保 持 在 临 界 点 以 下

加入我们

全球冰盖已岌岌可危，正处于失稳的临界点

一旦全球升温跨越临界点，冰川/冰盖融化及其引发的海平面上升将不可逆转

曾经，南极洲被视为本世纪内坚不可摧的冰封堡垒，并且其融化程度对海平面上升不会产生实质性影响。然而，这一认知已被现实彻底颠覆。如今，格陵兰冰盖的流失速度已是20年前的五倍，而南极洲对海平面上升的贡献率更是达到了30年前的六倍。这些触目惊心的数字，正将我们对海平面上升、最终突破数米的担忧推向顶峰。科学界已经形成一项共识：**到2100年，西南极冰架的大范围融化已将不可避免，很可能导致西南极冰盖坍塌，最终导致海平面上升3至5米。**此外，长期被认为稳定的东南极冰盖，如今的变化趋势正逐渐向不稳定的西南极冰盖靠拢。**当前的升温很可能已为我们锁定了6至9米的海平面。然而，这其中的2至3米的上升究竟是在2100年前发生，还是推迟到2200年之后，完全取决于我们能否将全球暖化控制在1.5°C以内，而这一切，最终取决于我们今天的行动！**

State of the Cryosphere 2024 - Lost Ice, Global Damage
国际冰冻圈气候倡议组织（ICCI）

*“大量新研究综合了冰川动力学、古气候记录以及近期冰盖观测数据，结果显示格陵兰岛和南极洲部分区域的（融化）阈值远低于2.2°C。如今，许多冰盖科学家认为，**即便升温幅度达到1.5°C，也足以触发格陵兰岛和南极西部的大部分冰盖融化，甚至可能波及南极东部的脆弱区域**；这一过程一旦启动，将引发不可逆转的海平面上升，未来几个世纪内上升幅度可能超过10米，即便之后气温有所回落，也无法阻止这一趋势。”*

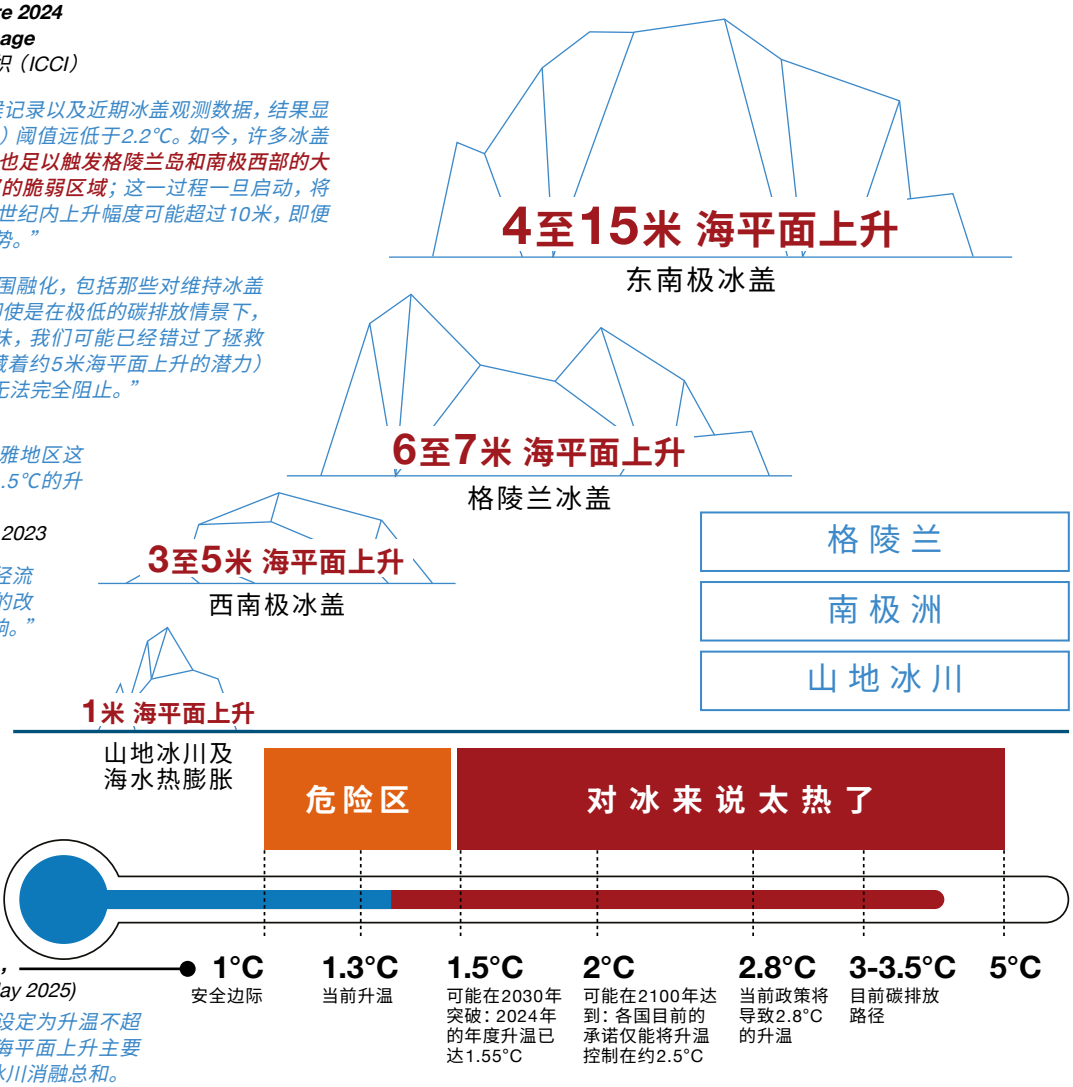
“… 西南极冰架的大范围融化，包括那些对维持冰盖稳定至关重要的区域，即使是在极低的碳排放情景下，也是不可避免的。这意味，我们可能已经错过了拯救西南极冰盖主体（其蕴藏着约5米海平面上升的潜力）的最后时机。它的流失可以被减缓，但无法完全阻止。”
State of the Cryosphere 2023

“对于兴都库什-喜马拉雅地区这类区域，坦白说，即便1.5°C的升温也已然过高。”
State of the Cryosphere 2023

“由于暖季生长季期间积雪减少和融冰径流变化，水循环将发生严重且可能永久性的改变，这会对粮食、能源和水安全造成影响。”
State of the Cryosphere 2024

Surging Seas in a warming world
联合国 2024

“哪怕只是暂时超出 1.5°C、每一次微小的额外升温（0.1°C），即便之后气温有所下降 ，也会增加触发此类临界点的风险。”



“Warming of +1.5C is too high for polar Ice sheets”,
Commun. Earth Environ. (May 2025)

科学家指出冰盖的“安全阈值”可能需设定为升温不超过1°C。当前极地冰盖消融加速，已成海平面上升主要贡献（90年代的四倍），超过全球山地冰川消融总和。

加速变暖
多年冻土融化与锁定的排放量

北极多年冻土正在加速融化，并释放大量的强效温室气体。然而，这一重要的排放源尚未被完全纳入全球碳预算体系。随着气候变暖持续，极地和苔原地区的冻土不断解冻，其中封存万年的甲烷随之逸出，进一步推升全球气温，进而引发更多冻土融化与甲烷释放，形成一个自我强化的恶性循环。我们曾将多年冻土融化视为遥远的未来，但现在它却在眼前发生。形势严峻，刻不容缓，我们必须立即采取行动应对这一不断加剧的气候威胁 ……

多年冻土

加速变暖
海冰流失与反照率效应

海冰如同地球的“白色屏障”能通过反照率效应将大量太阳能反射回太空，是维持全球气候凉爽的关键。然而，日益加剧的海洋变暖正使这片屏障降至“令人震惊”的低水平。海冰减少意味着反射体减少，而暴露出的深色海水则转而大量吸收热量，由此陷入冰层融化的恶性循环。更严重的是，海冰原本还能保护冰盖免受海洋热量的直接侵蚀，其消失将直接导致冰盖加速融化进而推升全球海平面。当前的海冰消退程度，已敲响了警钟 ……

海冰

Source: CWR; Otosaka et al. (2023), Earth System Science Data (15); Rignot et al. (2019), PNAS (116); Pettit et al. (2021), AGU Fall Meeting 2021; International Thwaites Glacier Collaboration; Naughten et al. (2023), Nature Climate Change (12); Stokes et al. (2022), Nature (608); ICCI State of the Cryosphere 2023 & 2024; ICCI report “Threshold and Closing Windows” (2015); Bochow et al. (2023), Nature (622); UN (2024) Surging Seas in a warming world; Stokes et al. (2025), Communications Earth & Environment 6(1); Möller et al. (2024), Nature Communications (15); WMO State of Climate 2024; WMO; UNEP Emissions Gap Report 2025; IPCC AR6 WG3 (2022).

注：上述全球变暖阈值是基于十年平均值计算得出的。然而，年度升温数据已显示出更为急剧的趋势：2024年的全球温度较工业化前水平已升高1.55°C，高于2023年的1.45°C和2022年的1.15°C。这一逐年攀升的态势，凸显了气候行动的极端紧迫性。

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

早有先例！数米高的海平面上升，甚至一个世纪内上升 3 至 4 米的情况，在历史上已出现过！

过去实际的海平面上升情况 .....

早有先例

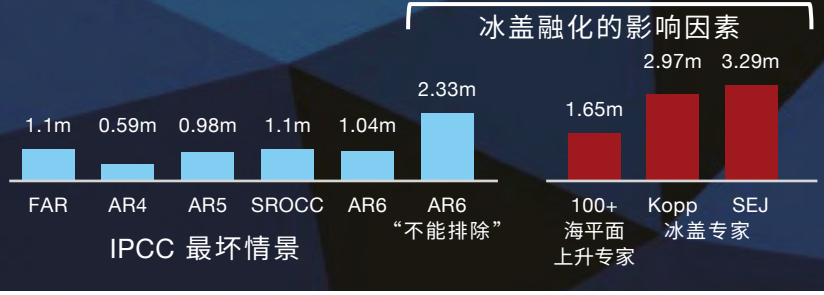
约300万年前的上新世时期，全球气温比工业化前水平高2°C-3°C，当时大气二氧化碳浓度约为400ppm。而我们早在2015年就已突破这一浓度水平。2023年5月，二氧化碳浓度正式达到424ppm —— 这比工业化前水平高出50%，是至少300万年来的最高值。此后浓度持续攀升，2024年6月已达到约427ppm。上新世时期的海平面上升幅度最高达25米。

早有先例

约13万至11.5万年前的末次间冰期，全球气温比工业化前水平高0.5°C-1°C，当时的海平面比现在高出6至9米。

2100 年海平面上升预测 .....

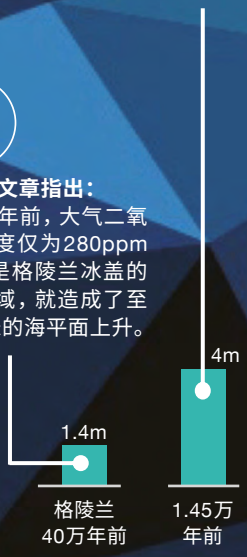
海平面上升幅度



Pam Pearson
董事兼创始人
国际冰冻圈气候倡议组织（ICCI）

“... 从地球的过往历史来看，曾有过海平面每世纪上升3至4米的时期（最近一次发生在约1.45万年前）..... 但真正严峻的问题在于，过去那些海平面的快速上升，发生在一个变暖速度远不及当今世界的时代。”

2023的文章指出：
约40万年前，大气二氧化碳浓度仅为280ppm时，单是格陵兰冰盖的一个区域，就造成了至少1.4米的海平面上升。



必须避免全球大幅度升温！一旦触及冰盖临界点，将引发不可逆转的失控性融化以及海平面上升

IPCC明确指出，即便我们此刻就停止所有温室气体排放，*“几乎可以肯定，全球海平面将在整个21世纪仍持续上升”*。海平面上升的过程一旦启动便不可逆转，因此我们必须严守升温底线，坚决不突破1.5°C，更遑论2°C。然而目前情况并不乐观 ..... 即使当前仅升温1.3°C，也已足以引发未来不可逆的冰层流失，而一旦超过1.8°C，哪怕只是暂时超出，西南极洲和格陵兰岛都将跨越不可逆的融化临界点。更令人担忧的是，2024年全球年均气温已飙升至1.55°C。除非现有的气候政策得到根本性加强，否则我们几乎肯定(97%的概率)将在2100年前突破1.8°C，迈向2°C的升温未来。

形势之严峻，更在于我们过去认知的偏差。最近的极地研究和观测表明，我们既1）高估了冰冻圈对变暖的耐受能力，也2）低估了海平面未来的上升幅度。是时候清醒面对现实了！我们必须更新认知，才能做出真正明智的应对。别忘了，海平面并非均匀的上升。随着冰盖崩塌引发的冰层加速与突发性融化，海平面可能会出现突然的大幅度跃升。因此，首先最好避免突破温度临界点。未来海平面上升的速度取决于我们今天的行动 —— 我们必须立刻、而不是将来，必须在这十年、而非下个十年，坚决削减化石燃料的排放。

Pam Pearson
董事兼创始人
国际冰冻圈气候倡议组织（ICCI）

“我们无法与冰层谈判 ..... 幻想在2040年、2050年或2060年再采取行动让一切回到过去，同时又不造成广泛的全球损失与损害，这根本不现实；我们必须正视客观物理现实”

当前排放路径

明智施策应对

我们如今已经升温1.3°C了！采取行动的窗口期只剩下5年 .....

当前大气中的二氧化碳浓度已维持在420ppm左右。如果我们不能尽快大幅削减排放量，很可能将导致海平面上升至上新世时期的水平 —— 超过20米。时间已经非常紧迫，要将升温控制在安全范围内的窗口期，只剩下到2030年这短短几年。冰川科学家对2023年“疯狂”的变暖感到震惊 —— 那一年全球气温比工业化前时期高出1.45°C，成为有史以来最热的一年。而在2024年，高温记录仍在不断被刷新。但飙升的不仅仅是地表温度，海洋也在以前所未有的速度变暖，远超我们预期 —— 这对极地冰盖/冰架的稳定无疑是雪上加霜。

根据世界气象组织(WMO)数据，全球变暖速度已大幅加快，如今升温幅度已达1.3°C。我们仍有机会减缓海平面上升，但时间所剩无几 —— 距离2030年只剩少于5年时间，必须在这期间实现排放的大幅削减，因为我们无法与冰层谈判，所以请做出明智抉择。

世界气象组织（WMO）
2025年1月10日

“..... 2024年已成为有记录以来最热的一年，气温较工业化前水平高出约1.55°C。过去十年均位列有史以来最热的十年之列，这一持续打破纪录的趋势极不寻常。”

大幅减排

海洋变暖

Source: CWR; ICCI State of the Cryosphere 2023; NOAA; Rovere et al. (2014), Earth & Planetary Science Letters (387); Naish et al. (2009), Nature (458); IPCC reports (2007-2021); Horton et al. (2020), npj Climate & Atmospheric Sci.; Kopp et al. (2017), Earth's Future (5); Bamber et al. (2019), PNAS (116); Christ et al. (2023), Science (381); Park et al. (2023), Nat. Commun (14); WMO; UNEP Emissions Gap Report 2024; IPCC AR6 WG3 (2022).

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