

## 红树林 中国，海南

红树林是一种独特的热带森林，生长在潮间带的滩涂上，为了适应高盐、缺氧的严酷生存环境，进化出了特殊的呼吸根、泌盐组织系统。虽然红树林面积不到全球热带森林的1%，却是地球上生物多样性和生产力最高的海洋生态系统之一，也是生态服务功能最高的生态系统之一。尽管红树林价值非常高，在过去几十年里，在人类活动和全球气候变化的影响下，全世界范围内的红树林生态系统正面临着面积减少、生态功能退化、生物多样性下降等严重问题。



Mangroves with stilt roots in Hainan; © I. Nordhaus

## FACTS

### 什么是红树林？

红树林是生长在热带、亚热带海岸潮间带的木本植物群落，广泛分布于热带及亚热带海岸线上。因为长期生长在受周期性海水浸渍、缺氧的淤泥中，红树林练就了许多其它植物所不具有的“独门绝技”，如“胎生”现象、形态各异的“呼吸根”、高渗透压造就的“拒盐”的本领、通过叶片的分泌腺体将含盐体液排出体外的“泌盐”组织等。

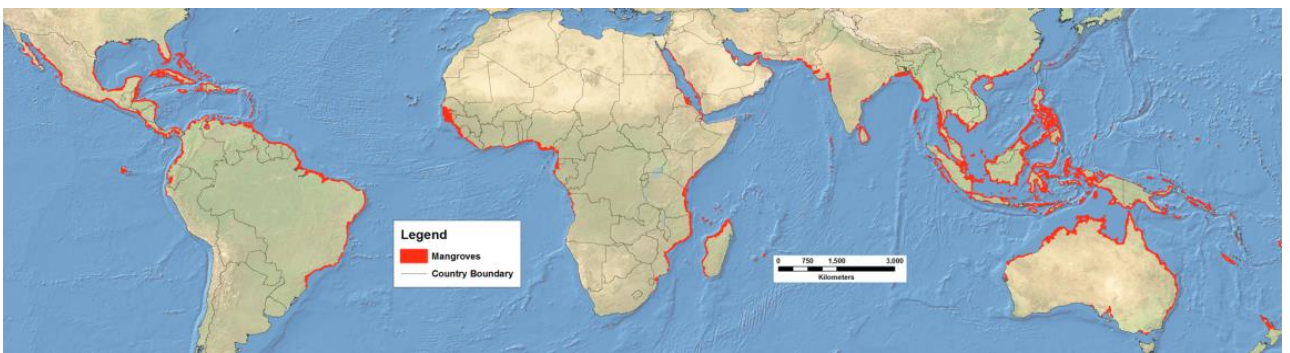


Mangroves in Hainan; © I. Nordhaus

## 为什么红树林很重要？

1) 红树林为高生产力和生物多样性丰富的生态系统打下了扎实的基础，为一系列水生和陆生生物提供了栖息场所、育苗场所和觅食地，其中不乏濒危物种。2) 红树林强大的支柱根，可以抵御风暴潮、减缓海平面上升等带来的环境影响，对保护沿海地区起到了重要的缓冲作用。3) 其发达的根系还能吸收水中的氮、磷、铜等重金属，过滤陆源污染物，净化水质。4) 红树林还可以用来做建筑材料、薪柴和动物饲料等。5) 此外，红树林在海洋固碳中的作用也尤为显著。

红树林主要生长在北纬30度和南纬30度之间的热带和亚热带地区。现在全世界上有大概16-24个科，和54-75个真红树物种（只能在潮间带环境生长繁殖的红树）。其中马来群岛是全世界红树林多样性最为丰富的地区，其次是澳大利亚。



全世界红树林分布地图(红色所示) (UNEP 2013)

在中国，2019年总的红树林面积约为300km<sup>2</sup>，92%集中在南部三省：海南，广东和广西。其中海南省红树植物种类最多，有26种真红树植物和11种半红树植物。



2015年中国红树林分布地区(Chen et al.2017) Copyright Elsevier.

### 有趣的事实

...全世界红树林面积大概为  
**130,000 km<sup>2</sup>**

... 它们生长在  
**118 国家和地区**, ...大部分红树生长在印度尼西亚、巴西和马来西亚。

...一些昆虫会伪装成红树林的枝条或者叶片的样子，防止鸟类或者蜘蛛的捕食

### Interesting links

<http://mangroves.elaw.org>  
<http://www.mangrovealliance.org>  
[http://na.unep.net/geas/getUNEPPageWithArticleIDScript.php?article\\_id=103](http://na.unep.net/geas/getUNEPPageWithArticleIDScript.php?article_id=103)

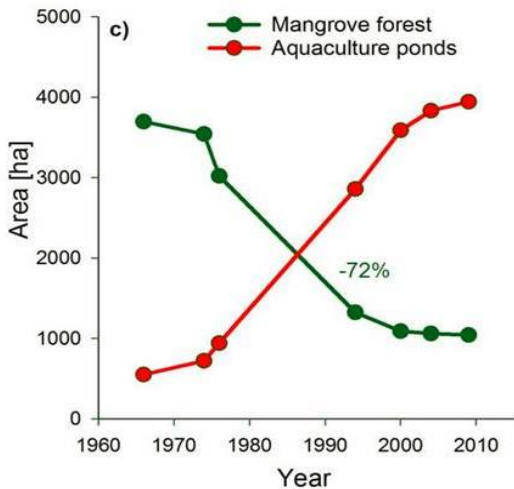
### References

Chen et al. 2017. A mangrove forest map of China in 2015. ISPRS J. Photogramm. Remote Sens., 131: 104-120.  
Herbeck et al. 2020. Decadal trends in mangrove and pond aquaculture cover on Hainan (China) since 1966: mangrove loss, fragmentation and associated biogeochemical changes. Estuar. Coast. Shelf Sci., 233:106531.

## “抗盐”生存策略

红树植物在长期的进化中形成了特殊的“抗盐”机制，来适应高盐度的生长环境，包括：

- 拒盐：叶片带有蜡质涂层，可防止盐水入侵
- 泌盐：利用叶片表面的盐腺，将叶片上的多余的盐分排出
- 排盐：通过衰老器官(尤其是叶片)的脱落排盐
- 聚盐：将盐分聚集在于叶肉细胞的液泡中，通过叶片肉质化来维持体内盐分的平衡



## 红树林面临什么威胁？

受全球气候变化和人类活动的双重影响，红树林退化明显，主要原因有：

- 土地利用变化，将红树林地区转变为水产养殖区、农业用地和人类住区。历史形成的围塘养殖是中国红树林被破坏的最主要原因
- 海堤建设、河流改道等工程建设是损毁陆缘红树林损毁的重要原因
- 化肥、农药等有毒化学物质等污染物，特别是水产养殖带来的造成的水环境恶化问题
- 过度砍伐，用作柴火，建筑木材，纸浆或木炭等
- 气候变化，海平面上升
- 飓风等自然灾害

研究发现，在1966年至2009年期间，海南东海岸的红树林面积急剧减少（72%），相对的，水产养殖池塘面积大幅度增加（55%）。

The figure was published in Herbeck et al. (2020). Copyright Elsevier.

## Take home messages

- 红树林具有抵御风浪、保护海岸、净化水质等诸多重要生态功能
- 在人类活动和全球气候变化的影响下，全世界范围内的红树林生态系统正面临着面积减少、生态功能退化、生物多样性下降等严重问题
- 用营养物的源（水产养殖池塘）来代替营养物的汇（红树林），无疑会损害邻近生态系统的服务和功能

### Imprint

Editor  
Dr. J. Zhang, Dr. F. Günther, W. Schütte  
Leibniz Centre for Tropical Marine Research  
Fahrenheitstr. 6  
28359 Bremen

Webpage  
<http://ecoloc.leibniz-zmt.de/>

