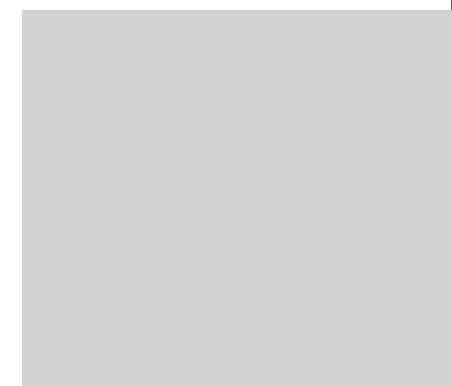
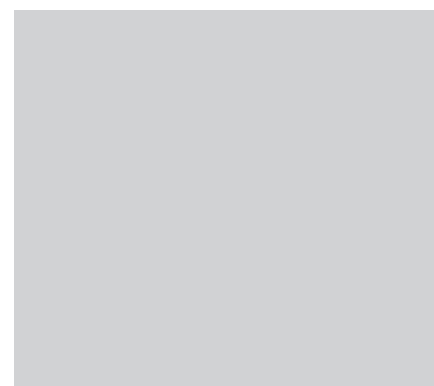




长安大学
CHANG'AN UNIVERSITY

旱区地下水文与生态效应教育部 重点实验室

2022年 1-3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

◎ 实验室动态

旱区地下水文与生态效应教育部重点实验室召开线上工作会议

1月19日下午，旱区地下水文与生态效应教育部重点实验室召开了线上工作会议。重点实验室主任、水环学院院长白波，重点实验室副主任张洪波、王周锋，学院副院长卢玉东、李培月、段磊，以及重点实验室学科秘书参加了会议。会议由白波主任主持。

白波对重点实验室2021年在科学研究、学科建设、人才培养等方面的成绩，以及实验室整改阶段性工作成果表示肯定。他要求重点实验室要按照整改方案中的时间节点，高质量完成后期整改工作；同时进一步发挥学科特色与优势，加强成果凝练与提升，在2022年取得更好的成绩。

张洪波从已开展的学术活动，季报编写，学科秘书选聘等方面介绍了重点实验室2021年度的要点工作；王周锋从实验室年会的筹备，年度报告的编写等方面介绍了重点实验室2022年度的工作要点。

段磊、李培月、卢玉东分别从拟承办会议的筹备、科研成果数据库的完善、本科人才培养对重点实验室的支撑等方面问题对重点实验室工作提出了具体的意见与建议。



会上，与会人员就本期实验室季报的编写等近期工作进行了讨论与交流。

2022年1月19日

旱区地下水文与生态效应教育部重点实验室实施寒假前全面消毒工作

按照学校对各校区消毒工作的相关部署，旱区地下水文与生态效应教育部重点实验室制定了适应实验室不同区域的具体工作方案。2022年1月27日，实验室教师对所管理的各实验室进行全面消杀工作，并完成各消防设施检查及封条粘贴工作。



2022年1月27日

01 实验室动态.....01-03

- 旱区地下水文与生态效应教育部重点实验室召开线上工作会议
- 旱区地下水文与生态效应教育部重点实验室实施寒假前全面消毒工作
- 旱区地下水文与生态效应教育部重点实验室召开线上工作会议
- 旱区地下水文与生态效应教育部重点实验室2021年学术年会顺利召开

02 科研进展.....04-15

- WRR: 脱节型河床的非达西流
- 毛乌素沙地冻融期气态水迁移机理及影响因素
- Seasonal hydrological traits in *Salix psammophila* and its responses to soil moisture and meteorological factors in desert areas
- Journal of Cleaner Production基于确定性和蒙特卡罗模型的大型半干旱盆地地下水累积健康风险评估
- Journal of Hydrology历史灌区地下水水文地球化学特征及其过程研究
- 基于SPA-MC耦合模型的陕西省水环境生态安全水平动态评价
- Appraisal of shallow groundwater quality with human health risk assessment in different seasons in rural areas of the Guanzhong Plain (China)
- Identification and apportionment of shallow groundwater nitrate pollution in Weinig Plain, northwest China, using hydrochemical indices, nitrate stable isotopes, and the new Bayesian stable isotope mixing model (MixSIAR)
- Groundwater contamination risk assessment using a modified DRATICL model and pollution loading: A case study in the Guanzhong Basin of China
- Remediation of cadmium contaminated soil by modified gangue material: Characterization, performance and mechanisms
- 富集硝化污泥SBR中NO和N₂O产生机理：羟胺的影响
- BITE：羟胺和联氨在建立短程硝化过程中对亚硝酸盐氧化细菌的作用对比
- Environ. Sci. Technol.:空心管状CexSr1的生物模板制备—具有可调节表面酸度和氧迁移率的xTiO₃对氯苯的有效破坏：本征协同效应和反应机理
- BITE：羟胺在促进全程硝化向短程硝化转化过程中的作用机制：NO毒性抑制及其特性
- Colloids Surf. A Physicochem. Eng. Asp: 太阳能驱动的光热-Fenton催化双功能废天然黄铁矿去除氧氟沙星
- 《黄河中游地球关键带地下水文过程与生态-生物地球化学过程耦合机理》
- 《陕西省典型区土壤-地下水-地表水污染协同整治关键技术研究》
- 《光电催化与碳中和省级科技创新团队》
- 《黄河流域陕西段脆弱生态区植被生态安全保障技术与示范》

04 社会服务.....16

旱区地下水文与生态效应教育部重点实验室召开线上工作会议

3月20日，旱区地下水文与生态效应教育部重点实验室召开线上工作会议，讨论重点实验室年会相关事宜。重点实验室主任、学院院长白波，重点实验室副主任张洪波、王周锋，学院副院长卢玉东、李培月、段磊及学院相关学科的责任教授，重点实验室全体工作人员参加了会议，会议由白波主持。

白波对重点实验室年会的前期筹备工作进行了总结，希望工作组认真总结与会专家提出的宝贵意见与建议，进一步总结提升重点实验室科研成果，高质量完成年度报告；同时，对重点实验室年会学术报告等工作进行了安排部署。

重点实验室副主任王周锋从研究水平与贡献、研究队伍建设、学科发展与人才培养、开放交流与运行管理等方面详细介绍了重点实验室年度报告填报情况。

重点实验室副主任张洪波结合实验室概况，重点研究成果及贡献，学科发展、人才培养、开放交流，下一步工作重点等对汇报ppt进行了解读。

与会专家就重点实验室方向凝练，科研成果的归类整合，突破性成果的展示，学术报告的内容选择等方面进行了讨论与交流。



2022年3月20日

旱区地下水文与生态效应教育部重点实验室2021年学术年会顺利召开

2022年3月23日，旱区地下水文与生态效应教育部重点实验室在线上召开了2021年学术年会。年会由重点实验室学术委员会主任委员夏军院士主持，学术委员会全体委员出席了会议。长安大学副校长贺拴海教授、长安大学科学研究院副院长杜智民教授，水利与环境学院党政负责人及早区地下水文与生态效应教育部重点实验室学术带头人、学术骨干及管理人员参加了本次会议。

杜智民首先介绍了与会的学术委员会委员、学校领导、职能处室负责人及相关实验室人员。贺拴海发表致辞，向各位委员简要介绍了长安大学近年来在学科和实验室建设方面取得的成绩，并对各位委员长期以来对重点实验室建设和发展过程中的大力支持与指导表示感谢。希望重点实验室在学术委员会的指导下，充分发挥学科优势和特色，发挥各位委员在学科上的影响力，拓展和深化国际学术交流与合作，获取和凝练出更多的高水平成果，为推进我校的“双一流”建设做出更大的贡献。

重点实验室主任白波教授就重点实验室2021年度在科学研究水平与贡献、研究队伍建设、学科发展与人才培养、开放交流与运行管理等几个方面的工作进展进行了汇报。在学术交流环节，程东会教授、陈洁副教授、张在勇副教授等三位重点实验室学术骨干分别进行最新研究成果汇报。实验室学术委员会各位委员在认真听取了实验室年度工作报告后，充分肯定了实验室在过

去一年里取得的成绩。同时，各位委员就重点实验室目前状况以及面向新时代背景下实验室发展过程中遇到的新问题和新机遇与实验室人员进行了交流。大家一致认为，重点实验室在旱区地下水循环与演化、水文生态与水安全、地下水合理开采与调控技术等方面取得了一批创新性成果，并建议重点实验室进一步加强成果的凝练与提升，聚焦学科前沿和国家重大战略与环境需求，开展卓有成效的工作。

杜智民做总结发言。他对各位学术委员会成员的到来表示感谢，同时指出长安大学科学研究院一定会切实履行相应的责任加强对重点实验室的监督管理，并做好相关服务保障工作，严格按照各位委员的建议全面落实推进实验室各项工作。希望重点实验室在各位委员的指导下，顺利通过复评，同时能够取得更多更好的研究成果。



2022年3月23日

科研进展

WRR: 脱节型河床的非达西流

成果简介:

在干旱半干旱地区，内陆河流域上游普遍存在着水文断开的河流-含水层系统。由于脱节型河流位置的特殊性和重要性，其渗流通量的测量具有挑战性。迄今为止，尽管国内外已出现许多测量河床渗流的直接与间接方法，然而过去的研究主要集中在河床达西渗流的分析，忽视了河水深度影响下的非达西渗流过程。为解决这一难点，本研究基于原位动态监测，研究了脱节型河流-地下水系统中河床达西渗流与非达西渗流的变化（图1），阐明了非达西渗流的影响机理，首次从试验和理论上提出基于d30的雷诺数是判别河床非达西流开始的临界判据，厘定了以往人们使用达西定律过高估算河流与地下水水量交换的缺陷（图2），进一步推导出计算河床非线性渗流的解析表达式。研究为渗流机制的研究提供了改进方向，对于建立更好的渗流模型以及区域地表水和地下水的联合开发、调控具有重要意义。

文章信息:

Non-Darcy flow through a natural streambed in a disconnected stream. Water Resources Research, 58, e2021WR031356.
<https://doi.org/10.1029/2021WR031356>.

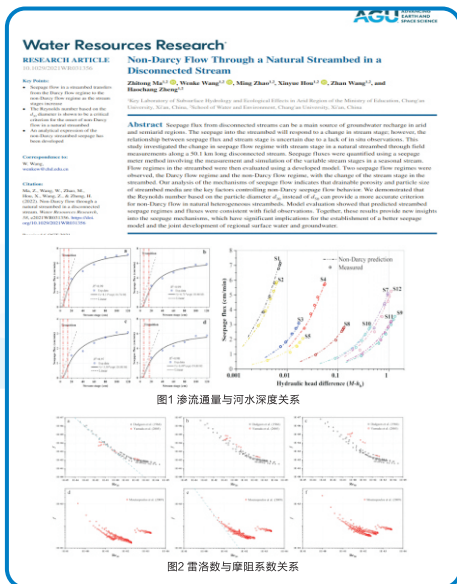


图1 渗透通量与河水深度关系

图2 雷诺数与摩擦系数关系

毛乌素沙地冻融期气态水迁移机理及影响因素

成果简介:

受冰-水间相变影响，冻融期内土壤水、热传输过程变得复杂，研究气态水分布特征与运移规律，可为厘清冻融过程中沙地包气带水文循环机理提供关键信息。通过在毛乌素沙地建立原位监测点，并利用修改后的Hydrus-1D冻融程序建立包气带水-汽-冰-热耦合数值模型，对冻融期包气带气态水迁移过程展开研究。结果表明：模拟与实测土壤水分及温度变化拟合较好，证实所建立的模型具有良好的精度以及适用性；对比典型未冻结、初始冻结、向下冻结以及融化时段结果可知，冻融过程会改变剖面土壤水分、含冰量以及水汽密度分布，其中水汽密度变化与温度联系紧密；冻结后，由温度梯度驱动的非等温气态水通量在总水分通量中的占比超过90%，表明气态水占据主导地位，其运移过程对于剖面土壤水分分布以及高含水量带出现有重要影响。

文章信息:

毛乌素沙地冻融期气态水迁移机理及影响因素, 水科学进展, 2022. <https://doi.org/10.14042/j.cnki.32.1309.2022.02.007>



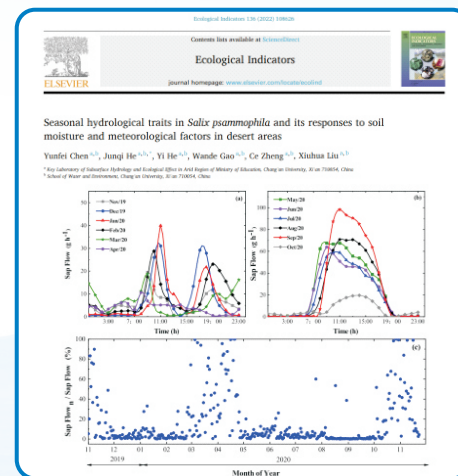
Seasonal hydrological traits in *Salix psammophila* and its responses to soil moisture and meteorological factors in desert areas

成果简介:

干旱是限制植被用水和生长的关键因素。世界各地越来越频繁的极端干旱事件正在增加，这可能会影响植物的生理反应和植被恢复活动。本研究通过连续收集毛乌素沙漠中非生物因子（净辐射 $[R_n]$ 、大气相对湿度 $[R_h]$ 、大气温度 $[T]$ 、饱和蒸汽压差 $[VPD]$ 、2m高度风速 $[U_2]$ 、土壤蓄水量 $[SWS]$ 、土壤温度 $[ST]$ ）和蒸腾速率 (T_s) 的数据，探索了沙柳茎流 (S_t) 的季节变化趋势。根据结果， S_t 在生长季节表现出相当大的季节趋势，并伴有单峰模式，在休眠季节表现出双峰模式。值得注意的是，夜间茎流占全天茎流的比率可能达到100%（从10月至12月和3月至5月）。多元逐步回归和结构方程建模结果表明，不同的因素驱动着季节趋势。在生长季节， R_n 、 VPD 和 U_2 直接控制 T_s ($R^2=0.80$)。而 T_s 在休眠期由 R_n 、 T 、 U_2 、 SWS_2 (20–100 cm) 和 ST_{50} 直接控制 ($R^2=0.43$)。冬季表土冻结可能导致沙棘的水分胁迫，然后出现双峰模式。这些植物通过利用深层（50–100 cm）中储存的土壤水分，降低 T_s ，甚至暂时停止蒸腾，从而在冰冻干旱水分胁迫下存活下来。根据该数据，该地区沙门氏菌的阈值估计为480–540株/ha²。研究成果可以指导研究区生态系统恢复活动，并促进干旱和退化地区的可持续发展。

文章信息:

Seasonal hydrological traits in *Salix psammophila* and its responses to soil moisture and meteorological factors in desert areas, Ecological Indicators, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.108626>.



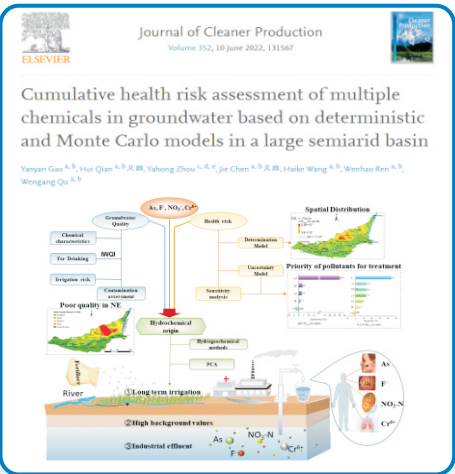
Journal of Cleaner Production
基于确定性和蒙特卡罗模型的大型半干旱盆地地下水累积健康风险评估

成果简介：

科学评价地下水水质和人体健康风险是保证水安全和居民健康的前提。本文利用高空间分辨率的地球化学数据集，对关中盆地地下水水质及水中As、F⁻、NO₃-N、Cr⁶⁺等物质对人体健康的潜在累积风险进行了综合评价，并探究水质空间差异的成因。综合水质指数（IWQI法）结果表明，Cr⁶⁺、As、NO₃-N和F⁻对盆地地下水水质的影响较大。Cr⁶⁺、NO₃-N和F⁻等污染物主要出现在渭北地区，且东北部的地下水质量极差。确定性模型结果表明，As和Cr⁶⁺的成人致癌风险高于儿童，而As、F⁻、NO₃-N和Cr⁶⁺的儿童非致癌风险高于成人。致癌和非致癌风险的主要暴露途径为每日饮水摄入。从总致癌性和非致癌性危害指数的空间分布来看，关中盆地北部的成人和儿童的危害指数较高。结合蒙特卡罗不确定性模型，评估儿童非致癌总风险超标概率高达92.25%，应优先治理的地下水污染物为F⁻和Cr⁶⁺。水文地球化学分析结果表明，地质背景和长期灌溉活动是造成东北部地下水水质差的主要原因。该研究为关中盆地地下水资源合理开发利用和保障居民饮水安全奠定了基础，对其他类似地区的研究也具有一定的借鉴意义。

文章信息：

“Cumulative health risk assessment of multiple chemicals in groundwater based on deterministic and Monte Carlo models in a large semiarid basin.” Journal of Cleaner Production. 352 (2022): 131567. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131567>



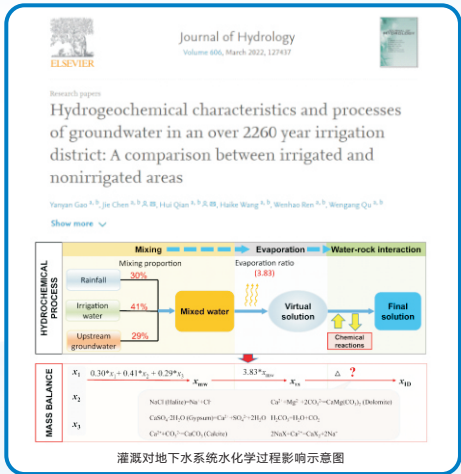
Journal of Hydrology历史灌区地下水水文地球化学特征及其过程研究

成果简介：

针对长期灌溉作用下灌区地下水的演化问题，本研究以具有2260年灌溉历史的泾惠渠灌区为典型研究，通过对比分析非灌区与灌区的地下水化学特征，结合水文地球化学模拟和同位素技术，阐明了灌区与非灌区水文地球化学特征的差异性，解析了长期灌溉作用下灌区地下水的水文地球化学过程，为灌区地下水管理提供一定的科学指导。研究表明，非灌区地下水主要以低矿化度和HCO₃或HCO₃·SO₄型水为主，而灌区地下水的矿化度显著高于非灌区，且表现为复杂的混合型水。灌区地下水的水文地球化学过程可概括为：混合→蒸发→水岩相互作用。具体而言，30%的大气降水、49%的灌溉水与21%的上游地下水侧向径流补给经充分混合后，形成灌区上游地下水；由于灌区地下水位埋深较浅，强烈的蒸发导致地下水矿化度升高3.83倍；与此同时，地下水发生岩盐和石膏溶解、方解石和白云石沉淀以及Na-Ca交替吸附等水文地球化学反应，进而导致灌区地下水中硫酸根、钠离子、氯离子等含量显著升高，水化学类型复杂化。本研究揭示了引水灌溉导致水文地球化学反应不可忽视，是诱发灌区盐分失衡和地下水咸化的关键环节，为防治灌区涝渍碱灾害，在灌区地下水管理中，应进一步加强盐分均衡研究。该研究为灌区地下水管理提供一定的科学指导。

文章信息：

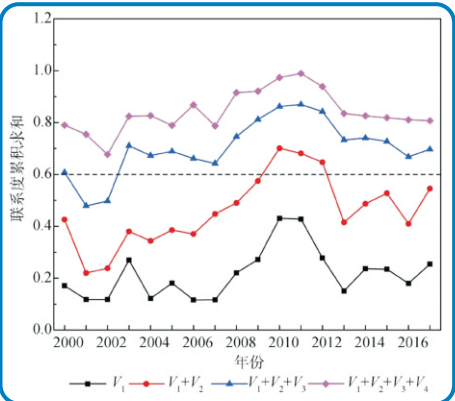
“Hydrogeochemical characteristics and processes of groundwater in an over 2260 year irrigation district: A comparison between irrigated and nonirrigated areas.” Journal of Hydrology. 606 (2022) : 127437. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2022.127437>



基于SPA-MC耦合模型的陕西省水环境生态安全水平动态评价

成果简介:

水环境生态安全与一个区域生态系统的良性循环息息相关。为了对陕西省水环境生态安全水平进行合理评价,结合陕西省水生态现状,基于DPSBR概念模型构建水生态安全水平评价体系,采用SPA-MC(集对分析—马尔科夫链)耦合模型对陕西省2000—2017年水环境安全状况进行了动态评价,并提出适应性建议。结果表明:陕西省2000—2017年水环境生态安全水平整体上呈现先升高后降低的趋势,2001—2010年明显升高,2011—2017年降低;2010—2012年安全水平最高,为“较安全”水平,2001、2002年安全水平最低,为“较不安全”水平;层级水平上,“生态压力”和“生态基础”对陕西省水环境生态安全水平的影响最大,指标水平上“水资源开发利用”与“水土保持面积”的影响最大;预测陕西省2018—2025年水环境生态安全水平将长期处于“临界安全”状态,且逐步向“较安全”水平转变。重视水土保持工作和水污染防治工作,是持续改善陕西省水环境生态安全状况的重要举措。研究成果对陕西省水环境的有效保护以及生态建设政策的制定具有指导意义。



文章信息:

杨法喧,徐盼盼,钱会,任文豪,史紫薇.基于SPA-MC耦合模型的陕西省水环境生态安全水平动态评价[J].生态科学,2022,41(01):39-49.DOI:10.14108/j.cnki.1008-8873.2022.01.005.

Appraisal of shallow groundwater quality with human health risk assessment in different seasons in rural areas of the Guanzhong Plain (China)

成果简介:

地下水是中国陕西省华县及其周边地区饮用水和灌溉用水的主要来源。本研究的主要目的是评价华县雨季和旱季的地下水质量,分析季节差异的原因,确定污染严重的地区。本研究发现,在雨季和旱季,地下水质量被评为优良或良好的地点主要位于研究区域的北部和东部。COD和NO³⁻是对水质产生最严重负面影响的参数。影响研究区地下水化学演化的主要因素是岩石风化和溶解作用,雨季和旱季的降水和蒸发不会引起地下水化学的显著变化。成人健康风险结果显示,在雨季和旱季,27.69%和52.31%的地下水样本超过了非致癌风险的可接受限值,而儿童的比例分别为30.16%和47.62%。在雨季,硝酸盐、氟化物和硝酸盐对总风险的贡献率分别为61.29%、28.71%和10.00%,旱季为68.84%、20.85%和10.31%。研究区南部的风险高于北部,研究区西南部的风险尤其高。



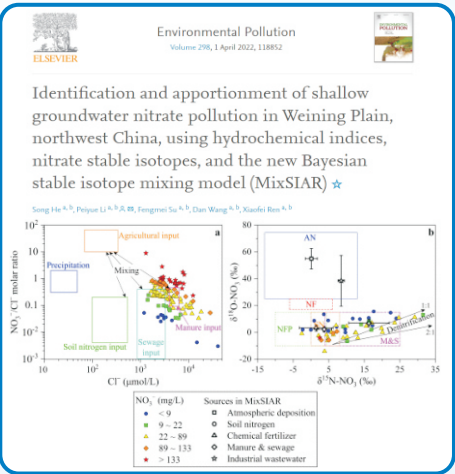
文章信息:

Appraisal of shallow groundwater quality with human health risk assessment in different seasons in rural areas of the Guanzhong Plain (China). Environ Res 2022; 207: 112210. https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.112210

Identification and apportionment of shallow groundwater nitrate pollution in Weining Plain, northwest China, using hydrochemical indices, nitrate stable isotopes, and the new Bayesian stable isotope mixing model (MixSIAR)

成果简介:

地下水硝酸盐污染是一个世界性的环境问题。因此,地下水潜在污染源的识别和划分对地下水质量的有效控制具有重要意义。本研究是为确定我国西北卫宁平原传统农业区不同土地利用/土地覆盖(LULC)类型的地下水NO₃潜在来源。研究表明区域的地下水质量受到自然和人为因素的影响,其中人类学影响更为重要。灌溉土地是平原的主要LULC类型,覆盖面积为576.6 km²(占平原总地表研究面积的57.18%)。另一方面,NO₃的结果-同位素表明,粪便和污水(M&S)以及土壤氮(SN)是地下水NO₃的主要贡献者。此外,从MixSIAR模型获得的结果表明,M&S对地下水NO₃的平均比例贡献-在森林、灌溉、稻田和城市土地中分别为55.5%、43.4%、21.4%和78.7%。而在森林、灌溉、水稻和城市土地中,SN的平均比例贡献率分别为29.9%、43.4%、61.5%和12.7%。目前的研究为地方当局支持研究区域的可持续地下水管理提供了有价值的信息。



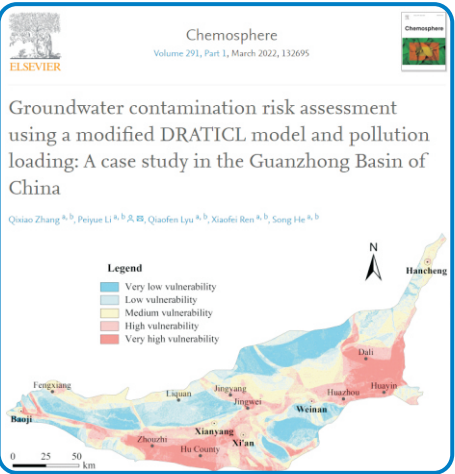
文章信息:

Identification and apportionment of shallow groundwater nitrate pollution in Weining Plain, northwest China, using hydrochemical indices, nitrate stable isotopes, and the new Bayesian stable isotope mixing model (MixSIAR). Environ Pollut 2022; 298: 118852. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2022.118852

Groundwater contamination risk assessment using a modified DRATICL model and pollution loading: A case study in the Guanzhong Basin of China

成果简介:

地下水污染风险评价是地下水管理的基础,也是地下水污染防治的有效工具。然而,仅进行地下水脆弱性评估不足以证明地下水污染的风险。因此,本研究提出了一种结合含水层内在脆弱性和污染源负荷的评价方法,对关中盆地地下水污染风险进行宏观评价。引入一种改进的DRATICL模型来评估内在脆弱性,并将层次分析法(AHP)和熵权法相结合来确定每个评估因子的权重。通过量化潜在污染源的特征来评价污染负荷,主要包括污染物毒性、污染物释放可能性和潜在污染物释放量。最后是总铁、Cl⁻、SO₄²⁻、F⁻、COD、NO₃⁻、NO₂⁻、并用总溶解固体(TDS)计算水质指数,验证模型结果。结果表明,工业是研究区域最有害的潜在污染源,其次是垃圾填埋场。特高脆弱区主要分布在华州区、华阴县和大理县周围,以及周至县和鄠邑区周围的低阶地,这主要是由于地下水埋深浅和净补给量高造成的。最终检测结果显示,咸阳市和咸阳市周边地下水污染风险较高。西安市北部存在高脆弱性和高污染负荷,应优先关注。



文章信息:

Groundwater contamination risk assessment using a modified DRATICL model and pollution loading: A case study in the Guanzhong Basin of China. Chemosphere 2022; 291: 132695. https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.132695

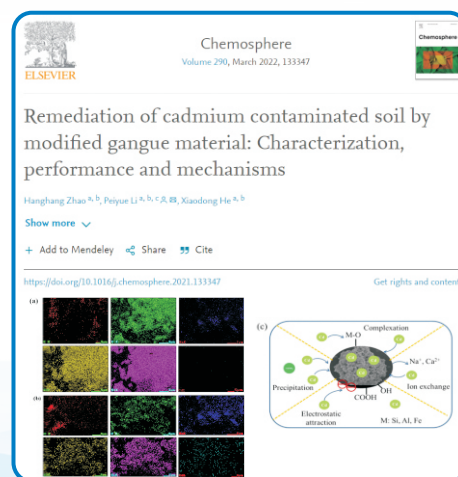
Remediation of cadmium contaminated soil by modified gangue material: Characterization, performance and mechanisms

成果简介：

如今修复被潜在有毒金属污染的土壤是一个备受国际关注的问题。本研究以煤矸石（GE）为原料，采用低温碱焙烧法合成了一种新型改性煤矸石材料（MGE），并将其应用于污染土壤中镉（ Cd^{2+} ）的固定化。利用各种仪器（SEM-EDS、FTIR、XRD、TGA和XPS）研究了改性前后镉的微观结构和功能的变化。结果表明，MGE表面存在大量的活性基团（Si-O、Al-O、Fe-O、-OH、-CO和-COOH），有利于 Cd^{2+} 的去除。此外，还引入了吸附动力学和等温线模型来分析潜在的吸附机理，这表明吸附行为可以很好地用pseudo-second-order和Langmuir模型来拟合。MGE的潜在机制包括离子交换、络合、电子吸引和沉淀。盆栽试验表明，施用MGE能显著促进小白菜生长，提高土壤pH值。同时，MGE处理的有效 Cd^{2+} 含量降低了14.2%–29.8%。相应地，小白菜不同部位的 Cd^{2+} 含量也有所降低。研究表明，MGE是稳定污染土壤中 Cd^{2+} 的有效和安全的改良剂。

文章信息：

Remediation of cadmium contaminated soil by modified gangue material: Characterization, performance and mechanisms. Chemosphere 2022; 290: 133347. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.133347>



富集硝化污泥SBR中NO和N2O产生机理：羟胺的影响

成果简介：

NO和N₂O作为重要的温室气体，其在硝化过程中的产生机制并不完全清楚。本研究旨在分析羟胺（NH₂OH）对序批式反应器（SBR）中活性污泥中硝化细菌产生的NO和N₂O的影响。实验结果表明，当亚硝酸盐（NO₂⁻）在好氧氨（NH₄⁺）氧化过程中累积时，N₂O是主要产物。NH₂OH氧化产生的NO和N₂O的总量与溶解氧（DO）水平呈正相关。在高DO件下，由NH₂OH添加引起的氨氧化的不平衡更有利于NO和N₂O的生成。在以NO₂⁻为底物的反应器中添加NH₂OH后，高DO水平下NO和N₂O的产生主要与NH₂OH的氧化有关。在低DO条件下，NO₂⁻和NH₂OH共存时，来自生物/非生物混合途径的NO和N₂O更为显著，这可能主要是由AOB反硝化和非生物反应途径引起。此外，在自养硝化过程中，异养反硝化途径产生的NO和N₂O浓度较低。上述结果对于理解富集硝化污泥的反应器中NO和N₂O的产生具有重要意义。

文章信息：

Mechanisms of NO and N₂O production by enriched nitrifying sludge in a sequencing batch reactor Effects of hydroxylamine. Journal of Environmental Management, 2022. DOI: 10.1016/j.jenvman.2022.115237.



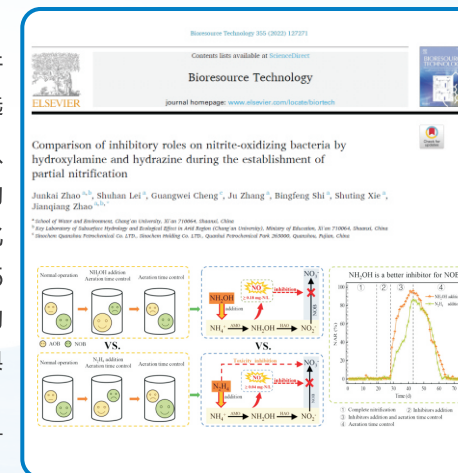
BITE：羟胺和联氨在建立短程硝化过程中对亚硝酸盐氧化细菌的作用对比

成果简介：

本研究将NH₂OH和N₂H₄作为NOB的抑制剂分别添加到SBR中，并结合曝气时间控制，比较了抑制剂对建立短程硝化的作用，为抑制剂的选择提供参考。通过观察典型周期中NO和氧化还原电位（ORP）的变化以及不同阶段微生物群落的变化，研究了NH₂OH和N₂H₄对AOB和NOB的潜在机制。通过比较羟胺（NH₂OH）和联氨（N₂H₄）对亚硝酸盐氧化细菌的抑制作用。试验结果表明，在两个平行的序批式反应器中各加入5 mg-N/L的NH₂OH或N₂H₄，采用曝气时间控制后，15天内亚硝酸盐的积累率分别达到95.83%和86.58%。相应地，由NH₂OH添加引起的典型周期中NO的最高水平为0.18 mg-N/L，比N₂H₄产生的NO浓度高。NH₂OH或N₂H₄对NOB具有强烈的抑制作用，并促进了氨氧化细菌的有效富集，其中NH₂OH的效果更为明显。然而，在停止添加抑制剂后，亚硝化作用开始恶化。总之，NH₂OH对NOB的抑制作用比N₂H₄更好。NH₂OH的抑制机理主要与NO的毒性有关，而N₂H₄则是由于其本身的毒性，NO的作用较小。

文章信息：

Comparison of inhibitory roles on nitrite-oxidizing bacteria by hydroxylamine and hydrazine during the establishment of partial nitrification. Bioresource technology, 2022. DOI: 10.1016/j.biortech.2022.127271.



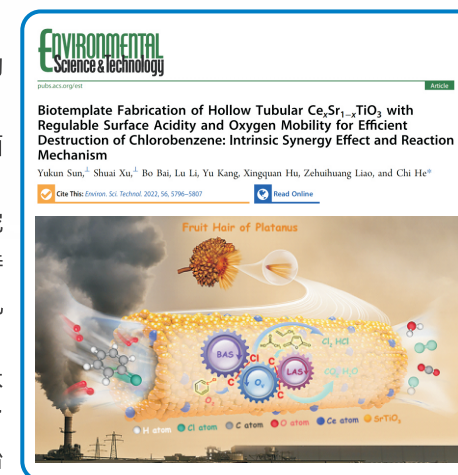
Environ. Sci. Technol.:空心管状CexSr1的生物模板制备-具有可调节表面酸度和氧迁移率的xTiO3对氯苯的有效破坏：本征协同效应和反应机理

成果简介：

本研究基于悬铃木果毛生物模板，设计合成了具有中空管状结构的CexSr_{1-x}TiO₃催化剂并应用于氯苯（Chlorobenzene, CB）高效降解。通过原位表征技术结合理论计算，对催化剂的物理化学性质（即比表面积、还原性、氧空位含量、氧迁移率和表面酸度）和催化性能（转化率、CO₂/CO_x选择性、无机氯分布、长期稳定性和耐水性）进行了系统研究并发现，生物模板引入了大量的氧空位（O_v），高浓度的O_v和布朗斯特酸位点（BAS）促进CB的C-Cl键断裂并加速Cl自由基的解吸并生成无机氯。同时，Ti-Ce-Sr体系的形成增加了路易斯酸位点（LAS）的酸性，增强了复合催化剂的氧化还原性，促进了脱氯中间体的深度氧化能力。本研究使用的绿色植物废弃物-悬铃木果毛作为中空生物模板，不仅提高了催化剂活性，而且为这种固体废物的利用提供了新思路，达到“以废治废”的目的。

文章信息：

Biotemplate Fabrication of Hollow Tubular CexSr_{1-x}TiO₃ with Regulable Surface Acidity and Oxygen Mobility for Efficient Destruction of Chlorobenzene: Intrinsic Synergy Effect and Reaction Mechanism. Environmental Science & Technology, 2022. DOI: 10.1021/acs.est.2c00270



BITE：羟氨在促进全程硝化向短程硝化转化过程中的作用机制：NO毒性抑制及其特性

成果简介：

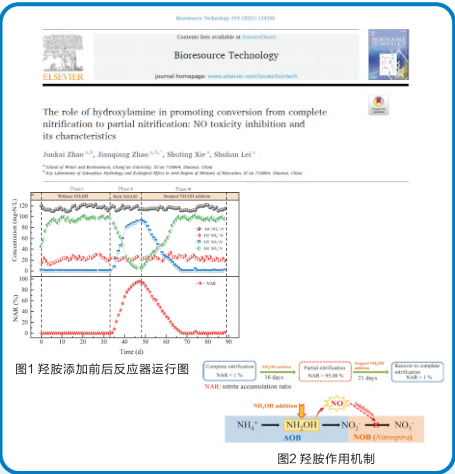
目前，短程硝化反硝化工艺因比全程硝化反硝化工艺节省碳源和曝气能耗，已成为污水生物处理领域关注的重点，但将硝化过程控制在短程硝化阶段是比较困难的，其需要高温、高游离氨、高盐、高pH、低溶解氧等条件，且存在启动时间长和难以长期维持等问题。因此，研究人员仍在不断的探索新的方法，其中投加羟氨对NOB（亚硝酸盐氧化菌）具有较好的抑制作用，但其抑制机理和效果仍不甚清晰。

本研究通过向完全硝化型序批式反应器（SBR）添加盐酸羟氨，促进反应器向短程硝化转化，并探讨羟氨对一氧化氮（NO）和氧化亚氮（N₂O）产生和累积特征的影响。结果表明，每天向SBR中注入一定浓度的盐酸羟氨溶液，在16天内成功实现了短程硝化。但停止添加羟胺21天后短程硝化完全消失。同时，投加羟胺会引起SBR中NO和N₂O浓度升高。微生物群落分析表明，投加羟氨使SBR中NOB相对丰度减少了50.78 %。结果说明羟氨对NOB具有强烈的选择性抑制作用，但该抑制具有可逆性，其抑制机理可能是NO的毒性作用抑制了硝化螺旋菌。

本论文展示了在SBR中连续投加羟氨对NOB抑制的实验结果，并结合实验过程中微生物群落结构和液相NO、N₂O浓度变化，探讨了羟胺对NOB的可能抑制机制。本研究对于理解羟胺调节AOB（氨氧化菌）和NOB平衡的作用机理以及控制短程硝化工艺运行具有重要意义。

文章信息：

The role of hydroxylamine in promoting conversion from complete nitrification to partial nitrification: NO toxicity inhibition and its characteristics. *Bioresource technology*, 2021. DOI: 10.1016/j.biortech.2020.124230.



Colloids Surf. A Physicochem. Eng. Asp: 太阳能驱动的光热-Fenton催化双功能废天然黄铁矿去除氧氟沙星

成果简介：

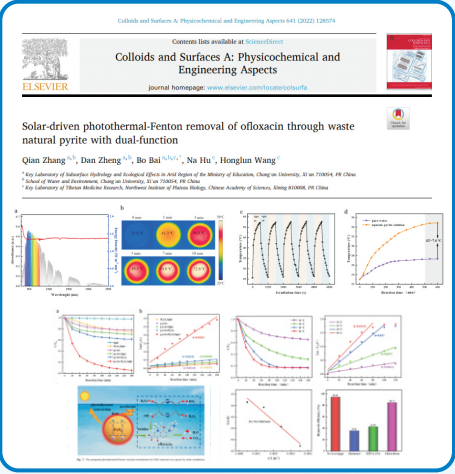
太阳能驱动的光热-Fenton催化被证明是一种很有前途的技术，可以高效去除水中污染物。基于此，长安大学的张茜等人首次构建了一种以废弃天然黄铁矿为双功能材料的光热-Fenton系统以去除氧氟沙星，充分利用黄铁矿的光热效应提高Fenton氧化去除污染物的效率。此外，还进行了自然太阳辐射下的连续流动实验，以评估实际应用的能力。

作者使用废弃天然黄铁矿做Fenton催化剂和光热转换材料，黄铁矿在整个光谱中表现出较好的光吸收和出色的光热转换能力，在6次循环实验中验证了其光热转换能力的重复使用性。为了进一步评估黄铁矿在液相中的光热转换性能，在模拟阳光下，记录了纯水和黄铁矿悬浮液的温度变化，在10分钟内黄铁矿溶液的温度比纯水高了7.6℃，上述结果表明黄铁矿具有良好的光热转换性能和稳定性。

鉴于降解有机污染物的Fenton氧化反应是一个吸热过程，因此升高温度有利于污染物的去除。本文研究了温度对氧氟沙星OFX去除的影响，得出结论升高温度能有效促进污染物的降解。因此在Fenton反应中利用黄铁矿良好的光热转换性能产生热量原位加热活性位点以降低反应活化能，促进OFX和H₂O₂的扩散，加速Fenton反应之间Fe³⁺和Fe²⁺的可逆转换，从而实现快速连续生成•OH和有效去除OFX。

文章信息：

Solar-driven photothermal-Fenton removal of ofloxacin through waste natural pyrite with dual-function. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 2022. DOI: 10.1016/j.colsurfa.2022.128574



《黄河中游地球关键带地下水文过程与生态-生物地球化学过程耦合机理》

项目负责人：王文科，项目类别：国家自然科学基金重点项目，经费：290万，执行期限：2022.01-2026.12

黄河中游生态环境演化与近地表圈层地下水文过程和生物地球化学过程相互作用密切。受变化环境影响，相互作用极为复杂，迄今对地下水文过程与生态-生物地球化学过程耦合机理研究薄弱，限制了人们对近地表圈层物质、能量、水分传输和生态环境关系的深刻理解。项目以地球关键带理论为指导，立足多尺度多界面多过程多要素野外原位观测、室内外实验、同位素示踪、宏基因组测序与数值模拟等技术，沿时空耦合轨迹，研究黄河中游典型地球关键带地下水文过程与生态-生物地球化学过程耦合机理，创新不同尺度地下水文过程和生态-生物地球化学过程耦合模型，评价典型地段地下水文过程与生态-生物地球化学过程相互作用对地球关键带主要生态服务功能的贡献，完善已建成的多尺度多界面多过程多要素地球关键带野外监测基地，创建多尺度多界面多过程多要素地球关键带地下水文与生态效应模拟、监测与评价的研究范式，为黄河流域生态保护和高质量发展国家重大战略提供科学依据。

《黄河流域陕西段脆弱生态区植被生态安全保障技术研究示范》

项目负责人：杨泽元，项目类别：陕西省重点研发计划重点产业创新链（群）-社会发展领域，经费：50万，执行期限：2022.1-2024.12

黄河流域陕西段是重要的矿山开采区，多年来为陕西省经济社会发展做出了巨大贡献，同时也造成了一定的损毁，急需加大生态修复力度。渭河平原北部地处黄河流域陕西段台塬地带，历史上露天采石十分严重，是陕西矿山地质环境问题最严重的区域之一。随着矿山生态修复认识不断加深，在渭北地区如何进行矿山生态修复，尚没有形成统一的认识，渭河平原的废弃露天矿山修复路径成为渭河平原生态修复中亟待研究和破解的问题。为此，本项目以习近平总书记生态文明思想为指导，以山水田林湖草综合治理为思路，以“讲黄河故事，建绿水青山”为目标，以生态恢复、地质公园、绿色农业和生态旅游为主旨，通过野外原位监测、野外原位试验、物理模拟和数值模拟相结合，对黄土、细沙二元结构中水肥运移特征与坡面稳定性进行研究，解析该特殊地质条件下的水肥运移和坡面稳定性机制。同时，研发具有固水、固肥、固沙功能的植物配比和绿色环保新材料，建立该类型区生态修复技术体系，对指导黄河流域矿区生态恢复及重建，保障黄河流域生态保护和高质量发展具有重要理论价值和现实意义。

《陕西省典型区土壤-地下水-地表水污染协同整治关键技术研究》

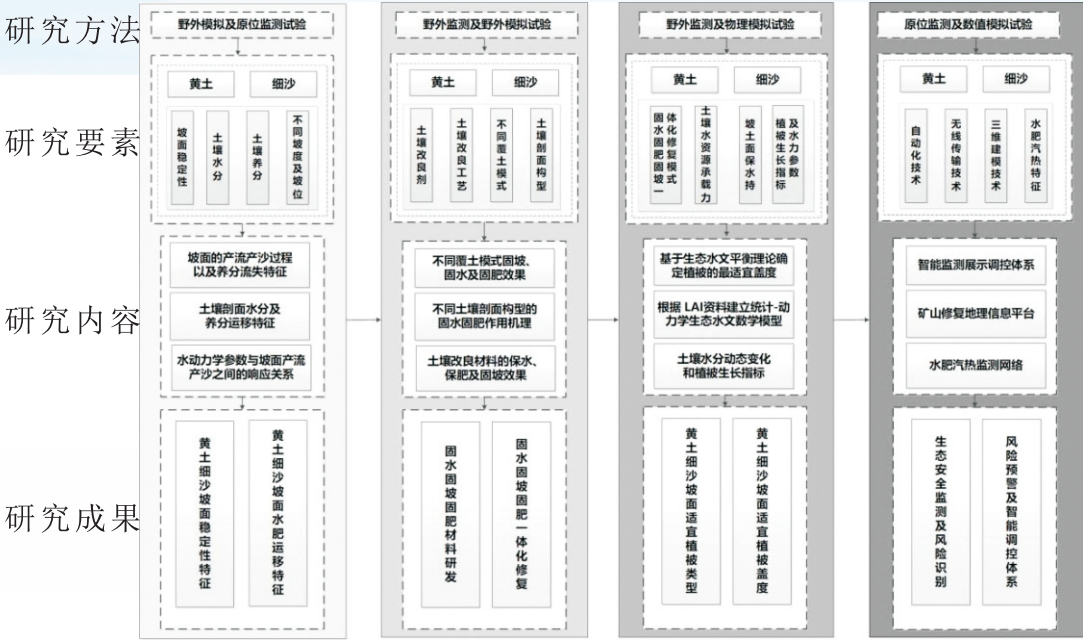
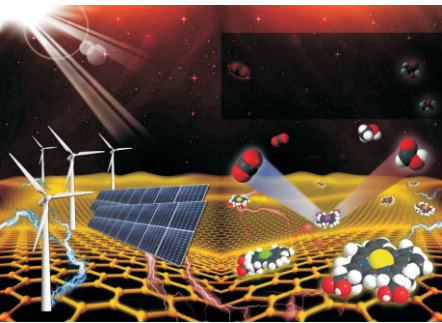
项目负责人：杨胜科，项目类别：陕西省重点研发，经费：50万，执行期限：2022.01-2024.12

以关中平原、陕北风沙滩地区的典型污染场地为重点，研究土壤-地下水-地表水中典型污染物（无机或有机）来源、分布特征、迁移转化过程，评价潜在的健康与生态风险；构建典型污染物在土壤-包气带-地下水-地表水系统迁移转化耦合模型，厘定土壤-地下水-地表水污染相互影响；研发化肥、农药、杀虫剂减量关键技术以及土壤-地下水-地表水中典型污染物原位修复关键技术；研发土壤-地下水-地表水污染协同的全过程多级水土环境风险防控体系。

《光电催化与碳中和省级科技创新团队》

项目负责人：王其召，项目类别：陕西省科技创新团队，经费：50万，执行期限：2022.03-2025.07

近年来能源危机和环境污染日益严重，实现新能源对化石能源的替代，不但是碳中和国家战略布局的重要组成，也是一场广泛而深刻的社会系统性变革。为了尽早实现“2030年碳达峰，2060年碳中和”的重大目标，实现人类的可持续发展，迫切需要建设新型清洁能源和CO2资源化体系。团队针对氢能源与CO2资源化开展了深入的合作研究，在光电催化制备氢能、CO2资源化转化制备碳氢燃料等领域取得了一系列的研究进展。本创新团队基于团队氢能和二氧化碳利用主流方向，紧密结合我校“双一流学科”，目标是以应用为导向，以国家战略需求为己任，开发高效制备氢能催化单元，建立光伏、光电一体化的综合利用单元；研究CO2吸附活化和光热协同制备碳氢燃料，构建光热协同CO2资源化技术，为我国和我省的“双碳研究”贡献力量。

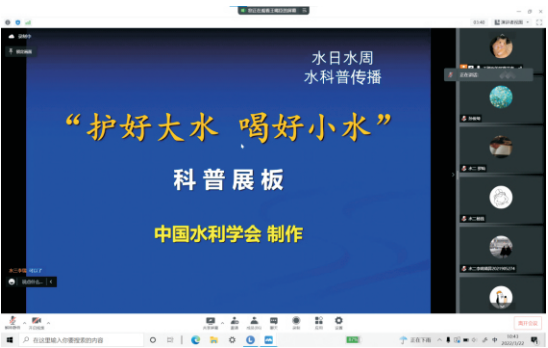


◎ 社会服务

护好大水，喝好小水 | 水环学院“世界水日”线上科普活动成功举办

2022年3月22日是第三十届“世界水日”，联合国确定今年“世界水日”的主题为“珍惜地下水，珍视隐藏的资源”。同时，2022年3月22至28日是第三十五届“中国水周”。我国确定今年“世界水日”“中国水周”的活动主题为“推进地下水超采综合治理，复苏河湖生态环境”。

为积极响应国家号召，提高同学们护水、爱水、节水的环保意识，旱区地下水文与生态效应教育部重点实验室与水环学院科协于3月22日上午10时40分举办以“护好大水，喝好小水”为主题的线上科普活动。本次活动由院科协王晞臣、赵诣主持召开，2021级水利一班、水利二班、水利三班全体同学观看学习。



在活动初始之际，主持人播放了一段关于护水的视频，通过观看视频，让大家对于本次活动有一个初步的

认识，同时激发大家和主持人们一起去探讨就如何“护好大水，喝好小水”的兴趣。随后，主持人就什么是“大水”和“小水”；如何“护好大水，喝好小水”及其重要性和紧迫性；社会各界对于“护好大水，喝好小水”的举措等方面进行了详细的介绍。同时，主持人与大家一起分享和探讨了关于水的小知识和“喝好小水”的正确方法，同学们积极参与，一起探讨，互相分享，将本次活动推向高潮阶段。大家通过互相之间的学习和探讨，学会了在日常生活中如何合理用水、喝水的小技巧。



本次活动在大家的激烈探讨声中缓缓接近尾声。在活动最后，主持人播放了关于爱水、节水的视频，让同学们回味自己在本次活动中的收获。