|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 天气气候水 | **世界气象组织**  **观测、基础设施和信息系统委员会**  **第二次届会** 2022年10月24至28日，日内瓦 | **INFCOM-2/INF. 6.3（1.2）** |
| 提交者：  秘书长  2022.10.10 |

*[为向您提供便利，本文件采用机器翻译和翻译记忆技术进行了翻译。WMO已在合理范围内做了努力，以提高其生成的译文的质量，但WMO不对其准确性、可靠性或正确性作任何明示或隐含的保证。将原始文件的内容翻译为中文时可能出现的任何歧义或差异均不具约束力，也不具遵守、执行或任何其他目的法律效力。由于系统的技术限制，某些内容（如图像）可能无法翻译。若对译文中所含信息的准确性有任何疑问，请参考英文原件，这是该文件的正式版本。]*

## WHOS第二阶段运行计划（OP）草案（2024-2029年）

WMO水文观测系统（WHOS）开发始于2015年，由前WMO水文学委员会（CHy）负责促进免费和无限制地交换水文资料，使用免费和无限制的开放源工具、标准化的网络服务、资料交换协议、WMO和其他格式。试点阶段始于2018年，主要流域（拉普拉塔和北极-HYCOS）开始，并扩大到多米尼加共和国、萨瓦河流域委员会和英国。拉普拉塔流域的试点项目是WIS 2.0示范项目之一，因此，在“WIS 2.0示范项目研讨会”上介绍了所有与[WIS 2.0](https://wmo-teams.atlassian.net/wiki/spaces/WIS2/pages/167313674/WIS+2.0+Demonstration+Projects+Workshop)原则相一致的项目并证明了其稳健性。然而，确定了在研讨会上介绍的关于WIS 2.0框架和提供不同系统之间必要互可操作性水平的技术规则中提出的挑战。WIS 2.0的新技术规则现已准备好由第二次INFCOM届会批准，并得到世界气象大会通过。

WHOS是WIS 2.0试点阶段的一部分，从2022年底开始。在这一阶段，系统将按照WIS 2.0和WIGOS的技术规格进行，并通过WIS 2.0框架进行数据交换。在WIS 2.0试点阶段结束时，SC-IMT将起草一份关于互可操作性和最终差距的报告。将修改WHOS第二阶段运行计划草案，以考虑到WIS 2.0试点阶段的结果。将开展与WIS 2.0直接相关的活动，以期今后在WIS 2.0中的整合可能需要对WHOS组成部分进行修改。

WHOS业务计划的目标至少为50个会员，预计到2025年，[Cg-Ext（2021](https://wmoomm.sharepoint.com/:w:/s/msteams/EdsACYkrCwRDlzR0Szu_r9QB5tNpnzUcyGnVH2YVmWpfrA)）将在WHOS内部交换资料。拉普拉塔流域的WHOS已在运行阶段，但尚未符合WIS 2.0技术规范。然而，它正在与[Delft-FEWS](https://oss.deltares.nl/web/delft-fews/about-delft-fews)（洪水预报和早期预警系统）、PROHMSAT（拉普拉塔流域的水文气象预报和早期预警系统）、水质系统以及其他流域系统进行整合。

WHOS目前开展的活动由JET-HYDMON专家负责，他们将与SC-IMT各专家组合作，最终确定WHOS第二阶段业务计划草案，WHOS为WIS 2.0试点项目，以便在WIS2.0范围内实施水文资料交换。

### 引言：WHOS的目标和当前成就

1.1 WHOS 2024-2029年业务计划将通过试点阶段（2018-2022年）的WMO新结构，指导NMHS和不同尺度伙伴组织（国家、区域和全球）实施WMO水文观测系统（WHOS）第二阶段。它概述了WHOS实施和运行的各个方面，主要通过实现三个主要目标：

* 目标1：提高NMHS和其他资料提供方发布的水文资料的可获取性和互可操作性：
* 目标2：与WIGOS（及其WIGOS工具）、WIS、GDPFS以及 MCH和OpenCDMS等发展建立有效的联系，以更好地支持FFGS和HydroSOS等产品和服务
* 目标3： 推进水文资料交换技术、气象学、标准和 工具。

1.2 该计划以WHOS初始实施计划为基础（2023年）[链接](https://filecloud.wmo.int/share/s/9DESF6TPQYKIrTA8BN6mrQ)该建议已得到批准 [决议17（EC-70）](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=4981#page=70) – WMO水文观测系统第二阶段的实施计划和WMO 2022-2030年水文行动计划（2022-2030年）[链接](https://www.hydroref.com/wmo/hcp/index.php)), [决议4](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=11113#page=36) （CgExt（2021）)) – WMO水文愿景与战略及相关的行动计划。 该行动计划促进了 进一步实施WHOS以便在会员之间共享业务和历史资料。WHOS实施开放源工具、网络服务和资料标准，如WaterML2.0（WMO和OGC的联合活动），以实现水文资料的互可操作性、获取和共享。第1部分（时间序列）、第2部分（溪流等级、测量和章节）、第3部分（地表水文），以及WaterML 2.0标准的第4部分（地下水）已经由WMO和OGC采纳，而关于水质的第5部分正在开发中。WHOS旨在通过支持和推进从资料制作到端到端的WMO资料价值链来应对水文资料交换的挑战‑用户分发，如所示 [图1](#Figure1).

图形用户界面、应用

自动描述的生成

**图1：WHOS数据价值链，说明资料收集活动数据集在影响资料用户的应用中的价值的路径**

1.3 WHOS旨在通过支持和推动从资料制作到最终用户分发的WMO资料价值链来解决水文资料交换的挑战，如图1所示。

1.4 WHOS可促进实现WMO 2020-2030年愿景和使命（2020-2030年）[*WMO 2020-2023年战略计划*](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21525)（WMO）‑第1225号）与长期目标1和2作为WIGOS组成部分的水文资料共享核心部分一并列[*WMO全球综合观测系统手册*](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=19223)（WMO-No.1160））。WHOS支持水与气候联盟的工作，特别是数据和信息方面的工作。

1.5 WMO水文观测系统试点项目已于下列地区和国家完成，资料可通过三个WMO水文观测系统门户网站试点项目利用不同的网络服务访问（[WHOS 全球](https://wde.hydro.geodab.eu/apps/water-data-explorer/) 如中所示 [图2](#Figure2), [WHOS-Plata](https://tethys.inmet.gov.br/apps/water-data-explorer/), [WHOS-北极](https://hydrohub.wmo.int/en/projects/Arctic-HYCOS)).

1. 南美拉普拉塔流域（WHOS-Plata）共享阿根廷、玻利维亚、巴西、巴拉圭和乌拉圭提供的水文气象数据。数据由WHOS经纪人协调和发布，并通过WaterML 2.0获取。
2. 北极地区（WHOS-北极）共享加拿大、芬兰、丹麦（代表格陵兰）、冰岛、挪威、俄罗斯联邦和美国（美国）提供的水文气象资料。数据由WHOS经纪人协调，并由ArcGIS发布。
3. 多米尼加共和国（WHOS-DR）通过NMS和NHS之间的WHOS促进水文气象资料协调共享。
4. 英国国家河流流量档案馆（UK-NRFA）通过WHOS共享多个观测机构的历史资料。

Sava河流域委员会（WHOS-SAVA）资料可通过SAVA HIS（<https://savahis.org/his>）访问给流域会员。

图形用户界面、应用

自动描述的生成

**图2： [WHOS全球门户的水资料探测界面](https://wde.hydro.geodab.eu/apps/water-data-explorer/)**

### WHOS相互关系

2.1 介绍

2.1.1 [图3](#Figure3) 说明以下情况 互动 WMO各机构、活动和其他与WMO水文观测系统的团体、活动和其他团体.图相互作用箭头在不同功能之间分配。

2.2 指导

2.2.1 INFCOM在SERCOM、HCP和区域协会的支持下，为WHOS的发展和实施提供全面指导。INFCOM内WHOS的工作 将在SC-IMT和SC-ON内在SC-ESMP的支持下开展。射流‑HYDMON根据WMO水文行动计划（2022-2030年）确保INFCOM水文专家和WHOS技术提供方的连贯性。

2.2.2 SERCOM通过SC-HYD，根据良好做法原则、人人享有机会和长期可持续性，为WHOS的发展提供要求，以全球为符合警报协议和以用户为中心的服务。

2.2.3 HCP协调WHOS对WMO水文愿景及其行动计划的贡献，同时联络 整个水文学界对WHOS的贡献和实施。

图

自动描述的生成

**图3：WHOS相互关系**

2.3 实现

2.3.1 在国家层面 在区域范围内，会员国（NMHS）负责与WHOS的实施和运行有关的所有活动，而WMO区域协会则帮助实施WHOS作为RHA牵头的工作计划的一部分。

2.3.2 预计WMO中心（特别是未来的GDPFS水文中心）、WIS、WIGOS以及全球水文资料中心）将 主办和维护WHOS DAB、网络服务、WHOS门户网站、提供数据中心 服务（数据立方体和缓存）支持水文数据和信息的互可操作性、使用可用资源获取和共享。

2.3.3 数据共享协议专家将支持 实现 WMO统一数据政策（WMO统一数据政策）[决议1（Cg-Ext（2021））](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=11113#page=9) – WMO关于地球系统数据国际交换的统一政策（a） 按 与WMO内的相关机构密切合作，在各自区域内制定基于共识的数据共享协议。

2.4 发展

2.4.1 WMO水文观测系统的开发目前由JET-HYDMON协调，其他INFCOM专家、WHOS技术提供方（WHOS DAB（发现和获取经纪人）和水资料探索者（WDE））、合作者、开发项目和其他专家的支持 WMO相关活动。组建WHOS核心发展小组、WHOS全系统（技术、标准化（ISO、OGC（WaterML2.0））和用户），数据政策专家，以进一步支持WHOS第二阶段的运行至关重要。

2.4.2 WHOS技术界、资料用户界和标准化界将向有兴趣、促进和参与WHOS的WMO会员和合作伙伴开放，并与WIS和WIGOS指南和手册以及水文规范指南和指南保持一致.

2.5 贡献

2.5.1 WIGOS可提供一系列工具，例如WIGOS台站标识符、OSCAR地表、WIGOS资料质量监测系统以及 [滚动审查R](https://community.wmo.int/rolling-review-requirements-process)对WHOS运行是必要的要求。WHOS通过提供与WIGOS元数据表示（WMDR）兼容的元数据目录来注册水文观测台站，从而为WIGOS做出贡献。

2.5.2 WHOS提供了一项技术，以促进将水文观测资料纳入数值天气和水文预测系统，并加强将预测结果从GDPFS传播到水文观测系统。

2.5.3 HydroHub将支持WHOS能力建设，特别是开展水文互可操作的资料交换远程学习课程，同时实施和促进WHOS的具体方面，特别是通过水文资料交换和水质的创新技术。

2.6 支持/促进

2.6.1 支持、促进 和 WHOS实施和发展所需的协调职能由WMO秘书处提供。

### WHOS实施原则

3.1 实施原则

3.1.1 向WHOS提供水文观测资料的会员须按照以下程序和规范运行 *《技术规则》* （WMO-No.49），第一卷，第一卷 [第一部分](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10955)并与WMO相关手册和指南一起进行。此外，它还包括 建议分享标准、工具和技术 经验 在WMO水文观测系统实施期间获得的能力。 WMO水文观测系统的实施是利用现有的国家和全流域资源。

3.2 实施步骤

3.2.1 WHOS的五步实施预计将如下：

1. 实施请求（要求参与WHOS）：资料提供方向WMO秘书处提交一份WHOS实施请求，具体说明联络人、网络服务、标准以及共享数据承诺的细节。
2. 信息请求（信息、格式、网络服务请求）：WMO秘书处向资料提供方发送更多所需信息的请求，内容包括资料发布、格式、网络服务等。
3. 实施（测试端点，并利用不同的工具整合WHOS，DAB安装）：根据可用的网络服务类型，安装可包括为现有访问者配置新的数据源，开发新的访问器，绘制元数据词汇图以及设置用户观点。
4. 实施测试：当已开发出初步方案时，向资料提供方和技术专家通报对新连接进行测试并提供测试结果。
5. 实施反馈：最后，WMO秘书处向资料提供方联络人简要介绍了所使用的技术和标准以及请求的处理方式。

### 工作计划、监测和风险评估

4.1 工作计划

WHOS的实施将以会员和其他WHOS用户的需求为指导，WMO水文观测系统的实施将在适当时由WHOS专家或任务组予以通过。表1给出了预期及时性的摘要。

**表1：各项活动和可交付成果**

| **任务/活动** | **交付** | **时间** |
| --- | --- | --- |
| WHOS-WIS试点 | 关于WIS2.0内水文资料交换的报告 | 2023 |
| 确定WMO中心的功能，包括三个全球数据中心不断发展的作用，以帮助会员共享和拯救其资料 | INFCOM-3通过的新角色定义 | 2024 |
| 建立可协调、支持和领导WMO水文观测系统的实施的关键单位 | * 启动新的WMO水文观测系统的网页 * WHOS核心技术开发小组、WHOS团体、WHOS专家的建立 | 2023  2024 |
| WHOS-WIGOS整合 | * WSI，针对在OSCAR/地表注册的水文站，通过并试点水文站 * WIGOS元数据代码表修订和扩展：OSCAR/地表中WHOS数据集的元数据记录 * WMO气象学注册表更新，GTN-H的潜在贡献 | 2025  2025  2026 |
| 编写WHOS技术指南/手册 | INFCOM-3批准的技术指南 | 2024 |
| 共享经认证的百年站/基准站（GBON-水文和数据中心）水文数据 | WHOS改进实施GBON，以促进水文业务的实施 | 2027 |
| WHOS – 业务资料交换 | 至少有50个会员通过WHOS共享数据 | 2025 |
| 互可操作的水文资料交换、WHOS DAB、WDE、WaterML2.0的能力建设 | 每个WMO区域协会举办了一次培训 | 2027 |
| 在会员层面实施WMO统一数据政策，以加强数据共享 | 到2027年，提供核心数据的会员数量 | 2027 |
| 支持WaterML-WQ的开发 | * WaterMl2.0第4部分被采用为WMO标准 * WHOS与GEMS/IIWQ的互连建立 | 2026  2027 |

4.2 监测和风险评估

将尽可能利用相关工具，对WMO水文观测系统第二阶段业务计划的实施进行定期监测和评估。表中提供了含目标和评估工具的KPI[2](#Table2)，风险评估和减缓参见[表3](#Table3)。

**表2：关键绩效指标**

| **Kpi** | **基准 线** | **中目标** | **最终目标** | **工具** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 2023-2025 | 2025-2027 | 2027-2031 |  |
| 参与WHOS的流域组织数量 | 4 | 6 | 8 | WHOS门户网站 |
| 通过WHOS门户网站公布其数据的会员数量 | 55 | 65 | 89 | WDQMS/WHOS门户 |
| 具备WHOS技术专业知识的NMHS工作人员数量 | 40 | 80 | 120 | WHOS专家数据库 |
| 在WIS2.0框架内交换资料的国家数量 | 10 | 30 | 50 | WIS架构 |
| WHOS中显示的WIGOS元数据记录数量 | 10 | 20 | 30 | OSCAR/Surface/WHOS门户 |
| 通过WHOS提供水质数据的会员数量 | 15 | 30 | 40 | WHOS门户网站 |

**表3：风险评估和减缓**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **数量** | **假设** | **风险** | **缓解** |
| 1 | WHOS技术可满足WMO系统的需求 | * WHOS专家与WHOS社区或用户之间薄弱的联系 | * 在WMO水文观测系统界和WMO水文观测系统专家之间建立反馈机制 * 与WHOS技术开发方签署合同 * 让合适的专家支持WHOS（TT-WHOS） |
| 2 | WMO会员 的数据 政策可促进WHOS的实施（准备好实施WMO统一数据政策） | * 不赞成WHOS实施的战略和政策 * 会员的政策不促进免费和无限制的资料交换 | * 在WMO统一数据政策内促进WHOS共享水文数据 * 举办更多的网络研讨会、培训和WHOS示范活动 |
| 3 | 为WHOS运行提供充足的资源 | * 实施WHOS活动的资金和资源有限 | * 鼓励会员和/或流域机构承诺并为实施WHOS所需的资源提供资助 * 提高对NHA、RHA的认识并在区协机构内建立机制，例如建立区域WHOS专家组 |
| 5 | WHOS完全纳入WIS2.0框架 | * WIS2.0架构没有完全满足水文资料交换的要求 | * 在WHOS专家、水文专家和其他SCT-IMT专家之间建立良好的协作 |
| 6 | WIGOS和WHOS可全面整合以支持水文 | * 未设计用于整合水文观测网络的WIGOS工具 | * 在SC-ON（WIGOS）中充分体现水文专家的代表性 * 确定支持水文站的RWC |

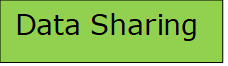
### WHOS技术与发展

5.1 介绍

WHOS得到了若干标准的开放源工具、网络服务和标准的支持，科学界也得到了支持。

图形用户界面、应用

自动描述的生成



**图4：WHOS作为数据共享工具**

5.2 工具和网络服务

5.2.1 民建 联 （发现和访问经纪人）  
DAB提供了 **框架** 针对以下方面 **调解与协调** 支持WHOS的资料发现和获取层技术。

5.2.2 WHOS实施了许多标准化和/或定制的网络服务 开发 由不同团体维护，如下表所示：

* DAB 时代序列 API
* UNIdata THREDDS服务
* CHYDROSI WaterML 1.0/ CMLSI WOF HydroServer
* USGS水服务
* ESRI功能服务
* OAIPMH（都柏林核心网，ISO 19139，WIGOS元数据模式）
* OGC（开放地理空间联盟）SOS（传感器观测服务）
* WaterOneFlow他的中央目录服务

5.2.3 WHOS技术还可得到由大型科学研究界开发、测试和/或维护的免费在线工具的支持，以促进水文数据互可操作性、获取和共享，如下所列：

* ESRI ArcGIS在线版
* Geonetwork
* 水资料探测仪（WDE）
* Met Data Explorer支持
* WaterML图书馆
* Node.js WaterML客户
* WCF 数据服务模板模板
* 52North Helgoland
* USGS GWIS

5.3 进一步的发展

WHOS将提供 一个坚实的平台，以便在不同的系统之间通过实施标准化、网络服务和新兴技术（如AI、神经网络、机器学习和大数据）来使用不同的技术。为了实现WHOS的各项目标，需要开展几项倡议和任务，以符合新兴技术和不同水文气象资料、信息和服务提供方之间对互可操作性日益增长的需求：

* 将WHOS整合为地球系统方法的一部分，将水文领域与其他提供相关水文数据的领域（更多数据集）联系起来;
* 支持实施RBON和GBON，将WMO统一数据政策作为WIGOS和WIS2.0的水文组成部分：
* 优化WHOS网络服务、数据库系统、用户和资料提供方网络服务（包括其它综合模式）之间的沟通：
* 由国家、区域、流域和全球层面维护和发展的系统完全开放源系统，重点针对用户需求：
* 开发WHOS系统与早期预警系统、洪水预报系统、WMO全球资料中心、GDPFS-水文中心、WIS2.0的文框、WIGOS工具、HydroSOS和其他数据门户的API：
* 智能在线数字支持助理和用户友好界面：
* 用户界面视图的机器学习技术，包括移动设备和个人数字助理：
* 根据WMO相关指南，先进的基于AI的发现、获取、代理、建模和检索技术支持WMO全系统;
* 大数据整合、分析和加工的实施：
* 扩展元数据以适应水文循环的所有数据类型（例如水质、土壤湿度）。

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_