地球环境所在黄土垂直节理发育与演化规律方面取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/8564.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

黄土高原是世界上土壤侵蚀最为剧烈、地质灾害发生最为频繁的地区，这一区域特殊性与黄土高原的地质气候背景和黄土的特殊物质结构密切相关。黄土是一种结构脆弱和水敏性极强的特殊土，遇水软化，易发生侵蚀、湿陷流变、滑动等一系列水敏灾变行为。长期以来，黄土垂直节理在黄土高原微地貌演化、水土流失、地质灾害的形成与发生过程中扮演着重要的角色，定量描述和理解黄土垂直节理的成因和演化模式一直是黄土环境地质、水文地质和工程地质研究中的重要内容。

基于此，中国科学院地球环境研究所研究员金钊课题组博士生冯立，以黄土垂直节理的表现形态为对象，自西向东分别在甘肃黑方台台塬、甘肃董志塬、陕北洛川塬以及关中泾阳南塬地区开展了详细的野外调查，并以洛川塬早、中、晚更新世黄土为例，开展了微细观尺度三维CT和电镜SEM扫描实验。研究发现，黄土垂直节理是黄土历史沉积过程的产物，黄土结构孔隙中存在的孔隙集中带和垂直管状通道是原生垂直节理形成的微细观结构基础。垂直节理形态分布的变异性是由黄土结构特征、水动力（如降雨或灌溉）、黄土地层（如原位应力）和微地形共同控制，并进一步以黄土垂直节理在黄土景观系统中各尺度形态之间的联系，提出了跨尺度转换机制。

该研究不仅证明了黄土原生垂直节理发育的非饱和成因，而且为定量揭示黄土历史沉积动态下原生垂直节理的演化行为与异质性的起源勾勒了一种可能的水-力耦合模式，这对深入理解黄土的普遍异质性、结构演化、优势流以及滑坡、水土流失等地质灾害的发生提供了机制性认识。

该研究最近发表于国际工程地质期刊*Engineering Geology*上。该成果由地球环境所主导，美国宾夕法尼亚州立大学、中国地质调查局西安地质调查中心和北京师范大学参与共同完成，得到了国家重点研发项目（2018YFC1504701）以及国家自然科学基金（41790444; 41530640）的联合资助。

文章链接

图1 黄土高原黄土垂直节理发育的典型特征（a）晚更新世黄土（甘肃黑方台）；（b）中更新世黄土（关中泾阳南塬）；（c）早更新世黄土（陕北洛川黑木沟）。（d）、（e）和（f）泾阳南塬西庙店滑坡。垂直节理在植被覆盖率低、坡度陡(如坡底)、垂直峭壁等位置发育良好；（g）垂直节理没有穿透下覆古土壤层(泾阳南塬舒唐王村)。（h）落水洞和垂直节理的伴生关系。

图2 微观尺度下黄土原生垂直节理的成因机制。(a)初始沉积黄土具有的架空孔隙结构特征；(b)非饱和状态下粒间引力形成孔隙集中带和垂直管状通道结构单元；(c)水在土中流动的三种形式；(d)-(e)非饱和黄土发育垂直节理的微观水-力行为。

研究团队单位：地球环境研究所

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发