

重庆研究院废水处理微生物胞外聚合物研究取得系列进

近日，中国科学院重庆绿色智能技术研究院在废水处理微生物胞外聚合物成分分析及表面特性研究中取得系列进展。系列研究成果为了解不同聚集体中EPS的来源和主要功能提供理论依据；对了解EPS在不同表面上的吸附行为，以及选用合适的填料和调控反应器运行条件来促进微生物粘附和生物膜形成提供了重要支持。

在污水生物处理系统中，微生物种类繁多，EPS的成分也十分复杂，特别是蛋白质的种类众多，含量不一。为鉴定不同类型微生物胞外蛋白和多糖，研究小组采集城市污水厂厌氧、缺氧和好氧池污泥，以及序批式生物膜反应器（SBBR）中生物膜和悬浮污泥，研究人员分别对不同溶解氧条件和不同微生物聚集方式下胞外蛋白和多糖的成分的差异等进行了研究，结果表明，厌氧污泥和好氧污泥的结构差异可能与催化活性蛋白有关；对生物膜和悬浮污泥两种聚集体的研究表明，悬浮污泥具有更松散的结构，两聚集体的胞外蛋白和单糖种类均不相同，反硝化主要发生在悬浮污泥，研究结果阐释了两聚集体的结构差异。

为研究EPS在不同微生物聚集集体中的絮凝和聚集作用，研究人员分别提取同一SBBR中两种填料上的生物膜的EPS，以及生物膜和悬浮污泥的EPS，使用紫外可见分光光度计、红外光谱、拉曼光谱、三维荧光光谱和Zeta电位仪等方法表征溶解型EPS，松散结合型EPS和紧密结合型EPS这三个EPS组分的光谱特征，表面电性和絮凝活性，研究EPS对微生物聚集集体表面物化特性和对微生物聚集的贡献。结果发现，不同EPS组分具有不同的絮凝活性，填料会潜在地影响EPS的成分和特性。悬浮污泥EPS的絮凝活性高于生物膜，悬浮污泥的聚集潜力依赖于EPS，而生物膜聚集潜力依靠细胞本身。

微生物最初粘附在表面是生物膜形成过程的第一步，显然该过程受到溶液化学性质以及微生物细胞和载体表面性质的影响，并且EPS粘附在细胞表面改变了细胞的表面性质。为研究微生物和EPS在不同表面的粘附/吸附行为，研究小组使用不同末端官能团—CH₃（中性疏水），—NH₂（正电亲水），—OH（中性亲水），—COOH（负电亲水）的硫醇分子在金表面形成自组装单分子层以模拟不同性质的有机表面，使用X射线光电子能谱和接触角仪对模拟结果进行验证。结果显示疏水表面均有助于细胞和EPS粘附，中性的亲水表面有助于表面抗生物污染。EPS在不同表面的吸附依赖于溶液化学性质，相同溶液条件下，疏水表面均最有利于EPS吸附。

相关成果均已发表在Bioresource Technology, 2015,190:21-28, Scientific Report, 2015,5:1-11, Chemical Engineering Journal, 2015,279:516-521, Water Research, 2014,57:31-39, Chemosphere, 2014,117:59-65, Chemosphere, 2013, 92:633-638, Applied Biochemistry and Biotechnology, 2013, 169:526-538。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/82721.html>