



# 新闻稿

(北京公关-2013年5月13-16日阿赫玛展览会)

联系人：

姓名： Dr. Kathrin Rübberdt

电话： ++49 (0) 69 / 75 64 - 2 77

传真： ++49 (0) 69 / 75 64 - 2 72

电子邮件地址： presse@dechema.de

2013年2月

## 生物基化学品 – 经济和环境的无限机遇

生物量作为化学品和塑料的一种资源正在方兴未艾地兴起。驱动其发展的动力可能各有不同，其中有的是地区在寻求使其丰富的生物量实现商业化的各种方法，有的则受高油价或气候变化的驱使，但是，生物量正在日益成为全球关注的重点。中国的“十二五”计划将生物技术确定为七种“战略性新兴产业”。除了高度注重生物制药外，还包括生物制造业。根据杜邦公司于2012年发布的调查结果表明，中国消费者对生物基产品的接受度比北美大得多。在调查中，3/4受访的消费者表示，他们将“肯定或可能购买生物基产品”。目前，可以获得的消费产品包括含酶洗涤剂和化妆品。另外，生物塑料的生产能力也在不断攀升。

### 两种独特的方法

目前，有两种生产生物基化学品的方法。今天许多大型生物基产品都是通过对高性能的天然成分进行温和的化学改性获得。例如生物制药、生物基聚合物以及从脂肪和石油中获取产品。第二种方法是实现一体化生物炼制，需要花费更多精力，但最终将使得石油化学工业发生革命性变化。与石油化工炼制相类似，生物炼制对生物质进行转换，生产一系列化工原材料和能源产品。最终目的是利用整个植物，而不是只利用其中的部分，获取范围广泛的产品。

生物塑料是生物基产品中增长最强劲的市场之一。受到各种塑料需求不断增长的驱动，油价的不断攀升以及对环境的担忧，生物塑料的份额增长缓慢，但肯定在扩展。

第一种生物塑料是热塑性聚合物，即聚羟基丁酸酯（PHB），这种塑料被细菌用作能源储存器。这种材料在上个世纪90年代以BIOPOL的商品名投放市场。但是，最近几年已不再直接使用生物聚合物。而是利用生物技术或化工技术从可再生原料中提取单体，为新（功能性模拟）的聚合物或传统聚合物提供基础。

目前，最为普遍的功能模拟生物塑料是聚乳酸（PLA），工业化生产聚乳酸开始于1994年。2010年世界范围内的生产能力每年超过22万t，美国、荷兰和中国都有生产厂。Research and Markets所作的一份报告指出，2011年5月中国有4个主要的聚乳酸生产厂，不少扩建或新项目正在进行中。

聚乳酸塑料是一种常规热塑性塑料，可在现有生产线上进行加工处理。因为这种塑料可以堆肥降解，聚乳酸塑料有相当的发展潜力，可用于生产一次性包装产品，如饮料杯和塑料食品包装托盘等。但由于缺乏基础讲解设施，目前这些产品均被直接焚烧。聚乳酸熔点低，这使得这种材料不适合用于制造暴露于高温的物件。

生物技术和化工技术工艺被综合用于生产交酯涤纶。将糖或淀粉进行发酵生产乳酸，然后采用二聚体合成工艺在乳酸单体上进行开环聚合生产交酯。

生产生物基聚乙烯 (PE) 采用完全不同的方法，聚乙烯不能生物降解，在欧洲有成熟的回收路径。从可再生物质中获取乙烯，从生产不同塑料开始直至寿命周期终结的各种附加价值链方案均加以利用。

在中国，生物基乙醇技术已经非常成熟。由于中国的乙烯产量低于需求，将乙醇转换成聚乙烯是一种比较经济的解决方案。

与化石原料相比，提高生物基单体的功能 (酒精和酸) 可在各种塑料应用上进行探索。例如，丁二酸 (琥珀酸) 和多元醇 (蓖麻油, 1,3-丙二醇) 被用于生产生物基涤纶。多元醇还可以用于生产聚氨酯，乳酸脱水可生成丙烯酸，可作为聚丙烯酸单体。其他丙烯酸聚合物可以通过丙烯酸与蓖麻油的聚酯化反应或与植物油的环氧化反应生成。生产合成橡胶的丁二烯可通过乙醇制取。蓖麻油衍生物可用于生产聚酰胺。

## 生物基润滑剂

生物润滑剂与生物基润滑剂是两种不同的产品。生物润滑剂包括所有容易进行生物降解的润滑剂，不管其为生物基还是矿物基，还是用回收油或合成油生产的。

与矿物基润滑剂相对，生物基润滑剂一般是用植物油生产的。根据要求，它们可以作为天然酯使用，或者经过化学变性生成合成酯。生物基润滑剂的应用范围涵盖整个常规润滑剂产品系列，包括液压油、多功能油、发动机油和变速箱油，润滑油和润滑脂以及特殊专用油等。

因为生物基润滑剂的使用寿命长、毒性低和具备降解能力，所以它对于环境非常友好。虽然工作仍处于研究开发阶段，但是已有研究表明，生物基润滑剂可能会用于风力发电。与矿物基产品相比，生物基润滑剂能提供更好的润滑性。它们以不同方式改进系统，还有良好的搬运处理特性以及过滤性能。

## 生物基溶剂

联邦经济和技术部 (BMWi) 进行的一项研究表明，系统与创新研究院 (ISI) 估计全球溶剂市场每年1970万吨左右。其中，市场总容量中的12.5%可以采用生物质进行生产，但是，目前仅为1.5%。溶剂是流体，能够溶解、稀释或提取其他物质，而不改变物质或溶剂本身的化学成分。溶剂通常有芳香烃、脂肪烃、甲醇、酮、酯、醚、乙二醇醚及卤化烃等化合物。

很多溶剂都是以化石原料为原材料生产出来的。考虑到可持续发展和环境保护，预计溶剂的生产将向生物基溶剂的方向转变。新生物基溶剂包括脂肪酸甲酯 (也用作生物柴油)、乳酸酯与甲醇 (生成乳酸甲酯) 或与乙醇生成乳酸乙酯以及天然物质，如从柑橘壳中获取 D-柠檬烯。

另外一种趋势，是用生物溶剂取代常规有机溶剂。例如将生物基琥珀酸或糠醛（纤维行业的一种副产品）转换成四氢呋喃（THF）。

## 生物基表面活性剂

生物基表面活性剂（表面活性分子）是通过微生物发酵或酶催化反应产生。表面活性剂一般含有疏水和亲水基团。生物基表面活性剂的这些基团中至少有一种是采用可再生资源生产出来的。

生物基疏水基团通常是用椰子油或棕榈油生产的。亲水基团一般是用碳水化合物，例如山梨醇、蔗糖或葡萄糖生产的，动物脂肪的使用已经大幅度减少。

与此相反，生物基表面活性剂市场正在扩展。由于其良好的生物降解能力和无毒性，被广泛应用于油漆、化妆品、纺织、农业、食品和医药等行业。采矿和矿石加工处理行业将表面活性剂用作乳化剂，有利于石油生产和污染场地的清洁。

## 一体化集成的生物炼制

将生物质广泛用于化学品生产中，一体化生物炼制具有最广阔的前景。德国工程师协会（VDI）的技术中心开展了一项研究，评估生物质及其在生物炼制方面最大程度的利用，在一定程度上将会取代常规石油基生产技术工艺。该项研究提供了有关26个前体（平台化学品）生物基生产方法方面的信息。有关信息表明，这些前体中已经有11个前体的生产已经使用生物基技术工艺。例如，完全用生物质制造的琥珀酸和聚乳酸，这种产能在世界各地正在扩展。

活细胞中的生物变换或者采用分离酶或者其他酶系统的生物催化，在白色生物技术行业已经相当普及。微生物已经被广泛用于生物变换，其中最常用的是酵母、肠埃希氏菌和谷氨酸棒状杆菌。各种已糖（C6糖），例如葡萄糖和果糖被作为前体使用，它们可以通过水解预处理等方法，从生物质中分离出来。但是，需要使用不同的方法将木质素从糖中分离出来。目前，木质纤维素生物质通过机械工艺或使用酸、苯酚衍生物或热蒸汽的化学预处理工艺，越来越多地采用纤维素酶对之进行水解催化预处理。从木质纤维素中回收的半木质纤维素中含有大量的戊糖（C5糖），例如木糖，需要特殊的微生物才能分解。

## 生物质加工处理的技术障碍和解决方案

为了形成有竞争力和有经济效益的工业规模生物基生产，还需要克服很多技术瓶颈。首先，生物质本身的搬运难题，收获、运输和加工处理的数量非常庞大。对行业而言，庞大的数量不是唯一挑战，原材料的品种多样性，是另外一个需要解决的问题。生物质的范围超出玉米和木屑等干燥松散固体，它涵盖了污泥和液体牲畜粪便等高粘度物质。鉴于原材料性质的不同，需要采用不同的技术，将生物质移动到目的地。

物流不是惟一需要解决的难题。在交付与工业加工处理之间生物质原材料必须进行储存。木屑经常会发生自燃，这种自燃主要是因为微生物在木材中的分解作用。散装材料中的导热差容易加速自燃过程，经常产生闷火慢燃，甚或明火。化学氧化是整个过程中释放热量最多的反应过程，物理过程也可能起到一定的作用。例如，在相对干燥颗粒表面，当吸附热被释放时，水的吸附使温度升高。

不仅需要谨慎处理干燥的生物质。为了避免液体粪便溢出或逃逸进入水系统，甚至进入地下水，必须建设和完善相关的水管理条例规定。

在进行生物质转换之后，产品一般都会高度稀释，经常呈现出复杂的混合物形态，含有非常类似的成分。产品中还含有各种残留物和废弃物。在发酵、细胞培养和植物提取过程中经常会出现这样的情况。

满足化学标准的产品净化和能够应用于下游生产是生物质产品遇到的其他挑战。生产过程中一般都涉及大量水溶液，产品必须从微生物中分离出来。从发酵液中提取产品的分离费用经常可能占生产成本的80%，产品的提纯分离费用成为生物技术生产中的一个重大成本因素。另外技术工艺障碍还包括开发新的专用催化剂和生物催化剂。

如果产品的浓度会对微生物产生不利影响，发酵过程中的产物会抑制反应过程。这一难题可以通过原位产物分离或低酸碱度工艺解决。

从实验室规模扩大也可能引发问题。生物基加工处理需要与常规化学工艺技术相结合。特别是在开发的早期阶段，混合化学生产是很重要的。美国和中国正在大力开展聚丁二酸丁二醇酯的生产工艺研究，工艺综合了生物发酵和化学加氢技术。

### **小结：**

新型原材料的转换是全球性的问题。当前面临的障碍和技术难题需要通过创新和连续不断的研究解决。在AchemaAsia2013展会期间，研究人员、技术供应商和工程技术人员将于2013年5月13日举办的“石油替代资源”研讨会上，探索相关的技术，及最新的发展状况。

( 本趋势报告系由国际专家和媒体记者为德国化工与生物技术协会撰写的。本会对报告中的不完整性或错误信息资料不承担任何责任。本趋势报告部分参照了为准备2012年阿赫玛展览会首次公布的“生物基化学品”和“用于工厂的植物”趋势报告。 )