

## 1. 引言

在世界经济中，能源发挥着核心作用，能源费用的变化对经济增长造成重大影响，特别对于依赖石油进口的发展中国家而言。目前正在发生重大转变的是在未来几年里预计能够提供能源的来源。导致出现这些变化的主要有三个原因：

- 矿物燃料的高价格；
- 矿物燃料依赖性的预期风险；
- 矿物燃料日益增多的温室气体排放量。

生物能源与其他替代燃料一同为减少单位能源产量的二氧化碳排放量，降低对能源进口的依赖性提供了机会，同时遏制了飞涨的油价。在有效的政策体制框架下，各国亦有机会通过扩大生物能源生产来推动国家和农村的可持续发展。此外，许多国家拥有大面积森林，如果能以可持续的方式予以管理，能够生产大量可再生燃料。一些国家已经制定了政策，鼓励使用木材生产能源。

生物能源是通过一系列原料和经过多种不同的过程获取的。插文1对一些用来描述不同类型的生物能源的术语作出解释。术语表中提供了更为详细的定义。从传统上讲，木质燃料、农业副产品和粪肥用来烧饭和取暖（在本文中称为“传统生物质”）。将木材和森林废弃物转换为动力的大型现代化设施通常修建在木材加工设施附近。这种动力来源被认为是可再生的，因为新的树木或其他植物，可以取代那些已经转化为能源的树木和植物。应当注意的重要一点是，生物能源只有在符合特定条件时才能被视为是可再生的，即生物质的增长超过了采伐量，而且在生产、运输和加工期间二氧化碳的排放量不超过为生产能源而采集的生物质所捕获的二氧化碳。

在世界不同地区，木材作为能量来源所发挥的作用差别很大。许多发展中国家严重依赖木材作为取暖和烹饪能量的来源，而且木材资源往往受到人口不断增加、农业扩张和不可持续的森林管理方式而造成森林覆盖率减少的威胁。工业化国家和迅速增长的发展中大国的消耗着世界上绝大多数的矿物燃料，而且越来越多地在工业中使用木质能源。他们中的一些，但不是全部，已能稳定或增加其森林面积。

最近，液体生物燃料替代运输燃料的潜力已成为对利用植物产品生产生物乙醇和生物柴油进行投资的一个有力推动。目前生产液体生物燃

### 插文 1 生物能源术语

“生物能源”一词系指来自生物燃料的所有类型的能源。生物燃料是从生物源物质，即生物质，衍生的燃料。

粮农组织根据生产中使用的生物质来源 - 林业、农业或市政 - 并根据产品状态，对生物燃料进行分类。因此，生物燃料包括木质燃料、农业燃料和城市副产品，而且每个类别又分为可被用来供热或发电的固体、液体和气体形式的燃料。以木质燃料为例，可具体分为以下几大类：

- 固体木质燃料 - 薪材（粗糙的木材，包括碎片，木屑和颗粒等形式）和木炭；
- 液体木质燃料 - 黑液（木浆业的一种副产品）和乙醇、甲醇和热解油（来自木材的热化学和生物化学分解）；
- 气体木质燃料 - 热解气体（来自气化的固体和液体木质燃料）。

“农业燃料”一词系指从燃料作物和农业、农工业和动物副产品中直接衍生的生物质材料。城市生物燃料主要包括废弃产品，如污水和垃圾填埋气以及城市固体废弃物。

在本文中，术语“生物燃料”系指所有生物源燃料，而“液体生物燃料”一词则用来表示液体的生物源燃料。这与欧洲常用的生物燃料的含义有所不同，在欧洲，生物燃料是指生物起源的液体燃料，用来作为运输的能源来源 - 生物乙醇和生物柴油。本文未采用此术语。

资料来源：粮农组织，2004年

料的主要原料是粮食作物，包括油棕榈、甘蔗、玉米、油菜籽、大豆、小麦等。一般来说，第一代生物乙醇是通过植物糖或淀粉生产的，而生物柴油的生产则使用植物油。因此，最终用途之间存在着潜在的竞争，而且很多人认为能源生产中对这些和其它作物的需求是造成粮食价格上涨的一个原因。

预计在中期内将开发出能够利用纤维素材料生产具有经济竞争力的液体生物燃料的技术。木材、农业废弃物和一些草本植物，如柳枝稷和芒草，是最有可能利用的原料。由于这些原料不被用作食物来源，而且因为它们能够在被认为不适合粮食生产的边际土地上生长，它们的使用不太可能导致粮食价格的增长。

在短期内存，为生物能源目的而扩大农业生产的可能性非常大，这将会加大土地的压力，并导致森林皆伐现象增多。虽然当前和新出现的用于液体生物燃料生产的若干作物适合在贫瘠的土地上生长，但它们往往要争夺目前被森林覆盖的土地。森林能够储存大量的碳，但如果它们被生物能源作物替代，就可能造成陆地碳的净损失。目前，全球二氧化碳排放量的17%与森林砍伐有关（政府间气候变化委员会，2007年）。

鉴于对生物能源的兴趣日益增加并认识到可能造成的系统影响，已经出现很多类似对利弊的权衡。根据近期发表的研究文章提出的论点，液体生物燃料在减缓气候变化方面的作用未必很大。关键问题是，与矿物燃料相比，液体生物燃料能够减少二氧化碳排放量的实际程度。由于能源被用于种植、收获、加工和运输作物及生物燃料，因此净效益在某些情况下可能很小，而在其他情况下甚至是负面的。然而，第二代液体生物燃料的确具有更大的潜力。与目前使用的液体生物燃料不同，将从可持续来源获得的木材用于供热和发电或用来生产热能和动力，无论从能源转换和温室气体排放方面，其效率都是较高的。

在未来几年内，全球能源的使用量预计将迅速攀升，而就矿物燃料而言，尽管存在一些缺点，但很可能仍然是最经济可行的能源来源。未来能源来源的变化程度可能主要取决于能源的价格和对进口矿物燃料的依赖度，替代能源来源的成本和潜在减缓能力以及对减缓气候变化的承诺。与农业和农村发展补贴有关的政治决定也将发挥非常重要的作用（Wolf，2007年）。鉴于能源利用与气候变化相关的发展动态，最终对世界森林产生的影响将是深远的。对能源的需求显然是二十一世纪森林部门面临的最关键问题之一。未来将会遇到巨大的挑战。正确的决策为优化经济、环境和社会效益并在全社会和几代人之间进行传播提供了机遇。

