

# 碳捕集、利用和封存 (CCUS) 技术引领全球碳中和新潮流

Ahlam Rais

当前，减少并消除工业部门中对全球有害的温室气体排放已迫在眉睫。碳捕获、利用与封存 (CCUS) 技术作为一项核心措施，能够助力各行业实现运营过程中的脱碳目标，进而迈向净零排放。通过实施 CCUS 技术，不仅可以有效应对气候变化带来的挑战，同时也是推动绿色低碳发展的重要途径之一。

根据联合国政府间气候变化专门委员会 (IPCC) 的报告指出，全球温

室气体 (GHG) 排放量最迟需在 2025 年前达到顶峰，并到 2030 年减少约 43%。现在已经进入 2025 年，我们距离实现这一目标仍有较大差距。在此背景下，碳捕获、利用与储存 (CCUS) 等技术对于加速工业领域的脱碳进程显得尤为重要。

简而言之，CCUS 技术指的是从工业生产过程中捕捉二氧化碳排放物，随后将这些捕获的二氧化碳用于合成燃料、水泥等产品的制造，或是将其安全地存储于地下的一系列过程。当前，世界各国均积极支持并应用这项技术以期有效降低温室气体排放，共同应对气候变化带来的挑战。

## 美国 CCUS 举措

美国一直是全球气候变化行动的坚定支持者，这一点尤为明显，因为美国率先发起了“净零政府倡议”。根据此倡议，美国承诺至 2050 年实现温室气体净零排放。碳捕获、利用与储存 (CCUS) 技术被视为达成这一宏大目标的关键技术之一。

为了促进这项技术的发展，美国已经制定了一系列法律和政策。例如，《使用大量排放与创新技术法案》(简称 USE IT 法案) 自 2020 年起开始实施，通过延长碳封存 45Q 税收抵免期限两年来支持 CCUS 项目，并推动其部署。随后，在 2021 年通过的《基础设施投资和就业法案》(IIJA) 中，拨款 121

本文作者系德文 PROCESS 自由撰稿人。



净零排放

亿美元专门用于 CCUS 的研发、示范、碳运输及存储基础设施建设、碳利用市场发展以及碳去除项目。

此外,白宫环境质量委员会 (CEQ) 负责制定了关于系统化和先进 CCUS 发展产业集群的蓝图,强调了加快形成 CCUS 产业化规模化经济利用。基于这份报告,美国政府成立了两个特别工作组,专注于确保包括二氧化碳管道在内的 CCUS 项目能够以有效的方式获得许可,同时考虑到广泛利益相关者的输入和需求,确保这些项目能为当地社区带来积极影响而非负面效应。

2023 年 4 月,拜登政府还在能源和气候变化主要经济体论坛 (MEF) 上启动了一项碳管理挑战活动,呼吁全球成员国加快碳捕获、去除、利用和储存技术的发展。

值得注意的是,美国已经是全球最大的碳捕获项目所在地,其中埃克森美孚的 Shute Creek CCUS 工厂每年能够捕获 700 万 t 二氧化碳。该项目从天然气加工厂获取二氧化碳并出售给石油公司以提高采收率。最近,这家跨国石油和天然气公司还宣布计划在其位于得克萨斯州贝镇的基地开发一个世界领先的大型 CCUS 项目。

## 中国 CCUS 项目

转向亚太地区,可以看到中国在应对气候变化方面做出了很多努力。2020 年,中国宣布力争于 2030 年前二氧化碳排放达到峰值、2060 年前实现碳中和。为此,“十四五”规划特别强调支持大型 CCUS 示范项目的发展。此外,国务院也发布了一系列政策指南,以促进 CCUS 技术的应用和发展。

2022 年,中国石油化工股份有限公司 (简称“中石化”) 完成了其首个 CCUS 项目的建设——齐鲁-胜利油田 CCUS 项目。该项目的独特之处在于

它能够从齐鲁炼油厂捕获二氧化碳,并将其运输至胜利油田进行储存,从而每年减少 100 万 t 的碳排放量。

2022 年 11 月,中国宣布启动华东地区首个千万吨级 CCUS 项目。中石化与壳牌、中国宝武钢铁集团以及巴

斯夫签署了非约束性的谅解备忘录,共同致力于这一项目的发展,旨在帮助企业实现业务脱碳。根据中石化的官方声明,该项目将探索如何将长江中下游工业区产生的二氧化碳运送到接收站,并通过短途管道将其输送到陆上或海上的存储点。这不仅有助于现有产业的脱碳和低碳产品价值链的构建,还将加速绿色低碳循环经济的发展 and 低碳产品的创新。

## 其他国家关于 CCUS 措施

在欧洲,丹麦致力于通过政府项目在未来 10 年内投资 50 亿欧元于碳捕获、利用与储存 (CCUS) 技术,旨在到 2030 年将温室气体排放减少 70%,并在 2050 年实现碳中和。2023 年 1 月,欧盟委员会批准了一项丹麦提出的 11 亿欧元计划,该计划旨在促进 CCUS 技术的应用。此外,丹麦宣布了一项价值 39 亿美元的援助计划,目标是每年捕获和储存 230 万 t 二氧化碳。

同年,由 23 个组织组成的联盟发起的国家绿色项目因其成为世界上首个跨境碳储存项目而备受瞩目。在这个项目中,以化工公司英力士为首的企业联盟成功地从比利时捕捉二氧化碳,并将其跨国运输至丹麦北海的英



二氧化碳是一种要求很高的气体,像 EagleBurgmann 这样的制造商需要及时调整他们的机械密封以适应碳捕获的要求

力士运营的 Nini 油田进行安全储存。该项目的目标是每年捕获多达 800 万 t 二氧化碳。

转向中东地区,卡塔尔设定了到 2030 年将温室气体排放量减少 25% 的目标,这与该国的“2030 国家愿景”相一致,强调环境保护的重要性。卡塔尔已经调整其能源政策以应对气候变化,并拥有一个名为卡塔尔液化天然气 (LNG) CCUS 设施的运作项目。此项目每年可从 Ras Laffan 液化天然气设施捕获 220 万 t 二氧化碳,并将其储存在特定的地质构造中。

## 结语

全球范围内,仍有众多碳捕获、利用与储存 (CCUS) 项目正在筹备之中。随着世界各国竞相推进其工业运营的脱碳进程,力求在 2050 年前实现净零排放目标,这类项目的数量预计将进一步增加。

毫无疑问,这是一个极具挑战性的目标,但鉴于当前紧迫的时间压力,我们必须达成这一目标,因为我们已经没有更多的时间可以浪费。这不仅反映了国际社会对气候变化问题的高度重视,也彰显了各方为应对这一全球性挑战所做出的坚定承诺。