

您现在的位置: [首页](#) > [科研进展](#)

杨敏研究组在制药废水安全处理理论研究和技术开发方面取得系列进展

2020-04-20 | [【大 中 小】](#) [【打印】](#) [【关闭】](#)

世界卫生组织将抗生素抗性列为本世纪健康领域的最大挑战之一。作为世界上最大的抗生素生产和使用国,我国面临更大的挑战。杨敏研究组在国家自然科学基金重点项目(21437005)、重大项目课题(21590814)等支持下,针对抗生素生产废水高含抗生素的特征,围绕抗生素胁迫下抗药基因的产生规律与传播机制等关键科学问题及其阻断技术开展系统研究,在基础理论和工程应用上均取得重要突破。

率先开展了针对土霉素、青霉素、红霉素等各种抗生素原料药生产废水处理设施的调查,发现在高浓度抗生素存在下,废水生物处理系统无法正常运行,而且单一的抗生素就会导致细菌产生严重的多重抗药性。从土霉素废水处理设施出水和下游河流中分离的277株细菌中,同时对5种以上抗生素具有抗性的菌株比例高达近80%。在细菌群落水平上揭示了不同类型抗生素压力下废水处理系统中抗性发展机制的差异,发现I型整合子在链霉素体系的抗性发展中发挥关键作用,转座子和质粒在土霉素体系的抗性发展中发挥关键作用,而宿主选择作用是替加环素系统抗性发展的主要机制。

在废水进入生化处理系统前消除抗生素选择压力是控制抗药基因在污水处理系统中产生和传播的关键。为此,开发了针对制药废水中抗生素定向去除的强化水解预处理技术,以及用于去除生化出水中残留的抗生素水解产物的氧化吸附技术,通过技术集成形成抗生素生产废水处理成套技术,在河北省两个土霉素生产废水处理系统(处理能力分别为800和1000m³/d)工程改造中得到成功应用,并正在行业内推广。

相关成果在Environ. Sci. Technol.、Water Res.、Environ. Microbiol.、Appl. Environ. Microb.等杂志上发表论文20余篇,引起了国内外学术界和行业的高度关注。从2013年开始应世界卫生组织(WHO)邀请参加了三次环境抗生素和抗药性控制专家会议,并作为责任专家参加了“WHO水、卫生、耐药性政策导则”(WHO WASH-AMR, 2020)的编写,负责其中的“行动领域5:抗生素生产-减少对水环境中抗生素的排放”。