



### 研究动态 | Research updates

#### ► 臭氧高级氧化团队

随着中国“碳中和”战略目标的提出，废水排放及回用标准日益收紧，相应地，对废水处理技术也提出了挑战，尤其是成分复杂的实际废水；未来的水质净化技术应当向多样化、高灵活性以及低碳绿色方面发展。臭氧高级氧化技术具有良好的处理效果，因此在废水处理中被广泛研究和运用。在大卫韦特院士的带领下，新宜中心臭氧高级氧化团队近期在开发多元臭氧高级氧化技术方面取得显著进展。

团队合成了铜基微纳级粉末催化剂，可有效降解煤化工废水中的典型难降解有机物。目前正在开发兼具高效传质及固液分离的反应器，测试该种粉末催化剂的运行效果。

针对工业废水中典型有机污染物的去除，团队自主研发的多金属铁基颗粒催化剂在实验室连续流反应器中展示出较高的性能。结合新宜团队建立化学动力学模型方面的优势，开发了化学动力学耦合计算流体力学模型，能够预测不同操作条件下有机物的去除效果。在中试级别的反应器中，该模型已通过多种工况的验证；进一步运用该模型，可以优化工业级反应器的设计以及操作参数，提高有机物的去除效果和臭氧的利用效率。

添加双氧水的臭氧催化氧化工艺，即双氧水-臭氧工艺，为催化臭氧不能有效降解的有机物去除提供了一种新的途径。小试研究表明，针对中国北方某一种高盐煤化工废水，相对于广泛应用的催化臭氧工艺，双氧水-臭氧工艺有机物去除速率更快。此外，在催化剂面临失活的应用场景中（即有机物降解中间产物为疏水性物质），双氧水-臭氧工艺表现更高效稳定。团队后期将重点针对双氧水-臭氧工艺的优化，包括氧化剂精准投加以及针对强化传质的反应器设计优化。

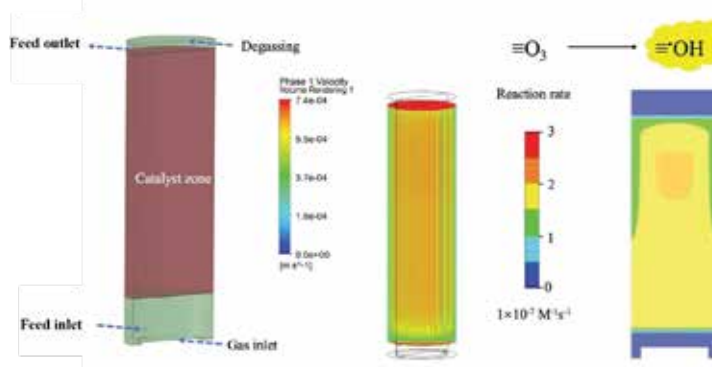


图1. 化学动力学-计算流体力学对催化臭氧过程的典型模拟结果

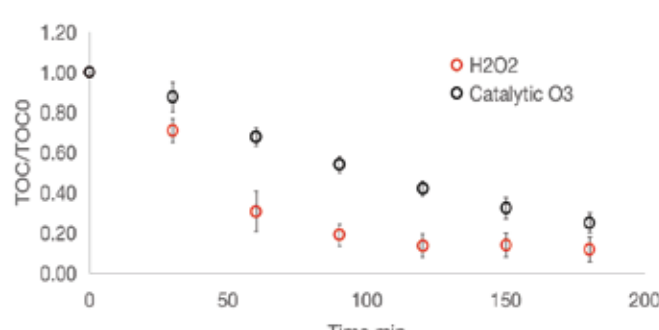


图2. 双氧水-臭氧技术与催化臭氧技术对高盐煤化工废水的处理对比

### China Learning Centre | 学习中心

首届UNSW“同新合宜”研学营于8月14日-8月18日在新南威尔士大学宜兴学习中心（新南威尔士大学（宜兴）环境技术创新中心（下称新宜中心）所在地）成功举办，吸引了多名来自不同专业的准UNSWers前来参加，为即将前往悉尼校园的他们做好学习和生活上的行前准备。



首届UNSW“同新合宜”研学营在新宜中心成功举办

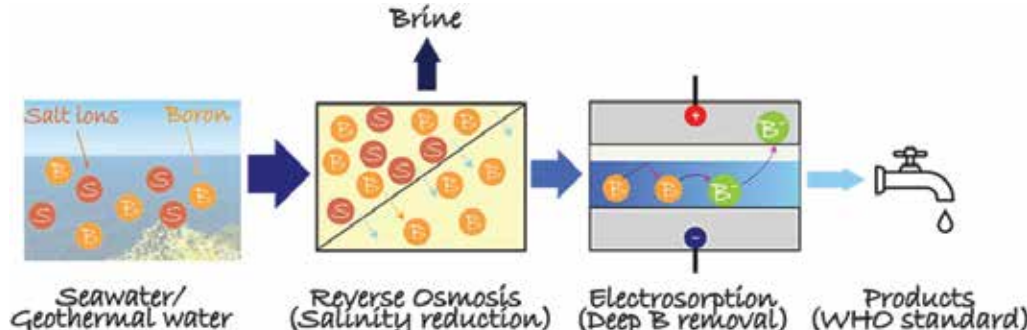
在开营仪式当天，UNSW教务长Anne Simmons教授，新宜中心董事长大卫韦特教授及总经理王远博士致开幕词，对参加研学营的同学们表示热烈欢迎。学习中心的工作人员也为同学们准备了丰富多彩的沉浸式体验活动，让同学们在飞往悉尼前体验一把澳式教学与生活以及陶都宜兴当地的文化。具体的活动有：经验丰富的学长与学姐分享悉尼行前指南；UNSW教师模拟课堂云体验；云参观UNSW实验室；澳式美食品尝；宜兴紫砂壶制作以及当地企业参观等。入营的学生对本次学习营的体验十分满意并提供了积极的反馈，有助于进一步完善未来研学营的规划与安排。

根据UNSW的三学期制，研学营将会每年定期展开；下一期研学营预计安排在2023年2月份，具体申请链接将随后公布，希望大家多多关注我们的微信公众号查询更多细节：UNSW环境技术创新中心。

### 文献速递 | Publications

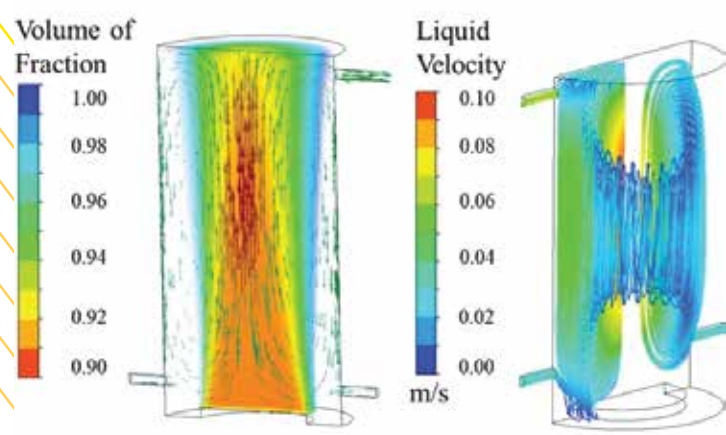
#### 1.

近期新宜中心在环境领域著名期刊Environmental Science & Technology上发表了题为“Boron Removal from Reverse Osmosis Permeate Using an Electrosorption Process: Feasibility, Kinetics, and Mechanism”的研究论文。该项研究探讨了不对称膜的电吸附系统用于电吸附去除硼污染的机理。当施加电位时，由于水的电解与其他相关的法拉第反应的发生，阴极室的pH值会迅速升高到10.7以上，使硼酸脱质子并形成B(OH)<sub>4</sub><sup>-</sup>电吸附于阳极表面。此外，该项技术可以处理含高浓度硼的污水并且不受诸如反渗透浓水中诸多干扰离子的影响。基于研究机理，我们进一步开发的数学模型可以准确描述该系统中硼的去除机理以及预测硼去除的动力学。总体来说，该项技术不仅为电吸附去除硼技术提供了新视野，也为去除污染水体中的其他两性污染物提供了一种新的解决方案。



#### 2.

新宜中心在同期刊上还发表了题为“Analysis of Ozonation Processes Using Coupled Modeling of Fluid Dynamics, Mass Transfer, and Chemical Reaction Kinetics”的研究论文。该论文建立了一个3D计算机流体力学（CFD）模型，结合了多相流和反应动力学，描述臭氧衰减、羟基自由基（·OH）生成和有机物氧化的过程，该模型可用于模拟连续流臭氧反应器的性能。模拟结果显示反应器中的溶解臭氧浓度由O<sub>3</sub> (g)的气-液传质速率和臭氧自衰减速率控制。由于臭氧气-液传质速率低，气相臭氧很难被完全利用。CFD模型充分描述了两相流系统中发生的传质过程，并验证了O<sub>3</sub> (g)气-液传质是污染物降解的限速步骤。该模型可用于优化臭氧反应器的设计，提高污染物降解和臭氧的利用效率。



### External Communication | 外部交流

中国驻澳大利亚大使馆公使衔参赞携三等秘书一同前往位于澳大利亚中部偏远地区的Ali Curung参观由新宜中心制造的mCDI中试装置，新宜中心董事长大卫韦特教授、总经理王远博士、新南威尔士大学知识交流中心主任Warwick Dawson先生以及北领地电力与水务公司的工程师陪同参观。



图1. 大卫韦特教授、王远博士、电力与水务公司工程师及来自中国驻澳大利亚大使馆和Wannon Water公司的来访者合影图



图3. 来访者受邀品尝mCDI出水

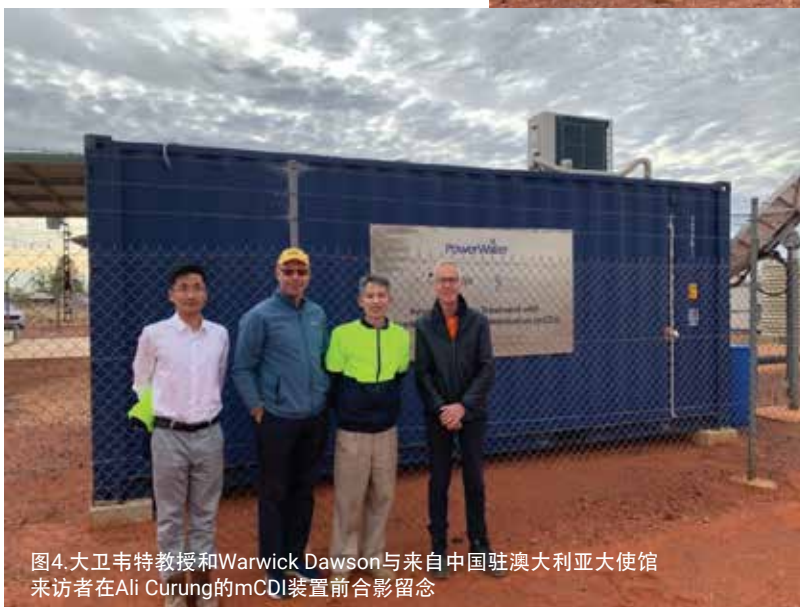


图4. 大卫韦特教授和Warwick Dawson与来自中国驻澳大利亚大使馆来访者在Ali Curung的mCDI装置前合影留念

Ali Curung小镇拥有常住居民600人，完全依靠地下水作为居民饮用水。新宜中心研发的mCDI装置位于电力与水务公司当地的膜工艺饮用水深度处理厂内，为社区的原住居民提供饮用水。

大卫韦特向来访者简要介绍了mCDI的工作原理，以及UNSW和新宜中心研究团队在该系统的集成设计优化方面取得的进展。中国驻澳大利亚大使馆公使衔参赞品尝了mCDI组件的出水，并对出水口感表示认可。

维州地区性水务公司 Wannon Water 的战略服务总经理也参加了此次访问。该中心长期致力于提高当地地下水供应的品质，改善社区健康并降低居民的生活成本。新宜中心研发的mCDI装置为安全地下水供应提供了一种新颖的解决方案，双方已经开始讨论在维州开展一个中试项目的可能性。

访问结束之际，中国驻澳大利亚大使馆公使衔参赞及三等秘书体验了新宜中心开发的增强现实mCDI数字孪生体，并尝试远程监测与控制mCDI装置。



图2. 大卫韦特教授向来访者展示新宜中心研发的mCDI装置

#### 了解更多信息，请联系

电话: +86 (510) 8172 8757  
电邮: master@unswcet.edu.au 或 ctet@unsw.edu.au  
官网: ctet.unsw.edu.au

