
他们让秸秆“变身”乙二醇技术具有“中国标签”

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/29928.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

他们让秸秆“变身”乙二醇技术具有“中国标签”

。10月17日，北京举办了一场由中国石油和化学工业联合会组织的科技成果评价，由中国科学院大连化学物理研究所（以下简称“大连化物所”）张涛院士、郑明远研究员、王爱琴研究员团队，与中科柏易金（郑州）新能源科技有限责任公司（以下简称“中科柏易金公司”）等合作开发的“千吨级生物质催化转化制乙二醇中试技术”通过成果评价。

评价委员会一致认为：该技术首创了生物质糖一步催化转化制乙二醇新路线，开发了千吨级生物质糖制乙二醇成套技术，实现了生物质催化转化高选择性制乙二醇由基础研究新发现到千吨级规模应用的跨越，综合技术水平达到国际领先水平。

一片掌声中，张涛露出欣慰的笑容。这项技术的初始还要追溯到2008年，张涛院士团队在国际上首创了利用生物质催化转化制乙二醇技术，让纤维素催化转化制乙二醇“一步到位”。

十几年弹指一挥间，原创的思想也变成眼前一片实际的“钢铁森林”，张涛院士笑着说道：“我们让生物质催化转化制乙二醇具有‘中国’标签。”

千吨级生物质催化转化制乙二醇装置。大连化物所供图

秸秆带来“转机”

乙二醇，又被称为甘醇，是一种无色无臭、有甜味的液体，从人们身上穿的合成涤纶纤维衣物，到家里装的饮料聚酯瓶片，再到汽车引擎中不可或缺的防冻液，是日常生活中不可缺少的一种有机化合物，每年全世界消费量超过3000万吨。我国是乙二醇主要的生产和消费大国，每年的消费量超过2000万吨。

乙二醇主要以石油乙烯或煤炭为原料。如此庞大的社会需求，使得乙二醇的生产面临着原料不可再生、二氧化碳排放量大、能耗高等问题，亟待发展更环保、更高效的生产技术，以此减轻化石能源资源的消耗。纤维素在这个时候走进了团队的视野。

作为自然界最丰富的生物质资源，纤维素大量来源于农林废弃物，含量及其丰富。与玉米和淀粉不同，纤维素不能被人类消化、不可食用，其使用不会对食品供应产生影响，这使得纤维素成为理想的可再生碳资源用来生产燃料和化学品。

由于纤维素降解所需催化剂中的贵金属的资源有限，对于大量纤维素的转化来说价格昂贵。因此，在各种生物质转化反应中用较便宜的碳化物替代贵金属催化剂将非常重要。

团队发现了航天催化领域里的碳化钨是一种更低成本的催化剂，可以替代贵金属催化剂在纤维素的作用。“因为我们团队本身就有涉及到航天领域的一些研究，就发现了碳化钨。为了进一步提高催化剂的产物收率，我们还在上述催化剂中加入了少量的镍，以此促进碳化钨的形成。”王爱琴说道。

随后，团队在一次偶然的实验中，发现秸秆催化产物里乙二醇有很高的选择性，能够高效地从纤维素“一步”制成乙二醇，大大节省了反应时间。

基于上述发现，2008年，大连化物所张涛团队在国际上首创了利用秸秆等生物质催化转化制乙二醇技术，利用独创的催化糖分子C-C选择性断键的钨基催化剂体系，实现了生物质一步法催化转化制乙二醇新过程，为生物质转化提供了新途径。

原创技术“走进”工厂

技术发布后，团队并没有停止对生物质催化转化制乙二醇技术的探索，他们希望有朝一日能让这项绿色技术真正走进工厂、走进车间、走进人们生活的实际应用中。于是，团队从催化基础科学和技术工业应用两个维度开展了持续系统的研究工作，在催化剂创新、机理研究、原料拓展、过程放大等方面取得系列进展。

“接下来最重要的就是与企业合作获取一些大型装置工业数据，来验证该技术的可行性。”郑明远介绍道。

2019年，团队与中科柏易金公司等合作开展“千吨级生物质催化转化制乙二醇中试项目”，于2022年初在河南濮阳建成了国际首套千吨级生物质催化转化制乙二醇装置，并于同年6月首次投料

，一次性打通了工艺流程，获得了工业级的生物质乙二醇产品。随后，项目团队对装置流程进行了技改升级。

2023年10月16日，该装置完成了72小时现场考核，反应过程中，乙二醇产物选择性接近80%，产品分离纯度达到99.9%，紫外透光率达到聚酯级乙二醇国家标准。装置运行数据表明，该技术路线的技术经济性优于现有的生物乙醇-生物乙烯-生物基乙二醇技术路线。同时，出产的生物质乙二醇产品经用户合成聚酯测试，品质优于煤炭基乙二醇，与石油基产品性能相当。

与社会需求“接轨”

“传统煤制乙二醇或者石油制乙二醇路线长，耗时长，而生物质制乙二醇技术把复杂的反应仅仅通过一个步骤就完成了，在节省时间成本的同时还高效获得了乙二醇，这推进了生物质利用发展，属于绿色低碳循环经济路线。”本次科技成果评价会主任何鸣元院士说道。

生物质乙二醇作为生物基聚酯材料不可替代的合成原料，发展前景广阔，该项目生产出的乙二醇产品已经推向市场，用于生产生物基涤纶（PET）、全生物基呋喃塑料（PEF）、香精香料等，获得了一定的绿色溢价。

16年产业转化，团队坚持下来的原因，除了把原创技术进行工业化的愿望，还有未来利用生物质减少对石油煤炭依赖的希望，这与“双碳”背景下社会对于减碳、降碳的要求不谋而合。

截至目前，“生物质催化转化制乙二醇技术”也已获得40余项授权发明专利，具有完善的自主知识产权，并获得2022年辽宁省科学技术奖一等奖。千吨级生物质催化转化制乙二醇中试技术有望为乙二醇产业链升级、生物基聚酯生产和我国绿色化工提供重要的技术解决方案，对实现我国“双碳”目标和经济可持续发展具有重要意义。

对于原创性技术从实验室走向工厂，何鸣元也很兴奋：“追求创新基础研究要有重大发现，要转化为可用的成果，真正的创新在于技术的创新。科研团队要对现有技术的背景要有深入的理解，才能知道新技术的发展方向。”

该中试运行结果为生物质催化转化制乙二醇技术的万吨级工业应用奠定了基础。“未来，通过发展生物质应用，我们也希望能够推进生态环境保护的发展，以此减少对化石资源的依赖。”张涛说。

作者：孙丹宁 来源：中国科学报

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发