浙江省科学技术奖公示信息表

提名奖项：自然科学奖

|  |  |
| --- | --- |
| 成果名称 | 土体阻滞重金属运移微观机制及阻隔屏障全寿命服役设计基础研究 |
| 提名等级 | 一等奖 |
| 提名书  相关内容 | 论文专著：  1. Wang Y, Tang XW, Chen YM, Zhan LT, Li ZZ, Tang Q. (2009). Adsorption behavior and mechanism of Cd (II) on loess soil from China. Journal of Hazardous Materials, 2009, 172(1), 30-37.  2. Wang Y, Soga K, DeJong JT, Alexandre JK. Effects of bacterial density on growth rate and characteristics of microbial-induced CaCO3 precipitates: Particle-scale experimental study. Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, 2021, 147(6): 04021036.  3. Wang YZ, Chen YM, Xie HJ, Zhang CH, Zhan LT. Lead adsorption and transport in loess-amended soil-bentonite cut-off wall. Engineering Geology, 2016, 215, 69-80.  4. Chen YB, Gao YF, Guo HW. Bio-improved hydraulic properties of sand treated by soybean urease induced carbonate precipitation and its application Part 2: Sand-geotextile capillary barrier effect. Transportation Geotechnics, 2021, 27: 100484.  5. Sun ZF, Tang XW, Cheng GC. Numerical simulation for tortuosity of porous media. Microporous and Mesoporous Materials, 2013, 173:37-42.  6. Chen YM, Wang YZ, Xie HJ. Breakthrough time-based design of landfill composite liners. Geotextiles and Geomembranes, 2015, 43:196-206.  7. Zhan LT, Guan C, Xie HJ, Chen YM. Vertical migration of leachate pollutants in clayey soils beneath an uncontrolled landfill at Huainan, China: a field and theoretical investigation. Science of the Total Environment, 2014, 470–471.  8.陈云敏，环境土工基本理论及工程应用. 岩土工程学报，2014, 36(1): 1-46.  主要知识产权  1. 谢海建,王巧,邱战洪,王顺玉,吴思芸,陈云敏. 用于测试非饱和介质气体扩散系数及渗透系数的实验装置. ZL201810438534.0  2. 陈延博,吕延栋,刘昊,李子轩,邹明航. 一种超重力环境下流体流量、压力的测定装置及测定方法. ZL202410662585.7.  3. 谢海建,于梦真,陈赟,丁昊,王韶伊.一种黄土-改性膨润土垂直阻隔墙材料制备方法及其应用. ZL202211153074.X.  4. 谢海建,石阳辉,陈赟,严华祥,丁昊. 一种基于GMDH神经网络的双层复合衬垫击穿时间计算方法. ZL202210684710.5.  5.吴家葳,谢海建,丁昊,兰吉武,王亮.一种设计填埋场全寿命服役屏障的方法.ZL20201045525.3 |
| 主要完成人 | 谢海建，排名1，教授，浙江大学；  陈延博，排名2，副研究员，浙江大学；  唐晓武，排名3，教授，浙江大学；  王誉泽，排名4，副教授，南方科技大学  陈云敏，排名5，教授，浙江大学； |
| 主要完成单位 | 1.浙江大学  2.河海大学  3.南方科技大学 |
| 提名单位 | 浙江大学 |
| 提名意见 | 该项目在国家杰出青年科学基金和国家973计划项目等支持下，针对我国土体污染严重的问题，围绕土体污染评估、控制和修复的基础性问题，进行了系统研究，取得了若干重要科学发现及理论突破：（1）发现了西安黄土强吸附重金属和快速吸附氨氮的特性，阐明了黄土中的铁铝氧化物与石英优先吸附Pb(II)、蛭石与腐殖质优先吸附Cu(II)和吸附点位易被Cr(III)占据是黄土中多离子竞争性吸附的原因。发现黄土对重金属的吸附过程受重金属在内部小孔隙逐步扩散的影响。（2）阐明了细菌浓度对土体孔隙结构的微观调控机制；发现EICP对重金属的固化效率可达75%以上，揭示了微生物矿化、吸附及有机分子和碳酸钙络合作用是主要的机制；（3）提出了矿化砂土持水本构模型，建立了土体有效扩散系数统一表征模型，构建了多层土与土工合成材料阻隔屏障污染物击穿时间解析模型，揭示了非线性吸附、时变渗流、土体固结对屏障服役性能的影响规律，提出了屏障全寿命服役设计方法；获得了基于微生物矿物及黄土-有机膨润土改性的新型阻隔屏障，得到了超重力离心模型缩时实验验证。  研究成果发表SCI论文60余篇，8篇代表性论文他引超600次，其中SCI他引超400次，得到了中国科学院院士王光谦、英国皇家学会院士Thomas等学者的高度评价。阻隔屏障全寿命服役设计方法被国家标准《生活垃圾卫生填埋处理岩土工程技术标准》（GB/T51451-2025）采纳，并在香港新界填埋场扩建等大型填埋场阻隔工程中得到应用。  提名该成果为浙江省科学技术奖自然科学奖一等奖。 |