海 冰 的 惊 人 流 失

加入我们

北极海冰

曾经的“冰生态系统”已不复存在

50%的厚层北极冰消失

2005至2007年间，50%的厚层北极多年冰（7至10年冰龄）消失并且再也没有恢复。自从越过这一临界点后，北极海冰便持续减少。如今，多年海冰的冰龄仅为1至3年。

2°C已过热

北冰洋每年将有长达4个月几乎处于无海冰状态。尽管北极航线会随之开通，但每年约三分之一的时间里，反照率的大幅下降将加速海洋与陆地升温及海平面上升，这会给沿海城市带来毁灭性打击。

海冰告急！海冰肩负着为地球降温、驱动洋流等多重使命

南极海冰

近期令人震惊的海冰流失=进入“新海冰状态”的机制转变

277万平方公里

海冰在南极消失

流失面积=印度国土大小

2023年7月的冬季，南极洲海冰流失量突破纪录，较1981-2010年平均值减少了277万平方公里。这一面积几乎相当于整个印度的陆地面积——如此大面积的反射区域消失，只会加速全球升温。

Source: CWR, ICCI, ICCI State of the Cryosphere 2023; Arctic Sea Ice Factsheet; Purich & Doddridge (2023), Communications Earth & Environment (4); World Bank.

© CWR 2026, all rights reserved | Contact: info@cwrrr.org

大面积海冰流失=海冰的多项功能正濒临崩溃

北极与南极的海冰正在大规模消失，这意味着两极的海冰系统可能已越过临界点，进入一种“新常态”。这种剧变将严重削弱海冰调节地球温度、驱动洋流等关键功能，进而对全球气温、气候模式及生态系统产生深远影响，具体表现如下文所述。

研究表明，北极约九成的海冰消融可归因于人类活动产生的排放。若全球气温较工业化前水平升高2°C，预计到2050年，北冰洋在每年累计近四个月的时间里将几乎无冰覆盖。而更令人担忧的是，依据当前的政策排放路径，北冰洋在2030年代就可能首度出现“夏季无冰”的状况。在南极，情况同样不容乐观。国际冰冻圈气候倡议组织（ICCI）指出，南极冰盖变化对人类社会的*“长期影响，最终可能远超北极”*。局势已十分严峻 —— 尽管海冰融化本身不直接抬升海平面，但它的消失会间接加速冰盖崩解与冰川入海，从而推高海平面，并给全球天气与气候系统带来复杂的连锁反应。

State of Cryosphere 2023
- Two Degrees is Too High
国际冰冻圈气候倡议组织（ICCI）

“在至少过去12.5万年的时间里，海冰几乎始终在气候系统中发挥着降温作用。”

海冰=地球冰箱
海冰减少=热得越来越快

北极海冰就像地球的空调。其广阔的面积（相当于俄罗斯和美国的国土面积总和）能将太阳能反射回太空。这种高反照率效应有助于阻止该区域的陆地和海洋升温。

随着海冰退缩，反照率降低，裸露的深色海面会吸收更多热量。这引发了一个变暖的恶性循环，改变了大气和海洋环流。如今，北极的升温速度是其他地区的2至4倍。

令人担忧的是，过去30至40年间，北极海冰的全球降温效应下降了约五分之一，南极海冰的降温效应则下降了9%至14%。这种降温效应的丧失等于导致冰盖融化加速、海平面上升加快，还引发了多年冻土的突然深层融化，而这一现象的发生远比我们预期的要早。

海冰=调节气候
海冰减少=大气河形成

尽管海冰主要分布在极地地区，但它通过调节极地海洋中的热量、水汽和盐度交换，影响着全球气候。

随着全球变暖减缓了海冰的再生，海冰变薄和开裂使温暖的海水暴露在寒冷的极地空气中，形成了温暖湿润的气流通道。

这些大气河流导致海冰重新冻结速度减慢，还引发了更多的“雨雪同降”事件，进一步加剧了融化和升温：雨水冲刷掉能反射能量的“白色”积雪，露出下方能吸收更多热量的“黑色”冰层，从而加速融化。这种现象在格陵兰岛已出现。温暖湿润的空气还会引发风暴，进而触发其他恶性循环 —— 详情见下文。

海冰=驱动洋流
海冰减少=扰乱洋流与气候

深海洋流由海水密度差异驱动，而海水密度由温度（热）和盐度（盐）共同控制。这种温盐环流也被称为“大洋传送带”。

海冰的形成对这一过程至关重要，因为海冰形成时会将盐分释放到下方的寒冷海水中。这些寒冷、高密度的咸水下沉，带动较温暖的表层海水补充其位置，而这些表层海水随后又会变得更冷、更咸。这种循环洋流将热量从赤道输送到极地，调节着全球气温和气候。

海水变暖与海冰减少导致极地海洋“淡水化”——这种致命组合正削弱整个海洋环流系统，使其濒临崩溃。

多年冻土

格陵兰

海洋变暖

海冰=保护冰盖
海冰减少=海平面上升更快

海冰融化本身不会直接推高海平面，但南极和格陵兰冰架周围的海冰一旦消失，冰架便会直接暴露在更强烈的海洋涌浪中。失去这层天然保护，涌浪与暖水将不断侵蚀冰架，直至其崩塌。

冰架崩塌后，原本受其支撑的冰盖将失去稳定。当冰盖直接暴露在外，其融化则会直接导致海平面上升。南极海冰面积已创下历史新低，表明其已进入一个*“不可避免的持续衰退期”*。若全球升温达到2°C，夏季海冰将几乎完全消失。届时冰盖融化与海平面上升进程将急剧加速。

海冰=保护海湾
海冰减少=侵蚀更剧烈

海冰犹如一道天然屏障，守护着北极的海岸线与沿岸社区，使其免受日益狂暴的海洋风暴侵袭。它不仅能够直接缓冲风暴的冲击，还通过限制风区范围 —— 即海浪生成所需的开阔海面 —— 有效抑制巨浪的形成。

目前，已有贸易站被海水吞噬，村庄被迫迁移。在阿拉斯加，海岸侵蚀的速度正急剧加快，年均侵蚀量从1955–1979年间的6.8米，猛增至2002–2007年间的13.6米。随着气候临界点被逐一突破，这一切只会持续恶化。

海冰=驱动碳捕获
海冰减少=破坏碳汇功能

南极海冰对南极底层水的形成至关重要。作为地球上密度最大的水体，南极底层水驱动着全球海洋环流，将碳与热量输送至深海，并封存长达数百年。

然而，过去三十年间，威德尔海的海冰面积已缩减逾四成，致使南极底层水生成量骤降近三分之一。当前南极海冰的持续锐减，恐将削弱南大洋吸收大气中二氧化碳的能力，进而加速全球变暖进程。

海平面上升幅度

临界点

南极洲

海冰=维系野生动物生存、支撑食物链等关键基石 | 海冰流失=导致生态系统崩溃

海冰是海豹、海象、北极熊、北极狐、鲸、驯鹿、企鹅及其他哺乳动物赖以生存的家园。随着海冰不断消融，它们的栖息地正不断萎缩，部分物种已被推向灭绝边缘。未来几十年内，现存的19个北极熊种群中，就至少有3个将因海冰消失而彻底消失。南极的情况同样严峻。海冰流失给帝企鹅带来了毁灭性打击 —— 2022年春季，由于海冰范围异常缩小，部分地区高达八成的企鹅栖息地遭遇了繁殖失败。

海冰不仅是动物的庇护所，也是藻类生长的温床。春季海冰融化时，藻类被释放入海，为浮游植物的大量繁殖提供了养分。而浮游植物正是海洋食物链的核心，它们每年产生的氧气约占大气总氧量的50%，与所有陆地植物的产氧量相当！

海冰融化还使海洋“淡水化”—— 在波弗特海，表层海水的淡水化程度已达40%，加之海洋酸化加剧，进一步对海洋物种造成生存压力。因此，尽管北极海冰消失会开辟新的贸易航线，使欧亚之间的航运时间缩短一周以上，但我们付出的代价将是天气、气候和生态系统的永久性改变。面对海冰流失的危机，我们必须从现在开始认真应对！

Source: CWR; ICCI State of the Cryosphere 2023 & 2024; Sumata et al. (2023), Nature (615); Purich & Doddridge (2023), Commun. Earth & Environ. (4); Rantanen et al. (2022), Commun. Earth & Environ. (3); Duspayev et al. (2024), Geophysical Research Letters (51); IPCC AR6 WG3 (2022); Zhang et al. (2021), Nature Communications (12); NSIDC; Ditlevsen & Ditlevsen (2023), Nature Communications (14); Christie et al. (2022), Nature Geoscience (15); Jones et al. (2009), Geophysical Research Letters (36); Zhou et al. (2023), Nature Climate Change (13); Stroeve et al. (2024), Commun. Earth & Environ. (5); Fretwell et al. (2023), Communications Earth & Environment (4); NOAA, Freshwater Outflow from Beaufort Sea Could Alter Global Climate Patterns (2021); The Arctic Institute “The Future of the Northern Sea Route” (2011).

CWR CLIMATE | WATER RISK·RETHINK·RESILIENCE
www.cwrrr.org

合作方：

International Cryosphere Climate Initiative
国际冰冻圈气候倡议
The International Cryosphere Climate Initiative

Chinese National Committee International Association of Cryospheric Sciences
国际冰冻圈科学协会中国委员会
The Chinese National Committee for International Association of Cryospheric Sciences

中国科学院地理科学与资源研究所
Institute of Geographic Sciences & Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences

ICIMOD
国际山地综合发展中心
The International Centre for Integrated Mountain Development

© CWR 2026, all rights reserved | Contact: info@cwrrr.org