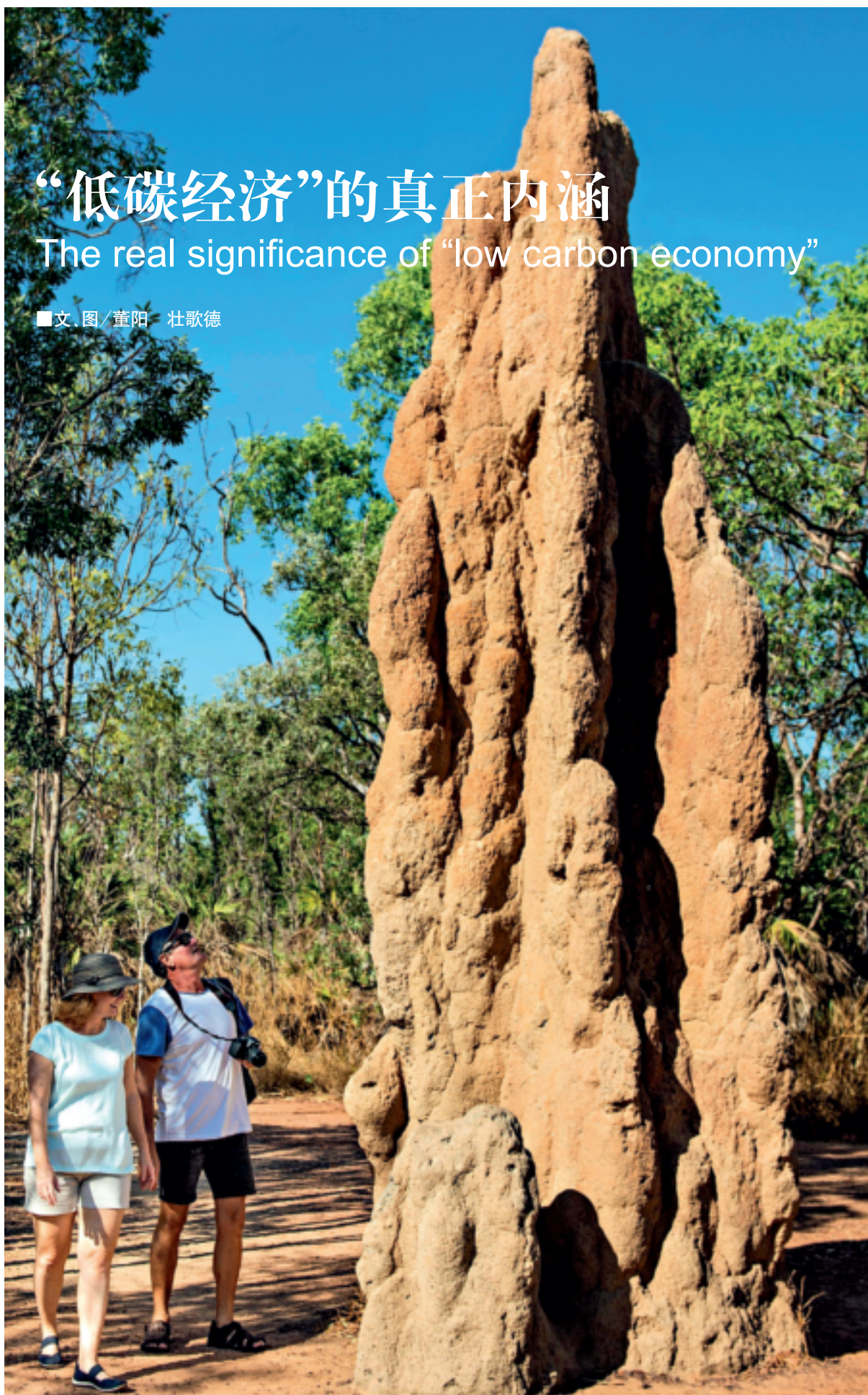


# “低碳经济”的真正内涵

The real significance of “low carbon economy”

■文、图/董阳 壮歌德



低碳经济,是当代公民耳熟能详的名词。然而,多数人并未完全理解“低碳经济”这一倡议的真正涵义。探究这一概念,必须要了解的是,碳原子在自然界有着独一无二的地位——它和氢原子结合形成碳氢键,当碳氢键与氧键发生化学反应,转化为碳氧键的时候,蕴含在化学键内的部分能量被释放。正是这些能量支持着生命的新陈代谢,使人们得以进行各项活动。同时,利用其它类型的碳氢键,人们为机器运作提供动力。因而,碳氢键到碳氧键的转化,构成一切经济活动的基石。

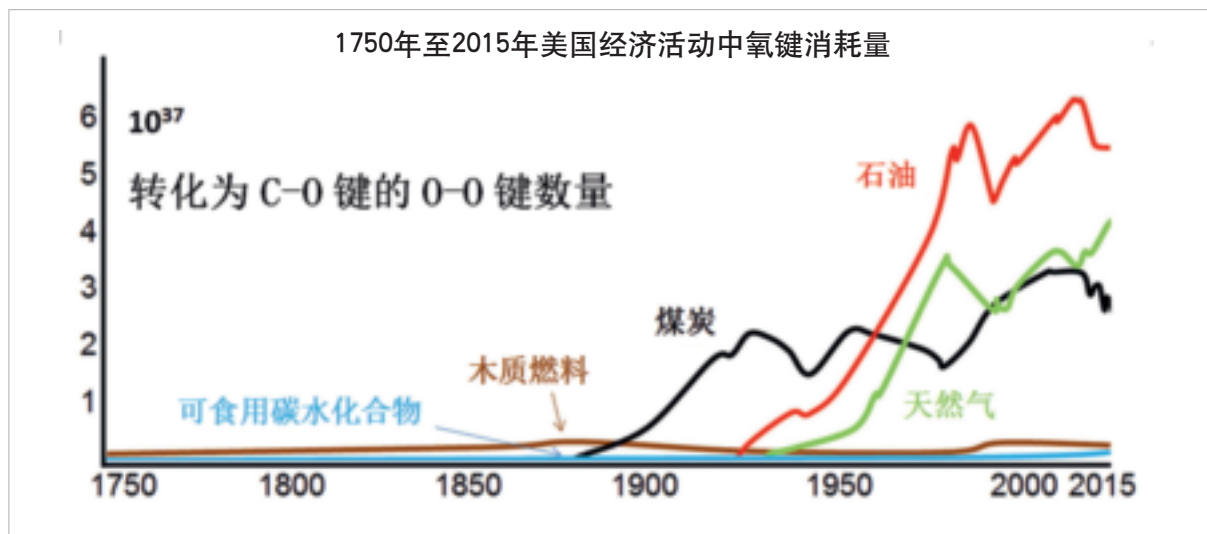
通过观测碳氢键向碳氧键的转化,可观测人类机体的活动。人类机体消耗的碳氢键来自粮食中的碳水化合物。早在数千年前,中国这片土地的统治者便估算出个人每天需要摄入一斤碳水化合物,并据此制定口粮标准。当时一亩土地的粮食年产量,可以满足个人一年的粮食需求。以现代科学方法分析,当时一亩(667平方米)田地种植的粮食作物通过光合作用,每年可从阳光中捕获 $5.5 \times 10^{31}$ 个光子,光子所蕴含的光能可将 $2 \times 10^{25}$ 个二氧化碳分子转化为碳水化合物。人体摄入此类物质,同吸入的氧气之间进行化学反应,释放出多余的化学能,供人体生产生活。

光子除可将二氧化碳转化为可食用的碳水化合物之外,还能够把二氧化碳和水转化为木质纤维素,构成树木的基本结构。十七世纪早期,一位荷兰科学家将一棵柳树种在花盆里定期浇水,进行观察。5年间,这棵树的重量由5千克增至79千克,而花盆里的土壤重量几乎没有变化。那时人们还没有发现自然界的光合作用,对此结果惊讶不已。由二氧化碳、水和光子

通过化学反应生成的木材,在很长一段时间里都是世界经济的主导力量,直到19世纪中叶才被煤炭代替。

在实际应用的层面上,可将碳键转化视作经济活动的基础货币。这一货币不仅为各类经济活动提供原始驱动力,也为公有制和私有制产业经济规划提供科学支持。以美国经济为例:1750年之前,美国境内只有村落和小型区域性经济,并未形成实际意义上的国有经济。人类的食物需求,以及原始工业时期锅炉对木材的需求,构成当时经济的主要驱动力。蒸汽机出现的110年之后,煤炭代替木材,成为蒸汽机的燃料来源。又过了90年,石油替代煤炭,成为支撑美国经济发展的主要能源。再10年之后,天然气在美国经济中的比重也超过了煤炭。此外,伴随美国经济的复苏,天然气的重要性始终维持在高于煤炭的水平。

在研究美洲这一新大陆的发展时,经济学家都忽略了一个重要而惊人的事实:旧大陆(欧亚非三大洲)经济学发展于十八世纪,当时经济学家将土地和劳动力列为生产要素,劳动价值论盛行一时。随着机械化生产的发展,生产要素扩展为土地、劳力、资本,以及机械替代的劳动价值。然而,伴随美洲新大陆的发现,具备创造性思维的人们意识到,新大陆的“土地”已经存在了几千年,对这一生产要素的计算,无需采用复杂的经济学公式,通过追踪碳循环便可顺利解决。首先需要考虑的是农场的作物生产和消耗、木材以及化石燃料的燃烧。在原子层面,碳氢键转化为碳氧键的过程中,会释放出多余的化学能。这一转化过程代表着自然界最为基础的能量货币。下图表示的是自1750年至2015年美国经济活动中氧键的消耗量(碳氢键



转化为碳氧键的过程中,消耗的碳氢键和氧键数量相等),其中Y轴表示氧键消耗量,单位是 $10^{37}$ 。

旧大陆经济学家将燃料作为一种“消费品”,计入固定成本。然而,不容忽视的一个反面事实是,宇航员身处茫茫宇宙时,回望地球,体验到的“总观效应”——即地球上人类的各类活动与纷争是多么渺小,真实的世界又是多么宏大的存在。这样一种远离家园的客观体验,使我们认识到人类所有活动,均可直接或间接地追溯到耕作、采矿、建造城市和基础设施等各类工作中去。美国的发展历史并不长,今日的资本设备皆源于昨天的生产活动。美洲大陆现在拥有的一切,都源于265年的持续积累。普里果金(Prigogine)将这一现象同勤奋的蚂蚁对比——蚂蚁在地面上建造的巢穴是“蚂蚁经济”的成果之一。

“总观效应”这一视角不仅忠实地记录着历史,而且准确指引着未来的发展趋势。当我们看到一座大型蚁穴时,通常惊叹于蚂蚁的建筑才能,但我们并不确切知道这座蚁穴是否曾中途损坏并重建。当从外太空观察美洲大陆时,我们也不会知道十八世纪六十年代南北战争和十九世纪三十年代沙尘暴对经济成果的破坏。但是,通过美国当前的能源消耗量和预测数据,我们能够了解美国的现状与发展方向。

通过对历史数据的分析,美国对本国2015年至2040年所需的燃料总量进行预测。对这一方法稍加调整,便可将碳水化合物(食物)包含在内。重新计算后可知,2015年煤炭和石油各占美国碳氢键消耗量的25%;位居首位的是天然气,占据37%;其余13%是非化石燃料,包括机械消耗的有机质和人体消耗的碳水化合物(含动物饲料,饲料饲喂后直接转化为动物蛋白中复杂的碳氢键)。这时,政策制定者面临着一个重要问题:未来将如何实现对这一能源消耗组合的优化?尽管大肆鼓吹其低碳经济政策,但实际经济数据却将政府的谎言轻易戳穿——煤炭在2040年仍将是美国经济的主要能源,所谓低碳只不过是口头宣传。由政府机构发布的BTU(英制热量单位)数据可知,至2040年,煤炭中碳氢键的消耗量将小幅上涨。好消息是,人们预测天然气的消耗量将同期增长16%,这一清洁能源利用率的上升,将有助于减轻环境负担。不过令人担忧的是,观测者并未发现其他再生能源未来的上升迹象。

通过转化为碳氧键的碳氢键数量,人们可观测经

济发展的动向。1778年出版的《国富论》一书中,以原始狩猎社会为例,阐述捕猎海狸和鹿时猎人所付出成本的不同。在狩猎过程中,只有猎人付出的体力(即机体对碳水化合物的消耗),是必要成本。如果猎人使用简单工具等资本,则成本中应增加生产这些资本所消耗的能量。现代社会将这种能量称作“实现能”,这一概念代表着,现代社会生产砖块、钢铁、风力涡轮发电机等物资/机械所消耗的能量。对于实体经济来说,太阳能、风能、水能都是免费的,不应算作经济成本;只有人们用来转化这些能量的设备,如太阳能电池板等,才应计入经济成本。

对政府来讲,可行的低碳经济政策有很多。政府可以呼吁市民养成人离灯灭的好习惯,不过最好的策略仍然是,扎实做好未来规划。在规划未来时,不必急于用美元或焦耳去计算,而应采用自然界的通用货币:碳原子。通过计算未来所需的碳氢键向碳氧键的转化量,人们可以预知未来的发展方向。这种预测方法,将对人们的生活方式、衣食住行产生影响。同时,在产业和交通运输方面,应用碳原子计算方法,可进一步提高效率、节约能源。

为满足全球气候变化协议的要求,中国政府明令禁止在北京、上海、广州这三个重要的产业区新建燃煤电厂。而这三个地区已有的煤电产量,是全国的三分之一。北京市规划部门计划于2017年前将现有的四座燃煤电厂改建为天然气厂。另一方面,因核电产业遭遇发展危机,日本政府反而计划在未来十年内增建41座燃煤电厂。

如果人们能够透过经济活动的表层、深入探究碳循环实质,复杂的经济问题将更容易得到解决。经济政策制定者应该意识到,低碳经济有助于实现人类在自然界碳循环中的可持续发展。事实表明,呼吁市民投身“绿色”经济的倡议效果并不明显,而一味地用政府“创造”出来以万亿为单位的货币进行计算,则会进一步将自身推入债务与环境污染的深渊。正如世界各地受过教育的人们都懂得小心提防看不见的细菌、以维持自身健康一样,普通公民都需要了解的一项重要事实是:人类的所有活动,小到呼吸、饮食,大到全球GDP,全部基于微不可查的碳键交换这一自然进程。碳循环是自然界一切活动的基础货币,人类作为自然的一部分,又怎能置身事外呢? 