



全球变暖导致海平面不断上升

2100年？ 纽约沉没？

据美国《国家地理》报道，全球变暖正以两种方式导致海平面不断上升：热膨胀令海水体积变大，冰川融化令海水总量增多。自从1900年以来，全球海平面已升高了20.32厘米，现在海平面正以大约每年0.32厘米的速度升高，这个速度还在不断提高。海平面升高令全球沿海城市陷入危机，目前尚未建立预防系统的美国纽约是其中典型。如果再不采取措施，到了本世纪末，纽约还会存在吗？

现代快报记者 李欣 编译

桑迪飓风肆虐过后的美国新泽西州海岸线 资料图片

趋势预测

海平面不断升高，沿海城市面临威胁

化石燃料驱动的人类文明给地球带来了深刻的改变，对全球的沿海城市来说，桑迪飓风这样的灾难将越来越普遍，越来越具有破坏性。在过去一个世纪中，人类活动释放的二氧化碳和其他温室气体已让地球的平均温度明显升高，还令海平面升高了约20.32厘米。即使人类从明天开始停止使用化石燃料，大气中现有的温室气体也会在未来几百年中继续给地球加热。人们留给下一代的将是更炎热的世界、不断升高的海平面，这已经是不可逆转的事实。

今年5月，大气中的二氧化碳浓度超过400ppm，上一次超过这一数值至少在300万年前。300万年前的海平面大约比现在高19.81米，北半球基本上全年无冰，地球的海平面要再次达到这样灾难性的高度得花上数百年时间，并且还得看人类在未来能否限制温室气体排放。在短期内，科学家依然无法判断海平面上升的速度和高度，不过近年来的一些预计都过于保守。

全球变暖将从两个方面影响海平面。目前大约1/3的海平面升高源自于热膨胀，这是基于水的温度越高体积越大的原理。其余的海平面升高则归咎于陆地上的冰不断融化，迄今为止造成这一问题的大部分是冰山，但未来需要关注的一个重点是格陵兰岛和南极洲的巨大冰盖。6年前，联合国政府间气候变化专门委员会(IPCC)发布的报告预测称，到21世纪末海平面最多会升高58.42厘米。

政府间气候变化专门委员会今年秋天会发布新的报告，关于海平面高度的新预测将会略微升高，但气候专家们现在估计，从1992年以来，格陵兰岛和南极洲平均每年有约50立方英里的冰块消融。很多专家认为，到2100年海平面至少上升91.44厘米，这还只是保守估计。

“过去几年中，我们观测到格陵兰岛和南极洲西部冰盖加速融化，”美国哥伦比亚大学地球学院的研究者雷德利·霍顿表示，“我们担心的是，如果这种趋势继续，到21世纪末，全球海平面上升的高度可能会达到1.82米。”2012年，美国国家海洋和大气管理局下属的一个专家小组估计，到2100年海平面最多会升高2米。

在所有对海平面上升的假设中，最令人担心的是南极洲西部的斯维茨大冰川。4年前，美国航空航天局(NASA)曾赞助过针对这一地区的飞机探测活动，用能穿透冰块的雷达来绘制海底地形图。这次活动揭示，一座609.6米高的海底山脊“托住”了斯维茨大冰川，减缓它滑入大海的速度。如果海平面上升，就会有更多海水渗入海地山脊和斯维茨大冰川之间，最终瓦解海底山脊的固定作用。不过，没人知道这个时刻何时到来、是否会到来。“那是我真正感到紧张的问题之一，”宾夕法尼亚州立大学冰川学家理查德·艾力表示，“如果斯维茨大冰川跟山脊剥离，那么将会令海平面升高约3米。我们无法保证这一灾难真的不会发生。”

反面例子

就算能逃过预想中最糟糕的情况，全球的沿海城市还是面临着双重威胁：海平面不断上升，地势较低的地区会渐渐被淹没，飓风的破坏范围会逐渐扩大。这些威胁永远不会消失，只会越来越糟。到了21世纪末，像桑迪一样现在百年一遇的飓风可能最多每10年就会出现一次。就算保守估计海平面会上升0.51米，经合组织预测到了2070年，全球各大海港城市的约1.5亿居民将面临洪灾威胁，造成的经济损失可达35万亿美元，相当于全球GDP的19%。到那时，人类将如何应对？



荷兰鹿特丹的浮动建筑

美国纽约在飓风洪水面前不堪一击

多年来，纽约州立大学石溪分校的海洋物理学家马尔科姆·鲍曼一直试图说服人们相信，纽约市需要建立贯穿海港的风暴屏障。跟全球其他主要海港相比，纽约在飓风、洪水面前几乎毫无抵抗力。在过去几十年中，伦敦、鹿特丹、圣彼得堡、新奥尔良、上海都建起了防洪堤和风暴屏障。去年10月，纽约就因为在这个方面的疏忽而付出了高昂代价。桑迪飓风造成纽约市43人死亡，经济损失约190亿美元。鲍曼表示，这一切都是不必要的损失。“如果纽约建立了风暴屏障系统，并在沿海低洼地区的两端用沙



荷兰用于保护农田的堤防

袋加固，就不会让飓风带来的洪水长驱直入。”鲍曼说道。

按照鲍曼的设想，纽约可以建立两个屏障：一个建在斯罗格斯内克，防止从长岛海峡过来的洪水进入东河，另一个用来保护纽约市南部的港口，建立在桑迪胡克、新泽西、洛克威半岛沿线，长约8公里，预计将花费100亿至150亿美元。鲍曼表示：“纽约终将建造屏障，因为这个问题越来越严重了。建造风暴屏障或许要花5年时间研究、10年时间修建，但到那时或许又会有新的问题，纽约必须立即开始计划，否则的话未来将形势严峻。”



荷兰一处建有固沙装置的沙滩

正面例子

当美国纽约还未启动风暴屏障建设的时候，荷兰已经跟风暴抗争了60年之久。1953年1月31日晚，荷兰北海发生风暴，导致1863人死亡。从那以后，荷兰政府就发起了“三角洲工程”堤防屏障建设项目，该项目持续了40多年，耗资超过60亿美元。其中的一个主要工程就是8公里长的东斯海尔德屏障，用于保护泽兰，于27年前完工。“三角洲工程”的最后一个项目是保护鹿特丹港的移动屏障，于1997年完工，令150万人受益。

跟荷兰的其他主要海洋屏障一样，鹿特丹港移动屏障的建设标准是能够抵御万年难遇的风暴，这是全球最严格的标准，美国使用的标准是能够抵御百年难遇的风暴。这

荷兰已有60年风暴屏障建设经验

些措施对一个26%的国土都位于海平面以下的国家来说，是有关国家安全的大事。荷兰拥有总长度超过16000公里的堤防，在任何海洋威胁面前堪称“固若金汤”，并且这些堤防的设计跟当地地貌巧妙融合，几乎“隐形”。

以鹿特丹为例，城市里有很多精妙的洪水控制结构，比如：一个地下停车库能储存10000立方米雨水，一条街道的两边有两条高度不同的人行道，在大雨降临的时候，较高的人行道不会被淹没。此外，鹿特丹还有浮动建筑，位于一个港口内的平台上，建筑之间是相连的，每个建筑约3层楼高，由重量是玻璃的1/100的特殊塑料制成。现在这些浮动建筑仅被用于会议和

展览，它们的主要用途是证明城市浮动建筑有巨大的潜力。鹿特丹希望到2040年能建立1200个浮动住宅，“我们认为这种建筑不仅对鹿特丹有重要意义，对全球很多城市都是如此。”浮动建筑设计师巴特·罗伊芬表示，“在水上建造建筑不是一个新概念了，但在港口的大面积水域上建立浮动社区是个全新的点子。通过浮动社区，我们可以不再跟水抗争，而是依水而居。”

为应对海平面上升，荷兰私人海岸线管理公司Deltares推出“沙滩引擎”计划，这种巨型的疏浚系统利用风、海浪、海潮的运动，将沙子填补、固定在海滩上，不让海水侵蚀沙滩。这一计划于两年前开始实验，现在已取得了不错的效果。