



科技日报  
参考消息  
经济参考报  
环球

当前,全球海平面正在持续升高,若不大幅削减温室气体排放,至2100年,海平面或将飙升1米乃至更高。这一严峻现实正威胁着近10亿低洼沿海地区的居民。以尼日利亚拉各斯为例,今年7月,暴雨、高潮位与加剧的海岸侵蚀“联手”肆虐,导致约2000处住宅被洪水吞噬,居民流离失所,现状触目惊心。

面对这一挑战,《自然》杂志认为,城市规划与智能技术将成为沿海地区气候适应与缓解策略的关键。在此背景下,“未来海上居住”概念(旨在增强抗洪能力的未来主义定居点设计)正日益受到追捧。

从设计类型来看,目前,开发商将海洋和近海区域转化为宜居空间的方式主要有三种,即漂浮城市、人工造地和两栖住房。

### 漂浮城市

漂浮城市属于防水的预制结构,通过相互连接的模块化系统和人工礁石永久性地安置于海洋或潟湖之上。联合国正在敦促各国政府、公共部门和私营部门合作,在风险地区推进此类城市的建设。例如,马尔代夫浮动城市设计可容纳20000名居民,每个单元售价约为25万美元。而巴拿马的漂浮舱(每个舱室可容纳两人)的售价则在29.5万美元至150万美元之间。然而,漂浮城市的长期可持续性和抵御大型风暴的能力尚不明确。

漂浮城市的前期投资较少。以马尔代夫漂浮城市为例,其耗资预计为10亿美元,但其维护成本可能相对较高,且建筑材料容易受到潮汐和海浪的腐蚀与损坏。

韩国最大的港口城市釜山此前已与联合国人类住区规划署(人居署)及美国技术企业奥西尼克斯公司合作,将在釜山港口附近建造世界上首座漂浮在海上的城市。这个全世界首座可持续发展的漂浮城市总面积15.5英亩(约合6万平方米),一开始可容纳1.2万居民,有可能将来发展到可容纳10万人。按照设计,每个街区都服务于一个特定的用途——居住、研究和住宿酒店。

去年6月,日本初创公司N-ARK发表“同源城市”构想,宣布拟在2030年建成一个可供1万人共同居住生活的海上漂浮城市。这个“同源城市”直径1.58公里,周长4公里,看起来宛如一片铺陈在海面的荷叶,形状大致为圆形,边缘有一圈湾岸,被设计成一个环形公园,可供人健身跑步。湾岸内部是各种漂浮在海上的大小不一的建筑,承担着居住、办公、公共服务等各种不同的城市功能。

漂浮城市需要额外的能源来维持海水淡化和废物处理等基础设施。这些设施可能会出现故障,保险和维修费用将给居民和政府带来经济负担。为了解决这些潜在问题,政府必须更新当地的气候适应计划,同时还需要投资社会服务和关键基础设施。

# 多国打造漂浮城市

海平面上升威胁加剧



韩国沿海将建造世界首座“漂浮城市”

### 两栖住房

两栖住房被固定在地面并靠水的浮力支撑,适合建造在海岸线、河流、洪泛区和城市港口或其他水位缓慢且可预测上升和下降的地区。欧洲拥有众多两栖住房,阿姆斯特丹的IJburg社区便是一个典型例子。该社区建在人工岛屿上,居住着约45000人。然而,扩大此类项目规模可能会变相鼓励人们迁入洪水高风险地区。

这类“未来海上居住”项目相对便宜。它



荷兰的两栖房屋随处可见

们靠近陆地,便于接入电力、淡水和废物处理设施,从而降低维护成本。

两栖住房和漂浮城市都会对生态环境造成

影响。例如,它们可能会改变当地的风向、蒸发、阳光和热量模式。噪声和污染可能危及鱼类、甲壳类、软体动物和植物生命。

### 争议

#### “未来海上居住”有啥利弊

人们在水上居住的概念并不新鲜,在秘鲁的喀喀湖上,土著乌鲁族人长期居住在由树根和芦苇制成的人工岛上。从越南到柬埔寨,再到贝宁和尼日利亚,高跷屋和水上村落更是随处可见。而在阿姆斯特丹、雅加达、墨西哥城和西雅图等城市,船屋和水上市场早已成为生活的一部分。

与传统城市的基础设施不同,“未来海上居住”旨在打造高科技城市,配备太阳能发电板、深海冷却系统、医疗中心、学校、休闲区和商业设施。

支持者认为,“未来海上居住”旨在扩大住房供应、减轻土地压力、提高能效、促进环保交通和减轻洪水影响。而批评者则认为,这些项目是借科技之名,行抬高昂海、湖泊及河流周边房地产价格之实。

“未来海上居住”能否帮沿海地区抵御气候变化的风险,还需综合考虑实用性、生态系统影响、公平正义和监管框架等问题。

比如,在“漂浮城市”逐渐成为现实的过程中,公众的接受程度、相关的法律法规、造价和工程技术可能会成为比较关键的难点。与生活在陆地上相比,生活在水上可能会给绝大多数人不稳定、不安全感。社会大众如何在心理上真正接受“漂浮城市”,需要工程师加强对稳定性和安全性的保障,也需要一段时期的过渡。

“漂浮城市”与环境之间的关系也会成为潜在的风险。如何从位置、气候、地形、水文和环境等方面对“漂浮城市”的位置、运行、排放和物质与能量循环进行综合论证和技术分析,依然有赖于进一步研究和探索。



卡塔尔珍珠岛等人工造地项目遍布多哈海岸线

### 人工造地

将大量砂石、黏土、水泥或岩石倾倒入海洋,以形成适合建设的新陆地,全球约有50

个国家进行了这样的人工造地。多哈的珍珠岛、沙特阿拉伯尼奥姆的阿克森城以及尼日利亚的埃科大西洋城等都是此类“未来海上居住”的范例。这些项目拥有标志性的建筑设计,旨在吸引跨国投资。然而,批评者指出,这些项目可能会对环境和周边社区产生不利影响。

例如,人工造地

可能引发并加剧海洋酸化、生物多样性丧失和珊瑚礁破坏。海底疏浚会破坏海洋环境并污染水体,有可能释放出长期埋藏的有毒化合物。人工造地可能会消耗红树林和湿地等自然缓冲区,而这些自然区域原本可形成天然的碳汇,并能抵御风暴潮、海浪和洪水。尽管海堤或护岸可以缓解部分风险,但可能无法防止侵蚀或地面沉降。

此外,一些工程可能会加速温室气体排放。例如,埃科大西洋城建在数百万立方米的疏浚沙土之上,数千吨石头被运到项目现场,这些过程也会释放碳。

唐昊/制图