

的市场,成为减少温室气体排放的有力措施,但在技术提高和成本降低方面还大有余地。

4、利用:大力开发二氧化碳再利用技术,如美国康奈尔大学研究人员首次发现一种方法,利用可再生资源 and 二氧化碳可制取塑料。

5、建立碳交易机制:建立排碳交易制度和市场可以大力促进节能减排,而且可以以先进带动落后,充分发挥市场机制的作用。

### (三)低碳生态

1、植树造林:在自然生态系统中,森林在吸收二氧化碳中发挥着不可替代的作用。必须强调的一点是要按原始次生林模式来植树造林,效率较高。

2、退牧还草:草原也可以吸收大量的二氧化碳。退耕还草是我国西部生态环境建设的关键,同时也是进行牧业结构调整、发展质量效益型牧业的重要途径。

3、城市水系:水面,尤其是流动水系也可以吸二氧化碳。与国外城市相比,目前我国城市最差的就是水系。应节约用

水,合理配置水资源,大力修复和建设城市水系。

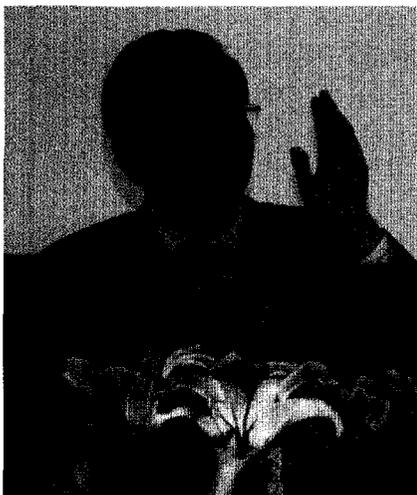
4、湿地维系:湿地及其水生植物系统吸收大量的二氧化碳,因此维系和修复湿地对固碳也有重大作用。

低碳经济有科学的理论基础,实施低碳经济不仅是必需和必要的,与我国的可持续发展战略也是完全一致的,已经成为我国转变发展方式、调整产业结构、实现人与自然和谐、落实可持续发展和生态文明、建设低碳国土的必然选择。

□

## 低碳经济是可持续的发展方式

中国国土经济学会常务理事、国土资源部科技与国际合作司司长 姜建军



低碳经济是以低能耗、低污染、低排放为基础的经济模式,是人类社会继农业文明、工业文明之后的又一次重大进步。低碳经济实质是能源高效利用、清洁能源开发、追求绿色 GDP 的问题,核心是能源技术和减排技术创新、产业结构和制度创新人类生存发展观念的根本转变。

### 一、发展低碳经济是珍惜地球资源的重要举措

地球走过了 46 亿年的历史,在这个漫长的过程中,不断演变,形成了我们现在赖以生存的四个圈层。大气圈提供人

呼吸的氧气;水圈提供人的有机循环水资源;生物圈提供生物链资源;岩石圈提供我们立足的空间、土地资源和矿产资源。

这些对人类而言不可或缺的资源,实际上存在这样一些特点。第一,它既是人体基本需要,也是人类发展需要。第二,它是漫长历史中进化演变的结果,具有不可再生性。比如煤、石油、铁这些资源,不是“取之不尽,用之不竭”,相反,它们是可以耗尽耗竭的。第三,分布不均,丰度不均。矿产资源在有的地方富,有地方就很贫。比如煤资源,中国北方多,南方少;铁资源,澳大利亚富矿多,中国则是贫矿多。第四,使用这些资源,必将带来物质(元素)的重新分布和环境的变化。

正因为这样的特点,地球资源对于人类而言非常珍贵,我们必须珍惜资源,套用一句老话,应该像保护自己的眼睛一样爱护资源,又套用一句老话,“切莫在太岁头上随意动土”。否则,环境会变化的。所谓珍惜资源就是保护环境,保护环境就是珍惜资源。人类有了珍惜资源的理念,就不会粗放利用资源,而是不断研究科学利用资源的方式方法,发展低

碳经济,减少对大气二氧化碳的排放。

### 二、发展低碳经济是科学的生产方式

在人类历史的进程中,我们从一开始就看到了人对地球资源一刻不停的索取:人吸进氧气,呼出二氧化碳,饮用淡水,食用食品,使用工具。人类的进化史,也可以诠释为对自然索取方式不断发展的历史:从一开始不改变自然物理化学属性的采摘野果、狩猎、捕鱼,到后来的烧制陶器、铸造青铜铁器,再到石油化学工业时代,人类的进步历史,伴随着对自然资源不间断的索取和对自然环境的改造。

生产或者说索取的方式不一样,对地球的影响就不同。在我们享受文明进步的同时,也看到了生态环境的不文明。我们看到了生物圈食物链的断裂,物种数量的不断减少;看到了地表淡水的被污染;看到了城市上空大气的污染;也看到矿产资源的耗竭和土地资源质量的不断退化,这些已逐渐影响到人类的生存。人们很快意识到是发展方式出现了问题。先看一下人类是怎么利用能源的。比如在 50 万年前的周口店人已经学会了聚火。利用薪柴能源,热值不高,却开始

砍伐造氧的机体,并释放一氧化碳和二氧化碳。工业革命后,大量利用热值比较高的煤炭、石油等化石能源,却排放了大量的一氧化碳和二氧化碳。现在科学家已经证实,工业革命后二氧化碳的大量排放、人类的战争以及自然界森林火灾、火山爆发本身释放一氧化碳和二氧化碳等,已经严重影响到我们的生存环境。

有科学家说,当一种经济发展影响到了人的生存时,那么这种发展就毫无意义。人类已经认识到这一点,目前的发展方式已经影响到四个圈层的变化,尤其是大气圈的变化已影响到各个国家。形成全球高度关注的热点核心问题是碳的排放,已影响到大气圈的自净能力和改变大气圈物质分布。所以我们提出必须要在发展方式上做根本的调整,要让这种发展方式转变到适合人的可持续发展。

### 三、发展低碳经济是遵循碳循环规律必然

发展低碳经济,必须遵循碳循环规律,构建碳循环利用系统,保护生态环境。在物质世界 107 个元素里面,只有 5 个元素是足以在地球四个圈层中循环。他们是氢氧碳氮磷。碳元素是其中之一。地球上的碳元素分别以不同的形态分布于地球表层的大气圈、生物圈、水圈和岩石圈系统中,碳循环就发生在四个圈层之间,是碳元素相互转换、运移的过程。如果这种转换比例、运移方式发生变化,就会使得四个圈层的碳元素含量分布不一,从而影响到人类生存。碳元素是物质世界的重要能量,也是生命的能量,与经济社会发展密切相关。碳元素可以释放在大气当中,可以在水中,存在于生命圈中,留存在岩石圈中。生物圈层可以用光合作用吸收碳,就是说植被可以固碳,还有海洋生物也能大量地消耗碳。认识到这样的碳规律,我们就应该知道选择怎样的生活方式,学会明智地使用资源,比如少砍伐造氧机体,多植树,少吃能固碳的贝壳类水生动物,不破坏珊瑚礁,少消耗化石能源,少开一天车,少用一度电等等。与低碳生活相随的将是更加湛蓝的

天空,更为清澈的水源,以及子子孙孙更为健康的生活。

### 四、发展低碳经济是人类利用能源的观念转变

就利用资源模式来说,以能源为例,我要特别提到,神奇的大自然为我们提供了多种多样的清洁能源来源——阳光、风、植物和水,这些都可以高效而便利地被转换成电能。面临全球暖化带来的危机,如果人类立即行动起来发展可再生能源,并且提高能源效率,就能减少对大气的碳排放,同时又满足了人类对能源的需求。

中国是一个能源消耗大国,在倡导低碳经济的今天,中国正在采取一系列措施尽可能减少对大气排放碳。减少不等于不用,应该实事求是,因地制宜,循序渐进。比如当前在农村,要鼓励多利用沼气;在城市,要提倡利用不排放或者少排放二氧化碳的清洁能源,大力提倡利用水、太阳能、风能等清洁能源,最终人类要少用和不用化石能源。同时当前要加强碳汇、碳储,在地热资源的调查和研究以及浅层地温资源的调查和利用方面多做工作。

### 五、发展低碳经济要大力植树造林

中国一直重视农业的基础地位,在实施农业低碳化中主要强调植树造林、节水农业、有机农业等方面。

植树造林是农业低碳化最简易、最有效的途径。据科学测定,一亩茂密的森林,每天可吸收二氧化碳 67 公斤,放出氧气 49 公斤,可供 65 人一天的需要。要大力植树造林,重视培训林地,特别是营造生物质能源林,在吸碳排污、改善生态的同时,创造更多的社会效益。

节水农业是提高用水有效性的农业,也是水、土、物资源综合利用的系统工程,通过水资源时空调节、充分利用自然降水、高效利用灌溉水,以及提高植物自身水分利用效率等诸多方面,有效提高水资源利用效率和生产效益。

有机农业以生态环境保护和农产品生产为主要目的,大幅度地减少化肥和农药使用量,减轻农业发展中的碳

含量。通过使用粪肥、堆肥或有机肥替代化肥,提高土壤有机质含量;采用秸秆还田增加土壤养分,提高土壤保墒条件,提高土壤生产力;利用生物之间的相生相克关系防治病虫害,减少农药、特别是高残留农药的使用量。有机农业已成为新型农业的发展方向。

### 六、发展低碳经济,建立低碳化发展新体系

走向低碳化时代是大势所趋。一直以来,人类对碳基能源的依赖,导致二氧化碳排放过度,带来温室效应,对全球环境、经济,乃至人类社会都产生巨大影响,严重危及人类生存,这比经济危机更为可怕。解决世界气候和环境问题,低碳化是一条根本途径,也是人类发展的必由之路。低碳化是一项系统工程,必须从经济和社会的整体出发,努力构建低碳化发展新体系。

#### (一) 低碳化能源

低碳化能源目的是发展对环境、气候影响较小的低碳替代能源。低碳能源一类是清洁能源,如核电、天然气等;另一类是可再生能源,如风能、太阳能、生物质能等。核能作为新型能源,具有高效、无污染等特点,是一种清洁优质的能源。天然气是低碳能源,燃烧后无废渣、废水产生,具有使用安全、热值高、洁净等优势。可再生能源是可以永续利用的能源资源,对环境的污染和温室气体排放远低于化石能源,甚至可以实现零排放。特别是利用风能和太阳能发电,完全没有碳排放。利用生物质能源中的秸秆燃料发电,农作物可以重新吸收碳排放,具有“碳中和”效应。

开发利用可再生新能源是保护环境、应对气候变化的重要措施。中国可再生能源资源丰富,具有大规模开发的资源条件和技术潜力。要集中力量,大力发展风能、核能、太阳能、生物质能等新能源,优化能源结构,推进能源低碳化。

#### (二) 低碳化建筑

目前世界各国建筑能耗中排放的二氧化碳约占全球排放总量的 30%—40%。中国作为当今世界的发展中大国,

十分重视推广太阳能建筑和节能建筑,积极推进建筑低碳化进程。

太阳能建筑主要是利用太阳能代替常规能源,通过太阳能热水器和光伏阳光屋顶等途径,为建筑物和居民提供采暖、热水、空调、照明、通风、动力等一系列功能。太阳能建筑的设计思想是利用太阳能实现“零能耗”,建筑物所需的全部能源供应均来自太阳能,常规能源消耗为零。绿色设计理念对太阳能建筑来说尤为重要,建筑应该从设计开始就将太阳能系统考虑为建筑不可分割的一个组成部分,将太阳能外露部件与建筑立面进行有机结合,实现太阳能与建筑材料一体化。

建筑节能是在建筑规划、设计、建造和使用过程中,通过可再生能源的应用、自然通风采光的设计、新型建筑保温材料的使用、智能控制等降低建筑能源消耗,合理、有效地利用能源的活动。建筑节能要在设计上引入低碳理念,选用隔热保温的建筑材料、合理设计通风和采光系统、选用节能型取暖和制冷系统等。

### (三) 低碳化工业

低碳化工业是建立低碳化发展体系的核心内容,是全社会循环经济发展的重点。工业低碳化主要是发展节能工业,重视绿色制造,鼓励循环经济。

节能工业包括工业结构节能、工业技术节能和工业管理节能三个方向。通过调整产业结构,促使工业结构朝着节能降碳的方向发展。着力加强管理,提高能源利用效率,减少污染排放。主攻技术节能,研发节能材料,改造和淘汰落后产能,快速有效地实现工业节能减排目标。绿色制造是综合考虑环境影响和资源效益的现代化制造模式,其目标是使产品从设计、制造、包装、运输、使用到报废处理的整个产品生命周期中,对环境的影响最小,资源利用率最高,从而使企业经济效益和社会效益协调优化。

低碳化工业必须发展循环经济。工业循环经济,一要在生产过程中,物质和能量在各个生产企业和环节之间进行循

环、多级利用,减少资源浪费,做到污染“零排放”。二要进行“废料”的再利用。充分利用每一个生产环节的废料,把它作为下一个生产环节或另一部门的原料,以实现物质的循环使用和再利用。三要使产品与服务非物质化。产品与服务的非物质化是指用同样的物质或更少的物质获得更多的产品与服务,提高资源的利用率。

### (四) 低碳化交通

当今交通领域的能源消费比30年前翻了一倍,其排放的污染物和温室气体占到全社会排放总量的30%。面对不断恶化的气候和环境,交通运输领域必须转变发展方式,实施交通低碳化是必然趋势。中国在实行交通低碳化中,发展新能源汽车和电气轨道交通现已成为发展交通的新亮点。

积极发展新能源汽车是交通低碳化的重要途径。目前新能源汽车主要包括混合动力汽车、纯电动汽车、氢能和燃料电池汽车、乙醇燃料汽车、生物柴油汽车、天然气汽车、二甲醚汽车等类型。努力发展电气轨道交通是交通低碳化的又一重要途径。电气轨道交通是以电气为动力,以轨道为走行线路的客运交通工具,已成为理想的低碳运输方式。城市电气轨道交通分为城市电气铁道、地下铁道、单轨、导向轨、轻轨、有轨电车等多种形式。

### (五) 低碳化消费

低碳化是一种全新的经济发展模式,同时也是一种新型的生活消费方式。消费低碳化要从绿色消费、绿色包装、回收再利用三个方面进行消费引导。

绿色消费也称可持续消费,是一种以适度节制消费,避免或减少对环境的破坏,崇尚自然和保护生态等为特征的新型消费行为和过程。要通过绿色消费引导,使消费者形成良好的消费习惯,接受消费低碳化,支持循环消费,倡导节约消费,实现消费方式的转型与可持续发展。

绿色包装是能够循环再生再利用或者能够在自然环境中降解的适度的包

装。绿色包装要求包装材料和包装产品在整个生产和使用的过程中对人类和环境不产生危害,主要包括:适度包装,在不影响性能的情况下所用材料最少;易于回收和再循环;包装废弃物的处理不对环境和人类造成危害。

消费环节必须注重回收利用。在消费过程中应当选用可回收、可再利用、对环境友好的产品,包括可降解塑料、再生纸以及采用循环使用零部件的机器等。对消费使用过可回收利用的产品,如汽车、家用电器等,要修旧利废,重复使用和再生利用。

### (六) 低碳化服务

中国服务业的发展必须走低碳化道路,着力发展绿色服务、低碳物流和智能信息化。

绿色服务,是有益于保护生态环境,节约资源和能源的、无污染、无害、无毒的、有益于人类健康的服务。绿色服务要求企业在经营管理中根据可持续发展战略的要求,充分考虑自然环境的保护和人类的身心健康,从服务流程的服务设计、服务耗材、服务产品、服务营销、服务消费等各个环节着手节约资源和能源、防污、降排和减污,以达到企业的经济效益和环保效益的有机统一。

物流业是现代服务业的重要组成部分,同时也是碳排放的大户。低碳物流要实现物流业与低碳经济的互动支持,通过整合资源、优化流程、施行标准化等实现节能减排,先进的物流方式可以支持低碳经济下的生产方式,低碳经济需要现代物流的支撑。

智能信息化是发展现代服务业的必然要求,同时也是有效的服务低碳化途径。通过服务智能信息化,可以降低服务过程中对有形资源的依赖,将部分有形服务产品,采用智能信息化手段转变为软件等形式,进一步减少服务对生态环境的影响。

总之,发展低碳经济要转变生产生活方式,要爱惜资源、保护环境,促进人类社会与自然环境和谐发展。□