

中国科学院广州地球化学研究所
有机地球化学国家重点实验室
张干课题组内部刊物

跬步集

第 14 期

封面文章

芳香骨架的世界 (4)
生物炭中芳香骨架的TEM影像介绍

Page 1

综述

未培养微生物简介

Page 4

随笔

多幸运，我来到了印度洋

Page 6

Vol. 14 7 May 2017
 garden-of-excellence.cn/journal

目录

张干	芳香骨架的世界（4）：生物炭中芳香骨架的 TEM 影像介绍	Page 1
李继兵	未培养微生物简介	Page 4
孙悦	多幸运，我来到了印度洋	Page 6

芳香骨架的世界 (4): 生物炭中芳香骨架的 TEM 影像介绍

张干

(续上期)

记得在本系列小文的第 1 期,我曾提到过有一篇我再也找不到的 ES&T 文章(多半是我的记忆问题,现在看来可能是其他刊物),炫酷了一张黑碳微观结构的电子显微镜照片,显示是团团层层的芳香骨架,如人的指纹般,叠加按印的感觉。

但是,现在不用找了,因为,刚刚又有一篇要发表于 ES&T 上的论文,有类似的照片。因为是中国人做的,仪器当然更好,水平可能更高呢!好吧,上图。

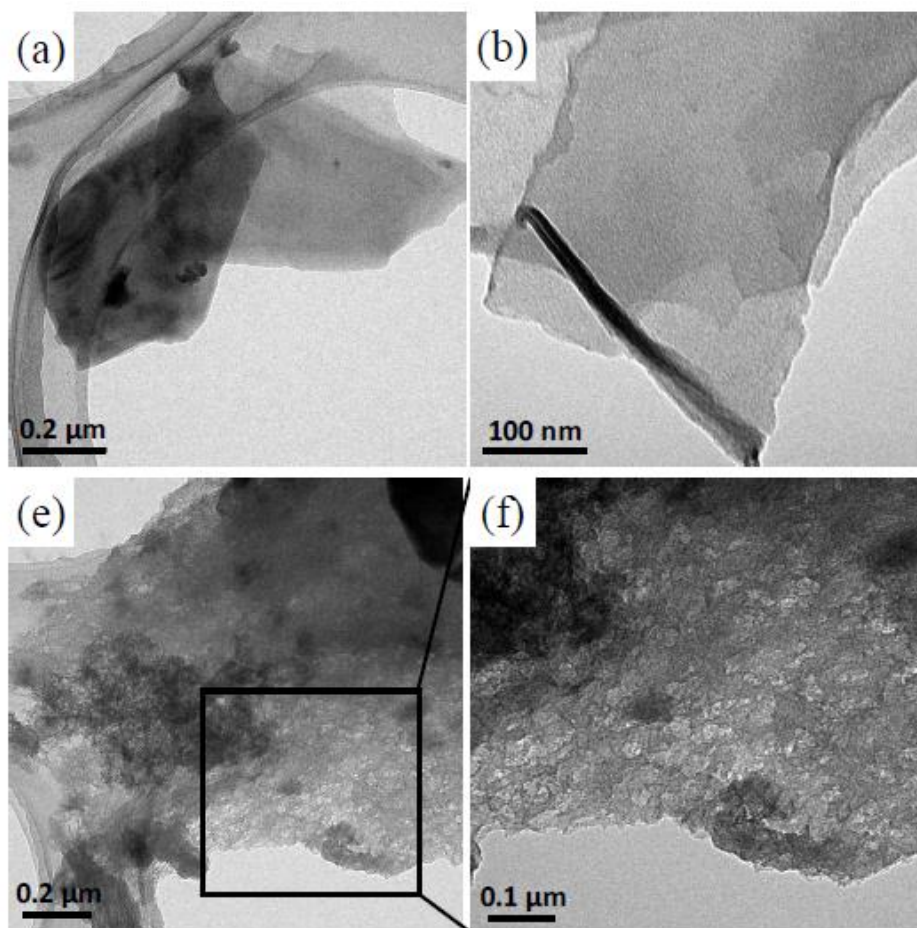


图 1 高倍电镜下的生物炭。(a) 和 (b) 是层状结构的影像, (e) 和 (f) 是其中的微晶石墨烯 (nanocrystal graphene) 结构的影像

这好象看不出芳香骨架呀?! 别慌, 我们再放大些。这回, 用的是透射电镜 (TEM)。我觉得不得不表扬下 FEI 电镜的“高端”——虽然贵。

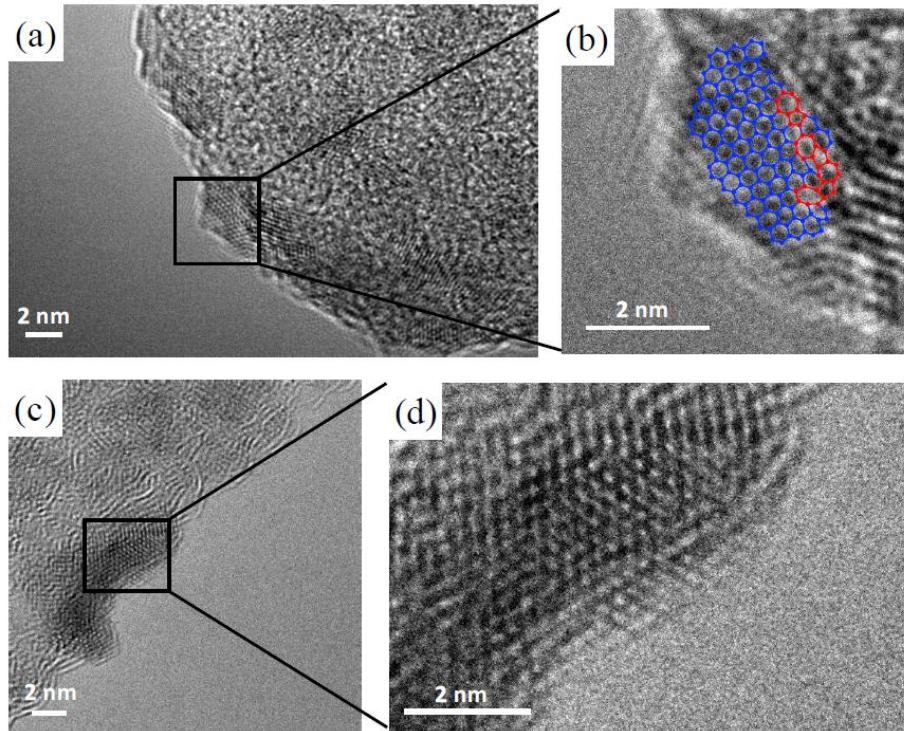


图2 一个生物炭样品石墨烯微晶边缘的高分辨透射电镜 (HR-TEM) 图像。两台 FEI 电镜 (a-b、c-d), 都“看见”了类似的稠环芳香骨架

我原以为, 至此为上了吧, 因为看到上面的图像, 我已很满足。可是, 这两位搞物理的、搞纳米、搞电镜的作者, 还在上图!

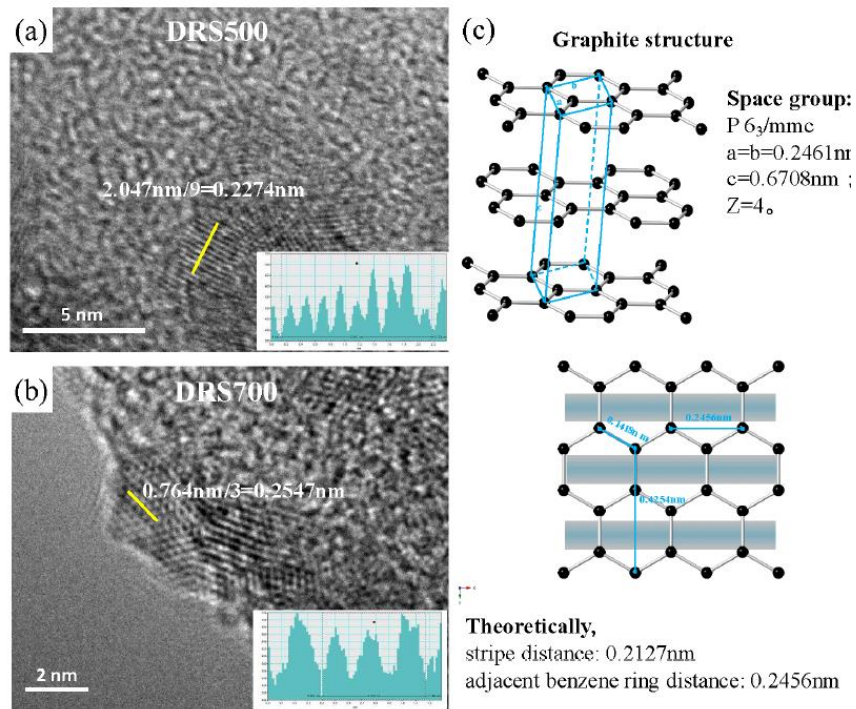


图3 石墨烯微晶的晶带距离、邻近苯环距离, 由 HR-TEM 给出的, 分别是 0.2274nm (a) 和 0.2547nm (b)。右图中, 理论上是 0.2461nm 和 0.2127nm

最后，有必要把该文的 **head figure** 一并放在这儿，可惜在原文中这张集成图的分辨率不是很高。但，我真的欣赏和喜欢这篇文章中的图像。因为，它好像是专门为我要写的“芳香骨架的世界”而发！再次感谢浙江大学环境学院的两位作者——虽然我还不认识他们。

看图很过瘾？而在下期，我将向大家一位我们组老熟人的一篇相关文章。不要猜他是谁，你猜不中☺。

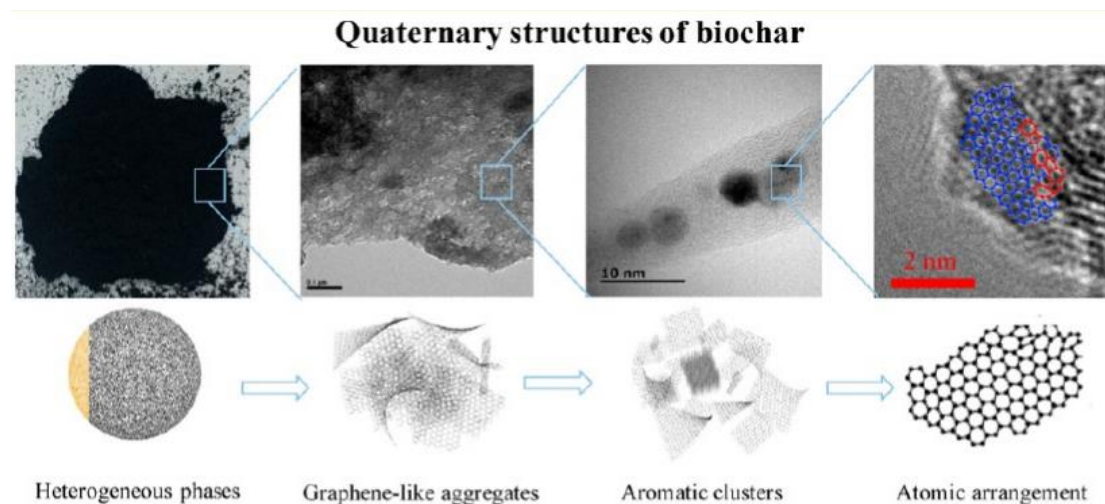


图 4 生物炭中的芳香骨架——从宏观到微观

本期图像内容，来自以下推荐文献：

1. Xin Xiao and Baoliang Chen. 2017. A Direct Observation of the Fine Aromatic Clusters and Molecular Structures of Biochars. *Environ. Sci. Technol.*, Article ASAP. DOI: 10.1021/acs.est.6b06300.

未培养微生物简介

李继兵

记得在跬步集第九期我谈过细菌的分类鉴定法,但是这些方法主要用于鉴定可以培养的微生物。通过传统的纯培养方式分离获得可培养微生物,可以对其形态学特征、生理生化特性和遗传代谢途径进行全面的分析 (Li et al., 2017)。然而, 尽管微生物培养技术已经发展了几十年, 但是环境中的可培养微生物所占比例仍然较低 (Amann et al., 1995)。在自然界中, 绝大多数的微生物在人工条件下是不可培养的, 如在土壤中, 微生物的可培养率约为 0.3%, 淡水体系中约为 0.25%, 活性污泥中 1%-15% (Stackebrandt & Embley, 2000)。我们称这类微生物为未培养微生物 (Uncultured microorganism) (Felske et al., 1997), 包括部分已获得纯培养, 但是在常规实验室环境下难以生长的微生物。微生物的原位生长环境难以准确模拟, 使得不可培养微生物在人工环境下难以生长。在过去几十年中, 分子生物学技术如 16S rRNA 基因文库和序列测序、高通量技术、宏基因组等能够很好的解释微生物的多样性, 且发现很多的未知微生物 (Narihiro & Kamagata, 2013; Ravin et al., 2015)。虽然这些技术的发展并不能一蹴而就地解决当前存在的一些难题, 如无法明确了解环境中的单一微生物的遗传信息及代谢途径, 无法准确的注释一些微生物的功能特征, 但是, 可使人们认识到环境中未培养微生物蕴含着丰富的基因, 包括部分已经注释的功能基因。通过对基因序列的分析, 能更好的了解未培养微生物在环境中的行为与功能特性。当然, 为了增加可培养微生物在环境中的比例, 仍需开发新的微生物培养技术, 结合其他相关领域的技术, 为微生物资源的利用和扩大化提供科学的理论基础。

接下来我们来谈一谈不可培养微生物的限制因素。微生物之所以不能够在实验环境条件下生长, 主要是我们对目标微生物的生理代谢情况认识不足, 无法准确的模拟该微生物的原位生长条件。与可培养微生物不同, 可培养微生物生长较快, 能够形成较大的菌落或者菌群, 而不可培养微生物因养分限制仅能够在培养基中存活, 难以形成菌落, 利用当前的检测技术难以鉴定其是否生长。另外, 培养基里面普遍含有琼脂、蛋白胨等易于被生物利用的营养物质, 目标微生物在自然环境中生长时缺少这些丰富的营养物质, 突然为这类微生物提供富营养环境可能起到反作用, 对其生长造成严重威胁, 甚至导致死亡 (Schut et al., 1993)。原位条件下生长的微生物种群关系十分复杂, 在实验室培养条件下, 其种间的微生物关系改变 (Oren, 2004)。如有的微生物之间存在着共生关系, 在实验室条件下, 这种相互关系不能够得到保

证。除了以上这些限制因素，温度、pH、氧气环境、营养物质等在微生物生长过程中也起着十分重要的作用。有些极端环境，如火山喷发口、深海热液喷口等，目前人类无法模拟该环境条件；极端温度、pH 值、溶氧情况和缺乏某些营养物质均可以导致微生物处于不可培养状态 (Trevors, 2011)。

Amann, R.I., Ludwig, W., Schleifer, K.H. 1995. Phylogenetic identification and in situ detection of individual microbial cells without cultivation. *Microbiological Reviews*, **59**(59), 143-169.

Felske, A., Rheims, H., Wolterink, A., Stackebrandt, E., Akkermans, A.D. 1997. Ribosome analysis reveals prominent activity of an uncultured member of the class Actinobacteria in grassland soil. *Microbiology*, **143**(9), 2983-2989.

Li, J., Luo, C., Song, M., Dai, Q., Jiang, L., Zhang, D., Zhang, G. 2017. Biodegradation of Phenanthrene in Polycyclic Aromatic Hydrocarbon-Contaminated Wastewater Revealed by Coupling Cultivation-Dependent and -Independent Approaches. *Environmental Science and Technology*, **51**, 3391-3401.

Narihiro, T., Kamagata, Y. 2013. Cultivating yet-to-be cultivated microbes: the challenge continues. *Microbes & Environments*, **28**(2), 163-165.

Oren, A. 2004. Prokaryote diversity and taxonomy: current status and future challenges. *Philosophical Transactions of the Royal Society B Biological Sciences*, **359**(1444), 623-638.

Ravin, N.V., Mardanov, A.V., Skryabin, K.G. 2015. Metagenomics as a Tool for the Investigation of Uncultured Microorganisms. *Russian Journal of Genetics*, **51**(5), 431-439.

Schut, F., Vries, E.J.D., Gottschal, J.C., Robertson, B.R., Harder, W., Prins, R.A., Button, D.K. 1993. Isolation of Typical Marine Bacteria by Dilution Culture: Growth, Maintenance, and Characteristics of Isolates under Laboratory Conditions. *Applied and Environment Microbiology*, **59**(7), 2150-2160.

Stackebrandt, E., Embley, T.M. 2000. *Diversity of Uncultured Microorganisms in the Environment*.

Trevors, J.T. 2011. Viable but non-culturable (VBNC) bacteria: Gene expression in planktonic and biofilm cells. *Journal of Microbiological Methods*, **86**(2), 266.

多幸运，我来到了印度洋

孙悦

2016年下半年的时候，我就知道了我可能要去印度洋采样，当时就很激动，想象着船上的生活，想象着大海的美丽。终于，在办好了各种手续后，2017年2月27号，我乘坐着“实验三号”科考船出发啦！这是一艘排水量为33243吨的船，船上条件还不错，配有一些娱乐设施，我的一些基本实验就是船上完成的。



刚出海的几天，本应迎着海风，看着大海，好好欣赏大海的美景才对。可其实刚上船时，我是吐得一塌糊涂，我就跟广财老师说，广财老师告诉我说，他治疗晕船有一个好办法就是吃着苹果唱唱歌，我试了试，吃苹果还不错，但是歌就唱不出来了。后来习惯了在船上的生活，感觉船晃过来晃过去还挺舒服的。

任红是我在船上认识的第一个女生，她是北京大气物理研究所的，家乡在四川，她皮肤很白，做饭也很好吃，是一个全能的姑娘。我俩都要采大气样品，所以我俩一起会到船顶采大气样品，再一起跑下去换膜。



在船上的时候，我需要采表层海水，表层海水我就自己拿着我的不锈钢采水器去在船头打水，水有些重，不过船上的同伴们很热心，都会来帮忙，因为大家经常帮忙，所以关系也就变得更加熟悉了。除了表层海水，我还要采深层的海水，这就需要专门的仪器来采了，这种仪器叫做温盐深仪，英文简称为CTD，在海洋科考里，它是特指一种用于探测海水温度，盐度，深度等信息的探测仪器。这里的三个字母分别指：Conductance 电导，Temperature 温度，Depth 深度。



中途我们停靠在斯里兰卡进行补给，到斯里兰卡的第一天，大家都迫不及待的想出去玩，奈何护照有点小问题，从中午等啊等啊，等了大约三个小时终于下船了，当时的心情

当真是激动啊，当天就去斯里兰卡办好了电话卡，换了卢比，乘坐着他们的 tutu，在附近的地方溜达溜达。Tutu 其实就是我们的三轮摩托车，坐着也别有一番风味。



听闻斯里兰卡加勒古城很出名，当然得去，我们一行人坐着海边小火车就这样一路颠簸着去了，说是小火车，其实是海边的暴走火车才对嘛，沿途的风景很美，美的让人窒息。





加勒古城除了美景外，当然还有美食，我们去了当地一家日料，那个大闸蟹着实不错，味道及其鲜美，旁边的料是咖喱之类的，我实在是吃不来，我们还点了其他的一些之类的，人均花费大概 10000 卢比左右。





斯里兰卡不是一个很发达的国家，我没有见到太多宏伟的建筑，不过可以看到穿着当地传统服饰的女性，向你微笑的小男孩，还有那巴士售票员，可以充分的感受当地的人文风情。





在斯里兰卡待了几天后，我们便回到了实验三号，船上的生活到底没有陆地上的那么丰富多彩，但是却更加多了几分宁静，也多了海鸥的陪伴，我喜欢在船上看日落，每天的日落都不一样，我喜欢晚上在船头坐着看星星，在城市里是很少见到这样的星空，有时候我会想，天空中的哪颗星星是属于我的呢，我在看它的时候它会不会也在想我，想着想着自己就笑了。





回广州的时候，感觉天气变凉了，走廊变宽了，反应变慢了，然而，世界安静了，很高兴有机会能来到印度洋，很开心，遇到了大家。（由于大家都晒的很黑，所以我就不放正面照啦）。

