WMO全球综合观测系统手册

《WMO技术规则》附件八

WMO全球综合观测系统手册

《WMO技术规则》附件八

出版物修订示踪记录

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 日期 | 篇/章/节 | 修订目的 | 提议者 | 批准者 |
|  | 定义 | 与附录2.3保持一致 | INFCOM-2 | EC-76 |
|  | 1.1.4 | 一致性 | INFCOM-2 | EC-76 |
|  | **1.3.1** | **对RWC的更新** | INFCOM-2 | EC-76 |
|  | 2.2.6 | 一致性 | INFCOM-2 | EC-76 |
|  | 附录2.1 | 一致性 | INFCOM-2 | EC-76 |
|  | **附录2.3** | **RRR过程的更新** | INFCOM-2 | EC-76 |
|  | 附录2.5 | 编辑性 | INFCOM-2 | EC-76 |
|  | 附文件2.2 | WSI更新 | INFCOM-2 | EC-76 |
|  | 附文2.3 | 一致性 | INFCOM-2 | EC-76 |
|  | 3.2.2 (3.2.2.3,3.2.2.22) | 与新的附录3.1保持一致 | INFCOM-2 | EC-76 |
|  | **附录3.1** | **GBON新站的指定过程** | INFCOM-2 | EC-76 |
|  | 附文3.1 | 编辑性 | INFCOM-2 | EC-76 |
|  | 4.1.3 | 新增注释 | INFCOM-2 | EC-76 |
|  | 附录5.8 | 与附录2.3保持 | INFCOM-2 | EC-76 |
|  |  | *编注：*  *秘书处提出的所有新改动只是编辑性修改，以确保《手册》内部以及与《WIGOS指南》（WMO-No.1165）的一致性；这些改动以修订符号标出，并用黄色显示。* | 秘书处 |  |

导言

总论

1、这是《[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）第三版，已由世界气象大会在其2021年特别届会上批准，以便考虑到“全球基本观测网”的建立。它取代由第十八次世界气象大会批准的第二版。第一版是根据第十六次大会关于推进WMO全球综合观测系统（WIGOS）实施的决定编制的，并根据第十七次大会关于推进WIGOS预运行阶段的决定进一步更新。

2、执行理事会通过其委员会间WIGOS协调组，尤其是WIGOS规章材料任务组编写了本手册。这是一项合作成果，由前“基本系统委员会（CBS）”和前“仪器和观测方法委员会（CIMO）”牵头，各相关技术委员会共同参与。

目的和范围

3、手册旨在：

（1） 明确会员在实施和运行WIGOS中的义务；

（2） 促进会员在观测方面的合作；

（3） 确保在实现上述（1）、（2）两项的过程中所用的规范和程序充分统一和标准化。

4、本手册是《技术规则》的附件八，应与组成《技术规则》的三卷和系列附件一并阅读。WMO观测系统各成分的技术规则都将逐步纳入WIGOS。

5、会员将依照大会、执行理事会、技术委员会和区域协会的决定来实施和运行各自的观测系统。只要这些决定本质上是技术性、规范性的，它们都将适时载入《技术规则》。

6、本质上讲，本手册明确了观测对象、要遵循的规范和程序，以满足会员的相关观测需求。这些需求可能直接源自于国家层面，或通过全球和区域层面的WMO计划合作产生，并通过“滚动需求评审”的应用领域表达出来。其他一些手册和指南提供了运行观测系统的更多规范和程序，包括台站和平台、仪器和观测方法、以及观测数据和观测元数据的报告和管理。

7、对水文观测而言，全球交换和全球标准规范和程序没有广泛实施的基础。《[技术规则](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=10700)》（WMO-No.49）第三卷给会员提供了重点标准规范和程序。为确保WIGOS系统内观测的质量和可比性，要求进行水文观测的会员通过WMO水文观测系统（WHOS）遵循本手册的规定。有鉴于此，《[技术规则](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=10700)》第三卷中针对水文所提出的推荐规范和程序已作为标准规范和程序列入本手册。人们认识到对于WIGOS的某些标准规范和程序，不是所有会员都能轻松在其水文观测工作中广泛、快速地实施。尽管如此，仍须敦促会员在水文观测结果的收集和交换方面尽力实施WIGOS标准规范和程序，并使此类观测结果通过WHOS发布。

附录

8、当针对一组单一主题的规定因其内容详尽且篇幅冗长，可能会中断本手册相关章节的连贯性，这种情况下将使用附录。此外，使用附录也为了通过确定属于某一特别小组的责任的小章节，协助持续的审查和更新过程。

通则

《技术规则通则》(之前为本手册的一部分)详见出版物《[技术规则](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=14073)》(WMO‑No.49)第一卷 - 通用气象标准和推荐规范。

附录：观测、基础设施与信息系统委员会负责的WMO手册与指南的修订流程

注：本附录目前正在根据“[建议11(INFCOM-1)](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21866) — 修订《技术规则》（WMO-No.49）第一卷 – 通用气象标准和推荐规范第一部分–WMO全球综合观测系统以及《WMO全球综合观测系统手册》（WMO-No.1160）”进行修订。

1. 指定负责机构

观测、基础设施与信息系统委员会(INFCOM)须指定其下的一个常设委员会为其负责的每一部手册及与该手册相关的指南的负责机构。被指定的常设委员会继而可选择指定其下的一个专家组为管理手册或指南全文或部分修订事宜的负责机构；若未如此指定专家组，则该相关常设委员会须承担负责机构的角色。

2. 一般性验证和实施流程

2.1 修订提案

由INFCOM负责的手册或指南修订案须以书面形式向秘书处提出。该提案须说明与修订案相关的需求、目的和要求，并须包含有关技术事务联络员的信息。

2.2 建议草案

在秘书处支持下，负责手册或指南相关部分修改事宜的机构须核实所述要求（除非它是WMO《技术规则》修订案带来的结果），并须酌情制定一项建议草案，以回应该项要求。

2.3 审批流程

在负责机构起草的建议草案根据下文第7节中的流程生效后，该负责机构应选择下列修订审批流程之一：

(a) 简易（快速）流程（详见下文第3节）；

(b) 标准流程（在INFCOM二次届会之间通过修订案）（详见下文第4节）；

(c) 复杂流程（在INFCOM届会期间通过修订案）（详见下文第5节）。

2.4 实施日期

负责机构应提议一个实施日期，使WMO会员收到通知后有足够时间落实修订工作。除了简易（快速）流程外，如果通知日期与实施日期间的时间少于6个月，采用其他流程的负责机构须记录缩短这一时间的原因。

2.5 紧急出台

尽管有上述流程，但作为例外措施，如有紧急需要，在技术细节清单中引入要素或纠正错误须采用以下流程：

(a) 负责机构制定的建议草案须按照下文第7节规定的步骤进行验证；

(b) 关于预运行列表项（可用于业务数据和产品）的建议草案，须由负责机构的负责人、负责的常设委员会的主席和INFCOM主席批准。预运行列表项的清单在WMO网络服务器上在线保存；

(c) 预运行列表项须通过上文2.3中的流程之一提交审批，以供运行；

(d) 任何与技术实施相关的版本号都应在最不显著级别上递增。

2.6 发布更新版本

一旦通过了对手册或指南的修订，该手册或指南的更新版本须以商定的语言出版。秘书处须在上述2.4中提及的通知日期，通知WMO全体会员该手册或指南的更新版本已可供使用。如果在修订时修订案尚未纳入相关手册或指南的已出版文本中，那么应有一项机制，在实施时公布该修订案，并永久记录修订案的序列号。

3. 简易（快速）流程

3.1 范围

简易（快速）流程须仅用于对手册中已被指定并标记为“可采用简易（快速）修订审批流程的技术规范”的修改。

注：举例来说，在《电码手册》(WMO-No.306)第[I.2](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=10684)就常采用简易（快速）流程进行修改审批。

3.2 核准

由负责机构制定的建议草案，包括修订案的实施日期，须提交相关常设委员会主席核准。

3.3 审批

3.3.1 细微调整

细微调整指在描述性文本中改正排印错误，这将由秘书处与INFCOM主席协商后完成。参见图1。

图1、通过细微调整对手册修订案的审批

3.3.2 其他类型的修订

对于其它类型的修订，应将包括实施日期在内的建议草案英文版分发给手册相关事物联络员，回复期限为两个月。然后，应将其提交给INFCOM主席，如果天气、气候、水及相关环境服务与应用委员会(SERCOM)会受到修订的影响，INFCOM主席应与SERCOM主席协商。若得到了INFCOM主席的核可，该修改则应提交WMO主席，由其代表执行理事会(EC)审议并通过。

3.3.3 频率

通过简易(快速)流程审批的修订通常每年实施两次：5月和11月各一次(见图2)。

图2、通过简易（快速）流程对手册修订案的审批

4. 标准流程（在INFCOM二次届会之间通过修订案）

4.1 范围

标准流程（在INFCOM二次届会之间通过修订案）须用于会对不愿采纳修改意见的会员产生业务影响、但仅有轻微财务影响的修改，或为落实对《[技术规则](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21806)》(WMO-No.49)第二卷–国际空中导航气象服务的修订所需的修改。

4.2 批准建议草案

对于INFCOM二次届会之间修订案的直接通过，由负责机构起草、包括修订案实施日期在内的建议草案须提交给负责的常设委员会主席、INFCOM主席和联合副主席批准。若SERCOM会受到修订的影响，INFCOM主席则须与SERCOM主席协商。针对《[技术规则](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21806)》(WMO-No.49)第二卷–国际空中导航气象服务修订意见的建议，INFCOM主席须与SERCOM主席协商。

4.3 通知会员

经INFCOM主席批准后，秘书处要将该建议以手册出版所用的各种语言向WMO全体会员发出，内含修订案实施的日期，并要求在修订案分发之后的2个月内提交意见。如果该建议通过电子邮件向会员们发送，则须公布包括相关日期在内的修订过程，如通过WMO网站上的WMO业务通讯发布，以确保所有相关会员得到通知。

4.4 同意

若会员在修订案分发后两个月内没有回复，即认为其同意该修订案。

4.5 协调

请会员指定一名联络员，负责与负责机构讨论各项意见/分歧。如果负责机构和联络员之间针对会员提出的具体修订案的讨论未能达成一致，那么该修订案将由负责机构重新审议。如果会员认为修订案产生的财务或业务影响并不小，那么重新起草的修订案须通过复杂流程（在INFCOM届会期间通过修订案）审批，详见下文第5节。

4.6 通告

一旦会员对修订案表示赞同，且与负责的常设委员会的主席、INFCOM联合副主席及主席（若SERCOM会受到修订的影响，INFCOM主席则应与SERCOM主席协商）进行协商后，秘书处须同时向会员和EC成员通报已批准的修正案及其实施日期（见图3）。

图3、在INFCOM两次届会之间通过修订案

5 复杂流程（在INFCOM届会期间通过修订案）

5.1 范围

若简易（快速）或标准流程（在INFCOM二次届会之间通过修订案）无法用于修订，则使用复杂流程（在INFCOM届会期间通过修订案）。

5.2 流程

为在INFCOM届会期间通过修订案，负责机构要向INFCOM管理组提交建议，内含修订案的实施日期。若SERCOM会受到修订的影响，则要将建议转交SERCOM主席进行协商，并将在INFCOM届会上提请审议技术委员会主席们提出的意见。INFCOM届会的文件须在届会召开前的45天前分发。INFCOM届会后，须将该建议提交EC，以便在其届会上作出决定（见图4）。

图4、在INFCOM届会期间通过修订案

6 更正手册内容的流程

6.1 更正手册内条目的错误

凡在手册内有定义元素作用的条目说明中发现了小错误，如输入错误或定义不完整，那么该条目须进行修订并须重新发表该手册。任何与修改后并经编辑的条目相关联的版本号都应以其最小显著级别递增。但是，如果该修订影响了条目的含义，则应创建一个新条目，且现有（错误的）条目应标记为弃用。根据上文3.3.1，这种情况被视为细微调整。

注： 举例来说，符合此类修订的条目有针对表驱动码格式或WMO核心元数据专用标准的代码列表项，对其的描述会出现排印错误，可以在不改变描述含义的情况下进行纠正。

6.2 纠正关于检查手册合规程度的说明中的错误

若在合规检查规则的说明中发现了错误，首选方法是使用简易（快速）流程或标准流程（在INFCOM二次届会间通过修订案）添加新的说明。随后新的合规检查规则应替换旧的规则。须对新的合规检查规则的描述加上适当的解释，对这一做法进行说明，并加上修改日期。

注： 举例来说，对WMO核心元数据专用标准中的合规检查规则的纠正就属于此类修订。

6.3 订正意见的提交

涉及订正的修订须通过简易（快速）流程提交。

7 验证程序

7.1 对需求和目的的记录

修订需求、目的和提议应记录在案。

7.2 对结果的记录

此类记录须包括下文7.3中所述的提案验证测试结果。

7.3 相关应用的测试

对于会影响自动处理系统的修订，验证前所需的测试范围应由负责机构根据修订的性质逐案决定。若涉及系统中高风险和/或高影响的修订，则应至少通过两个独立研制的工具集和两个独立中心进行测试。在上述情况下，应将结果提供给负责机构，以验证这些技术说明。

定义

注：

1. 与观测系统相关的其他词的定义见《[技术规则](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=14073)》（WMO-No.49）第一卷。由于定义不重复出现，建议读者查阅本节以及《技术规则》第一卷的相应章节。

2. 更多定义详见《电码手册》（WMO-No.306）卷[I.1](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=13617),[I.2](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=10684)和[I.3](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=19508)、《[全球数据处理和预测系统手册](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12793)》第一卷（WMO-No.485）、《[全球电信系统手册](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21811)》（WMO-No.386）和其他WMO出版文献。

3. 与质量管理相关的定义、术语、词汇和缩写均是国际标准化组织（IOS）9000质量管理体系标准系列中所用的，尤其是在《ISO9000：2005质量管理体系-基本原理和词汇》中所明确的。

4. 本出版物的意图是任何与可追溯性和校准相关的定义都做到与国际度量衡局（按法语缩略语简称为BIPM）的《[国际计量词汇-基本和通用概念及相关词汇](https://www.bipm.org/documents/20126/2071204/JCGM_200_2012.pdf/f0e1ad45-d337-bbeb-53a6-15fe649d0ff1?version=1.11&download=true)》JCGM 200:2012（按法语缩略语简称为VIM）保持一致。

在本手册中使用的下列术语具有如下含义：

准确度：假设在已应用了所有可能的订正方法情况下，某一仪器上的读数结果接近计算或测量数量真实值的程度。

声学多普勒流速剖面仪（ADCP）：是一种水声测速计，运用多普勒效应在柱状范围内测量水流在一定深度的速度，整个水体的深度也能同时测量出来。

声速测定计：运用水流中换能器间声（超声）脉冲运动时长不一的原理来测定信号通路上的平均声速的系统。

实际观测时间：

（1） 在地表天气观测的情况下，为读取气压计的时间。

（2） 在高空观测的情况下，为实际施放气球、降落伞或火箭的时间。

适应性维护：仪器安装后对仪器、软件或其它产品进行调整，使之适用于已经变化的或正在变化的环境。

航空气象站：被指定为国际航空用途而进行观测和发布气象报告的台站。

农业气象站：该站为农业及生物学目的而提供气象数据，并且根据农业气象研究中心和其他相关组织的研究计划而进行其它气象观测。

飞机气象数据中继（AMDAR）：自动收集来自飞机的航空气象数据的系统。

飞行器气象站：见《[技术规则](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=14073)》（WMO-No.49）第一卷。

飞机天气侦察飞行：专门进行观测的飞机飞行。

自动站：由仪器进行自动观测并传送观测数据的观测站，可直接或在编辑站转换国际交换所需的代码形式。

岸：（1）河边的高地，通常将水流限制在河道的湿周内。（2）下游河道的左边（右边）。

BUFR：气象数据表示的二进制普遍形式；二进制数据格式。

索道：横跨河流上方的缆绳，悬挂水流计或其他测量或取样的仪器。这些仪器位于水下设定好的深度，可从河流一岸移动到对岸。

校准（计速）槽：（直边开口槽）装有静水。一个流速计在水中以已知速度移动来进行校准。

集水区：表面径流具有相同流出口的区域。

认证：由一个独立机构提供一张保证书（认证书），证明相关产品、服务或系统可满足特定要求。

气候站：专门开展气候观测的台站。

沿海站：位于海岸上的观测站，开展陆地表面观测和海洋表面观测。

合规：遵守一个内部行为准则，在其引导下，员工遵循质量管理标准系列（如ISO标准）中一类原则或其他国际认证的规范和程序。也可以代表一种外部认证公司的批准，在客户或合作伙伴需要合规证明文件时出示。

信度水平：置信区间包含真实值的概率。

控制：河槽的物理性质，决定河槽中某一位置的水位流量关系。

控制结构：安装在水流内的人造结构，如低坝或引水槽，用于稳定水位流量关系，尤其是在低流量范围内。低流量范围内这些结构可经实地水位流量测量工具予以校准。

共同发起的观测系统：一种观测系统，其部分（非全部）观测活动由WMO负责。

CryoNet：WMO全球冰冻圈监视网（GCW）地表观测网的核心组成部分。

CryoNet集群：CryoNet的一个组成部分，包括两个或多个协同站，其中至少有一个必须是CryoNet站，或一个CryoNet贡献站，连同一个提供代表性气象观测的站，共同满足CryoNet站的要求。

CryoNet贡献站：GCW站，提供冰冻圈有效测量结果，但不满足CryoNet站的所有要求。

CryoNet站：GCW站，可测量至少一个冰冻圈组成部分的变量，并可满足一组确定的要求。

横截面：垂直于主要流向的面，周围是水流或河槽的自由面和湿周。

水流计：测量水流速度的仪器。

水流计，螺旋桨式：一种水流计，其转子是绕平行于水流的轴转动的螺旋桨。

数据归档：把数据储存在一系列分好类的文件中，这些文件存放在备份储存媒介中，并不一定在网上永久存放。

数据兼容：两种系统交换数据而自身不用做出改变也不需要改变数据格式的能力。

数据处理：处理观测数据，使之可用于特定目的。

数据质量目标：定义原始数据和推导所需参数的类型、质量和数量，以便获得用于支持决策的信息。

流量：单位时间内流经河流（或河槽）横截面的水量。

流域盆地：见集水区。

漂流浮标：浮动自动站，可在风和洋流的影响下自由漂移。

海拔：地面上一个点或一个平面距平均海平面的垂直距离。

洪水：（1）河流或水体的水面通常是骤然升至高峰，之后缓慢下降；（2）通过水位高度或流量测量出的结果是流量水平比较高。

防洪：在洪灾易发地区预防洪水破坏的技术。

仪表板（水位标尺）：固定在一个杆子或结构上有刻度的垂直尺，从上面可以读出水位。

水尺基准面：标尺零刻度线与一定基准刻度之间的垂直距离。

水文测量站：位于河流某处，可以系统地测量水位和/或流量。

全球气候观测系统（GCOS）基准高空网络（GRUAN）站：被纳入专门选定并经认证的台站网络中的高空站，可提供高质量的长期气候记录。

全球气候观测系统（GCOS）地表网络（GSN）站：被纳入专门选定的台站网络中的陆地站，用于监测全球范围内的日常和大规模气候变率。

全球气候观测系统（GCOS）高空网络（GUAN）站：被纳入专门选定的全球高空站基线网络中的高空站，以满足GCOS的要求。

全球冰冻圈监视网（GCW）附属网络：测量至少一个冰冻圈变量的台站网络，除了CryoNet和GCW贡献站之外，也为GCW做贡献。

全球冰冻圈监视网（GCW）站：测量并报告冰冻圈一个或多个组成部分内一个或多个变量的台站。

水文图：显示一些水文数据（如水位、流量、速度和输沙量）随时间变化的图。

水文预报：对特定时段和特定位置未来水文事件发生的强度和时机的估算。

水文观测：对一个或多个水文要素（如水位、流量和水温）的直接测量或评估。

水文观测站：进行水文观测或为水文目的开展的气候观测的场所。

水文警报：对被认为危险的预期水文事件发布的紧急通告。

水文站：收集一个或多个江河、湖泊或水库水况要素（如水位、流量、泥沙运送和沉积、水温及水的其他物理性质、以及冰层特性）数据的台站。

比对：评估两个或两个以上系统（观测、预报等）的相对表现的正规化过程。

移动海洋站：装载在移动船或小冰原上的台站。

动船法：测量流量的方法。利用一条船横穿河流上的测量截面并连续测量流速、水深和行驶距离。

质量：一组内在特质满足要求的程度。

质量保障：质量管理的一部分，主要提供满足质量要求的信度。

质量控制：质量管理的一部分，主要关注满足质量要求。

质量管理：引导并管理一个组织针对质量的协调行为。

观测设施：观测台站或平台。

行星边界层：大气中的最低层，通常高达1500米，其中气象条件受地球表面显著影响。

行星边界层观测：对行星边界层开展的观测。

现在和过去天气：在观测之时或之前的一段时期中对观测现象的定性描述。

注：大气中相关的可观测现象包括降水、悬浮或吹起的颗粒和其他指定的光学现象或电气表现，如《[国际云图集 - 云与其他大气现象观测手册](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=5357)》（WMO-No.407）、《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）以及《[技术规则](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21806)》（WMO-No.49）第二卷中的航空应用方面等所述。

雷达风廓线仪观测：见《[技术规则](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=14073)》（WMO-No.49）第一卷。

雷达风廓线仪台站：见《[技术规则](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=14073)》（WMO-No.49）第一卷。

辐射站：开展辐射观测的台站：

（1） 基本辐射站：观测项目至少包括对全球太阳辐射和天空辐射的连续记录以及对直接太阳辐射的定期测量的辐射站；

（2） 普通辐射站：观测项目至少包括对全球太阳辐射的连续记录的辐射站。

无线电探空站：通过电子手段观测高空大气压、温度和湿度的台站。

水位流量关系曲线：水文站中显示河流水位流量关系的曲线。

退水：流量下降的一段时期，水文图上显示水位曲线从峰值开始下降。

基准气候站：收集数据旨在确定气候趋势的气候站。

注：需要长期（不少于30年）的同质记录，其中人类引起的环境变化已经和/或预期保持在最低限度。理想情况下，记录应足够长，以便能够识别气候的长期变化。

区域基本观测网络（RBON）：由WMO相关区域协会或执行理事会或世界气象大会确定和通过的基于地表的气象、水文和相关观测站/平台的网络。

区域气象中心（RWC）：全球数据处理和预报系统中心，其主要目的是发布区域范围内的气象分析和预测。

注册：北美通常将认证称为注册。

研究和特殊用途船舶站：为科学研究海洋监测目的而航行的船只，在航行期间被招募进行气象观测。

水库：自然或人工形成的水体，用于储存、调节和控制水资源。

河流：大型水流，是对一个流域的自然排水。

海洋站：位于海上开展表面海洋观测的台站。海洋站包括船舶和位于固定或漂移平台上的台站。

注：此类台站也可根据政府间海洋学委员会（IOC）的规定进行次海表观测。

特别报告：当出现特定条件或条件发生变化时，在非标准观测时间进行的报告。

水位：见“水平面”。

水位流量关系：河流横截面的水平面与流量间的关系，可用曲线、表格或方程表示。

标准观测时间（标准时间）：规定进行气象观测的时间：

（1） 主要观测时次：0000、0600、1200、1800 UTC；

（2） 中间标准时次：0300、0900、1500和2100 UTC；

（3） 其他标准时次：0100、0200、0400、0500、0700、0800、1000、1100、1300、1400、1600、1700、1900、2000、2200、2300 UTC。

日照时间：一天中直接太阳辐照度等于或大于明亮阳光阈值（阈值为120 W m–2直接太阳辐照度）的总时间。

陆地表面观测、海洋表面观测站：见《[技术规则](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=14073)》（WMO-No.49）第一卷。

地表观测、陆地表面观测、海洋表面观测：见《[技术规则](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=14073)》（WMO-No.49）第一卷。

水流：水在水道中流动的泛称。

天气观测：在标准观测时间收集的一套特定的基本气象信息。

高空观测：见《[技术规则](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=14073)》（WMO-No.49）第一卷。

高空站：见《[技术规则](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=14073)》（WMO-No.49）第一卷。

不确定性：估算一个变量的真实值所处的值域。

上游：水体流动的来自方向。

用户观测要求：按照多达六个标准表示对地球物理变量的要求：水平分辨率、垂直分辨率、观测周期、时效、不确定性和稳定性（在适用情况下）。对于每个标准，要确定三个值：

（1） “目标值”是理想的要求，无需进一步提高、

（2） “临界值”是为确保数据有用性需达到的最低要求、

（3） “突破值”介于“临界值”和“目标值”之间，如果达到该值，将给目标应用带来重大改进。

检验：证明某事物真实性、准确性或有效性的过程。

水平面：自由[水体](http://zh.wikipedia.org/wiki/æ°´é)表面相对于基准面的高程。

天气雷达观测：见《[技术规则](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=14073)》（WMO-No.49）第一卷。

天气雷达站：见《[技术规则](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=14073)》（WMO-No.49）第一卷。

1. WMO全球综合观测系统简介

1.1 宗旨和范围

1.1.1 WMO全球综合观测系统（WIGOS）是覆盖WMO所有观测系统并覆盖WMO共同发起的观测系统中WMO管辖部分的框架，以支持WMO各项计划和活动。

注：共同发起的观测系统指全球气候观测系统（GCOS）和全球海洋观测系统（GOOS），是WMO与联合国教科文组织（UNESCO）的政府间海洋学委员会（IOC）、联合国环境规划署（UNEP）和国际科学理事会（ISC）的联合计划。

1.1.2 WMO全球综合观测系统须促进WMO会员使用一系列由各种组织和计划拥有、管理和运行的系统制作的观测数据。

1.1.3 WIGOS的主要宗旨是满足会员不断变化的观测需求。

1.1.4 须通过共同运用国际公认的标准和推荐的做法和程序来实现WIGOS内观测系统的互可操作性（包括数据兼容性）。~~还须通过使用数据表征标准来支持数据兼容。~~

注： 相关的标准包括数据表示标准。

1.2 WIGOS内观测系统

WIGOS内观测系统包括世界天气监视网计划（WWW）的全球观测系统（GOS）、全球大气监视网（GAW）计划的观测部分、水文和水资源计划（HWRP）的WMO水文观测系统（WHOS）、全球冰冻圈监视网的观测部分，包括其地基和空基要素。

注：上述各分观测系统包括与其它组织共同发起系统中由WMO管辖的部分、全球气候服务框架（GFCS）和全球地球综合观测系统（GEOSS）。

1.2.1 世界天气监视网的全球观测系统

1.2.1.1 全球观测系统须建设成为一个协调的系统，统筹观测网络、方法、技术、设施和协议，以便在世界范围内进行观测，并须成为世界天气监视网的主要成分之一。

1.2.1.2 全球观测系统的宗旨须为：应会员要求提供全世界的气象观测结果，以便会员在所有WMO和共同发起的计划内用于业务和研究目的。

1.2.1.3 全球观测系统须包含：（1）地基子系统，由区域基本和其他站点和平台网络组成；（2）空基子系统，由下列部分组成：（a）对地观测空间段；（b）一个用于数据接收、传输和管理的相应地面系统；（c）用户段。

1.2.1.4 全球观测系统须符合本手册第1、2、3、4、5节的条文。

1.2.2 全球大气监视网的观测成分

1.2.2.1 全球大气监视网须成为一个协调系统，统筹观测网络、方法、技术、设施和协议，囊括许多监测活动和相关科学评估活动，致力于调查大气的化学成分和相应的物理特征。

注：GAW计划有六个重点领域：臭氧、温室气体、反应性气体、气溶胶、紫外线辐射和总大气沉降。GAW台站除了测量一个或多个与这些领域相关的参数外，还要测量辅助变量，如辐射、放射性核素和持续的有机污染物。

1.2.2.2 全球大气监视网的宗旨是：提供全世界化学成分和相应的物理特征的数据和其他信息（如第6节所述），以支持多种应用，用于减少社会的环境风险需要，达到环境公约的要求，增强预测气候、天气和空气质量状况的能力，并有利于支持环境政策的科学评估。

1.2.2.3 GAW的观测成分须包含一个地基系统，它由特定变量的观测网络组成，辅以空基观测。

1.2.3.4 全球大气监视网计划的观测成分须依据本手册第1、2、3、4、6节的条文运行。

1.2.3 WMO水文观测系统

1.2.3.1 WHOS须包含水文观测。

注：《[技术规则](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=10700)》（WMO-No.49）第三卷的下一版将提供WMO水文观测系统的构成。

1.2.3.2 WMO水文观测系统的内容须有所扩展，以包含通过在国家、区域和全球层面上应用“滚动需求评审”（RRR）过程（见2.2.4节和附录2.3）确定的其他要素。

1.2.3.3 WHOS的宗旨为提供一个完全符合WMO信息系统（WIS）、面向服务的框架，通过可进行数据注册、发现和访问的水文信息系统，将水文数据提供者和用户联系起来。

1.2.3.4 在WHOS下进行水文观测的会员须遵循本手册第1、2、3、4、7节的条文。

注：《[技术规则](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=10700)》（WMO-No.49）第三卷、《[水文实践指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21815)》（WMO-No.168）、《[流量测量手册](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=540)》(WMO‑No.1044)第一卷及《[洪水预报和预警手册](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=5841)》（WMO-No.1072）提供了必要的信息，供水文站按规定标准运行。

1.2.4 全球冰冻圈监视网的观测成分

1.2.4.1 GCW的观测成分须成为一个协调的系统，统筹观测台站和平台、方法、技术、设施和协议，囊括监测活动和相关冰冻圈科学评估活动。

1.2.4.2 GCW观测成分的宗旨为：提供从局地到全球尺度上的冰冻圈观测数据和其他信息，以更好地了解冰冻圈的变化、与地球系统其他组成部分的相互作用、以及对社会的影响。

1.2.4.3 GCW地表观测网络及其核心网络（CryoNet）须根据GCW最佳规范，引导现有计划和网络冰冻圈观测并实现标准化。

注：在履行这一职责时，GCW地表观测网将支持将冰冻圈观测纳入共享数据产品和服务。

1.2.4.4 开展冰冻圈观测的会员须遵循本手册第1、2、3、4、8节的条文。

1.3 治理和管理

1.3.1 WIGOS的实施和运行

1.3.1.1 会员须对其境内与WIGOS的实施和运行有关的一切活动负责。

1.3.1.2 会员应尽可能地使用本国资源来实施和运行WIGOS，但在必要且有此要求的情况下，也可通过如下渠道获得部分帮助：

（1） WMO自愿合作计划（VCP）；

（2） 其他双边或多边制度安排和设施，包括联合国开发计划署（UNDP），而且应最大程度地对其加以利用。

1.3.1.3 如果会员希望并有能力独自或联合提供设施和服务，以此来做出贡献的话，应自愿参与境外（如外太空、海洋和南极）实施和运行WIGOS的活动。

1.3.1.4 会员应积极参与区域WIGOS中心（RWC）的建立和运行，作为对WIGOS实施和运行的重要贡献。

**1.3.1.5 主办和运行RWC的会员，应安排该中心至少执行以下业务强制性功能：1）WIGOS元数据管理，2）WIGOS性能监测、评估和事件管理。**

注：关于RWC的建立和运行的进一步细节，见《WMO全球综合观测系统指南》（WMO-No.1165）第8章。

1.3.1.6 运行RWC的会员应遵守RWC实施阶段的相应原则和目标。

注：参见1.3.1.5下的注释

1.3.2 WIGOS质量管理

注：

1. 在WMO质量管理框架（QMF）内，WIGOS提供了与观测质量和观测元数据有关的程序和实践，供会员采用，以便建立其提供气象、水文、气候及其他相关环境观测的质量管理系统。

2. 第2.6节包括了详细的WIGOS质量管理的条文。

1.3.3 WIGOS高级流程

会员应采用基于过程的方法来管理WIGOS，如附文1.1所述。

附文1.1：WIGOS高级流程

许多WIGOS活动可表现为一系列高级流程。

下图提供了各个流程（水平条）、协作实体（竖列）和每个流程的主要参与实体（实心圆）的示意图。现实中，流程之间的关系和序列比图上箭头所示的更为复杂 — 最极端的例子是能力发展（包括培训），其流程在图中没有作为序列中的一步，因它为其他大部分流程都提供了重要内容。

WIGOS高级流程示意图

会员可采用如下协作模式之一展开这些流程：

• 应用领域的数据用户：会员有选择性地贡献应用专家和信息；

• WMO区域协会：会员按照地区组别开展合作，并有选择性地为区域团队贡献专家；

• WMO技术委员会：会员有选择性地为全球团队贡献技术专家；

• 会员是观测系统的个体运行者和管理者，直接开展WIGOS相关流程。

• WMO指定的性能监测中心（包括牵头中心和监测中心）：个体会员或一组会员运行一个专门进行性能监测的WMO中心。

当WIGOS流程由WMO秘书处或其他WMO计划资助的实体开展时，协作模式是通过WMO的总体运行。

WIGOS高级流程与规范性材料的结构之间的关系如下所示：关于每个WIGOS流程的标准和建议方法与程序见第2节：

• 确定用户需求：2.1和2.2；

• WIGOS的设计、规划和发展：2.2；

• 制定和记录观测系统的标准和建议：2.3；

• 由所有者和运营者实施观测系统：2.3和2.4；

• 观测系统的运行和维护，包括故障管理和审计：2.4；

• 观测质量控制：2.4和2.6；

• 观测结果和观测元数据交付：2.4和2.5；

• 性能监测：2.4和2.6；

• 用户反馈及需求评审：2.2.4和2.6.3.5和附录2.3；

• 能力开发（包括培训）：2.7。

2. WIGOS各组成系统的共同属性

2.1 用户需求

2.1.1 会员须采取措施，收集、记录、评审、更新并提供其用户观测需求。

2.1.2 会员须针对WMO各应用领域向“滚动需求评审”（RRR）工作转达其用户观测需求（如2.2.4节和附录2.3所述）。

2.2 设计、规划和发展

2.2.1 概述

2.2.1.1 会员须将WIGOS设计为一个灵活、不断发展的系统，能够不断进步。

注：推动WIGOS内观测系统发展的因素包括科技进步、成本效益、WMO需求变化，以及国家、地区和全球层面的WMO共同发起的计划和国际伙伴组织，会员实施观测系统的能力变化。做出改变之前，明确对各用户的影响至关重要。

2.2.1.2 **会员须以可持续、可靠的方式规划和运行其网络，同时运用WIGOS标准、和推荐实践与程序，以及工具。**

注：建议保持至少10年的可持续性；然而，这依赖于在网络建立之后是否充分重视维护和运行。

2.2.2 观测网络设计和规划原则

2.2.2.1 观测网络设计原则

2.2.2.1.1 会员设计、发展其观测网络时，须遵循附录2.1中的原则。

2.2.2.1.2 会员进行网络设计研究时应针对解决国家、区域和全球范围内的问题，找出可负担得起的最佳组成结构，以便最好地满足观测需求。

2.2.2.2 全球气候观测系统的气候监测原则

设计和运行用于监测气候的观测系统的会员应遵守附录2.2中规定的原则。

注：GCOS已确定了五十个基本气候变量，这些都是支持联合国气候变化框架公约（UNFCCC）和政府间气候变化专门委员会（IPCC）的工作所需的。基本气候变量涉及大气、海洋和陆地领域，所有这些变量进行系统观测在技术上和经济上是可行的。更多关于基本气候变量的信息请查询《[全球气候观测系统：实施需求](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=19838)》（GCOS-200）。

2.2.2.3 特殊情况观测

会员应运行其观测系统，并具备能力以适应和针对特殊情况下出现的特殊要求。

注：特殊情况下，若干WMO应用领域需要特殊观测。附录2.1提供了几个特定情况下具体要求的进一步细节。本手册的后续章节中还提供了有关卫星快速扫描和其他特殊观测的规定。

2.2.3 WIGOS的愿景

会员在规划其观测网络的发展时须考虑《2040年WIGOS愿景》。

注：

~~1、~~《WIGOS 2040年愿景》（WMO-No. 1243）提出了高级目标，将在未来几十年引导WIGOS的发展。《愿景》多年更新一次（通常是十年）。

~~2、《2040年WIGOS愿景》见：~~~~<https://community.wmo.int/vision2040>。~~

2.2.4 滚动需求评审

会员须通过直接参与或委派专家参与区协和技术委员会的活动为“滚动需求评审”（RRR）过程做贡献，并协助各应用领域的指定联络人发挥好在RRR中的作用。

注：附录2.3详细介绍了RRR过程。

2.2.5 观测效果研究

2.2.5.1 会员或区域内的若干组会员应进行或参与观测效果研究及相关科学评估，以解决WIGOS网络设计方面的问题。

2.2.5.2 会员应贡献专门技术，以整合观测效果研究的结果，并推荐最好的观测系统结构，这样才能弥补RRR过程发现的缺陷。

注：观测系统实验、观测系统模拟实验、预报对观测的敏感性研究及其他工具用于评估不同的观测系统对数值天气预报模式分析和预估的影响，因此它们对增加或保留这些应用领域具有价值并具有相对优先权。

2.2.6 WIGOS内观测系统的发展

2.2.6.1 会员规划、管理其观测系统时，应遵循WMO发布的WIGOS内观测系统发展规划。

注：

1. WIGOS内观测系统发展的规划和协调由执行理事会指导，并分别由会员通过区协、技术委员会和WMO共同发起的观测系统的相关指导机构承担。

2. 当前的WIGOS观测系统发展WMO指导意见~~计划出版为《全球观测系统发展实施计划》（EGOS-IP）（WIGOS技术报告No.2013-4）~~见《关于2023-2027年期间各全球观测系统为响应WIGOS 2040年愿景所做演进的高级别指导意见》。该计划包含指导方针和建议行动，这些行动拟由会员、技术委员会、区协、卫星运行者和其他有关方面开展，以便推动WMO观测系统低成本高效益的发展，并以综合的方式满足WMO计划和共同发起的计划的需求。

3. WMO WIGOS观测系统发展指导意见~~计划~~会定期更新~~，新版多年（通常是十年）发表一次~~。每一版都是基于滚动需求评审（RRR）指导意见声明，同时会参考《WIGOS观测系统愿景》以及技术委员会、区协、相关WMO共同发起的观测系统、各应用领域国际专家的建议。目前的版本适用于2023-2027年的五年期。

2.2.6.2 会员在开展WMO WIGOS观测系统发展规划中的行动时，须统一其境内各机构（包括国家气象水文部门（NMHS）、学术界、研究机构、环境部、海洋界及相关机构）的活动。

2.2.6.3 如果某些会员地小互邻，或已经建立了多边工作关系时，会员应考虑在国家层面之外采取次区域或跨界流域手段进行WIGOS观测系统的规划。

2.2.6.4 在此类情况下，有关会员应密切合作，准备好次区域或跨界流域的需求评审，用作上述尺度细致规划的基础。

2.2.7 监测WIGOS内观测系统的发展

会员应指派国家联络人每年提交国家进展报告，以便为监测WIGOS内观测系统的发展做出贡献。

注：观测、基础设施与信息系统委员会（INFCOM）与天气、气候、水及相关环境服务于应用委员会（SERCOM）和研究理事会、区域协会和共同发起的计划合作，定期评审WIGOS观测系统发展规划的进展，并给会员提供最新指导。

2.3 仪器和观测方法

2.3.1 一般要求

注：详情见《[技术规则](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=10700)》（WMO-No.49）第三卷、《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）、《[水文实践指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21815)》（WMO-No.168）第一卷。

2.3.1.1 会员须确保观测可溯源至已有的国际单位制（SI）标准。

注：

1. 为增强或提高依从性，需要齐心协力来确保可溯源至SI标准。

2. 在可能的情况下，能够同样追溯观测元数据也是可取的。

2.3.1.2 **会员须使用正确定标的仪器和传感器，以获得令人满意的观测结果，并将不确定性降至最低，从而满足特定需求，包括针对新兴技术的需求。**

注：

1. 可实现的测量不确定性详见《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第一卷第一章（1.6.4.2）和附件1.A。

2. 一些业务、财政、环境和仪器方面的问题可能使系统无法满足特定需求，《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第一卷附件1.A（见“可实现测量不确定性”一栏）提供了可实现的和可负担的测量不确定性一览表，这些不确定性在某些情况下可能无法满足特定需求。

3. 《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第一卷附件1.B中有进一步的指导。

2.3.1.3 会员应按照《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第一卷第一章1.6所述来描述观测不确定性和观测元数据。

注：

1. 《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第一卷第一章1.6的相应文本将在本手册未来版本中纳入附件。

2. 《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第一卷第一章1.6中对不确定性的定义符合国际度量衡委员会（CIPM）批准的国际标准。

3. WMO全球大气监视网（GAW）实施计划：2016-2023年（GAW报告第228号）中规定了GAW计划中的可追溯链。

2.3.1.4 会员应依据定义和具体规定来计算WMO《技术规则》中的衍生观测值。

注：

1. 还应考虑《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）和《[水文实践指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21815)》（WMO-No.168）第一卷。

2. 这种衍生结果可以以多种形式呈现，如对平均值或平稳值的统计处理，或确定流量的多变量算法。

3. 《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）中的相应文本将作为附件包括在本手册的未来版本中。

2.4 运行

2.4.1 总体要求

注：适用《[技术规则](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=14073)》（WMO-No.49）第一卷第一部分2.4.1.1的条文。

2.4.1.1 WMO观测台站和平台须由唯一的WIGOS台站标识符进行确认。

注：WIGOS台站标识符的结构详见附文2.2。

2.4.1.2 会员须发布各自的地理责任区内的观测台站和平台的WIGOS台站标识符，这将有助于WMO或联合发起的计划，会员还应确保WIGOS台站标识符不会发布给一个以上的台站。

注：

(1). 会员可发布各自地理责任区内未参与WMO或联合发起计划的观测台站和平台的WIGOS台站标识符，前提是运行方一直致力于提供和维护WIGOS的元数据。

(2). 对于参与联合发起的GOOS海表站和海洋站，OceanOPS（前JCOMMOPS）有权应要求代表会员发布WIGOS台站标识符。

(3). 根据“南极条约体系”的规定，会员有权为其在南极运行的台站/平台发布WIGOS台站标识符。

2.4.1.3 在发布WIGOS台站标识符前，会员须确保台站和平台的运行方已承诺为该台站或平台提供和维护WIGOS元数据。

注：

1. 在下列情况下，已授权实体（下称“WSI发布者”）（列于附文2.2）可为代表会员参与WMO计划或联合发起计划的观测站发布WIGOS台站标识符（相关程序见《[[WMO全球综合观测系统指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=20026)](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=20026)》（WMO‑No.1165）中的说明）：

1.1 为支持WMO或联合发起计划，当台站或平台需要一个WIGOS台站标识符，而没有会员可以发布时，秘书长可使用赋予秘书长的“标识符发布者”的身份，为该台站或平台发布一个WIGOS台站标识符，前提是该台站或平台的运行方承诺：

(1) 提供WIGOS元数据；

(2) 符合相关的技术规则。

1.2. 为支持WMO或联合发起计划，当台站或平台需要一个WIGOS台站标识符，而会员不能发布时，WSI发布者将为该台站或平台发布一个WIGOS台站标识符，前提是其运行方承诺：

(1) 提供WIGOS元数据；

(2) 符合相关的技术规则。

1.3. 若参与WMO或联合发起计划的台站或平台运行方需要WIGOS台站标识符，且相关会员未曾发布标识符或未提供不发布的正当理由，WSI发布者将发布一个标识符，前提是其运行方承诺：

(1) 提供WIGOS元数据；

(2) 符合相关的“技术规则”。

2. 在上述1.1-1.3的所有情况下，若WIGOS台站标识符是由一个主管部门而非该国家或地区会员的WMO常任代表发布的，则秘书长将以书面形式通知该会员的WMO常任代表，并将给与不少于30天的时间以撤消这一分配，如果他们认为有正当理由如此行事的话。

2.4.1.4 会员须在每次发布新WIGOS台站标识符时向WMO提供更新的元数据。

2.4.1.5 会员须用正确标定的仪器和适当的观测和测量技术来运行其观测系统。

注：

1. 就气象观测系统和仪器的观测规范的详细指导见《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）。

2. 就水文观测系统和仪器的观测规范的详细指导见《[水文实践指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21815)》（WMO-No.168）、《[洪水预报和预警手册](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=5841)》（WMO-No.1072），以及《[流量测量手册](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=540)》（WMO-No.1044）第一卷。

3. 就GAW观测系统和仪器的观测规范的详细指导见《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）和作为GAW报告出版的相关测量指南。

2.4.1.6 会员应应对不确定性、时效性、时间分辨率、空间分辨率和覆盖范围等方面的需求。这些需求源自RRR过程（如第2.2.4章所述），也与本手册其他章节说明的细节相一致。

2.4.1.7 会员须确保在其所有业务中对完善的安全程序予以详细说明、记录和跟踪。

注：安全规范和程序旨在确保员工的福利，同时促进NMHS的总体效率和有效性。此类规范和程序符合国内法律、法规和职业卫生和安全要求。

2.4.2 观测规范

会员应确保其观测规范满足观测用户的需求。

注：观测规范包括台站运行、数据处理规范和程序、实用计算法则、定标实践和相关元数据的记录。

2.4.3 质量控制

2.4.3.1 会员须确保其WIGOS内观测系统提供的观测结果的质量得到控制。

2.4.3.2 会员须在通过WMO信息系统交换观测结果之前实施实时质量控制。

注：

1. 观测结果的质量控制包括在观测台站和数据中心检查观测结果，发现错误，并纠正或标记错误的观测结果。质量控制系统应包括观测数据溯源的程序，以便检验观测结果并防止错误再次出现。质量控制是实时的，但在非实时状态也能运行，这就叫做延迟质量控制。观测结果的质量依赖于在观测结果的获取、加工和信息准备时期应用的质量控制程序，这样可以消除错误的主要源头，并确保可能的最高水准的准确性，从而使所有可能的用户都能最优利用这些观测结果。

2. 在数据处理（即客观分析和预报）中使用气象和气候观测结果前，在全球数据处理和预报系统中也开展实时的质量控制。

3. 《[全球数据处理系统指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=6832)》（WMO-No.305）提供了更详细的指导意见。

4. 《[全球观测系统指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12516)》（WMO-No.488）第六部分和《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第三卷第一章第1.5节和第五卷第一章第1.7节提供了关于地表观测质量控制的指南。

5. 飞机观测质量控制的推荐做法和程序和机载数据质量控制的规范见《[飞机观测指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=20116)》（WMO-No.1200）附录A和B和《AMDAR机载软件功能要求规范》（仪器和观测方法，报告No.115第3章）。

6. 水文观测质量控制的推荐规范和程序见《[洪水预报和预警手册](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=5841)》（WMO-No.1072）第6章和《[水文实践指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21815)》（WMO-No.168）第一卷。

7. 与满足GAW需求的观测质量相关的推荐规范和程序见GAW计划报告中的通过数据质量目标测量指导（见<https://community.wmo.int/gaw-reports>）。

2.4.3.3 不能执行这些标准的会员应与相关的区域气象中心或世界气象中心达成协议，进行必要的质量控制。

2.4.3.4 将观测结果归档之前，会员还须在非实时基础上对观测结果进行质量控制。

2.4.3.5 会员应开发并实施适当的质量控制过程。

注：

1. 质量控制过程包括（但并不限于）：（1）验证；（2）清理；（3）监测。

2. 进一步的指导见《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）、《[气候实践指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=5668)》（WMO-No.100）、《[水文实践指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21815)》（WMO‑No.168）第一卷，以及《[全球观测系统指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12516)》（WMO-No.488）第六部分。

2.4.4 数据和元数据报告

注：会员将按照第2.5.2节的规定报告并提供最新的WIGOS元数据。

2.4.4.1 会员须通过WMO信息系统（WIS），以《电码手册》（WMO-No.306）卷[I.1](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=13617)、[I.2](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=10684)和[I.3](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=19508)中说明的标准格式实时报告并提供观测结果。

注：该规定还包括当它是标准格式的一部分时实时提供的相关元数据。

2.4.4.2 会员应使用国际单位制。

注：

1. 进一步信息可查询：www.bipm.org/en/measurement-units/；

2. 详细指导见《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第一卷第一章1.5。

2.4.4.3 当为气象目的观测和报告大气压力时，会员须使用百帕（hPa）为单位。

2.4.4.4 当为气象目的观测和报告空气温度时，会员须使用摄氏度为单位。

2.4.4.5 会员须以世界数据中心所建议的标准格式报告并提供GAW观测结果，这与第6章的条文相一致。

2.4.4.6 会员应在国际范围内提供所有观测数据时予以记录、保留和存档。

注：非破坏性的存储观测数据对于确保数据和元数据质量和信息内容不会改变是非常重要的。

2.4.4.7 在国际范围内提供观测数据时，会员应记录和保留所用的所有一级数据。

2.4.5 事件管理

2.4.5.1 会员应进行事件管理，以发现、识别、记录、分析事件并做出响应，从而尽快恢复观测系统的正常运行，减少负面影响，并防止故态复萌。

2.4.5.2 会员须执行程序来尽早发现、分析、响应系统问题和人为错误。

注：

1. 可以自动检测到一些诸如观测系统内部问题的事件并立即报告给观测数据的国际接收方。可以延迟或定期检查来检测到其他事件并相应地报告。

2. 可以使用内置测试设备或外部监控系统来执行自动事件检测。

3. 集中式系统对于监控自动气象站（AWS）系统和网络的性能和运行状况是有用的。

2.4.5.3 会员应酌情记录并分析事件。

2.4.5.4 会员应根据2.5条实时提供事件信息。

注：当有相应的WMO格式时，这种实时报告将是可行的。

2.4.5.5 会员应对WIGOS事件管理职能部门提出的事件做出回应。

注：

1. WIGOS事件管理职能部门由指定的全球中心和区域WIGOS中心运行；

2. 附文2.4中介绍了WIGOS数据质量监测系统（WDQMS）；

3. 关于WDQMS的进一步指导见《[WMO全球综合观测系统指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=20026)》（WMO-No.1165）。

2.4.5.6 在国际范围内交换观测数据的会员应向国际观测数据接收方报告他们发现的任何重大事件，并应说明何时解决此类事件。

2.4.6 变化管理

2.4.6.1 会员应谨慎地规划、管理变化，从而确保观测结果的连续性和一致性，并应记录与观测系统有关的任何改变。

注：

1. 这个要求与观测系统的任一变化有关，包括观测台站、观测计划、仪器、观测方法等的变化。

2. 当发生更改时，将根据第2.5节更新相关元数据。

2.4.6.2 在对观测系统进行修改时，会员应事先通知国家和国际利益相关方以及观测用户。

注：

1. 这些通知包括有关预期影响的信息以及发生变更的时间段，更重要的是，何时完成变更；

2. 变更记录包括变更的性质和特征、实施的日期和时间以及进行变更的原因。

2.4.6.3 在观测使用的仪器、方法或观测地点发生重大改变时，会员应确保新旧系统同时运行有一段足够长（以涵盖所有预期气候条件）的重合期，以识别偏差、不一致性和不均一性。

2.4.7 维护

2.4.7.1 会员须确保每个观测系统得到严格的维护。

2.4.7.2 会员须对其观测系统（包括仪器）进行定期的预防性维护。

注：

1. 建议对系统的所有部件进行细心安排的预防性维护，这样可以尽量减少矫正，并增强观测系统的运行可靠性。

2. 为了尽量减少对用户的干扰，会员可提供预先通知和就适当时间进行讨论。

2.4.7.3 在考虑观测系统的类型、观测台站和平台的环境和气候条件和仪器安装的基础上，会员须决定预防性维护的频率和时机（时间安排）。

2.4.7.4 一旦发现问题，会员须进行矫正性维护，以防观测系统组件发生故障。

注：在评估实际可能性时，可考虑问题的严重性。

2.4.7.5 会员须采用适应性维护，以满足对观测结果稳定性、连续性和一致性的动态需求。

2.4.7.6 会员应将会降低数据可用性和质量的任何维护活动视为事故。

2.4.7.7 会员应酌情标记、删除或不报告受维护活动不利影响的观测数据。

注：观测系统和仪器维护的详细指导意见《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8），包括第一卷第十六章中有关GAW测量的技术文件；《[水文实践指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21815)》（WMO-No.168）和《[流量测量手册](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=540)》（WMO-No.1044）第一卷。

2.4.8 检查

会员须定期检查其观测系统，频率和时间（时间表）要足以满足观测系统的类型、观测站点和平台以及所安装仪器的环境和气候条件。

注：

1. 这种检查可以直接开展，必要时也可以远程操作，以便监测观测平台和仪器的正确运行。

2. 进一步的指导意见详见《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第一卷第一章1.3.5；第三卷第一章1.7；第五卷第一章1.10.1和第四章4.3.4；《[气候实践指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=5668)》（WMO-No.100）2.3.5和2.6.6；《[水文实践指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21815)》（WMO‑No.168）第一卷9.8.4；以及《[全球观测系统指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12516)》（WMO-No.488）3.1.3.8。

2.4.9 校准程序

2.4.9.1 会员须确保，依据每种系统和仪器的适当程序，定期校准测量系统和仪器，如本手册相关章节所述。

注：

1. 当国际或国家标准不可用时，校准的基础由生产商或GAW观测科学顾问组定义或提供。

2. 校准程序的详细指导见《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第五卷第四章、《[水文实践指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21815)》（WMO-No.168）和《[流量测量手册](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=540)》（WMO-No.1044）第一卷。

3. 在GAW计划中，世界校准中心审核工作站并组织全网络内的比较活动，并要求每个实验室可溯源至单一的网络标准。

2.4.9.2 会员须确保他们使用的测量装置满足如下要求：

（1） 根据可溯源至国际或国家标准的测量标准，定期或在使用之前接受校准或检验。如果没有这种标准，校准或检验的方法要加以记录。

（2） 必要时接受调整或二次调整，但同时避免出现让测量值无效的调整；

（3） 接受鉴定，以便启动可以确定的校准状态；

（4） 操作、维护、存储时避免遭受破坏和磨损。

注：水文观测的详情见《[技术规则](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=10700)》（WMO‑No.49）第三卷；指导方针见《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）、《[水文实践指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21815)》（WMO-No.168）第一卷和《[流量测量手册](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=540)》（WMO-No.1044）第一卷。

2.4.9.3 会员发现设备无法达到要求时，须评估并记录先前测量结果的有效性，采取适当措施处理受影响的设备和产品。

2.4.9.4 会员须记录并保留校准和检验的结果。

2.4.9.5 会员应将可降低数据可用性和质量的任何校准或验证活动视为事故。

2.4.9.6 会员应酌情标记、删除或不报告受校准或验证活动不利影响的观测数据。

2.5 观测元数据

2.5.1 目的和范围

注：

1. 观测元数据非常重要，因为它们能使观测用户评估自身是否适应观测系统的预期应用，并能使观测系统的管理方监测并控制其系统和网络。WMO会员可从分享观测元数据中受益，因其可描述观测结果的质量，可提供关于收集此类观测结果的台站和网络的信息。

2. 根据《[WMO信息系统手册](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=9254)》（WMO-No.1060）发掘元数据就是发现和获取信息，包括观测结果及其观测元数据。关于元数据发掘的要求见《WMO信息系统手册》，此处不做赘述。

2.5.1.1 对所有国际上公布的WIGOS观测结果来说，会员须记录并保留观测元数据，这一点是附录2.4和《[WIGOS元数据标准](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=19925)》（WMO-No.1192）所规定的义务。

注：

1. 《[WIGOS元数据标准](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=19925)》（WMO-No.1192）定义了对观测元数据的一系列常见要求。该标准包含了一份详细的清单，写明了强制性、条件性和选择性元数据。

2. 在WIGOS元数据标准中，“未提供”、“未知”或“不适用”等记录是许多要素的有效价值说明。这可以帮助会员遵守标准，尤其在开发报告实际价值的能力的过程中。

2.5.1.2 对所有国际上公布的WIGOS观测结果来说，一旦相关条件满足，会员须记录并保留附录2.4和《[WIGOS元数据标准](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=19925)》（WMO-No.1192）中标记为条件性的观测元数据。

2.5.1.3 对所有国际上公布的WIGOS观测结果来说，会员须记录并保留附录2.4和《[WIGOS元数据标准](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=19925)》（WMO-No.1192）中标记为选择性的观测元数据。

2.5.1.4 对于在全球范围内提供的所有WIGOS观测数据，会员应考虑记录和保留观测元数据，这些元数据是《[WIGOS元数据标准](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=19925)》（WMO-No.1192）中规定的附加内容。

注：

1. 如果可以帮助用户解释观测结果或者有助于运营方管理观测系统，则应考虑这些额外的元数据。

2. 相较于与其相关的台站/平台的观测周期，一些观测元数据不会发生变化或很少发生变化。此类元数据有时被称为静态元数据，通常可通过观测系统能力分析与评审（OSCAR）工具数据库（如附文2.3所述）来提供，但是当它们发生变化时，必须在OSCAR数据库中对其进行监测和更新。一些观测元数据随每次新观测而变化，或者经常与观测周期进行比较。如果有适当的报告格式，可以提供此类元数据（有时被称为静态元数据），可以作为独立数据集也可以与相关观测结果一起提供。

3. WIGOS元数据标准之外对观测元数据的进一步要求见以下章节。

4. 元数据、元数据良好规范的更多指导见《[WMO全球综合观测系统指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=20026)》（WMO‑No.1165）和其他指南及与观测系统各组成部分相关的专门文件。

2.5.2 观测元数据的交换和归档

2.5.2.1 会员须将那些支持国际交换的观测结果的强制性观测元数据和条件性的观测元数据（在满足条件的情况下）在国际上无限制地提供。

2.5.2.2 在国际上公布观测结果的会员须无限制地保留并提供观测元数据，期限至少和他们保留由观测元数据描述的观测结果的时间一样。

2.5.2.3 在国际上公布归档观测结果的会员须确保所有描述观测结果的WIGOS元数据无限制地可用，期限至少与观测结果保留时间一样。

2.5.2.4 在国际上公布归档观测结果的会员应确保，任何描述观测结果的额外观测元数据无限制地可用，期限至少与观测结果保留时间一样。

2.5.3 观测元数据的全球汇编

2.5.3.1 会员须提供WIGOS元数据中强制性的部分和条件性的部分（在满足条件的情况下），供WMO全球汇编之用。

注：WIGOS元数据的全球汇编储存在几个数据库中。WIGOS运行信息资源（WIR）的OSCAR数据库是WIGOS元数据信息的主要来源。WIGOS元数据特定部分的其他全球汇编包括GAW台站信息系统（GAWSIS）、OceanOPS及其他的要素。WIR和OSCAR的目的和管理见附文2.3。

2.5.3.2 对会员运行的所有WIGOS内观测系统来说，会员须提供所需的WIGOS元数据，以保持WMO观测元数据相关数据库的更新。

2.5.3.3 会员须定期监测WIGOS元数据数据库的内容，并须进行所有必要的更改，以使数据库保持最新和准确。

注：必须特别注意WIGOS元数据标准的关键要素，如其观测站/平台的地理空间位置。开展这些活动时会员们不妨与WMO秘书处协商。

2.5.3.4 会员须指定负责提供元数据、监测WMO观测元数据数据库内容的国家联络人，并须告知秘书处。

2.5.3.5 会员若把其国家联络人对全部或部分观测网络的责任委托给一个全球或区域实体，则须告知秘书处。

2.6 质量管理

注：

1. 关于如何开发和实施质量管理体系（QMS）以确保和提高NMHS产品和服务质量的详尽指南可参见《[国家气象水文部门和其他相关服务提供方质量管理体系实施指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=15574)》（WMO-No.1100）。

2. 使用的与质量管理相关的定义、术语、词汇和缩略语均为ISO9000质量管理体系标准系列，尤其是在国际标准化组织（ISO）9000：2005，质量管理体系–基础和词汇范围内的定义、术语、词汇和缩略语。

3. QMS只能由拥有资源和职责来管理观测系统的机构实施。为了保持与WMO QMF的一致性，要敦促会员遵守与实施QMS相关的标准及推荐规范和程序，尽管实际上在会员是由于多家组织机构（主要是NMHS）拥有和运行观测系统并提供观测数据和观测元数据。因此实施WMO QMF要依靠会员安排这些组织机构实施QMS。

4. “观测数据”一词在本节还包含观测元数据。

2.6.1 WIGOS质量管理的范围和目的

注：WIGOS规范和程序使会员能够在观测质量方面遵守WMO QMF。

2.6.2 WMO质量管理框架WIGOS部分

2.6.2.1 质量政策

2.6.2.1.1 在建立和维护WIGOS观测系统过程中，会员应确保所有观测数据达到尽可能最佳的质量。

2.6.2.1.2 会员应通过持续改进过程，寻求对观测系统进行有力和高效的管理和治理。

2.6.2.2 质量管理八项原则的应用

会员应将质量管理八项原则用于实施WIGOS，见附录2.5所述。

2.6.3 WIGOS质量管理过程

注：该过程和各实体的作用详见附文1.1。

2.6.3.1 用户需求的确定和维护

注：用于汇编用户观测需求的WMO RRR过程详见第2.2.4节和附录2.3。

2.6.3.2 观测系统标准和建议的制定和汇编

通过参与技术委员会的工作，会员应参加制定观测系统标准和推荐规范及程序。

2.6.3.3 人员培训和能力开发

会员应确保相应地规划和实施培训及能力开发活动。

2.6.3.4 绩效监测

2.6.3.4.1 会员应利用并响应指定的监测中心所作出的结果、建议和报告以及专家组所提出的所有后续建议。

2.6.3.4.2 会员应使用并回应WIGOS质量监测和评估职能部门的成果。

注：

1. WIGOS质量监测和评估职能由指定的全球和/或区域WIGOS中心进行。

2. 现有的牵头和监测中心可被认为具有WIGOS质量监测和/或评估功能，因此可以确定需要会员注意的问题。

3. 关于WDQMS的进一步指导意见见《[WMO全球综合观测系统指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=20026)》（WMO-No.1165）。

2.6.3.5 反馈、变更管理和改进

2.6.3.5.1 会员应确保及时改正WIGOS数据质量观测系统功能所确定的问题和事故，并实施和维护其文件汇编和改正过程。

注：现有的牵头和监测中心可以被认为具备WIGOS质量监测和/或评估功能，因此可以确定需要会员注意的问题。

2.6.3.5.2 会员应根据对观测质量相关的问题和事故的确认或通报来分析发现的问题，并对业务规范和程序实施必要的改进，以便将这些问题和事故的不利影响降至最低，同时防止再次发生。

2.6.3.5.3 会员应确保对业务规范和程序的变更做相应的记录。

2.6.4 会员在WIGOS方面的质量管理体系开发和实施

注：本节明确规定了关于将WIGOS规范和程序纳入会员QMS的要求。这些要求是依据ISO9001标准的八个条款。《[国家气象水文部门和其他相关服务提供方质量管理体系实施指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=15574)》（WMO-No.1100）列举了有关这八个条款的大量注解说明。下述的五个小节对应最后五个条款，更具体阐述了关于QMS中所需的要素。

2.6.4.1 对质量管理体系内容的一般要求

会员应确定其有助于提供观测数据的高级过程及其互动。

注：除了WIGOS的具体规定外，对QMS内容还有许多其它的一般要求，这些要求并非WIGOS观测数据所特有，因而此处不再赘述。

2.6.4.2 与管理和规划有关的要求

2.6.4.2.1 会员应明确说明并记录其关于将WIGOS质量管理规范纳入其QMS的承诺。

2.6.4.2.2 会员应在力图满足用户需求之前，审慎确定并定期评审用户对于观测数据的需求。

2.6.4.2.3 会员应确保其发布的质量政策符合WIGOS质量政策。

2.6.4.2.4 会员应制定并指出其未来提供观测的目标，以便就其运行的作为WIGOS一部分的观测系统的预期发展和变化为利益相关方、用户和客户提供指导。

注：此条款中所指的目标构成WIGOS的质量目标。

2.6.4.2.5 会员应任命一名质量管理员。

2.6.4.3 与资源管理有关的要求

2.6.4.3.1 会员应确定并提供所需资源来维护和持续提高其过程和程序的效率和效能。

2.6.4.3.2 会员应确定参与观测数据提供的人员所需的能力。

2.6.4.3.3 会员应采取措施弥补所确定的关于新雇员或在职雇员存在的任何能力欠缺。

2.6.4.3.4 会员应执行各项政策和程序，以维护观测数据提供所需的基础设施。

2.6.4.4 与观测数据提供有关的要求

2.6.4.4.1 会员应制定关于观测数据提供的全面规划。

注：此类规划包括：

（1） 确定并持续评审用户和客户的需求；

（2） 将用户和客户的需求转化为观测和观测系统设计的目标；

（3） 为观测系统的设计、实施和维护过程的各个方面初步和持续划拨充足的资金；

（4） 设计过程和活动的实施，包括沟通战略和风险管理，这将确保开发和实施可实现目标及满足用户和客户需求的观测系统；

（5） 对规划过程及其结果作相应和连续的记录。

2.6.4.4.2 会员应确定其观测系统的用户并确定和记录其用户的观测需求。

注：这包括：

（1） WMO RRR过程，见2.2.4节和附录2.3所述；

（2） 通过WMO各技术委员会开展的活动在WMO计划内确定用户需求的其他过程；

（3） 通过WMO各区域协会以及会员其他多边团体的各项活动的区域过程；

（4） 国家过程。

2.6.4.4.3 会员应明确说明已商定的各项需求。

注：重要的是应注意所期望的需求与商定的需求之间的差异。确定需求后，就将为监测和衡量达标情况提供基本信息。

2.6.4.4.4 会员应确定并遵循与观测数据提供有关的所有法定要求或规章要求。

2.6.4.4.5 会员应设计和开发，或者实施观测系统，以满足商定的用户需求。

2.6.4.4.6 会员应使用正式的变更管理过程，确保以可控的方式评估、批准、实施和审议所有的变更。

2.6.4.4.7 会员应以可控的方式进行采购。

注：观测系统通常专业性极强且耗资巨大。负责采购订单或负责向供应方提供信息的工作人员因此必须确保所提供的信息和规格要求明确、清晰，并以满足设计目标和系统需求为基础，以便提供适当和正确的产品及服务。以可控的方式进行采购势必要利用：

（1） 对设备和/或服务的所有性能/绩效要求采用书面说明；

（2） 确保采购要使多家设备或服务候选供应方经过竞标过程；

（3） 根据优点和适用性对设备或服务候选供应方进行评估，这可通过以下方面做出判别：

1） 候选供应方的书面标书或报价单；

2） 以往性能/绩效的经验或可靠的坊间证据；

3） 会员或公认的组织和机构的推荐；

（4） 将采购过程和结果记录在案。

2.6.4.4.8 会员应将WIGOS规定纳入其QMS，包括观测方法、校准和可溯源性、业务规范、维护以及观测元数据。

2.6.4.4.9 会员应实施可确保维持观测准确性的规范和程序。

注：

1. 在制作观测数据时要对其核实，因它们必须满足商定的需求。开展此项工作的方法包括自动算法、人工检查以及监督。

2. WIGOS质量监测、评估和事故管理职能部门提供的成果也应纳入此类做法和程序。

2.6.4.5 对监督、绩效衡量、分析和改进的要求

2.6.4.5.1 会员应将商定的用户观测需求（见2.6.4.4）作为确定和实施相应的绩效和达标衡量措施的基础。

注：

1. 重要的是要明确了解用户对观测数据的满意度。这就需要监督有关用户理解程度的信息，以及是否达到了其预期。通常会对此开展调查。

2. WDQMS监控和评估阈值是基于商定的用户要求，其可通过事件管理功能触发向会员提出的问题和事件。

2.6.4.5.2 会员应当开展各项活动来获取观测数据用户满意度的信息。

2.6.4.5.3 会员应确保工作人员了解为确定用户理解程度和预期所采用的方法，并确保连贯一致地使用这些方法。

2.6.4.5.4 会员应定期开展对WIGOS过程和程序的内部审计并对结果进行分析，将此作为观测系统管理过程的一部分。

注：关于内部审计需求的详细说明见《[国家气象水文部门和其他相关服务提供方质量管理体系实施指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=15574)》（WMO-No.1100）第4章4.5节第9条，要求9.2。

2.6.4.5.5 会员应监督对所确定的观测数据制作过程和需求的遵守程度。

注：开展绩效监督最好是依据具体的关键绩效指标和绩效的目标水平。

2.6.4.5.6 会员应监督和衡量其所制作的观测数据的适用性和质量，以便将观测数据的特点与商定的需求相比较。

注：这包括：

（1） 制定、实施及常规分析人工或自动制作的关键绩效指标及其相关目标；

（2） 人工检查和监督所制作的观测数据。

2.6.4.5.7 会员应使用WIGOS质量监测、评估和事故管理功能的输出结果进行监测和确认其观测的适当性和质量。

2.6.4.5.8 会员应记录不符合要求的情况，尽力及时优先纠正问题和事故。

注：WDQMS的事件管理功能可以帮助会员识别不符合要求的情况。

2.6.4.5.9 会员应保持记录的与观测数据有关的纠正措施程序。

2.6.4.5.10 会员应当规定并实施一些程序来说明不合规观测数据或观测元数据的确定方法及处理方法、谁负责决策、应采取何种措施以及应保存哪些记录。

注：有关纠正措施过程需求的详细说明见《[国家气象水文部门和其他相关服务提供方质量管理体系实施指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=15574)》（WMO-No.1100）第4章4.5节第10条，要求10.2。

2.6.4.5.11 会员应分析监测结果，以查明绩效相关的任何变化、趋势和不足，并应将结果和分析用于支持旨在不断改进绩效的活动。

注：

1. 在不合格情况发生之前进行趋势分析并采取措施可有助于防止问题的发生。

2. 仔细分析趋势对于区分设备漂移和物理参数的物理变化是至关重要的。

2.6.4.5.12 会员应使用WIGOS质量监测、评估和事故管理功能的输出结果，作为持续改进的内容。

2.6.4.5.13 会员应维护记录的与观测系统相关的预防性措施程序，并应确保工作人员了解以及必要时在其日常应用方面加以培训。

注：可充分考虑将预防和纠正程序相结合，以便提高效率及简化过程。

2.6.5 达标、认证和认可

注：尽管WMO鼓励由认证机构对会员的质量管理体系进行认证，但除非另行规定作为WIGOS某个特定组成系统或分系统的需求，否则一般不规定对WIGOS内观测系统的QMS认证要求。

2.6.6 文件编制

2.6.6.1 会员应将WIGOS质量政策（2.6.2.1）和目标（2.6.4.2）纳入其QMS质量手册。

2.6.6.2 会员应在其QMS文件中纳入与WIGOS有关的程序说明文件，特别是包括关于控制不合规观测数据、纠正和预防措施等方面的文件。

2.6.6.3 会员应在其QMS文件中纳入那些必要的程序说明文件以确保有效规划、运行和控制其WIGOS过程。

2.6.6.4 会员应在其QMS文件中纳入ISO9001标准所要求的那些记录。

注：有关文件编制需求的更多详细信息见《[国家气象水文部门和其他相关服务提供方质量管理体系实施指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=15574)》（WMO-No.1100）第4章4.5节第4条，要求4.4。

2.7 能力开发

2.7.1 概述

2.7.1.1 会员应在WIGOS所有活动领域中确定其对能力开发的需求。

2.7.1.2 会员应制定满足其能力开发需求的计划。

注：除了划拨给国家气象和水文部门的国家资源外，会员还可利用来自国内其他机构、相关WMO区域协会、通过双边或多边安排的其他会员，以及WMO计划（包括相应的技术委员会）的支持。

2.7.1.3 会员应在必要时建立双边和多边合作（在其区域内外），以满足能力开发需求。

2.7.1.4 在规划能力开发活动时，会员应通盘考虑制度、基础设施、程序及人力资源等需求，以支持关于安装、运行、维护、检查和培训等在目前及持续的需求。为此，会员应制定具体的能力开发计划，附带可衡量的目标，以便有效开展实施、监督和评估。

注：为了满足这些要求，应根据会员的国家政策，提前规划好所需的资金，以确保网络的长期可持续运行。

2.7.2 培训

2.7.2.1 会员须对其工作人员提供充分的培训，或采取其他相应的行动，以确保所有工作人员具备相应资质和能力胜任分派给他们的工作。

注：这一需求适用于新聘用或入职培训以及专业继续发展。

2.7.2.2 会员应确保其人员或其他合同方的资质、能力、技能（如培训）以及数量可充分适合待开展的各项工作。

2.7.2.3 会员应告知工作人员其职责作用以及他们如何促进实现质量目标。

2.7.3 基础设施能力开发

会员应定期评审其用于收集和提供及观测数据和观测元数据的基础设施，并应在必要时制定能力开发优先计划和优先重点。

附录2.1 观测网络设计原则

1、服务众多应用领域

观测网络的设计应满足WMO和WMO共同发起的计划内的多个应用领域的需求。

2、响应用户需求

观测网络的设计应满足阐明的用户需求，主要是在哪些领域（垂直层/和水平覆盖面）观测地球物理变量、时空分辨率、不确定性、时效性和稳定性，并考虑到相对的优先次序。

3、满足国家、区域和全球需求

旨在满足国家需要的观测网络也应在区域和全球层面考虑WMO的需要。

4、设计空间间隔适当的网络

既然高级用户需求意味着要求观测具有时空统一性，那么网络设计也应考虑用户的其他需求，如观测的代表性和实用性。

5、设计低成本高效益的网络

观测网络的设计应是能够最具成本效益地利用现有资源。这包括使用复合观测网络。

6、实现观测数据的均一性

设计观测网络时，应确保所交付的观测数据的均一性可满足预期应用的要求。

7、分层法设计

观测网络的设计应使用分层结构，这样高质量的基准观测信息就能转移到其它观测信息并用于改善其质量和效用。

8、设计可靠稳定的网络

观测网络的设计应是可靠稳定的。

9、观测数据可以获取

设计和改进观测网络应确保观测结果可以提供给WMO其他会员，并且在时空分辨率和时效性方面能够满足区域和全球应用的要求。

10、提供方便判读观测数据的信息

设计、运行观测网络时，应确保仪器的细节和来历、环境和运行条件、数据处理流程和与理解、解读观测数据（即元数据）有关的其他因素得到记录，并得到与数据本身同等的重视。

11、构建可持续网络

通过设计、资助长期可持续的网络（包括视情将研究类系统过渡到业务系统），以此提高观测结果的持续可用性。

12、管理变化

在设计新观测网络、改变现有观测网络时，应确保观测数据在旧系统过渡到新系统过程中，具有充分的一致性、质量和持续性。

附录2.2 全球气候观测系统的气候监测原则

2.2.1 有效的气候监测系统应遵循以下原则：

（1） 实施之前应评估新系统的影响或对现有系统的改变；

（2） 新旧观测系统需要一段重合期，即一个适当的时间段，在相同的气候条件下同时运行现有的观测系统和新的观测系统，以确定和记录变化产生的任何影响；

（3） 当地条件、仪器、运行程序、数据处理算法及其他与解读数据（即元数据）有关的因素的细节和来历应加以记录并和数据本身得到同等重视；

（4） 数据的质量和均一性应定期评估，作为日常运行的一部分；

（5） 国家、区域和全球的观测重点应考虑是否需要纳入环境和气候监测的产品及评估，如政府间气候变化专门委员会（IPCC）的评估；

（6） 应维持一直存在着的工作站和观测系统的运行；

（7） 关注数据缺乏的地区、观测不到位的参数、易于变化的区域、以及时间分辨率较低的关键测量值应是进行额外观测活动的重中之重；

（8） 长期需求，包括合理的采样频率，应在系统设计和实施伊始就由网络设计者、运行者和仪器工程师予以明确；

（9） 应促进将研究类观测系统在严谨规划的前提下转化为长期运行的系统；

（10） 数据管理系统可促进数据和产品的调用、使用和解读，应被纳入气候监测系统，成为基本要素。

此外，气候监测卫星系统的运行者需要：

- 采取措施使整个业务星群的辐射定标、定标监测和卫星对卫星交叉定标成为业务卫星系统的一部分；

- 采取措施对地球系统取样，并确保与气候（昼夜的、季节的、长期年际间的）相关的变化得以确定。

2.2.2 气候监测卫星系统应遵循以下具体原则：

（1） 昼夜循环中持续取样（把轨道衰减和轨道漂移的影响程度降到最低）的状态应加以维持；

（2） 应确保新旧卫星系统的重合期足够长，这样可以确定卫星间的偏差，并维持时间序列观测的均一性和一致性；

（3） 应通过恰当的发射和轨道策略确保卫星测量的连续性（即消除长期记录中的缺口）；

（4） 应确保严格的发射前仪器特征分析和定标，包括对由国家计量机构提供的国际辐射标尺进行辐射确认；

（5） 应确保星上定标适合气候系统，相关仪器特征也要受到监测；

（6） 应维持重点气候产品的业务提供，接受同行评审的新产品也应酌情引入；

（7） 应建立和维护数据系统，以便使用户更方便地获得气候产品、元数据和原始数据，包括用于延时模式分析的关键数据；

（8） 应尽可能长久地使用可满足上述定标和稳定性需求的、功能正常的基准仪器，即使这些仪器是安装在退役的卫星上；

（9） 应通过合适的活动和合作维持卫星测量实地基线观测的互补性；

（10） 应识别出卫星观测和衍生产品的随机误差和时变偏差。

附录2.3 WMO滚动需求评审过程

1、~~概论~~引言

世界气象组织成员应通过实施和运行 WIGOS 组成观测系统，努力收集和共享满足其集体要求的观测资料。滚动需求审查（RRR）过程的目的是提供一个系统和透明的过程，以支持WIGOS的高级设计和发展。规定2.2.4指出，成员应当为RRR过程作出贡献。

~~“滚动需求评审”（~~RRR~~）~~过程汇编关于会员在WMO应用领域中不断变化的观测要求的信息~~（应用领域清单可查询：~~[~~https://community.wmo.int/rolling-review-requirements-process~~](https://community.wmo.int/rolling-review-requirements-process)~~）~~

WMO的一个应用领域是涉及直接使用观测的活动，使国家气象水文部门或其他组织能够提供与天气、气候和水以及其他环境事件有关的服务，为各自国家的公共安全、社会经济福祉和发展作出贡献。WMO应用领域的概念用于WMO滚动需求评审框架内，它描述了同类活动，对于这种活动，可以根据在该领域工作的社区专家商定的内容汇编一套一致的观测用户需求。

RRR还评估了目前和计划建设的WMO观测系统满足这些需求的程度；每个应用领域的专家就差距和工作重点提出指导意见，以便应对WIGOS观测系统的不足和机遇；以及WIGOS内观测系统的未来发展规划。

~~应用领域包括：~~

~~1） 全球数值天气预测（GNWP）；~~

~~2） 高分辨率数值天气预测（HRNWP）；~~

~~3） 临近预报和甚短期预报（NVSRF）；~~

~~4） 季节性和年际预报（SIAF）；~~

~~5） 航空气象；~~

~~6） 大气成分预报；~~

~~7） 大气成分监测；~~

~~8） 大气成分的城市利用；~~

~~9） 海洋应用；~~

~~10） 农业气象；~~

~~11） 水文；~~

~~12） 气候监测（由全球气候观测系统（GCOS）实施）；~~

~~13） 气候应用；~~

~~14） 空间天气~~~~；~~

~~15） 气候科学。~~

注：RRR过程的最新最详细介绍见WMO网站[https://community.wmo.int/rolling‑review‑requirements‑process](https://community.wmo.int/rolling-review-requirements-process)。

~~WMO极地活动和全球气候服务框架（GFCS）的观测需求也在考虑当中。~~

每个应用领域的专家被称为联络人。这位专家扮演非常重要的角色，负责收集所属应用领域整个利益攸关群体的参与和反馈信息，汇报给RRR。每个应用领域由一个确定的机构负责，该机构有权指定联络人并监督其工作。应用领域被分为六个地球系统应用类别，如下表所示。每个类别下的应用领域清单随着WMO的需要而不断变化，由观测、基础设施与信息系统委员会（INFCOM）与天气、气候、水及相关环境服务与应用委员会（SERCOM）协商维护。

|  |  |
| --- | --- |
| ***地球系统应用类别*** | ***应用领域1,2*** |
|
| 1. 空间天气应用 | 1.1 空间天气 |
| 1.2高能粒子预报与监测 |
| 2. 大气应用 | 2.1 全球NWP与实时监测 |
| 2.2 高分辨率NWP |
| 2.3 临近预报/甚短期预报（VSRF） |
| 2.4 次季节到更长期预测（SSLP） |
| 2.5 大气气候监测与预报 |
| 2.6 大气成分预报与监测*3* |
| 2.7 城市和人口密集地区的大气成分信息服务*3* |
| 2.8航空气象 |
| 2.9 农业气象*3* |
| 2.10 减少大气灾害风险 |
| 3. 海洋应用 | 3.1 海洋中尺度预报与实时监测 |
| 3.2 波浪预报 |
| 3.3 海洋气候监测 |
| 3.4 海啸监测与探测 |
| 3.5 减少海洋灾害风险 |
| 4. 水文和陆地应用 | 4.1 水文预测和实时监测 |
| 4.2 水文和陆地气候监测 |
| 4.3 减少水文和陆地灾害风险 |
| 5. 冰冻圈应用 | 5.1陆地冰冻圈预报与监测*4* |
| 5.2海冰预报与监测。 |
| 5.3冰冻圈气候监测。 |
| 5.4减少冰冻圈灾害风险 |
| 6. 地球系统综合应用 | 6.1 地球系统预报与监测*5* |
| 6.2 了解地球系统进程*1* |

脚注：

1每个应用领域都考虑其对观测的要求，不仅是对业务活动的要求，而且是对促成其未来活动和不断发展的观测用途的研究要求。应用领域“了解地球系统进程”考虑了未包括在任何其他应用领域的所有WMO研究活动对观测的要求；

2应用领域清单旨在包括WMO的所有观测用途，需要定期检查其完整性并进行相应更新；

3 2.6、2.7和2.9为大气成分和农业气象应用领域，其中有一些活动可能与其他类别有关联。每个应用领域都可以考虑是否按照“减少灾害风险”和“气候监测”被分成不同类别的方式，分成属于不同类别的组成部分；

4 应用领域5.1“陆地冰冻圈预报与监测”包括雪、冰川和多年冻土；

5应用领域6.1涉及综合地球系统，包括综合地球系统各组成部分之间的所有领域界面。

~~指定的联络人应与其应用领域的群体（技术委员会、WMO计划或共同发起的计划）协作，以开展下列任务：~~

~~（1）调查用几个次应用代表一个应用领域是否合适；~~

~~（2）向[OSCAR/需求](https://space.oscar.wmo.int/observingrequirements)数据库（见[https://community.wmo.int/oscar-wmo-observational-  
requirements-and-capabilities](https://community.wmo.int/oscar-wmo-observational-requirements-and-capabilities)）提交定量的用户观测需求，评审并即时更新需求，以及做出需要的改变（联络人拥有所需的访问权限）；~~

~~（3）制定、评审并修订《应用领域指导报告》；~~

~~（4）评审交叉活动（如冰冻圈和气候相关服务）的需求是如何被纳入用户需求数据库和应用领域的指南声明的。~~

~~注：由RRR过程编制的用户观测需求可以在WIGOS操作信息资源（WIR，包括[OSCAR/需求](https://space.oscar.wmo.int/observingrequirements)数据库）中找到，详见附文2.3。~~

RRR过程包括~~四~~五个阶段，如下图所示并在下面的部分进行说明：

Diagram

Description automatically generatedELEMENT REF: (Floating object):

编注：为保持一致，更新了该图。

1. 审查用户对观测的需求

2. 审查当前和规划的观测系统能力

3. 比较性评审

4. 指导报告

5. 全球观测系统演进高级别指导

RRR过程的要素~~中各步骤示意图~~

~~1. 在各WMO应用领域内评审无技术限制（指未受任意一种观测技术限制）的用户观测需求（见章节2.1）；~~

~~2. 评审地基和空基的现有系统和计划建设的系统的观测能力；~~

~~3. 比较性评审，观测系统能力要求的比较；~~

~~4. 制定指导报告，就如何弥补每个应用领域的差距提供差距分析及建议。~~

END ELEMENT

2、用户观测需求评审

注：

~~1. RRR的这一阶段在第2.1节中简要介绍。~~

~~2. 区协检查用户汇总需求的附加细节并向联络人提供，同时考虑本区协和跨界流域管理机关的特殊需求。~~

每个联络人都要广泛征求其应用领域的专家意见，考虑来自观测影响研究的任何相关指导（见第 2.2.5 节），并应用他们自己的专家评估，以建立对观测要求的一致看法。这些用户要求旨在不受技术限制，即不受任何特定类型的观测技术或系统的制约。第2.1条规定指出，各会员应协助RRR汇编用户要求。

汇编的详细程度将足以对WIGOS观测系统进行高级别的分析和指导，但并不是要掌握设计单个观测系统所涉及的所有较低级别的精细细节。

应用领域的每项要求都量化为特定领域（垂直层/水平覆盖）中需要观测的特定物理变量，其性能水平最多可以用八个标准来量化：不确定性[[1]](#footnote-2)、水平分辨率、垂直分辨率、观测周期、及时性和稳定性，另外再加上计划中的两个标准“层/质量”和“覆盖率质量”。根据计划，今后在需求记录中也可以包括相对优先级。

需求记录存储在观测系统能力分析和审查工具的数据库中，并可从该数据库中获取，该数据库称为OSCAR/需求。有关更多详细信息，请参阅附件2.3中的附件3.1，并可在线访问： [https://community.wmo.int/oscarwmoobservationalrequirementsandcapabilities](https://community.wmo.int/oscar-wmo-observational-requirements-and-capabilities).

联络人有权访问OSCAR/需求，对其应用领域要求的拟议修改进行编辑（更新或添加）。

3、评审当前和计划的观测系统的能力

会员须采取步骤，收集、评审、记录并提供有关当前和计划的观测系统能力的信息。

注：根据第2.5节的条文，观测系统能力的信息以元数据的形式呈现，并将为全球汇编所用。

WMO秘书处的基础设施司负责协调两个数据库中观测能力数据的汇编工作：WIGOS空基子系统的能力储存在OSCAR/空间，WIGOS地基子系统的能力储存在OSCAR/地表。关于WIGOS观测能力的其他信息可从其他来源获得，如WIGOS数据质量监测系统（WDQMS）的监测和评估部分所提供的评估。有关更多详细信息，请参阅附件2.3中的附件2.4，并可在线访问：https://space.oscar.wmo.int/。

4、比较性评审

~~注：此项WMO计划的活动在应用领域联络人的协助下进行。通过这项活动可把各应用领域用户对观测的量化需求和观测系统的能力进行比较。~~

比较性评审是以客观的方式将WIGOS的观测能力与要求进行比较以找出差距的第一步。需要开展一些工作，从综合的角度来调查和了解观测能力，并评估它们在多大程度上满足了需求。有一些工具可以提供有限的比较范围：OSCAR/空间辅以一个差距分析工具，该工具根据要求评估各种卫星仪器的能力；WDQMS的监测和评估部分提供了对实际地面观测达到计划性能水平的持续评估。

每个联络人都以某种形式开展这项工作，在为起草指导报告提供素材之前，首先分析与其应用领域相关的差距和优先行动。

5、指导报告

~~注：~~

~~1. 指导报告可解释严格审查的差距分析的成果并确定行动重点—采取最可行的、最有益的和成本最低的举措，以应对一个应用领域中WIGOS内观测系统的明显差距和不足。指导报告可吸收联络人、专家和专家在各自的应用领域内咨询的利益相关方的主观判断和经验。~~

~~2. RRR这一阶段要求应用领域的联络人与其应用领域群体和利益相关方开展必要的协作，以便为应用领域制定、评审和修订指导报告。~~

对于六个地球系统应用类别，在归为地球系统应用类别中所有应用领域的联络人的共同参与下，编写一份指导报告（SoG）。从他们中选出一名协调员，作为主要作者，负责协调和完成指导报告。

指导报告（SoG）的作用是对比较性评审的结果进行综合和判读，作为相关应用领域的差距分析，得出结论，并确定行动的重点。相对于比较性审查，编写这样一份声明的过程必然更加主观，因为要借鉴提供帮助的联络人的判断和经验，以及他们在各自应用领域内咨询的专家和其他利益相关方的判断和经验。此外，虽然审查试图提供全面的总结，但指导报告则更具有选择性，要指出关键问题。

有可用于支持当前流程的模板，这与以前的流程不同，在以前的流程中，每个联络人分别单独编写每个应用领域的SOG。

6. 全球观测系统演进的高级别指导

基础设施委员会在RRR进程的其他要素基础上，制定了《全球观测系统响应WIGOS愿景所做演进的高级别指导意见》。其中借鉴了所有地球系统应用类别及其组成应用领域的指导报告，考虑了整体的成本效益，并以WMO优先事项为指导，响应了[WIGOS 2040年愿景](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21716)（WMO-No.1243）（见2.2.3）。这是一份重要文件，旨在为会员提供明确的、重点突出的指导方针并就未来4至5年行动提出建议，以促进观测系统实现具有成本效益的演进，并以综合方式解决WMO计划和共同赞助计划的要求。

当前版本的标题是：《关于2023-2027年期间各全球观测系统为响应[WIGOS 2040年愿景](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21716)（WMO-No.1243）所做演进的高级别指导意见》，也可以在线访问： [https://community.wmo.int/rollingreviewrequirementsprocess](https://community.wmo.int/rolling-review-requirements-process).

7. 区域方面

在每个应用领域内，各区域开展活动的方式或优先次序可能存在一些差异，因此对观测的要求也可能存在一些差异。区域专家应与联络人联系，以便在OSCAR/需求数据库中确认和记录区域需求的差异。在用于表示需求的数据结构中，联络人可以通过多种方式实现粒度，并显示不同区域的不同需求。

特别是，参与RBON设计过程的区域专家（见第3.2.3节）应与所有相关应用领域的联络人合作，以确保在OSCAR/需求中记录区域需求的差异，并确保区域差距分析和观测系统演进的计划/指导与全球层面制定的计划/指导相兼容和互补。

8. 进一步的考虑因素

RRR过程的成果旨在影响所有会员国的观测系统所有者、操作者、规划者和赞助者的行动，以及其他支持性实体在发展其观测系统以提高能力时的行动。此外，也将相应地进一步编写与WIGOS有关的技术法规。

RRR应广泛涵盖所有需要国际观测的WMO应用领域，包括全球、区域和国家层面。重要的是，这方面的任何不足之处都要反馈给INFCOM，以便对其进行审议和纠正。更广泛地说，请所有利益相关方分享关于RRR过程的任何方面的反馈。

附录2.4 WIGOS元数据标准

1、概述

本附录引用《WIGOS元数据标准》，该标准包含了一系列要在国际上公布观测的元数据要素。这些要素可以帮助用户有效解读来自WIGOS内观测系统的观测结果，这样元数据用户可以获得一些重要信息，如为什么、在哪里、如何进行一项观测。元数据还提供原始数据是如何处理的以及数据质量的信息。请注意，来自特定部分观测系统或子系统的WIGOS元数据的详见本手册第3-8节。

下表显示了元数据的类别（或组别），每类包含一个或多个要素。要素归类如下（术语与国际标准化组织（ISO）的相同）：强制性（M）、条件性（C）或选择性（O）。表中，强制性要素以黑体表示，条件性要素以斜体表示。

每个元数据要素的更具体的定义，以及注释、例子和条件性要素应用条件的详细解释，可查询《[WIGOS元数据标准](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=19925)》（WMO-No.1192）。

2、会员义务

须始终提供强制性元数据要素。相应字段的内容也永远不能空缺，元数据的“有数值”或特殊情况下无数值的原因也须公开。

特定的一个条件或多个条件满足时，须提供条件性元数据要素，相应字段的内容也不能空缺，数据“有数值”或无数值的原因也须公开。

应提供选择性元数据要素，因为它们给出了有用的信息，能够促进更好地理解一项观测。这些要素可能对某个特定群体来说十分重要，但对其他群体不那么重要。

3、分阶段采纳

提供WIGOS元数据将给会员带来巨大效益，但是开发提供这些元数据的能力也需要数据提供机构付出巨大努力。为了帮助会员履行报告义务，指导材料见《[WMO全球综合观测系统指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=20026)》（WMO-No.1165）。

此外，如表所示，在执行期间采用了分阶段方法。现在预期所有会员都完全符合标准，但这三个阶段对于那些正在发展其合规能力的会员或会员国内的运营方来说仍然是有用的参考。

逐渐显现出对特定应用领域或观测计划重要的要素将被纳入不断更新的标准中。

WIGOS元数据标准规定的要素和实施的历史阶段一览表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 类别 | 第一阶段 | 第二阶段 | 第三阶段 |
| 2016 | 2017–2018 | 2019–2020 |
| 1.已观测的变量 | 1-01已观测的变量–被测物理量–（M） | 1-05观测的代表性（O） |  |
| 1-02测量单位（C） |
| 1-03时间范围（M） |
| 1-04空间范围（M） |
| 2.观测目的 | 2-01应用领域（O） |  |  |
| 2-02计划/网络隶属关系（M） |
| 3.台站/平台 | 3-01数据原属区域（C） | 3-04台站/平台类型（M） | 3-10 台站/平台群（O） |
| 3-02数据原属地区（C） | 3-08数据传输方法（O） |
| 3-03台站/平台名称（M） |
| 3-06台站/平台唯一标识符（M） |
| 3-07地理空间位置（M） |
| 3-09台站运行现状（M） |
| 4.环境 |  | 4-04观测设施的事件（O）  4-05站点信息（O） | 4-01地表覆盖（O） |
| 4-02地表覆盖分类方案（C）  4-03地形或水深测量（O） |
| 4-06 地表（O）  4-07气候区（O） |
| 5.仪器和观测方法 | 5-01观测源（M） | 5-11维护方（O） | 5-04仪器运行状态（O） |
| 5-02测量/观测方法（M） | 5-12地理空间位置（C） | 5-06仪器配置（C） |
| 5-03仪器规格（O） | 5-15仪器的暴露度（C） | 5-07仪器控制时间表（O） |
| 5-05传感器的垂直距离（C） | 5-08仪器控制结果（C） |
| 5-09仪器型号和序列号（O） |
| 5-10仪器的日常维护（O） |
| 5-13维护活动（O） |
| 5-14观测的现状（O） |
| 6.采样 | 6-03采样战略（O） | 6-05空间采样分辨率（O） | 6-01采样程序（O） |
| 6-07昼间基本时间（C） | 6-02样品处理（O） |
| 6-08观测进度表（M） | 6-04采样阶段（O） |
| 6-06时间采样间隔（O） |
| 7.数据处理和报告 | 7-03时序报告期（M） | 7-02加工/分析中心（O） | 7-01数据处理方法和算法（O） |
| 7-04空间报告间隔（C） | 7-06数据的等级（O） | 7-05软件/处理器和版本（O） |
| 7-11参考基准面（C） | 7-09汇集阶段（O） | 7-07数据格式（M） |
| 7-10基准时间（O） | 7-08数据格式的版本（M） |
| 7-12数值分辨率（O） |
| 7-13（报告的）时效性（O）  7-14国际交换时间表（M） |
| 8.数据质量 |  | 8-01测量的不确定性（O） |  |
| 8-02用于估算不确定性的程序（M） |
| 8-03质量标识（O） |
| 8-04质量标识系统（C） |
| 8-05可溯源性（C） |
| 9.所有权和数据政策 | 9-02数据政策/使用限制（M） | 9-01主管单位（M） |  |
| 10.联系方式 | 10-01联系方式（指定联络人）（M） |

附录2.5 用于WIGOS的WMO质量管理框架质量管理八项原则

1、用户和客户至上

会员应确定、记录和了解其用户和客户目前及未来对气象、气候、水文、海洋以及相关的环境观测数据的需求。

注：实现此目标的方法包括参与并使用WMO“滚动需求评审”（RRR）（见第2.2.4节和附录2.3）。

2、领导作用

会员应明确确定其观测系统的目标和发展方向，并营造激励员工为此目标而努力的氛围。

注：WMO相关的技术委员会为实施WIGOS提供技术指南并发挥领导作用。技术委员会提供有关WIGOS目标和方向的信息，并鼓励会员的技术专家积极参与。

3、专家参与

会员的专家应全面参与实施与WIGOS质量管理有关的规章。

4、过程方法

会员应采用基于过程的方法来管理观测系统。

5、管理的系统方法

会员应当按成套的业务、科学或管理等过程来确定、了解和管理WIGOS内观测系统以及制作所需观测产品的总体目标。

6、持续改进

会员应确保将持续改进当作WIGOS内观测系统的一个整体和长期内容，可通过下列各项过程和活动加以落实：积极参与WMO RRR；审核观测系统和台站；数据质量监督和评估，以及与WIGOS用户和应用领域的日常磋商并审议其反馈意见，主要是通过WMO RRR。

注：成果是提高观测质量或提高观测系统效率。

7、基于事实的决策方法

会员应确保与WIGOS内观测系统的设计、开发、实施、运行、维护和发展有关的决定、需求和规章均是基于科学、事实和分析中得出的信息。

注：为会员提供上述信息可通过WMO RRR、WIGOS信息资源（WIR）、观测系统能力分析和评审（OSCAR）等工具，以及通过WMO批准的规划文件，如~~“全球观测系统发展实施计划”（EGOS-IP）（WIGOS技术报告No.2013-4）~~《关于2023-2027年期间各全球观测系统为响应WIGOS 2040年愿景所做演进的高级别指导意见》等。更多信息可参见第2.2.4节、附录2.1和附文2.3。

8、与供方互利的关系

为了WIGOS和供方之间能够互惠互利，会员应与其他会员并与供方共享仪器和系统的测试、试用和互比方面的信息和结果。

注：应当对仪器、系统及相关产品的供方进行评估，并根据供方满足需求的能力及其以往产品和服务的绩效对供方加以筛选。

附文2.1：特殊情况下的特别观测

1. 概述

在某些WMO应用领域，观测要求会随着环境的变化而变化。这种情况可能是极端、意外或危险情况等短暂时期，也可能是火山活动、热带气旋或核事故等环境紧急情况等持续时间较长的事件。季节性变化也可使会员通过适应不断变化的要求来提高效率。要求可能是额外的时间/频率、额外的空间位置或分辨率或包含额外的气象和非气象变量等。可能还有其他报告要求。

特殊观测可能主要是针对在数值天气预报（NWP）中使用的，是在特定天气事件期间针对敏感区域的。观测系统研究与预测试验（THORPEX）内开展的研究发现，改进热带气旋路径预报会产生积极影响。在其他情况下，特殊观测可能主要用于其他（非NWP）模式的分析和决策支持。

2. 热带气旋的特别观测

2.1 飞机天气侦察飞行

鼓励会员组织和分享飞机天气侦察飞行获得的观测数据，以分析和预测发展中或威胁性的热带气旋。应选择飞行时间和频率，以最好地补充其他高空和监视信息。

这些观测应包括：

（a） 飞机的高度和位置；

（b） 在较低高度飞行期间经常进行的观测；

（c） 在较高高度飞行期间进行的观测，尽可能接近标准的等压面；

（d） 垂直探测，通过飞机或由探空仪进行。

要观测的气象变量应包括：

（a） 飞机飞行高度的大气压力；

（b） 气温；

（c） 湿度

（d） 风（风的类型、风向和风速）；

（e） 当前和过去的天气；

（f） 湍流；

（g） 飞行条件（云量）；

（h） 重要的天气变化；

（i） 结冰和凝结尾迹。

请注意，“风的类型”是指如何确定风，以及它是平均风还是定点风。

2.2 其他观测

海洋表面观测、次海表温度和盐度测量也非常有利于预测热带气旋的路径和强度。

在本手册的未来版本中将提供热带气旋期间其他特殊观测数据的参考文献。

3. 针对环境应急响应活动的特别观测

为了让指定的区域专业气象中心（RSMC）能够更好地为会员提供输送模式产品以便进行环境应急响应，需要满足以下列出的气象和非气象（如放射性、二氧化硫、颗粒物等）观测数据要求。会员还需要特别是在事故现场或附近的这类观测数据，以便在释放到环境中时采取适当的预防和补救措施。在核紧急情况下，应根据《及早通报核事故公约》（第5（e）条）及时提供数据。

A. 气象数据要求

(1). 运行输送模式所需的数据与基于数值天气预报模式制作天气预报所规定的数据相同，见《[全球数据处理和预报系统手册](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12793)》（WMO-No.485）2.2.2.7“核环境应急响应”以及2.2.2.8“非核环境应急响应”。

(2). 来自事故现场[[2]](#footnote-3)和可能受影响区域[[3]](#footnote-4)的额外数据[[4]](#footnote-5)是合适的，并且应提供给指定的RSMC使用，以提高有关污染物输送的信息质量。这些数据应包括：

（a） 风、温度和湿度、高空数据；

（b） 降水（类型和数量）；

（c） 地表气温；

（d） 大气压力；

（e） 风向和速度（地表和在有核电站的情况下，烟囱高度）；

（f） 湿度。

(3). 应落实以下几个系统，以便在必要和（当）可能的情况下结合事故现场提供所需的数据：

（a） 在紧急情况下，在距离事故现场最近且最多500公里的台站，在紧急事件发生期间观测频率应至少增加到每小时一次。应储存消耗品库存，以备紧急情况使用；

（b） 就核电厂而言，至少有一个无线电探空站应位于适当安全的距离，以便能够在紧急情况下继续运行，并提供事故现场或附近代表性情况的数据；

（c） 就核电厂而言，至少有一个地面站应位于现场，如果不可能，则应位于附近的地点。在紧急情况下，它应可以转换为每小时自动运行的业务和通信模式；

（d） 应提供事故现场或附近的附加信息，包括仪表塔或桅杆（最长100米），以及常规或多普勒雷达、声雷达、廓线仪和边界层探测器，所有这些都具有自动数据传输功能。

(4). 应提供所需的可能受影响地区的数据，如下：

（a） 在可能受影响地区内的所有高空站应在紧急情况期间每六小时进行一次观测；

（b） 在可能的情况下，应提供一个或多个附加观测系统（包括使用风廓线仪、移动无线电探空设备和飞机的上升/下降数据）；

（c） 可能受影响地区内的所有地表陆地和海洋台站/平台，包括那些通常不在国际范围内交换数据的地表和海洋台站/平台，应向指定的RSMC提供观测数据。这包括海洋平台和浮标，因为它们可以提供海域覆盖；

（d） 应通过结合地表站的直接测量（自动或手动）信息、所有WMO区域的综合雷达信息和卫星反演数据，对降水进行一系列最佳估算。

B. 非气象数据要求

(1). 在紧急情况下，应向指定的RSMC提供事故现场的非气象数据，包括：

（a） 释放开始（日期和时间）；

（b） 持续时间；

（c） 放射性核素物种（核应急）和污染物类型（非核紧急情况）；

（d） 总释放量或污染物释放率；

（e） 有效释放高度。

上述（a）点对于运行输送模式是必需的，而（b）、（c）、（d）和（e）点是期望的附加数据。

(2). 为了校准和验证大气输送模式预报，需要来自可能受影响区域的数据。最合适的数据是：

核紧急情况：

（a） 对于每种同位素，浓度（Bq/h）和（如果有的话）时间积分空气浓度；

（b） 总沉积量。

非核紧急情况：

这取决于污染物和释放的性质，但通常，浓度的测量是合适的。

(3). 事故现场和可能受影响区域的所需数据可通过以下方式获得：

（a） 固定监测站；

（b） 移动地表设备；

（c） 探空；或

（d） 装载仪器的飞机。

非气象观测的频率应增加至至少每小时一次。

C. 气象和非气象数据的交换

(1). 非气象国家部门可能会提供非气象数据以及在某种程度上可能会提供附加气象数据。国家气象或水文气象部门（NMS）应鼓励非气象机构/运营方向国家气象中心（NMC）提供这些数据，以便传输至相关的RSMC。

(2). 在发生环境紧急情况时，所有相关的观测（气象和非气象）数据应尽快通过WMO信息系统（WIS）传输给RSMC和NMS。在核应急情况下，国家当局应在数据可用时尽快通过最可靠的通信手段向国际原子能机构（IAEA）提供有助于描述核事故（隔离辐射读数、现场辐射水平等）的核事故早期阶段的放射数据。IAEA将核实和评估这些信息，然后将这些数据提供给适当的RSMC。

(3). 应定期对数据采集、质量控制和通信以及产品传播等程序进行端到端测试，以确保系统性能。

4. 火山活动事件的特别观测

在发生对航空有潜在危害的火山活动时，要求则应与会员所需的观测数据有关，以便采取适当的形式；这些数据规定如下。

国际航路火山观察（IAVW）由国际民用航空组织（ICAO）秘书处在ICAO气象专家组的协助下负责协调和开发。《国际航路火山观察手册》（IAVW）（ICAO文件9766-AN/968）介绍了喷发前火山活动[[5]](#footnote-6)、火山爆发和火山灰云发生时IAVW实施的业务程序和联系清单。

A. 气象数据要求

运行输送模式所需的数据与基于数值天气预报模式制作天气预报所规定的数据相同，见《[全球数据处理和预报系统手册](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12793)》（WMO-No.485）2.2.2.8。

(1). 需要火山附近区域的附加数据[[6]](#footnote-7)，并应向指定的气象监视办公室和火山灰咨询中心（VAAC）[[7]](#footnote-8)提供，以提高火山灰输送信息的质量。这些数据与对环境应急响应活动的特殊观测要求所规定的数据相同，见本附文第3节。

(2). 指定的VAAC需要地球静止卫星和极轨卫星的图像数据，以确定是否可识别火山灰云并确定其范围（垂直和水平）（见《国际航路火山观察手册》（IAVW（ICAO文件9766-AN/968）第4部分）。还需要这些数据来验证输送模式轨迹的预测并确定火山灰何时消散。图像数据应：

（a） 是多光谱的，可覆盖可见光和红外波长；

（b） 达到较高的空间分辨率以探测小型火山灰云（5公里或更小）；

（c） 达到全球覆盖率，可为所有VAAC提供数据；

（d） 频繁重复循环（30分钟或更短时间用于探测火山灰，至少每6小时一次以跟踪火山灰并供输送模式验证）（见《国际航路火山观察手册》（IAVW）（ICAO文件9766-AN/968）第4.5.1（d）节和4.6.1（d）和（e）节）；

（e） 经过加工，并以最短的延迟交付给VAAC。

(3). 应向指定的VAAC提供额外的卫星数据，因这类数据有助于探测喷发前的火山活动、火山喷发或火山灰云。这类数据可能包括可用于探测火山热点或二氧化硫排放的卫星数据。

(4). 地基雷达获取的火山范围内的数据应提供给指定的VAAC。这类数据可用于探测火山灰的存在以及测量其高度。

B. 非气象数据要求

(1). 由于对航空的潜在危害，应立即向指定的区域控制中心、气象监视办公室和VAAC报告火山喷发前火山活动、火山爆发和火山灰云的发生，如《国际航路火山观察手册》（IAVW）（ICAO文件9766-AN/968）所述。该报告应以简明的语言，以火山活动报告的形式，按照所示顺序提供以下信息（如果有）：

（a） 消息类型：火山活动报告；

（b） 台站标识符、位置指示或台站名称；

（c） 消息的日期/时间；

（d） 火山的位置和名称（如果知道的话）；

（e） 事件的简要描述，酌情包括火山活动的强度水平、火山爆发的发生及其日期和时间，以及该地区火山灰云的存在（最佳估计的灰云运动方向和高度）。

(2). 可说明喷发前火山活动或火山爆发发生的现有地质数据应立即传递到指定的区域控制中心、气象监视办公室和VAAC（见《国际航路火山观察手册》（IAVW）（ICAO文件9766-AN/968）第4.1.1（d）节）。这些数据包括：

（a） 火山观测；

（b） 地震活动报告。

(3). 应立即向指定的区域控制中心、气象监视办公室和VAAC发送关于喷发前火山活动、火山爆发和火山灰云的试点报告（见《国际航路火山观察手册》（IAVW）（ICAO文件9766-AN/968）第4.1.1（d）节）。

C. 气象和非气象数据的交换

所有上述数据的交换见《国际航路火山观察手册》（IAVW）（ICAO文件9766-AN/968）。

附文2.2：WIGOS台站标识符

1. WIGOS台站标识符的结构

WIGOS台站标识符的结构见图1。各部分释义见下表。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| WIGOS台站标识符序列 | 标识符发布者 | 发布号 | 本地标识符 |

图1、WIGOS台站标识符的结构

WIGOS台站标识符的各组成部分

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 组成部分 | 描述 | 初始范围-0序列  （站点） |
| WIGOS台站标识符  序列 | 该序列用于区别分配标识符的不同系统，它将系统的未来扩张纳入考虑，因此即使WIGOS台站标识符结构被认定不能满足未来编码需求，各已标识实体也不必重新分配标识符。WIGOS台站标识符序列的不同数值对应于标识符的不同结构。序列初始允许范围为：0-14 | 0 |
| 标识符发布者 | 一个用于辨识发布于不同组织的标识符的数列。它是由WMO分配，以确保只有一个组织可以创建一个给定的WIGOS站标识符。 | 0-65534 |
| 发布号 | 负责发布标识符的组织用编号保证其发布标识符的全球唯一性。如：为一个水文站分配一个发布号，同时为一个自主气象观测站分配另外一个发布号，这使得两个不同网络系统的管理者可以独立的配置本地标识符，而不用相互确认是否有重复的标识符存在。 | 0-65534 |
| 本地标识符 | 本地标识符是对每一个实体发布的独特的标识符，负责发布标识符的组织必须保证发布号和本地标识符的组合是唯一的，这样才能保证全球范围内的标识符唯一性。 | 16个字母数字字符 |

注：

1. WIGOS台站标识符的结构是为了达到广泛性以识别其他的实体，如单个的仪器；然而，这尚未得以实施。

2. 虽然上表对于WIGOS台站标识符各部分的容许值都给出了初始范围，但将来的需求变化可能会引起这些范围的增大。因此信息技术系统必须有专门设计，保证有能力处理含不同长度组成部分的标识符。为保证WIGOS台站标识符的高效的表述，BUFR编程的应用是很有必要的，同时可能需要用代码列表表述被多个实体共用的WIGOS标识符的各部分。目前为止，WIGOS站点标识符=0。

3. 字母数字字符是一组62个字符，包括从A到Z的所有大写字母，从a到z的所有小写字母以及从0到9的所有数字。用于本地标识符的一组字母数字字符中不允许使用符号和特殊字符。

2. WIGOS台站标识符的标记法则

书写WIGOS台站标识符的惯例（在WIGOS上下文中）如下：

<WIGOS台站标识符序列>-<标识符发布者>-<发布号>-<本地标识符>

注：WIGOS台站标识符示例

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| WIGOS台站标识符序列  0 | 标识符发布者  513 | 发布号  215 | 本地标识符  5678 |

可被写为0-513-215-5678。

3. 在非WIGOS上下文中表述WIGOS台站标识符

当需要在非WIGOS上下文中表述WIGOS台站标识符，或者当需要说明WIGOS标识符和定义于不同上下文中的标识符的关系时，应按照以下方式表述WIGOS台站标识符：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| int.wmo.wigos | WIGOS台站标识符 | WIGOS增补标识符 |

图2、增长WIGOS台站标识符结构

“int.wmo.wigos”和“WIGOS增补标识符”属于可选项。

int.wmo.wigos

当某标识符用于某上下文环境中，而该上下文环境又不能清晰显示所用标识符种类时，增长WIGOS台站标识符（int.wmo.wigos）第一部分即可被认为是WIGOS台站标识符。该部分属于可选项，且不需在BUFR中表述，因为WIGOS台站标识符的接口已印证此信息；

WIGOS台站标识符

第二部分（WIGOS台站标识符）的定义已在前文详细表述。在WIGOS环境中，该部分是WIGOS台站标识符组成结构中唯一的必不可少部分；

WIGOS增补标识符

最后一部分是可选项，用于关联其他系统发布的、与WIGOS唯一标识符相关联的标识符。一个WIGOS台站标识符可能同许多WIGOS增补标识符相关联（比如一个观测站同时用于天气观测和航空报告），同时一个WIGOS增补标识符也可能与许多WIGOS独立标识符相关联（比如一个全球天气监测漂流浮标标识符被分配给多个漂流浮标）。在BUFR环境中，它可被一个专有的表项确定（比如IIiii作为全球天气监测站的标识符）。

注： 如果上述WIGOS台站标识符（0-513-215-5678）同时关联着一个由其他系统发布的标识符（MYLOCATION），一个有效的增长WIGOS台站标识符可记为：int.wmo.wigos-0-513-215-5678-MYLOCATION。

4. 被确认为标识符发布者的实体

下列实体被确认为“WIGOS台站标识符发布者”(或WSI发布者)，有权代表会员为参与WMO或共同发起计划的观测站发布WSI。若会员位于某职责地理区域，则应首先要求该会员为该站发布WSI。若该会员未提供WSI，或未回复，则相关计划/组织的WSI发布者将发布该WSI，一旦发布应及时通报给会员：

(1) 全面禁止核试验条约组织(CTBTO)；

(2) 全球大气监视网(GAW)观测部分的相关主管部门；

(3) 全球冰冻圈监视网(GCW)观测部分的相关主管部门；

(4) 全球气候观测系统（GCOS）基准高空网（GRUAN）的相关主管部门，

(5) WMO雷达数据库(WRD)，由土耳其国家气象局(TSMS)托管；

(6) 由欧洲中期天气预报中心(ECMWF)代表欧盟~~并根据合同“311a LOT 2：全球陆地和海洋观测数据库”~~运行的哥白尼气候变化服务机构(C3S)~~。~~;

(7) WMO水文观测系统（WHOS）观测部分的相关机构；

(8) WMO飞机观测元数据存储库（ABO-MR）。

这些WSI发布者将被赋予一个独特的发布者标识符码，用于WSI结构中的第二区块，以明确区别于会员WMO常任代表颁发的国内WSI。

上述每个实体的相关程序详见《[WMO全球综合观测系统指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=20026)》（WMO-No.1165）。

附文2.3：WIGOS信息资源

1. 目的

WIGOS信息资源（WIR）是一个工具，旨在为WIGOS利益相关方（观测网络决策者、管理方、监督方、实施协调组、观测数据用户）提供有关WIGOS及其各观测部分的运行状况和发展、WIGOS业务需求等所有相关信息，包括WIGOS框架使用的标准和推荐规范及程序、最佳规范和程序，及其满足WMO应用领域用户观测需求的能力。WIR具有诸多用途，并可为WMO会员带来如下益处：

（1） 关于WIGOS及其对会员的益处以及满足WIGOS需求对会员的影响等一般信息；

（2） 对目前已建立的WIGOS各观测分系统的总体描述（观测网络、台站一览表、其特点（元数据），包括这些网络/台站所提供观测产品的信息）；

（3） 监测各观测系统的发展，以确定其针对初始计划的进展；

（4） 概述现行的关于WIGOS各观测分系统发展的国家和区域计划；

（5） 帮助会员及负责观测网络设计和实施的会员了解对相关观测系统的需求，包括标准和推荐规范和程序以及用户的观测需求，以便使其能够做出相应的决定；

（6） 通过严格评审帮助会员确定观测差距，并开展网络设计研究，以使会员弥补这些差距；

（7） 帮助会员掌握当前观测系统（包括由伙伴组织运行的系统）在WMO应用领域的全部潜力，以加强：（a）各具体观测台站所做观测的范围和可用性；（b）合作；（c）数据共享；（d）数据交换；

（8） 为数据用户提供的快速获取WIGOS各观测分系统一览表的路径、各分系统的一套基本观测元数据（按《技术规则》的规定）以及在有国家数据库的情况下，提供具有更详尽信息的相应国家数据库链接；

（9） 为发展中国家提供的关于观测网络实施的指南以及这些国家能够便捷使用的工具来记录其各自观测系统（如使用WIR的OSCAR工具，发展中国家可无须在国家层面开发数据库）；

（10） 为满足具体需求（能力建设、差距缩小等）的机制提供的资源（通过知识共享、捐助方捐助等）。

注：

1. 观测台站是指与WIGOS相关的所有类型的观测站、观测台和平台，无论它们是地基或空基、陆地、海上、湖上、河流、空中、固定或移动，以及是实地观测或是遥感观测。

2. 从WMO应用领域的必要空间和时间分辨率、观测周期、时效性和不确定性方面来表述差距。

2. 观测系统能力分析和评审工具

WIR的观测系统能力分析和评审工具（OSCAR）是WIGOS元数据的关键信息来源。OSCAR的地基和空基部分旨在根据本手册和《[WIGOS元数据标准](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=19925)》（WMO-No.1192）所述的WIGOS元数据标准来记录观测平台/台站元数据，并保留WIGOS的当前和历史元数据记录。

OSCAR的空基部分历史悠久，早于WIGOS元数据标准的制定；因此，在其获得一致性之前，其结构与标准之间将存在一些差异。

OSCAR的第三个组成部分是观测用户要求的数据库。它包含每个WMO应用领域与技术无关的要求。在特定的垂直层和特定的水平覆盖范围内，应用领域对~~根据六个标准来表示~~地球物理变量的要求以空间和时间分辨率、不确定性和延迟等标准来表示。~~：不确定性、水平分辨率、垂直分辨率、观测周期、及时性和稳定性（适用时）。~~（详细信息见附录2.3）

由这些组织和计划提名专家小组对这些要求进行定期审查。对于WMO，这个过程由~~计划间观测系统设计和演进专家组（IPET-OSDE）~~地球观测系统设计和演进联合专家组（JET-EOSDE）及其指定的每个应用领域的联络人负责开展。

3. 观测系统能力分析和评审工具的管理

WMO秘书处与相关的专家组和机构联系，根据WIGOS商定的标准和推荐规范及程序来监督OSCAR（如其功能规范及其发展）及其各组成部分的管理。

4. 观测系统能力分析和评审工具的内容管理

WIGOS元数据将由WMO常任代表管辖。

OSCAR运营方将收集会员关于显著的差异、可能的误差以及必要变更等方面的反馈，以便OSCAR信息内容可反映出其运营的观测平台/台站地基和空基能力的实际情况，包括仪器、平台/台站元数据。

在指定的专家和联络~~员~~人的协助下，WMO秘书处负责协调管理OSCAR的信息内容。

当前信息可参见: <https://community.wmo.int/oscar>和<https://community.wmo.int/oscar-wmo-observational-requirements-and-capabilities>

附文2.4：WIGOS数据质量监测系统

WIGOS数据质量监测系统（WDQMS）包括：

* WIGOS质量监测功能；
* WIGOS评估功能；
* WIGOS事件管理功能。

这三项职能可确定WDQMS的范围。

高级别WDQMS功能图

执行WDQMS功能的实体或机构

WDQMS功能可由一个、两个或三个独立的机构负责，机构数量取决于涉及的WIGOS观测部分。这些机构将分别称为WIGOS质量监测、WIGOS评估和WIGOS事件管理中心。

如果是GOS陆地站，WIGOS评估功能和事件管理功能将由WIGOS区域中心（RWC）[[8]](#footnote-9)承担，以覆盖整个WMO区域或子区域。

如果要在全球范围内开展最佳的质量监测、评估或事件管理功能，例如臭氧观测，则应建立一个专题或全球中心[[9]](#footnote-10)。

WIGOS观测部分和共同发起观测系统的子部分内实施的共同运行做法将为了解三个职能配置的确切性质以及全球或区域中心的选择提供依据。

WIGOS质量监测功能

WIGOS质量监测功能将要：

- 将WIGOS质量监测中心[[10]](#footnote-11)“收到的”观测数据和商定的观测数据用户要求进行比较。该商定的要求将包括可用性、交付的及时性和观测数据质量，包括完整性等。

- 需要获取官方来源的观测元数据，例如[OSCAR/地表](https://oscar.wmo.int/surface/" \l "/)用于基于地表的观测，用于将要评估的国际交换的观测数据。

- 生成接收到的数据与预期可用性、及时性和观测质量标准的比较结果报告。这些报告将按照商定的制作和传播标准采用预先定义的格式。

- 在商定的数据访问规则的背景下，公布制作的报告。

- 根据数据和证据生成事实陈述，而不是对观测系统性能的主观判断。

WIGOS评估功能

WIGOS评估功能：

- 将采用WIGOS质量监测功能的成果和任何其他相关信息，以便将结果纳入背景，并确定WIGOS质量监测中心或WIGOS其他部分收到的观测数据是否存在问题，例如在[OSCAR/地表](https://oscar.wmo.int/surface/#/)中保存的元数据记录。

- 也可以对其他来源（如WMO信息系统（WIS）或个别会员）提供的信息采取行动，并使用此信息和其他来源以确定是否存在问题。

- 将使用商定的业务规则来确定所发现的任何问题是否需要作为事故向观测数据的适当“运行机构”（数据提供方）提出。

- 将升级为事故的请求以及所有支持信息传递给事件管理功能部门以便实施。

- 将为运行机构和数据用户汇编WIGOS质量监测功能收到的观测数据质量的例行报告。报告的频率将根据所涉及的WIGOS特定组成观测系统而变化。

WIGOS事件管理功能

WIGOS事件管理功能将：

- 根据评估功能的要求提示出一个事件，并将事件单及所有相应的附加信息转交相应的观测系统运行部门，并跟踪事件调查和解决的进度；

- 在事件调查和解决期间酌情为观测系统的运行机构提供支持。

- 保留所有事件的记录以及为解决事件而开展的活动，并将信息提供给会员，作为未来事件解决的“知识库”。

- 向观测数据用户提供有关事件调查和解决进度的信息。

WDQMS及其功能的运行流程

为确保质量监测、评估和事件管理措施的一致性，需要仔细监控与WDQMS相关的运行做法和流程的合规性。

质量监测中心应遵循的运行做法和流程将由负责WDQMS的工作实体制定。

WIGOS区域中心（RWC）应遵循的运行做法和流程将由相应的区域协会或相应的RWC监督机构制定。

专题或全球中心应遵循的运行做法和流程将由其监督或治理机构制定。

《[面向WIGOS区域中心关于WIGOS数据质量监测系统的技术指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=20746)》（WMO-No.1224）为RWC提供了运行与WDQMS相关业务活动的详细技术指南，特别是针对位于陆地上（在WMO区域协会会员的领土上）的全球观测系统（GOS）地表站。

3. WIGOS空基子系统特有的属性

3.1. 需求

注：以非技术性方式表述WMO应用领域的用户观测需求，因此它们适用于整个WIGOS，而非某一具体子系统。第2.1节的规定适用于所有WIGOS子系统。

3.2. 设计、规划和发展

3.2.1 WIGOS地基子系统的构成

3.2.1.1 WIGOS地基子系统是由各组成网络中的各地面站构成（GOS、GAW、WHOS、GCW）。

注：

1. WIGOS地基子系统的一个重要元素是区域基本观测网（RBON），见3.2.3。其他元素通常存在于其中一个组成网络中，如第5-8节所述。

2. 关于获取地基子系统当前能力的信息可通过观测系统能力分析和评审工具（OSCAR），网址：[https://  
community.wmo.int/oscar](https://community.wmo.int/oscar)和[https://community.wmo.int/oscar-wmo-observational-requirements-  
and-capabilities](https://community.wmo.int/oscar-wmo-observational-requirements-and-capabilities)。该信息包括组成WIGOS地基子系统的地表站/平台列表。

3.2.2 全球基本观测网络

3.2.2.1 全球基本观测网（GBON）应是WIGOS地基子系统的一个子集，与WIGOS空基子系统及其它地基观测系统配合使用，从而促进满足全球NWP的需求，包括支持气候监测的再分析。

3.2.2.2 会员应建立和管理GBON。

注:

1. 全球NWP为WMO全体会员提供的所有产品和服务提供了重要支撑。GBON中与地理相关的部分为每个区域基本观测网提供了重要的基础部分（见下文3.2.3）。

2. GBON基于全球设计，并在全球范围内监控其实施。

3. 设计GBON主要是为响应空基系统目前尚未满足或未完全满足的那些全球NWP要求。

4. GBON的规范见3.2.2.7 - 3.2.2.20条。它们是根据全球NWP的观测要求得出的，这些要求连同对收集此类观测数据和其他来源观测数据可用性的业务技术分析一起，记录在“[OSCAR/需求](https://space.oscar.wmo.int/observingrequirements)”数据库中。该技术评估由INFCOM为世界气象大会进行。

~~5. GBON台站/平台列表是从会员在“[OSCAR/地表](https://oscar.wmo.int/surface/" \l "/)”注册的所有现有WIGOS台站/平台列表中抽取的。根据下面列出的GBON规范，确定会员提议拟指定为GBON的子集。GBON台站/平台列表由会员与INFCOM合作制定。~~

3.2.2.3 会员应维持根据附录3.1被指定为GBON贡献者的台站/平台的持续运行。

注：指定过程见下文3.2.2.22-3.2.2.23，并详见《[WMO全球综合观测系统指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=20026)》（WMO-No.1165）。

3.2.2.4 会员应努力以利于环境可持续的方式设计、安装、管理和运行其网络内的台站。

3.2.2.5 根据WMO总体数据政策，会员应通过WIS在国际上提供所有实时或接近实时的GBON观测数据。

3.2.2.6 若会员发现在其部分领土内的观测网络，按3.2.2.7-3.2.2.18条中的一条或多条要求的水平和/或时间分辨率实际上无法实现，该会员则应根据《[WMO公约](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=14206)》第9条第2款和《[技术规则](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=14073)》（WMO-No.49）第一卷“通则”第6段向秘书长通报原因。

注： 进一步的详细信息请参见“GBON指南”。

3.2.2.7 会员应维持一套陆地表面观测台站/平台的连续运行，这些台站/平台至少要观测气压、气温、湿度、水平风、降水和积雪深度（若适用），其所在地应使GBON对所有这些变量均可达到200公里或更高的水平分辨率，频率为每小时一次。

注:

1. 降水观测是指每小时的累积量。

2. 积雪深度测量按本手册第5.1.6和5.1.7条的规定报告。

3. 《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第二卷提供了有关降雪测量的详细信息。

4. 200公里或更高的水平分辨率是指台站/平台的平均间距不超过200公里。

5. 许多人工站/平台的观测频次低于1小时；然而，它们为GBON做出了宝贵贡献。

6. 这些规定并不是说每个台站/平台都必须测量所列的所有变量，而是指整个网络以所需的水平分辨率对所有变量进行观测。

3.2.2.8 会员应运行100公里或更高分辨率的陆表观测网/平台。

3.2.2.9 如果会员运行3.2.2.7和3.2.2.8所述的网络，会员应根据3.2.2.5在国际上提供这些网络的观测数据。

3.2.2.10 如若适用，会员应在其专属经济区或其管辖范围内的相应海域内维持一套海面海洋气象观测台站/平台的持续运行，这些台站/平台至少要观测气压和海表温度，若有机会，其所在地应使GBON（在其管辖海域内）这些变量的水平分辨率达到或超过500公里，频率为每小时一次。

注：对于专属经济区面积明显大于陆表面积的小岛屿发展中国家，本规定适用于整个观测责任区。

3.2.2.11 如若适用，会员应协助其他会员在其专属经济区或其管辖范围内的相应海域内分享海表气象观测数据，但须按3.2.2.5在国际上提供。

3.2.2.12 会员应维持一套陆地上方高空台站/平台的连续运行，这些台站/平台应至少观测温度、湿度和水平风，垂直分辨率为100米或更高，每日两次或两次以上，观测水平为30百帕或更高，其所在地应使GBON这些观测的水平分辨率达到500公里或更高。

注:

1. 目前，无线电探空仪系统是收集此类观测数据的主要手段。

2. 垂直分辨率为100米或更高是指观测的平均垂直间隔和报告不超过100米。

3. 在偏远/孤岛上获得的高空观测对全球NWP技能的影响特别大，这些台站/平台的持续运行对GBON是高度优先问题。

3.2.2.13 会员应运行水平分辨率为200公里以上的高空观测台站/平台网络。

3.2.2.14 会员应运行一组选定的GBON高空观测台站/平台子集，以观测可高达10百帕或更高的温度、湿度和水平风，每天至少一次，在地理限制允许的情况下，台站所在地应使GBON对这些观测的水平分辨率达到1000公里或更高。

3.2.2.15 会员应运行一套高空观测台站/平台，观测温度、湿度和水平风，垂直分辨率为100米或更高，每日两次或两次以上，观测水平为30百帕或更高，如有机会，其所在地应使GBON这些观测的水平分辨率达到1000公里或更高（在其管辖海域内）。

注：对于专属经济区面积明显大于陆表面积的小岛屿发展中国家，本规定适用于整个观测责任区。

3.2.2.16 如果运行3.2.2.10和3.2.2.12– 15中所述的网络，3.2.2.5则应适用。

3.2.2.17 会员应提供飞机上升和下降时的温度、湿度（如有）和水平风的飞机气象观测数据，垂直分辨率为300米或更高，频率每小时一次或更高。

注：对于来自任一来源的飞机气象观测数据，可通过许可协议或其他适当的安排，对这些数据的使用、再使用和共享设置条件。

3.2.2.18 会员应提供飞机平飞时的温度、湿度（如有）和水平风的气象观测数据，水平分辨率为100公里或以上。

注：第3.2.2.17条下的注在此适用。

3.2.2.19 会员应提供每小时温度（如有）、湿度（如有）和水平风的遥感廓线观测数据，垂直分辨率为100米或更高。

3.2.2.20 会员运行观测密度高于3.2.2.7-3.2.2.19规定的观测网络/平台时，应至少每小时提供一次观测结果。

注：全球NWP要求的当前目标是15公里。

3.2.2.21 会员应按照第2.5节的规定，提供其GBON观测台站/平台的元数据。

3.2.2.22 各会员应根据3.2.2.7-3.2.2.10和3.2.2.12-3.2.2.15，至少指定所需数量的地面站和和所需数量的高空站，作为其对GBON的贡献。

注: 参见3.2.2.12下的注3。

~~1. INFCOM将进行初步的GBON实施分析，为每个成员提供其履行3.2.2.7-3.2.2.10 和3.2.2.12-3.2.2.15规定的义务所需的地面站号和高空站号。~~

~~2. 对于每个会员，基础设施委员会将按照3.2.2.21审查其指定的贡献，并评估其是否符合3.2.2.7-3.2.2.10 和3.2.2.12-3.2.2.16规定的要求，并将审查结果书面通知该会员。~~

~~3. 参见3.2.2.12下的注3。~~

3.2.2.23 会员应在“[OSCAR/地表](https://oscar.wmo.int/surface/" \l "/)”中注册台站，并标明这些台站隶属GBON。

3.2.2.24 会员应定期监测GBON整个网络的性能，以识别不符合设计性能的情况。

注：关于数据质量监测、评估和事故管理的指导意见详见《[WMO全球综合观测系统指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=20026)》（WMO-No.1165）第8章。

3.2.2.25 会员应在WMO执行理事会或世界气象大会商定的时限内，确认、记录和纠正其某一台站/平台上发现的任何不合规情况。

注:相关时限和程序详见《[WMO全球综合观测系统指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=20026)》（WMO-No.1165）。

3.2.2.26 会员应至少提前三个月将其停止运行台站/平台的计划正式通知秘书长。

3.2.3 区域基本观测网络

3.2.3.1 会员应建立和管理本区域和南极的RBON。

注：

1. 每个区域以前的区域基本天气网络（RBSN）和区域基本气候网络（RBCN）是RBON的前身。之前对天气气象学和气候监测要求的关注现已扩大到对所有WMO应用领域。同样，天气和气候站网现已扩展到其他台站/平台，如飞机站。

2. 以前的南极观测网络（AntON）是南极洲RBON的前身。它将由向WIGOS提供南极观测数据的会员管理。

3.2.3.2 会员应使用区域内和南极洲WIGOS内的现有观测系统设计RBON。

3.2.3.3 如果会员可满足一个或多个WMO应用领域的一项或多项要求，则应仅提名一个观测台站/平台纳入RBON中。

注：

1. WMO应用领域有一系列要求，详见附文3.1。一个台站/平台可满足的要求数量越多，那么将其纳入RBON的价值就越大；

2. 必须注意“水平分辨率”的多台站或区域级评估，因为网络才能满足要求的这一部分，而不是由任何单个台站/平台满足。

3.2.3.4 如果会员可实时或近实时地进行数据的国际交换，那么该会员应仅提名一个观测台站/平台以纳入RBON。

3.2.3.5 如果承诺运行至少四（4）年，会员应仅提名一个观测台站/平台以纳入RBON。

注：

1. 建议至少在十年内保持可持续性，见2.2.1.2。

2. 对于固定台站/平台，承诺是指在指定地点观测，而对于移动类型，承诺是指在给定领域（点、线、面积或体积）上持续开展指定的观测密度，这可以通过以下两点得以实现（1）控制一组台站/平台的移动，例如通过搬迁，或（2）在给定领域内定期部署新的移动台站/平台。

3. 当前对RBON进行重大审查的周期是四年，在将来会可能发生变化。

3.2.3.6 会员应按照设计RBON以响应[OSCAR/需求](https://space.oscar.wmo.int/observingrequirements)数据库中汇编的用户观测要求，并考虑到区域需求。

注：

1. 第2.2节包括根据用户要求设计WIGOS及其组成部分（包括RBON）的一般规定。

2. 附录2.1中规定的设计原则和附录2.2中的非卫星部分适用于RBON的设计。

3.2.3.7 会员应各自提名一组台站/平台，以使RBON能够在阈值水平或更好的情况下满足所有WMO应用领域的观测要求。

注：

1. 在观测数据要求的背景下，OSCAR中对阈值、突破和目标等术语进行了定义，并在附文3.1中进一步描述。

2. 在提名时，会员可以考虑RBON内部和RBON之外的其他WIGOS观测数据，如空基观测数据。

3. 区域优先重点可以相对优先考虑不同应用领域和实现显著高于阈值水平的绩效。然而，全球优先支持数值天气预报（NWP），反过来NWP又可支持许多其他WMO应用。

3.2.3.8 会员应为RBON提名的一组站点/平台纳入一些能力，以便能够使RBON满足至少一些突破性或更好的应用领域的观测要求。

3.2.3.9 在为RBON提名的一组台站/平台内，会员应增加一个由站点/平台组成的子集，以观测地表变量，达到每小时或更频繁的观测周期，从而满足所有应用区域的阈值观测周期要求。

注：虽然需要足够数量的逐时观测台站/平台以使RBON能够满足所有应用领域的阈值观测周期要求，但是地表观测频次较低的其他台站/平台也可以帮助RBON满足许多其他要求。

3.2.3.10 在为RBON提名的一组台站/平台内，会员应纳入足够的台站/平台来观测地表大气压力，从而使RBON开展地表大气压力观测的水平分辨率达到100公里或更好。

注：

1. 地表大气压力观测的理想水平分辨率级别为100k公里或更好。这样的分辨率将可满足全球NWP和气候监测的突破性要求，以及一些但不是所有WMO应用领域的阈值要求。

2. 这项规定最难以在偏远地区和海洋上得到满足，陆地和海上的自动气象站以及纳入漂流浮标的压力观测可对这些地区的海域的观测有所协助。

3.2.3.11 在为RBON提名的一组台站/平台内，会员应纳入足够的高空台站/平台，以使RBON开展水平风廓线观测的水平分辨率达到100公里或更好。

注：

1. 在对流层下层、对流层高层、平流层下层等三个领域中，风（水平）廓线观测的理想水平分辨率级别为100公里或更好。这样的分辨率将可满足全球NWP和气候监测的突破性要求，以及一些其他WMO应用领域的阈值要求。

2. 尽管RBON可以提供来自一系列技术的对流层风（水平）廓线观测，但只有气球跟踪系统能够提供平流层下部的廓线。这些通常是无线电探空仪系统。

3. 这一规定在平流层低层和偏远地区和海洋最难以满足。 通过使用包括雷达风廓线仪和飞机气象站等自动系统可以辅助偏远地区的观测。对于平流层下层的廓线观测，可以通过使用自动气球释放系统和参与自动船舶航空计划（ASAP）以及自愿船舶和研究船的合作来辅助。

3.2.3.12 在其为RBON提名的一组台站/平台中，会员应纳入足够的气象雷达，以使RBON有能力改善“全球NWP”的地理区域内降水和风，在这些领域的改善将带来社会经济效益。

3.2.3.13 会员应提名其在各自区域内对RBON的贡献，以供区域协会批准，或者如果是南极，则由WMO执行理事会或大会批准。

注：

1. 每个区域协会和WMO执行理事会不妨维持一个工作机构，其作用包括汇编和分析会员提名、确定RBON设计与用户需求相比的差距或缺陷、以及处理这些差距的行动计划，以便在其届会上就其RBON做出明智的决定。

2. 每个区域协会和WMO执行理事会都需要与INFCOM保持具体的技术协调。

3. 只能提名在OSCAR中注册的台站/平台。

4. 会员可在OSCAR/地表中提名RBON站，并在“待批准”模式中记录。INFCOM在秘书处的协助下，审查这些提议，并向区域协会（RA）提出关于更新RBON组成的建议。在区域协会届会召开前三个月，可通过WMO专门的网站工具向各自区协的会员提供对RBON组成拟议的修改。根据会员提供的反馈意见，在专用的WMO网站工具中的信息基础上，向RA届会提交对RBON组成的拟议修改的最终版本。区域协会就更改RBON组成做出决定，并确定RBON演进的计划或路线图，以填补剩余的空白。

5. 根据《基本文件 - 第1号》（WMO-No.15）第59条，协会授权其主席应有关会员的要求，根据RA/WG-I的建议并与秘书长协商，批准对RBON台站名单的微小修改，而无需与协会会员进行正式协商。然而，根据用户的观测要求，任何对RBON的设计产生不利影响的实质性变化，仍需要会员通过通信投票的方式通过一项决议来正式同意。

3.2.3.14 会员应在其区域协会中共同努力，以确定和解决其RBON的差距，或者如果是南极则与WMO执行理事会合作。

注：

1. 编制RRR的《指导报告》（SOG）中介绍了需要优先考虑的不同类型差距的指导，如附录2.3所述，还可查询WMO网站：<https://community.wmo.int/rolling-review-requirements-process>；

2. 应用领域的各种需求之间的相对优先级将来可以记录在OSCAR/需求中。除了SoG之外，这些优先级可以帮助会员决定需要优先解决哪些差距。

3. 第2.7.1节关于能力发展的一般规定是相关的。

3.2.3.15 会员须协助定期审查RBON的组成部分，以应对不断变化的观测要求。

注：定期可解释为在区域协会休会期间，或者如果是涉及南极，则在大会休会期间至少进行一次。

3.2.3.16 会员应向区域协会主席提出请求，或者如果涉及南极则向WMO主席提出请求，以便在需要时对RBON的组成进行微调。

注：

1. 处理此类请求的过程由每个区域协会规定，或者在涉及南极的情况下由WMO执行理事会规定。一般而言，由区域协会主席或WMO主席根据有关会员的请求，批准（此修改不适用于中文）各附属机构主席的建议，并与秘书长协商，批准对RBON的微调。任何实质性变更仍需要各自区域会员或是运行南极洲RBON组成部分的会员的正式同意。

2. 较小的修改不是对网络密度产生不利影响或导致观测时间发生重大变化的实质内容。

3. 《[WMO全球综合观测系统指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=20026)》（WMO-No.1165）进一步描述了区域做法。

4. WMO秘书处通过《业务通讯》或通函向会员通报变更情况。

3.2.3.17 在区域协会内合作的会员或者如果是涉及南极则是WMO执行理事会，应定期监测整个网络的RBON性能，以确定不符合设计性能的情况。

注：

1. 如上述3.2.3.3-3.2.3.6的描述，RBON旨在响应WMO应用领域的观测需求。

2. 如《[WMO全球综合观测系统指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=20026)》（WMO-No.1165）第8章所述，区域协会不妨通过WIGOS区域中心（RWC）开展这项任务。信息的主要来源是承担WIGOS质量监测职能的全球/区域中心。

3. 《[WMO全球综合观测系统指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=20026)》（WMO-No.1165）第9章详细介绍了数据质量监测、评估和事故管理的指南。特别要注意的是对WIGOS数据质量监测系统的描述。

3.2.3.18 会员应在各自区域协会或者如果是涉及南极的情况下在由WMO执行理事会或大会商定的时间范围内，确认、记录和纠正其中一个台站/平台发现的不合规情况。

注：

1. 如果整改行动持续很长时间，会员应定期提供进展报告。

2. 当确定的不合规情况持续存在时，区域协会主席或WMO主席可以审查纠正的可能性，并与相关会员协商，决定是否在区域协会或执行理事会休会期间将该站/平台从RBON中删除。

3. 《[面向WIGOS区域中心关于WIGOS数据质量监测系统的技术指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=20746)》（WMO-No.1224）中提供了相关详细流程。

3.2.3.19 会员应继续将运行前RBCN站，作为RBON站，以满足气候监测要求。

3.2.3.20 会员应根据《电码手册》（WMO No. 306）第 I.2卷第B/C30和B/C32的规定，酌情按月报告RBON站旨在满足气候监测要求开展观测的结果。

注：关于RBON设计流程的指导见《WMO全球综合观测系统指南》（WMO‑No. 1165）。

3.3. 仪器和观测方法

3.3.1 一般要求

3.3.1.1 会员须对其陆地地面气象和气候观测站进行分类。

注：《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第一卷第一章1.1.2和附录1.D确定了陆地地面观测站点分类方案，以标示其对不同变量测量的代表性。附录1.D的内容将作为附录列入本手册的未来版本。

3.3.1.2 会员应将每个观测站设在一个场地，以便可根据特定应用要求进行安置仪器，还能够进行满意的非仪器观测。

注：

1、更多的指导原则请见《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第一卷第一章附录1.D和附录1.F。

2、GAW台站的要求详见第6节。

3.3.1.3 会员应准确确定台站位置并以世界大地测量系统1084（WGS-84）及其地球大地测量模式1996（EGM96）为基准。

注：

1、指导原则见《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第一卷第一章1.3.3.2。

2、WGS-84目前尚未普遍用于水文领域。其描述将作为附录列入本手册的未来版本。

3.3.1.4 会员应确定台站的拔海高度。

注：《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第一卷第一章1.3.3.2（c）规定了如何确定台站拔海高度。该材料将作为附录列入本手册的未来版本。

3.3.1.5 如果台站位于机场，会员则须根据《[技术规则](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21806)》（WMO-No.49）第二卷明确说明该机场的官方拔海高度。

3.3.1.6 运行区域仪器中心的会员应遵循涉及能力和相应职能的相关规范。

注：《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第一卷附件1.C为区域仪器中心规定了能力和相应职能。本材料将作为附录列入本手册的未来版本。

3.3.1.7 运行区域海洋仪器中心的会员应遵循涉及能力和相应职能的相关规范。

注：《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第三卷第四章附件4.A规定了区域海洋仪器中心运行能力和相应职能。附录4.A的内容将作为附录列入本手册的未来版本。

3.3.2 对仪器的要求

3.3.2.1 会员应避免在其观测系统中使用汞。如果仍在使用汞，则会员须确定并遵守相应的安全预防措施。

注：《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第一卷第三章附件3.A列明了使用汞的安全预防措施。本材料将作为附录列入本手册的未来版本。

3.3.2.2 对于气象气球的充气，会员最好使用氦气而非氢气。然而如果使用氢气，会员则须确定并遵守相应的安全预防措施。

注：《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第三卷第八章8.6列明了安全预防措施。本材料将作为附录列入本手册的未来版本。

3.3.2.3 会员须校准所有的直接辐射表，而非绝对日射表，校准的方法是以太阳为源，将待校准直接辐射表与可溯源到世界标准组且可能有同等或更好的校准不确定性的直接辐射表进行对比。

注：《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第一卷第七章7.2.1.4提供了具体的直接辐射表校准指导原则。

3.3.2.4 会员应根据规定的做法定期校准并确保其气压计的观测数据具有可追溯性。

注：《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第一卷第三章3.6强调大气压力观测的重要性并提供相关指导。

3.4. 运行

3.4.1 一般要求

运行地基观测系统的会员须遵循第2.4.1节的规定。

3.4.2 观测规范

3.4.2.1 会员应确保不同台站用于同类观测的仪器的安置方位尽可能相类似，以便观测数据可相互兼容。

3.4.2.2 会员应确定各地面观测站或系统的参考高度。

注：参考高度确定如下：

（1） 台站的拔海高度。它是该台站气压报告所指的基准面；此当前气压值称为“台站气压”，并理解为指的是给定高度以保持压力记录的连续性；

（2） 对于不是设在机场的台站：地面拔海高度（雨量器所在地面的平均海拔高度）。如果没有雨量器，则为百叶箱下的地面平均海拔高度。如果既无雨量器又无百叶箱，则是台站周边地面平均高度，单位：米，精确到小数点后两位；

（3） 对于设在机场的台站，则是机场的官方高度。

3.4.3 质量控制

运行地基观测系统的会员须遵循第2.4.3节的规定。

3.4.4 数据和元数据报告

运行地基观测系统的会员须遵循第2.4.4节的规定。

3.4.5 事故管理

运行地基观测系统的会员须遵循第2.4.5节的规定。

3.4.6 变更管理

会员应在旧测量系统淘汰之前的延用期或在站址变更时，比对新仪器的观测结果。如果本程序不适用于所有站址，则会员应在选定具代表性的站址开展比对。

注：

1. 这不适用于所有类型的台站，但水文台站例外。

2. 更多详情，包括此类比对的必要最小间隔，可参见《[气候实践指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=5668)》（WMO-No.100）2.6.7。

3.4.7 维护

观测站和仪器应定期维护，以便在台站检查间隔期，观测质量不会显著下降。

注：观测站、观测系统和仪器的具体维护指南可参见《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第一、三和五卷以及《[水文实践指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21815)》（WMO-No.168）第一卷2.5.4和9.8.4。

3.4.8 检查和监督

3.4.8.1 会员须安排足够的频次间隔来检查其地面观测站点、系统，以确保观测标准能够达到确定的不确定性；仪器及其所有指标运行正常；与仪器测量相关的安置方位没有重大变动。

注：

1. 关于检查（包括频次）的具体指南可参见《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第一卷第一章1.3.5；第三卷第一章1.7；第五卷第一章1.10.1和第四章4.3.4。

2. 关于航空气象台检查（包括其频次）的规定可参见《[技术规则](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21806)》（WMO-No.49）第二卷。

3.4.8.2 会员须确保由有资质且经过充分培训的人员负责检查。

3.4.8.3 在进行检查时，会员应确保：

（1） 了解、记录并认可仪器的选位、选型和安装以及适当的安置方位；

（2） 仪器具有得到认可的特性、运行正常，并根据相关标准定期检查；

（3） 有统一的观测方法和观测订正程序。

注：观测系统和台站的检查和监督的具体指南可参见《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8），包括GAW测量指南（见第一卷第十六章）、《[水文实践指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21815)》（WMO-No.168）第一卷2.5.3、2.5.5、8.7和9.8.4以及《[流量测量手册](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=540)》（WMO-No.1044）第一卷4.4和4.8。

3.4.9 校准程序

运行地基观测系统的会员须遵循第2.4.9节的规定。

3.5 观测元数据

注：关于元数据记录的建立、维护和更新的具体指南可参见《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第一卷第一章1.1.3和1.3.4；《[气候实践指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=5668)》（WMO-No.100）2.5和2.6.9；《[全球观测系统指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12516)》（WMO-No.488）附件3.3；以及《[水文实践指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21815)》（WMO-No.168）第一卷第十章。

运行地基观测系统的会员须遵循第2.5节的规定。

注：针对WIGOS观测分系统的规定详见第5、6、7和8节。

3.6. 质量管理

运行地基观测系统的会员须遵循第2.6节的规定。

注：针对WIGOS空基子系统的规定详见本手册第4节；针对WIGOS观测分系统的规定详见本手册第5、6、7和8节。

3.7. 能力开发

运行地基观测系统的会员须遵循第2.7节的规定。

注：针对WIGOS空基子系统的规定详见第4节；针对WIGOS观测分系统的规定详见第5、6、7和8节。

SECTION: Chapter

### New Appendix 附录3.1 GBON站的指定程序

**所有利益相关方都应遵守本附录中规定的GBON站指定程序。**

注：根据“决议6.1(9)/1(Cg-19)-GBON的初始组成”大会授权INFCOM负责维持GBON的组成。

1. GBON台站/平台的清单来自会员在OSCAR/地表中登记的WIGOS所有可用台站/平台的清单，并由WDQMS对数据质量进行监测。

2. 基于条款3.2.2.7-3.2.2.10和3.2.2.12-3.2.2.15，确定会员提出的用于指定GBON子集。

3. GBON台站/平台的清单由会员和INFCOM合作制定。

4. INFCOM会定期分析GBON的实施状况，为每个会员提供该会员为履行3.2.2.7-3.2.2.10和3.2.2.12-3.2.2.15规定的义务所需的地面站和高空站的数量。

5. 对于每个会员，INFCOM根据3.2.2.21审查其指定的贡献，评估其是否符合3.2.2.7-3.2.2.10和3.2.2.12-3.2.2.15规定的要求，并将结果书面通知该会员。

6. 为了维护GBON，会员提出的指定或删除GBON站的建议，由其OSCAR/地表的国家联络人提出并记录在OSCAR/地表中。所有指定的GBON站将自动出现在GBON专用网络工具上。会员在OSCAR/地表中指定的台站，其GBON隶属关系被记录为“待批准”状态。

7. INFCOM主席在秘书处的协助下，审查拟议的指定，编写关于更新GBON组成的决议草案并提交给INFCOM，在INFCOM会议前三个月提供给所有会员。

8. 根据会员提供的反馈意见，关于GBON组成的决议草案的最终版本将提交给INFCOM批准。

附文3.1：WMO应用领域观测要求的范围

1. 引言

注：观测系统能力分析与评审（OSCAR）工具的三个组成部分之一是观测要求的数据库。该数据库是一项正在进行的工作，必须小心解释。在~~2018~~2022年初，仍有一些要求需要补充，现有的一些要求已经过时，需要进行修订。此外，对其要求记录在OSCAR/需求中的应用领域清单也做了一些修改。本附文中提供的所有OSCAR信息仅用于说明目的，在进一步使用之前，必须对在线提供的最新版本OSCAR进行检查。

应用领域对地球物理变量的要求，在特定的垂直层/特定的水平覆盖范围内，用空间和时间分辨率、不确定性和延迟等标准来表示（附录2.3提供了详细内容）。

注：[OSCAR/需求](https://space.oscar.wmo.int/observingrequirements)数据库将不确定性表示为1σ或68％的信度区间，这与国际标准惯例不符。国际标准惯例是使用95%的信度区间，即2σ的标准正态分布。这是由WMO通过与国际度量衡局（BIPM）共同协议通过的，由计量指南联合委员会（JCGM）制定。它发表为《[测量数据评估 - 测量不确定度表达指南](https://www.bipm.org/en/publications/guides/gum.html)》（JCGM 100，2008），并作为JCGM成员组织共同发布的文件（BIPM、国际电工委员会（IEC）、国际临床化学和实验室医学联合会（IFCC）、国际实验室认可合作组织（ILAC）、国际标准化组织（ISO）、国际纯粹与应用化学联合会（IUPAC）、国际纯粹与应用物理联合会（IUPAP）和国际法制计量组织（OIML））。《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第一卷第一章1.6中提供了有关其在气象学中的应用的进一步解释和细节。

计划在未来将增加两个标准：层/质量和覆盖率质量。这些标准将能够让应用领域在指定领域（垂直层和水平覆盖）没有完全交付的情况下，说明什么将构成性能的“阈值”或“突破”水平。还计划在未来有能力在所记录的要求内和之间关联一系列的相对优先等级。

十五个WMO应用领域都大约300个物理变量并仅需要在一些领域中。OSCAR总共列出了约600项要求。

如果多个WMO应用领域要求在同一区域中观测相同的物理变量，则它们通常具有不同的性能要求。

如果一个WMO应用领域要求在同一区域中观测多个物理变量，则通常需要不同性能水平的水平和垂直分辨率、观测周期和时效性。

本附文的其余部分介绍了用于描述性能水平的结构、一些要求示例，以及观测周期、水平分辨率、及时性和不确定性等要求如何对于给定变量在WMO应用领域间变化以及对于给定的WMO应用领域在变量间变化。

2. 性能水平

WMO应用领域对观测物理变量的每项要求都包括对所需性能水平的描述，可酌情使用本附文第1节所列的部分或全部六个（未来是八个）标准。

对于每个标准都指定了三个值，分别表示“阈值”、“突破”和“目标”性能水平。这些级别可以描述如下：

• “阈值”是确保满足观测有用的最低要求，

• “突破”是“阈值”和“目标”之间的中间水平，如果实现，将促进已提出此要求的特定应用领域实现重大改进，

• “目标”是理想的要求，在此之上不需要进一步的改进。

3. 应用领域对于观测物理变量的要求示例

对观测值最好的评估方式是在观测一个单一应用领域的一个域中的变量时，考虑所有六个标准所需的性能水平。

表1中提供了一个示例。对气候监测应用区域有价值的全球范围内气温（地面）的观测，必须在所有标准上达到阈值性能水平，即：

• 不确定性等于或小于0.3 K；

• 水平分辨率等于或优于100 km；

• 观测周期等于或短于12小时；

• 及时性等于或优于2天。

虽然RBON中的许多台站可能会满足观测周期和时效性阈值水平，但只有满足不确定性要求的台站才对此应用领域有用。

表1：OSCAR数据库“要求＃70”的摘要，这是气候监测应用领域对全球范围内气温（地表）观测的要求。

|  | 目标 | 突破 | 阈值 |
| --- | --- | --- | --- |
| 不确定性 | 0.1 K | 0.15 K | 0.3 K |
| 稳定性/十年（如果适用） |  |  |  |
| 水平分辨率 | 25 km | 50 km | 100 km |
| 垂直分辨率 |  |  |  |
| 观测周期 | 3 h | 6 h | 12 h |
| 时效性 | 24 h | 36 h | 2 d |

表2中提供了另一个例子。对高分辨率NWP应用领域有价值的全球范围内对流层低层的大气温度观测数据，必须在所有标准中达到阈值性能水平，即：

• 不确定性等于或小于3 K；

• 水平分辨率等于或优于10 km；

• 垂直分辨率等于或优于1 km；

• 观测周期等于或短于6小时；

• 时效性等于或优于2小时。

即使可满足其他性能标准，只有那些每天重复至少四次的高空气温报告才对该应用领域有价值。

表2：OSCAR数据库的“要求#341”摘要，这是高分辨率NWP应用领域对全球范围内对流层低层大气温度观测的要求。

|  | 目标 | 突破 | 阈值 |
| --- | --- | --- | --- |
| 不确定性 | 0.5 K | 1 K | 3 K |
| 稳定性/十年（如果适用） |  |  |  |
| 水平分辨率 | 0.5 km | 2 km | 10 km |
| 垂直分辨率 | 0.1 km | 0.25 km | 1 km |
| 观测周期 | 15 min | 60 min | 6 h |
| 时效性 | 15 min | 30 min | 2 h |

可以通过按不同应用领域考虑它可满足的要求数量来进一步评估观测价值。下面第4和5节中的表格有助于说明不同应用领域和不同变量中的一系列要求。

4. 观测周期、水平分辨率、时效性和不确定性的要求示例，突出显示给定变量的应用领域之间的差异

表3显示了不同应用领域中地表气温的各种观测周期要求。需要逐时观测数据以确保满足所有应用领域的阈值要求。逐时观测还将可满足除临近预报/甚短期预报（VSRF）之外所有应用领域的突破要求。

表3：空气温度（地表），不同应用领域的观测周期要求

|  |
| --- |
| 变量：地表气温  领域：大气层、近地表  覆盖范围：全球或全球海洋，航空气象（机场点）除外 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 标准：观测周期 | 阈值 | 所要求的性能水平：  突破 | 目标 |
| 24小时 | 农业气象 |  |  |
| 12小时 | 全球NWP  气候监测1 | 农业气象2 |  |
| 6小时 | 高分辨率NWP | 全球NWP  气候监测 |  |
| 3小时 | 海洋应用领域  航空气象 |  | 气候监测 |
| 60分钟 | 临近预报/VSRF | 高分辨率NWP  海洋应用领域  航空气象 | 全球NWP  农业气象 |
| 30分钟 |  | 临近预报/VSRF | 高分辨率NWP  海洋应用领域  航空气象 |
| 10分钟 |  |  | 临近预报/VSRF |

注：

1. 应用名称取自[OSCAR/需求](https://space.oscar.wmo.int/observingrequirements)，除了取代AOPC的气候监测外。

2. 农业气象突破要求记录为15小时。

表4显示的是对于对流层低层风（水平），航空气象具有最苛刻的观测周期要求。该观测需要10分钟的观测周期（阈值水平）以便对该应用有价值。然而，3小时观测周期将确保观测对所有其他应用领域产生一定的价值，并且对包括全球NWP在内的若干应用产生重要价值（突破性能水平）。12小时的观测周期足以为全球NWP、高分辨率NWP和海洋应用产生一些价值。24小时或更长的观测周期的价值有限。

表4：对流层下层风（水平），不同应用领域的观测周期要求

|  |
| --- |
| 变量：风（水平）  领域：大气层，对流层低层  覆盖范围：全球 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 标准：观测周期 | 阈值 | 所要求的性能水平：  突破 | 目标 |
| 24小时 | 海洋应用领域 |  |  |
| 12小时 | 全球NWP  高分辨率NWP |  |  |
| 6小时 | 气候监测1 | 全球NWP |  |
| 3小时 | 临近预报/VSRF | 气候监测2  海洋应用领域 | 气候监测 |
| 60分钟 |  | 高分辨率NWP | 全球NWP |
| 30分钟 |  | 临近预报/VSRF |  |
| 15分钟 |  |  | 高分辨率NWP |
| 10分钟 | 航空气象 |  |  |
| 5分钟 |  | 航空气象3 | 临近预报/VSRF  海洋应用领域4  航空气象 |

注：

1. 应用名称取自[OSCAR/需求](https://space.oscar.wmo.int/observingrequirements)，除了取代AOPC的气候监测外。

2. 气候监测突破要求记录为4小时。

3. 航空气象突破要求记录为7分钟。

4. 海洋应用目标要求记录为6分钟。

表5强调了开展针对气候监测应用的地表气温观测时不确定性的重要性，需要至少0.3 K，理想情况下需要0.1 K的不确定性。许多其他应用可从不确定性为2.0K的观测数据中获得价值。

表5：空气温度（地表），不同应用领域的不确定性要求

|  |
| --- |
| 变量：地表气温  领域：大气层、近地表  覆盖范围：全球 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 标准：不确定性 | 阈值 | 所要求的性能水平：  突破 | 目标 |
| 2.0 K | 全球NWP  高分辨率NWP  临近预报/VSRF |  |  |
| 1.0 K | 海洋应用领域 | 全球NWP |  |
| 0.80 K |  | 高分辨率NWP |  |
| 0.70 K |  | 临近预报/VSRF |  |
| 0.50 K |  | 海洋应用领域 | 全球NWP  高分辨率NWP  临近预报/VSRF |
| 0.30 K | 气候监测1 |  |  |
| 0.10 K |  | 气候监测2 | 海洋应用领域；  气候监测 |

注：

1. 应用名称取自[OSCAR/需求](https://space.oscar.wmo.int/observingrequirements)，除了取代AOPC的气候监测外。

2. 气候监测突破要求记录为0.15 K。

表6显示了对地表大气压的一系列时效性要求。对于航空气象，观测值失去其价值的速度最快，其阈值水平表明必须在30分钟内获得观测才能产生价值，并且在10分钟内具有更大的价值（突破水平）。

表6：地表大气压力：不同应用领域的时效性要求

|  |
| --- |
| 变量：地表气压  领域：大气层、近地表  覆盖范围：全球或全球海洋 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 标准：时效性 | 阈值 | 所要求的性能水平：  突破 | 目标 |
| 12小时 | 气候监测1  海洋应用-B2 |  |  |
| 6小时 | 全球NWP | 气候监测  海洋应用-B |  |
| 3小时 |  |  | 气候监测  海洋应用-B |
| 2小时 | 高分辨率NWP  海洋应用-A |  |  |
| 60分钟 |  | 海洋应用-A |  |
| 30分钟 | 航空气象 | 全球NWP  高分辨率NWP | 海洋应用-A |
| 15分钟 |  |  | 高分辨率NWP |
| 10分钟 |  | 航空气象 |  |
| 5分钟 |  |  | 全球NWP3  航空气象 |

注：

1. 应用名称取自[OSCAR/需求](https://space.oscar.wmo.int/observingrequirements)，除了取代AOPC的气候监测外。

2. 海洋应用领域提供了两套要求：A：海洋预报（沿海）和B：海上安全服务。

3. 全球NWP目标要求为6分钟。

表7强调了对对流层低层风（水平）观测的水平分辨率的广泛要求。即使在阈值水平，对高分辨率NWP和临近预报/VSRF应用的要求非常苛刻，RBON可能只在非常有限的领域上有可能满足其要求，但不能在区域或全球领域上满足。在这种情况下，RBON的设计需要考虑其地表台站/平台如何补充空间对流层低层风（水平）观测。

表7：对流层下层风（水平），对不同应用区域的水平分辨率要求

|  |
| --- |
| 变量：风（水平）  领域：大气层、对流层低层  覆盖范围：全球 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 标准：水平分辨率 | 阈值 | 所要求的性能水平：  突破 | 目标 |
| 500 km | 气候监测1  全球NWP |  |  |
| 200 km | 海洋应用领域 | 气候监测 |  |
| 100 km | 航空气象 | 全球NWP | 气候监测 |
| 70 km |  | 航空气象 |  |
| 50 km |  | 海洋应用领域 | 航空气象 |
| 20 km | 临近预报/VSRF |  |  |
| 15 km |  |  | 全球NWP |
| 10 km | 高分辨率NWP |  | 海洋应用领域 |
| 5 km |  | 临近预报/VSRF |  |
| 2 km |  | 高分辨率NWP |  |
| 1 km |  |  | 临近预报/VSRF |
| 0.5 km |  |  | 高分辨率NWP |

1. 应用名称取自[OSCAR/需求](https://space.oscar.wmo.int/observingrequirements)，除了取代AOPC的气候监测外。

5. 对观测周期和水平分辨率的要求示例，突出显示给定应用领域的变量之间的差异

航空气象规定了36个物理变量的观测要求，其中14个规定了观测周期的性能要求。表8中包括由这14个变量中的8个组成的代表性子集，说明了不同变量的不同观测周期要求的范围。

表8：航空气象，对不同物理变量的观测周期要求

|  |
| --- |
| 应用领域：航空气象 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 标准：时效性 | 阈值 | 所要求的性能水平：  突破 | 目标 |
| 3小时 | 温度LT、HT、LS  比湿LT |  |  |
| 2小时 | 地表气压（sfc）  降水类型（sfc） |  |  |
| 90分钟 |  | 温度LT、HT、LS  比湿LT |  |
| 60分钟 |  | 气压（sfc）  降水类型（sfc） | 温度LT、HT、LS  比湿LT |
| 30分钟 |  |  | 气压（sfc）  降水类型（sfc） |
| 10分钟 |  |  |  |
| 5分钟 |  |  |  |
| 2分钟 | 气象光学范围（sfc）  阵风（sfc）  风速（sfc）  风矢量（sfc） |  |  |
| 60秒 |  | 阵风（sfc）  风速（sfc）  风矢量（sfc） |  |
| 30秒 |  | 气象光学范围（sfc） |  |
| 5秒 |  |  | 阵风（sfc）  风速（sfc）  风矢量（sfc） |

注：

1. LT=对流层低层；HT=对流层上层；LS=平流层下层；sfc=地表；

2. 为气象光学范围（地表）、阵风（地表），风速（地表）和风向量（地表）规定的覆盖范围仅为机场的点，而其他变量需要全球覆盖；

3. 气象光学范围（地面）的要求实际上是108秒（阈值）和36秒（突破），而没有规定目标水平。

高分辨率NWP规定了对56个物理变量的观测要求，所有这些变量都有特定的水平分辨率性能要求。表8中包括由这56个变量中的23个变量组成的代表性子集，说明了不同变量的不同水平分辨率要求的范围。

表9：高分辨率NWP，对不同物理变量的水平分辨率要求

|  |
| --- |
| 应用领域：高分辨率NWP |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 标准：水平分辨率 | 阈值 | 所要求的性能水平：  突破 | 目标 |
| 100 km | 风（水平）：LS1  温度：LS  臭氧：LS |  |  |
| 40 km | 风矢量（sfc 1）  气压（sfc）  臭氧（总列数）  海冰厚度  土壤湿度  主导波期  叶面积指数 |  |  |
| 30 km | 比湿：HT1 |  |  |
| 25 km | 温度：HT | 风（水平）：LS  温度：LS |  |
| 20 km | 风（水平）：HT  风速（sfc）  温度（sfc）  比湿LT1  比湿（sfc） | 臭氧：LS |  |
| 10 km | 风（水平）：LT  温度：LT  降水强度（sfc）  云量  云类型 | 风（水平）：HT  风矢量（sfc）  比湿：HT  气压（sfc）  臭氧（总列数）  海冰厚度  主导波期 | 风（水平）：LS  温度：LS |
| 5 km | 降水类型（sfc） | 风速（sfc）  温度：HT  温度（sfc）  比湿：LT  比湿（sfc）  土壤湿度  叶面积指数 | 臭氧：LS  主导波期 |
| 2 km |  | 风（水平）：LT  温度：LT  降水强度（sfc）  云量  云类型 | 风（水平）HT  风矢量（sfc）  比湿HT  气压（地表）  臭氧（总列数）  海冰厚度 |
| 1 km |  | 降水类型（sfc）2 | 温度：HT  温度（sfc）  比湿（sfc）  土壤湿度  叶面积指数 |
| 0.5 km |  |  | 风（水平）：LT  风速（sfc）  温度：LT  比湿：LT  降水强度（sfc）  云量  云类型 |
| 0.25 km |  |  | 降水类型（sfc） |

注：

1. LT=对流层低层；HT=对流层上层；LS=平流层下层；sfc=地表；

2. 降水类型（位于地表）突破水平为1.5km。

4. WIGOS空基子系统特有的属性

4.1. 要求

4.1.1 概述

会员须努力开发、实施和运行空基环境观测系统，以支持附文4.1所述的WMO计划。

注：WIGOS空基子系统通过专用卫星建立，以遥感观测大气、地球和海洋的特征。

4.1.2 观测的变量

该子系统将提供定量数据，以便能够独立地或结合地基观测数据来确定变量，包括但不限于：

（1） 三维大气温度和湿度场；

（2） 海面和地面温度；

（3） 风场（包括海面风）；

（4） 云特性（云量、云型、云顶高度、云顶温度、含水量）；

（5） 辐射平衡；

（6） 降水（液态和冻结）；

（7） 闪电；

（8） 臭氧浓度（柱体总量和垂直廓线）；

（9） 温室气体浓度；

（10） 气溶胶浓度和特性；

（11） 火山灰云发生和浓度；

（12） 植被类型和状况及土壤水分；

（13） 洪水和森林火灾发生；

（14） 雪和冰的特性；

（15） 海色；

（16） 波高、波向和波谱；

（17） 海平面和表层流；

（18） 海冰特性；

（19） 太阳活动；

（20） 空间环境（电磁场、高能粒子通量、电子密度）。

注：关于获取空基子系统当前能力的信息可通过观测系统能力分析和评审（OSCAR）工具，网址：<https://community.wmo.int/oscar> 和 <https://community.wmo.int/oscar-wmo-observational-requirements-and-capabilities>。

4.1.3 对观测绩效的要求

为WIGOS提供观测数据的卫星运营方须按WIGOS信息资源（WIR）所确定的，并根据第2节所述的“滚动需求评审”，尽力满足WIGOS在不确定性、时效性、时间和空间分辨率以及覆盖率方面的要求。

注：

1. 本手册中，“卫星运营方”一词指“运行环境卫星的会员或一批协调会员”。

2. 运行环境卫星的会员的协调组通过国际空间机构（如欧洲空间局或EUMETSAT）联合运行一个或多个卫星。

3. 这些要求被记录并保存在需求数据库中，网址：<https://community.wmo.int/oscar>和<https://community.wmo.int/oscar-wmo-observational-requirements-and-capabilities>。

4. 这种标准做法包括适当考虑每项需求各要素之间的相对优先次序，将这种优先次序记录在WIR中。

4.1.4 全球规划

卫星运营方应合作确保星群系统的规划和实施，以保证持续提供可支持WMO计划的空基观测数据。

注：在气象卫星协调组（CGMS）内部寻求合作，这包括运行用以支持WMO计划的空基观测系统的所有会员。

4.1.5 连续性

4.1.5.1 在CGMS的支持下开展合作的卫星运营方应通过适当的应急安排和补射计划，确保子系统内业务卫星的运行连续性以及可持续的数据分发服务。

4.1.5.2 若卫星运营方在可负担的基础上提供增值观测，则应尽力在设计寿命之后仍维护空基资产。

4.1.6 叠合期

卫星运营方应确保新旧卫星系统有足够的叠合期，以便确定卫星间的仪器偏差，并保持时间序列观测的均一性和一致性，除非有可靠的转换标准。

4.1.7 互可操作性

4.1.7.1 卫星运营方应实现其不同系统最大可能的互可操作性。

4.1.7.2 卫星运营方应为会员提供关于仪器、数据处理、传输和分发计划的详尽技术细节，以便充分使用数据。

4.2. 设计、规划和发展

注： 空基子系统由以下部分组成：

（1） 地球观测空间部分；

（2） 用于数据接收、加工、分发和管理的相关地面部分；

（3） 用户部分。

4.2.1 空间部分架构

注：空间部分的总体架构详见附文4.1。

该部分的确定和发展是经与CGMS的磋商。其架构包括：

（1） 地球静止卫星星群；

（2） 分布于三个独立轨道面的太阳同步卫星核心星群；

（3） 在太阳同步轨道或其他相应的低地球轨道运行的其他业务卫星；

（4） 在相应轨道上的研发卫星。

4.2.2 空间计划的生命周期

卫星运营方须权衡下列两方面需求之间的利弊，一方面是需要用较长时间来满足开发成本和巩固用户的经验积累，另一方面是需要开发新一代产品，以便从最新技术中受益。

注：

1. 业务卫星计划的开发分为多个阶段，包括：用户需求的确定、系统层面的可行性评估、初步设计、具体设计、子系统的开发和测试、所有子系统的整合、系统测试、发射、在轨试运行。这些开发阶段的总体持续周期通常约为10-15年。

2. 包括一系列循环卫星在内的业务计划的开发阶段通常约为15年。

4.3. 仪器和观测方法

注：

1. 空基观测依靠各种类型的传感器，如主动型或被动型传感器、在不同谱范围内运行的传感器、具有不同扫描或指向模式的传感器。关于空间地球观测原则的信息、不同类型空基仪器的信息以及关于从空基测量值推导地球物理变量的信息可参见《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第四卷第五章。

2. 当前和拟定的环境卫星系统的具体特征可参见OSCAR工具中的卫星模块，还可网上获取（<https://community.wmo.int/oscar-wmo-observational-requirements-and-capabilities>）。该模块还包括可在空间观测各具体变量的主要仪器的说明，以及仪器对各变量的潜在性能。

4.3.1 校准和可溯源性

4.3.1.1 卫星运营方应在卫星发射前详细说明仪器的特性。

注：会员必须努力遵守《全球空基相互校准系统》推荐的发射前仪器特性说明指南。

4.3.1.2 在发射后，卫星运营方应根据基准仪器或校准目标日常校准所有的仪器。

注：

1. 应利用卫星共位进行在轨仪器互比和校准。

2. 校准必须根据全球空基相互校准系统和地球观测卫星委员会（CEOS）校准和验证工作组既定的和成文的方法进行。

4.3.1.3 卫星运营方应提供经校准的数据，并提供与国际单位制（SI）的标准相关的稳定性和不确定性的完整和可追溯的估计值。

注：《[全球气候观测系统：实施需求](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=3417)》（GCOS 200）要求从空间持续测量可溯源到参考标准的关键变量，并建议实施和评估卫星气候校准任务。

4.3.1.4 为确保对SI的可溯源性，卫星运营方应确定一系列用于校准的地基参考目标。

4.4. 空间部分实施

4.4.1 对地静止地球轨道业务卫星

4.4.1.1 卫星运营方应实施地球静止轨道业务卫星星群，见附文4.1。

4.4.1.2 卫星运营方应确保地球静止轨道卫星星群至少每15分钟提供60°S-60°N视场的全景圆盘图像，并实现覆盖所有经度范围。

注：这意味着在均匀分布的经线上至少有六颗业务地球静止卫星，并有在轨冗余。

4.4.1.3 卫星运营方应在可行时落实快速扫描能力，并确保受自然灾害，特别是热带气旋和火山活动影响的会员能够获取快速扫描数据。

4.4.1.4 对于地球静止轨道的成像任务，卫星运营方应确保修正和校准数据的可用率至少以99%为目标。

4.4.1.5 为满足对数据提供连续性的基本需求，卫星运营方应努力落实应急计划，包括使用在轨备用飞行模式和快速呼叫替代系统并进行补射。

4.4.2 太阳同步低地轨道核心业务卫星星群

4.4.2.1 低地轨道（LEO）卫星的运营方应实施在三个规律分布太阳同步轨道上的核心业务卫星星群，见附文4.1。

4.4.2.2 晨昏-上午-午后轨道三个太阳同步轨道面LEO环境卫星核心星群的运营方应努力确保高度稳定性，使其能够以不低于99%的机率提供至少三个极轨轨道面的图像和探测数据。

注：这意味着要具备地面部分、仪器和卫星冗余，以及快速呼叫替代系统启动或在轨冗余。

4.4.3 低地轨道的其他能力

LEO环境卫星运营方应落实附文4.1所述的在相应轨道的能力。

4.4.4 研发卫星

4.4.4.1 研发卫星的运营方应考虑提供下列观测能力：

（1） 对了解和模拟水循环、碳循环、能量收支和大气化学过程的进展所需的参数做进一步的观测；

（2） 对未来业务任务的引导。

注：对WMO而言，研发卫星任务的主要益处是：

（1） 支持对大气、海洋及其他环境相关过程的科学调查，

（2） 测试或示范新型或改进型传感器和卫星系统，以备新一代的业务能力来满足WMO的观测需求。

4.4.4.2 会员应努力优化研发卫星观测数据的业务应用的可用性。特别是研发卫星的运营方应采取措施，尽可能保障近实时数据的可用性来促进新型观测数据尽早用于业务应用。

注：

1. 尽管无法确保服务的长期连续性，也无法保证有可靠的替代政策，但在许多情况下，研发卫星可为业务使用提供极具价值的观测数据。

2. 尽管研发卫星不是业务系统，但其已证明基本上能够支持业务气象、海洋、水文和气候等领域。

4.5 地面部分实施

4.5.1 概论

4.5.1.1 卫星运营方应根据《[WMO信息系统手册](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=9254)》（WMO-No.1060）的规定，通过WMO信息系统（WIS）为会员提供观测数据。卫星运营方应根据目录条目，告知会员获取这些数据的方法，并应提供充足的元数据，以便能够有效使用这些数据。

4.5.1.2 卫星运营方应建立业务卫星遥感数据（以及数据收集系统相关数据）接收设施以及有质量控制的环境观测信息加工设施，以便进一步的近实时分发。

4.5.1.3 卫星运营方应努力确保可全球获取无时间空白或盲轨的极轨卫星数据，并确保数据延迟符合WMO的时效性要求。

4.5.2 数据分发

4.5.2.1 卫星运营方应根据会员的要求，确保来自卫星直接播报、或是通过其他手段，如通过通信卫星转播，近实时地分发数据集的数据。

4.5.2.2 特别是，提供核心气象图像及探测任务的太阳同步业务卫星运营方应确保拥有如下直接播报能力：

（1） 直接播报的频率、调制和格式应使特殊用户能够通过单天线和信号处理硬件获取卫星数据。尽可能使用划分给气象卫星的频带。

（2） 应通过高分辨率图像传输（HRPT）或其后续改进版等高速数据流提供直接播报，以便为各气象中心提供数值天气预报（NWP）、临近预报及其他实时应用所需的全部数据。

（3） 如可能，还应提供低速数据流，如低速图像传输（LRPT），以便使用较低连通性或低成本接收站向用户传送必要的数据量。

4.5.2.3 卫星运营方应考虑通过通信卫星实施转播，以补充和增加直接播报服务、促进获取综合数据流（包括来自不同卫星的数据）、获取非卫星数据以及地球物理数据产品。

4.5.2.4 具有快速扫描能力的对地静止业务气象卫星的运行方应努力根据要求向气象中心提供用于临时预报、数值天气预报（NWP）和其他实时应用领域的近实时数据。

4.5.3 数据管理

4.5.3.1 卫星运营方应充分说明在制作卫星数据产品过程中所采用的所有加工步骤，包括算法、特征和验证活动的结果。

4.5.3.2 卫星运营方应在正式发布数据前向用户提供预运行数据。

4.5.3.3 卫星运营方应保存用于校准、酌情再加工所需的长期原始数据记录和辅助数据，以及必要的可溯源性信息，以形成一致的基本气候数据记录。

4.5.3.4 卫星运营方应保存1B级卫星数据档案并提供无限访问，包括涉及位置、轨道参数和所用校准程序的所有相关元数据。

注: 数据处理水平的描述见美国国家航空与空间管理局（NASA）的地球观测系统数据和信息系统（<https://earthdata.nasa.gov/collaborate/open-data-services-and-software/data-information-policy/data-levels>）。

4.5.3.5 卫星运营方应确保其存档系统能够利用浏览设备提供在线浏览档案目录、充分说明数据的格式，并使用户能够下载数据。

4.5.4 数据收集系统

4.5.4.1 具备从数据收集平台（DCP）接收数据和/或产品能力的卫星运营方应在CGMS的支持下，保持技术和业务协调，以确保兼容性。

4.5.4.2 卫星运营方应维护须与所有地球静止卫星上同样的“国际”DCP通道，以支持跨越所有静止卫星个别信号覆盖区的移动平台的使用。

4.5.4.3 卫星运营方应公布其数据收集任务的技术特征和业务程序详情，包括许可和验证程序。

4.5.5 用户部分

4.5.5.1 研发卫星的运营方应落实那些可使会员能够以下列方法之一获取数据的能力：通过服务器下载数据、或通过转播服务接收数据、或通过直接播报能力接收。

4.5.5.2 会员应尽力在其管辖地区至少安装和维护一个可从LEO及地球静止业务卫星星群获取数字数据的系统，这种系统可以是以综合方式提供所需信息的转播服务接收器，或是专用直接读取站的组合。

4.5.5.3 会员应在适当时力争使用固定或移动DCP系统（如为了覆盖数据稀少地区），以便利用环境观测卫星的数据收集和中继能力。

4.6. 观测元数据

根据第2.5节的规定，对卫星运营方运行的各空基系统而言，卫星运营方应记录、保存并提供观测元数据。

4.7. 质量管理

根据第2.6节的规定，卫星运营方应将相应的质量指标纳入各数据集的元数据。

4.8. 能力开发

4.8.1 卓越中心

具备这方面能力的卫星运营方及其他会员应支持对教师开展使用卫星数据和功能方面的培训和教育，如在专业区域培训中心或其他被指定作为卫星气象卓越中心的培训机构，以便完善一些区域增长点的专业知识和设施。

4.8.2 培训战略

卫星运营方应尽量将其援助侧重于其服务区内的一个或多个这样的卓越中心，并致力于有关卫星气象教育与培训方面的虚拟实验室。

注：通过虚拟实验室实施的教育和培训战略的目的旨在系统地促进使用用于WMO应用领域的卫星数据，其侧重点是满足发展中国家的需求。

4.8.3 用户对新系统的准备

4.8.3.1 为了促进顺利转换为新的卫星能力，卫星运营方应采取措施，通过培训、指导接收设备和加工软件以及信息和工具的必要升级，使用户做好相应的准备，以促进用户应用的开发和测试。

4.8.3.2 卫星运营方应提供关于已计划和已实现的数据及时性、数据格式和处理工具可用性的信息。

4.8.3.3 除了通过虚拟实验室开展工作之外，会员应根据其具体需求，酌情与提供环境卫星应用的教育和培训组织建立伙伴关系。

4.8.4 用户与卫星运营方之间的合作

4.8.4.1 为了最有效地使用卫星数据，会员应在区域层面上寻求用户与卫星运营方之间的密切合作。

4.8.4.2 卫星运营方在开发新的卫星系统、产品或地面系统时，应与用户接洽并记录对应用的潜在影响。

4.8.4.3 会员应与其区域协会合作，按照系统化步骤来记录区域对卫星数据获取和交换的需求。

附文4.1 对WMO全球综合观测系统（WIGOS）的基线贡献

（*2021年5月19-21日*经气象卫星协调组第四十九次会议（CGMS-49）通过）

1. 引言

气象卫星协调组（CGMS）可为气象和环境卫星系统以及研发任务等技术信息交流提供论坛，以支持世界气象组织（WMO）滚动需求评审（RRR）、IOC-UNESCO和其他用户。协调活动的主要目标旨在支持业务天气监测和预报、空间天气以及气候。CGMS可从端对端的角度协调其成员的卫星系统，包括但不限于在轨资产保护、对用户的支持以及促进对卫星数据和产品的共享获取。

1.1 文件目的

基线构成CGMS成员提供特定观测和服务的承诺和计划。CGMS成员拟保持下文所述的能力和服务，以支持全球观测系统。本文件仍将遵循WMO全球综合观测系统（WIGOS）愿景的原则，而WIGOS愿景可作为对制定CGMS成员计划的重要支持。

1.2 参考文件

表1：本附文提及的文件

|  |  |
| --- | --- |
| 标题 | 目的和修订周期（包括链接） |
| CGMS基线 | （本文件）  至少每四年修订一次 |
| CGMS应急计划 | 定义用于识别、减轻和应对CGMS基线连续性风险的指南和流程。  <https://www.cgms-info.org/documents/CGMS_contingency_plan_Aug2019.pdf> (Ref.[CGMS-46-CGMS-WP-28](https://www.cgms-info.org/Agendas/WP/CGMS-46-CGMS-WP-28)) |
| CGMS高级别优先计划 (HLPP) | 4年滚动计划包含CGMS活动的高级优先重点。HLPP中包含了加强CGMS对WIGOS愿景响应的期望目标。每年进行修订。  <https://www.cgms-info.org/documents/CGMS_HIGH_LEVEL_PRIORITY_PLAN.pdf> |
| WMO差距分析 | 包含WMO对照WIGOS 2040愿景对CGMS基线进行的差距分析。至少每4年向CGMS提供一次文件。  [CGMS-49-WMO-WP-13](https://www.cgms-info.org/Agendas/WP/CGMS-46-WMO-WP-14) |
| WIGOS愿景 | 包含基于WMO要求的完整观测系统的总体愿景。  WMO文件No.1243  <https://community.wmo.int/vision2040> |

1.3 基线范围

基线列举了观测及其支持任务，这些可为支持WMO应用领域提供所需的气象和环境资料。对该目标的支持需要全体CGMS成员之间开展协调与合作。为了确保资金的有效划拨和及时的合作，本文所述的能力可视为全体CGMS成员的综合基线能力。

在制定基线范围时，下列原则确定了可涵盖哪些任务：

* CGMS成员提供能力的承诺；
* CGMS成员长期持续提供能力；
* 免费和不受限制地提供任务数据；
* 数据可用于业务应用。

本文件采用了整体方法，因此包括：天基观测；服务，包括资料收集和直接广播；以及数据共享和分发。

1.4 基线的演进

考虑到CGMS成员根据WIGOS愿景而不断发展的计划以及不断推进的WMO差距分析，该基线将每四年更新一次。CGMS基线的更新流程见下文图1。

在CGMS基准获得批准后，WMO将把修订后的CGMS基线纳入~~新的WIGOS~~本手册。

1.5 对WIGOS愿景的其他响应

基线是CGMS在目前的计划限制和具体的国家优先重点下对WIGOS愿景的最全面的响应。CGMS将继续努力全面实施WIGOS愿景，CGMS第三工作组将提出扩大响应WIGOS愿景的目标。这些目标将（在CGMS全会批准后）反映在CGMS四年滚动的高级别优先计划中，并将在CGMS成员完全承诺的贡献实现后反映在CGMS基线中。

2. 观测和轨道

CGMS考虑利用的轨道包括低地球轨道（LEO）、地球静止轨道（GEO）、高椭圆轨道（HEO）和在L1拉格朗日点。

* LEO可能是太阳同步的，也可能是漂移的。太阳同步轨道可能在“晨昏”（通常为5:30和17:30）、“上午”（通常为9:30和21:30）或“下午”（通常为13:30和1:30），具有赤道交叉时间（ECT）。它们在近似相同的时间每天两次飞越地球的相同位置，包括高纬度地区。对于大幅的仪器，以4小时为间隔的覆盖需要三颗卫星在相当间隔的ECT上。不同倾角的漂移轨道可以更频繁地覆盖低纬度地区，并确保在昼夜周期的变化时间内观测地球。
* GEO提供以静止子点为中心的约1/3地球表面的连续视图。可对所有经度实现全面覆盖，不包括极地地区，需要多个间隔均匀的卫星。
* HEO可用于对高纬度地区进行频繁的地球观测，或在离地球不同距离的磁层中飞行，以实现空间天气的目的。[请注意，一些CGMS成员正在计划HEO任务，但尚未被视为CGMS基线的一部分]。
* L1可对太阳进行连续观测，并在太阳风粒子到达磁层和地球之前的几分钟对其进行原位探测。
* 下面使用的日地线一词应理解为在监测或观测太阳时，从连接太阳和地球的线上任何合适的轨道位置获得的观测。典型的轨道位置包括地球同步轨道和第一拉格朗日点（L1）。由于潜在的卫星日食，需要考虑到围绕地球轨道的连续观测要求。
* 其他远离日地线的轨道（如L5或L4）可用于太阳和日光层成像和空间天气的原位测量，以提高覆盖率和加强空间天气预报。

观测是主动和被动遥感观测以及原位测量的结合。

表2：CGMS目前考虑的轨道和观测概述

| **传感器类型** | **轨道** | **观测** | **属性** |
| --- | --- | --- | --- |
| 微波发声器 | LEO | 大气温度、湿度和降水 | 3个太阳同步轨道，通常为晨昏、上午和下午 |
| 高光谱红外测深仪 | LEO、GEO | 大气温度、湿度和烽、大气成分： CO、CO2、SO2、还取决于光谱带CH4和NH3 | LEO – 3个太阳同步轨道，通常为晨昏、上午和下午  GEO – 2个轨位：86.5°-105°E范围和0° |
| 无线电掩星 | LEO | 大气温度和湿度，电离层电子密度 | 来自低倾角轨道（<30°）的至少6000次掩星，按地理和时间分布在当地时间内，来自其他漂移轨道的1000次掩星，以及来自太阳同步轨道的7600次掩星。500公里以内的电子密度廓线 |
| 多用途气象成像仪（多光谱、可见光和红外） | LEO、GEO | 海面温度、气溶胶、地表温度、云特性、特征跟踪风(AMV)、洪水映射、火灾、冰冻圈应用（海冰、积雪等）、海洋颜色 | LEO – 3个太阳同步轨道，通常为晨昏、上午和下午  用于高精度SST的IR双角度视图图像（至少一个上午（am）航天器）  GEO – 137°W、75.2°W、 0°、74°E、76°E、82°E、86.5°E-105°E、128.2°E、140°E |
| 多视角、多通道、多偏振成像仪 | LEO | 气溶胶、云微物理学、BRDF（双向反射分布函数）。 | LEO – 1个太阳同步轨道 |
| 闪电测绘仪 | GEO | 闪电测绘 | GEO – 137°W、75.2°W、 0°、86.5°E-105°E、 |
| 宽带短波/长波辐射计 | LEO | 辐射平衡 | LEO – 2个太阳同步轨道，晨昏和下午轨道 |
| 可见光/UV光谱仪 | LEO、GEO | 气溶胶，大气成分： O3、CO2、NO2、 SO2、BrO.Cl | LEO – 2个太阳同步轨道，上午和下午  GEO – 2个轨位：0°和128.2°E |
| UV临边光谱仪 | LEO | 气溶胶，大气成分：O3 | LEO –2个太阳同步轨道，上午和下午 |
| SWIR成像光谱仪 | LEO | 大气成分：CO2、CH4 | LEO –2个太阳同步轨道，上午和下午 |
| 降水雷达 | LEO | 降水 | LEO –漂移轨道 |
| 微波成像仪 | LEO | 海面温度、海面风、可降水量、土壤湿度、冰雪特性、海冰特性、降水、云液态水 | LEO – 2个太阳同步轨道，通常为上午和下午 |
| 窄带成像仪 | LEO、GEO | 海洋色，气溶胶 | LEO – 2个轨道  GEO – 1个轨位，128.2°E |
| 雷达测高 | LEO | 海面地形 | LEO –1个上午轨道飞行以及高精度漂移轨道上的参考任务 |
| 散射计 | LEO | 海面风 | LEO – 3个太阳同步轨道，通常为晨昏、上午和下午 |
| 亚毫米冰云成像仪 | LEO | 云冰 | LEO –太阳同步上午轨道 |
| 合成孔径雷达 | LEO | 土壤水分、海冰 | LEO – 1个轨道 |
| 高分辨率光学成像仪 | LEO | 土地利用、植被类型和状况、气溶胶 | LEO – 1个轨道 |
| 日冕仪 | 日地连线 | 日冕仪 | GEO – 1个轨位  L1 |
| EUV成像仪 | 日地连线 | EUV图像 | GEO – 2个轨位  LEO – 1个轨道 |
| X射线光谱仪 | 日地连线 | X射线通量 | GEO – 2个轨位  L1 |
| 高能粒子传感器 | LEO、 GEO、 L1 | 磁层和太阳高能粒子 | LEO – 3个轨道  GEO – 137°W、75.2°W、 0°、31°E、86.5°E-105°E、128.2°E包括托管的有效载荷任务  L1作为原位测量 |
| 磁强计 | GEO、L1 | 地球磁场、行星际磁场 | GEO – 4个轨位：137°W、75.2°W、86.5°E-105°E、128.2°E，作为原位测量L1作为原位测量 |
| 等离子体分析仪 | L1 | 太阳风 | L1作为原位测量 |

3. 服务

3.1 数据共享和服务

气象应用通常主要依赖于观测资料的全球交换。CGMS基线系统所获卫星资料的国际交换是WMO全球综合观测系统的一项重要要素，因其可支撑WMO所有193个会员的业务天气、气候、水文及其它环境服务。特别是，它为被指定为全球中长期天气预报制作中心、热带气旋预报中心和环境应急运输模式中心的WMO会员提供关键的全球输入数据。CGMS会员将建立并开展陆地和空基分发服务，以便在会员间直接交换观测资料和测量结果，并将这些资料及时且具成本效益地提供给国家水文和气象部门以及更广泛的国际用户界。这种资料交换还须遵循CGMS第一和第四工作组的最佳规范。

3.1.1. 直接广播服务

LEO轨道的核心气象卫星系统及其它适用的业务卫星系统应确保通过直接广播或其他机制的方式确保用户低延迟地获取图像、探空资料，以及其它实时数据。适合低延迟和可用性的应用领域包括灾害性天气监测、临近预报和中短期数值天气预报。其他应用领域也可以从甚低延迟的产品中受益，例如电离层监测。CGMS会员应遵循CGMS第一工作组制定的直接广播服务最佳做法。

3.2 实地资料中继

CGMS会员将提供固定和移动平台（例如海洋浮标、测潮仪、海啸平台以及水位尺）的实地气象和环境信息中继。在LEO和GEO卫星上也应提供相关的实地资料中继服务。

4. 确保数据和服务

为确保观测资料和测量结果的质量和连续性，CGMS会员将在提供其资料和服务时采取如下措施。

4.1 校准和验证

CGMS会员负责确保不同卫星运行方用不同仪器在不同时间和地点所做卫星测量结果的质量和可比性。CGMS会员将在发射前描述仪器、遵循通用方法并执行《全球空基相互标定系统》（[GSICS](https://gsics.wmo.int/en/welcome)）所述的业务程序。仪器应当参照标准仪器或在标定站点进行日常相互标定。

CGMS将通过国际科学工作组和环境卫星数据的持续协调处理（SCOPE）类机制为全球用户建立卫星产品反演的通用性以及通过促进产品验证和卫星互比，努力实现卫星产品的全球兼容性。

4.2 确保连续性的应急计划

CGMS会员将按照CGMS应急计划所述的指南，采取措施确保这一CGMS基线的连续性。

4.3 监督基线的实施

会员将提供必要的信息，根据基线CGMS，比较当前的观测能力。这一评估详见CGMS全球应急计划。

4.4 研究到业务以及运用研究任务

CGMS基线侧重于在业务化和持续性方面提供的卫星任务；这并非排除CGMS会员运用其它科研型或实验型任务（例如，论证具体能力）。研究和实验任务可通过如下方面支持CGMS基线：

* 补充CGMS基线观测。
* 为将添加到CGMS基线作为未来业务任务的新式传感器和观测提供路径。
* 在CGMS基线存在空白的情况下支持应急业务。

4.5 系统兼容性和互可操作性

为了帮助维护完善全球观测系统（GOS），CGMS会员须通过CGMS第一、二和第四工作组，努力为系统和服务的互可操作性和兼容性建立和采用最佳规范。

图1：CGMS基线流程

5. 世界天气监视网全球观测系统特有的属性

注：

1. 本手册第1、2、3和4部分的规定适用于所有WIGOS内观测系统，包括GOS。本节内容包括关于GOS地基观测标准和推荐规范及程序的补充规定。

2. GOS的实施包括使用地基和空基气象（天气和气候）观测数据，但不包括不包括水文或冰冻圈观测数据或与大气化学成分及相关物理特征相关的数据。

5.1. 要求

5.1.1 会员须确保观测的时间和频率符合用户对时效性和时间分辨率的观测要求。

注：这些要求可参见[OSCAR/需求](https://space.oscar.wmo.int/observingrequirements)数据库（<http://www.wmo-sat.info/oscar/observingrequirements>），更多详情可参阅本手册其它章节。

5.1.2 会员应在有特殊天气现象发生或预计会有发展的地区开展并提供实时观测。

注：在特定情况下可能会出现特殊需求，详见2.2.2.3。

5.2. 设计、规划和发展

5.2.1 世界天气监视网全球观测系统的组成

5.2.1.1 会员须设计并规划其地基观测网络的气象组成部分，以应对与世界天气监视网有关的WMO应用领域的需求。

注：与世界天气监视网有关的活动领域包括气候、农业气象、航空气象及其它WMO应用领域，并随着气象科学和业务的发展而逐渐推进、逐步拓展。

5.2.1.2 会员须提供下列一种或多种台站/平台的地基气象观测数据：

（a） 地面站（见附录5.1）；

（b） 海面站（见附录5.2）；

（c） 高空站（见附录5.3）；

（d） 飞机气象站（见附录5.4）；

（e） 雷达风廓线仪站（见附录5.5）；

（f） 天气雷达站（附录5.6）。

注：

1. 任何一个台站均可能属于上述（a）到（f）类别中的多个类别。

2. 沿海台站既开展地面观测又实施海面观测的台站。因此可视之为属于（a）和（b）两类。

5.2.1.3 在运行这些类型的台站过程中，会员须遵守本节的附录中的各项规定。

5.2.1.4 对于参与GCOS网络的台站，会员须遵守附录5.7中的各项规定。

注：从5.2.1.2节的（a）到（f）类别中遴选确定参与GCOS网络的台站。会员必需要检查其已选定哪些台站纳入GCOS网络。本信息见GCOS网站：<https://gcos.wmo.int/en/networks>。

5.2.2 观测网的设计和规划原则

会员在建立其国家观测网络时须考虑全球和区域的观测需求。

5.3 仪器和观测方法

5.3.1 会员须对台站实测的大气压进行平均海平面订正，《[电码手册](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=13743)》（WMO-No.306）第二卷第A.1节12.1，有关各区域（第1-6章）以及南极洲（第7章）中所列的台站除外。

注：关于大气压测量的具体指南可参阅《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第一卷第三章第3.7节。

5.3.2 会员须确保在安装气温和湿度测量仪器时，各传感器在距地面1.25到2.0米范围内处于同一高度。

注：

1. 具体指南可参见《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第一卷第二章和第四章。

2. 如果积雪很厚，可抬高安装位置以保持距雪面的正确高度。

5.3.3 会员须确保测风仪器在平坦开阔地形上的安装方位距地面10米。

注：

1. 具体指南可参见《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第一卷第五章第5.9节。

2. 在航空气象站，会员应根据《[技术规则](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21806)》（WMO-No.49）第二卷第二部分第4.1.1节安装测风仪器。

5.3.4 会员须确保地面风观测的平均周期为10分钟，除外情况是如果10分钟周期包括风向和/或风速有明显中断，则中断后的观测数据/测量数据仅可用于获取平均值。

注：

1. 明显中断的定义参见《[电码手册](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=13618)》（WMO-No.306）第I.1卷，第15.5.1节（关于机场气象观测）。

2. 在此情况下，时间间隔可相应缩短。

3. 具体指南可参见《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第一卷第五章以及第五卷第二章。

4. 关于航空气象站的风观测，会员应遵守《[技术规则](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21806)》（WMO-No.49）第二卷第一部分4.1和4.6.1节，以及第二部分附录3第4.1.3节。

5.3.5 如果平均风速低于0.5 m s–1，会员应注明“无风”。

注：在此情况下，风向报告为0。

5.3.6 关于所有的云观测，会员须使用《[国际云图集：云及其它水凝物观测手册](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=5357)》（WMO-No.407）中的云分类、定义以及描述等表。

注：参见《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第一卷第十五章。

5.3.7 会员在观测和报告当前及以往天气时须遵守《[国际云图集：云及其它水凝物观测手册](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=5357)》（WMO-No.407）。

注：详见《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第一卷第十四章14.2。

附录5.1 地面气象站特有的属性

注：地面网络运行指南可参见《[全球观测系统指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12516)》（WMO-No.488）第三部分3.2；《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第三卷第一和第二章；《[气候实践指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=5668)》（WMO-No.100）第二章；《全球气候观测系统：实施需求》（GCOS-200）。

5.1.1 会员须确保定位各台站，以便提供台站所在地区代表性的观测数据。

注：针对不同的应用，该区域的范围可能不同。

**5.1.2 会员应确保实际观测的时间尽量接近观测报告时间。**

注：

1. 总体上，大气压测量对于观测时间最为敏感，且可在报告时间进行测量。观测其它变量可在报告时间前10分钟内进行。

2. 自动系统通常可将实际时间与报告时间相匹配，然而，手动观测是在某个时间段内进行，尤其是在有待观测许多变量时。

3. 最好是尽量报告每个实测变量的观测时间，并通过报告电码提供。

5.1.3 在其地面站开展天气观测的会员须观测附文5.1中所列的气象变量。

注：该表显示了人工台站与自动台站的不同，尽可能列入其中或列为区域需求的一些变量。

5.1.4 开展天气观测的会员须至少在主要标准时间内观测这些变量。

5.1.5 开展天气观测的会员应在中间标准时间和其它标准时间内进行观测。

注：中间标准时间的3小时频次可为多个应用领域带来价值，而其它标准时间的1小时频次则可为许多应用领域带来更大的价值。

5.1.6 将雪深观测作为其天气观测一部分的会员应至少在主要标准时间观测这些变量。

5.1.7 将雪深观测作为其天气观测一部分的会员须至少每天一次观测这些变量。

注：

1. 在此情况下，雪深观测要设在每天同一时间。

2. 根据区协决议所做的确定，如果没有下雪，在预计有雪但没有降雪的整个期间，雪深报告为零（0厘米）。

气候应用观测

5.1.8 各会员须建立和维护至少一个基准气候站。

5.1.9 会员应确保各基准气候站保持长期稳定的规定暴露度。

注：

1. 暴露度要求详见《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第一卷第1.1.2、1.3.3、1.3.4节以及《[气候实践指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=5668)》（WMO-No.100），2.4。

2. 良好的暴露度能够在具代表性的条件下进行观测，而长期稳定性将保障这一系列观测的均一性。

5.1.10 会员须在其有足够数量的地面站进行气候观测，以满足气候应用的需求。

5.1.11 开展气候观测的会员须观测附录5.8中所列的基本气候变量。

5.1.12 开展气候应用观测的会员应确保按UTC或当地平均时间，在固定时间进行观测，并保持全年不变。

注：尤其是在改为夏日制时，又称夏令时，观测将在当地时间推后1小时进行。

5.1.13 每日开展2次或以上气候应用观测的会员应选择可反映出显著日变化的时间。

5.1.14 会员应提供其地面站的每月观测摘要。

注：

1. 参见第3.2.2节（编写中）；

2. 每月观测摘要一直作为CLIMAT电报提供，是一套宝贵的基本气候信息；

3. 《[CLIMAT和CLIMAT TEMP报告手册](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=11989)》（WMO/TD-No.1188）就如何以CLIMAT（TEMP）（SHIP）电码中建立报告和公告提供指导；

4. CLIMAT报告将在当月第5天（且不迟于当月第8天）发送；

5. CLIMAT报告不仅需要对测量本身进行质量控制，而且还要对其电报编码进行质量控制，以确保其准确发送至国家、区域和世界中心。质量控制检查应在现场以及在专为尽早阶段发现设备故障的中心设施进行。

航空气象观测

5.1.15 会员应在其足够数量的地面站开展航空气象观测，以满足航空气象的需求。

5.1.16 开展航空气象观测的会员须观测附文5.1中各表所列的气象变量。

注：除了本手册中关于航空气象观测的规定之外，ICAO的相关规定详见《[技术规则](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21806)》（WMO-No.49）第二卷第一部分4和5。

农业气象观测

5.1.17 会员应在其足够数量的地面站开展农业气象观测，以满足农业气象的需求。

5.1.18 会员应定位那些可在具有相关地区农业和自然条件代表性的某地支持农业气象的台站。

注：为履行其关于支持农业气象的台站元数据收集和共享义务，会员可参考《[WIGOS元数据标准](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=19925)》（WMO-No.1192）第7章的电码表4-01，其中包括了该地区的自然生物质、主要农业系统和作物、土壤类型、土壤的物理常数及概况。

5.1.19 开展农业气象观测的会员须观测附文5.1中所列的气象变量。

注：关于农业气象观测系统和仪器的观测规范详细指南可参见《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第一卷第一、二、五、七、十和十一章；和第三卷第九章，以及《[农业气象实践指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12113)》（WMO-No.134）第2章。

闪电定位观测

5.1.20 会员应考虑通过闪电定位系统获取观测数据。

注：

1. 现行方法的详细说明参见《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第三卷第六章。

2. 单一台站的地基传感器可探测闪电的发生，但无法通过单独的闪光对其进行定位。需要有站网进行准确的闪电定位。

5.1.21 会员应确保台站的间隔和数量符合所使用的技术和期望的覆盖率、探测效率以及定位的准确性。

辐射观测

注：关于辐射观测的详细指南可参阅《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第一卷第七章；业务指南可参见《[全球观测系统指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12516)》（WMO-No.488）第三部分3.9.2.2。

5.1.22 会员应在其领土的每个气候带内至少建立一个基本辐射站。

注：本手册未来版本中，将通过更新的术语，包括与基线地面辐射网（BSRN）有关的规定，取代基本和普通辐射站的历史概念。

5.1.23 会员应在间隔不超过100千米的范围内开展辐射观测。

注：用户对辐射气候学及其它应用的观测需求详见[OSCAR/需求](https://space.oscar.wmo.int/observingrequirements)数据库（见<http://www.wmo-sat.info/oscar/observingrequirements>）。间隔超过100千米将无法满足任何应用领域的阈值需求。

5.1.24 会员须根据第2.5节规定，提供其辐射站的元数据。

注：辐射站的元数据应包括台站类别、所用辐射计的详情（各仪器的类型和序列号、校准因素、任何重大变化的日期），辐射计的暴露度，包括距地高度、各仪器的水平线详情以及地面特征。

5.1.25 在开始辐射观测时，会员须确保充分的暴露度，且不会随时间而改变。

5.1.26 辐射观测应至少包括下列方面：

（a） 地面全球辐射的连续记录；

（b） 日照时数记录。

5.1.27 在基本辐射站，观测计划应包括：

（a） 地面全球辐射及其直接和散射部分的连续记录；

（b） 日照时数记录。

（c） 自然和作物土壤覆盖的净辐射定期测量（辐射平衡）（24小时测量一次）；

5.1.28 会员须按照世界辐射测量基准表示辐射测量结果。

注：

1. 辐射测量的详情参见《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第一卷第七章7.1.2.2和附件7.A。

2. 近期将提供SI标准。

5.1.29 开展直接太阳辐射观测但没有连续记录的会员应至少每天进行三次观测。

注：在此类情况下，测量要求太阳和附近的天空中无云，而三次观测时间可提供三个不同太阳高度，其中一个接近最大值。

5.1.30 开展长波辐射观测但没有连续记录的会员应每晚进行观测，至少在夜晚民用曙暮光结束后不久进行一次观测。

附录5.2 地面海洋站特有的属性

注：关于地面海洋网的运行指南详见《[全球观测系统指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12516)》（WMO-No.488）第三部分3.2和3.6，以及《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第三卷第四章。其它相关指南可参见《[海洋气象服务指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=7469)》（WMO-No.471）。

5.2.1 会员应开展表面海洋观测，在所有海洋区域的空间密度要满足WMO应用领域的需求。

注：

1. 会员可通过在其领海水域以及国际水域建立固定和移动地面海洋站来实现这一目标。

2. 会员还可尽量考虑是否有机会利用其地面气象台站开展水下观测，例如从船舶上。

5.2.2 开展表面海洋观测的会员须确保按照第2.5节的规定更新元数据，并提供给WMO-IOC联合海洋学和海洋气象实地观测计划支持中心（OceanOPS）数据库。

注：

1. OceanOPS数据库可为WIGOS信息资源 - [OSCAR/地表](https://oscar.wmo.int/surface/#/)提供界面。

2. 在船舶观测的情况下，相关元数据还包括各船只的名称、呼号和航线或航路指示符。

5.2.3 开展表面海洋观测的会员应在数据稀疏地区和WMO应用领域特别重要的区域尽量多地建立海洋站。

注：这可通过招募船只以及在这些区域部署浮标并考虑尽量考虑固定或系泊平台来实现。

5.2.4 运行固定结构和/或系泊浮标台站的会员应确保可定位这些台站，以提供台站所在区域有代表性的观测数据。

5.2.5 开展表面海洋观测的会员须尽可能多地涵盖附文5.1中所列的气象变量。

5.2.6 开展表面海洋观测的会员须至少在主要标准时间开展这些观测。

5.2.7 开展表面海洋观测的会员须在中间标准时间和其它标准时间开展这些观测。

注：实现中间标准时间的3小时频次可为多个应用领域带来价值，而实现其它标准时间的每小时频次可为许多应用领域带来更大价值。

5.2.8 如果船上操作困难使之无法在主要标准时间进行表面海洋观测，则实际观测时间应尽量贴近主要标准时间。

5.2.9 凡风暴条件临近或盛行，抑或出现其它突发和危险天气及海洋条件发展，表面海洋观测应尽快开展并报告，且频率要高于在主要标准时间的观测频率。

注：

1. 风暴条件是指蒲福10级和更高等级。

2. 有些观测站/平台比其它的更好地开展了这些专项观测。

5.2.10 会员须实时报告并提供表面海洋观测数据。

注：在某些情况下，偏远地区的通信后勤会妨碍此项工作。

5.2.11 成员还应通过海洋气候数据系统、合适的数据采集中心和全球数据汇集中心，报告并提供非实时的洋面观测数据。

注：

1. 海洋气候数据系统(MCDS)旨在根据GCOS气候监测原则(附录2.2)，使数据系统标准化，并为气候研究和监测提供观测资料，其定义见《[海洋气象服务手册](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=9784)》(WMO-No.558)第一卷第七部分。

2. 关于MCDS的结构和不同中心的进一步指导意见和信息，参见《[海洋气象服务指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=7469)》(WMO-No.471)第9.3节。

海平面观测

5.2.12 会员应沿其海岸建立海平面观测站网。

注：

1. 此类网络的设计将考虑WMO及其伙伴的需求，并将涉及风暴潮、海啸、潮汐观测和预测、气候趋势等主题。

2. 指南可参见《[海平面测量和释用手册](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=3057" \l ".Yitf6XrMI-Q)》（IOC手册和指南No.14）第四卷（WMO/TD-No.1339；JCOMM技术报告No.31）以及《[海平面测量和释用手册](https://repository.oceanbestpractices.org/handle/11329/306)》(IOC手册和指南No.14)第五卷：雷达测量（JCOMM技术报告No.89）。

5.2.13 会员应在主要标准时间并在极端条件时尽快且更频繁地开展海平面观测。

注：极端条件包括海啸和风暴潮事件。

科研和特殊用途船舶站

5.2.14 运行科研和特殊用途船舶的会员应确保将招募到的所有此类船舶作为WIGOS台站/平台。

注：此类船舶可提供宝贵的观测数据，并要鼓励它们按照WMO与联合国教科文组织政府间海洋学委员会之间商定的程序，尽可能多地提供气象地面和高空观测数据、温跃层及之下的水下观测数据。

附录5.3 高空站特有的属性

注：指南参见《[全球观测系统指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12516)》（WMO-No.488）第三部分3.3以及《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第一卷第十二和十三章。

5.3.1 会员应建立高空站/平台网络。

5.3.2 开展高空观测的会员应尽可能多地观测附文5.1中所列的气象变量。

5.3.3 会员至少应在其部分高空站开展高空天气观测。

注：标准时间收集标准变量集一直称之为天气观测。以往的高空天气观测使用无线电探空仪系统及其它球载系统。高空网现在还广泛使用其它系统。

5.3.4 高空天气观测须包括下列一个或多个变量的垂直廓线：

**（a） 风向和风速；**

**（b） 气温；**

**（c） 湿度；**

**（d） 大气压。**

注：

1. 总之，更高垂直分辨率的廓线对用户的价值更大。对垂直分辨率的要求参见[OSCAR/需求](https://space.oscar.wmo.int/observingrequirements)数据库，其中分别阐述了对于对流层下部、对流层上部以及平流层下部的要求。

2. 总之，所有上述变量的廓线，其价值高于单一变量的廓线。特别是，无线电探空仪廓线极具价值。

3. 在热带地区，优先重点是高空风廓线观测。

4. 虽然以往将大气压当作高度坐标，但它也有益于非流体静力应用。

5.3.5 高空天气观测须将各观测高度纳入廓线中。

注：不同的技术采用不同的方法确定高度。现代化的全球导航卫星系统有助于准确确定高度；然而，最好还是用无线电探空仪报告大气压。

5.3.6 高空天气观测应将每次观测的准确时间和水平位置纳入到廓线中。

5.3.7 高空天气观测应在主要标准时间进行并报告。

5.3.8 高空天气观测须至少在0000和1200 UTC进行并报告。

5.3.9 对于使用气球跟踪系统的会员，气球的施放时间应当是廓线观测的标称时间接近飞行中点。

注：尽管气球飞行的时间通常超过1小时，但最终的廓线观测可描述为“0000 UTC飞行”或“1200 UTC飞行”等名称。这是廓线观测的标称时间，然而，气球施放时间是在标称时间之前的30-45分钟，如果预计气球继续升至更高高度，则提前时间更长。

5.3.10 会员应考虑配备适用的船只提供高空天气观测。

其它遥感廓线仪台站

5.3.11 会员应考虑确定其它遥感廓线仪。

注：除了附录5.5所述的雷达风廓线仪之外，各类其它遥感技术正用于收集大气的风廓线和热廓线。《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第三卷第五章5.2可提供关于声探测器（声雷达）、无线电-声探测系统、微波辐射计、激光雷达（光达）和全球导航卫星系统。多普勒天气雷达也可用于反演风廓线。

行星边界层观测

5.3.12 会员应建立在行星边界层进行观测的台站。

注：

1. 这些观测是大气最下层1500米内的气温、湿度、大气压以及风的廓线。

2. 在大气污染扩散、电磁信号传输、自由空气变量与边界层变量之间的关系、强风暴、云物理、对流动力学等方面的研究都需要这类信息。

3. 可用于解决各地点有限时段内具体问题的一些垂直和水平探测系统详见《[全球观测系统指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12516)》（WMO-No.488）第三部分3.9.2.7和《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第三卷第五章。

附录5.4 飞机气象站特有的属性

注：

1. 除了本手册中有关飞机观测的规定之外，ICAO关于飞机观测的相关规定可参见《[技术规则](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21806)》（WMO-No.49）第二卷- 国际航空航行气象服务的第一部分5。

2. 关于飞机气象站的运行指南详见《[全球观测系统指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12516)》（WMO-No.488）第三部分3.4以及  
《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第三卷第三章。

3. 关于飞机相信数据中继（AMDAR）计划的开发和运行指南详见《[飞机观测指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=20116)》（WMO-No.1200）。

4. 关于测量和数据处理的更多详情和进一步要求可参阅《AMDAR机载软件功能要求规范》（仪器和观测方法，报告No.115第3章）。该出版物还列明了AMDAR软件应用及空-地数据格式的气象功能标准。

5. 有些相关的规范和指南见《ARINC 620-8数据链地面系统标准和界面规范》（DGSS/IS），其中列明了气象报告规范；

5.4.1 会员应安排其在国内航线上注册运营的飞机进行气象观测，并记录和报告这些观测数据。

注：这些飞机观测可为满足WMO应用领域的需求做出重大贡献，尤其是如果观测是在整个白天和夜间，而且有足够的空间和时间分布。

5.4.2 会员应与其民航局合作，遵守ICAO关于提供飞机报告保障国际空中导航的要求。

注：此类要求包括民航当局将飞机报告通过航空电信网络转送至ICAO世界区域预报中心（WAFC），以便后续通过WMO信息系统（WIS）提供给WMO会员。

5.4.3 会员应参与WMO AMDAR观测系统。

5.4.4 运行AMDAR观测系统的会员须提供观测的气温、风速、风向、气压高度、纬度、经度以及观测时间等测量。

5.4.5 运行AMDAR观测系统的会员应包括测量湿度或水汽、湍流、积冰和几何高度作为AMDAR观测的补充分量。

注：

1. 湍流：平均值、峰值和基于事件的涡流耗散率（EDR）- 首选

2. 湍流：反演的等效垂直阵风（DEVG）- 可选

5.4.6 向WIS提供飞机观测数据的会员须获得观测数据所有者的许可授权。

注：

1. 《[飞机观测指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=20116)》（WMO-No.1200）附录A和B提供了有关飞机观测数据质量控制和监督的具体信息。

2. WMO飞机数据牵头中心负责飞机观测数据质量监督，并通过下列网址向会员提供监督信息：<https://community.wmo.int/activity-areas/aircraft-based-observations/data/monitoring>。

5.4.7 运行AMDAR观测系统的会员须确保按照WMO规范实施机载数据质量控制。

注：进一步详情参见《[飞机观测指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=20116)》（WMO-No.1200）1.8和附录A。

5.4.8 接收和处理任何来源（包括AMDAR及其它飞机观测系统）的飞机观测数据的会员须按照WMO规范，通过WIS提供此类数据。

注：会员要了解《[飞机观测指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=20116)》（WMO-No.1200）中所述关于处理ICAO相关观测数据的具体要求。关于飞机观测数据编码及向WIS提供数据的指南也可参阅该指南。

5.4.9 接收、处理并向WIS提供任何来源的飞机观测数据的会员须按照第2.5节的规定记录、保留并提供观测元数据。

注：进一步详情参见《[飞机观测指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=20116)》（WMO-No.1200）第1.10节和附录D。相关的元数据包括与下列方面有关的元数据及观测数据要素：

（a） 飞机的型号和类型；

（b） 在可能的情况下，机载传感器及其位置、校准和运行问题及故障；

（c） 用于加工数据以生成报告变量的特定软件和算法；

（d） 与质量控制过程有关的元数据、数据通信规范、数据处理和提供中心。

5.4.10 会员应向相关WMO全球或区域飞机观测（ABO）牵头中心以及WMO飞机观测联络人报告对正常观测质量或可用性的破坏情况。

注：进一步详情参见《[飞机观测指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=20116)》（WMO-No.1200）。还可参见本手册第2.4.5节。

5.4.11 在国际上提供飞机观测数据的会员须制定程序来检测、通报和及时修正可对观测质量产生不利影响的问题和事故。

5.4.12 接收和处理任何来源（包括AMDAR、ICAO及其它飞机观测系统）的飞机观测数据的会员，须向WIS提供此类观测数据。

5.4.13 接收、处理并向WIS提供任何来源的飞机观测数据的会员须按照第2.5节的规定，提供观测元数据。

附录5.5 雷达风廓线仪站特有的属性

注：

1. 除了雷达风廓线仪之外，其它各类遥感系统也可提供风廓线仪观测数据，例如多普勒激光雷达、多普勒声雷达以及多普勒天气雷达。

2. 地基遥感廓线技术和系统的综述详见《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第三卷第五章5.2；尤其是雷达风廓线仪可参见5.2.2；业务指南可参见《[全球观测系统指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12516)》（WMO-No.488）第三部分3.9。

5.5.1 会员应考虑在其高空站网内建立雷达风廓线仪（RWP）台站。

5.5.2 运行RWP的会员须遵守国家无线电频率使用法规。

注：

1. 关于使用无线电频率的广泛信息可参见《[气象无线电频谱使用手册：天气、水和气候监测和预测](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=20006)》（WMO-No.1197）。

2. 1997年世界无线电通信大会（WRC-97）决议217是RWP频率分配的依据。

3. 进一步信息可参见《[参与无线电频率协调指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=19056)》（WMO-No.1159）。

4. 关于系统遴选的物理制约可参阅《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第三卷第五章5.2.2。RWP的垂直范围与运行频率密切相关。

5.5.3 运行RWP的会员须开展水平风矢量观测。

5.5.4 运行RWP的会员应开展垂直风分量观测。

5.5.5 会员须连续运行其RWP，以便在60分钟间隔内获取并提供水平风数据。

注：每5分钟或10分钟等较短间隔获取数据是首选或必要的，这取决于观测数据所要保障的用户需求以及应用。其次，用户必须注意在某些大气条件下可能发生数据质量的潜在下降。

5.5.6 开展RWP观测数据国际交换的会员须根据WIGOS下的事故管理系统，尽快将其检出的任何重大事故向观测数据的国际接收方报告，并在解决此类事件后报告。

注：

1. 重大事故是指在造成更长时间没有观测数据或观测数据质量下降的事故，例如，观测数据不确定性更大或垂直范围减小。

2. 有些事故，例如与内部因素有关的事故，可自动检出，并应立刻报告给观测数据国际接收方。另有些事故可能会延迟检出或定期检查时发现，并应做出相应的报告。利用内嵌检测设备或外部监测系统可进行自动事故检测。中央系统可用于监测RWP系统和网络的性能和运行状况。

3. 重要的是要尽快采取应对事故的纠正措施，包括对事件的分析和记录。

5.5.7 交换RWP观测数据的会员应按照第2.5节的规定，记录和报告纠正和预防性维护措施的详情。

5.5.8 交换RWP观测数据的会员须按照第2.5节的规定，记录和报告检查情况。

5.5.9 交换RWP观测数据的会员须按照第2.5节的规定，记录和报告校准的详情。

注：如果是采用间隔天线风测定法，相关校准详情包括所使用的统计偏差订正。

附录5.6 天气雷达站特有的属性

注：有关天气雷达的综述参见《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第三卷第七章；业务指南参见《[全球观测系统指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12516)》（WMO-No.488）第三部分3.9.2.1。

5.6.1 会员应在国家范围或与其它会员合作，建立天气雷达站网。

注：为了支持合成图像等信息，WMO会员之间对天气雷达观测数据的交换需求日益增加。

5.6.2 运行天气雷达的会员须遵守国家无线电频率使用法规。

注：关于无线电频率使用的广泛信息可参见《[气象无线电频谱使用手册：天气、水和气候监测和预测](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=20006)》（WMO-No.1197）以及《[参与无线电频率协调指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=19056)》（WMO-No.1159）。

5.6.3 运行天气雷达的会员须运行能够传输和接收水平偏振信号的雷达。

5.6.4 会员应运行能够传输和接收水平及垂直偏振信号的天气雷达。

注：此类雷达通常称之为双偏振雷达或偏振雷达。

5.6.5 会员须确保其天气雷达提供雷达反射率因子的观测数据。

5.6.6 会员应确保其单偏振天气雷达提供下列观测数据：

（a） 径向速度；

（b） 谱宽。

5.6.7 会员应确保其具有双偏振能力的天气雷达提供下列观测数据：

（a） 微分反射率；

（b） 交叉极化相关；

（c） 微分相；

（d） 比微分相。

注：

1. 天气雷达进行观测的进一步信息可参见《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第三卷第七章表7.1、7.2和7.4。

2. 天气雷达运行可能会给操作人员和维护人员以及周围社区带来安全隐患，因此，对确保适当安全程序的要求尤为重要。通常，天气雷达的现场安全隐患包括高电压、辐射暴露、在密闭空间工作、载重、移动部件、攀爬和高空作业。进一步的信息可参见《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第三卷第七章7.8.1。

5.6.8 运行天气雷达的会员应至少每15分钟提供一次观测数据。

注：

1. 普遍认为，会员领土上会在天气雷达的运行方面有季节差异。上述推荐的报告频率适用于雷达运行期间。

2. 对于提供与所有观测数据有关的元数据的要求，包括天气雷达观测数据，可参见第2.5节。

**5.6.9 运行天气雷达的会员须确保其观测数据有质量保证。**

注：

1. 参阅第2.4.3和2.6节的规定。

2. 关于天气雷达，质量控制程序将促进天气雷达观测数据的定性及尤其是定量的使用。

3. 程序要尽量包括（a）内部和外部因素的质量控制，以便能够描述数据质量，（b）向接收方提供所使用的质量控制方法记录以及相关观测数据。进一步信息可参见《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第三卷第七章7.9。

5.6.10 运行天气雷达的会员应提供天气雷达观测数据用于国际交换。

注：标准的WMO数据格式正在制定。它将确保实时天气雷达观测数据和元数据能够根据用户需求得到说明和交换。

5.6.11 交换观测数据的会员须按照第2.5节的规定，实时提供经常变化的元数据以及观测数据。

注：此类元数据包括有关校准、时间、波束指向以及其它系统设置等信息。

5.6.12 交换天气雷达观测数据的会员须根据WMO雷达数据库第2.5节的规定提供偶尔变化的观测元数据。

注：强烈敦促各会员向WMO雷达数据库（[https://community.wmo.int/maintaining-wigos-  
weather-radar-metadata](https://community.wmo.int/maintaining-wigos-weather-radar-metadata)）提供其所有天气雷达的偶尔变化的观测元数据，包括未交换观测数据的天气雷达。

5.6.13 国际交换天气雷达观测数据的会员须按照WIGOS事件管理系统的要求，向观测数据国际接收方报告其检出的任何重大事故，并须说明何时解决的此类事故。

注：

1. 重大事故是指在造成更长时间没有观测数据或观测质量下降的事故，例如，观测数据不确定性更大或垂直范围减小。

2. 有些事故，例如与内部因素有关的事故，可自动检出，并应立刻报告给观测数据国际接收方。另有些事故可能会延迟检出或定期检查时发现，并应做出相应的报告。利用内嵌检测设备和/或外部监测系统有助于自动检测。中央系统可用于监测RWP系统和网络的性能和运行状况。

5.6.14 会员应通过防止增建障碍物来确保其雷达覆盖率。

注：雷达暴露度可能会受到广大区域内物体的影响，导致覆盖率缩小，因此需要与各利益相关方展开谈判和达成法律协议。建立新雷达站时可圆满解决这一问题。

5.6.15 交换天气雷达观测数据的会员须按照第2.5节的规定，记录和报告纠正及预防维护措施的详情。

5.6.16 交换天气雷达观测数据的会员须按照第2.5节的规定，记录和报告检查情况。

5.6.17 交换天气雷达观测数据的会员须按照第2.5节的规定，记录和报告校准详情。

注：相关详情包括校准变量及其设置或级别，以及天气雷达方程的各项和校准常数。

附录5.7 参与全球气候观测系统的台站特有的属性

5.7.1 会员应与GCOS秘书处磋商，建立纳入全球气候观测系统（GCOS）地面网（GSN）和GCOS高空网（GUAN）的台站。

注：

1. 详情可参阅《[GCOS地面网（GSN）和GCOS高空网（GUAN）指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12885)》（GCOS – 144；WMO/TD No.1558）。

2. 需注意数据稀缺地区。

3. GUAN是附录5.3所述高空网的子集。

5.7.2 会员还应建立和维持GCOS基准高空网（GRUAN），以提供长期高质量的气候记录。

5.7.3 在GSN和GUAN台站实施观测计划过程中，会员应按照第2.2.2.2节规定，遵守GCOS气候监测原则。

5.7.4 在运行GUAN台站时，会员应遵守下列规范：

（a） 鉴于GCOS要求最低上升到30 hPa高度，因此探测应达到尽可能高，尽可能达到5 hPa。

（b） 如果发生故障，可立即再次施放，以满足GUAN对每月至少25天探测数据的需求。

（c） 无线电探空仪传感器在使用前即刻在受控环境下进行检查。

注：详见《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第一卷第十二章12.7。

GCOS基准高空网台站

注：《GCOS基准高空网（GRUAN）手册》（GCOS-170，WIGOS技术报告No.2013-02）所述的GRUAN站点的很必要规范反映了GRUAN的主要目标是提供气柱的参考质量观测，同时具备网络中各站点的不同能力。然而，对GRUAN站点测量计划的认证不仅考虑了该站点对《GRUAN手册》所述的强制性规范的遵守程度，而且还考虑了站点给网络带来的附加值。附加值由组成GCOS基准高空网工作组的专家进行评估，他们的判断是以第8.17-8.26（《GCOS基准高空网（GRUAN）手册》（GCOS-170，WIGOS技术报告No.2013-02）第8章）为指导。GRUAN手册增补了更详尽的《GCOS基准高空网（GRUAN）指南》（GCOS-171，WIGOS技术报告No.2013-03），该指南可指导如何落实GRUAN手册所述的规程，另外还增补了一系列技术文件，可参阅GRUAN网站 <http://www.gruan.org>。

5.7.5 拥有经认证的GRUAN站的会员须遵守《GCOS基准高空网（GRUAN）手册》（GCOS-170，WIGOS技术报告No.2013-02）中所述的规范和程序。

5.7.6 参与GRUAN的台站须经过GRUAN站点评估和认证过程。

5.7.7 GRUAN内台站须收集和存档充足的原始数据及元数据，以便在中央处理设施将测量数据处理成以及未来二次加工成基准测量。

注：GRUAN站元数据至少包括整个测量程序、测量的不确定性以及如何将其与国际公认的可溯源标准挂钩。

5.7.8 会员须确保GRUAN站测量序列的长期均一性。

5.7.9 会员须以确保整个GRUAN网测量均一性的方式运行其GRUAN台站。

5.7.10 会员须确保其GRUAN站点可对球载系统进行施放前的地面检查。

注：提供从地面向上垂直廓线的其它仪器需定期检查，确保正确运行。

5.7.11 会员须确保GRUAN站点提供高质量的并行测量，以验证测量不确定性的偏差。

注：《GCOS基准高空网（GRUAN）手册》（GCOS-170，WIGOS技术报告No.2013-02）和《GCOS基准  
高空网（GRUAN）指南》（GCOS-171，WIGOS技术报告No.2013-03）提供了详细的说明和指导。

附录5.8 基本气候变量观测的特殊属性

注:

1. 这些基本气候变量(ECV)由气候委员会和全球气候观测系统(GCOS)确定；《[全球气候观测系统：实施需求](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=19838)》(GCOS-200)提供了详细信息，其中描述了每个ECV需要测量的参数。

2. 另见第2节的2.2.2.2 全球气候观测系统的气候监测原则。

3. ECV的需求由与每个地球系统应用类别中气候监测~~(GCOS)~~相关应用领域的RRR过程提供。RRR过程的详细介绍见附录2.3。

4. 为了气候目的，需要及时提供长期时间序列。

5.8.1 开展气候应用观测的会员须强制性观测以下ECV：

(1) 地表观测：大气压力、气温、湿度(水蒸气)、地表风速和风向以及降水；

(2) 高空观测：气温、湿度(水蒸气)以及风速和风向。

注：这些ECV的观测详见附录5.1-5.6。

5.8.2 会员须交换强制性ECV的历史数据档案和当前观测数据，暂定最长延迟一年。

5.8.3 开展气候应用观测的会员应部分或全部观测以下ECV：

(1) 地表陆地观测：地表辐射收支、云、闪电、雪；

(2) 地表海洋观测：海面温度、海平面、海况、洋面热通量、海冰；

(3) 全球大气监视网观测部分所做的观测：二氧化碳、甲烷和其他温室气体、臭氧、前体(支持气溶胶和臭氧ECV)、气溶胶特性；

(4) WMO水文观测系统所做的观测：河流流量、湖泊；

(5) 全球冰冻圈监视网观测部分所做的观测：冰川、冰盖和冰架、永冻土、雪、海冰。

注：这些ECV的观测详见附录5.1-5.6和第6、7、8章。

5.8.4 会员应交换5.8.3所列ECV的历史数据档案和当前观测数据，暂定最长延迟一年。

5.8.5 开展气候应用观测的会员应酌情观测以下剩余ECV：

(1) 大气观测：地球辐射收支；

(2) 海洋观测：次表层温度、海面盐度、次表层盐度、表层洋流、次表层洋流、表层应力、氧气、营养物、无机碳、瞬态示踪剂、一氧化二氮、海洋颜色、浮游生物、海洋生境特性；

(3) 陆地观测：地下水、吸收的光合有效辐射比(FAPAR)、叶面积指数、反照率、地表温度、地上生物质、土地覆盖、土壤碳、火、人为温室气体通量、潜热和感热通量。

5.8.6 会员应交换5.8.5所列ECV的历史数据档案和当前观测数据，暂定最长延迟一年。

注:

1. 这些是剩余ECV，本手册未列出额外要求，各NMHS通常也不观测。

2. 详细要求见《[全球气候观测系统：实施需求](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=19838)》(GCOS-200)以及~~气候监测(GCOS)~~ 每个地球系统应用类别中与气候监测有关的应用领域的RRR过程。

附文5.1 待观测的气象变量

| 序号 | 变量 | 陆地地面天气/基本观测 | 地面海洋气象观测 | 气候应用地面观测 | 航空气象地面观测 | 农业气象地面观测 | 高空观测 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | [g] | [a] | [b] [f] [i] | [c] | [d] | [e] | [h] |
| 1 | 大气压 | X | X | X | X [8] | X | [X] [9] |
| 2 | 气压倾向和特征 | [X] | X | X |  |  |  |
| 3 | 气温 | X | X | X | X | X | [X] |
| 4 | 极端温度 | [X] | X | X |  |  |  |
| 5 | 湿度 | X | X | X | X | X [12] | [X] |
| 6 | 地面风/水平风 | X | X | X | X | X | [X] |
| 7 | 阵风风速 | [X] | [X] | [X] | X | [X] |  |
| 8 | 风湍流类型和强度 |  |  |  |  |  | [X] |
| 9 | 现在和过去天气 | {X} | {X} | {X} | {X} | {X} |  |
| 10 | 特殊现象 | [{X}] | [{X}] | [{X}] |  |  |  |
| 11 | 闪电（\*） | [X] | [X] | X | [X] |  | [X] |
| 12 | 云量和云型（\*） | {X} | {X} | {X} | {X} [2] | X [10] | [X] |
| 13 | 消光廓线/云底（\*） | {X} | {X} | X | X [5] |  | [X] |
| 14 | 能见度 | {X} | X | X | X [3] | X |  |
| 15 | 降水，量 | [X] | X | X |  | X |  |
| 16 | 降水，是/否 | {X} | X |  |  |  |  |
| 17 | 降水强度 | [X] |  |  | [X] [4] |  |  |
| 18 | 蒸发和蒸腾 |  |  |  |  | X |  |
| 19 | 地面状况 | [X] |  | X | X [13] |  |  |
| 20 | 雪深 | [X] | [X] [1] | X |  |  |  |
| 21 | 土壤温度 | [X] | N/A | X |  | X |  |
| 22 | 土壤水分 |  |  | X |  | X |  |
| 23 | 日照时数和/或太阳辐射 | [X] | [X] | X |  | X [11] |  |
| 24 | 净太阳辐射 |  | [X] | X |  |  |  |
| 25 | 辐射（不同分量） |  |  | X |  |  |  |
| 26 | 海面温度 |  | X | X | X [14] |  |  |
| 27 | 波动周期 |  | X |  |  |  |  |
| 28 | 波高 |  | X | X | X [14] |  |  |
| 29 | 波移动方向 |  | X |  | X [14] |  |  |
| 30 | 海冰和/或船舶上层结构积冰 |  | [X] | X |  |  |  |
| 31 | 移动海洋站/平台的航线和速度 |  | X |  | X |  |  |
| 32 | 海平面 |  | [X] | X |  |  |  |
| 33 | 逆温层高度/混合层高度（\*） |  |  |  |  |  | [X] |
| 34 | 积冰率 |  |  |  |  |  | [X] |
| 35 | 其它农业变量，见下文所列 |  |  |  |  | [X] |  |
| 36 | 洋面热通量 |  | [X] | X |  |  |  |

注：

X 此符号表示该变量必测；

{X} 此符号表示在人工站观测的变量不适合自动站；

[X] 此符号表示如可能或如有区协决议规定，则将观测的变量；

[a] WMO对与世界天气监视网有关的天气和气候应用的全球需求；

[b] WMO对天气、气候和海洋应用的全球需求。在大气中或海面测量的所有这些变量均为业务所需的气象观测；

[c] GCOS支持的气候委员会的需求，详见《[气候实践指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=5668)》（WMO-No.100）以及《[全球气候观测系统：实施需求](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=19838)》(GCOS-200)；

[d] ICAO支持的航空气象委员会的需求；

[e] 农业气象委员会的需求（见《[农业气象实践指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12113)》（WMO-No.134））；

[f] 此观测可通过陆地沿海站和地面海洋站进行；

[g] 如果技术可行（人工和自动）；

[h] WMO对与世界天气监视网有关的天气和气候应用的全球需求。在多数情况下，本栏中的条目表示相关变量的垂直廓线观测；

[i] 由于技术限制，某些台站/平台可能没有能力测量所有必测要素；

[1] 海冰的积雪覆盖率；

[2] 并非所有云型，仅与湍流相关的（积雨云和塔状积云）；

[3] 航空能见度（不同于气象视程（MOR））；

[4] 列为主观的‘现在天气’分量；

[5] 仅云底；

[6] 针对船上直升机甲板；

[7] 地表辐射收支；

[8] QNH和/或QFE；

[9] 确定高度；

[10] 仅云量；

[11] 针对农业气象，还称“光周期”；

[12] 包括叶面湿润和露；

[13] 跑道状况是与地面状况不同的一种变量，它在METAR/SPECI中报告；

~~[14] 航空需求旨在报告雪强度作为现在天气变量的一部分。此外，跑道上的雪量也要报告，作为积雪深度和摩擦系数等方面跑道状况的补充信息。这一需求将持续至2020年11月4日（含，取决于气象条件或观测方法，见《~~[~~技术规则~~](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21806)~~》（WMO-No.49）第二卷，及ICAO文件8896中的阐释）；~~

[14] 海面温度和海况或有效波高都报告为补充信息（含，取决于气象条件或观测方法，见《[技术规则](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21806)》（WMO-No.49）第二卷，及ICAO文件8896中的阐释）；

（\*）实际：高空观测。

农业的其它变量：

1. 会员要在支持农业气象的台站实施观测计划，除了进行的其它气象观测之外，该计划还包括下列的部分或全部内容：

（a） 自然环境的观测：

（1）. 地面邻近层（从地面到距主要植被上限约10米）不同高度的气温和湿度，包括这些气象要素的极值；

（2）. 5、10、20、50和100厘米深度的土壤温度以及针对特殊用途及在森林区域的其它深度土壤温度；

（3）. 5、10、20、50和100厘米深度的土壤水分（体积含量）以及针对特殊用途其它浓度和深层土壤的土壤水分，如果使用重量法，至少重复三次；

（4）. 低层空气的湍流和混合（包括不同高度的风测量）；

（5）. 水凝物和水平衡分量（包括雹、露、雾、土壤蒸发和开阔水域蒸发、作物或植物的蒸腾、降雨截留、径流和潜水面）；

（6）. 日照时数、总辐射和净辐射，以及自然植被、作物和土壤的辐射平衡（24小时）；

（7）. 观测直接损害作物的天气条件，例如霜、雹、干旱、洪水、大风和极端干热风；

（8）. 观测沙暴和尘暴、雨蚀、大气污染和酸沉积以及森林大火、丛林大火和草原大火所导致的损害；

（9）. 观测气候变化过程中的温室气体浓度和通量；

（b） 生物特征的观测：

（1）. 物候观测；

（2）. 生长观测（建立生物气候关系所需）；

（3）. 动植物产品的定性和定量产量观测；

（4）. 观测天气对作物和动物的直接损害（霜、雹、干旱、洪水、大风的不利影响）；

（5）. 观测病虫害导致的损害；

（6）. 观测沙暴和尘暴以及大气污染、以及森林大火、丛林大火和草原大火导致的损害。

2. 会员要在主要标准时间开展自然环境农业气象观测。

3. 会员要定期进行生物特性农业气象观测，至少每2-3天或发生重大变化时频繁观测。

| 序号 | 变量 | GCOS基本气候变量（ECV） | 备注 |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | [a] | [c] |
| 1 | 大气压 | ECV | 台站高度气压并降至海平面 |
| 2 | 气压倾向和特征 |  | 台站高度大气压连续测量反演 |
| 3 | 气温 | ECV | 在不同高度，包括最低草温 |
| 4 | 极端温度 |  | 最低和最高气温 |
| 5 | 湿度 | ECV | 露点或冰点温度、质量混合比、液态水含量；直接测量或以露点温度和气温反演的相对湿度；水汽压 |
| 6 | 地面风/水平风 | ECV | 以极坐标（风速和风向）或笛卡儿坐标（北-南和东-西）表示的距地10米3D风矢量水平分量 10分钟平均值 |
| 7 | 阵风速度 |  | 根据地面风连续测量 |
| 8 | 风湍流类型和强度 |  |  |
| 9 | 现在和过去天气 |  | 定性描述可观测的大气现象，包括降水、悬浮或吹浮颗粒物、或其它指定的光学现象或 电学现象，参见《[国际云图集：云及其它水凝物观测手册](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=5357)》（WMO-No.407）和《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）以及航空应用参见《[技术规则](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21806)》（WMO-No.49）第二卷 |
| 10 | 特殊现象 |  | 关于特殊现象观测的更多指导意见参见《[全球观测系统指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12516)》（WMO-No.488）第三部分第3.2.2.2.11节 |
| 11 | 闪电（\*） | ECV |  |
| 12 | 云量和云型（\*） | ECV | 按《[国际云图集：云及其它水凝物观测手册](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=5357)》（WMO-No.407）确定的云量和云型 |
| 13 | 消光廓线/云底（\*） | ECV | 消光廓线反演的云底 |
| 14 | 能见度 |  | 等于MOR，定义为3/σ |
| 15 | 降水，量 | ECV | 以液体当量{质量/面积}或{体积/面积}表示。可根据降水强度的连续测量反演；若小于0.01毫米，应以‘痕量’表示 |
| 16 | 降水，是/否 | ECV | 若降水强度超过0.001 mm/小时 |
| 17 | 降水强度 |  | 以液体当量{质量/面积/周期}或{体积/面积/周期}表示。  如果小于0.01毫米/小时，则应以‘痕量’表示 |
| 18 | 蒸发和蒸腾 | ECV |  |
| 19 | 地面状况 |  | 积雪覆盖率 |
| 20 | 雪深 | ECV | 还有雪水当量 |
| 21 | 土壤温度 |  | 在不同深度 |
| 22 | 土壤水分 | ECV | 在不同深度 |
| 23 | 日照时数和/或太阳辐射 |  | 基于周期的持续时间，以120 W/m2的直接入射辐射探测日照 |
| 24 | 净太阳辐射 | ECV（S、U) [1] | 以{功率/面积}表示 |
| 25 | 辐射（各分量） | ECV | BSRN计划所确定的 |
| 26 | 海面温度 | ECV（S) [b] | 元数据对于该变量至关重要，因为不同的观测方法会产生不同的结果，例如，表面温度或2米以上的整体温度 |
| 27 | 波动周期 | ECV（S) [b][2] |  |
| 28 | 波高 | ECV（S) [b][2] |  |
| 29 | 波移动方向 | ECV（S) [b][2] | 以极坐标以真北表示 |
| 30 | 海冰和/或船舶上层结构积冰 | ECV（S) [b] |  |
| 31 | 移动海洋台站/平台的航线和速度 |  | 以极坐标以真北表示 |
| 32 | 海平面 | ECV（S) [b] | 以MSL表示，还用于沿海观测 |
| 33 | 逆温层高度/混合层高度（\*） |  |  |
| 34 | 积冰率 |  |  |
| 35 | 农业其它变量，见下文所列 |  |  |
| 36 | 洋面热通量 | ECV |  |

注：

[a] GCOS要求：S – 地面，U – 高空；参见《[全球气候观测系统：实施需求](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=19838)》（GCOS-200）以及<https://public.wmo.int/en/programmes/global-climate-observing-system/essential-climate-variables>；

[b] 该变量还是全球海洋观测系统（GCOS）所确定的一种基本海洋变量（EOV）；参见http://www.goosocean.org/；

[c] 如果技术可行（人工和自动）；

[1] 针对地面：地面辐射收支，对高空：地球辐射收支；

[2] 这些变量为ECV和称为“海况”的EOV的一部分；

（\*） 实际：高空观测。

6. 全球大气监视网观测部分特有的属性

注：第1、2、3、4部分的规定对于所有WIGOS内观测系统（包括GAW）是通用的。本部分的规定只适用于GAW。

6.1 要求

6.1.1 会员应当结合采用地基站和平台（固定站、移动平台和遥感）和空基平台进行大气成分和相关物理参数的观测。

6.1.2 在发展其GAW站点方面，会员应使用RRR过程的要求，特别是在城市应用领域大气成分预报、大气成分监测等方面。

注：

1. 用户的需求是通过RRR程序由每个变量的科学咨询组与用户群体商议后，并参考会员的意见定期审核的。RRR过程见2.2.4节及附录2.1。

2. 六个GAW的重点领域都有科学咨询小组，其职权范围由大气科学委员会规定。

6.1.3 针对观测到的每个变量，会员应当遵循GAW计划规定的数据质量目标。

6.1.4 会员应按照《WMO全球大气监视网（GAW）实施计划：2016-2023》（GAW报告No.228）附录B：台站和网络定义及运行中规定的规范，建立并运营其GAW站点

6.1.5 运行GAW台站的会员应开展长期、不间断的运行，且保证数据收集的稳定性和连续性，以满足5.2.1中概述的目的。

6.2. 设计、规划和发展

6.2.1 会员应当设计、规划和进一步发展其GAW观测网和台站，以满足用户需求，特别是关于重点环境问题和应用领域的需求，包括但不限于与人类对大气成分的影响（尤其是对温室气体、臭氧和气溶胶的影响）有关的天气和气候的变化；空气污染对人类和生态系统健康的影响以及关于空气污染长距离传输和沉降等问题；大气臭氧量变化和气候变化导致的UV辐射变化，以及这些变化对人类健康和生态系统的后续影响。

6.2.2 会员应当通过运行或支持GAW台站的适合平台和/或通过参与网络为观测做出贡献。

6.2.3 这样做时，会员应在GAW台站信息系统中登记其贡献，并将其观测数据提交相关的世界数据中心。

注：GAW台站信息系统（GAWSIS）是监测在GAW及相关计划内运行的站点、平台或台站的官方目录，可提供台站元数据并作为唯一台站标识符的搜集所。GAW台站信息系统可代表用于GAW观测的OSCAR元数据源。

6.2.4 运行参与网络的会员应提供网络的描述并在GAWSIS中注册站点以及提供相应的元数据。

6.2.5 会员应当确保各类观测值的频率和间隔适合于第6.2.1节所述的具体问题的时间和空间要求。

6.3. 仪器和观测方法

6.3.1 仪器的一般要求

会员应使用推荐类型的仪器或观测方法，用于在其站点观测到的变量，并应遵照进一步可用的指南。

注：

1. 指南见标准操作规程（SOP）和计量准则。

2. 适用于GAW站点的仪器的稳定性、精确度和准确度由科学咨询小组为每个参数定义。

3. SOP描述了操作这类仪器的标准方法。

4. 无论哪种仪器，计量准则都描述了这种测量的标准方法。

6.3.2 标定和溯源

6.3.2.1 会员应当进行标定，并在可用的情况下维持对于GAW基本标准的可追溯性。

注：

1. GAW基本标准是一套由WMO规定的单网标准。如果为参与网络，则网络观测可以追溯到网络标准，网络标准反过来又可追溯到GAW基本标准。

2. 关于标定的细节由SOP和计量准则规定。

6.3.2.2 会员应利用GAW中心设施来维持观测的全球兼容性。

注：GAW中心设施包括：中心标定实验室、世界标定中心、区域标定中心、质量保证/科学活动中心。

6.4. 运行

6.4.1 监测观测系统的实施

6.4.1.1 会员须监测其所负责的GAW台站的运行，并须确保遵守有关的质量保证和数据提交程序。如果无法在当地解决运行问题，则会员应争取中央设施、科学咨询小组和专家组给予协助。

注：监测GAW运行的程序要在研究理事会内部通过与参与会员协商后确定。

6.4.1.2 会员应与相关组成机构和WMO秘书处合作，系统地监测是否符合GAW的规定，以发现严重的违规（缺陷）情况，并采取措施及时解决。

6.4.2 质量保证

6.4.2.1 会员应遵循具体的质量保证措施和程序。

注：有关详情载于由科学顾问小组、专家组及中央设施所提供的GAW SOP及计量准则和其他文件中。

6.4.2.2 会员应根据本手册中规定的程序和实践维护元数据记录。

6.4.2.3 会员应根据观测变量酌情参与观测质量的独立评估，包括比对和系统审计。

6.4.2.4 会员应允许世界数据中心对其观测数据质量进行独立评估。

6.4.3 数据和元数据的表示和格式

6.4.3.1 对于在站点观测到的变量，会员应在商定时间范围内将其观测数据和相关的元数据提交相关的世界数据中心。

6.4.3.2 会员在提交其观测数据和元数据时，应使用由有关世界数据中心所指定的格式。

6.5. 观测元数据

注：观测元数据的一般规定见2.5节。

6.5.1 会员须提供世界数据中心针对每个参数要求的，或GAWSIS要求的，与仪器、站点或平台、标定历史相关的元数据。

6.5.2 会员须向GAWSIS及任何其参与的世界数据中心提供额外元数据，以能够理解其观测结果。

6.6. 质量管理

注：有关质量管理的一般规定见第2.6节。

6.7. 能力建设

注：第2.7和4.8节都提供了能力建设的一般规定

6.7.1 无法执行规定标准的会员应当与中心设施达成协定或与更有经验的站点以结对站的形式建立合作伙伴关系。

注：在世界一些地区，对于一些GAW变量来讲明显能力不足，会员可能会被要求支持一个站点，或现有站可能会被要求成为GAW组成部分。这些请求和邀请要经过相应的科学咨询小组（SAG）批准。

6.7.2 在可提供具体GAW变量测量方面的能力建设和人员培训时，会员应当使用GAW培训和教育中心（GAWTEC）计划。

7. WMO水文观测系统特有的属性

注：本手册第1、2、3和4部分的规定适用于所有WIGOS内观测系统，包括WHOS。本节的规定仅针对WHOS。

7.1 要求

7.1.1 会员须按照其国家要求建立和运营水文观测系统。

7.1.2 会员还应运营其水文观测系统以满足RRR过程的要求，特别是水文应用领域。

注：

1. 水文观测系统包括在《[技术规则](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=10700)》（WMO-No.49）第三卷第2章中定义的水文观测站网。此类观测网应观测2.9水文观测中规定的要素。

2. 有关水文数据传输的信息将《[技术规则](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=10700)》（WMO-No.49）第三卷第2章。~~该章1.2写道“传输设施的组织应有利于双边或多边协定基础上的水文数据、预报和预警的国际交流。”~~关于通过WIS进行数据传输和国际交流的进一步规定见《[技术规则](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=14073)》（WMO-No.49）第一卷第二部分和《[WMO信息系统手册](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=9254)》（WMO-No.1060）以及《[全球电信系统手册](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21811)》（WMO-No.386）。

7.1.3 会员应免费和不受限制地提供对于保护生命和财产和保障所有人民的幸福所必需的支持这方面服务提供的水文数据和产品。

7.1.4 根据7.1.2所述，会员也应尽量提供WMO计划及其会员所需要的额外水文数据和产品。

7.1.5 在全球层面上，WMO水文观测系统（WHOS）应允许以近实时的方式访问来自世界各地会员的水文观测资源。

注：目前，许多会员都在互联网上公开提供这样的观测数据。

7.1.6 在互联网上公开提供近实时水文观测数据的会员应当向WHOS提供这些观测数据。

7.2 设计、规划和发展

注：设计、规划和发展是WIGOS所有组成观测系统共有的。

会员在设计和规划自己的观测网络时应考虑到第2.2.4节滚动评审要求（RRR）中列出的当前和计划的WMO水文观测系统能力。

7.3 仪器和观测方法

7.3.1 对仪器的一般要求

7.3.1.1 会员应为其站点装备经过适当标定的仪器，应安排这些站点充分采用观测和测量技术，以保证对各种水文要素的测量和观测足够精确，可以满足水文及其他应用领域的需求。

注：《[技术规则](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=10700)》（WMO-No.49）第三卷规定会员应当根据其附件第2节-水位测量装置-的规定使用仪器测量水位。

7.3.1.2 会员应确保河流、河口、湖泊和水库的水位观测不确定性不超过：

（1） 一般情况下在95%的置信水平不超过10毫米；

（2） 在困难的条件下在95%的置信水平不超过20毫米。

注：当水位和流量间存在唯一关系时，水位观测可主要被用作计算径流流量的指数。

7.3.2 水文站的水位和流量观测

注：《[技术规则](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=10700)》（WMO-No.49）第三卷规定，会员应当建立并运营水文站，以根据其附件第6节的规定-建立和运行水文站测量水位、速度和流量。

7.3.2.1 会员应保证流量测量站的流量测量数量能在任何时候确定该站的等级曲线。

注：

1. 《[技术规则](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=10700)》（WMO-No.49）第三卷规定，会员应使用其附件第7节-水位流量关系的确定-中规定的确定某站的水位流量关系（等级曲线）的方法。

2. 《[技术规则](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=10700)》（WMO-No.49）第三卷规定会员在进行移动船流量测量时应保证其设备和操作流程符合其附件第12节-移动船法流量测量-的规定。

7.3.2.2 会员应以与流量和当地实际情况相适应的精度测量河流流量。流量测量的不确定百分比不应超过：

（1） 一般情况下在95%的置信水平不超过5%；

（2） 在困难的条件下在95%的置信水平不超过10%。

注：

1. 《[技术规则](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=10700)》（WMO-No.49）第三卷规定，会员应根据其附件第8节-流量测量不确定度的估计-中的规定评估其流量测量的不确定性。

2. 流量测量的目的是建立和验证等级曲线的稳定性，会持续地使用等级曲线将水位转化为流量的估值。

7.3.3 标定程序

注：

1. 《[技术规则](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=10700)》（WMO-No.49）第三卷规定会员应遵守其附件第1节-直线明槽流量计标定-中针对流量计标定所用设施、设备和程序方面的规定。

2. 《[技术规则](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=10700)》（WMO-No.49）第三卷规定，会员应确保对旋转元件流量计的业务要求、施工、标定和维护都符合其附件第4节-旋转元件型流量计-的规定。

会员应定期使用可溯源到国际或国家标准的计量标准重新标定声速测定计，以保证标定的稳定性。凡不存在上述标准之处，会员应记录标定或检定的依据。

注：有关仪器标定的更多信息可参见《[水文实践指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21815)》（WMO-No.168）第一卷2.3.4和《[流量测量手册](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=540)》（WMO-No.1044）第一卷5.3、6.4和6.5。

7.4 操作

7.4.1 观测规范

7.4.1.1 会员应收集和保存其水文记录。

7.4.1.2 会员应作出必要的安排，以方便其水文观测由自动数据处理设备进行检索和分析。

7.4.1.3 凡自动登记不可用时，会员应确保用于水文目的的要素是定期观测的，其时间间隔应适合要素及其预期目的。

7.4.1.4 会员应在其档案中维持其水文观测的最新记录。

7.4.1.5 会员一般应确保集水区范围内观测时间的均匀性。

7.4.1.6 会员应从以下选择用于处理水文数据的时间单位，以用于国际交换：

（1） 公历年度；

（2） 公历月份；

（3） 平均太阳日、从午夜到午夜，当数据许可时根据分时；

（4） 如果为国际流域或流域处在同类型区域，则其他时段由双方协商。

7.4.1.7 对于数据用于国际交流的水文站，会员应每年处理以下几个参数：

（1） 水位和流量瞬时最大和最小日平均值；

（2） 平均日水位和/或平均日流量。

7.4.1.8 对于处于洪水中或存在变量控制的河流，会员应进行特别测量，其时间间隔频度应足以确定水文曲线。

7.4.1.9 如果河流水位突然上升或出现危险，会员应尽快进行观测并报告，而不应考虑通常的观测时间，以满足预期的业务用途。

7.4.1.10 会员在测量和存储水位观测数据时应将其作为瞬时值而不是平均值。

7.4.2 质量控制

7.4.2.1 会员应为每个站和每个参数保存详细的记录，包括与仪器的测量、维护和标定相关的元数据。

7.4.2.2 会员应定期审计其站点及其所收集的数据。

7.4.2.3 会员应确保所记录的水文观测数据可转换为适用于归档和检索的形式。

注：观测数据进行初始记录时可能利用各种媒体，从纸张到电子形式不一。由于计算机归档已被大多数会员作为标准的做法，所以最好在过程的早期将数据转换为所需的格式。

7.4.2.4 会员应确保其数据在不同的阶段接受一系列的检查，以确定其不确定性和正确性。

7.4.2.5 会员应通过加快技术发展，确保精心组织数据处理和质量控制系统并确保对相关员工进行培训以便了解和使用这些系统。

注：数据收集和记录的方法很多，从简单的人工测量计读数到各种自动化的数据采集、传输和存档系统。

7.4.2.6 会员应考虑采用第2.6节中所述的质量管理体系。

注：各组织通常采用经认可的认证机构来提供独立的验证。

7.4.2.7 会员应根据相关出版物中的规定进行数据处理和质量控制。

注：这些出版物包括《[水文实践指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21815)》（WMO-No.168）第一卷第9章，洪水预报和预警手册（WMO-No.1072）第6章和《[流量测量手册](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=540)》（WMO-No.1044）第二卷第6章。

7.4.3 观测和观测元数据报告

7.4.3.1 会员应保证当使水文信息用于国际目的时，使用双边或多边协定基础上规定的开放文本或适当的代码形式。

7.4.3.2 会员应确保在双边或多边协议的基础上组织传输设施，用于水文观测数据的国际交流。

7.4.3.3 为了使数据在全球范围内可用于实时交换、发现、获取和检索，会员应根据WIS的元数据标准报告水位和流量观测数据。

注：

1. WIS也可用于访问未实时要求的水文观测数据。

2. 管理国际代码形式交流的规定见《电码手册》（WMO-No.306）卷[I.1](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=13617)、[I.2](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=10684)和[I.3](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=19508)。

3. 专门用于会员间双边或多边交流的编码信息可以为经双方同意的其他形式。

7.4.4 事件管理

注：在第2.4.5节中提供了事件管理的一般规定。

7.4.5 变更管理

注：在第2.4.6节中提供了变更管理的一般规定。

7.4.6 维护

7.4.6.1 会员应通过记录站预计能够在没有维护的情况下运转的时间长度和数据的不确定性要求确定访问记录站的频率和时间。

注：

1. 访问的频率和所收集数据的最终质量之间存在联系。访问之间的时间间隔太长可能会导致频繁的记录故障，因此引起数据丢失，而频繁的访问则不仅成本高，而且费时。

2. 一些数据收集设备可能受记录的变量和记录值所表示的变量之间关系变化的影响。如是一个不稳定的水位流量关系。

3. 每年两次访问被认为是最低值，最好提高访问频率以避免数据丢失和数据受诸如淤积、破坏或季节性的营养生长等问题严重影响的危险。

7.4.6.2 会员应安排定期访问站点，重新标定设备或测量方程。

7.4.6.3 会员应使用经过培训的人员定期检查站点，以确保仪器的正常工作。

7.4.6.4 会员应确保定期，最好每年进行正式书面检查，以检查仪器的整体性能（以及当地的观测员，如适用的话）。

7.4.6.5 会员定期检查站点时，应：

（1） 测量仪器基准面，以检查并记录基准的任何变动；

（2） 检查评级曲线的稳定性，查看仪表和永久性基准参考点之间的关系，以验证仪器没有移动；

（3） 审查达到的计量频率和确定的评级变化；

（4） 开展第7.4.6.8和7.4.6.9节中描述的一系列维护工作。

注：对数据质量来讲非常重要的是，使用对评级变化的概率和频率所作的严格和及时分析结果以分配测量资源，并对其优先性进行分级。

7.4.6.6 会员应确保对数据收集站点的维护活动具有足够的时间间隔，以确保记录的数据质量足够高。

7.4.6.7 如果有观测员的话，会员应确保这些活动由负责该网站的观测员进行。会员应确保检查人员间或开展维护活动。

7.4.6.8 会员应在收集站点承担以下维护活动：

（1） 维修仪器；

（2） 如需的话更换或升级仪器；

（3） 获取或记录观测；

（4） 对检索的记录进行推荐的检查；

（5） 对所有设备进行一般检查，如传输线；

（6） 根据推荐的规定检查和维护网点；

（7） 检查和维护对该站点的进出；

（8） 以笔记的形式记录所有上述活动；

（9） 评论土地用途或植被变化；

（10） 从站点各处清除碎片和多余植物。

7.4.6.9 会员应在流量收集站点承担以下维护活动：

（1） 在必要时检查堤岸的稳定性；

（2） 在必要时检查计量板的水平和条件；

（3） 在必要时检查和维修流量测量装置（如索道）；

（4） 在必要时检查和修复控制结构；

（5） 在重大事件、植被或土地使用变化造成重大站点变化后定期检查横截面，并拍照；

（6） 以笔记的形式记录所有上述活动及其结果；

（7） 检查围绕站点的区域或上游区域，并记录任何显著的土地用途或相关水文特征等的变化，如冰。

注：更多详细信息请见《[流量测量手册](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=540)》（WMO-No.1044）第一卷4.8.8。

7.4.6.10 在每次严重水灾后，会员应立即派训练有素的技术人员或检查员走访站点，以检查河段和仪表的稳定性。如果有本地的观测员，会员要培养该观测员检查这些问题，并将其报告给区域或当地办事处。

7.4.6.11 因洪水的不可预测性，会员不应将洪水测量作为例行检查一部分。

7.4.6.12 在暴雨或洪水季节开始前，会员应建立洪水行动计划，并应指定优先站点和所需要的数据类型。

注：如果洪水测量必须在现场，那么最好在之前的干季或非汛期进行准备，以便在年度汛期时做好准备。

7.4.6.13 如果严重的洪涝灾害可能发生的话，会员应考虑采取以下额外的措施：

（1） 升级对站点的进出设施（如果需要的话建立直升机停机坪）；

（2） 搭建有后勤支持的临时营地；

（3） 存储和检查计量设备；

（4） 采取防洪措施，保护仪器仪表，如水位记录仪。

7.4.6.14 在洪水之后，会员要特别注意确保数据收集站点的安全和保障，并恢复现场仪表的正常运行。

注：在某些情况下，可能需要重新设计和重建站点。在理想情况下这样的工作应考虑洪水影响信息。

7.4.7 标定程序

注：评级曲线的确定由第7.3.2节规定。流量计的标定程序见7.3.3节。

7.5 观测元数据

注：

1. 第2.5节中有描述观测元数据、记录和保留以及交换和归档观测元数据的规定。这些规定适用于所有的WIGOS内观测系统，包括WHOS。具体针对WHOS的进一步规定见此处。

2. 观测性元数据详载于附录2.4和《[WIGOS元数据标准](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=19925)》（WMO-No.1192）。

3. 在一个组织或国家内，可能使用水文信息系统或台站登记文件和历史操作文件（如《[水文实践指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21815)》（WMO-No.168）第一卷第二章2.5.2.2和第十章10.2）或类似的库作为一个方便的手段来编制一套有关水文站及其观测的元数据。

7.5.1 为水文站使用自己的台站标识符的会员应使这些标识符与2.4节和附文2.1规定的WIGOS站标识符保持匹配。

7.5.2 会员应收集并记录其他按第2.5节规定为确定站点而提供的其他观测元数据。

注：更多详细信息请见《[水文实践指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21815)》（WMO-No.168）第一卷第10章。

7.6 质量管理

注：

1、 WIGOS质量管理实施规定见第2.6节。这些规定适用于所有的WIGOS内观测系统，包括WHOS。

2、 WMO水文和水资源计划开发了实施WMO水文质量管理框架及在全国运行该框架的材料。一些会员已达到ISO9001：2015标准（ISO 9001:2015 质量管理体系—要求），这样的示例已经建档，以帮助其他会员。

7.7 能力建设

注：

1、 WIGOS能力建设实施规定见第2.7节。

2、 无论数据收集机构的技术复杂程度如何，其工作人员的素质都应是其最宝贵的资源。

7.7.1 会员应当进行细致的招聘、培训和管理，以吸收和保持具有最合适技能的合适人员。

7.7.2 会员应为所有涉及外场和办公室实践的人员编制结构合理的与数据收集相关的培训计划，因为他们对最终数据的质量有很大影响。

注：理想状态下，正式培训的目标是提供基本原则的一般课程，以及针对外场和办公室程序的内部培训模块。所有材料都应具有相关性，而且是新材料。

7.7.3 在外场工作人员使用不同的技术，如声学多普勒流速风廓线仪（ADCP）和机械流量表，进行径流和地形测量前，会员应当为其提供培训课程、跟进练习和在职培训。

7.7.4 会员应当提供数据收集方法和数据处理的培训课程、跟进练习和在职培训，以提高员工的工作效率和程序的有效性。

7.7.5 会员应当有适当的技术如水文信息系统，以进行流量数据处理，并协助有效和高效地提供元数据、数据和数据产品给用户。

7.7.6 会员应当有足够数量的站点，以满足重点需求，并应确保有足够的资源来维持和运行站点，以达到所需的数据精度和可靠性，供预定目的使用。

8. 全球冰冻圈监视网观测部分特有的属性

注：第1、2、3和4节的规定适用于所有WIGOS内观测系统，包括GCW。本节的规定仅针对GCW。

8.1 冰冻圈组成部分须为：固态降水、雪、冰川和冰帽、冰盖、冰架、冰山、海冰、湖冰、河冰、多年冻土和季节冻土。

注：

1. 会员可对任一组成部分的任一变量进行观测。

2. 会员可利用不同的平台（固定站、移动平台、虚拟站点和遥感）进行冰冻圈观测。

8.2 会员应积极合作并尽力支持开发和实施GCW观测部分。

注：

1. GCW的范围包括地基和空基观测、观测标准的应用、推荐冰冻圈变量的观测规范及流程，以及对实地观测和卫星观测产品的全面评估。

2. GCW观测部分的最初重点旨在促进在现有台站进行冰冻圈观测，而不是建立新台站。

8.3 会员应鼓励各组织之间达成伙伴关系，以协调与冰冻圈观测相关的观测、能力建设以及培训活动，并协助汇编和制定冰冻圈观测的标准、推荐规范及流程。

8.4 相关会员须确保其GCW站的观测数据可通过GCW数据门户获取。

注：

1. 这是GCW台站遵守第2.4.4.1款的具体方法。

2. 通过确保其GCW台站观测数据的可用性，会员可帮助促进将冰冻圈观测数据纳入GCW数据产品和服务中。

8.5 相关会员须在[OSCAR/地表](https://oscar.wmo.int/surface/" \l "/)中明确确定哪些台站属于GCW地面观测网，哪些属于CryoNet。

8.6 运行GCW地表观测网台站的会员须采用GCW最佳规范和流程。

注：《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第二卷中介绍了GCW最佳规范和流程。此类指南材料将协助会员了解并遵守《技术规则》。

8.7 GCW地表观测网须包括一个称为CryoNet的核心部分和附属网络站。

注：

1. 鼓励各会员在现有计划和网络中，在所有冰冻圈观测台站采用GCW最佳规范，并申请将这些台站指定为CryoNet或CryoNet贡献站。全球陆地多年冻土观测网（GTN-P）就是现有网络之一；其职责是确定多年冻土监测战略，以及建立其网络的数据协议。WMO RBON的台站（至少观测一个冰冻圈变量）已遵循WMO观测标准和交换规程指南。

2. 关于申请指定为GCW台站的过程指南以及验收标准详见https://globalcryospherewatch.org/以及《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第二卷。

3. 关于哪些网络可确定为附属网络以及如何将其非指定台站（或CryoNet或CryoNet贡献站）认定为GCW组成部分，指南可参阅https://globalcryospherewatch.org/以及《[仪器和观测方法指南](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407)》（WMO-No.8）第二卷。

8.8 GCW地面观测网的基本组成部分须是GCW站。

注：GCW站可以是一个CryoNet站、一个CryoNet贡献站或是一个附属网络站。

8.9 CryoNet须包括CryoNet站、CryoNet贡献站和CryoNet集群。

8.10 CryoNet站须满足第一部分附录8.1所述的一套基本要求。

8.11 CryoNet站须是一个主站或是基准站：

（a） CryoNet主站须力求长期运行，至少有为期4年的初始承诺。

（b） CryoNet基准站须有长期运行承诺，并有至少10年的数据记录。

注：任何CryoNet站均可能有一个或多个其它属性：

（a） 可以是校准/验证站，用于或过去已用于校准和/或验证卫星产品和/或地球系统模式，并仍可提供必要的设施；

（b） 可以是科研站，有涉及冰冻圈的更广泛的研究重点。

8.12 CryoNet贡献站须是可提供或已提供一个或多个冰冻圈组成要素的一个或多个变量的观测站。

注：

1. 不过，仍要鼓励那些无法满足第一部分附录8.1所列全部六项要求，因而不符合CryoNet站基本要求的CryoNet贡献站尽可能努力达标。

2. 不要求CryoNet贡献站提供辅助气象观测。它们可能在偏远、人迹罕至的地区运行，这些地区的冰冻圈观测数据稀缺，可在这些地区补充其它冰冻圈测量计划。这些台站的数据记录可能缺乏或有很大缺口。

3. CryoNet贡献站可以有基准属性（见上述8.11（b））。

4. 可从有站址代表性的气象站获得气象观测资料的CryoNet贡献站可申请组成一个CryoNet集群，为此组群需满足CryoNet站的标准。

8.13 CryoNet集群须包括两个或更多协同运行的现有站，其中至少有一个须是CryoNet站或一个与提供代表性气象观测的台站连系并携手满足CryoNet站要求的CryoNet贡献站。

8.14 CryoNet集群须符合第二部分附录8.1规定的要求。

注：CryoNet集群可涵盖多个微气候地区或延伸至更大的海拔梯度。因此，其它辅助气象站可成为CryoNet集群的一部分。集群中的台站可由不同伙伴负责运行，但集群中所有台站的运行是通过一个机构来协调的。

8.15 CryoNet集群须是基本或综合性的：

（a） 基本CryoNet集群须监测冰冻圈的一个组成部分，并须观测该组成部分的多个变量。

（b） 综合CryoNet集群须至少监测冰冻圈的两个组成部分或至少冰冻圈的一个组成部分和地球系统的一个其它部分。综合集群须通过全球范围的科学合作，推进对使冰冻圈发生变化的各过程的科学认知。

注：通常，综合集群的研究重点比基本集群更广泛。鉴于基本集群仅研究冰冻圈，因而综合集群旨在更好地了解冰冻圈和其与地球系统其它部分的联系，例如，大气、水圈、生物圈、海洋、土壤或植被。

附录8.1 对全球冰冻圈监视网CRYONET观测站和CRYONET集群的基本要求

I. CryoNet站的基本要求

1. 核心CryoNet测量要求：台站须至少测量冰冻圈一个部分的一个变量。台站位置的选择须使冰冻圈测量结果在周边地区具有代表性，且此类代表性须加以阐述。

2. 业务连续性承诺：台站须是现用站。台站负责机构须在合理范围致力于维持至少一个冰冻圈部分的长期观测。必须承诺最少持续四（4）年的测量。

3. 最新和可用元数据：台站元数据，包括描述台站特点和观测计划的所有元数据，都须不断更新并提供给全球冰冻圈监视网（GCW）门户和WIGOS信息源（WIR）– [**OSCAR/地表**](https://oscar.wmo.int/surface/#/)。

4. 遵守管理规范：台站观测程序、仪器和观测方法、质量控制规范等须遵循GCW认同的规章、手册、指南以及尽量遵守推荐的最佳规范。

5. 数据和辅助数据免费提供：数据须免费提供，并尽可能是（近）实时数据。根据CryoNet规范的要求，实地辅助气象观测数据也须按明文规定的质量提供。

6. 员工能力：须对人员进行台站运行和维护方面的培训。

II. 对CryoNet集群的要求：

1. 集群应包括比传统观测站更大面积的观测；

2. 综合集群须有技术保障人员；

3. 综合集群须具备培训能力；

4. 集群内台站须有长期财务承诺；

5. 数据须免费提供，并尽可能是（近）实时的;

6. 为支持注册，应提供一个集群概念，概述研究方法、数据获取和使用以及相关参与度。

1. 在《气象观测仪器和方法指南》（WMO-No.8）和其他相关文件中，不确定性一词与《国际计量词汇 — 基本和一般概念及相关术语》（JCGM 200:2012）和《不确定性估算指南》（JCGM 100:2008 GUM）相一致。这些定义的扩展不确定度是一个定义了关于测量结果区间的量，在典型的95%信度水平下该区间可能包括可合理归因于被测量数值分布的很大一部分。在INFCOM内部，这是泛指不确定性时使用的定义，而这里引用的是RMS（69%信度）。在比较OSCAR和INFCOM的类似信息时，必须考虑到这种意义上的差异。我们还注意到，大多数信誉良好的仪器制造商，也符合GUM的要求，但这需要逐一检查。 [↑](#footnote-ref-2)
2. 由于核事故类型种类非常多，不可能对“事故现场”进行精确定义。事故现场应理解为事故发生的位置和几公里范围内的周边区域。 [↑](#footnote-ref-3)
3. 可能受影响的区域取决于事故现场周围扩展区域的大气状态和演变，以及核事件本身，并且无法提前精确定义。因此，应将“潜在受影响区域”理解为（根据所有可用信息，包括空气传输污染产品，如果已经发布）核污染物可能在空中或地面传输的区域，其自然（背景）放射性处于显著水平。有关受影响地区范围的建议可向有关的RSMC以及国家当局索取。 [↑](#footnote-ref-4)
4. “附加资料”一词是指其通常含义，而不是决议40（Cg-12）中的意思。 [↑](#footnote-ref-5)
5. 在这种情况下，喷发前的火山活动意味着火山活动异常和/或增加，这可能预示着火山爆发。 [↑](#footnote-ref-6)
6. “附加资料”一词是指其通常含义，而不是决议40（Cg-12）中的意思。 [↑](#footnote-ref-7)
7. 火山灰咨询中心由ICAO与WMO协商指定，就火山灰的存在及其预测轨迹发布咨询意见。 [↑](#footnote-ref-8)
8. 关于RWC的进一步指南见《WMO全球综合观测系统指南》(WMO-No. 1165) 第8章。 [↑](#footnote-ref-9)
9. 专题或全球WIGOS中心（T/GWC）。负责运行一个或多个WDQMS功能的WMO中心（实体、虚拟或分布式），覆盖全球范围，针对特定WIGOS观测系统/组成部分。 [↑](#footnote-ref-10)
10. WIGOS质量监测中心 (WQMC) –负责运行WIGOS质量监测功能的WMO中心（实体、虚拟或分布式），覆盖全球或区域范围，针对一个或多个WIGOS观测系统/组成部分。 [↑](#footnote-ref-11)