



马尔代夫海上“漂浮城市”效果图

zhì liào

知了

海洋占地球总水量的97%，海洋温度的细微波动，都可能导致全球气候发生剧烈变化。一项最新研究表明，2022年海洋温度创下1958年以来的最高纪录，导致全球海平面加速上升，为应对危机，一些国家开始筹建“海上漂浮城市”，这听起来不可思议，但在马尔代夫和韩国釜山，这种科幻场景几年后就可能成为现实。

记者 于梅君

1 海平面上升，一些岛国面临“灭顶之灾”

近日，一项发表在《大气科学进展》上的研究指出，2022年是“世界海洋有记录以来最热的一年”，全球海洋增加的热量，相当于2021年我国全年发电总量的325倍，2021年世界发电总量的100倍。而过去40年，海洋累计增加的热量，相当于2021年全球发电总量的2000倍。如果将过去40年累计增加的热量，排放到大气中而不是海洋里，那么大气温度将升高100摄氏度。

海洋面临的危机当然不仅仅是“发烧”。海水增温膨胀，再加上冰川和极地冰盖融化等因素，导致全球海平面加速上升。监测显示，1993年-2019年，全球平均海平面上升速率为每年3.24毫米左右，2019年达到有卫星观测记录以来的最高。这使得沿海和低洼地区面临越来越严重的风险。

马尔代夫是世界海拔最低的国家，由1190个低洼岛屿组成，是最容易受到气候变化影响的国家之一。它80%的陆地面积高于海平面还不到1米，预计到本世纪末，海平面

将上升1米，那时，几乎整个马尔代夫都可能被淹没。

“我们的岛屿正一个接一个被海洋淹没。”在2021年举行的第26届联合国气候变化大会(COP26)上，马尔代夫总统萨利赫表示，“在全球变暖影响下，我们不受污染的地下水已所剩无几。如果不扭转这种趋势，马尔代夫在本世纪末将不复存在。”

实际上，不仅是马尔代夫，世界上许多小的海岛国家，都面临这样的威胁。南太平洋岛国图瓦卢，陆地总面积仅26平方公里，海拔最高点仅4.5米，而当地最大的海浪高度就达到了3.2米。随着海平面上升，海水已向图瓦卢推进1米左右。如果海平面进一步上升，图瓦卢或将成为世界上第一个因为气候变暖而被海水完全吞噬的国家。

另据媒体报道，2050年前，全球约1.5亿人生活的土地将被淹没，越南的经济中心胡志明市、泰国曼谷、印度孟买、埃及最大港口亚历山大等都面临这种风险。

2 未雨绸缪，马尔代夫打造“漂浮城市”

为应对全球变暖、海平面上升的严酷现实，马尔代夫政府和荷兰一家建筑公司宣布了一个极具野心的项目——打造马尔代夫首座“漂浮城市”，2022年6月，“漂浮城市”首批公寓已初步建成。设计者表示，“漂浮城市”的建设，可以让马尔代夫人从气候难民变成气候革新者。

马尔代夫“漂浮城市”坐落在一个潟湖(xì hú)上，采取蜂窝状六角形构造，由5000个漂浮单元组成，包含住宅、商店和学校等，其间有运河贯穿，整座城市形似珊瑚，从马尔代夫首都马累乘船，只需10分钟即可抵达。按计划，这座“漂浮城市”可容纳2万人居住，居民有望从2024年开始迁入，整个

工程预计2027年完工。

受马尔代夫传统航海文化的启发，漂浮城市的住宅，将与酒店、餐厅、时尚精品店和世界级码头相结合。每个海滨住宅面积为100平方米，前面有一个码头，屋顶上有一个露台。生活平台将支持建设房屋、酒店、餐馆、商店、医院、学校和政府大楼。可再生能源将通过智能电网为这座城市提供电力。

设计者将其称为“蓝色城市”，是对马尔代夫古老文化的继承：彩虹般的房屋、沙石铺成的小路、水上出租车等等；他们将作为“城市医生”，以水为良方，以生态友好、可持续、绿色的方式在水上延伸城市；在这里，居民将不再受制于极度拥挤的生活空间。

未来水世界城市「海上漂」

「漂浮城市」会是应对气候变化的下一站吗

3 海啸发生时，城市将如同一张漂浮地毯

建设“马尔代夫漂浮城”会使用哪些新技术？设计者介绍，他们会使用荷兰漂浮建筑的相关技术，同时抽取700米深处、温度只有5℃的海水，对城市进行冷却，加上海风吹拂，漂浮城市的气温比首都马累将低2℃-3℃。墙壁不会使用混凝土，而是使用绝缘的聚苯乙烯泡沫塑料，以保证房屋轻巧且坚固。

“漂浮城市”就像一艘大船，如何确保其不会偏离原来位置？设计者表示，“漂浮城市”与一个巨大的水下船体相连接，船体下方，通过可伸缩的“高跷”结构固定在海床上，这样一来，城市可以垂直但不会水平移动。整个城市将用大概190个这样的“高跷”固定住，“高跷”横截面直径约为1.2米，它们将允许城市在4.5-5米的范围内垂直移动。

设计者称，这也是他们在荷兰设计漂浮建筑时采用的技术。这些“高跷”并不是在支撑城市，而是确保其不会因风浪而移动，真正支撑城市的还是水。

为保护生态环境，建设者不会在潟湖上直接施工，而是在其他地区建成一个模块后，运至潟湖，然后将它们连接起

来，让城市逐步成型。一个模块如同一条街，上面连接着大约10个房屋。从2023年开始的5年内，每年预计运输1000个左右房屋到潟湖。

对“漂浮城市”来说，洪灾不是问题。因为当海平面上升时，整个城市也将上下移动。它面临的巨大挑战，是海啸等极端现象。

海啸发生时，波浪可高达80厘米，在设计时，工程师将确保“漂浮城市”可向上快速移动80厘米，如同一张漂浮地毯。居民会感受到来势汹汹的海啸，但海啸不会对“漂浮城市”产生毁灭性影响。

“漂浮城市”项目负责人表示：“马尔代夫浮动城市不会打任何地基，因此对珊瑚礁的破坏降到了最低。”未来的“漂浮城市”里，船将是主要交通工具，汽车禁止进入，只有单车、小电动车可通行。

在这座海上城市周围，还有天然珊瑚礁形成的防波堤，可以起到稳定城市结构的作用，同时还能防止城市居民出现“晕船”现象。

这座“漂浮城市”，或将成为数十万马尔代夫人的新希望。

4 韩国釜山打造的“漂浮城”，还能种粮食

实际上，不仅仅是马尔代夫，还有一些沿海国家为了拓展空间，利用海洋资源，也会建造大型海上人工浮岛。

目前，韩国釜山正在建造漂浮城市。釜山所在的韩国南部海岸线，很容易受到海平面上升的影响。2010年-2020年间，釜山经历了比韩国其他地区都要严重的洪水灾害。2020年，韩国绿色和平组织警告，釜山著名的海云台海滩，有可能在2030年消失。

为应对海平面上升的威胁，釜山成为联合国人居署永续人工浮岛“Oceanix City”的首个试验地点。根据计划，这座人工浮岛的面积约为75万平方米，整体由6个六边形浮岛单元组成，每一座浮岛上都有医疗、教育、购物等基础设施。

预想中的釜山人工浮岛更加先进，也更加环保。浮岛最外围拥有通往外界的公路和自然保育林地，内部则是用木材和竹子建造的住宅区，利用太阳能板获取能源，实现水、食物、废物、能源的循环流动，在各方面实现自给自足。

釜山人工浮岛底座和马尔代夫浮岛不同，采用的是一种生态岩石，比水泥更坚固，还能抵御洪水、海啸甚至5级飓风。虽然平台可以随海水上下漂浮，但身处其中并不会有任何感觉。该漂浮城市还将采用3D垂直农业技术生产粮食。

韩国釜山漂浮城市，已于2022年4月启动，有望于2025年竣工。一开始可容纳1.2万人，将来或发展到可容纳10万人。

知多一点

应对挑战，向水而生

近年来，漂浮建筑技术在世界多地早有应用。2019年4月3日，联合国人居署在纽约总部举行了首次有关“可持续漂浮城市”的圆桌讨论会。会上指出，气候相关风险对城市造成越来越大的威胁，“漂浮城市”可以成为应对这一挑战的新模式。

2022年，专注于适应气候变化的全球适应中心总部搬进位于荷兰鹿特丹，迄今最大的漂浮办公室。2019年，荷兰鹿特丹曾推出世界上首个漂浮牧场，可饲养奶牛，为城市供应牛奶、奶酪、酸奶等，而城市废弃物，从餐馆残羹到体育场的剩余草皮，都成

了奶牛的饲料。

气候变化全球适应中心首席执行官表示，若想保护沿海社区，维持当地居民的生计，未来，漂浮建筑的必要性愈来愈迫切。

“浮城”像是科幻电影里的海上城市，又如一艘浮在海上的威尼斯。“漂浮城市”概念的提出与建设，无疑给面临严重土地短缺、深受气候变化影响的岛屿国家和沿海城市提供了新思路。

正如联合国人居署负责人所说，“我们无法用昨天的方法解决今天的问题，我们需要采用新方法来自应对全球挑战。”



预想中的釜山人工浮岛