浙江省科学技术奖公示信息表（单位提名）

提名奖项：自然科学奖

|  |  |
| --- | --- |
| 成果名称 | 砂土各向异性宏细观特性、临界状态理论及本构模型 |
| 提名等级 | 一等奖 |
| 提名书相关内容（附表） | 代表性论文：(1) Yang, Z.X., Jardine, R.J., Zhu, B.T., Foray, P., Tsuha, C.H.C., Sand grain crushing and interface shearing during displacement pile installation in sand, Géotechnique, 2010, 60, 469-482.(2) Yang, Z.X., Pan, K., Flow deformation and cyclic resistance of saturated loose sand considering initial static shear effect, Soil Dynamics and Earthquake Engineering , 2017, 92, 68-78.(3) Pan, K., Yang, Z.X., Effects of initial static shear on cyclic resistance and pore pressure generation of saturated sand, Acta Geotechnica, 2018, 13, 473-487.(4) Yang, Z.X., Yang, J., Wang, L.Z., On the influence of inter-particle friction and dilatancy in granular materials: a numerical analysis, Granular Matter, 2012, 14, 433-447.(5) Guo, N., Zhao, J., 3D multiscale modeling of strain localization in granular media, Computers and Geotechnics, 2016, 80, 360-372.(6) Yang, Z.X., Wu, Y., Critical state for anisotropic granular materials: A discrete element perspective, International Journal of Geomechanics , 2017, 17, 04016054.(7) Yang, Z.X., Xu, T.T., Chen, Y.N., Unified modeling of the influence of consolidation conditions on the monotonic soil response considering fabric evolution, Journal of Engineering Mechanics, 2018, 144, 04018073.(8) Yang, Z.X., Zhao, C.F., Xu, C.J., Wilkinson, S.P., Cai, Y.Q., Pan, K., Modelling the engineering behaviour of fibrous peat formed due to rapid anthropogenic terrestrialization in Hangzhou, China, Engineering Geology, 2016, 215, 25-35.主要知识产权：(1) 基于状态空间法的圆形盾构隧道内力和相对变形计算方法, ZL201811216222.1, 2021-02-12(2) 一种基于单调三轴的洁净砂和粉砂单调剪切行为检测方法, ZL202011623593.9, 2022-10-18(3) 软土地基结构，ZL202022423990.3, 2021-07-27(4) 基于Taichi语言的高性能离散元数值模拟平台Vl.0, 2024SR0184109, 2023-10-30(5) 盾构隧道双层衬砌计算程序系统Vl.0, 2022SR0592232, 2021-11-30 |
| 主要完成人 | 杨仲轩，排名1，教授，浙江大学郭宁，排名2，研究员，浙江大学潘坤，排名3，副研究员，浙江工业大学赵朝发，排名4，研究员，浙江大学陈艳妮，排名5，研究员，浙江大学 |
| 主要完成单位 | 1.单位名称：浙江大学2.单位名称：浙江工业大学 |
| 提名单位 | 浙江大学 |
| 提名意见 | 砂土作为一种具有显著多尺度特性的离散颗粒材料，其各向异性力学行为的宏细观分析表征是国际理论土力学和计算岩土力学领域的研究热点和难点。本项目在国家自然科学基金、国家重点研发计划等项目的资助下，从颗粒材料的细微观本质出发，对各向异性砂土复杂静动力本构特性进行了深入研究，取得了系列创新性研究成果：（1）揭示了砂土各向异性静动力特性及影响机制，首次建立了弹性各向异性与应力路径旋转角的数学解析表达，阐明了复杂应力路径下砂土循环弱化、非共轴等塑性各向异性力学行为的细观本质；（2）首次通过微观数值试验验证了临界状态的唯一性，建立了基于组构和应力张量联合不变量的各向异性临界状态理论，提出了弹塑性耦合组构表征及其演化统一公式；（3）构建了从小应变弹塑性耦合到大应变临界状态的全应变尺度下的各向异性本构模型，实现了应力和材料各向异性的耦合模拟，提出了基于各向异性本构模型的多尺度数值计算方法。本项目成果已发表100余篇学术论文，多篇次获得国际期刊优秀论文奖(R.M. Quigley Award和Scott Sloan Award)，其中8篇代表性论文SCI他引超500次，得到英国皇家工程院Bolton院士、中国工程院张建民院士等国内外著名学者的高度评价。项目研究成果总体达到国际领先水平，成功应用于南京仙新路长江大桥、华润电力苍南1号海上风电项目等重大工程，经济、社会和环境效益显著。提名该成果为浙江省科学技术奖自然科学奖一等奖。 |