
利用N₂热解和CO₂活化将油棕核壳废料转化为高活性生物碳 MDPI Clean Technologies

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/35246.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！

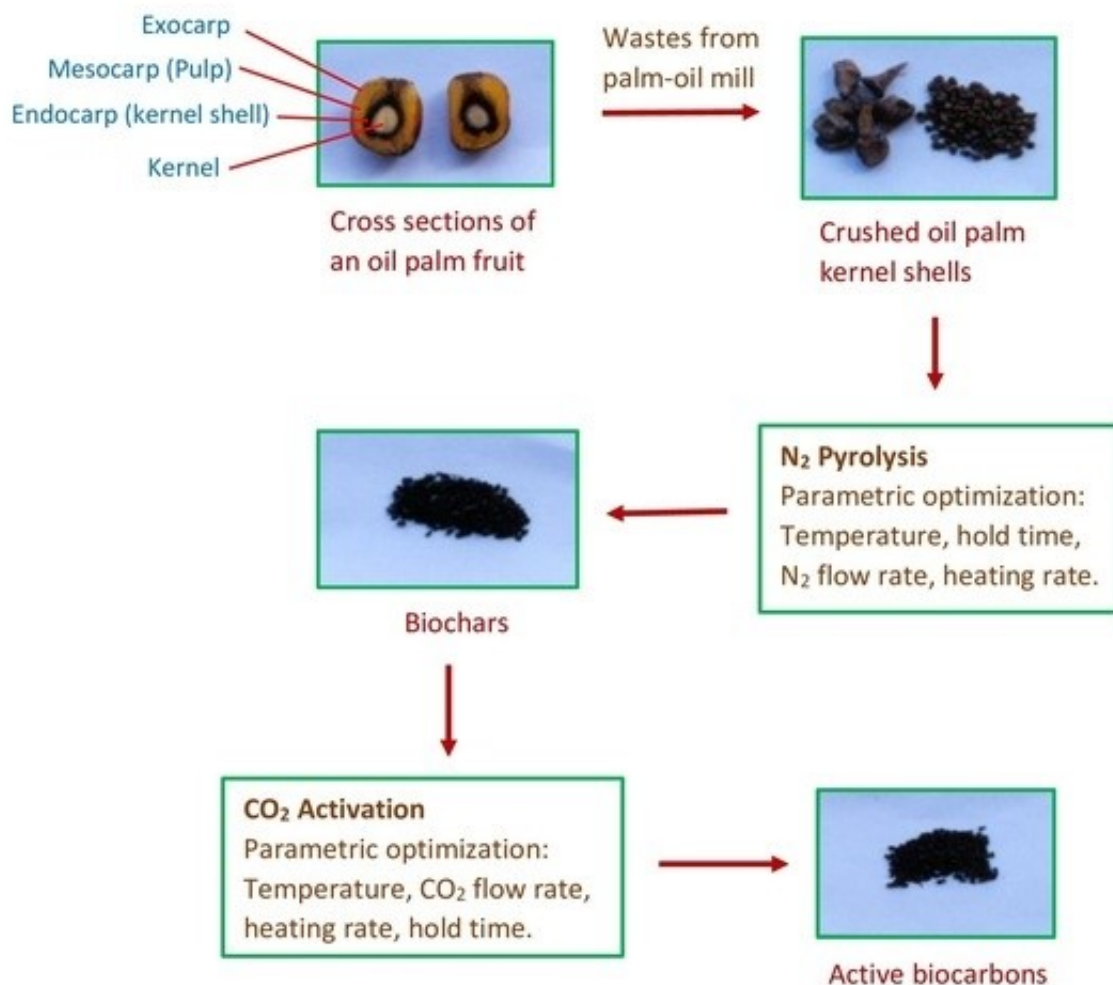
利用N₂热解和CO₂活化将油棕核壳废料转化为高活性生物碳 MDPI Clean Technologies。 论文标题：Conversion of Oil Palm Kernel Shell Wastes into Active Biocarbons by N₂ Pyrolysis and CO₂ Activation

论文链接：https://www.mdpi.com/2571-8797/7/3/66?n1=12&utm_from=2fa3eb7acc

期刊名：Clean Technologies

期刊主页：https://www.mdpi.com/journal/cleantechnol?n1=12&utm_from=2fa3eb7acc

Conversion of oil palm kernel shell wastes into active biocarbons



活性炭在空气净化、水处理、CO₂捕集及储能器件等领域需求旺盛，但传统煤、木材等原料成本高昂，迫使人们转向农林废弃物这类廉价碳源；油棕产业在马来西亚和印尼年产近两千万吨坚硬果壳，除少量作锅炉燃料外基本闲置，而这类高挥发分、高固定碳的木质纤维素废料正是制备高比表面积活性生物炭的理想前驱体。然而现有文献对油棕壳在N₂热解与CO₂活化全过程中的温度、时间、气氛流量和升温速率等关键参数缺乏系统优化，导致难以获得微孔发达且可工业放大的产品，因此亟需建立一套完整、可复制的工艺方案，将巨量油棕壳废料转化为高值活性生物炭，用于温室气体捕集并实现废弃物资源化。

本文提出了一套详尽而系统的参数化工艺，通过以氮气作为惰性气氛的热解和二氧化碳作为活化剂的两阶段物理活化，将油棕果仁壳制备成具有最大微孔比表面积或最优微孔/BET比表面积组合的活性生物炭；该活性生物炭可用于捕集二氧化碳，从而减少温室气体排放并缓解全球变暖，同时也实现了油棕果仁壳的经济化利用与价值提升，避免了将其作为生物质废弃物处理。

本研究表明通过氮气热解—二氧化碳活化的两段物理工艺可将油棕果仁壳转化为高值活性生物炭。在热解阶段，以氮气为惰性气氛，对温度、停留时间、氮气流量和升温速率逐一优化，以获得具有最大 BET 比表面积的生物炭；随后以此生物炭为前驱体，对活化阶段的温度、停留时间、

二氧化碳流量和升温速率再次优化，追求最大的微孔比表面积或最佳的微孔/BET比表面积组合。实验确定的最优热解条件为 600 °C、停留 2 h、氮气流量 150 cm³/min、升温速率 10 °C/min；在此条件下生成的生物炭经 900 °C、30 min 的短时活化后，所得活性生物炭 BET 比表面积为 519.1 m²/g、微孔表面积为 456.94 m²/g、非微孔表面积为 62.17 m²/g、微孔体积为 0.215 cm³/g。进一步以该生物炭为起点，采用 950 °C、CO₂流量 300 cm³/min、升温速率 10 °C/min、停留 3 h 的最优活化参数，可制得 BET 比表面积 1232.3 m²/g、微孔表面积 941.0 m²/g、非微孔表面积 291.3 m²/g、微孔体积 0.440 cm³/g、微孔占比 76.36% 的高微孔活性生物炭。本研究首次提供了油棕壳经系统优化的氮气热解与二氧化碳活化完整技术路线，通过将热解参数优化与固定活化条件耦合，揭示了生物炭初始孔结构对最终活化效果的决定性作用，这一独特方法未见文献报道。所制活性生物炭适用于气体吸附，尤其是二氧化碳捕集，为减缓全球变暖与气候变化提供了可行方案；详尽的数据与参数亦为油棕壳活性生物炭的工业化生产提供了可直接落地的工艺蓝图与技术诀窍。

来源：Clean Technologies

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](https://www.iikx.com)转发