

2022年度中国科学 十大进展揭晓! (一)

2023年3月17日,科学技术部高技术研究中心(科学技术部基础研究管理中心)发布了2022年度中国科学十大进展,分别为:祝融号巡视雷达揭秘火星乌托邦平原浅表分层结构;FAST精细刻画活跃重复快速射电暴;

接电解制氢;揭示新冠病毒突变特征与免疫逃逸机制;实现高效率的全钙钛矿叠层太阳能电池和组件;新原理开关器件为高性能海量存储提供新方案;实现超冷三原子分子的量子相干合成;温和压力条件下实现乙二醇合成;发现飞秒激光诱导复杂

体系微纳结构新机制;实验证实超导态“分段费米面”。

2022年度中国科学十大进展简介

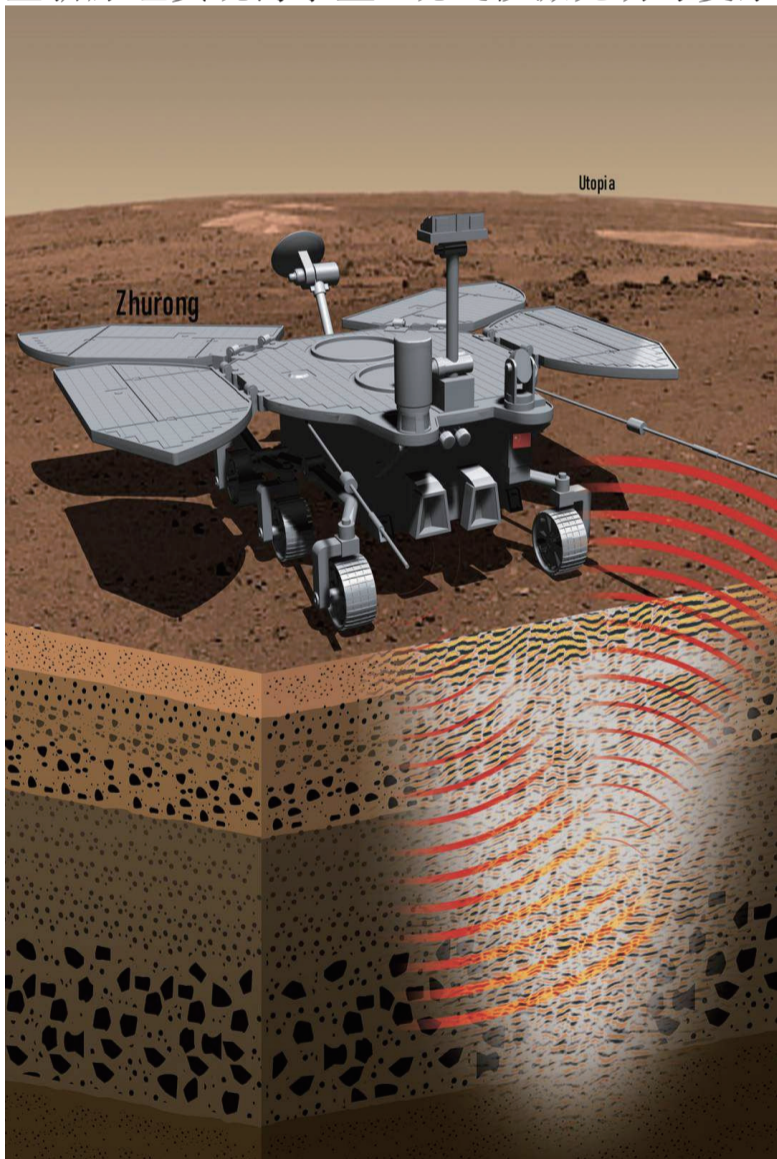
1. 祝融号巡视雷达揭秘火星乌托邦平原浅表分层结构

详细的火星地下结构和物性信息是研究火星地质及其宜居性演化的关键,是火星探测的重要内容之一。中国科学院地质与地球物理研究所陈凌、张金海团队等对祝融号火星车行进约4个月、探测长达1171米的低频雷达数据进行了深入分析和精细成像,获得了乌托邦平原南部浅表80米之上的高精度结构分层图像和地层物性信息,研究发现该区域数米厚的火壤层

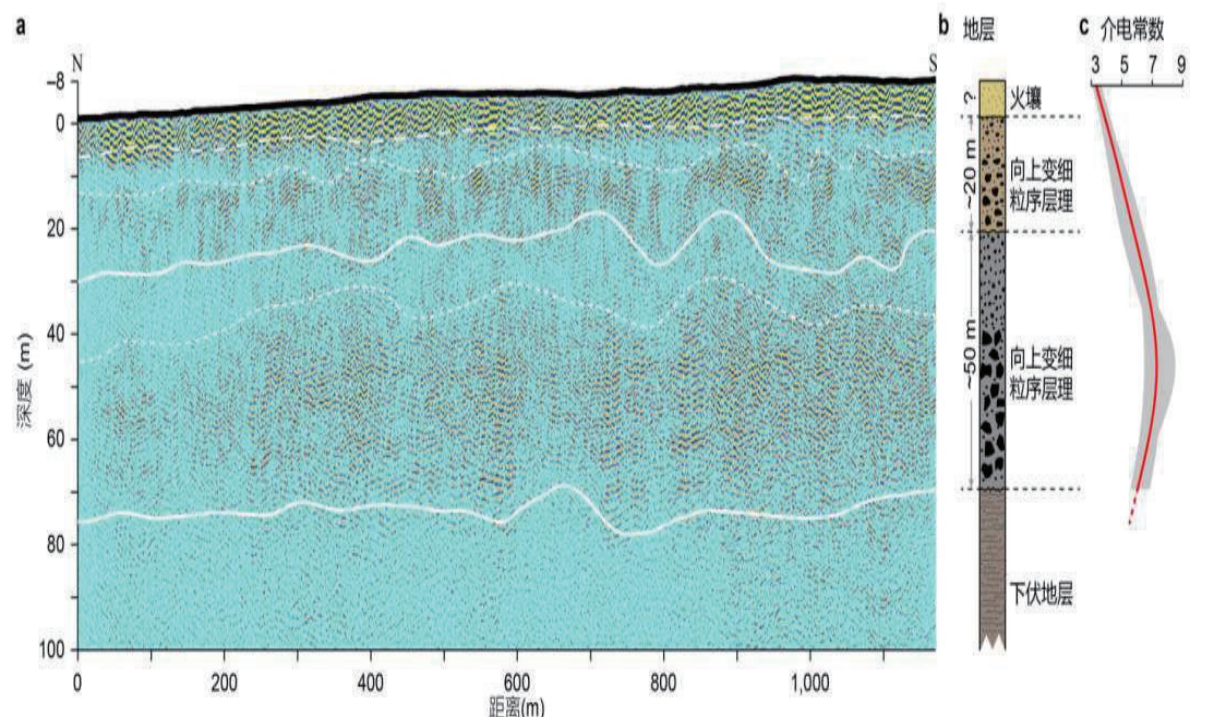
之下存在两套向上变细的沉积层序:第一套层序位于地下约10~30米,其形成可能与距今约16亿年以来短时洪水、长期风化或重复陨石撞击作用有关;第二套层序位于地下约30~80米,可能是距今35~32亿年前大型洪水事件沉积。现今该区域80米之上未发现液态水存在的证据,但不排除存在盐冰的可能性。该研究揭示了现今火星浅表精细结构和物性特征,提供了火星长期存在水活动的观测证据,为深入认识火星地质演化与环境、气候变迁提供了重要依据。

2. FAST精细刻画活跃重复快速射电暴

快速射电暴(FRB)是宇宙无线电波段最剧烈的爆发现象,起源未知,是天文学领域重大热点前沿之一。中国科学院国家天文台李菡团队联合北京大学、之江实验室和中国科学院上海天文台团队利用FAST发现了世界首例持续活跃的快速射电暴FRB20190520B,拥有已知最大的环境电子密度,有效推进了FRB多波段研究。通过监测活跃重复暴FRB20201124A,获得了迄今为止最大的FRB偏振样本,探测到FRB局域环境的磁场变化及其频率依赖的偏振振荡现象。针对FRB20190520B为代表的活跃重复暴,组织国际合作,特别是



祝融号火星车在乌托邦平原进行原位雷达探测,首次揭示了乌托邦平原浅表精细分层结构
(图片设计:中科院地质与地球所研究团队;图片绘制:武汉大学邓俊)



祝融号火星车沿由北向南行进路径采集的低频雷达数据成像结果及解译