

Editorial

深地物质与能源专题编者按

毛河光^a, 孙承纬^b

^a Center for High Pressure Science and Technology Advanced Research (HPSTAR), Beijing 100094, China

^b China Academy of Engineering Physics (CAEP), Mianyang 621900, China



毛河光



孙承纬

挥发性元素（如碳、氢、氧、氮和卤素）是地球深部的次要成分。尽管丰度较低，但深部挥发物关系到地球的主要动力学过程，包括岩浆的生成、火山活动、地幔对流、板块构造，它们控制着地球深部与表面的挥发分交换。在整个地质历史时期，深部挥发物在控制能源分布、自然灾害、大气成分、气候变化，以及行星宜居性等方面扮演着关键和主要角色。工业革命后的人类活动发挥了次要但深远的影响，而且这种附加效应可能导致不可逆失控灾难的风险也大大增加了。为了应对这些灾害影响，改善地球的宜居性，新一代的工程应用必须考虑排放控制、替代能源、可用矿产资源、地质灾害、生态管理等。这些工程开发与控制的努力必须建立在对由深部挥发物决定的主要自然演进趋势的坚实认知基础之上。

本期深地物质与能源专题聚焦于地球深部挥发物的科学和技术问题，横跨矿物学、地球物理学、地球化学、

生物学、基础物理和化学等多个学科，在高压这一共同主题下又涵盖从深海到地核的所有深度。

地球深部的极端压力和温度条件极大地改变了普通物质的物理和化学性质，对于高度可压缩的挥发物来说，压力效应尤其显著。然而，新的高压维度是一个更加基本的话题，我们对它的理解将在科学和工程的紧密结合中逐步深化。对所有物质来说，压力是一个基本热力学变量，但以往对它的应用受到我们可以达到的压力条件以及在高压下探测样品性质的工程能力的限制。在过去十年中，能模拟非常接近地心条件的强大的第一原理计算方法和高温高压实验技术的发展，连同一系列原位诊断工具，已经为高压研究打开了一个巨大的新窗口。我们正面临一个新的世界，与所有在常压下探索的材料相比，我们将发现比其多10倍的物质。压强会彻底改变所有物质的弹性、电子、磁性、结构和化学性质，并推动材料跨越绝缘体和超导体、非晶和晶态固体、离子和共价化合物、剧烈反应和惰性化学品等之间的常规界限。在此过程中，压力揭示了令人惊讶的高压物理和化学，并创造了新材料。在这里，我们希望开启一系列高压科学和高压工程之间的互动，以提升我们的能力和应用。

本专题的文章源自中国工程院（CAE）与国际深碳观测组织（DCO）联合主办的2018国际工程科技高端论坛——地球深部挥发物与能源环境（DVEES 2018）的邀请报告。该论坛于2018年3月13-14日在上海光源

举行，由北京高压科学研究中心承办。来自9个国家的170位科学与工程专家与会。

DVEES 2018加强和扩大了DCO与中国研究人员之间的互利科学伙伴关系。例如，本次高端论坛有助于

推动在上海交通大学启动建立国际深部生命调查中心(IC-DLI)。2018年10月30日，IC-DLI在上海交通大学召开了首届专题研讨会，并召开了DCO的深部生命科学社团会议。