

# 下一代的燃料乙醇

目前生物质转化成乙醇在经济性方面已经取得了长足的进展。但尽管工艺和酶制剂的成本已经大大降低，生物质生产乙醇距离现实还有一段路程要走。

在形成一个完全商业化的生产工艺之前，还有几个难题需要解决。目前为止只有几个实验工厂实现了将生物质转化成乙醇。然而，这可能是一个全新而巨大的工业初露端倪，而这一新工业可能会发展得比现有的第一代燃料乙醇工业还要大。“第一代”是指将糖类作物和富含淀粉的谷物如玉米转化成糖生产乙醇。“第二代”是指将木质纤维素这种世界上非常广泛的生物质转化生产乙醇。

将木质纤维素转化成糖所使用的较高的酶制剂成本曾经被认为是商业化的主要障碍之一，但这一成本已经大大降低了。2001年，美国能源部授予诺维信公司一份价值1480万美元的三年期研究合同，以将酶制剂的成本降低至十分之一。在2004年美国政府赞助研究结束之际，酶成本已经成功地降到了目标水平。

“酶的成本已经不再是利用生物质来生产乙醇的主要经济性障碍了，”诺维信生物技术 / 生物能源总监 Joel Cherry 评价说。他负责诺维信在美国加州戴维斯的研发中心的生物质研究项目。Joel Cherry 预测将在诺维信与合作伙伴的努力下研发出更有效的酶制剂和最优化的生产工艺。

## 主要的机会

“将生物质转化生产乙醇虽然还不是一个商业化的生产工艺，但它很可能是诺维信在未来一个

非常有意思的机会，”诺维信全球业务拓展生物质应用经理 Emmanuel Petiot 预测说。“这是一个正在形成的工业。我们相信将还需要4-5年的时间来研发和商业化生产应用于这一领域的酶制剂。”

尽管商业化酶制剂的销售还未开始，但生物质生产乙醇这一项目已经在诺维信公司受到了极大的关注，不论是在研发、市场营销还是其他部门都投入了很大的资源。实际上，研发高效的纤维素酶和半纤维素酶的工作涉及了诺维信各地这一领域的研发资源和专家。诺维信同时也积极参与有关这一项目的重要研讨会并寻求更多的政府资金来加速全球范围内的研究进展。诺维信全球各地的实验室都在进行着生物质研究工作，生物质的市场总部则设在了诺维信北美公司，由 Emmanuel Petiot 领导。

## 实验合作伙伴

诺维信与其他公司进行双方得益的合作

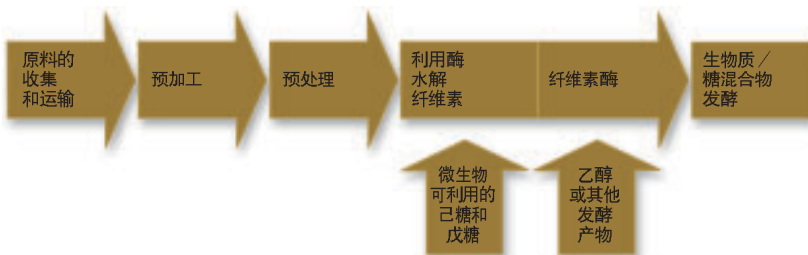
历史由来已久，通过签署共同研发的协议来确定这个合作伙伴关系。与工业伙伴合作，在合作伙伴的实验工厂进行实验和工艺调整是目前生物质研发工作的重点。

例如，2006年6月，诺维信与华润酒精公司(CRAC)签署了一项为期三年的研发协议。华润酒精公司是中粮集团(COFCO)属同一业务领域，并拥有生产燃料乙醇的技术。华润酒精公司在黑龙江肇东建立了利用玉米秸秆生产乙醇的实验工厂。

从长远来看，中国将会变成生物燃料的一个重要市场。近年来，随着汽车数量的不断上升，燃料的消费量也显著增长，而这些因素引起了人们对于可持续能源特别是生物燃料的极大关注。

普遍认为在中国以粮食作物为原料生产第一代生物乙醇将不会有更多的发展，因为中国要进口大量的玉米和其他粮食作物。相反，中国希望将重点放在

## 转化工艺



将生物质转化生产乙醇的各个工序需细致地通盘考虑。

“ 酶的成本已经不再是生物质生产乙醇的主要障碍了。 ”

诺维信生物技术 / 生物能源部门总监 Joel Cherry

”



玉米秸秆是生产乙醇的重要原料，而诺维信公司的 Emmanuel Petiot 预测还需 4-5 年来研发和商业化生产出适合生物质生产乙醇的酶。

非粮食作物例如木薯和甜高粱生产乙醇，以及利用生物质生产的第二代生物燃料上。

在美国，诺维信最近与 Broin 签订了一项合作伙伴协议，规划出了利用玉米秸秆生产成本节约的乙醇的后续研发工作。这项合作是双方紧密合作内容的扩展，这有利于诺维信发挥其独特生物技术平台功能，也是 Broin 公司实现快速商业化的一个机遇。

这仅仅是正在推动生物质酒精商业化进程中的两个实例。

### 综合方法

生物质乙醇的生产可以分解成如下图的各项工序。对于一个成功的商业化工工艺，所有的这些工序都需要通盘考虑，因为在它们之间有着复杂的相互关系。

木质纤维素由三种主要成份构成：

纤维素、半纤维素和木质素。酶制剂只能作用于纤维素、半纤维素的聚合糖链，释放出可供发酵用的单糖。显然，酶制剂需要适合于底物。如果使用酸法预处理，大多数的半纤维素将被降解，也就不需要半纤维素了。然而，如果使用碱法或中性预处理方法，还是需要半纤维素酶来水解半纤维素。对于那些想要在实验室验证酶效果的研究机构或公司，可以使用诺维信的生物质工具包来检验。

生产生物质所面临的另一大挑战是在发酵阶段，因为半纤维素降解生成的五碳糖(C5)不能被酵母利用。研究学者正在开发新的微生物可以有效地利用这些糖类以便提高乙醇的产率，使整个工艺更具经济。

物料的收集是来自物流方面的挑战。做为美国和中国所主要研究的对

诺维信正在努力寻找适合的酶制剂能经济有效地将木质纤维素物料如干草降解转化成糖。

象，玉米秸秆并没有被收集，而只是留在了田野里等待自行分解。解决这个问题就需要建立起相应的收集系统。这就是为什么这些生物质实验经常基于所谓的“俘获流”，即第一代乙醇工厂现有的残留物或副产品。玉米中的淀粉经处理后留下了玉米纤维，甘蔗在制糖后留下了甘蔗渣，这些都是易于转化的木质纤维素原料。木片和木屑同样也可以利用起来。

### 可再生燃料

生物质提供了一种可以替代石油的可再生物质来生产生物燃料。随着油价的上涨和各国政府的努力，生产生物质乙醇正在变得越来越可行。随着人们对全球变暖的警觉，生物燃料的前景更加光明。政治、经济和环境因素越来越有利于生物燃料，更多的国家有强烈的意愿来发展生物质转化乙醇。

诺维信投入了空前的力量来研发新型的纤维素酶和半纤维素酶，以真正实现第二代燃料乙醇的工业化生产。●

更多信息，请联系

Emmanuel Petiot  
eptt@novozymes.com

请走访

www.biomass.novozymes.com