固体沥青与液态烃溶胀过程的化学结构变化获揭示

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/15306.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！

固体沥青与液态烃溶胀过程的化学结构变化获揭示。中国科学院广州地球化学研究所、深地科学卓越创新中心博士生梁天，在邹艳荣研究员的指导下，发展了全新的溶胀及其表征技术，在实现分段溶胀实验的基础上，对不同溶胀率的样品进行X射线衍射分析（XRD），揭示了溶胀过程固体沥青化学结构的变化、建立了结构变化模型。相关研究近日发表于《国际煤地质》期刊。

溶胀是固—液有机质相互作用的重要现象，是油气地球化学领域中研究固体有机质生排烃能力的重要方法。以往的溶胀研究主要集中在固体有机质体积变化以及溶解烃类物质的能力上，尚缺乏微观条件下固—液有机质发生溶胀作用对固体有机质化学结构影响的认识，难以全面的认识溶胀作用的发生机理。同时，如何检测溶胀过程中固体有机质化学结构变化也是困扰研究人员的重要技术难点。

研究人员用乌尔禾（新疆）、火石岭（四川）以及长岩（贵州）三地的天然固体沥青为固体有机质，选用正庚基苯与正十六烷作为液态有机质，分别代表芳烃及饱和烃化合物。将固液有机质以分阶段混合的方式开展溶胀实验，依次向每个固体样品中加入质量递增的液态有机质，直到液态有机质饱和溶解为止，即认为固体沥青已经无法溶解更多烃类物质。在保证样品充分混合后，对混合样品进行XRD检测，分析其结构变化。

实验表明，固体沥青在与液态烃发生溶胀的过程中，变化最明显的结构单元是由脂肪碳所构成的无定形碳部分（γ带），在液态烃分子的作用下，固体沥青样品中的γ带间距（dγ）逐渐缩小，表明烃类物质溶解在这一结构单元中，使其排列更加紧密、间距减小；而主要由芳碳堆叠而成的微晶部分（002带）几乎没有受到溶胀作用的影响，这是由于其堆叠更加紧密，液态烃难以进入该结构单元并对其产生影响。

该研究还发现固体沥青滞留液态烃的能力与固体沥青的脂碳率成正比：沥青样品中脂碳率越高，滞留烃类的能力越强，这一点也印证了γ带为主要留烃的结构单元这一结论。同时，研究还发现固体沥青对芳烃类化合物拥有更强的滞留能力，而饱和烃的滞留能力更低。基于上述研究结果，建立了溶胀过程中固体沥青结构变化模型。

上述研究表明天然固体沥青在与液态烃接触时，脂碳率高的固体沥青会在无定形碳的结构单元中滞留更多的油，该结构单元是影响固体有机质留—排烃能力的关键，并且这一过程中会选择溶解更多的含芳核类化合物。因而，在油气资源生成、运移的过程中，饱和烃更加容易脱离固体沥青的束缚，聚集成藏。

该研究结果对页岩油留烃机理及其资源勘探开发具有重要意义。（来源：中国科学报朱汉斌

邓土连）

相关论文信息：https://doi.org/10.1016/j.coal.2021.103778

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。
作者：梁天等 来源：《国际煤地质》

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