

木质素是未来的原油？



……也许会是这样，这主要归功于太阳和光催化。研究显示：自然界中木质素储量巨大并持续增加，目前估计是3000亿t，因此它是比原油更普遍的原料。

人们通常将精炼厂与原油和精密复杂的技术装备联系在一起。如果未来的原油由目前作为工业废物处理的木质素替代，那么现在的这种模式将会彻底改变。最近，波兰科学院物理化学研究所研制的光催化技术将使这一设想成为可能。他们在研究中将基于木质素的模型化合物放置在自然条件下反应，转化成有用的化学物质。

木质素的外观并不吸引人，是油性的而且几乎是黑色的淤泥，其气味更糟糕。仅凭嗅觉感知，很难相信这就是被视为化学工业界的芳香化合物的一种潜在的重要可再生资源。遗憾的是，多年来虽然科研人员们努力地尝试研发，但目前还没有成功地开发出木质素转化的有效方法。波兰科学院物理化学研究所 (IPC PAS) 和华沙技术大学、Colorado 大学合作共同研发的新的光催化剂，在大规模使用廉价太阳能进行生物质精炼处理木质素方面取得了新的进展。

木质素主要存在于木材中，赋予木材强度和硬度。这就是树木不会在地面上蔓延，而能达到几十米甚至凌空生长的原因。根据树种的不同，木材中木质素含量一般为10%~40%（木材种类不同木质素的化学成分也有差异）。在造纸工业生产中会产生大量木质素，它是木材离解过程产生的废物。自然

界中木质素储量巨大并持续增加，目前估计是3000亿t，因此它是比原油更普遍的原料（原油储量约2300亿t）。

IPC PAS 的 Juan Carlos Colmenares 教授表示：“木质素的化学丰富性使其成为一种潜在的重要化工原料。可惜的是，这也是其饱受诟病之处，很难研发出一种方法，可将木质素有效地转变成一个具体的、单一的化合物，使之适于进一步加工。”

木质素处理比较困难，这意味着目前其已成为影响环境的、没有价值的工业废物：只有2%的木质素被进一步加工利用，且得到的产物的附加价值相对较小。

木质素工业化转化为有价值化学中间体的发展是通过2个新的光催化剂的应用实现的。光催化剂的主要成分是 TiO_2 ，适当沉积在被选择的载体上。载体可以是含有 Fe_2O_3 的纳米复合材料，或者是加入少量铁的沸石（硅铝酸盐）。含 Fe_2O_3 的纳米复合材料光催化剂是由波兰科学院物理化学研究所与西班牙科学家 Rafael Luque 教授领衔的团队密切合作开发的。

“为了确保最均匀地覆盖颗粒，我们研究开发了在 TiO_2 沉积过程中使用超声波的方法。”波兰科学院物理化学研究所 Colmenares 教授说道。

在实验研究中，加入其中一种光催化剂的木质素混合物暴露于实验室紫外光下，以模拟来自太阳辐射的光谱。实验证明，2种催化剂都能有效地将木质素的苯甲基醇结构转化为苯甲醛，后者可用于生产染料和香料。在最佳情况下，仅需4小时就可以把木质素中一半的苯甲基醇转化。在工业应用中，反应的选择性也很重要：反应选择性越高，就有越少的产品被不必要的、并且通常难分离的添加剂污染。研究结果表明，在光催化剂的参与下，目标产物的得率可高达90%。❖ (龚 琛)



木质素是化学工业中一种潜在重要原料——Juan Carlos Colmenares教授说道 (IPC PAS)