

走近科学家

中科院院士焦念志：
推进海洋负排放 为全球可持续发展贡献“中国方案”

本报记者 吴静 卢志坤 潍坊报道

中国科学院院士焦念志的行程十分密集。

10月中旬的一天,《中国经营报》记者在其家乡山东潍坊见到他时,已是晚上10点左右。

当天,焦念志先是参加了在上海的“2024 ESG全球领导者大会”,然后转至北京出席“2024年世界科技与发展论坛新闻发布会”,尔后又回到自己的家乡。

一天之内辗转三个城市,当记

海洋碳汇潜力巨大

《中国经营报》:你曾在国际上首次提出了海洋碳汇新机制——微型生物碳泵(Microbial Carbon Pump,以下简称“MCP”)理论框架,能否简单解释一下该理论及其影响?

焦念志:海洋吸收和储存大气中二氧化碳的能力和容量就是海洋碳汇。海洋碳汇的存在形式包括了生命的、非生命的、无机的、有机的碳汇。

在MCP之前,科学家们提出的海洋吸收二氧化碳的主要机制包括“溶解度泵”(solubility pump,简称“SP”)、“碳酸盐泵”(carbonate pump,简称“CP”)和“生物泵”(biological pump,简称“BP”)。

溶解度泵是利用大气二氧化碳分压高于海洋的条件,使二氧化碳溶于海水,在海水重力作用下将二氧化碳“拖拽”到深海中。碳

实现“双碳”目标要兼顾经济发展

《中国经营报》:此前,在你的努力下,我国牵头发起了“海洋负排放国际大科学计划”,该计划的发起缘由和目标是什么?

焦念志:刚才说到,海洋碳汇有非常大的潜力,当今的海洋已经吸收了全球93%的二氧化碳,要进一步增强海洋碳汇,有非常大的科学挑战。

这也是为什么要发起海洋负排放国际大科学计划的原因,我们希望汇集全球科研力量,实现海洋负排放重大理论创新,在技术突破的同时探索实施海洋负排放示范工程,打造国际合作交流平台,规划设计并形成可在全球推广应用的国际标准。

《中国经营报》:“海洋负排放国际大科学计划”目前有何进展?

焦念志:ONCE计划的进展是持续不断的。例如我们现在提出的“微型生物碳泵”理论,前期有一个十几年的积累过程,从1991年到2010年。

在这个理论之前,大家都认为微生物在物质循环中是一个分解者的角色。而我却提出它是一个生产

者,询问采访是否按照原定安排放在第二天一早时,焦念志毫不犹豫地选择趁此空档即刻进行采访。按照他的说法,第二天一早的时间,可能他自己也无法决定。“我平常经常要和西方国家的同行开会交流,因为要照顾别人的时差,所以凌晨两三点才睡是常态。”

多年前,焦念志在国际上首次提出了“微型生物碳泵”储碳理论,开辟了海洋碳汇研究的新领域,被美国《科学》杂志评论为“海洋巨大碳库的幕后推手”。

酸盐泵是通过碳酸盐沉积将二氧化碳储存于海底,而化学反应过程中还释放出等量二氧化碳,存在“碳酸盐泵”的反作用。生物碳泵则是通过有机物生产、消费、传递等生物学过程形成颗粒有机碳,在重力作用下由海洋表层向深海乃至海底迁移和埋藏。

以上几种海洋碳汇过程机制都是靠垂直位移,要么把有机碳向下输送或海底埋藏,要么把无机碳酸盐沉积到海底,均为单向的碳调控。而MCP是指利用海洋中微生物的生理生态活动将活性有机碳转化为惰性溶解有机碳(RDOC)储存在海水中。MCP可以在任何水层发生。RDOC碳库容量巨大,在地球历史上对气候变化的调节发挥了巨大作用。早在20世纪60年代,科学家就发现海洋中存在巨大

的RDOC碳库,然而其成因一直是个悬而未决的科学难题,被美国科学家称为不解之谜。

2010年,我提出的MCP理论对海洋中RDOC的成因给出了合理的解释。与单向的碳调控机制不同,MCP驱动的RDOC碳库,既可以把碳储存在海水中,也可以把碳释放到大气中,发挥着双向调节气候变化的作用。

《中国经营报》:海洋的碳汇潜力有多大?

焦念志:我们都知道,海洋占地球表面积的70%,平均水深近4000米。海洋是地球上最大的活跃碳库,海洋碳库的碳储量约为39万亿吨,是陆地碳库的20倍、大气碳库的50倍。海洋碳汇周期可长达数百年甚至上千年,碳汇效应显著。

海洋通过一系列的生物、物理、

十年行动计划和联合国十年行动倡议(UN Decade)的国际大科学计划。

我们希望在国内外把这种科学类型用到实践当中去,为国家战略提供一些支撑甚至一些贡献。

我说的这几句话并不是空话,比如我早在2011年的时候,向国家发展改革委提交了《研发海洋碳汇,保障经济发展》的建议,还获得“十二五”规划建言献策一等奖。这个建议简要地说,要发展经济就要排放二氧化碳,排放二氧化碳就会影响到气候变化。中国作为一个负责任的大国,是一定要履行这个国际责任的。所以这里边就有一个矛盾,是要减排还是要生产,作为一个发展中国家,如果一味地减排,势必影响到经济发展。

不得不认清的一个事实是,我国作为世界上最大的发展中国家,能有今天这样的国际地位和国际话语权,本质上靠的是经济发展。因此,减排固然是一个重要举措,但要量力而行,要考虑到自身国情。

据了解,焦念志在2019年牵头发起的“海洋负排放国际大科学计划”(ONCE)正式获得党中央、国务院批复支持,已有来自33个国家的高校院所参与加入。

如今,除了中国科学院院士的头衔外,焦念志还是发展中国家科学院院士、美国微生物科学院院士、厦门大学讲席教授和海洋负排放国际大科学计划首席科学家。

在采访期间,他反复表示,经济发展是决定一个国家国际地位的关键。实现“双碳”目标,减少二

氧化碳排放固然重要,但是对于我们国家而言,也要兼顾经济发展的需要。因此,在保护和修复海洋生态系统的同时,提升海洋碳汇能力,可以推动“双碳”目标的实现,又为经济发展留出更大空间。

焦念志告诉记者,近几年,他频繁与各地政府打交道,不断奔走呼吁,希望中国能在海洋负排放领域抢先建立国际标准,打造海洋负排放生态工程新范式。

氧化碳排放固然重要,但是对于我们国家而言,也要兼顾经济发展的需要。因此,在保护和修复海洋生态系统的同时,提升海洋碳汇能力,可以推动“双碳”目标的实现,又为经济发展留出更大空间。

焦念志告诉记者,近几年,他频繁与各地政府打交道,不断奔走呼吁,希望中国能在海洋负排放领域抢先建立国际标准,打造海洋负排放生态工程新范式。



中国科学院院士焦念志

化学过程,吸收大气中的二氧化碳,并将其封存、沉积在海洋中的过程,称为“海洋负排放”,这是实现“双碳”目标的重要路径之一。

所以,我提出实现“双碳”目标,不仅要尽可能减少二氧化碳排放,更要采取有效的负排放措施。什么是负排放?就是在自然碳循环以外,额外吸收二氧化碳,当吸收的量等于排放量时,就实现了“碳中和”,负排放举措可以为经济发展留出更大空间。

当然,在这期间,开发新能源还是一个根本性的措施,但是这需要投入,更需要时间,我们有经济发展需求,不可能一直等。所以该排放还是要排放,而通过负排放措施支持经济发展,就是一个两全其美的方案。

其中,海洋负排放就是重要的负排放举措。2013年时,我在十二届全国人大一次会议上提交了关于海洋碳汇的建议,得到国家领导人批示。

2015年,中共中央、国务院印发了《生态文明体制改革总体方案》,明确提出建立增加森林、草原、湿地、海洋碳汇的有效机制。国家“十三五”规划中支持多项涉及“海洋碳汇”的重点研发项目。

“未来,我们会更加关注在旅游资源充足的目的地举办的赛事。”凯撒旅游上述人士表示,后续公司在做好赛事出行服务的同时,将向赛后主题旅游服务延伸,把专业团体赛事出行、观赛旅游和爱好者体验游以及培训活动相结合。

行业因素影响下,近年来凯撒旅游业绩有所承压。数据显示,该公司归母净利润自2020年以来连续3年亏损;扣非净利润自2020年以来则已连续4年亏损。同时,该公司营收自2019年以来连续4年下滑。

2023年以来,凯撒旅游的业绩出现修复。当期,该公司实现营业收入5.82亿元,同比增长89.90%;归母净利润6.07亿元,同比增长158.68%;扣非归母净利润-3.5

中国方案“合情合理合法”

《中国经营报》:国际上关于海洋负排放已经形成的共识有哪些?关于海洋负排放的路径,各国有何异同?

焦念志:目前,国外科学家在海洋负排放方面的研究也很多,路径有多种,比如生态系统修复、海藻养殖、铁施肥、海水碱化、人工上升流以及电化学方法等,但都是对单个技术一一攻克。

早在1990年时,美国科学家约翰·马丁的实验小组在著名科学杂志《自然》上发表研究报告指出:“在南极大洋(太平洋、印度洋和大西洋的南部水域)中的光合作用速度有限,这都是因为铁的含量不足造成的。”

经过一系列研究后,约翰·马丁喊出了让学术界为之一振的呐喊:“你给我半条船的铁,我给你一个冰河时代!”他提出通过给海洋“施肥”,以达到固定二氧化碳的效果。

1993年,科学家在赤道海域进行类似“铁肥料”的实验,这个实验也是人类有史以来最大的生态学实验。《自然》《科学》杂志刊发了一系列报告。但是这个方法后来被叫停了,因为有利边缘效应,比如赤潮和酸化等。这说明什么问题?这种方式就像西药治疗一样,它是靶向的,“头痛医头,脚痛医脚”。所以,“施肥”方案现在被科学家重新审视,并逐步向综合方案发展。

而我们国内用的方法则更像中医,用整体、系统的理论和方式去实现负排放,用一句话概括就是“合情、合理、合法”。

比如我们用海水养殖环境实施综合负排放,通过清洁能源驱动的人工上升流把养殖海区底部富营养盐水体带到上层,供给养殖海藻光合作用所需营养盐,解决营养盐、无机碳、溶解氧供需错位问题,是生态系统内部调节冗余,变“污染场”为“增汇场”。

此外,海藻喂牛减少甲烷排放,东西部大循环减排增汇。研究发现,海藻饲喂反刍动物,可减少高达93%的甲烷排放。西部畜牧业可与东部海藻养殖业联合,通过实施“东部养殖—西部喂牛”的产业链协同策略,形成“东—西部国内大循环”新业态,在减排的同时实现增汇。这样既修复了环境,又

增加了碳汇,何乐而不为?

在我和国际同行的共同努力下,2017年,联合国政府间气候变化专门委员会(IPCC)气候评估报告中首次纳入了“海洋碳汇”内容,为联合国有关部门和各国政府科技战略决策提供了新依据。2019年,“微型生物碳泵”理论及衍生的相关增汇措施被纳入IPCC气候变化特别报告,这标志着我国一直被国外诟病的养殖环境可转身成为实施海洋负排放(人为增汇)的场所,拓展了更广阔的碳汇途径空间。

IPCC是全球关于气候变化的权威机构,所以说用海水养殖环境实施综合负排放既符合我们的国情,也符合科学道理,因为我们自己提出了其中的原理,并得到IPCC的认可。

为什么是合法的呢?因为一个养殖海域已经是被经营干预的了,如果贸然取缔,这部分从业人口怎么办?西方向来自称看重民主和人权,这一点他们也非常在意。所以我们提出的方法不光符合中国的法律,还符合国际海洋法律以及西方的人权制度。有这样一套逻辑在,西方就能够接受。

微型生物碳泵不仅是存在着的客观机制,也是一种效率非常高的机制。我们发起的大科学计划的理念契合应对气候变化国际共识、技术路线透明合理,既具有创新性,又具可复制、可推广性,这就是为什么海洋负排放国际大科学计划由我们中国发起的原因。

今年我们在厦门召开第三届海洋负排放国际大科学计划开放年会,吸引到了诺贝尔奖获得者、联合国秘书长特使、中美以及欧洲的科研院士等参加大会并作报告。可以说在这个领域我们确实是走在国际前沿,发挥着引领作用。

我们这个计划要实现3个目标,即海洋负排放重大理论创新,重大技术应用突破,以及领衔建立国际标准,打造海洋负排放生态工程新范式。

这一计划将助力我国更好地参与全球治理,通过增加海洋碳汇、减轻海洋污染,为全球可持续发展贡献“中国智慧”。现在已有来自33个国家的高校科研院所加入,随着未来国际形势的好转,相信还会有更多国家的科研团队加入。

“摘帽”后 凯撒旅游着手重建入境游业务团队

本报记者 庄灵辉 卢志坤 北京报道

“摘帽”后,凯撒同盛发展股份有限公司(000796.SZ,以下简称“凯撒旅游”)主业布局也随之提速。

“公司紧跟跟踪政策动态,已迅速着手重建入境游业务团队,将于近期推出入境旅游产品。”近日,凯撒旅游相关人士向《中国经营报》记者表示,此前根据《行政处罚事先告知书》,公司在半年报中对相应罚款计提预计负债,三季度报由预计负债转至其他应付款,并已全部支付,对公司净利润没有影响。

因内控报告“非标”及原控股股东资金占用等事项,凯撒旅游此前已“戴帽”两年多。近日,凯撒旅游完成“摘帽”,并在入境游、户外旅游、体育赛事等方面频频布局。

“重整完成后,公司就致力于发挥环海湾集团和凯撒旅游双方优势,制定了公司中长期发展战略。”上述人士表示,目前凯撒旅游旗下拥有旅游、食品及目的地三大核心业务板块。三大业务均已实现一定发展。

据悉,上述三大业务中,凯撒旅游将旅游和食品供应链视为第一曲线,滨海旅游目的地为第二曲线,文旅产业链和互联网经营为第三曲线。

其中,目的地业务于今年起步。“公司旗下凯撒海湾,于2024年3月注册成立,注册资本1亿元,定位为上市公司目的地板块的管理平台。”上述人士表示,凯撒海湾承担着文旅板块的重要职能,主要以青岛、海南两地的优质资源为基

石,融合公司的平台优势,聚焦滨海旅游、滨海旅游配套及创新消费业务,打造市场领先的旅游目的地体系,致力于构建“国内+海外”的全球目的地运营平台。

此前,凯撒旅游曾明确表示,公司发展策略是“旅游和食品业务做稳做强,目的地业务加速突破”,通过优化提升旅游、食品两大存量业务的发展质量和盈利水平,聚焦大市场和高利润市场,持续提高收入、利润贡献。

“凯撒海湾围绕滨海旅游、滨海旅游配套及创新消费三大方向,快速积累经验,探索服务模式。”凯撒旅游上述人士表示,目前凯撒海湾已中标多个项目,涉及青岛国际邮轮港区一号、二号码头相关服务项目、青岛市市北区滨海旅游发展

及海域岸线相关服务项目等。

除目的地业务外,凯撒旅游在入境游方面的布局也在提速。据悉,该公司目前已着手重建入境游业务团队,将于近期推出入境旅游产品。

今年以来,凯撒旅游在体育旅游方面也有布局,曾承办奥运会和欧洲杯代理。

“通过今年的海外大型赛事的观赛项目运作,我们看到新时期的观赛旅游有了很多新的特点。”凯撒旅游上述人士表示,当前运动员与观众都更趋年轻化,随之而来的是中国观众关注的项目分布越来越广,观赛旅游形态越来越多。同时,国际组织在各类票务规则上的变化,也给远途市场带来了更多挑战。

“未来,我们会更加关注在旅游资源充足的目的地举办的赛事。”凯撒旅游上述人士表示,后续公司在做好赛事出行服务的同时,将向赛后主题旅游服务延伸,把专业团体赛事出行、观赛旅游和爱好者体验游以及培训活动相结合。

行业因素影响下,近年来凯撒旅游业绩有所承压。数据显示,该公司归母净利润自2020年以来连续3年亏损;扣非净利润自2020年以来则已连续4年亏损。同时,该公司营收自2019年以来连续4年下滑。

2023年以来,凯撒旅游的业绩出现修复。当期,该公司实现营业收入5.82亿元,同比增长89.90%;归母净利润6.07亿元,同比增长158.68%;扣非归母净利润-3.5

元,减亏66.26%。

据凯撒旅游近日发布的三季度报,业绩修复趋势有所延续。今年前三季度,该公司实现营收5.08亿元,同比增长5.08%;归母净利润仍亏损0.18亿元,但同比增长92.30%;扣非净利润亏损0.25亿元,同比增长83.01%。

因原控股股东资金占用事项,凯撒旅游被罚款550万元,同时该公司下属公司海旅饮品被罚款180万元。据悉,今年上半年,凯撒旅游已根据海南证监局下发的《行政处罚事先告知书》,对共计730万元的罚款额计提预计负债。“今年三季度报,相应罚款已由预计负债转至其他应付款,并已全部支付,对公司净利润没有影响。”凯撒旅游上述人士表示。