

生产更绿色环保的面霜和口红

生命周期评估(LCA)结果表明, 与传统的化学加工工艺相比, 德固赛公司使用酶制剂催化生产酯类化妆品对环境的影响大大降低, 并且纯度更高。



Oliver Thum 认为 LCA 结果是德固赛公司定位生物催化法生产的化妆品用酯的新方法。

宣称某种工艺是环境友好很容易, 但要能真正证明它却很难, 而国际专业化学公司德固赛就做到了这一点。他们12个业务部之一, 护理和外表部针对化妆品配料进行了首次LCA研究。LCA代表生命周期评估, 它是一种有别于传统的研

究方法。如润肤霜、乳液和口红等中的油项成份使用。其主要作用是使化妆品涂抹在皮肤上的感觉更舒适。

本次 L C A 选择了 蔻酸十四酯 (Myristyl Myristate), Tegosoft MM产品的生产过程为研究对象。德固赛公司每年生产数以百吨计的这种产品, 它也是最常用的润肤酯类的产品之一。除蔻酸十四酯之外, 德固赛公司在德国杜伊斯堡的工厂还生产其他三类酯-蓖麻油酸盐抗醇、癸基椰油酸酯和异鲸蜡醇棕榈酸酯。

所有的这些产品, 均使用最为独特的脂肪酶 Novozym® 435 进行生产, 德固赛公司使用它用于商业化生产已经有十多年的历史了。而其他的化妆品用酯是由化学法生产, 因此, 德固赛公司共同拥有生物催化和化学合成两个工艺的经验。

LCA 专家来帮忙

然而, 德固赛公司护理和外表部并没有进行生命周期评估(LCA)的经验。因

此, 德固赛公司邀请了诺维信公司的专家 Karen Oxenbøll。她是环境健康和安安全部门的主管, 同时也是LCA小组里的专家。从2004年开始, 这个小组已经对比完成了若干工业中使用酶法和传统工艺对环境所造成的影响评估工作。

“LCA 是一个非常有效的工具, 它的实验结果可以用于企业的市场环境报告。” Karen Oxenbøll 说, “德固赛公司正在公布他们的LCA结果并将这些结果用于市场宣传材料当中。这也正是LCA发挥作用的地方。”

LCA 的准备需要双方紧密合作和大量的调查工作。德固赛公司向诺维信提供了所有必需的数据, 例如在传统法和酶法中所使用化学品种类和数量。

生物催化是最佳选择

将这两种工艺的环境影响评估对比结果表明, 生物催化据有明显的优势(见下表), 耗能下降了60%, 各种污染物的排放下降了60-90%。每生产5吨酯类产品的温室气体排放从1,518 Kg CO₂下



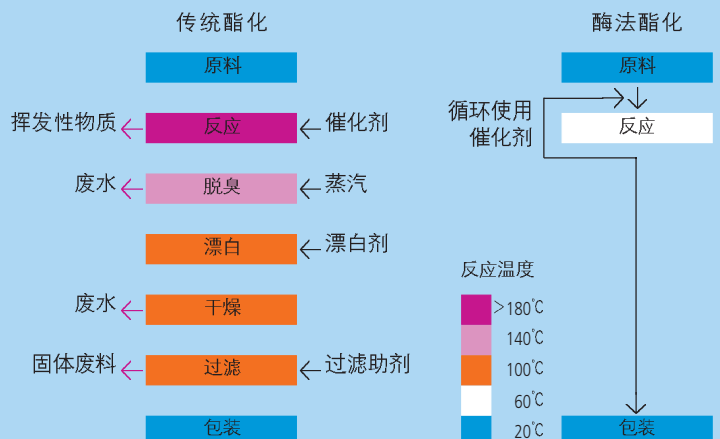
诺维信公司的 Karen Oxenbøll 帮助德固赛完成了生命周期评估详细的调查和数据处理。

究公司对环境影响的方法。LCA研究的出发点是十分宏观的角度-考察一种产品从始到终的全过程中对环境的全部影响, 而不是仅局限在生产过程。

该项LCA研究是在2005年进行的, 主要是对比生产酶类润肤产品的两种工艺, 酶法催化和传统的化学合成法。这些德固赛公司的酶类润肤产品的品牌为 Tegosoft®, 做为化妆品公司乳化类产品

传统酯化工艺和酶法酯化工艺流程对比

上述是生产例如蔻酸十四酯等化妆品用酯的生产工序。传统的工艺需要很高的温度和化学催化剂。由于产品颜色变差, 需要漂白和一些其他的纯化工序。德固赛公司的酶法工艺则简单的多, 只需在温和的条件下固定床反应器中即可进行。终产品无需纯化即可包装。





degussa.

据有润肤功能的酯类让润肤霜涂在皮肤上的感觉很舒适。

油脂

表 1. LCA 的结果总结

| | | 化学品 | 酶制剂 | 节约量 |
|--------|--------------------------|-------|------|-----|
| 能量 | 1000 兆焦 | 22.5 | 8.63 | 62% |
| 温室气体 | Kg (折成 CO ₂) | 1518 | 582 | 62% |
| 酸雨物质 | Kg (折成 SO ₂) | 10.58 | 1.31 | 88% |
| 富养物质 | Kg (折成 PO ₄) | 0.86 | 0.24 | 74% |
| 烟雾形成物质 | Kg (折成乙烯) | 0.49 | 0.12 | 76% |

上述五种关键环境影响指标均是以生产 5 吨润肤酯蔻酸十四酯为基础。



口红的爽滑感部份是来自润肤酯成份。

降到了 582 Kg, 减少了 62%。二氧化硫的排放(可能会产生酸雨的物质)、磷(富养物质)和挥发性有机物(可能会形成烟雾)也显著减少。这些排放明显下降的主要原因是由于热能需求的减少以及锡催化剂的替代。

更少的工序

Oliver Thum 是德固赛公司位于德国埃森市护理和外表面部生物技术研究中心的负责人。他是在参加了 Karen Oxenbøll 主持的主题为生命评估周期的研讨会后, 启动了本次 LCA 项目。他指出: “用于护理应用的酯类产品是在传统的化学条件下生产的。”

“原料与传统的催化剂如强酸或金属盐相混合。当以草酸锡为催化剂时, 反应需要在 240°C 进行几个小时, 油脂也变得气味难闻并且呈棕色。为了能在最终的化妆品中使用, 这些反应终产物需要进行脱色脱臭处理。这就是为什么需要很多下游的后续工作。首先, 恶臭的副产物要通过汽提, 然后漂白, 最终还要把催化剂过滤出来。接下来还需要干燥以去除残留的水分。相反, 使用生物催化可以避免所有这些工序。只要原料的质量足够好, 反应之后无需精炼工序即可获得化妆品级的成品。”

德固赛公司使用的用于生产化妆品用酯的最重要原料是椰子油、棕榈油和棕榈仁油。

品质的提升

Oliver Thum 将他们竞争对手利用化学合成法生产的蔻酸十四酯产品与德固赛

公司采用酶法生产的蔻酸十四酯相比较, 发现酶法生产的产品质量更为优良。“生物催化工艺的产物中活性成份蔻酸十四酯的含量升高了 2-17%, 而且无用的副产物更少, 颜色和气味指标都更好。”他评价说。“我们的客户都知道了我们有质量更优的蔻酸十四酯产品了。”

提高生产产率的最明显例子是生产蓖麻酸(Tegesoft CR), 一种可以在皮肤表面温度熔化的蜡质, 它可以给皮肤带来丝般顺滑但不油脂的感觉。传统的合成工艺中有大量的副反应产生, 包括蓖麻酸的二聚物或多聚物的形成。这是由于化学催化的非专一性和过高的温度引起的。

采用生物催化工艺可以使不需要的蓖麻酸二聚物含量下降 75%, 而所需的产物蓖麻酸的含量从传统化学的 61% 上升到 93%。这其中的主要原因是酶制剂 Novozym 435 的区域选择性带来了较高的转化率。

连续数周工作

固定化的酶制剂 Novozym 435 可以在填充床中于 60°C 进行反应, 因此它可以很容易地从最终产品中去除而无需增加过滤工序。经过几周连续使用, 酶的活力耗尽, 更换新的酶制剂即可。

“Novozym 435 是一种令人惊奇的酶制剂, 它可以在几乎任何你能想象出来的条件下工作, 并且无需其他任何处理就可以让反应进行。它真是简单又好用。” Oliver Thum 解释道。

新的卖点

LCA 的结果已经成为德固赛公司推广这种生物催化工艺生产的润肤酯的市场策略的一部份。在将 LCA 结果介绍给他们的重点客户之外, 德固赛公司还将这些结果于 2006 年 10 月在日本大阪举行的第 24 届 IFSCC (化妆品化学家协会国际联盟) 大会上以展板的形式向更多的人介绍。

“经过 LCA 项目, 我们在这些产品上获得更多的营销主题, 这可以实现我们与竞争对手的差异化。据我所知, 我们是唯一一家使用生物催化法来生产化妆品用酯的厂家。” Oliver Thum 说。“环境意识已经慢慢地变得越来越重要了, 这些产品对于那些生产天然化妆品的公司或强调自己的工作和产品是具有可持续发展特性的公司来说非常具有吸引力。”

诺维信希望在德固赛公司进行的 LCA 研究能引起化妆品界对生物催化更多的兴趣。这是可持续技术的经典范例, 因为可以降低能耗并使化学品的使用量达到最小化。●

在众多的科学文献中, 有使用 Novozym® 435 进行生物催化的例子数以千计。这是一个可以广泛应用于生物催化的真正源动力。从诺维信公司可以获得更多的实例。

更多信息, 请联系

Hans Christian Holm
hch@novozymes.com