
为全球炼油厂碳排放“把脉开方”

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/15316.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！

为全球炼油厂碳排放“把脉开方”。

当前，气候变化正严重威胁人类生存和发展，炼油业作为世界上第三大固定的温室气体排放者，是全球二氧化碳减排的重点行业。摸清炼油业的全部家底和发展趋势，对指导全球和区域减排工作至关重要。

在8月20日发表于One earth的一项研究中，由清华大学教授关大博领衔的中国碳核算数据库（CEADs）研究团队首次在全球尺度上建立了以炼油厂为单元、具有长时间序列的全球炼油行业二氧化碳排放清单，并在此基础上从地区、炼油厂工艺配置类型和运营年限三个层面识别高二氧化碳排放量的炼油厂，追踪其分布的时空变化，并评估其减排潜力。

算好炼油厂的碳账

炼油业占有所有工业温室气体排放的6%，是重要的能源消费者和能源提供者，在能源供应链和气候变化方面发挥着关键作用，是重点的全球二氧化碳减排行业。

关大博在接受《中国科学报》采访时表示，分析全球石油炼化行业的产能与二氧化碳排放量详情，对于指导全球和区域的精准减排至关重要。然而，由于相关基础数据长期不透明、不公开，目前大多数针对全球炼油厂排放及气候环境影响的研究只能在国家尺度开展，无法做到因地制宜并针对工艺特征的二氧化碳减排分析。

全球炼油厂碳排放核算的前提是数据，而很多和我国联系紧密的欠发达国家和地区缺乏构建碳排放核算体系的能力，我们需要帮助他们从无到有地建立起核算体系。其次，要对数据进行相互验证。关大博说。

为此，研究人员通过分析全球1400多个重点炼油厂的工艺配置、产量产能、年龄结构等点源尺度数据，编制了2000年至2018年全球炼油厂二氧化碳排放清单（CEADs-GREI），根据全球范围内已知的现有和拟建的炼油厂，在炼油厂级层面确定了炼油行业承诺的二氧化碳排放基线。

研究发现，2018年至2050年间，在营炼油厂待排放的二氧化碳高达11.5Gt，而截至2070年，2025年前计划投产的炼油厂又会带来额外锁定的7.2Gt的二氧化碳排放，这将进一步缩小全球炼油业剩余的碳排放空间。

研究人员还发现，2000年至2018年，全球炼油业二氧化碳排放空间分布模式显著变化，二氧化碳排放的热点逐渐从欧美向亚洲转移，这种趋势在2009年后更为显著。值得关注的是，2009年也是炼油厂二氧化碳贡献者年龄结构的关键转折点。2009年之前，二氧化碳排放主要来自运营年龄50岁左右的中年炼油厂，而2009年以后，大量新建炼油厂涌现，运营年龄小于19岁的炼油厂逐渐成为全球炼油行业二氧化碳的主要贡献者。

更精准地指导减排

关大博认为，二氧化碳减除了政策等方面的引导，更应该落实到实际层面，对于全球炼油行业而言，由于资源、排放和气候变化的影响，不同地区需要根据其炼油厂的年龄结构、炼油配置和炼油效率采取相应的减排策略。

研究指出，2018年全球炼油业以两类炼油厂为主，一是中国、印度和中东的年轻炼油厂（运营小于等于40年），另一类是欧洲、美国和日本的老炼油厂（运营40年以上），这两类炼油厂的炼油能力分别占2018年总炼油能力的22%和35%。其中全球近一半的，在2000年至2018年间投产的、年产能达千万吨级的大型炼油厂位于中国，这些年轻的大型炼油厂装备先进的工艺技术，运营效率高，可精炼重质原油，生产多类型轻质油产品。

通过将近三年的研究，他们发现，2000年至2018年，全球炼油厂的平均产量逐渐增加。从年龄段来看，主要分布在亚太和中东地区的年轻炼油厂（0-19岁）的平均产能大幅增加，而其他年龄段的炼油厂平均产能变化不大。

考虑到年轻炼油厂剩余的长运营时间将会带来更大的承诺排放量，我们认为，这类炼油厂迫切需要采用低碳技术来减少其二氧化碳排放。而对于中老年炼油厂来说，提高运营效率、淘汰落后产能、完成炼油配置升级是平衡不断增长的轻质成品油需求和减少二氧化碳排放的关键手段。该论文的第一作者，清华大学博士研究生雷天扬告诉《中国科学报》。

研究还发现，在全球范围内，与浅加工炼油厂相比，深加工炼油厂通常具有更大的炼油能力、更高的二氧化碳排放量、更长的使用寿命，不仅在目前的二氧化碳排放中占据主导地位，由于其更长的使用寿命，未来也仍将继续保持主导地位。

值得注意的是，提高炼油厂效率，炼油厂重油加工技术低碳化升级是二氧化碳减排的关键途径，但炼油厂配置结构向深度精炼转型也可能会导致全球炼油行业二氧化碳排放量的增加。

雷天扬认为，考虑到不同地区精制油的需求、技术发展、减排策略以及炼油厂实际情况等，未来全球炼油业的减排仍需要根据炼油厂的年龄、炼油配置结构、区位等特点采取不同的适应性策略。

CEADs-GREI有助于评估特定区域的潜在二氧化碳排放，评估各种低碳策略在地区炼油厂的减排潜力，为未来精准减少炼油厂的二氧化碳排放，投资低碳炼油技术提供了科学依据。关大博说。

数据众筹

要对全球1400多个炼油厂进行统计分析是非常繁琐，且耗时耗力的过程。刚读博士一年级时，在关大博的指导下，为了获取更多更全面的数据，雷天扬就开始组织20多位国内外的老师和同学协助收集每个点源的数据。CEADs-GREI相关数据将在CEADs发表，供免费学术使用。

CEADs是在国家自然科学基金委员会、科技部国际合作项目及重点研发计划、英国研究理事会等共同支持下，聚集近千名中外学者以数据众筹方式收集、校验，共同编纂完成的涵盖中国及其他发展中经济体的多尺度碳核算清单及社会经济与贸易数据库，并为学术研究提供免费的数据共享。

实际上，早在2003年，关大博团队就与合作者开始筹建CEADs，并于2016年正式上线。

关大博告诉《中国科学报》，当前，国际上在研制和发布碳排放相关数据时，主要依靠美国橡树岭国家实验室二氧化碳分析中心、欧盟环境署全球排放数据库、美国能源情报署等提供的数据和方方法，而我国自主研发且符合我国及其他发展中国家国情的碳排放核算数据库至今仍缺乏国际数据话语权。

我们希望建立一个被国际认可并引用的权威官方碳核算数据库，推动碳核算数据共享，一方面减少重复的科研劳动，另一方面让更多的人在此基础上取得更高水平的研究，同时为我国在气候谈判中争取数据话语权。关大博说。

数据库的建设需要集众人之力，为了调动更多人参与，收集更多更全面的数据，他们提出了数据众筹的方式，通过举办夏令营和相关的培训学习等活动，让更多的师生自愿加入到CEADs。

为了确保数据的真实性、可靠性和准确性，一方面他们编制了碳核算手册，以供参与者学习，另一方面在数据收集分析过程中，尽量让参与者选取相对熟悉的地区，在通过碳核算计算器进行计算后，进行交互验证。

接下来，我们将对炼油厂未来的改造升级提出更具体实际的建议，推出更多其他行业的碳核算清单，同时，我们希望有更多的师生加入到CEADs的工作中，为全球二氧化碳减排提供科学指导。关大博表示。（来源：中国科学报田瑞颖）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.oneear.2021.07.009>

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：关大博等 来源：《地球》

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](http://iikx.com)转发