

# 何谓净零排放？ 核能和创新的作用是什么？

文/Joanne Liou

**在**追求可持续、气候适应性强的未来发展过程中，实现温室气体净零排放已成为全球目标。实现净零排放意味着，要么利用不排放任何温室气体的技术，如可再生能源、水电和核能；要么允许一定程度的排放，再通过碳捕集或其他技术从大气中清除这些排放的温室气体。

“气候界一致认为，为确保到本世纪末将全球升温控制在1.5摄氏度以内，作为温室气体主要排放源的能源系统必须实现碳中和。这意味着无排放或净零排放，”原子能机构规划和经济研究处处长Henri Paillere解释说。由196个国家通过的2015年《巴黎协定》旨在将全球升温幅度限制在低于2摄氏度，最好在1.5摄氏度以内。

科学界还一致认为，人类活动是驱动气候变化的主要因素。燃烧化石燃料、开垦土地和砍伐森林（包括红树林）产生二氧化碳和甲烷等温室气体，这些气体聚集热量，导致气温升高。极端天气事件日益频繁、海平面上升和全球气温变化，都凸显了实现碳中和和社会转型的紧迫性。

世界各国已承诺减少温室气体排放，以减轻其影响，应对气候危机。“实现净零排放需要多方面努力，包括减少使用化石燃料、更多依靠清洁能源，”Paillere说。根据国际能源机构发布的《2022年世界能源展望》，核能提供了全球总发电量的10%，占低碳电力供应的四分之一。



Paillere还表示，“核能以低碳足迹和可靠能源生产而闻名，成为清洁能源转型中的关键角色。”

## 未来创新之路

核工业创新对于充分利用核能潜力实现净零排放目标至关重要。新型反应堆设计以及新的模块化制造方法正在进入人们的视野，所有这些都为部署工作提供了机遇和挑战。原子能机构“核协调和标准化倡议”（NHSI）正在监管者、设计者、营运者和其他利益相关方之间寻找共同点，以支持安全可靠地部署这些先进反应堆，包括小型模块堆。



然而，核电的前景不仅取决于反应堆技术的创新，而且取决于制造工艺、燃料供应安全、乏燃料解决方案和其他因素。人工智能和增材制造等创新正在为安全和可持续的解决方案铺平道路，这些解决方案有助于核电厂节约成本，提高运行经济性。

风能和太阳能是可变能源，严重依赖于天气和一天中的时间，而核电厂是可调度能源，可以根据电力需求调整输出。核能与可再生能源相结合的混合能源系统潜力巨大，既能满足

电网灵活性和减排的需求，又能优化财政资源。此外，扩大核能用于非电力应用，包括区域供暖、制氢、海水淡化和工业流程供热，为减少排放提供了选择。

国际能源机构认为，在追求净零排放的过程中，核能完全有能力帮助电力供应脱碳，减少核能则会使实现净零排放目标代价更大、难以实现。为了利用核能实现净零排放转型，原子能机构发起了“原子促进净零排放”倡议，旨在让决策者了解核能作为清洁、负担得起、有韧性和更安全的能源转型可靠支柱的潜在前进方向。截至2023年8月，共有410座核反应堆在31个国家运行，总装机容量超过368 000兆瓦（电）。此外，还有57座反应堆在17个国家建设中，其中3个国家正在建设首座核反应堆。

在去年举行的2022年国际原子能机构大会上，全球转向核电发展趋势显而易见。多达51个国家宣传了核能在实现其气候变化减缓、能源安全和可持续发展目标方面的作用。

“气候危机和能源危机促使更多国家将核能作为解决方案的一部分，世界各地的民意调查显示，人们对核能的接受率越来越高。”原子能机构总干事拉斐尔·马利亚诺·格罗西在大会发言中说，“核能作为一种安全可靠的能源，其独特特性对于全球绿色转型至关重要。”



“核能以低碳足迹和可靠能源生产而闻名，成为清洁能源转型中的关键角色。”

—国际原子能机构规划和经济研究处处长Henri Paillere