

MPA 成效评估： 美国加州 MPA 网络成立十年回顾

2012 年，美国加州开创性地建立了一个由海洋保护地（MPA）组成的水下公园网络。如今，加州 MPA 网络包含了沿海 124 个划定区域。这些区域代表重要的栖息地，区域之间通过洋流实现生态连接。

加州 MPA 网络覆盖约 16% 的州立水域，其中完全或高度保护的州立水域约占 9%¹。完全或高度保护的 MPA 禁止所有可能威胁生态的工业活动，是减轻当地海洋压力的重要解决方案²。轻度或最低限度保护的 MPA 允许开采活动和其他人类利用活动。一个精心设计并管理良好的 MPA 网络可以在整个区域范围扩大 MPA 带来的效益³。

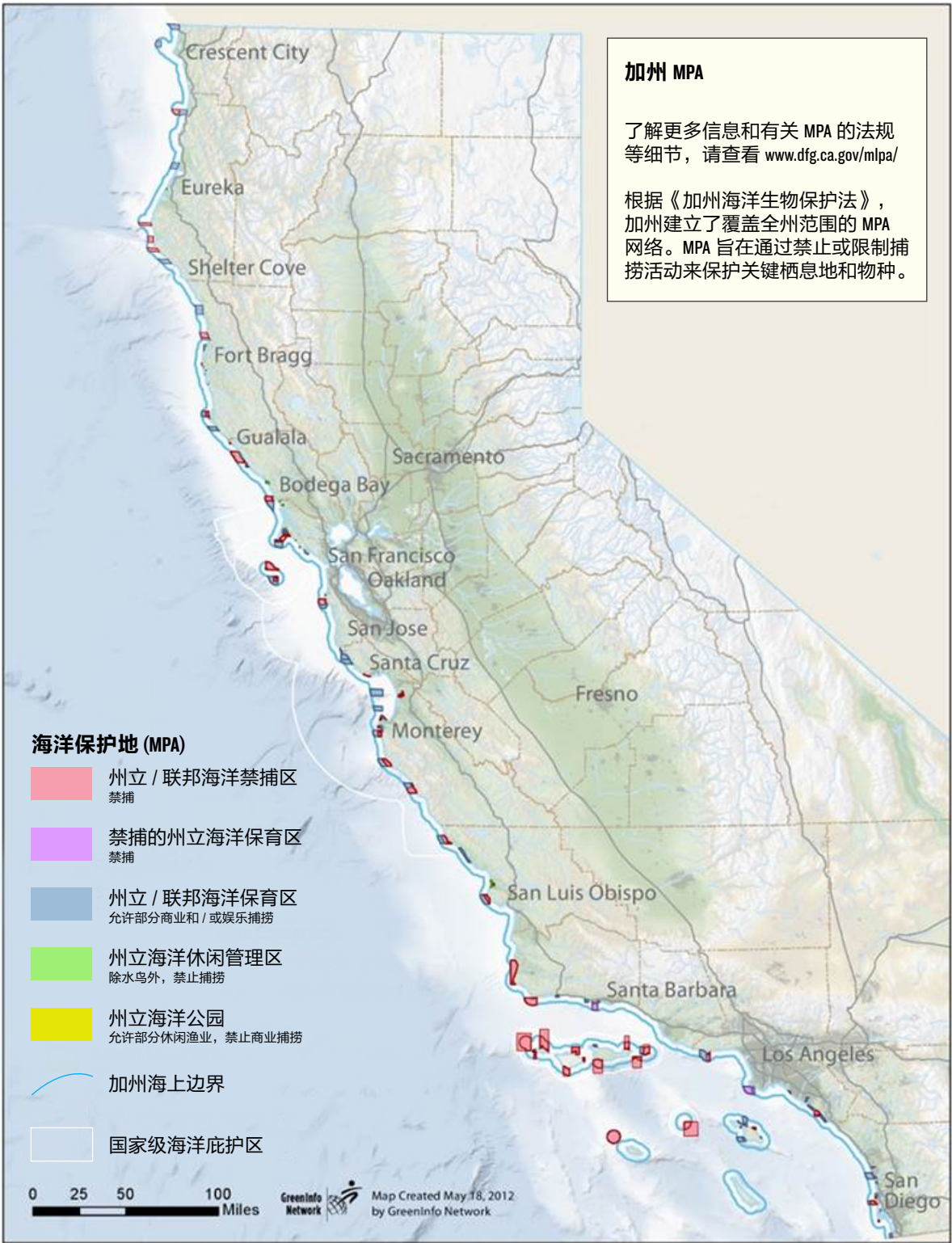


加州海峡群岛国家公园，圣巴巴拉岛，一只加利福尼亚海狮在海藻林中游弋

© Richard Herrmann

创建十年后，加州 MPA 网络开展了首次十年期管理成效评估，以评价《加州海洋生物保护法》设定的管理和生态目标的进展情况。加州 MPA 网络的建立即源于《加州海洋生物保护法》⁴。气候变化导致我们更难掌握资源管理行动情况及其对生态系统健康的影响程度，因此，了解 MPA 的成效在当下比以往任何时候都更重要。

图一：加州 MPA 网络地图



来源：GreenInfo Network, Marine Protected Areas Education Maps, <https://www.greeninfo.org/work/project/mpa-education-maps>

《加州海洋生物保护法》

2007年9月至2012年12月，加州在科学原则的指导下，通过利益相关方的广泛参与设立了MPA网络。1999年通过的《加州海洋生物保护法》是MPA网络得以设立的起源⁵。这一法案的目标是：

1. 保护海洋生物的自然多样性和丰富度，保护海洋生态系统的结构、功能和完整性。
2. 帮助维持、养护及保护海洋生物种群（包括具有经济价值的种群），重建枯竭的海洋生物种群。
3. 针对那些极易受到人类干扰影响的海洋生态系统，改善其提供的娱乐、教育和学习机会，并以符合保护生物多样性的方式管理这些人类用途。
4. 保护海洋自然遗产，包括保护加州水域中具有代表性及独特性的海洋栖息地，保护其内在价值。
5. 确保加州的MPA拥有明确定义的目标、有效的管理措施、充分执行到位，并基于严谨的科学指导。
6. 确保尽可能地将加州的MPA作为一个网络进行设计和管理。



加州蒙特雷阿西洛马尔，加州大学圣克鲁斯分校的潜水研究员帕特里克·伯克在海藻林进行石斑鱼调查

© Richard Herrmann

加州MPA网络监测

自MPA网络建立以来，加州一直致力于定期监测MPA网络对海洋生态系统的影响，包括对生态系统健康的影响⁶。生态系统的健康指标强调了《加州海洋生物保护法》的目标，常用为MPA的管理措施和决策提供参考。健康的生态系统的定义是“能自我维持、充满活力、能够抵御外部压力并能为人类提供服务的系统”⁷。它包含健康的生物和种群，

所有类型（捕食者、食草动物、滤食性动物等）的生物数量都适合该栖息地类型⁸。

科学家、决策者和MPA管理者通过在MPA的关键栖息地进行长期监测和研究来评估MPA的影响。为了进行比较，还需要选取“参考地点”（即MPA以外条件相似的相邻区域）进行监测和研究⁹。他们收集的数据展现了捕捞物种是否立即从保护中获益，以及非捕捞物种受到哪些影响。这些重要的信息有助于理解干扰如何影响环境状况和生态系统健康¹⁰。

加州MPA网络生态系统健康状况有所改善

尽管趋势因物种和地区而异，但在目前的早期阶段，科学家观察到了积极的迹象，表明加州MPA网络有助于支持生物多样性，可以为数量更多、体积更大、寿命更长的鱼类提供庇护所，甚至显示了气候适应的特征，这些都可以促进生态系统健康。

长期MPA监测报告的高级别调查结果包括以下内容：

- 通过在MPA内进行捕捞-放归型钓鱼活动进行的研究表明，相比于参考地点的鱼类，MPA内的鱼类体型更大、数量更多¹¹。
- 通过潜水调查分析的20个MPA中，有16个MPA的目标物种的平均生物量比参考地点的更多¹²。
- 在北部海峡群岛和南海岸地区观察到了物种密度、体型和生物量的最大增幅。这与预期相符，因为这些MPA受到保护的时间最长，且在被划定为MPA之前受到中度至高度的捕捞压力¹³。
- 总体而言，加州中部沿海的高分辨率连通性模型（检测MPA内输送和接收幼体和孢子的能力）显示了MPA网络内部的连通性和溢出效应。该结果表明MPA内的种群足够健康，能够扩展到MPA外部¹⁴。



加州法恩斯沃斯州立海洋保育区的紫色珊瑚礁

© Adam Obaza, NOAA WCR Protected Resources Division, CC BY-NC-ND 4.0

- 模型研究显示，与州立水域整体相比，加州 MPA 网络与潜在的“气候庇护所”有很大重叠。“气候庇护所”指即便时间推移仍旧保持稳定的区域，因此在不断变化的世界中可以为物种提供庇护所¹⁵。
- 珊瑚和海绵等结构型无脊椎动物对生物多样性和生态系统健康至关重要，它们在 MPA 内的密度高于相关参考地点¹⁶。
- 在岩石潮间带和沙质海岸碎波带，MPA 显示出较强的恢复力，即随着时间推移，生物多样性增多，稳定性增强¹⁷。在外部碎波带的水下视频调查中，MPA 内的物种丰富度和鱼类数量明显大于参考地点。在浅水区使用海滩围网进行调查时，没有类似的发现。但水下视频调查显示，MPA 的鱼类生物量高于参考地点。在岩石潮间带，无脊椎动物和藻类的群落随着时间的推移变得更多样、更稳定，这一点在中部和南部沿海地区¹⁸表现得更为突出。

在科学家研究的所有加州 MPA 里，监测数据并非都呈现出积极的一面。这可能是由于多种因素造成的，包括但不限于样本量、年际和区域变化、保护时间、MPA 规模、栖息地质量、捕捞历史、法规的履行情况以及海洋热浪等环境扰动的影响。然而，总的来说，加州 MPA 网络明显有助于海洋区域健康的改善，最终为休闲、研究和享受自然提供了更好的机会¹⁹。它们还提供了有关气候影响沿海岸线变化的宝贵信息，并表明 MPA 可能更能够抵御其中某些影响²⁰。此外，MPA 有助于增加珍贵的目标捕捞物种（如石斑鱼和龙虾）的体积和数量，尤其是在 MPA 成立之前捕捞压力较大的地区²¹。



长角州立海洋禁捕区的加州多刺龙虾

© Anupa Asokan/NRDC



研究人员在加州海滩的浅水区使用围网

© Jenny Dugan

MPA 监测的局限性

当然，加州 MPA 并不存在于实验室中。实地调查收集的数据不可避免地存在局限，这些限制影响了我们对 MPA 保护成效的理解。首先，相对于在 MPA 内生活的一些物种的寿命，加州 MPA 还比较年轻。例如，许多近海石斑鱼的寿命超过 20 年，而鳎鱼和黑石斑鱼的寿命约为 50 年²²。加州 MPA 网络还处于初期阶段，但十年期管理成效评估是重要的学习机会，可以对到目前为止获得的加州沿海生态系统的大量信息进行评估。

此外，评估 MPA 的表现需要从自然群落或生态位的每个部分收集具有代表性的样本，以观察保护对整个生态系统的影响。科学家使用各种技术收集关于海洋物种和栖息地的数据，每种技术根据其所应用面向的目标物种或栖息地情况捕捉不同类型的信息。科学家考虑到每种方法的局限性，通常采用多种方法来获取大量物种的信息，或在解释数据时进行统计调整。例如，钩线钓鱼可能是收集某些鱼类数据的最佳方法，但同一区域的其他鱼类可能只能由潜水员或水下无人机观察。

此外，当 MPA 的所在环境遭受重大干扰时，可能会降低甚至消除 MPA 的效益。重大干扰包括海洋热浪或人类利用（如 MPA 内的偷捕）的影响。历史上的人类利用模式也很重要。例如，成为 MPA 之前捕捞压力较大的地区往往表现出对保护措施更迅速、更强烈的积极反应²³。

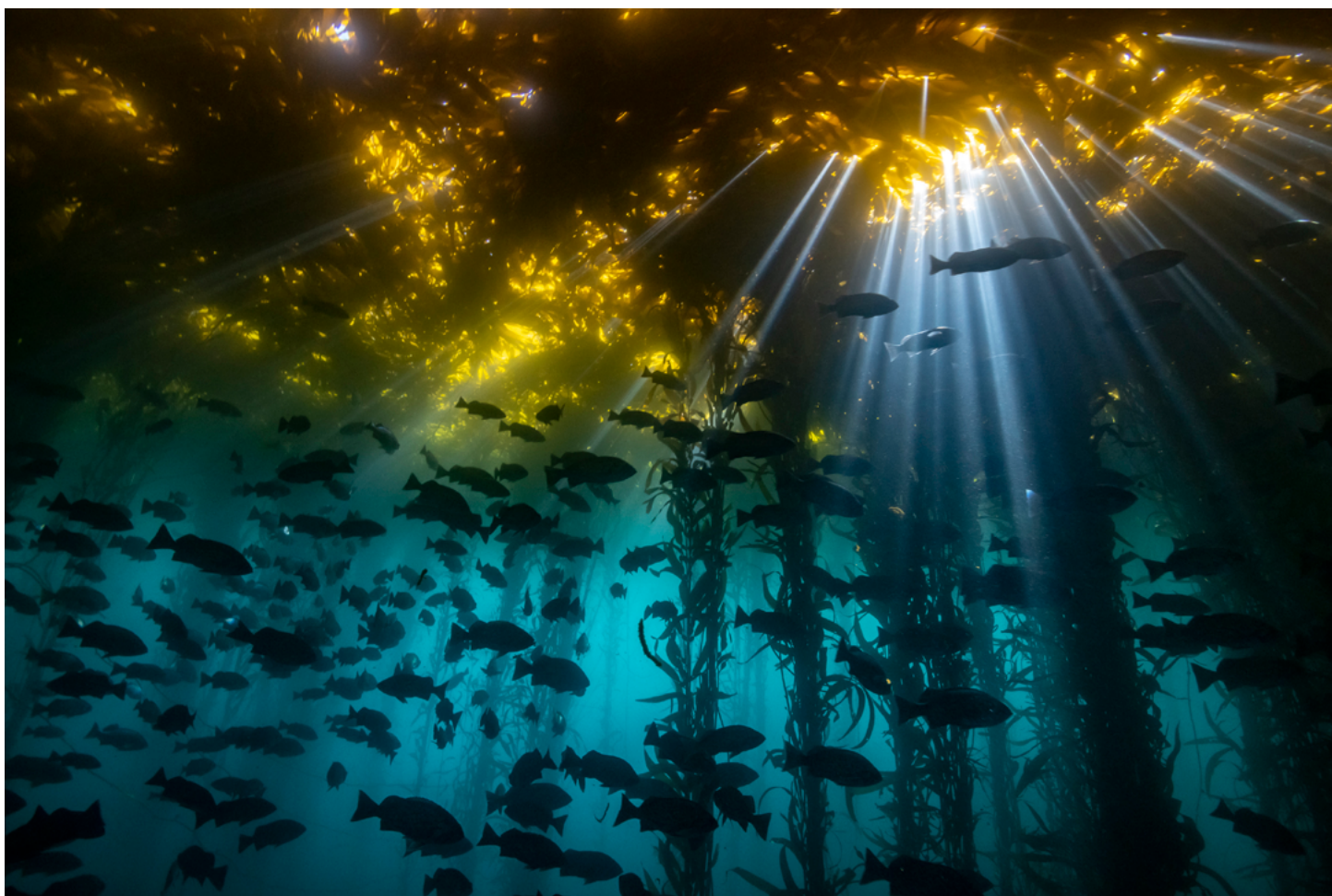
加州 MPA 网络未来发展的建议

加州 MPA 网络的十年期管理成效评估为管理好 MPA 提供了目前和潜在未来影响的重要信息。为了有效地管理加州 MPA 网络，我们应当采取以下措施：

- **确保保护时间足够长。**生态系统的恢复可能需要几十年²⁴。加州和澳大利亚南部的 MPA 网络是近海温带生态系统中仅有的具有此类规模和保护水平的 MPA 网络²⁵。为了加强对全球 MPA 的了解，为了更好地认识加州 MPA 网络对当地海洋生态系统的影响，加州 MPA 网络需要更长的时间。
- **确保 MPA 受到强有力的保护。**现有的科学研究，包括加州长期监测报告的初步发现²⁶，都表明为维护和加强

MPA 网络需要进行强有力的、审慎的海洋管理。在气候变化使海洋生态系统变得越来越不可预测、对海洋生物的适宜性也逐步降低²⁷的情况下，对 MPA 进行强有力的保护尤为重要。

- **主动监测。**持续对加州 MPA 网络进行长期监测，可以确保达到《加州海洋生物保护法》的目标，并增加我们对近岸生态系统的理解²⁸。
- **适应性管理。**长期监测有助于识别加州 MPA 网络和沿海生态系统所面临的新兴威胁。管理者需要及时对这些新信息作出响应，并定期采取行动，以确保 MPA 网络在环境发生变化时能够继续支持生态系统的恢复力。



加州蒙特雷湾国家级海洋庇护区，阳光透过海藻林

© Jon Anderson via NOAA, CC BY 4.0

参考文献

1. John Kirilin et al., “California’ s Marine Life Protection Act Initiative: Supporting Implementation of Legislation Establishing a Statewide Network of Marine Protected Areas,” *Ocean and Coastal Management* 74 (March 2013): 3–13, <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2012.08.015>.
2. John W. Turnbull et al., “Evaluating the Social and Ecological Effectiveness of Partially Protected Marine Areas,” *Conservation Biology* 35 (2021): 921–32, <https://doi.org/10.1111/cobi.13677>; Kirsten Grorud-Colvert et al., “The MPA Guide: A Framework to Achieve Global Goals for the Ocean,” *Science* 373, no. 6550 (September 10, 2021), <https://doi.org/10.1126/science.abf0861>.
3. Dan Laffoley et al., *Establishing Marine Protected Area Networks—Making It Happen*, IUCN World Commission on Protected Areas, November 3, 2008, <https://www.iucn.org/content/establishing-resilient-marine-protected-area-networks-making-it-happen>.
4. Stephen Wertz et al., *California Marine Protected Area Network Decadal Management Review*, January 2023, <https://nrm.dfg.ca.gov/FileHandler.ashx?DocumentID=209209&inline>
5. Marine Life Protection Act of 1999, Fish and Game Code, 2850 – 2863, Ch. 1015, Sec. 1, https://leginfo.ca.gov/faces/codes_displayText.xhtml?lawCode=FGC&division=3.&title=&part=&chapter=10.5.&article=
6. Samantha Murray and Tyler T. Hee, “A Rising Tide: California’ s Ongoing Commitment to Monitoring, Managing and Enforcing Its Marine Protected Areas,” *Ocean and Coastal Management* 182, art. 104920 (December 1, 2019), <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2019.104920>
7. Paul Tett et al., “Framework for Understanding Marine Ecosystem Health,” *Marine Ecology Progress Series* 494 (2013): 1–27. <https://doi.org/10.3354/MEPS10539>
8. Ibid.
9. Madeline Hall-Arber et al., *Scientific Guidance for Evaluating California’ s Marine Protected Area Network*, California Ocean Protection Council Science Advisory Team Working Group and the California Ocean Science Trust, June 2021, <https://www.oceansciencetrust.org/wp-content/uploads/2021/06/Evaluating-California%E2%80%99s-Marine-Protected-Area-Network-2021.pdf>.
10. Mark H. Carr et al., *Monitoring and Evaluation of Kelp Forest Ecosystems in the MLPA Marine Protected Area Network*, prepared for California Sea Grant, California Ocean Protection Council Marine Protected Areas (MPA) Monitoring Program, California Department of Fish and Wildlife Marine Resources Division, December 30, 2021, https://caseagrants.ucsd.edu/system/files/2022-06/Kelp%20Forest%20Technical%20Report%20Narrative_v2.pdf
11. Scott Hamilton et al., *Monitoring and Evaluation of California Marine Protected Areas*, California Collaborative Fisheries Research Program, 2022, https://caseagrants.ucsd.edu/sites/default/files/CCFRP_Final_Report.pdf.
12. Carr et al., *Monitoring and Evaluation of Kelp Forest Ecosystems*. https://caseagrants.ucsd.edu/sites/default/files/R_MPA-43_Kelp%20Forest%20Technical%20Report%20Narrative.pdf
13. Ibid.
14. Henry A. Ruhl et al., *Integrated Ocean Observing Systems for Assessing Marine Protected Areas Across California*, Central and Northern California Ocean Observing System and Southern California Coastal Ocean Observing System, 2021, https://caseagrants.ucsd.edu/sites/default/files/CA%20IOOS%20MPA%20Final%20Technical%20Report%20ruhl_20220119.pdf.

参考文献

15. Ibid.
16. Richard Starr et al., Monitoring and Evaluation of Mid-Depth Rock Ecosystems in the California MLPA Marine Protected Area Network, California Sea Grant, January 25, 2022, https://caseagrants.ucsd.edu/sites/default/files/MidDepth_MPA_Report_1_25_2022.pdf.
17. Peter Raimondi et al., “Assessment of Rocky Intertidal Habitats for the California Marine Protected Area Monitoring Program: Decadal Report,” prepared for the Ocean Protection Council and UC Sea Grant January 12, 2022, https://caseagrants.ucsd.edu/sites/default/files/MPA_Rocky_Intertidal_decadal_report_FINAL_1_12_2022.pdf.
18. Jenifer E. Dugan et al., Evaluating Performance of California’s MPA Network Through the Lens of Sandy Beach and Surf Zone Ecosystems, California Sea Grant, January 2022, <https://caseagrants.ucsd.edu/sites/default/files/FinalMPAReportBeachesSurfZones2022.pdf>.
19. California Department of Parks and Recreation, Special Underwater Areas, accessed October 30, 2022, https://www.parks.ca.gov/?page_id=28382
20. Gretchen Hoffman et al., Climate Resilience and California’s Marine Protected Area Network, California Ocean Protection Council Science Advisory Team Working Group and California Ocean Science Trust, June 2021, https://www.opc.ca.gov/webmaster/ftp/pdf/agenda_items/20210615/Item3_Climate_Resilience_and_Californias_MPA_Network_2021.pdf.
21. Hamilton et al., Monitoring and Evaluation of California Marine Protected Areas. https://www.researchgate.net/publication/368330290_California_Collaborative_Fisheries_Research_Program_CCFRP_-_Monitoring_and_Evaluation_of_California_Marine_Protected_Areas
22. Marine Species Portal: “Black Rockfish: Species-at-a-Glance,” California Department of Fish and Wildlife, accessed October 30, 2022, <https://marinespecies.wildlife.ca.gov/black-rockfish/false/> California Department of Fish and Wildlife, Marine Species Portal: Bocaccio Rockfish, <https://marinespecies.wildlife.ca.gov/bocaccio-rockfish/false/>
23. Shelby L. Ziegler et al., “External Fishing Effort Regulates Positive Effects of No-Take Marine Protected Areas,” Biological Conservation 269 (May 2022), <https://doi.org/10.1016/J.BIOCON.2022.109546>
24. Heike K. Lotze et al., “Recovery of Marine Animal Populations and Ecosystems,” Trends in Ecology and Evolution 26, no. 11 (November 2011): 595–605, <https://doi.org/10.1016/j.tree.2011.07.008>
25. Marine Conservation Institute, “Marine Protection Atlas: Global Marine Fishing Protection,” accessed October 30, 2022, <https://mpatlas.org/zones>
26. Barbara Lausche, Aaron Laur, and Mary Collins, Marine Connectivity Conservation ‘Rules of Thumb’ for MPA and MPA Network Design, IUCN WCPA Connectivity Conservation Specialist Group’s Marine Connectivity Working Group, 2021, https://conservationcorridor.org/wp-content/uploads/Marine-Connectivity-Conservation-Rules-of-Thumb-for-MPA-and-MPA-Network-Design_2021.pdf
27. Mark R. Payne et al., “Uncertainties in Projecting Climate-Change Impacts in Marine Ecosystems,” ICES Journal of Marine Science 73, no. 5 (May/June 2015): 1272–82, <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsv231>
28. Hall-Arber et al., Scientific Guidance; Hoffman et al., Climate Resilience and California’s Marine Protected Area Network. https://www.researchgate.net/publication/352895284_Climate_Resilience_and_California%27s_MPA_Network_2021



NRDC 北京代表处

地址：中国北京市朝阳区东三环北路 38 号泰康金融大厦 1706

邮编：100026

电话：+86 (10) 5927-0688