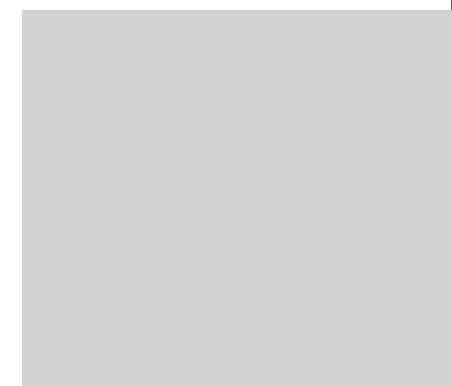
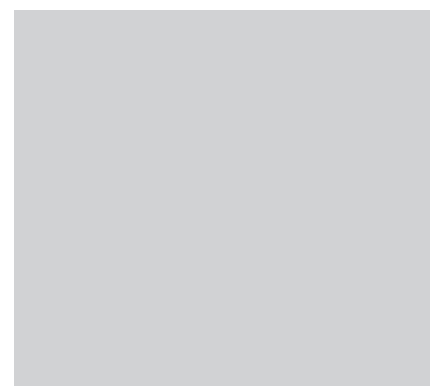




長安大學
CHANG'AN UNIVERSITY

旱区地下水文与生态效应教育部 重点实验室

2022年 7-9月



旱区地下水文与生态效应教育部重点实验室

电话：029-82339952

传真：029-82339281

邮编：710054

邮箱：hgyb@chd.edu.cn

地址：西安市雁塔路126号

弘毅明德 笃学创新

目 录

01

实验室动态.....01-02

- 旱区地下水文与生态效应教育部重点实验室获批11项2022年国家自然科学基金
- 旱区地下水文与生态效应教育部重点实验室支撑化学学科进入ESI全球排名1%
- 旱区地下水文与生态效应教育部重点实验室2022年全国优秀大学生暑期夏令营活动圆满结束
- 旱区地下水文与生态效应教育部重点实验室支撑水资源工程学科进入软科百强

02

科研进展.....03-18

- 水位波动法估算的毛乌素沙地潜水蒸发强度及其与地下水位埋深的关系
- Estimation of extreme rainfall quantiles at ungauged sites in the Loess Plateau, China by regional frequency analysis
- Insight into the environmental significance of grain-size fractal and pedogenesis of a typical loess and paleosol sequence
- Characterization of soil salinization and its driving factors in a typical irrigation area of Northwest China
- Geochemical processes during hydraulic fracturing in a tight sandstone reservoir revealed by field and laboratory experiments
- Identifying strontium sources of flowback fluid and groundwater pollution using ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr and geochemical model in Sulige gasfield, China
- Adsorption behavior of aged polybutylece terephthalate microplastics coexisting with Cd(II)-tetracycline
- Hydrogeochemical characteristics and processes of thermokarst lake and groundwater during the melting of the active layer in a permafrost region of the Qinghai–Tibet Plateau, China
- Investigating saturated hydraulic conductivity of remolded loess subjected to CaCl₂ solution of varying concentrations
- Soil depth and agricultural irrigation activities drive variation in microbial abundance and nitrogen cycling
- Spatial and Temporal Distribution Characteristics and Potential Risks of Sulfonamides in the Shaanxi Section of the Weihe River
- JOH: 玛纳斯河流域近60年来的水文地质过程和水化学效应
- Construction of Z-scheme Fe₃O₄/BiOCl/BiOI heterojunction with superior recyclability for improved photocatalytic activity towards tetracycline degradation
- VOCs characteristics and their ozone and SOA formation potentials in autumn and winter at Weinan, China.
- Levels, ozone and secondary organic aerosol formation potentials of BTEX and their health risks during autumn and winter in the Guanzhong Plain, China.
- Spatial Distribution of Primary and Secondary PM_{2.5} Concentrations Emitted by Vehicles in the Guanzhong Plain, China
- Response mechanism of permeability change of remolded loess to seepage parameters
- 渭南市道路移动源高分辨温室气体排放清单及特征研究
- 渭南市道路移动源高分辨温室气体排放清单及特征研究
- 铜川市秋冬季大气VOCs特征及其O₃和SOA形成潜势分析
- 《多维金属硫化物表界面修饰及其光催化重整木质纤维素制氢控制研究》
- 《地下水与人工补水对旱区湖泊DIC转化与碳平衡的影响机制研究》
- 《非饱和黄土水分入渗的水-土-气相互作用机理研究》
- 《河流-地下水交互带中抗生素对硝化/反硝化过程的影响机理研究》
- 《高强度人类活动扰动下流域水文模拟及压力状态评估》
- 《毛乌素沙地冻融过程包气带水汽热-植被耦合动力学机制研究》
- 《城市大气颗粒物的起电、荷电演变规律及多相物理-化学作用机制研究》
- 《渗流-化学协同作用下黄土微结构演化与强度特性响应研究》
- 《FeOx@木质素碳吸附分离-Fenton氧化级联互馈机制研究》
- 《“酸位协调、空间限域”型稀土钙钛矿微米管上氯代芳烃氧化路径调控与稳定性强化》
- 《硼亲和钙钛矿量子点比率荧光印迹气凝胶的构建及其选择性荧光检测土霉素的研究》

03

学术交流.....19

04

人才培养.....20

05

社会服务.....21

◎ 实验室动态

旱区地下水文与生态效应教育部重点实验室 获批11项2022年国家自然科学基金

9月8日，2022年国家自然科学基金集中接收申请项目评审结果公布，我实验室共有11项基金项目获得资助，其中面上项目4项，青年科学基金项目7项。基金立项数与立项率（26.8%）再创新高。

近年来，重点实验室高度重视国家自然基金申报工作，从申报动员、政策解读、经验交流、评审、形式审查等多个方面做好工作，广泛动员全实验室具有申报资格的老师参与申报，申报数及申报质量稳步攀升。

附表：2022年重点实验室集中申报国家自然科学基金受资助名单

项目名称	申请人姓名
地下水与人工补水对旱区湖泊DIC转化与碳平衡的影响机制研究	陈 洁
抗生素对河流-地下水交互带中硝化/反硝化过程的影响机理研究	段 磊
多维金属硫化物表界面修饰及其光催化重整木质纤维素制氢控制研究	关卫省
非饱和黄土水分入渗的水-土-气相互作用机理研究	吴健华
高强度人类活动扰动下流域水文模拟及压力状态评估	兰 甜
FeOx@木质素碳吸附分离-Fenton氧化级联互馈机制研究	罗 钰
“酸位协调、空间限域”型稀土钙钛矿微米管上氯代芳烃氧化路径调控与稳定性强化	孙钰琨
硼亲和比率荧光印迹气凝胶选择性检测水体中土霉素的研究	卫 潇
渗流-化学协同作用下黄土微结构演化与强度特性响应研究	徐盼盼
城市大气颗粒物的起电、荷电演变规律及多相物理-化学作用机制研究	张力元
毛乌素沙地冻融过程包气带水汽热-植被耦合动力学机制研究	郑 策

2022年9月8日

旱区地下水文与生态效应教育部重点实验室 支撑化学学科进入ESI全球排名1%

根据科睿唯安《基本科学指标数据库》2022年9月8日发布的ESI最新全球前1%排名，由我实验室牵头、理学院、材料学院参与建设的长安大学“化学”（Chemistry）学科取得新突破，首次进入ESI全球排名前1%，标志着化学学科水平迈上了新的台阶。

截至目前，重点实验室与长安大学水环学院牵头建设的环境生态学（Environment/Ecology），化学（Chemistry）两个学科进入ESI全球前1%，占长安大学进入ESI全球前1%学科数的三分之一。

Essential Science Indicators（基本科学指标，简称ESI）是科睿唯安公司在汇集和分析Web of Science核心合集（SCI/SSCI）近十年收录的科技文献及其所引用

的参考文献的基础上建立起来的分析型数据库，按照22个学科领域对全球研究机构过去十余年发表的SCI、SSCI论文数量及被引次数情况进行统计比较，论文被引次数排在该学科前1%的研究机构进入ESI排名，每两月更新一次。ESI已成为当今世界范围内普遍用以评价高校、学术机构、国家/地区国际学术水平及影响力的重要评价指标工具之一，它为衡量学术研究成果、跟踪科研发展趋势提供了具体的参数与量化指标。

近年来，重点实验室上下高度重视学科建设，不断优化学科布局，各学科人才培养、科学研究、社会贡献、国际影响稳步提升，学科实力不断增强。

2022年9月8日

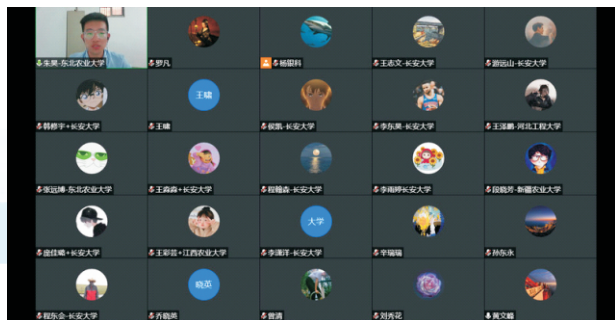
旱区地下水文与生态效应教育部重点实验室 2022年全国优秀大学生暑期夏令营活动圆满结束

为促进高校间优秀大学生交流与沟通，增进优秀大学生对重点实验室的了解，激发学生科研兴趣，感受科研氛围，广泛吸纳优秀本科生来我实验室深造，于7月11日举办“2022年全国优秀大学生暑期夏令营”活动。来自长安大学、东北农业大学、海南大学、内蒙古大学、太原理工大学等29所高校的优秀本科生参加了此次活动。重点实验室、学院党政领导、系主任及教师代表等出席了本次夏令营活动。

重点实验室主任、水环学院院长白波从学院学科建设、科学研究、人才培养等多个方面对学院进行了介绍。重点实验室骨干成员为营员们介绍了各学科专业并寄语营员。

随后，重点实验室各学科教师代表向营员们详细的介绍了各专业的学科现状、研究生教育、团队研究方向、导师情况及发展规划，提升了营员们对我院学科特色、人才培养的认识。最后，学院各系室对营员进行了专业综合能力考核与评价。

本次夏令营活动让更多优秀学子深入了解了重点实验室，充分感受到学术氛围和科研实力，增强了营员们对实验室的认同感。2022年全国优秀大学生暑期夏令营活动圆满结束。



师生座谈会

2022年7月11日

旱区地下水文与生态效应教育部重点实验室 支撑水资源工程学科进入软科百强

2022年7月19日，高等教育评价专业机构一软科正式发布了“2022年软科世界一流学科排名”。依托我院建设的长安大学水资源工程学科首次进入世界百强，位列76-100名，中国（内地）排名13-17名，系长安大学进入世界百强的三个学科之一。

近年来，重点实验室紧密围绕国家重大战略和新时期水利事业发展需求，聚焦旱区水资源可持续利用与生态环境保护，紧扣国家重大工程建设和水资源学科发展前沿，以地下水领域的研究优势为主线，深耕学科内涵式发展，取得了一系列原创性成果与技术突破，学科国际声誉和学术影响力显著提升，为学校的“双一流”建设奠定了坚实基础。未来，将抢抓国家水利事业发展的

大机遇，进一步聚焦黄河流域生态保护与高质量发展、一带一路、新时代西部大开发、生态文明建设等国家重大战略布局，稳步提升水利学科理论探索与技术服务水平，为保障国家西北旱区水安全、服务区域高质量发展提供坚强的科技支撑和保障。

软科世界一流学科排名基于学科国际权威奖项、学科顶尖成果、高水平科研产出、科研质量、国际合作等国际可比的客观学术指标，覆盖54个学科，涉及理学、工学、生命科学、医学和社会科学五大领域。2022年，全球5000余所大学参与评价，共有来自96个国家和地区的1800余所高校最终出现在各个学科的榜单上。

2022年7月19日

◎ 科研进展

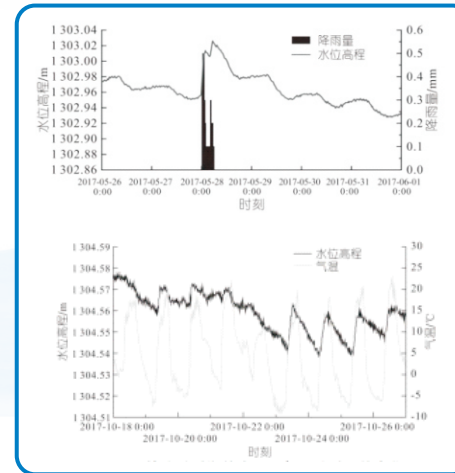
水位波动法估算的毛乌素沙地潜水蒸发强度及其与地下水位埋深的关系

成果简介：

地下水蒸发是内陆干旱一半干旱地区地下水中重要的均衡项。利用地下水水位波动法（White方法）估算了毛乌素沙地两个研究场地的潜水蒸发强度及其与水位埋深之间的关系。研究表明，潜水水位昼夜波动现象由潜水蒸发所致，而潜水蒸发强度受潜水水位埋深及气象条件共同控制。蒸发强度与水位埋深的关系呈季节性变化，从10月中旬到翌年4月中旬为土壤冻融时期，此时土表封冻蒸发强度近似为零，而4月下旬气温较低，蒸发强度较小，至同年6月，蒸发强度达到最大值，蒸发强度总体在1~20mm/d变化。潜水蒸发强度随着地下水位埋深的增大呈非线性地减小，获得了4~10月份逐月的月平均蒸发强度与水位埋深的经验公式，在此基础上总结得到年平均蒸发强度与水位埋深的关系为 $E=9.3823e^{-0.0073H}$ 。研究区潜水蒸发的极限埋深约为3m。

文章信息：

水位波动法估算的毛乌素沙地潜水蒸发强度及其与地下水位埋深的关系，水电能源科学. 2022,40(09)



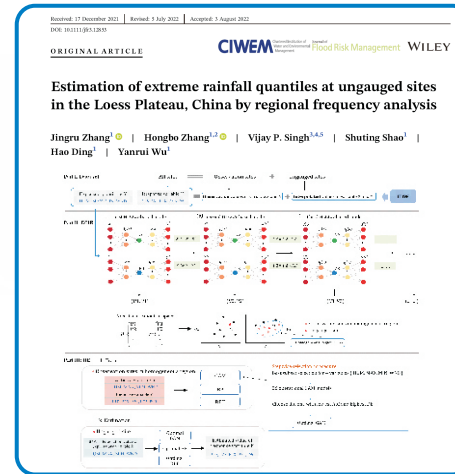
Estimation of extreme rainfall quantiles at ungauged sites in the Loess Plateau, China by regional frequency analysis

成果简介：

受气候变暖影响，全球气候形势近年来日趋复杂，气候异常凸显，极端事件多发，气象灾害频现，导致洪水事件的发生频率和致灾性比以往更加严重。黄土高原地区水文数据稀缺，难以对极端降水事件的强度及覆盖范围准确预估，导致对区域暴雨规律的认识不足，防洪管理预案及防护措施科学性不强。为此，本文聚焦黄土高原渭河流域的极端降雨分位数估计，以期对黄土高原无资料地区设计洪水推估和分位数估算提供技术参考。论文主要将广义加性模型（GAM）与非线性典型相关性分析（NLCCA）相结合改进了区域频率分析法（RFA），并用以估计黄土高原渭河流域无观测资料站点的极端降雨分位数。通过与反距离权重插值（IDW）、NLCCA-BP和NLCCA-RBF耦合模型结果的对比测试验证了改进方法的优越性。研究表明，基于NLCCA-GAM的区域频率分析方法对黄土高原最大日降雨分位数具有较好的估计性能，可作为无资料地区设计极端降雨估算的有力工具。对比结果表明，NLCCA-GAM耦合模型更稳健，可更好地反映研究区解释变量和响应变量（极端降雨分位数）之间的非线性关系，并能充分利用来自同质区域的站点数据，挖掘无资料站点和观测站点之间相关性信息，实施无资料地区极端降水特征值的有效估计。

文章信息：

Estimation of extreme rainfall quantiles at an ungauged site in the Loess Plateau, China by regional frequency analysis. Journal of flood risk management, 2022, e12853,



Insight into the environmental significance of grain-size fractal and pedogenesis of a typical loess and paleosol sequence

成果简介:

黄土-古土壤序列蕴含着丰富的形成过程中的气候变化信息。选取典型的黄土-古土壤序列,分析样品的粒度、磁化率和元素强度。采用分形方法描述粒度分布特征,评价分形维数与成土过程的关系。基于质量平衡和土壤重构模型的结果,研究了黄土沉积与成土作用的关系。一元分形维数的变化与气候指标的变化趋势一致,古土壤的平均分形维数(2.246)大于黄土(2.201)。分形维数可以评价颗粒的破碎程度和能量事件的大小。分段线性回归分析结果表明,颗粒破碎过程中存在两种不同的破碎机理。D-F1接近3,粗颗粒破碎成细颗粒过程中的能量耗散主要表现在体积上;D-F2接近于2,细颗粒破碎成黏土颗粒过程中的能量主要沿二维平面进行。黄土和古土壤的体积变化同时受到成土作用、地层压力和全球气候的影响。不同粒径分离组分和元素强度显示的质量损失或增益表明黄土沉积和成土作用是同时发生的。夏季风盛行期间,强烈的成土作用占主导地位,形成古土壤。冬季风盛行期间的干冷气候促进了黄土的沉积。分形和重构模型分别定量计算了黄土-古土壤形成过程中颗粒破碎程度和物质变化的量和过程。它们的联合应用可以丰富土壤成因理论,有助于理解黄土-古土壤序列的起源及其与气候变化的关系。

文章信息:

Insight into the environmental significance of grain-size fractal and pedogenesis of a typical loess and paleosol sequence, CATENA, 2022, 215, 106337. DOI: 10.1016/j.catena.2022.106337

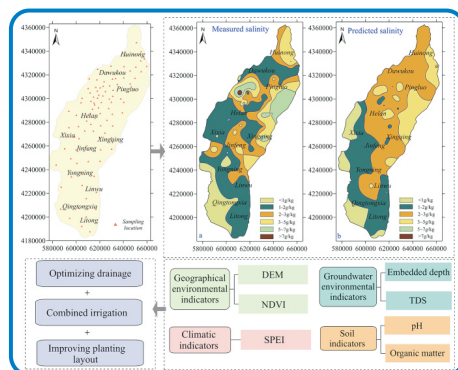
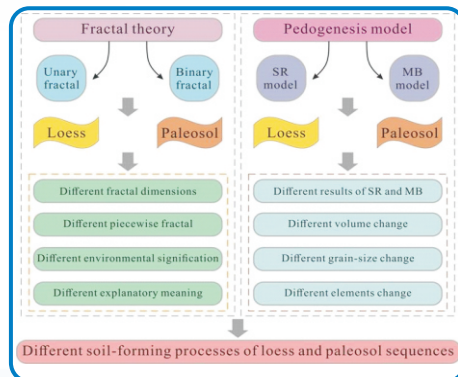
Characterization of soil salinization and its driving factors in a typical irrigation area of Northwest China

成果简介:

灌区盐渍化是一个全球性的环境挑战。自然环境的复杂性增加了盐渍化分布的不确定性。本研究以银川平原为典型灌区,从宏观环境要素和微观离子组成的角度研究土壤盐分与环境的关系。采用地理加权回归模型(GWR)对银川平原盐渍化风险进行预测。结果表明,银川平原土壤盐渍化存在明显的空间变异。盐渍化土地面积中耕地所占比例最大,其次是林地和其他土地利用类型。银川平原盐渍化区的主要特征离子为 SO_4^{2-} 、 $\text{K}^+ + \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$ 。离子变化率随土壤含盐量增加的顺序为: $\text{SO}_4^{2-} > \text{K}^+ + \text{Na}^+ + \text{Cl}^- > \text{Ca}^{2+} > \text{HCO}_3^- > \text{Mg}^{2+} > \text{CO}_3^{2-}$ 。但各离子对盐渍化的敏感性排序为: $\text{HCO}_3^- > \text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^- > \text{K}^+ + \text{Na}^+$ 。在此基础上,将DEM和NDVI的地理指标、地下水埋深和TDS的地下水指标、SPEI的气候指标以及PH和有机质的土壤指标作为灌区盐渍化的代表性生态驱动因子。这些环境因子被发现控制着盐渍化的分布,而人类活动影响着盐渍化的变化程度。银川平原 SO_4^{2-} 的富集主要与农业活动(如农药施用和灌溉蒸发等)有关,其次是潜水蒸发。灌溉和降雨携带的盐离子进一步污染潜水。最后,提出了优化排水、联合灌溉、改善种植布局等措施,以期有效、经济地控制盐渍化。

文章信息:

Characterization of soil salinization and its driving factors in a typical irrigation area of Northwest China, Science of The Total Environment, 2022, 837, 155808. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2022.155808



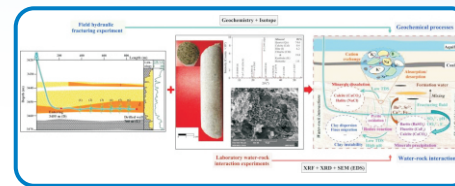
Geochemical processes during hydraulic fracturing in a tight sandstone reservoir revealed by field and laboratory experiments

成果简介:

水力压裂技术的应用使致密砂岩气成为一种非常重要的全球性非常规资源。水力压裂过程中地球化学过程的准确描述可以为提高致密气产量提供重要信息。在这项研究中,设计了现场压裂和实验室水-岩相互作用实验,并结合地球化学、同位素、XRF、XRD和SEM技术来揭示普遍存在的地球化学过程。从水力压裂井中采集了65个返排液样品,并从气藏钻取了致密砂岩样品进行水-岩作用实验。结果表明,水力压裂返排液是一种复杂的混合物,具有较高的TDS值(0.93~33.04 g/L)和重同位素(例如,平均 $\delta^{18}\text{O}$ 为-5.35‰,平均 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 为0.714651)。地球化学和同位素数据揭示了压裂液与地层水的混合过程对返排液化学具有重要影响,同时水-岩和流体-流体相互作用在水力压裂过程中也具有重要意义。致密砂岩储层水力压裂过程中证实了黄铁矿的氧化过程,而破胶剂的加入使这一过程变得突出。由于粘土矿物含量高(24%),在整个压裂和返排过程中,离子交换和吸附/解吸是影响粘土矿物稳定性的关键因素。在回流过程的8h和44h之间,通过离子交换从溶液中去除约20%~43%的锶。压裂产生的裂缝连通不同类型的高矿化度地层水,导致潜在的矿物沉淀(例如,重晶石和方解石)。在水力压裂施工过程中需要考虑地层水的分析。

文章信息:

Geochemical processes during hydraulic fracturing in a tight sandstone reservoir revealed by field and laboratory experiments, Journal of Hydrology, 2022, 612, 128292. DOI: 10.1016/j.jhydrol.2022.128292



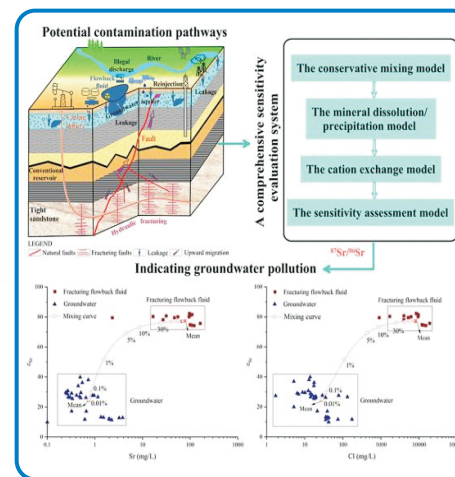
Identifying strontium sources of flowback fluid and groundwater pollution using $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ and geochemical model in Sulige gasfield, China

成果简介:

水力压裂技术使非常规油气开发具有了经济上的可行性;然而,它可能导致潜在的环境问题,如地下水污染。锶同位素($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$)被认为是指示地下水潜在污染的敏感示踪剂。在本研究中,通过87个返排液样品和5个钻孔岩心样品确定了水力压裂返排液的锶(Sr)和 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 来源。压裂返排液中具有较高的Sr浓度和 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 值。水文地球化学证据表明,压裂返排液中高Sr和 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 主要来源于高离子浓度的地层水,而地层水中Sr和 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 发育于成岩作用和高温高压条件下的长期水-岩作用(例如,长石溶解和粘土矿物转化)。采用完整的评价体系对 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 指示地下水潜在污染的敏感性进行了评价。利用混合模型建立了 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 与Sr、Cl的混合曲线,用以指示地下水污染。模拟结果表明,在压裂返排液与地下水的混合过程中,矿物重沉淀和阳离子交换作用对 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 的影响较小,仅有0.89%的压裂返排液与地下水混合时, $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 可以识别污染。最后,讨论了潜在的污染途径,压裂返排液通过向上运移污染地下水和土壤的可能性很低,而渗漏是较为普遍的污染途径。

文章信息:

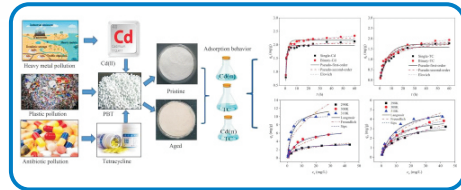
Identifying strontium sources of flowback fluid and groundwater pollution using $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ and geochemical model in Sulige gasfield, China, Chemosphere, 2022, 306, 135594. DOI: 10.1016/j.chemosphere.2022.135594



Adsorption behavior of aged polybutylece terephthalate microplastics coexisting with Cd(II)-tetracycline

成果简介：

微塑料(MPs)是一类可以从有毒金属和抗生素中渗入到任何水溶液中的新兴污染物，进一步加剧了微塑料的潜在生物毒性。然而，关于微塑料与各种污染物之间相互作用的研究有限。因此，在本研究中，评估了聚对苯二甲酸丁二酯(PBT)微塑料在吸附重金属和抗生素后的毒性变化。研究了紫外光老化PBT对Cd(II)和四环素(TC)的吸附行为。结果表明，Cd(II)的吸附行为可以用准二级动力学和Langmuir等温模型来描述，而TC的吸附行为可以用Elovich和Sips模型很好地拟合。整个吸附过程通过外扩散或内扩散发生。在不同的环境条件下，如溶液pH值、溶解有机物和阳离子的浓度，评估了老化PBT与污染物之间的相互作用。Cd(II)和TC在竞争体系中的吸附量均高于单一溶液，这可能与Cd(II)-TC络合物的形成和老化PBT官能团的变化有关。二维相关光谱(2D-COS)的结果描述了二元体系中老化PBT吸附Cd(II)-TC过程中官能团转化的顺序。这些发现确定了老化PBT和污染物之间的强烈相互作用，确定了老化微塑料在自然水生环境条件下的潜在命运。



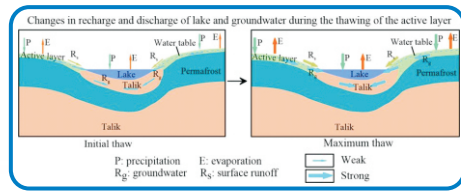
文章信息：

Adsorption behavior of aged polybutylece terephthalate microplastics coexisting with Cd(II)-tetracycline, *Chemosphere* 2022,301, 134789. DOI: 10.1016/j.chemosphere.2022.134789

Hydrogeochemical characteristics and processes of thermokarst lake and groundwater during the melting of the active layer in a permafrost region of the Qinghai-Tibet Plateau, China

成果简介：

多年冻土退化和热喀斯特湖泊的发育是推动区域水文过程变化的重要因素。水文地球化学和同位素分析是研究热喀斯特湖泊水文过程的重要方法。本研究重点比较了青藏高原(QTP)典型热喀斯特湖区冻融层融化过程中湖水和地下水的化学和水文地球化学特征。在冻融层融化的不同时期收集了95个样品，并使用统计、同位素、水文地球化学和建模方法进行了分析。统计结果表明，湖水中几乎所有离子的平均浓度都低于地下水，地下水的空间变异性更大。湖水为低TDS(总溶解性固体)的Cl-Na和HCO₃-Ca型，而地下水为高TDS的HCO₃-Ca和混合型(或过渡型)。湖水和地下水的化学类型主要由岩石风化驱动。就饱和指数(SI)而言，石盐和石膏是非饱和和溶解的，而白云石和方解石通常是饱和的。蒸发作用显著影响地下水化学组成，而湖水的水化学组成在蒸发、降水、地表径流和地下水的共同控制下相对稳定。同位素分析结果表明，在冻融层融化的不同阶段，永久冻土融水和降水对地下水和湖水的贡献不同。根据水文地球化学模拟，地下水中的主要化学反应为方解石的沉淀和石盐、白云石、石膏的溶解。地下水流动的强度决定了在冻融层融化的不同阶段沿流动路径的化学反应程度。研究结果可为永冻土退化背景下热喀斯特湖区的水文地球化学过程提供更深入的见解。



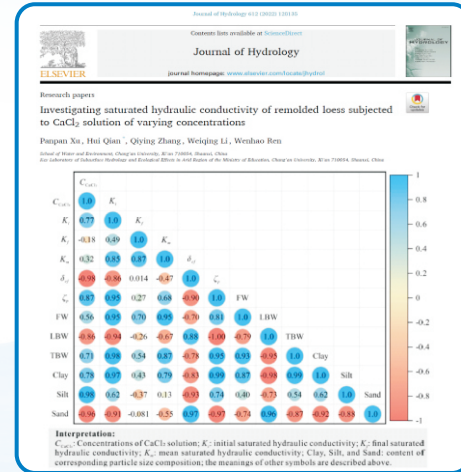
文章信息：

Hydrogeochemical characteristics and processes of thermokarst lake and groundwater during the melting of the active layer in a permafrost region of the Qinghai-Tibet Plateau, China, *Science of The Total Environment* 2022,851, 158183. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2022.158183

Investigating saturated hydraulic conductivity of remolded loess subjected to CaCl2 solution of varying concentrations

成果简介：

黄土已广泛应用于中国黄土高原的场地修复工程项目。由于CaCl₂溶液和防渗墙之间的相互作用，其渗透率如何变化，不同浓度的响应模式是否一致，其机制是什么？为了解决这一系列问题，通过饱和渗透试验研究了不同浓度的CaCl₂溶液对重塑黄土渗透性的影响，并通过自由膨胀比、zeta电位、热重分析(TGA)、粒度试验以及SEM和MIP试验探索了影响机理。结果表明，用去离子水(DW)和0.001mol/L CaCl₂溶液渗透的样品的Ksat值随时间增加，在后者中观察到更显著的增加。这主要是由于Ca²⁺诱导的双电层(EDL)效应作为主导因素，控制着颗粒絮凝和孔结构的发展。在0.010mol/L CaCl₂溶液的渗流下，EDL效应在初始阶段起主导作用。然而，化学风化会导致黄土颗粒的崩解，高浓度的Ca²⁺会抑制碳酸盐的溶解，不利于孔隙发育；因此，Ksat首先增加，然后显著降低。用0.005mol/L CaCl₂溶液渗透的样品的Ksat首先增加，然后稳定，这代表了上述两种变化趋势的过渡阶段。因此，重塑黄土的饱和导水率(Ksat)对CaCl₂溶液的浓度敏感，具有不同的响应模式。这些发现对其他土壤具有广泛的应用价值，有望为防止污染物在岩土环境中的扩散和提高工程结构的安全性提供科学依据。



文章信息：

Investigating saturated hydraulic conductivity of remolded loess subjected to CaCl₂ solution of varying concentrations, *Journal of hydrology*. 2022. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2022.128135>

Soil depth and agricultural irrigation activities drive variation in microbial abundance and nitrogen cycling

成果简介：

了解变化环境中土壤微生物的多样性和丰度对于提高作物产量、应对气候变化和优化地球关键地带的生物地球化学循环至关重要。在本研究中，对中国西部一个灌区和一个废弃农田的土壤微生物群落进行了全面调查。在2013年7月至2018年4月间，共从灌溉-施肥管理农田地(34个土样)和废弃土地(6个土样)中共采集40个土壤样品(600cm深)，评估土壤细菌、真菌和氮循环微生物丰度的时空变化。在整个垂直土壤剖面中，土壤深度会驱动土壤微生物的丰度，而不是多样性。结果表明，在冬季，丰度主要由环境变量(深度和温度)驱动，而在夏季，则由深度、温度和营养状况驱动。深度对夏季微生物丰度有强烈的直接影响，并通过温度和总氮产生间接影响。一些原核生物类群的序列计数在垂直土壤剖面中呈现出清晰的中剖面峰。这些分布可能部分由土壤质地解释。因此，与深度相关的环境过滤控制了土壤剖面中沿资源梯度的局部微生物丰度。其他因素，包括温度、湿度、pH值和营养素，是微生物丰度的次要调节因素。此外，灌溉农业用地可以加速氮循环，增加硝酸盐淋滤，以及N₂O和N₂的产量。这些发现增强了我们对土壤微生物群落如何响应环境变化和深层土壤剖面中氮循环途径的理解，可以改善田间氮素管理。



文章信息：

Soil depth and agricultural irrigation activities drive variation in microbial abundance and nitrogen cycling, *Catena*, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2022.106596>.

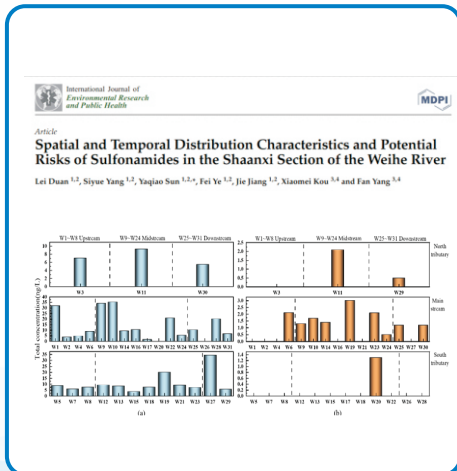
Spatial and Temporal Distribution Characteristics and Potential Risks of Sulfonamides in the Shaanxi Section of the Weihe River

成果简介：

抗生素作为新污染物，在不同流域中的检出及其对水生态系统和人类健康的危害已引起全球对抗生素残留问题的广泛关注。本研究旨在调查渭河陕西段中磺胺类抗生素(SAs)的存在、浓度水平和时空分布特征及其对水生生物和人体健康的潜在威胁。利用液相色谱-串联质谱(LC-MS/MS)对研究区域中SAs进行测定，流域内共检出6种SAs，分别为磺胺嘧啶(SDZ)、磺胺吡啶(SPZ)、磺胺二甲嘧啶(SM2)、磺胺间甲氧嘧啶(SMM)、磺胺甲噁唑(SMZ)和磺胺喹啉(SQZ)；丰水期总浓度范围为ND-34.256ng/L，检出率为12.9%~90.30%，SMZ为主要污染物。平水期总浓度范围为ND-2.113ng/L，检出率为8.57%~13.3%，SPZ和SQZ污染较严重。总体来说，渭河陕西段中SAs污染与国内外其他河流相比处于较低水平。在时间分布上，SAs呈现出丰水期>平水期的特点；在空间分布上，丰水期SAs总体表现为干流(ND-35.296ng/L)>南支流(3.718-34.354ng/L)>北支流(5.476-9.302ng/L)，平水期表现为干流(ND-3ng/L)>北支流(ND-2.095ng/L)>南支流(ND-1.3ng/L)。6种SAs的生态风险评价和人体健康风险评价结果表明，除丰水期时SDZ和SMZ对铜绿微囊藻和小环藻表现出低风险(0.01≤RQS<0.1)外，其余抗生素在两个时期对相应敏感物种均无显著风险(RQS<0.01)；6种抗生素对不同年龄段RQH值均小于0.01，表明渭河陕西段中SAs对人体健康无显著风险。2016-2021年不同时期SAs对水生生物和人体健康风险均明显下降。本研究有助于了解SAs在地表水中的检出与分布规律，完善对渭河流域抗生素污染的系统性研究，并强调了新污染物治理的重要意义。

文章信息：

Spatial and Temporal Distribution Characteristics and Potential Risks of Sulfonamides in the Shaanxi Section of the Weihe River. International Journal of Environmental Research and Public Health 2022, 19(14). <https://doi.org/10.3390/ijerph19148607>.



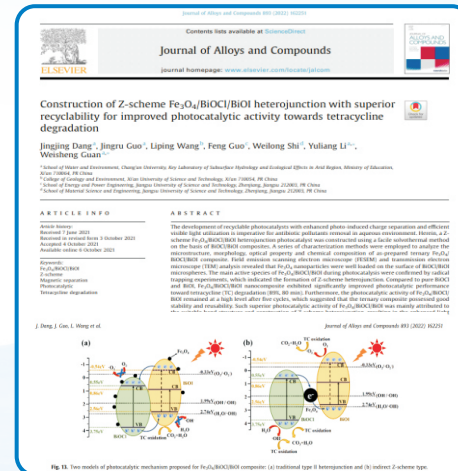
Construction of Z-scheme Fe₃O₄/BiOCl/BiOI heterojunction with superior recyclability for improved photocatalytic activity towards tetracycline degradation

成果简介：

本论文在BiOCl/BiOI复合材料的基础上，采用简单的溶剂热法构建了Z-方案Fe₃O₄/BiOCl/BiOI异质结光催化剂。采用一系列表征手段对所制备的Fe₃O₄/BiOCl/BiOI三元复合材料的微观结构、形貌、光学性能和化学成分进行了分析。场发射扫描电子显微镜和透射电子显微镜分析表明，Fe₃O₄纳米粒子均匀地负载在BiOCl/BiOI微球表面。通过自由基捕获实验确定了Fe₃O₄/BiOCl/BiOI在光催化过程中的主要活性物种，表明形成了Z型异质结。与纯BiOCl和BiOI相比，Fe₃O₄/BiOCl/BiOI纳米复合材料对四环素(TC)的光催化降解性能显著提高(89%，80min)。此外，Fe₃O₄/BiOCl/BiOI的光催化活性在5次循环后仍保持在较高的水平，这表明三元复合材料具有良好的稳定性和重复使用性能。Fe₃O₄/BiOCl/BiOI优异的光催化活性主要归因于合适的能带结构和Z-型异质结的构建，从而提高了光的利用率和载流子的迁移率。此外，由于其良好的磁回收性能和对环境的影响很小，显然，三元复合材料在光催化降解的实际应用中显示出潜在的前景。

文章信息：

Dang, J. et al. Construction of Z-scheme Fe₃O₄/BiOCl/BiOI heterojunction with superior recyclability for improved photocatalytic activity towards tetracycline degradation. J Alloy Compd 893, 162251, doi:<https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2021.162251> (2022).



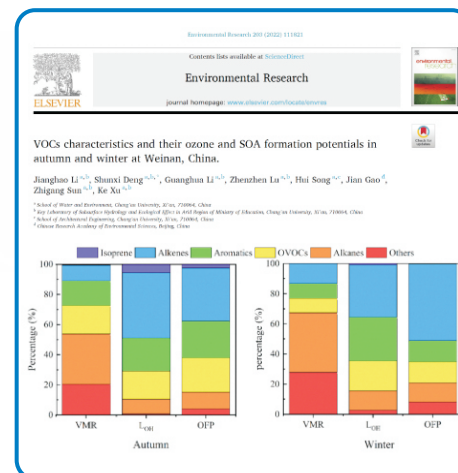
VOCs characteristics and their ozone and SOA formation potentials in autumn and winter at Weinan, China.

成果简介：

近年来，由高浓度臭氧(O₃)和PM_{2.5}导致的复合型空气污染在关中平原频繁发生。为有效控制区域O₃和PM_{2.5}污染，于2017年9月（秋季）、11月（冬季）在渭南市城区开展了挥发性有机物(VOCs)浓度在线监测，共测出102种VOCs组分，采用最大增量反应活性系数法和等效丙烯浓度法估算了各VOCs物种的臭氧生成潜势(OFP)，采用气溶胶生成系数法估算了VOCs各组分的二次有机气溶胶生成潜势(SOAFP)。结果表明，渭南市秋冬季总挥发性有机物(TVOCs)浓度分别为95.8±30.6ppbv和74.4±37.1ppbv，烷烃是含量最多的组分，分别占秋冬季TVOCs浓度的33.5%和39.6%。秋季芳香烃和含氧VOCs的水平比冬季高，这主要是由工业活动的排放强度变化影响。烯烃和芳香烃是观测期间影响O₃生成的高活性组分。芳香烃对秋冬季总SOAFP的贡献率分别达94.9%和96.2%。优先减少烯烃和芳香烃的排放是渭南市秋冬季抑制O₃和SOA的形成的有效途径。VOCs区域传输研究结果表明宝鸡和西安市的人为源排放、秦岭的生物源排放影响渭南市的VOCs水平和O₃生成。

文章信息：

VOCs characteristics and their ozone and SOA formation potentials in autumn and winter at Weinan, China. Environmental Research. 2022. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.111821>.



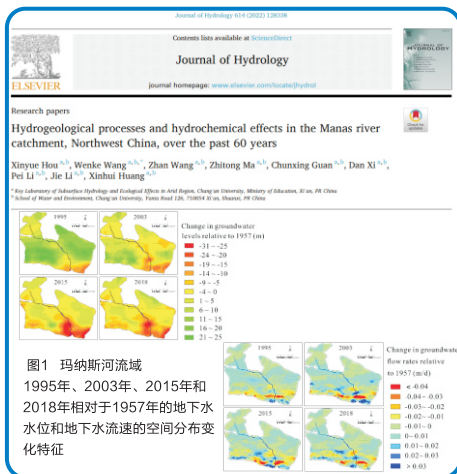
JOH: 玛纳斯河流域近60年来的水文地质过程和水化学效应

成果简介：

本研究结合多要素-多尺度-多方法，耦合了水动力场与水化学场，系统探讨了中国西北旱区典型流域内水文地质要素在山区-戈壁-绿洲-沙漠-尾间湖生态系统中的演化过程，揭示了近60年来地下水水量和水质的变化特征及其驱动机制。研究表明，在过去60年，由于气候变暖引起冰川融水和降水增加，灌溉区的干旱情况得到缓解，但耕地的过度扩张造成地下水储量下降了45.11%，主要是由河流入渗补给减少48.92%和地下水开采增加59.40%引起。此外，地下水流速显著放缓有效解释了浅层地下水TDS值和水化学成分显著增加（图1）。

文章信息：

Hydrogeological Processes and Hydrochemical Effects in the Manas River Catchment, Northwest China, over the Past 60 Years. Journal of Hydrology. 614. 128338. 10.1016/j.jhydrol.2022.128338



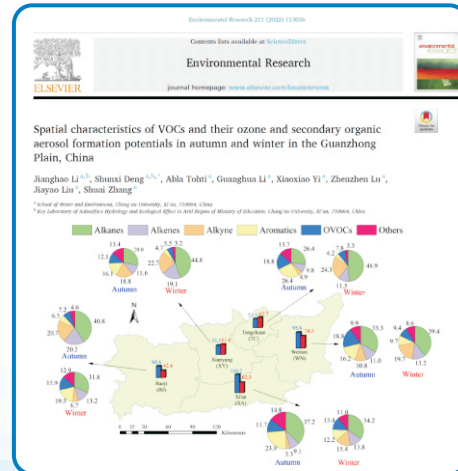
VOCs characteristics and their ozone and SOA formation potentials in autumn and winter at Weinan, China.

成果简介:

作为臭氧(O₃)和二次有机气溶胶(SOA)的关键前体物, VOCs极大影响城市环境的空气质量。于2017年9月9日至10月(秋季)、2017年11月14日至2018年1月19日(冬季)在关中五市(西安、渭南、咸阳、铜川、宝鸡)连续观测102种VOCs的体积浓度。结果表明, 关中五市秋季和冬季的总VOCs浓度分别在55.2~110.2ppbv和42.4~74.3ppbv之间。西安、渭南和宝鸡的总VOCs水平从秋季到冬季下降了22.4%~43.5%。采样期间烷烃为主要VOCs组分, 占总VOCs的26.4%~48.9%。五个测点的秋季乙炔平均浓度比冬季高4.8倍, 表明冬季采暖期间的化石燃料燃烧影响关中城市的VOCs组分特征。采用最大增量反应活性系数法和等效丙烯浓度法估算了渭南市各VOCs物种的臭氧生成潜势(OFP), 西安和渭南市的VOCs的光化学反应活性最高, 与道路移动源和工业排放有关的烯烃和芳香烃在各测点占总OFP的57.8%~76.3%。芳香烃对SOA形成的贡献在所有测点均达94.1%~98.6%。VOCs的潜在来源研究表明, VOCs在关中五市有相互传输作用, 因此联防联控措施是关中地区VOCs污染防治的关键。

文章信息:

Spatial characteristics of VOCs and their ozone and secondary organic aerosol formation potentials in autumn and winter in the Guanzhong Plain, China. *Environmental Research*. 2022. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.113036>.



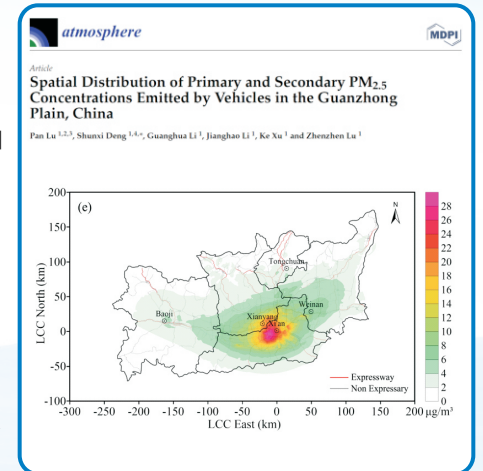
Spatial Distribution of Primary and Secondary PM_{2.5} Concentrations Emitted by Vehicles in the Guanzhong Plain, China

成果简介:

随着关中地区机动车保有量的快速增长, 机动车排放的细颗粒物(PM_{2.5})对区域空气质量和公众健康的影响也越来越显著。因此, 作者利用WRF (Weather Research and Forecasting)模型和CALPUFF (California Puff)空气质量模型, 模拟了2017年1月和7月关中地区机动车排放的一次和二次PM_{2.5}浓度的空间分布。并计算了机动车尾气排放、刹车磨损、轮胎磨损以及尾气气粒化学转化对PM_{2.5}总浓度的贡献情况。结果表明:与1月相比, 7月机动车的一次PM_{2.5}、NO_x和SO₂的排放量分别增长了10.78%、1.96%和26.71%。1月份一次和二次PM_{2.5}的最大小时平均浓度分别是7月的4.03和6.61倍。关中地区机动车尾气排放、二次硝酸盐、刹车磨损、轮胎磨损和二次硫酸盐对PM_{2.5}总浓度的贡献率在1月份分别为50.37%、34.76%、10.79%、4.06%和0.04%, 在7月份分别为71.91%、11.14%、11.89%、5.03%和0.03%。这些结果有助于为关中地区PM_{2.5}污染的联防联控提供帮助。

文章信息:

Spatial Distribution of Primary and Secondary PM_{2.5} Concentrations Emitted by Vehicles in the Guanzhong Plain, China, *Atmosphere*. 2022. <https://doi.org/10.3390/atmos13020347>



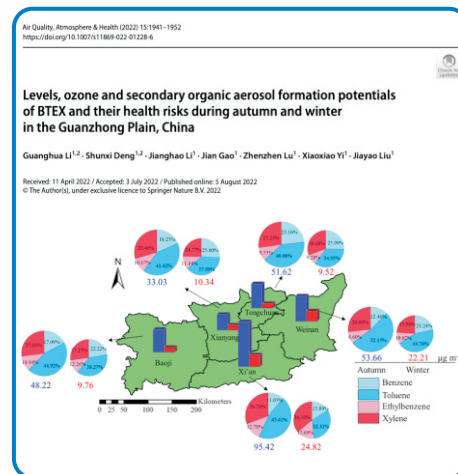
Levels, ozone and secondary organic aerosol formation potentials of BTEX and their health risks during autumn and winter in the Guanzhong Plain, China.

成果简介:

BTEX(苯、甲苯、乙苯和二甲苯)被认为是城市环境中有害的空气污染物。邓顺熙教授课题组采用气相色谱-氢火焰电离/质谱分析系统在关中平原开展了秋冬季BTEX浓度监测, 分析了BTEX的臭氧和二次有机气溶胶生成潜势, 并对其健康风险进行了评估。研究结果表明关中五市秋季平均BTEX浓度($50.16 \pm 31.84 \mu\text{g m}^{-3}$)高于冬季($15.08 \pm 19.49 \mu\text{g m}^{-3}$); BTEX日变化在夜间(20:00-7:00)高于白天(8:00-19:00)。汽车尾气是BTEX的主要来源, 生物质/燃料和煤炭燃烧也会影响冬季BTEX浓度。BTEX的总臭氧生成潜势(OFP)在秋冬季分别为 $219.19 \pm 155.79 \mu\text{g m}^{-3}$ 和 $64.78 \pm 91.73 \mu\text{g m}^{-3}$, 甲苯产生的总OFP最高。秋季和冬季, 甲苯和二甲苯对总二次有机气溶胶生成潜势的贡献率分别为81.58%和77.18%。居住在5个城市站点附近的人的BTEX非致癌风险可以忽略不计(HQ<1)。关中地区秋季吸入苯的终生癌症风险(LTCR)值(1.54×10^{-5} ~ 3.05×10^{-5})高于 1.0×10^{-6} , 具有可能的癌症风险。该研究填补了关中地区BTEX研究的空白, 支持因地制宜制定VOCs减排措施和区域O₃防治工作的实施。

文章信息:

Levels, ozone and secondary organic aerosol formation potentials of BTEX and their health risks during autumn and winter in the Guanzhong Plain, China. *Air Quality, Atmosphere & Health*. 2020. <https://doi.org/10.1007/s11869-022-01228-6>



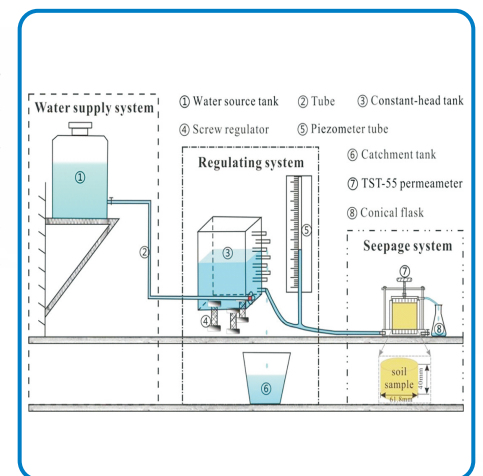
Response mechanism of permeability change of remolded loess to seepage parameters

成果简介:

渗透性作为黄土的重要性质, 对黄土地区工程建设的耐久性和安全性具有重要影响。为探究重塑黄土渗透性变化对温度、水力梯度、初始含水率的响应机制, 设计并开展了一系列渗透试验、扫描电镜试验、淋滤试验。结果表明, 在10℃和20℃时, 饱和导水率(K_{sat})随渗流时间增加而增大, 而在30℃时, 饱和导水率(K_{sat})随渗流时间增加而减小, 这主要受温度对流体黏度、结合水膜和化学淋滤的综合影响控制。此外, 水力梯度通过控制颗粒表面水体类型的转变来影响土体的渗透性。不同干密度下K_{sat}与水力坡降不一致的根本决定因素是土体的微观结构。此外, 初始K_{sat}随含水率的增加而减小。当含水率低于最优含水率时, K_{sat}在渗流过程中减小, 这是由于结构稳定性较差。随着含水量的不断增加, 润滑使颗粒排列更加紧密, 形成相对稳定的结构, 因此, K_{sat}随时间增加。这些发现将有助于解释重塑黄土的渗透行为, 并为黄土地区的工程地质建设提供依据。

文章信息:

Response mechanism of permeability change of remolded loess to seepage parameters, *Journal of Hydrology*, 2022, 612, 128224. DOI:10.1016/j.jhydrol.2022.128224



渭南市道路移动源高分辨温室气体排放清单及特征研究

成果简介：
道路移动源已成为中国温室气体的主要排放源之一。中国政府承诺在2030年前CO₂排放达到峰值，在2060年前实现碳中和，为完成碳减排目标，编制机动车温室气体排放清单是评估与核算城市碳排放、制定精细化碳减排对策和实施方案的重要基础。邓顺熙教授课题组基于渭南市机动车保有量和抽样调查与观测数据，采用MOVES(Motor Vehicle Emission Simulator)模型，建立了2017—2019年渭南市道路移动源高分辨率(1 km × 1 km 和1 h × 1 h)温室气体(CO₂、CH₄、N₂O和CO)排放清单，分析了机动车车型、燃料和排放标准对温室气体排放量的影响。研究结果表明渭南市2019年道路移动源CO₂、CH₄、N₂O和CO的排放量分别为424.322 × 10⁴、0.044 × 10⁴、0.007 × 10⁴和2.808 × 10⁴t，以CO₂当量计，机动车温室气体的总排放量为432.843 × 10⁴t。4种道路移动源温室气体中，CO₂占总温室气体排放量的98.03%。渭南市小型客车对温室气体的贡献率最大，分别排放了43.41%的CO₂、74.78%的N₂O和57.17%的CO。大型客车排放了34.47%的CH₄，汽油车和天然气汽车是N₂O和CH₄的主要排放源，分别排放了86.76%的N₂O和61.87%的CH₄。渭南市道路移动源温室气体排放强度24h变化呈“双峰”分布，空间分布呈明显的“线-面”特征，这与道路分布密度高度相关，路网密集的城市中心为机动车温室气体的高排放区。该研究为渭南市制定机动车温室气体精细化减排，推广清洁能源机动车提供技术依据，并为汾渭平原温室气体排放现状的评估和未来排放趋势的预测提供数据支持。

文章信息：
渭南市道路移动源高分辨温室气体排放清单及特征研究, 环境科学学报. 2022. <https://kns.cnki.net/kcms/detail/X.20220824.1103.003.html>

铜川市秋冬季大气VOCs特征及其O3和SOA形成潜势分析

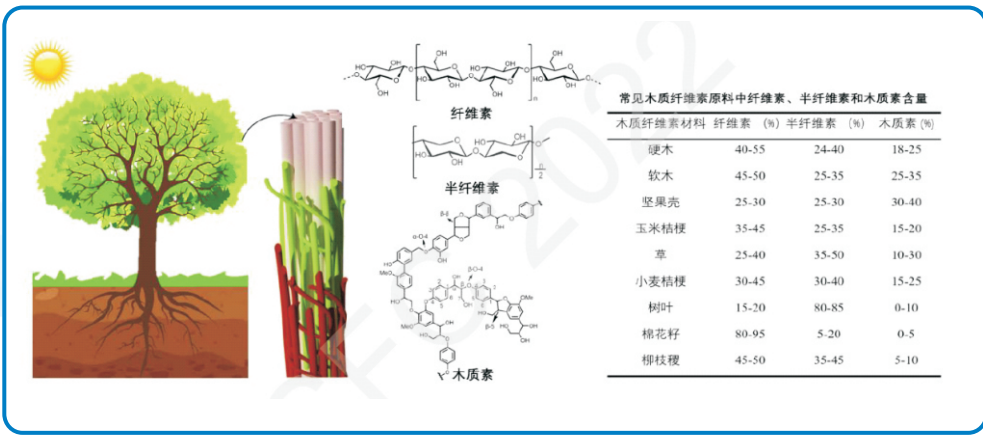
成果简介：
VOCs是O₃和SOA形成的重要前体物，可增强大气氧化性，促进二次污染物形成，影响区域空气质量和人体健康。为研究铜川市秋冬季VOCs特征及其对O₃和SOA生成的潜力，利用TH-300B在线监测系统监测了铜川市区102种VOCs的体积分数，并结合最大增量反应活性系数法和气溶胶生成系数法分别计算VOCs的O₃及SOA生成潜力。结果表明，铜川市秋季和冬季φ(TVOC)分别为(50.52 ± 16.81) × 10⁻⁹和(63.21 ± 35.24) × 10⁻⁹，O₃生成潜势分别为138.43 × 10⁻⁹和137.123 × 10⁻⁹，SOA生成潜势分别为3.098 μg · m⁻³和0.612 μg · m⁻³。秋季VOCs中含量最多的2种组分为烷烃(26.19%)和芳香烃(26.04%)，冬季VOCs中含量最多的组分为烷烃(48.88%)。反-2-戊烯、甲苯和间/对-二甲苯是秋季OFPs最大的3个成分，乙烯、乙炔和丙烯是冬季OFPs最大的3个成分。甲苯、间/对-二甲苯和乙苯是秋冬季SOAFPs最大的3个成分。交通排放是秋冬季VOCs的主要来源，生物质燃烧/燃煤排放具有季节性差异，是冬季VOCs的主要来源。结果可为铜川市等“一市一策”管控污染物排放，改善环境空气质量提供技术依据。

文章信息：
铜川市秋冬季大气VOCs特征及其O3和SOA形成潜势分析, 环境科学学报.2022. <https://doi.org/10.13227/j.hj.kx.202104180>.

《多维金属硫化物表界面修饰及其光催化重整木质纤维素制氢控制研究》

项目负责人：关卫省，项目类别：国家自然科学基金面上项目，经费：54万，执行期限：2023.1-2023.12

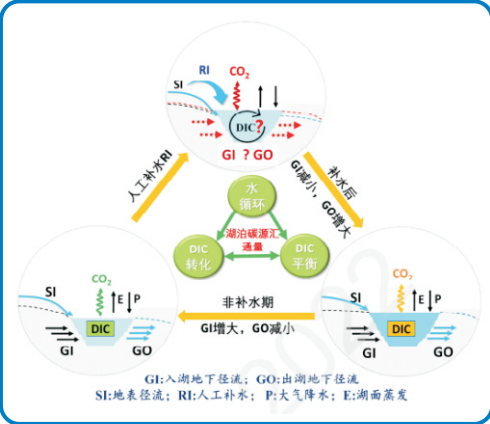
利用太阳能重整木质纤维素制备清洁氢燃料和碳化学品是可再生能源交叉利用的研究热点，也快速发展为主流技术之一。本项目针对木质纤维素光催化产氢互促反应中存在的“氧化木质纤维素—还原产氢”耦合催化效率低、催化剂表/界面选择性控制及活化机制不明确等问题，集成表面助催化活性、有机配体选择性及独特硫化物基底等优势，拟设计开发多功能硫化物/碳量子点/有机配体复合光催化剂及反应体系。



《地下水与人工补水对旱区湖泊DIC转化与碳平衡的影响机制研究》

项目负责人：陈洁，项目类别：国家自然科学基金面上，项目经费：57万，执行期限：2023.1-2026.12

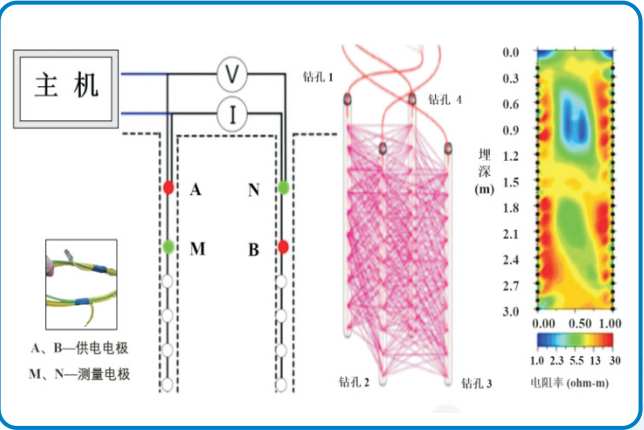
旱区湖泊在陆地生态系统碳循环中扮演着重要角色，对于实现“碳中和”战略目标具有重要意义。其中，DIC(溶解无机碳)在湖泊碳循环中占有枢纽地位，决定着湖泊的碳源汇效应。地下水是旱区湖泊的重要补给源和排泄通道，近年来人工补水改善了我国旱区湖泊缺水现状，但同时引起了地下水-湖水相互作用的非线性动态变化，地下水与人工补水成为影响湖泊DIC循环的关键因素。目前由于缺乏地下水与人工补水对此类湖泊DIC循环的影响研究，导致湖泊在区域碳平衡中的作用仍不明确。本项目拟以宁夏沙湖为研究对象，综合运用现场动态监测、室内试验和理论分析，阐明入湖地下径流氮磷输入对湖水DIC的影响，深入阐释地下水和人工补水作用下湖泊DIC转化的生物地球化学作用机制，全面揭示人工补水型湖泊DIC体系中碳转化的动态过程，以及湖泊碳源汇强度的主控因素，从而为提高旱区湖泊碳源汇格局和控制机制的认识，及制定基于生态安全的湖泊管理方案提供依据。



《非饱和黄土水分入渗的水-土-气相互作用机理研究》

项目负责人：吴健华，项目类别：国家自然科学基金面上项目，经费：53万，执行期限：2023.1-2026.12

黄土地区生态地质环境脆弱，地质灾害频发，水是其重要影响因素。项目拟在前期研究的基础上，围绕非饱和黄土水分运移机理开展进一步研究。通过室内外实验，利用原位探测、染色剂示踪等技术手段，研究不同条件下非饱和黄土水-气运移规律，揭示非饱和黄土水分运移过程中水-土-气相互作用规律。结合阶段性取样、化学分析测试、微结构探测、核磁共振等方法和技术，分析黄土微观结构变化规律，探究水岩作用和气压力对黄土微结构的影响及其机理，阐明黄土微结构变化对水分运移的反馈效应，揭示水-土-气相互作用机制，构建基于黄土微观结构演化的水-气耦合运移模型。通过监测黄土源面和边坡非饱和黄土含水率、气压力等指标的演化规律，将理论研究成果应用于实际，对其进行检验和校正。通过项目研究，从水-土-气相互作用的角度重新审视了非饱和黄土水分运移的机理，以便更有效地服务于黄土地质环境灾害的预测、评价和防治，助力黄河流域生态保护和高质量发展。

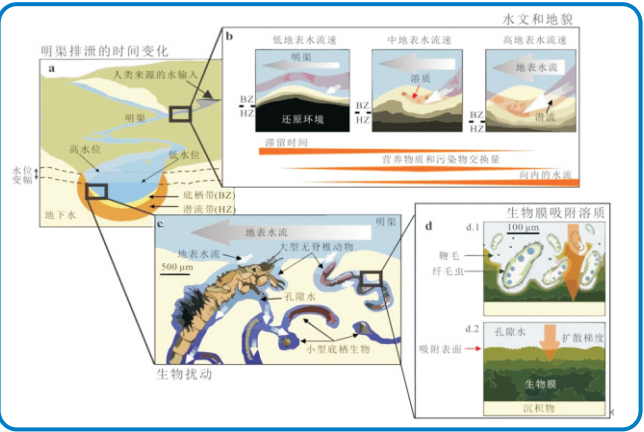


野外监测设备示意图

《河流-地下水交互带中抗生素对硝化/反硝化过程的影响机理研究》

项目负责人：段磊，项目类别：国家自然科学基金面上项目，经费：53万，执行期限：2023.1-2026.12

河流-地下水交互带微生物驱动下氮生物地球化学过程研究属于环境地球科学与生命科学等学科研究的前沿交叉领域，其中关于抗生素对硝化/反硝化过程的影响机理与生态效应研究十分薄弱。本项目拟以渭河咸阳-西安段交互带为研究对象，以检出率高浓度大的抗生素为目标污染物，融合水文地质学、地球微生物学和分子生物学等理论与方法，利用高分辨率原位监测、氮氧稳定同位素示踪、室内控制实验、¹⁶Sr DNA高通量测序、宏基因组学和分子信息学技术，重点研究交互带中抗生素-氮化物-微生物群落时空变化规律及主控因素，探究河流-地下水相互作用下抗生素对硝化/反硝化过程的抑制作用，揭示抗生素选择压力下微生物群落、功能基因的演化过程和硝化/反硝化的限速阶段，阐明交互带硝化/反硝化作用的新机制，拓展交互带微生物参与的氮生物地球化学循环过程，为交互带抗生素和氮化物共代谢提供科学依据，为河流-地下水复合污染协同整治提供技术支持。



《高强度人类活动扰动下流域水文模拟及压力状态评估》

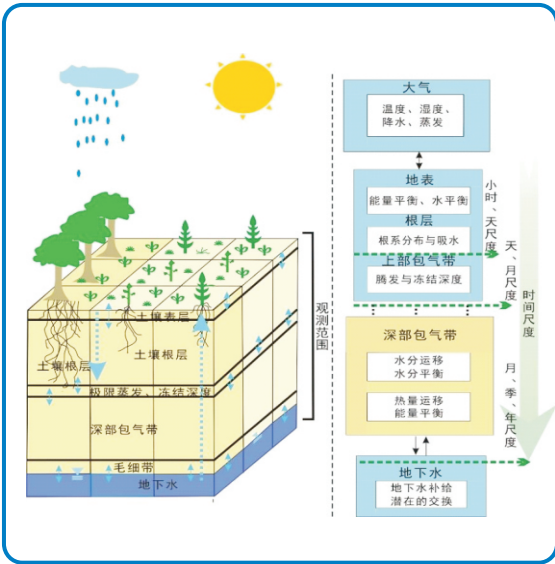
项目负责人：兰甜，项目类别：国家自然科学基金青年项目，经费：30万，执行期限：2023.1-2025.12

变化环境下的水文模拟是流域防洪减灾与水安全领域的重要科学问题，高强度人类活动扰动下流域水文模拟的高度非线性、非平稳性、多情景和多模块组合等建模问题日益突出，对适应性水文模拟系统的需求迫切。本项目拟从建模的各个环节展开技术攻关，构建高强度人类活动扰动下的流域水文模拟系统，包括建立数据预处理框架，提取输入数据的复杂非线性和非平稳性特征；构建基于系统动力学的流域水文模拟系统，量化解析子系统间及其内部的复杂动态交互特征和层次结构；设计多重工作假说下基于动态参数的模型运行方案，解决变化环境下水文模拟所面临的多情景转换、多模块优选以及动态参数率定时的潜在问题；建立多维度评价指标，提供系统/模型假说选择和持续改进的反馈信息。应用层面上，基于夜间灯光数据构建评估人类活动对水文系统压力指数，克服长序列人类活动量化表征的难题，透过压力高值区和状态临界点识别，为区域水资源合理配置与高质量发展提供针对性的策略。

《毛乌素沙地冻融过程包气带水汽热-植被耦合动力学机制研究》

项目负责人：郑策，项目类别：国家自然科学基金青年项目，经费：30万，执行期限：2023.1-2025.12

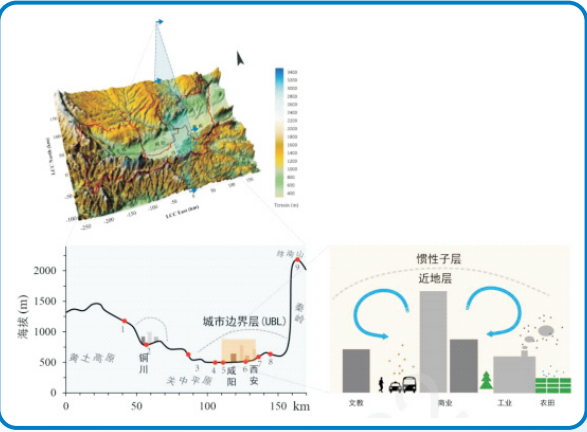
冻融过程中包气带水、汽、冰三相共存，探究土壤水分运移及其相变过程对植物生理活动的影响是研究季节性冻土区生态水文过程的重点和难点。受冻融期根系吸水影响因素复杂及其与土壤水、汽运移之间互馈作用关系不明等的制约，限制了季节性冻土区“土壤-植被-大气”系统耦合理论的发展。本项目通过选取毛乌素沙地典型多年生植被沙柳与樟子松为研究对象，以长期原位监测植被耗水规律与包气带水汽热动态为基础，以水及其相变过程为主线，查明冻融期植被耗水特征及其对环境因子响应，厘清植被耗水动力学过程，识别冻融过程土壤水分运移与根系吸水耦合关系，构建包气带水-汽-冰-热-植被耦合模型，阐明不同时间尺度包气带水汽热运移规律，刻画冻融期“土壤-植被-大气”系统中水文-生态过程的互馈性。研究成果不仅可揭示季节性冻土区包气带-植被耦合动力学机制并深化冻融过程水循环理论，同时为黄河流域生态脆弱区植被恢复和生态系统管理提供科技支撑。



《城市大气颗粒物的起电、荷电演变规律及多相物理-化学作用机制研究》

项目负责人：张力元，项目类别：国家自然科学基金青年项目，经费：30万，执行期限：2023.1-2025.12

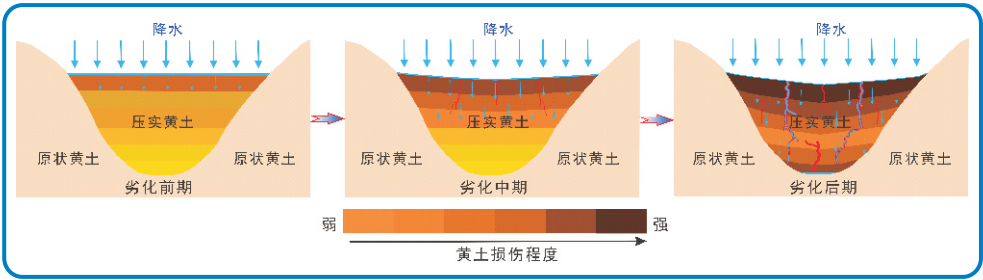
大气颗粒物荷电特性是国内外研究的前沿问题之一，荷电对大气颗粒物间的物理作用和颗粒表面的二次化学反应有着重要作用。大气环境颗粒自然荷电特性的研究尚不充分，颗粒表面整体荷电及局部荷电机理及其对发生在表面的二次化学反应的影响，荷电是否会影响到颗粒对细菌、病毒间的摄取能力和生物活性演化过程等的研究比较薄弱。真实大气颗粒荷电量及分布的实时监测方法已成为深入研究颗粒荷电性质与物理-化学作用的关键瓶颈。本项目拟开发多粒径通道的大气颗粒荷电量分布在线监测方法，获得关中地区经度剖面大气颗粒多粒径段荷电分布长期观测数据，解析不同气象条件和污染状态下的颗粒物起电与荷电规律。构建CFD-DEM多相流体理论模型，搭建荷电颗粒环境实验舱，揭示荷电对大气颗粒间作用力、气固两相作用和表面二次非均相反应的作用机理，为非均相致霾机制、大气氧化性变化、气溶胶与O₃双向反馈机理、病毒气溶胶传播研究提供新的理论认识和数据基础。



《渗流-化学协同作用下黄土微结构演化与强度特性响应研究》

项目负责人：徐盼盼，项目类别：国家自然科学基金青年项目，经费：30万，执行期限：2023.1-2025.12

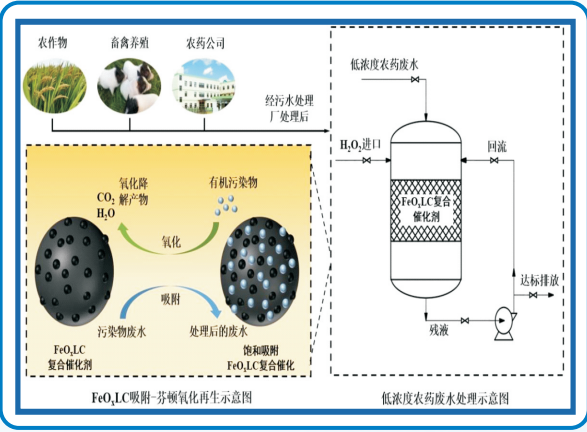
在水的渗流与化学作用下，黄土极易发生灾变，从而引发重大工程灾害群发问题，使得国家重大战略区——黄土高原的工程安全保障与地质环境保护面临着双重挑战。然而，渗流-化学协同作用对土体强度的损伤效应研究及其微观尺度的机制分析仍不深入，这已成为黄土灾变机制研究的主要瓶颈之一。鉴于此，本项目采用野外调查、室内试验、模型模拟等多种技术方法，在还原模拟黄土渗流与化学单独作用过程的基础上解析二者的协同作用机制；厘清在不同作用下黄土微观结构的演化规律，识别渗流过程中主要发生变化的微观因子，揭示渗流-化学协同作用对黄土微结构的影响机理；阐明黄土抗剪强度与抗压强度对微观结构演化的响应模式，阐释土体强度特性的损伤机制，藉此提出防治黄土灾变的理论方法及技术措施。项目研究成果不仅对厘清黄土结构-工程特性-灾变效应的链式作用规律具有重要的理论价值，而且对工程地质灾害防治、保障黄土构筑物的长期安全运行具有重大的现实意义。



《FeOx@木质素碳吸附分离-Fenton氧化级联互馈机制研究》

项目负责人：罗钰，项目类别：国家自然科学基金青年项目，资助金额：30万，执行期限：2023.01-2025.12

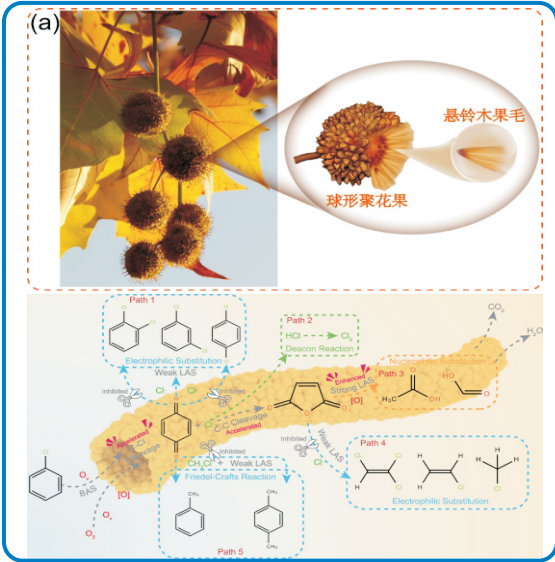
水体中的农药可通过食物链产生生物富集、放大效应，对生态环境和人体健康构成潜在危害，探索实用的深度处理低浓度农药废水工艺刻不容缓。吸附分离-Fenton氧化级联工艺极具发展潜力，但受技术间交互影响因素复杂性的制约，迄今对其互馈机制及调控模式的研究相对薄弱，限制了该技术的推广应用。本项目以微观结构表征、状态原位监测以及过程量化分析为手段，对FeOx@木质素碳表面的结构控制进行研究，构筑具有特定表面活性分区的模型催化剂；对表面活性分区触发的吸附动力学机制、Fenton反应动力学机制以及互动动力学机制进行研究，创建吸附分离-Fenton氧化除污动力学耦合模型，揭示级联互馈机制；对表面活性分区-吸附分离-Fenton氧化之间构效关系进行研究，探明交互影响强度，确立级联调控模式。研究为工艺集成提质增效提供理论指导，为高效处理低浓度农药废水提供科学依据。



《“酸位协调、空间限域”型稀土钙钛矿微米管上氯代芳烃氧化路径调控与稳定性强化》

项目负责人：孙钰琨，项目类别：国家自然科学基金青年项目，资助金额：30万，执行期限：2023.01-2025.12

垃圾焚烧烟气中氯代芳烃的排放严重危害人体健康和大气环境，开发氯代芳烃高效、环境友好消除的长效催化材料是当务之急。但焚烧烟气具有温度范围广、腐蚀性强、含水率高等特点，导致传统催化剂失活现象严重，极大限制了催化氧化技术的发展与应用。本项目将稀土改性钙钛矿作为活性相负载于悬铃木果毛生物模板（典型植物废弃物），构筑具有特殊微米管结构、优异电子转移效率、丰富表面氧空位和酸性位点的新型稀土钙钛矿微米管催化剂；通过原位动态技术和模拟计算，揭示Lewis和Brønsted酸性位点间协同效应对于抑制Cl自由基生成和提高无机Cl物种选择性的促进作用；模拟实际工况，研究微米管结构的限域效应对于提升污染物传质速率，减少Cl副产物和硫酸盐物种堆积的构效关系，揭示催化活性与稳定性的强化途径。项目的实施将为氯代芳烃控制提供新思路和研究依据，推动垃圾焚烧烟气经济高效减排的技术创新和技术进步。

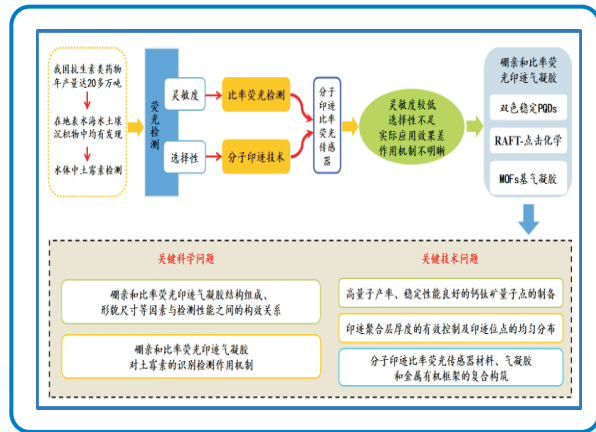


《硼亲和钙钛矿量子点比率荧光印迹气凝胶的构建及其选择性荧光检测土霉素的研究》

项目负责人：卫潇，项目类别：国家自然科学基金青年项目，经费：30万，执行期限：2023.1–2025.12

抗生素在水体中残留关乎水体安全与人类健康，如何快速、准确地实现大范围水域的有效监测，已成为环境治理面临的重大问题。然而，当前抗生素液相、液-质检测成本高难以普及，其他方法灵敏度低难以满足要求。因此开发简便、快速、灵敏和高效的抗生素检测技术具有重要科学意义。

本课题拟以高性能比率荧光印迹气凝胶研制为核心，构建水体中土霉素的简便、快速、灵敏分析方法。以钙钛矿量子点为荧光材料，利用中性硼亲和和单体，采用可逆加成-断裂链转移聚合与“点击化学”法，结合三维网状气凝胶和刚性MOFs材料，构建硼亲和比率荧光印迹气凝胶用于选择性识别与可视化检测土霉素。通过表征阐述复合材料的理化特性，评估其光学检测性能，探究检测灵敏度、选择性和应用效果的优化方式，阐明材料结构、形貌与检测性能之间的构效关系，揭示选择性识别土霉素的作用机理，建立选择性识别与可视化检测水体中土霉素的新方法。成果将为水体中污染物监控提供一种新途径。



学术交流

吉林大学苏小四教授：河水入渗过程中氮的生物地球化学作用与模拟研究

2022年7月8日，吉林大学苏小四教授作了题为“河水入渗过程中氮的生物地球化学作用与模拟研究”的讲座。地表水与地下水交互作用是水文地质学和环境科学领域研究的前沿和热点，地表水-地下水交互作用带作为一个“生物地球化学极为活跃的地带”，备受关注。报告以东北第二松花江典型傍河水源地为典型研究区，在系统分析江水-地下水水力交换特征的基础上，刻画了江水入渗过程过程的氧化还原分带规律;利用多重环境示踪技术识别了江水入渗过程氮生物地球化学作用及其微生物响应特征;通过室内控制实验，揭示了江水入渗过程氮主要生物地球化学作用动力学及其主要控制因素;通过数值模拟定量刻画江水入渗过程氮生物地球化学过程。



联合国教科文组织荷兰水资源学院资深水文地质学家周仰效教授开展主题系列讲座

2022年8月29日至2022年9月2日，周仰效教授分别以：Groundwater flow system analysis and sustainable development. Model-aided, design, simulation, and optimization of managed aquifer recharge schemes. Groundwater-river interactions, vegetation dependency, and implication for water resources management in Haillutu River catchment, China 为主题，针对地下水监测与数值模拟问题开展了三场系列讲座，从模型原理、软件（GMS-MODFLOW+MODPATH）、建模过程、插值计算方法和调参等方面对嵌套式水流系统的地下水数值模拟问题进行了讲解与演示。重点实验室各位老师与同学就实际工作中遇到的问题与周仰效教授进行了深入交流，系列讲座领域涉及分析、地下水资源评价与管理、地下水监测、地下水流和溶质运移模拟、水文地质参数变量的空间和时间变化特征、地下水与地表水的相互作用、干旱和半干旱地区生态水文地质学等内容，讲座取得了良好的效果。



第四届西北水环境青年学者论坛成功举办

2022年8月20–21日，由长安大学、陕西环保集团水环境有限公司、西北水环境青年学者论坛组委会联合主办的“第四届西北水环境青年学者论坛”在线上举行。长安大学副校长贺拴海出席论坛开幕式，长安大学科学研究院、旱区地下水文与生态效应教育部重点实验室、水利与环境学院负责人及师生代表，西北水环境青年学者论坛组委会全体人员参加论坛开幕式。旱区地下水文与生态效应教育部重点实验室主任白波教授致欢迎词，并从西北水环境现状及国家政策出发，强调了水环境保护的重要性以及筑牢中国西北生态屏障的紧迫性。他指出，水环境技术是水环境质量改善的重要支撑，本次论坛将通过高层次的思想碰撞、视角分享，共同绘制水环境产学研高质量发展的新蓝图。

本届论坛得到了西部30所高校支持，共设立5个主旨报告，23个分论坛，其中21个学术分论坛、1个项目对接洽谈会（分论坛四）、1个研究生雏鹰论坛。论坛共设立183场学术报告，其中国内176场，国外6场，分布于美国、日本、新加坡、澳大利亚和布隆迪等国家，有4万余人次通过线上参加会议。校企对接是本次论坛的最大亮点，达成合作意向5个。



◎ 人才培养

刘长青、吕洪涛、陈志洋、马扬帆、郭冠森、饶志成、敖新林、尹晓晴、牛盼盼、孙宇晟同学在“建行杯”第八届中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛陕西赛区省级复赛中荣获银奖(高教主赛道)。



张坤等同学授权一项发明专利



◎ 社会服务

校企联动深化产教融合

为贯彻落实教育部“高校访企拓岗促就业”专项行动，强化校企合作，2022年9月25-27日，水利与环境学院院长、旱区地下水文与生态效应教育部重点实验室主任白波教授、水利部旱区生态水文与水安全重点实验室（筹）主任张洪波教授、水与发展研究院贺军奇副教授一行三人赴江苏省常熟市访企拓岗，先后走访了古里镇、尚湖镇、梅李镇镇政府以及常熟易美纺织有限公司、常熟沙家浜华鹰印染织造有限公司、常熟精织科纺新材料科技有限公司。



与古里镇政府座谈交流

与尚湖镇政府座谈交流

重点实验室主任白波对走访单位的热情接待表示感谢，并回顾了长安大学与常熟市近年来在产学研合作方面取得的卓越成绩，介绍了学校及学院近年来在人才培养、科学研究、社会服务以及毕业生方面的情况。他表示常熟市是全国的经济综合竞争力百强县、智慧城市百佳县、创新型县（市），在区域经济发展、城市建设、水利管理、生态保护等方面都形成了独有的创新模式及成功经验，也对人才需求提出了更高的要求。他希望透过走访能进一步了解常熟市不同企业对毕业生的需求以及对高校人才培养的意见。同时，也希望在长安大学与常熟市产学研合作框架下能进一步在共建研究院、共同开发课程、共建实习实训基地、共同打造高素质双师型队伍方面加强合作，充分发挥双方优势，有效拓展合作空间，促进校企联动，深化产教融合。



与梅里镇政府座谈交流

赴常熟市工业企业调研

水环学院赴商南县环境分局开展技术帮扶

7月22日，应商洛市生态环境局商南县分局邀请，重点实验室骨干成员陈志红、董岁明率队赴商南县环境分局开展技术帮扶活动。

商南县环境分局副局长关艳、副局长李泉对重点实验室一行表示热烈欢迎，感谢长安大学重点实验室对分局业务的帮扶指导，希望双方能够建立长久合作机制，助力商南县科学排污治理和降低碳排放工作。陈志红代表重点实验室感谢商南县环境分局的邀请，希望通过此次交流能够为商南县环境分局在大型仪器培训、碳中和途径等方面提供帮助和建议，希望双方以此次交流为起点，未来进行更多人员交流培训，提供更具针对性的科学帮扶工作。



座谈会上，学院宴妍、邢建宇、吕向菲三位教师分别就河流健康评估、农村污水处理和土壤重金属治理等方面作了学术报告。与会人员结合商南县排污、治污的实际情况展开了热烈的沟通交流，代表队一行结合自身科研项目纷纷建言献策，为商南县精准科学治污提供了针对性建议。



此外，帮扶队一行还参观了分局环境监测站，并对部分大型仪器的使用及操作注意事项提供技术指导。