

UN-Maritime Acoustic  
Environment



# 海洋声音十年规划研讨会

会议摘要

2022年4月29日

*"The Science of Ocean Sound"*

This workshop was supported by the Richard Lounsbery Foundation  
DOI: 10.5281/zenodo.6959039

## **执行摘要和重点发现**

海洋声音背景是由自然声音和人为造成的声音共同构成的，并且随着时间和空间的变化而变化。因为健康的海洋生态系统对社会大有益处，所以充分理解海洋的声音背景对于管理健康的海洋生态系统是非常重要的。此外，海洋中的声音还是一个可用于科学研究和观测的重要工具。被动声音监测作为一种不受观测环境影响的方法可以用于科学研究和海洋生态系统及鱼场监测。

联合国海洋可持续发展科学十年（UN Ocean Decade）支持的海洋声学环境（UN-MAE）项目致力于构建一个具备工具和知识的团体。这个团体可以影响多种和 underwater 海洋声音信息相关的研究、政策以及管理应用。该项目的目标包括在海洋观测中增长的海洋声音样本、支持可持续蓝色经济、海洋声音受教育公众团体、在海洋声音及声学科学方面增长的教育意识和工作机会，和在测量、理解、预测和管理海洋声音背景上整体能力的改善。

由 Richard Lounsbery 基金支持的海洋领导集团（The COL）于在2022年4月29日组织了一个全天混合式的研讨会。该会议围绕UN-MAE的目标召集了全球范围的海洋声音以及声学学会的成员。该研讨会致力于海洋声音和声学团体的参与到 UN Ocean Decade 提供的机会的方式，以及参与到UN-MAE支持的“促进该领域发展和促进对海洋的理解及管理”项目的方式。通过充分利用整体海洋声音团体的活动和贡献以及UN-MAE项目来支持共同的目标是构建合作的一个新起点。这次研讨会致力于识别扩大服务和合作策略来推进海洋知识以及增长数据和技术的能力。

所有讨论中一个关键的主题就是交流和理解海洋声音信息的问题。海洋声音团体经常被专业技术术语的使用所限制，并且需要寻找能够在扩大服务范围和交流上帮助他们把技术信息翻译给普通听众的合作伙伴。在这一方面潜在的合作伙伴被识别，与他们的合作策略也应该得到发展。

作为围绕数据存档和使用权限的讨论的一个结果，一个新的令人激动的致力于合作的事产生了。Amazon Web services 和 Spear AI 之间合作开发一个声学数据收集中心，这个数据中心允许研究人员和工业界的合作伙伴以一种对用户友好的本地云的方式使用数据。这对于海洋声音团体是真正向前的一步，并且有机会创造出更多的应用机会。

本次研讨会的参与者意识到了持续讨论的价值。UN-MAE 提供了一个场地用于后续持续的讨论作为 UN Ocean Decade 所支持的项目；在这个项目下，海洋声音和声学团体可以提交项目，活动和所做的贡献。像所有的 UN Ocean Decade 项目，全世界范围内附属团体之间的管理协调，合作以及对话的能力是急需的，因为这些并不能被 UN Ocean Decade 的主体架构支持。团结所有海洋声音团体的能力将是需要的用来造势以及实现此次研讨会的行动和想法，也为了实现 UN-MAE 和 UN Ocean Decade的目标。

## 介绍

Richard Lounsbery 基金会支持的 COL (海洋领导力集团) 于2022年4月29日组织了一次全天混合模式的研讨会。此次会议召集了UN-MAE 的海洋可持续发展科学支持项目下的海洋声音和声学团体的全球成员。 UN-MAE 的目标是集中于构建一个有着工具和知识的团体来传达与水下海洋声音信息相关且支持的研究, 政策以及管理的使用。这个项目的目标包括:

- 在讨论和与海洋观测和持续蓝色经济相关的团体中增加海洋声音和声学的代表和入选,
- 构建海洋声音和声学科学的文化教育,
- 改善全球最为一个测量、理解、预测和管理海洋声音背景团体的生产力。

人类在海洋中的各种活动, 从娱乐活动到商业活动再到军事活动, 都会产生声音。 海洋生物体依靠声音做各种各样的事, 例如交流, 捕食和避免猎物, 以及繁衍。 许多物种已经进化到利用他们的自然声音背景。 科学的发现证明了人造的声音会对海洋生物造成严重的影响, 从哺乳动物到无脊椎动物。人类对海洋的开发还在持续增长, 因此对海洋自然声音和人造声音背景的理解对于管理健康的海洋生态系统是非常重要的, 这对人类社会是大有益处的。但是海洋声音不仅仅是对海洋的一种输入, 它本身也是一种非侵入式(即被动式的)可用于科学研究和监视海洋生态系统和渔业的工具。 利用和应用海洋声音作为一种系统性的工具进行海洋监测将需要技术开发, 数据管理和使用策略, 以及海洋声学知识和技术才能的增长。

这次研讨会专注于海洋声音和声学团体可以参与到由UN Ocean Decade 和 UN-MAE支持项目提供的机会的方式, 进而促进该领域的发展和对海洋的理解和管理。此次研讨会也讨论了支持UN-MAE活动和目标的机会, 以资金、其他资源(比如技术)、实物支持和合作的方式。

这次研讨会聚集了18种有着不同的角色和潜在角色(即: 数据收集, 使用人和利益相关者和投资人)的组织机构, 从美国和加拿大, 从联邦和州政府, 学术界, 工业界, 以及慈善机构。投资者对于声音数据的兴趣包括:

- 生态系统管理(即 监测声音、压力以及海洋声音的影响)
- 船运和运输
- 渔业
- 濒危生物
- 自然环境保护
- 海洋学研究, 以及
- 公众服务

参与者代表联邦机构，学术研究项目，参与声学监测、研究和技术的行业，一个海洋研究国际非政府组织和执行和支持海洋学和声学研究的慈善组织。北美以外的代表项目也被邀请了，但是无法出席。

这次研讨会只是在构建海洋声音文化能力和合作方面，跨全球海洋声音团体，建立合作想法和行动的第一步。海洋声音文化能力的讨论集中在“soundbites”的开发，或者说是简单易懂的标语的开发，这种标语可以引起听众（即公众，学生，改革者，未来的从业人员，研究人员等）的共鸣，是扩展服务和参与活动的基础。合作关系讨论识别了新的合作以促进UN-MAE、全球的海洋声音团体和UN Ocean Decade 在公众参与、数据收集和技术以及数据存储和访问上的共同目标。

### **构建海洋声音文化知识：Soundbites**

在第一次工作会议期间，研讨会的参与人员开启了关于海洋声音团体如何能够通过精准定位当务之急而充分利用工具和知识来影响政策和管理的管理的讨论。四个主题突破团队被组成来进行头脑风暴。针对不同的海洋声音应用案例头脑风暴一些吸引眼球的口号（或者soundbites）。主题是：1）对于海洋声音知识的理解意识，海洋声音中令人兴奋的事以及海洋声音的价值的扩展服务；2）支持最好的实践以及环境的管理方式；3）对准教育和令人兴奋的工作机会。每个突破小组讨论明确了他们的受众，强调了在以前的沟通中存在的阻力，以及发展 soundbites 来连接公众和使公众参与到海洋声音团体中。来自各个突破小组最受欢迎的soundbites如下：

对于海洋声音知识的理解意识，海洋声音中令人兴奋的事以及海洋声音的价值的扩展服务：

- “海洋是世界上最伟大的交响乐团之一，请听这个音乐会”
- “开创这个新的海洋声音的感官世界”

最好的规范以及环境管理方式的支持：

- “鸟类有破晓时的百鸟齐鸣，你们知道鱼类也有吗？”
- “通过声音开发海洋中深度和隐藏的世界”
- “一个健康的海洋是声音的保护区”
- “聆听海洋的心跳，听它的脉动”
- “保持海洋管弦乐队在C调上（对初学者友善）”

对准教育和令人兴奋的工作机会：

- “倾听海洋诉说的解决方案”
- “声音旅途：新的海洋边界”

这次讨论也聚焦在当前关于向全球团体分享海洋声音信息的阻碍。比如说，soundbites对于经济地位和地理位置必须是包容的，因此也需要语言多样性。这些必须仔细考虑听力损害和访问权限，以及不同语言之间的翻译。在把这些soundbites投入使用之前，他们应该被翻译成五种世界上最常用的语言：英语、西班牙语、汉语、印地语、和法语。

关于有效地分享这些soundbites的通讯计划被讨论。这个通讯计划建立通信信道和平台、项目角色、和关键的投资人，目标受众，清晰的目标，一个详细的信息策略，以及来自识别的投资人和公众的合作反馈。在这次讨论期间，参与者强调了对于更好的理解公众对海洋声音和重要性的知识程度的需求。一旦识别，这些关键的理解应该被使用到通讯计划中去更好的瞄准识别的观众并且改进海洋声音的扩展服务工作。此外，海洋声音团体需要更好的传达他们旨在解决挑战，以及这些挑战如何直接地关系到人们的生计。总体来说，UN-MAE的项目通讯计划应该清晰地阐述它的受众，识别目标和数据需求，以及实现它的目标的数据应用。这些soundbites可以被用于作为通讯和扩展服务的工具促进交流和海洋声音基本知识的传播，比如信息材料和鼓励公众参与的海洋声音教育活动。一旦主要的soundbites被识别，在2022年七月的“噪音对水生生命的影响”会议上可以向水下声音团体请求反馈。选择的soundbites可以在今年七月十八日在“跨边界聆听”的主题下发行，这一天是世界聆听日。

## **合作伙伴关系**

下午的会议集中在建立短期和长期的高产度的合作伙伴关系以支持UN-MAE项目的目标。尽管许多会议的参与者参与到了能够被利用来趋近UN-MAE目标的活动，未来还需要在开放的论坛上持续的讨论来允许会议参与者和团体中其余成员的后续参与。突破小组集中在识别潜在的合作伙伴以促进收集海洋声学数据的技术和平台、增加海洋声音数据和信息的访问，并且提升扩展服务和教育（即海洋声音知识）。

在学习海洋声音的多个方面都需要合作伙伴，比如：

- 推进和提升用于数据存储和组织的最好的规范
- 数据采集标准化（即，设备、格式、元数据）以确保跨平台和技术，地理和时间上的协同能力。

- 开发和增产创新技术
- 改进海洋声音文化知识。

### *技术和平台突破小组讨论摘要*

合作关系本身意味着每个参与的实体都可以在合作活动中获得或者给与。研讨会的讨论识别了合伙关系从传统的客户关系中解脱出来是非常困难的，在传统的客户关系中收益或者花费是互换的，然而跨组织机构的合作关系经常是解决大的问题的唯一方式，大到一个单独的客户或者出资方不能单独支持这种合作。跨赞助商和投资人的合作是非常重要的，对于收集和分析数据来理解和管理向多用户和任务地区提供服务和收益的生态系统和物种。不幸的是，资金和/或者执行机制经常不足以建立有效且高效的合作关系。研讨会成员讨论了一些成功的合作关系的例子以及一些有待改善的案例。

例如，由于国际船运导致的水下噪音，尤其船运交通能够制造大的需要多个合作方为了海洋声音影响而去分析的数据集。随着国际船运以及海洋使用的持续增长，跨部门的合作关系对于收集和分析数据将会是非常重要的。商业船只上的自动识别系统（AIS）数据是非常难收集且使用的，这已经是在使用数据进行噪音影响研究上的一个限制因素。然而如果为了建模海洋在时间和空间上的喧闹程度，就需要这些自动识别系统数据。然而，使用并且分享能够有助于海洋声音背景研究的数据仍任具有挑战性。研讨会的参与者认为在如何使用AIS数据上与国际海事组织（IMO）建立密切的关系会是高效的。Saildrone 为AIS接收者提供它的平台，确保操作地的数据收集（经常在遥远的位置），然而在收集海洋声音数据上仍然存在挑战，因为在那里该平台还不存在。尽管卫星数据是有帮助的，但是全球规模监视所需的巨大花费让这一方案不可行。参会人员也进行了关于抓捕不使用AIS的船只来避免识别的困难的讨论，这对于海岸海洋声音背景是很大的贡献。

当讨论合作关系时，研讨会参与者也指出好的沟通和交流经常是构建在海洋声音监视和研究方面成功的合作关系的障碍，并且高级技术语言的使用可以是与合作方沟通目标上的一个障碍。合作关系和支持可以更容易当海洋声音团体使用较少的技术语言和更加容易理解的术语来改善如何构架大的问题和理想的产出。仅仅对于资金需求的挑战对比于其他的需求和支持应该被清晰地表达出来。研讨会参与者问他们自己是否存在一种“未来的工具”可以让大规模的整合的观测网络变的可行。这样的一个例子是“海洋听诊器（Ocean Stethoscope）”或者一个可以实时倾听不同海洋地区的网站，并且可以作为一个全部集中在一个地方的国际海洋声音实时数据流的协调的中心。这样的工具应该以政府机构，私人基金，或者其他投资人能够支持的创新和形成规模的形式被UN-MAE项目找到。

## 数据访问突破小组-讨论摘要

海洋声音团体面临缺乏终端存储库的挑战。这个存储库可以允许接入海洋声音或声学数据，允许整合和处理现存的数据，并且组织和存档大量的新数据。这个问题在一个维持小的数据集的地区的规模上也是一个挑战，然而对于了解一个特定海洋地区的情况能够访问数据是非常重要的，并且当扩到到全球的范围就更重要，这是 UN Ocean Decade 和 UN-MAE 的范围。为存储能力提供资金是一个问题（在地区和全球的规模），这个问题海洋声音团体还没有弄明白，但是为了实现全球的目标它需要被攻克。数据处理被认为是更好的方式用于存储和归档声学数据，因为相比于原始数据，处理的数据需要更少的存储空间。但是，参与者指出识别一个中心存储库用于存档和允许访问所有的海洋声学数据不可能受欢迎。一些已经存放海洋数据的存储库是 OPUS 和 NCEI，然而在更广的适用性和建立所有海洋使用者共同遵守的标准上还面临挑战。此外，NCEI 还需要改善架构来支持大量的被动声学数据的收集。对于 UN-MAE 项目，参与者的一个建议是采取 OPUS 和 MANTA 作为关键的工具制作海洋声音记录，为了实现一个有标准化数据产品的全球存储库。

参与者讨论了在云计算服务器（即 Amazon 网络服务）上呈现密集的声学数据的挑战，以及基于云提供处理分析和视觉工具进而有效地处理数据的挑战。许多数据库比如 NCEI，没有这种能力（包括人员和计算的能力等）来解决这种挑战，这使得与业界或者其他部门合作是理想的解决这个挑战的方式。参与者也提出了，一个详细的目录关于声学数据被存在全世界的哪个地方是一个重要的部分来构建一个海洋声音数据的全球图片。

对被动声学数据使用云服务也会需要商定的架构和数据格式来确保从不同的传感器和项目中进行有效的数据发掘。值得注意的是 ADEON 项目正在解决这个问题，并且最近已经有很多国际的工作是关于数据收集和处理的标准和规范。推动这些最好的规范是重要的；UN-MAE 可以定期地传达声明关于最新公布和获得支持的最好的规范。此外，美国国家标准和技术研究院（NIST）或者国际上的国际标准组织（ISO）或者海洋规范系统（OBPS）可以成为海洋声学数据标准和最好的规范的理想的所有者。值得注意的是 NIST 当前不是推进和领导 UN-MAE 的美国跨机构工作组的一部分。“Discover of Sound in the Sea” 网站是另一个潜在的可以散布这类信息的地方，但是不是官方授权的，因此个人或者一个团体需要被识别来仔细检查这些信息。

这次研讨会之后，这个突破小组宣布了一个激动人心的进展关于讨论中包含的与 Amazon 和 Spear AI 的合作关系的承诺，由 Saildrone 的 John McGunnigle 协调而成。Spear AI 将会集中、存储和组织公共访问由学术研究机构 and 业界合作伙伴采集的数据库。通过与 Amazon 网络服务合作，Spear AI 将会向使用者团体免费提供该服务一年。目标是建立一个中心的声学数据存储库，该数据库允许用户以一种用户友好且本地云的方式访问数据。尤其是，Spear AI 将会提供分类和归档

数据服务，并且在如何访问和使用云台的数据上提供指导服务。这个最初的实验版本有巨大的潜力转化为更大的行动，包括构建允许更广访问数据的应用程序界面（APIs），允许学术机构和组织接入更强大的计算能力，以及提供非常详细的从全世界海洋采集到的全球声学数据分类。

### *教育和外展服务突破小组-讨论摘要*

这个突破小组集中在用于与外展服务、教育和可有效触及公众的媒体通信相关的新的合作关系的想法上。他们讨论了广泛教育的目标以及扩展服务的行动应该惠及普通人群，以及是否集中在一个地区、国家或者国际的规模。普通大众在如何接触信息上也不是一致的，因此需要不同的方法来针对不同的人群。

一组潜在的合作伙伴关系被识别：

- *Aquariums*: Aquariums 每年可以联系到数百万的访问者并且很多建造了稳定的线上程序设计。Aquariums 可以在他们的展览中放置实时直播的水下听声器来帮助大众学习海洋声音。他们也可以在他们的的外展服务材料中使用研讨会定义的soundbites。
- *Scholastic News*: 这个出版物提供教育和科学内容并且可以触及全世界的小学生（5或6年级）。将海洋声音信息和课程加入到他们的内容中将能够获得非常年轻的观众。CNN 10 是另一个选择，它也是一个在教室内可以获得的数字新闻服务。
- *Tiktok*: 发展Tiktok-模式视频并且识别内容制作人来分享视频以触及青年人、年轻的成年人和普通大众。一个Tiktok视频竞赛也被提议可以作为一种建造普通民众内容和参与感的方式，UN-MAE负责开发评判标准。
- *National Ocean Sciences Bowl* ([www.nosb.org](http://www.nosb.org)): 这个美国高中竞赛可以将海洋声音作为一个年度主题或者参赛问题中的一个常规类别。
- *Sea Grant programs*: 这个州政府海洋拨款支持K-12（幼儿园至12年级）课程发展，可以作为一个传播海洋声音相关的课堂材料的合作伙伴。海洋拨款项目也支持在如何最好的与年轻观众（即，8-15岁）沟通海洋声音信息方面的研究生阶段的研究。
- *Jeopardy*: Jeopardy对于一个常规的收入声音片段的海洋声音特征类比是开放的吗？Jeopardy 可以触及到年长一些的观众。值得注意的是这对于海洋科学和UN Ocean Decade 可以是一个广阔的合作关系机会。
- *Philanthropies*: Philanthropic组织合作伙伴（即，OceanX, Schmidt 海洋研究所）。这些组织比学术研究者有更好的联系（即，与社会媒体观众）、并且在促进和沟通科学来分享UN-MAE新闻和目标方面有天然的兴趣。
- *Prize organizations*: Prize 主导组织的合作关系可以帮助构建新的参与，并且可以为学习海洋声音创造以解决方案为导向的创新。两个组织被提及：Earthshot Prize (<https://earthshotprize.org/>) 和 XPRIZE Foundation (<https://www.xprize.org/>)。

关于UN-MAE的促进公众参与的目标，如果可以意识到的话，海洋听诊器(Ocean Stethoscope ocean shot) (浏览: <https://www.ingentaconnect.com/content/mts/mtsj/2021/00000055/00000003/art00049>) 可以作为一个非常好的工具用于促进公众参与倾听海洋。海洋听诊器可以让学生在在一个小得年级产生对海洋声音和声学的兴趣，并作为一个教育与事业的道路。这个平台应该有一个部分用于展示和解释声音的不同，并且他们怎们在不同的海域被听到以及提供他们对于海洋环境和海洋生命意义的背景信息。

## **合作机会和后续行动**

为了维持研讨会的势头并且构建可实施的步骤，合作机会被记录下来以提升能力和最大化跨项目间的影响，也能够被转化为可执行的计划。

可以帮助推进研讨会成果的关键的合作机会和后续的行动是：

1. Jennifer Miksis-Olds 同意联系John Pennock (NOAA Sea Grant program美国国家海洋和大气管理局海洋拨款项目) 学习更多包括声学研究的海洋拨款项目。
2. Kerri Seger 同意促使研讨会报告翻译成不同的语言以传播给多样的观众。翻译的语言基于最常用的几种语言：西班牙语，葡萄牙语，阿拉伯语，法语，汉语，印地语，日语，俄语，旁遮普语，孟加拉语。
3. Heather Spence, Jason Gedamke, Kerri Seger 和 Kyle Becker 同意安排一个随后的关于带有水下世界和声音的视频游戏的会议。
4. Allison Miller 同意帮助编辑会议报告并使用Schmidt海洋研究所的社会平台来展示会议的成果。
5. Erica Staaterman and Vincent Pieribone 会跟进他们最初关于在UN海洋会议举办一次海洋背景声音展览的讨论。
6. Heather Spence 同意为在7月18日的世界聆听日确定一个soundbite，并且在“海洋十年”期间继续把海洋声音项目整合进世界聆听日。
7. 研讨会计划委员会将会为UN-MAE计划的沟通交流确定使用的soundbites。
8. 研讨会出席者同意研讨会期间创造的soundbites应该因为包容性而被仔细检查，并且翻译成多种语言。会议也提议这是UN-MAE项目应该扮演的角色。
9. UN-MAE和研讨会参与者（非正式地）同意确定如何维持持续的会议召集以及维持跨部门间开放交流。
10. Heather Spence 会提出增加一个NIST代表到海洋声音和海洋生命部门之间的工作组的概念。
11. John McGunnigle 同意联系Amazon 和 Spear AI 讨论关于创造集中存储和公众可访

问的数据集的合作关系。在这份报告成稿是，这件事已经得到了Amazon 和 Spear AI的承诺。

12. Jennifer Miksis-Olds 会在2022年7月的“噪音对水生生物的影响会议”上请求海洋声音委员会对关于提出的soundbites的反馈。
13. 所有研讨会成员同意继续识别和联系新的、合适的合作伙伴和投资人。

此次研讨会只是构建跨海洋声音团体合作的一个起点，利用此次UN Ocean Decade的机会和支持的UN-MAE项目来利用活动和贡献达到围绕海洋文化知识和增加数据和技术能力的共同目标。

在所有讨论中的一个关键主题是关于在海洋声音信息和理解能力的价值上的沟通问题。海洋声音团体通常被高级技术术语的使用所限制，并且需要寻找合作伙伴在扩展服务和把技术信息翻译给普通大众的沟通上获得帮助。在这方面潜在的合作伙伴被识别，并且与他们建立联系的策略应该得到发展。

作为围绕数据归档和访问的讨论的结果，一个令人激动的新的合作关系的承诺出现了。在Amazon网络服务和Spear AI之间的合作关系将会发展一个声学数据存储库，这个存储库将会允许研究者和业界合作伙伴以一种用户友好型且本地云的方式访问数据。这真的是海洋声学团体向前的一步，并且有机会转化为更大的应用。

## 参与者目录

Kyle Becker, 海军研究办公室, 美国  
Jason Gedamke, NOAA Fisheries, 美国  
Clara Hulbert, Teledyne Webb, 美国  
Carl Kaiser, Saildrone, 美国  
Bruce Martin, JASCO Applied Sciences, 加拿大  
John McGunnigle, Saildrone, 美国  
Jennifer Miksis-Olds, 新罕布什尔大学, 美国  
Patricia Miloslavich, 海洋研究科学委员会, 国际的 (基于美国)  
Corey Morris, 渔业和海洋部, 加拿大  
Veronique Nolet, 加拿大交通部, 加拿大  
Vincent Pieribone, OceanX, 美国  
Allison Miller, Schmidt 海洋研究所, 美国  
John Ryan, Monterey Bay Area 研究所, 美国  
Heather Spence, 能源部, 美国  
Kerri Seger, 海洋应用科学, 美国  
Erica Staaterman, 海洋能源管理局, 美国  
Krista Trounce, Vancouver Fraser 港务局, 加拿大  
Peter Tyack, Woods Hole 海洋研究所, 美国, 以及圣安德鲁斯大学, 英国  
Jyotika Virmani, Schmidt 海洋研究所, 美国  
Carrie Wall Bell, 国家环境信息中心, USS

## 致谢

感谢研讨会计划委员会在计划此次事件中的重要努力：

- Jennifer Miksis-Olds, 新罕布什尔大学 (联合主席)
- Heather Spence, 美国能源部 (联合主席)
- Carl Kaiser, Saildrone 公司
- Bruce Martin, JASCO应用科学
- John McGunnigle, Saildrone 公司
- Patricia Miloslavich, 海洋研究科学委员会
- Vincent Pieribone, OceanX

- Allison Miller, Schmidt 海洋研究所

感谢研讨会参与者对此次事件的付出和贡献。感谢你对Richard Lounsbery基金会的支持以使此次研讨会成功举行。