



促进可持续生产和资源利用： 生物燃料评估。

生物燃料已受到政府和工业界的决策者以及全世界广大公众的关注。随着专门讨论这一可再生能源的出版物数量的迅速增长，决策者识别其赖以决策的关键信息已变得日益困难。国际可持续资源管理委员会（IPSRM）为应对这一挑战撰写了首份评估报告：促进可持续生产和资源利用：生物燃料评估。

这份综合性报告是经过广泛的文献研究和缜密的复审过程获得的成果，由众多专家参与，对生产、用作能源目的的生物质利用以及更高效和可持续的生物质生产和利用选择方案等主要问题提供了可靠的评估。由于已有对目前最新技术的评述，本报告着重于所谓的第一代生物燃料，但同时也考虑了进一步的发展路线。本报告采用全球视角，认识到了区域和地方性差异。

本报告从更广泛的资源效率视角考察生物燃料发展，研究了生物燃料生产与若干全球趋势之间的互相影响，这些趋势包括人口增长、变化的营养模式、产量提高及气候变化。

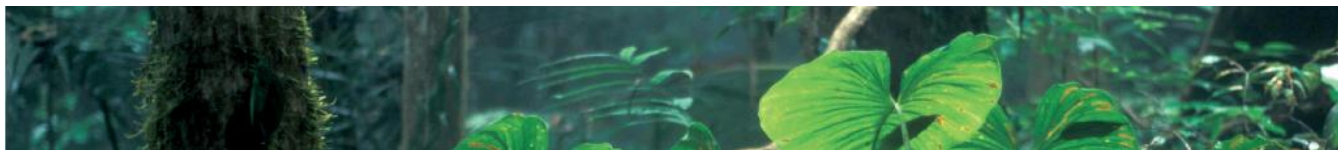
- 2000 年至 2030 年，全球人口预计将增长 36%
- 从全球平均水平看，谷物产量增长速度预计将大致与总人口增长速度持平。发展中国家普遍存在更高的产量增长潜力，特别是在非洲。
- 全球趋势可能会变得不太有利，因为虽然平均粮食产量可能会弥补人口增长，但由于对肉类食品需求的不断增长，种植饲料的土地需求也在日益增长。
- 气候变化已经降低了平均作物产量。未来的发展可能会降低生产能力，特别是半干旱地区的生产能力，从而扩大发达国家与发展中国家之间的差距。更高频率的极端天气事件将进一步增加不确定性。
- 这些事实表明耕地增长仅能养活世界人口；需要另外增加土地以满足燃料作物需求。
- 据估计，采用目前第一代生物燃料技术，需要总耕地面积的 8% 至 34% 方可满足 10% 的运输燃料需求。

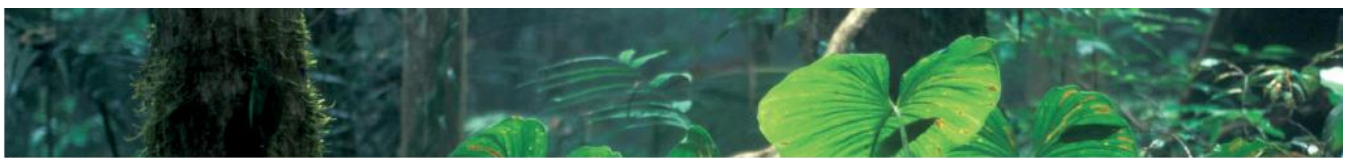
不同的生物燃料对气候、能源安全和生态系统的影响不同。需要对整个生命周期的环境和社会影响进行评估。

对许多现有的生物燃料生命周期评估（LCA）所作的分析表明，与化石燃料相比，生物燃料具有广泛的净温室气体平衡能力。不同之处取决于原料、生产方法、转化技术和位置。与化石燃料相比，甘蔗和森林残留物具有最高的温室气体（GHG）减排记录。然而，当生产使用的是转化的自然土地，并计入碳储量的流动时，（即排放量增加）。

在这些情况下，用棕榈油、大豆和玉米生产的生物燃料最容易造成温室气体的负平衡状态。

LCA 为帮助比较选择方案提供了有益的指导。然而，在对结果进行解读时，需要认识到一些敏感点和方法的局限。此外，现有的 LCA 通常未考虑一些重要的影响类型，包括水、生物多样性、富营养化和土壤酸化以及一氧化二氮排放。





需要在项目层面以及更广泛的区域和全球视角评估影响。单个项目从影响方面看可能是可行的，但多个项目的累计影响可能在区域和全球范围导致重大的影响。关于这点，本报告提出了如下问题：极大的生物燃料扩张是否会造成“好事过头，反成坏事”的情况。本报告呼吁采取更多措施（如可持续土地使用管理）弥补 LCA，以获取生物燃料在空间和社会经济方面的总体影响。

土地是个限制因素。如果土地是由自然栖息地转化为农业用途的，将会出现极大的生物多样性丧失危险。如果碳汇，如森林、草地和泥炭地被破坏以用于耕种，会对温室气体平衡带来负面后果。只要对耕地的总需求增长（为获得食物），将更多的土地用于为获得生物燃料的作物生产将导致直接和间接的土地利用变化，这种情况最可能发生在热带国家，那里的原料生产条件最优越。

无论从数量还是质量上看，水都是另一个限制因素。农业已经使用了全球大约 70% 的淡水。扩大作物生产以获得生物燃料将加剧这一现象。尤其是在缺水地区，这可能会导致另一种形式的粮食竞争。由气候变化引起的极端天气事件可能会增加可用水资源的不确定性。像密西西比河等江河流域的水质已经恶化，这是大规模燃料作物种植的后果。

用更可持续地生产和利用生物质以满足能源目的的途径来帮助减轻对环境的潜在压力。

本报告重点介绍并严格评估了多个可能有助于实现更高资源利用效率的选择方案。这些选择方案包括：

- **提高生物质的生产效率**

增加农业产量对减轻土地使用压力有一定的潜力；特别是在发展中国家，可以提高作物和土地生产力，以增加现有耕地的产量。恢复以前退化的土地是个好坏参半的方案：虽然生产可能利润较低，但是，小规模生物燃料项目（如麻风树）已显示出具有供应地方能源的潜力。需要仔细评估可用于生物燃料生产的土地。因为，例如所谓的边际土地可能含有高层次的生物多样性，或者，从环境角度看，自然更新可能比种植生物燃料作物更有利。

- **更有效地利用生物质**

从废物和残留物进行能量回收可以减少大量温室气体排放，而无需额外的土地。具体来说，来自农业（包括种植业和畜牧业）和林业的城市有机废物和残留物可提供重大的能源潜力，这些潜力在很大程度上仍然没有得到利用。同样地，首先利用生物质生产原料，然后从产生的废物中回收所含能量（梯级利用），可以最大限度地实现生物质的二氧化碳排放潜力。

本报告还强调最有效地利用生物燃料的重要性。直接利用生物质（产生热量和/或电力）通常比将生物质转化为液体燃料更有效率。它还能以更低的成本实现更

高的二氧化碳减排。直接利用技术为发展中国家的社区和家庭提供了有发展前景能源供应选择方案。举个例子，使用传统的生物质替代方案来取暖和做饭，可帮助克服能源贫乏及改善卫生条件。在发达国家，通过将能源供应与废物处理相结合等，最先进的技术提供多功能的服务。沼气是一个直接利用应用的例子，作为一种具有良好温室气体减排效果的可再生能源（尤其是当使用废物时），沼气被认为具有极好的潜力。

- **考虑采用各种不同的技术**

像生物质一样，太阳能系统也可更有效地将太阳辐射转化成可用的能量。特别是，它们对土地要求低得多，而且对环境的影响也小。但是，其成本仍然较高。

决策者可以实施各种战略提高资源生产率

本 IPSRM 报告强调致力于在全系统范围内提高资源生产率的政策的重要性。

越来越多的国家正采用可持续性标准进行生物燃料生产。虽然这类着重项目层面的产品标准是有用的，但它们需要辅之以引起直接和间接土地利用变化的政策手段。特别是必须重新审视生物燃料消耗政策，将目标重新调整到可以持续满足的水平。为此，为满足全国生物质消耗的国内外土地利用必须计入。可持续土地利用管理规划须考虑所有类型的土地利用以及保护区。

保护性电价制度或市场化的措施，如绿色价格，是可用于帮助促进废物和残留物发电进入市场的额外措施。本报告还强调，制定政策框架来促进更高效的资源利用可能比支持特定技术更有效果。

降低总体能源需求，特别是增加车辆的燃油效率和促进模式转变，可能是一种比扩大生物燃料生产更有效的减少温室气体排放的途径。考虑到存在不同的能源供应系统，作为供能组合的一部分，也需要生物能以优化资源。

最后，本报告要求进一步研究生物燃料发展的一些关键领域并形成文件，以便对影响和效益获得充分的了解。随着市场需求的增长，需要对可持续生产和第二代生物燃料作进一步的研究。第二代生物燃料虽然前景光明，但也并非没有风险。