主要成分。

Surfactants used in personal care products and cosmetics

John Woodruff

(Ohio State University, the United States)

Abstract: Some surfactants used in personal care products and cosmetics were researched, the features and the efficacy of these surfactants used in cosmetics were also included. The mild cleaning power and the efficient skin moistening efficacy were introduced. These surfactants have been certificated by Ecocert.

Key words: surfactant; cosmetic; personal care product; raw material; performance