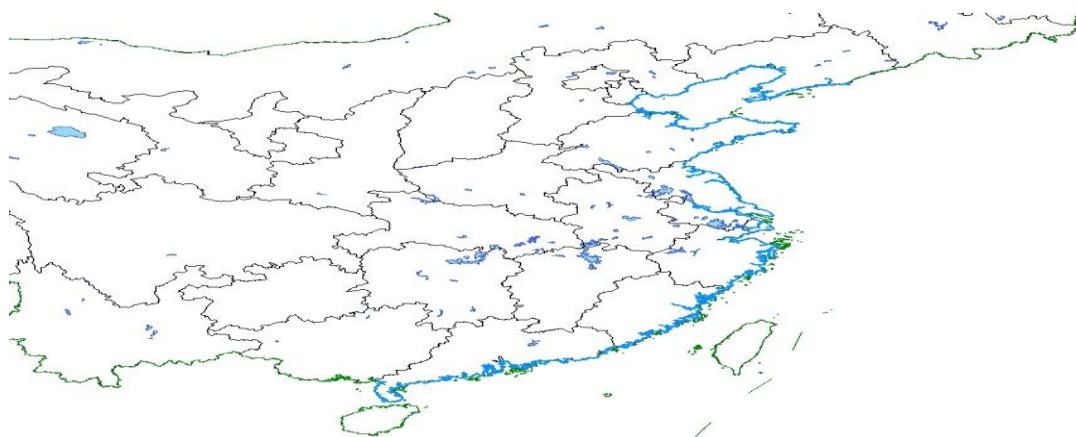




科学研究动态监测快报

2012 年 第二期

海岸带科学监测

中国科学院国家科学图书馆兰州分馆

中国科学院国家科学烟台海岸带研究所

2012-09-10

目 录

海洋带科学相关计划

美国国家海岸带海洋科学中心 2011—2015 年战略计划..... 3

海岸带科学技术前沿动态

美发布飓风引发的墨西哥湾海岸侵蚀灾害的可能性国家评估报告..... 7

新研究显示：海平面上升引起的入海口海岸线侵蚀比以前认为的更大..... 10

海岸带相关报道

澳大利亚 2012 海洋气候变化对海岸带与近海影响..... 10

海洋带科学相关计划

编者按：发达国家一直重视全球海洋的普遍性研究，当前，又将目光聚焦于海岸带的区域可持续发展研究，纷纷成立了与海岸带相关的研究所或加大对原海岸带研究机构的投入，制定了许多战略计划和研究项目。从本期开始，我们将陆续介绍一些国际组织和部分国家有关海岸带的研究计划，以供我国相关研究和管理人员参考。

美国国家海岸带海洋科学中心 2011—2015 年战略计划

1 引言

为了支持 NOAA 国家海洋局（NOS）的科学任务和 NOAA 的海岸带管理，NOAA 于 1999 年创立了国家海岸带海洋科学中心（NCCOS）。该中心科学家的任务是：开展应用研究，管理复杂的长期研究项目，为学术界科学研究与海岸带决策者的特别需求之间提供联系的桥梁，跨学科的综合研究。

作为 NOAA/NOS 的一部分，NCCOS 按照形成国家海洋政策的一系列条例运行。这些条例由 NOAA 通过 NOS 管理诸如国家海洋保护地等地方，给海岸带管理者提供财政资助、科学知识和其它管理海岸带区域的支持。

NCCOS 的大部分研究是与相关法律要求相应的。同样，NCCOS 要对特别专题的国家研究需求和 NOAA 自身研究需求作出反应。NCCOS 的研究议程也注重其自身和其他研究机构的科学发现产品形成，包括 NCCOS 对 NOAA 保护区域的综合评估结果。图 1 为 NCCOS 研究需求形成的流程。

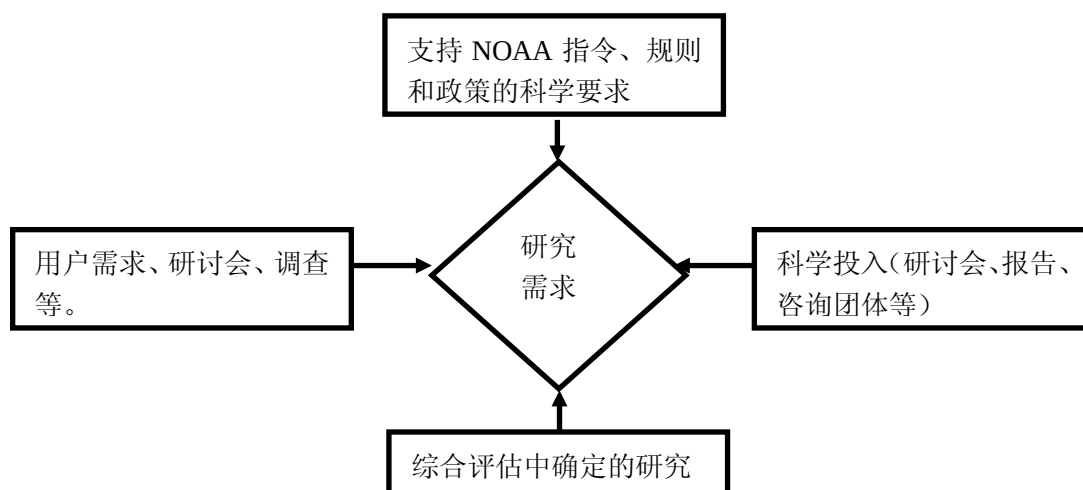


图 1 NCCOS 研究需求的确定

NCOOS 由 5 个主要的组织性研究中心组成，每一个研究中心都有其特殊和专门的领域。其中三个中心有野外观测研究设备，另外两个中心通过野外数据或通过组织外部研究项目来开展研究。五个中心是：位于北卡罗莱纳州波弗特和阿拉斯加州圣多维亚的海岸带渔业

和生境研究中心（CCFHR）、位于南卡罗莱纳州查尔斯顿和马里兰州牛津的海岸带环境健康和生物分子研究中心（CCEHBR）、位于马里兰州银泉市（Silver Spring）的资助性海岸带海洋研究中心（CSCOR）、位于 Silver Spring 的海岸带监测和评估中心（CCMA）和一个依托霍林斯海洋实验室（HML）在建的新中心。

除了 NCCOS 的内部研究之外，CSCOR 的沿海计划还支持多学科研究的外部科学研究计划。这些研究主要关注和海岸带渔业管理及人类活动影响有关的生态学研究。这项计划支持区域尺度上的长期管理和政策决策。该计划为 NCCOS 利用整个研究界的技术提供了便利条件，弥补了其所属中心的不足。2000 年，超过 65% 的 NCCOS 预算，大约 25 百万美元用于支付外部研究基金、合约，或者支付研究人员以及其他联邦局、州、种族、学院和私人的研究。

NCCOS 预算的节余部分支持了外部研究计划的技术管理者、联邦研究员、管理员和个人。图 2 对 NCCOS 每个研究中心的科学焦点进行了总体描述。

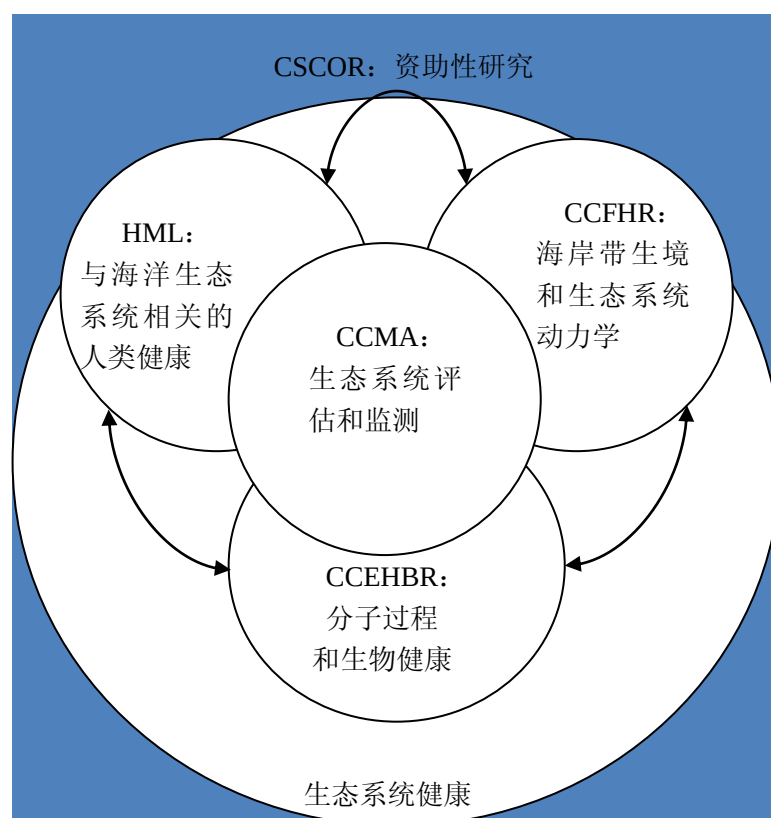


图 2 NCCOS 的研究中心

2 NCCOS 的前景

科学引领的海岸带工作决策使社会利益最大化。在 NCCOS 前景中，科学是海岸带管理决策的基础。实现这种前景，NCCOS 为 NOS 前景设想提供科学支持，NOS 是全球海洋综合管理的领导者。

3 NCCOS 的任务

为海岸带管理者提供科学信息和工具，以便协调环境、社会和经济利益。在平衡环境和

社会、经济目标关系时，海岸带管理者负责降低或减轻生态系统压力的负面影响。NCCOS 的任务是为决策者提供科学信息和工具，为海岸带管理者提供合理和有用的科学知识。NCCOS 对应用科学的义务是促进基本方法在科学产出的应用，并改进 NCCOS 与客户和合作者的关系。

4 NCCOS 的核心原则和基本方法

4.1 NCCOS 的核心原则

- 通过强有力的合作关系，及时一致地提供高质量的科学信息；
- 发展和保持相关研究、长期数据收集和分析，并预测其支持用户、利益相关者和合作者的能力；
- 通过传授技术和提供技术支持和知识，加强个人、地方、州和种族部落的接受能力；
- 开展预想的科学需求研究，管理多重压力对海岸带生态系统的潜在影响；
- 为每一个职员尽可能提供较好的工作环境，对员工公平、尊敬、认可，在最安全的设备条件下提供充分的培训。

4.2 NCCOS 完成其科学任务的基本途径：综合评价

- 对相关的政策问题作出反应；
- 鉴别现有数据和信息的不确定性；
- 让公众参与，接受同行专家的评议；
- 综合多学科数据和信息；
- 利用高质量的数据和信息；
- 预测未来的条件和结果。

4.3 NCCOS 与合作者及用户的关系：不断的评估、反馈和改善

NCCOS 在与用户、利益相关者和合作者合作过程中，要不断地进行评估、反馈和改善。该过程基于事件发生的周期：综合评估、发布包含的信息、通过管理者决定信息的应用、根据需要调整 NCCOS 的研究议程，最后公布最新的综合评估结果。

通过该过程，NCCOS 了解到其科学知识是否适用。如果不适用，要找出原因。

5 NCCOS 2005—2009 年研究议程和活动的过程

NCCOS 通过三个步骤确定其研究议程。其研究议程由计划的下一部分设定的目标组成。

5.1 根据主要压力源对 NOAA 保护区域提出综合评估

NCCOS 未来五年的主要措施是利用科学知识，根据主要压力源对 NOAA 保护区域提出综合评估，在执行评估过程中，NCCOS 将确定新的研究区域。

5.2 基于综合评估和与用户及利益相关者的相互作用，NCCOS 形成明确的研究议程

新的研究议程的目标是为 NCCOS 的用户提供改善结果的工具、方法和知识。基于综合评估，NCCOS 将为每一个保护区域制定出相应的研究议程。

5.3 NCCOS 承担普通的研究和活动以便了解保护区域

NCCOS 也承担一些研究和其它活动。并且 NCCOS 给能应用于多个保护区域和解决大

的科学或管理问题的研究项目优先权。这些项目不用初始综合项目评估就可以执行。

6 NCCOS 2011—2015 年战略目标

为了完成远景目标和任务，NCCOS 已经确定了四个关键目标。这四个目标致力于生态系统管理的自然和社会方面，以及 NCCOS 内部运作、劳动力和合作者的问题。其四个战略目标是：

6.1 实施保护生态系统与社会需求、生态制约相一致的海岸带管理科学研究

- 设立国家大气海洋局保护的海岸带地区生态“资源”的评估底线；
- 完成对国家大气海洋局保护的海岸带地区的综合评估；
- 分析国家大气海洋局保护的海岸带地区海岸带管理效益。

6.2 开展人类活动对海岸生态系统影响的科学研究

- 对依赖于海岸带生态系统的社会与经济进行成本效益分析；
- 研究人类的社会、经济和生物活动对海岸带生态系统物种的影响；
- 通过知识转移和研究项目建设，加强海岸带管理能力；
- 调查人类活动对海岸带生态系统的影响。

6.3 有效减轻海岸带生态系统极端灾害事件影响的科学研究

- 预测气候变化对海岸带生态系统的影响；
- 预测台风对海岸带生态系统的影响；
- 多变的天气形式对海岸带生态系统影响的逐年预测；
- 预测有害藻华的发生、发展规律及其危害；
- 墨西哥湾无氧带范围的逐年预测。

6.4 引领海岸带环境的科学研究

- 不断地改进机构组织；
- 提高员工能力，完成环境领域专业性工作；
- 通过安全、可靠地使用现代化设施、设备，提高业务能力；
- 加强合作；
- 提高海岸科学研究的知名度。

原文题目：National Centers for Coastal Ocean Science Strategic Plan: 2011-2015

来源：<http://coastalscience.noaa.gov/documents/NCCOSStrategicPlan2011-15.pdf>

海岸带科技科技前沿动态

美发布飓风引发的墨西哥湾海岸侵蚀灾害的可能性国家评估报告

在 2012 年飓风季来临之际，美国地理调查局（U.S. Geological Survey, USGS）发布最新的《飓风引发的墨西哥湾海岸侵蚀灾害的可能性国家评估》报告，为墨西哥湾沿岸保护及其规划和应急情况处理提供参考意义。报告警示道：墨西哥湾沿岸有 70% 的海岸部分对侵蚀极其敏感，即使最微弱的一级飓风也可能对其造成破坏。

沙滩是海洋与内陆居住区、陆地生态系统、陆地自然资源的天然屏障。但沙滩不是一成不变，而是一个动态的环境，会因海岸风、波浪、河流、洋流等水力与环境因素而发生缓慢或急剧改变，尤其是在发生飓风的情况下，巨浪和风暴潮会侵蚀沙滩，淹没低地，造成海水泛滥，严重威胁内陆居住区，甚至摧毁社区、带走生命，给人类带来巨大灾难。由飓风引起的沙滩改变是非常剧烈，有时候甚至可能是灾难性的，如 2004 年的飓风“伊万”在阿拉巴马州的奥兰治滩地区侵蚀沙滩，带走海滩泥沙，导致海边建筑坍塌；在佛罗里达州，却冲积彭萨科拉海滩，造成沙子向陆地移动沉积，导致砂质覆盖道路，阻塞疏散和紧急救援通道；2003 年的飓风“伊莎贝尔”造成北卡罗来纳州哈特拉斯岛高速公路部分段完全淹没并浸泡，切断应急和救援通道。

墨西哥湾作为美国最具价值且最重要的地区之一，其拥有 13 个美国吨位最深的港口，占有国内油气总产量的 90%，海产品总量的 33%。2009 年，墨西哥湾的自然资源创造的经济价值占全国 GDP 的 30%，相当于国内生产总值的全球第七位的国家。虽然资源优势带动了沿岸五州的经济，沿岸沙滩为墨西哥湾带来了丰富的娱乐机会，大大促进了当地经济的发展；但墨西哥湾沿岸社区的环境却十分脆弱，滨海地区海岸侵蚀越来越严重。在过去的十年里，墨西哥湾沿岸社区滨海遭受飓风带来的海洋侵蚀灾害，多次被摧毁。如 2004 年的飓风“查理”、“伊万”；2005 年的飓风“卡特里娜”、“丽塔”；2008 年的飓风“艾克”等都对墨西哥沿岸造成了巨大的海岸侵蚀灾难，给美国经济带来了严重损失。因此预测和评估墨西哥湾沿岸社区和海岸脆弱性和不同强度飓风对墨西哥湾海岸极端侵蚀程度，已成为沿岸建筑和基础设施设计规划和应急情况处理的依据。

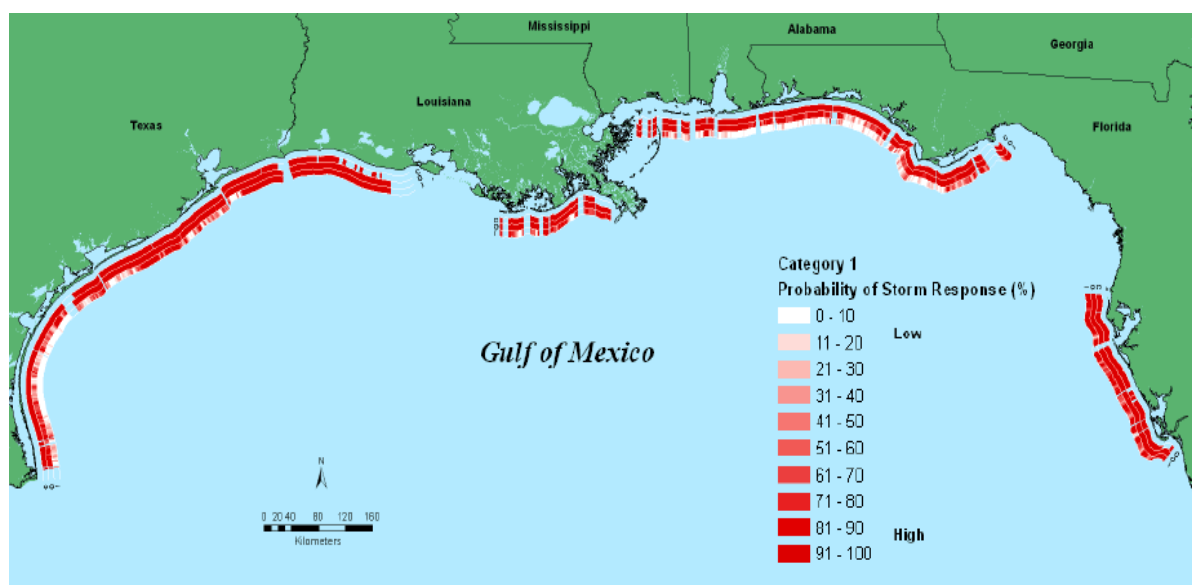


图 1: 墨西哥湾沿岸地区在一级台风强度下海岸侵蚀的可能性图（陆地至海洋的三条红带依次是代表冲刷（c），冲积(o)，洪灾（i））

美国地理调查局经过十年的努力，研究了墨西哥湾海岸的脆弱性和风暴对海岸带改变的危险性，为识别易遭受飓风袭击、有潜在被侵蚀危险的海岸带区域提供了相关数据，并建立了相应的模型，模拟了不同强度飓风对海岸带的威胁程度的变化。该研究旨在为地方、州和联邦的紧急事务管理提供指导和帮助，为应对现在和将来的飓风做好准备；同时也为规划者提供了不同级别的飓风对当地沙滩和附近社区造成的影响，为其规划并有效的保护当地人民的生命和财产提供了参考。最后该报告通过一张交互式地图，清晰展示了不同等级飓风对墨西哥湾海岸线各部分被海浪和风暴潮侵蚀的不同概率情况，如图 1，详见详间 <http://coastal.er.usgs.gov/hurricanes/erosionhazards/gom/>。

在研究方法上，美国地理调查局将沙滩形态观察数据和精密水力模型相结合形成风暴影响分级模型，并以该模型为基础，预测了 1-5 级飓风在直接登陆点对海岸造成的影响。飓风来临时，浪花高溅，波浪汹涌，引发水位升高，比较该水位与沙滩和沙丘的海拔，便能确定某地发生海岸改变的可能性。该研究在 2000 年至 2008 年间就利用机载激光雷达获得了精确的墨西哥湾海滩和沙丘分布地形地貌，制作了海岸线及其海滩、沙丘、植被等分布的精细三维地图，其重点阐述了海岸线位置、海滩与沙丘的沙脊、沙基和海滩坡度；在精密水力模型中研究者们将飓风引起的海面的提升分为潮汐（tide）、风暴潮（surge）和波浪（wave）三个部分，在极端情况下，最高水位还包括波浪增水的偏离部分。该模型重点阐述了风暴潮和波浪引起的沿岸水位变化，并模拟了不同强度飓风条件下水面提升的高度和持续时间。在飓风对海岸的危害上，将海岸的改变分为三种等级（如图 2）：（1）冲刷——波浪和风暴潮冲击沙丘底部，把沙丘底部的沙子运回海里，造成海岸线的后退和海滩的下蚀；（2）冲积——波浪和风暴潮漫过海滩和沙丘，造成沙子向陆地运动并在陆地沉积下来；（3）洪灾——波浪和风暴潮冲上岸堤，并在一段时间内将沙滩和沙丘完全淹没。随着海岸沙滩地形图数据的随时间变化而不断更新精确以及风暴天气预测越来越准确，按照以上三种等级分析描述未来风暴情况下海岸脆弱性的变化已成为可能。



图 2: 飓风造成海岸变化的三种情况（从左至右依次冲刷、冲积和洪灾，其中冲刷是 2003 年飓风“伊莎贝尔”在北卡罗来纳州带来的海岸侵蚀，冲积是 2004 年飓风“伊万”在佛罗里达州带来冲积的泥沙在公路沉积，洪灾是 2005 年飓风“卡特里娜”阿拉巴马州带来

的海水泛滥)

在研究结论上,美国地理调查局在描绘墨西哥湾海岸地貌、总结了不同强度飓风下,海岸水位提升的高度、强度和持续时间的基础上,考虑模拟中所用数据的可靠性和误差,得到了飓风给海岸带冲蚀、冲积和洪灾的可能性(详见表1)。发现:

- a) 当一级飓风在墨西哥湾登陆时,在波浪作用下,海岸线水位比起只有风暴潮的情况下将提高170%,预计会高达2.8米。该高度大于美国墨西哥湾沿岸沙丘平均海拔,即使在没有风暴潮的情况下,也足以冲积淹没海岸的大部分。
- b) 在模拟一级飓风登陆条件下,美国墨西哥湾沿岸99%的沙滩很有可能($P>90\%$)遭受冲蚀,71%的沙滩很有可能被冲积淹没,27%的沙滩很有可能发生洪灾;
- c) 三级飓风登陆条件下,92%的沙滩很有可能被冲积淹没;
- d) 五级飓风登陆条件下,89%的沙滩很有可能发生洪灾。
- e) 并非只有飓风才能引起墨西哥湾区显著的海岸改变。热带风暴造成的大浪和冬天冰冷的前锋都足以将低海拔的沙滩和沙丘置于遭受侵蚀的危险境地。

表一, 墨西哥湾海岸沙滩受飓风带来的冲蚀、冲积和洪灾的可能性表(单位%)

冲蚀 (沙丘侵蚀)	飓风强度等级					冲积	飓风强度等级					洪灾	飓风强度等级				
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
美国墨西哥湾	99	100	100	100	100	美国墨西哥湾	71	85	92	97	98	美国墨西哥湾	27	58	73	83	89
德州	99	100	100	100	100	德州	61	75	88	98	99	德州	20	54	62	73	85
路易斯安那州	100	99	100	100	100	路易斯安那州	95	99	100	100	100	路易斯安那州	62	86	95	100	100
密西西比	100	100	100	100	100	密西西比	96	100	100	100	100	密西西比	35	93	100	100	100
阿拉巴马州	100	100	100	100	100	阿拉巴马州	69	99	100	100	100	阿拉巴马州	4	29	74	99	100
佛罗里达州	98	99	100	100	100	佛罗里达州	47	74	83	89	93	佛罗里达州	5	25	51	69	77
佛罗里达西海岸	99	100	100	100	100	佛罗里达西海岸	98	99	100	100	100	佛罗里达西海岸	42	91	99	99	99

最后,报告指出,该模型是建立在飓风是登陆点在墨西哥湾海岸,风向和波浪都是朝岸边的假设以及墨西哥湾当前地貌形态的基础上,实际上由于墨西哥湾地貌变化和飓风强度不一定准确符合特定等级的飓风,风向方向的不确定,其结果差距可能较大。但该模型在计算过去飓风影响的整体准确率在68%以上。

另外由于时间、环境的变化以及人为工程的原因,造成墨西哥海洋地形地貌的变化,会对评估造成一定的影响。为实时跟进并满足规划者和管理者对海岸侵蚀状况和预测的即时要求,该研究将根据最新的海岸数据更新模拟和评估结论,并将结论和不同飓风强度造成海岸侵蚀的可能性评估地图公布在网上(网站链接<http://coastal.er.usgs.gov/hurricanes/erosionhazards/gom/>),且其使用的数据、模型以及与台风登陆点关系的可通过<http://coastal.er.usgs.gov/hurricanes/>获得。

原文标题: National Assessment of Hurricane-Induced Coastal Erosion Hazards: Gulf of Mexico

来源: <http://coastal.er.usgs.gov/hurricanes/erosionhazards/gom/>

新研究显示：海平面上升引起的入海口海岸线侵蚀比以前认为的更大

9月2日，发表在《自然气候变化》杂志上的文章“气候变化对入海口海岸线影响的评估”（Climate-change impact assessment for inlet-interrupted coastlines）显示，UNESCO-IHE 水教育学院和河流代尔夫特理工大学的研究者在更为精确地评估海平面上升对海岸线侵蚀的影响中发现气候变化引起海平面上升对河口和泻湖的海岸线侵蚀的程度被远远的低估。

由于气候变化，海平面上升将导致全球海岸线的后退侵蚀。这种海岸线侵蚀的影响原则上可以通过海平面上升的高度计算和预测出来，即所谓的 Bruun 效应。但在入海口如河口、泻湖和河口附近的海岸线侵蚀还受到其他因素的影响如气候变化引起的降水量变化和海平面上升引起的盆地充填等补偿效应的影响。

直接为止，大部分的海岸预测都是利用 Bruun 效应预测，即在海岸线的未来变化中没有一个综合考虑所有这些因素的模型，而这对海岸管理人员、规划人员和工程师及其需要。

研究这通过构建一个新的海岸线变化模型。在本研究中，Rosh Ranasinghe 等成功构建了综合考虑所有因素的海岸线预测模型，快速预测描述了海平面上升对入海口海岸线的影响。模型对在越南和澳大利亚四种代表不同海岸线的入海口沿海地区显示：海平面上升的 Bruun 效应只占预期海岸带变化的 25% 至 50%；其他因素如气候变化引起的降水变化、径流变化和海平面上升引起的盆地充填变化也起了海平面上升的同等作用。这表明海平面上升对入海口海岸线上升以及被严重低估了。该模型对海平面上升影响海岸线侵蚀做了重要的改进，这将对海岸和沿海地区管理和规划起重要作用，该研究获得三角洲研究院海岸维护研究计划的资助。

原文标题：[Climate-change impact assessment for inlet-interrupted coastlines](http://www.nature.com/nclimate/journal/vaop/ncurrent/full/nclimate1664.html)

来源：<http://www.nature.com/nclimate/journal/vaop/ncurrent/full/nclimate1664.html>

海岸带相关报告

澳大利亚 2012 海洋气候变化对海岸带与近海影响

2012年8月17日，由澳大利亚气候变化与能源效率部支助，澳大利亚联邦科学与工业组织气候适应旗舰计划（CSIRO Climate Adaptation Flagship）牵头，澳大利亚34个科研机构共同完成的《2012澳大利亚海洋气候变化报告——影响和适应反映》（2012 Marine Climate Change in Australia Report Card—Impacts and Adaptation Responses）公布。其主要记录了目前澳大利亚海洋气候变化及其影响，预测未来澳大利亚海洋气候变化及其对海洋生物多样性的影响。该报告明确指出气候变化正在且已经显著影响到澳大利亚海洋生态系统，并概述了有助于海洋生态系统适应气候变化的有效行动。

澳大利亚拥有世界上最独特的海洋生态系统，其不仅给澳大利亚带来渔业、水产业、旅游业等可观的经济财富，也在海岸线防护、氧气生产、物质循环和气候调节中发挥着重要作用。虽然2012澳大利利用海洋气候变化报告有一些新发现，但报告的主要目的是为海洋管理者和决策者更好的管理和应对气候变化对海洋系统的影响与挑战。

2012澳大利利用海洋气候变化报告的主要调查结果有：（1）不断上升的海水温度正影响这海洋动植物的分布；目前发现热带和温度海域的部分物种向高纬度地区迁移；（2）新研究表明南冰洋的风及其风动力学强烈影响着在澳大利东南南部繁殖，夏季在接近南极地区觅食的海鸟；（3）一些热带鱼种具有对水温不断上升的海水比以往人们所认为的更强的适应能力；（4）澳大利亚科学家广泛参与从事气候变化影响和告知管理的科学研究、监测和观测计划。（5）气候适应计划正在实施，如渔业和水产业的季节预报与海龟海鸟的不受气候变化繁殖场所的建立。

该报告分析了澳大利亚各个海域的海水温度变化、海平面上升、东澳大利亚洋流、Leeuwin洋流、厄尔尼诺-南方涛动、海洋酸化等的变化，评估了红树林和潮滩湿地、海草、大型海藻、海洋微生物、浮游植物、浮游动物、珊瑚礁、热带鱼类、温带鱼类、海洋上层鱼类、海洋哺乳动物、海洋爬行动物、海鸟受海洋气候变化的影响。并就各个部分现在正在发生、将来发生和现行和正采取的行动与可信度做了介绍。现将其简要概述如下：

海水温度变化：现状：1910年至1929年澳大利亚海洋温度上升了 0.68°C ，其中西南和东南部海域的升温速度最快的；20世纪中叶以来海洋温度上升的速度加快，1990-2011年海洋温度每十年上升 0.08°C ，1950-2011年每十年上升 0.11°C （高可信度）。未来：在温室气体排放量（RCP8.5）基础上本世纪末东南海域升温大于 3°C ，西北海洋 2.5°C （高可信度）。行动：继续坚持海洋综合海洋观测系统（IMOS）的海洋温度变化监测；发展未来十年海洋变化模型；继续开展海洋季节预测模型，支持实施适应响应。

海平面上升：现状：1890年至2011年全球海平面上升约 $21\pm 3\text{cm}$ ；20世纪海平面上升 $1.7\text{mm}/\text{年}$ ，1993年至今为 $3.1\pm 0.4\text{mm}/\text{年}$ ，对澳大利亚北部威胁更大（高可信度）。未来：海平面将继续上升，极端洪水事件频率增加（高可信度）。行动：继续海平面的卫星监测和基准海平面监测阵列项目，继续研究海洋表面浪；建立适应海平面变化的相关机制和行动，预防洪水和爆发事件。

东澳大利亚洋流：现状：洋流流量增加，温度上升加剧，这也南半球西风带的洋流变化特征一致；这引起澳大利东海域各个地方的升温不一致，导致海洋生物物种向洋流强烈的和变暖的地方迁移如向南高纬度的海域（高可信度）。未来：东澳大利亚洋流增加澳大利东南的流量减少东北的流量（中可信度）。行动：继续并增加海洋观测站点，建立塔斯曼海域的实时观测系统。

Leeuwin洋流：现状：自20世纪70年代中期，Leeuwin洋流变弱，厄尔尼诺事件更加频繁。但近20年，开始变强，可能自然年际非长期变化。这导致了海洋生物向南迁移（高可信度）。

未来：可能会继续变弱，温度继续上升，海洋生物继续南迁（低可信度）。行动：Leeuwin洋流水文数据的进一步监测，如IMOS计划、国家基准站建设、沿西澳大利亚海岸线水温监测等。

厄尔尼诺-南方涛动：现状：厄尔尼诺-南方涛动的变化处于自然变化变异的范围，但不排除人文胁迫的可能性（低可信度）。未来：不清楚未来ENSO的幅度或频率如何变化（低可信度）。行动：继续太平洋区域气候变化监测，健全高品质数据监测，改进ENSO研究方法工具和建模能力，了解ENSO变异机制。

海洋酸化：现状：海洋酸化的生物反应结论来源于实验而非观察，但南冰洋浮游动物钙化的减少表明海洋酸化已经影响到生物系统了（低可信度）。未来：大堡礁的珊瑚和珊瑚藻的钙化率将继续降低。钙化生物如南冰洋和南澳大利亚深海软体动物和珊瑚钙化降低、解体增加（中可信度）。行动：高精度碳酸盐化学测量方法和设备的改进，开放海域、沿海生态系统碳化学的监测如大堡礁海域珊瑚生态系统的海洋酸化研究。

潮滩湿地：现状：由于气候变化，温度上升，红树林不断向南即高纬度地球扩张（中可信度）。未来：不断上升的二氧化碳浓度会增加潮滩湿地的生产力，海平面上升将影响潮汐湿地。但海平面上升、潮差扩大的可变性和海岸线数据缺乏降低了潮滩湿地预测的可信度（低可信度）。行动：环澳大利亚湿地和潮间带监测系统的部署；扩大沿海红树林和盐沼生态系的适应能力与海平面上升阈值的认识。

海草：热带海草向南扩张300公里并进入摩顿湾，这与东澳大利亚洋流的增强一致（低可信度）。未来：海草丰度和广度将因海平面和风暴度的上升而下降；全球变暖会增加温度物质的脆弱性；北澳大利亚的潮间带某些种类的海草将减少或消失（低可信度）。行动：气候变化对海草影响的持续监测与研究，包括当地规模的定量模型；海草作为二氧化碳减排的碳汇作用调查。

大型海藻：现状：20世纪40年代以来的植物标本表明海洋温度上升导致温带海藻每十年向南退后10-50千米；极端气候事件（海洋热浪）使得塔斯马尼亚东部藻类栖息地的大幅下降，东澳大利亚洋流促使藻类与海胆向南扩张（中可信度）。未来：变暖将减少还在对其他压力如污染的使用能力；温度热带物种继续向南扩张；未来50—100年，许多温带物种面临灭绝的危险；极端事件频率和幅度的增强促进物种的分布和交替作用（中可信度）。行动：重点地点的长期监测；气候变化对温带海藻影响及其机制的研究。

海洋微生物：现状：微生物引发的海洋生物疾病暴发频率增加，疾病事件的暴发如微生物共生系统珊瑚、海绵的疾病事件可能与海洋变暖相关（低可信度）。未来：微生物引发的疾病事件的频率和范围将进一步扩大（中可信度）。行动：微生物多样性和基因组的监测，共生微生物环境压力阈值研究；气候变化下微生物群落结构和功能的研究。

浮游植物：现状：在水温上升和东澳大利亚洋流作用下，1994年以来，赤潮甲藻、夜光藻不断向南扩张（中可信度）。未来：浮游植物季节性繁殖爆发的时间的变化可能会影响海

洋食物链（中可信度）。行动：监测和浮游植物与生物地球化学数据的搜集研究。

浮游动物：现状：在过去的40年塔斯马尼亚东部海域冷水浮游动物物种减少，温水物种增加，东北和西北澳大利亚翼足蜗牛的钙化减少（低可信度）。未来：浮游动物丰度区域向高纬度地区转移；翼足和有孔虫因海洋酸化减少；影响海洋营养以及鱼类，海鸟和海洋哺乳动物时空分布（中可信度）。行动：IMOS Aus CPR和国家基准站计划的浮游动物的数量，分布的时序跟踪。

珊瑚礁：现状：在过去的三十年中，珊瑚礁已经受了越来越多的热漂白事件。虽然其发生和严重程度在时空有显著变化；大量的实验和观察性研究已经建立了热异常（应力）和珊瑚漂白之间的因果关系（高可信度）。未来：预计未来增加的热应激事件频率和程度将增加大规模珊瑚白化事件的风险，导致本世纪中后期，大规模的珊瑚礁退化；海洋酸化将降低珊瑚礁钙化侵蚀珊瑚礁的数量（高可信度）。行动：实施珊瑚礁应对气候变化的适应性计划，贯彻大堡礁气候变化适应战略和行动计划策略和措施，加强生态系统恢复能力建设，提高认识，采取紧急行动，以减轻气候变化。

热带鱼类：现状：一些热带鱼种具有对水温不断上升的海水比以往人们所认为的更强的适应能力；但这种驯化的适应能力是否广泛存以及关键过程未知（低可信度）。未来：栖息地退化和海洋温度上升影响热带鱼类分布变化，一些物种分布可能增加，另一些可能减少（中可信度）。行动：热带鱼类的适应机制的实验和观察研究。

温带鱼类：现状：许多近海温带鱼类向南扩张（中可信度）。未来：淡水流入的减少影响河口依赖型物种如鲤科鱼类生存（中可信度）。行动：温带鱼类的适应机制的实验和观察研究。

海洋上层鱼类：现状：南方海域出现热带物种，即物种向南扩张（中可信度）。未来：海洋温度上升导致热带物种在南方海域持续出现和增加（中可信度）。行动：海洋上层鱼类物种分布与丰度模型的细化与改进，并在模型中增加气候变化影响和海洋渔业管理。

海洋哺乳动物：现状：大量证据表明，海洋温度影响海洋哺乳动物的觅食地点和繁殖成功率。但气候变化对海洋哺乳动物长期影响的研究却很少，仅一项研究表明，在温暖的年份儒艮扩大其栖息范围（低可信度）。未来：海洋温度的上升对有海洋哺乳动物的分布产生深远的影响；热带和温带水域的物种有可能向南迁移（中可信度）。行动：澳大利亚动物跟踪和监控系统（AATAMS）正利用声学技术、卫星跟随和生物记录仪等监测海洋哺乳动物，研究澳大利亚近海及南冰洋的气候变化与海洋哺乳动物响应之间的关系。

海洋爬行动物：现状：珊瑚礁海蛇数量下降，可能与环境变化相关；气候变暖改变了海龟稚龟的性别比例（中可信度）。未来：雌性海龟比例上升，对海龟种群影响未知；由于海平面上升和海岸发展，海滩上海龟卵将减少（中可信度）。行动：监控海龟繁殖海滩温度的政府项目；鳄鱼与海龟的坚持计划。

海鸟：现状：豪特曼群礁上热带和亚热带海鸟的在非厄尔尼诺年繁殖成功率下降，可能

与气候变暖相关；海洋变暖促进澳大利亚西南部的眉燕鸥栖息范围扩大（低可信度）。未来：气候变化将影响温带海鸟的繁殖时间和成功率；21世纪30年代前，一些鸟类如小企鹅的繁殖时间将越来越早，成功率也将上升；但随气候进一步变暖其成功率将下降；澳大利亚南部和东部的极端火灾天（Extreme fire days）的增加将导致一些迁移物种如企鹅等的脆弱性增加，死亡风险增大（中可信度）。行动：实施火灾快速反应计划，减少海鸟栖息地的火灾风险；进行适应性研究，增加保护依赖型海鸟和海洋哺乳动物的气候变化影响的恢复力。

该报告，由澳大利亚联邦科学与工业组织领导，34家科研单位80名海洋学家参与完成，结果通过了上百名科学家的同行评审，展示了其优质的科学可信度。

原文：Report card shows Australia's oceans are changing

链接：<http://www.csiro.au/en/Portals/Media/Oceans-are-changing.aspx>