蓝碳红树林

邓玉珠

2022 年 7 月 10 日

热带森林恢复是扭转气候变化的最佳解决方案之一。然而，我们不能仅仅依靠陆地造林项目来实现我们的气候目标，还必须采用海洋造林项目。根据联合国教科文组织的资料，蓝碳资产是地球上最有效的碳吸收器和长期储存库之一。此外，红树林、潮汐沼泽和海草等沿海生态系统在固碳、减轻气候风险、改善生计和保护生物多样性方面具有独特的能力。

我在之前题为“了解蓝碳”的论文中，分享了有关蓝碳的基本信息。作为后续的本文，我将细究目前蓝碳的主要贡献者——红树林。

版权所有 2022, 贯中咨询有限公司, 保留所有权利

目录

一、蓝碳信用红树林.....3
二、受到砍伐威胁的红树林.....5
三、红树林应该受到保护.....7
四、世界各地的红树林.....9
1. 红树林在全球的所在地.....10
2. 红树林支持世界各地的渔民.....12
五、世界十大红树林.....12
六、红树林最集中的国家.....13
1. 印度尼西亚.....13
2. 巴西.....14
3. 澳大利亚.....14
4. 尼日利亚.....15
5. 墨西哥.....15
七、结论.....16

版权所有 2022,贯中咨询有限公司,保留所有权利

一、蓝碳信用红树林

红树林仅占地球表面的 0.1%，但每公顷的碳储存量是陆地森林的 10 倍，并且能够将碳储存时间延长 3-5 倍[1]。管理好红树林，可以使这个碳储存超级贡献者成为气候变化解决方案的关键部分。

红树林恢复是迄今为止研究得最好和最先进的蓝碳信用项目。2021 年 4 月发布的《红树林蓝碳减缓气候变化的全球潜力和限制》评估得出的结论是：全球约 20%的红树林有资格获得蓝碳融资，其中一半以上的红树林基于 5-9.4 美元 t-1CO2e 的碳价格的框架上，可以在未来财务上可持续发展 30 年时间[2]。

红树林是一种树木（约 70%在水底，30%高于水面），它们已经进化到能够在海水与淡水相遇的洪水沿海环境中生存——在这缺氧的环境下，其他植物是无法生存的。[3]

红树林有 50 到 110 种，是世界上唯一可以耐受盐水的树种。红树林，特别是其根部提供的水下栖息地，为从 1 英寸的虾虎鱼到 10 英尺的鲨鱼等数千种鱼类的幼鱼提供了重要的护理环境。红树林密集的根系抑制潮汐水的流动并促进营养丰富的沉积物的沉积。但一旦损失了，红树林就很难重新种植，因为根系帮助保持的沉积物发生了变化。因此，振兴红树林比重新种植红树林更有效益。[4]

---

[1] "Blue Carbon Credits Emerge as Potential New Market for Global Sustainability," Haley Toadvine, Earth.org, June 11, 2021. Retrieved on July 5, 2022, https://earth.org/blue-carbon-credit

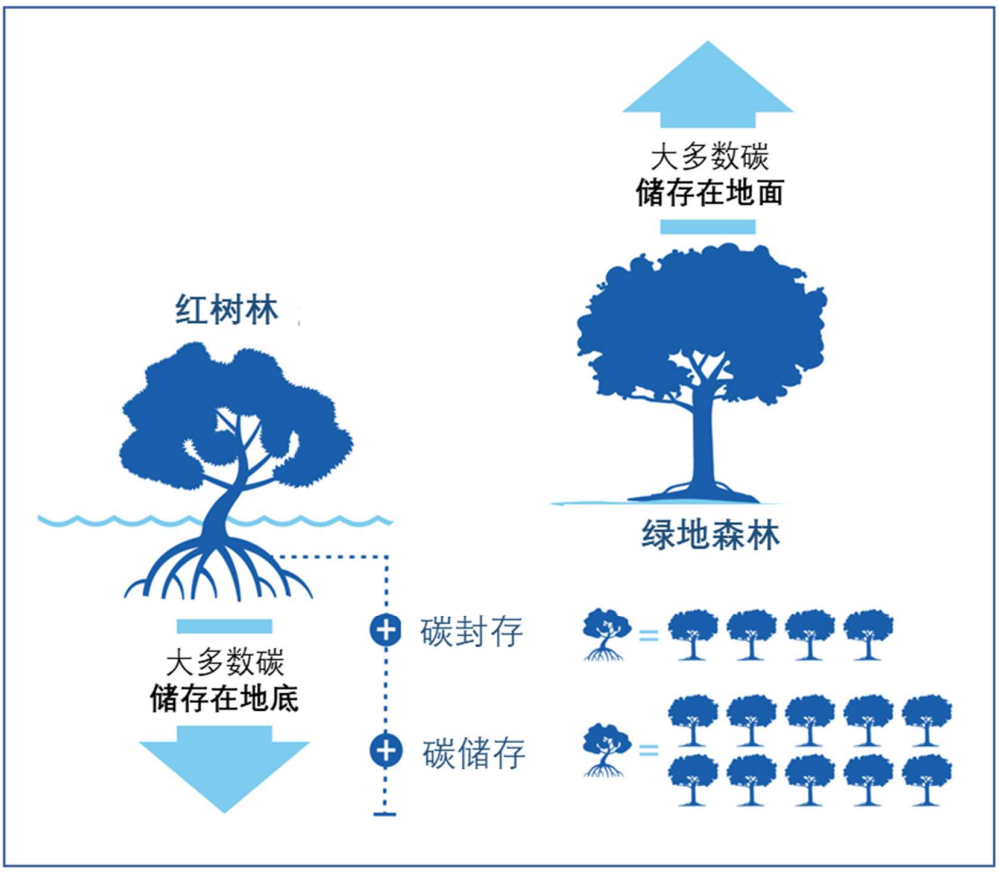
[2] "Global Potential and Limits of Mangrove Blue Carbon for Climate Change Mitigation," Yiwen Zeng, Daniel A. Friess, Tasya Vadya Sarira, Kelly Siman and Lian Pin Koh, Science Direct, April 26, 2021, Pages 1737-1743.e3. Retrieved on July 6, 2022, https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960982221001354#

[3] "The Importance of Blue Carbon Credits," Carboncredits.com. Retrieved on July 5, 2022, https://carboncredits.com/the-importance-of-blue-carbon-credits

[4] "Mangroves: 11 Facts You Need to Know," Conservation International. Retrieved on July 5, 2022, https://www.conservation.org/stories/11-facts-you-need-to-know-about-mangroves

版权所有 2022, 贯中咨询有限公司, 保留所有权利

图1：红树林与陆地森林



资料来源：World Economic Forum (Image by Conservation International), https://www.weforum.org/agenda/2021/07/why-the-future-of-carbon-should-be-blue

据估计，红树林每年可防止超过 650 亿美元的财产损失，并降低约 1,500 万人受到洪水的风险，总体生态系统服务效益估计在每年 4,620 亿美元至 7,980 亿美元之间。事实上，经济分析表明，红树林恢复和保护的收益可能超过成本，比例为 3:1。[5]

[5] "What are Blue Carbon Credits and How to Maximize Their Impact," Whitney Johnston, World Economic Forum, September 21, 2021. Retrieved on July 5, 2022, https://www.weforum.org/agenda/2021/09/how-to-maximise-blue-carbon-credits

版权所有 2022, 贯中咨询有限公司, 保留所有权利

图 2：世界红树林分布

资料来源：Slideshare, https://image.slidesharecdn.com/mangroves-150526170015-lva1-app6891/95/mangroves-6-638.jpg?cb=1432660092

二、受到砍伐威胁的红树林

几十年来，红树林一直受到砍伐的威胁，因为在过去 50 年中，农业和水产养殖、城市发展和采伐导致超过四分之一的红树林消失[6]。使红树林“死的比活的更有价值”的全球经济计算已经摧毁了它们——在过去的一个世纪里，世界上近一半的红树林已经消失，因为它们被清而理用于养鱼场、开发和柴火[7]。

据估计，每年有超过 10 亿吨二氧化碳从退化的沿海生态系统中释放出来。今天，地球上有大约 1400 万公顷的红树林水生森林，而许多更受到密集养虾造成的森林砍伐行为的攻击。[8]

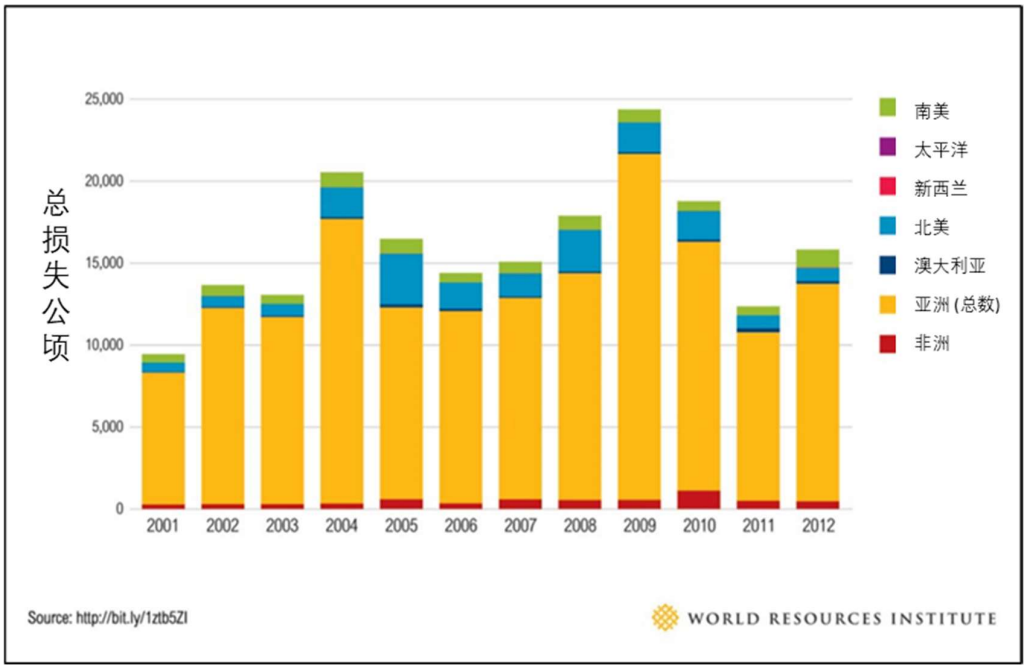
[6] “NASA Study Maps the Roots of Global Mangrove Loss,” NASA, August 18, 2020. Retrieved on July 5, 2022, https://www.nasa.gov/feature/goddard/2020/nasa-study-maps-the-roots-of-global-mangrove-loss

[7] “Why the Future of Carbon Should Be Blue,” World Economic Forum, July 26, 2021. Retrieved on July 5, 2022, https://www.weforum.org/agenda/2021/07/why-the-future-of-carbon-should-be-blue

[8] “The Ultimate Guide to Understanding Carbon Credits,” Carboncredits.com. Retrieved on July 5, 2022, https://carboncredits.com/the-ultimate-guide-to-understanding-carbon-credits

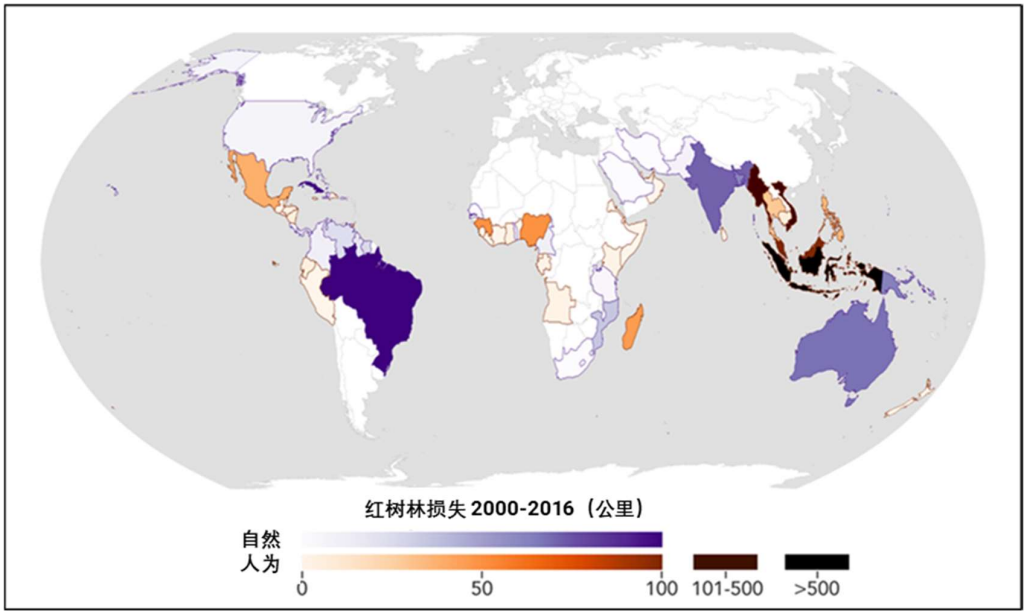
版权所有 2022, 贯中咨询有限公司, 保留所有权利

图 3：红树林树木覆盖率损失，2000-2012 年



资料来源：World Economic Forum, https://www.weforum.org/agenda/2021/07/why-the-future-of-carbon-should-be-blue

图 4：红树林栖息地丧失的位置和严重程度（以公里为单位）——由自然和人为驱动因素造成，2000-2016 年



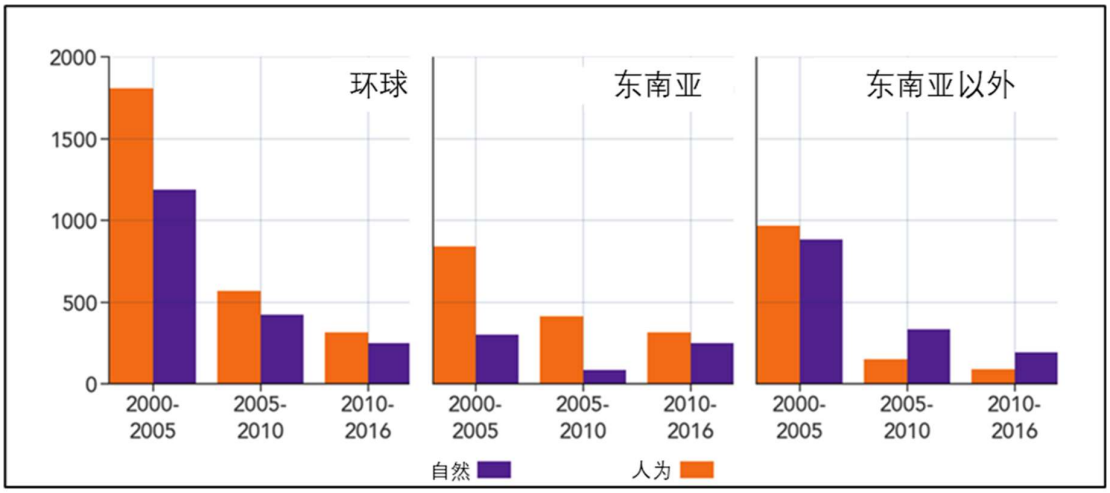
资料来源：NASA (Joshua Stevens, NASA Earth Observatory), https://www.nasa.gov/feature/goddard/2020/nasa-study-maps-the-roots-of-global-mangrove-loss

版权所有 2022, 贯中咨询有限公司, 保留所有权利

使用来自美国国家航空航天局和美国地质调查局联合的陆地卫星的高分辨率数据，研究人员绘制了第一张关于 2000 年至 2016 年间全球红树林栖息地变化原因的地图（图 4）。

美国国家航空航天局的研究发现，在研究期间，近 1,300 平方英里的红树林消失了，约占全球红树林面积的 2%。62%的损失面积是由于人为原因造成的，主要是农业和水产养殖。其余的是自然原因，包括侵蚀和极端天气事件。然而，侵蚀和极端天气等自然原因造成的红树林损失速度慢于农业和水产养殖等人为原因所造成的损失。[6]

图 5：按驱动划分的红树林损失（公里），2000-2016 年



资料来源：NASA (Joshua Stevens, NASA Earth Observatory), https://www.nasa.gov/feature/goddard/2020/nasa-study-maps-the-roots-of-global-mangrove-loss

尽管如此，我们仍有希望——全球红树林损失的平均速度现在正在放缓，尽管外部威胁，红树林正在其特有土地上恢复。大自然保护协会在 2021 年 7 月 26 日的一篇文章中指出：“但要完全恢复红树林种群并为子孙后代受益，全世界的人们需要团结起来，成为这些关键系统的盟友。”[9]

三、红树林应该受到保护

红树林是独特高效的碳汇：碳储存在大气之外的地方。它们仅占地球森林覆盖面积的 3%，但如果全部砍伐，它们可能释放出高达 10%的全球碳

[9] “State of the World’s Mangroves,” The Nature Conservancy, July 26, 2021. Retrieved on July 6, 2022, https://www.nature.org/en-us/what-we-do/our-insights/perspectives/state-of-world-mangroves

版权所有 2022, 贯中咨询有限公司, 保留所有权利

排放量。2010 年，红树林覆盖了大约 53,000 平方英里的地球海岸线。这些生态系统大部分位于东南亚，但也存在于全球热带和亚热带纬度。[6]

2014 年 12 月，在秘鲁利马举行的联合国环境规划署（UNEP）气候会议上，向全世界发出被警告："全球对红树林的破坏影响生物多样性、粮食安全以及一些最边缘化社区的生活和生计。"环境署报告发现：[10]

- 红树林的砍伐速度是陆地森林的 3-5 倍，每年给世界造成的经济损失高达 420 亿美元。
- 2000 年至 2010 年间，大约 77,107 公顷的中非红树林被砍伐或退化，释放了超过 1 亿吨的二氧化碳，并花费了数十亿美元的基础设施去维护和维修。
- 由于大约 90%的红树林位于发展中国家，联合国环境署和其他组织声称需要一种机制，世界发达国家应通过该机制向发展中国家支付费用，以保持其森林完整，即使发展中国家正在寻找促进其经济和发展的方法和提高其人民的生活水平。

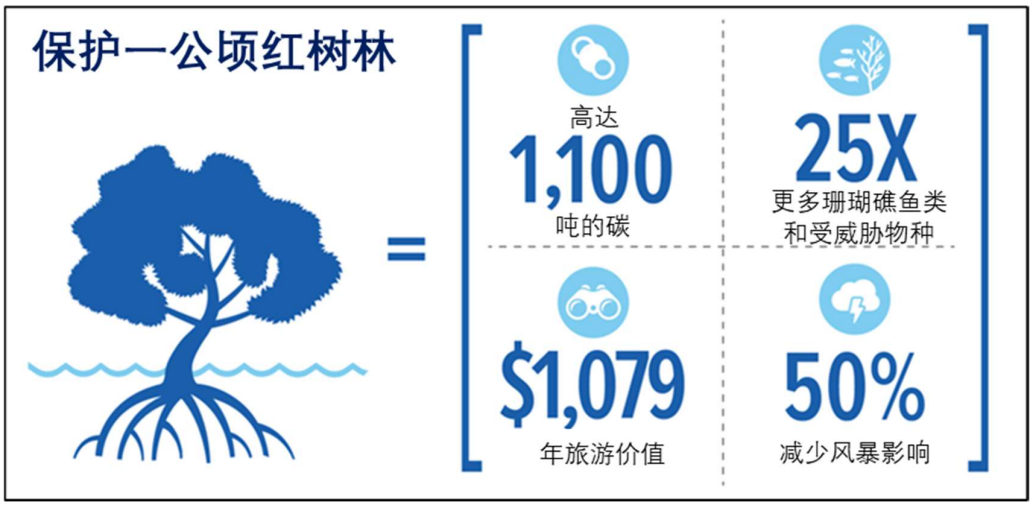
尽管沿海和海洋生态系统比陆地生态系统储存更多的碳，但它们与基于陆地的自然资本资产一样容易受到破坏。基础设施发展、土地用途转换和废物管理不善都是可能损害蓝碳资产的因素。例如，破坏一公顷的红树林释放的碳与砍伐 3 到 5 公顷的热带森林一样多。红树林被认为正在以每年约 2%的速度被侵蚀。[11]

[10] "UN Report Warns of Grave Consequences if Mangroves Not Protected," Mike Gaworecki, Mongabay, March 11, 2015. Retrieved on July 6, 2022, https://news.mongabay.com/2015/03/un-report-warns-of-grave-consequences-if-mangroves-not-protected

[11] "Banking on 'Blue Carbon'," Peter Sainsbury, Carbon Risk, July 5, 2022. Retrieved on July 5, 2022, https://carbonrisk.substack.com/p/banking-on-blue-carbon

版权所有 2022, 贯中咨询有限公司, 保留所有权利

图 6：保护一公顷红树林的影响



资料来源：World Economic Forum (Image by Conservation International), https://www.weforum.org/agenda/2021/07/why-the-future-of-carbon-should-be-blue

四、世界各地的红树林

《2021 年世界红树林状况》报告全面总结了红树林的现状：[12]

- 2016 年，全球红树林面积约为 136,000 平方公里。东南亚拥有几乎世界上三分之一的红树林。
- 在 2016 年之前的 20 年中，红树林净损失约 4.3%，但全球范围内的损失正在放缓。事实上，越来越多的地方的红树林正在扩张和定殖新的沉积物，或走到内陆地区。
- 保护红树林的努力在全球范围内有所增加。目前，大约 42%的剩余红树林位于指定保护区内。
- 目前，世界上的红树林储存了超过 21 千兆吨的二氧化碳当量。
- 除了保护之外，还迫切需要恢复红树林。恢复红树林的科学非常先进。在“高度可恢复”区域可以完全恢复或稳定到大气中超过 1.3 千兆吨的二氧化碳当量。

[12] “The State of the World’s Mangroves 2021,” Global Mangrove Alliance, July 2021. Retrieved on July 9, 2022, https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/state_of_word_mangroves.pdf

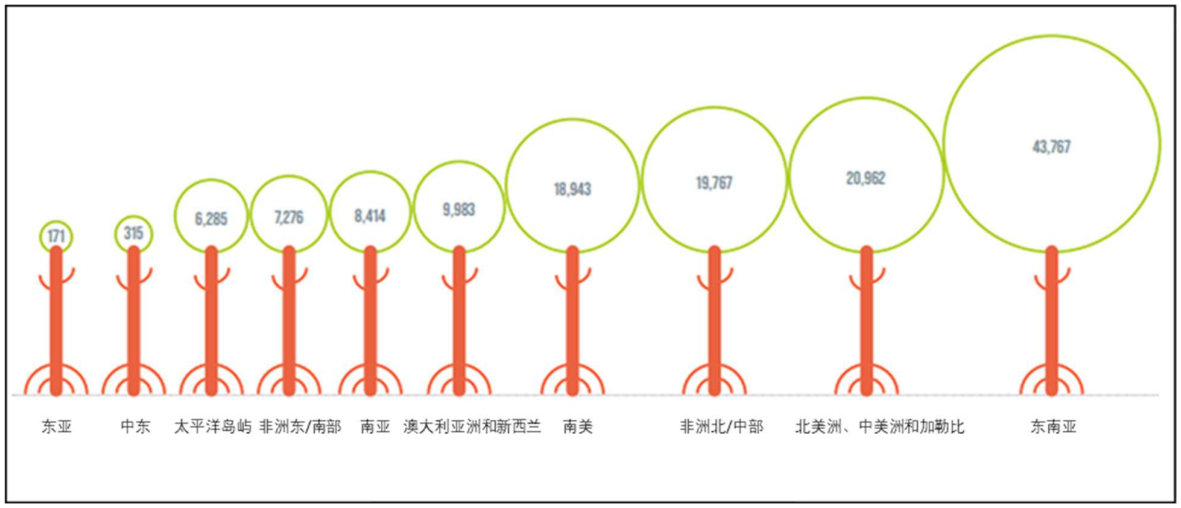
版权所有 2022, 贯中咨询有限公司, 保留所有权利

1. 红树林在全球的所在地

大多数红树林位于赤道南北纬 25°范围内，覆盖亚洲、非洲、澳大利亚和美洲的 112 个国家和地区约 170,000 平方公里（1.700 万公顷）。[13]

最北端的红树林位于百慕大，北纬 32°以上，澳大利亚最南端的红树林位于南纬 38°以上。东南亚是红树林面积最广的地区，几乎占全球总数的三分之一。仅印度尼西亚就拥有全球近 20%的红树林。红树林在南美洲和中美洲以及西非和中非的其他潮湿热带地区也很广泛，形成了丰富的森林，特别是在巴西和尼日利亚等河口和三角洲周围。在更干旱的地区，红树林仍然可以广泛分布，澳大利亚和墨西哥都是世界上较大的红树林国家之一。两个最大的连续红树林地区是孟加拉国和印度共同拥有的孙德尔本斯，和尼日利亚的尼日尔三角洲，各分别拥有超过 5,000 平方公里的红树林。[12]

图 7：世界红树林总面积 135,882 平方公里，2016 年



资料来源：Global Mangrove Alliance, https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/state_of_word_mangroves.pdf

表 1 显示了 1996-2016 年期间的红树林范围。除了东亚地区变化不大之外，所有其他地区在数据期间都经历了红树林面积的减少。全球总量从 1996 年的 141,957 平方公里下降到 2016 年的 135,882 平方公里。

[13] "Current Status of South East Asian Mangrove Ecosystems," The Fish Site, March 4, 2009. Retrieved on July 9, 2022, https://thefishsite.com/articles/current-status-of-south-east-asian-mangrove-ecosystems

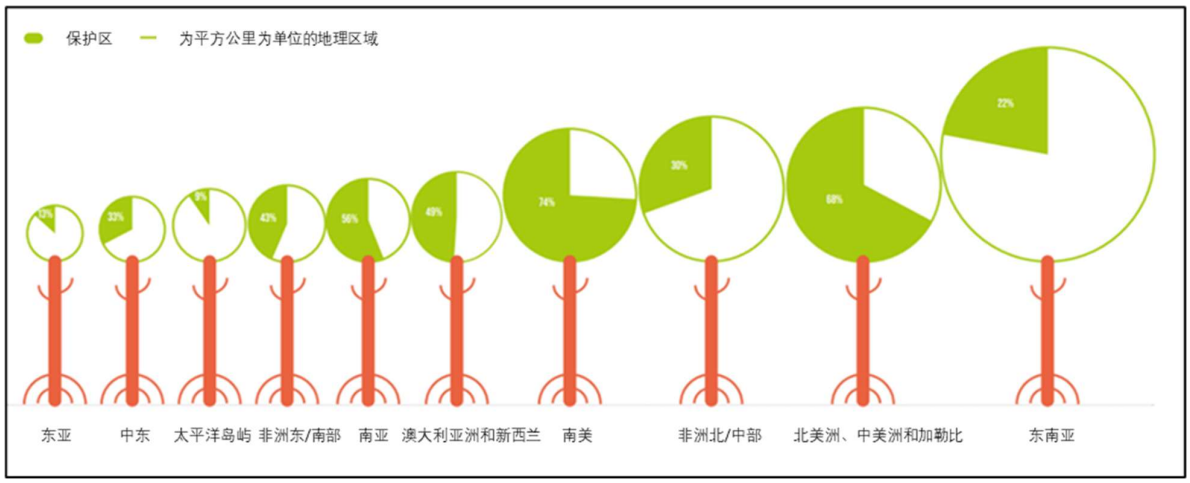
版权所有 2022, 贯中咨询有限公司, 保留所有权利

表 1：红树林面积，1996-2016 年（总面积以平方公里计算）

地区	1996	2007	2008	2009	2010	2015	2016
北美洲、中美洲和加勒比	22,591	21,888	21,986	21,849	20,875	21,205	20,962
南美	19,512	19,105	19,146	19,145	19,127	18,907	18,943
非洲北/中部	20,016	19,913	19,933	19,930	19,916	19,807	19,767
非洲东/南部	7,577	7,317	7,341	7,332	7,311	7,271	7,276
中东	330	321	324	325	324	315	315
南亚	8,625	8,497	8,493	8,483	8,495	8,404	8,414
东南亚	46,491	44,355	44,378	44,314	44,051	43,587	43,767
东亚	170	169	167	165	164	170	171
澳大利亚洲和新西兰	10,278	10,172	10,186	10,187	10,201	9,980	9,983
太平洋岛屿	6,368	6,325	6,326	6,326	6,333	6,278	6,285
总数	141,957	138,064	138,279	138,054	136,798	135,925	135,882

资料来源：Global Mangrove Alliance,
https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/state_of_word_mangroves.pdf

图 8：按地区划分的红树林保护区——表示为占红树林总面积的百分比，2016 年



资料来源：Global Mangrove Alliance,
https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/state_of_word_mangroves.pdf

版权所有 2022, 贯中咨询有限公司, 保留所有权利

2. 红树林支持世界各地的渔民

与红树林相关的捕鱼，无论是直接在红树林内进行还是产生间接利益，都可以极大地促进沿海社区的生计。

在许多国家，超过 80%的小规模渔民依赖红树林，全球有超过 410 万红树林渔民，每个都支持一个网络或依赖社区。[12]

正如《2021 年世界红树林状况》报告中所述，红树林捕鱼对小规模渔民（SSF）非常重要。表 2 显示了最重要的红树林渔民国家，以及对渔民人数和在红树林捕鱼的 SSF 比例的模型估计。

表2：红树林对渔民最重要的国家（模型估计）

国家	红树林渔民	其中小规模渔民的百分比
印尼	893,000	39%
印度	570,000	38%
孟加拉国	286,000	82%
缅甸	286,000	69%
巴西	278,000	53%
越南	240,000	44%
墨西哥	208,000	73%
尼日利亚	150,000	89%
泰国	127,000	55%
菲律宾	118,000	41%

资料来源：Global Mangrove Alliance, https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/state_of_word_mangroves.pdf

五、世界十大红树林

世界前 10 大红树林总面积超过 29,000 平方公里，占世界红树林覆盖面积的 21%以上。

表 3：世界十大红树林

	红树林名字	面积	所在地
1	孙德尔本斯——世界上最大的红树林生态系统	大约 10,000 km^2: 孟加拉国：6,017 km^2 印度：4,260 km^2	恒河三角洲和梅格纳河
2	皮卡瓦拉姆	11 km^2 (1,100 公顷)	印度泰米尔纳德邦
3	佛罗里达	1,900 km^2	美国佛罗里达
4	巴伊亚	2,100 km^2	巴西东北部
5	戈达瓦里-克里希纳	194.81 km^2	安得拉邦克利须那縣-贡土尔县区
6	巴拿马湾	2,330 km^2	巴拿马-哥伦比亚边境太平洋沿岸的圣米格尔湾
7	印度河三角洲-阿拉伯海	2,428 km^2	印度河和阿拉伯海的岸边

版权所有 2022, 贯中咨询有限公司, 保留所有权利

8	伯利兹海岸	2,850 km^2	危地马拉的阿马蒂克湾和伯利兹海岸
9	大安的列斯群岛	6,134 km^2: 古巴：5,569 km^2 海地：134 km^2 多明尼加共和国：325 km^2 牙买加：106 km^2	在古巴本土和青年岛之间
10	马纳比	1,000 km^2	厄瓜多尔（太平洋沿岸）

表格由美国贯中咨询有限公司编制，资料来源：
Travel Mate, https://www.travelmate.com.bd/top-10-largest-mangrove-forest-in-the-world
Wikipedia, https://en.wikipedia.org/wiki/Sundarbans
Florida Department of Environmental Protection, https://floridadep.gov/rcp/rcp/content/floridas-mangroves
Forest Department of the Government of Sindh, https://sindhforests.gov.pk/page-mangroves
Wikipedia, https://en.wikipedia.org/wiki/Greater_Antilles_mangroves

六、红树林最集中的国家

根据 The Fish Site 2009 年的一篇文章，全球红树林覆盖面积的近一半座落在这五个国家：印度尼西亚、巴西、澳大利亚、尼日利亚和墨西哥。[13]

1. 印度尼西亚

根据世界银行 2021 年 7 月 26 日的新闻报道[14]，印度尼西亚拥有 350 万公顷（35,000 平方公里）的红树林，约占世界总面积的 23%。它拥有 92 个真正的红树林物种，是红树林最多样化的国家。

该报告进一步指出，印度尼西亚每年都会经历重大的红树林损失。大部分损失是由于加里曼丹和苏拉威西的红树林被改造成水产养殖池塘，主要用于养虾。剩余的损失是由于转换为棕榈油种植园和为城市扩张而进行的沿海开发。联合国粮食及农业署（UN-FAO）在 2007 年估计，在过去的 30 年中，印度尼西亚有 40%的红树林被砍伐用于水产养殖项目和沿海开发[15]。

2020 年，印度尼西亚政府制定了雄心勃勃的目标——到 2024 年，要在 600,000 公顷（6,000 平方公里）退化的海岸线上种植红树林。主要部委参与了包括社区外展和教育在内的恢复工作。[15]

[14] "Mangrove Conservation and Restoration: Protecting Indonesia's 'Climate Guardians'," The World Bank, July 26, 2021. Retrieved on July 9, 2022, https://www.worldbank.org/en/news/feature/2021/07/26/mangrove-conservation-and-restoration-protecting-indonesia-climate-guardians
[15] "Restoring Mexico's Mangroves can Shield Shores, Store Carbon," Maria Verza, Christina Larson and Victoria Milko, Associated Press, ABC News, November 5, 2021. Retrieved on July 10, 2022, https://abcnews.go.com/Technology/wireStory/restoring-mexicos-mangroves-shield-shores-store-carbon-80986815

版权所有 2022, 贯中咨询有限公司, 保留所有权利

2. 巴西

红树林覆盖巴西海岸 13,989 平方公里。从北部的阿马帕州到南部的圣卡塔琳娜州，几乎整个巴西海岸线都有红树林。按州划分，马拉尼昂的红树林面积最大，接近 298,000 公顷（2,980 平方公里），其次是帕拉的 186,000 公顷（1,860 平方公里）和阿马帕的 141,000 公顷（1,410 平方公里）。马拉尼昂和帕拉加起来占巴西红树林面积的 60%。沿着巴西海岸出现三种类型的红树林：红色、白色和黑色红树林[16]。

2020 年，巴西政府批准了取消红树林保护以促进房地产开发的立法。幸运的是，2021 年 12 月，巴西最高法院裁定这项有争议的政策违宪，巴西必须继续保护其红树林。[17]

如今，大约 70%的巴西红树林位于保护区内，但由于官僚主义、缺乏保护政策和经济利益，这些进步的有效性继续受到负面影响。恢复工作在一定程度上减少了损失，但仅恢复了总退化面积的 5%。[18]

3. 澳大利亚

澳大利亚拥有大约 11,500 平方公里的红树林，主要分布在该大陆的北部和东部海岸。澳大利亚近一半的红树林位于昆士兰（占澳大利亚总数的 44%），其次是北领地（37%）和西澳大利亚（17%）。澳大利亚红树林包括来自 18 个科的 45 种植物。[19]

在 2015-16 年澳大利亚的夏季，卡奔塔利亚湾 1,000 公里海岸线上超过 7,000 公顷（70 平方公里）的红树林因降雨量少、酷热和海平面低而死亡。这是有记录以来最严重的红树林枯死事件之一。[20]

澳大利亚的红树林在很大程度上受到的影响较小，并且受到隔离的保护。它们很少被直接开发，大多数占据人口最少的北部海岸。虽然人口相对较少，但与其他拥有红树林的大国相比，澳大利亚有超过 85%的人口居住在距离海岸 50 公里以内。向海岸迁移的趋势仍在继续，所有州和领地

[16] "Brazil Eco," Travel Mangrove. Retrieved on July 10, 2022, http://www.braziltourstravel.com/ecosystem/mangrove.htm
[17] "Brazil's Mangroves: Natural Carbon Storage," Denilson da S. Bezerra et al, Science, March 17, 2022. Retrieved on July 10, 2022, https://www.science.org/doi/10.1126/science.abo4578
[18] "Degradation and Conservation of Brazilian Mangroves, Status and Perspectives," Alexander Cesar Ferreira, Luiz Drude Lacerda, Science Direct, Volume 125, Pages 38-46, June 2016. Retrieved on July 10, 2022, https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0964569116300369
[19] "Australian Mangroves," Wikipedia. Retrieved on July 9, 2022, https://en.wikipedia.org/wiki/Australian_mangroves
[20] "While Australia Burns under a Changing Climate, our Mangroves Die-Off," Yota Harada, January 10, 2020. Retrieved on July 10, 2022, https://catchmenttocoast.org/2020/01/10/while-australia-burns-under-a-changing-climate-our-mangroves-die-off

版权所有 2022, 贯中咨询有限公司, 保留所有权利

都报告称其在海岸 3 公里范围内的人口增长率最高，这对日益减少的红树林自然栖息地增加了威胁。[21]

4. 尼日利亚

尼日利亚拥有非洲最大的红树林保护区，有约 8,000 平方公里（800,000 公顷）的红树林[22]，由六种红树林组成[23]。尼日利亚的红树林沼泽沿着整个海岸延伸。它们分布在 36 个州中的 9 个州，即阿比亚、阿克瓦-伊博姆、巴耶尔萨、克罗斯河、三角洲、埃多、伊莫、翁多和河流州，统称为尼日尔三角洲。而且，在三角洲中大约 80%的红树林分布在其中三个州：巴耶尔萨州、三角洲州和河流州。红树林面积最大的是西部贝宁河地区和东部里约德尔雷河口卡拉巴尔之间的地段[24].

正如《世界栖息地》一书中指出的，尼日尔三角洲的红树林正在逐渐但稳定地丧失，原因是出于疏浚和开渠的目的而不受控制地砍伐森林。红树林也被砍伐以提取树干，这些树干用于生产柴火和建造房屋的木材。[25]

2020 年，尼日利亚政府通过林业部开展了一项名为“生命红树林项目”的红树林恢复项目，旨在恢复和管理尼日利亚现有的红树林。[26]

5. 墨西哥

墨西哥有大约 7,000 平方公里（700,000 公顷）的红树林[27],分布在大西洋和太平洋沿岸。在大西洋沿岸，从尤卡坦半岛的金塔纳罗奥州南部到北部塔毛利帕斯州的马德雷泻湖都有红树林。沿着太平洋海岸，红树林一

[21] “Australia,” Mangrove Watch, 2018. Retrieved on July 10, 2022, http://mangrovewatch.org.au/regions/australia

[22] “Current Status and Conservation of Mangroves in Africa: An Overview,” Gordon Ajonina, Abdoulaye Diame and J.G. Kairo, Research Gate, April 2018. Retrieved on July 10, 2022, https://www.researchgate.net/publication/324784251_Current_status_and_conservation_of_mangroves_in_Africa_An_overview

[23] “Niger Delta Mangroves,” Wikipedia. Retrieved on July 10, 2022, https://en.wikipedia.org/wiki/Niger_Delta_mangroves

[24] “Mangrove Forests in Nigeria: Why Their Restoration, Rehabilitation and Conservation Matters,” Paulinus Chukwumaucheya Aju, Research Gate, January 2021. Retrieved on July 10, 2022, https://www.researchgate.net/publication/353015011_mangrove_forests_in_nigeria_why_their_restoration_rehabilitation_and_conversation_matters

[25] “Mangrove Habitat Loss and the Need for the Establishment of Conservation and Protected Areas in the Niger Delta, Nigeria,” Aroloye O. Numbere, IntechOpen, April 21, 2019. Retrieved on July 10, 2022, https://www.intechopen.com/chapters/70413

[26] “FG to launch Mangrove Restoration Project in Niger Delta,” Joseph Erunke, Vanguard, July 26, 2020. Retrieved on July 10, 2022, https://www.vanguardngr.com/2020/07/fg-to-launch-mangrove-restoration-project-in-niger-delta

[27] “Loss of Mexico’s Valuable Mangrove Forests,” Madelin Andersen, Center for Marine Biodiversity and Conservation, May 15, 2018. Retrieved on July 10, 2022, https://cmbc.ucsd.edu/2018/05/15/loss-of-mexicos-valuable-mangrove-forests

版权所有 2022, 贯中咨询有限公司, 保留所有权利

直延伸到下加利福尼亚州，但在边界前停止。最大和最发达的红树林地区与该国南部和东部的泻湖有关[28]。墨西哥湾周围有四种热带红树林[29]。

多年来，红树林地区已被清理用于农业、海水养殖和城市发展。它们也越来越多地被用于沿海地区的柴火[28]。

墨西哥在 1980 年代过度的旅游业发展之后才开始保护其部分红树林。尽管墨西哥于 1998 年采取措施制定气候行动计划，并且是首批根据《巴黎气候协定》做出自愿承诺的发展中国家之一，但其对环境的承诺在 2015 年开始倒退，因为该国削减了用于环境保护资源的 60%经费，此外，政府对化石燃料能源和正在进行的基础设施和旅游项目的支持也越来越多。[15]

尤卡坦半岛红树林的恢复工作正在进行中，虽然进展缓慢，但已经取得了成功。然而，当种植的树苗长成大树时，那里的红树林可能会面临非法采伐的风险。自 2005 年以来，砍伐红树林在该国一直是犯罪行为，但当局在关闭并罚款项目后，又让它们重新开放。[15]

七、结论

作为广泛存在于世界各地的沿海生态系统之一，红树林表现出独特的碳封存能力、缓解气候风险、改善生计和保护生物多样性。

大约 90%的红树林位于发展中国家，这些国家仍处于促进经济发展和提高其公民生活水平的发展阶段。然而，他们不应该为了短期的发展成就而牺牲他们的红树林资源。这个沿海生态系统不仅可以帮助世界应对气候问题，还可以改善人们的生计并增加粮食安全。

气候变化是一种全球风险，应在全球范围内加以应对。由于蓝碳红树林可以为全球气候问题提供潜在的解决方案，所以它们的保护需要世界各地利益相关者的共同关注和行动。

合作是成功的关键。

[28] "Mangrove Management," Food and Agriculture Organization of the United Nations. Retrieved on July 10, 2022, https://www.fao.org/forestry/mangrove/vegetation/en/mex

[29] "Mangrove Swamps," United States Environmental Protection Agency. Retrieved on July 10, 2022, https://www.epa.gov/wetlands/mangrove-swamps

版权所有 2022, 贯中咨询有限公司, 保留所有权利