
南开学者新成果有望助水泥行业“脱碳”

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/21867.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！

南开学者新成果有望助水泥行业“脱碳”。

近日，南开大学电子信息与光学工程学院光电子薄膜器件与技术研究所教授罗景山课题组，针对水泥生产过程中大量碳排放问题，结合课题组在电化学水分解和二氧化碳还原反应方面的研究基础，提出了一种基于电化学的石灰石转化生产消石灰和有价值碳质产物的方法。

有别于传统水泥生产制备工艺中，石灰石高温热解释放二氧化碳的同时得到生石灰的方法，该方法不排放二氧化碳，而是将石灰石中的碳元素转化成有价值的碳质产物，可以用作燃料和化学品生产，未来有望用于水泥行业脱碳，助力实现双碳目标。

该研究以已经在线发表在国际学术期刊《交叉科学》(iScience)上。

在众多工业生产过程中，建筑材料水泥的生产是最大的二氧化碳排放源之一。2020年，水泥行业碳排放占我国碳排放总量的13.5%，水泥行业绿色低碳发展对我国实现双碳目标至关重要。统计报告显示，生产1吨水泥约排放0.6吨二氧化碳，其中约60%排放来自于石灰石的热分解，其余约40%排放来自于加热过程中化石燃料利用及相关设备的电力消耗。化石燃料利用和电力消耗产生的二氧化碳排放可以通过使用可再生燃料和可再生能源来减排，但消除石灰石热分解生成生石灰过程中排放的二氧化碳仍然面临巨大挑战。

针对这一难题，罗景山课题组提出了一种基于电化学系统的石灰石转化生产消石灰和有价值碳质产物的方法。有别于石灰石高温热解方法，该方法不排放二氧化碳，而是将石灰石中的碳元素直接转化成有价值的碳质产物，可以用作燃料和化学品，为水泥行业碳减排提供了新的思路。

首先，本工作基于中性水分解反应体系对石灰石进行处理转化。此过程利用中性水分解反应中析氧反应过程产生的氢离子与生石灰反应，生成钙离子及二氧化碳，钙离子与体系中生成的氢氧根结合形成消石灰，可直接用于水泥生产。其次，通过切换施加电压，将体系中生成的二氧化碳原位转化成有价值的碳质产物，如一氧化碳、甲烷、烯烃等，反应产物可以通过调换催化剂实现调控。

(A) 电解池体系中石灰石电化学转化为消石灰和碳质产物过程的示意图;(B)生石灰、(C)消石灰扫描电子显微镜图像及(D) X射线衍射谱图;(E)

不同金属电极在生石灰中性电解液体系中生成有价值碳质产物的法拉第效率。南开大学供图

该论文相关技术已由南开大学和海螺集团联合申请国家发明专利。此项技术提出了基于电化学法进行水泥生产来实现水泥行业脱碳的新概念，目前仍处于实验室科学研究阶段，未来实际应用还需进一步研究，罗景山团队正在对反应体系和反应器件进行优化设计，以期实现工业化应用的目标。(来源：中国科学报 谢起贤 陈彬)

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.isci.2023.106015>

作者：罗景山等 来源：《交叉科学》

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