



全球气候服务框架实施计划 之 附录 观测和监测部分



世界气象组织

天气·气候·水



GFCS

GLOBAL FRAMEWORK FOR
CLIMATE SERVICES

© 世界气象组织, 2014

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。与编辑通信及要求出版、重印或翻译本出版物全文或部分须联系:

出版委员会主席
世界气象组织(WMO)
7 bis, avenue de la Paix
P.O. Box 2300
CH-1211 Geneva 2, Switzerland

Tel.: +41 (0) 22 730 84 03
Fax: +41 (0) 22 730 80 40
E-mail: publications@wmo.int

注:

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。

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的赞同或推荐。

本出版物未经正式编辑。

全球气候服务框架实施计划

附件

观测和监测部分

版本：2013年9月10日

目录

观测和监测部分

执行摘要	iv
1 引言	1
1.1 目标、范围和功能	1
1.2 对 GFCS 观测和监测支柱的需求	1
1.3 与其它支柱的联系	3
1.3.1 与研究、模拟和预测的联系	3
1.3.2 与气候服务信息系统间的联系	3
1.3.3 与用户交互平台间的联系	4
1.3.4 与能力发展支柱间的联系	4
1.4 现有相关计划和活动及差距确认	4
2 观测和监测支柱的实施	7
2.1 成功实施支柱的必要和充分条件	7
2.1.1 农业和粮食安全的重要观测系统需求	8
2.1.2 健康的重要观测系统需求	9
2.1.3 水资源的重要观测系统需求	9
2.2 全球、区域及国家层面潜在合作伙伴在工作机制中的参与	11
2.3 确定全球、区域以及国家层面项目 / 活动的标准	11
2.4 初步实施活动 / 项目	12
2.5 实施方法（包括运营和组织方面）	17
2.6 监测和评估各项实施活动（包括对成功的监测）	17
2.7 实施活动的风险管理	18
3 支持机制	19
4 筹资	20
4.1 国家层面（如各国政府、私营领域、基金会、 双边和多边资助机制和国际机构等）	20
4.2 区域层面（例如，区域发展银行、区域组织等）	20
4.3 全球层面	20
5 活动 / 项目成本概要	21

附件：

附件 1	现有相关计划和活动及差距确定
附件 2	参与全球、区域及国家范围内的潜在合作伙伴工作机制
附件 3	对实施活动和项目的详细描述

- 附件 4 扶持机制
- 附件 5 其它活动和项目建议
- 附件 6 缩略语
- 附件 7 参考文献

执行摘要

观测和监测支柱是全球气候服务框架赖以取得成功基础支柱之一。要提供有效的气候服务，就必须要进行适当类型和优质足量的观测，且必须在正确的地点和正确的时间提供这些观测资料。大气、陆地和海洋的物理和化学气候变量，包括水文和碳循环以及冰冻圈，都要进行地基和空中观测。此外，提供有用的气候服务还需要尤其可供国家使用的有效社会经济、生物及环境资料。物理和化学气候观测资料以及社会经济及其它补充资料必须加以有效整合，用于开发并为气候服务用户（农民、公共卫生官员、降低灾害风险管理者、水资源管理者等）提供信息，帮助他们将气候变率和变化造成的损失降至最低，并有效管理自然和人类系统。

尽管观测资料对于气候服务的提供至关重要，但许多关键区域和气候带仍缺乏观测。目前的观测存在显著的空白，尤其是在发展中国家，且在许多地区，仍然难以及时获取观测资料。对社会经济、生物及环境等补充资料的需求，使得更难于确保此类资料以标准化格式的收集、质量保证、归档和获取。该观测和监测支柱确定气候观测系统中的需求和差距，包括其相关的资料管理和资料交换基础设施，并强调社会经济、生物及环境资料在开发和提供有效气候服务方面的重要性。它建议采取行动，弥补这些差距和满足需求，并根据 **GFCS** 第一项原则，尤其要重视发展中国家和最不发达国家（**LDC**）及小岛屿发展中国家（**SIDS**）的最大需求领域。它也重视观测和监测支柱与其它支柱之间相互联系的重要性。

GFCS 的观测和监测支柱主要依靠目前的观测计划、活动和倡议，已对它们进行了简要概述。该计划将使观测计划更重视为用户提供气候服务所需的资料，尤其关键行业的用户，比如农业和粮食安全、卫生、水以及降低灾害风险等。

实施观测和监测支柱将需要全球、区域和国家级伙伴全面参与支柱的各项计划和工作机制。在全球层面，这些伙伴包括联合国的一些机构，例如 **WMO**、**UNESCO** 及其 **IOC**、**ICSU**、**UNEP**、**FAO**、**WHO**、**IMO** 以及这些组织联合发起的系统，例如全球气候观测系统（**GCOS**）、全球海洋观测系统（**GOOS**）以及全球陆地观测系统（**GTOS**）。它们还包括有助于整合不同观测系统的倡议，例如 **WMO** 全球综合观测系统（**WIGOS**）。在国家和区域层面，国家气象和水文部门（**NMHS**）、国家和区域空间机构、国家环境、自然资源以及海洋机构所作的贡献也同等重要。非政府组织和大学的重要观测文献也将被纳入其中，同时可能使非政府和私营行业观测网络更多的参与。

本文件概述了为满足观测需求拟议的初步实施活动，它们是 **GFCS** 实施计划的最初重点：农业、卫生、水资源、降低灾害风险。每项活动将至少能满足其中一个行业的观测需求。该计划还包括各伙伴力图在较长时期内实施的更广泛的相关活动。

虽然可能需要观测一些新型物理或化学气候变量，但显然需要对那些已在监测中的变量加大时间和空间上的观测密度。鉴于在 **GFCS** 的最初几年中不可能完成所有必要的工作，因此，最初的重点将放在激活哑站、启动资料匮乏区域的关键台站、确保关键台站观测的可持续性以及维持气候相

关的空基观测。后者尤为重要，因为这些特殊观测对于改进气候服务至关重要。该计划提出大力拯救历史资料并将其纳入安全可及的管理系统中进行管理，以便能够对目前的观测资料加以利用。

凡涉及到社会经济、生物和环境资料（或许也有一些额外的物理和化学观测），均需要进行更多的磋商，而后再确定具体的行动。因此，该计划提出一些可开展的早期活动，首先是与用户建立正式的磋商机制，并评估在适应气候变化方面的气候观测需求及作用。

根据先前的考虑，制定了初始项目建议并列入该计划。经与国际观测计划专家和协调人磋商制定的这些项目涉及下列问题，并将在该计划的最初两年启动。初始期内将完成部分项目。多数项目将在六年期和十年期时间段内开展。

- 与用户建立正式的磋商机制；
- 评估观测资料在适应气候变率和变化方面的作用；
- 在资料稀缺地区激活哑站和关键台站；
- 设计支持气候服务的基准网络；
- 建立信托基金来支持基准网络在 LDC 和 SIDS 的运行；
- 完善地基和空基降水测量网络；
- 制定关于促进气候观测资料和产品发掘的指南；
- 开发全球综合温室气体信息系统，包括加强区域尺度的化学成分测量；
- 建立空气质量观测和城市环境监测最佳规范；
- 为重要的国际跨界河流域可持续水资源开发和管理提供信息；
- 气候记录的大规模资料恢复、数字化和均一化；
- 监测沿海地区，支持对脆弱性的适应和了解；
- 为收集、管理和交换气候及相关粮食安全资料建立协调机制；
- 为从空间进行气候监测的架构建立协调机制。

该计划的结论部分着重于为计划活动筹措资金的需求以及重要的业务问题，包括实施、风险管理、项目监督和评估的方法。

1 引言

1.1 目标、范围和功能

该文件为全球气候服务框架观测和监测支柱提出了一个高层次的实施计划。该计划确定用于支持气候服务观测的首要需求，其涵盖在大气、海洋和陆地领域的气候资料需求和气候影响观测需求。该计划：

- 指出解决这些需求所需的关键行动和活动；
- 特别注意支持四大关键的服务—农业和食品安全、水资源、健康及降低风险—所需的观测和相关资料管理及资料交流系统；
- 提请注意支持发展气候服务所需的一些非物理气候相关资料和信息（包括社会经济资料）；
- 确定将牵头实施这些行动的组织。

1.2 对 *GFCS* 观测和监测支柱的需求

GFCS 高级别工作队注意到如果要支持气候服务，整个气候系统和相关社会经济变量都需要高质量的观测。现有的气候观测和资料交换能力为提高全球气候服务提供了坚实的基础。然而，气候观测特别是在海洋、极地、无人居住地区和许多发展中国家存在着重大差距。生物、环境和社会经济变量的有组织标准化观测存在不足，需要确保其与气候资料充分整合。*GFCS* 观测和监测支柱计划基于现有的观测、资料管理和交换系统及倡议倡议，旨在解决这些差距和不足，并在需要时加强气候服务的提供。

空气温度、降水量、海面温度、海平面、温室气体和气溶胶的浓度等长期、高精度定标的全球变量观测对确定地球气候的变化状况至关重要。观测系统必须准确地记录大气、海洋和陆地不断变化的物理、化学和生物条件，确定极端气候事件、由此产生的脆弱性，并增进对气候变率的原因及影响的理解。构建该知识库需要生物、环境和社会经济变量监测等方面的巨大投资。

器测气候记录主要为 19 世纪后获得的表面天气观测观测结果。基于气球的高空观测于 20 世纪中叶趋于完善，由卫星进行的温度及湿度探测始于 20 世纪 70 年代。其后地基和空基都不断取得了重大发展，且资料管理、分析、模拟和预估能力也取得了很大进展。然而地基网络的覆盖仍存在很明显的空白，且一些网络的观测覆盖范围和传输能力出现了整体下降。

提供气候服务所需的观测包括直接关系到用户需求的观测，如降水测量、土壤水分和表层空气温度等的气候服务观测，对天气现象的观测（如雷暴、冰雹、雾、尘、云等的类型和数量），以及进行有用预报和其它应用所需的观测。观测资料记录是规定模式运行初始状态、

验证用于天气和短期气候预估的数值模式以及长期气候变化情景预估的基础。气候变量观测同适当的社会经济、生物和环境资料相结合，可以为应用模型和指标提供输入信号，这些输入信号可以将气候条件和如疾病发病率、作物产量和能源需求等用户相关的测量进行联系。在此类应用中，生物、经济和社会系统资料必须与地区或地方气候观测相结合，以提出用于决策的指标。后者的例子包括增温和冷却度日、生长度日，以及干旱、风寒和紫外线照射以及气候变化监测等指数。

虽然如前所述，差距确实存在于一些大气网络中，但是气象观测资料的获取和交换主要在管理完善和一般资金充足的情况下进行。然而，提供全面气候服务还需要其他类型的资料，包括：

- 陆地、冰冻圈和海洋（公海和近海）观测；
- 生态系统观测；
- 超出一般气象观测的的其它物理和化学变量观测（如大气污染物和太阳和地球辐射测量）。

对于很多这些变量，仍有必要加强观测资料收集、交换及 / 或资金来源稳定性。此外，全球资料中心的历史资料时间序列的质量和持续时间在国与国之间有显著差异。因此必须继续努力恢复和分析历史资料，包括古气候资料重建、现代器测记录再处理和再分析以及维持和改善未来的观测，从而扩充这些重要历史记录。在 WMO 气候学委员会的带领下各国建立了气候资料管理系统 (CDMS) 计划，为现代资料的存档，历史和近实时气候时间序列的快速检索提供技术支持。应当协助和鼓励发展中国家和最不发达国家的 NMHS 持续使用现代 CDMS。

一个显著的缺陷是没有持续进行空间气候监测的系统。然而，空基观测已经显示出提供重要气候变量信息的潜力，如反照率、积雪、土壤湿度和海冰等。因此，还需要评估有可能气候服务应用的新空间测量的定量值，并酌情进行持续监测。在根据传统表层和高空观测标定空基传感器资料方面，仍需要持续的研究。

如前所述，需要生物、环境和社会经济资料来将观测和预报转换为指数和满足用户需要的其它产品，如疾病发病率、作物产量和能源需求等。

影响气候和相关资料访问和资料交换的主要制约因素之一是一些资料提供者的限制性资料政策。负责资料管理和交换的机构通常根据国家法律制定其资料政策，许多无法提供免费且不受限制的资料访问。如 GFCS 原则 6 所述，各国应当实行开放政策，这也是 GFCS 共享资料的基本原则。因此，应继续鼓励各国在气候相关资料和产品方面进行免费、无限制的（非歧视和不收费）国际交流。例如，WMO 大会已通过 WMO 决议 40 和 25，以在气象和水文

资料访问和交换方面对其会员提供指导。这些决议提供了一个有用的模式，可促进在 GFCS 框架内制定更广泛、全面的资料访问和交流政策，涉及气候系统跨各地理和时间尺度的所有组成部分，包括生物、环境和社会经济资料需求。然而，尽管社会经济和其他资料的交流通常比较敏感，但这些资料在国家层面上来讲 对发展国家气候服务至关重要。

1.3 与其它支柱的联系

1.3.1 与研究、模拟和预测的联系

GFCS 研究、模拟和预测支柱强调气候观测的至关重要性，指出从一周到一季的气候预测在很大程度上依赖比大气具有更长记忆的气候系统所有组成部分精确的初始条件。预测中所取得的进展在很大程度上依赖于更全面的观测，这些观测不仅作为初始化气候模式的主要手段，也是更好地理解 and 表示模式中关键现象和过程的基础。同样，进行气候影响研究需要访问气候资料及生物、环境和社会经济资料。反过来讲，研究支持对于观测系统和实践的持续发展是必不可少的，包括提高已有技术和工艺的经济效益、设计更有效的观测网络和在不适当情况下将研究为基础的观测系统转换为业务应用。此外，研究经费仍是支持气候监测的重要来源，尤其是为获得海洋、大气化学、一些重要冰冻圈及大气观测等资料提供资源。

GFCS 将促进和加速由研究型到业务型观测能力的转变，这也将激发相应的研究和发 展需求。例如，为了气候预测，现代观测系统应包括通过耦合资料同化过程进行气候模型初始化所需的变量。也需要关于气候变率和变化如何与区域乃至全球范围的大气污染交相作用的研究来达到更好地理解气候、生态系统和生地化循环之间的联系。与观测支柱相关领域的其他研究包括协调的气候资料再处理、气象再分析延长，及在综合地球系统再分析中加入新的再分析终止类型。由世界气候研究计划等 (WCRP) 协调的研究组将为观测和监测中提议的活动做出关键贡献。同样，隶属于 GCOS、GOOS、GTOS、WIGOS 和其他观测计划的研究机构对于实现 GFCS 在研究、模拟和预测等领域目标将具有重要作用。例如 WMO 全球大气监测 (GAW) 计划将为温室气体、气溶胶及空气污染物观测从研究型向操作型转换提供机制。很明显先前的考虑强调 GFCS 观测和研究支柱间的高效连接和协调的发展及维护需求。

1.3.2 与气候服务信息系统间的联系

气候服务信息系统 (CSIS) 支柱是定期整理、存储和处理过去、现在和未来的气候信息的主要机制，以便生成有助于支持各种各样气候敏感活动及企业决策制定过程的产品和服务。从根本上说，由 GFCS 气候服务信息系统 (CSIS) 生产和交付的气候服务将基于气候系统观测、源于这些观测的产品及相关领域的社会经济资料和信息，例如，疾病发病率统计、作物和畜牧生产资料统计及与灾难相关的死亡和损失统计资料。在一定程度上，CSIS 支柱领域

特指气候服务发展所需的观测及相应地提供这些观测资料的观测和监测支柱领域，如果观测不可用，则指确定需要什么使其可用的观测和监测支柱领域。因此，将需要在从事观测支柱工作的机构和 CSIS 间建立结构化持续沟通，来形成观测和资料收集系统满足 CSIS 需求程度的反馈，找出差距和不足并提出补救行动。CSIS 在指定所需的观测时也可作为观测支柱和用户交互平台与用户需求之间的重要联系。同样，当观测需要科研支持时，CSIS 可用于强化观测和研究支柱间的联系。

1.3.3 与用户交互平台间的联系

用户界面平台 (UIP) 是为用户、气候研究者和气候服务提供者提供一个结构化手段的 GFCS 支柱，其以便在全球、区域和国家各级间互动。业务观测网络管理者需要了解观测用户的需求，而用户要能传达其需求，而且了解可交付产品的局限性。如果能力与需求相匹配，那么评估用户需求的过程将会不断重复。一个相关的计划将作为该实施计划的一部分，即 GCOS 计划（见下文第 2.2 章）组织的一个或多个研讨会，研讨会将聚焦确定适应气候变化和发展气候服务所需的具体观测需求。

1.3.4 与能力发展支柱间的联系

充足的财力、技术和人力资源的可用性和有针对性的应用对 GFCS 的成功实施至关重要。GFCS 包括气候系统的所有组成部分，但最主要强调在范例中已讨论过的四大关键优先应用领域（农业和粮食安全、健康、降低灾害风险及水资源领域）。鉴于其范围广泛，其实施将产生对新型的环境和社会经济资料需求，这些资料或者目前还没有收集，或者正由各种机构进行获取、处理和存储。弥补现有网络和系统的差距和不足、获取新类型观测资料处理和综合这些信息将需要 GFCS 各级合作伙伴机构大量的能力建设（尤其在发展中国家）。观测和监测支柱与能力发展支柱间的有效持续联络及合作伙伴关系的建立和维护对于成功响应 GFCS 实施过程中所提出的能力发展挑战必不可少。

1.4 现有相关计划和活动及差距确认

这部分简短地概述了一些最重要的限定和协调观测网络和系统的现有机制、活动和计划（详情请见附件 1）。

旨在支持 UNFCCC 的全球气候观测系统实施计划包括获取观测资料用于与 GFCS 直接一致的目标，并强调了纳入所有气候系统组成部分的需要。该计划基于与各领域科学和资料用户的广泛的协商。计划同时非常关注观测覆盖三个物理领域（大气、陆地和海洋）的 50 个必要气候变量（ECV）的观测需要。

世界气候计划（WCP）的基本宗旨是加强气候服务，其核心是用户交互，从而促进更

有效地使用气候信息，以达到优化的社会经济效益。该计划是 **GFCS** 的组成部分。**WCP** 的目标是确定气候系统的物理基础，从而提高气候预报和预测的技术。**WCP** 也在发展提供气候服务的业务结构，同进也开发和维护一个能够满足气候信息需求的必要的全球观测系统。

世界气候研究计划 (**WCRP**) 分析地球系统的变率和变化，从而确定气候变化可被预测的范围以及人类对气候的影响程度。

世界气候服务计划 (**WCSP**) 范围包括气候资料和分析；气候监测、监视和预测；气候系统运行和基础设施以及气候适应和风险管理。**WCSP** 致力于提高可靠资料的可用性和访问、提高气候资料管理和气候分析的知识、确定技术和科学标准，并开发各种活动以在各国支持这些标准。空间持续气候监测架构的定义和实施将给目前的气候监测带来与气象监测和预测的相同结构和精确度。

对需求的滚动审查 (**RRR**) 定期更新 12 个应用领域的观测需求，并确定差距，从而对会员就地面和空基全球观测系统的发展进行指导。该审查包括与科学专家、**WMO** 技术委员会和其它相关团体的广泛的协商。

WMO 全球综合观测系统 (**WIGOS - IP**) 实施计划是有关观测系统发展的一个总体框架，观测系统将继续由各类组织和计划共同拥有和运行。根据全球、区域和国家水平上资源的分配，**WIGOS** 将关注整合由各参与观测系统实现的治理管理功能、机制和活 动。

海洋观测框架旨在交付一个基于一系列原则和最佳实践的协作海洋观测系统，该系统可交付所需的物理、生地化和生物资料以便响应社会问题和科学探索。

气候系统监测的目标是提供不同时间尺度（月内、每月、季节性、每年、十年和几十年际间的）和空间尺度（地方、区域和全球）的及时和权威的关于气候系统的信息并提供评估这种信息的不确定性。

世界天气记录 (**WWR**) 全球资料集包括气压、温度、降水的月平均值，以及可用的记录观测实践和测站配置的测站元数据记录。资料自 1920 年每十年更新一次，且 **WWR** 十年提供一次的资料很好地满足了气候界的需求，现在需要每年传播这些资料来支持改善气候评估。

各方已进行了各种努力以改进观测资料的可用性，包括通过资料拯救和数值化 (**DARE&D**) 或补充观测网络，例如通过结合卫星资料或由某个群体运行的网络。

相关观测的重大差距和不足可概括如下：

- 大气观测的不足，包括一些气候测站不交报告（由于无力维持观测网络、培训及能力欠缺、通信系统不足或其他因素）、有限的空间和地面遥感能力及一些重要大气

质量、辐射和其他变量缺乏业务监测；

- 重要海洋变量观测覆盖范围的薄弱环节包括监测洋流、质量流量、海水盐度和海冰参数的系泊浮标网络不完整，以及无法确定关于微波遥感、高精度测高、光探测和探距 (LIDAR) 和合成孔径雷达 (SAR) 等的海冰参数卫星监测程式的覆盖范围的延续性；
- 地面观测网络中的差距，如河流流量、地下水、湖泊水位、多年冻土、冰川和冰帽等；土壤水分、叶面积指数 (LAI)、光合有效辐射截获量 (FAPAR) 和地上生物量的指定网络不足；无法确定监测土地覆盖范围的卫星任务的连续性；
- 需要互补性生物、环境和社会经济资料（例如，疾病发病率、农作物产量、能源需求和灾害损失记录），以制作协助用户群体进行规划和管理的生产指数及其他产品；
- 需加强资料政策和信息基础设施以完善资料管理和对历史观测及其他相关资料和派生产品的访问；
- 仍需改进地方、区域和全球监测系统，以提高效率和改善资料管理，包括在观测系统变化或更新时关注降低资料损失和不均一性；
- 需抢救、数字化和开发（如时间序列质量控制和均一化）历史气候和部门用户资料，这些资料当前以易损坏的纸质形式保存或仅在老式或将淘汰的媒介上可用，且在更稳固的业务基础上对进行再分析，这种再分析是一种重大的科学和技术任务。

2 观测和监测支柱的实施

2.1 成功实施支柱的必要和充分条件

成功实施观测和监测支柱要求持续测量气候服务所需的所有资料，且要求这些资料持续可用。满足这一条件将取决于以下几个因素：

- 开发和运行观测网络的机构（如 NMHS、科研机构、大学和私人部门）将需要在双方同意的基础上使其观测、资料和观测产品（包括历史资料和产品）可用，以改进 GFCS 确定的气候服务；
- 技术开发和国家、区域和全球经济环境必须这些机构能够长期持续地收集并提供观测和资料。

协调机构，如单独或集体行动的 UN 组织及国际和区域集团（如 GEO、EUMETNET 和 ASECNA），在确保资料可用性并尽可能在确保协调的互操作的观测网络可用性方面起到促进作用。应支持对观测系统实施和演进起作用的机制以满足全球、区域和国家需求。确保观测系统运行和发展的全球和区域协调，以及由不考虑社会经济地位或政见差异的合作伙伴间亲密合作而建立起的强有力的合作伙伴关系是另一个必要条件。

解决观测系统的差距对于支持观测系统不间断的运行也是必要的，这可为全球及所有有需要的人提供同等的服务，同时特别关注最脆弱的发展中国家和人群。这为完全满足这些总体条件，必须满足以下的子条件：

- 运行或协调观测系统的各实体间有效参与（包括其用户）跨领域的滚动需求审查（RRR），以进行资料和观测系统能力分析；
- 在运行和协调观测系统的机构间实施一致的观测标准和最佳实践，并与国际标准化组织 (ISO) 和国际度量衡局 (BIPM) 等国际标准化机构互相开发新标准；
- 识别资料差距（使用 RRR 信息和能力分析）并建立能力和技术支持以弥补差距；
- 提供充足的资金、人力以及观测和 IT 技术，以运行观测系统并实施 QA/ QC 步骤（包括系统的标定和维护），同时确保资料传输的可靠性、员工的能力，确保使用可互操作格式传递信息，并在全球发布实时或准实时的资料和信息；
- 确保国内对观测 / 气候资料的获取、质量控制、备份和管理能力，并将这种能力与气候服务进行结合，所有这些都需通过一种可持续的 CDMS 能力；
- 实施可开放和广泛访问各种资料的政策，以使用所需的频率提供气候服务；
- 确保观测变量和资料与用户所需的气候服务相关；
- 运行和协调支持该支柱实施的观测网络的机构的政治承诺和责任。

对于 GFCS 观测和监测支柱来说，可能需要花费几年时间来完全满足每个条件。因此，

应考虑包括“初始实施”和“全面实施”行动的两个阶段实施过程。

下面的章节将讨论从气候服务角度来看 GFCS 最初关注的四大领域中最优先的观测工作。然而，应强调的是支持 GFCS 的气候观测和其他气候相关资料要求将需要在包括气候资料提供者和不同用户社区的互动过程中随着时间而确定。定义这种需求应包括从 GFCS 和其他计划支持进行的早先磋商中获得的信息并以这些信息为基础建立。人们认识到大多数国家将有明确的关于超越国界的社会经济资料发布政策，而且认识到很多这样的资料将不会发布。然而，对于国家和地方的使用而言，社会经济、物理和环境资料对气候服务的发展至关重要。

2.1.1 农业和粮食安全的重要观测系统需求

粮食安全范例指出技术在多个领域都得到了发展，如作物品种和农场管理系统都得到了改进，加强了决策支持工具，也提高了农业生产率，尽管如此，更频繁、更严重、强度更大的极端气候和天气仍持续造成粮食短缺。对气候变化及其影响的关注促使世界食品安全及营养委员会 (CFS) 于 2010 年 10 月的会议上要求粮食安全和营养高级别专家组 (HLPE) 准备一份关于粮食安全和气候变化的报告。报告呼吁该委员会“促成改进气候变化和粮食安全的全球资料收集工作对话”，这是对观测和监测支柱采取早期方案将农业部门纳入协同工作的鼓励，这种协同工作可以改善并满足对观测和其它与气候对粮食安全影响相关资料的需求。

如果我们将计划改变农业及放牧土地的位置、范围和生产力，那么关于表面能量通量的基本气候变量的长期观测必不可少。提供农业气候服务（如农业和粮食安全范例重点活动领域 4 和 5 所述）尤其需要以下几种类型的观测：

- 除了如气温、降水、相对湿度、风速 / 风向、蒸发量和太阳辐射等标准气象参数外，同样重要的是酌情在具有战略意义的测站从空间收集的土壤水分和土壤温度资料；
- 对农业应用有用的其他观测包括收益率植被指数（如光合活性）、积雪深度和覆盖范围、沙尘负荷、蒸散测量和露水等；
- 物候观测记录植物和生物生命重要阶段的重现日期，诸如树木的展叶、开花、结果和落叶、鸟儿迁徙以及昆虫的出现等事件的日期；
- 因为空气污染物会减少作物产量，所以对空气污染物的观测，特别是对臭氧的观测，也是非常重要的。

其他类型资料和社会经济信息也有助于提供农业气候服务。例如：

- 作物产量、面积和生产统计；畜牧生产；水质（盐度，BOD/COD）；生物多样性信息（物种迁移和扩繁）；社会影响；以及脆弱性评估等资料都有助于确定和记录气候和其他自然灾害对农业的影响；

- 一些与脆弱性相关的量，包括性别、年龄、种族、政治地位、农业依赖程度、财富/贫困及人类发展水平、教育程度、自然资源使用权、替代供应水和饲料的使用权、市场准入、基线健康、生活和就业选择、替代性或补充性就业和社区网络的访问、隔绝级别、基础设施使用、潜在气候变化以及对以前的干旱、洪水和其他灾害的暴露度等。

与 GFCS 特别相关的 HLPE 粮食安全和气候变化报告还强调需要：

- 扩大农业温室气体排放监测；
- 强化并更好地协调气候和粮食安全资料的收集和国家间交流；
- 强化国家和国际间气象、统计和资料的服务，包括采用通用元资料标准来最大化所有可能的协同作用；
- 完善传播至农民的信息，以使农民能够应对频繁的气候变率和极端气候。

2.1.2 健康的重要观测系统需求

GFCS 健康范例确定了向健康领域提供气候服务所需的一系列观测：

- 需要对降水、湿度、土壤水分和表面空气温度进行局部测量，并将健康和人口信息与有利于或不利于传输的局地生态和其他条件（例如人口和居住类型的脆弱性）与观测联系起来，以确定疟疾风险；
- 需要温度、湿度、卫星预估降雨、雨季预计开始日期、下一季极端温度可能性等的历史观测来帮助管理对气候敏感的疾病（例如，疟疾、急性呼吸道感染、肠道寄生虫和腹泻）；
- 对造成空气污染的化学变量如臭氧、二氧化硫、氮氧化物和气溶胶等以及风的观测有助于确定对人体呼吸系统和心血管系统所造成的风险。

总体来看，为了支持对健康部门的气候服务，关于相关社会经济变量的信息是必要的。

在很多地区，健康气候分析的一个重要制约因素是对足够长时间序列的质控日常观测的访问有限。必须使其及时广泛可用，以达到最优价值。因为很多健康影响趋于本地化，因此无论是在城市还是农村，在区域范围内维持气候观测是同样重要的。在局地尺度上，尤其在非洲等气候脆弱性高，但用于局地点尺度分析的信息不足的区域，需大力完善相关可靠气候资料的可用性。恢复和数字化仍在过时媒介上存储的历史气候和健康资料同样重要，以便能够进行气候和健康因果研究并为健康风险监测和分析开发必要且可互操作的气候健康资料库。

2.1.3 水资源的重要观测系统需求

在世界很多地区，淡水供应正日渐成为社会经济发展的重要限制因素。水资源可利用量支配着农业实践，包括畜牧业，并影响内陆渔业和水产养殖潜力。同样对城市水供应、工业、运输业和能源行业，淡水也是必不可少的。与淡水可用性和质量相关的气候变量监测包括：

- 降水、温度、蒸发和风等基本大气变量的系统观测；
- 表征水贮存和水运动的水文变量的系统监测，包括流量、湖泊水量变化、地下水、土壤水分以及高山区域和寒冷气候下的雪水和冰川水。

大气变量的观测是估计大气陆地交界面水流量的前提，水流和土壤湿度等水文变量的观测则是计算集水区水量预算的前提。

以下三个行动可以帮助改进和适应水资源管理，包括如洪水和干旱等极端事件的综合管理：

- 在全球尺度内有必要对水资源可用性的变化及世界海洋中来自各大洲的淡水流量变化（包括能量）进行水文监测。这可通过 **GTN-H** 实施；
- 在区域和跨界流域尺度应当基于全流域和区域需求，通过个体水文循环观测系统 (**HYCOS**) 项目来推行实施 **WHYCOS** 概念；
- 最后，在国家尺度需加强国家水文机构的能力，包括水资源监测和评估、极端气候预测及在变化的气候下改进对水资源的管理。

至于在其他应用领域内，至关重要的是社会经济相关变量可用于支持提供水资源领域的气候服务。需要更多研究以找出最关键的变量，但一定与以下方面有关：

- 一般社会发展过程造成的水利用和消耗模式的变化；
- 包括快速城市化和人口流动等的人口动态变化；
- 水资源管理的国家政策和战略的充足性评估，包括极端事件管理；
- 水资源可感知的社会价值和支付水服务改进的能力。

水范例强调大气观测网络与水监测网络的性质和分布之间经常出现明显的差距和错配。最近几十年的气象和水文观测网络规模和质量逐渐下降，尤其在易受与水相关气候影响的国家，因此这被看作是一个亟待解决的问题。因此迫切需要改善大气和水质监测网络之间的协调来实现兼容的观测网络、来对其进行扩展以满足用户需求并确保资料质量。鉴于在世界许多地区越来越多地使用地下水供人类使用，因此必须投入更大努力以监测地下水储存和变化。这进一步强调发展并维持 **GFCS** 观测和监测支柱与其他支柱间密切联系和有效协调的重要性。

2.1.4 减轻灾难风险 (RRR) 的重要观测系统需求

当危险与物理、社会、经济及环境脆弱性交互作用时，灾难风险就会提升。**DRR** 范例强调：

- 量化和了解与自然灾害相关的风险是有效的灾难风险管理的基础；
- 气候信息对分析风险模式和趋势至关重要；
- 用于脆弱性评估的气候信息必须辅以社会经济资料和分析。

发展危险、脆弱性和风险分析并实施有效的多灾种早期预警系统 (MHEWS) 的需求确定要求适当时间空间范围内的系统、优质和可靠的观测资料。拥有优质观测记录对了解脆弱性和管理气候和极端天气至关重要。此外，由于极端事件并不常见，所以这些记录必须长期有效且依时均齐。除水文、海洋、大气和其他物理观测之外，用于脆弱性评估的此类信息也必须辅以社会经济资料和分析。

更具体地讲，减灾范例中与观测和监测相关的需求包括：

- 适当时间和空间分辨率的历史和实时灾害观测记录，包括相关元数据，以用于相关决策；
- 极端事件的观测和实时监测，包括相关的影响；
- 气候、健康、社会经济和生物观测资料的互可操作性。

政府可以利用风险知识并通过早期预警系统和备灾、领域规划以及保险和融资机制进行风险管理。损失资料的收集对进行成本效益分析必不可少，而成本效益分析为投资 DRR 系统提供经济性支持。

GFCS 观测和监测支柱直接解决兵库优先行动框架中的几个问题。然而，为减轻灾害风险领域提供有效支持还需密切协调 GFCS 其他支柱以便确保 DRR 社区观测和社会经济资料需求得到理解并以最佳方式解决，且在适当的时候利用科研能力来加强观测技术、监测新变量并完善资料分析和输送系统。此外，鉴于大量的 NMHS 和其他机构的资料对于发展 DRR 业务气候早期预警系统十分有价值，但这些资料仍在过时的媒介上且面临损失与退化的风险，所以 DRR 界在加速资料抢救和数字化气候资料方面有浓厚兴趣。

2.2 全球、区域及国家层面潜在合作伙伴在工作机制中的参与

成功实施 GFCS 的一个关键因素是全球、区域和国家合作伙伴协调一致的参与。附件 2 概述了观测和监测支柱的主要利益相关方，包括全球气候观测系统 (GCOS)、WMO 全球综合观测系统 (WIGOS)、世界水文循环观测系统 (WHYCOS) 及其区域组成部分、各联合国机构和计划、国家环境和自然资源机构、研究机构等

2.3 确定全球、区域以及国家层面项目 / 活动的标准

观测和监测项目的选择标准应严格遵守 GFCS 总体指导原则，包括农业、健康、降低灾害风险和天文四个直接相关的优先领域。然而，在气候观测网络和系统方面，当务之急是

维持其响应气候服务需要的现状，尤其是近几年观测覆盖范围在许多国家一直在缩小。因此，一般情况下，项目的目标应该是加强这些观测项目，因为它们对于为重点领域的服务提供资料和实施总体 GFCS 是必要的。此类加强可包括弥补观测差距、提高观测频率、测量新的气候系统变量，和 / 或实施用于资料交换的通信系统的改进。

在选择和优化近期观测和监测项目时必须考虑的特定标准包括但不限于：

- 该项目能否向有需要者提供进行气候服务提供能力建设最需要的资料？
- 该项目能否解决 UIP、CSIS 和 RMP 附件中的重点活动的资料需求？
- 该项目是否优先考虑气候脆弱的发展中国家的紧急需求，尤其是非洲的最不发达国家和小岛屿国家？
- 该项目能否实现其它途径无法实现的、集体努力达到的协同效应？
- 该项目是否建立在而不是照搬照抄现有合作关系的基础之上？
- 该项目是否鼓励对气候资料进行自由开放的交流，并提供气候信息作为主要的国际公益服务？
- 该项目是否在规定时间内和预算范围内完成？

理想情况下，项目还应满足所有空间尺度的观测需求，并在在全球、区域、国家和地方层面上提供相关资料。

下述近期行动的项目与四个优先领域中的至少一个相关，将有助于形成提供气候服务的区域和国家能力，并将满足相关气候网络的改进需求。

2.4 初步实施活动 / 项目

全球、区域和国家层面的气候观测系统需要大量的改进。这部分确定了 14 个初步实施重点，可以解决 1.4 中讨论的需求和差距。而附件 5 提供了一个更广泛的活动和行动的清单，对于在资源可用时进行实施也非常重要。

第 5 部分表 1 说明了这 14 个初步实施重点的成本。附件 3 更详细地说明了这些建议的重点活动。所有这些活动至少都满足了 2.3 中所述的一项选择标准，大多都满足多项标准。

一些初步项目的目的在于通过 UIP 机制增加并维持用户气候信息咨询，以便明确物理观测和社会经济资料不断增加的要求，强调不足并增强响应。另一组活动认识到对观测类型在时空方面已阐明的更高密度的要求已生成（包括但并不限于 ECV）。因此，早期对弥补差距和现有观测网络的可持续性有所强调。由于不可能在 GFCS 的头几年完成所有事项，初期的重点将是重新恢复资料不健全区域的无记载站和关键站，并实现空基观测和大气化学之间的互补，此外还有优化水文观测网络和沿海监测的紧急需求。此外，支持关键领域应用

的观测资料库的扩展意味着所有现有资料均应得到利用，并使气候服务提供者和用户均可获取这些资料。因此，建议各方一致努力，以拯救历史资料、将之数字化并进行管理，并从社区群体、私营领域和研究所等外部来源获得观测资料。

附录 5 的表 5.1 和 5.2 已列出了一个更广泛的相关活动清单。当可以获得资源并可对其进行优先决定时，这些表中列出了可在实施后期阶段进行的附加项目。表 5.1 提供高度浓缩的综合信息，详尽信息包括在表 5.2 中。该综合信息强调建议方案的实施将产生的预期可交付成果，并提供相关的时间表，说明了许多关键伙伴的参与，并进行了初步成本估计。它同时也强调了可能减慢实施或对实施产生负面影响的潜在风险。所有建议的项目至少响应了八条 GFCS 原则中的两条，而且是特别与 GFCS 相关的更多所需观测系统改进的一部分。

项目 1.1 建立一个与用户磋商的正式机制

- a) 描述：通过召集集体自由讨论研讨会，与四个范例中的联系活动进行紧密协调，用户群体的代表及观测提供者代表可以共同关注全球、区域和国家层面的问题。与用户界面平台和气候服务信息系统之间的联系对于确定不明确的观测需求尤为重要；
- b) 目标：依据 GFCS 第 8 条原则建立一个可供不同用户群代表（包括但不限于 GFCS 实施计划的四个焦点区域）咨询气候观测结果和其他相关社会经济、生物和 / 或环境资料提供者的持续机制，以右全球、区域和国家层面明确气候服务条款的资料需求。

项目 1.2 评估观测在适应气候变率和变化中的作用

- a) 描述：组织多个利益攸关方参与的国际研讨会，以评估支撑对气候变率和变化适应的观测是否充分及对它的未来要求；
- b) 目标：评估是否有足够的观测结果支持对气候变率和变化的适应。确定对用于监测和支持气候服务的新观测结果的需求。确定支持适应研究的观测需求，如气候变化脆弱性研讨计划、影响和适应研究计划 (PROVIA) 和 / 或 WCRP 提供的需求。

项目 2.1 恢复资料稀缺区域的无记录站和关键站

- a) 描述：资料稀缺区域的无记录站和关键站将被恢复，包括 GSN 和 GUAN 站，从而维护、改进和总体扩展综合大气、海洋和陆地地面和空间的网络（包括空气质量和冰冻圈网络）。将使用商定的观测实践标准，以确保资料适用于气候目的；
- b) 目标：改进国家、区域和全球层面的气候服务提供。恢复资料不健全区域的无记载站和关键站，包括 GSN 站和 GUAN 站，从而满足基本气候观测需求和所有范例中

阐述的适当时空范围内的气候观测需求。

项目 2.2：设计支持气候服务的基线气候网络

- a) 描述：为体现 GFCS 领域的新观测要求，维持并扩展大气、海洋、陆地的地面和空间综合网络（包括空气质量和冰冻圈网络），将设计基线（核心）网络并纳入全球、区域和国家的近期和长期计划中。基准网络将遵守基准观测实践标准并将根据商定的 QMS 进行管理，以确保资料适用于气候目的；
- b) 目标：使用国家、区域和全球的设计良好、可持续的基线（核心）网络支持气候服务的提升。

项目 2.3：建立信托基金以支持 LDC 和 SIDS 地区基准网络的运作

- a) 描述：为了支持改进范例中讨论的气候服务的提供，需要维护、改进并总体大气、海洋、陆地的地面和空间综合网络（包括空气质量和冰冻圈网络）和相关的气候资料管理能力，包括资料拯救和基本通讯设施。应由国际社区提供对 LDC 和 SIDS 地区基准网络的运作的支持；
- b) 目标：通过信托基金支持基准网络的运行，包括相关（气候）资料管理系统（CDMS）和 LDC 与 SIDS 的基础通讯设施，以改进国家层面业务气候服务，从而贡献于区域和全球服务。

项目 2.4：改进地面和空间降水测量网络

- a) 描述：降水量的测量将通过弥补差距并促进基于地表和空间的监测网络得到改进（包括范例中的），以便响应用户对国家、区域和全球更精确和更有代表性的降水资料的需求。将应用商定的观测实践标准以确保资料适用于气候目的；
- b) 目标：从大气、海洋和陆地的基于地表和空间的网路中获取准实时的可靠的空间代表性降水资料，从而改进气候服务。

项目 2.5：起草指南以改进气候观测资料和产品的发展

- a) 描述：将制定指南，并基于《发现元资料记录》向 GFCS 贡献者和用户提供关于如何发现气候观测和产品的培训，以使对于观测和产品的投资能带来益处。一旦访问后，如果资料清楚地交换和处理，那么资料将是可用的。WMO 在自己的影响范围内可以使用标准资料代表性达到这个目标；但在收集和交换来自更广的不同范围的信息时，这种方法过于复杂。对于更频繁、更细化的气候信息报告的需求意味着必须使用一个能很容易地转化为表示新信息但不会阻止没有能力的用户使用附加信息及在同样

的报告中使用其它信息的灵活的方法；

- b) 目标：对潜在用户群进行如何在 WIS 发现的元资料记录中描述气候观测结果和产品方面的指导和培训，并开发一个允许不同的社区之间资料格式的无缝转换的抽象资料模型，以提高气候观测的可用性。

项目 2.6：开发包括加强区域范围内化学测量在内的全球温室气体综合信息系统

- a) 描述：有效的、成本效益比高的适应要求理解气候变化的预期速度和最终范围。将通过元分析和模拟结合地面和空间观测、碳循环模拟、化石燃料使用资料和土地使用资料，以提供一个关于变化的温室气体源和汇的大规模分布系统，并说明其在相应的政策相关空间和时间尺度的影响。通过元分析和建模来结合基于地面和空间的观测、碳循环模型、矿物燃料使用资料和土地利用资料，以便在与政策相关的时空范围之上提供一个不断变化的温室气体的源与汇及其影响的广泛的信息分配系统。可以在这类信息的基础上改进气候系统预估，从而响应联合国世界粮食峰会对于范例的呼吁，该峰会要求改进农业和粮食健全范例中强调的用于粮食危险和脆弱性的预警和预报系统；
- b) 目标：增强、协调观测并改进分析，从而使用改进的对温室气候源、汇、转移和影响的信息和理解提高气候预估。

项目 2.7：建立用于空气质量观测和城市环境监测的最佳实践

- a) 描述：根据世界银行 (2008) 的要求，需要在城市层面上开展以应对气候变化为目标的研究，以使决策者了解其巨大影响并增强城市的应对能力。在该项目中，将进行案例研究，以了解非洲、亚洲和拉丁美洲大城市综合体中的空气污染、健康和气候的关联性。这将改进并协调空气质量测量和相关模型，并建立一个国际性的机构合作伙伴网络，以支持与空气质量相关的服务；
- b) 目标：建立可确保质量的空气质量测量站的指南和网络，以便提供城市污染等级的精确知识，支持决策制定。健康范例将“空气质量、花粉和过敏原、紫外辐射及对人体健康尤其是城市的影响”视为一个特殊问题。

项目 3：大规模资料恢复和数字化以及气候记录的均一化

- a) 描述：该项目将支持全球和区域资料抢救、数字化和均一化 (DARE&D&H) 方案并根据需要研发新方案。目标方案是使用现代技术、程序和工具以保护气候记录不受损害或丢失，并对其进行恢复和数字化。该项目将促进这些技术在发展中国家和最不发达国家的使用，包括通过针对致力于气候资料收集的 NMHS 和其他组织的培训研

讨会。该项目的必要部分是 **CDMS** 将抢救的资料纳入国家气候记录中的能力。该项目的最终目标是能够根据每日时间分辨率对高质量的长期气候资料进行访问和使用，重组并评估影响水文、农业和健康的极端气候的变化行为，并提供有关气候灾害的充足资料库以支持 **DRR**；

- b) 目标：基于历史气候资料改进国家、区域和全球气候服务，具体方法为：i) 加强 **NMHS** 和其他气候资料机构的能力，以加速气候记录的恢复、数字化和均一化，并使用现代资料归档和管理工具，包括 **CDMS**；ii) 为发展中和最不发达国家的气候评估和资料集 (**ICA & D**) 设立一个国际协调方案，以便发展并提供基于全球增强 **DARE** 活动输出的高质量气候评估和资料集。该项目响应 **DRR** 范例对于“加强资料恢复和数字化以支持灾害损失计算和成本效益分析”的号召。

项目 4：为主要国际共享河流流域水资源的可持续开发和管理提供信息。

- a) 描述：**WHYCOS** 方案关注的是改进的资料收集、储存、传播和分享以及水资源管理产品的发展，为实现综合水文气象及与气候相关的网络并在变化的气候下对水资源进行可持续管理的特定目标提供了机会。**WHYCOS** 是 **WMO** 的一个全球性计划，制定该计划的目标是解决观测网络退化或管理能力不足造成的精确淡水资源资料和信息稀少或短缺的问题。该项目在区域和 / 或流域范围下通过各个组分 (**HYCOS**) 实施，其中 3、4 个与水范例试点项目一致的组分是该项目的核心；
- b) 目标：是推动并促进与水有关的信息的收集、分析、交换、传播和使用，利用现代信息技术和能力建设。

项目 5：监测沿海地区以便更好地支持对脆弱性的理解和适应

- a) 描述：该活动将有助于解决要求沿海区域监测的气候上最重要的基本海洋变量 (**EOV**) 和基本气候变量 (**ECV**) 在观测覆盖方面的薄弱环节，从而响应海洋观测框架在该方面的要求（见第 1.4 节和附件 1）。这会使我们更好地了解并预测沿海环境（例如海平面上升、海岸侵蚀）和自然灾害（例如风暴潮、极端波浪、海啸）的变化，以使沿海社区受益并更好地保护人们的生命和财产；
- b) 目标：提高初步全球海洋观测系统的完成百分比，以 **JCOMM** 观测项目区域实施目标中界定的从 62% 至 80 % 的百分比为准，改进海岸区域的监测和相关服务。该项目解决了加强观测和监测能力的需求，以便为 **DRR** 范例中的风险评估提供信息。

项目 6 建立气候和相关粮食安全资料收集、管理和交换的协调机制

- a) 描述：该项目将整合气候界与农业和粮食安全领域的共同努力，以解决对气候和相

关粮食安全资料的需求，这符合对世界粮食安全和营养委员会“就改善的气候变化和粮食安全的全球资料收集工作开展对话”的高层建议。如粮食安全范例所示，气候服务的有效交付严重依赖于这两个部门的共同努力与相互学习；

- b) 目标：对气候和粮食安全资料及其派生产品进行加强的、更加协调的收集和交换，采取商定的资料和元资料标准以及改进的资料分析和交换能力，以最大化所有可能的协同效应。

项目 7：建立空间气候监测架构的协调机制

- a) 描述：空间气候监测架构的持续的协调机制是支持四个优先领域和所有的空间 ECV 观测的 GFCS 观测和监测支柱的基本构件。许多国际合作伙伴促成了该架构，他们的合作始于 2011 年的一个参与卫星使命操作员和用户代表的特别小组（包括 WMO、GCOS 和 WCRP）。需要在未来 2 年内同意并建立一个长期协调机制，以协调空基观测系统、处理活动和用户服务，以使气候监测与现行适用的气候预测处于同一层级；
- b) 目标：协调机制在国际间获得同意并建立。

2.5 实施方法（包括运营和组织方面）

实施方法由几个阶段组成，包括若干项目，这些项目满足第 2.1 章所述的必要条件，并符合第 2.3 章确定的选择观测和监测项目的标准。对许多 GFCS 所需观测类型而言，网络和协调机制已经确立。因此，实施方法将尽可能与现有机构共同起作用，并建立在正在实施的活动之上。如果没有适当的协调机制，用户界面平台建议确定参与度最高的组织性实体，并交流有关该活动需要什么及如何开展的意见。这是项目 1.1 中与观测资料相关的目标。

通常，应首先进行可以解决巨大差距的项目。表 2 中列出的一些项目（例如，项目 1.1）是独立的活动，将在 GFCS 2 年的初始阶段内完成。其他项目，尤其是弥补差距项目，将在该时期开展，但预计会在初期阶段结束后继续。对表 1 中早期实施活动的强调不妨碍表 5.2 中较大类行动和活动的提前实施。这些行动将根据时间和资源情况通过不同的 GFCS 合作伙伴组织实施。

许多确定早期行动的项目在多个范围内相关联。例如，改进 GSN 和 GUAN 网络的项目主要用于解决全球协调的网络，而来自个别站的资料也会对区域和地方层面的网络有实质性的贡献。HYCOS 项目在区域的河流流域范围内实施，但也会与地方层面的水位和排放测量相关。作为主要的地方问题的空气污染测量也有助于污染物载荷的区域范围分析。

2.6 监测和评估各项实施活动（包括对成功的监测）

评估机制是管理观测系统的运营和发展并纠正计划误差的一个重要工具。该支柱下的观测系统由联合国的一些组织、政府间组织、或国际机构、项目和协调机制操作、管理并评估。例如，GCOS 和 WIGOS 有监测正在进行的活动的实施情况的固定机制。但由于不同实体和 / 或支柱对该活动可能的相互依赖，据预测首要的 GFCS 监测和评估机制将用于监测整个观测系统的执行，并在必要时在利益攸关方活动中引入纠正措施。此类系统尚不存在，且可能难以就此达成一致意见，尽管如此，它仍然很重要。因此，有效的第一步将是让关键合作伙伴和利益攸关方参加讨论，从而明确观测和监测支柱的首要系统的范围和焦点的需求，并从已建立的 GCOS、WIGOS 和其他评估和调节机制中汲取经验。

从一个更微观的层面上来看，监测和评估观测和监测支柱下的各个项目的实施情况很有必要，这可以：

- 确保达到实施的阶段进展和目标；
- 明确需求并在必要时开展补救行动以确保该项目的实施正常进行；
- 评估完成的项目对该支柱整体目标的贡献程度，由负责的项目经理进行的项目监测和评估在 GFCS 实施的头两年尤为重要。

2.7 实施活动的风险管理

将在项目实施的初始阶段为观测和监测支柱中的每个项目和 / 或相关项目组制定包括风险减缓在内的风险管理计划 (RMP)。该支柱的 RMP 应联系整个 GFCS 的 RMP。需要为确定特定风险并研发风险减缓战略分配合理的时间。然而，下列的一般风险领域已经确定：

- 对所有利益攸关方对根据该支柱在商定时间内实施该项目的坚定承诺的要求，包括提供所需的人力和财力；
- 对该框架实施的适当领导能力的要求，包括明晰有关实体和个人实施该项目的权力和职责；
- 相互依赖项目协调不足带来的风险；
- 对服务用户（农业、水资源、健康和 DRR 领域）和实体运营观测系统之间的有效交互的要求，尤其是使社会经济资料和物理变量相结合的交互；
- 在项目或活动实施管理方面不够透明；
- 当无法获得充足的人力和财力时，可能无法充分地实施该项目。

若要最小化潜在风险，必须商定风险管理计划并由各个项目的合作伙伴监测。

3 支持机制

观测和监测支柱将建立于已有的观测和监测计划和活动，包括与联合国机构联合举办的计划和活动。与加强的伙伴增强的协调和合作是监测和观测支柱实施的重要支持力量，这也是一个具体的沟通战略。附件 4 更详细地讨论相关的问题。

4 筹资

4.1 国家层面（如各国政府、私营领域、基金会、双边和多边资助机制和国际机构等）

本附件中确定的实施行动将严重依赖财力、技术和人力资源的可用性。附件 5 表 5.1 和 5.2 中的“利益攸关方”栏下列出的组织和其他实体通常是指那些在筹资方面扮演重要角色的实体。筹资必然会同时在国际、区域和国家范围内同时进行。国家的筹资能力也必然将成为最重要的部分，即使是在发展中国家也同样如此。虽然这些国家有求助权，但是最不发达国家政府筹集超过其国家观测需求的一小部分的资金仍有困难。在 COP-17 中，例如，全球环境基金证实最不发达国家基金和特别气候变化基金可用于解决观测系统的需求。据预测，通过 UNFCCC 正在建立的绿色气候基金，应最终可用于资助发展中国家适应气候变化的资金需要，包括改进气候观测的需求。当然，还可以通过其他力量使 UNFCCC 及其附属机构（科学和技术咨询附属机构 (SBSTA) 和附属实施机构 (SBI)）增加改善观测的资金，以支持 GFCS 和其他与气候相关的需求。在多数情况下，COP 已敦促缔约方支持观测系统的改进。此外，SBSTA 还对 GFCS 表现出相当大的兴趣，并要求对实施它的进程进行更新。

4.2 区域层面（例如，区域发展银行、区域组织等）

区域发展银行在区域范围内扮演着重要的角色。例如，非洲的非洲发展银行已（与非洲联盟委员会和联合国非洲经济委员会一起）成为非洲气候促进发展计划 (ClimDev Africa) 的主要合作伙伴。从 2012 年开始，NMHS、区域气候组织和其他组织就可以为 ClimDev Africa 年度工作计划提交提案。将对支持 GFCS 并可应对观测要求的提案给予优先考虑。诸如非洲气象应用促发展中心 (ACMAD)、加勒比海共同体气候变化中心 (CCCCC) 和 CIIFEN 之类的区域组织均致力于为其成员集资。

4.3 全球层面

在全球范围内，国际组织兼有促进其成员资金需求的一般和具体职责并可以提供赞助。例如，GCOS 计划通过将其报告链接至 UNFCCC 以强调主要是（但不是唯一的）发展中国家对观测系统改进的资金需求。它还可可在一定程度上通过 GCOS 协作机制为发展中国家的应用寻求资金。

5 活动 / 项目成本概要

表 1 为 2.4 和附件 3 中提出的初步实施计划的成本估计。

附件 5 中的表 5.1 为在气候系统主要组分中解决观测差距和需求的综合建议方案。基中的表 5.2 为已在表 5.1 中综合的单个方案的附加详情。如前所述，因为这些项目被认为与 GFCS 极为相关，所以被从大量的建议项目中挑选而出，用于响应观测系统的改进需求。这些项目是经过与参与和观测系统相关的现有机制和计划的关键伙伴协商后制定的，这些机制和计划在本附件之前章节中已讨论。

表 1. 初步实施活动

	活动	重点部门	实施重点	地理范围	牵头机构	其它机构	成本 (百万美元)
1	<p>与用户滚动磋商，尤其是从 GFCS 优先领域和其他领域那更好地了解数据和产品需求。</p>	所有部门	<p>1.1. 为所有咨询的用户建立一个正式机制。 1.2. 评估观测在气候变率和变化适应中的作用</p>	全球、区域、国家	WMO	所有利益相关方	0.1 百万 0.2 百万
2	<p>1) 将 GFCS 用户 / 领域的数据和产品需求转化为符合具体观测要求，并将其编入近期至长期的观测基准</p> <p>2) 维持、改进或并扩展地面大气、海洋和陆地综合网络（包括空气质量和水冻圈网络）并提高观测的频率。</p>	所有部门	<p>2.1. 恢复资料缺乏区域的无响应站和关键站 2.2 设计支持气候服务的基准网络 2.3. 通过建立信托基金支持 LDC 和 SIDS 的基准网络的运行 2.4. 改进测量降水的地面和空基网络 2.5. 制定指南，改进气候观测资料和产品品的发现 2.6. 发展全球综合温室气体系统，包括改进区域尺度的化学测量 2.7. 建立城市空气质量观测和监测的最佳实践</p>	全球、区域、国家	WMO, IOC, FAO, 空间机构	所有利益相关方、投资机构	5 百万 1.5 百万 0.5 百万 30 百万 0.7 百万 0.35 百万 0.35 百万

3	大规模资料恢复和数字化，将各部门的观测网络资料进行整合。	所有部门	3. 大范围气候记录资料恢复、数字化和均一化	国家	WMO	WMO	1.0 百万 / 年
4	在重要的国际共享河流域全面实施 HYCOS，从而为可持续的水资源管理和开发提供信息。	水部门	4. 在重要的国际共享河流域为可持续的水资源管理和发展提供信息	区域	WMO	NMHSS, NHSS, UNESCO	15 百万
5	监测海岸区域，以支持对脆弱性的适应和理解	所有部门	5. 监测海岸区域，以支持对脆弱性的适应和理解	区域、国家	IOC	WMO	8.0 百万 / 年
6	气候和粮食安全	农业部门	6. 建立收集、管理、交换气候和相关粮食安全资料的协调机制	全球	FAO, CFS	WMO	0.1 百万
7	发展和全面实施空间气候监测架构	所有部门	7. 建立气候监测空基架构的协调机制	全球	CEOS, CGMS, WMO 空间计划	所有利益相关方、GEO	1 百万

For more information, please contact:

World Meteorological Organization

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

Communications and Public Affairs Office

Tel.: +41 (0) 22 730 83 14 – Fax: +41 (0) 22 730 80 27

Email: cpa@wmo.int

Global Framework for Climate Services

Tel.: +41 (0) 22 730 85 79/82 36 – Fax: +41 (0) 22 730 80 37

Email: gfcs@wmo.int

public.wmo.int