

[首页](#) | [研究所概况](#) | [国际交流](#) | [院地合作](#) | [科学研究](#) | [研究队伍](#) | [研究生教育](#) | [科学普及](#) | [科研成果](#) | [党群园地](#) | [信息公开](#)

站内搜索

GO

您现在的位置: [首页](#) > [新闻动态](#) > [科研动态](#)

城市环境研究所在污泥生物炭高附加值利用方面取得研究进展

余广炜研究组 | 2021-10-19 | 【大中小】 【打印】 【关闭】

随着我国社会经济和城镇化进程的快速发展,城市污水处理厂污泥产生量显著增加,湿基年产量将超过6000万吨,处置压力巨大。热解炭化工艺因能实现污泥快速减量化并高效去除病原菌和有机污染物而逐渐成为研究热点。由于我国目前还没有形成针对污泥生物炭土地利用的统一标准,极大限制了其在土壤改良方面的规模化应用,因此,开拓污泥生物炭多元化利用途径对于解决我国城镇化过程的关键环境问题显得尤其重要。

中国科学院城市环境研究所城市矿产绿色开发研究组(余广炜研究组)基于污泥热解过程解析,发现添加不同生物质混合热解能够有效解决污泥处置过程的能源供给问题,并可对污泥中的重金属BCR形态产生明显影响(燃料化学学报,2019,47(05):611-620; Journal of Analytical and Applied Pyrolysis,150(2020)104866),添加竹粉与污泥混合热解得到的生物炭对抗生素具有良好的吸附性(Environmental Science and Pollution Research,2020,27:22806-22817);污泥生物炭中含有丰富的SiO₂、Al₂O₃、Fe₂O₃、CaO、MgO和C等无机组分,可采用高温烧结工艺制备多功能陶粒产品,从而进一步稳定固化重金属,解决产品应用的生态风险问题(授权发明专利ZL201610311361.7; Science of the Total Environment,2018,131-140);需特别关注的是,污水处理过程采用的铁系絮凝剂在污泥中大量残留,从而使污泥热解产物的铁磁性组分含量较高,可制备磁性生物炭用于吸附有机物、重金属、磷等污染物,具有高效的磁回收性和循环再生性(授权发明专利ZL201910004100.4);通过调整配料方案与高温烧结参数,调控铁元素存在形态(Fe²⁺/Fe³⁺),有助于形成良好的孔隙结构、活性位点和官能团,适用于制备性能优越的类Fenton催化剂(Science of the Total Environment,654(2019)1284-1292)。基于前述研究基础,研究组又进一步将粉磨后的污泥生物炭与20%高岭土混合,经调湿、造粒、低温干燥等预处理后,分别在氧气与氮气气氛下高温烧结获取不同多孔吸附材料,对比研究其对溶液中有机污染物的吸附性能,结果表明:污泥生物炭在氮气气氛下经1100℃高温烧结所得到的多孔材料对环丙沙星的吸附性能可达到10.42mg/g,最优的吸附条件为溶液温度45℃,pH8.0~9.0;重要的是,该吸附材料能够在450℃热解条件下得到循环再生,恢复良好的吸附性。上述研究开发出一种低成本可循环吸附净化溶液中污染物的新材料,不但拓展了污泥处置终端产物的资源化利用途径,还有望为废水净化提供一种新的廉价材料,这对于促进“污泥与污水”的协同治理与低碳循环具有重要意义。

最新研究成果以“Synthesis of an easily recyclable and safe adsorbent from sludge pyrochar for ciprofloxacin adsorption”为题发表于Environmental Research,2021。李杰为第一作者,余广炜研究员为通讯作者。系列研究工作得到中日国际合作专项(2016YFE0118000)、福建省自然科学基金项目(2019J01135)、厦门市高校科研院所产学研项目(3502Z20193076)、中国科学院A类战略先导科技专项子课题(XDA23020504)和国家重点研发计划课题(2020YFC1908904)的联合支持。

[论文链接](#)

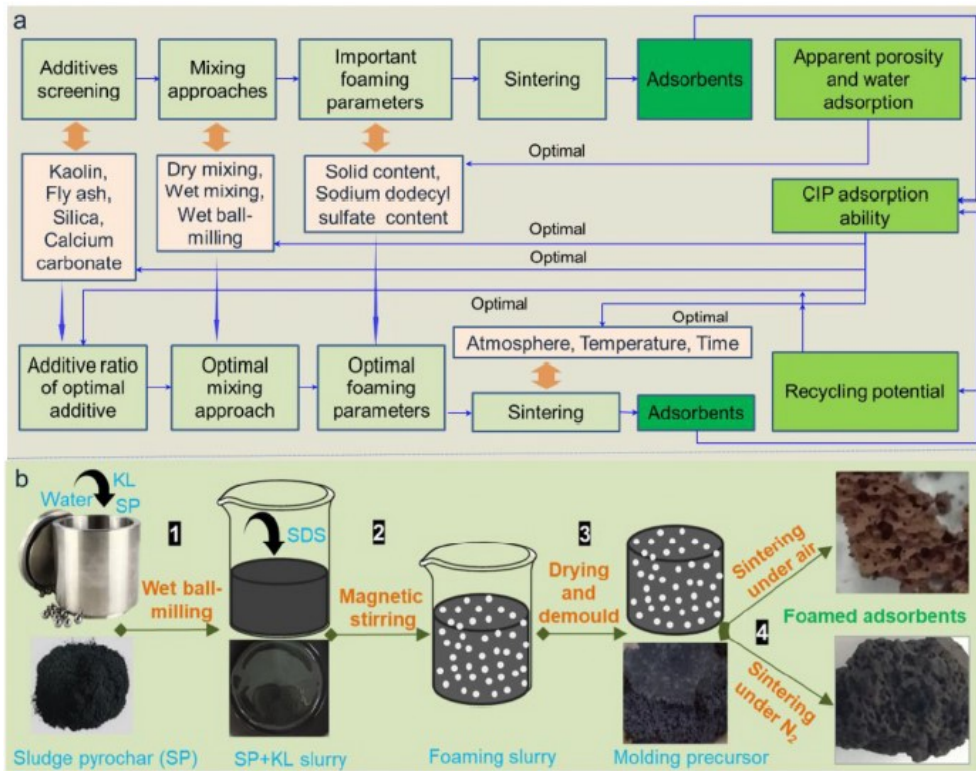


图1 污泥生物炭多孔吸附材料制备工艺

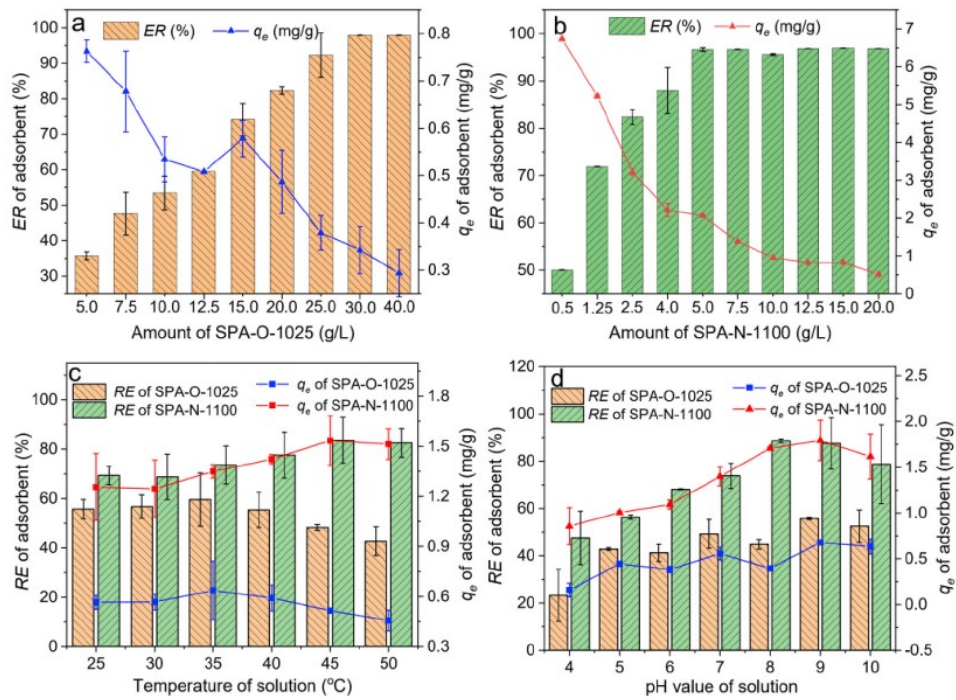


图2 污泥生物炭多孔吸附材料对溶液中CIP的吸附效果

>> 附件下载:

Synthesis of an easily recyclable and safe adsorbent (ER-2021) .pdf