

# 全世界都种满树，就可以实现“碳中和”吗？

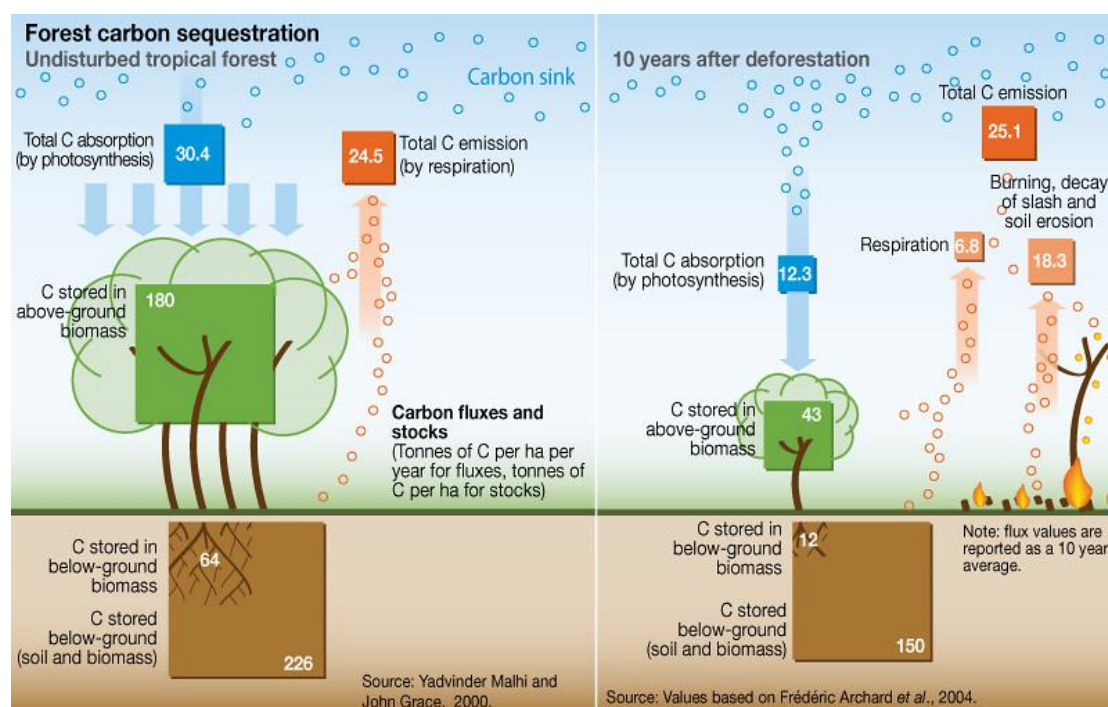
文/张大芊

**摘要：**森林是碳的蓄水池，不是仓库，就算在世界上可以种树的土地上种满森林，也无法吸收目前化石燃料燃烧释放的碳量。我们不仅需要注意造林，还要因地制宜，考虑整体的生态系统影响。恢复损失的森林，阻止森林砍伐，从源头上减少排放，并寻找其他策略来去除已经在大气中积累的碳。

**关键词：**植树造林, 碳中和, 气候变化, 碳排放, 自然生态系统

张大芊. 全世界都种满树，就可以实现“碳中和”吗？. 生物多样性保护与绿色发展, 第1卷第2期, 2022年1月, ISSN2749-9065

树木生长时，光合作用让碳被固定在了它的根系与树干中。在不断加剧的气候变化面前，这种基于自然的解决方案给人们带去了希望。政府，企业，科研机构对其趋之若鹜，碳排放市场的开放更加剧了这一趋势。



图源: [www.grida.no](http://www.grida.no)

森林提供碳封存的机制，一部分储存在树干和树叶中，一部分留在土壤里。

但，利用森林缓解气候变化没有看上去那么简单。遇到空地就种树，并不一定能够增加碳汇。具体分析如下：

A. 在一些非森林生态系统中植树会增加碳排放和加速全球变暖。在高纬度地区，低矮的原生植被通常被反射性雪覆盖，而较高的深色树木有机会吸收更多的太阳能，并导致变暖（Jackson 等，2008；Winckler 等，2019）。

B. 在泥炭地及湿地的植树造林经常导致土壤有机质的大量碳损失，可能超过新种植树木的碳捕获。<sup>1</sup>

C. 在草原和稀树草原植树可能会增加火灾风险，导致植被和土壤中的碳流失（Veldman 等，2019 年）。

D. 不当的森林选址会阻碍水循环，对应对气候变化起到反效果。<sup>2</sup>

E. 相比之下，恢复热带地区森林可能是目前吸收大气碳排放的最好方法（Lewis et al., 2019b；Griscom et al., 2020）。<sup>3</sup>

需要特别强调的一点是，碳市场的重点在于，碳补偿机制能够增加多少平方公里的森林，这让人们在考虑怎么增加碳汇时，忽视了对于原有森林的保护，而许多古老森林的林木和土地中封存着大量的碳。我们需要做的是保护天然林（成熟林和次生林），因为这些森林比人工林储存了更多的碳。数据表明，现在最有效的减碳方式就是恢复热带雨林地区的大量森林损失，以及阻止对热带雨林的森林砍伐。<sup>4</sup>

以碳封存为目标种树，达不到《联合国生物多样性公约》第 15 届缔约方大会（CBD COP15）提到的“协同增效”目的，并没有随之而来的生态系统利好。<sup>5</sup>

**森林能够解决一部分问题，但并非气候变化的万能药。**

森林是提供陆地碳截存的重要一环，这点毋庸置疑。

<sup>1</sup> 此前中国生物多样性保护与绿色发展基金会呼吁停止在南汇东滩种植树木的例子：<http://www.cbcdgdf.org/NewsShow/4856/7993.html>）。

<sup>2</sup> <https://doi.org/10.1073/pnas.1810512116>

<sup>3</sup> <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/ffgc.2020.00058/full>

<sup>4</sup> [https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10078178/1/Lewis\\_Nature\\_Final\\_Version\\_As.pdf](https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10078178/1/Lewis_Nature_Final_Version_As.pdf)

<sup>5</sup> <https://www.science.org/doi/full/10.1126/sciadv.abe4261>

全球森林覆盖面积约占地球面积的 30%，现有的森林在其生物物质和土壤中储存了大约 45% 的陆地有机碳。而成熟林和次生林每年吸收约 20 亿吨的二氧化碳，对增加陆地碳汇做出了重要贡献。预测到 2030 年，全球碳汇能力将达到 27.5 亿吨二氧化碳/年（预测结果区间为 12.7 亿吨~42.3 亿吨二氧化碳/年）。

但我们需要明白：森林是碳的蓄水池，不是仓库。它对碳的吸收作用是有限的、动态的。

简单来说，如果我们竭尽全力，在地球上现可种植树林的九亿公顷土地上都种满树——这种大规模的植树造林工作，让林木在生长过程中可以从大气中去除 400 亿吨到 1,000 亿吨二氧化碳当量（人为碳排总量目前约为 6,000 亿吨，2020 年全球碳排为 340 亿吨）（Lewis et al., 2019b）——可以抵消大约一年的碳排放，但在林木成熟之后，碳捕获量将不会再增加。

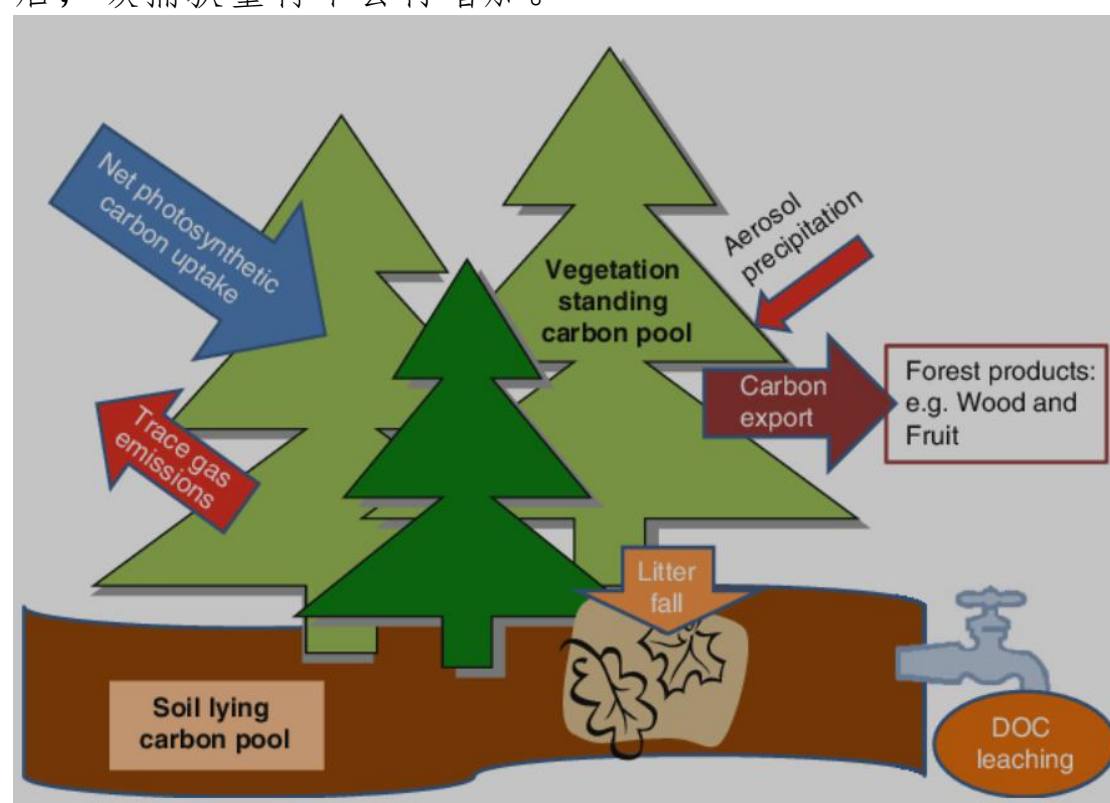


图 源： [https://www.researchgate.net/figure/Main-components-of-the-forest-carbon-cycle-The-forest-is-a-major-factor-in-global-carbon\\_fig1\\_226698604](https://www.researchgate.net/figure/Main-components-of-the-forest-carbon-cycle-The-forest-is-a-major-factor-in-global-carbon_fig1_226698604)

为什么说森林像是碳的蓄水池，而不是仓库。

这一切都告诉我们：应该注重自然生态系统中碳捕获的因地制宜性。为了避免环境破坏，我们必须在合适的地

方种植或是重建森林，避免为了种植新树而砍伐现有森林的“不当激励”，并考虑今天种植的幼苗在未来几十年的持续影响。

碳捕获只是森林提供的诸多好处之一。生态系统为我们带来了仿生学的灵感，激发了新药的创造；还为我们提供了食物，以及保障粮食安全的传粉者……自然生态系统和栖息在其中的数百万物种一直在推动着人类社会的技术发展。

保障自然生态系统是我们应对气候变化不可或缺的一环，但陆地生态系统永远无法吸收目前化石燃料燃烧释放的碳量。我们需要从源头上减少排放，并寻找其他策略来去除已经在大气中积累的碳。

COP15 第一阶段结束，《联合国气候变化框架公约》第26届缔约方大会（UNFCCC COP26）紧随其后，两届大会主题不同，但彼此密切相关。我们需要两者更加协同，确保气候变化的减缓和适应同步进行，不能让任何误解给“先排放，后补偿”留下可趁之机。