



## 和平利用外层空间委员会

## “空间促进水管理”利益攸关方的第三次会议的报告

(2023 年 10 月 24 日和 25 日，维也纳)

## 一. 引言

1. 外层空间事务厅和苏丹·本·阿卜杜勒阿齐兹王储国际水奖机构于 2023 年 10 月 24 日和 25 日在维也纳以线上线下混合的形式组织举办了“空间促进水管理”利益攸关方的第三次会议。
2. 本报告阐述了会议的目标，列入了与会详情，并概述了专题介绍、讨论和互动式会议以及结论。

## 二. 背景和目标

3. “空间促进水管理”项目及其专门门户网站于 2018 年根据苏丹·本·阿卜杜勒阿齐兹王储国际水奖机构的谅解备忘录启动。自 2021 年起，协定的范围纳入了新的合作领域，包括社群建设活动。在项目启动后的几年中，通过 2022 年以来组织的“空间促进水管理”利益攸关方会议，建立了一个由利益攸关方、专业人员、青年专业人员和土著社区成员（“土著声音”）组成的同业交流社群，以促进开展线下的知识交流，并共同设计天基解决方案以应对与水相关挑战。
4. “空间促进水管理”利益攸关方的第三次会议日程安排包括：经由论文摘要征集甄选的技术专题介绍、关于多利益攸关方参与和知情决策的小组讨论、关于社群目标和社群建设的互动式会议，以及重点关注制定经共同设计解决方案草案的实践培训，其中概述了为应对先前确定的与水相关挑战而应采取的步骤。
5. 此次会议为利益攸关方提供了一个机会，使他们能够交流意见并提出建议，以便更好地了解全球各社区面临的与水相关挑战的多样性。



### 三. 出席情况

6. 在登记参加会议的 60 人中，有 15 人（25%）是妇女。在参加会议的 28 人中，有 35% 是妇女。
7. 来自下列 21 个国家的个人参加了会议：阿根廷、奥地利、巴西、保加利亚、哥斯达黎加、刚果民主共和国、埃及、埃塞俄比亚、加纳、危地马拉、印度、意大利、肯尼亚、墨西哥、摩洛哥、尼泊尔、新西兰、巴基斯坦、南非、斯里兰卡和瑞典。
8. 线上出席人数变化不定，取决于线上与会者所在的时区。共六名与会者在线参加了会议。
9. 与会者应邀在讨论期间利用在线平台在对话框中以书面形式提问，主办方使用同一界面提供补充信息。

### 四. 日程安排

#### B. 概述

10. 日程安排包括专题介绍会、小组讨论和圆桌讨论、“亮光演讲”专题介绍和关于共同创建天基解决方案的实践培训。
11. 图文展示旨在作为线下图文展示会的线上等同物，让更多举措和研究项目得以展示。
12. 整个活动持续 2 天总共约 16 小时。共有 24 名发言者进行了专题介绍，其中 10 名为女性，14 名为男性。该日程由 10 场会议组成，包括一场开幕会议、一场专门介绍与会者的会议和三场技术专题介绍会：空间技术与水安全、空间技术与水质评估，以及水资源管理和水文学的数据、系统、软件和工具。会议期间举行的互动式会议包括：一场关于“空间促进水管理”社群的会议、一场包括两次主旨专题介绍的会议，之后是一场关于多利益攸关方参与、社群和知情决策的小组讨论。最后，举行了一场实践培训，活动中与会者共同针对先前确定的与水相关挑战制定了天基解决方案，并就解决方案草案作了专题介绍。
13. 会议期间所作的专题介绍都可在“空间促进水管理”门户网站会议专页上查阅，<sup>1</sup>也可在发言者个人简介页上查阅，后者见“社群”专区下的“利益攸关方”、“青年专业人员”和“土著声音”选项卡。

#### B. 会议开幕

14. 外层空间事务厅主任通过预先录制的开幕致辞宣布“空间促进水管理”利益攸关方的第三次会议正式开幕，她在致辞中强调了当前的全球水危机以及国际社会采取的举措，如《2030 年可持续发展议程》和可持续发展目标 6 全球加速框架，同时强调需要采取行动、开展合作，在全球范围内解决与水相关挑战。她还强调了水与地球生命在许多方面的相互联系，因此需要解决与水相关

<sup>1</sup> 可查阅 [www.space4water.org/news/third-space4water-stakeholder-meeting.html](http://www.space4water.org/news/third-space4water-stakeholder-meeting.html)。

问题。在阐述空间技术在解决与水相关问题方面的潜力时，她强调，必须避免空间部门出现鸿沟。因此，需要进行能力建设，外空厅将开展活动，履行其与可持续发展有关的任务，加强利用空间技术解决与水相关问题的能力。

15. 苏丹·本·阿卜杜勒阿齐兹王储国际水奖机构主任致开幕词。他指出，该奖项设立于 2002 年，由四个专门奖项组成，涵盖整个水研究领域，每两年颁发一次。第十一届奖项的提名截止日期为 2023 年 12 月 31 日。主任感谢与外空厅的长期关系，该关系可追溯到 2008 年举行的第一次利用空间技术促进水管理国际会议，并对外空厅在执行“空间促进水管理”项目方面所作的工作表示感谢。2016 年签署了一份谅解备忘录，确定了在“空间促进水管理”门户网站和项目上的合作，并于 2021 年续签。

16. 最后，外空厅的一名代表作了专题介绍，概要介绍了“空间促进水管理”项目及其三大支柱：系列会议、门户网站和社群建设。该代表指出，自 2008 年系列会议开始以来，该项目已举行五次会议，将来自 140 多个国家的 600 多人聚集在一起。“空间促进水管理”门户网站于 2018 年推出，一直在不断开发。外空厅代表介绍了关于门户网站的内容和用户的统计数据。

17. 截至 2023 年 10 月，“空间促进水管理”社群由 97 名利益攸关方、17 名专业人员、27 名青年专业人员和 7 名土著社区代表（“土著声音”）组成。有人强调，重点不再是增加社群的人数，而是提高交流的质量，以解决悬而未决的问题，为保护地球上各种形式的水提供良好的服务。有人强调，现在要把重点放在能力建设上。会议的目标如下：

(a) 促进“空间促进水管理”各利益攸关方、专业人员、青年专业人员和土著社区成员之间的知识交流；

(b) 共同为水相关挑战制定天基解决方案；

(c) 明确并探讨改进“空间促进水管理”社群间互动进而实现其共同目标的其他方式。

18. 会上宣布，下一届空间技术促进水管理国际会议将于 2024 年举行。<sup>2</sup>

## C. 与会者介绍

19. 所有与会者都有机会介绍其自己或所代表的利益攸关方，并应邀介绍他们工作所关注的专题和区域重点，以及他们的工作是否涉及地方、国家、区域或国际一级。

## D. 技术专题介绍：空间技术与水安全

20. 政府利益攸关方巴基斯坦空间和高层大气研究委员会（空间研究委员会）的一名代表就利用遥感和地理信息系统技术进行水资源测绘和监测作了专题介绍。该代表强调，必须考虑地理空间技术，因为这些技术对于在空间和时间尺度上分析水资源至关重要。他指出，利用这些技术进行分析，对于应对多

<sup>2</sup> 在编写本报告时，已商定将由哥斯达黎加政府于 2024 年 5 月 7 日至 10 日在位于圣何塞的美洲农业合作研究所总部主办这次会议。

层面的社会挑战和确定人道主义和发展相关行动的方向至关重要。他提到的水资源相关发展挑战包括人口增长、向城市中心移民、水资源利用效率低下、缺乏创新、缺乏对地下水的保护、气候变化和缺乏获取信息的途径。他指出，粮食、水和能源不能分开考虑，地球观测和遥感是解决何时、何地、何人以及如何应对水相关挑战等基本问题的办法。最后，该代表介绍了空间研究委员会开发的解决方案和成功工具，其中包括：

- (a) 一个基于地理信息系统的土地征用数据库，用于监测巴基斯坦俾路支省的水坝情况并确定其可行性；
- (b) 明确潜在的农业用地；
- (c) 巴基斯坦灌溉网络的数字化清单；
- (d) 使用极高分辨率数据（高达 1 至 2 米）编制的巴基斯坦冰川清单，以 Shisper 冰川为例，其中涉及显示气候变化影响的时间序列分析，用于告知当地人口并提供保护；
- (e) 开发以数据库和网络应用程序形式呈现的国家灾害建模工具，用于评估水文气象灾害；
- (f) 洪水灾害地图：绘制概率图，以便更好地定位人道主义行动的目标；
- (g) 2022 年洪灾期间信德省棉花产量评估；
- (h) 监测海平面。

21. 肯尼亚航天局的一名代表就利用空间分析解决干旱和半干旱地区水资源短缺问题作了技术专题介绍。该发言者强调需要绘制水短缺情况地图，并强调肯尼亚干旱和半干旱地区难以获得清洁水，妇女和儿童往往需要长途跋涉才能获得水。该代表以瓦吉尔县的情况为例，那里严重的干旱给牲畜和生计造成了困难。该代表强调，由于该区域河流的季节性，沿河岸钻井是最可靠的水源。肯尼亚国家政府、瓦吉尔县政府和各非政府组织正在为社区钻探更多井眼提供支持。肯尼亚航天局和瓦吉尔县政府目前正在寻找更多的合作伙伴，以便在其他干旱和半干旱地区推广该项目。

22. 摩洛哥周艾柏·杜卡利大学和非洲环境遥感协会的代表作了专题介绍，题目是“监测缺水情况的空间探索：摩洛哥西部干旱的杜卡拉地区灌溉用水优化管理新模式”。发言者指出，杜卡拉是该国一个非常重要的作物生产区。他报告说，用水和水供应之间的不平衡加剧，人口增长、旅游业发展和工业化相关负反馈循环导致灌溉面积扩大、气候变化影响显著，给水资源带来更大的压力。由欧洲航天局非洲地球观测研究创新、社区和应用框架资助的 **AFRI-SMART**<sup>3</sup>和“杜卡拉半干旱环境下的作物压力监测”项目提供了短期灌溉预测，以便在计算作物需水量的基础上更好地进行规划；这些预报每年编制三次：分别在初期、中期和规划制定阶段。每周都会制作一份新的作物需水量图。该发言者解释说，作物水分生产率<sup>4</sup>地图有助于了解同一地块生产力的巨

<sup>3</sup> 可查阅 [www.afrismart.polimi.it/#description](http://www.afrismart.polimi.it/#description)。

<sup>4</sup> 作物水分生产率是指作物耗水量与作物生长量之比。

大差异，这种差异主要是由地块管理差异造成的。展示的模型<sup>5</sup>旨在生成灌溉战略计划。

23. 印度戈文德·巴拉布·潘特农业和技术大学的一名代表就“气候变化和土地利用以及土地覆被动态对生态系统服务影响的建模：印度喜马拉雅地区平达尔河流域案例研究”作了专题介绍。该发言者指出，喜马拉雅山为至少 13 亿人提供了水，被视为印度的“水塔”。该研究使用降水和蒸散数据等信息划定了平达尔河的流域，开发了一种用于制定政策和决策的工具。

24. 利益攸关方 Constellr 公司的一名代表作了题为“用于前泥炭地识别的天基热红外情报系统”的专题介绍。发言者指出，泥炭地对于气候、生物多样性、防洪和蓄水至关重要。它们也是最大的天然碳库。焚烧和采矿导致泥炭地大规模退化。因此，在国际一级，恢复泥炭地至关重要。作为《欧洲绿色协议》的一个优先事项，并作为应对气候变化影响的一项措施，利益攸关方对已改造成田地的前泥炭地进行了评估。发言者强调，该倡议进一步修复了土地，而有时这些土地是从土著人民手中夺走的。

25. 美利坚合众国得克萨斯大学阿灵顿分校的一名“空间促进水管理”专业人员就古代 Yoda Ela 运河采用基于自然的解决方案进行可持续管理作了专题介绍。在斯里兰卡，有一个超过 2,500 年历史的复杂灌溉系统，包括运河、水池、水库和水池级联，为该国的干旱地区的社区提供了持续的水源，在这些地区，水资源短缺是一个重要问题。气候变化对该系统有很大的影响。这条巨大的运河（Yoda Ela 运河）可以追溯到公元五世纪。在为市中心供水的 Tissa Wewa 水库干涸后，它和流域内的其他几个水库一直从 Kala Wewa 水库取水。一条 87 公里长的低坡度单岸运河为取水提供了便利。该运河近似沿着 300 米等高线建造，由于水流相对缓慢，该运河可视为一个流动水库，有助于地下水补给、维持生态可持续性。运河蜿蜒而行，使水得以保留和净化。New Gaga 运河并未延续与 Yoda Ela 运河所用的相同可持续技术，因而对其造成了影响。专题介绍中描述的评估以地球观测数据为基础，并在该地区进行了基于地理信息系统的分析，以查明随着时间的推移发生的变化。所用天基数据和指数的示例包括数字高程模型和归一化差异植被指数。

#### E. 技术专题介绍：空间技术与水质评估

26. 利益攸关方巴基斯坦旁遮普大学遥感和气候研究实验室就用于水质评估的天基观测数据做了专题介绍。在所介绍的研究中，使用来自多光谱仪器（Sentinel-2 上的 MSI）的多时相和多空间图像以及来自气象站的月降雨数据对一个大坝水库进行监测。发言者强调，需要在气候变化的背景下对水进行监测。欠发达国家严重缺乏财政资源，这对开展适当的科学研究构成了挑战，进而导致项目的实施缺乏科学依据。会上介绍了一个关于巴基斯坦汗普尔雨水蓄水水库的案例研究，由于家庭和工业生产都要使用该水库的水，因此，水质问题是一项主要关切。用于估计水体清澈度的指标包括“总悬浮物”和萨奇盘深度，这两项指标均同时采用定性和定量方法计算。该案例研究说明了卫星图像

<sup>5</sup> FEST-EWB\_SAFY 模型是基于节省参数的作物生长模型（产量简单算法估计）与水与能量平衡模型（基于暴雨事件的按空间分布的降雨径流转化——能水平衡模型）的耦合模型，属于水和能量平衡模型。

如何能够为地面测量提供廉价简便的替代，特别是对发展中国家和最不发达国家而言。结果表明，根据初步估计的萨奇盘深度和从案例 2 区域水畔颜色分析神经网络模型获取的总悬浮物数值，1 月、7 月和 9 月水库水的特点是高浊度和贫营养状态（萨奇盘深度<1 米）。

27. 尼泊尔特里布万大学空间科学和地理信息学研究中心的一名代表介绍了一项研究，该研究利用 Sentinel-2A 卫星数据分析了费瓦湖和贝格纳斯湖的水质，并收集了两湖的现场数据样本。湖泊表层的水质恶化可以归因于人类活动产生的污染物。两湖对尼泊尔的经济有很大的影响。研究对两湖的水质参数进行了分析，包括碳、悬浮固体总量和浊度。

28. 埃塞俄比亚 Wollo 大学的一名青年专业人员就题为“根据基于 MODIS 的 Forel-Ule 指数得出的塔纳湖水质时空变化：水文气象和地表过程的作用”的研究作了专题介绍。使用的方法是由 21 种颜色组成的 Forel-Ule 指数比色量表。近期，Forel-Ule 指数量表已应用于遥感数据。自 19 世纪以来，全球一直在测量水的自然颜色。该现场监测到的信息已成功与湖泊遥感数据结合。该研究使用了中分辨率成像光谱仪和中分辨率成像光谱仪卫星数据，以及干旱和标准化降水蒸散指数数据。风速和环境温度等变量会影响水质。其中，风速与湍流正相关，因而会降低水质。同样，环境温度上升也会导致水质下降。因此，水质随季节而变化。总之，内陆水体的光学性质通常是复杂且多变的。Forel-Ule 指数是一种可行的方法，可长期用于对大范围区域的内陆水体质量进行评价。

29. 埃塞俄比亚沃尔凯特大学一名“空间促进水管理”专业人员介绍了另一项研究，该研究使用 Sentinel-3A 卫星数据评估了埃塞俄比亚裂谷湖盆地 Ziway 湖和 Hawassa 湖中悬浮物和叶绿素 a 浓度的季节性动态，表明这些湖泊受到沉积、点污染源和非点污染源以及叶绿素 a 的大量增加所影响。受影响的主要利益攸关方是 Ziway 湖和 Hawassa 湖附近的农民、渔民和居民，亟需以监测的形式迅速采取行动。作为现有基线评估的补充，研究开展了一项综合分析，利用遥感技术评估总悬浮物、叶绿素 a 浓度、浊度、水面温度和营养状态指数。叶绿素 a 的时间序列表现出时间、空间和季节性波动。来自附近城市的点污染源和非点污染源可能是引起变化的主要原因。强烈建议建设有植被和草地的滨水缓冲区来应对污染。这项初步研究将由统计研究所进行验证。需要更多的合作伙伴来改进研究。

30. 开罗德国大学的一名“空间促进水管理”专业人员介绍了全球变暖对尼罗河溶解氧浓度的影响，并由印度 INSAT-3D 气象卫星以及 Sentinel-2A 和 Sentinel-2B 卫星数据佐证。该研究旨在预测尼罗河的临界溶解氧浓度值。该研究计算了废弃物所在地、退化地区和再生地区的河流废弃物负荷分配，其中再生地区的河流得到了净化并需要保持清洁。溶解氧是用于评估人类用水水质的主要参数之一。该研究计算了两个站点（卢克索上游和亚历山大下游）的水温和溶解氧。发言者强调，需要对全球变暖和溶解氧进行研究，以设计河流废弃物负荷分配。

## F. 技术专题介绍：水资源管理和水文学的数据、系统、软件和工具

31. 利益攸关方巴西国家水和环境卫生局介绍了阿特拉斯研究水文数据集，这是一种将多尺度的数据库同质化的方法。使用包含 Pfafstetter 编码系统的水文数据集生成了阿特拉斯研究水文数据集。这种编码系统的主要优点是使用自然变量和分层变量。该编码系统使在地理信息系统内自动计算上游和下游区域位置成为可能。此外，原始数据集被转换为 40 万条排水线。该数据集的优点是可以在地理信息系统桌面软件中快速处理，而且绘制比例不同不会造成几何偏差。

32. 瑞士苏黎世联邦理工学院的一名来自奥地利的“空间促进水管理”青年专业人员作了题为“EOdal 简介：一种用于地球观测数据分析的开源软件”的专题介绍。该项目旨在开发一个与作物相关的开源数字孪生模型，以使可行农业见解的获取民主化，实现高效信息传输并串联各个农业参与者。该模型将使用农作物模型和卫星图像。该软件将降低使用开源库和框架的门槛，使每个人都能够通过数据分析工具来使用地球观测工作流程。其功能包括，例如整合一系列 Sentinel-2 卫星图像，以监测洪水并评估其影响。他呼吁编码和其他领域的专家作出贡献。

33. 利益攸关方保加利亚 Mozaika 就利用地球观测和人工智能预测河流和水坝的流量和水位情况作了专题介绍。该项目得到了欧洲航天局的资助。江河水库的开发利用，涉及对水资源、气象情况、河岸情况和洪泛区等进行日常监测。该预测方法以卫星数据、地理空间定位和流量、水位和浊度等现场测量指标为基础。由于云层覆盖及其他原因造成的卫星数据缺口可以通过生成机器学习算法来填补。与官方数据相比，该预测模型显示出的结果总体良好。该预测模型还设有警报系统。

34. 利益攸关方哥斯达黎加美洲农业合作研究所介绍了针对灌溉用户协会的风险说明指标，该指标是用于农村社区水资源风险管理的天基工具。在该项目范围内，已针对自然事件和人为事件制定了风险说明指数，以使复杂的数据变得简单和易于访问。数据源包括形状文件和栅格数据。向社区提供的产品是一个看板，重点关注各个领域不同的风险敞口。发言者强调了地图的重要作用，地图可被视为人人都能理解的通用语言，因此，对于没有技术背景的地方社区一级而言，是促进理解的有力工具。

## G. “空间促进水管理”社群

35. 关于“空间促进水管理”社群的会议给每位与会者发言机会，分享有益于社群的项目、方法或工具相关信息。会议涵盖了与遥感、环境监测以及利用空间技术进行各种应用和研究工作相关的广泛主题。

36. 涉及使用遥感和环境监测的主题包括含水层水位变化、地下水脆弱性评估，以及气候变化和水文气候建模等。几位发言者就数据共享和基础设施进行了讨论，如开源数据集、基础设施框架、使用谷歌地球引擎分析时间序列，以及与各级利益攸关方共享水资源信息的重要性。一些发言者强调了社区参与和教育，以及如何将空间技术引入农村社区，教育并动员学生从事遥感工作，并

为社区提供工具和代码。会议还提到了旗舰卫星任务，利用遥感技术估计作物情况的努力，以及帮助决策者评估气候变化影响、确定问题优先次序的模型。发言者提到了创新研究和优化，利用太阳能电池覆盖灌溉沟渠以保持水质，以及利用空间技术研究快速的土地利用变化情况。发言者还提到水文气候数据模型、灾害管理和小规模农业和耕作测绘举措，并指出为这些举措提供资金的必要性。最后，一些发言者提到国际合作和奖学金，特别是在为希望研究或分享遥感项目的非洲青年提供支助方面。

## H. 多利益攸关方参与、社群和知情决策

37. 加纳苏尼亚尼能源和自然资源大学的代表介绍了加纳采矿和可可生产之间的需求矛盾。在加纳，采矿业是最重要的经济部门之一，为许多人提供了就业机会。这也是一个非常复杂的行业，涉及很多行为者。不受管制的采矿造成了众多灾难性后果，但仍吸引着缺乏替代生计的年轻人。在过去 10 至 15 年间，河流污染日益严重。2019 冠状病毒病（COVID-19）大流行暴发后，加纳的可可价格相比于黄金价格有所下跌。因此，农民倾向于将土地卖给矿工，这一现象导致土地和水质量退化。必须利用地球观测来监测这些问题，该代表还演示了如何利用各种平台提供可供分析的数据，以评估退化情况。

38. 一名来自墨西哥的土著社区成员和“空间促进水管理”专业人员作了关于地下水的专题介绍。会上介绍并讨论了一个工具箱，该工具箱是与 600 多个利益攸关方基于文献综述和利益攸关方知识共同开发的，并将当地社区的知识纳入了地下水相关决策进程。该工具箱反映了一项系统分析的结果，以及各小组为制定涉及驱动因素和风险、生物文化方法以及水下和洞穴探索的情景而开展的工作。由此还促成了对天然井（含水层）的清理，并帮助重塑了社区的价值观。与会者审议了模型和工具箱在不同地点和区域的应用，以及是否将其纳入“空间促进水管理”门户网站。

39. 讨论涉及地下水问题相关的有效决策，以及提高利益攸关方对地下水的认识的重要性。此外，还讨论了地球观测和地球空间技术在支持知情决策和水治理方面的作用以及在能力建设方面的挑战。巴西政府机构将遥感数据用于水资源相关决策，因而被会议视为正面示例。

40. 此外，会议还强调了提高在环境正义和决策中土著声音的重要性，并强调需要尊重和切实纳入土著知识。此外，会议还讨论了与水管理上游和下游的适用相关的挑战、需求和服务，重点关注利益攸关方机构之间合作的重要性。

41. 最后，小组强调了提高对土著知识认识和尊重的重要性，并在审议水相关问题时纳入这些知识，同时强调需要在不同利益攸关方之间进行数据整合、能力建设和合作，以应对水和环境挑战。

## I. 从水相关挑战到天基解决方案

42. 在本场会议上，介绍了水相关挑战以及“空间促进水管理”社群在制定解决方案草案方面取得的成功，以期关于共同设计天基解决方案的连续互动式会议提供启发。



43. 新西兰 Te Ara Mātauranga 信托基金（“空间促进水管理”土著声音之一）的凯登斯·考莫阿纳介绍了与 Ngakoaohia 河有关的挑战（挑战编号 40：缺乏关于植被和地表水范围/河道的历史知识和挑战编号 41：Ngakoaohia 河的污染<sup>6</sup>），并介绍了自“空间促进水管理”利益攸关方的第二次会议<sup>7</sup>（2023 年 5 月 11 日至 12 日于线上召开）以来“空间促进水管理”社群所采取的步骤。通过种植、观察和水质测试，毛利人社区得以开始监测他们的河流。

44. 结合 2022 年 10 月 26 日举行的关于土著妇女在水相关问题方面作用 and 责任的参与式讲习班<sup>8</sup>及 2023 年 5 月 11 日和 12 日在线举行的“空间促进水管理”利益攸关方的第二次会议<sup>9</sup>的成果，“空间促进水管理”社群利用当地的专业知识、调查和历史数据，开展了重要的研究，以确定并跟踪当地江河的流量和增长情况、水的使用情况和原生植物类型。该项目使土著社区得以收集定性数据和轶事信息，从而为恢复水道、促进植被种植和生长的活动提供信息。自上次利益攸关方会议以来，“空间促进水管理”社群种植了 800 种滨水原生植物，并在河流有记录的历史上首次进行水质测试。所有上述任务都是由该地区世世代代的土著居民完成的。河流的恢复将意味着地方性野生生物回归、水质提升，并将带来其他相关环境效益。河流所在的土地可以成为当地土著居民的保护区，他们可以使用并恢复河流中的水。作为恢复项目的一部分，还将调查与地方议会的合作情况。

45. 在“空间促进水管理”利益攸关方的第二次会议后，各合作者更新了毛利人社区天基和基于自然的土地植被分类解决方案<sup>10</sup>并作了专题介绍，为应对所提出的挑战做出了贡献。天基办法确定了毛利人社区位于分水岭以南，其土地面积为 0.15 平方公里。使用的数据来源包括植被情况、大地遥感卫星 7 号数据、水文地图和历史社区调查。

46. 来自肯尼亚的一名土著成员介绍了“挑战编号 35：桑布鲁部落缺乏安全饮用水的获取途径”<sup>11</sup>。肯尼亚的桑布鲁社区主要是以饲养动物为生的牧民。他们从一个地方搬到另一个地方，以寻找足够的牧场和水源。然而，由于最近的旱情，水源干涸，到处都没有水。妇女和女童每天都要长途跋涉约 20 公里寻找水源。通常从白天一直持续到晚上。为了节约她们带回家的水，一些妇女和女童在找到水源的地方就地洗澡。长途跋涉寻找和搬运水影响了她们的健康，其中一些人患有背痛。此外，她们收集的水并不干净，不适合饮用，但由于没有其他选择，她们还是饮用了这些水，导致患上了水相关疾病。由于学校没有水，学生们不得不用一升或两升的水瓶把水从家带到学校。

47. 利益攸关方肯尼亚航天局和危地马拉一名具有水文地质学背景的“空间

<sup>6</sup> 本专题介绍相关挑战的描述可查阅 [www.space4water.org/person/kaumoana](http://www.space4water.org/person/kaumoana)。

<sup>7</sup> “空间促进水管理”利益攸关方的第二次会议于 2023 年 5 月 11 日和 12 日在线举行。活动网站为 [www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/psa/schedule/2023/2nd-space4water-stakeholder-meeting.html](http://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/psa/schedule/2023/2nd-space4water-stakeholder-meeting.html)。另见会议报告，A/AC.105/2023/CRP.22 号会议室文件。

<sup>8</sup> 更多可查阅 [www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/psa/schedule/2022/participatory-workshop-for-indigenous-women-on-their-everyday-lives-related-to-water.html](http://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/psa/schedule/2022/participatory-workshop-for-indigenous-women-on-their-everyday-lives-related-to-water.html)。

<sup>9</sup> 详见 A/AC.105/2023/CRP.22。

<sup>10</sup> “空间促进水管理”门户网站，“毛利人社区土地植被分类”，草案，2023 年 4 月 20 日。

<sup>11</sup> Lilian Nguracha Balanga，“桑布鲁部落无法获得安全饮用水：缺水导致干旱”，“空间促进水管理”门户网站，2023 年 3 月 2 日。

促进水管理”青年专业人员制定了名为“桑布鲁社区水适宜性地图”的解决方案草案<sup>12</sup>。该解决方案草案以关于干旱和植被的天基信息以及地质测绘为基础。合作者介绍了解决方案草案，并在相关挑战专题介绍后的互动式会议上对该草案作了进一步完善。

48. 来自学术界的一名利益攸关方就同一区域的干旱和洪水问题<sup>13</sup>作了专题介绍，他也介绍了一个解决方案草案，题为“确定雨水收集最佳地点的模型”<sup>14</sup>。该发言者建议在此社群的帮助下，在互动式会议期间对该模型做进一步丰富和改进。

49. 苏丹·本·阿卜杜勒阿齐兹王储国际水奖机构就使用空间技术协助雨水收集作了另一相关专题介绍，该技术可纳入所述解决方案。利用数字高程模型评估水坝流域和卫星数据，以便从战略上最大限度地扩大下游社区的利益。

#### J. 从水相关挑战到天基解决方案：关于起草和共同创建天基解决方案的实践培训及关于解决方案草案的专题介绍

50. 与会者被分成七个小组，由两至五名合作者共同就先前确定的水相关挑战设计解决方案。这些挑战是外空厅从“空间促进水管理”利益攸关方和受影响土著社区处收集而来，他们参加了关于土著妇女在水相关问题方面作用和责任的参与式讲习班，该讲习班的参与者现在是“空间促进水管理”社群的成员，并在门户网站中“土著声音”专区有自己的个人简介页面。

51. 挑战编号 35：“桑布鲁部落缺乏安全饮用水的获取途径”的解决方案草案。该小组为最初介绍的钻井选址制定了替代方案，包括雨水收集和建造沙坝，沙坝将建立在使用数字高程模型、降水监测和归一化差异植被指数确定的理想地点。

52. 挑战编号 37：“南非帕芳登社区家庭用水短缺和质量问题”的解决方案草案。该挑战的描述指出采矿是潜在的污染源。合作小组指出，另一污染源可能是当地供水河流附近的农业和养鱼业活动。为分析污染的原因，该小组建议利用遥感和现场采集的数据来监测和评价化学特性（pH 值、重金属）和物理特性（浊度、总悬浮物、萨奇深度、盐度）、生物测量指标（叶绿素 a）以及经济和社会经济参数。除 pH 值需要现场采样外，其他参数的数据都可以通过遥感获取。

53. 挑战编号 40：“缺乏关于植被和地表水范围/河道的历史知识”的解决方案和挑战编号 41：“新西兰 Ngakoahia 河的污染”的解决方案均由一组合个体制定，包括来自面临上述挑战的毛利人社区的一名土著成员、阿灵顿得克萨斯大学的一名青年专业人员、巴西国家水和环境卫生局的一名代表以及奥地利自然资源和生命科学大学的一名代表。

<sup>12</sup>可查阅 [www.space4water.org/space-based-solution/water-suitability-map-samburu-county-kenya](http://www.space4water.org/space-based-solution/water-suitability-map-samburu-county-kenya)。

<sup>13</sup> Khalid Mahmood, “同一区域的干旱和洪水”, “空间促进水管理”门户网站, 2022 年 5 月 4 日。

<sup>14</sup> 可查阅 [www.space4water.org/space-based-solution/determining-optimum-sites-rainwater-harvesting-development](http://www.space4water.org/space-based-solution/determining-optimum-sites-rainwater-harvesting-development)。

54. 来自奥地利的一名青年专业人员和来自尼泊尔特里布万大学的一名利益攸关方代表编写并介绍了挑战编号 45：“加拿大阿萨巴斯卡冰川融化的潜在后果”的解决方案草案。气候变化导致位于加拿大落基山脉的阿萨巴斯卡冰川融化。该草案考虑了两种情况：冰川融化带来过剩的水量导致洪水，以及水短缺问题。他们强调，需要更多关于冰川融水流量和冰川温度的数据，以便他们能够清点积雪的量和分水岭区面积。可使用回归模型评估融雪、温度和流量之间的关系。水文工程中心的河流分析系统是用于洪水建模的首选软件。

55. 挑战编号 47：“需要水质数据来监测加拿大阿萨巴斯卡湖附近采矿和工业用水的影响”的解决方案草案由巴西国家水和环境卫生局的一名利益攸关方代表和来自埃塞俄比亚 Wollo 大学的一名青年专业人员共同设计。目前缺乏关于工业用水情况及其如何影响阿萨巴斯卡湖西北岸社区和下游地区沥青砂和采矿的数据。因此，需要收集现场数据。结合现场数据和卫星数据，可检测水质的变化情况并研究可能的关系。该解决方案的步骤包括划定相关区域、确定现有现场数据来源（例如，在影响水质的活动发生地点的上游和下游于五个时间点分别采集的样本）和报告、在需要更多数据时进行实地调查、制作基于卫星的水质参数估计模型、生成数据的时间序列，以及整合土地覆被及地表水和地下水数据进行地理信息系统分析。所需资源包括谷歌地球引擎、QGIS 或 ArcGIS、相关公司的技术和环境报告、公共数据集和卫星数据集。

56. 由于在线与会者连接断开，挑战编号 53：“为监测冰层厚度安全，对冰层质量数据的需要”的解决方案草案由外空厅单独制定。外空厅研究了检测冰层厚度的文献，以确定地球观测数据的适当方法和来源。

57. 挑战编号 56：“同一区域的干旱和洪水”的解决方案草案由一名来自旁遮普大学的利益攸关方代表、一名空间研究委员会的利益攸关方代表和两名来自苏丹·本·阿卜杜勒阿齐兹王储国际水奖机构的代表制定。开发的模型已在 ArcGIS 中实施，并寻找了一名志愿者来构建开源解决方案。

58. 外空厅致力于跟进各团队，以继续开发和实施实践培训中起草和概述的解决方案。外空厅将起草天基解决方案，在“空间促进水管理”门户网站上进行分享<sup>15</sup>，并在与合作小组举行的在线后续会议上进一步完善。未来的利益攸关方会议将继续举办实践培训，期间将继续合作。

## 五. 社群展望和会议闭幕

59. 由外层空间事务厅代表主持的最一场会议总结了就会议结束后未来可采取的行动而发表的各种意见。

60. 随后利益攸关方代表和专业人员进行了讨论，他们表示希望：

(a) 组织一系列网络研讨会，在会上，各利益攸关方和专业人员为社群和有关各方作专题介绍和培训；在反馈表中，与会者为各场研讨会建议了八个专题介绍主题；

<sup>15</sup> “空间促进水管理”门户网站中介绍的天基解决方案可查阅 [www.space4water.org/space-based-solutions](http://www.space4water.org/space-based-solutions)。

(b) 在利益攸关方机构举办利益攸关方会议，而不是仅在联合国维也纳办事处；

(c) 在各国建立“空间促进水管理”项目的地方分会，以推广会议中使用的各种方法，复制其成功经验。之前的会议已提出过这一点。这些地方分会将在一国国内组织活动，然后将成果提交给“空间促进水管理”项目。一名利益攸关方代表认为，设立地方分会不一定会增加各国的工作量，因为地球观测组织目前正在各国设立国家办事处，这些办事处可以为“空间促进水管理”提供帮助。

61. 外层空间事务厅的一名代表在会议结束时感谢了所有利益攸关方对此次会议作出的宝贵贡献。

## 六. 结论

62. “空间促进水管理”利益攸关方的第三次会议使与会者得以就利用空间技术促进水安全、水资源管理、水质和生态系统保护以及与这些活动相关的数据、系统和工具进行有意义的交流。

63. 需要对各合作小组分别开展后续行动，以确保共同设计和共同开发的天基解决方案能够取得长期成功，并确保实现工作的可持续性和附加价值。

64. 鼓励与会者们使用专门的在线表格提供书面反馈。该会议的总体评分为4.83分（满分5分）。

65. 在反馈表中，与会者表达了互动式会议的价值。需要花更多时间与社群的其他成员进行互动。可利用系列网络研讨会涵盖技术专题介绍，从而尽可能减少“空间促进水管理”利益攸关方会议中所作的专题介绍，但前提是与会者对其他与会者所开展的工作足够熟悉。

---