

气候变化报道媒体简报

## 林业碳汇风险难避， 使用碳抵消应谨慎

绿色和平发布于2023年1月

### 简报重点

1. 随着高碳企业纷纷大量采购林业碳汇以抵消碳排放，我们必须开始正视林业碳汇的局限性，并保持清醒的认知——如果仅依靠森林生态系统与林业碳汇交易，而忽略能源转型和减少化石燃料排放，将无法如期实现碳中和。森林生态系统的总体吸收二氧化碳潜力有上限，完美的抵消机制恐怕并不存在，能源转型和经济转型才是碳中和的正道。
2. 在有限的固碳潜力下，森林碳汇功能的实现取决于森林生态系统的状态，是充满不确定性的。由于保护、管理措施和恢复方式等多方面的影响，加上自然干扰以及气候灾害对生态系统带来的冲击，森林所能发挥的实际固碳效应有诸多变数，甚至有可能发生逆转，带来碳汇变碳源的潜在风险。
3. 当森林生态系统碳汇功能实现的复杂性，叠加林业碳汇市场交易的商业属性，更多争议也随之而来。对于单个林业碳汇项目来说，“额外性”论证与“基线”选择的争议、减排量的“重复计算”以及可能存在的“碳泄露”问题等，都可能使林业碳汇项目的减排量评估与其实际效果相背离。
4. 在“双碳目标”的提出以及CCER（国家核证自愿减排量）市场或将重启的刺激下，中国林业碳汇开启了“加速模式”。然而社会各界对于林业碳汇的认识还不够全面和深入，参与者良莠不齐，给林业碳汇行业带来了诸多风险。**审慎对待林业碳汇项目，优先直接减排，着力于产业技术升级和能源转型，避免使用碳抵消“走捷径”，才是企业实现“碳中和”目标的关键之举。**

## 森林碳汇能力有上限

联合国政府间气候变化专门委员会 (IPCC) 第三工作组的《2022气候变化: 减缓气候变化》报告指出, 为了将全球气温上升幅度控制在1.5摄氏度以内 (即19世纪工业化前的水平), 温室气体排放量必须最迟在2025年之前达到峰值, 到2030年减少43% (相较于2019年的基准线), 同时甲烷排放也需减少三分之一, 并且最晚在2050年前达到净零排放<sup>1</sup>。

“减排”与“增汇”, 是实现净零排放的两个不同途径。随着减排压力的不断增加和全球碳市场的兴起, 越来越多的企业开始寻求购买林业碳汇来“抵消”自身碳排放。但值得注意的是, 正如IPCC的报告所指出的, **农业、林业和土地利用 (AFOLU) 领域的减缓措施可以实现一定规模温室气体减排并增强碳移除, 但无法完全弥补其他经济部门拖延行动导致的碳排放。**

在IPCC<sup>2</sup>的模拟情境下, 当全球达到温室气体净零排放时, 仅13%的二氧化碳减排量通过AFOLU领域实现, 而约74%的二氧化碳减排量需要通过优化能源供需实现, 另外剩余的13%非二氧化碳减排量则需要通过土地利用、能源和工业领域共同实现。

据IPCC<sup>3</sup>估计, 2020-2050年农业、林业和土地利用 (AFOLU) 领域的经济减排潜力<sup>4</sup>约为每年80-140亿吨二氧化碳当量, 其中保护、改进管理、恢复森林和其

他生态系统 (湿地、稀树草原和草地) 具有最大的经济减排潜力, 为平均每年73亿吨二氧化碳当量。但IPCC也指出, AFOLU减排潜力的实现仍面临着不少持续的障碍 (如缺乏政策、财政支持等), 这将影响AFOLU减排方案的经济可行性与政治可行性。

全球碳计划 (Global Carbon Project) 近日公布的年度评估报告《2022年全球碳预算》亦指出, 如果想要达成1.5°C (可能性50%) 的温控目标, 全球碳预算仅剩3800亿吨, 而2021年人为排放总量为402亿吨, 接近2019年的创纪录水平。粗略估算, 如果继续保持当前排放水平, 即便森林和其他生态系统每年贡献73亿吨的经济减排量, 碳预算仍将在12年内告罄。毫无疑问, 生态系统无法成为吸收二氧化碳的无底洞。

纵观过去10年 (2012-2021) 的全球碳收支情况, 人类活动引起的全球碳排放仍有44%留存在大气中<sup>5</sup>。而且, 在二氧化碳排放量增加的情景下, 陆地和海洋生态系统在降低大气二氧化碳累积方面的碳汇作用会减弱<sup>6</sup>。IPCC拉响全球警报, 表示如果不立即在所有部门进行深度减排, 实现1.5°C目标将成为泡影<sup>7</sup>。

## 不是所有森林都能稳定固碳

**森林碳汇**是指森林植物通过光合作用吸收并固定二氧化碳以减少大气二氧化碳浓度, 是森林生态系统服务功能的重要组成部分<sup>8</sup>。森林的碳汇能力主要体现在固定植被中的生物量 (包括地上生物量、地下

1. IPCC, 2022: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [P.R. Shukla, J. Skea, R. Slade, A. Al Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, M. Pathak, S. Some, P. Vyas, R. Fradera, M. Belkacemi, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, J. Malley, (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA. doi: 10.1017/9781009157926.001.
2. IPCC, Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change, Summary for Policymakers
3. Nabuurs, G.-J., R. Mrabet, A. Abu Hatab, M. Bustamante, H. Clark, P. Havlík, J. House, C. Mbow, K.N. Ninan, A. Popp, S. Roe, B. Sohngen, S. Towprayoon, 2022: Agriculture, Forestry and Other Land Uses (AFOLU). In IPCC, 2022: Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [P.R. Shukla, J. Skea, R. Slade, A. Al Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, M. Pathak, S. Some, P. Vyas, R. Fradera, M. Belkacemi, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, J. Malley, (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA. doi: 10.1017/9781009157926.009
4. 经济减排的定义为每吨碳价不超过100美元
5. Friedlingstein, P., Jones, M. W., O'Sullivan, M., Andrew, R. M., Bakker, D. C., Hauck, J., ... & Zeng, J. (2022). Global Carbon Budget 2022, Earth Syst. Sci. Data, 14, 4811–4900, <https://doi.org/10.5194/essd-14-4811-2022>, 2022
6. IPCC, 2021 :决策者摘要. 政府间气候变化专门委员会第六次评估报告第一工作组报告——气候变化2021: 自然科学基础. [MassonDelmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. 剑桥大学出版社.
7. [https://report.ipcc.ch/ar6wg3/pdf/IPCC\\_AR6\\_WGIII\\_PressRelease-Chinese.pdf](https://report.ipcc.ch/ar6wg3/pdf/IPCC_AR6_WGIII_PressRelease-Chinese.pdf)
8. 付玉杰, 田地, 侯正阳, 等. 全球森林碳汇功能评估研究进展 [J]. 北京林业大学学报, 2022, 44(10): 1 10.

生物量、枯死木、凋落物)以及土壤中的碳。可以说,森林碳汇是森林生态系统的一种**自然属性**。

**但是,森林生态系统固定的二氧化碳并不是永久性存储**,而是会随着森林生长状态不断变化。由于

森林的状态受到**生态因素、人为干预**(如保护、管理措施和恢复方式等)等因素的影响,再加上**全球气候变化**带来的不确定性,森林所能发挥的实际固碳效应会受到诸多限制,甚至有可能发生逆转,从碳汇变为碳源。

**表1 | 影响森林碳汇功能的因素**

<b>生态因素</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 土壤中的营养物质、含水量以及温度都会对植物的生长产生较大的影响<sup>9</sup>。</li> <li>● 由火灾、暴风雨、干旱等自然干扰造成的局部死亡,会使森林的结构和功能发生退化,甚至消失,使森林由碳汇变成碳源。</li> <li>● 森林的碳汇能力还会随着森林老化而逐渐下降,甚至变为净排放的碳源。</li> </ul>
<b>人为干预</b>	森林砍伐	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 受土地利用等因素驱动的森林砍伐,导致了森林的消失和退化,这是使森林由碳汇变成碳源的主要原因。</li> <li>● 根据IPCC第六次评估报告,2010年至2019年,在农业、林业和其他土地利用(AFOLU)导致的温室气体排放中,与土地利用、土地利用变化和林业(LULUCF)相关排放占到了将近半数,其中又以森林砍伐为主<sup>10</sup>。在全球范围内,面临毁林或退化风险的生态系统至少含有2600亿吨不可回收或难以回收的碳,特别是在泥炭地、红树林、原始森林和沼泽中。除非采取额外行动,否则2016-2050年间,仅在热带地区,估计就有2.89亿公顷的森林被砍伐,导致排放1690亿吨二氧化碳当量<sup>11</sup>。</li> </ul>
	森林管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 森林管理:根据林分的生长发育规律、森林的自然稀疏等现象,采取一些人为的手段,比如抚育间伐等模拟这一过程,促进林分更好地生长。</li> <li>● 以抚育间伐这项常用的森林管理措施为例,有研究表明,在对森林进行选择性的砍伐时,如果缺乏对伐木工人有效的培训和管理,每砍伐一棵树,可能会给周围的10到20棵树带来连带破坏,由此增加碳排放<sup>12</sup>。</li> </ul>
	森林恢复	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 森林恢复:通过植树或辅助树木自然再生等手段,恢复退化的森林生态系统。</li> <li>● 目前,植树造林是世界上最为常用的森林恢复方式之一,也是林业碳汇项目中的主流类型。然而,对于森林固碳的功能而言,植树造林并非“凡林皆可”。如果种植的是只含一种或少数几种树种的简单人工林,其固碳效果无法与天然林相提并论,且更容易受到火灾、病虫害等影响,影响碳汇效益。《自然》杂志上一项研究表明,在波恩挑战<sup>13</sup>下,如果国际社会所承诺的3.5亿公顷森林都被允许自然恢复,到2100年,这些土地将固定约420亿吨碳;而如果这些土地用于商业种植,碳固定量将下降到大约10亿吨<sup>14</sup>。</li> </ul>

- Terrer, C., Jackson, R. B., Prentice, I. C., Keenan, T. F., Kaiser, C., Vicca, S., ... & Franklin, O. (2019). Nitrogen and phosphorus constrain the CO<sub>2</sub> fertilization of global plant biomass. *Nature Climate Change*, 9(9), 684-689.
- IPCC, 2022: Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [P.R. Shukla, J. Skea, R. Slade, A. Al Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, M. Pathak, S. Some, P. Vyas, R. Fradera, M. Belkacemi, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, J. Malley, (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA. doi: 10.1017/9781009157926.001.
- 粮农组织, 2022.《2022年世界森林状况:有助于促进绿色复苏和建设包容、有韧性的可持续经济的森林途径》. 罗马, 粮农组织. <https://doi.org/10.4060/cb9363zh>
- Putz, F. E., Zuidema, P. A., Pinard, M. A., Boot, R. G. A., Sayer, J. A., Sheil, D., ... & Vanclay, J. K. (2008). Improved tropical forest management for carbon retention. *PLoS Biology*, 6(7), e166.

人为干预	森林恢复	<ul style="list-style-type: none"> <li>森林恢复还面临树木定植后的管护和成活问题。在丹麦哥本哈根，当地居民在城市种植的许多树苗在栽种6年后枯萎死亡<sup>15</sup>。在斯里兰卡，研究者发现在1000~1200公顷的红树林恢复项目中，只有约200~220公顷的恢复工作是成功的<sup>16</sup>。可见，森林恢复项目能否成功与后期的管护工作密切相关，如果新造森林没有成活，其碳汇功能也就无从谈起。</li> </ul>
气候变化		<ul style="list-style-type: none"> <li>气候变化导致的升温会使植物的呼吸速率加快，不利于植物生物量的累积。此外，升温还会加速土壤水分蒸发，植物为了避免大量的水分流失，气孔关闭并限制光合作用，可能导致生长速度降低、死亡率升高<sup>17</sup>。这一现象在热带或者干旱地区的森林表现得尤为明显。</li> <li>在干旱与高温的双重作用下，极端火灾也将更加频繁。联合国环境署的报告指出，与历史平均水平相比，全球极端野火的数量到本世纪末将增加近50%<sup>18</sup>，据欧盟哥白尼大气监测服务中心的统计，2021年森林大火造成了17.6亿吨碳排放，相当于德国每年二氧化碳排放量的两倍之多<sup>19</sup>。</li> <li>由于森林砍伐和气候变化导致的频繁火灾，亚马孙河流域东南部已经从碳汇变成了净碳源<sup>20</sup>。此外，森林火灾也侵袭了许多企业的碳汇林。例如，2021年7月，英国石油公司(BP)购买的来自美国华盛顿州科尔维尔印第安保留地森林的碳信用，在大火中遭到破坏<sup>21</sup>。虽然该项目将一部分碳信用额留存到一个集体“缓冲池”(buffer pool)中，但有专家学者担心缓冲池并不足以对冲日渐频繁的森林火灾所造成的碳损失<sup>22</sup>。</li> <li>除了火灾之外，气候的改变也可能会为部分病原体与森林害虫<sup>23</sup>提供更加适宜的生存境，使森林面临更高的病虫害侵扰风险。</li> </ul>

## “额外性”论证与“基线”选择的争议

**林业碳汇**指利用森林的碳汇功能，通过造林、再造林和森林管理、减少毁林等营林活动，提高森林吸收固定二氧化碳等温室气体能力的过程、活动或机制。

相比森林碳汇，林业碳汇的突出特点是**强调人的参与，且具有交易等社会经济属性**。只有按照相应的规则和方法学要求开发，且经具备资格的第三方审定核证合格的林业碳汇，才能转化为碳信用额度在碳市

场上交易。因此，虽然林业碳汇基于森林碳汇功能而产生，但不能简单地将二者混为一谈，否则将陷入“只要有森林就可以进行碳汇开发和交易”的误区。

如前文所述，**并非所有的林业碳汇都能在市场上进行交易。“额外性”(additionality)是决定林业碳汇项目是否合格的一个重要因素<sup>24</sup>，而额外性的论证，又与“基线”的选择息息相关。**

- 林业碳汇强调的“额外性”，指的是无论是保护森林所减少的碳排放，还是通过森林经

13. 波恩挑战是一项全球目标，即到2020年恢复1.5亿公顷退化和砍伐的景观，到2030年恢复3.5亿公顷。参考网址：<https://www.bonnchallenge.org>

14. Lewis, S. L., Wheeler, C. E., Mitchard, E. T., & Koch, A. (2019). Restoring natural forests is the best way to remove atmospheric carbon.

15. The Darker Side of Tree-Planting Pledges. <https://www.bloomberg.com/news/features/2021-07-30/what-happens-after-pledges-to-plant-millions-of-trees>

16. Kodikara, K. A. S., Mukherjee, N., Jayatissa, L. P., Dahdouh-Guebas, F., & Koedam, N. (2017). Have mangrove restoration projects worked? An in-depth study in Sri Lanka. *Restoration Ecology*, 25(5), 705-716.

17. 徐雨晴,肖风劲等.(2020).中国森林生态系统净初级生产力时空分布及其对气候变化的响应研究综述.生态学报(14),4710-4723.

18. United Nations Environment Programme (2022). Spreading like Wildfire – The Rising Threat of Extraordinary Landscape Fires. A UNEP Rapid Response Assessment. Nairobi.

19. This is how much carbon wildfires have emitted this year <https://www.weforum.org/agenda/2021/12/siberia-america-wildfires-emissions-records-2021/>

20. Gatti, L.V., Basso, L.S., Miller, J.B. et al. Amazonia as a carbon source linked to deforestation and climate change. *Nature* 595, 388–393 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03629-6>

21. US forest fires threaten carbon offsets as company-linked trees burn. <https://www.ft.com/content/3f89c759-eb9a-4dfb-b768-d4af1ec5aa23>

22. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/ffgc.2022.930426/full>

23. 森林害虫是指危害森林及林产品的昆虫。在自然中，森林中的昆虫并没有“好坏”之分，只是相对于人类经营的目标而言，这些昆虫对目标产生了严重的负面影响，因此被定义为害虫。

24. 于天飞,李怒云,李智勇,等.中国林业碳汇审定与核查体系的构建[J].世界林业研究,2011,24(50):47-50.

营、造林或再造林产生的碳汇，都应该相对于项目的基线来说是“额外”的。

- “基线”，是指在**没有林业碳汇项目介入时，最能合理地代表项目边界内土地利用和管理的未来情景。**

**基线识别与额外性判定直接影响了林业碳汇项目的成效评估**，国际社会长久以来对于林业碳汇风险的讨论也主要围绕着这两个概念展开。

首先，由于森林生态系统的复杂性，加上采用的评估方法、参考数据以及核算标准不统一等，导致森林碳储量以及碳汇的评估、监测与核算存在较大的争议。其次，不论是“基线”还是“额外性”，本质上都是基于林业碳汇的“交易”属性而衍生的概念，直接与碳汇交易的经济利益挂钩。

客观存在的方法和技术局限与经济利益相叠加，让林业碳汇项目的基线判定、额外性论证以及减排量核算产生了许多模糊地带，林业碳汇项目是否能如期实现减排效果也有待商榷。

表2 | 国际上常见的林业碳汇项目类型及其基线与额外性争议

项目实施类别	基线及额外性争议
减少毁林和森林退化所致温室气体排放	基线通常通过预测在没有项目情况下的预期森林覆盖率进行构建。假如没有某个森林保护项目的干预，到底会有多少森林遭到砍伐， <b>难以在现实中得到检验，项目的碳汇效益很容易被高估。此外，选择哪个地区作为项目基线的参考也给基线的确定带来了复杂性</b> <sup>25</sup> ，例如，英国航空公司易捷航空支持了秘鲁马德雷德迪奥斯一个偏远森林地区的碳汇项目，该项目使用一个人口密集地区作为参考地区设定基线，实际上高估了毁林风险，抬高了对项目所致碳减排量的估算 <sup>26</sup> 。
改进森林管理	现有的森林即使没有林业碳汇项目的介入、按原有经营模式进行管理，其生长过程也会吸收固定二氧化碳，这一增量在方法学上被视为基线碳汇量，不具备“额外性”（也因此不能进行碳汇交易）。由于需要论证项目的额外性，而林木的碳汇量监测难度大， <b>因此在计算森林经营类项目碳汇量时，往往只能集中在补植补种的部分；而通过抚育间伐等其他森林经营活动造成的碳汇增量，在现实中难以量化，因此也难以纳入碳汇的计算。</b>
造林、再造林和再种植	根据方法学的要求，如果在无林地上进行造林，其基线情景下的枯死木、枯落物、土壤有机质和木产品碳库的变化量可以忽略不计，统一视为0。然而随着全球植树造林的升温，许多植树项目将新森林营建在原本没有森林生态系统的地方。 <b>在不该造林的地方造林，对原生生态系统破坏造成的碳损失可能要远远大于新营建森林所产的碳汇量。</b> 以草原造林为例，草原生态系统并不是退化的森林，而是经过长时间演替形成、具有丰富生物多样性、富含碳（主要以地下碳储量的形式存在）的生态系统 <sup>27</sup> ，因此将其转化为森林（并且往往是结构功能简单的人工林）的环境代价是非常高的。虽然在某些地区通过植树造林可以迅速增加地上碳储量，但这些碳更容易受到干旱、火灾和木材采伐的影响 <sup>28</sup> ；此外，草原储存的碳很大一部分封存于地下根系和土壤中，而造林导致的土壤扰动将对原有的地下碳储量产生难以逆转的负面影响 <sup>29</sup> 。

25. Roopsind, A., Sohngen, B., & Brandt, J. (2019). Evidence that a national REDD+ program reduces tree cover loss and carbon emissions in a high forest cover, low deforestation country. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(49), 24492-24499.

26. Top airlines' promises to offset flights rely on 'phantom credits'. <https://unearthed.greenpeace.org/2021/05/04/carbon-offsetting-british-airways-easyjet-verra/>

27. Veldman, J. W., Buisson, E., Durigan, G., Fernandes, G. W., Le Stradic, S., Mahy, G., ... & Bond, W. J. (2015). Toward an old-growth concept for grasslands, savannas, and woodlands. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 13(3), 154-162.

28. Canadell, J. G., & Raupach, M. R. (2008). Managing forests for climate change mitigation. *Science*, 320(5882), 1456-1457.

29. Veldman JW, Overbeck GE, Negreiros D, Mahy G, Le Stradic S, Fernandes GW, Durigan G, Buisson E, Putz FE, Bond WJ. (2015b). Tyranny of trees in grassy biomes. *Science* 347: 484-485.

## “重复计算”：碳减排量的“一物多用”

除了基线设定和额外性论证过程中存在的诸多问题，国际社会还对林业碳汇提出了关于碳减排量“重复计算”（double-counting）的质疑，即通过碳抵消机制签发的碳减排量不止一次被计入减缓气候变化的承诺<sup>30</sup>，降低了减排承诺的有效性，造成尽管各主体（国家、企业）似乎都达到了既定的减排承诺、而总排放量却超标的局面。减排量的重复计算是一个普遍问题，它有可能发生在国家与国家之间<sup>31</sup>，国家与企业之间，或者企业与企业之间。

以第二种情况为例，国际油气公司壳牌在苏格兰资助了Glengarry造林与再造林项目，并在广告中声称该项目将用于帮助消费者抵消排放。实际上，苏格兰政府也计划将此项目用于英国范围内的碳抵消，以满足国家自主减排贡献要求<sup>32</sup>。类似的重复计算风险将大大削弱企业减排行动的质量，影响消费者对林业碳汇的信心，同时也带来有关减排额外性的担忧。

国家与企业之间减排量重复计算的问题，似乎在COP27期间得到了回应。在“第六条第四款减排单位”（A6.4ERs）的基础上，COP27创建了一个新的碳信用类别，称为“减缓贡献”（mitigation contributions A6.4ERs）。购买这类碳信用的企业只可宣称为项目所在地国家的减缓活动做贡献<sup>33</sup>，而不得声称通过这类碳信用抵消自身排放，实现碳中和<sup>34</sup>。尽管联合国气候变化框架公约已经开始着手探讨重复计算问题，但这些规定未来如何实施与落地仍有待观察。

## “泄露”问题：林业碳汇项目的顾此失彼

在一个地区实施林业碳汇项目所造成的其他效益（如木材生产）损失，有可能被转移到其他区域来弥补，导致这些区域产生额外的碳排放。这即是林业碳汇发生碳排放泄露（leakage）的风险，即一个地方减少碳排放的干预措施导致另一个地方碳排放的增加。泄露可能减少、抵消甚至逆转减排干预措施的总体影响<sup>35</sup>，因此在评估林业碳汇项目的碳成效时必须予以考虑。

表3 | 不同林业碳汇项目的泄露风险

项目实施类别	泄露风险
减少毁林和森林退化所致温室气体排放的项目	泄露问题在此类项目中尤为常见，特别是在砍伐森林的驱动因素具有高度流动性、能够从一个森林边界转移到另一个森林边界的情况下。如果工农业公司或土地所有者的活动受到限制（例如某一地区禁止砍伐森林），业务可能被转移到另一个地区或国家，其后果仍可能是天然林的损失、大量的碳排放，只不过损失被转移到了其他地方。如巴西亚马孙地区的大豆禁令导致其附近的塞拉多地区大豆产量增加了31%，森林砍伐也相应增加了12.7% <sup>36</sup> 。这种泄露是结构性的，很难避免，因为大型农工业企业往往在全国甚至全球范围内运营。
造林、再造林和再种植	如果造林活动与经济补贴联系在一起，可能导致新造林大量扩张，占用土地资源。在原本应该有森林生态系统的地方，恢复森林是有益之举，然而许多情况下，造林对耕地或其他土地的占用可能导致开发压力转向其他地方，甚至带来对现有天然林的破坏。以牺牲天然林为代价的造林活动，从区域尺度上来看，同样构成了泄露。北京大学保护生态学课题组在中国西南地区的研究发现，在2000~2015年退耕还林工程期间，虽然该地区的森林总覆盖率增长了32%，但这一增长完全是由于耕地转化为人工林，并且其中大多数人工林是只由单一树种构成的人工纯林。与此同时，该地区天然林遭受了6.6%的净损失 <sup>37</sup> 。

30. Schneider, L., Kollmuss, A., & Lazarus, M. (2015). Addressing the risk of double counting emission reductions under the UNFCCC. *Climatic Change*, 131(4), 473-486.

31. 如何提升森林碳汇质量，修复国际信誉。 <https://mp.weixin.qq.com/s/A8X7gD6j4zp16nhmKTNkSw>

32. Clark, J., Howard, E., & Barrat, L. (2021). Doubts over Shell's 'drive carbon neutral' claim. <https://unearthed.greenpeace.org/2021/10/25/shell-oil-carbon-neutral-offsetting/>

33. COP27《巴黎协定》第六条进展概况， <https://www.cnemission.com/article/jydt/scyj/202212/20221200002791.shtml>

34. <https://carbonmarketwatch.org/2022/12/07/was-cop27-the-beginning-of-the-end-for-corporate-offsetting/>

35. Hourcade, J. C., Shukla, P., Cifuentes, L., Davis, D., Edmonds, J., Fisher, B., ... & Zhang, Z. (2001). Global, regional, and national costs and ancillary benefits of mitigation. In *Climate change 2001: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (pp. 499-559). Cambridge University Press.

36. Streck C. REDD+ and leakage: debunking myths and promoting integrated solutions[J]. *Climate Policy*, 2021, 21(6): 843-852.

37. Hua, F., Wang, L., Fisher, B., Zheng, X., Wang, X., Douglas, W. Y., ... & Wilcove, D. S. (2018). Tree plantations displacing native forests: The nature and drivers of apparent forest recovery on former croplands in Southwestern China from 2000 to 2015. *Biological Conservation*, 222, 113-124.

## 中国林业碳汇市场鱼龙混杂

在全球范围内，林业碳汇已经成为了碳交易市场上的主流类型。根据Ecosystem Marketplace统计<sup>38</sup>，林业与土地利用碳抵消的市场份额占2021年自愿碳抵消交易总量的46%，逐渐超越可再生能源项目。

在国内，随着“双碳”目标的提出，碳交易的需求与日俱增。2021年7月，中国正式开启全国碳排放权交易市场，第一个履约周期共纳入发电行业重点排放单位2162家。“十四五”期间，钢铁、有色、石化、化工、建材等重点能耗行业将被逐步纳入全国碳市场，整体控排规模将达到每年70亿-80亿吨。按照目前全国和各区域试点市场规定，被强制纳入碳控排的企业可以使用5%-10%的CCER抵消碳排放，实现履约义务。随着排放监管的收紧，高碳排行业对于CCER的需求量会进一步增加。2021年9月，中办、国办出台的《关于深化生态保护补偿制度改革的意见》划出了未来政策支持的三大CCER核心项目类型——林业、可再生能源和甲烷利用。受CCER额外性等多重因素约束，常规可再生能源类项目未来可能将难以获得CCER签发，这进一步推高了市场对于林业碳汇项目的期待。

2021年12月31日，国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员会发布了中国第一个林业碳汇国家标准《林业碳汇项目审定和核证指南》，为林业碳汇项目的审定和核证提供了术语、原则、程序、内容和要求等方面的指导和建议。

在政策导向与市场需求的的双重刺激下，不同的利益相关方纷纷入局，希望在这个新兴的领域“分一杯羹”。然而，目前无论是国际还是国内关于林业碳汇的相关政策与制度机制尚未健全，社会各界对于林业碳汇认识也不够全面和深入，再加上森林碳汇功能本身的局限和不确定性以及林业碳汇开发和交易规则的复杂性，使国内林业碳汇市场呈现鱼龙混杂的现状。除

了项目的开发、交易层面存在问题，对于“碳汇效益”的盲目追求还有可能导致新的生态风险。

### 1. 入局者良莠不齐、林业碳汇项目开发陷阱多

一些人或者机构利用林业碳汇相关概念和机制的复杂性，提供错误和虚假信息，误导林地拥有者、企业、金融机构和公众，借机牟利。常见的形式包括：

- 偷换概念，虚夸开发收益。把不符合条件的林草资源纳入了碳汇项目开发范围，未按照方法学规定测算碳汇量，将林草碳储量直接换算成可交易的碳汇量，人为放大可交易的碳汇量和预期碳汇收益，夸大碳汇产品价格；
- 虚报开发成本，以夸大的项目开发难度和成本参与项目收益分成，导致碳汇预期收益分配不合理；
- 制造不用支付开发成本的假象。有的咨询机构宣称不需要地方或项目业主出资，而以区域林业碳汇资源的开发权和预期收益权作为条件签订合作协议，对项目业主未来自主经营和开发带来诸多不确定因素；
- 借机圈地抢占林草资源。有的咨询机构技术力量 and 资金不足，却利用一些地方急于开发碳汇项目的积极性，签订大面积、长期开发协议，低投入圈占林草碳汇资源，再分别去找有技术、有资金的咨询和投资机构兜售，实际上是一场空手套白狼的资本游戏；
- 以“投资碳汇林”等名目开展非法集资、传销等违法活动；
- 此外，众多机构和资本涌入之后，采用不同的方法论开发出五花八门的林业碳汇项目，而国内目前没有统一的平台对各类林业碳汇项目进行统计和监管，引发出一块林地被重复开发或销售的风险。

38. <https://www.ecosystemmarketplace.com/publications/state-of-forest-carbon-finance-2021/>

## 2. 购买林业碳汇实现碳中和: 企业面临“洗绿”指控

为了实现净零排放目标,许多控排企业迫切需要找到快速减少碳足迹的方法,相较于直接减排,成本更低、周期更短的碳抵消计划受到市场青睐。然而,国际社会对于高碳企业采购大量林业碳汇以抵消化石燃料排放一直抱持怀疑态度,联合国秘书长古特雷斯在COP27上指出,“利用虚假‘净零’排放承诺来掩盖化石燃料的大规模扩张应该遭受谴责”。近年来相关气候诉讼、“洗绿”报导与消费者投诉事件上升<sup>39</sup>,更有企业因此面临投资人撤资的威胁。绿色和平在《全球林业碳汇市场持续升温,高碳企业应警惕“洗绿”风险》简报中具体阐述了企业面临的“洗绿”风险。

## 3. 盲目追求“碳汇”: 森林固碳与其他效益的失衡

当我们仅以“固碳”为单一目标进行森林恢复时,可能会忽视甚至阻碍森林实现其他综合效益,比如植树造林与保护水资源和湿地资源的权衡。以中国西北地区大规模植树造林为例,尽管小规模或者短期的造林活动在该地区取得了成功,但在较长时期尺度来看,西北地区大部分的气候并不适合大规模植树造林,造成营建的森林大量死亡或退化<sup>40</sup>,甚至导致土壤生态系统的恶化和植被覆盖的减少,并加剧了水资源短缺。另外,植树造林对水资源的消耗将不可避免地减少输送到湿地的水资源,因此可能造成同样具有重要生态价值的天然湿地资源的受损。

## 建议

实现碳达峰、碳中和的目标离不开广泛而深刻的经济社会变革,是没有捷径可走的。目前中国森林整体年龄结构偏低,正处于碳吸收的巅峰期,但随着森林老化,其碳汇能力将不可避免地下降。有研究表明,不考虑其他因素影响时,2060年中国森林由于老

化将导致碳汇能力比2010年下降60%,届时为了实现碳中和,下降的森林碳汇将必须由能源和工业领域的进一步减排来弥补<sup>41</sup>。森林碳汇潜力有上限且不具备永久性,依靠森林增加碳汇仅仅是响应碳中和的一种低成本、暂时性的补偿措施,应对气候变化最终必须通过能源结构优化和经济转型实现深度脱碳。基于林业碳汇开发、评估和实施过程中的风险和不确定性,绿色和平提出以下建议:

- 在实施造林、营林有关项目时,不应以“增加碳汇”为单一目标,而需**综合考虑森林生态系统服务功能,推动具有保护生物多样性、应对气候变化、社区发展等多重效益的天然林修复和经营管理以及适地适树的科学造林**,才能持续提高森林固碳量和固碳能力;
- 加强森林碳汇相关科学研究与技术支持, **构建科学透明的森林碳汇计量、监测和报告体系**;
- 加强林业碳汇行业管理, **严格对待林业碳汇项目的立项、审定与核查**,确保项目能实现真正的减排效益;
- 针对目前社会各界对于林业碳汇认知薄弱的问题,加强能力建设和宣传倡导, **提升各级政府、企业、金融机构等对于林业碳汇相关问题的理解与科学认知**;
- 企业需认识到林业碳汇对减排只能起到锦上添花的作用, **应减少化石燃料排放,依靠能源转型、产业升级来实现净零排放目标**。

39. 全球林业碳汇市场持续升温,高碳企业应警惕“洗绿”风险

40. Cao, S., Tian, T., Chen, L., Dong, X., Yu, X., & Wang, G. (2010). Damage caused to the environment by reforestation policies in arid and semi-arid areas of china. *Ambio*, 39(4), 279-283.

41. 不是所有的森林都通向碳中和, [http://www.news.cn/globe/2022-03/23/c\\_1310523228.htm](http://www.news.cn/globe/2022-03/23/c_1310523228.htm)



## 编者:

陈姝璇 严怡如 窦敏毓 华方圆 叶睿琪 贾天夏 李嘉童 蔡元慧

## 著作权及免责声明:

本简报由绿色和平和中华环保联合会基于在北京取得的临时活动备案共同发布。除标明引用的内容以外,本媒体简报内所有内容(包括文字、数据、图表)的著作权及其他知识产权归绿色和平所有。如需引用本媒体简报中的数据及图表,请注明出处。本简报为绿色和平于调研期间内基于各种公开信息独立研究产出的成果。绿色和平不对报告中所含涉信息的及时性、准确性和完整性作担保。本简报仅作环保公益和信息分享目的使用,不作为公众及任何第三方的投资或决策的参考,绿色和平亦不承担因此而引发的相关责任。

## 联系方式:

[greenpeace.cn@greenpeace.org](mailto:greenpeace.cn@greenpeace.org)