

WMO信息系统2.0战略

2017年版

水
气候
天气



世界气象组织

WMO-No. 1213

WMO信息系统2.0战略

2017年版



世界气象组织

WMO-No. 1213

编辑说明

《气象术语》是WMO术语数据库，可登录以下网址查询：<http://public.wmo.int/en/resources/meteoterm>。

请通过选择文本中的超级链接进行复制的读者注意，紧跟：<http://>、<https://>、<ftp://>、<mailto:>后以及斜杠（/）、破折号（-）、句号（。）和连贯字符序列（字母和数字）后会有额外空格。这些空格应从所粘贴的URL中删除。当光标悬停在链接上或点击链接时会显示正确的URL，然后再将其从浏览器复制。

WMO-No. 1213

© 世界气象组织, 2017

WMO对印刷、电子和任何其他格式的出版物，以及用各种语言出版的出版物拥有版权。短幅选摘WMO出版物无须授权，但须清晰完整地注明出处。涉及编辑及要求出版、重印或翻译本出版物全文或部分者，须联系：

Chairperson, Publications Board

World Meteorological Organization (WMO)

7 bis, avenue de la Paix

P.O. Box 2300

CH-1211 Geneva 2, Switzerland

电话: +41 (0) 22 730 84 03

传真: +41 (0) 22 730 81 17

电邮: publications@wmo.int

ISBN 978-92-63-51213-0

注：

WMO出版物中所用的称号和本出版物中的材料表示方式并不代表WMO秘书处对各国、领土、城市或地区、或其当局的法律地位、或对其边界划分的观点立场。

WMO出版物中的观点是作者的观点并不代表WMO。提及的具体商号或产品与未予提及或未刊登广告的同类相比并不表示前者得到了WMO的赞许或推荐。

目录

	页码
1. 引言	1
2. 愿景	1
3. WIS 2.0的驱动力和挑战	1
3.1 用户期望	1
3.2 资料量和复杂性	2
3.3 成本	3
3.4 政策环境	3
3.5 技术趋势	3
4. WIS 2.0战略	4
4.1 战略	4
4.2 治理	6
4.3 渐变	6
5. 风险识别	6
附录I: WIS现状	8
1. WIS和WMO的计划	8
2. WIS的架构	8
3. WIS的优缺点	9
4. 元数据	9
附录II: 信息和技术趋势	11
1. 大数据	11
2. 云	11
3. 搜索引擎	11
4. 讯息和社交网络	12
5. 物联网	12
6. 应用程序接口和网络服务	12
7. 开放资料	13
词汇表	13

1. 引言

1.1 为了向所有WMO计划和相关活动提供高性能和可靠的信息共享及管理服务，建立了WMO信息系统（WIS）。在实施了十年后，WIS在2012年投入了业务，并必将逐渐满足其用户不断增长的需求。关于WIS在2016年8月的状况详见附录1。

1.2 基本系统委员会（CBS）2014年特别届会于巴拉圭亚松森举行，会议要求信息系统与服务实施协调组（ICT-ISS）详细制定并维持未来十年WIS开发战略计划。WMO执行理事会第六十八次届会要求CBS向理事会第六十九次届会提交有关WIS管理结构和发展战略的建议。该文件概述了WIS向其下一代WIS 2.0发展的战略活动，并着重关注支持全球议程，例如全球气候服务框架（GFCS）、减少灾害风险（DRR）、联合国可持续发展目标（SDG）和联合国气候变化框架公约（UNFCCC）、以及降低成本、促进国家气象和水文部门（NMHS）活动和提高效率及完善各项流程。需进一步努力确定如何提供和支持服务，来帮助WMO会员从WIS中获取最大利益。

1.3 注意到本文件使用了“云计算”和“开放生态系统”等术语，其定义详见术语表。

2. 愿景

WIS 2.0将向用户提供无缝获取各种渠道的不同信息，并可使天气、水和气候信息能够与社会经济及其它领域挂钩。通过工具、应用和服务开放生态系统，WIS 2.0将可使所有信息提供方能够管理、发布和共享其资料、产品及服务，并可使所有用户能够开发有附加值的服务和新产品。

3. WIS 2.0的驱动力和挑战

3.1 用户期望

3.1.1 信息的有效使用，包括结合多个社会效益领域（如生态、地球科学和灾害风险管理）的资料，是经济增长的一个因素。日趋重要的是，信息只有在被充分理解以及使商业机会最大化时才是有效的。

3.1.2 用户期待通过用于其它类型信息的相同机制，利用熟悉的界面和应用程序，获取天气、水和气候信息及服务。用户将期望有更多的社会互动和移动提供。他们还期望以更具创造性使用信息为基础的服务，例如通过“大数据”分析而得到深入理解的信息。

3.1.3 信息技术 (IT) 界正在发生关键变化, 这需要修改推送信息这一传统方法。预期 WIS 2.0 用户将把移动、云计算和社会技术相结合, 获取更广泛的信息渠道, 并以新的和不同的方式开展合作。在目前设计中, 通常 NMHS 向最终用户界推送一组预定义静态信息。在 WIS 2.0 中, 这将发展成为一个模式, 从而最终用户可将选定的信息引入其选择的环境及合作领域中。

3.1.4 WMO 会员发觉, 在快速变化的环境中, 提供可满足此类需求的必要服务面临着日益的挑战。这些挑战是由于所需信息的数量及种类不断加大的结果。WIS 必须要发展, 为支持这些服务奠定基础。

3.1.5 有财力投资于创新解决方案的全球性企业, 它们所提供的服务推升了用户的期望值。公共部门的各单位通常无法获取同样规模的资金。因此, 它们需要开展密切合作, 开发通用部分并提供服务。

3.2 资料量和复杂性

3.2.1 卫星、雷达和数值模式产生的信息量大于以往。例如, 当前这一代卫星产生的资料是以往卫星的大约 50 倍。此外, 天气科学的进步对天气雷达资料以更高频率在全球尺度进行交换提出了要求。

3.2.2 除了 NMHS 传统上使用的信息之外, 还将更多使用此前不予考虑的私营和公共渠道的信息。

3.2.3 资料量可能大于传统资料渠道的其它信息渠道也将可以使用, 例如社会网络和众包。这其中的一些渠道或许包括定量信息, 但尚未利用 WMO 电码格式以传统方式加以格式化, 且需要在使用之前进行加工。

3.2.4 地球观测和数值预报系统产生的资料量的继续显著增长, 速度快于电信网络的性能。这一不断增加的信息流为加工、分发和存储带来了巨大挑战。

3.2.5 因此, 管理日益增加的资料量并通过发送给最终用户加以共享将面临着更为严峻的挑战。相反, 用户可能希望选择可满足其需求的子集, 或紧密围绕该资料进行查询和执行算法, 以便减少要传输的信息量。这被描述为“带用户找到资料”。然而, 对有些服务而言, 向用户及时提供基础资料至关重要, “带资料给用户”。

3.3 成本

3.3.1 国家气象和水文部门(NMHS)在预算上面临着持续的压力。重要的是去除重复性工作,促进使用现有解决方案(如商业化、开放源或现成的系统),并通过简化使基础设施更具成本效益。

3.3.2 需要加强与NMHS的紧密合作,减少整个WIS地方性解决方案的数量和种类,以开发通用部分和提供服务,而非仅负责那些服务。

3.3.3 WIS 2.0将提供机制,促进对服务的合作开发、维护及支持,并推动最佳做法的交流,以及能够吸收新技术。

3.4 政策环境

3.4.1 许多决策者和资助方要求公共行业组织提供其信息,并将其作为“开放资料”。这导致了由会员承担的一系列全球和区域活动。

3.4.2 信息的发布方日益需要阐述、说明和证明其用于创建该信息的工作流程和方法。因此,WIS 2.0将需要确定信息保证框架。这将尤其包括证明符合这些政策要求的资料生命周期管理。

3.5 技术趋势

3.5.1 为响应用户需求和期望,近年来,技术已转向以服务为核心的方式。WIS 2.0在开发服务和基础设施时要考虑这些变化。云计算、网络服务、资料分析及其它技术预计会通过新的范式和概念提供各种机会,使用户能够更便捷地利用资料。

3.5.2 在技术和政策变化之中,附录三中的变化被认为与WIS 2.0最为相关。

4. WIS 2.0战略

4.1 战略

4.1.1 在过去十年间,资料提供模式和用户期望值的变化带来了新挑战,现行WIS要努力加以应对。同时,技术变革(如云计算基础设施、短信、搜索引擎、网络服务等)带来了新机遇。

4.1.2 WIS 2.0将促进在正确的时间与正确的人进行正确的信息交换。它将依托冗余、弹性、高效和可扩展的基础设施。它将使用的应用程序和服务是基于准备在社交、移动、分析(大数据)、云(SMAC)和物联网上进行资料交换的标准界面。

4.1.3 WIS 2.0将由WMO负责运行,将依据行业标准,并归纳由公共和私营部门提供的现有服务和解决方案。它旨在建立全球信息管理、加工和共享平台,并将带来下列益处:

- (a) 可获性: 一个平台,可促进资料收集并可用于开发应用程序和服务,能够利用大量存档资料,其运行和管理简便易行,因省去了建立和维护基础设施或管理地方资料库这类复杂情况;
- (b) 可互操作性: 平台利用的是行业采纳方法及开放标准,故可与软件部分互动;
- (c) 知名度: NMHS的权威资料得到政府、商业和公众的关注;
- (d) 效用: 重点是通过WMO提供的服务,可做到满足用户将气象资料与其它领域资料结合利用的需求;
- (e) 可靠性: 资料和服务任何时候都是安全和可获的,且保证性能;
- (f) 成本效益: 通过下列方式避免重复: 依托可利用规模经济的各组织基础设施,使用共享部分; 使用标准技术的系统,避免需要WIS专项技能;
- (g) 能力建设: 开展培训,使所有NMHS,特别是最不发达国家和小岛屿发展中国家的NMHS,能够利用WIS 2.0平台的基础设施和服务,建立可满足其国内利益相关方需求的服务。

4.1.4 WIS 2.0战略的核心原则是要认识到,技术进步使各组织能够提供服务和各组成部分,服务于全球受众。WIS 2.0平台将支持提供此类共享部分、减少重复的必要性以及相关资料同步化的费用。

4.1.5 WIS 2.0鼓励会员协调提供及运行那些构成WIS 2.0平台的共享部分。从根本上, WIS 2.0平台旨在支持WMO的需求, 为便于WMO提供信息和服务以及便于用户查询服务奠定基础。

4.1.6 WIS 2.0平台将支持用户从下载信息进行本地加工变更为利用可在信息源头加工信息的服务。WIS 2.0平台将被辅以WMO关于鼓励最佳规范信息保证(资料生命周期管理)的一系列原则。这将支持形成通用的方法, 旨在利用用户反馈机制, 使用户对信息质量建立信心, 以支持持续的改进, 让用户在会员提供的整个服务中获得无缝的体验。

4.1.7 WIS 2.0将继续在国家、区域和全球尺度上进行资料收集和分发。

4.1.8 WIS 2.0的技术方面预期包括:

- (a) 云计算基础设施用于承担共享部分(如资料库和应用程序), 以做到低延迟全球资料共享, 使WMO能够将其组成部分‘插入’到共享的基础设施, 并易于向其用户提供增值服务以及提供设施, 使用户能够利用实地大容量资料, 而不是需要下载供本地使用;
- (b) 利用网络标准、网络服务和明确的应用编程接口(API), 使WIS 2.0能够成为‘在机器上具有可互操作性’- 即, 使软件系统能够查找和使用WIS 2.0平台承载的气象资料及服务, 而无需日常进行人工干预;
- (c) 利用通用的开放资料格式(如JSON、CSV、XML、netCDF、HDF) 补充表驱动码格式(GRIB、BUFR), 以简化资料提供更广泛界别的使用;
- (d) 利用分析和用户反馈推动用户体验的不断改进;
- (e) 结合全球搜索引擎(谷歌、必应或雅虎) 提高NMHS所提供权威信息的知名度, 同时保持数据主权;
- (f) 结合第三方身份管理服务(如eduGAIN) 简化用户身份验证;
- (g) 不再以传统全球电信系统(GTS) 信息交换作为业务实时资料交换的基础, 以利于行业标准资料分发方法和协议, 例如安全的文件传输和发布-订阅信息;
- (i) WIS 2.0组成部分和应用程序的容错设计, 以提供高质量服务, 甚至在主要基础设施无法保证服务水平地方。

4.1.9 对于提供共享部分而言, 本战略的实施必须基于最具成本效益的方式, 并对委托管理WMO开展的云计算服务与利用业内各组织的能力与优势实施联合解决方案进行效益比较。

4.2 治理

4.2.1 除了技术方面，还将制定支持财政可持续WIS 2.0平台的治理体系。国家中心和资料收集或制作中心仍是WIS 2.0内的主要中心，因为这些均为收集资料、制作内容并提供服务。WIS 2.0将继续依靠各全球信息系统中心（GISC）的贡献，包括其相关的合作以及能力开发活动。它们的作用将从基础设施提供演变为侧重于为其责任区内的各中心提供更有效的支持。

4.2.2 WIS 2.0治理将需要解决如下问题：

- (a) 资料生命周期管理，
- (b) 资料许可及获取，
- (c) 信息安全，
- (e) 与商业基础设施提供方的成本分摊及合同管理，
- (f) 在共享部分内的资源分配（如计算、存储），
- (g) 私营部门的参与。

4.3 渐变

4.3.1 考虑到WIS的业务方面和涉及“大爆炸”方法的风险，WIS 2.0的实施将以明确和可控的渐进方式逐步开展。

4.3.2 在信息系统与服务开放计划领域组（OPAG-ISS）内开展的活动将能够深入了解向WIS 2.0过渡的初期渐进步骤。例如，评估“云中缓存和通过云的缓存”是迈向过渡的一步。

4.3.3 信息系统与服务开放计划领域组与其它技术委员会及计划合作，将制定阐明向WIS 2.0过渡的实施计划，并以风险和效益管理为依据考虑优先重点。

5. 风险识别

5.1 总体战略规模宏大，包括许多参与方、新技术和新标准。硬件、系统、开发和持续的支持这几项必需列入战略规划和系统更换过程。

5.2 各参与方的解决方案必须与其它参与方的解决方案衔接,同时要满足地方、国家和区域需求。WIS 2.0还将对目前的业务过程进行广泛变更。对于从现行信息系统向WIS 2.0演进中还有一个重要要求是:演进不能对已具有极高可用性、稳定性和性能的现系统造成破坏。这些特质在WIS 2.0中也是必要的。

5.3 WIS 2.0战略的成功实施需要世界各地的专家参与。其中许多专家不能专职从事这项工作,且已面临着紧迫的业务问题,因为他们还要保障重要的业务系统和程序。WIS 2.0实施小组将作为虚拟团队工作。

5.4 WMO系统可支持会员国开展的许多高调或重要的活动,例如制定和分发预警信息。新系统出现故障会导致重要的信息无法在正确的时间传输至正确的地点,因此,实施计划必须要消除这一风险。

5.5 WIS 2.0将带来新的能力,可为会员创造机会更有效地运行其业务。WIS 2.0的某些部分,例如资料政策和网上资料获取,已经引发关切,需要加以解决。

5.6 为降低上述风险的影响以及确保迅速提供WIS 2.0,建议任命全职项目经理来指导实施该战略、保持全面的风险评估并担任所有重大问题的联络人。

附录I: WIS现状

1. WIS和WMO的计划

1.1 WIS是负责电信和资料管理职能的单一经协调的全球基础设施。它是二十一世纪WMO天气、气候和水信息管理和传输战略的支柱。WIS提供了适合所有WMO计划的综合方法,可满足观测资料和产品日常收集和自动分发的需求,以及对各中心和会员在WMO各计划的框架内制作的所有天气、气候和相关资料开展发现、获取和检索服务。

1.2 以其目前形式,WIS(和全球电信系统(GTS))是一个可支持专业气象界的小众基础设施。WIS旨在支持所有WMO计划;然而,实际情况是WIS中登记的产品和服务大多与实时信息相关,主要与世界天气监视网计划相连。

2. WIS的架构

2.1 用于WIS各中心之间业务交换的基础设施是私营多协议标签交换(MPLS)网络(如区域气象资料通信网(RMDCN))、公共网络(互联网)和卫星广播(如Eumetcast)相结合。各项服务主要依靠众所周知的应用程序(文件传输协议(FTP)和)。尽管专用MPLS网络是业务的和可行的,但非常复杂,信息技术(IT)面临日益增加的安全挑战及日益增加的安全文件传输协议(SFTP)合同复杂性。此外,MPLS网络可提供服务水平协议,但有限的带宽成本高昂,因此,最终业务成本会限制带宽,限制通过传统GTS过程交换的资料数量和类型。

2.2 作为WIS的一部分,GTS的持续发展,尽管可提供有效的业务服务并可向WIS平滑转移,但使用的“陈旧”技术现在会阻碍通过WIS实时和延时模式的信息交换。标记元数据TTAAii报头会产生一些问题,可采用两种完全不同的解决方案:一方面是TTAAii¹,另一方面是“发现、获取和检索”(DAR)。这两部分应当合并,同时维护GTS的业务质量,并确保信息及时送达所需的地点。

¹ TTAAii是GTS用于定义讯息类型的电码(4位字符和2位数字)。

2.3 功能架构文件（见《WMO信息系统指南》（WMO-No.1061）第三部分）已用于设计目前众所周知的WIS的基线。绝大多数的要求并未改变，且WIS必须履行的义务仍然不变。然而目前，WIS的拓扑主要是沿袭先前存在的GTS²，且在二十年前便有技术解决方案。

2.4 全球信息系统中心（GISC）已在建设WIS过程中发挥了重要作用。除了主办WIS的发现元数据服务和新功能之外，它们还在其责任区内极大促进了能力开发。

3. WIS的优缺点

3.1 WIS可为广大的公共及私营部门用户提供获取不同信息的路径。有了资料、信息和知识可使利益相关方能够完善决策过程。

3.2 WIS极为可靠。它是作为公共通信基础设施而建立，是支持所有WMO计划和相关组织的。世界天气监视网资料和产品通过GTS仅发送给WMO会员。如今，用于全球交换的信息也可通过互联网WIS DAR服务提供给WMO会员及气象界。

3.3 WIS可促进共享由WIS各中心收集和加工的天气和气候资料及信息。它可确保那些资料可发现和可获取，以支持产品的开发和信息服务的提供。

3.4 WIS可通过冗余系统（如灾害恢复中心以及与伙伴GISC的备份安排）提供可靠的服务。局域气象资料通信网络（AMDCN）及其责任区（AoR）将不只用于网络基础设施，还可作为能力开发以及WIS能力和培训指南的框架。

4. 元数据

4.1 WIS DAR目录包括大约150,000条元数据记录，显著大于许多目录。

4.2 元数据记录遵循ISO 19115:2003，地理信息-元数据，并按WMO核心元数据专用标准以XML格式编码。元数据的质量良莠不齐，会影响为WIS用户提供的发现服务。例如在用户搜索温度产品时，由于目录包含的是GTS公报为主的非常‘精细的’元数据，显示的是大量的公报搜索结果。

2 GTS将技术要素和程序要素加以合并，涉及NMHS和RTH。GTS一词涵盖许多不同的技术、功能、管理和业务领域。在大多数情况下，停止运行GTS将仅针对《全球电讯系统手册》（WMO-No. 386）的技术部分。

4.3 随着《天气报告》(WMO-No.9)第C1卷的停用, WIS的主要功能似乎变为管理业务公报; 例如在业务中心之间通知变更。

附录II: 信息和技术趋势

1. 大数据

“大数据”是一个广泛使用的术语，通常是指用于处理大量数据（大量）的新技术解决方案，此外，它还包括速度（频繁产生的数据）、多样性（数据类型差异极大）和真实性（数据可信吗？）。通常将这些要素统称为大数据的4V（编注：指英文的volume（大量）、velocity（速度）、variety（多样性）和veracity（真实性））。在WIS背景下，我们必须涉及这些4V，这会带来业务成果。例如，可能不再向用户传输海量数据。在当前系统中，数据通常是送去加工。在未来，反向操作应成为可能，是加工传送出数据。

2. 云

2.1 互联网的大公司（如谷歌、亚马逊）及其它提供商正在为用户提供应用程序、计算和存储资源来承载数据，并在称为“云”的共享环境中加工。在某种情况下，一个机构不是使用内部资源，而是使用云服务进行加工、存储和交换资料，而这样会更具成本效益。

2.2 考虑到上述大数据，云和相关服务（应用程序、加工和存储）对于WIS为用户提供服务和资料可能是最具成本效益的方式。

2.3 信息系统与服务实施协调组（ICT ISS）正在研究云计算服务和基于云计算的资料交换对于支持WIS的适用性和潜力。

3. 搜索引擎

目前的WIS是基于元数据目录。为了查询一个特殊的资料集，用户必须连接全球信息系统中心（GISC）门户网站，并使用其搜索工具。这意味着，WIS的“门”是GISC。然而，如今，互联网上所有内容的“门”均是搜索引擎，例如谷歌和必应。因此，向用户提供资料将要求WIS使用互联网的实际标准和通用做法。因此，目录应当是可通过互联网的公共“门”即搜索引擎便可搜索和获取。

4. 信息和社交网络

通过社交媒体共享通告、信息和警告成为常态。推特等服务的建立是利用行业标准讯息协议并快速缩放以支持数百万并发用户实时共享信息。社交媒体讯息通常包括图片，其容量轻易可超过典型的GTS讯息的容量。利用通用的行业做法，这些技术可为实时共享气象资料提供新的机会。

5. 物联网

随着可用网络连接几乎无处不在（Wi-Fi、第四和第五代移动网络（4G和5G）、蓝牙、极低速的网络等）以及各类极为廉价的传感器，物联网正在快速发展。无论是采取在汽车上连接的刮水器形式，还是家庭气象站，物联网正在并将继续创造出一个广大的公司生态系统，它们并非WIS用户，但却会有兴趣与WIS用户交换资料，以发展其业务，同样也可反过来提供惊人的海量观测资料。WIS应促进这些方面与天气相关物联网的互动。

6. 应用程序接口和网络服务

应用程序接口（API）和网络服务是目前机器对机器互动极为常用的解决方案。通过提供标准接口以及利用官方或实际标准（JSON、XML、CSV）并通过允许进行资料交换，WIS应当除了其目前具备的人机接口，还可提供其它解决方案，以促进机器对机器通信。开放地理空间联盟（OGC）正在为促进此类互动制定一些标准。结合这些解决方案，WIS应提供轻便界面，使用户能够与WIS互动。鉴于此类界面通常需要对用户进行身份验证，因此，应鼓励WIS成员接受有效的第三方验证服务，例如科研网GEANT（eduGAIN）或商业实体（如谷歌或脸书）提供的验证服务。

7. 开放资料

开放资料是任何人都能获取、使用或共享的资料，其许可证使用户能够没有其它限制地开展与资料有关的工作。许多政府已决定以此方式发布资料，旨在促进开发可惠及公众的应用程序和服务。有时该类资料必须使用标准协议和格式表示。

词汇表

云计算: 基于网络或互联网的服务、计算、存储或加工，可为WIS中心提供共享资源，以支持灵活的需求水平。

开放生态系统: 可互操作的虚拟化数字服务，专注于最大限度地提高重用性、操作灵活性和基于开放标准的可扩展性。

欲了解更多信息, 请联系:

世界气象组织

7 bis, avenue de la Paix – P.O. Box 2300 – CH 1211 Geneva 2 – Switzerland

宣传与公共事务办公室

电话: +41 (0) 22 730 83 14/15 – 传真: +41 (0) 22 730 80 27

电邮: cpa@wmo.int

public.wmo.int