

浅析皂基型洁面膏配方与工艺

王华英¹, 吕飞², 周蓉³

(1. 广州奥蓓斯化妆品有限公司, 广东 广州 510800; 2. 惠州出入境检验检疫局综合技术中心, 广东 惠州 516006; 3. 宜春学院化学与生物工程学院, 江西 宜春 336000)

摘要:皂基型洁面膏因起泡力佳, 泡沫丰富细腻, 除污干净彻底, 用后容易冲洗干净, 能给予皮肤洁净清爽感, 为消费者喜爱洁面产品之一。从皂基型洁面膏的配方结构和批量生产工艺 2 方面阐述了皂基型洁面膏中各种组分对皂基体系的作用, 以及生产工艺关键控制点对最终产品的影响。

关键词:洁面膏; 皂基; 配方

中图分类号: TQ658.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-7264(2012)05-0024-04

皂基型洁面膏是近年来日化线非常流行的洗脸产品之一。其起泡力佳, 泡沫丰富细腻, 除污干净彻底, 用后容易冲洗干净, 给皮肤洁净清爽感。如高端品牌有雅诗兰黛璀璨美白洁肤乳、资生堂透白美肌亮润洁面膏、欧珀莱时光锁柔和洁面膏、高丝艾文莉本草凝粹洗颜霜和赫莲娜凝颜沁白保湿洁面乳等。大众品牌有曼秀雷敦男士活炭深层洁面乳、妮维雅丝柔美白洁面乳、旁氏韩本净颜洁面乳以及佰草集男仕均衡洁面乳等。

本文以市场上主流皂基型洁面膏产品为例从配方结构和批量生产工艺 2 方面阐述了皂基型洁面膏中各种组分对皂基体系的作用, 以及生产工艺对产品的影响。

1 皂基型洁面膏的配方结构^[1]

皂基型洁面膏的配方体系从结构上分析, 应包含以下部分: 脂肪酸 + 碱; 多元醇; 乳化剂; 表面活性剂 (阴离子、非离子和阳离子); 其他添加剂。

1.1 脂肪酸 + 碱

脂肪酸 + 碱是构成洁面膏体系的骨架, 产品的稳定性、清洁能力、泡沫效果、珠光外观和刺激性等都取决于脂肪酸 + 碱的选择和配比。

1.1.1 脂肪酸

常用的脂肪酸有十二酸、十四酸、十六酸、十八酸。4 种酸的性质略有差异: ① 泡沫性, 随着分子量的增大泡沫越来越细小, 同时泡沫也越来越稳定, 但

是泡沫生成的难度也越来越大, 其中十二酸产生的泡沫最大, 也最易消失, 十八酸产生的泡沫细小而持久; ② 珠光效果, 4 种脂肪酸中, 对最终产品的珠光效果影响最大的是十四酸和十八酸, 十四酸产生的珠光是一种微透明的、类似于陶瓷表面釉层的乳白色珠光, 而十八酸产生的珠光是一种强烈的白色闪光状珠光。因此, 洁面膏配方中脂肪酸应该以十四酸或十八酸为主体, 其他酸为辅助。酸值见表 1。

表 1 脂肪酸酸值

Tab.1 Acid value of fatty acid

名称	酸值
十二酸	278 ~ 282
十四酸	244 ~ 248
十六酸	218 ~ 220
十八酸	206 ~ 212

脂肪酸在配方体系中的用量一般在 28% ~ 35%, 这主要是由生成脂肪酸皂的性质决定的, 在脂肪酸和碱的中和度保持不变的情况下, 脂肪酸的用量直接影响到最终产品的结膏稳定和硬度, 脂肪酸的用量增加, 产生的脂肪酸皂的量增大, 产品的结膏温度也将随之提高, 同时产品的硬度也随之增大。如果配方体系中脂肪酸的用量太大, 产品的结膏温度过高, 可能会导致产品还没有完全皂化的情况下体系就已经结膏了, 同时也会影响到产品下一步生产工艺的顺利进行。

1.1.2 碱

可用于中和皂化脂肪酸的碱有氢氧化钾、氢氧化钠和三乙醇胺等,但由于氢氧化钠生成的皂太硬,不适合用于化妆品中,而三乙醇胺的生成皂易变色,且当体系中皂的量很大时,生产又不易控制,因此中和皂化的碱优先选氢氧化钾。

洁面膏中脂肪酸和氢氧化钾的中和度一般应该控制在75%~90%,这主要有3方面的原因:①中和度过低,会导致体系不稳定;②中和度过高会导致产品的刺激性增加;③中和度过高会导致体系在皂化时皂液的黏度过高,同时形成产品时的结膏点提高,而影响生产工艺的顺利进行。恰当的中和度应该控制在80%左右。

配方中氢氧化钾的用量计算方法为: $[(\text{体系中所用的脂肪酸的用量} \times \text{脂肪酸的酸值之和}) \times \text{中和度}] \div (1000 \times \text{氢氧化钾的纯度})$ 。

1.2 多元醇

洁面膏常用的多元醇有甘油、丙二醇和1,3丁二醇等,多元醇在洁面膏的配方体系中主要起到分散或溶解脂肪酸皂的作用,由于在皂化过程中生成的皂微溶于水,在生产的过程中,大量的皂如果不及时分散或溶解,皂化的过程将无法完成,生产也无法继续进行。为了及时将生成的皂分散或溶解,必须使用大量的多元醇。甘油对皂的作用表现为分散作用,丙二醇和1,3丁二醇对皂的作用表现为溶解。多元醇对洁面膏体系的作用不仅仅表现在分散或溶解皂上,多元醇对最终产品的珠光性质和稳定性也有很大的影响。甘油对皂的作用是分散皂,不会影响产品珠光效果。丙二醇和1,3丁二醇对皂的作用是溶解皂,在溶解皂的同时也会将析出的珠光破坏,使用过量丙二醇或1,3丁二醇的洁面膏珠光效果会很差甚至没有珠光。因此,配方中多元醇一般以甘油为主,1,3丁二醇为辅配比,具体参考表2配方。

1.3 乳化剂

乳化剂在洁面膏产品中最主要的作用是解决体系稳定性的问题,准确的说应该是辅助稳定作用,添加适量的乳化剂可以有效地解决洁面膏的高温稳定性,并防止产品体系在恢复常温后泛粗的现象。乳化剂对产品的珠光效果也有很大的影响,如果体系中的乳化剂量过多,最终的产品珠光将无法析出,因此在选择乳化剂种类的同时应该考虑到乳化剂的最低用量,在保证体系稳定的前提下乳化剂的用量应尽可能的少。

常用的乳化剂可以选择泊洛沙姆184和甘油硬脂酸酯等。

1.4 表面活性剂

表面活性剂(阴离子和非离子)在皂基型洁面膏体系中最明显的作用有以下几方面:①对皂基的高pH具有缓冲作用,降低皂基的刺激性;②可以改善皂基的泡沫性质和使用时的肤感。阳离子调理剂(聚季铵盐-7、聚季铵盐-47和季铵化咪唑啉等)在皂基型洁面膏体系中的主要作用是降低洁面膏低温硬度、降低刺激性及洗后皮肤干涩和紧绷感。常用的表面活性剂(阴离子和非离子)有氨基酸类表面活性剂、MAP类表面活性剂、磺酸类表面活性剂和烷基糖苷等。

1.5 其他添加剂

皂基洁面膏产品体系中除以上几种最重要的成分外,还可以根据自己的需要添加各类润肤成分和其他具有各种功效的添加成分,由于这些成分对皂基体系的影响不大,这里就不详细讲述了。

2 洁面膏批量生产工艺

2.1 批量生产工艺

配方设计经小试实验及稳定性测试合格后,通过中试生产确定批量生产的工艺及批次生产量。以水润舒缓泡沫洗面乳配方为例(考虑保密性,配方中的部分数据有变动)描述生产工艺及工艺控制点,见表2。

1#配方:珠光细腻膏体,45℃耐热30天膏体不液化保持珠光膏体,但48℃耐热24h膏体液化恢复室温膏体有点泛粗,装软管置于4℃48h后膏体只是稍稍变硬,易于管中挤出,批量生产重现性好;2#配方:珠光细腻膏体,45℃耐热24h膏体液化恢复室温膏体有点泛粗,装软管置于4℃48h后膏体只是稍稍变硬,易于管中挤出,常温下长时间放置管口会有少量水析出或膏体泛粗且批量生产重现性不好。批量生产工艺(1#配方,1吨锅生产投量为0.4t~0.7t,最好是0.6t):

生产工艺:①A相称量完后,将A相加入油相锅,搅拌下加热至77℃~80℃;D相是先将冷水加入水相锅,再加入氢氧化钾;②B相称量完后,将B相搅拌至分散均匀后加入真空乳化锅,加入C相(补加6%损耗水),搅拌下加热至50℃~55℃,均质2min~3min,继续加热至79℃~81℃,恒温(80℃

表 2 水润舒缓泡沫洗面乳

Tab.2 Formulation of hydrating soothing foaming cleanser

相	原料名称	1# / %	2# / %
A	硬脂酸	23.0	23.0
	十四酸	7.0	7.0
	十六 / 十八醇	—	1.0
	Simulsol 165	1.5	—
	泊洛沙姆 184	0.8	1.0
	羟苯甲酯	0.1	0.1
	羟苯丙酯	0.1	0.1
B	甘 油	10.0	10.0
	山梨醇	4.0	—
	1,3-丁二醇	2.0	6.0
	改性膨润土	1.0	0.5
C	水	至 100	至 100
	EDTA-2Na	0.1	0.1
D	水	10.0	10.0
	氢氧化钾	5.7	5.9
E	烷基糖苷	2.0	—
	椰油酰甘氨酸钾	2.0	—
	6501	—	2.0
	CAB-35	—	2.0
	季铵化咪唑啉	0.1	0.1
F	防腐剂	适 量	适 量
	香 精	适 量	适 量

“—”表示不添加

~85℃)快速搅拌下,真空抽完后先快速抽入1/2~2/3量A相,再快速抽入D相,同时开启均质(整个过程均质是开启的,观察生成皂块的量调整均质速度),抽完D相后,慢速抽入剩余的A相,抽完A相后观察皂块的量调整均质速度至无皂块后,调整搅拌速度恒温皂化45min~60min后,加入E相(沿锅壁加入,避免产生大量气泡),搅拌均匀后降温;③温度降至44℃~45℃时,加入F相,搅拌均匀后,关冷却水,自然降温(44℃~41℃),搅拌15min~25min后(珠光已析出)开冷却水继续降温;④温度降至39℃~40℃时,送检,合格后出料。

中试生产中,采用3种加入方法皂化(每种方法生产2个批次):第1种方法是水相加入油相;第2种方法是油相加入水相;第3种方法是先将1/2~2/3油相加入水相(不含碱),再加入水相(含碱),最后加入剩余的油相。第1种方法与第2种方法比较,所用时间差不多,皂化过程中产生的皂块也差不多,但第1种方法产生的气泡是最多的,在后面的恒温皂化过程中也不能消除,第2种方法也会产生少量气泡,可以在恒温皂化过程中消除;第3种方法与第2种方法比较所用时间少些,皂化产生的气泡差不多。第3种方法是先将1/2~2/3油相快速加入水相(不含碱),水相中不含碱是不会产生皂块的,再快速加入水相(含碱),加完后整个体系中碱是过量的,皂化产生皂块迅速被分散,且料体黏度不大,最后慢速加入剩余的油相,此时产生的皂块分散的速度慢,料液黏度大,均质时不会产生气泡,均质可以使生成的皂块被分散为小皂块,不至于在短时间内形成大的皂团,而第2种方法是整个过程油相是慢速加入。因此,第3种方法比其他2种方法更合理一些,生产的重现性比较好。

2.2 批量生产工艺注意事项

2.2.1 气泡

皂基型洁面膏生产过程中容易产生气泡,且产生的气泡不易消除。产生气泡原因:①皂化过程中产生。皂化过程中搅拌速度及均质速度控制不好,容易产生大量气泡,产生的气泡被混在黏稠的皂液中不易被消除,导致最终的产品中也包含大量的气泡;②恒温皂化过程中产生。恒温皂化过程中搅拌速度以低速搅拌为佳,保持皂化的温度,再次加热(加完油相均质无皂后停止均质,若体系温度低可以开很少量的蒸汽进主锅,加热温度慢慢升至80℃~85℃后关蒸汽,不能快速升温),抽真空(只有在加入油相过程中可以抽真空,此后过程不允许抽真空,因为抽真空不仅不能将体系中已存在的气泡消除,而且还会产生更多的气泡)等操作不当易产生大量气泡;③表面活性剂加入时间及加入方式产生。表面活性剂加入水相或油相参与皂化过程,这样会因皂化过程剧烈的放热反应而产生大量的气泡,气泡被混在黏稠的皂液中不易被消除。

2.2.2 结膏点及珠光

产品结膏点的控制也是洁面膏配方设计及工艺的重要环节,适宜的结膏点应该是:45℃耐热3天膏

体不液化, 结膏点可控制在 44 °C ~ 46 °C; 48 °C 耐热 3 天膏体不液化, 结膏点可控制在 47 °C ~ 49 °C。结膏点过高不方便生产, 而结膏点过低又不利于产品的稳定性。根据产品要求不同, 可以通过脂肪酸的量、中和度、增稠稳定剂和表面活性剂等配比取得合适的结膏点。

批量生产时, 在结膏点附近, 关冷却水自然降温, 低中速搅拌 15 min ~ 25 min, 这样膏体在结膏时皂粒分布均匀, 膏体细腻柔软, 珠光析出快且细腻。

2.3 参考配方 (见表 3)

1[#] 配方: 珠光细腻膏体, 48 °C 耐热 20 天膏体不液化变为透明膏体, 装软管置于 4 °C 48 h 后膏体只是稍稍变硬, 易于管中挤出, 批量生产重现性好; 2[#] 配方: 珠光细腻膏体, 48 °C 耐热 20 天膏体不液化变为透明膏体, 装软管置于 4 °C 下 48 h 后膏体只是稍稍变硬, 易于管中挤出, 批量生产重现性好; 1[#] 配方比 2[#] 配方相对更温和。

Empicol® CED 5 (月桂醇聚醚羧酸): 性能温和, 具有保湿作用, 能降低皂基的刺激性及对皮肤的干涩、紧绷感, 对皂基的高 pH 具有降低与缓冲的作用, 在高 pH 的体系中 1% 用量可达到降低皂液的黏度效果, 在合适 pH 体系中不大于 1% 用量可明显提高高温稳定性 (提高高温稳定性结果是洁面膏结膏点 40 °C 左右配方在进行 45 °C 耐热考察中发现的, 同样配方, 不添加 Empicol® CED 5 配方 24 h 后膏体液化, 添加 1% 用量配方 72 h 后液化)。

3 结语

随着技术的发展以及新型原材料的出现, 改善皂基洁面膏性能的方法有: 提升产品稳定性 (高温稳定性, 软管包装中管口处的料体不变稀、不出水, 膏体不泛粗, 保持珠光膏体); 批量生产相对容易控制, 生产重现性好; 降低刺激性; 改善因对皮脂过度清洁导

表 3 清透控油泡沫洁面膏

Tab.3 Formulation of clear oil control foaming cleanser

相	原料名称	1 [#] / %	2 [#] / %
A	十二酸	6.0	6.0
	十四酸	20.0	20.0
	硬脂酸	7.0	7.0
	Eumulgin CS 25	2.0	2.0
	泊洛沙姆 184	1.0	1.0
	乙二醇双硬脂酸酯	1.0	1.0
B	羟苯甲酯	0.1	0.1
	羟苯丙酯	0.1	0.1
	甘油	15.0	15.0
C	1,3-丁二醇	2.0	2.0
	改性膨润土	0.5	0.5
	水	至 100	至 100
D	EDTA-2Na	0.1	0.1
	水	15.0	15.0
E	氢氧化钾	7.11	7.11
	椰油酰甘氨酸钾	3.0	3.0
F	Empicol CED5	1.5	—
	季铵化咪唑啉	1.0	1.0
	防腐剂	适量	适量
	香精	适量	适量

“—” 表示不添加

致皮肤干涩、具有紧绷感。希望本文能够起到一个抛砖引玉的作用, 有更多好的皂基洁面膏在市场上销售。

参考文献:

[1] 海平. 皂基型洁面膏配方设计和制作工艺指南[J]. 中国化妆品 (行业版), 2005 (6): 70-72.

Analysis of the soap cleanser formula and process

WANG Hua-ying¹, Lü Fei², ZHOU Rong³

(1. Guangzhou Opseve Cosmetics Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong 510800, China; 2. Center of Comprehensive Technology, Huizhou Entry-Exit Inspection and Quarantine Bureau, Huizhou, Guangdong 516006, China; 3. College of Chemistry and Biology Engineering, Yichun University, Yichun, Jiangxi 336000, China)

Abstract: The soap cleanser is one of the favorite cleansing products for consumers. The soap cleanser has many features, such as good foaming power, delicate foam, thorough clean of skin impurities, easy rinse after use and perfectly fresh and clear feeling of skin. The paper presented the formula structure, mass production process of soap cleanser, and expounded the role of the various components in the soap cleanser, as well as the influence of the production process CCP (critical control points) on the product.

Key words: facial cleanser; soap base; formulation