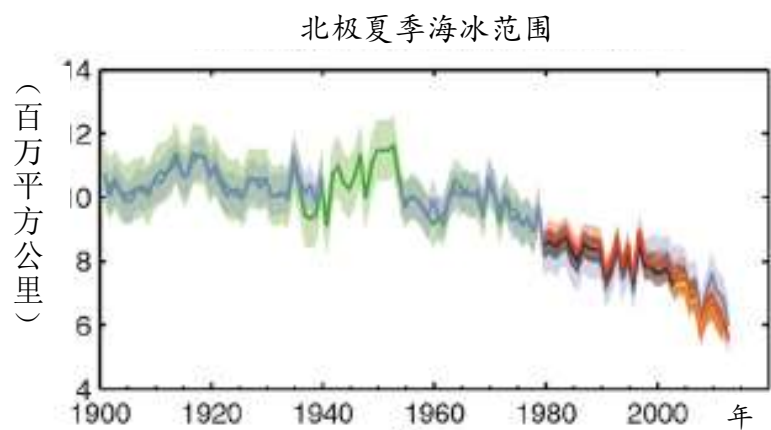
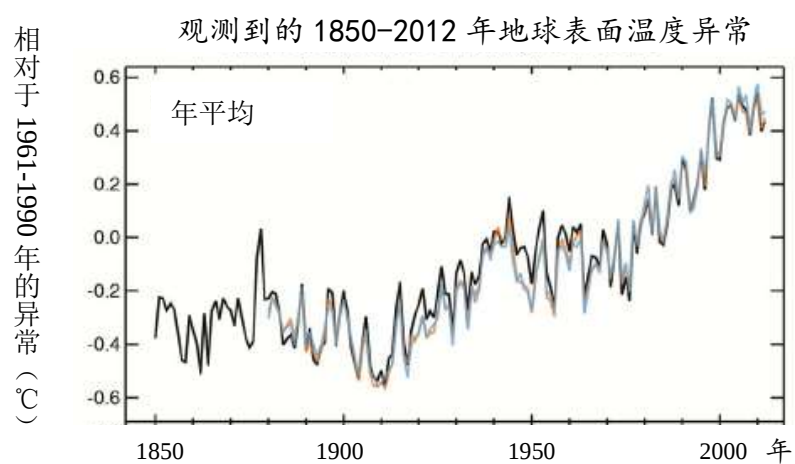
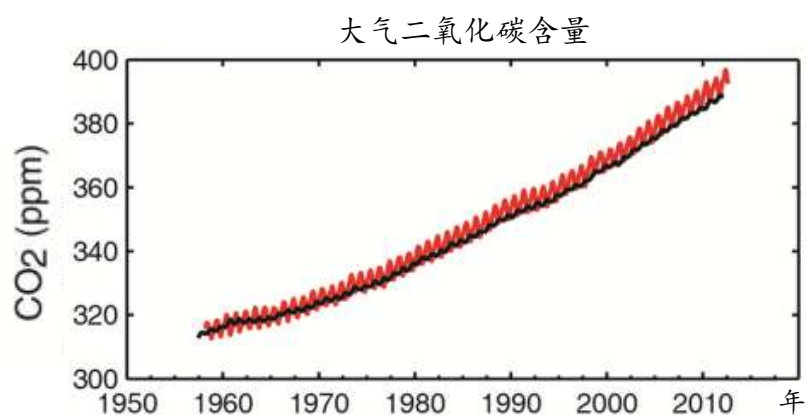


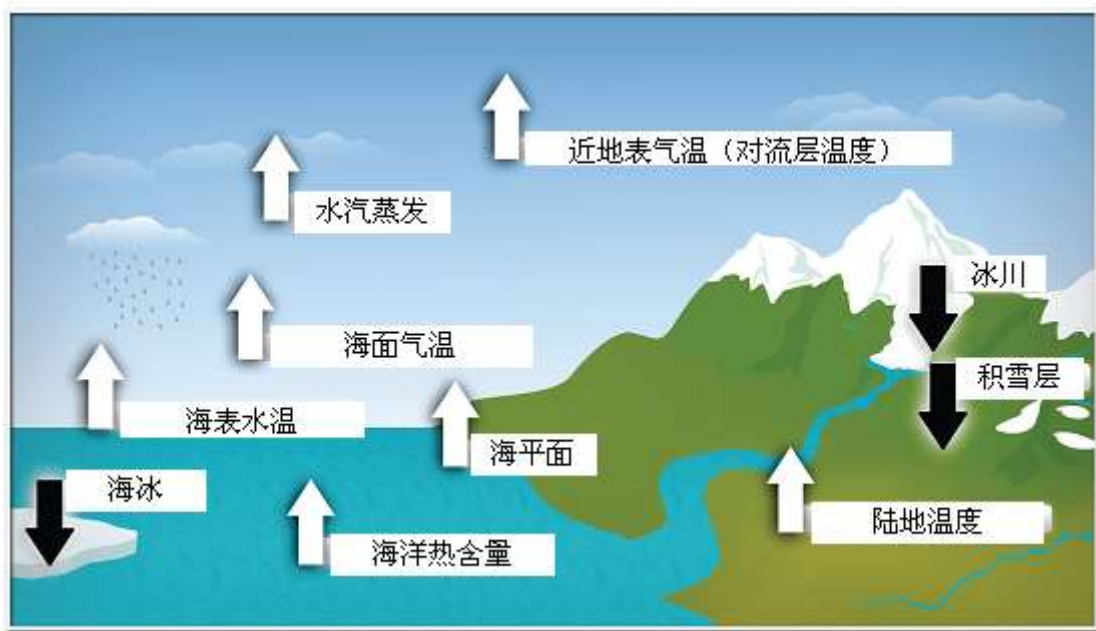
海平面上升——悄然发生的海洋灾害

全球与中国气候变化

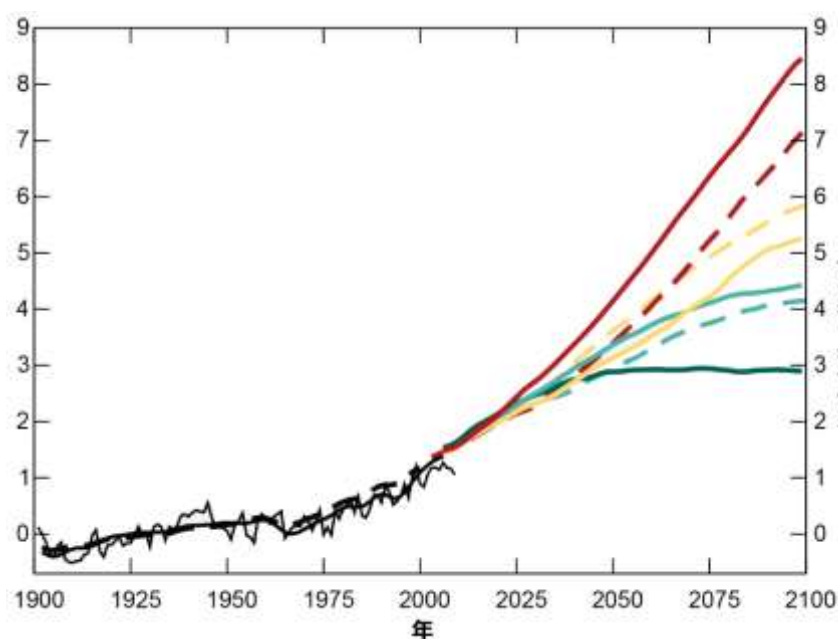
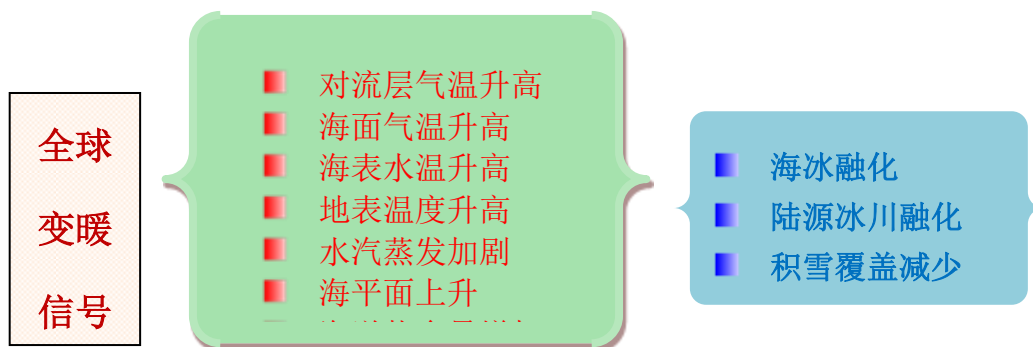
◆ 全球气候变化

工业化以来，人类大量使用化石类燃料和大量砍伐森林，大气中温室气体（二氧化碳和甲烷等）浓度不断增加，全球气温不断升高，北半球积雪面积不断减少。





全球变暖的 10 个信号（白色箭头表示上升，黑色箭头表示下降）



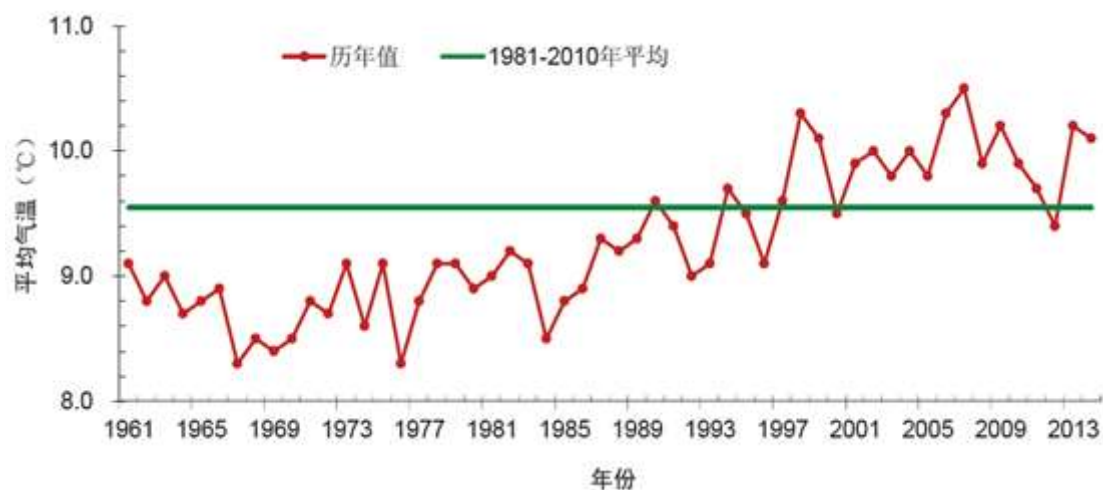
全球平均温度变化及预测
（黑色曲线表示过去百年实测温度变化情况，彩色曲线表示不同排放情景下未来温度可能上升趋势）

华氏度 F 与摄氏度 C 的换算关系：

$$F=1.8C+32$$

◆ 中国气候变化

百年尺度上，中国的升温趋势与全球基本一致。1951~2009 年，中国陆地表面平均温度上升 1.38℃，变暖速率为 0.23℃/10 年。



1961-2014 年全国年平均气温历年变化

➤ 到 2100 年，中国年平均温度在低排放、中排放和高排放情景下将比 1980~1999 年平均分别增加约 2.5℃、3.8℃和 4.6℃，比全球平均的温度增幅大。

➤ 中国海平面将继续上升，与 2010 年比，到 2040 年，全海域海平面上升将达到 80~130mm。未来海平面上升导致风暴极值水位的重现期明显缩短。到 2050 年，长江三角洲、珠江三角洲和渤海西岸 50 年一遇的极值水位将缩短为 5~20 年一遇。

➤ 到 2100 年，青藏高原三江源地区气温将上升 3℃，冰川面积将减少 40%左右。

➤ 在不同排放情景下，全国未来百年平均径流量较 1961~1990 年将增多 7%~10%。

➤ 气候变化影响农业种植模式。到 2050 年几乎所有地方的农业种植模式都将发生较大变化。

◆ 气候变化对海洋的影响

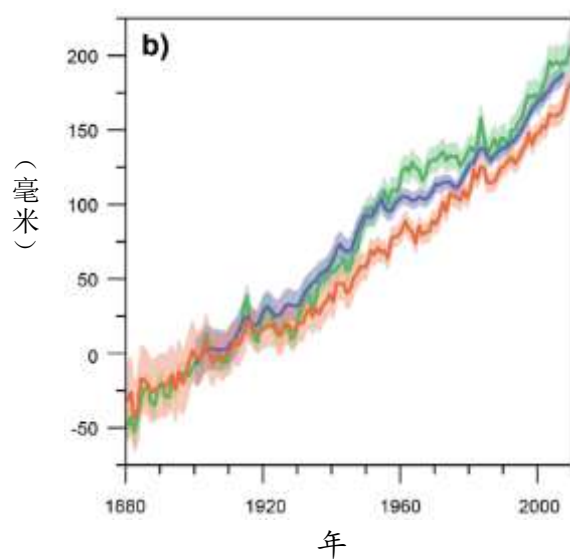
海洋占到了地球表面积的 71%，是大气热量的主要供应者和大气中水汽的主要来源。它通过与大气的能量物质交换和水循环等作用在调节和稳定气候上发挥着决定性作用，是全球气候系统中的一个重要环节。同时，海洋还吸收了大气中 40% 的二氧化碳，对于减缓气候变化具有重要意义，因而被称为地球气候的“调节器”。

我国是一个海洋大国，大陆和岛屿岸线漫长，沿海地区的经济高速发展。近年来，受全球气候变化影响，我国沿海地区的海平面有加速上升趋势，并造成海岸侵蚀和海水入侵，海洋生态系统受损程度加大。未来，受气候变化影响，我国沿海的海平面将继续上升，发生台风和风暴潮等自然灾害的频率增加，滨海湿地、红树林和珊瑚礁等典型海洋生态系统显著退化，严重影响沿海地区的经济社会发展。

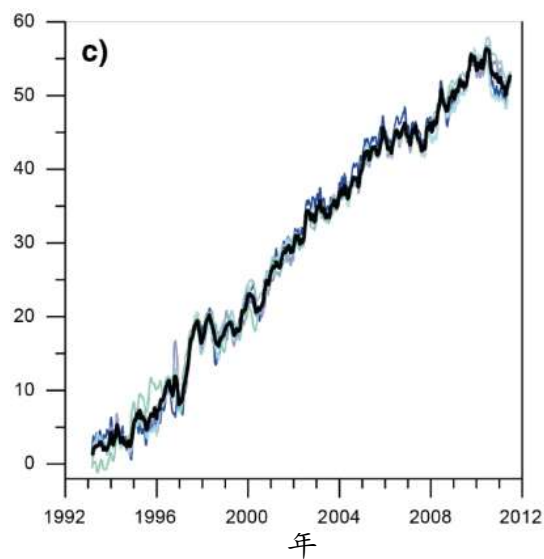
全球海平面上升

随着全球气候持续变暖,海水受热膨胀,陆地冰川融化,海平面在不断上升。近 100 年以来,全球海平面上升了 19 厘米。21 世纪,全球平均海平面将继续上升。

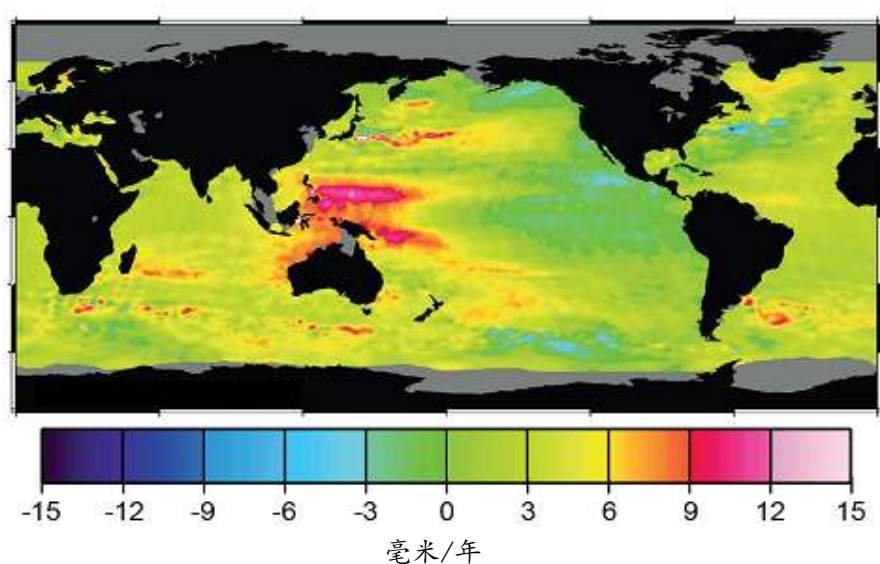
1900 年以来全球平均海平面变化



卫星监测的全球平均海平面变化



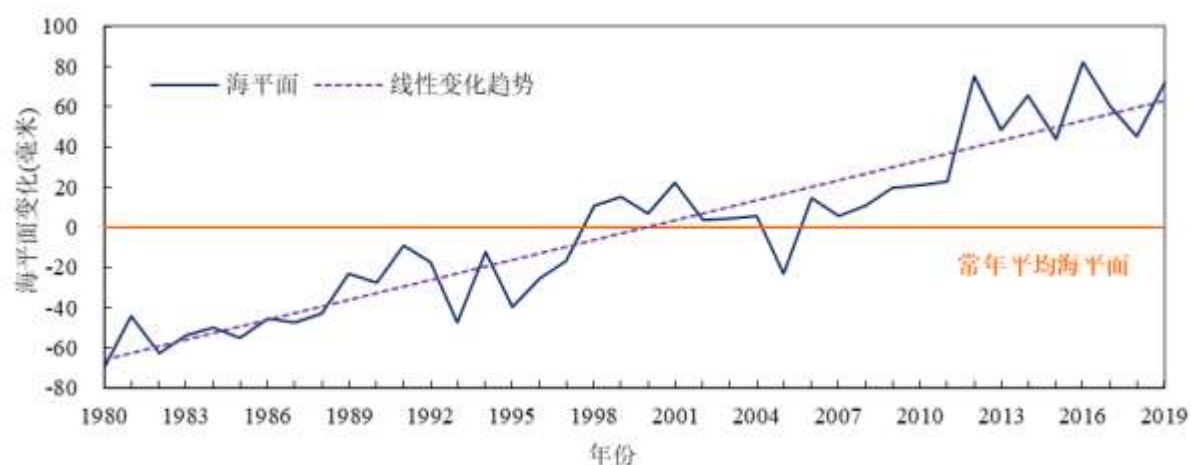
1993-2012 年全球海平面上升速率的区域分布



中国海平面上升

中国沿海海平面变化总体呈波动上升趋势。1980年至2019年，中国沿海海平面上升速率为3.4毫米/年，高于全球平均水平。

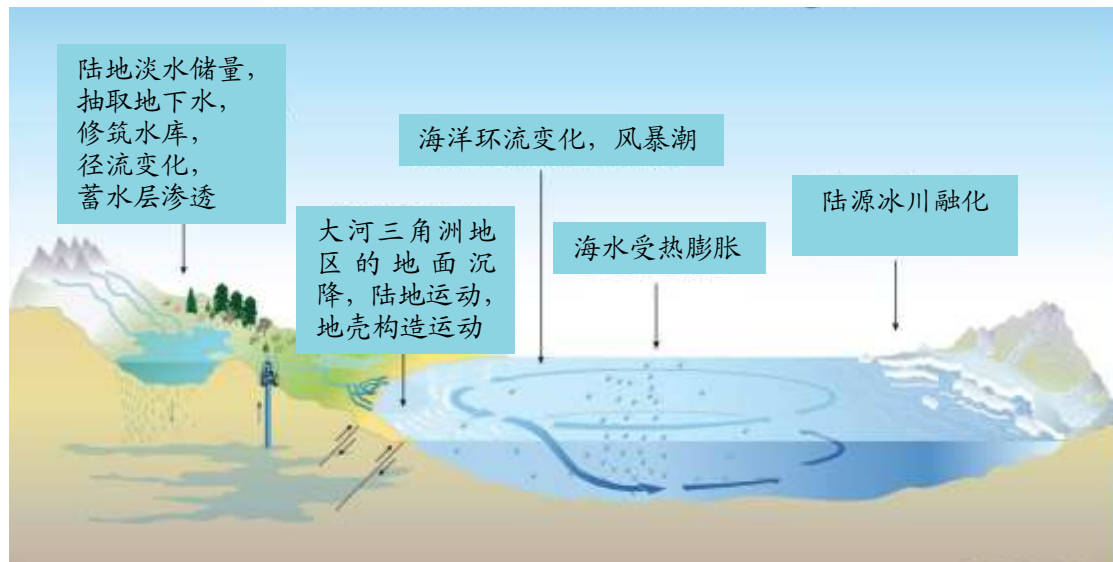
1980-2019年中国沿海海平面变化



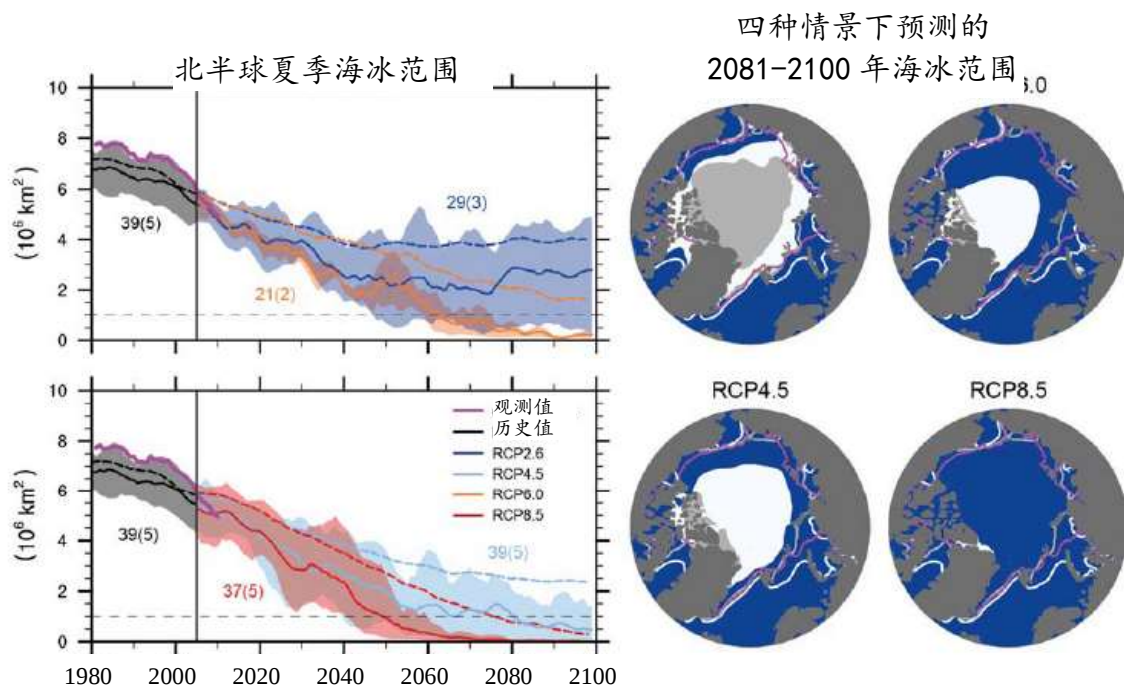
自然资源部定期发布《中国海平面公报》，向各级政府和社会公众全面介绍我国沿海海平面变化及影响状况，并提出有针对性的措施和建议。

海平面为什么会上升？

海水受热膨胀和陆源冰川融化是海平面上升的主要原因；滨海地区人类活动加剧导致地面沉降，造成海平面相对上升；海洋环流、风暴潮和径流等也影响海平面变化。



海平面变化原因示意



海平面上升会带来什么影响？

海平面上升是一种缓发性自然灾害，它不仅会淹没滨海土地，破坏生态环境，而且其累积作用使沿海地区风暴潮灾害、洪涝灾害、海岸侵蚀灾害、咸潮入侵、海水入侵与土壤盐渍化等加剧。

风暴潮

风暴潮是由台风、温带气旋和寒潮等强烈的天气系统引起的海面异常升降现象，风暴潮期间受影响海区的潮位将大大地超过或低于正常潮位。

高海平面抬升了风暴增水的基础水位，风暴潮高潮位相应提高，波浪作用增强，河流排水受阻，加大了致灾程度。

我国台风风暴潮有明显加强的趋势。
最近 20 年共发生严重的风暴潮灾害 52 次，
比上一个 20 年多 20 次。



洪涝

海平面上升还会加大洪涝灾害的威胁。海平面相对上升导致低洼地排水能力下降，在汛期将造成大量洪水滞留，严重影响入海河口区域的行洪，加剧洪涝灾害威胁。



海岸侵蚀

海岸侵蚀已经成为一个世界性问题，几乎各种类型的海岸都受到海岸侵蚀的威胁，尤其砂质海岸侵蚀最为严重。目前，我国已有 70%的砂质海岸遭到侵蚀。

海平面上升使潮差和波高增大，导致我国沿海地区的海岸侵蚀加剧。辽宁、河北、山东和海南等省是海岸侵蚀较严重地区。



海岸侵蚀现状

海水入侵和土壤盐渍化

由于自然或人为原因，滨海地区地下水动力条件发生变化，破坏了滨海地区含水层中的淡水与海水或与海水有水力联系的高矿化地下咸水之间的平衡状态，导致海水或咸水沿含水层向陆地方向扩侵，该现象称为海水入侵。海水入侵灾害在我国渤海、黄海、东海、南海滨海地区均有发生，渤海和黄海沿岸最为严重。土壤中积聚盐分形成盐渍土的过程，称为土壤盐渍化。海水入侵加剧了土壤中盐分的积聚，造成土壤板结，影响作物生长。辽宁、河北、天津和山东等沿海地区土壤盐渍化严重。

海平面上升，地下水位下降，引起海水与地下淡水的压力差加大，海水沿含水层向陆地方向扩侵程度加强，加重了沿海地区的海水入侵和土壤盐渍化程度。



工作人员监测海水入侵



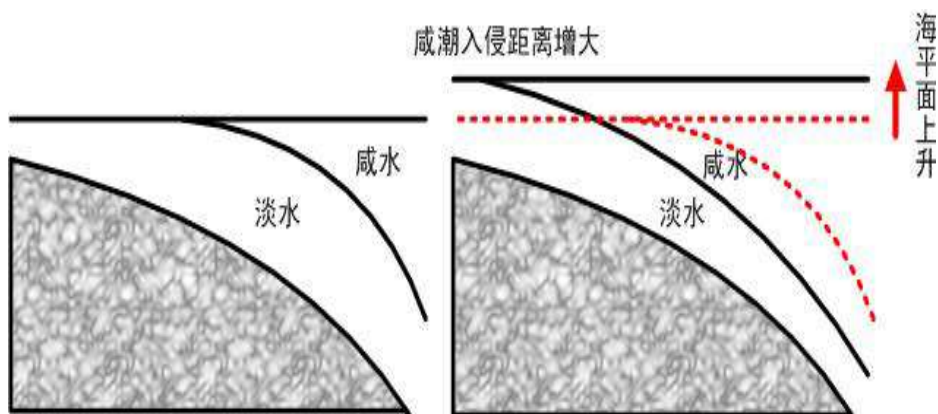
辽宁锦州小凌河东盐渍化土

2007 年辽东湾海水入侵分布情况

咸潮入侵

咸潮入侵是感潮河段在涨潮时发生海水上溯的现象。咸潮入侵主要发生在长江口和珠江口区域。咸潮入侵影响居民生活用水、农业用水、城市工业生产。

在高海平面期、天文大潮期和枯水期易发生咸潮入侵灾害，海平面上升加重了咸潮入侵的程度。近几十年来，随着海平面的不断上升，咸潮活动越来越频繁、持续时间增加、上溯影响范围越来越大、强度趋于严重。2011 年，在海平面上升与上游来水减少的共同作用下，广东中山沿海在 8 月 5 日就出现了第一轮咸潮，较历史最早出现时间提前了 48 天。



如果海平面上升 1 米，咸水将向内陆上推 20 千米

滨海湿地

滨海湿地是指低潮时水深浅于 6 米的水域及其沿岸浸湿地带，包括水深不超过 6 米的永久性水域、潮间带（或洪泛地带）和沿海低地。滨海湿地可分为自然滨海湿地和人工滨海湿地。其中，自然滨海湿地主要包括浅海水域、滩涂、盐沼、红树林、珊瑚礁、海草床、河口水域、泻湖等；人工滨海湿地主要包括养殖池塘、盐田、水库等。滨海湿地是一个独特的生态系统，具有调节气候、蓄水调洪、净化水质、消减海流等重要功能。

我国的滨海湿地主要分布在辽河三角洲、黄河三角洲、苏北滨海、长江三角洲和珠江三角洲等地区。



辽宁盘锦红海滩



辽宁鸭绿江口滨海湿地

随着海面上升，湿地向陆演化，但多数地区人为修建防潮堤、防波堤等海防工程设施将限制湿地的向陆发展，部分滨海湿地将因此消失。



红树林

红树林有“海底森林”、“海岸卫士”、“海水淡化器”等美称。红树林生态系统不仅孕育着丰富的生物资源，还具有护堤削浪、促淤造陆、净化沿海环境的功能。我国红树林主要分布于广西、广东、海南、福建和浙江南部沿岸。其中以广西红树林资源最为丰富，其红树林面积占我国红树林面积的三分之一。



广西北海山口红树林



广东湛江红树林

海平面上升将改变河口和海湾的潮汐范围、增加港湾和淡水区的盐度、影响沉积物和营养物的输送、改变红树林海岸地貌，甚至使红树林的敌害增多，从而使部分红树林的生长受到抑制，群落结构发生改变；当红树林的沉积速率跟不上海平面上升速率，且其向陆一侧的演替受到阻挡(如防风防浪和围垦的海堤)时，红树林的面积将会变小，直至淹没灭亡。



红树林向陆演替空间被阻隔

国土安全

海平面上升可能淹没低海拔岛礁，将严重影响我国的国土面积，威胁我国的海洋权益。同时，我国与周边海洋邻国在海洋划界方面存在争端，海平面上升淹没部分关键岛礁，会使这一问题更加复杂化，对我国的海洋国土安全和海洋权益维护带来不利影响。

新穆尔岛位于孟加拉湾，约 10.5 平方公里，周围蕴藏着储量巨大的油气资源，是个让印度和孟加拉国 30 年间兵戎相见的争议小岛，2010 年 3 月，因海平面上升完全遭海水淹没。有人戏称，“两个国家谈判没能解决的事，全球变暖办到了”。





马尔代夫是印度洋上的群岛国家，由 26 组自然环礁、1192 个珊瑚岛组成，超过 80% 的陆地海拔在 1 米以下，最高处海拔仅 2.4 米。有研究指出，到 2100 年，上升的海平面将淹没整个马尔代夫。

基里巴斯是南太平洋岛国，平均海拔高度不足 2 米，为应对气候变化和海平面上升，基里巴斯政府已经在考虑举国迁至大型人工岛屿。



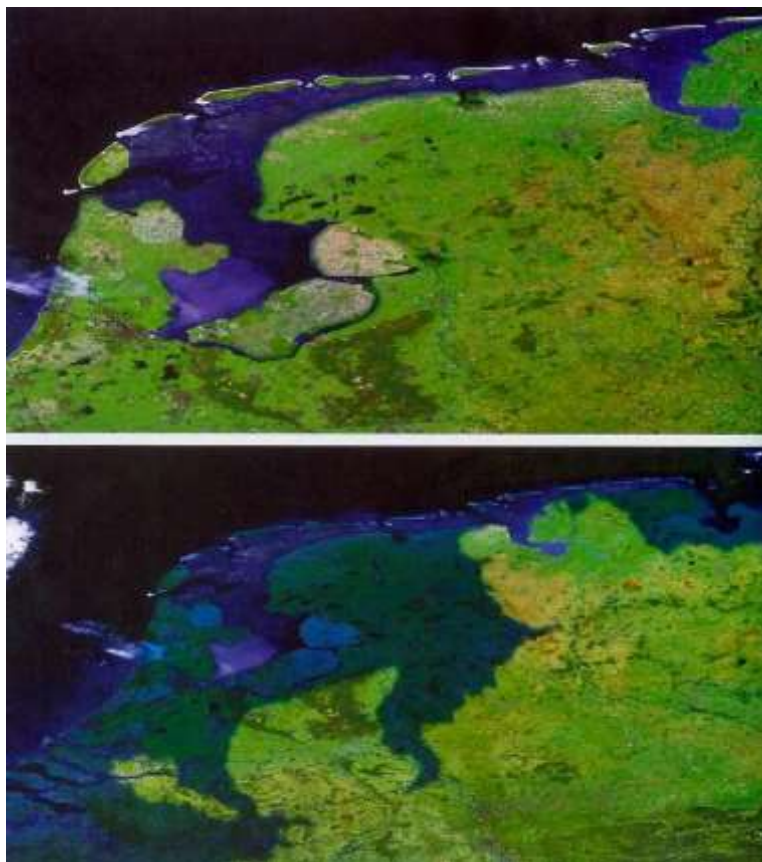
图瓦卢是南太平洋岛国，由 9 个环形珊瑚岛群组成，最高处海拔只有 4.5 米。从空中俯瞰，图瓦卢就像是大海中的一条狭长海堤。每逢 2、3 月大潮期间，图瓦卢都有 30% 的国土被海水淹没。如果海平面继续上升，图瓦卢将在可预见的未来被淹没。

孟加拉国是濒临孟加拉湾的沿海国家，该国 85% 地区为冲积平原，平均海拔不到 10 米。沿海地区平均海拔只有 1 米，海潮极易登陆并长驱直入内地。随着海平面上升，热带气旋所引起的洪水越来越频繁，海水侵入水井和农田，孟加拉国应对海平面上升形势严峻。



2012 年，美国国家研究委员会预估，2030 年前全球海平面将升高 8~23 厘米(与 2000 年比较)；2050 年前，升高 18~48 厘米；到 21 世纪末，全球海平面上升高度将介于 50~140 厘米之间。

海平面上升情景模拟



海平面上升，未来被水淹没的荷兰（模拟图）



海平面上升，未来被水淹没的美国（模拟图）

节能减排，从我做起



节能减排，我们这样做

- 多使用公共交通工具或自行车
- 多使用循环材料
- 节约用水
- 减少污染，保护生态
- 节约能源，避免浪费
- 积极开发利用可再生能源
- 你能做的，更多……

