

# CHINESE translation of Executive Summary

full report available in english via [www.cbd.int/ts](http://www.cbd.int/ts)

Secretariat of the  
Convention on  
Biological Diversity

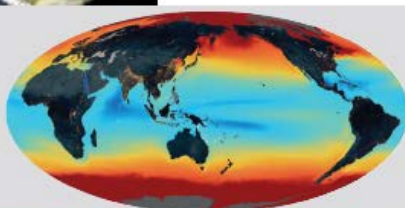
CBD Technical Series  
No. 75



# 75



## An Updated Synthesis of the Impacts of Ocean Acidification on Marine Biodiversity



Convention on  
Biological Diversity

## 关于海洋酸化对海洋生物多样性影响的最新综合文件执行纲要

1. 自前工业时代以来，海洋酸化程度已增长了30%。数据显示，在过去的二百年里，海洋吸收了人类活动所产生的二氧化碳排放量的近三分之一，这也使得海洋上层的海洋酸度（氢离子浓度）也产生近似比例的增长。就目前来看，最近的五十到一百年内，持续的人为二氧化碳排放将会不可避免地进一步加剧海洋酸度，以至于会对整个海洋生物体系和生态系统，以及其对人类所提供的产品和服务都会产生广泛性的有害影响。具有钙化能力的海洋生物看起来尤为危险，因为这些海洋生物需要更多的能量来形成自己的贝壳和骨骼，而在许多区域中，未受保护的贝壳和骨骼将会自行分解。

### 最新资料通告

2. 关于海洋酸化和其潜在后果的国际性通告在不断增加。目前，许多计划和项目都在采用强有力的国际联合方式来调查海洋酸化对海洋生物多样性的影响以及更广泛的潜在后果。联合国大会已经敦促各国调查海洋酸化现象，尽可能地降低其产生影响和障碍。<sup>1</sup>许多联合国成员国都在关注这些问题。

### 海洋酸化现象的国际形势和未来趋势

3. 海水的pH值中存在着实质性的自然时空变异性。海水的酸度会随着日变化和季节变化，局部尺度和区域尺度，以及海水深度的变化而自然而然地改变。由于物理过程和生物过程的影响，沿海生态系统和栖息地比起开阔海域会经历更大的变化。

4. 生物体对于海水pH值变化所产生的反应也存在着实质性的自然时空变异性。元数据分析，结合多次实验性研究的综合结果都显示不同的生物分类群体对于模拟性的未来海洋酸化有着不同的，但却又不变的反应模式。同时，相同物种内的反应会根据其他因素间的相互作用，也会有所不同。

5. 两极海域和上升流区内的表层海水都处在碳酸钙分解未得到保护的贝壳和骨骼而无法得到饱和的危险之中，而这种危险在不断加剧。在pH值天然偏低的海域之中（高海拔地区，沿海上升流区和大陆架斜坡区域），文石和方解石普遍性的未饱和现象在本世纪内有望得到改善。底栖和浮游软体生物都属于有可能受到影响的生物群体，除此之外还有冷水珊瑚以及它们栖息地的结构整体性也可能受到影响。

6. 目前正在进行的国际合作加强了对于海洋酸化现象的监测，并将其与其他国际海洋监测系统紧密结合起来。关于海洋酸化现象建立一种结构紧密的国际监测网络系统对于提高当前可变性的认识和开发出一种能提供未来情况预测的模型都有十分重要的作用。不断涌现的科技能力和感应器的发展都能提高这种网络系统的有效性。

---

<sup>1</sup> A/RES/65/37, A/RES/68/70。

## 过去能告诉我们什么：古海洋学研究

7. 在地质历史上所发生的自然性海水酸化事件中，许多海洋钙化生物都灭绝了。过去，大气层中高度的二氧化碳含量导致了与“珊瑚礁危机”有关的自然性海洋酸化现象。在古新世-始新世的极端暖化时期（PETM，约5 600万年前），又发生了更多的物种灭绝现象，然而当时所发生的变化要远比今天所发生的慢。

8. 从一次海水pH值的大幅度降低中恢复过来需要几千年的时间。古记录显示海洋酸化的恢复过程极其缓慢，例如从古新世-始新世的极端暖化时期看来大约需要100 000年。

### 海洋酸化对生物多样性和生态系统功能的影响

#### 生理反应

9. 海洋酸化对于许多海洋生物的酸碱调节和新陈代谢都有影响。当外部的氢离子水平有了实质性的提高时，海洋生物可能就会需要额外的能量来维持内部的酸碱平衡。这就可能会导致蛋白质合成减少以及海洋生物健康水平的降低。这些影响对于固着动物来说尤为明显，但是如果食物供给足够的话也能缓解。

10. 海洋酸化现象对于无脊椎动物成功受精的影响存在很大变数，从而也显示出了其遗传适用的潜力。关于海洋酸性对于生物受精影响的实验性研究显示有一些物种对于海洋酸性十分敏感，而有一些却有很强的适应能力。物种内的变异性表明一种多代的进化反应范围。

11. 海洋酸化一般对于钙化幼虫是有害的。一些生物体的早期生命阶段看起来尤其受海洋酸化的危害，包括幼虫体型的变小，形态复杂性的减少，以及钙化能力的降低。

12. 海洋酸化可以改变鱼类以及其他无脊椎动物的感应系统和行为，会对它们产生一定的影响，包括丧失区分重要的化学线索的能力。生物个体可能会变得更加活跃，并且容易做出更加大胆和危险的行为。

#### 底栖生物群体

13. 在预测的未来海洋酸化程度下，许多底栖无脊椎动物的成长率和存活率较低。对于珊瑚、软体动物和棘皮动物来说，许多研究都显示出在海洋酸化中它们的成长率和存活率降低。然而，这些反应都是可变的，而且部分物种也可以在低pH值下生存。

14. 许多海藻（大型藻类）和海草物种都可以忍受未来的海洋酸化程度，也许还可能从中受益。非钙化光合物种可能会从未来的海洋酸化中获益；在天然的二氧化碳渗出区域附近，它们会非常茂盛。然而，钙化大型藻类会受到消极的影响。海草和大型肉质海藻的高密度生长可以明显改变局部的碳酸盐化学，同时亦会对周围的生态系统带来潜在的好处。

#### 大洋性生物群体

15. 许多——也许是大多数——浮游植物都可能从未来的海洋酸化中受益。在高二氧化碳条件下，非钙化浮游生物（例如硅藻）能显示出其光合作用和成长能力得以增强。而钙化浮游植物（例如颗石藻）的反应就有更大的可变性，不仅是在物种之间还是物种内部。围隔生态系实验让人们认识到竞争性交互作用以及光合作用增强与钙化能力降低之间的平衡所引起的群体转变。浮游细菌对于海洋酸化的反应还未得到充分研究，但是分解率的变化也会对营养物循环产生一定的影响。

16. 在预测的未来条件下，浮游有孔虫和翼足目动物看起来好像会降低钙化能力或者是分解能力。如果碳酸钙饱和度降到1以下，这两种生物群体的贝壳就容易分解。贝壳厚度的降低以及浮游有孔虫体型变小可能也会降低未来海洋表面和海洋内部之间碳传输的有效性。

## 对生物化学的影响

**17.** 海洋酸化可能会改变海洋生物化学的其他许多方面，以及气候进程的反作用。高二氧化碳可能会改变食物链和输出的微粒物质的净初级生产力、微量气体排放、氮碳比例、以及铁生物有效性。这些影响的范围和重要性目前还不得而知。

## 对生态系统范围和生计的影响

**18.** 海洋酸化对于生态系统服务的影响可能已经在研究之中了。海洋酸化明显已经在影响西北太平洋地区的水产业，那里的上涌海水可能由于碳酸钙而未饱和。然而，通过监测和管理的方法，牡蛎孵化的高死亡率可以得到缓解。海洋酸化对于热带珊瑚礁的危险也是极受关注的，因为有大约四亿人的生存都依赖于这类栖息地。关于海洋酸化的社会经济影响的研究近来才刚刚起步，但发展十分迅速。

## 解析不确定性

**19.** 生物体对于海洋酸化的反应中所存在的可变性需要我们进一步调查研究，以评估生物体进化性适应的潜力。关于钙化和非钙化藻类养殖的几代研究显示，对于一些物种来说适应高二氧化碳条件也是有可能的。然而对于寿命较长的生物体的研究比较困难，并且其适应能力的可变性更大。甚至对于适应能力而言，群体组成和生态系统的功能也仍然有可能变化。

**20.** 关于海洋酸化的研究也逐渐需要包含一些其他的压力因素；同样，未来的野外条件下这种问题也会出现。酸化可能也会同局部和全球海洋环境中的变化相互作用；这些“多重压力因素”包括温度、营养素和氧气。关于所有群体的原位实验（使用自然的二氧化碳出口或者二氧化碳富集围隔）为探索多重压力因素对于生物群体的影响，以及深化我们对未来影响的认知提供了一个良好机遇。

## 总结

**21.** 目前，海洋酸化正在以地质记录中十倍的速度不断加剧，使海洋生物体受制于一种附加的恶性环境压力之下。实验性研究显示不是所有的生物体都会以同一种反应方式应对模拟性的未来条件：有一些会受到消极影响，有一些会受到积极影响，而有一些明显不会受到影响。此外，生物体对于海洋酸化的反应以及遗传适应的潜力可以与其他压力因素相互作用，并且会随着时间变化而变化。这些复杂多样的实验结果使得预测未来的海洋酸化对于海洋群体、食物链、生态体系以及其所能提供的产品和服务的影响变得极具挑战性。然而，实质性的环境扰动，极其脆弱的物种不断增长的灭绝危机以及重要的社会经济后果都看起来很有可能发生。我们需要进一步的研究来减少与未来影响相关的不确定因素，尤其是加大对自然性高浓度二氧化碳模拟条件，地质记录，充分整合的监测，以及大范围、长期性、多因子的实验性研究的利用。