世　界　气　象　组　织

基 本 系 统 委 员 会

第十二次届会

2000 年 11 月 29 日—12 月 8 日，日内瓦

含决议和建议案的最终节略报告

Copyright in this electronic file and its contents is vested in WMO. It must not be altered, copied or passed on to a third party or posted electronically without WMO's written permission.

WMO-No.923

世界气象组织秘书处—瑞士—日内瓦

WMO 近期会议报告

大会和执行理事会

867—**执行理事会**。第四十九次届会，日内瓦，1997 年 6 月 10—20 日。
880—**第十二次世界气象大会**。会议记录，日内瓦，1995 年 5 月 30 日—6 月 21 日。
883—**执行理事会**。第五十次届会，日内瓦，1998 年 6 月 16—26 日。
902—**第十三次世界气象大会**。日内瓦，1999 年 5 月 4—26 日。
903—**执行理事会**。第五十一次届会，日内瓦，1999 年 5 月 27—29 日。
915—**执行理事会**。第五十二次届会，日内瓦，2000 年 5 月 16—26 日。

区域协会

851—**第二区域协会**（亚洲）。第十三次届会，乌兰巴托，1996 年 9 月 24 日—10 月 3 日。
868—**第四区域协会**（中北美洲）。第十二次届会，拿骚，1997 年 5 月 12—21 日。
874—**第三区域协会**（南美洲）。第十三次届会，基多，2001 年 9 月 19—26 日。
882—**第六区域协会**（欧洲）。第十二次届会，特拉维夫，1998 年 5 月 18—27 日。
890—**第五区域协会**（西南太平洋）。第十二次届会，登巴萨，1998 年 9 月 14—22 日。
891—**第一区域协会**（非洲）。第十二次届会，阿鲁沙，1998 年 10 月 14—23 日。

技术委员会

854—**基本系统委员会**。第十一次届会，开罗，1996 年 10 月 28—11 月 7 日。
860—**海洋气象学委员会**。第十二次届会，哈瓦那，1997 年 3 月 10—20 日。
870—**气候学委员会**。第十二次届会，日内瓦，1997 年 8 月 4—14 日。
879—**大气科学委员会**。第十二次届会，斯科普里，1998 年 2 月 23 日—3 月 4 日。
881—**仪器和观测方法委员会**。第十二次届会，卡萨布兰卡，1998 年 5 月 4—12 日。
893—**基本系统委员会**。特别届会，卡尔斯鲁厄，1998 年 9 月 30—10 月 9 日。
899—**航空气象学委员会**。第十一次届会，日内瓦，1999 年 3 月 2—11 日。
900—**农业气象学委员会**。第十二次届会，阿克拉，1999 年 2 月 18—26 日。
921—**水文学委员会**。第十一次届会，阿布贾，2000 年 11 月 6—16 日。

依照第十三次大会的决定，
出版报告所使用的语言如下：

大会	—	阿拉伯文、中文、英文、法文、俄文、西班牙文
执行理事会	—	阿拉伯文、中文、英文、法文、俄文、西班牙文
第一区域协会	—	阿拉伯文、英文、法文
第二区域协会	—	阿拉伯文、中文、英文、法文、俄文
第三区域协会	—	英文、西班牙文
第四区域协会	—	英文、西班牙文
第五区域协会	—	英文、法文
第六区域协会	—	阿拉伯文、英文、法文、俄文
技术委员会	—	阿拉伯文、中文、英文、法文、俄文、西班牙文

WMO 出版气象、水文和相关主题的权威科技出版物。
这些包括手册、指南、培训材料、公共信息和 WMO 公报。

世　界　气　象　组　织

基 本 系 统 委 员 会

第十二次届会

2000 年 11 月 29 日—12 月 8 日，日内瓦

含决议和建议案的最终节略报告

WMO-No.923

世界气象组织秘书处—瑞士—日内瓦

2001 年

© 2001 年，世界气象组织

ISBN 92-63-10923-0

注

本出版物中所用的称号和材料表现方式并不代表世界气象组织秘书处对各国、领土、城市和地区或其当局的法律地位、或对其边界划分的观点立场。

目　录

页次

届会工作总摘要

1.　会议开幕 …… 1

2.　会议组织 …… 1
2.1　审议证书报告 …… 1
2.2　通过议程 …… 2
2.3　设立委员会 …… 2
2.4　其他组织问题 …… 2

3.　委员会主席报告 …… 2

4.　回顾与本委员会相关的第十三次大会和执行理事会决定 …… 3

5.　世界天气监视网的实施和运行现状 …… 4

6.　世界天气监视网计划，支持功能和公共天气服务，包括开放计划领域组主席的报告 … 5
6.1　综合观测系统 …… 5
6.2　信息系统和服务 …… 13
6.3　资料加工和预报系统 …… 27
6.4　公共天气服务 …… 33
6.5　业务信息服务 …… 37

7.　与委员会相关的长期计划 …… 38

8.　审议委员会的工作结构 …… 39

9.　委员会工作计划：设立开放计划领域组和小组 …… 42

10.　审议本委员会以往的决议和建议及有关的执行理事会决议 …… 42

11.　选举官员 …… 42

12.　下次届会的时间和地点 …… 43

13.　届会闭幕 …… 43

届会通过的决议

最终编号	*届会编号*		
1	8/1	委员会的工作结构	44
2	8/2	CBS 管理小组	45
3	9/1	开放计划领域组	45
4	10/1	审议基本系统委员会以往的决议和建议	46

页次

届会通过的建议

最终编号	*届会编号*		
1	6.1/1	对《电码手册》（WMO－No.306）I.1 卷，第一部分，FM 71-XI CLIMAT 和 FM 75-X CLIMAT TEMP 的修正	47
2	6.2/1	对《全球通信系统手册》（WMO-No.386），I 卷，全球方面，第 1 和 2 部分的修正	47
3	6.2 (3)/1	对《电码手册》（WMO-No.306），第 I.1 卷，字母数字电码与第 I.2 卷，二进制电码与共性的修正	81
4	6.2 (3)/2	修改《电码手册》（WMO-No.306）的规则和程序	87
5	6.2 (3)/3	对 FM 92-XII GRIB 新电码表的增补	88
6	6.3/1	对《全球资料加工系统手册》（WMO-No.485）的修正	132
7	6.3/2	热带气旋区域专业气象中心（RSMC）的指定	136
8	10/1	审议执行理事会关于基本系统委员会以往的建议或与 WWW 有关的建议的决议	136

附录

I	总摘要段落中的附图（总摘要第 6.1.14、6.2.35、6.2.40、6.2.48、6.2.64 和 6.4.6 段）	137
II	英国卫星部门（UKSF）提供的卫星资料分发服务（总摘要第 6.2.4 段）	141
III	世界天气监视网综合监测（总摘要第 6.2.56 段）	141
IV	关于 WMO 信息系统和服务的 CBS 技术会议（总摘要第 6.2.83 段）	146
V	评价 GOS 变化对 NWP 影响的程序以及交换与分发监测结果（总摘要第 6.3.6 段）	146
VI	关于在何种情况下应采取行动尽量减少观测资料缺失对 GDPS 运作影响的指南（总摘要第 6.3.7 段）	147
VII	长期预报检验系统—应交换的订正试验评分（总摘要第 6.3.14 段）	149
VIII	主要中心的作用（总摘要第 6.3.15 段）	153
IX	GPCC 降水质量监测程序（总摘要第 6.3.21 段）	153
X	OPAG 小组和报告员的职责（总摘要第 9.4 段）	154
XI	OPAG 小组成员和报告员名单（总摘要第 9.5 段）	160

附件

A	与会人员名单	163
B	议程	166
C	缩略语	168

届会工作总摘要

1. 会议开幕（议题 1）

1.1 基本系统委员会第 12 次届会于 2000 年 11 月 29 日至 12 月 8 日在日内瓦召开。会议于 2000 年 11 月 29 日上午 10:00 时在 WMO 总部由委员会主席 S.Mildner 先生（德国）宣布开幕。

1.2 WMO 秘书长 G.O.P.奥巴西教授代表 WMO 对与会者表示欢迎。他对委员会主席和副主席、OPAG 的组长和专家以及实施/协调组的领导、奉献和努力工作表示感谢。

1.3 奥巴西教授注意到尽管委员会面临许多政治和技术方面的挑战，但 CBS 的主要职责仍然是计划并发展基本系统以支持 WWW。他提醒与会者必须继续研究和调整可以适应不断变化条件和需求的以及能最佳利用新知识的基本系统，旨在未来几年里继续为 WWW 和其他 WMO 的及相关国际计划提供服务并满足其需要。他注意到，委员会还必须努力确保发展中国家也能有效地为 WWW 做贡献，尽管许多发展中国家经济条件困难。

1.4 秘书长指出与 WCP 和 GCOS 有关的一些全球性论坛均强调政府必须加强监测网以确定可能出现的气候变化并评估其潜在影响。他指出，在我们致力于对全球关注的有关环境、气候变化和气候异以及灾害性天气等问题作出反应的同时，我们必须充分运用先进技术继续研究改变社会经济条件的方法。这在信息和通信技术领域尤为重要。因此，CBS 有关 WMO 信息系统和服务的技术会议（2000 年 11 月 27—28 日，日内瓦）为该领域的最新发展及相关培训和能力建设提供了一个重要的论坛。他也高兴地注意到，过去几年里，委员会用最少的资源在 PWS 的执行方面取得了很大进展。

1.5 秘书长注意到鉴于其责任和任务的增大，1998 年委员会特别届会同意执行新的工作结构。由于布置给委员会的一些任务涉及其他技术委员会和有关国际组织，他对这些组织和其他 WMO 技术委员会建立正式联系成为可能表示高兴。由于这些联系的建立，由其他委员会和其他国际组织的主席指定的专家或特邀专家参加了一些 CBS 专家组。

1.6 CBS 主席对与会者表示欢迎并为会议能够在新的 WMO 总部召开表示高兴，这为代表团成员与秘书处人员的紧密配合提供了机会。他注意到信息系统的进展和任务的有效管理使委员会能够花费比以往届会更少的时间来处理更为复杂的议题。主席也对委员会新的工作结构的成功做了评价。在过去的两年所做的试验表明新的结构既有效果又有效率。他强调要继续取得成功需要提高与 CBS 成员的沟通和协商的水平，他敦促所有成员及时了解各小组的活动情况并对他们的成果提出反馈意见。

1.7 主席提醒届会，本委员会在为 WMO 所有计划提供基础设施方面发挥了重要的作用。到目前为止基本系统委员会已成功地完成了该职责，但必须认识到各种制约因素，尤其是由于不断减少的人员资源引起的制约。对此，令主席感到欣慰是，各成员积极地提名专家为 CBS 各小组作出贡献。这一承诺表明各成员对 CBS 工作的高度重视。

1.8 WMO 秘书长向 A.A.Vasiliev 和 F.Zbar 先生授予杰出服务奖，以表彰他们长期以来对 WMO，尤其是 CBS 所做的杰出贡献。他强调指出，A.A.Vasiliev 先生参与本委员会的工作 25 年有余，并于 1978—1988 年期间担任副主席、于 1988—1996 年期间担任主席。秘书长谈到 F.Zbar 先生广泛参与 CBS 的工作近 20 年，并在 1988—1998 年期间担任观测工作组组长。A.A.Vasiliev 先生对荣获这一奖项感到由衷的荣幸并表示诚挚的感谢。美国首席代表 J.Jones 先生代表 F.Zbar 先生领取了证书。

1.9 本次届会共有 185 名与会人员，其中包括来自 82 个 WMO 会员以及 11 个国际组织的代表。完整的与会人员名单见本报告附件 A。

2. 会议组织（议题 2）

2.1 **审议证书报告**（议题 2.1）

委员会决定，根据《总则》第 22 条，

没有必要设立证书委员会。委员会批准了秘书长代表的报告。

2.2 通过议程（议题 2.2）

届会通过了临时议程。最终议程见本报告附件 B。

2.3 设立委员会（议题 2.3）

2.3.1 设立一个工作委员会来详细审查各项议题。根据主席的建议指定以下两位主席具体审议各项议题：

K.Essendi 先生（肯尼亚）主持议题 6.2、6.5 和 10；

A.I. Gusev 先生（俄罗斯）主持议题 6.1、6.3 和 6.4。

议题 4、5、7、8 和 9 由副主席 G.Love 先生（澳大利亚）主持的联委会审议，其余的议题由主席主持的全会审议。

2.3.2 根据《总则》第 24 和 28 条设立了一个提名委员会和一个协调委员会。提名委员会由 A.H.M Al-Harthy 先生（阿曼）、M.F.Mototsi 先生（博茨瓦纳）、J.Mauro de Rezende 先生（巴西）、 P.Dubreuil 先生（加拿大）、Yap Kok Seng 先生（马来西亚）和 M.De Dycker 先生（比利时）组成。协调委员会由委员会主席和副主席、工作委员会的两位联合主席以及秘书长代表组成。指定 C.Richter 女士（德国）为委员会以往建议和决议报告员。

2.4 其他组织问题（议题 2.4）

除议题 2.1 外，届会同意无需对各次全会做摘要性记录。另外，根据《总则》第 3 条，同意不坚持《总则》第 109 条（即 18 小时的规则）。届会同意了会议期间的工作时间。本报告附件 B 列出了届会期间提出的所有文件。

3. 委员会主席报告(议题3)

3.1 委员会高兴地注意到，CBS 主席 S.Mildner先生(德国)的报告介绍了自1998年10月CBS特别届会后委员会所开展的活动。届会同时也满意地注意到，为提高工作灵活性和成本效益的试验进展良好，拥有160多位专家的23个专家组与实施/协调组亦完成了大量的工作。在此期间召开了35个以上与委员会工作或者与WWW相关的会议。有关委员会的活动和任务执行情况的内容见各工作组主席的报告，它们在各相关议题中进行了讨论。委员会一致认为在有关长期计划的目标和目的方面本委员会所取得的重大成果的摘要将是对主席报告有用的补充。因此要求今后将此摘要载入主席报告中。

3.2 委员会注意到，在休会期间主席积极地参与了许多与WMO相关的重要活动。他代表CBS和WWW计划参加了很多会议，支持在各种论坛中开展诸如WMO机构与未来发展，气象资料与产品交换， WMO与卫星拥有会员国决策层联系机制的建立，季与年际预报基本需求，AMDAR计划，以及EUMETNET和其与WWW计划相关分项目的协调等问题的讨论。委员会注意到与GCOS科学小组和指导委员会的大量合作，S.Mildner先生是以个人身份担任指导委员会的成员。

3.3 除了作为WWW和PWS计划的代表定期向大会和执行理事会做报告外，主席还代表委员会参加其他组织机构的会议，如航空气象委员会第11次届会和六区协第12次届会，以及技术委员会主席的年会。鉴于WWW是大多数WMO计划基本结构的提供者，各个计划间的合作是一个非常重要的问题，需要得到高度重视。委员会高兴地注意到，主席成功地完成了这些工作。委员会对他所做的大量工作以及他在工作中所做出的个人奉献表示感谢。

3.4 委员会对两次AWG会上所提出的大量指导性意见表示感谢。它们在CBS的决议、主席对各种行动的决策，特别是委员会对其他机构活动的参与、代表委员会参加第13次大会和两次执行理事会等方面都提出了好的意见。委员会注意到执行理事会提出的各项行动要求，特别是CBS的结构和工作安排、互联网络的使用、新的WMO国际资料与产品交换方法等。这些将在委员会的适当议题中审议。

3.5 委员会注意到，新工作结构的完成是向现代化管理及提高效率和灵活性方面迈出的重要一步。它认为委员会官员、AWG、开放计划领域

组主席及其工作组根据CBS特别届会(1998)的指示，该指示包含了一个为期两年的连续的熟悉过程，为执行新工作结构做出了巨大的努力。委员会非常满意地注意到，通过对新工作结构实用性的展示，CBS特别届会(1998)提出的雄伟目标已经实现。AWG将此新的工作结构设想为一个具有很大权限、很高效率和很快反应能力的管理机构。委员会还特别高兴地看到，通过使用对CBS工作起了重要作用的互联网和电子邮件，信息传递的数量得到了增加。在此方面，对秘书处及时并有效地利用互联网安排了对CBS相关信息的获取表示赞赏。委员会认为这种新的工作与管理结构表明，它正在成功地提高效率和反应能力，以迎接WMO未来的挑战。

3.6 尽管取得了一些实质性的进展，但委员会认为正如执行理事会所指出的那样，它仍将面临许多问题与挑战。因而在处理工作计划的具体细节时，应牢记这一点。所面临的问题是：

(a) 优化GOS中的各类观测系统，发展可适应不断变化的需求的观测网络；

(b) 寻求会员为GOS做贡献的方式，如联合资金协议等，以确保边远和资料稀少地区开展足够的观测；

(c) 运用先进的技术发展WMO未来信息系统，并使其满足所有WMO及其相关国际计划的需求。

(d) 实施或利用适合的电信系统与服务，尤其是在GTS不足或缺乏的区域；

(e) 气象系统无线电频率分配的管理与协调；

(f) 为提高中、长期预报业务而进一步增强对基础设施的协调；

(g) 实现数据同化技术的改进，促进新观测资料的业务使用；

(h) 改进的自动化监测系统的开发与推广；

(i) 进一步发展公共天气服务计划，尤其是在对自然灾害的减灾防灾方面；

(j) 对CBS的工作与管理结构做进一步改进，加强与WMO其他计划部门的联系。

3.7 委员会注意到通过网络分发非正式天气预报的出现已引起某些会员的关注。因此，委员会同意应考虑建立统一的标准问题以便于辨别和交换警报、咨询表和预报。

3.8 委员会注意到某些会员已经成功地运行了全部质量管理的概念以及包括航空界在内的用户正日渐提倡ISO 9000认证。委员会同意任命P.Vangrunderbeeck先生（法国）担任总体质量管理报告员，负责调查是否以及如何将总体质量管理的概念应用于WWW系统。报告员应向管理小组报告其调查结果，并且就此问题可以采取的行动提出建议。

3.9 委员会主席向所有参加委员会活动的CBS成员表示衷心的感谢，感谢他们的积极合作。在此，他特别要向委员会副主席G.Love先生、开放计划领域组主席和其他专家组的组长以及报告员们表示感谢，感谢他们做出的杰出贡献。主席还代表CBS向WMO秘书长、秘书处人员，尤其是WWW-基本系统与应用司表示感谢，感谢他们所提供的支持与合作。

4. 回顾与本委员会相关的第 13 次大会和执行理事会决定（议题 4）

4.1 委员会回顾了第 13 次大会及执行理事会第 51 和 52 次有关 CBS 问题的讨论结果，特别是与本委员会未来的工作计划相关的决定。委员会注意到第 13 次大会重申 WWW 在支持 NMHS 的日常运作以进行研究和开展其他计划活动中的重要作用。大会决定 WMO 第五个长期计划中有关 WWW 的内容在 23 号决议（Cg-13）—WMO 第五个长期计划中通过。

4.2 委员会注意到第 13 次大会和执行理事会对新的 CBS 框架和修改后的工作机制表示了肯定和支持，它们已记录在各自会议的最终报告中。委员会进一步注意到执行理事会要求委员会主席在本次届会之后就新框架的执行提供一份进展报告。委员会同时注意到大会曾强调 CBS 和区域协会在实现 WWW 的协调运行中加强联系是非常重要的，并敦促区协加强同 CBS 的合作。

4.3 大会要求执行理事会在 CBS 的帮助下继续监督“40 号决议（Cg-12）—WMO 关于气象及其有关资料和产品交换的政策和规范以及商业化气象活动中有关各方的关系准则”的实施和影响。在此方面，大会要求 CBS 主席安排一次调查，

从各会员处收集信息，了解从 40 号决议（Cg-12）通过以来，该会员对供 GTS 传输的气象和相关数据和产品在数量方面是否作了调整，如有调整，调整情况如何。该调查在 1999 年下半年举行，委员会主席向执行理事会第 52 次届会报告了结果。执行理事会感到满意，调查显示，作为 40 号决议（Cg-12）的主要目标之一的资料和产品的交换量没有出现下降的情况。

4.4 大会注意到千年虫问题导致计算机故障的可能性，并要求 CBS 监控会员的准备情况并设计一套机制以监控 WWW 在向 2000 年过度时的运行情况，并对可能发生的问题作出响应。委员会高兴地注意到向 2000 年过度或闰日即 2 月 29 日并没有导致的计算机问题影响 WMO 会员提供的资料和产品的质量。委员会感谢会员和卫星运营方，感谢它们的努力确保基本系统不受千年虫的影响。委员会同时感谢捐助国及时慷慨的捐助以及秘书处的教育和协调活动。最后，委员会感谢在“千年虫问题中心”和世界各地气象和水文部门昼夜工作的人员，他们的奉献和决心确保了所有必要的活动得以实施。

4.5 委员会注意到，执行理事会考虑到正在进行的旨在建立有效的框架进行季节和年际预报的活动，并已经认识到这些活动要求不同的 WMO 计划之间进行合作。执行理事会相应建立了一个包括 CCl、CAS、CAgM 和 CBS 在内的区域气候中心委员会间专题组。该专题组应界定区域气候中心的需要和作用。该专题组也将检查现在的区域和年度预报的制作和验证方法，对建立基础设施把满足用户需求的预报信息传送给会员提出建议，根据提议的基础设施对现有设施作出评估，并对未来相关的技术委员会之间的跨计划合作的机制和选择提出建议。委员会认为，应找到一些渠道，通过至少使一区协和三区协的用户会员参加委员会间专题组的方式来解决已确定的区域平衡的需求。

4.6 执行理事会敦促 CBS 在 GSN 和 GUAN 网络的设计和实施方面继续并加强同 GCOS 的协调。理事会欢迎正在进行中的 CBS 和 GCOS 主要中心间关于 GSN 和 GUAN 网站的性能和数据的实用监控的合作。理事会同时重申每一 WMO 区域的 GCOS 网的运行监控应由 CBS 同合适的 WWW 的区域工作机构合作进行（见议题 6.1）。在这方面委员会注意到审查附属于各区协的 GSN 和 GUAN 已成为各区域协会届会的一项固定议题。它提请 GCOS 考虑在其更新 GSN 和 GUAN 网络设计和实施时进一步与各区域协会协商以便确保区协在网络的特殊分布上的需求得到满足。

4.7 委员会注意到执行理事会认为现在 CAgM 的活动同其他委员会的活动互为补充，并建议 CAgM、CBS 和 CIMO 间加强在农业自动气象站数据的仪器化、运行和应用方面的合作。

4.8 执行理事会已欣慰地注意到作为更为长期的计划，CBS 已开始研究面向所有 WMO 及相关国际计划的需求的 WMO 未来信息系统。但理事会强调，一方面理事会认识到 WMO 的会员应该在系统的现代化中利用技术进步的成果，另一方面必须确保对发展中国家而言，这些成果应尽可能是可获得的和可持续的。CBS 注意到理事会要求委员会继续研究一些方法以帮助发展中国家以可承受及可持续的方式实现它们系统的现代化和提高自己的能力，并同区域协会紧密合作。CBS 认识到该问题的重要性，该问题能够影响某些 NMHS 的生存能力。CBS 认为应该制定更多方法，例如区域伙伴关系以及 NMHS 之间的伙伴关系。由于在提供天气服务方面的竞争可能会继续加剧，因此需要抓紧处理。

4.9 与本委员会相关的大会和执行理事会的其他决定将在议题 3 及相关议题下全面讨论 。

5. 世界天气监测网的实施和运行现状（议题 5）

5.1 委员会获悉对 WWW 运行的监测结果。监测活动分两类：AGM 和 SMM。约 100 个 WWW 中心提供了每年 10 月 1 日至 10 日进行的 AGM 监测的结果。分属一、二、五和六区协的 8 个 MTN 中心开展了于 2 月、4 月、7 月和 10 月 1 日至 15 日进行的 SMM 监测。届会赞赏地注意到观测资料趋势和地理分布示意图，该图出自 SMM 监测结果。

5.2 1992 至 2000 年间，与 RBSN 台站应到报相比，MTN 站收到的 SYNOP 和 TEMP 报的到报率保持了原有水平（约 72%）。虽然三区的情况有较大

的改善，但 SYNOP 报的可获量仍有问题，一区为 47% 、三区为 64%、五区为 67%。一区的问题有很多原因。其中包括基础设施落后和人才匮乏。

5.3 1992 至 2000 年间，MTN 站收到的 TEMP 报的百分比从 65%降到 58%这一情况主要由二区北部高空观测站网退化造成。三区的 TEMP 报到报率有明显的提高。二区东部和南部、三区西部、四区北部、五区的部分国家和六区西部的 TEMP 报到报率较好。世界其他地区的 TEMP 到报率总体都不够。

5.4 1996 年以来，SHIP 和 AIREP 报的可获量无重大变化。BUOY 报可获量有增加（1996 年以来增 40%）。AMDAR 报的可获量一直在增长（1996 年以来增长了 80%）。AMDAR 报的一半来自欧洲（1996 年以来增 230%），四分之一来自澳大利亚（1996 年以来无重大变化），四分之一来自世界其他地区（1996 年以来增 83%）。委员会认识到 AMDAR 专家组在增加 AMDAR 报告的工作中所做的重要贡献。

6. 世界天气监视网计划，支持功能和公共天气服务，包括开放计划领域组主席的报告（议题 6）

6.1 综合观测系统（议题 6.1）

6.1.1 委员会感谢 IOS 开放计划领域组（OPAG）主席提供了全面的报告，该报告涵盖了对观测资料的要求和 GOS 的重新设计、系统利用和产品以及 AWS 的数据要求和显示的基本方面。委员会同时感谢所有的对该开放领域组的专家和实施/协调组的有效工作作出贡献的专家。

地基 GOS 的实施和运行情况

6.1.2 委员会满意地注意到在过去的两年中，RBSN 的地面和高空站的整体实施已显示了越来越好的稳定性，而且，最近的监测结果并没有显示象 1995 至 1997 年间出现的警戒趋势。

6.1.3 委员会注意到根据会员提供的信息，在 1999 年 RBSN 地面站的实施水平在各个地区并不相同，在三区实施率为 76%，在六区为 99%，而全球平均率为 89%。但是，1999 年度 WWW 运行全球监测显示主干网中心实际收到的最大报量也各不相同，一区为所需报量的 52%，而在六区为 92%，全球平均为 72%。虽然该水平略超过 1998 年，整个结果显示在国际交换中仍有四分之一应得到的报告丢失。资料丢失的主要原因仍是缺乏观测及通信问题。

6.1.4 委员会得知 1999 年高空观测的实施情况在各区域并不相同，在一区和三区为 51%，在六区为 94%，全球平均率为 81%。在这段时期 MTN 中心实际收到的高空报率也不相同，在一区达到要求的 29%，在四区达到 84%，而全球平均为 57%，低于 1998 年（60%）但超过了 1997 年（55%）。委员会关注在非洲、南美洲、中亚和北亚某些地区高空资料率仍存在较大差距，这主要是因为缺乏耗材和设备落后。回顾在这些区域中高空网的现在运行情况，委员会满意地注意到报告传输量超过 50%的台站的数目在一区、四区和六区都有所增加。委员会注意到在这种框架下，出现改善的主要原因是相关会员、秘书处和捐助国采取了协调行动，主要是关于取代 OMEGA 设备的行动。

6.1.5 委员会关注地注意到从地基 GOS 监测统计显示出的地面和高空资料的损失。要求 OPAG/IOS 的组长向 GOS 的 ICT 提出该问题，旨在更密切地确定特定的问题领域并与各会员和区域协会一道减少资料损失。

6.1.6 委员会高兴地注意到，根据第 13 次大会的要求，并通过和 CIMO 的紧密合作，一直在对 GPS 无线电探空仪的稳定性问题进行不断的审议。根据一项在 1999 年 1 月至 6 月对运行 GPS 无线电探空仪的会员调查的结果，大概有五分之一的 GPS 无线电探空仪有问题。具体情况已提供给 CIMO，CIMO 已经和有关的制造商一起研究改进方法。委员会得知通过这些共同活动取得的提高显示了测风性能可以被调整到以前的 OMEGA 无线电探空仪的水平。WMO 不久将进行热带条件下的 GPS 无线电探空仪的比对试验，委员会对试验抱以极大的兴趣。委员会重申应继续并加强与 CIMO 在此问题上的合作和协商。

其他网络，包括海洋站

6.1.7 最近几年会员招募参加 VOS 计划的船只总数略有增加。共有 52 个会员运行 VOS，其总数

已从 1996 年的 6747 艘增加到 1999 年的 6921 艘。在这一时期，主干网中心收到的船舶报告也有所增加，从 1996 年 10 月 15 天监测期的日平均量 5000 份增加到 1999 年同期的 5500 份。此外，JCOMM 目前正在实施一项 VOS 分项（约为 200 艘，全球分布）业务维持的项目，旨在提供高质量的 VOS 参照资料集供全球气候研究和其他用途。

6.1.8 同时其他类型的海洋站的部署也持续增加。在 2000 年 5 月，全球范围部署并用 GTS 传输资料的移动浮标的总数增加到 807 个，而 1996 年 5 月为 218 个。同时，在 2000 年 5 月向 GTS 发报的锚定浮标的平均数为 78 个，而在 1996 年 5 月仅为 63 个。约 30%的浮标在 GTS 上提供气压。

6.1.9 关于海洋上的高空观测，数年前就考虑将 ASAP 下的全自动系统完全作为 WWW 的业务组成部分。在 1999 年共有 9 个国家运行了 22 个 ASAP 和相关的探测设施，虽然各海域都有观测，但观测主要集中在北大西洋。ASAP 小组现正在建立环球 ASAP 线，该线将提供急需的南半球水域高空资料。

6.1.10 委员会强调执行理事会第 52 次届会认识到 AMDAR 的重要性，以及其在建立有效的高空观测系统中的贡献。委员会高兴地注意到现在的 AMDAR 数据量已经达到每天 78,000 份，该数据量预期将在今后的 5 到 10 年中达到 150,000 份。但是，委员会注意到大约有 50%提供 AMDAR 资料的飞机主要飞行在欧洲和北美洲以及在这两个大洲之间。其余的主要从它们的航空枢纽（如布宜诺斯艾利斯、约翰内斯堡、毛里求斯、吉达等）飞往中东、南美洲、北美洲、欧洲和远东。因此，在一区和二区上空的 AMDAR 资料较少。

6.1.11 委员会忆及，第 13 次大会已强调应重视资料稀少地区，尤其是发展中国家应能获得实时的风和温度资料。就此，委员会注意到中国香港和其他几个会员正在共同努力在二区获取和提供 AMDAR 资料。它还注意到，在 ICAO 内，自动高空报告将与 ADS 一道进行而且已有的北大西洋和太平洋地区的首份 ADS 气象报正传输到伦敦和华盛顿的 WAFC。

空基 GOS 的实施和运行情况

6.1.12 委员会赞赏地注意到卫星运营方在过去两年中通过空基 GOS 提供宝贵的资料、产品和服务中所作出的贡献。随着在资料稀少的印度洋上空定位了一颗 EUMETSAT 的卫星以及中国的静止卫星 FY-2B 的发射和投入使用，空基 GOS 的全面实施已显示在覆盖率和可靠性方面都有所提高。委员会获知 EUMETSAT 委员会最近已同意，到 2003 年末止，将通过 Meteosat-5 将覆盖率延伸到印度洋。

6.1.13 委员会特别注意到现在的静止卫星，它们包括位于经度 0 度的 Meteosat-7 和东经 36 度的 Meteosat-5（由 EUMETSAT 运行），东经 76 度的 GOMS-1（由俄罗斯联邦运行），位于东经 105 度的 FY-2B（由中国运行），位于东经 140 度的 GMS-5（由日本运行）以及位于西经 135 度的 GOES-10 和西经 75 度的 GOES-8（由美国运行）。极轨卫星包括俄罗斯联邦的 METEOR-2 和 3 系列的卫星，NOAA/NESDIS 的 NOAA-14 和 NOAA-15 以及中国的 FY-1C。关于 GMS-5，委员会获知安装在卫星上的所有系统工作运行良好并且预计可保持到 2003 年初发射 MTSAT-1R 为止。委员会也注意到 EUMETSAT 的 Meteosat-6 将于 2001 年开始提供对北非、欧洲直到波罗的海（包括波罗的海）的快速扫描功能。

6.1.14 委员会忆及在 WMO 会员配备卫星接收设备方面的实施率目标是 100%的会员配备极轨卫星接收装置（采用 APT 形式或 HRPT 形式）、100%的会员配备静止卫星接收装置（采用 WEFAX 形式或 HR 形式）。这意味着每一个 WMO 的会员应至少有一个极轨卫星资料接收装置和一个静止卫星资料接收装置。委员会注意到 WMO 的区域总体实施已达 82%。对每一类接收设备而言，WMO 区域的极轨和静止卫星接收实施率分别为 84%和 87%。委员会也注意到当前区域卫星接收站目标的实施状况以及 1992 年以来的变化（见本报告附录 I 图一）。委员会对实施率的增加感到高兴，同时也注意到由于五区协内新会员的增加导致了实施率的明显下降。

WMO 与环境卫星运行方之间在决策层相互作用机制

6.1.15 委员会获悉 WMO 与环境卫星运行方之间在决策层相互作用机制方面的活动。委员会获悉，执行理事会第 51 次届会注意到在 WMO 的主持下，有必要在气象水文部门和环境卫星界之间建立一种新的、更加密切的伙伴关系。因此，理事会要求秘书长与主席和卫星运行国的常任代表协商，以便在执行理事会代表和提供环境观测卫星机构的主任之间安排一次会议。该会议的目的是为本组织决策层在处理卫星事务时以最佳的方式提供指导。

6.1.16 委员会也了解到，执行理事会第 52 次届会注意到 2000 年 1 月 24—25 日在日内瓦召开的本次会议为与环境卫星运行方之间就决策层相互作用机制提供了指南。理事会同意应通过每隔 1—2 年召开“卫星事宜高层政策协商会议”的方式提供此类讨论机制，并同意这些会议的指南。

6.1.17 委员会注意到，理事会同意协商会议应尽早审议：

(a) 评估卫星的使命，尤其确保更好地使用现有和规划中的研究发展卫星以支持WMO计划，并对其业务实用性进行评估；

(b) 回顾并修改GOS的空基部分，要考虑到业务和研究发展卫星以及需要最大程度地提高成本效益和卫星观测计划的有效性；

6.1.18 委员会也注意到，理事会同意 2001 年召开第一次卫星事宜高层政策协商会议。

6.1.19 委员会也注意到将于 2001 年召开的第一次协商会议的早期准备活动。委员会进一步注意到，理事会同意 WMO 应与提供环境观测卫星的空间机构合作，制定将达成一致的最低要求指南，从而向业务用户提供检验现有研究发展卫星观测资料的可信度的手段。而且，协商会议将提供必要的高层论坛，以审议当前空基 GOS 的构成。

6.1.20 在强调需要协商会议作出潜在贡献的同时，委员会同意要保持当前 WMO 与 CGMS、CEOS 和 IGOS-P 之间正在进行的密切协调。这种协调将有助于实施协商会议的建议和决定。

6.1.21 委员会同意理事会的意见，认为协商会议应考虑发展中国家的需求，以确保这些国家跟上卫星产品与服务的进步。委员会还强调需要获取卫星资料、产品和服务及合适的教育和培训计划，以体现这一最为宝贵资料的潜力。

6.1.22 委员会感谢其主席代表 CBS 积极参加卫星事宜高层政策协商会议的活动。委员会注意到在 WMO 的资助下气象水文部门与环境卫星界，尤其是那些运行研究与发展卫星系统的实体之间新的、更加密切的伙伴关系的重要性和潜力。因此，委员会承认协商会议对 CBS 及其空基 GOS 的未来及其重要，并要求主席在 OPAG/IOS 的适当支持下继续积极提供一切必要的支持。

观测资料要求及 GOS 的重新设计

6.1.23 委员会赞赏地注意到观测资料要求和 GOS 重新设计专家组在更新 CEOS/WMO 观测资料需求资料库、扩大实地观测系统能力滚动审议的需求进程及制定《关于卫星能力如何满足 WMO 用户在若干应用领域的需求的指导声明》（WNO/TD-No.992）所开展的工作。资料库包含对所有 GOS 系统的描述，既有实地也有空基，包括对 34 个相同地理区域的每个系统的期望业务。而且，资料库包括全部 WMO 以及支持计划的观测要求。观测要求根据具体计划领域分类。通过资料库也可对观测要求和观测系统满足这些要求的程度之间进行比对。资料库可通过光盘或 WMO 卫星活动网页获取。

6.1.24 委员会高兴地注意到，作为职责范围的一部分，ET/ODRRGOS 准备了一份有关侯选观测系统技术及其使用的综合报告，该报告提供了有关实地地面、海洋和高空测量、卫星测量的信息及具体事件适应战略的大量信息。委员会认为该报告将是会员重新设计国家或区域网络有益的指导材料，并要求秘书长在会员中分发该报告。

6.1.25 委员会获悉，ET/ODRRGOS 已审议了卫星能在多大程度上满足 WMO 用户在一些 WMO 应用领域（NWP、天气学、临近预报、水文学、农业气象学和大气化学）的需求。《关于卫星能在多大程度上满足 WMO 用户在若干应用领域的需求的指导声明》已作为第 22 号卫星出版物出版。委员会满意地注意到，ET/ODRRGOS 成功地开展了经 CBS 批准的关于一些应用领域（全球 NWP、区域 NWP、临近预报、甚短期预报、季节和年季间预报、航空气象）对卫星和现场观测系统能力需求的滚动

审议。在这方面，ET/ODRRGOS 为一些应用领域的用户需求和观测系统有关测量的能力扩大了数据库。它提出了一种新的“关键性审议”，并为上述的应用领域准备了关于满足需求的可行性指导报告草案。该指导报告的新版将作为 WMO 卫星活动技术文件出版。委员会注意到将 ICAO 列出的对火山灰的观测要求包括在内的重要性，并鼓励 CAeM 继续参与 ET/ODRRGOS 活动。

6.1.26 委员会注意到，在 JCOMM 的帮助下，专家组也审议了一些重新设计 GOS 海洋部分的建议。委员会高兴地注意到，JCOMM 将利用对需求的滚动审议进程撰写一份有关当前和规划中的海洋表面和遥感观测系统能在多大程度上满足 WMO 各计划需求的报告。

6.1.27 委员会获悉，在制定 GOS 再设计全球战略过程中，专家组继续不断地审议由区域计划（例如 COSNA、EUCOS 和 NAOS）下的 NWP 中心正在开展的影响评估研究。委员会也注意到，该小组的代表积极参加了第二次 CGC/WMO 各种观测系统对数值天气预报影响的研讨会（2000 年 3 月 6—8 日，法国图卢兹），该次会议的主要目的是介绍和讨论主要 NWP 中心开展的全球和区域资料影响研究的新成果，并试图就传统的和新的观测系统对改进预报技巧的作用作出新的评估。委员会认为，COSNA、EUCOS 和 NAOS 的成果及研讨会的结论和建议能对 GOS 的重新设计过程提供必要的帮助。然而，委员会强烈支持研讨会关于在足够长的时间内，最好在四季中的每个季节内开展影响研究以及应建立成果的统计意义的建议。

6.1.28 委员会强调需通过 OSE 和 OSSE 检验的方式并通过将结果与所有 WMO 计划的观测要求进行比较来制定观测系统构想，以确定一个现实的系统设计。在这方面，委员会赞成 ET/ODRRGOS 为 OSE/OSSE 制定的以下指南：

(a) 应在每个季节进行各类试验（全球和区域性）；

(b) 应通过适当的定标来建立系统的可信度（例如：检验模拟真实资料的影响，只有当结果符合测定的影响资料时才进行OSSE试验）；

(c) 应使用制造商提供的各种性能参数，而不是离散值；

(d) OSE/OSSE的验证应包括分析和观测的使用；

(e) 在全球影响研究中，验证应考虑到区域方面，天气事件和灾害性天气等引起的层结；

(f) 应考虑使用集合预报，以便增加结果的显著性；

(g) 预报员/用户应参与试验的评估。

6.1.29 委员会鼓励主要 NWP 中心对 ET/ODRRGOS 建议的 GOS 重新设计方案进行评估。

6.1.30 委员会认为需要在 WMO，包括 CAS 和 CAS/JSC 数值试验工作组，与那些参与 OSE 和 OSSE 科学评估的实体间建立更加密切的关系，包括准备构想、分析和支持将讨论此类主题的重要研讨会。为此，委员会决定在 OPAG/IOS 内指定一位科学评估 OSE 和 OSSE 问题的报告员以便研究该问题并向 CBS 专家组报告（也见议题 9）。

GOS 的重新设计对发展中国家的影响

6.1.31 委员会回顾了现有 RBSN 站网中存在的不足。出现此不足的原因涉及经费问题和通信困难，在某些国家，还与国内的动乱与战争有关。委员会感到，如果一些区协能采纳另外一些区协所采取的措施的话，有些困难可以得到缓解。这些措施包括：

(a) 国与国之间通过协作来安排观测站的业务；

(b) 设立流动的仪器维护队；

(c) 天气雷达网。

6.1.32 委员会也建议，如果某些地理位置较为特殊的中心，如区域专业气象中心（RSMC），能够考虑将诸如卫星图像、按其责权制作的导出产品（如在网址上）及 AMDAR 报告之类的资料提供给大家，以帮助那些在获取这些资料上有困难的会员，则区域基本站网资料将得到很好的补充。

6.1.33 委员会也注意到，大家可以从研究卫星得到有价值的产品。例如，现已证实，QuickSCAT 对很多国家来说是很实用的，而且还可以对资料的提供量和用途进行扩展。卫星资料应用方面的能力建设应包括研究和开发卫星提供的合适的产品。

6.1.34 委员会进一步认为，自动气象站（AWS）和浮标在许多地区，包括难以接近的地区将会很有用处。因为在这些地方，数量有限的观测资料在天气模式中可能会起重要作用，从而改进天气预报能力。大家也不能忘记这样一个事实：那些维持这些气象站的国家最有可能需要额外的经费和维护支持。

6.1.35 在经费问题上，委员会认为，会员国对提供气象观测资料的承诺对国际合作是很重要的。诸如陆基观测（SYNOP，TEMP）这样的国家义务，在全球观测系统的重新设计中还将继续存在。然而，委员会感到，维持这些站的费用不能超过一个会员国的承受能力，特别是当观测资料有重要的国际使用价值时尤为如此（如在人员稀少的地区）。因此，一些旨在平衡国家预算和维持费用的基金机制可能会有利于观测站网的运行。基金机制的基本宗旨是支付运行费用。因此，也应考虑运行质量和可靠性方面的内容。

6.1.36 委员会支持这一原则，即有些联合资金或费用分摊机制的形式对解决此类问题有较好的前景。最终，所有的会员国将受益于一个综合、可靠的观测网。委员会认为需要提请执行理事会注意此类筹资机制（另见议题 7）。

卫星系统利用和产品

6.1.37 委员会赞赏地注意到卫星系统利用和产品专家组(ET/SSUP)在为改进卫星系统使用战略制定指南的过程中所开展的工作。委员会注意到，在许多活动中专家组提出了卫星气象培训虚拟实验室的概念；审议了气象卫星直接广播的概念；为 WMO 会员的卫星地面接收站审议了 WWW 实施目标；审议了新的《气象和业务水文人员教育、培训指南》（WMO-No.258）；并帮助撰写有关从模拟 APT/WEFAX 到数字化 LRPT/LRIT 服务变化的新的 WMO 卫星活动技术文件。

6.1.38 委员会注意到，其主席向 WMO 执行理事会教育和培训专家组提供了有关 ET/SSUP 制定卫星气象培训虚拟实验室概念的信息。此外，执行理事会第 52 次届会注意到卫星运行方的加入，以便进一步加强卫星系统应用的培训，包括发起“最佳中心”。现在，卫星运行方发起了 6 个此类中心，这些中心组成了一个世界范围的核心 RMTC，尼日尔和肯尼亚的 RMTC 代表一区协，中国的 RMTC 代表二区协，哥斯达黎加和巴巴多斯的 RMTC 代表四区协，澳大利亚 BMTC 代表五区协。执行理事会第 52 次届会认识到将 RMTC 连接起来扩大培训的潜力，并建议通过有关科学小组系统地参与和使用卫星气象培训虚拟实验室的意见来建立 RMTC 之间的密切协调和相互作用。

6.1.39 关于改进卫星系统应用与产品战略问题，委员会获悉，通过使自身适应通信技术、资料可用性/使用的预期变化及“卫星气象最佳中心”的具体要求来重新制定卫星地面接收站的 WWW 目标，ET/SSUP 还将问卷改编成一种定期确定用户需求和问题的工具，包括 “最佳中心”审议提供重要的区域培训需求分析，这是 WMO 会员每两年一次报告卫星活动的一部分。ET/SSUP 还建议修改关于《气象和业务水文人员教育和培训指南》，以便更具体地针对所需的卫星气象能力。

6.1.40 委员会注意到，ET/SSUP 评估了具体的示范项目并对最近（或不久将要）实施的项目和活动，尤其是有关最大限度地提高设备寿命和资料使用问题提出了建议。ET/SSUP 也审议了在开始使用资料与新一代卫星业务化之间最佳的分阶段进行问题。PUMA 是 ET/SSUP 审议的一个项目。委员会高兴地注意到欧洲委员会最近已批准了 PUMA 项目基金。PUMA 和一系列双边协议将于 2003 年开始为一区协所有会员提供高分辨率的 MSG 接收器，这样可实现地面接收站的 100%运行。

6.1.41 委员会对初步的指南表示赞赏，该指南将作为对改进卫星系统应用与产品战略的滚动审议的一部分。将通过两年一次发放的问卷启动该滚动审议过程。问卷分析将对该战略提供帮助。该战略基于 3 个主要因素：资料获取、资料应用及教育和培训。将从每个主要因素来分析该问卷，确定问题和解决办法并增加卫星系统的应用。ET/SSUP 成员准备了 1999 年问卷的首次分析，并将其作为《WMO 会员获取和应用卫星资料和产品状况》（第 23 号卫星报告，WMO/TD-No.994，）的材料出版。

6.1.42 关于卫星气象培训虚拟实验室，委员会注意到，ET/SSUP 采用全球专业气象培训机构及

其赞助单位网络的形式开发了虚拟实验室概念，以便开展改进后的卫星气象教育和培训。而且，ET/SSUP 进一步改进了虚拟实验室的概念，以满足两种基本学习渠道（基本和专业技术）和资源图书馆的需求；组建重点科学组；制定一份指南清单，集中 3 个重要条件—资料/产品的获取和表示；资料/产品的应用及产品开发、教育和培训，从而进一步增加卫星系统和产品的应用。按照 ET-SSUP 的表述，委员会认可虚拟实验室的概念迄今所做的贡献及其在教育和培训方面未来的潜力。委员会也注意到中国、日本、美国和 EUMETSAT 继续为支持培训活动所做的贡献。

6.1.43 委员会注意到，ET/SSUP 也审议了迄今为止对气象用户界服务非常成功、非常高效的直接广播概念，并对未来的通信替代品提出了初步指导，注意到当前接收概念的某些缺点和资料在下个 10 年的巨大增长。委员会同意进一步开发用可替代的通信服务补充气象卫星上的广播服务的可能性，其最终目的是从未来的卫星开始平稳、有序地过渡到完全使用可替代的通信服务来提供广播服务。

自动天气站的资料要求与表示

6.1.44 委员会赞赏地注意到自动天气站资料要求与表示专家组（ET/AWS）在制定 AWS 业务需求及评估它们对现有和未来观测网络潜在影响方面所开展的工作。委员会确认观测用户需求的重要性，其表达形式为对具体变量的描述、报告的最低分辨率、最大有效范围、观测方式和最小发报间隔。因此，委员会同意请有关的 WMO 技术委员会对功能参数草案进行审议和检验，以支持当前和未来的 AWS 应用，供 CBS 作为紧急事项批准。委员会也认为，应与其他有关国际机构和计划、尤其与 EUMETNET 继续开展有关 AWS 信息交换问题的协调活动。

6.1.45 委员会注意到对当前各种 AWS 报告的气象/地球物理现象定量定义的审议结果。委员会承认，BUFR 和 CREX 将是在不偏离 WMO 现有的建议和程序的前提下报告全范围 AWS 观测资料的最佳办法。委员会也注意到新提出的定量定义的建议，并同意提请 CIMO，尤其是根据出现的要求和技术机会来审议这些建议。关于使用物理单位 mm h-1 和 kg m-2 s-1 表示各种降水强度的建议问题，委员会高兴地注意到有关建议已经载入议题 6.2 提交的建议供通过。

6.1.46 委员会满意地注意到 IOS 和 ISS 开放计划领域组下设的有关小组之间在给 BUFR/CREX 表格增加新内容时的密切合作，其目的是为了报告降水的定量值和其他天气现象。这项工作提出了全面的建议并要求在议题 6.2 下通过。委员会认识到，这些建议既没有包括一个特定的 AWS 能确定和报告哪些现象的能力或不能报告哪些现象，也没有包括报告传感器状况的能力。因此，委员会决定继续审议这个具体问题，并要求 IOS 和 ISS 的 OPAG 制定所需的解决办法。关于当前天气情况表格，委员会同意将新表格通报 CIMO，并提请 CIMO 根据新出现的修改或改进相应测量技术的机会继续审议这些表格。

6.1.47 委员会重申，随着更多新的高级传感器和处理算法的引进，AWS 资料的标准化和质量控制变得更加重要，并强调迫切需要制定和实施基本的质量管理指南。委员会认为，AWS 资料的实时质量控制应该在两个级别进行，有关质量控制结果的信息表现在 BUFR 电码中并分发给用户：

(a) 在AWS中应使用基本质量控制程序。这需要考虑技术监测（仪器和测量状况）、测量范围监测和信号时间偏差；

(b) 在国家资料处理中心应采用扩展的质量控制程序。这将包括许多变量之间的逻辑关系（不一致性）。应该利用BUFR电码的优势，它使所有资料具有更好的表示法。

《全球观测系统手册》（WMO-No.544）

6.1.48 委员会回顾了在 1998 年的特别届会上要求 OPAG/IOS 审议所有有关的 WMO 手册，尤其是《电码手册》（WMO-No.306）和《气象仪器与观测方法指南》（WMO-No.8），其目的是确定所有关于气象观测的规则并将其并入修改后的《GOS 手册》中。

6.1.49 委员会回顾了以下有关出版物的作用和目的：

(a) 《GOS手册》介绍了测量内容，在何地与何

时测量；

(b) 《GOS指南》（WMO-No.488）提供了有关如何建立和管理观测台站和网络、观测和发报计划；

(c) 《气象仪器与观测方法指南》提供了有关如何和用什么仪器进行所需的测量与观测；

(d) 《电码手册》提供了发报程序和编码说明。

6.1.50 会议注意到各种出版物之间的重复不多。除观测要素和使用单位的定义之外，《仪器和观测方法指南》明显包含了《GOS 手册》的某些材料，但这主要是指导材料而非规则。

6.1.51 除直接的编码说明外《电码手册》包含了有关规则材料，但它是有关发报程序和实践的内容（例如：如何确定并报告间歇雨及如何确定高空报中的特性层）。委员会认为这些与编码直接有关，但在《GOS 手册》中是不合适的。委员会认识到，无论如何，把发报程序和编码说明完全分开将是非常困难的。

6.1.52 因此结论认为：为了把目前列在其他材料中的手册和指南并入《GOS 手册》，不需作重大修订。然而，委员会认为需要更新手册的某些章节，引进有关定义和单位的新素材并重新组织其内容，使其变成用户容易掌握使用的材料。委员会赞赏地注意到，在一名顾问的帮助下在秘书处准备了修改后的手册第一稿。委员会决定，该草案应由 OPAG/IOS 建立的小型专家组审议，然后提交下次届会批准。

区域基本站网(RBSN)的组成

6.1.53 委员会注意到有关挑选区域基本站网的站点标准的建议。站点挑选标准必须客观，尤其要把空间分辨率作为基本依据，同时也要考虑其运行情况及其在定期监测中监测到的资料到报率。委员会认为，此标准很实用，因此，各区协要认真考虑开发此类标准，以确保本区协的区域基本站网站点挑选更加客观。

6.1.54 委员会认为，全球观测系统区协报告员必须全面了解区域基本站网的整体运行情况。委员会要求，如果有可能的话，各会员可以通过在本国 NMS 内指定的联络员和 WMO 秘书处，向区协报告员提出有关区域的区域基本站网的站点变动建议。

《天气报告》(WMO-No.9)，A 卷

6.1.55 委员会对有可能改进《天气报告》A 卷的几种办法进行了审议，目的是让各会员能更好地使用该出版物。委员会注意到，并非任何时候都能及时和完整地更新 A 卷，因此建议各会员推荐本国气象部门的联络员，并授权他直接向 WMO 秘书处通知本国的站点变化情况。委员会还认为，以下的问题也应引起关注：

(a) 区站号的重复使用以及区站编号码系统中存在的限制；

(b) 可能是由参数修正或站址变动引起的经纬度变化；

(c) 站点变动的历史沿革；

(d) 对站点的海拔要求。

飞机观测系统

6.1.56 委员会注意到，AMDAR 的飞机上升和下降气象观测资料（RAOB）在满足高空观测的某些需求方面显示出较好的前景：某一个基本观测时间的探空观测资料可以用另一个时次的 AMDAR 观测资料进行补充。因此，委员会对 AMDAR 专家组将 AMDAR 作为高空资料一项主要来源进行开发表示感谢。特别是，委员会注意到 EUMETNET 已经发起 E-AMDAR 项目，包括控制 AMDAR 资料传输的有效方法。它进一步注意到 AMDAR 在南非和中东的试验项目正在 WMO AMDAR 计划下进行。然而，尤其处在一区域和二区域的某些国家，虽然有 AMDAR 资料，但这些气象部门却无法得到这些资料。委员会希望，各会员应该促进和确保 AMDAR 资料在政府其他部门和气象部门之间的交换。委员会也建议，要想建立或加入 AMDAR 项目的会员，可以通过 WMO 秘书处，获取 WMO AMDAR 专家组的信息和咨询。

海洋系统

6.1.57 委员会认识到，原地海洋观测系统的全球性管理和协调工作是由一些固定的专家组完成的。这些专家组包括 DBCP 及其区域和专门行动

组（漂浮和锚定地面平台）和随机船舶计划实施专家组分组（地面气象学和海洋学）。所有这些机构向 JCOMM 负责，该委员会正在做一些总体协调和整合工作，目的是使这些单个原地系统变成一个完整的业务化海洋综合观测系统，它还将包括卫星和其他遥感观测。

6.1.58 委员会认识到，JCOMM 的出现，标志着业务化海洋观测系统在国际协调、整合和管理方面已经向前迈出了重要的一步，JCOMM 最终将在海洋事务中发挥类似于 CBS 在 WWW 中的作用。在将来，CBS 和 JCOMM 之间肯定会产生较为紧密的相互作用。委员会认为，应密切关注影响这种作用的方式。特别是从 CBS 和 JCOMM 对区域/海洋范围内的项目实施的重要性来看，委员会认为，在 GOS 区域报告员和海洋气象部门报告员之间，应该有更加紧密的相互作用和协调，并且建议，此内容应在报告员的职责中得到反映。

GOS 和 GCOS 之间的相互关系

6.1.59 委员会赞赏地注意到 GCOS/WCRP 的 AOPC 组长 M.Manton 先生介绍了关于 GCOS 对基准网的需求，它需要长期提供相容、同一、高质量的大气观测，以及 GSN 和 GUAN 在完成地面和自由大气的这些需求中的重要作用。M.Manton 先生衷心感谢 CBS 及其会员对这些网络的支持并期盼这种支持能够继续。他重申了秘书长 1999 年底致各会员信函中提到的要求，即 GCOS 对 GSN 台站逐日温度、气压、降雨资料和历史资料以及元资料的要求。他忆及，需要 GUAN 台站提供每两天一次的最高到 5hPa 的高空资料和历史资料。M.Manton 先生代表 GCOS、AOPC 感谢德国气象局、日本气象厅、Hadley 中心、ECMWF 以及 NCDC 对监测 GSN 和 GUAN 运行情况这样重要的活动所作的贡献。比如，他注意到近期结果表明，GSN 的发报业务与完整的 CLIMAT 台站网络的发报业务相比没有明显的改善，因此他希望 GCOS 和 CBS 之间能够通过它们各自专家组、工作组和监测中心密切合作去寻找和克服有关问题。

6.1.60 委员会满意地注意到，它与 AOPC 专家组在休会期间的联系是富有成效的，其成果是建立了 GCOS 站网和许多 GCOS 监测中心。

6.1.61 委员会注意到，截止 1999 年中期，各区协主席已经批准了 GUAN 和 GSN，委员会注意到，ECMWF 已经定期发布了 GUAN6 个月的高空观测资料到报率和资料质量报告，在 1999 年，UKMO/Hadley 中心已经开始监测 GUAN 站的 CLIMAT TEMP 报告的到报率。委员会对这些进展深表感谢。

6.1.62 关于 GSN，令委员会非常满意的是，从 1999 年 1 月 1 日开始，奥芬巴赫（德国）和东京（日本）的 GSN 监测中心启动 GSN 实施情况的监测工作。两份 6 个月的监测报告由德国气象局和日本气象厅共同发布。

6.1.63 委员会忆及执行理事会第五十二次届会曾要求 CBS 会在 GSN 和 GUAN 的实施上要继续并加强与 GCOS 的协调，并重申，每个区协对 GCOS 站网运行情况的监测，须由 CBS 与相关区协的 WWW 规划与实施工作组合作完成。委员会认为，如果全球观测系统区协报告员能通过因特网或其他手段得到监测中心制作的 GUAN 和 GSN 监测报告，则这个任务将会完成得更加富有成效。监测结果，特别是有关单站的监测结果，会有助于报告员对那些无报站或不能提供足量 CLIMAT 和 CLIMAT TEMP 报告的站进行调查，并分析出现的问题，提出采取补救措施的建议。

6.1.64 委员会要求各会员继续并在可能的情况下要加强对实施 GSN 和 GUAN 的支持，应当注意到，这些用以满足 GCOS 要求的骨干网也将让许多其他目标受益。

CLIMAT 和 CLIMAT TEMP 报告的可获量

6.1.65 委员会忆及 CBS-9（1988）已经从技术规则[B.1.]3.1.1.2 中得出结论，认为提供 CLIMAT 和 CLIMAT TEMP 信息的站网密度应与 RBSN 相似。因此，各区协（四区协除外）同意不再需要为独立的 CLIMAT 和 CLIMAT / TEMP 台站网正式通过一个专门的决议。

6.1.66 CLIMAT 和 CLIMAT / TEMP 在前十年的报告数量与理想的网相去甚远，只达到了 RBSN 台站的 40%。1996 年和 1999 年分别建立了 GUAN 和 GSN 但并没有增加报告的可获量。而且，由于 RBSN 和 GSN 观测项目的不同要求，所选的 GSN 站

有将近 20%不在 RBSN 内，因此随后的 WWW 监测活动未覆盖这些报告。

6.1.67 委员会很高兴注意到在这种情形下，秘书长已开展研究旨在确定CLIMAT和CLIMAT TEMP报告可获量低的原因分析并提出了改进建议。根据研究结果，报告可获量低的原因确认如下：

(a) 台站处于完全“沉默”状态（无SYNOP或TEMP报告）；

(b) 台站处于运行状态，但没有生成CLIMAT和CLIMAT TEMP报告；

(c) 生成和提交的报告不是由指定的台站完成，而是由不同的或附近的台站完成；

(d) 报告完成后，没有正确地传送给RTH；

(e) 报告没有按照WMO规定的格式和编码程序进行传送；

(f) 报告的本身没问题，但在RTHS之间的传输出问题；

(g) 各个中心的监测程序可能不同，导致报告可获量的差异；

6.1.68 为了提高 CLIMAT 和 CLIMAT TEMP 报告的可获量，委员会要求各 RTH 提供在 WWW 监测期间各自区域的报告可用性的常规信息。同时要求秘书长敦促各会员根据现行规定确保其负责的气候报告网上的观测站编辑并传输CLIMAT和CLIMAT TEMP报。

6.1.69 以上的研究发现许多格式和电码上的错误，委员会建议在 CLIMAT 和 CLIMAT TEMP 报告站的监测表现和资料质量方面加强 CBS、CCl 和 GCOS 牵头中心的合作与协调。尤其是 CBS 要求现有的 CBS 和 GCOS 监测中心采取措施，审查怎样使用现有的正式和非正式的运作方式，如中心和运控国之间在技术层面上的交往来改进对 CLIMAT 和 CLIMAT TEMP 报的监测。

6.1.70 委员会同意通过调整相应的程序来进行改进，并建议逐步修改《电码手册》。委员会通过了建议 1（CBS-12）。

6.1.71 委员会认为尽管要求 CLIMAT 报告站与 RBSN 一致的基本思路可起到一定的作用，但实践证明并没有提高CLIMAT报告的可获量。二区协WWW规划和实施工作组向委员会建议，根据“决议 4（RA II-12）—二区域区域基本气候网络”，建立一个名为 RBCN，这个网络包括 GSN 和 GUAN 站并由 CLIMAT 和 CLIMAT TEMP 报告站作为补充，并应该达到第 13 次大会提出的关于区域的要求。委员会还注意到 CCl 在协调 WCP 所有部分的观测、资料收集和提供方面的职责和确定在收集方面最佳运作方面的职责，由此它同意与 CCl 在气候网络方面的事项进行协作。委员会感到决议 4（RAII-12）将提供一个有效的方式以维持最少数量的 CLIMAT 报告站，附件中给出的此方案台站名单可以作为 WWW 监测的目标名单。委员会注意到二区协第 12 次届会在其区域设立了一个 RBCN，同时注意到设立 RBCN 的问题也将在即将召开的四区协届会上进行讨论。

6.2 信息系统和服务(议题 6.2)

6.2.1 委员会感谢 OPAG 主席的报告，并高兴地注意到，虽然该领域的工作需要综合 OPAG 下属的许多专题组的工作，但在本领域的工作还是取得了较大进展。委员会还对各专家组及实施/协调组的专家们表示感谢。

全球通信系统

GTS 的实施和运行情况

6.2.2 所有 23 条 MTN 电路都在业务状态，而且所有 MTN 中心都已自动化。23 条电路中的 7 条使用数字技术，速率从 64 至 128kbit/s。除了新德里-开罗电路外，其余电路传输速率均在 4.8kbit/s 以上。除了一条电路外，MTN 目前都使用 X.25 或 TCP/IP 协议。委员会注意到 TCP/IP 规程是在 MTN 电路数量、其他 GTS 电路以及国家气象通信网的数量快速增长中投入实施的。同时也注意到在 WWW 中心，计算机系统在 GTS/GDPS 的应用取得了重要进展，特别是在一些发展中国家，应用了成本低效果好的 PC 计算机数据处理系统。委员会还高兴地看到在执行 RMTN 中所取得的显著进展，但也要指出在一些区域和国家级还存在一些问题。

6.2.3 一区协的次区域网络有所发展，比如在 ASECNA 协调下的非洲西/中部的卫星网(SATCOM)，已经升级为 RMTN。一些 GTS 电路通过租用线路或包括国际互联网在内的公共数据网，

也得到了升级。卫星数据通信系统（MDD，RETIM，SADIS）起到至关重要的作用。由于一些国家在业务运行和设备维护方面的困难，观测数据的收集还无法令人满意（小于 50%）。包括互联网在内的总体通信的基础和服务发展很快，但是一些 NMHS 支付其费用却比较困难。在该区域正在采用通过 METEOSAT 卫星进行的 DCS/DCP 来改进其数据通信状况。委员会感兴趣地注意到正在一区协 WWW 恢复和能力建设计划框架内实施区域气象资料通讯战略，它旨在以协调的方法来克服基本系统中的缺点。

6.2.4 二区协的资料收集系统，除了少数国家还存在一些不足外，总体上非常令人满意。二区协的大多数电路都是以中速或高速运行，还有一定数量电路处于低速连接。已经制定了一个基于利用有成本效益的网络来改进 RMTN 计划，比如框架中继。在二区协已经部分使用了卫星数据分发系统。欧洲气象卫星组织的 MDD 已经并入二区协的区域气象通信网。已经发展了一个试验性项目，即通过由英国运营的卫星设施分发来改进气象数据和产品的分发，该设施对 SADIS 也提供支持。此试验性项目刚刚进入其运行阶段。更详细情况见本报告附录 II。

6.2.5 三区域在依靠管理数据通信网服务机构对目前主要由低速的点对点电路组成的 RMTN 升级改造中，取得了重大的成绩。卫星通信系统已在布宜诺斯艾利斯的 RTH 运行。所有 13 个 NMC 安装了由美国运行的 ISCS 的 WAFS 格式接收系统。在四区协，与 ISCS 相连接的双通道卫星通信网在所有相关国家都全面投入业务（海地除外），所有 NMC 都装备了计算机终端设备。

6.2.6 在五区协，除了个别 RMTN 外，所有电路都以中、高速运行。作为 GTS 的一部分，第一个框架中继网已经在墨尔本 WMC/RTH 和两个 NMC 间运行了一年。由美国运行的 ISCS 已被用于支持 WAFS 资料和产品以及 OPMET 信息的分发，它的 GTS 组成部分与 RMTN 融合一起。还利用 GMS 和 GOES 卫星的 DCS、GOES 的 EMWIN、INMARSAT 系统和公共数据通信网和/或国际互联网等，改进 RMTN 的通信手段，特别是与一些太平洋的小国家的通信。

6.2.7 在六区协，RMDCN 已经投入业务运行。采用了共享、商业性提供管理的网络，通过国家的通道，把由 ECMWF 所管理的 RMDCN 与 32 个 RTH 和 NMC 相连接，替代了目前所有的点对点通信。其余的 15 个 RTH 和 NMC 将在未来也加入 RMDCN。RMDCN 满足六区协的 GTS 要求，也满足 ECMWF 和它的成员国以及合作国家之间通信的要求。法国通过使用有成本效益性能价格比高的 DVB 传输技术实施了 RETIM2000 项目，以代替现有的 RETIM 卫星分发系统。

6.2.8 委员会强调六区协的 RMDCN 是一个利用应用新通信技术和市场竞争，进行有成本效益地升级的优秀范例，这使 NMHS 和相关组织之间的国际协调与合作成为可能。同时也注意到在 GTS 使用标准的数据通信技术和规程中，已经大大地促进了有成本效益的通信服务的综合利用。委员会还赞赏其他区协根据各自情况和需求改进 GTS。

6.2.9 委员会注意到已广泛应用星基多点式通信系统。每个 WMO 区域至少由一颗卫星资料分发系统完全覆盖。在某些情况下，一些会员已经终止了业务费用高且效率底的高频广播，用卫星通信取而代之。在某些地区个别国家仍需要高频广播，委员会强调考虑采用高效替代系统十分重要。

数据通信系统及技术

6.2.10 委员会赞赏地注意到数据通信系统和技术专家组（ET/DCST）的出色工作，他们制定了使用 TCP/IP 及与 GTS 有关协议的进一步发展规程的指南，包括优化 TCP 套接程序，以减少数据丢失的可能；从 X.25 到 TCP/IP 转移和转换的指南；以及 IP 地址确定和迂回的修订程序。委员会审议了 II-15 附件，《GTS 手册》（WMO-No.396）的第一卷第二部分的修改。

6.2.11 委员会注意到，为了内部和国家的目的而采用 TCP/IP 的 GTS 中心（NMC 和 RTH）的数量不断地增长，在 GTS 电路中，向 TCP/IP 转移取得了快速的进展。TCP/IP 的应用有助于 GTS 系统的更新和升级，同时还向一些发展中国家 NMC 的 GTS/GDPS 业务系统介绍了 PC 计算机系统。委员

会再次重申了 TCP/IP 对发展 GTS 的益处。通过降低通信设备费用，通过使用标准的软件系统，减少软件开发工作，从而直接减少会员的财政支出和人力资源。它也有助于低成本高效益的通信系统的使用 。

6.2.12 委员会认可 TCP/IP 接线的履行，有助于 GTS 的应用向 TCP/IP 发展，尽管它没有提供端点-端点的协议机理。虽然 TCP/IP 接线可以暂时实行，然而它将可能维持一段时间，逐步趋向标准的端点-端点规程，比如文件转换协议（FTP)。委员会也注意到 FTP 在 GTS 的应用中，已经被 NMHS 广泛地接受。传输“正常”信号（按照首行缩写）的机理按照交换文件进行分类，如《GTS 手册》附录Ⅱ-15 所述，已经广泛地被许多中心包括 MTN 的业务使用。然而委员会也注意到这种新的信息种类(参见现用的 AHL)文件交换程序还没有在 GTS 系统上做过试验，因而要求 ISS 计划领域开放组就文件命名和相应的数据转换等做进一步的研究。同时，亦应发展用 E-mail 交换气象报告所使用的指南和程序。

6.2.13 由于所有 WWW 中心在不久的将来或者已经运用了国际互联网，委员会强调要采取足够安全的措施，以保证 GTS 的业务效率和安全。委员会赞赏地注意到 ET/DCST 在这方面进一步开发指南，确保 GTS 系统和各中心的安全和保护，防止可能出现的问题的扩散。委员会强调还没有达到百分之百的安全，在每个中心应确定在设备与所涉及人员之间的可接受的折衷办法和可接受的风险水平。委员会强调所有 GTS 中心要注意这个重要问题，要求 ET-DCST 努力开发相关指南。

6.2.14 委员会也赞赏将关于资料通信系统和技术的在线信息源包括在 WMO 浏览服务器之中，使所有会员都可以获得关于数据通信系统和技术的有用信息和指南。希望所有 WWW 中心能够提供有用的信息源。委员会也同意内容广泛的《GTS 手册》中的附录Ⅱ-15 最终应仅包含建议的实际应用和规程，实施指南则通过 DCST 信息源提供，以便及时更新。

GTS 业务和信息交换

6.2.15 委员会注意到 AGM 与 SMM 结果显示 MTN 中的观测资料交换仍存在争议。由于观测资料（不包括雷达和卫星资料）占 MTN 资料交换总量的少部分，它们可以通过不同路径传输而不会出现过载。委员会认为，为了克服线路差异，任何 MTN 中心在收到邻近 MTN 中心的资料后，应该向 MTN 上所有其他邻近的 RTH 转送所有观测资料以利于全球交换，委员会审议了该建议。用于发现和去除在 MTN 中心的重复报文的过程可以避免 MTN 上报文传送中的冗长。已向委员会通报了已进行试验的结果。委员会注意到，在进行有关公告交换的试验中出现了一些积极的影响，但也在运行上出现了一些困难，特别是在删除重复的公告方面。委员会同意对所提议的新程序做进一步的发展。委员会满意地注意到，一个由区域电信枢纽自发组成的专家组已开始就试验结果交换意见。委员会邀请此特专题组在 F.Brandski 先生（美国）的协调下，继续开展试验和相关的交换工作，并向计划领域开放组/ISS 的主席提出报告。相关的提议将提交给相关的计划领域开放组/ISS 的小组。

6.2.16 委员会同意对在 MTN 上交换观测资料的原则进行修订，以更好地适应 GDPS 中心的要求及 GTS 的功能。委员会同意 WMO 会员国的所有观测资料，除了雷达和卫星资料，都应在 MTN 上进行全球交换。为定位用于全球分发的 01-39 序列，这种 MTN 常规资料的定理变化需要修改定义并使用缩略报头资料指示符第 ii 组。委员会要求计划领域开放组/ISS 对此程序进行审议，以促进在 MTN 中实施新的常规资料定理。同时，MTN 上的各中心则应争取交换这种新定义的全球数据集。委员会还同意，在“第 40 号决议（Cg-12）—WMO 关于气象及其有关资料和产品交换的政策和规范以及商业化气象活动中有关各方的关系准则”中定义的“基本资料”应编进 01 至 19 字段带有 ii 的公告。其他类型资料，包括“附加资料”，应该作为未来目标编进第 19 位以上字段带有 ii 的公告。

6.2.17 委员会赞同以下由有关信息交换管理的实施/协调组（ICT-IEM）建议的业务程序：

(a) 根据双边协议，在气象信息起始行用5位序列数；

(b) BUFR格式信息数据类型指示数分配修正案（《GTS手册》第Ⅰ卷，第二部分附录Ⅱ-5之）；

(c) 删去指示器BBB中较旧的RTD表示法，代之以由CBS-Ext.（85）定义的RRx表示法；

(d) 对附录Ⅱ-5的表A进行修改以反映自2000年11月6日生效的新的字母数字信息的最大长度（15,000个8位数取代3,800个8位数）。

6.2.18 委员会回顾了 GTS 上的资料交换机制，同意下面的分析，即从时间滞后约束和一般资料需求的角度来看，观测资料的分发机制（资料推送）在可预见的末来仍为最有效的系统。另一方面，有观点认为，加工产品的交换机制需要重新考虑，应该顾及到有限的资料源（WMC 和 RSMC）以及用户中心的不同需要，下载产品文件（数据拉）有很多重要优点，包括访问元数据。但是协调和有效的管理机制应该到位以保证 GTS 上资料通讯服务的质量水平和防止系统过载，后者是数据拉服务的固疾（过多用户同一时间访问数据）。委员会同意将其作为一个紧要问题详细研究。

6.2.19 委员会对一般 WMO 项目，特别是 WWW 项目再次声明文件命名和元数据标准约定的极其重要性，目的是促进载有非传统 GTS 信息的信息文件在 GTS 上的传输，充分利用改进的 GTS 基础设施的所有功能。人们注意到 ICT/IEM 在考虑一个访问和格式化元数据和元文件的提议，这一提议在华盛顿 WMC/RTH 已用于业务。这一格式和过程具备一些优势，也使系统完全与目前 Internet 标准兼容成为可能，用户还可以进行一些有意义的操作而不必将元数据文件下载下来。

6.2.20 委员会同意，一些 GTS 的设计原则应该更新以反映电信技术和服务的发展，特别是数据通讯网络服务对 MTN 和 RMTN 运营 GTS 越来越重要。

6.2.21 委员会注意到，一些严重的业务问题与向 CREX 和 BUFR 可能的转换战略有关，这些问题需要进行彻底的数据管理分析。需要注意从一个数据表示方式向另一个方式的转换以及可能带来的时间上的滞后对观测资料利用率的影响。还要强调多重数据形式在 GTS 上同时存在，其影响对于要处理信息的数量（例如，沿路径方向）比数据量本身更为重要并可能是严重的。

《GTS 手册》(WMO-No.386) 1 卷，修正案

6.2.22 根据上述结论，委员会通过了建议 2（CBS-12）— 对《GTS 手册》第一卷，第 I 和第 II 部分的修改。

GTS 管理信息

6.2.23 委员会赞赏地注意到 7 个 MTN 中心(墨尔本，莫斯科，内罗毕，奥芬巴赫，索菲亚，东京和图卢兹)已经执行了气象公告(C1 卷)总目录中的程序，那些公告得到特别届会（卡尔斯鲁厄，1998）的通过。这样做的结果已经极大地促进了实际 GTS 公告中的信息交流，这就明确了总目录程序能够大大改进目录的内容。委员会提请改进所有 MTN 中心执行程序以便获得完整目录。

6.2.24 委员会得知秘书处开发和运行了一套基于 PC 的应用程序，依据 MTN 中心提供的信息(前面的说明和相关目录部分)来维护和更新气象公告总目录。应用程序是在 Windows 95 或 98 下用微软公司的 Access-98 开发的。程序中有工具可以用来维持那些还没有传来信息文件的 MTN 中心的目录部分不变。委员会赞赏地注意到，基于 PC 的应用程序可以提供给那些还没有执行 CBS-Ext.(98)通过的新程序的 MTN 中心，以利于它们的执行。

6.2.25 委员会强调，由 RTH 提供并对所有其他 RTH 和 NMC 开放的路径目录给出了对 GTS 业务的管理非常有用的信息。敦促所有 RTH 完全履行在《GTS 手册》中描述的程序(卷 I，第二部分，2.10.3.3 段)。委员会注意到，通过比较包含在 RTH 路径目录，气象公告目录和监测结果中的信息，可以确认特殊的缺欠并克服之。

IMTN 项目

6.2.26 委员会审查了 IMTN 项目，该项目是由 IMTN 专家组（ET/IMTN）在第一次届会上（日内瓦，1999 年 10 月）制定，并得到了改进主干通信网 CBS/专家组会议（日内瓦，1999 年 10 月）的审查。对此征求了所有在主干通信网(MTN)上的区域通信枢纽(RTH)会员的意见，以便了解他

们对总体概念的初步认同，了解他们参与的意愿和付诸实施的能力。委员会满意地注意到收到的回复均支持 IMTN 项目，委员会也注意到，执行理事会第 52 次届会认为将制定 MTN 和 GTS 项目的基本原理和概念提交执行理事会审议和批准是重要的。

6.2.27 委员会一致认为考虑到 MTN 的要求、技术效率、成本效益、执行可行性和整个 GTS 的早期效益，该项目是最好的解决方案。委员会也注意到根据某些潜在的通信服务提供者获得的初步成本估计，与目前租用线路相比，大多数中心的 IMTN 经常性支出有望明显降低，而能力却不断增加。

IMTN 对应用的支持；

6.2.28 IMTN 应支持全球通信系统（GTS）目前的应用（例如，数据收集、数据和产品的分发）和新出现的应用（例如，业务 DDB，业务数据服务器、文件传输）。主干通信网（MTN）必须适合支持各种目前的和正在出现的应用，这须通过使用标准数据传输服务加以确保。为了避免全球通信系统（GTS）业务出现任何混乱，任何改变或新的应用都需要仔细分析和规划，以避免 GTS 业务造成混乱。对数据交换的需求日益增加（如，卫星数据）；对 IMTN 的容量需要一个可量测性，以便与所要求的数据交换容量相匹配。为了提高气象数据交换的成本效益，主干通信网（MTN）应该支持会员之间双/多边数据交换。委员会注意到 CBS-EXT（94）同意的对主干通信网（MTN）的要求仍然完全有效。

6.2.29 主干通信网（MTN）作为全球通信系统的核心，应满足会员之间定时和特定时间要求的（实时或近实时）数据交换的需要，包括 WMO 计划和 WWW 的需要。非实时数据交换也可利用空余容量在 MTN 上进行，特别是在一天中的某些时间。为了对时间要求不高的气象和相关数据交换提供高效益的支持，MTN（和 GTS 作为一个整体）应该由公共网，特别是因特网，来补充。

IMTN 设计原则

6.2.30 IMTN 应该建立在 GTS 的组织原则、MTN 和 RTH 的功能和特点的基础之上，IMTN 应包括所有 MTN 中心设计，考虑他们各自的能力和状况。MTN 有两个要素要明确，“区域间”MTN 要素提供 WMO 区域之间互联性；“区域内”MTN 要素提供 MTN 功能连续性，但不超出 WMO 区域。“区域内”MTN 要素作为一个总的原则和从成本-效益出发，可作为相应的 RMTN 的一部分来执行。“区域间”MTN 要素是极其重要的，在执行 IMTN 计划时应安排到最优先的位置。

6.2.31 目前 MTN 的数据传输应维持在 IMTN 的初始构架中，其目的在于确保利用现有系统获得同级服务。要求的互联性和 IMTN 的数据传输将在下一步最佳化。3 区协和 5 区协的 MTN 中心都只有一条线路连接 MTN，这表示单点失败。所以需要尽可能快地改进目前 MTN 这方面的工作。

推荐的 IMTN 数据传输网

6.2.32 委员会强调网络服务（“云”）技术对实施 GTS 和 MTN 具有如下效益：

(a) 成本一效益，一般比租借专用线路成本-效益更好；

(b) 对较大中心有规模经济效益；

(c) 容量可逐渐增加；

(d) 灵活性；虚拟电路容易加入或拆出，虚拟电路容量（CIR）容易适配，包括不对称业务量；

(e) 来自网络服务提供者的技术支持和服务有助于操作和管理；

(f) 有加速执行TCP/IP和相关效益的机会。

6.2.33 另一方面，每块“云”须使用一个公共提供者的必要性会产生各种问题。有关的 MTN 中心需要对导致都能接受的一个契约框架的过程达成一致。在此框架内需理清财务问题。另外对业务程序需要一个公共了解，包括涉及 TCP/IP 和因特网/GTS 环境的安全方面。

6.2.34 委员会赞同 IMTN 项目建立在数据通信技术和服务基础上，这对可预见的将来都是适用的，具体情况如下：

一个改进的 MTN 是通过少数提供者(“云”)网络服务来实现的.某些 MTN 中心提供两块“云”之间的关口功能。第一个执行阶段（Phase1）

将“云”和点对点线路混合；第二个执行阶段（Phase2）将通过“云”提供MTN全部联接。

简缩词“云”在文本中具有下面简要定义：

3 个或更多中心使用同一个网络服务，在契约框架内执行有关中心之间所要求的连接性。

6.2.35 委员会强调 IMTN 项目依赖于多方面合作来执行少量的“云”。本报告附录 I 中的图 2 描绘 IMTN 第 2 阶段图解。

IMTN 项目的执行计划

6.2.36 委员会认为改进的 MTN 项目的执行应是一个进步。在它的第一阶段（Phase 1），将有一个混合“云”和现有的点对点线路。这种混合可以通过如下方式产生：

(a) 一个中心连接一个现有的云（诸如六区协 RMDCN可能的扩展）；

(b) 3个（或更多）中心一起工作执行一个新的云；

(c) 连续使用双边约定的电路。

6.2.37 这种安排虽然对现有的 MTN 是一种改进，但很清楚，它缺乏更均匀的实施安排所能提供的更大灵活性。所以第一阶段应尽快向第二阶段过渡，在第二阶段所有 MTN 线路将通过少数“云”提供，评价这种渐进的过程是重要的。某些网络云的增长可能以牺牲其他方面为代价，因为：

(a) 一个服务提供者比其他人有较低价格或更好的表现，或；

(b) 一个服务提供者被另一个超过；或

(c) 技术变革带来新的机会，如因特网有足够的服务质量满足GTS的要求。

6.2.38 委员会强调，推荐的 IMTN 项目具有吸引力，它的发展虽然没有严格的纲领但能适应变化的要求和外部条件。它也避免需要中心管理计划，可以终止对会员所关心的需求和资源的排队。

6.2.39 推荐的计划也具有充许 MTN（受 MTN 中心和线路限定）保持开放变化的优点。它可能正视某些中心，不是目前设计为 MTN 中心，可以连接一块或更多的“云”并帮助支持区域内数据流。也存在双边区域内线路，这种线路不是 MTN 的一部分但是起着越来越重要的作用；可以增加其他线路。在执行计划中包括这样的中心和链路，可以展示他们的用途，CBS 和执行理事会可以在适当的时机作出决定，调整对 MTN 中心和链路的正式指定。

6.2.40 为了迅速推进向 IMTN 第一阶段并最终向第二阶段转变，委员会鼓励建立 MTN 中心领导小组，分享 MTN（和可能有其他的）之间的联通性方面的公共利益和要求。这些领导小组鼓励考虑在 MTN 内执行“云”，以便取代现有的致力于点对点线路的 MTN。委员会认为以下各组可参加第一阶段工作：

A 巴西利亚、布宜诺斯艾利斯，华盛顿；

B 墨尔本、东京、华盛顿、布拉克内尔

R 布拉克内尔、图卢兹、奥芬巴赫、莫斯科、布拉格和索菲亚由 6 区协 RMDCN 支持的与 MTN 要求有关的。

本报告附录 I 图 3 显示了 IMTN 第一阶段可能的执行。

6.2.41 委员会认为以下各组可参加第二阶段的工作：

B’ 墨尔本、东京、华盛顿、布拉克内尔、莫斯科；

C 图卢兹、奥芬巴赫、内罗毕、达卡、阿尔及尔、开罗；

D 东京、北京、奥芬巴赫、吉达、新德里、莫斯科。

本报告附录 I 图 2 为 IMTN 第二阶段可能的执行。

6.2.42 委员会催促 MTN 中心尽可能快地开始讨论以便做出实际进展。这样的讨论重点是草拟一份各有关中心间的谅解备忘录，这就构成执行一块“云”的功能。在这样的谅解备忘录中可以包括：

(a) 每个中心的职责；

(b) 取得服务的方法；

(c) 各阶段提供资金的方法；

(d) 继续合作和管理与供应者的关系；

(e) 向云中增加其他中心的步骤，等等。

6.2.43 如果具有这样一个谅解备忘录，可着手准备文件，以支持竞争的督促过程（例如，要求说明，选择标准，草案契约术语等等）。在某些

情况下，一组中心会有足够的技术和/或管理的灵活性在自己的圈子里做这项工作；在其他情况下，可以考虑 WMO 秘书处的协助。如果需要和提出要求，秘书处的协助包括招投标、在选择过程中提供帮助以及执行框架合同（不含财务方面的承诺）。

6.2.44 委员会派给 ET/IMTN 的任务是确保对开发 IMTN 项目的总协调和推动在 2001 年初执行第一阶段的任务。委员会同意在线 IMTN 信息资源开发，以便向所有会员提供 IMTN 项目实际开发方面的实用信息。MTN 中心，特别是包括在第一阶段的中心应该在 ET/IMTN 作出恰当的评价之后，向这些 IMTN 信息源贡献他们自己的经验和进展情况。信息可能包括谅解备忘录的例子，网络服务提供者总的信息，执行云方面的进展情况等等。请秘书处在 WMO 的 web 服务器上维护 IMTN 在线信息源。

6.2.45 委员会要求其主席，在秘书长的协助下，向下一届执行理事会提交改进 MTN 项目的基本原则和概念，供审议和批准，目的在于尽早执行项目和尽早发挥 GTS 的整体效益。

Internet 的影响

6.2.46 委员会认为，Internet 技术和应用的发展是如此的多样化和迅速，导致存在着不同 NMHS 采用各自互不相同的技术的真实危险。令人高兴的是已制定了 WMO 有关 Internet 实践指南并可在 WMO 的 Internet 服务器上得到，委员会祝贺 Internet 实践专家组对此做出的杰出工作。委员会注意到专家组已将此指南制作成了最好的文件格式(硬书皮，活页可更新，在线，等)以便于出版和发送。指南说明了将受到技术变化极大影响的技术和程序上的问题，其中包含了许多超级链接指向 Internet 上可以访问的全面的参考资料。因而委员会同意指南应该在 Internet 上用 HTML 格式"发表"，并且定期更新由秘书处与加强数据通信系统专家组协调进行。委员会讨论了指南的印刷和在线版本发送的相对优缺点，同意在线版为最终版本。还同意 Internet 版本至少提供英文、法文、西班牙文和俄文版本。

6.2.47 委员会认为，许多还没有与 Internet 连接的会员都能从指南包含的资料中受益。因而要求秘书处将指南中涉及与 Internet 建立连接的优点和过程的信息印刷成册并通过硬拷贝分发给还没有网络连接的 NMHS。还应向所有有需要的 NMHS 提供指南的印刷本。

6.2.48 委员会注意到，互联网重要性的不断加强已经对与数据通信网络有关的活动产生了重要影响。委员会审议了本报告附录 I 中的图 4 给出的一个信息流以及 NMHS 间数据通信网络关系的建议。在此图中，GTS 间的通信仍继续用于实时和关键资料和产品的交换，而互联网可用于非实时和非关键信息的交换并可将资料和产品提供给其他用户。相关的 WWW 中心，特别是 RTH，期望能实施和运行足够的互联网服务（网页或 FTP），提供 NMHS/NMC 可以下载的信息。委员会注意到一些 WWW 中心已经实施了此计划设想。委员会还强调确保适当程度安全性和保护业务系统的必要性。

数据管理

综合数量监测建议

6.2.49 委员会注意到，全球数量监测程序已经不能满足所有的要求，对此有必要采取进一步措施，这一情况长期以来一直得到广泛认同。主要原因之一是各监测活动中心的资源十分有限。委员会考虑了试验一个新程序的提议，以监测在 GTS 上资料交换的数量。新程序将监测任务分为若干等级，以减轻每一个中心的压力。NMC，RTH，MTN 上的 RTH，GDPS 中心和 WMO 秘书处将发挥各自的作用，以此根据各自的职责来分担任务。

6.2.50 委员会注意到，根据现有的 WMO 方针，NMC 和负责它们的 RTH 之间应开展实时资料交换的业务监测。为利用这一重要活动所收集的信息，提议建议各 NMC 在实时监测或 AGM 的基础上，准备各自国家资料监测的季度摘要报告，并发送给对其负责的 RTH。

6.2.51 每个 RTH 在其业务过程中也应开展连续的监测。提议建议每个 RTH 每年准备四次报告，报告要反映 RTH 插入 GTS 的资料统计与在其责任区的 NMC 的合并报告相比较的情况。RTH 将报告发送给 WMO 秘书处和负有责任的 MTN 上的 RTH。

秘书处将以所有 RTH 的报告为基础，准备总结和统计表。

6.2.52 委员会批准 MTN 特别监测（SMM）从 1995 年开始作为试验使用并在 1997 年实现业务化。SMM 是一个高自动化的监测程序，该程序在每年的二、四、七、十月开展四次。它由 MTN 上若干个 RTH 收集原始资料，并在中心之间分担工作量，而且只有一个中心做各种类型资料的预分析，从而消除差别。提议建议将一个扩展的 SMM 作为一个扩展自动监测程序的主要组成。

6.2.53 委员会注意到，为确保收集到最大程度的监测信息，没有参与 SMM 的 MTN 上的 RTH 应就各自中心收到的所有的资料情况编制一个报告，并传递给 WMO 秘书处，以作为与其他 MTN 中心对比之用。

6.2.54 根据自己的业务职责，GDPS 中心负责对观测资料的获取情况进行例行监测。委员会建议参与的 GDPS 中心准备一个资料不能被解码的台站表，并把该报告复印给负有责任的 NMC 供采取补救行动。委员会还建议，GDPS 中心与 NMC/RTH 的监测周期一样，负责准备季度报告，反映该中心收到的资料总量情况。与 NMC/RTH 报告的对比能有助于资料或通信问题的识别。

6.2.55 委员会高兴地注意到，作为开展此项监测工作的结果，预计 GTS 的性能和 WWW 的业务能力在整体上将有可能提高。新程序将保证有一个有效的反馈系统，并能及时帮助解决短期问题，同时其综合程度足以识别更细微的问题。它将监测所有的观测资料类型（雷达、卫星除外），这样也使“40 号决议（Cg-12）-WMO 关于气象及其有关资料和产品交换的政策和规范以及商业化气象活动中有关各方的关系准则”对资料交换影响的评估更加容易。由于这种综合的 WWW 监测将提供全部的原始信息，委员会同意，参与此监测的中心将不再需要开展 AGM。

6.2.56 委员会注意到 WWW 数量监测专家组制定了这项提议，并协调了 OPAG/ISS 的所有成员，委员会感谢这项杰出工作的所有支持者。委员会同意提议的 WWW 综合监测业务化试验在 2001 年 10 月之前开始。为了可实施性，试验应至少包括一个 MTN 上的中心，一个有关的 RTH 和两个有关的 NMC。委员会还要求 OPAG/ISS 进一步对提议实施的影响进行评估，尤其是在 RTH 和 NMC 实施和运行提议所需要的资源方面。为能在下次即 2002 年的届会上得到审议，委员会要求试验的结果、综合监测的最终程序和方式能够在会上报告。本报告附录 III 提供了关于所提议的监测的额外信息。委员会注意到，为使各中心有意参与此项试验，秘书长已用 WWW 技术文档的形式制订了文件名的详细情况和现有的交换方式。

6.2.57 在 WWW 中心使用专用 PC 来进行监测将促进监测活动的实施。委员会要求 OPAG/ISS 进一步考虑 WWW 中心的 PC 机的应用开发工作。

WMO 未来信息系统

6.2.58 委员会注意到 WMO 未来信息系统计划间专题的提议。该专题组认为目前的 WMO 信息系统由私营 GTS 和公众互联网联合组成。GTS 包括私营电信网，卫星广播和收集系统以及有关一整套管理网络。它包含不同的协议(例如 X.25 和 TCP/IP)并作为其单独最重要的应用部分支持目前的 GTS 报文转换系统。互联网正在发挥越来越重要的作用，特别是在非实时产品交换方面。它支持不同的应用，其中有些和 WMO 需求相关。目前多数 GTS 中心和互联网相连，并且许多 GTS 的速度已超过互联网。考虑到 WMO 信息系统的现状以及对未来系统全面的展望，专家强调以下关键问题：

(a) 目前互联网在业务存储及其进一步开发方面的应用还很有限；

(b) 在为服务于不同技术委员会的需求而开发的应用系统间存在着有限的联系；

(c) 在开发大量不同应用系统时没有进行协调，使得资料间的整合成为一个富有挑战性的技术难题；

(d) 由于缺乏统一的标准来有效测量、获取和应用所有相关的资料，阻碍了气象、水文和海洋资料多学科间的应用；

(e) 大量采用商业公认标准和现有硬件可增强响应并降低目前业务系统的成本。

6.2.59 委员会注意到制定免费和无限制交换的气象及相关资料政策，以及用于执行该政策的信息系统的实施，是 WMO 取得的一个主要成就。目

前 WMO 信息系统包括：

(a) 从事全球和区域产品分发准备工作的WMC和RSMC从NMC收集资料，并向它们提供资料和产品。而这些国家气象中心又反过来对资料和产品提出需求。

(b) 管理GTS的32个RTH承担着国家气象中心、区域专业气象中心和国家气象中心之间的资料和产品的传递。全球通信系统由承担18个大中心间大容量通信任务的MTN和一组其他非主干网组成。

(c) 许多使用因特网这种基于一种“请求-应答” 系统进行资料和产品交换的气象中心（包括世界气象中心、区域专业气象中心和国家气象中心）。它们还用因特网收集常规数据，这是由于各种各样的原因（包括能力限制），通过全球通信系统无法收集日常的数据。

这个系统包括一个内分两级的通信中心和一个内分三级的资料处理中心，是一个效果较好的系统，但此系统极其复杂，花费也极高。系统管理者面临的最大挑战是怎样适时地应对不断变化的需求，并适时应对信息系统领域出现的技术变化。

6.2.60 委员会同意，如果基本系统必须满足 WWW 和其他 WMO 项目以及相关的国际项目的需求，那就应进行周密计划，以保证：即使在将来，该信息系统还是与会员国密切相关，并供会员国在将来使用。现有的信息采集、交换和管理技术正在难以预料地变化着，这给我们采集范围更广、速度更快、费用更低的气象资料和信息带来了机遇。合理利用不断发展的新技术，研制和实施新的信息系统，将成为 WMO 大家庭及其会员面临的一个主要挑战。

6.2.61 有这样一种非常大的可能性：随着资料管理技术的发展，我们可以得到一种既能满足 CBS 管理下的 WWW 项目需求，也能满足不属 CBS 管理的其他 WMO 项目以及众多环境方面需求的一个综合性系统。从这些讨论中注意到，在与其他部门进行资料交换时保持 WMO 信息系统与其他系统的逻辑性分离可能有很多优点。这种逻辑分离可依靠现代安全技术实现（如防火墙、虚拟通道、加密，等等），而不是依靠目前 WMO 特有的费用相对较高的技术（例如利用 GTS 信息开关、租用建立在双边协议基础上的通信线路，等等）。根据这种方法，我们应对安全系统进行详细研究，以便为 WMO 所面临的问题找出最好的解决方案。

6.2.62 委员会同意，未来的 WMO 信息系统应提供一种能满足以下需求的综合方法：

(a) 收集日常观测资料；

(b) 自动分发定期的实时和非实时产品；

(c) 非日常的特殊应用（如对非日常资料和产品的需求）；

系统应该具有以下特点：

(a) 可靠；

(b) 经济实用，并且作为发展中国家的会员和作为发达国家的会员都能承受；

(c) 技术上应有可持续性，而且适合于进行局部专业化开发；

(d) 模块化设计，并易于测评；

(e) 具有灵活性，能够根据需求的变化进行调整，并可以从不同的资料源进行产品分发；

系统也应该支持：

(a) 不同用户群体和不同的资料分发政策；

(b) 不同资料集的整编；

(c) 资料和网络安全；

(d) 资料和产品的特殊请求以及日常请求（“拉”和“推”）；

(e) 资料和产品的及时分发（根据需求）。

6.2.63 通过“请求-应答”系统或“拉”系统，可以最圆满地完成特殊的非日常资料分发。通过一个采用合成技术的“推”系统，可以最圆满地完成资料和产品的日常收集和分发。该系统可以包括“存储-和-发送”系统、点对点通信（包括使用简单的技术，如 E-mail）、卫星资料采集平台（DCP）和广播。对于观测资料的日常收集、资料和其他产品的日常分发来说，“推”系统是最合适的系统。我们也注意到，从很多可能的资料提供者收集观测资料，与由数个产品提供者向很多接受者分发产品，是两个不同的问题，并可以用不同的逻辑拓扑图来联系起来。WMO 资料和产品的用户，应随时可以得到并行运行的“拉”系统和“推”系统。

6.2.64 委员会审议了由未来 WMO 信息系统计划间专题组提出的关于未来 WMO 信息系统的建议。委员会注意到，未来 WMO 信息系统将依赖公共网络和专用网络的综合，并将依赖国际协议、标准和“可插拔”软件的可靠性，确保参与系统的协调发展和业务运行。所建议的系统根据参与中心的功能和职责，对它们进行定义。这些职责分为三个层次：GISC、SPC 和国家中心。资料和产品在这些中心中的可能流程由本报告附录I的图5(a)和(b)说明。图 5(a)描述了资料和产品的收集过程，图 5(b)描述了产品的分发过程（包括日常分发和非日常分发）。

全球信息系统中心

6.2.65 委员会注意到，所建议的未来 WMO 信息系统的顶层是由数个（可能是 4 至 10 个）GISC 组成的。这些中心将从职责范围规定的资料及产品提供中心收集所有全球分发的资料和产品。每个资料和产品提供者，可以是国家气象和水文局（NMHS），或一个组织（如 ARGOS，ARINC），或一个研究项目，等等。每个提供中心须向指定的全球信息系统中心发送观测资料。全球信息系统中心将这些观测资料合并成一个大的资料集，接着由该全球信息系统中心发送到其他的所有全球信息系统中心。资料的收集过程被组织成一系列星形网络，由一个逻辑环将位于顶端的全球信息系统中心连接起来。这样看起来，对所有用户和资料收集者所使用的物理连接和协议进行标准化是没有必要的，但是，这一切须由双边协议来确定，以最大程度地满足有关群体的需求，并能充分利用其能力。目前很多国家的水文和气象局使用了这种方法，并且效果较好。

6.2.66 委员会也注意到工作组提出的设想，即全球信息系统中心通常应放在一个承担全球资料同化任务或承担其他全球任务的中心，或其所在位置与此类中心紧密相联。这仅仅是建议的结构，并不需要都这样。

6.2.67 委员会也注意到，通过一个基于“存储-和-发送”上的“推”系统进行产品分发，在作为单体实施时，在多种情况下，对某些中心来说需要过量的资源。因此，通过多种技术手段分发产品可能是最佳选择，这些技术中包括分级存储-和-发送系统，此系统类似于目前使用的 GTS 信息开关、卫星广播，也可能类似网络多点广播。对接收能力强的用户来说，其产品需求量较大，可采用某一种与其需求相适应方法来进行产品分发，而对于接收能力欠佳的接收者，其产品的需求量小，则可以利用另一些方法进行产品分发。

6.2.68 每个全球信息系统中心的职责概括如下，每个全球信息系统中心将:

(a) 从国家中心收集根据它们的职责供全球交换的观测资料和产品，必要时，重新进行格式化，并根据其职责将资料和产品整理成资料产品；

(b) 从特殊产品中心收集根据它们的职责供全球交换的产品；

(c) 从其他全球信息系统中心接收全球交换所需的资料和产品；

(d) 分发WMO同意的全部资料和产品集，以供全球交换（这种分发过程可以通过因特网、卫星和多点广播等手段中的任一组合来完成，以满足需要产品的会员的需求）；

(e) 掌握整套的资料和产品集，并通过WMO请求/应答（“拉”）机制向有关单位随时提供；

(f) 使用足以完成全球和区域职责的频带，向公共和专用网络提供定时资料和产品；

(g) 也可以同时承担一个特殊产品中心和/或一个国家中心的职能。

6.2.69 在欧洲，法国、德国和英国曾讨论过如何利用几个中心的共同工作来发挥 GISC 的作用。由于区域气象资料通信网、互联网技术的使用和元资料标准使得几个中心共同利用一个 GISC 在技术上成为可能。这种方式由于共享而降低了费用，减少了欧洲 RTH 网络的复杂度，并提高了这种重要系统的性能。

特殊产品中心

6.2.70 有几十个中心将成为特殊产品中心（SPC）。现有的 RSMC 将承担特殊产品中心的职能，另外还有很多中心也将承担特殊产品中心的职能。这将包括特殊观测（如 ARGOS，ARINC）的提供者、研究项目、以及根据特定规定制作产品

的中心。SPC 将：

(a) 在适当的时候，收集与特殊项目有关的资料和产品；

(b) 制作约定的产品；

(c) 向其职责范围内的全球信息系统中心提供全球交换所需的产品；

(d) 以中心和产品用户双方商定的方法，向有关用户分发非全球交换产品；

(e) 以适当的方式，为通过WMO请求/应答（“拉”）机制访问其产品的用户提供支持服务（即需定时将动态产品放到因特网上）；

(f) 承担国家中心任务。

国家中心

6.2.71 委员会注意到，国家中心将是所建议的未来 WMO 信息系统的基本组成部分。很多国家中心将是国家气象水文局的一部分，但还有其他一些国家中心虽然承担着完成 WMO 计划任务的国家义务，却不属于国家气象水文局。有关国家的 WMO 常任代表将对他们国家参加此系统进行协调。国家中心的功能包括：

(a) 收集观测资料；

(b) 向对它们负责的全球信息系统中心提供观测资料和产品；

(c) 收集和制作供本国使用的产品。

6.2.72 委员会注意到，虽然预想中的未来 WMO 信息系统的设计、开发和实施将是一项艰巨的任务，但不会遇到任何太大的技术难题，并且利用现有的技术完全可以成功地实施。不管怎样，这项开发工作将耗时数年，它将需要会员及有关 WMO 计划的工作人员持续不断的努力。

6.2.73 总的来说，委员会对未来 WMO 信息系统的构想持欢迎态度。委员会同意，未来工作主要围绕以下两个方面来做：

(a) 充分利用新技术，对目前的存储和发送型GTS进行重新开发；

(b) 对WMO信息系统的请求-应答能力的开发进行协调。

6.2.74 委员会进一步同意，验证所提建议可行性的最直接方法是，核实那些 WMO 系统以外的部门成功采用前景看好的新技术的情况，也可以对这些新技术的一些极端方面进行试验。例如，对“存储-和-发送”GTS 能力进行升级来说，除了其他一些技术以外，前景看好的技术还包括单数据因特网资料分发系统、IP 立体双声调频广播和新 http 的“快速下载”功能。这就要求 OPAG/ISS 通过试验项目，协调对前景看好技术的评估和测试工作。

6.2.75 委员会同意，对于请求-应答能力的进一步开发问题，最迫切的任务是开发一个可以通过因特网进行在线搜索的产品目录表。基于卫星广播系统一般限于区域范围之内，而通过因特网实施的请求-应答系统确实是全球性的。因此，此系统的接口（包括产品目录）标准必须是全球统一的。值得注意的是，很多 WMO 的大中心已经在本地开辟了在线目录，把这些系统统一到同一个标准，将是一项挑战性的工作。如果另外再有中心开发自己的目录系统，并把它放到在线上去，将给实施全球统一标准增加难度和费用。因此，尽快制订这个标准已是当务之急。委员会同意，信息系统和服务工作组应将 WMO 产品目录的开发工作放在其工作的首位。委员会也注意到，此项工作需要其他计划间专题组的人才。

6.2.76 委员会注意到，技术总是不断变化的，那些可以改进 WMO 信息系统的新技术也可能发生变化，应有一个由众多 WMO 项目和相关国际项目的代表参加的工作组，来紧密监视新技术的发展，并对把新技术用以满足 WMO 需求的可能性进行评估。委员会同意，这项工作由未来的计划间专题组承担。

6.2.77 最后，尽管看来较明确的是，通过现有的技术就可以实现未来 WMO 信息系统的概念性构架，但如要达到很满意的效果，还需对会员之间和各中心之间现有的职责进行调整。委员会同意，此事还需进一步调查，最好由所有 WMO 计划的代表参加的一个工作组来完成这一调查任务。因此，这项工作应列入计划间专题组的工作计划，并要求该专题组在本委员会下一届的会议上就此问题递交一份报告。

2000 年问题

6.2.78 委员会注意到，根据执行理事会第 51 次届会的要求，2000 年问题专家组制定了 WMO 国际 Y2K 监测和应急计划，建议所有 WMO 会员在 2000 年 1 月 1 日前或后的几天内要采取行动。根据该计划，各会员实施了监测活动，监测系统中断并采取行动以减轻由于可能发生的任何问题所产生的影响。由于采取这些行动和 NMHS 的各项具体努力，WMO 各会员制作的资料和产品在供应和质量上没有因为由于向 2000 年过渡中产生的计算机问题而有明显的中断，委员会对此表示满意。委员会对各会员以及卫星运行国成功的努力表示祝贺，对各捐助者及时和慷慨的赞助表示感谢，并对秘书处所开展的为教育以及协调向秘书长表示感谢。

6.2.79 委员会注意到虽然计算机安全地实现了 2000 年的过渡，但 2000 年闰日仍是一个重要的考验：从 2000 年到 2001 年的过渡仍可能以 GRIB 的形式影响资料。在 GRIB 中，世纪和年份分别以不同的代码标注。在 2000 年 12 月 31 日午夜，GRIB 世纪将从 20 转变为 21，GRIB 年将从 100 转变为 1。委员会提醒会员确保处理 GRIB 的软件表写正确以确保顺利过渡。

用于气象活动的无线电频率

6.2.80 委员会欣慰地注意到 WRC-2000 中涉及到有关气象的一些议题所取得的非常可喜的成果。WMO 在 ITU 准备活动中的积极参与对于确保气象需求得到认可和支持是非常有用的，委员会对无线电频率协调指导组和秘书处承担的有效协调和准备活动表示赞赏，并对来自一些 NMHS 和气象卫星机构，特别是 EUMETSAT 的富有成效的合作表示满意。

6.2.81 在 WRC-2000 会上就有关气象活动所作出的主要决定总结如下：

(a) 在可预见的将来，仍将401－406MHz波段用于气象辅助设备（无线电探空仪）和气象卫星业务。否决决议219（WRC-97）所提出的对401－406MHz波段用于气象需求而进行评估并可能采用405－406MHz波段以外的要求。该决定对气象业务来说是一个重要的进展，结束了自从1992年以来激烈的争论。但是，该问题将由WRC-2003在关于1G赫兹以下的MSS的频率分配的214号决议（WRC-2000）下再次审议。

(b) 目前在1,670－1,710MHz波段的分配没有变化，该波段是应用于世界气象卫星业务以及许多NMHS中无线电业务低段的主要波段。自从1992年来，一直在争论将其部分波段分配给移动卫星服务的可能性。WRC-2000通过了一个新的决议，涉及共享研究以及将1－3GHz范围可能分配给移动卫星服务，包括通过WMO的参与，考虑将1683－1690MHz波段用于目前和未来气象波谱需求并对其进行评估等方面。该项决议替换了以前有关整个1,675－1,710MHz波段的决议；

(c) 考虑到技术和科学进展，对在地球探测卫星服务中分配给空基被动遥感测量的71－275GHz频率范围重新组织，以满足目前和可预见将来的需求。这些决定是对WRC-97会上在50－71GHz频率范围的补充；

(d) 18.6—18.8GHz波段分配给全世界用于空基被动遥感测量，解决了长达15年的纠纷；

(e) 为保证空基被动探测在55.78—56.26GHz波段（氧吸收波段）得到认同保护，决定制定规范条例；

(f) 分配给全世界用于气象雷达和航空无线电导航雷达的2700－2900MHz波段不再留出用于IMT2000运行（第三代移动电话）。但是，该问题已列在WRC-2006的议程表上。

6.2.82 委员会注意到，随着新的无线电通信系统不断发展和扩大而对无线电频率波段所带来的持续压力。注意到执行理事会第 52 次届会再次强调继续保证对气象系统和环境卫星分配频率的重要性，委员会完全面同意这些提议。委员会还注意到为 WRC-2003 预备议程中所涉及的有关气象重要性的议题，包括 1,683－1,690MHz 波段的问题。它邀请各会员和秘书处增强在相应 ITU-R 活动中的参与。委员会强调 WMO 的代表参加 ITU-R 活动的重要性，因为他们可代表 WMO 无法派自己的专家参加的会员。它要求无线电频率协调指导组继续其在 ITU-R 有关研究和业务频率协调中

的活动，特别是 401－403MHz 波段以及 1,670－1,700MHz 波段在 Met-Aids 和 Met-Sat 系统中的应用。它进一步欣慰地注意到，通过 WMO 和 ITU 的合作，正在出版有关气象活动中应用无线电波谱的手册。

CBS 有关 WMO 信息系统和服务的技术会议

6.2.83 委员会对在本次届会前召开的为期两天的 WMO 信息系统和服务 CBS 技术会议表示满意。来自 74 个国家和 13 个组织的 156 名代表参加了此次会议。委员会对会议主席，G.R.Hoffmann 先生（德国），以及秘书处出色的准备工作表示特别感谢。它还对各分会主席以及 22 个报告人的启发性报告表示特别感谢。委员会审议了每个分会的总结。在本报告附录 IV 中记录了委员会对会议上讨论的有关主题的辩论。

数据表示和电码：关于向表驱动码转换的策略

6.2.84 委员会感谢数据格式演变专家组和数据表示与电码实施协调组(ICT/DR&C)所做的工作，感谢担任该两个小组组长的 C.Dey 先生(美国)所做的卓越工作。

6.2.85 委员会注意到已完成的工作并认识到表驱动码 BUFR 和 CREX 与传统的字母数字编码(例如：FM12 陆地站地面观测报告，FM13 海洋站海面观测报告，FM18 浮标报告，FM35 陆地站高空温度、湿度与风的报告)相比表现出很大的优势。委员会赞赏表驱动码的通用性与灵活性，该电码便于扩展，以便满足所有观测的需要，包括各国对特殊资料交换的需要。

6.2.86 BUFR 码最初由 CBS-10 于 1988 年 11 月批准用于业务。它主要用于存储卫星、飞机和风廓线仪观测以及热带气旋信息和所有观测资料。CBS-Ext(98)建议从2000年5月3日开始采用CREX作为操作资料表示的编码格式，这一举措得到执行理事会第 51 次届会赞同。CREX 用于臭氧资料、辐射资料、水文资料、潮汐测量资料和土壤温度资料的交换。如果二进制资料处理或传送无法进行时，CREX 还将用于替代 BUFR。随着科学与技术的快速发展，它们对于新的资料类型经常需要一种表示格式，这些电码的自描述性、灵活性和可扩展性就显得十分重要。

6.2.87 目前，一些新的需求已不能由传统的字母数字编码表示。例如 AWS 能够报告一些参数，但这些参数不能用字母数字编码所定义；高分辨的模式需要在时间和垂直层次上高分辨的观测，诸如不同层的湿度和土壤温度、大气化学资料、新的海洋资料、专门气候资料和所有种类的元数据。BUFR 和 CREX 能够满足这些需求。另外 BUFR 还提供了数据压缩（打包）并允许进行具有质量标记和关联值的编码。CREX 提供了人的直接可读性，用字母数字编码来完成相同的功能将需要大量的更改，该工作费用太大。从长远的观点看使用 BUFR 和 CREX 码似乎是唯一的一劳永逸的解决方法。

6.2.88 BUFR 码比 CREX 码具备更多的特色，最终所有观测都将以 BUFR 码交换。使用 BUFR 码需要数据通信链路支持二进制数据，对于多数 GTS 中心而言，这个阶段已经到来或不久即将到来。可是，一些国家接收二进制观测还需要时间，要用 BUFR 对观测进行编码还要更长的时间。对于某些国家使用 CREX 码可能是一项临时的解决方法。

6.2.89 根据以上情况，委员会认为拟采用分阶段的方法逐渐将地面和高空观测资料的传输转用表驱动码，因此天气资料的提供单位，船舶、浮标、卫星、飞机观测和其他新类型的传感器与平台的资料处理中心将用 BUFR 和 CREX 码进行传输。委员会已邀请 AWS 和其他观测平台的厂商考虑发展他们的软件以适应表驱动码。委员会同意分阶段向表驱动码转换并逐渐淘汰传统的字符码：

(a) 从2002年11月开始，一些资料提供单位以自愿和试验的方式可以用BUFR和CREX码进行实时观测资料的传输（如果自愿实验者需要，也可以用传统的字母数字混合编码，也就是双份分发）。

(b) CBS-Ext(2002)审议转换过程，并研究一个详细的计划来取消所有传统的用于观测资料的WMO编码格式，只保留表驱动码FM 94 BUFR和FM 95 CREX。

6.2.90 委员会认为，表驱动码格式的编码与解

码软件的准备和支持是任何转换计划不可缺少的部分。虽然美国国家天气局不能对非美国国家天气局的用户提供软件实时支持，但仍要感谢美国国家天气局官方网站上的应用软件可让 WMO 的会员自由使用。委员会进一步注意到其他 WMO 中心在某些条件下，可以通过双边安排获得编码和解码软件。英国特别告知 CBS，它正在开发 GRIB 第 2 版编码和解码软件，准备就绪后同 GRIB 版本 1 软件一样可供各国家水文气象局使用。CBS 还注意到在业务链中插入程序编码/解码器这一任务的实施和整合不是一件小事。

6.2.91 委员会认为成功地转换到表驱动码要依靠一些支持项目、新的手段和向会员国提供支持。这将包括信息的分发、培训、软件的分发和执行中可能的帮助。

6.2.92 委员会认为转换到表驱动码将会牵动所有 WWW 的各个部分，然而，委员会要求这应是对运行 WWW 无负面影响的平稳过渡。 因此委员会要求分管 ISS、IOS 和 DPFS 的开放计划领域组（OPAG）开展合作，在 OPAG /ISS 的牵头下，研究和制定转换到表驱动码的执行计划，这将包括：

(a) 在WWW数据流的每一步均要识别和分析由于资料表示的转换而带来的问题。特别是研究转换过程对GTS和资料处理中心的影响。制订解决方案的建议；

(b) 确定一个软件项目，向所有提出要求的国家分发通用的BUFR、CREX和GRIB 第2版的编码与解码软件；

(c) 大体上列出由于转换过程对WMO会员用于发展和业务的资金可能产生的影响，并提出减轻对会员影响的解决办法建议；

(d) 制定一个详细的转换计划供CBS-Ext.(2002)审议；

(e) 监控双边测试中取得的经验；

(f) 对有关培训需要进行评估并提出一个恰当的培训计划建议；

(g) 以应用为导向，以最终用户的观点来检查世界天气监测网观测数据的传输；确定新的传输程序或结构、新的参数和新的数据类型。意在获得数据表示法转换的最优效益以便更好地获得资料和满足更频繁观测、新参数和新资料的需求。

6.2.93 同时为了促进所有会员对表驱动码和 GRIB 第 2 版的进一步使用和了解，委员会要求：

(a) 秘书处分发一个指导材料简要介绍表驱动码的情况，并向气象业务、研究部门以及其他相关学科和组织说明它的优越性；

(b) ET/DR&C为所有观测定义BUFR和CREX码（并非所有观测都采用CREX码，如卫星资料）的数据模板（即：观测报告的格式），以便在2001年夏季将其纳入《电码手册》（以附件形式）。委员会要求ET/DR&C在2001年底前编出改进后的表驱动码指南；

(c) 掌握表驱动码应当作为当前数据管理培训中的第一优先，建议为所有发展中国家增加表驱动码的特别培训并邀请其他国家来培训发展中国家的工作人员，这样的培训应在2005年10月完成。

6.2.94 CBS 注意到这些建议涉及技术活动和其他技术委员会的工作，特别是 JCOMM、CCl 和 CAS。提请这些委员会对这些建议的可行性作出评价并参与上面总摘要第 6.2.92 段概述的具体计划过程。

休会期间通过的资料表示表修改

6.2.95 委员会忆及在休会期间由 CBS 主席和 WMO 主席批准的下面两个建议。

(a) 建议8（CBS-99），2000年5月3日开始执行；

(i) 在表中增加条目，给出现行测试方法；

(ii) 在 C-5 电码通表中增加卫星数量的项目；

(iii) 实现为风暴名编码，在南太平洋增加 RSMC 斐济区域；

(iv) 为了使用 NASA 的 QuikScat 海洋观测卫星的 BUFR 数据编码，增加项目；

(v) 为 EUMETSAT 的新辐射产品和未来的 MSG 辐射产品增加项目；

(vi) 根据 EUMETSAT 的要求，为了消除模糊不清，在 0 02 023 BUFR 电码表

中（卫星导风的测定方法）更新两个项目的定义。

(vii) 为了使用 CREX 电码表进行放射探测的互换，增加新的项目。

(b) 建议9（CBS-00），2000年11月8日开始使用：

(i) 为了清楚地表示象素值，在表 30（图象数据）下增加一个注释的注解；

(ii) 为了风廓线仪与声波探测系统数据互换，增加新表项目；

(iii) 为了清楚地表示雨迹和雪盖，替代表 13（湿度与水文要素）下面的注解；

(iv) 为了能够恰当地表示，精度不断提高和摄氏温度与绝对温度之间能相互正确转换的温度测量，增加新的温度解说符；

(v) 为了表示 QUISCAT SEAWINDS 数据，增加项目；

(vi) 为了表示新的 ATSR SST 产品（SADIST-2），增加项目；

(vii) 为了传输土壤温度数据，增加项目；

(viii) 为了表示重新得到的大气气体数据，增加项目；

(ix) 为了表示 AWS 数据，增加项目；

(x) 为了用飞机报告报湍流，增加项目；

(xi) 在 0 33 026 电码表（湿度质量）中增加一个项目。

对《电码手册》（WMO-No.306）的新修改

6.2.96 注意到一些专家组和一些 CBS 工作组提出的要求和提议，委员会建议增加 FM 94 BUFR 与 FM 95 CREX 表，以改进来自自动气象站数据的传输，尤其是目前天气报告观测的定量参数而不是定性参数（见建议 3（CBS-12）的附录 1）。

6.2.97 应 DBCP 的要求，委员会建议将漂浮浮标元资料信息载入 FM18BUOY（见建议 3(CBS-12)的附录 2）。

6.2.98 ICAO 已经提出对修改 FM 15 METAR，FM 16 SPECI，FM 51 TAF 电码形式的要求和增加对 FM 53 ARFOR 电码型式的注解（解释 ICAO 对这个电码的要求不存在）。这些修改导致航空要求的改变，包含在 ICAO 附录-WMO 技术规则中 [C.3.1]。委员会建议相应地增加对 FM 15 METAR，FM 16 SPECI，FM 51 TAF 和 FM 53 ARFOR 的修改（见建议 3（CBS-12）的附录 2）。

6.2.99 委员会通过了建议 3（CBS-12）。

6.2.100 委员会通过了修改《电码手册》的规则和程序，以便将其写入《电码手册》“引言”，并且通过了建议 4（CBS-12）。

6.2.101 委员会满意地注意到 BUFR，CREX 和通表可在 WMO 服务器上获得并做数字处理。委员会要求秘书处采取行动，以便采用数字媒体提供《电码手册》中其他部分内容。

资料表示和电码：FM 92 GRIB 第二版的介绍

6.2.102 委员会忆及对 FM92GRIB 第一版的冻结以及需要制订 FM92GRIB 第二版（《见基本系统委员会第十一次届会含决议和建议案的节略报告》（WMO-No.854）总摘要 6.4.12 段）。经历了几年的发展以及两年的试验和验证测试，委员会审议了对 FM92GRIB 第二版的最终建议。GRIB 第二版将为新产品编码，如集合天气预报的输出，长期预报，气候预测，集合波预报或输送模式。但是委员会认为 GRIB 第二版并不是格点化资料的最终解决方案，但它是一连续变革过程中新的一步。委员会特别建议 ICT/DR&C 进一步工作尽快确定附加模板对交叉和 H 图形 GRIB 第 2 版的传输。

6.2.103 委员会感谢资料格式改进专家组及 ICT/DR&C 以及过去为 GRIB 第二版的改进和验证测试作出贡献的有关机构的成员。根据验证测试的结果，委员会确信第二版的全部结构已经健全。委员会同意 FM 92 GRIB 第二版（见建议 5(CBS-12)的附录)作为可操作的 WMO 电码从 2000 年 11 月 7 日起使用。CBS 注意到 GRIB 第一版电码仍然有效并且可以继续使用，比如可以继续用于航空。

6.2.104 委员会通过了建议 5(CBS-12)。

6.3 资料加工和预报系统（议题 6.3）

6.3.1 委员会感谢 OPAG/DPFS 主席同时也担任

其 ICT/DPFS 组长的 A. Simard 女士(加拿大)提交的报告。委员会高兴地注意到尽管面临需要协调许多小组的工作带来的挑战，并且需要在 OPAG 的支持下与其他委员会的专家合作，着手处理其他计划的需求，但此领域已经取得长足的进展。委员会向 OPAG/ DPFS 各专家组和实施协调组的所有专家表示感谢。

评估 GOS 变化对 NWP 的影响

6.3.2 委员会赞赏地注意到 GOS 变化对 NWP 影响评估专家组的结论和建议。委员会赞赏该组组长 T.Hart 先生（澳大利亚）及其成员所完成的工作。对该专家组以电子邮件方式完成的大量工作表示祝贺。

6.3.3 委员会注意到原则上 NWP 检验统计数据有可能成为一个有利于监测 GOS 运行和性能的工具。如果上述统计数据能够用于评估 GOS 变化产生的影响,那么这些统计将会与以前的OSE或OSSE研究形成互补，为事先提出的主张提供佐证，提高这类设计程序的可信度，确认改进的性能对业务产品的作用。

6.3.4 虽然利用 1999 年 2 月 NOAA-11 的 TOVS 仪器的故障进行的个案研究说明定期交换验证统计资料具有潜在的使用性，但在同一时期发生了很多变化，如新的 AMSU 仪器和辐射仪的使用等，所以研究结果并非决定性的。但是该研究帮助制定了在进一步研究中可使用的程序。该专家组对俄罗斯在 90 年代后期探空的减少作了进一步的个案研究。委员会饶有兴趣地注意到 OPAG/DPFS 提交的《俄联邦 RAOB 丢失对北半球 NWP 验证统计资料影响研究》。委员会注意到很难确定 NWP 验证统计资料的清晰信号，并强调该结论只用于全球模式，因为还未开展对区域模式影响的研究。委员会注意到，无法证明是否可能通过评估现有的全球和/或区域尺度业务预报模式的检验评分来确定俄罗斯探空网减少而产生的有意义的影响。主要问题是如何确定特定观测网的影响。委员会同意应使用更加严格的方法，并应进一步研究该问题。使用验证统计资料也无法解答观测系统对 GDPS 的影响的很多相关问题。在过去使用 OSE 非常成功，该方法在未来的影响研究中也应起到一定的作用。因此，委员会同意通过使用再分析系统和资料集进行具体的 OSE 的计划，以检验该假设，即：俄联邦 RAOB 资料的丢失确实对 NWP 的分析和预报质量产生了影响。委员会提请 OPAG/DPFS 不断检查该 OSE，并对验证结果潜在的使用和验证程序可能的变化提出建议，以便促进对影响的评估。

6.3.5 委员会同意需要建立机制以便对可能影响 NWP 分析和预报质量的 GOS 的变化进行更为及时的评估。委员会邀请 OPAG/DPFS 研究该问题。

6.3.6 委员会满意地注意到该专家组制定的用于 GOS 变化对 NWP 影响的评估程序、结果交换和分发程序，如本报告附录 V 所示。委员会提请 ICT/DPFS 与主要中心协商之后进一步制定一个适当的《GDPS 手册》（WMO-No.485）附件。

6.3.7 委员会审议了各项行动指南，旨在把观测损失对 GDPS 运行的影响减少到最低限度。这些指南是建立在关闭欧米加探空系统之后的经验和针对 2000 年问题而采取行动的基础之上。这些指南的目的是把计划或非计划中的变化对 GOS 的影响减少到最低限度，关于各项指南见本报告的附录 VI。这些指南将在《全球资料加工系统指南》（WMO-No.305）中发表。

6.3.8 委员会还认为负责质量监测工作的牵头中心在上述监测过程中可发挥重要作用。委员会认为，对发现有问题的台站应当列出清单并更广泛地分发给会员。委员会强调指出，凡是参与交换CBS监测结果的中心都应尽最大可能遵守《GDPS手册》（WMO-No.485）表 F 附件 II 7 中规定的公认的程序，并一致认为应当作出安排，为所有中心提供一个可供计算的可靠气候学背景。

6.3.9 委员会赞同采取以下行动，以便更及时地向各会员提供有关GOS变化的警报：

(a) 各会员应当设立一个资料用户电子邮件新闻组；

(b) 秘书处应当在WMO网页中的WWW部分采用“最新情况”闪示游标，旨在提请注意GOS的最新情况。

6.3.10 如议题 9 所示，委员会决定将这一涉及此议题的未来工作赋予 ICT/DPFS。

开发一个长期预报检验系统

6.3.11 委员会赞赏地注意到“开发长期预报检验系统专家组”的结论和建议。委员会赞赏该专家组组长 F. LALAURETTE 先生（欧洲中期天气预报中心）及其成员所完成的工作。委员会还感谢该工作组以通信方式完成的工作。

6.3.12 委员会赞赏地注意到，该专家组通过与 CCl 和 CAS 合作在 CBS 已采纳的检验系统不断更新的基础上开发出了一个长期预报标准检验系统。委员会一致认为反推预报检验方式在确定一个产品的预报技巧评分方面起到致关重要的作用。这个在各中心之间试验推广的新系统包括为预报产品附加预报技巧评分信息的方法，这为用户提供了有关在应用规划过程中它们对产品依赖程度的实质性指导。已经作出详细的安排和程序，旨在业务应用和交换检验结果，其中包括一个详细描述长期预报检验机制和计算所有预期结果，其中包括具备检验数据集情况的规格文件。

6.3.13 委员会高兴地注意到该组成功地针对自 1999 年第四季度以来这个时期的协调实施行动计划采取了行动，并预计从 2001 年第 1 季度起在各参与中心之间开始进行交换长期预报（LRF）检验评分结果的试验。

6.3.14 委员会赞同在试验基础上实施修改后的长期预报检验系统版本—首先交换修改后的评分结果，见本报告附录 VII。委员会注意到拟议的热带地区检验领域与目前的中短期预报检验领域不同。它邀请 ICT/DPFS 考虑这些问题以便更新现在的热带地区检验领域。委员会认为根据试用结果和经验，并与 CAS 和 CCl 协商后，在 CBS-特别届会（2002 年）之前提出经过微调的标准检验系统(SVS)，供 CBS 审议。

6.3.15 委员会注意到加拿大气象中心（CMC）/RSMC 蒙特利尔为准备以下文件所做的贡献：（1）详细描述长期预报检验机制和计算所有评分结果过程的规格文件；（2）用于定义供交换检验结果的模板。CMC 还向其他中心提供了实施该系统某些方面的软件。为了及时实施标准检验系统并使之投入成功运行，委员会感谢澳大利亚承诺提供牵头中心的业务并同意指定墨尔本世界气象中心为实施和运行长期预报检验系统的牵头中心。被指定的牵头中心将提供统一的网址功能，如附录 VIII 所示。

6.3.16 委员会认识到在此方面仍有一些问题有待研究，并把委员会对此项工作的决定记录在议题 9 中。

在地表资料质量监测中使用的方法

6.3.17 委员会赞赏地注意到审核和微调地表资料质量监测方法专家组的结论和建议。委员会赞赏该专家组组长 N.Sato 先生（日本）及其成员所完成的工作。

6.3.18 委员会注意到对天气报告中降水量质量控制可行性的研究结果。在考虑正确计算 24 小时内报告的降水量时，为了着手解决在这方面发现的缺陷，委员会建议二区协的会员应考虑协调它们的报告方式以便根据全球的规则报告前 6 小时和 24 小时的降水。专家组还建议所有会员应报告 24 小时降水并将测到的零降水在电码中用零来报告。后一个建议则要求必须做一些调整去纠正全球报告的方式，因此委员会邀请 ET/DR&C 修改规则，以便强制执行 24 小时降水报告并按照地面数据质量监测专家组的建议在报告零降水时用电码中的零。注意到电码中的零降水报告虽然将引起资料交换量略微增加，但由此增加产生的效益超过电信成本。

6.3.19 委员会欢迎 GPCC 主动提出为 WMO 负责资料质量监测的区域牵头中心提供全球降水监测的结果。委员会同意 GPCC 作为全球降水资料质量监测中心，并要求 GPCC 把月降水监测结果提供给负责地面资料监测工作的牵头中心，使这些中心用于编制 6 个月的综合报告。

6.3.20 委员会认为目前降水检验，其中包括中短期降雪深度的检验仍然是一个研究和开发领域，并应当继续成为 CAS/JSC 数值试验工作组和 GCOS/AOPC 的职责范围。委员会还注意到其他地面天气预报要素，如：风和气温可通过采用 MOS/PPM 程序订正局地影响的方式来满足国家用户的具体需要。对这些要素的检验需要国家一级的高密度观测网来实现。因此，委员会建议所有 GDPS 中心通过各自的网址向用户公开它们的地面天气要素的检验结果。

6.3.21 委员会对目前《GDPS 手册》中的程序进行了审议，并赞同负责地面观测质量监测工作的牵头中心提出的把监测范围从地面扩大到位势高度层的建议。虽然该建议具体规定指认“怀疑站点”的标准之一是其平均误差的绝对值为 25m，但委员会还是鼓励国家气象水文部门对本国平均误差低于 25m 但未列在监测名册的台站开展调查。如本报告附录 IX 所示，委员会还同意在《GDPS 指南》（WMO-No.305）第 6.3.3.1 节中包括一般性指导以反映有关 GPCC 降水质量监测程序。委员会还提请负责监测其他观测种类的牵头中心根据《GDPS 手册》附件 II.8，第 1.1 段的规定开发并完善有关交换监测结果的程序和格式，以便最终纳入《GDPS 手册》。

6.3.22 委员会通过了建议 6（CBS-12）。

6.3.23 委员会注意地面资料质量监测专家组完成的工作，并同意解散该组，但是有关资料监测的活动将通过 ICT/DPFS 负责处理。

DPFS 的实施

集合预报系统

6.3.24 考虑到 ICT/DPFS 的意见以及执行理事会第 52 次届会提出的更广泛提供 EPS 产品的要求，委员会敦促制作全球集合预报产品的会员提供这些产品。将散发的 EPS 产品的基本项目至少应包括：

(a) 降水概率预报；

(b) 500百帕集合平均值；

(c) 一些有关变率的指示（如：管状曲线、扩散曲线）

覆盖的时间范围至少为 4 天(96 小时)至 7 天(168 小时)。

6.3.25 委员会推荐以下四种 EPS 培训:

(a) WMO区域研讨会，旨在解释EPS方法、有用性及其局限性。研讨会应当把重点放在现有的产品方面。这类研讨会对于那些有意使用EPS最终产品的部门是有益的；

(b) 培训的技术合作类型，培训面向那些有意制作自己的产品和/或需要在产品或预报方法方面需要更多具体培训的部门。可通过WMO自愿合作计划来组织培训活动；

(c) 由运行EPS的中心发起研讨会或讲习班。鼓励这些中心向广大参与人员开放。应当考虑与WMO共同举办。

(d) 各会员应鼓励从事气象培训的学院将有关EPS的主题纳入到它们的项目中。

6.3.26 为了确保提供 EPS 产品的初始程序得到协调实施，委员会赞同以下行动计划：

(a) 应当把CBS通函作为公布网址的一个手段，并通过网址公开有关集合预报和产品的信息。邀请制作EPS产品的中心向秘书处通告相关的URL地址；

(b) 作为第一个步骤并应当立即行动，邀请各区域协会对EPS的要求进行细化，并呼吁NMHS和感兴趣的EPS运行中心提出单独的请求；

(c) WMO秘书处应在WMO适当的计划下筹划举办重点放在EPS培训的区域研讨会；

(d) 在OPAG/DPFS下设立一个EPS专家组，负责制定议题9提出的工作计划。

灾害性天气预报

6.3.27 在审议提供和利用灾害性天气发生情况 NWP 指南时，委员会注意到用户的需求各不相同，这取决于各中心的专业技术水平和能力。委员会还注意到尽管在过去几年中一些中心已经成功地运行了 NWP 模式，但是并非每个中心都有能力运行自己的 NWP 模式。委员会认为计划建立自己的 NWP 系统的中心应当：

(a) 开展可行性研究，以解决存在的缺陷。这些缺陷可能包括硬件和软件、通信、维护的初始成本、人力资源以及科学能力；

(b) 就适当的初始和边界条件，与某个牵头中心联系。

这样的中心应认识到这是一个长期任务，而且将需要若干年才能建成。

6.3.28 委员会注意到一些中心具备后处理的能力。这些中心接收 GRIB 资料但也许还不能够开发利用这类资料并从中受益。这些中心开发适合当地需要的增值产品。应当鼓励其他他不具备这种能力的中心努力寻求解决问题的办法。应当认识到建立这种系统也需要时间。

6.3.29 委员会鼓励那些只具备静态显示系统的中心将其提升为一个后处理系统，因为静态显示有一定的局限性。如果这些中心停留在依赖静态系统的水平上，则建议如下：

(a) 该NMC必须请求提供预报灾害性天气所需的特别产品。目前已经有RSMC提供NWP指导的协议，鼓励会员利用现有的产品；

(b) 依据NWP预报提供有关灾害性天气诊断产品的中心将不考虑当地的条件。利用这些计算指数的中心必须明白这些产品仅仅是在没有人为干预或质量控制的条件下根据NWP作出的。因此，应当对这些产品作出认真评价；

(c) 有关灾害性天气的诊断产品也许需要参照评价和个例研究的结果作出适应局地条件的调整。CBS-特别届会（98）已注意到这些诊断产品；

(d) 因而，各专业中心应当了解这些请求，并根据协议提供专业产品。

6.3.30 提请各区域协会着手适当满足上述需求。委员会鼓励预报灾害性天气中心的预报员互访。委员会获悉 ECMWF 正在六区协研究和实施一项业务中尺度灾害性天气计划以使该区协和有关区协的会员受益。

6.3.31 委员会对以下已确定的培训需求表示认同：

(a) 模式运行的培训；

(b) 如何处理所需的后处理系统；

(c) 模式产品的应用和解释；

(d) 如何开发概念模式；

(e) 开发、解释和使用用模式进行的灾害性天气的诊断。

行动计划

6.3.32 建议采取以下行动：

为了便于NMHS在发生灾害性天气时协调实施旨在确保提供和利用有关灾害性天气的NWP指导的程序，委员会强调了它们在保护生命和财产方面的重要作用并同意下列行动计划：

(a) 敦促会员根据目前的技术水平，建立或进一步开发GDPS设施；

(b) 敦促各牵头中心帮助其他中心开发出更多的技术；

(c) 建议不同的中心对灾害性天气预报的培训需求作出评估并把结果转告WMO秘书处；

(d) 建议WMO举办培训研讨会；

(e) 强调灾害性天气预报的重要性并鼓励各中心开展针对当地灾害性天气的研究；

(f) 在审议议题9时，指定一位灾害性天气预报问题报告员。

长期预报的基础设施

6.3.33 委员会注意到建立一个完善的提供长期预报的基础设施问题是一些 WMO 技术委员会积极关注的问题。在 1999 年 4 月召开的季度和年际气候预测对基础设施的需求初步规划会议上对此问题进行了广泛的讨论。出自此次会议的具体行动已经被纳入第 13 次大会通过的两个决议，即：决议 2— 2000-2003 年世界天气监视网计划）和决议 8（Cg-13）—气候信息与预测服务计划。委员会注意到上述两个决议赋予 OPAG/DPFS 在加强现有 RSMC 职能和指定气候监测与预测 RSMC 方面的特殊作用。委员会注意到根据上述大会决议，ICT/DPFS 已经制定出一项有关制作季节和年际长期预报的基础设施的建议。

6.3.34 委员会注意到 ICT/DPFS 提出了一个建立全球长期预报系统的通用方法，它包括以下 3 个组成部分：

(a) 提供全球和大尺度产品的RSMC（第1级）；

(b) 开发有共识的预报产品的实体或机制（第2级）；

(c) 具有制作和提供长期预报职责的NMHS（第3级）。

6.3.35 经深入讨论并根据 ICT 的建议，CBS 主席向 CC1 和 CAS 主席介绍了这个方法，并将该方法提供给 OPAG/DPFS 组。委员会注意到依照决议 2（EC-52）—区域气候中心委员会间专题组，执行理事会已经设立了这一专题组。委员会认为上述全球长期预报系统方法应成为该委员会间专题组开展工作的基础。委员会承认在此领域的一些问题和一些程序有待进一步解决，并在议题 9 下

作出决定。

ECMWF 产品

6.3.36 委员会赞赏地注意到 ECMWF 理事会 1999 年 12 月决定通过其网站向获得用户身份证明和密码的会员提供全球季节预报产品。委员会满意地注意到 ECMWF 第 53 届理事会（2000 年 11 月）已批准了 WMO 提交的关于通过 GTS 散发包括 EPS 在内的一些 ECMWF 额外产品的大部分要求。

紧急响应及有关活动

6.3.37 委员会欣慰地注意到紧急响应及有关活动专家组的结论和建议。委员会对该专家组组长 P. Chen 陈先生（加拿大）及其成员所完成的工作表示赞赏。

6.3.38 委员会与 CTBTO 的合作领域及方式正在制定当中。委员会注意到 CTBTO 与 WMO 讨论的计划包括：

(a) 每天提供旨在驱动CTBTO模式的全球NWP格点场和用于质量控制的辅助资料；

(b) 挑选一些WMO专业中心提供大气输送模式产品；

(c) 通过CTBTO向WMO提供CTBTO监测站观测的气象资料；

(d) 帮助CTBTO建立并运营自己的ATM的能力及其国际资料中心。委员会满意地注意到“建议4（CBS-特别届会（98））—WMO/CTBTO在气象测量和传输模拟方面的合作”的目前实施状况。委员会获悉一些设想成功地得到检验，以切合实际的方式探讨可行的合作途径，因为这些设想适用于长距离输送和消散模拟，旨在检验公约。计划于近期再进行一次试验。委员会注意到将在2001年举行的CTBTO-PTS研讨会上讨论这些系统/产品的结果、的教训以及需要进一步开发的领域。

6.3.39 CTBTO 的代表向届会通报，CTBTO 筹备委员会于2000年11月21日批准了该委员会和WMO之间的关系协议草案。根据此协议草案并在 WMO 执行理事会批准协议后 WMO 秘书长和该委员会的执行秘书长能够实施一些初步的措施。他强调该协议是建立在两组织秘书处业已建立的工作关系基础上的。他注意到 CTBTO 的工作内容是符合 WMO 利益的。首先它们独一无二的全球放射性核监测站有时会探测到一些小的事故性核辐射释放的信号，因此这样的事件将为大气传输模式提供一个好的标准。第二，CTBTO 监测网包括一些偏远台站，它们也将提供气象资料并将资料实时传输到维也纳国际资料中心。这些资料应提供给 WMO 会员。今后应调查它们共享资料传输途径的可行性，这是有益的。

6.3.40 届会注意到，CTBTO 的次声和地震资料也可用于探测严重威胁航空的火山爆发。2000 年 8 月向 CTBTO 初步介绍了 ICAO 的有关要求。下一步将是制定一个 ICAO/WMO 联合需求声明以便向 CTBTO 具体介绍航空方面获取 CTBTO 监测资料的具体要求，从而支持 ICAO 的 IAVW。

6.3.41 委员会注意到已开展了由部分 RSMC 参与的各种演习。它注意到 2000 年 6 月的环境紧急应对全球 WMO/IAEA 演习得到成功实施和评估。根据具体的目标，测试了经过修改的紧急应对和相关活动（ERA）程序，新方案、程序及标准的有效性及效果，和对现行程序充分性的确认。委员会满意地注意到这次演习进一步表明 ERA 的确可以通过其所有遍布全球的会员的国家气象部门提供权威的、及时的气象咨询。CBS-12 收到的程序修改建议是经过测试并证明能发挥作用的。同时这次演习中也发现了某些方面有待改进或值得紧急响应专家组注意。例如，对 IAEA 向 WMO 秘书处和奥芬巴赫 RTH 发布通知时应遵循的程序和实施办法作进一步的测试和确认是有益的（参见 6.3.43 和 6.3.44 段）。尤其是对于安全至关重要的系统，几分钟的延误都可能产生严重的后果，在这方面应该进一步探索协调的、频繁的、定期的和目标明确的全球性演习。委员会同意还应考虑改进区域和全球紧急应对方案的其他建议。委员会请 OPAG/DPFS 研究演习的开展和评估过程中产生的有关问题。

6.3.42 为了解决目前在使用传真通信手段方面出现的弊端，委员会注意到 WMO、IAEA 和 RSMC 蒙特利尔和华盛顿已经共同开发了其他更好的传送手段，以便向那些具备通信技术（电子邮件、

WWW、ftp 等）的 NMS 通报有关信息。传真通信方式仍作为向这些国家发送信息的正式手段，除非提出其他通信要求。委员会一致认为各会员应当不断更新指定部门和 NMS 业务联系人名单，并能在 WMO 网站上获取该联系名单。

6.3.43 委员会认同 IAEA 针对并根据“核事故早期通知公约”中规定的义务，就有关 WMO 通知程序和惯例所作的澄清。关于 WMO 方面，IAEA 将通知 WMO 秘书处和 RTH 奥芬巴赫（德国），后者将通过 GTS 以 EMERCON 电报形式通知各 NMC。委员会建议将通知的规范文本纳入《GDPS 手册》（WMO-No.485）的附件 I—3。

6.3.44 为了改进有关程序和惯例，委员会还在考虑到 IAEA 的新需求之后审议了响应核事故的业务程序，委员会认为 RSMC 还可利用除传真以外的其他适当的通信技术。

6.3.45 委员会满意地注意到 IAEA 声明愿意通过双边磋商和参加 OPAG/DPFS 的紧急响应实施协调组的工作和相关活动以及机构间核事故响应委员会的方式继续与 WMO 合作。

6.3.46 建议 6(CBS-12)包括拟纳入《GDPS 手册》的文本。

6.3.47 GDPS 指南中关于化学事故和森林火灾应对问题的部分，委员会注意到 CBS 98 年特别届会提出的关于化学事故的指南根据荷兰皇家气象局在建立严重化学事故紧急应对机构方面的经验而得到了补充，该指南已纳入《RSMC 为环境紧急响应提供保障服务的文件》（WMO/TD-No.778）。委员会满意地注意到（澳大利亚）墨尔本 RSMC 为应对东南亚地区的森林火灾积极地提供传输预报产品；委员会还注意到由 RSMC 制定的并经 ERA 专家组批准的关于在发生化学事故和森林火灾时 NMS/RSMC 参与应对活动的程序也已纳入该文件。委员会赞赏地注意到荷兰和墨尔本 RSMC 在这方面所做的有益的补充。

6.3.48 关于提供产品以及气象为人道主义活动提供支持服务，委员会注意到 WMO 已经建立了一个与 NMC 联系的网络服务器。在公共天气服务计划下已经建立了一个 NMS 联系人名单，委员会还注意到 RSMC 备用联系方式包括在 GDPS 计划下与各 RSMC 的网页相联。关于提供 CBS-特别届会(98)提出的气候数据库问题，委员会认为 UN/OCHA 没有明确要求对资料内容以及可行的数据调用机制作出富有建设性的考虑。委员会同意在作出其他资源承诺前，先对现有的安排进行检验和评价，看其是否能满足 UN/OCHA 的需求。

6.3.49 委员会认为在一些具体领域仍有若干问题有待研究，并在议题 9 中记录下本委员会对此项工作所出的决定。

CBS 工作站报告员

6.3.50 委员会对 CBS 工作站报告员琳达·琼斯女士（LINDA JONES）（英国）所作的报告表示赞赏，她在报告中着重回顾并报告了各类工作站在 NMHS 的利用情况，其中包括费用、软件和支持。该报告是以对所需的必要信息进行调查为基础的，并对 NMHS 目前的作法进行了分析而且制定出了可供投资预报工作站系统的 NMHS 使用的指南。委员会同意将该报告提供给所有的 NMHS。委员会邀请 DPFS 开放计划领域组考虑建议的行动，该行动将临时性的信息放到没有预报工作站的国家，鼓励分享和发展首推测图表和文字，决定不能使用商业资料的原因及开发和维护此类系统技巧。

RSMC 的指定

6.3.51 本委员会注意到五区协主席根据“热带气旋 RSMC 会议”（1999 年 11 月）对中太平洋海域，从西经 180 度至西经 140 度赤道以北的气旋预报和警报的要求请求将美国夏威夷檀香山的热带气旋警报中心指定为专于热带气旋的区域专业气象中心（RSMC）。委员会已获知美国关于夏威夷檀香山的热带气旋警报中心将履行上述职能的正式承诺。委员会感谢关于该中心能力的陈述，并认为该中心已完成了指定程序的相关条款。因此，委员会建议将夏威夷檀香山指定为太平洋中部热带气旋区域专业气象中心（RSMC），并通过建议 7（CBS-12）。

6.4 公共天气服务（议题 6.4）

6.4.1 委员会赞赏地注意到 OPAG/PWS 主席 K.ESSENDI（肯尼亚）的报告。委员会对 CBS 重

组两年来取得的显著进展表示满意，并认为 OPAG/PWS 各专家组在履行各自的职责方面的效率对促进和推动大会为该计划确定的目标起到了重要的作用。

6.4.2 委员会忆及当 CBS/Ext.（98）在建立 OPAG/PWS 时，一系列因素在 OPAG 的工作结构中起到了重要的作用。这些因素主要来自 NMS 面临的挑战，它们随之构成了 PWS 计划的任务。迄今已变得更为严峻的 NMS 面临的挑战，在当时是在全球经济和变化的环境下，NMS 被迫努力争取国家公共资金支持，为此，NMS 需要一种能力以便向政府、公众和其他用户展示自己的服务在保护生命安全和国家发展中的作用。

6.4.3 委员会同意在 PWS 框架下发展起来的各组成部分要通过下述途径全面地帮助 NMS 提高能力，迎接挑战：

(a) 制定一个清晰的为用户服务的策略和重点；

(b) 及时有效地为保护生命财产的安全提供重要的天气服务；

(c) 研究各界和政府对天气、气候、环境和人类健康问题（紫外线污染）的关注；

(d) 为改进国际和国家级的减灾活动的协调作出贡献，包括加强公众认识和对策；

(e) 加强对气象服务经济效益的认识；

(f) 尤其是在发展中国家，通过加强服务的设计、开发和提供方面的能力，为更新NMS基础结构提供补充；

(g) 确定最合适的产品分发和打包方法，确保快速和有效地提供服务。

媒体事宜

6.4.4 委员会忆及自 PWS 建立以来，最重要的举措之一是有关媒体在国际和国家层面上对 NMS 的作用。已形成的共识认为，为了解决 NMS 和媒体共同关注的问题与媒体展开对话和讨论是很重要的。建立媒体问题专家组（ET/MI）的主要目的是通过聚焦 NMS 和媒体的需求和各自的限制以及“统一的官方权威”问题，来改善与媒体的伙伴关系。为此，及时向国际媒体的代表和国际广播协会的代表通报了 PWS 计划内各项有关媒体活动的最新情况，他们积极参与了 ET/MI 会议（美国，奥兰多，1999 年 6 月）的讨论。

6.4.5 委员会认为确保 NMS 和媒体间有效的信息交换十分重要。委员会高兴地注意到国际广播机构的代表再次确认了采用 NMS 提供的官方警报和信息的意向。但存在的问题是缺少单一和集中的信息源。为了在时间紧迫情况下使信息适合广播机构的使用，信息格式必须是易获取而且对媒体的界面十分友好的。广播机构已同意，认可 NMS 作为强天气警报的资料和详细信息的来源有助于提高 NMS 的知名度和广播的信誉。委员会注意到对 RSMC 在其责任区权威的认可是一个十分重要的问题，并要求国际媒体尽可能熟悉 RSMC 的业务规则，避免他们的警报广播与责任区的 RSMC 发布的指导发生矛盾。

6.4.6 委员会最终认为，对其中某些问题理想的长期解决方法是使用集中的网址。委员会对产品开发和验证及服务评估专家组（ET/PDVS）发起的试验项目用以展示利用现有 NMC/RSMC 结构工作的试验性集中网址的生存能力方面所做的工作表示欢迎。委员会还感激地注意到中国香港已提出承办和开发一个展示网址用以显示 ESCAP/WMO 台风委员会地区的热带气旋警报，该地区的各 NMS 可主动为此作出贡献。委员会高兴地注意到该建议将与热带气旋计划密切合作加以实施，并得到了执行理事会第 52 次届会的同意。已提请台风委员会各会员提名联系人与秘书处和中国香港的专家合作实施该试验计划。委员会赞赏地注意到通过合作已经完成了一个范例并将对其实施可行性进行测试。本报告附录 I 图 6 为试验计划开发的网页：

6.4.7 委员会感谢中国香港在发展这项试验项目中所做的出色工作。它进一步表示要全力支持这些试验项目并且强调虽然该项目很成功，但目前仅实现了 ET/MI 目标的第一步。委员会要求应毫不迟疑并且在会员自愿参加下继续快速开发该项目，以便所有用户都能进入该网站。委员会进一步认为，应继续长期研究涉及其他重大天气事件和全球其他地区的概念。就此，委员会赞赏地注意到有一些会员承诺协助此项工作。

6.4.8 鉴于 NMS 与媒体的良好关系有助于 NMS

向公众发布消息并提高其知名度，委员会满意地注意到 ET/MI 已为加强 NMS 和媒体间的联系和改进交流编写了指南。此外，指南还涉及建立尤其在强天气现象时与媒体交涉的程序和机制；掌握媒体的需求和程序；在正常天气情况下培养与媒体的工作关系，以便在强天气时能有效、准确及时地向公众发布信息；根据自己的文化和情况采用某种“模式”来指定处理媒体问题的人员；包括在 NMS 的培训活动中培养电视天气预报的主持人。

6.4.9 委员会对继续为 NMS 与媒体间建立一个更好的关系而努力表示强烈的支持，对国际广播机构与 WMO 间正在进行的对话表示强烈的支持以便推动 ET/MI 继续采取较符合有关会员的实际方法。

产品开发和验证及服务评估

6.4.10 委员会忆及，大会和 CBS 均要求通过 PWS 计划高度重视如何使预报不确定性定量化，开展警报和预报的验证及服务的评估以及全面改进公共天气产品和服务的分发和格式。为研究这些专门领域的问题建立了 ET/PDVS，并于 1999 年 11 月在中国香港召开了会议。

6.4.11 委员会注意到 ET/PDVS 已为支持 PWS 的资料和产品制定了一个技术框架轮廓。经演变，该轮廓已成为为 NMS，尤其是小国气象部门及发展中国家气象部门，跟上科技发展提供指南的 WMO 技术文件。委员会同意，作为其未来 WMO 信息系统工作的一部分，将更多地关注在提供公共天气服务方面 NMS 的需求。

6.4.12 委员会感兴趣地注意到，RANET 项目的发展是为改进获取整个非洲的气候和天气信息而由 ACMAD 合作的结果。RANET 通过放置在公共域中的 NMS 公报，报告，观测，卫星图象和产品等形式，使信息接收成为可能。委员会同意应鼓励并改进在非洲、亚洲和南美洲的发展中国家中使用 RANET。

6.4.13 委员会注意到鉴于对图象公共天气产品的需求日益增加，ET/PDVS 已在包括技术和设计方面为开发格式系统制定了指导材料的提纲。作为一份 WMO 技术文件，该材料正在加工制作过程中。

6.4.14 委员会注意到 ET/PDVS 考虑到了效果评估计划的主要目的，并认可了在这样一个评估中收集两种信息的必要性，即技术评估或验证和面向用户的评估。委员会对 ET/PDV 准备的《公共天气预报效果评估指南》（WMO/TD-No.1023）已经出版表示满意。

6.4.15 委员会认为除了准备指导材料以外，还需继续工作以便在各项建议和指南的实施阶段对各会员提供帮助。

警报和预报交换问题

6.4.16 委员会忆及已建立了警报和预报交换问题专家组（ET/WFEI），其职责是：

(a) 为NMS的公共预报的国际交换开发一种方法以提高NMS的知名度；

(b) 为交换跨国界的警报开发一种方法。

6.4.17 委员会注意到各会员，尤其是发展中国家的会员对各国际媒体组织广播各项预报并在互联网上提供表示关注。这些会员尤其关注这些活动对 NMS 提供的公共天气预报在认可上的影响。委员会感到将 NMS 对主要城市的预报提供给其他 NMS 使用是一种解决方案。因此它同意，作为一项试验项目，应指定一个收集中心来收集各参与的 NMS 提供的天气预报以便生成一个全世界主要城市预报的整合产品。委员会赞赏地注意到中国香港已将这样的概念发展为网址的形式，内容包括未来几天选定城市的气温和天气预报或者无预报时的气候信息。网页将清楚地展示信息来源还允许 WMO 会员参与并建立一处国际领域。委员会同意中国香港作为收集中心牵头进一步发展此概念。它进一步同意应启动该试点项目，并尽量多地吸收会员将它们的城市预报发送至收集中心。

6.4.18 关于跨国界的警报交换，委员会认为虽然有些区域有信息交流，但仍有进一步改进和扩大的余地，尤其在警报方面。在有些区域没有跨国界交换。委员会建议应根据当地的需要鼓励和扩大双边和区域的合作。对于交换的天气现象警报的种类和交换的格式应形成一致。此外，应提出发布警报的国家临界标准。委员会注意到为便于交换警报，ET/WFEI 已提出关于灾害类型的清

单供选择，并注意到已提出了一些在部分国家正在使用的临界标准。

6.4.19 委员会注意到现有的供交换的方法，其中包括因特网，并建议采用标准的格式和公报内容。

6.4.20 委员会建议组织区讨论会培训预报员的强天气现象预报、强天气警报发布和交换技巧的改进，使他们熟悉区域内其他 NMS 的运作和程序。委员会注意到 ET/WFEI 已准备交流指导意见，用以推动和加强在警报交换方面的双边合作。

6.4.21 委员会的结论认为，应继续努力不断审议交换预报和警报的方法。

实施协调活动

6.4.22 委员会满意地注意到 ICT/PWS 在协调 OPAG/PWS 专家组在具体执行方面所做的工作。它还注意到除协调以外，ICT/PWS 在 1999 年 12 月德国 Langen 的会议上研究了一些有关能力建设和灾害管理方面的问题。

《公共天气服务实践指南》（WMO-No.834）

6.4.23 委员会满意地注意到《公共天气服务实践指南》第二版已于 1999 年出版，该新版特别强调面向用户服务的概念。已于 1999 年公布的对会员公共天气服务现状的全球调查结果（《公共天气服务聚焦》，WMO/TD-No.974）对准备指南十分有用。委员会对根据指南制作的全套 4 张光盘已分发给个会员感到非常高兴。光盘为帮助会员改进各自国家 PWS 计划提供了新的材料。

NMS“最佳实践”指南

6.4.24 委员会赞赏地注意到 ICT/PWS 已制订了关于 NMS 如何处理其与紧急事故管理部门之间关系的“最佳实践”指南。ICT/PWS 鼓励两部门之间加强交流以促进公众的利益，但也认识到 NMS 的“最佳运作”取决于社会经济准则、国家和地方的政策以及该国在灾害管理方面现行的组织机制。

对能力建设及培训的支持

6.4.25 鉴于有效的、高质量的 PWS 可以有力地显示政府对 NMS 投资所产生的价值，委员会强调 PWS 方面的能力建设项目和活动应享有高度优先。委员会高兴地注意到为了确保最佳使用已有资源，大多数的培训活动是与 WMO 的其他科学技术项目联合开展的。委员会进一步满意地注意到自从 98 年 CBS 特别届会以来，已组织了好几次区域的培训活动，它敦促继续给予教育与培训高度优先。

6.4.26 委员会满意地注意到为了在 WMO PWS 计划框架内进一步开展有价值的能力建设活动并扩大以往研讨会的成果，ICT/PWS 已为 WMO 各区域的流动研习班提出了建议并确定了教学大纲。ICT/PWS 还起草了计划，准备将来举办有关促进与政府、媒体和国家 PWS 重要用户之间的关系，以及有关改进 PWS 服务与产品以更好服务于用户等专题的研讨会与研习班。

2000 年悉尼奥运会

6.4.27 委员会高兴地注意到 2000 年悉尼奥运会天气服务网址与 WMO 五十周年网址相链接，以便国际媒体和奥运会游客得到 NMS 发布的官方天气信息。与此类似，PWS 网址与悉尼奥运会网址相链接以便 PWS 站址的浏览者可以直接查询到所有关于悉尼奥运会的天气信息。

与 WWRP 的联系

6.4.28 委员会欢迎与 WWRP 的合作，这种合作将 PWS 计划纳入一些活动领域，如发展评估天气服务给用户带来的社会经济效益的方法，以及 2000 年悉尼奥运会天气服务的预报示范项目。该示范项目将测试最新的预报技术以及预报、警报分发的效率，而且它在说明改善 PWS 有关的新产品和服务方法学方面有巨大的潜力。

为减少自然灾害提供的公共天气服务

6.4.29 委员会满意地注意到 PWS 计划的许多活动，特别是培训活动已经支持了 IDNDR 的减灾工作。委员会进一步注意到在 WMO 与 UN/OCHA 之间继续开展合作，其中包括 PWS 计划，即为支持联合国与自然灾害及其他危机有关的人道主义任务提供气象及水文信息。2000 年初莫桑比克遭受洪

灾期间所实施的安排和信息协调说明两组织之间的合作始终是成功和卓有成效的。

未来方向

6.4.30 委员会再次肯定了 NMS 的中心职责就是保障生命财产安全。它进一步认为在准备和规划改进 PWS 并提高其效率方面的一个重要步骤就是评估气象领域内外发生的变化。显然，全球和各国在政治和经济、技术发展、环境问题（诸如气候变化、城市化、污染问题）、观测与通信系统的改进、天气预报能力的进一步提高、产品分发技术的飞速发展等方面的变化将对未来 NMS 的运作方式产生巨大的影响。这些影响无疑将会在服务提供方面表现最为明显。一方面，随着通信技术的发展，用户、尤其是公众将会通过 NMS 之外的渠道获得更多的信息。另一方面，同样的技术也很可能有助于 NMS 直接向用户提供高质量的、权威的和官方的信息，并以此种方式显示出对气象基础设施投资产生的效益。这对于官方发布警报十分重要。由于 NMS 的资金在继续缩减，高效的 PWS 应有能力无可辩驳地确认气象事业经费的必要性，并展示由 NMS 提供的服务与官方信息所产生的效益。

6.4.31 委员会强调了一个日益重要的问题，即抓住全球及各国气象环境发生变化这一机会，确保其提供公共天气服务的中心职责依然是有用和有关的，并且应该为更多的人了解。委员会认为要达到上述目标，应继续重视了解和满足用户需求，确保用户懂得如何最好地应用 NMS 提供的产品和服务，并且还应评估 NMS 产品和服务的精确度和有效性。

6.4.32 委员会在考虑了上述问题后要求给予下述事宜高度优先：

(a) 能力建设和技术转让；
(b) PWS未来对新的和改进产品可能的要求；
(c) 评估用户的需求；
(d) 有效的预报检验和服务评估程序；
(e) 通过完善的分发和展示有效、高质的公众天气产品和服务增强知名度；
(f) 与灾害管理界、媒体和私人部门的协调及合作；
(g) 交换NMS的官方公共预报；
(h) 警报的跨边界交流；
(i) 完善与国际媒体的伙伴关系；
(j) 单一官方口径和归属；
(k) 与其他相关WMO科技计划的合作。

与这些高度优先事宜有关的各种活动在议题 9 下未来工作计划中有反映。

6.4.33 委员会注意到 PWS 计划下的活动也与包括城市化，污染和健康问题以及预防灾害等内容的气候，气候变化以及环境有关。因此，它同意为满足计划的目的，与包括 CCl，CHy 和 CAgM 等其他委员会的协调工作是必要的。

6.4.34 为解决上述问题，委员会同意议题 9 下提出的 PWS 计划未来工作规划。

6.5 业务信息服务（议题 6.5）

6.5.1 委员会忆及 OIS 的目的是向 WMO 会员和 WWW 中心收集和分发 WWW 每天的关于设备、服务和产品的最新的详细信息。该服务包括 WMO 出版物天气报告（WMO-No.9）A、B、C1、C2 和 D 卷，以及有选择的增补船和辅助船国际名单（WMO-No.47），MENTO 报和 WWW 业务简报。

6.5.2 委员会赞赏地注意到为了改进资料的可靠性、分发时效和向会员提供额外资料，在秘书处执行的 OIS 业务取得了显著的进展。上段提到的出版物存储在 PC 机的数据库内，只要将更新信息通知秘书处，秘书处即能近实时地维护和更新资料，这样也为信息的分发提供较大的灵活性。委员会对新的安排已经可以改进并及时获取信息表示满意。

6.5.3 委员会获悉，在因特网上通过网址为 http://www.wmo.ch/web/ddbs/publicat.html 的 WMO 网页可得到天气报告，A 卷和 C1 卷，有选择的增补船和辅助船国际名单以及 RBSN 表。A 卷和 C1 卷每周一通过因特网更新一次。以上所有出版物的资料都可通过以下 FTP 获得：

WMO-No.9，A 卷： ftp://www.wmo.ch/wmo-ddbs/Pub9volAyymmdd.flatfile
WMO-No.9，C1 卷：ftp://www.wmo.ch/wmo-ddbs/Pub9volCyymmdd.flatfil
WMO-No.47： ftp://www.wmo.ch/wmo-ddbs/

Pub47.ships.yymmdd.data

RBSN 表： ftp://www.wmo.ch/wmo-ddbs/rbsn.rax

会员还可通过电子邮件（PWOI@www.wmo.ch）和传真获得印刷信息。此外，通过消除滞后，获取增强的磁盘服务和印刷版都得到了改进。除了拥有一定的设施可快速获取信息外，订户还可通过以下网址：

http://www.wmo.ch/web/ddbs/jen/Newsletters/index.html 获得 WWW 业务通信。

6.5.4 委员会关切地注意到，尽管已反复向会员呼吁要求将观测站网的变化通知秘书处，但在天气报告 A 卷中的信息与观测站的业务仍有不符。委员会认为有必要就内容和更新会员提供的信息程序对 A 卷进行重新审议，以确保修改后的 A 卷能满足对其提出的要求。此外，鉴于观测站可靠的信息对业务工作的重要性，委员会注意到关于开发和向 NMS 提供标准的观测站业务目录的建议的需要。目录内的信息将以会员向 A 卷提供的信息为基础，但也将适当考虑主要的质量监测中心提供的信息以及观测计划实际执行的定量信息。委员会同意 OPAG/IOS 与其他的 OPAG 及视需要与秘书处协调进一步开发该概念。因此，委员会在 OPAG/IOS 下指定了一位报告员与牵头中心和秘书处紧密工作，制定措施来改善对天气报告 A 卷的利用。报告员的职责在议题 9 下给出。

6.5.5 委员会进一步注意到正在对国际有选择的增补船和辅助船国际名单进行大范围的重新设计，旨在扩大由出版物提供的 GOS 地面天气观测子系统中的移动船舶站有关规模和气象仪器元资料的种类和提高其精度。这本出版物中包括的元资料已越来越多地引入各种海洋观测和气候研究计划，包括新的 JCOMM 计划，旨在将新的元资料与 VOS 船舶传输的气象观测资料合并，以便将新的偏差和订正计算纳入观测资料的处理。

6.5.6 委员会忆及 CBS-Ext.(98)决定，作为 MTN 上的 WMC 和 RTH 职责的一部分，它们将检查与之相关地区发出的气象公告的目录并通过传输更新后的文本向秘书处通报将包含在 C1 卷中的变化。秘书处的任务是维持一个与其 FTP 服务器相连的 C1 卷全球数据库并定期发布 C1 卷的更新版。秘书处已开发了一个系统用以更新 C1 卷并自动编纂 METNO（C1 卷）报。根据这一新的系统，MTN 上的每个 RTH 拟以文本格式传输事前的通报，每年至少两次传输 WMO FTP 服务器上各自的 C1 卷部分并用因特网向秘书处通报（见总摘要第 6.2.23 段）。

6.5.7 委员会强调除非有关出版物反映的变化能恰当地通报秘书处，不然无法实现 OIS 的目标。为此，委员会强烈敦促指定的 RTH 以及各会员通过及时向秘书处通报所有的变化，帮助秘书处维护更新 WWW 业务出版物。

7. 与委员会相关的长期计划（议题 7）

WMO 第五个长期计划

7.1 委员会注意到第 13 次大会正式批准 WMO 第五个长期计划和执行理事会为监督和评价这个计划而制定的指导方针。由于第五个长期计划执行还不到一年，委员会无意检查其执行情况，但要求 OPAG 主席保持经常的检查。要求 AWG 在计划于 2001 年第 3 季度召开的第 24 次会议上为第一份评估计划内各项活动产生的影响的报告提供咨询，并于 2002 年初由委员会主席提交执行理事会长期计划工作组。

WMO 第六个长期计划：

7.2 委员会注意到执行理事会第 52 次届会已经为准备 6LTP 提供了指导。理事会同意该长期计划应作为制订计划、预算和相关计划活动的基础。因此，理事会认为起草长期计划的时间是极其重要的，并且同意 6LTP 草案应提交 2001 年的执行理事会第 53 次届会审议。6LTP 草案提前出台也将为技术委员和区协制定它们的计划提供指导。

7.3 在执行理事会第 52 次届会的指导下，执行理事会长期计划工作组制定了一份建议草案，包括 6LTP 的全面展望声明、成果、战略及相关目标。委员会注意到副主席出席了 2000 年 10 月初与技术委员会主席会议联合召开的会议，会上审议了该材料并提供了进一步的反馈意见。还有许多工作必须要做，工作组的主席已经要求所

有技术委员会就修改的草案尽快提供额外的反馈意见。

7.4 鉴于这些决定和要在 2001 年初准备好 6LTP 草案这一急迫的要求，委员会审议了应包括在计划中的最重要的长期目标并同意其专家组应考虑该问题并作为紧迫事情向工作组提供反馈信息。委员会还要求各开放计划领域组主席为各自的子计划制定主要目标和运行等级，并从 WWW 规划和实施区域工作组组长处寻求反馈信息。这些将由专家组和委员会在其 2002 年特别届会上进行审议。

在 WWW 运行方面进行改革的意义

7.5 委员会为保持自己在帮助会员最有效地和可持续地运行 WWW 系统各组成部分方面的作用，对 WWW 系统的联合运行，共同分担经费等问题进行了探讨。WWW 的运行向来基于每个会员在达成一致的全球合作计划中根据自己的能力承担并履行一定的责任。能力建设和技术援助计划是该策略的基本组成部分。

7.6 这种方式虽然运作良好，但并不完美。它越来越需要会员寻求创新方式来解决在运行共有设备方面产生的问题。在世界天气监视网活动中越来越多地需要联合行动的方面包括:

(a) 共享观测系统(例如在国际水域或江河的汇水区)；

(b) 许多国家需要的对复杂软件的长期支持，如在某些业务环境下可用的BUFR和GRIB编码器/解码器；

(c) 共享电信网(如RA VI的RMDCN和RAII和RAIII的类似计划)；

(d) 基于万维网的数据分发方法(利用此种方法，大部分费用由运行服务器的中心承担，而主要的收益方则是作为服务器用户的其他国家气象水文局)。

7.7 显然各会员已采纳了许多不同的合作方式。这些方式的范围从通过 CBS 和区域协会进行全球性或区域性全面合作至双边的合作。一些国家集团已成功地建立起联合机构，以开展一些特定的重大任务或为执行一些联合项目提供框架。就某些工作而言，一个国家气象水文部门能够代表它国气象水文部门采取行动（根据协议）。采取的方式正确与否取决于拟解决的问题的特性而且它是由各 NMHS 自主决定的问题。

7.8 委员会忆及执行理事会，尤其是其国家气象水文部门作用与运作咨询组已对相关政策问题进行了研究，并审议了一些机制以便进一步研究本次届会上讨论的关于 WWW 的意见。它认为，应开展研究，调查现有的合作安排和协议并评估这些工作的结果，以便所有的会员都能够从已取得的经验中受益。它同意把这项工作分配给创新协作报告员，同时它感谢英国提名 R.Patton 女士担任这项工作。委员会要求报告员承担此项研究并向 CBS 管理小组报告研究结果。

8. 审议委员会的工作结构（议题 8）

8.1 委员会忆及，鉴于工作量和责任的进一步增加，CBS 特别届会（98 年）曾认为每四年召开一次的 CBS 大型“开放性”工作组体制已不再合适且不具有成本效益。委员会进一步忆及，在通过决议 2（CBS-Ext.(98 年)）——基本系统委员会的工作结构后，委员会实施了新的工作结构，它将 CBS 的活动分成 4 个主要计划领域：

(a) 综合观测系统（IOS）；

(b) 信息系统和服务（ISS）；

(c) 资料加工和预报系统（DPFS）；

(d) 公共天气服务（PWS）。

这些计划领域的活动由各个开放计划领域组（OPAG）来处理，其成员以通信方式经常进行协商和通报。

8.2 委员会进一步忆及，CBS 特别届会（98 年）曾要求其主席审议这一新工作结构的影响和有效性，并向下一次届会汇报。委员会满意地收到了这份报告，并感谢主席对工作结构出色而全面的分析和他提出的改进建议。

WMO 大会和执行理事会的指导意见

8.3 委员会满意地注意到，执行理事会对委员会通过采用新的方式开展委员会的工作给予赞扬。第 13 次大会鼓励委员会为实现其全部效益进一步制定新的工作结构。由于新结构严重依赖于各小组专家的奉献，委员会欢迎执行理事会，

单独地或集体地，敦促各会员考虑提供支持的途径和方法以帮助 CBS 实现其目标。

专家组和实施/协调组的构成和有效性

8.4 CBS 特别届会（98 年）已委托其 AWG 设立必要的小组并确定其成员。根据上述提及的决议，AWG 已经在 IOS 下建立了 3 个 ET 和 1 个 ICT；在 ISS 下建立了 7 个 ET 和 1 个 ICT；在 DPFS 下建立了 4 个 ET 和 1 个 ICT 及在 PWS 下建立了 1 个 ICT，总计 21 个小组和若干个报告员。鉴于任务繁重而 WMO 常规预算下提供的资金有限，委员会同意在 CBS-12 前至少应召开 31 次小组会议和 2 次 AWG 会议才能完成既定目标。虽然大多数小组和它们的工作在 98 年 CBS 特别届会上已得以确定，但仍需组成一些小组以处理紧急问题。来自 CBS 成员国的约 160 名专家被指定担任各小组成员。

8.5 WMO 总则第 35 条规定参加各小组工作的人员需获得常任代表的同意，而这通常是一个耗时的程序。委员会感谢秘书长在准备本次 CBS 届会时已提请各常任代表寄送已获他们正式同意并希望参加小组的专家候选人的建议，委员会因此认定，届会结束后各小组可比以往提前很多时间开始工作。委员会认为今后应继续使用类似方法，确保在 CBS 届会后能迅速启动各小组。

8.6 委员会感到专家组和实施协调组的关系是极为重要的并且注意到 OPAG 之间在这方面存在的差异。委员会强调实施协调组不应仅仅协调 CBS 各项决定的实施，也应对有关专家组提出的建议进行评估，向有关专家组提供反馈意见并在制定建议时提出一些概念性设想。专家组应提出并分发自己的建议，以征求意见。在准备提交委员会审议的建议时应考虑得到的反馈信息。在专家会议上商定的提议不是最终的。各小组在收到 OPAG 其他成员提供的反馈意见后应继续通过函电方式改进其设想。委员会确认每一次 CBS 届会建立的专家组都有可实现的目标和任务，在多数情况下，专家组应在运作中采用项目管理的方法。

8.7 根据总则第 42 条和第 43 条，委员会忆及只有经负责的组织机构通过的建议才正式有效。除非事务紧急并对会员不增加新的义务情况下，该机构主席可代表该组织机构通过此类建议。

8.8 委员会认识到，在过去两年中设立大量的小组并召开众多会议是有必要的，因为交给 OPAG 的任务非常广泛并且类型繁多。小组成员和秘书处承担了会前准备（多数是通过电子邮件）和起草文件以及会后向 OPAG 成员通报结果，而且还需与有关的 CBS 小组就这些工作进行协调，这些给他们造成很大的负担。就此，委员会表扬了那些在整个休会期间 OPAG 各小组在会期缩短而函电往来增多的情况下完成的大量工作，这特别应归功于各组长不懈的努力。

8.9 委员会注意到 CBS 已预计到各小组大部分的工作将通过函电来完成，因此各种短会通常能够有足够时间审查工作成果和收到的反馈意见，并有时间对 CBS 届会作出贡献。然而，根据委员会目前的经验认识到，通过函电和缩短会期来开展工作的局限性。在某些情况下在规定的时间框架和工作条件下各小组不能完全顾及到所有需要讨论的材料以及任务的复杂性。鉴于财政资源、现有专家和秘书处提供的支持均有限，而这些对 OPAG 的成功却至关重要，委员会认为，有必要做更多的工作以便将专家组的工作和任务调整到与完成它们的现有资源相协调。

8.10 委员会在考虑到技术专业知识、能力建设和地区平衡方面的因素后重申了达到各小组最佳组成成员的重要性。它强调一方面担任专家组（ET）成员最重要的资格是专业技术知识，另一方面小组也必须具有一定的经验用于根据各会员的地理分布和经济差别评估它们的需求、建议和存在的局限性。因此，在挑选各小组的成员时必须审慎地考虑到适当的代表性。委员会注意到确保委员会间小组的平衡尤为困难，因为 CBS 不能够决定由其他技术委员会主席挑选的专家。

8.11 委员会对各小组取得的成绩和在 OPAG 涉及的广泛事务方面高质量的工作成果表示欣慰。鉴于许多建议和计划草案存在着差异，委员会强调需要对 OPAG 完成的工作加强综合和评估。今后要将各小组的组长作为该 OPAG 的 ICT 的成员，以便加强实施协调小组的协调职能来完成这些工作。在委员会届会召开前 5 至 6 个月最适宜

召开一次实施协调组的会议以便审查、评估和汇总该 OPAG 整体活动对 CBS 的贡献。OPAG 的主席通常要主持实施协调组的工作。委员会认识到 OPAG 主席的工作量异常多，而且经常与其在各自国家承担的任务冲突。保持与小组组长和报告员的密切联系以及照顾到小组所有的不同的活动和问题已成为一个的主要挑战。委员会认为由委员会指定的一名联合主席能够在协调和监督各小组的工作进展和重点方面协助和加强 OPAG 主席的作用。OPAG 的联合主席人选最好来自同一 OPAG 下设的小组组长。

与其他技术委员会和组织的联络

8.12 根据要求 CBS 对各项 WMO 计划需求作出响应的职责，基本系统委员会 1998 年特别届会交给 OPAG 的若干任务涉及到其他技术委员会和相关的国际组织的参与并要求它们作出贡献。令委员会高兴的是一方面有可能与 WMO 其他技术委员会建立正式的联系，其结果很可能是将这些技术委员会主席指定的专家作为有关小组的成员或特邀专家。同样，在另一方面，有可能将来自有关国际组织，如 CTBTO、ECMWF、EUMETSAT、IABM、IAEA、ICAO 和 IOC 的专家安排到具体的小组。OPAG/IOS 已和 EUMETNET/EUCOS、COSNA 和 NAOS 有了正式的联系。委员会同意每一 OPAG 的主席应确保同其他相关的技术委员会建立适当的联络。

与区域协会的联系

8.13 委员会忆及 98 年 CBS 特别届会着重强调应通过使区域协会更广泛地参与 WWW 的计划、实施和协调，尤其是通过改进 CBS 获得反馈信息的机制来改进和加强同区域协会的联系。委员会认为通过执行以下的安排已经取得很多进展：

(a) ICT的重点是区域实施问题；

(b) WWW计划组成部分的区域报告员担任相应的ICT成员（报告员因此可以及早提供对正在出现的WWW实施问题的区域意见）；

(c) 由ICT选择两名来自区域的专家作为能力建设措施担任其成员；

(d) WWW计划和实施区域工作组主席定期（自CBS-11开始）参加CBS届会（这样他们可以提出所在区域对CBS所有活动的意见）。

委员会重新强调发展中国家的专家积极参与 OPAG 的 ET 和 ICT 的重要性。委员会还认为技术会议与 CBS 届会一起举行特别有助于来自各区域的更多的发展中国家参加委员会的届会。

向 OPAG 成员传输信息及反馈意见的传输

8.14 会员们对促使 CBS 工作尽可能透明和尽可能加强通信联络表达了强烈的意见。他们希望获悉全部 WWW 的发展、相关决定及监测结果的信息，并参与计划的管理。委员会对 OPAG 主席、小组、以及秘书处已采取的用于在讨论的各个阶段提供信息，特别是利用秘书处为此目的建立的 Web 网页提供信息的十分有效的手段感到满意。1999 年开始每季出版的 CBS 通讯用电子邮件定期发送给 520 位专家，经由常规邮件发送到 300 个收信人。OPAG 主席已发表了年度活动报告，该报告分发给他们所在 OPAG 的成员。1999 年 4 月至 2000 年 10 月期间，有大约 15000 位访问者登录了 WMO 的 Web 服务器以调用 CBS 网页、小组报告或含有 WWW 技术报告和出版物的网页。委员会相当满意地注意到，如一份调查结果所表明的那样，大多数 CBS 成员认为可以很好或非常满意地获得信息。

CBS 咨询工作组（AWG）— CBS 管理小组（CBS-MG）

8.15 委员会赞赏 AWG 在协调和统一 21 个小组及一些报告员的工作中发挥的重要作用。它认为这样复杂的小组结构，以及与其他技术委员会、区域协会和 WMO 以外的相关组织相关连的活动需要有效、灵活的管理。这可以通过经由电子邮件加强 AWG 成员间的磋商以及工作组年会来实现。尤其是，CBS-Ext.(98)一致同意委托 AWG 在休会期间做出管理决定，确保了小组工作以有效、协调的方式进行，并能有效地处理突发的紧急事件。委员会赞同再建立这样的小组。为强调 AWG 的管理职责，将其命名为 “CBS 管理小组”（CBS-MG）。

8.16 OPAG 的联合主席（见 8.11 段）也应是 CBS 管理小组的成员。这将使管理小组稍有扩大，

增至 10 名成员，并保证组内的区域代表性。

CBS 未来工作结构

8.17 鉴于上述考虑，委员会决定维持决议 2（CBS-Ext.(98)）-CBS 工作结构，对决议 1（CBS-12）提出并已通过的工作组结构实行某些调整并立即生效。委员会更进一步决定建立决议 2（CBS-12）通过的 CBS-MG。

9. 委员会工作计划：设立开放计划领域组和小组（议题 9）

9.1 委员会在议题 8 下同意对委员会的工作结构进行一定的调整，并建立 CBS-MG 和若干 OPAG。根据 5LTP 的相关部分和执行理事会的相关决定，并考虑到对各项议题的详细讨论，委员会同意其工作计划。根据上述情况并注意到对议题 8 的讨论，委员会决定重新设立 4 个领域的 OPAG，即综合观测系统 OPAG、信息系统和服务 OPAG、资料加工和预报系统 OPAG 和公共天气服务 OPAG，并通过了决议 3（CBS-12）。

9.2 为了作出有效安排以便有效地开展达成一致的工作计划的任务和相应的活动，委员会同意在 OPAG 中建立实施/协调组（ICT）和专家组（ET）以及设立报告员。委员会建立了 CBS 开放特设组，组长为 J.Riissanen 先生（芬兰）以便根据相关讨论，特别是第 6 项议题的讨论综合四个 OPAG 的 ICP 和 ET 的职责并对成员组成作出提议。已建立了该开放特设组的核心组，该小组包括委员会的主席和副主席以及各区协的代表，以处理讨论的结果。开放特设组和其核心组通过几次会议和反复磋商完成任务。

9.3 委员会确认“决议 2（CBS-Ext(98)）—CBS 的工作结构”中定义的关于 OPAG 的 ET 和 ICT 的作用和构成的原则，同时考虑了委员会在第 8 项议题下所达成的调整。委员会注意到包括对应的 OPAG 专家组组长以及相关的区域报告员作为当然成员的 ICT 成员构成确保了均衡的区域代表。委员会重申每一区域协会在同 WWW 规划和实施区域工作组组长协商后提名两名专家参加 ICT 以加强能力建设的重要性。委员会同意下列选择专家组专家的原则：

(a) 专家技能将是主要标准。要求的专家技能包括在相关技术领域的知识，以及根据NMS不同的环境和能力，研究引进和运行新技术的可行性、限制性和影响方面的技能。来自发展中国家和经济转型国家的专家更应具有后一种能力；

(b) 考虑到工作效率和会议所能得到的资金支持，专家组专家的最佳数目应在5至7人之间。相关国际组织的代表为补充专家；

(c) 区域代表平衡/多样性的实现较为困难，但在上述标准得以满足的情况下，应当予以考虑。

为了确保整个委员会的工作计划得以开展，委员会强调建立专家组及确定其成员的重要的全面的标准是各项业已确定的任务的成果。委员会同意应保持充分的灵活性以促进这一目标的实现。

9.4 委员会确认了工作计划的主要内容并同意列于本报告附录 X 的 OPAG 的小组和报告员的职责。委员会同时请求 OPAG 的组长确保在总摘要相关部分（议题 6.1—6.5）所确定的具体任务得以充分强调。关于工作计划和 OPAG/ IOS 的任务，委员会注意到对中尺度观测系统，特别是多普勒雷达系统资料的区域要求，并确定在今后两年中将由 WWW 计划和实施区域工作组采取适当行动。OPAG IOS 将不断检查这些活动。

9.5 委员会欣慰地注意到会员提名参加 OPAG 活动的专家所表现出的对 CBS 工作的兴趣。委员会非常欢迎众多的自愿专家。委员会邀请 OPAG 的组长和各个小组同秘书处合作，共同开发足够的工作机制，如电子邮件组或论坛以确保所有的专家都能积极参加和促进工作计划的实施以及帮助各个小组。委员会确立了 OPAG 的 ICT、ET 和报告员的构成，具体情况列于本报告的附录 XI。

10. 审议本委员会以往的决议和建议及有关的执行理事会决议(议题 10)

根据已有的惯例，委员会审议了第 12 次届会前通过而且仍然有效的决议和建议并通过了决议 4（CBS-12）和建议 8（CBS-12）。

11. 选举官员（议题 11）

委员会一致选举 G.Love 先生（澳大利亚）为 WMO 基本系统委员会主席，A.Gusev 先生（俄罗斯联邦）为副主席。

12. 下次届会的时间和地点（议题 12）

根据收到的正式邀请的情况，委员会同意暂时将下次特别届会的时间定于 2002 年第四季度。但具体的时间和地点将根据《总则》187 条，由委员会主席同秘书长协商后决定。

13. 届会闭幕(议题 13)

13.1 在闭幕式的讲话中，委员会主席 S.Mildner 先生回顾了本委员会在过去四年中取得的成就以及在过去十年中影响本委员会的主要问题。他特别提到了两个问题——WWW 已被认为是所有 WMO 及其他相关国际计划的基础设施，PWS 已经成为一项成熟的计划——二者都在 CBS 的管理之下。他同时指出政策环境的变化以及突飞猛进的技术给本委员会带来了史无前例的机会，但是也带来了利用机会的挑战。

13.2 主席对本委员会新工作结构的头两年工作表示满意。他说新结构极大地精简了委员会的工作，并说感到已完成了大量的工作。他说虽然每一个参与者仍然处于学习过程中，但是委员会显然已经踏上了正轨。他同时认为简化决策过程尚需委员会研究改进，使其能够更加迅速地对外界变化作出反应。

13.3 主席对秘书长以及秘书处的工作人员在其任期内对他的支持表示感谢。他对全体代表的贡献以及在讨论中的合作和灵活精神表示感谢。他同时感谢副主席、OPAG 的主席以及所有对届会休会期间工作作出贡献的专家表示感谢。他说委员会已经进入了一个新的时代，并祝委员会的所有成员以及各个小组取得成功。

13.4 在闭幕辞中，当选主席 G.Love 先生陈述了一系列本委员会面临的挑战。IOS 必须确保实地观测网的不断运行及发展，ISS 必须使 GTS 成为 WMO 的能够最佳利用现有技术的内部网，DPFS 必须利用新技术和工具，以满足新的要求，PWS 必须在适应不断变化的世界的同时加强小的 NMHS。他强调培训以及采用创新方法的重要性。

13.5 Love 先生感谢 Mildner 先生在改组委员会的挑战中表现的杰出领导以及作出的奉献。

13.6 D.Schiessel 先生代表秘书长感谢各位代表在届会期间的辛勤工作以及秘书处工作人员在届会期间不知疲倦的努力。他同时对各位 OPAG 主席以及 ET 和 ICT 在届会休会期间完成的工作表示感谢。最后，他对 Mildner 先生的工作以及卓越的领导表示感谢，并向他赠送了一份小礼物以表赞赏。

13.7 基本系统委员会第十二次届会于 2000 年 12 月 8 日 12 时闭幕。

届会通过的决议

决议 1（CBS-12）

委员会的工作结构

基本系统委员会，

忆及：

(1) 执行理事会第 48 次届会（1996 年 6 月，日内瓦）要求 CBS 研究组织本委员会工作结构的最有效方式，

(2) CBS-Ext.(98)实施了“决议 2（CBS-Ext.(98)）—CBS 工作结构“中的新工作结构，

(3) CBS-Ext.(98)同意在第 12 次届会上评估新工作结构的影响和有效性，

进一步忆及：

(1) CBS-Ext.（98）在决议 2（CBS-Ext.(98)）—**审议**（1）—（5）之中决定的关于实施新工作结构的要求继续有效，

(2) CBS-Ext.（98）实施的工作结构在满足这些要求方面证明是有效和成功的，

决定保留决议 2（CBS-Ext.（98））中的工作结构，并对该决议附录中的工作结构进行调整；

要求委员会主席审议工作结构的有效性并向委员会下次届会提出报告。

决议 1（CBS-12）的附录

基本系统委员会的工作结构

1. 委员会的工作结构将继续由各个小型任务性小组和通过适当方式参与补充的报告员这样一种系统组成，并在该进程中向所有 CBS 成员通报情况。CBS 活动按 4 个主要计划领域分类。每个计划领域的活动都由开放计划领域组（OPAG）处理，并经常以通信方式与各成员磋商和通报。

开放计划领域组

2. 每个 OPAG 主席均由一名联合主席提供帮助。主席和联合主席的职责范围、任期和选派由委员会通过决议形式确定。由于职责范围通常具有概括性，委员会因此另外批准了各自的工作计划。由联合主席协助的各 OPAG 主席是委员会为具体工作计划的具体任务设立的各小组和报告员工作的协调员。OPAG 联合主席通常应是该 OPAG 下某个小组的组长。

实施/协调小组

3. ICT 成员包括同一 OPAG 内各 ET 组长。OPAG 主席通常主持 ICT 的工作。这些安排在准备为委员会届会提供帮助过程中应有助于提高 OPAG 工作成果的协调水平。

CBS 管理小组

4. 重新加强原咨询工作组的作用证明是非常有效的。该小组通过确保计划领域的整体性、决定战略规划问题、评估在已批准工作计划中所取得的进展并对休会期间的工作结构进行有关的必要调整的方式来行使其管理功能。为了强调该小组的“委员会管理”工作机制，该小组更名为 CBS 管理小组（CBS-MG）。CBS-MG 应该由主席、副主席和 4 个 OPAG 的主席和联合主席组成，总人数通常不超过 10 人，且具有平衡的区域代表性，每年召开一次会议。

决议 2（CBS-12）

CBS 管 理 小 组

基本系统委员会，

注意到：

(1) 《第五次世界气象大会含决议案的最终节略报告》（WMO-No.213，RC28）总摘要第7.13.5段，

(2) 决议2（CBS-Ext.(98)）—基本系统委员会的工作结构，

(3) 决议3（CBS-Ext.(98)）—基本系统委员会咨询工作组，

认识到：

(1) 委员会的有效性在很大程度上依赖于对委员会休会期间活动的有效管理，

(2) 需要一个管理小组，以确保计划领域的整体性，评估所取得的工作进展，协调战略规划并在休会期间对工作结构进行必要的调整，

决定：

(1) 建立 CBS 管理小组(CBS/MG)，其职责范围如下：

(a) 就委员会的所有工作事宜向主席提出建议；

(b) 帮助主席规划和协调委员会及其工作组的工作；

(c) 审议委员会的内部结构和工作方法，并对休会期间的工作结构进行必要调整；

(d) 评定和评估批准的委员会工作计划所取得的进展，并根据各自职责对所建立的工作组和相应小组的活动提供指导和建议；

(e) 监督 WMO 长期计划下的世界天气监视网计划的实施，并向主席提出合适的行动建议；

(f) 确保计划领域的总体性并协调战略规划问题；

(g) 就与其他技术委员会合作和支持 WMO 其他有关计划等相关问题向主席提出建议，并；

(h) 在委员会届会休会期间向主席提出所有必要的小组领导的选派建议。

(2) CBS 管理小组的组成如下：

(a) CBS 主席（组长）；

(b) CBS 副主席；

(c) OPAG 主席和联合主席。

决议 3(CBS-12)

开放计划领域组

基本系统委员会，

考虑到需要继续发展和协调：

(a) 综合观测系统的地面和空基部分；

(b) 信息系统和服务；

(c) 资料加工和预报系统；

(d) 公共天气服务；

忆及根据决议1（CBS-12）还将保持 CBS-Ext.(98)实施的工作结构，

决定：

(1) 设立

(a) 综合观测系统 OPAG；

(b) 信息系统和服务 OPAG；

(c) 资料加工和预报系统 OPAG；

(d) 公共天气服务 OPAG；

各 OPAG 的职责范围见决议 4（CBS-Ext.(98)）；

(2) 根据总则第 32 条选定

(a) J. Purdom 先生（美国）担任综合观测系统 OPAG 主席，M. Saloum 先生（尼日尔）担任联合主席；

(b) G.R. Hoffmann 先生（德国）担任信息系统和服务 OPAG 主席，P. Shi 先生（中国）担任联合主席；

(c) A. Simard 女士（加拿大）担任资料加工和预报系统 OPAG 主席，N. Sato 先生（日本）担任联合主席；

(d) K. O' Loughlin 先生（澳大利亚）担任公众天气服务 OPAG 主席，V. Dall' Antonia 女士（巴西）担任联合主席；

要求：

(1) 各 OPAG 主席对 CBS 主席指定给本 OPAG 的事务采取行动；

(2) 各 OPAG 主席：

(a) 在 2001 年底以前准备好一份活动报告以便分发给 CBS 的成员；

(b) 在届会召开之前的三个月向委员会提交一份报告；

(c) 尤其是综合观测系统 OPAG 主席应按要求通过 CBS 主席向执行理事会提交一份关于在世界天气监视网计划下与卫星活动有关的重大业务问题的报告。

决议 4（CBS-12）

审议基本系统委员会以往的决议和建议

基本系统委员会，

注意到就委员会第12次届会前通过的决议和建议所采取的行动，

决定：

(1) 决议1、2和4（CBS-Ext.(98)）保持有效；

(2) 决议3和5（CBS-Ext.(98)）由新决议替代；

(3) 建议7（CBS-Ext.(98)）由新建议替代；

(4) 12次届会前通过的其他建议不再保持有效。

届会通过的建议

建议 1(CBS-12)

对《电码手册》（WMO-No.306）I.1 卷，第一部分，FM 71-XI CLIMAT 和 FM 75-X CLIMAT TEMP 的修正

基本系统委员会，

注意到：

(1) 决议 3 (EC-52)－全球气候观测系统,

(2) 建议 7（CBS-11）－电码手册的修正，I.1 卷，字母数字代码和 I.2 卷，双代码和普通代码表,

(3) CLIMAT 和 CLIMAT TEMP 报告可获量研究的结论,

考虑到 EC-52 敦促 CBS 在设计和实施 GSN 和 GUAN 方面继续并加强与 GCOS 的协调作用,

进一步考虑到对于防止不同月份的月平均资料出现在相同的公告上的需要,

建议在编码手册 I.1 卷的第一部分 FM71-XI CLIMAT 后新增加 71.1.4 段，在 FM75-X CLIMAT 后增加 75.8 段如下规则：

CLIMAT 和 CLIMAT TEMP 公告将只包括一特定月的报告。

进一步建议这条规定从 2002 年 7 月 1 日起生效；

要求秘书长将这一增加内容纳入编码手册第 I.1 卷中。

建议 2(CBS-12)

对《全球通信系统手册》（WMO-No.386），I 卷，全球方面，第 1 和 2 部分的修正

基本系统委员会，

注意到:

(1) 决议 2 (Cg-13)-世界天气监视网计划 2000—2003 年,

(2) 全球电信系统手册，I 卷，第 1 和第 2 部分,

建议根据本建议的附录对全球电信系统手册，I 卷，全球方面，第 1 和第 2 部分做修改，2001 年 11 月 7 日起生效。

要求秘书长根据本建议的附录对全球电信系统手册，I 卷，第 1 和第 2 部分做修改。

授权秘书长对全球电信系统手册，I 卷做由此产生的纯文字方面的修改。

建议 2（CBS-12）附录

《全球通信系统手册》（WMO-No.386）

第 I 卷修正条款

第一部分

将 1.3 段中第 2 条原则和第 4 条原则**改为**：

第 2 条原则

该系统将包括一个统一可靠，由点对点电路、点到多点电路、广播和多点到点电路构成的网络，该网络有合适的技术和业务特点。这些电路的建立可通过连接陆地和卫星电信链路及数据通信网络服务中心实现。

第 4 条原则

在规划电路和传输表的时候，任何单一电路上的日通讯量不应超过该电路理论容量的 80%。电路应为专用电路以确保最佳的稳定性和可利用性。

在附件 1—3 中，将第 2 及 3 段**改为**：

2. 关于在主干电信网上建立观测数据交换项目的原则

2.1 在 MTN 上交换的包括观测数据的气象资料类型如下。

2.2 信息类型

(a) 地面和海面观测，包括从船只和浮标上获得的资料；

(b) 高空观测包括从飞机上获得的资料；

(c) 气候资料；

(d) 有选择的卫星资料；

(e) 一致同意的地震资料（1 级）、海啸资料及其它类型的资料。

注： (a)到(e)无优先次序。

2.3 公告中应包括的将用于交换的报告的台站/地区

公告中应包括的将用于交换的报告的台站/地区表如下：

(a) 所有的地面站。在主干网上交换的地面站 SYNOP 报应至少包括 SYNOP 电码的 0 部分和 1 部分。作为过渡措施，SYNOP 电码的 3 部分也应包括在主干网上进行的全球交换中。

(b) 所有进行无线电探空仪/无线电测风观测的台站（包括在陆地和海洋上的台站）；

(c) 所有的飞机；

(d) 所有的气候站；

(e) 所有的海洋站；

3. 通讯主干网中心在加工后的信息和卫星数据的交换和分发中的作用

主干网上加工后的信息和卫星资料的交换应在主干网中心间进行安排，以满足 WWW 中心的要求。

第二部分

在 2.3.1.2 段尾**加上**如下注释：

注：通过双边协定可使用五位数字群；该数字群可用于速度为 64KB/S 或更快的电路，以保证适当的恢复程序。

将 2.3.2.2 段的文本**改为**：

2.3.2.2 符号含义如下：

T1T2A1A2ii 资料代号。

注： WMO 标准资料代号信息载于附件 II-5。

T1T2 资料类型和/或形式代号。

A1A2 地理和/或资料类型和/或时间代号。

ii 由两个数位组成的数。主要用来区别以同样电码传输、来自同一地理区域及同一中心的两个或更多的公报。以下是用来显示全球、区域间、区域内和各个国家内公报分发时使用的 ii 数字集。

ii= 01—19 全球资料分发；

ii= 20—39 区域和区域间资料分发；

ii= 40—89 国家及达成一致的双边分发；

ii= 90—99 后备。

如公报含有地面站的观测资料和气候资料（包括地面和高空资料）时，除了带有 T1=1 或 K 的公报，应将不同的 ii 数码分配给带有不同台站报告的公报。对每一具体小组 T1T2A1A2iiYYGGgg 将作出具体的规定的表。如报告含有船只天气报告和飞机报告，应使用 ii 数字以有选择地分发船只天气报告和飞机报告（地面和高空）。在可行的情况下，应将固定数目的 ii 分配给从每一区域特定地区搜集的报告的公告（如一区的南印度洋、三区的南大西洋等），同时应为北半球和南半球准备不同的公报。

附件 II-5 的表 A 和 D2 定义了数字形式的含有卫星资料、加工后的信息和图象信息的公报以及某些以 BUFR 电码编写的公报使用 ii 的情况。

CCCC 在国际上达成一致的显示公报编辑或来源台站的国际四字位置代号，刊登在 WMO 第 9 号出版物，C1 卷，《气象公报目录》上。一旦公报编辑完成 CCCC 将不容变更，即使（因为接受有限或其它原因）有问题的公报必须在另一中心重新编辑。

YYGGgg 国际日期-时间组。

YY 日期

GGgg 于标准时间观测的气象报告公报的时间应为用国际协调时（UTC）表示的观测标准时。

机场、飞行航线和区域（航空）预报：用 UTC 表示的传输前的整小时（最后两位数应为 00）。

其它预报和分析：预报和分析进行的用 UTC 表示的标准观测时间。

其它信息的时间应为用 UTC 表示的编写时间。

BBB 表示 T1T2A1A2ii CCCC YYGGgg 的缩略语标题，只可使用一次。如果该缩略语标题出于添加、改正或修订的原因需再次使用时，必须加注适当的 BBB 代号。该代号应为三个字母，并加在日期-时间部分后。

BBB 代号应采取以下形式：

RRx 延误的日常气象预报；

CCx 对以前转输报告的修改；

Aax 加工后信息的修订；

Pxx 将一整套大的信息分成几个公报；

x 表示 A 到 X 的字母；

注： 关于 BBB 的使用详情，参见附件 11—12 缩略标题及公报内容将刊登在 WMO 第 9 号出版物，C1 卷——《气象公报目录》上

将 2.3.3.1 段的文字**改为**：

2.3.3.1 编写气象公报程序如下：

（a） 公报文本只能采用一种电码。

（b） 如《40 号决议》（Cg-12）规定，公报文本不应同时包括“基本”和“附加”内容。

（c） [前 *（b）* 的内容]

用以下文字**替换**第 5.2.3 段：

5.2.3 METNO 与 WIFMA 信息应按照日常气象信息的标准格式编排，对于与 WMO 第 9 号出版物 C1 卷-气象公报目录由的交换应使用缩略标题 NOXX02LSSW，而与 WMO 第 9 号出版物其他卷相关的交换应使用缩略语标题 NOXX01LSSW。

在附件 11-5 中**加入**以下变动：

1. 将表 A 中的 T1=J 行**改为**：

T_1	*数据类型*	*T_2*	*A_1*	*A_2*	*ii*	*重点*	*最大长度*
J	预报信息，（二进制代码）-BUFR	B3	C6	C4	D2	3	15000

2. 将表 C4 的标题**改为**：

参考时间代号 A_2

（T_1=D，G，H，J，O，P 或 T）

3. 在表 C6 中，在小表 T_1=J（预报产品）和 T_2=U

代号	*资料类型*
B	BINARY 代码 SIGWX，隐嵌积雨云
C	BINARY 代码 SIGWX，晴空湍流
F	BINARY 代码 SIGWX，锋
N	BINARY 代码 SIGWX，其它 SIGWX 参数
O	BINARY 代码 SIGWX，湍流
T	BINARY 代码 SIGWX，积冰/对流层顶
V	BINARY 代码 SIGWX，热带风暴，沙尘暴，火山
W	BINARY 代码 SIGWX，强风

（高空）处，**加上**：

4. 将表 D2 的标题**改为**：

等级指定物 ii

（当 T_1=D，G，J，P，Q，X 或 Y）

用以下新文字**取代**附件 II-15

FOREWORD

The strategic direction for development of the GTS, as endorsed by CBS, has since the early eighties, been based on the OSI standards, especially the ITU-T recommendation X.25. However, CBS now considers that the TCP/IP protocols as used on the Internet, should replace X.25 for supporting GTS operations in the future.

The change in strategic direction has evolved within CBS in recent years. It has occurred for various reasons, including the expanding functional needs of the various WMO Programmes and the evolution of the Internet and its supporting technical standards, as a dominant force in the information technology industry, supplanting the OSI standards in many areas.

The transition to TCP/IP is considered appropriate because:

(*a*) Vendor support for X.25 technology is declining and becoming more expensive due to industry concentration on TCP/IP;
(*b*) TCP/IP supports numerous application utilities available off the shelf, which offer solutions to information communications needs of Members, such as file transfer, Web browsers, electronic mail and future applications such as multimedia communications;
(*c*) TCP/IP provides connectivity between Members in a more flexible and versatile manner than the X.25 based equivalent.

These benefits equate to direct savings in financial and human resource costs to Members by:
(*a*) Reduced costs for communications equipment purchase and maintenance; and
(*b*) Reduced software development work through use of industry standard software systems.

Considerable efforts have been applied in defining the framework for applying TCP/IP to the GTS and for the orderly transition from the OSI/X.25-based origin of the GTS. In particular, this attachment on the use of TCP/IP on the GTS has been produced.

Procedures are defined to ensure that the primary function of the GTS in carrying real time operational traffic with minimum delay is preserved. The issue of securing the GTS from interference via the Internet is also addressed in general terms. Reliance must however be placed on all Members with a TCP/IP-based connection to the GTS, who are also connected to the Internet, to implement and maintain thorough security practices.

This attachment was originally written as the culmination of work undertaken by CBS WG-TEL during 1997 and 1998. The TCP/IP procedures have since been implemented by many national Centres. The opportunity has been taken to capture the practical experiences gained in the use of TCP/IP and update material accordingly. In addition, a World Wide Web resource has been set-up which gives further details of the technical implementation of many of the concepts and procedures introduced within this attachment. This is available on the ET/DCST information pages at http://www.wmo.ch.

Members are strongly advised to take account of the adoption of the TCP/IP-based strategy for the future development of the GTS, in planning the future development of systems within their national Centres.

1. Introduction

Historical perspective

The GTS at present is predominantly used to support the message switching application using message exchange in WMO format over a limited OSI transport service based on point-to-point X.25 supplemented by broadcasts. This limited implementation has been adequate for the legacy application of message switching but is not capable of meeting new requirements for support of various WMO Programmes, especially the World Weather Watch, as developed within the CBS. These requirements include support for:
(*a*) Distributed databases (DDB);
(*b*) Data exchange between non-adjacent Centres;
(*c*) Exchange of information that cannot readily be handled by message switching systems (MSSs).

The full list of requirements to be fulfilled by the Main Telecommunications Network (MTN) of the GTS were agreed upon by CBS-Ext. 1994. The use of TCP/IP services was endorsed by CBS-Ext. 1994 as a means of fulfilling these new requirements.

Purpose of this attachment

This Attachment is intended to assist Centres to implement Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP) based services on the GTS. The aim of this Attachment is to describe those aspects of the application of TCP/IP that apply specifically to the GTS to meet new requirements and also the long established routine data exchange undertaken by message switching systems (MSSs). The attachment takes account of the technical evolution of the GTS from an X.25 based network and maintains the philosophy that Centres continue to be autonomous as far as possible. It is recognized that the timing for the implementation of new systems is determined by individual Members in the light of their available resources and relative priorities.

This attachment does not cover fundamentals of TCP/IP but focuses on those aspects that are essential for successful application on the GTS. Such aspects include appropriate use of the GTS compared with the Internet, co-existence of the GTS and the Internet, IP and X.25 and autonomous system addressing, router management, TCP/IP application services (such as FTP) and fault management. The attachment gives an overview of recommended security practices with TCP/IP, but does not comprehensively address security issues and practices, this being a highly complex subject in itself. Some references on TCP/IP and on computer security are given in Appendix III.

Relationship of the Internet and GTS

The recent and rapid emergence of the Internet poses issues to be decided as regards its role in relation to the GTS in meeting operational communications requirements of National Meteorological Services. The Internet has grown rapidly in capacity, penetration and diversity of applications. Its bandwidth greatly exceeds that of the GTS and it could potentially take over some functions of the GTS. The weakness of the Internet, as of 1999, is that its performance from day to day, even hour to hour is unpredictable due to its variable and rapidly growing traffic load. Furthermore, its availability at various Centres differs in reliability and capacity. For some Centres it is quite possible that the absolute level of Internet performance can be unacceptably low, while for others the Internet presents an

adequate, cost-effective alternative to the traditional GTS point-to-point links. We must assume therefore that there will be a need for the Internet and the GTS to co-exist and plan accordingly.

The attachment is based therefore on the assumption that the GTS with its limited but assured capacity will continue to be required for essential exchange between WMO Members. It should however, where appropriate, adopt Internet technology and the Internet itself to improve versatility and maximize the scope for using standard software tools and services for the exchange of data and information. The limited capacity of the GTS creates a need for a practice of "acceptable" use and for it to be engineered in such a way that it is protected from general Internet traffic and preserves security against inappropriate use and unauthorized access. In particular, the use of IP and dynamic routing protocols such as BGP4 (border gateway protocol) on the GTS will have to be managed in such a way as to allow communication between non-adjacent Centres only with the knowledge and concurrence of all intermediate Centres. Otherwise there is a danger that large amounts of GTS capacity could be consumed by non-routine traffic, to the detriment of real time operational data exchange.

Evolution of the GTS

The use of the ISO/ITU standard X.25 was adopted by WMO in the early 1980's to facilitate the exchange of data and products encoded in WMO binary code forms (GRIB, BUFR, etc.) and to act as a base for higher level OSI applications. OSI was regarded at the time, as the strategic direction for the evolution of data communications. Since then, X.25 at OSI layers 2 and 3 has been implemented on much of the GTS and virtually all of the MTN. The implementation has been predominantly one of permanent virtual circuits (PVCs) directly linking the MSSs of Members. There has been some movement towards switched virtual circuits (SVCs) as a result of the strategic deployment of packet switches by some Centres as the first move towards making the GTS more of a true network and less a series of bilateral links. Such a strategy could be pursued but the emergence of the Internet and TCP/IP networking offers an alternative that appears much more attractive, particularly for non-MSS requirements.

The evolution of the GTS to adopt TCP/IP is now appropriate because:

(*a*) It has become the dominant protocol suite in everyday use being now packaged with virtually all implementations of Unix and many PC operating systems such as Windows 95 and NT;

(*b*) It offers a wide range of standard applications (file transfer, electronic mail, remote logon, World Wide Web, etc.) that will greatly reduce the need for the WMO community to develop special procedures and protocols as it has had to do in the past.

(*c*) It provides useful features such as automatic alternate routing (in a meshed network) which could improve the reliability of the GTS.

This attachment however takes account of the fact that Centres have based plans and developed systems in line with the OSI standards, particularly X.25, as endorsed by WMO and specified in the *Manual on the GTS*. The adoption of TCP/IP-based services must be implemented in an orderly transition from the X.25 based links in such a way that operation of the GTS is not disrupted or put at risk.

The attachment provides for this by defining procedures for:

(*a*) An interim hybrid based on:
  - (i) Carrying TCP/IP-based services over an X.25 network service; or
  - (ii) Carrying X.25 data over IP-based network service via directly connected routers;

(*b*) Subsequent transition to pure IP utilizing directly connected routers, together with TCP/IP-based application services, such as TCP sockets or file transfer protocol (FTP).

The transition to the second step (pure IP) is desirable because:

(*a*) Operating TCP/IP over X.25 may not provide expected throughput because of router processing overheads involved in packet encapsulation of IP frames within X.25 packets. This appears to become worse as line speeds increases. Limited tests which have been done between Centres in Region VI indicate efficiency less than 70 per cent at 64Kbps;

(*b*) The management and maintenance activities required for the X.25 network and associated packet switches can be avoided;

(*c*) Carrying X.25 over IP requires use of proprietary features of specific router brands;

In order to move to pure IP, it is necessary to modify MSSs at each Centre to make use of TCP/IP services such as FTP and sockets. This is covered in some detail in section 4.

Other related issues

Many Centres now have experience of TCP/IP on the GTS. Experience has shown that the main technical issues, which need to be addressed to establish widespread use of TCP/IP on the GTS, are:

(*a*) Agreed methods for the message switching application to use TCP/IP either directly or via higher level applications e.g. FTP;

(*b*) An agreed file naming convention and standard for metadata associated with files;

(*c*) A community-wide naming and addressing agreement.

It is the aim of this attachment to make some progress with these issues, some of which lie in the domain of data management as much as telecommunications. It must also be recognized that the existing

GTS is not a true network, but a collection of discrete point-to-point links. Adoption of TCP/IP by some Centres has started to create a true network. Also managed networks using frame relay technology are now being introduced to the GTS. These developments introduce new issues regarding multi lateral cooperation in operating the GTS. While these issues are raised, they are beyond the scope of this attachment.

2. Principles governing the use of TCP/IP on the GTS

Management of traffic on GTS and Internet

The TCP/IP protocol suite provides the potential to use the full range of TCP/IP applications on the GTS. Some applications such as file transfer and World Wide Web have potential to place heavy loads on the limited bandwidth circuits that comprise the GTS. Limits need to be applied to ensure that the GTS carries only important traffic such as the real time data and products currently exchanged on the GTS plus data to be carried to fulfil new requirements such as DDBs, and routinely exchanged large data files such as satellite imagery. Less important traffic such as ad hoc file exchange, e-mail, general World Wide Web and suchlike should be carried on the Internet. To protect the GTS, the full capabilities of TCP/IP connectivity and information exchange must be restricted. In practical terms, TCP/IP traffic carried on the GTS could be restricted on the basis of

(*a*) Protocol type (e.g. FTP, HTTP, SMTP etc);
(*b*) Originating and destination IP address;
(*c*) A combination of the above.

If the measures adopted are to be successful, it is necessary that they be:

(*a*) Not confined to a single router brand since it cannot be assumed that all Centres will have the same brand of router; and
(*b*) Be reasonably straightforward to configure, so that there is minimum risk that configuration errors or omissions will endanger the GTS.

After considering these factors, the approach recommended is that only a small number of selected hosts in each Centre (e.g. the MSSs) be allowed to use the GTS, with no restriction placed on the protocol type. The concept is illustrated in Figure 2.1. Hosts A_{NMC1} and A_{NMC2}, are "GTS designated" hosts. They are allowed to exchange traffic on the GTS using any TCP/IP protocol.

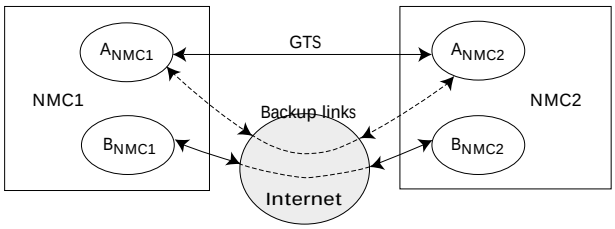


Figure 2.1 — Connectivity between hosts in GTS Centres.

Hosts B_{NMC1} and B_{NMC2} represent all other hosts in the two Centres which are not "GTS designated". They must communicate via the Internet.

To achieve this functionality, the site manager at each Centre must nominate which hosts are allowed to use the GTS. The GTS routers in each Centre must be configured so as to advertise only routes to "A" hosts, with packet filtering set to block packets from and to "B" hosts. A consequence of this is that A_{NMC2} will be unable to communicate with B_{NMC1} (and vice versa) even though both "A" and "B" hosts can access the Internet at large.

The actual configuration details to invoke the above functions in the Cisco family of routers are given in Appendix I.

In certain cases such as testing or backup to GTS dedicated links, it may be necessary for communication between "A" hosts to be via Internet. In this case, access lists in Internet access routers should permit only the specific "A" host in the neighbouring Centre to communicate via the Internet.

As a further precaution to protecting the GTS from traffic overload, the "A" hosts in a non-adjacent Centre should only be permitted to communicate with the knowledge and concurrence of intermediate Centres.

Security issues and segregation of Internet and GTS traffic

Any Centre which has a TCP/IP-based GTS connection and a connection to the Internet, is a potential weak point where the GTS could be exposed to deliberate or inadvertent interference through unwanted traffic or unauthorized connection to GTS hosts.

Centres are strongly encouraged to implement protective barriers such as firewall systems on the connection of their Centre with the Internet. It is important that every practical step is taken to prevent accidental or deliberate use of GTS links or unauthorized access to GTS Centres, by Internet users.

When setting up IP on the GTS, it is vital to ensure that the GTS does not become part of the Internet or an unintended transmission path for Internet traffic. Each Centre must consider the GTS and the Internet as two separate networks and ensure that inappropriate flow of traffic from one to the other cannot occur. This will ensure that the GTS is used only for transferring bona fide meteorological data between authorized hosts.

Some basic principles for implementing basic security measures for the GTS are shown in Figure 2.2. It illustrates in a general way, how a Centre with TCP/IP connection to the GTS and an Internet connection might be set up. Functions to be implemented include:

(*a*) Allowing only GTS-designated hosts to communicate through the GTS router;
(*b*) Blocking access to GTS-designated hosts through the firewall and Internet router;

(*c*) Firewall allows only approved hosts on the Internet to access B hosts and then, only for approved applications such as FTP;

(*d*) Prevention of access to A hosts from Internet via B hosts.

The actual choice of routers and firewall and the setting up of these will require expertise in the design and configuration of networking and security systems. It is not intended here, to provide detailed coverage of security system implementation and management as it is a large and complex topic. It is simply emphasized that it is important that every Centre should implement the best practical security measures, appropriate to its system complexity and capabilities. Some additional material relevant to small Centres is given in Appendix III.

In addition to network security measures, it is vital that good security practices are followed in the management of all hosts in a Centre. Computer security is a complex subject in itself and Centres are encouraged to study this in depth and apply appropriate practices. Some references in computer security are given in Appendix IV. As a bare minimum, good password practices should be followed in the management of all host machines in a Centre. Some recommended practices are given in Appendix V.

Routing and traffic management

Routing algorithms

In order to be able to send a packet, every host, router or equipment connected on an IP network must have a routing table. The table tells the system where to send the packet. This may be achieved by:

(*a*) Static routing; or

(*b*) Dynamic routing.

Static routing

With static routing, every required destination and next hop must be entered in the routing tables by the system administrator. Alternatively, a default route can be declared, although this option is mainly applicable to sites with only one connection to the outside world. If a default route is set up, filters must be established to ensure that only authorized hosts can access the GTS.

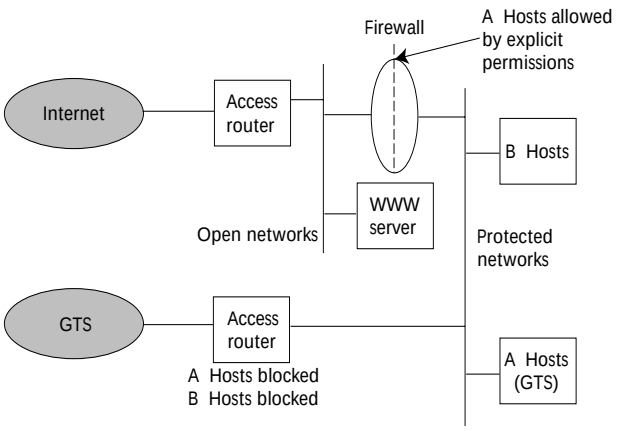


Figure 2.2 — Generic arrangement for protecting GTS systems.

Whenever a new Centre is connected to the GTS with IP protocol, the site managers of all other IP capable Centres must add the new address to their routing tables. This might become a major task as IP connectivity spreads over the GTS.

Dynamic routing

With dynamic routing, the routing information is automatically exchanged between routers. This enables the network to learn new addresses and to use alternative paths under fault conditions in a partially meshed network topology. The initial set-up of dynamic routing may be somewhat more complex, but the ongoing management task is greatly reduced.

Use of dynamic routing requires selection of an appropriate routing protocol to operate over the links of the GTS. The protocol must be an exterior gateway protocol (e.g. EGP, BGP) as opposed to an interior gateway protocol (such as IGRP, RIP, OSPF) because interior gateway protocols are intended for use within a single management domain. The GTS is an aggregation of many separate management domains. As such, it is necessary to select a gateway protocol that can be autonomously managed by each Centre to implement routing and hence traffic flow, consistent with its particular requirements.

Two exterior gateway protocols are defined by RFCs — EGP and BGP (now release 4 — RFC 1771). As the GTS is not a tree structure, setting up routing with EGP may be difficult. BGP 4 does not suffer topological constraints. It is more powerful, but a little more difficult to configure.

BGP can distribute subnetted routes. This feature might be very useful for the GTS. Instead of propagating host-based routes or full network routes, routing can be based on subnetted networks. Instead of declaring hosts eligible to use the GTS, a Centre could declare a full subnet of eligible hosts. In that case, the routing information consists of just an IP address and a subnet mask. For example, if a Centre has a class C addresses 193.168.1.0, by declaring that the subnet 193.168.1.16 with mask 255.255.255.248 is allowed to use the GTS, all hosts with IP address 193.168.1.17 to 193.168.1.22 will be routable on the GTS.

Recommended routing method

Based on consideration of the above factors the BGP4 routing protocol should be used between Centres on the GTS, unless an alternative is bilaterally agreed on individual links. Examples of BGP4 set-up for the Cisco router family are given in Appendix II.

Registered and private addresses

It is recommended that Centres use officially registered IP addresses issued by their national Internet authority

or by an Internet Service Provider (ISP). Nowadays, IP address space is administered by these organizations, rather than the global or regional authorities. These authorities are however a useful source of information on existing address allocations, through database lookup services such as 'whois'. Major regional authorities are:

(*a*) Asia Pacific Network Information Centre (APNIC) <http://www.apnic.net>

(*b*) American Registry for Internet Numbers (ARIN) <http://www.arin.net>

(*c*) Reseau IP Europeens (RIPE NCC) <http://www.ripe.net>.

If Centres use private IP addresses on their internal networks, then network address translation (NAT) must be adopted for any hosts requiring to communicate over the GTS or the Internet. A sufficient number of official addresses must be obtained to correspond to the number of hosts required to communicate externally, and the type of NAT supported by the Centre's access router. If static NAT is adopted, then a one-to-one correspondence of internal and official addresses is required. If dynamic NAT is used, then there can be more internal addresses than official addresses, with the router allocating the pool of official addresses dynamically as necessary. The documentation for the Centre's access router should be consulted to ascertain the NAT support provided.

Private addresses must not be visible on the GTS or Internet. Figure 2.3 shows simplified examples of allowable and non-allowable arrangements.

Implementation of GTS links via Internet

CBS has expressed the view[1] that the use of Internet for GTS links can be considered in circumstances where they are cost effective, offer an acceptable level of service and where adequate security measures are implemented. In general, the same principles for routing and security described above, apply where Internet links are used instead of dedicated links. Further details applying to the use of Internet based links, especially related to small GTS Centres, are given in Appendix III.

Summary of tasks to ensure proper use of IP on the GTS

1. Use only official IP addresses for external communication on the GTS.
2. Declare which IP addresses in your Centre designates as eligible to use the GTS. (A list of allowed hosts and/or subnets is kept on the WMO FTP server.)
3. Obtain an autonomous-system number through the WMO Secretariat (which will maintain a list of AS numbers to be used on the GTS — refer to section 3) to be used for BGP configuration on the GTS.
4. Establish an IP connection with one or more Centres. This connection will be pure IP using PPP as a level 2 protocol on the link, (or a proprietary protocol such as Cisco HDLC by bilateral agreement) or IP over X.25 (RFC 1356). In this case use X.121 addresses as defined in section 3.
5. Configure dynamic routing with BGP (unless you are a Centre with only one GTS connection and have agreed with your neighbouring Centre to use static routing).
6. Check the barrier between Internet and the GTS (prevent routing from the Internet to the GTS).
7. Filter incoming and outgoing traffic in accordance with the requirements described above.

3. Implementation guidelines

Introduction

The introduction of IP-based services on the GTS will, in many cases, be implemented initially by using a mixture of X.25 and IP, because of the technical evolution of the GTS as described in section 1. IP services may be carried over an X.25 network by encapsulating IP packets within X.25 packets. An appropriately configured router at each GTS Centre carries out this function. Alternatively, where routers of the same brand are used in adjacent Centres, X.25 data may be

[1] General summary paragraphs 4.4.35–4.4.45, particularly paragraph 4.4.40 of the *Abridged Final Report with Resolutions and Recommendations of the Extraordinary Session of the Commission for Basic Systems* (WMO-No. 893).

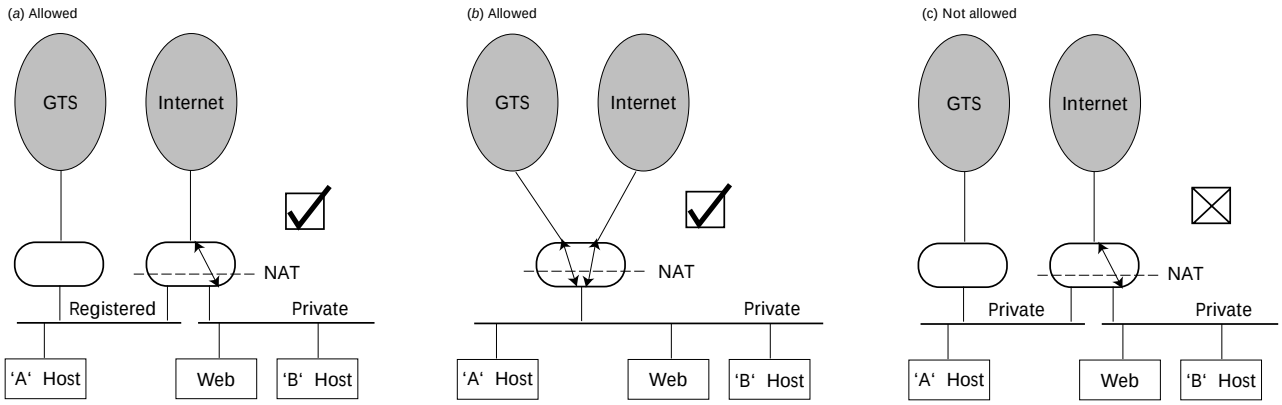


Figure 2.3 — Simplied examples of allowable and non-allowable arrangements.

carried on an IP link using X.25 switching capability of the routers.

It is desirable ultimately for Centres to adopt through bilateral agreement, direct IP connections with TCP/IP application services (FTP, sockets) superseding IP over X.25, or X.25 over IP as the case may be.

It is necessary to have an addressing framework for:

(*a*) X.25 packet switching between Centres;
(*b*) IP over X.25;
(*c*) Direct IP (including X.25 over IP).

The use of BGP requires introduction of the concept of the autonomous system (AS)[2]. Each GTS Centre manages an AS number to enable the Centre to adopt BGP with neighbouring Centres. In addition to addressing, this section shows allocation scheme of AS numbers.

Addressing for X.25 packet switching between Centres

Many Centres have adopted X.25 for point to point connections between message switching systems (MSS). A number of Centres have installed, or plan to install packet switches to provide capability for connections between non-adjacent Centres. An addressing scheme has been developed for this purpose. It is a 14-digit scheme of the form 0101xxxiiyyyzz where:

0101 is a pseudo DNIC which does not correspond to any actual DNIC and therefore will ensure calls cannot be mistakenly switched to any network other than the GTS;
xxx is the X.121 country code of the Centre;
ii is a protocol indicator, being 00 for MSS, 11 for TCP/IP, 22 for OSI CONS, 33 for OSI CLNS;
yyy is the nationally-assigned port number;
zz is the nationally-assigned subaddress number.

This addressing scheme is to be used for setting up virtual calls (VCs) for MSS applications and for any other GTS applications including carriage of IP traffic over X.25.

Addressing for IP over X.25

In order to carry IP traffic over X.25, two globally coordinated address schemes are necessary:

(*a*) An X.25 scheme as described above; and
(*b*) An IP address scheme to apply to the interface between the router and packet switch to enable the router to encapsulate the IP packets into X.25 packets.

The general arrangement is shown in Figure 3.1.

For IP over X.25 to function correctly, it is necessary for the underlying X.25 network to be allocated a single IP network address and for each Centre to have an address within this network for the connection point between its router and its packet switch. The Class C network address 193.105.177.0 has been allocated for this purpose, by agreement between *Météo-France* (the registered holder of this address) and WMO. Each IP node on the network will be assigned a sequential host address within this single Class C IP address as illustrated in Figure 3.1. The Class C address can provide for 254 Centres to be connected using a subnet mask of 255.255.255.0.

The routers at each Centre have to be set up so that they issue an X.25 call request to the X.25 port of the final destination Centre. This means that IP traffic passes through the packet switch only, and not the router of the intermediate Centre.

2 An autonomous system is defined in RFC1630 as "a set of routers number under a single technical administration, using an interior gateway protocol and common metrics to route packets within the AS, and using an exterior gateway protocol to route packets to other ASs."

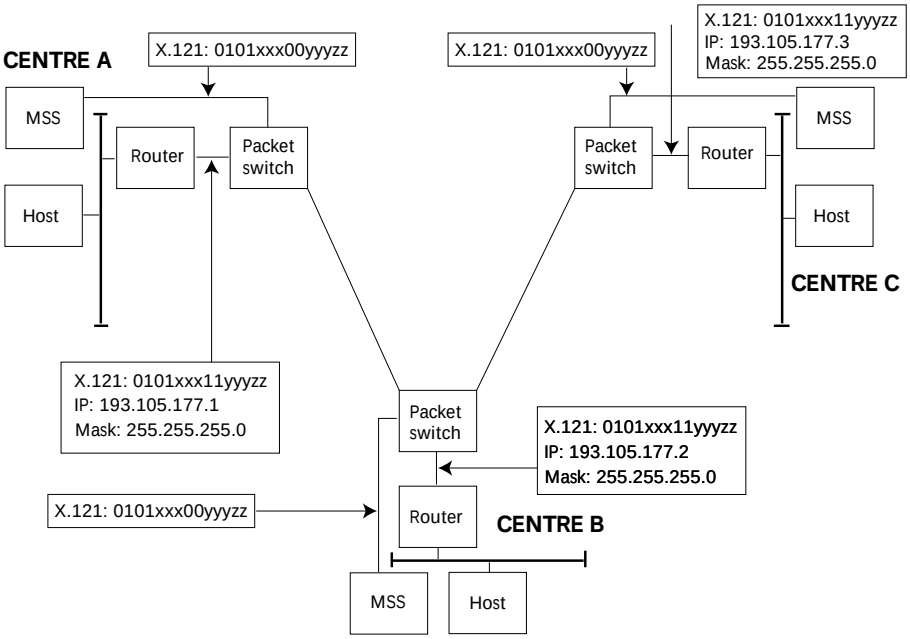


Figure 3.1 — IP implemented over X.25 network.

Addressing for direct IP

At an appropriate future time, Centres may wish to replace IP over X.25 with direct IP links with neighbouring Centres under bilateral agreement. This transition would be appropriate when the volume of IP traffic predominates and the MSSs are capable of communication using TCP/IP. A further seven Class C network addresses have been allocated for direct IP links between Centres, by agreement between *Météo France* (the registered holder of these addresses) and WMO. Each Class C network address can provide 62 links (see box 'Allocation of class C addresses for direct IP links'). The network addresses are:

MTN and interregion links	193.105.178.0
Links within RA I	193.105.179.0
Links within RA II	193.105.180.0
Links within RA III	193.105.181.0
Links within RA IV	193.105.182.0
Links within RA V	193.105.183.0
Links within RA VI	193.105.184.0

Further Class C addresses will be sought should the addresses available above be used up.

Figure 3.2 illustrates how pair of Centres have agreed to implement a direct IP connection using the first available pair of 'host' numbers from the 193.105.178.0 network.

Addressing for X.25 over IP

Where two Centres have a common brand of router (e.g. Cisco), and the traffic is mostly IP with some X.25, it may be appropriate to carry the X.25 over the directly connected routers as shown for the link between Centre B and Centre C in Figure 3.3. The X.25 packets are carried within IP packets over the serial link between the routers, which may be a proprietary HDLC protocol, or a standard protocol such as PPP. This functionality requires that routers in each Centre contain X.25 packet switching software and that the X.25 route details are included in the router configuration. Examples of typical configurations are given in Appendix II.

Autonomous system numbers

The use of BGP4 as the recommended dynamic routing protocol for the GTS (section 2) requires allocation of autonomous system (AS) numbers to each GTS Centre.

The Internet Assigned Numbers Authority (IANA), through RFC1930, has reserved the block of AS numbers 64512 through 65535 for private use (not to be advertized on the global Internet). This provides eight groups of 128 AS numbers to be assigned to GTS Centres, satisfying the current and foreseeable future needs of the GTS. The AS numbers will be assigned as follows:

MTN Centres and reserve	64512 to 64639
Centres within RA I	64640 to 64767
Centres within RA II	64768 to 64895
Centres within RA III	64896 to 65023
Centres within RA IV	65024 to 65151
Centres within RA V	65152 to 65279
Centres within RA VI	65280 to 65407
Antarctic and reserve	65408 to 65471
*Private use by GTS Centres	65472 to 65535

* These AS numbers are for national use and are not to be advertized on the GTS.

Implementation details

In order to implement IP services Centres need to know certain details of IP and X.25 addressing at other Centres on the GTS. The following diagrams and associated tables explain in detail, the information required at various Centres:

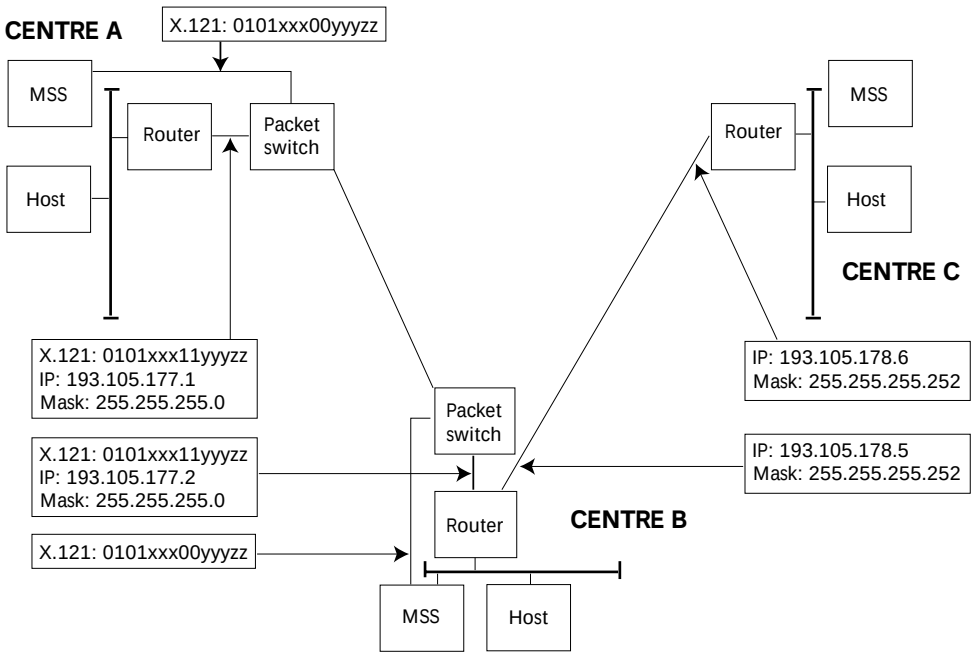


Figure 3.2 — Direct IP link between Centres B and C.

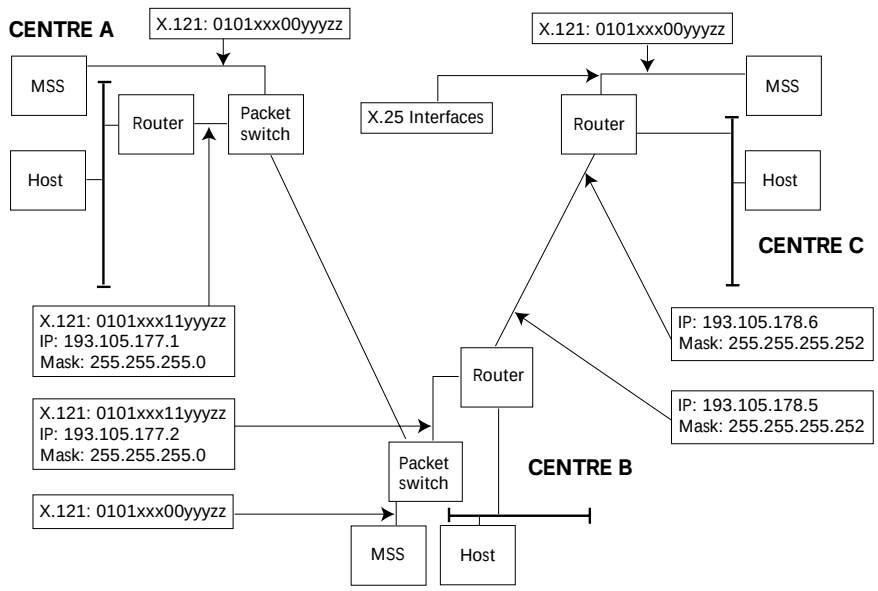


Figure 3.3 — Combination of IP over X.25 and X.25 over IP.

Allocation of Class C addresses for direct IP links

Routers have to be connected by links having unique subnet numbers. To achieve this, a Class C address is used (for example 193.105.178.0) with a mask of 255.255.255.252. This provides 62 subnets each with two hosts. These two host numbers are allocated to the ends of the link connecting the routers between the two Centres. The lowest useable network number is 193.105.178.4, with host addresses of 193.105.178.5 and 6. The next network number is 193.105.178.8, with host addresses of 193.105.178.9 and 10, followed by:
193.105.178.12, with host addresses of 193.105.178.13 and 14, followed by
193.105.178.16, with host addresses of 193.105.178.17 and 18, followed by
193.105.178.20, with host addresses of 193.105.178.21 and 22, and so on, up to
193.105.178.248, with host addresses of 193.105.178.249 and 250.

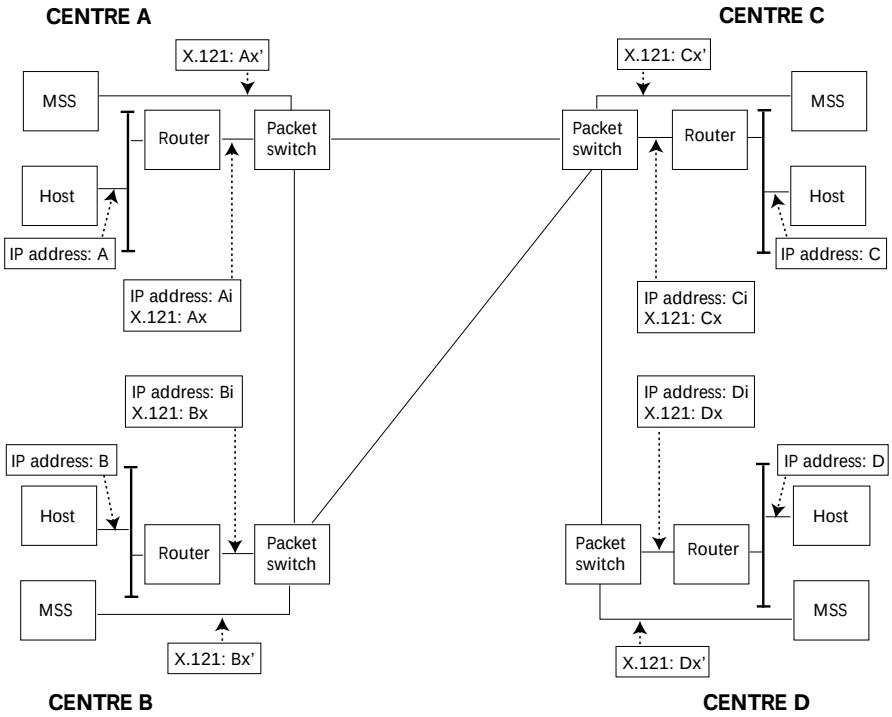


Figure 3.4 — IP over X.25 network.

Table 3.4*a*
IP and X.121 addresses to be known at CENTRE A

Destination	*Addresses to be known*		*Suitable route*
	For communication between ends	*For communication between routers*	
CENTRE B (Host to host)	IP address : B	IP address : Bi X.121 : Bx	CENTRE A – CENTRE B
CENTRE C (Host to host)	IP address : C	IP address : Ci X.121 : Cx	CENTRE A – CENTRE C
CENTRE D (Host to host)	IP address : D	IP address : Di X.121 : Dx	CENTRE A – CENTRE C – CENTRE D (Host [A] – Router [A] – Packet switch [A] – Packet switch [C] – Packet switch [D] – Router [D] – Host [D]) [x] : CENTRE x
CENTRE B (MSS to MSS)	X.121 : Bx' (X.25 traffic)		CENTRE A – CENTRE B
CENTRE C (MSS to MSS)	X.121 : Cx' (X.25 traffic)		CENTRE A – CENTRE C
CENTRE D (MSS to MSS)	X.121 : Dx' (X.25 traffic)		CENTRE A – CENTRE C – CENTRE D (MSS [A] – Packet switch [A] – Packet switch [C] – Packet switch [D] – MSS [D])

Table 3.4*b*
IP and X.121 addresses to be known at CENTRE B

Destination	*Addresses to be known*		*Suitable route*
	For communication between ends	*For communication between routers*	
CENTRE A (Host to host)	IP address : A	IP address : Ai X.121 : Ax	CENTRE B – CENTRE A
CENTRE C (Host to host)	IP address : C	IP address : Ci X.121 : Cx	CENTRE B – CENTRE C
CENTRE D (Host to host)	IP address : D	IP address : Di X.121 : Dx	CENTRE B – CENTRE C – CENTRE D
CENTRE A (MSS to MSS)	X.121 : Ax' (X.25 traffic)		CENTRE B – CENTRE A
CENTRE C (MSS to MSS)	X.121 : Cx' (X.25 traffic)		CENTRE B – CENTRE C
CENTRE D (MSS to MSS)	X.121 : Dx' (X.25 traffic)		CENTRE B – CENTRE C – CENTRE D

Table 3.4*c*
IP and X.121 addresses to be known at CENTRE C

Destination	*Addresses to be known*		*Suitable route*
	For communication between ends	*For communication between routers*	
CENTRE A (Host to host)	IP address : A	IP address : Ai X.121 : Ax	CENTRE C – CENTRE A
CENTRE B (Host to host)	IP address : B	IP address : Bi X.121 : Bx	CENTRE C – CENTRE B
CENTRE D (Host to host)	IP address : D	IP address : Di X.121 : Dx	CENTRE C – CENTRE D
CENTRE A (MSS to MSS)	X.121 : Ax' (X.25 traffic)		CENTRE C – CENTRE A
CENTRE B (MSS to MSS)	X.121 : Bx' (X.25 traffic)		CENTRE C – CENTRE B
CENTRE D (MSS to MSS)	X.121 : Dx' (X.25 traffic)		CENTRE C – CENTRE D

Table 3.4*d*
IP and X.121 addresses to be known at CENTRE D

Destination	*Addresses to be known*		*Suitable route*
	For communication between ends	*For communication between routers*	
CENTRE A (Host to host)	IP address : A	IP address : Ai X.121 : Ax	CENTRE D – CENTRE C – CENTRE A
CENTRE B (Host to host)	IP address : B	IP address : Bi X.121 : Bx	CENTRE D – CENTRE C – CENTRE B
CENTRE C (Host to host)	IP address : C	IP address : Ci X.121 : Cx	CENTRE D – CENTRE C
CENTRE A (MSS to MSS)	X.121 : Ax' (X.25 traffic)		CENTRE D – CENTRE C – CENTRE A
CENTRE B (MSS to MSS)	X.121 : Bx' (X.25 traffic)		CENTRE D – CENTRE C – CENTRE B
CENTRE C (MSS to MSS)	X.121 : Cx' (X.25 traffic)		CENTRE D – CENTRE C

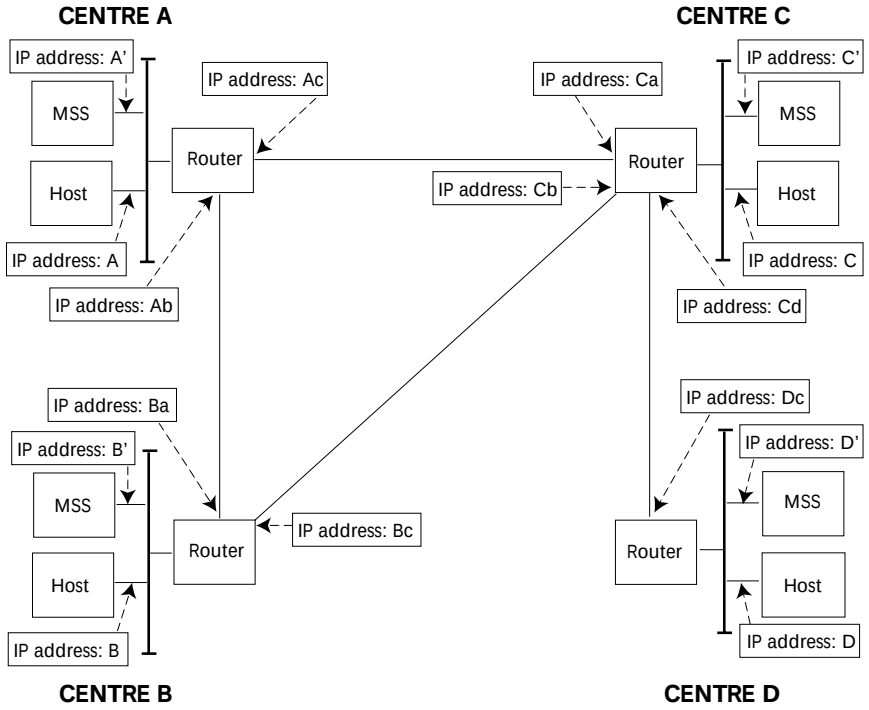


Figure 3.5 — Direct IP network.

Table 3.5*a*
IP address to be known at CENTRE A

Destination	*Addresses to be known*		*Suitable route*
	For communication between ends	*For communication between routers*	
CENTRE B (Host to host)	IP address : B	IP address : Ba	CENTRE A – CENTRE B
CENTRE C (Host to host)	IP address : C	IP address : Ca	CENTRE A – CENTRE C
CENTRE D (Host to host)	IP address : D	IP address : Ca	CENTRE A – CENTRE C – CENTRE D (Host [A] – Router [A] – Router [C] – Router [D] – Host [D]) [x] : CENTRE x
CENTRE B (MSS to MSS)	IP address : B'	IP address : Ba	CENTRE A – CENTRE B
CENTRE C (MSS to MSS)	IP address : C'	IP address : Ca	CENTRE A – CENTRE C
CENTRE D (MSS to MSS)	IP address : D'	IP address : Ca	CENTRE A – CENTRE C – CENTRE D

Table 3.5*b*
IP address to be known at CENTRE B

Destination	*Addresses to be known*		*Suitable route*
	For communication between ends	*For communication between routers*	
CENTRE A (Host to host)	IP address : A	IP address : Ab	CENTRE B – CENTRE A
CENTRE C (Host to host)	IP address : C	IP address : Cb	CENTRE B – CENTRE C
CENTRE D (Host to host)	IP address : D	IP address : Cb	CENTRE B – CENTRE C – CENTRE D
CENTRE A (MSS to MSS)	IP address : A’	IP address : Ab	CENTRE B – CENTRE A
CENTRE C (MSS to MSS)	IP address : C’	IP address : Cb	CENTRE B – CENTRE C
CENTRE D (MSS to MSS)	IP address : D’	IP address : Cb	CENTRE B – CENTRE C – CENTRE D

Table 3.5*c*
IP address to be known at CENTRE C

Destination	*Addresses to be known*		*Suitable route*
	For communication between ends	*For communication between routers*	
CENTRE A (Host to host)	IP address : A	IP address : Ac	CENTRE C – CENTRE A
CENTRE B (Host to host)	IP address : B	IP address : Bc	CENTRE C – CENTRE B
CENTRE D (Host to host)	IP address : D	IP address : Dc	CENTRE C – CENTRE D
CENTRE A (MSS to MSS)	IP address : A’	IP address : Ac	CENTRE C – CENTRE A
CENTRE B (MSS to MSS)	IP address : B’	IP address : Bc	CENTRE C – CENTRE B
CENTRE D (MSS to MSS)	IP address : D’	IP address : Dc	CENTRE C – CENTRE D

Table 3.5*d*
IP address to be known at CENTRE D

Destination	*Addresses to be known*		*Suitable route*
	For communication between ends	*For communication between routers*	
CENTRE A (Host to host)	IP address : A	IP address : Cd	CENTRE D – CENTRE C – CENTRE A
CENTRE B (Host to host)	IP address : B	IP address : Cd	CENTRE D – CENTRE C – CENTRE B
CENTRE C (Host to host)	IP address : C	IP address : Cd	CENTRE D – CENTRE C
CENTRE A (MSS to MSS)	IP address : A’	IP address : Cd	CENTRE D – CENTRE C – CENTRE A
CENTRE B (MSS to MSS)	IP address : B’	IP address : Cd	CENTRE D – CENTRE C – CENTRE B
CENTRE C (MSS to MSS)	IP address : C’	IP address : Cd	CENTRE D – CENTRE C

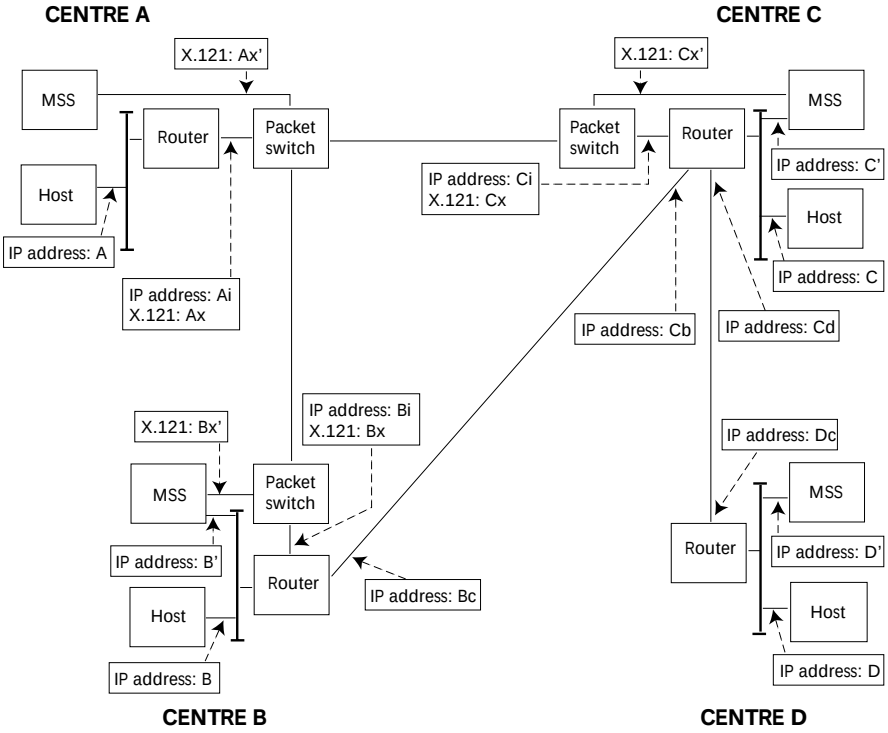


Figure 3.6 — Coexistence of direct IP with IP over X.25.

Table 3.6*a*
IP and X.121 addresses to be known at CENTRE A

Destination	*Addresses to be known*		*Suitable route*
	For communication between ends	*For communication between routers*	
CENTRE B (Host to host)	IP address : B	IP address : Bi X.121 : Bx	CENTRE A – CENTRE B
CENTRE C (Host to host)	IP address : C	IP address : Ci X.121 : Cx	CENTRE A – CENTRE C
CENTRE D (Host to host)	IP address : D	IP address : Ci X.121 : Cx	CENTRE A – CENTRE C – CENTRE D
CENTRE B (MSS to MSS)	X.121 : Bx' (X.25 traffic)		CENTRE A – CENTRE B
CENTRE C (MSS to MSS)	X.121 : Cx' (X.25 traffic)		CENTRE A – CENTRE C
CENTRE D (MSS to MSS)	Possible only by store and forward via MSS at Centre C (X.25 traffic)		

Table 3.6*b*
IP and X.121 addresses to be known at CENTRE B

Destination	*Addresses to be known*		*Suitable route*
	For communication between ends	*For communication between routers*	
CENTRE A (Host to host)	IP address : A	IP address : Ai X.121 : Ax	CENTRE B – CENTRE A
CENTRE C (Host to host)	IP address : C	IP address : Cb	CENTRE B – CENTRE C
CENTRE D (Host to host)	IP address : D	IP address : Cb	CENTRE B – CENTRE C – CENTRE D
CENTRE A (MSS to MSS)	X.121 : Ax' (X.25 traffic)		CENTRE B – CENTRE A
CENTRE C (MSS to MSS)	IP address : C'	IP address : Cb	CENTRE B – CENTRE C
CENTRE D (MSS to MSS)	IP address : D'	IP address : Cb	CENTRE B – CENTRE C – CENTRE D

Table 3.6*c*
IP and X.121 addresses to be known at CENTRE C

Destination	*Addresses to be known*		*Suitable route*
	For communication between ends	*For communication between routers*	
CENTRE A (Host to host)	IP address : A	IP address : Ai X.121 : Ax	CENTRE C – CENTRE A
CENTRE B (Host to host)	IP address : B	IP address : Bc	CENTRE C – CENTRE B
CENTRE D (Host to host)	IP address : D	IP address : Dc	CENTRE C – CENTRE D
CENTRE B (MSS to MSS)	X.121 : Ax' (X.25 traffic)		CENTRE C – CENTRE A
CENTRE C (MSS to MSS)	IP address : B'	IP address : Bc	CENTRE C – CENTRE B
CENTRE D (MSS to MSS)	IP address : D'	IP address : Bc	CENTRE C – CENTRE D

Table 3.6*d*
IP and X.121 addresses to be known at CENTRE D

Destination	*Addresses to be known*		*Suitable route*
	For communication between ends	*For communication between routers*	
CENTRE A (Host to host)	IP address : A	IP address : Cd	CENTRE D – CENTRE C – CENTRE A
CENTRE B (Host to host)	IP address : B	IP address : Cd	CENTRE D – CENTRE C – CENTRE B
CENTRE C (Host to host)	IP address : C	IP address : Cd	CENTRE D – CENTRE C
CENTRE A (MSS to MSS)	Possible only by store and forward via MSS at Centre C (X.25 traffic)		
CENTRE B (MSS to MSS)	IP address : B'	IP address : Cd	CENTRE D – CENTRE C – CENTRE B
CENTRE C (MSS to MSS)	IP address : C'	IP address : Cd	CENTRE D – CENTRE C

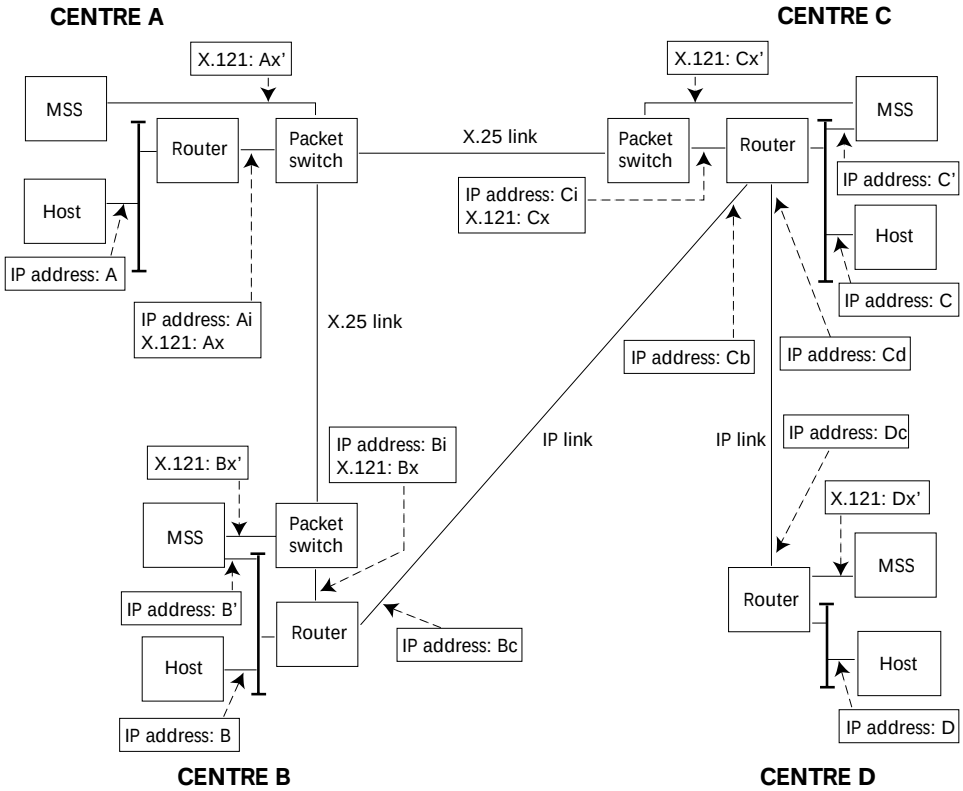


Figure 3.7 — Coexistence of direct IP, IP over X.25 and X.25 over IP.

Table 3.7*a*
IP and X.121 addresses to be known at CENTRE A

Destination	*Addresses to be known*		*Suitable route*
	For communication between ends	*For communication between routers*	
CENTRE B (Host to host)	IP address : B	IP address : Bi X.121 : Bx	CENTRE A – CENTRE B (Host [A] – Router [A] – “IP over X.25” – Packet switch [A] – “IP over X.25” – Packet switch [B] – “IP over X.25” – Router [B] – Host [B])
CENTRE C (Host to host)	IP address : C	IP address : Ci X.121 : Cx	CENTRE A – CENTRE C (Host [A] – Router [A] – “IP over X.25” – Packet switch [A] – “IP over X.25” – Packet switch [C] – “IP over X.25” – Router [C] – Host [C])
CENTRE D (Host to host)	IP address : D	IP address : Ci X.121 : Cx	CENTRE A – CENTRE C – CENTRE D (Host [A] – Router [A] – “IP over X.25” – Packet switch [A] – “IP over X.25” – Packet switch [C] – “IP over X.25 – Router [C] – “Direct IP” – Router [D] – Host [D])
CENTRE B (MSS to MSS)	X.121 : Bx’ (X.25 traffic)		CENTRE A – CENTRE B (MSS [A] – Packet switch [A] – Packet switch [B] – MSS [B])
CENTRE C (MSS to MSS)	X.121 : Cx’ (X.25 traffic)		CENTRE A – CENTRE C (MSS [A] – Packet switch [A] – Packet switch [C] – MSS [C])
CENTRE D (MSS to MSS)	X.121 : Dx’ (X.25 traffic)		CENTRE A – CENTRE C – CENTRE D (MSS [A] – Packet switch [A] – Packet switch [C] – Router [C] – “X.25 over IP” – Router [D] – MSS [B])

Table 3.7*b*
IP and X.121 addresses to be known at CENTRE B

Destination	*Addresses to be known*		*Suitable route*
	For communication between ends	*For communication between routers*	
CENTRE A (Host to host)	IP address : A	IP address : Ai X.121 : Ax	CENTRE B – CENTRE A
CENTRE C (Host to host)	IP address : C	IP address : Cb	CENTRE B – CENTRE C (Host [B] – Router [B] – “Direct IP” – Router [C] – Host [C])
CENTRE D (Host to host)	IP address : D	IP address : Cb	CENTRE B – CENTRE C – CENTRE D (Host [B] – Router [B] – “Direct IP” – Router [C] – “Direct IP” – Router [D] – Host [D])
CENTRE A (MSS to MSS)	X.121 : Ax’ (X.25 traffic)		CENTRE B – CENTRE A
CENTRE C (MSS to MSS)	IP address : C’	IP address : Cb	CENTRE B – CENTRE C (MSS [B] – Router [B] – “Direct IP” – Router [C] – MSS [C])
CENTRE D (MSS to MSS)	X.121 : Dx’ (X.25 traffic)		CENTRE B – CENTRE C – CENTRE D (MSS [B] – Packet switch [B] – Router [B] – “X.25 over IP” – Router [C] – “X.25 over IP” – Router [D] – MSS [D])

Table 3.7*c*
IP and X.121 addresses to be known at CENTRE C

Destination	*Addresses to be known*		*Suitable route*
	For communication between ends	*For communication between routers*	
CENTRE A (Host to host)	IP address : A	IP address : Ai X.121 : Ax	CENTRE C – CENTRE A
CENTRE B (Host to host)	IP address : B	IP address : Bc	CENTRE C – CENTRE B
CENTRE D (Host to host)	IP address : D	IP address : Dc	CENTRE C – CENTRE D (Host [C] – Router [C] – "Direct IP" – Router [D] – Host [D])
CENTRE A (MSS to MSS)	X.121 : Ax' (X.25 traffic)		CENTRE C – CENTRE A
CENTRE B (MSS to MSS)	IP address : B'	IP address : Bc	CENTRE C – CENTRE B
CENTRE D (MSS to MSS)	X.121 : Dx' (X.25 traffic)		CENTRE C – CENTRE D (MSS [C] – Packet switch [C] – Router [C] – "X.25 over IP" – Router [D] – MSS [D])

Table 3.7*d*
IP and X.121 addresses to be known at CENTRE D

Destination	*Addresses to be known*		*Suitable route*
	For communication between ends	*For communication between routers*	
CENTRE A (Host to host)	IP address : A	IP address : Cd	CENTRE D – CENTRE C – CENTRE A
CENTRE B (Host to host)	IP address : B	IP address : Cd	CENTRE D – CENTRE C – CENTRE B
CENTRE C (Host to host)	IP address : C	IP address : Cd	CENTRE D – CENTRE C
CENTRE A (MSS to MSS)	X.121 : Ax' (X.25 traffic)		CENTRE D – CENTRE C – CENTRE A
CENTRE B (MSS to MSS)	X.121 : Bx' (X.25 traffic)		CENTRE D – CENTRE C – CENTRE B
CENTRE C (MSS to MSS)	X.121 : Cx' (X.25 traffic)		CENTRE D – CENTRE C

Management and allocation of addresses and AS numbers

X.25 addresses
The framework described above allows Centres full autonomy in allocating X.25 numbers. The WMO Secretariat will maintain a current list of X.25 addresses which Centres have allocated for use on the GTS. Centres are requested to notify the Chief of Telecommunications and Monitoring Unit, WWW Basic Systems Department, WMO Secretariat by e-mail or fax of X.25 addresses allocated.

IP addresses
IP addresses for use with IP over X.25 or for pure IP links will be coordinated and issued by the WMO Secretariat as required. Centres should direct requests for IP numbers to WMO as described above.

GTS nominated host/network addresses
Host and subnet IP addresses for use with GTS nominated Centres should be notified to WMO as described above.

AS numbers
AS numbers for use on the GTS will be coordinated and issued by the WMO Secretariat as required. Centres should direct their requests for AS numbers to WMO as described above.

Publication of addresses and AS numbers
The WMO will publish updated lists of addresses and AS numbers in the monthly WWW *Operational Newsletter* and will also make these lists available in ASCII text form for access by FTP on the WMO web server and in World Wide Web format at http://www.wmo.ch.

4. Adapting message switching systems to TCP/IP

Introduction
Although there are new requirements emerging, for the time being GTS usage is dominated by the traditional message switching application, which has been developed to use X.25 packet switching. We now need to consider how best to migrate the message switching task to use TCP/IP to satisfy the new requirements by providing "Internet like" facilities on the GTS, and to stay aligned with IT industry trends. Additionally, migration of message switching systems (MSS) to use TCP/IP means that X.25 infrastructure can be removed, greatly simplifying the technology of the GTS by moving to a pure IP network rather than a mixture of IP and X.25.

There are two possible technical approaches to this problem, one using TCP sockets and the other FTP. In the long term, the FTP approach is thought to be the most strategically attractive but may require more work to implement in operational MSSs. It may suit some Centres to adopt an approach based on TCP sockets as the first step towards a TCP/IP based GTS.

The transition of the MSSs to TCP/IP does not imply any change in the basic store and forward architecture of the GTS. It is envisaged that the store and forward architecture, with automatic on forwarding based on routing tables, will remain. However, the adoption of FTP means there is an additional option for data exchange to be achieved through bilateral arrangements, by the use of FTP retrieve initiated by the receiving Centre.

TCP sockets based MSS

TCP socket is an approach which is highly suitable for a programmatic implementation to provide regular exchange of messages. As such it should simply be regarded as an alternative protocol to X.25. A Centre will be required to produce MSS application programs capable of transmitting and receiving via a TCP socket. Centres with current applications capable of driving an X.25 virtual circuit should be able to very quickly and simply produce a sockets version by changing a few system calls (see Appendix II for sample programs). The programming work involved is minimal and, more importantly, all other areas of the MSS such as queuing, routing, data management, operator interfaces etc. remain unchanged because the communication exchange is still based on the traditional message.

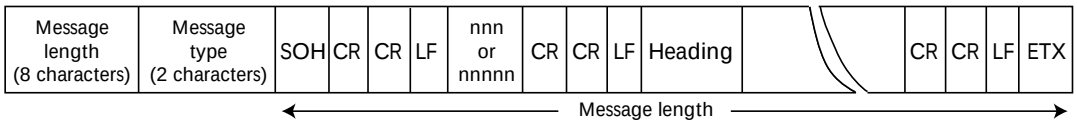
The protocol defined here is based on the assumption that the physical circuit over which the data is to be transmitted has low error rate and is subject to interruptions rarely. On such circuits, the TCP protocol can be expected to deliver error free data. However, some GTS circuits may not be of sufficient quality for the standard TCP socket to function reliably. The development of special protocols for use on low quality circuits may be studied further.

Loss of data may occur if the TCP session is lost. This may be due to MSS hardware, application or communications failure. A special case of this is when a Centre with more than one MSS switches from the primary to the backup systems. Recommendations to avoid this problem are given below.

One useful feature of the X.25 based communication that is not available using TCP sockets, is the ability to detect start and end of message by reference to the M bit in the X.25 packet header. No such bit or any equivalent feature exists in TCP. Therefore, to enable receiving Centres to detect end of message, each message is preceded with an eight-character string giving the message length, plus two characters indicating message type (binary, alphanumeric or fax). Thereafter the message is structured within an SOH/ETX envelope as for exchange via X.25. The complete structure is illustrated in Figure 4.1. Note that the message length does not include itself or the type indicator. It should always be eight characters long and include leading zeroes as required. The message type indicator should be encoded using ASCII characters BI for binary, AN for alphanumeric, and FX for facsimile. All new connections established must begin with a message length and type structure.

The rules for use of TCP/IP socket exchange can be summarized as:

1. All new connections must start from a new message.
2. Each message is preceded by a message length field of eight ASCII characters and a message type field of two ASCII characters.
3. Message length is counted from SOH to ETX inclusive and must contain leading zeroes as necessary.
4. Message type must be encoded as BI for binary, AN for alphanumeric or FX for facsimile.
5. Receiving Centres will check synchronization as follows:
   (*a*) Check that the first eight characters are ASCII numeric;
   (*b*) Check that the 9th and 10th characters are BI, AN or FX;
   (*c*) Check that the 11th character is SOH;
   (*d*) Check that the last character is ETX.
6. If synchronization is lost the receiver shall break the connection using the following sequence of TCP user primitives:
   (*a*) Shutdown (to make sure that all data in the TCP send buffer has been transferred);
   (*b*) Close.
7. It is recommended to use separate sockets for ASCII and binary messages and separate connections for sending and receiving. The sender should always be responsible for establishing the connection.
8. Once a connection is established, it should be maintained.



Message length: Length from SOH to ETX (e.g. 00001826 = 1826 bytes)
Message type AN: Alphanumeric, BI: Binary, FX: facsimile

Figure 4.1 — Message structure for socket exchange applications.

9. f there should be a need to close a socket, the procedure should be as follows:
   (*a*) Shutdown (to make sure that all data in the TCP send buffer has been transferred);
   (*b*) Close.
10. This procedure should also be used when a MSS is being shutdown.
11. If the receiving side receives a new unexpected connection request on a port for which it has an established socket, the old socket should be closed and the new socket accepted.
12. TCP/IP service/port numbers for these connections will be decided by bilateral agreement. The use of reserved ports (1 to 1 023) should be avoided. The use of ports above 10 000 is recommended.
13. To reduce the amount of data lost if an established connection fails, the TCP send and receive buffer sizes can be adjusted. The recommended value for the buffer size is 4KByte, however this value may be agreed on a bilateral basis.
14. To enable detection of message loss, the use of the channel sequence number (CSN) is mandatory. When using the CSN to check for missing messages, the WMO request/repeat procedures should be used to recover these. It may be useful to automate this mechanism to avoid delays caused by manual interaction. In order to minimize data loss it is strongly recommended that Centres implement a five-character long CSN in the future.
15. The channel sequence number 000 (or 00 000, respectively) should indicate an initialisation, and should not cause retransmission requests.

FTP procedures

Introduction

File transfer protocol (FTP) is a convenient and reliable method for exchanging files, especially large files. The protocol is defined in RFC 959.

The main issues to be considered are:

1. Procedures for accumulating messages into files so as to minimize FTP overheads with short messages (applies only to existing message types);
2. File naming conventions for existing message types (existing AHL);
3. File naming conventions for new message types (no existing AHL);
4. File renaming;
5. Use of directories;
6. Account names and passwords;
7. FTP sessions;
8. Local FTP requirements;
9. File compression.

Accumulating messages into files

One of the problems with using FTP to send traditional GTS messages is the overhead if each message is sent in a separate file. To overcome this problem, multiple messages in the standard GTS message envelope should be placed in the same file according to the rules set out below. This method of accumulating multiple messages applies only to messages for which AHLs have been assigned.

Centres have the option of including or deleting the Starting Line and End of Message strings and indicating which option they are using via the format identifier (refer to points 2 and 4 below).

1. Each message should be preceded by an eight-octet message length field (eight ASCII characters). The length includes the starting line (if present), AHL, text and end of message (if present).
2. Each message should start with either:
   (*a*) The currently defined starting line and AHL as shown in Figure 4.2, option 1; or
   (*b*) The AHL as shown in Figure 4.2, option 2.
3. Messages should be accumulated in files thus:
   (*a*) Length indicator, message 1 (eight characters);
   (*b*) Format identifier (two characters);
   (*c*) Message 1;
   (*d*) Length indicator, message 2 (eight characters);
   (*e*) Format identifier (two characters);
   (*f*) Message 2;

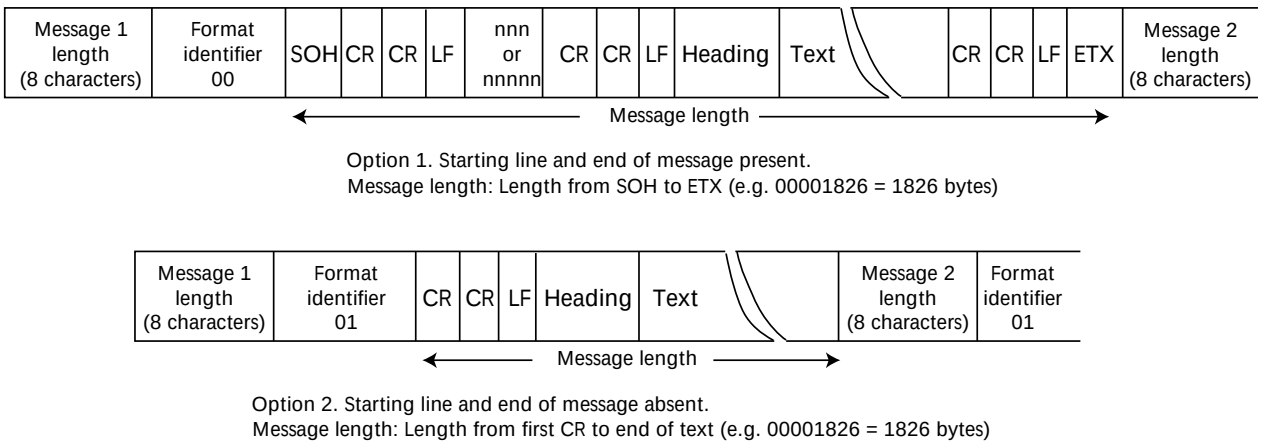


Figure 4.2 Structure of a typical message in a file.

(*g*) And so on, until the last message;

(*h*) If necessary, and subject to bilateral agreement, a 'dummy' message of zero length may be inserted after the last real message, to assist with end of file detection in certain MSS systems. This requirement does not exist in most cases and need only be implemented where necessary, and agreed between Centres.

4. Format identifier (two ASCII characters) has the following values:
   (*a*) 00 if starting line and end of message strings present;
   (*b*) 01 if starting line and end of message strings absent.
5. The sending Centre should combine messages in the file for no more the 60 seconds to minimize transmission delays.
6. The sending Centre should limit the number of messages in a file to a maximum of 100.
7. The format applies regardless of the number of messages, i.e. it applies even if there is only one message in the file.

File naming conventions for existing message types (existing AHL)

The file naming convention is:

CCCCNNNNNNNN.ext

where:

CCCC is the international four letter location identifier of the sending Centre, as defined in WMO-No. 9, Volume C;

NNNNNNNN is a sequential number from 0 to 99999999 generated by the sending Centre;

ext is:

'ua' for urgent alphanumeric information
'ub' for urgent binary information
'a' for normal alphanumeric information
'b' for normal binary information
'f' for facsimile information

NOTE: Where, through bilateral agreement, Centres allow alphanumeric and binary data in the one file, the b or ub extent shall be used.

File naming conventions for new message types (no existing AHL)

Warning: The following procedure is indicative and has not yet been tested on the GTS. It is subject to review by the CBS OPAG/ISS, in particular in the context of the development of file naming and metadata convention.

The procedure is based on transmission of file pairs, one file being the information file and the other being the associated metadata file. The concept of file pairs allows the communications function to be implemented independently data management requirements for structure of metadata, yet provides for the carriage of whatever metadata is required. It is not compulsory to always have a .met file, such as when the information file itself is self-specifying.

The name of the information file shall be:

CCCCNNNNNNNN.ext

where:

CCCC is the international four letter location identifier of the sending Centre, as defined in WMO-No. 9, Volume C;

NNNNNNNN is a sequential number from 0 to 99999999 generated by the sending Centre;

ext indicates the file type, e.g.

.tif for TIFF file
.gif for GIF file
.ps for postscript file
.mpg for MPEG file
.jpg for JPEG file
.txt for text file
.htm for HTML file
.bin for a file containing data encoded in a WMO binary code form such as GRIB or BUFR
.doc for a MS Word file
.wpd for a WordPerfect file

The name of the corresponding metadata file shall be:

CCCCNNNNNNNN.met

where CCCCNNNNNNNN is the same as the corresponding information file.

The structure of the '.met' file is not defined in this guide. It will be as specified by CBS WG-DM.

File renaming

The method used by receiving Centres to detect the presence of a new file may depend on the type of machine used. However most Centres will do this by scanning a directory for new files.

To avoid problems with the receiving Centre processing a file before it has completely arrived, all sending Centres must be able to remotely rename the files they send.

The file shall be sent with the extent '.tmp' and then renamed to use the appropriate extent defined above when the transfer is completed.

e.g.:

(*a*) put xxxxx RJTD00220401.tmp (xxxxx = local file name)
rename RJTD00220401.tmp RJTD00220401.a

(*b*) put xxxxx AMMC09871234.tmp
rename AMMC 09871234.tmp AMMC09871234.gif

Use of directories

Some receiving Centres may wish the files to be placed in specific sub-directories. This should be limited to require only that all files of the same type be delivered to the same directory. It is recommended that a separate directory be used for each host system which is initiating FTP sessions to avoid the possibility of filename duplication.

Account names and passwords

Using FTP the sender "logs in" to a remote machine using a specific account name and password. The receiving Centre defines the account name and the password. There are potential security implications for Centres so care needs to be taken.

The following general rules should however apply.

1. The receiving Centre defines the user account and password for the sending Centre.
2. Anonymous FTP may be used or a specific account may be created. (If anonymous FTP is used, each sending Centre must have its own sub-directory on the FTP server).

FTP sessions

To limit the load on both the sending and receiving systems, no more than one FTP session per file type should exist at the same time. If for example, Centre A wishes to send two files to Centre B of the same type (say .ua), the second file must not be sent until the first is finished. Centres should limit the number of concurrent sessions with a particular Centre to five maximum.

Local FTP requirements

All sending Centres will need to allow for additional "static" FTP commands to be included in the FTP commands that they issue. For example some MVS Centres may require the inclusion of "SITE" commands to define record and block lengths. Centres should support FTP commands as specified in RFC 959 unless some are excluded by bilateral agreement. There may also need to be bilaterally agreed procedures and commands.

It is the responsibility of receiving Centres to delete files after they have been processed.

Use of file compression

If large files are to be sent then it is often desirable to compress them first.

Centres should only use compression by bilateral agreement.

If possible, Centres should support the following two compression methods. Other methods may be used by bilateral agreement.

1. UNIX "compress"
2. Gzip

This means that a received file could be of the form: "xxxxxxxx.ext.Z" or "xxxxxxxx.ext.gz".

Backup with an IP based GTS

A final consideration is that of MSS backup. The new GTS will use IP addresses, where an individual address is usually associated with only one system. Should a system fail and an alternative be used there are implementation issues to be considered by transmitting Centres. Ideally a transmitting Centre should be unaffected by a receiving Centre's backup arrangements. This is a good principle, which all Centres should seek to adhere to. However it may not always be possible to achieve complete IP transparency. If this cannot be done sending Centres must be prepared to try an alternate IP address. Once using such an alternate address it must periodically try the primary address. It is suggested that such periodicity be established by bilateral agreement between Centres because it will be heavily influenced by each Centres backup strategy.

5. Trouble shooting and problem resolution

IP layer tools

In a large IP network, every router involved in the path between two hosts must know the next hop to be used to reach the destination address. As every router and/or link might be a point of failure, it is very important to determine rapidly where the problem is, and then how to solve it.

Suggested steps in resolving problems (not necessarily in the order given) are:

(*a*) Check the remote Centre (if the security policy of the remote Centre allows it);

(*b*) Check if the link to the "outside" network is reachable;

(*c*) Check the local network by trying to reach the next/default gateway;

(*d*) Check the local IP stack and configuration.

Some basic tools that can be used such as PING, TRACEROUTE and NETSTAT are described below. PING and TRACEROUTE provide information on paths between hosts. They both use ICMP (traceroute also need UDP), but it should be noted that many sites block ICMP packets as part of their firewall security measures. To be able to locate problems in a network, it is necessary to have an exact documentation of the network.

PING

PING will check if the destination IP address can be reached. This tool is standard in almost every operating system with TCP/IP. On a Unix host, the output looks like:

```
zinder# ping -s cadillac
PING cadillac : 56 data bytes
64 bytes from cadillac (193.168.1.17): icmp_seq=
0. time=3. ms
64 bytes from cadillac (193.168.1.17): icmp_seq=
1. time=2. ms
64 bytes from cadillac (193.168.1.17): icmp_seq=
2. time=3. ms
64 bytes from cadillac (193.168.1.17): icmp_seq=
3. time=3. ms
64 bytes from cadillac (193.168.1.17): icmp_seq=
4. time=5. ms
64 bytes from cadillac (193.168.1.17): icmp_seq=
5. time=3. ms
64 bytes from cadillac (193.168.1.17): icmp_seq=
6. time=3. ms
```

----cadillac PING statistics----
7 packets transmitted, 7 packets received, 0% packet loss
round-trip (ms) min/avg/max = 2/3/5

A useful test could be to ping the MSS of the neighbouring Centre. If this PING succeeds with an acceptable time delay, it would indicate that the network is operating correctly. If the PING fails, it could mean that the circuit is down or the ICMP PING packets are being blocked by the neighbouring Centre's router or firewall. In this event, it could be useful to PING the serial interface of the neighbouring Centre's router. If this succeeds, then the communications link to the neighbouring Centre is working. Any malfunction would then be within the neighbouring Centre.

PING can be used to check whether the network performance is reasonable. The time is the delay between sending and receiving back the packet. It is not really possible to give an average value of the delay, but it is more important to notice any variation.

Finally, it might happen that packets are lost. In this case, there are missing numbers in the icmp_seq number. Either packet loss or variation in delays will badly degrade the performance.

TRACEROUTE

This tool is used to show which routers are transitted on the network between A and B. As said above, TRACEROUTE need UDP and ICMP packets to work. Firewalls or packet filter on router may block such traffic as part of local security policy. It is not available on all systems, but is rather easy to compile. It is a free tool available on the Internet.

TRACEROUTE output looks like:

cadillac 22: traceroute ftp.inria.fr
traceroute to ftp.inria.fr (192.93.2.54), 30 hops max, 40 byte packets
1 antonio.meteo.fr (137.129.1.5) 3 ms 2 ms 2 ms
2 clara.meteo.fr (137.129.14.249) 1 ms 2 ms 2 ms
3 andrea.meteo.fr (193.105.190.253) 4 ms 3 ms 2 ms
4 octares1.octares.ft.net (193.48.63.5) 30 ms 35 ms 10 ms
5 192.70.80.97 (192.70.80.97) 9 ms 15 ms 27 ms
6 stamand1.renater.ft.net (195.220.180.21) 40 ms 96 ms 29 ms
7 stamand3.renater.ft.net (195.220.180.41) 56 ms 100 ms 108 ms
8 stlambert.rerif.ft.net (195.220.180.10) 63 ms 56 ms 34 ms
9 193.55.250.34 (193.55.250.34) 46 ms 28 ms 26 ms
10 rocq-gwr.inria.fr (192.93.122.2) 21 ms 147 ms 85 ms
11 ftp.inria.fr (192.93.2.54) 86 ms 58 ms 128 ms

When a router does not know where to send the packet, the result may be like the following:

cadillac 22: traceroute 193.105.178.5
traceroute to 193.105.178.5 (193.105.178.5), 30 hops max, 40 byte packets
1 antonio.meteo.fr (137.129.1.5) 2 ms 1 ms 1 ms
2 clara.meteo.fr (137.129.14.249) 1 ms 4 ms 1 ms
3 andrea.meteo.fr (193.105.190.253) 4 ms 11 ms 4 ms
4 octares1.octares.ft.net (193.48.63.5) 42 ms 39 ms 42 ms
5 192.70.80.97 (192.70.80.97) 8 ms 7 ms 7 ms
6 stamand1.renater.ft.net (195.220.180.5) 48 ms 86 ms 113 ms
7 rbs1.renater.ft.net (195.220.180.50) 63 ms 107 ms 154 ms
8 Paris-EBS2.Ebone.net (192.121.156.105) 146 ms 167 ms 140 ms
9 stockholm-ebs-s5-2.ebone.net (192.121.154.21) 100 ms 80 ms 92 ms
10 Amsterdam-ebs.Ebone.NET (192.121.155.13) 249 ms 227 ms 205 ms
11 amsterdam1.NL.EU.net (193.0.15.131) 257 ms 249 ms 316 ms
12 *Amsterdam5.NL.EU.net (134.222.228.81) 300 ms 297 ms
13 Amsterdam6.NL.EU.net (134.222.186.6) 359 ms 218 ms 304 ms
14 Paris1.FR.EU.net (134.222.228.50) 308 ms 311 ms 388 ms
15 *Etoile0.FR.EU.net (134.222.30.2) 177 ms *
16 Etoile0.FR.EU.net (134.222.30.2) * * *

In the second case, cadillac would not be able to reach 193.105.178.5 because the router Etoile0.fr.eu.net failed to send the packet. With TRACEROUTE, it is not possible to know if it is a router failure or a link failure.

NETSTAT

This is a command available on most computing platforms. It gives information about the set up of the host's IP stack.

NETSTAT can be used to find out if the local IP address and subnet mask are configured correctly as well as if the routing information is still correct. There are many other options but is it not the intention of this guide to describe them all.

A sample output looks like:

```
$ netstat -rn
Routing tables
Internet:
Destination      Gateway        Netmask      Flags   Refs   Use       Interface
default          141.38.48.2                 UG      12     4014211   ec0
127.0.0.1        127.0.0.1                   UH      9      2321      lo0
141.38.48        141.38.48.12   0xffffff00   U       3      68981     ec0
141.38.48.12     127.0.0.1                   UGH     10     253410    lo0
195.37.164.100   141.38.48.5                 UGH     2      345       lo0
224              141.38.48.12   0xf0000000   U       1      19848     ec0
$
```

The output shows that this particular host has the IP address 141.38.48.12 with a subnet mask of 24 bit (0Xffffff00 or 255.255.255.0). It also shows that the host 195.37.164.100 can be reached via the gateway 141.38.48.5, and the flags indicate that the route is up (U), that it is a route to a gateway (G) and that it is a host route (H). The first line indicates that all other destinations are reachable via the hosts default gateway 141.38.48.2.

The only difference to the first sample output is, that the host route to 195.37.164.100 is now flagged with a M, which means that this route was modified by an ICMP redirect message from the old gateway 141.38.48.5. This usually means that the router with the IP address 141.38.48.5 has lost its route to 195.37.164.100 and may indicate a problem with the link to the remote network.

Other monitoring tools

Verifying correct IP connectivity is a necessary first step. Other tools can be used to provide more information on what is happening. There are many options. It is possible to use protocol analysers and SNMP based software tools. For example, Sun Microsystems bundles with Solaris a tool called snoop who can replace in most cases a local area network analyser. Others tools such as TCPDUMP are available free on the Internet and can be installed on various systems. TCPDUMP is often bundled in various Linux distributions. These tools require a rather good knowledge of IP protocol. But, for example, TCPDUMP might be used to diagnose application level problems.

The following is a simple example on the host 'pontiac', of the capture of ICMP exchanges between zinder and cadillac.

```
pontiac# /usr/local/bin/tcpdump -i nf0 host cadillac
and zinder and proto icmp
15:28:06.68 cadillac.meteo.fr > zinder.meteo.fr:
icmp: echo request
15:28:06.68 zinder.meteo.fr > cadillac.meteo.fr:
icmp: echo reply
15:28:19.45 cadillac.meteo.fr > zinder.meteo.fr:
icmp: echo request
15:28:19.45 zinder.meteo.fr > cadillac.meteo.fr:
icmp: echo reply
15:28:29.44 cadillac.meteo.fr > zinder.meteo.fr:
icmp: echo request
15:28:29.45 zinder.meteo.fr > cadillac.meteo.fr:
icmp: echo reply
```

SNMP

Simple network management protocol was developed in the late 1980s in order to offer to network manager a standard tool for controlling networks. In most case SNMP could be used to replace more crude tools describe above. Unfortunately, good SNMP software is not cheap. SNMP is a client-server protocol. In order to be able to gather information with SNMP, the equipment connected on the network must have management information base (MIB). These bases are catalogues of integer, counters, strings, etc. The manager asks the agents to send it some values. These values might be for example, IP routing table. The example below is obtained by requesting with HP Open View (a commercial package) the routeing table on the host monica.meteo.fr.

Information given above with TCPDUMP might be obtained with SNMP but to do so, probes running the remote monitoring MIB must be connected on the network.

On a bilateral basis, it might be useful for Centres to allow SNMP access to their router from the other NMC. However, regular polling of other Centres' routers should be avoided to avoid overloading of circuits.

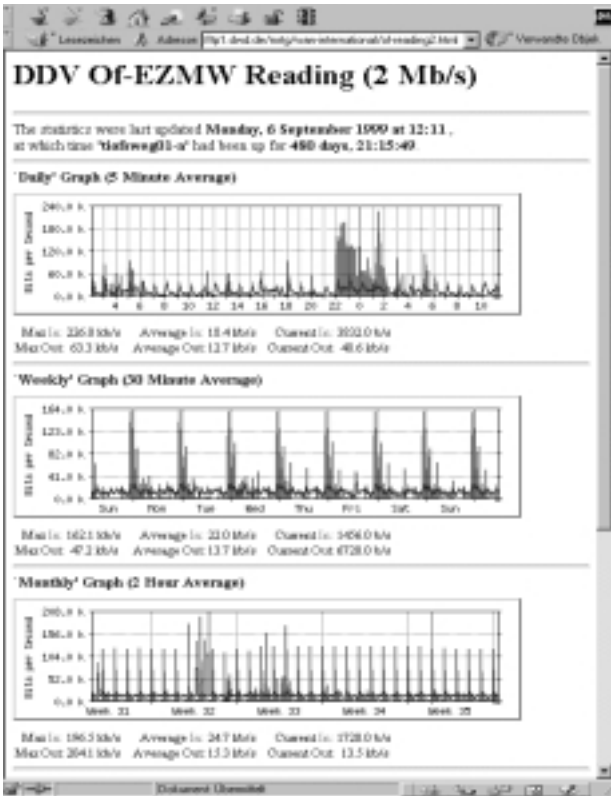
MRTG

Another public domain package, called MRTG, is a very helpful tool to gather information about the local network and about connected links. The multirouter traffic grapher (MRTG) is a tool to monitor the traffic load on networks and links. It generates HTML pages containing images which provide a live visual representation of this traffic. It can also be implemented to indicate failures of network links. MRTG consists of a Perl script which uses SNMP to read the traffic counters of your router(s) and a fast C program which logs the traffic data and creates graphs representing the traffic on the monitored network connection(s). Below is a sample output. It shows traffic statistics for a dedicated link and gives information about the traffic pattern on the link. This is just one

Title: : monica.meteo.fr
Name or IP address: monica.meteo.fr

ipRouteDest	*ipRouteMask*	*ipRouteNextHop*	*ipRouteProto*	*ipRouteMetric1*
0.0.0.0	0.0.0.0	137.129.1.5	local	0
136.156.0.0	255.255.0.0	137.129.1.5	ciscoIgrp	8786
137.129.1.0	255.255.255.0	137.129.1.6	local	0
137.129.2.0	255.255.255.0	137.129.1.5	ciscoIgrp	1110
137.129.3.0	255.255.255.0	137.129.3.254	local	0
137.129.4.0	255.255.255.0	137.129.4.254	local	0
137.129.5.0	255.255.255.0	137.129.5.254	local	0
137.129.6.0	255.255.255.0	137.129.1.62	local	0
137.129.7.0	255.255.255.0	137.129.7.254	local	0
137.129.8.0	255.255.255.0	137.129.8.254	local	0
137.129.9.0	255.255.255.0	137.129.1.5	ciscoIgrp	1110

of many other graphs one can create with MRTG. More information about MRTG can be found at http://ee-staff.ethz.ch/~oetiker/webtools/mrtg.



SYSLOG

Many of the possible problems can be located if one not only looks at the SYSLOG files on the hosts, but uses a SYSLOG server as well and lets the router(s) send their messages to it. This file can then be checked regularly, e.g. for messages that indicate high CPU load, processes that use up much memory or CPU cycles, lines going up and down, and messages about events regarding the used routing protocol.

There are eight different levels of messages the router will log to the SYSLOG server. They are:

Emergencies	0	System unusable
Alerts	1	Immediate action needed
Critical	2	Critical conditions
Errors	3	Error conditions
Warnings	4	Warning conditions
Notifications	5	Normal but significant condition
Informational	6	Informational messages only
Debugging	7	Debugging messages

The default logging facility on a Cisco router is set to local7, this is important to know when configuring a host to be a SYSLOG server and will be explained there.

The configuration commands on a Cisco router to activate logging are:

```
cisco-gts-1(config)#logging trap level-of-messages-to-log
cisco-gts-1(config)#logging 141.38.48.12
```

and can be checked with the command “show logging”:

```
cisco-gts-1#sho logging
Syslog logging: enabled (0 messages dropped, 0 flushes, 0 overruns)
Console logging: level debugging, 117892 messages logged
Monitor logging: level debugging, 8317 messages logged
Trap logging: level debugging, 117150 message lines logged
Logging to 141.38.48.12, 117150 message lines logged
Buffer logging: disabled
cisco-gts-1#
```

In this example, logging is set to the level debugging (“logging trap debugging”), and all messages from level 7 up to level 0 will be sent to the SYSLOG server with the IP address 141.38.48.12.

To activate the SYSLOG server on for instance a SGI UNIX machine, the following entries should be there:

In the file /etc/services: syslog 514/udp

In the file /etc/syslog.conf: local7.debug /usr/people/cisco/logs/cisco.log

The local7.debug relates to the default facility of logging that is defined on a Cisco router as mentioned (local7). The file above will be the file to which the SYSLOG daemon writes all incoming SYSLOG messages for local7.

The last action on the host is to have the SYSLOG daemon reread it’s config file (kill –1 pid-of-syslogd).

Bandwidth management

On an IP network, all packets will be routed over the links without any prioritization mechanism. Therefore an FTP transfer can occupy all the bandwidth available starving all others applications. When traffic increases, it might therefore be needed to introduce some bandwidth management in the network configuration. Further information may be available on the online reference (http://www.wmo.ch/).

APPENDICES

I. Cisco router configurations

This appendix is not intended to be a complete description of all available commands in a Cisco, nor a full course on this equipment, but it is useful to describe more precisely the configuration tasks in order to comply with the policy outlined in section 2.

The configuration described below respects what is available in release 11.1 of Cisco IOS software. Some features are not available in previous releases, and some will be modified in the future.

We are going to describe different steps:

1. Establishing IP connection
   - (*a*) IP over PPP;
   - (*b*) IP over X25;
   - (*c*) X25 over IP (in fact it is X25 over TCP, the XOT protocol).

2. Routing configuration
   (*a*) Leaf node with static routes (Centre A);
   (*b*) Leaf node with dynamic routing (Centre C);
   (*c*) Configuration in a non-leaf node (in our case two different GTS connections, Centre B).
3. Security configuration
   (*a*) Filtering traffic based on declared IP addresses;
   (*b*) Controlling routing exchanges between GTS and the Internet.

In our example A is connected to B with IP over X25 link, B is connected to C with IP over PPP. There is also the option for the MSSs at B and C to communicate using X.25 over TCP/IP. A is a leaf node, B and C are non-leaf nodes. B and C are also connected to the Internet. B and its Internet provider use static routes[3], C and its Internet provider use RIP[4].

The following will be used along this appendix:

	X121 router address	*IP router address*	*IP hosts address for GTS*	*Autonomous system*
Centre A	0101666 1166666	193.105.177.1	194.168.1.16/ 255.255.255.248	N.A.
Centre B	0101777 1177777	193.105.177.2 193.105.178.5	137.129.9.0/ 255.255.255.0	65001
Centre C	0101888 1188888	193.105.178.6	195.1.1.0/ 255.255.255.0	65200

3 B cannot use EGP and BGP on the same router; one router cannot belong to more than one AS.

4 RIP is not a good choice for such type of configuration. But as RIP is the most basic protocol, it is used in this case too.

Centres A and B use serial interface 0 to connect to the packet switches. Centres B and C use serial interfaces 1 for the PPP link.

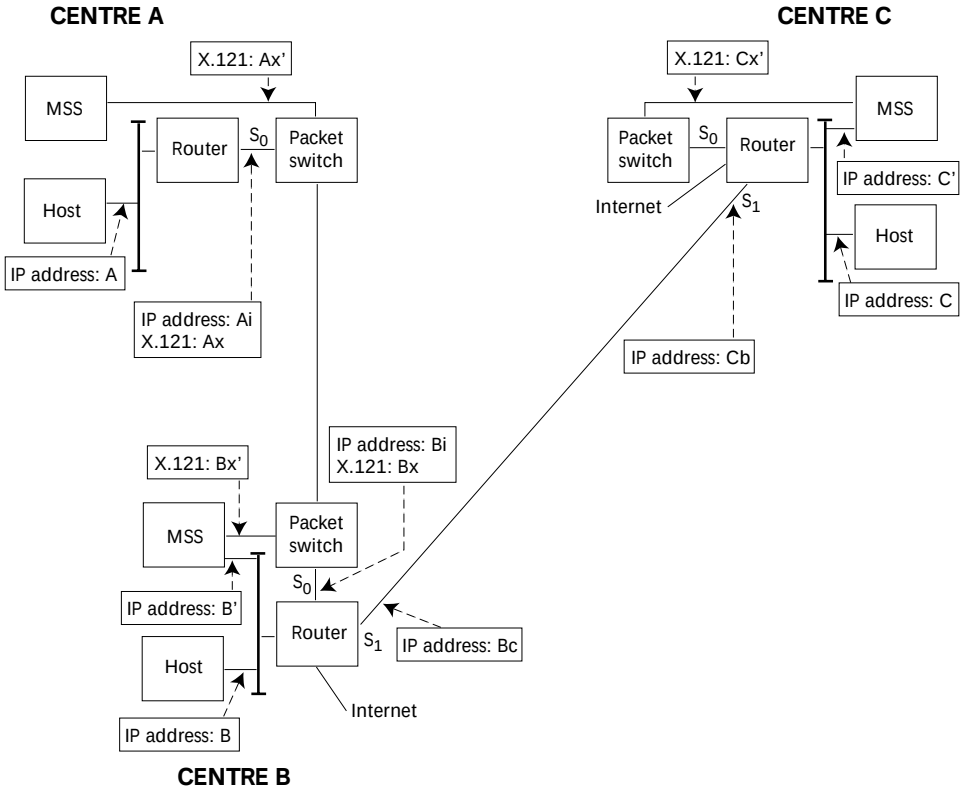
Step 1: Establishing connections

Centre A:

```
interface serial 0
encapsulation X25
! depending on local set-up (virtual channels,
! windows... ) extra configuration might be necessary
x25 address 01016661166666
ip address 193.105.177.1 255.255.255.0
!
x25 map ip 193.105.177.2 01017771177777
```

Centre B:

```
interface serial 0
encapsulation X25
x25 address 01017771177777
! depending on local set-up (virtual channels,
! windows... ) extra configuration might be
necessary
ip address 193.105.177.2 255.255.255.0
!
x25 map ip 193.105.177.1 01016661166666
!
interface serial 1
encapsulation PPP
ip address 193.105.178.5 255.255.255.252
!
! X25 over TCP commands
x25 routing
x25 route 010188811* ip 193.105.178.6
x25 route 010177711* interface serial 0
```



```
Centre C:
interface serial 0
encapsulation X25
x25 address 01018881188888
! depending on local set-up (virtual channels,
! windows... ) extra configuration might be necessary
interface serial 1
encapsulation PPP
ip address 193.105.178.6 255.255.255.252
!
! X25 over TCP commands
x25 routing
x25 route 010177711* ip 193.105.178.5
x25 route 010188811* interface serial 0
```

After this first step, IP configuration between the routers is complete. The router in Centre A can then PING router in B. B can PING A and C, but A and C cannot communicate because there is no routing set up.

MSS at B and C can communicate with IP (once end-to-end routing is established) or with X25 over TCP. Experience has shown that all the X25 parameters on router in Centres B and C must be the same (packet size, window size) to avoid any strange behaviour.

Step 2: Routing

```
Centre A:
! Simply define a default route with a metric 10
(the price) via B
ip route 0.0.0.0 255.255.255.255 193.105.177.2 10

Centre B:
! First define static route with A
ip route 194.168.1.16 255.255.255.248 193.105.177.1 10
ip route 0.0.0.0 ip_provider_address 10
! BGP routing
router bgp 65001
network 137.129.9.0 mask 255.255.255.0
neighbour 193.105.178.6 remote-as 65200
! Route to A is static, force sending to C
redistribute static

Centre C:
! BGP routing
router bgp 65200
network 195.1.1.0
neighbour 193.105.178.5 remote-as 65001
! 196.1.1.0 is network address for non-GTS hosts
in C router rip version 2
network 195.1.1.0
no auto-summary
```

A defines a default route. So, when A wants to communicate with C, the router knows where to send packets. C is going to receive routing information from B, so A is also reachable from C. It is also important to note that if A tries to reach an Internet site, attempts will be made through B's Internet connection. It will fail because the Internet site A tries to reach cannot return packets to A (only B's address is reachable on the internet via B's Internet connection). The link A to B link will thus carry some inappropriate data. Also note that we use RIP version 2.

Step 3: Security

```
Centre A:
! Declare which hosts can use GTS
access-list 1 permit 194.168.1.16 0.0.0.7
! Declare which hosts can come from GTS
access-list 2 permit 195.1.1.0 0.0.0.255
access-list 2 permit 137.129.9.0 0.0.0.255
!
interface serial 0
ip access-group 1 out
ip access-group 2 in

Centre B:
! Declare which hosts can use GTS
access-list 1 permit 137.129.9.0 0.0.0.255
! Declare which hosts can come from GTS
access-list 2 permit 195.1.1.0 0.0.0.255
access-list 2 permit 194.168.1.16 0.0.0.7
! Only accept BGP updates from AS neighbour
ip as-path access-list 3 permit ^$
ip as-path access-list 3 permit ^65200
!
interface serial 0
ip access-group 1 out
ip access-group 2 in
!
interface serial 1
ip access-group 1 out
ip access-group 2 in
! Restrict BGP updates
router bgp 65001
network 137.129.9.0 mask 255.255.255.0
neighbour 193.105.178.6 remote-as 65200
neighbour 193.105.178.6 filter-list 3 in
neighbour 193.105.178.6 filter-list 3 out
redistribute static

Centre C:
! Declare which hosts can use GTS
access-list 1 permit 195.1.1.0 0.0.0.255
! Declare which hosts can come from GTS
access-list 2 permit 137.129.9.0 0.0.0.255
access-list 2 permit 194.168.1.16 0.0.0.7
! Only accept BGP updates from AS neighbour
ip as-path access-list 3 permit ^$
ip as-path access-list 3 permit ^65001
!
interface serial 0
ip access-group 1 out
ip access-group 2 in
! Restrict BGP updates
router bgp 65200
network 195.1.1.0 mask 255.255.255.0
neighbour 193.105.178.5 remote-as 65001
neighbour 193.105.178.5 filter-list 3 in
neighbour 193.105.178.5 filter-list 3 out
```

In these configurations, there are two important features used:

(*a*) BGP filtering

The access-list 3 in both B and C checks the autonomous system number sent by its neighbour. By filtering in and out in the BGP process this guarantees that all known routes must be issued from one of these ASs.

(*b*) IP filtering

The access-list 1 list allows IP addresses issued from within each Centre. This list should be quite stable. The access-list 2 checks the incoming IP addresses. As new Centres are added to the IP network, the corresponding addresses must be added to these access-lists.

It must also be noted that despite Internet connections in B and C no extra attention is required to control routing exchange. A static default route is not sent even if «redistribute static» is enabled. RIP and BGP ignore routing information known via the other protocol.

II. Sample socket send and receive routines

```
/*********************************************************
* Sample TCP/IP Socket program that SENDS a single
* message
*********************************************************/
#include <stdio.h>
#include <unistd.h>
#include <stdlib.h>
#include <signal.h>
#include <string.h>
#include <memory.h>
#include <sys/socket.h>
#include <netinet/in.h>
#include <netdb.h>

/* TCP/IP DESTINATION and SERVICE ARE DEFINED
BY THE RECEIVING CENTRE */
#define DESTINATION     "localhost"
#define SERVICE         39000
#define GTS_LENFIELD 8
#define MAX_MSGSIZE     15000 /* value of the send
buffer size, recommended: 4096 */

static void GetDestinationInfo();
static void SetupSocket();
static void SendData();
static void MakeConnection();

static struct sockaddr_in dest;
static int          pr_sock;
/*********************************************************
*                    MAINLINE
* 1. Ignore SIGPIPE signals. These are generated if a
*    connection is lost. By default they cause a
*    program to terminate.
* 2. Get information about the destination
*    (GetDestinationInfo):
*    - IP number (and name)
*    - Service/Port number
* 3. Create a TCP/IP Socket (SetupSocket).
* 4. Connect to the destination Centre
*    (MakeConnection).
* 5. Send the message (SendData).
* 6. Close the socket (shutdown + close).
*********************************************************/
main(int argc, char *argv[])
{

signal (SIGPIPE,SIG_IGN);

GetDestinationInfo();
SetupSocket();
MakeConnection();
SendData();
/* shutdown(pr_sock,1) */
close(pr_sock);
}

/*********************************************************
*                GET DESTINATION INFO
*    Store the destination IP number and service number
*    in a socket structure (dest).
* 1. Convert the destination name to an IP number
*    (gethostbyname).
* 2. Store the IP number and service number in the
*    "dest" structure.
*********************************************************/
static void GetDestinationInfo()
{
struct hostent *hp;

hp = gethostbyname (DESTINATION);
if ( hp == NULL ) {
  printf("host error\n");
  exit(1);
  }

memset ((char *)&dest, 0, sizeof dest);
memcpy (&dest.sin_addr.s_addr, hp->h_addr, hp-
>h_length);
dest.sin_family = AF_INET;
dest.sin_port = SERVICE;
}

/*********************************************************
*                    SETUP SOCKET
*    Setup a TCP/IP Socket
* 1. Create the socket.
* 2. Set the socket KEEPALIVE option.
*    This enables the automatic periodic transmission of
*    "check" messages to be sent on the connection. If
*    the destination does not respond then it is
*    considered broken and this process is notified
*    (by SIGPIPE or end-of-file).
* 3. Set the socket REUSEADDR option. Enable quicker
*    restarting of terminated processes.
```

```
*4.  Reduce the size of the Socket send buffer to
*    reduce the amount of data lost if the connection
*    fails.

*********************************************************/
static void SetupSocket()
{
int   on = 1;
int   rc;
int   buffsize = MAX_MSGSIZE;

pr_sock = socket (AF_INET, SOCK_STREAM, 0);
if (pr_sock < 0) {
  printf("sock error\n");
  exit(1);
  }
 rc = setsockopt(pr_sock,SOL_SOCKET,SO_KEEPALIVE,
(char *)&on,sizeof(on));
 if (rc != 0) {
  printf("keepalive error\n");
   }

 rc = setsockopt(pr_sock,SOL_SOCKET,SO_REUSEAD-
DR,(char *)&on,sizeof(on));
 if (rc != 0) {
  printf("reuse error\n");
   }
rc = setsockopt(pr_sock,SOL_SOCKET,SO_SNDBUF,
(char *)&buffsize,sizeof(buffsize));
 if (rc != 0) {
  printf("unable to set send buffer size\n");
   }

}

/*********************************************************
*                    MAKE CONNECTION
*    Attempt to make a TCP/IP Socket connection to
*    the destination on the agreed service/port
*    number.
*********************************************************/
static void MakeConnection()
{
int       length;

length = sizeof (dest);
if ( connect (pr_sock,(struct sockaddr *)&dest,length)
== -1) {
  printf("connection error\n");
  exit(1);
  }

printf("connected\n");
}
/*********************************************************
*                          SEND DATA
*    Send a message on the socket (5 times actually).
*    NOTE: A real program would check the return
*          code from the write and if the write failed
*          it would close the socket, raise an
*          operator alarm, and then try to re-send
*          from the start of the message.
*********************************************************/
static void SendData()
{
char      msg[MAX_MSGSIZE+1], buffer[MAX_MSG-
SIZE+GTS_LENFIELD+3];
int       buflen, i, rc = 0;
strcpy(msg,"\001\r\r\n001\r\r\nTTAA01 AMMC
000000\r\r\n");
for (i=0;i<60;i++)
  strcat(msg,"THE QUICK BROWN FOX JUMPS OVER
THE LAZY DOG 0123456789\r\r\n");
strcat(msg,"\r\r\n\003");

sprintf(buffer,"%0*dAN%s",GTS_LENFIELD,strlen(msg
),msg);
buflen = strlen(buffer);

for (i=0; i<5; i++) {
  rc = write(pr_sock,buffer,buflen);
  printf("write. rc = %d\n",rc);
  }

}

/*********************************************************
*        TEST TCP/IP SOCKET RECEIVING PROGRAM
*    Program is designed to give some ideas as to how
*    to receive GTS style messages on a TCP/IP socket
*    connection.
*********************************************************/
#include <stdio.h>
#include <unistd.h>
#include <stdlib.h>
#include <signal.h>
#include <string.h>
#include <memory.h>
#include <sys/socket.h>
#include <netinet/in.h>
#include <netdb.h>

#define SERVICE          39000
#define MAX_MSGSIZE      15000
#define MAX_BUFLEN       MAX_MSGSIZE + 100
#define SOH              '\001'
#define ETX              '\003'
#define GTS_LENFIELD     8
#define GTS_SOCKET_HEADER     10

static void SetupService();
static void RecvData();
static void AcceptConnection();
static int ExtractMsg(char *buffer, int *buflen);
static int CheckMsgBoundaries (char *, int);
```

```
static int FindMessage (char *, int, int *);
static void ShiftBuffer (char *, int *, int);

static struct sockaddr_in dest;

static int          pr_sock, msgsock;
static char         buffer[MAX_BUFLEN+1];
static int          buflen = 0;

/*********************************************************
*                          MAIN
*    Listen for incoming IP calls and read any incoming
*    messages on the first call established.
* 1. Ignore SIGPIPE signals. These are generated if a
*    connection is lost. By default they cause a
*    program to terminate.
* 2. Set-up a listening socket for incoming msgs
*    (SetupService).
* 3. Accept the first call received (AcceptConnection).
* 4. Read any messages on this connection
*    (RecvData).
* 5. Close the call and close the listening socket.

*********************************************************/
main(int argc, char *argv[])
{

signal (SIGPIPE,SIG_IGN);

SetupService();
AcceptConnection();
RecvData();

close(msgsock);
/* shutdown(pr_sock,1) */
close(pr_sock);
}

/*********************************************************
*                      SETUP SERVICE
*    Listen for calls on a given Service/Port.
* 1. Create a socket
* 2. Set the socket KEEPALIVE option.
*    This enables the automatic periodic transmission
*    of “check” messages to be sent on the
*    connection. If the destination does not respond
*    then it is considered broken and this process
*    is notified (by SIGPIPE or end-of-file).
* 3. Set the socket REUSEADDR option. Enable
*    quicker restarting of terminated processes.
* 4. Bind the socket to the required Service/Port.
* 5. Start listening for calls.

*********************************************************/
static void SetupService()
{
int       on = 1;
int       rc;

/* adjust the TCP receive buffer size
int       buffsize = MAX_MSGSIZE; */

memset ((char *)&dest, 0, sizeof dest);
dest.sin_addr.s_addr = INADDR_ANY;
dest.sin_family = AF_INET;
dest.sin_port = SERVICE;

pr_sock = socket (AF_INET, SOCK_STREAM, 0);
if (pr_sock < 0) {
  printf(“sock error\n”);
  exit(1);
  }

 rc = setsockopt(pr_sock,SOL_SOCKET,SO_KEEPALIVE,
(char *)&on,sizeof(on));
 if (rc != 0) {
  printf(“keepalive error\n”);
  exit(1);
  }
 rc = setsockopt(pr_sock,SOL_SOCKET,SO_REUSEAD-
DR,(char *)&on,sizeof(on));
 if (rc != 0) {
  printf("reuse error\n");
  exit(1);
  }
/* adjust the TCP receive buffer size
rc = setsockopt(pr_sock,SOL_SOCKET,SO_RCVBUF,
(char *)&buffsize,sizeof(buffsize));
 if (rc != 0) {
  printf(“unable to set send receive size\n”);
  }
*/
rc = bind(pr_sock,(struct sockaddr *)&dest,sizeof dest);
if ( rc < 0) {
  printf(“bind error\n”);
  exit(1);
  }

rc = listen(pr_sock,1);
if ( rc < 0) {
  printf(“listen error\n”);
  exit(1);
  }

printf(“listening\n”);
}

/*********************************************************
*                    ACCEPT CONNECTION
*    Wait for an incoming call (accept).
*    Return the socket of the call established.
*********************************************************/
static void AcceptConnection()
{
int       addrlen;

printf(“waiting connection\n”);
```

```
addrlen = sizeof(sockaddr_in);
msgsock = accept (pr_sock,&dest,&addrlen);
if ( msgsock < 0) {
  printf("accept error\n");
  exit(1);
  }
printf("connected\n");
}

/*********************************************************
*                          RECV DATA
*    Read data from the message/call socket.
*    Extract GTS messages from this data.
*    Keep reading until the sender drops the call or
*    there is an error.

*********************************************************/
static void RecvData()
{
int        numr = 1;
int        rc = 0;

while (numr > 0 && rc >= 0) {
  numr = read(msgsock,buffer+buflen, MAX_BUFLEN-
buflen);
  if (numr > 0) {
    buflen += numr;
    buffer[buflen] = '\0';
    printf("buffer = %s\n",buffer);
    rc = ExtractMsg(buffer,&buflen);
    }
  }
}

/*********************************************************
*                          EXTRACT MSG
*    DESCRIPTION
*    This function accepts a buffer of data on input,
*    along with the amount of data in the buffer, and
*    extracts GTS messages from this buffer.
*
*    Messages that are in the buffer are identified as
*    follows...
*
* -  The first 8 bytes of the message buffer HAVE to
*    be a message length in character format.
*    If the length exceeds the GTS defined maximum
*    message size, or does not consist of numeric
*    characters, then an error is returned (lost
*    synchronization).
*
* -  Immediately following the message length is a
*    2 character
*    Message Type: "AN" = Alphanumeric,"BI" =
*    binary, "FX" = Fax
*
* -  The GTS message begins with a SOH character,
*    and is terminated with a ETX character, if this
*    does not occur, then an error is returned (lost
*    synchronization).
*
* -  If a GTS message is identified, then it is extracted
*    and the message is shifted out of the buffer.
*
* -  As there may be more than 1 message in the
*    buffer, this function will loop (extracting
*    messages) until either and error or incomplete
*    message is detected.
*
*
* RETURNS   = 0 - Not a complete message in the
* buffer.
* < 0 - Fatal error in the format of the buffer.
* > 0 - Success, the message(s) have been extracted.
*********************************************************/
static int ExtractMsg(char *buffer, int *buflen)
{
int        rc, msglen;
char       msg[MAX_MSGSIZE+1];

/* FIND THE FIRST MESSAGE IN THE BUFFER */
rc = FindMessage (buffer, *buflen, &msglen);

/* WHILE A VALID MESSAGE LENGTH IS FOUND IN
THE MESSAGE BUFFER... */
while ( rc > 0 ) {

 /* ENSURE THAT THE FIRST CHARACTER AFTER
THE MESSAGE LENGTH IS
   A 'SOH' CHARACTER, AND THE LAST CHARACTER
AS INDICATED BY
   THE MESSAGE LENGTH IS AN 'ETX' CHARACTER.
*/
 if ( (rc = CheckMsgBoundaries (buffer, msglen)) < 0 )
   continue;

 /* PRINT THE EXTRACTED MESSAGE */
 memcpy(msg,buffer+GTS_SOCKET_HEADER,msglen);
 msg[msglen] = '\0';
 printf("GTS MSG = \n%s\n",msg);

 /* SHIFT THE JUST INJECTED MESSAGE OUT OF
THE MESSAGE BUFFER,
   AND LOOP BACK TO LOOK FOR A NEW MESSAGE.
*/

 ShiftBuffer (buffer, buflen, msglen);

 /* FIND THE FIRST MESSAGE IN THE SHIFTED
BUFFER */
 rc = FindMessage (buffer, *buflen, &msglen);

 }

return (rc);
}
```

```
/*********************************************************
*                    FIND MESSAGE
*    Check that the complete message is at the start
*    of the buffer.
* 1. Check the first 8 characters which are the
*    message length.
* 2. Check the next 2 characters - Message Type.
* 3. Check that the complete message, as defined by
*    the "message length" field, is in the buffer.
*    Return codes:
*    0 = message incomplete
*    1 = message complete
*    -1 = error
*********************************************************/
static int FindMessage (char *buffer, int buflen, int
*mlen)
{
  char charlen[GTS_LENFIELD+1];
  int  intlen;

  *mlen = 0;

  /* IF THE LENGTH OF THE PASSED MESSAGE
BUFFER IS NOT GREATER THAN
   10 CHARACTERS THEN RETURN 'INCOMPLETE'. */
  if ( buflen < GTS_SOCKET_HEADER ) {
   return (0);
   }

  /* CHECK THAT THE MESSAGE TYPE IS VALID */
  if (strncmp(buffer+GTS_LENFIELD,"AN",2) &&
strncmp(buffer+GTS_LENFIELD,"BI",2) &&
strncmp(buffer+GTS_LENFIELD,"FX",2)) {
   printf("ERROR: Message Type field invalid");
   return (-1);
   }

  /* EXTRACT THE MESSAGE LENGTH */
  strncpy (charlen, buffer, GTS_LENFIELD);
  charlen[GTS_LENFIELD] = '\0';

  /* CHECK THAT THE MESSAGE LENGTH CHARAC-
TER STRING COMPRISES
   ENTIRELY OF DIGITS. RETURN AN ERROR IF THIS
IS NOT THE CASE. */
  if ( strspn (charlen, "0123456789") != strlen
(charlen) ) {
   printf("ERROR: length not numeric");
   return (-1);
   }

  /* CONVERT THE MESSAGE LENGTH CHARACTER
STRING TO AN INTEGER. */
  intlen = atoi (charlen);


  /* CHECK THAT THE LENGTH EXTRACTED FROM
THE BUFFER IS NOT GREATER
   THAN THE GTS DEFINED MAXIMUM MESSAGE
SIZE - RETURN AN ERROR IF
   THIS IS THE CASE. */
  if ( intlen > MAX_MSGSIZE ) {
   printf("ERROR: message overlength");
   return (-1);
   }

  /* CHECK IF THE ENTIRE MESSAGE HAS BEEN
RECEIVED. RETURN IF NOT */
  if ( buflen < intlen + GTS_SOCKET_HEADER ) {
   return (0);
   }

  *mlen = intlen;
  return (1);
}

/*********************************************************
*                    CHECK MSG BOUNDARIES
*    Confirm the first character after the Socket
*    Header is a SOH, and the last character in the
*    message (given by the message
*    length) is an ETX.
*********************************************************/
static int CheckMsgBoundaries (char *buffer, int
msglen)
{

  /* CHECK THAT THE FIRST CHARACTER (AFTER
THE MESSAGE LENGTH
   FIELD) IS AN SOH CHARACTER - RETURN AN
ERROR IF IT ISN'T. */
  if ( buffer[GTS_SOCKET_HEADER] != SOH ) {
   printf("ERROR: SOH not found\n");
   return (-1);
   }

  /* CHECK THAT THE LAST CHARACTER (ACCORD-
ING TO THE MESSAGE LENGTH
   FIELD) IS AN ETX CHARACTER - RETURN AN
ERROR IF IT ISN'T. */
  if ( buffer[msglen+GTS_SOCKET_HEADER-1] != ETX
) {
   printf("ERROR: ETX not found\n");
   return (-1);
   }

  return (1);
}

/*********************************************************
*                    SHIFT BUFFER
*    Shift the leading message in the buffer out of the
*    buffer. This may either empty the buffer, or move
*    all or part of a new message to the start of the
*    buffer.
*********************************************************/
```

```
static void ShiftBuffer (char *buffer, int *buflen, int
msglen)
{
  int shiftlen;

  /* CALCULATE THE AMOUNT OF DATA TO BE
SHIFTED OUT OF THE BUFFER. */
  shiftlen = msglen + GTS_SOCKET_HEADER;

  /* SHIFT THE 'PROCESSED' DATA OUT OF THE
BUFFER BY MOVING THE
   UNPROCESSED DATA OVER THE TOP OF IT.
   CALCULATE THE NEW AMOUNT OF DATA IN THE
BUFFER. */
  *buflen = *buflen - shiftlen;
  memcpy (buffer, buffer + shiftlen, *buflen);
}
```

III. Some security arrangements for small GTS Centres

This appendix provides information on low-cost measures to secure GTS Centres, when they are connected to the Internet. The traditional GTS with MSSs passing bulletins over point-to-point circuits is inherently secure, while the Internet is inherently insecure. So, it is important to prevent Internet users from being able to traverse GTS links, where they may be able to cause damage to neighbouring Centres.

Security policy

In a mixed Internet/GTS environment, a security hole at a GTS Centre may compromise other GTS segments. It is very likely that sooner or later, most of the GTS Centres will be connected to the Internet, so a solution for the security aspects must be found, which are practical for all Centres and especially, small Centres. Different levels of network security can be achieved with the tools available today at costs that vary from a few dollars (freeware) to expensive proprietary solutions.

There are, however, other important aspects besides costs. Technical expertise and strong management support are indispensable elements to implement and enforce an effective security policy. Without them, no protection will be achieved, even with the best and most expensive firewall systems.

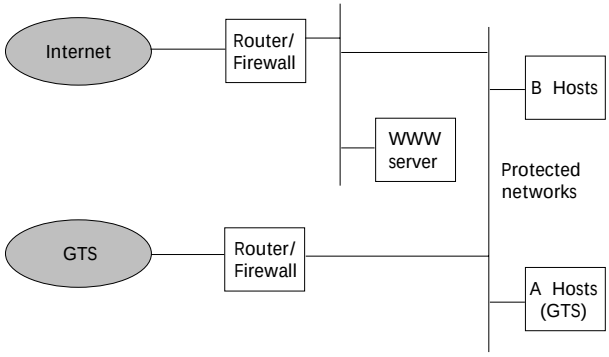


Figure 1 — Coexistence of GTS and Internet – separate access routers.

Coexistence of Internet and dedicated GTS links

There are many options for the general configuration of systems in small Centres. Figure 1 shows an arrangement where separate routers are used to provide access to Internet and GTS.

To achieve cost reduction, GTS Centres, may wish to consolidate the GTS and Internet networks, while still providing a level of security for their GTS systems. Figure 2 depicts a low cost configuration that may meet this objective.

Protecting the GTS links from the Internet

It is important that the exterior router(s), connected to both GTS and Internet links be securely passworded, and protected so that it may not be configured via the Internet. Additionally, no Internet traffic should be allowed to propagate down GTS links, nor GTS traffic be sent to the Internet unless specifically intended to do so. This can be achieved by carefully filtering routing updates.

There should be a definite separation between general Internet services (www/http, e-mail access) and the GTS system (e. g. message switch). They should be in separate machines. Additionally, use of firewalling technology should be undertaken to limit general Internet access to the GTS Centre internal network, possibly restricting incoming connections to SMTP on the mail server, HTTP on the web server and DNS on the domain name servers.

In between the exterior router and critical systems, a firewall should be deployed. This firewall must have the capacity to limit, proxy or redirect access to internal hosts in order to protect them. Several brands of firewall are on the market, with ranges of capabilities. In most cases because of the simple nature of the network in small Centres, a simple firewall may be deployed.

When connecting to the Internet, deploying some sort of firewall is virtually mandatory. The risks for internal data and systems would justify this. In order to allow the access control some low-cost options are available:

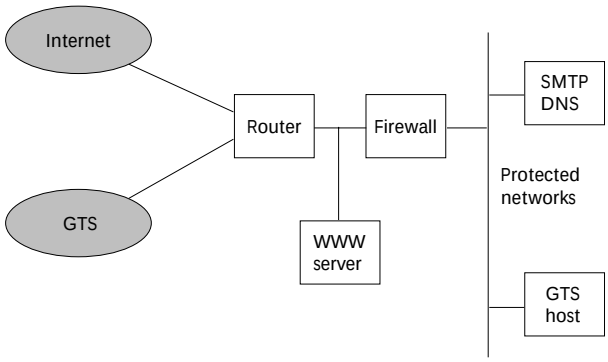


Figure 2 — Coexistence of GTS and Internet – common access router.

Linux computers

Linux Operating system is free, and runs on a variety of hardware platforms, notably on PCs. The newest versions of Linux (Kernel version 2.2) come with firewalling software called ipchains. Additionally, they support routing protocols through a routing program called gated. Centres with some experience with UNIX will be able to get a working firewall setting up linux from scratch.

Windows NT

A variety of commercial packages exist. The familiarity with the Windows and relatively low cost of PC hardware is seen as main advantage.

Free toolkits

A company called TIS (trusted information systems) has released a set of source code, mainly for UNIX/LINUX hosts, which is freely available. This requires access to UNIX/LINUX machines, compilers, and requires good knowledge of Internet security issues.

Routers

Many routers have packet filtering capabilities. It is possible to deploy one of these as firewall, although they are not very flexible. Smaller Centres may want to consider this.

Desirable solution

Some firewall vendors have been providing firewall solutions, based on their hardware. Cisco's IOS firewall is a notable example. This type of solution is depicted in Figure 3.

GTS using the Internet

There will be situations where GTS Centres will use Internet to transport data and products. Security concerns are also applicable here. The arrangement shown below in Figure 4 represents a simple and safe way to use the Internet to connect neighbouring GTS Centres that may become popular in small Centres in future. Firewalling is done using access lists.

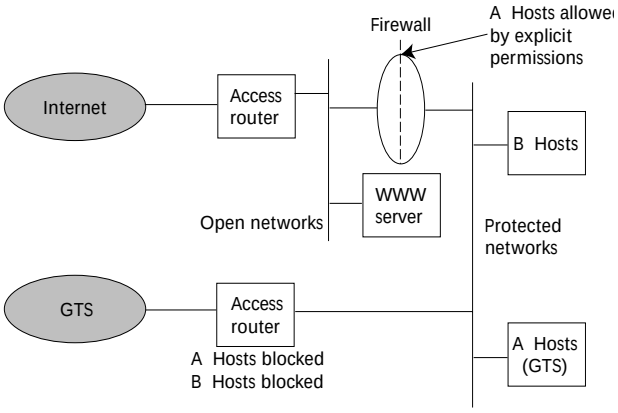


Figure 3 — Coexistence of GTS and Internet – separate access routers plus firewall.

IV. Reference material

General references on TCP/IP

1. *Internetworking TCP/IP Vol. 1 (2/E)*, Douglas Comer, Prentice Hall.
2. *TCP/IP Illustrated Vol. 1.*, Stevens, Addison–Wesley.
3. *TCP/IP Architecture, Protocols and Implementation*, Feit, McGraw Hill.
4. *TCP/IP and Related Protocols*, Black, McGraw Hill.
5. *TCP/IP Running a Successful Network*, Washburn and Evans, Addison–Wesley.
6. *TCP/IP and ONC/NFS (2/E)*, Santifaller, Addison–Wesley.
7. *Inside TCP/IP*, Arnett *et. al.*, New Riders Publishing.
8. *Teach Yourself TCP/IP in 14 Days*, Parker, SAMS.
9. *Introduction to TCP/IP*, Davidson, Springer.

References on security

1. *Firewalls and Internet Security*, Cheswick and Bellovin, Addison–Wesley.
2. *Building Internet Firewall*, Chapman, O'Reilly.
3. *Practical Unix Security*, Garfinkel and Spafford, O'Reilly.
4. *Internet RFC 2196 (Site Security Handbook)*.
5. http://www.securityportal.com: a Web site with a lot of reference documents on implementing security (include Cisco routers, Windows NT, Linux boxes, and various flavours of Unix).

V. Suggested password management practices

Passwords are the system's first line of defence against unauthorized intrusion. While it is possible to violate system security without logging in, a poorly protected or chosen password can make a hacker's task a lot easier.

GOOD PASSWORDS:

1. Have both upper-case and lower case letters, and/or.
2. Have digits and/or non-alphanumeric characters.
3. Are six to eight characters long.
4. Should consist of at least two words or groups of characters.
5. Should not be shared or used by more than one user.
6. Should not be used on more than one computer.
7. Should be changed regularly, e.g. monthly.

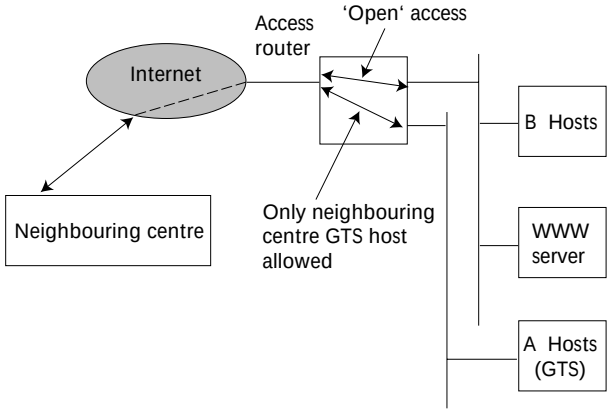


Figure 4 — The use of Internet between neighbouring GTS centres.

8. Can be typed quickly and easily, so that an observer cannot follow the keystrokes.
9. Are easy to remember — so that they should not have to be written down. (e.g. use first letter of words in a well known phrase).

BAD PASSWORDS:

1. The name of: yourself, your spouse, your children, your parents, your pet, your friends, your favourite film stars/characters, anyone associated with you, your workstation or its host.
2. The number of: your telephone, your car's license plate, your user ID, any part of your credit cards'numbers, or any number associated with you.
3. The birthday of yourself or anyone associated with you.
4. Any word from any dictionary, any place name, any proper noun.
5. The name of a well known public identity such as a sporting hero, entertainer or well known fictional character.
6. Simple patterns: aaaaaaa, qwerty.
7. Any of 1–6 spelled backwards.
8. Any of 1–6 preceded or followed by a digit.
9. Any password that has been written down and left in an unlocked drawer or unsecured computer file.
10. Any password that has been on a machine that may have been successfully hacked (except as part of authorized exercises).
11. Any password on a machine that has been left unattended when any user is logged on.

建议 3(CBS-12)

对《电码手册》(WMO-No.306)，第 I.1 卷，字母数字电码与第 I.2 卷，二进制电码与共性的修正

基本系统委员会，

注意到：

(1) 《基本系统委员会特别届会含决议和建议案的最终节略报告》(WMO-No.839)，总摘要第 4.4.13 段，

(2) OPAG/ISS，ICT/DR&C 的报告(2000 年 4 月 10-14 日)，

考虑到下述要求：

(1) 对于目前来自使用在 FM 94 BUFR 电码和 FM 95 CREX 电码的自动气象站的观测中，要报告目前天气的量值而不是定性参数，

(2) 在 FM 18 BUOY 电码表中包含漂浮浮标元数据信息，

(3) 根据 ICAO 附录 3—为国际空中导航提供气象服务和 WMO 技术规则[C.3.1]中做相应的改动，修改航空电码，

建议通过下述修改并从 2001 年 11 月 1 日起使用：本建议附录 3 中定义的对 FM 15-X Ext.METAR、FM 16-X Ext.SPECI、FM 51-X Ext.TAF 和 FM 53-X Ext.ARFOR 电码表的修改；

建议通过下述修改并从 2001 年 11 月 7 日起使用：

(1) 本建议附录 1 中定义的对 FM 94-XI Ext.BUFR 和 FM 95-XI Ext.CREX 表的补充；

(2) 本建议附录 2 中定义的对 FM 18-XI BUOY 电码表的修改。

要求秘书长为将这些修改纳入《电码手册》第 I.1 卷和第 I.2 卷作出安排。

ANNEX 1 TO RECOMMENDATION 3 (CBS-XII)

ADDITIONS TO FM 94-XI EXT. BUFR **AND** FM 95-XI EXT. CREX **TABLES**

Add in BUFR and CREX the following entries:

Class 13 — Hygrographic and hydrological elements

Reference	*Element name*	*Unit*	*Scale*	*Reference value*	*Data width*
0 13 055	Intensity of precipitation	kg m^{-2} s^{-1}	4	0	8
B 13 055		mm h^{-1}	1	0	4
0 13 058	Size of precipitating element	m	4	0	7
B 13 058		mm	1	0	3
0 13 059	Number of flashes	Numeric	0	0	7
B 13 059	(thunderstorm)		0	0	3

Class 20 — Observed phenomena

Reference	*Element name*	*Unit*	*Scale*	*Reference value*	*Data width*
0 20 021	Type of precipitation	Flag table	0	0	21
B 20 021			0	0	7
0 20 022	Character of precipitation	Code table	0	0	4
B 20 022			0	0	2
0 20 023	Other weather phenomena	Flag table	0	0	18
B 20 023			0	0	6
0 20 024	Intensity of phenomena	Code table	0	0	3
B 20 024			0	0	1
0 20 025	Obscuration	Flag table	0	0	21
B 20 025			0	0	7
0 20 026	Character of obscuration	Code table	0	0	4
B 20 026			0	0	2
0 20 027	Phenomena occurrence	Flag table	0	0	9
B 20 027			0	0	3

Flag table 0 20 021
Type of precipitation

1	Precipitation-unknown type
2	Liquid precipitation not freezing
3	Liquid freezing precipitation
4	Drizzle
5	Rain
6	Solid precipitation
7	Snow
8	Snow grains
9	Snow pellets
10	Ice pellets
11	Ice crystals
12	Diamond dust
13	Small hail
14	Hail
15	Glaze
16	Rime
17	Hoar frost
18	Dew
19–20	Reserved
All 21	Missing value

NOTE: Mixed precipitation is indicated by setting to one the bits of all the observed single types of precipitation.

Code table 0 20 022
Character of precipitation

0	No precipitation
1	Continuous
2	Intermittent
3	Shower
4	Not reaching ground
5	Deposition
6–14	Reserved
15	Missing value

Flag table 0 20 023
Other weather phenomena

1	Dust/sand whirl
2	Squalls
3	Sand storm
4	Dust storm
5	Lightning — cloud to surface
6	Lightning — cloud to cloud
7	Lightning — distant
8	Thunderstorm
9	Funnel cloud not touching surface
10	Funnel cloud touching surface
11	Spray
12–17	Reserved
All 18	Missing value

Code table 0 20 024
Intensity of phenomena

0	No phenomena
1	Light
2	Moderate
3	Heavy
4	Violent
5–6	Reserved
7	Missing value

Flag table 0 20 025
Obscuration

1	Fog
2	Ice fog
3	Steam fog
4–6	Reserved
7	Mist
8	Haze
9	Smoke
10	Volcanic ash

Flag table	0 20 025 (*continued*)
11	Dust
12	Sand
13	Snow
14–20	Reserved
All 21	Missing value

Code table	0 20 026
	Character of obscuration
0	No change
1	Shallow
2	Patches
3	Partial
4	Freezing
5	Low drifting
6	Blowing
7	Increasing
8	Decreasing
9	In suspension in the air
10	Wall
11	Dense
12	Whiteout
13–14	Reserved
15	Missing value

Flag table	0 20 027
	Phenomena occurrence
1	At time of observation
2	In past hour
3	In time period for past weather W_1W_2
4	In time period specified
5–6	Reserved
7	At the station
8	In the vicinity
All 9	Missing value

NOTE: Phenomenon in 0 20 027 means any phenomenon, including precipitation and obscuration.

Add in BUFR Table for Class 20:

0 20 003 Present weather (See Note 1)
0 20 004 Past weather (1) (See Note 2)
0 20 005 Past weather (2) (See Note 2)

Add in BUFR Table for Class 20, the following notes:

NOTES:

(1) When encoding present weather reported from an automatic weather station, the appropriate combination of descriptors 0 20 021, 0 20 022, 0 20 023, 0 20 024, 0 20 025, 0 20 026 and 0 20 027 should be used and preferred. A descriptor 0 20 003 should by used only when descriptors mentioned above are not applicable.

(2) When encoding past weather reported from an automatic weather station, the appropriate combination of descriptors 0 20 021, 0 20 022, 0 20 023, 0 20 024, 0 20 025, 0 20 026 and 0 20 027 should be used and preferred. Descriptors 0 20 004 or 0 20 005 should by used only when descriptors mentioned above are not applicable.

Modify in Table for Class 20, the following descriptor:

0 020 038 Bearing of ice edge (See Note 3)

and renumber the asterisks to read Note 3.

ANNEX 2 TO RECOMMENDATION 3 (CBS-XII)

MODIFICATIONS TO FM 18-XI BUOY

Change Section 4 as follows:

SECTION 4 444 $(1Q_pQ_2Q_{TW}Q_4)$ $(2Q_NQ_LQ_AQ_z)$
$\{(Q_cL_aL_aL_aL_aL_a)$ $(L_oL_oL_oL_oL_oL_o)$ or (YYMMJ GGgg/)$\}$
$(3Z_hZ_hZ_hZ_h$ $4Z_cZ_cZ_cZ_c)$ $(5B_tB_tX_tX_t)$
$(6A_hA_hA_hA_N)$ $(7V_BV_Bd_Bd_B)$ $(8V_iV_iV_iV_i)$ $(9/Z_dZ_dZ_d)$

Q_z	Indicates whether or not depths are corrected using hydrostatic pressure
$Z_hZ_hZ_hZ_h$	Hydrostatic pressure of lower end of cable (1 000 Pa)
$Z_cZ_cZ_cZ_c$	Length of cable in metres (thermistor string)
$B_tB_tX_tX_t$	Buoy type and drogue type
$A_hA_hA_h$	Anemometer height
A_N	Type of anemometer

Modify group in existing regulation 18.6.3 to read $(2Q_NQ_LQ_AQ_z)$ and add after the last sentence:

Q_z indicates whether or not probe depths as reported in Section 3 are corrected using hydrostatic pressure.

Insert regulation 18.6.4:

In Section 4, presence of fields $(Q_cL_aL_aL_aL_aL_a$ $L_oL_oL_oL_oL_oL_o)$ and (YYMMJ GGgg/) is driven by the value of the Q_L indicator:

(*a*) Group $2Q_NQ_LQ_AQ_z$ absent: fields $(Q_cL_aL_aL_aL_aL_a)$ $(L_oL_oL_oL_oL_oL_o)$ and (YYMMJ GGgg/) not coded
(*b*) Q_L = 1: fields YYMMJ GGgg/ coded (fields $Q_cL_aL_aL_aL_aL_a$ $L_oL_oL_oL_oL_oL_o$ absent)
(*c*) Q_L = 2: fields $Q_cL_aL_aL_aL_aL_a$ $L_oL_oL_oL_oL_oL_o$ coded (fields YYMMJ GGgg/ absent)

Renumber existing regulations 18.6.4 to 18.6.6, which become regulations 18.6.5 to 18.6.7. Similarly, existing regulations 18.6.7 and 18.6.8 become regulations 18.6.12 and 18.6.13, taking account of the insertion of the following new regulations.

Insert regulation 18.6.8:

Group 3 ($3Z_hZ_hZ_hZ_h$)

Hydrostatic pressure of lower end of cable. Pressure is expressed in units of 1 000 Pa (i.e. centibars). If group 3 is present, then group 4 is mandatory.

Insert regulation 18.6.9:

Group 4 ($4Z_cZ_cZ_cZ_c$)

Length of cable in metres (thermistor strings).

Insert regulation 18.6.10:

Group 5 ($5B_tB_tX_tX_t$) should be omitted if buoy type and drogue type information is not available.

Insert regulation 18.6.11:

Group 6 ($6A_hA_hA_hA_N$) should be omitted if the buoy is not reporting wind or the information is not available for both anemometer height and anemometer type. $A_hA_hA_h$ is the anemometer height above station level. Height is expressed in decametres. For drifting and moored buoys, station level is assumed to be sea level. /// shall be used for unknown values. A value of 999 shall be used to say that anemometer height is artificially corrected to 10 metres by applying a formula.

Add new Code tables:

3318

Q_z Depth correction indicator (Indication whether probe depths are corrected using hydrostatic pressure or not)

Code figure

0	Depths are not corrected
1	Depth are corrected
/	Missing

0370

B_tB_t Type of Buoy

Code figure

00	Unspecified drifting buoy
01	Standard Lagrangian drifter (Global Drifter Programme)
02	Standard FGGE type drifting buoy (non-Lagrangian meteorological drifting buoy)
03	Wind measuring FGGE type drifting buoy (non-Lagrangian meteorological drifting buoy)
04	Ice float
05–07	Reserved
08	Unspecified subsurface float
09	SOFAR
10	ALACE
11	MARVOR
12	RAFOS
13–15	Reserved
16	Unspecified moored buoy
17	Nomad
18	3-metre discus
19	10–12-metre discus
20	ODAS 30 series
21	ATLAS (e.g. TAO area)
22	TRITON
23	Reserved
24	Omnidirectional wave-rider
25	Directional waverider
26-62	Reserved
//	Missing value (coded 63 in BUFR)

4880

X_tX_t Type of drouge

Code figure

0	Unspecified drogue
1	Holey sock
2	TRISTAR
3	Window shade
4	Parachute
5	Non-Lagrangian sea anchor
6–30	Reserved (to be developed)
//	Missing value (coded 31 in BUFR)

0114

A_N Type of anemometer

Code figure

0	Cup rotor
1	Propeller rotor
2	Wind Observation through Ambient Noise (WOTAN)
/	Missing value (coded 15 in BUFR)

ANNEX 3 TO RECOMMENDATION 3 (CBS-XII)

MODIFICATIONS TO CODE FORMS

FM 15-X Ext. METAR
FM 16-X Ext. SPECI

Delete in the Code form the brackets from the time group YYGGggZ.

Add in the Code form "or NSC" under SKC.

Add in the Code form "(WT_sT_s/SS)" after the group WS RWYD_RD_R or WS ALL RWY.

Add in the Code form "($D_RD_RE_RC_Re_Re_RB_RB_R$)" after (WT_sT_s/SS).

Delete in regulation 15.1.1 the last sentence.

Amend regulation 15.3.1 to read:

The day of the month and the time of observation in hours and minutes UTC followed, without a space, by the letter indicator Z shall be included in each individual METAR report.

Amend in regulation 15.3.2 the first sentence only to read:

This group shall be included in each individual SPECI report.

Amend in regulation 15.5.2 the second sentence to read:

A variable wind at higher speeds shall be reported only when the variation of wind direction is 180° or more or when it is impossible to determine a single wind direction, for example when a thunderstorm passes over the aerodrome.

Add in regulation 15.5.3 "but less than 180°" after "60° or more".

Add in regulation 15.5.6 a new sentence at the end of the paragraph to read:

When the wind speed is 100 knots or more (50 m s^{-1} or 200 km h^{-1}), the groups ff and f_mf_m shall be preceded by the letter indicator P and reported as P99KT (P50MPS or P199KMH).

Introduce after regulation 15.5.6 the following note:

NOTE: There is no aeronautical requirement to report surface wind speeds of 200 km h^{-1} (100 kt) or more; however, provision has been made for reporting wind speeds up to 399 km h^{-1} (199 kt) for non-aeronautical purposes, as necessary.

Introduce after regulation 15.6 the following note:

NOTE: The coding of visibility is based on the use of the metre and kilometre, in accordance with the units specified in ICAO Annex 5. However, some Members in Region IV use statute miles and fractions thereof in accordance with national coding procedures as indicated in Volume II of this *Manual*.

Delete in regulation 15.6.4 the word "horizontal" and amend in (*a*) and (*b*) "500 metres" to read "800 metres".

Introduce after regulation 15.7 the following note:

NOTE: The coding of runway visual range is based on the use of the metre, in accordance with the unit specified in ICAO Annex 5. However, some Members in Region IV use feet in accordance with national coding procedures as indicated in Volume II of this *Manual*.

Add in regulation 15.7.2 "up to a maximum of four" after "each runway".

Amend in regulation 15.7.3 the third and fourth sentences to read:

The letter shall be appended to D_RD_R, as necessary, in accordance with the standard practice for runway designation, as laid down by ICAO in Annex 14 — Aerodromes, Volume I — Aerodrome Design and Operations, paragraphs 5.2.2.4 and 5.2.2.5.

Add in regulation 15.9 "or NSC" under "SKC".

Add in regulation 15.9.1.1 a new sentence at the end of the paragraph to read:

If there are no clouds below 1 500 m (5 000 ft) or below the highest minimum sector altitude, whichever is greater, no Cumulonimbus and no restriction on vertical visibility and the abbreviations CAVOK and SKC are not appropriate, then the abbreviation NSC shall be used.

Add in regulation 15.13 "(WT_sT_s/SS)" after the group WS RWYD_RD_R or WS ALL RWY.

Add at the end of regulation 15.13.1 "and, subject to regional air navigation agreement, sea-surface temperature and state of the sea, and also subject to regional air navigation agreement, the state of the runway."

Add in regulation 15.13.2.1 a new sentence at the end of the paragraph to read:

No intensity of the recent weather phenomena shall be indicated.

Delete regulation 15.13.2.2.

Add after regulation 15.13.4 the following regulations:

15.13.5 Sea-surface temperature and the state of the sea (WT_sT_s/SS).

15.13.5.1 The sea-surface temperature shall, by regional agreement, be reported according to the regional ICAO Regulation 15.11. The state of the sea shall be reported in accordance with Code table 3700.

15.13.6 State of the runway ($D_RD_RE_RC_Re_Re_RB_RB_R$).

15.13.6.1 Subject to regional air navigation agreement, information on the state of the runway provided by the appropriate airport authority shall be included. The runway designator D_RD_R shall be reported according to Regulation 15.7.3. The runway deposits E_R, the extent of runway contamination C_R, the depth of deposit e_Re_R and the friction coefficient/braking action B_RB_R shall be indicated in accordance with Code tables

0919, 0519, 1079 and 0366, respectively. The state of the runaway group shall be replaced by the abbreviation SNOCLO when the aerodrome is closed due to extreme deposit of snow.

FM 51-X Ext. TAF

Delete in the Code form the brackets from the time group YYGGggZ.

Delete in the Code form the brackets from "(or NSC)".

Delete in the Code form groups ($6I_ch_ih_ih_it_L$) and ($5Bh_Bh_Bh_Bt_L$).

Amend in the Code form the temperature forecast group to read: (TXT_FT_F/G_FG_FZ TNT_FT_F/G_FG_FZ).

Delete in regulation 51.1.1 the last sentence.

Delete in regulation 51.1.2 the words "if required".

Introduce after regulation 51.4 the following note:

NOTE: The coding of visibility is based on the use of the metre and kilometre, in accordance with the units specified in ICAO Annex 5. However, in Region IV, statute miles and fractions thereof are used in accordance with national coding procedures as indicated in Volume II of this *Manual*.

Delete in regulation 51.6.3 the words "When so determined by regional air navigation agreement".

Delete regulations 51.8 and 51.9 and renumber the subsequent regulations accordingly.

Amend regulation 51.12 to read: Group ((TXT_FT_F/G_FG_FZ TNT_FT_F/G_FG_FZ).

Amend regulation 51.12.1 to read:

To indicate forecast maximum and minimum temperatures expected to occur at the time indicated by G_FG_FZ, the letter indicator TX for the maximum forecast temperature and TN for the minimum forecast temperature shall precede T_FT_F without a space.

Delete regulation 51.12.3.

FM 53-X Ext. ARFOR

Add the following note after the Code form:

NOTE (4): No aeronautical requirement for this Code form is stated by ICAO for international air navigation in ICAO Annex 3/WMO Technical Regulation [C.3.1.].

CODE TABLES

0919

E_R Runway deposits

Code figure	
0	Clear and dry
1	Damp
2	Wet and water patches
3	Rime and frost covered (depth normally less than 1 mm)
4	Dry snow
5	Wet snow
6	Slush
7	Ice
8	Compacted or rolled snow
9	Frozen ruts or ridges
/	Type of deposit not reported (e.g. due to runway clearance in progress)

0519

C_R Extent of runway contamination

Code figure	
1	Less than 10 per cent of runway contaminated (covered)
2	11 per cent to 25 per cent of runway contaminated (covered)
3	Reserved
4	Reserved
5	26 per cent to 50 per cent of runway contaminated (covered)
6	Reserved
7	Reserved
8	Reserved
9	51 per cent to 100 per cent of runway contaminated (covered)
/	Not reported (e.g. due to runway clearance in progress)

1079

e_Re_R Depth of deposit

Code figure	
00	Less than 1 mm
01	1 mm
02	2 mm
03	3 mm
	. . . . .
89	89 mm
90	90 mm
91	Reserved
92	10 cm
93	15 cm
94	20 cm
95	25 cm
96	30 cm
97	35 cm
98	40 cm or more
99	Runway or runways non-operational due to snow, slush, ice, large drifts or runway clearance, but depth not reported
//	Depth of deposit operationally not significant or not measurable

0366

B_RB_R Friction coefficient/braking action

Code figure	
00	Friction coefficient 0.00
01	Friction coefficient 0.01
	. . . . .
88	Friction coefficient 0.88

89	Friction coefficient 0.89	96	Reserved
90	Friction coefficient 0.90	97	Reserved
91	Braking action poor	98	Reserved
92	Braking action medium/poor	99	Unreliable
93	Braking action medium	//	Braking conditions not reported and/or runway not operational
94	Braking action medium/good		
95	Braking action good		

建议 4(CBS-12)

修改《电码手册》（WMO-No.306）的规则和程序

基本系统委员会，

注意到 ：

(1) 决议 5（CBS-11)—CBS 数据管理工作组，

(2) CBS 数据管理工作组/数据描述与电码子工作组会议的报告(1998 年 4 月 20—24 日)，

(3) CBS 数据管理工作组第三届会议的报告(1998 年 6 月 8—12 日)，

(4) 《基本系统委员会特别届会含决议和建议案的最终节略报告》（WMO-No.839)，总摘要第 5.4.31 段，

(5) 《基本系统委员会第十一次届会含决议和建议案的最终节略报告》（WMO-No.854），总摘要第 6.4.14 段，

(6) 《基本系统委员会特别届会含决议和建议案的最终节略报告》（WMO-No.839)，总摘要第 4.4.14 段，

(7) 数据描述与电码实施/协调小组的报告(2000 年 4 月 10—14 日)，

考虑到：

(1) 一般验证和执行程序，

(2) 对 BUFR、CREX 电码表的快速验证和执行程序，

(3) 在 BUFR、CREX 电码表中订正已有项目的程序，

(4) 对改进和维护新的 BUFR 总表的规则，

建议本建议附录中定义的下述规则与程序从 2001 年 7 月 1 日起使用；

要求秘书长在《电码手册》第 1.1 卷和第 1.2 卷介绍一章纳入这些程序。

建议 4（CBS-12)附录

电码手册的修改程序

1. 一般验证和执行程序

1.1 修改电码手册必须以书面形式向 WMO 秘书处提出。提案必须详细说明需求、目的和要求，并且包括相关技术问题的联系人信息。

1.2 在秘书处支持下，ITC/DR&C*应当验证所提出的要求(除非因此导致对 WMO 技术规则修改的)，并根据情况拟定建议草案，以便对要求作出反应。

1.3 由 ITC/DR&C 拟定的的建议草案在提交 CBS 讨论之前必须得到 OPAG/ISS 主席赞同，以便随后提交执行理事会批准。在建议草案提交给 CBS 会议之前，必须履行 CBS-Ext.(94)最终节略报告的第 5.4.31 段规定的程序。在下面第 4 部分给出这些程序。在休会期间，以下第二部分介绍了快速跟踪机制，为了响应用户的紧急要求赋予了必要的灵活性。

* 在 2000 年，ICT/DR&C（资料描述和电码实施协调组）和 OPAG/ISS（信息系统和服务开放计划领域小组）是 CBS 内处理资料描述和电码问题的机构。如果其它机构替代他们从事同一工作，他们仍须遵循这些规则，但机构名称须响应修改。

1.4 对电码手册的更新应作为补充文件每年仅8月份发行。并包括自上次更新以来的所有的执行变化，以及经批准在11月1日以后的第一个星期三执行的内容。

2. 对于确认和执行的快速跟踪机制

2.1 在CBS休会期间，快速跟踪机制将用于补充在电码表或特征表的BUFR或CREX电码中的A、B、D表，以及补充GRIB2中的电码表、补充相关特性电码通表，例如无线电探空仪项目和以及在特征电码中其它简单的额外项目。

2.2 由ICT/DR&C提交的建议草案必须通过4.1，4.2和4.3规定的程序，必须由OPAG/ISS主席与代表委员会的CBS主席签署。并通过代表EC的WMO主席批准。但是，保留的文件和在已经存在的电码表和特征表中没有使用过的项目作为细小的调整将由秘书长商CBS主席后生效。

2.3 通过快速跟踪批准实施的修改内容，通常应当限制在每年1次，执行日期被固定为每年11月1日以后的第1个星期三。出现异常情况，可以进行第2次快速跟踪执行。

2.4 应当将快速跟踪批准修改的内容及时通报WMO成员，通报接收日期与执行日期之间至少要有3个月时间。

3. 纠正BUFR、CREX电码表中项目的程序

3.1 在BUFR、CREX电码表中，如果发现错误的项目说明，通过快速跟踪程序，通常应当将新规定增加在该表中，替代旧规定（特别是如果涉及数据宽度）。将适当的解释内容增加到表的注解中，以保证随着数据变化还能够准确操作。

3.2 根据2.2作小的调整，还要考虑当时情况。

4. 对于提议修改WMO电码与数据表示格式的确认程序

4.1 提出的需求、目的和建议的修改内容应全部写成文件。

4.2 该文件应当包含根据下述改变进行的非业务测试结果。

4.3 对于新的或修改过的WMO电码和数据表示格式，提议的修改内容必须至少使用两部独立的编码器和两部独立的解码器进行测试，具体体现所提议的修改内容。测试的数据必须来自同一数据源（例如，数据流来自实验卫星），一部编码器与至少两部独立的解码器进行测试，才能认为是恰当的和成功的。其测试结果必须经由ICT/DR&C证实与技术说明相符。

4.4 向CBS会议提交的建议草案必须至少在会前3个月出版作为会前文件。

建议5(CBS-12)
对FM 92-XII GRIB新电码表的增补

基本系统委员会，

注意到：

(1) 《基本系统委员会第11次届会含决议和建议案的最终节略报告》（WMO-No.854），总摘要6.4.12段，

(2) 《基本系统委员会特别届会含决议和建议案的最终节略报告》（WMO-No.893），总摘要4.4.5和4.4.6段，

(3) 资料代表性和编码的实施/协调小组的报告（2000年4月10-14日），

考虑到要求：

(1) 取消对FM 92 GRIB第一版的冻结，

(2) 对新的分析，预报，气候，卫星和雷达产品，如集合预报系统的输出，长期预报，气候预测，集合波预报或输送模式进行规范化，

(3) 在FM92GRIB中提供简便的设备以便进行扩充和补充，

建议通过本建议附录中的FM 92 GRIB第二版（FM 92-XII GRIB），以便从2001年11月7日开始使用，而FM 92 GRIB第一版（FM-92-XI Ext.GRIB）

仍继续使用；

要求由秘书长，将本建议附录中的 FM92GRIB 第二版纳入电码手册 I.2 卷。

ANNEX TO RECOMMENDATION 5 (CBS-XII)

FM 92-XII GRIB — **GENERAL REGULARLY-DISTRIBUTED INFORMATION IN BINARY FORM**

CODE FORM:

SECTION 0	**Indicator section**	
SECTION 1	**Identification section**	
SECTION 2	**(Local use section)**	
SECTION 3	**Grid definition section**	
SECTION 4	**Product definition section**	(repeated) (repeated) (repeated)
SECTION 5	**Data representation section**	
SECTION 6	**Bit-map section**	
SECTION 7	**Data section**	
SECTION 8	**End section**	

NOTES:

(1) GRIB is the name of a data representation form for general regularly-distributed information in binary.

(2) Data encoded in GRIB consists of a continuous bit-stream made of a sequence of octets (1 octet = 8 bits).

(3) The octets of a GRIB message are grouped into sections:

Section number	*Section name*	*Section contents*
0	Indicator section	"GRIB", discipline, GRIB edition number, length of message
1	Identification section	Length of section, section number, characteristics that apply to all processed data in the GRIB message
2	Local use section (optional)	Length of section, section number, additional items for local use by originating centres
3	Grid definition section	Length of section, section number, geometry of values within the plane described by the two fixed coordinates
4	Product definition section	Length of section, section number, description of the data that follows, including the two fixed coordinates
5	Data representation section	Length of section, section number, description of how the data that follows is represented
6	Bit-map section	Length of section, section number, indication of presence or absence of data at each of the grid points, as applicable
7	Data section	Length of section, section number, data values
8	End section	"7777"

(4) Sequences of GRIB sections 2 to 7, sections 3 to 7 or sections 4 to 7 may be repeated within a single GRIB message. All sections within such repeated sequences must be present and shall appear in the numerical order noted above. Unrepeated ections remain in effect until redefined.

(5) It will be noted that the GRIB code is not suitable for visual data recognition without computer interpretation.

(6) The representation of data by means of series of bits is independent of any particular machine representation.

(7) Message and section lengths are expressed in octets. Octets are numbered 1, 2, 3, etc., starting at the beginning of each section. Therefore, octet numbers in a template refer to the respective section.

(8) Bit positions within octets are referred to as bit 1 to bit 8, where bit 1 is the most significant and bit 8 is the least significant. Thus, an octet with only bit 8 set to 1 would have the integer value 1.

(9) As used in "GRIB", "International Alphabet No. 5" is regarded as an 8-bit alphabet with bit 1 set to zero.

(10) The IEEE single precision floating point representation is specified in the standard ISO/IEC 559-1985 and ANSI/IEEE 754-1985 (R1991), which should be consulted for more details. The representation occupies four octets and is:

seeeeeee emmmmmmm mmmmmmmm mmmmmmmm

where

s is the sign bit, 0 means positive, 1 negative

e...e is an 8 bit biased exponent

m...m is the mantissa, with the first bit deleted

The value of the number is given by the following table:

e...e	*m...m*	*Value of number*
0	Any	$(-1)^s\,(m...m)2^{-23}2^{-126} = (-1)^s\,(m...m)2^{-149}$
1...254	Any	$(-1)^s\,(1.0 + (m...m)2^{-23})2^{((e...e)-127)}$
255	0	Positive (s=0) or Negative (s=1) infinity
255	>0	NaN (Not a valid number, result of illegal operation)

Normally, only biased exponent values from 1 through 254 inclusive are used, except for positive or negative zero which are represented by setting both the biased exponent and the mantissa to 0.

The numbers are stored with the high order octet first. The sign bit will be the first bit of the first octet. The low order bit of the mantissa will be the last (eighth) bit of the fourth octet.

This floating point representation has been chosen because it is in common use in modern computer hardware. Some computers use this representation with the order of the octets reversed. They will have to convert the representation, either by reversing the octets or by computing the floating point value directly using the above formulas.

REGULATIONS:

92.1 General

92.1.1 The GRIB code shall be used for the exchange and storage of general regularly-distributed information expressed in binary form.

92.1.2 The beginning and the end of the code shall be identified by 4 octets coded according to the International Alphabet No. 5 to represent the indicators "GRIB" and "7777" in Indicator section 0 and End section 8, respectively. All other octets included in the code shall represent data in binary form.

92.1.3 Each section included in the code shall always end on an octet boundary. This rule shall be applied by appending bits set to zero to the section where necessary.

92.1.4 All bits set to "1" for any value indicates that value is missing. This rule shall not apply to packed data.

92.1.5 If applicable, negative values shall be indicated by setting the most significant bit to "1".

92.1.6 Latitude, longitude, and angle values shall be in units of 10-6 degree, except for specific cases explicitly stated in some grid definitions.

92.1.7 The latitude values shall be limited to the range 0 to 90 degrees inclusive. Orientation shall be north latitude positive, south latitude negative. Bit 1 is set to 1 to indicate south latitude.

92.1.8 The longitude values shall be limited to the range 0 to 360 degrees inclusive. Orientation shall be east longitude positive, with only positive values being used.

92.1.9 The latitude and longitude of the first grid point and the last grid point shall always be given for regular grids.

92.1.10 Vector components at the North and South Poles shall be coded according to the following conventions.

92.1.10.1 If the resolution and component flags in section 3 (Flag table 3.3) indicate that the vector components are relative to the defined grid, the vector components at the Pole shall be resolved relative to the grid.

92.1.10.2 Otherwise, for projections where there are multiple points at a given pole, the vector components shall be resolved as if measured an infinitesimal distance from the Pole at the longitude corresponding to each grid point. At the North Pole, the West to East (x direction) component at a grid point with longitude L shall be resolved along the meridian 90 degrees East of L, and the South to North (y direction) component shall be resolved along the meridian 180 degrees from L. At the South Pole the West to East component at a grid point with longitude L shall be resolved along the meridian 90 degrees East of L and the South to North component shall be resolved along L.

92.1.10.3 Otherwise, if there is only one Pole point, either on a cylindrical projection with all but one Pole point deleted, or on any projection (such as polar stereographic) where the Pole maps to a unique point, the West to East and South to North components shall be resolved along longitudes 90 degrees W and 0 degree, respectively at the North Pole and along longitudes 90 degrees W and 180 degrees, respectively at the South Pole.

NOTE: This differs from the treatment of the Poles in the WMO traditional alphanumeric codes.

92.1.11 The first and last grid points shall not necessarily correspond to the first and last data points, respectively, if the bit-map is used.

92.2 Section 0 – Indicator section

92.2.1 Section 0 shall always be 16 octets long.

92.2.2 The first four octets shall always be character coded according to the International Alphabet No. 5 as “GRIB”.

92.2.3 The remainder of the section shall contain reserved octets, followed by the Discipline, the GRIB edition number, and the length of the entire GRIB message (including the Indicator section).

92.3 Section 1 – Identification section

92.3.1 The length of the section, in units of octets, shall be expressed over the group of the first four octets, i.e., over the first 32 bits.

92.3.2 The section number shall be expressed in the fifth octet.

92.3.3 Octets beyond 21 are reserved for future use and need not be present.

92.4 Section 2 – Local use section

92.4.1 Regulations 92.3.1 and 92.3.2 shall apply.

92.4.2 Section 2 is optional.

92.5 Section 3 – Grid definition section

92.5.1 Regulations 92.3.1 and 92.3.2 shall apply.

92.6 Section 4 – Product definition section

92.6.1 Regulations 92.3.1 and 92.3.2 shall apply.

92.7 Section 5 – Data representation section

92.7.1 Regulations 92.3.1 and 92.3.2 shall apply.

92.8 Section 6 – Bit-map section

92.8.1 Regulations 92.3.1 and 92.3.2 shall apply.

92.9 Section 7 – Data section

92.9.1 Regulations 92.3.1 and 92.3.2 shall apply.

92.9.2 Data shall be coded using the minimum number of bits necessary to provide the accuracy required by international agreement. This required accuracy/precision shall be achieved by scaling the data by multiplication by an appropriate power of 10 (which may be 0) before forming the non-negative differences, and then using the binary scaling to select the precision of the transmitted value.

92.9.3 The data shall be packed by the method identified in section 5.

92.9.4 Data shall be coded in the form of non-negative scaled differences from a reference value of the whole field plus, if applicable, a local reference value.

NOTES:

(1) A reference value is normally the minimum value of the dataset which is represented.

(2) For grid-point values, complex packing features are intended to reduce the whole size of the GRIB message (data compression without loss of information with respect to simple packing). The basic concept is to reduce data size

thanks to local redundancy. This is achieved just before packing, by splitting the whole set of scaled data values into groups, on which local references (such as local minima) are removed. It is done with some overhead, because extra descriptors are needed to manage the groups characteristics. An optional pre-processing of the scaled values (spatial differencing) may also be applied before splitting into groups, and combined methods, along with use of alternate row scanning mode, are very efficient on interpolated data.

(3) For spectral data, complex packing is provided for better accuracy of packing. This is because many spectral coefficients have small values (regardless of sign), especially for large wave numbers. The first principle is to not pack a subset of coefficients, associated with small wave numbers so that the amplitude of the packed coefficients is reduced. The second principle is to apply an operator to the remaining part of the spectrum; with appropriate tuning it leads to a more homogeneous set of values to pack.

(4) The original data value Y (in the units of Code table 4.2) can be recovered with the formula:

$Y * 10^D = R + (X1+X2) * 2^E$

For simple packing and all spectral data:

E = Binary scale factor,
D = Decimal scale factor,
R = Reference value of the whole field,
X1 = 0,
X2 = Scaled (encoded) value.

For complex grid point packing schemes, E, D, and R are as above, but:

X1 = Reference value (scaled integer) of the group the data value belongs to,
X2 = Scaled (encoded) value with the group reference value (XI) removed.

92.10 Section 8 – End section

92.10.1 The end section shall always be 4 octets long, character coded according to the International Alphabet No. 5 as “7777”.

SPECIFICATION OF OCTET CONTENTS

Section 0 – Indicator section

Octet No.	*Contents*
1–4	“GRIB” (coded according to the International Alphabet No. 5.)
5–6	Reserved
7	Discipline – GRIB Master table number (see Code table 0.0)
8	GRIB edition number (currently 2)
9–16	Total length of GRIB message in octets (including Section 0)

Section 1 – Identification section

Octet No.	*Contents*
1–4	Length of section in octets (21 or nn)
5	Number of section (“1”)
6–7	Identification of originating/generating centre (see Common Code table C-1)
8–9	Identification of originating/generating sub-centre (allocated by originating/generating centre)
10	GRIB Master tables version number (see Code table 1.0)
11	GRIB Local tables version number (see Code table 1.1)
12	Significance of reference time (see Code table 1.2)
13–14	Year (4 digits) } Reference time of data
15	Month } Reference time of data
16	Day } Reference time of data
17	Hour } Reference time of data
18	Minute } Reference time of data
19	Second } Reference time of data
20	Production status of processed data in this GRIB message (see Code table 1.3)
21	Type of processed data in this GRIB message (see Code table 1.4)
22–nn	Reserved: need not be present

Section 2 – Local use section

Octet No.	*Contents*
1–4	Length of section in octets (nn)
5	Number of section (“2”)
6–nn	Local use

Section 3 – Grid definition section

Octet No.	*Contents*
1–4	Length of section in octets (nn)
5	Number of section (“3”)
6	Source of grid definition (see Code table 3.0 and Note 1)
7–10	Number of data points
11	Number of octets for optional list of numbers defining number of points (see Note 2)
12	Interpretation of list of numbers defining number of points (see Code table 3.11)
13–14	Grid definition template number (= N) (see Code table 3.1)
15–xx	Grid definition template (see Template 3.N, where N is the Grid definition template number given in octets 13–14)
[xx+1]–nn	Optional list of numbers defining number of points (see Notes 2, 3 and 4)

NOTES:

(1) If octet 6 is not zero, octets 15-xx (15-nn if octet 11 is zero) may not be supplied. This should be documented with all bits set to 1 (missing value) in Grid definition template number.

(2) An optional list of numbers defining number of points is used to document a quasi-regular grid, where the number of points may vary from one row to another (row being defined as adjacent points in a coordinate line, so this is dependent from data layout). In such a case, octet 11 is non zero, and gives the number of octets on which each number of points is encoded. For all other cases, such as regular grids, octets 11 and 12 are zero and no list is appended to the grid definition template.

(3) If a list of numbers defining number of points is present, it is appended at the end of the Grid definition template (or directly after the Grid definition template number if template is missing), the length of the list is given by the Grid definition. When the Grid definition template is present, the length is given according to bit 3 of scanning mode flag octet (length is Nj or Ny for flag value 0). List ordering is implied by data scanning.

(4) Depending on code value given in octet 12, the list of numbers defining number of points corresponds either to the coordinate lines as given in the grid definition, or to a full circle.

Section 4 – Production definition section

Octet No.	*Contents*
1–4	Length of section in octets (nn)
5	Number of section («4»)
6–7	Number of coordinates values after template (see Note 1)
8–9	Product definition template number (see Code table 4.0)
10–xx	Product definition template (see Template 4.X, where X is the product definition template number given in octets 8–9)
[xx+1]–nn	Optional list of coordinates values (see Notes 2 and 3)

NOTES:

(1) Coordinate values are intended to document the vertical discretization associated with model data on hybrid coordinate vertical levels. A number of zero in octets 6–7 indicates that no such values are present. Otherwise the number corresponds to the whole set of values.

(2) Hybrid systems, in the context, employ a means of representing vertical coordinates in terms of a mathematical combination of pressure and sigma coordinates. When used in conjunction with a surface pressure field and an appropriate mathematical expression, the vertical coordinate parameters may be used to interpret the hybrid vertical coordinate.

(3) Hybrid coordinate values, if present, should be encoded in IEEE 32-bit floating point format. They are intended to be encoded as pairs.

Section 5 – Data representation section

Octet No.	*Contents*
1–4	Length of section in octets (nn)
5	Number of section (“5”)
6–9	Number of data points where one or more values are specified in Section 7 when a bit map is present, total number of data points when a bit map is absent.
10–11	Data representation template number (see Code table 5.0)
12–nn	Data representation template (see Template 5.x, where x is the data representation template number given in octets 10–11)

Section 6 – Bit-map section

Octet No.	*Contents*
1–4	Length of section in octets (nn)
5	Number of section (“6”)
6	Bit-map indicator (see Code table 6.0 and the Note)
7–nn	Bit-map

NOTE: If octet 6 is not zero, the length of the Section is 6 and octets 7–nn are not present.

Section 7 – Data section

Octet No.	*Contents*
1–4	Length of section in octets (nn)
5	Number of section (“7”)
6–nn	Data in a format described by data template 7.x, where x is the data representation template number given in octets 10–11 of Section 5.

Section 8 – End section

Octet No.	*Contents*
1–4	“7777” (coded according to the International Alphabet No. 5.)

TEMPLATE DEFINITIONS USED IN SECTION 3

Grid definition template 3.0: Latitude/longitude (or equidistant cylindrical, or Plate Carrée)

Octet No.	*Contents*
15	Shape of the Earth (see Code table 3.2)
16	Scale factor of radius of spherical Earth
17–20	Scaled value of radius of spherical Earth
21	Scale factor of major axis of oblate spheroid Earth
22–25	Scaled value of major axis of oblate spheroid Earth
26	Scale factor of minor axis of oblate spheroid Earth
27–30	Scaled value of minor axis of oblate spheroid Earth
31–34	Ni — number of points along a parallel
35–38	Nj — number of points along a meridian
39–42	Basic angle of the initial production domain (see Note 1)
43–46	Subdivisions of basic angle used to define extreme longitudes and latitudes, and direction increments (see Note 1)
47–50	La1 — latitude of first grid point (see Note 1)
51–54	Lo1 – longitude of first grid point (see Note 1)
55	Resolution and component flags (see Flag table 3.3)
56–59	La2 — latitude of last grid point (see Note 1)
60–63	Lo2 — longitude of last grid point (see Note 1)
64–67	Di — i direction increment (see Note 1)
68–71	Dj — j direction increment (see Note 1)
72	Scanning mode (flags — see Flag table 3.4)

NOTES:

(1) Basic angle of the initial production domain and subdivisions of this basic angle are provided to manage cases where the recommended unit of 10^{-6} degrees is not applicable to describe the extreme longitudes and latitudes, and direction increments. For these last six descriptors, unit is equal to the ratio of the basic angle and the subdivisions number. For ordinary cases, zero and missing values should be coded, equivalent to respective values of 1 and 10^6 (10^{-6} degrees unit).

(2) For data on a quasi-regular grid, in which all the rows or columns do not necessarily have the same number of grid points, either Ni (octets 31–34) or Nj (octets 35–38) and the corresponding Di (octets 64–67) or Dj (octets 68–71) shall be coded with all bits set to 1 (missing). The actual number of points along each parallel or meridian shall be coded in the octets immediately following the Grid definition template (octets [xx+1] – nn), as described in the description of the Grid definition section.

(3) A quasi-regular grid is only defined for appropriate grid scanning modes. Either rows or columns, but not both simultaneously, may have variable numbers of points. The first point in each row (column) shall be positioned at the meridian (parallel) indicated by octets 47–54. The grid points shall be evenly spaced in latitude (longitude).

Grid definition template 3.1: Rotated latitude/longitude (or equidistant cylindrical, or Plate Carrée)

Octet No.	*Contents*
15–72	Same as Grid definition template 3.0 (see Note 1)
73–76	Latitude of the southern pole of projection
77–80	Longitude of the southern pole of projection
81–84	Angle of rotation of projection

NOTES:

(1) Basic angle of the initial production domain and subdivisions of this basic angle are provided to manage cases where the recommended unit of 10^{-6} degrees is not applicable to describe the extreme longitudes and latitudes, and direction increments. For these last six descriptors, unit is equal to the ratio of the basic angle and the subdivisions number. For ordinary cases, zero values should be coded, equivalent to respective values of 1 and 10^6 (10^{-6} degrees unit).

(2) Three parameters define a general latitude/longitude coordinate system, formed by a general rotation of the sphere. One choice for these parameters is:

(*a*) The geographic latitude in degrees of the southern pole of the coordinate system, Thetap for example.

(*b*) The geographic longitude in degrees of the southern pole of the coordinate system, Lambdap for example.

(*c*) The angle of rotation in degrees about the new polar axis (measured clockwise when looking from the southern to the northern pole) of the coordinate system, assuming the new axis to have been obtained by first rotating the sphere through Lambdap degrees about the geographic polar axis, and then rotating through (90 + Thetap) degrees so that the southern pole moved along the (previously rotated) Greenwich meridian.

Grid definition template 3.2: Stretched latitude/longitude (or equidistant cylindrical, or Plate Carrée)

Octet No.	*Contents*
15–72	Same as Grid definition template 3.0 (see Note 1)
73–76	Latitude of the pole of stretching
77–80	Longitude of the pole of stretching
81–84	Stretching factor

NOTES:

(1) Basic angle of the initial production domain and subdivisions of this basic angle are provided to manage cases where the recommended unit of 10^{-6} degrees is not applicable to describe the extreme longitudes and latitudes, and direction increments. For these last six descriptors, unit is equal to the ratio of the basic angle and the subdivisions number. For ordinary cases, zero values should be coded, equivalent to respective values of 1 and 10^6 (10^{-6} degrees unit).

(2) The stretching is defined by three parameters:

(*a*) The latitude in degrees (measured in the model coordinate system) of the “pole of stretching”;

(*b*) The longitude in degrees (measured in the model coordinate system) of the “pole of stretching”; and

(*c*) The stretching factor C in units of 10^{-6} represented as an integer.

The stretching is defined by representing data uniformly in a coordinate system with longitude Y and latitude X1, where:

$$X1 = \sin^{-1} \frac{(1 - C2) + (1 + C2) \sin X}{(1 + C2) + (1 - C2) \sin X}$$

and Y and X are longitude and latitude in a coordinate system in which the “pole of stretching” is the northern pole. C = 1 gives uniform resolution, while C > 1 give enhanced resolution around the pole of stretching.

Grid definition template 3.3: Stretched and rotated latitude/longitude (or equidistant cylindrical, or Plate Carrée)

Octet No.	*Contents*
15–72	Same as Grid definition template 3.0 (see Note 1)
73–76	Latitude of the southern pole of projection
77–80	Longitude of the southern pole of projection
81–84	Angle of rotation of projection
85–88	Latitude of the pole of stretching
89–92	Longitude of the pole of stretching
93–96	Stretching factor

NOTES:

(1) Basic angle of the initial production domain and subdivisions of this basic angle are provided to manage cases where the recommended unit of 10^{-6} degrees is not applicable to describe the extreme longitudes and latitudes, and direction increments. For these last six descriptors, unit is equal to the ratio of the basic angle and the subdivisions number. For ordinary cases, zero values should be coded, equivalent to respective values of 1 and 10^6 (10^{-6} degrees unit).

(2) See Note (2) under Grid definition template 3.1 — Rotated latitude/longitude (or equidistant cylindrical, or Plate Carrée).

(3) See Note (2) under Grid definition template 3.2 — Stretched latitude/longitude (or equidistant cylindrical, or Plate Carrée).

Grid definition template 3.10: Mercator

Octet No.	*Contents*
15	Shape of the Earth (see Code table 3.2)
16	Scale factor of radius of spherical Earth
17–20	Scaled value of radius of spherical Earth
21	Scale factor of major axis of oblate spheroid Earth
22–25	Scaled value of major axis of oblate spheroid Earth
26	Scale factor of minor axis of oblate spheroid Earth
27–30	Scaled value of minor axis of oblate spheroid Earth
31–34	Ni — number of points along a parallel
35–38	Nj — number of points along a meridian
39–42	La1 — latitude of first grid point
43–46	Lo1 — longitude of first grid point
47	Resolution and component flags (See Flag table 3.3)
48–51	LaD — latitude(s) at which the Mercator projection intersects the Earth (latitude(s) where Di and Dj are specified)
52–55	La2 — latitude of last grid point
56–59	Lo2 — longitude of last grid point
60	Scanning mode (flags — see Flag table 3.4)
61–64	Orientation of the grid, angle between i direction on the map and the Equator (see Note 1)
65–68	Di — longitudinal direction grid length (see Note 2)
69–72	Dj — latitudinal direction grid length (see Note 2)

NOTES:

(1) Limited to the range of 0 to 90 degrees; if the angle of orientation of the grid is neither 0 nor 90 degrees, Di and Dj must be equal to each other.

(2) Grid lengths are in units of 10^{-3} m, at the latitude specified by LaD.

Grid definition template 3.20: Polar stereographic projection

Octet No.	*Contents*
15	Shape of the Earth (see Code table 3.2)
16	Scale factor of radius of spherical Earth
17–20	Scaled value of radius of spherical Earth
21	Scale factor of major axis of oblate spheroid Earth
22–25	Scaled value of major axis of oblate spheroid Earth
26	Scale factor of minor axis of oblate spheroid Earth
27–30	Scaled value of minor axis of oblate spheroid Earth
31–34	Nx — number of points along x-axis

Grid definition template 3.20: Polar stereographic projection (*continued*)

Octet No.	*Contents*
35–38	Ny — number of points along y-axis
39–42	La1 — latitude of first grid point
43–46	Lo1 — longitude of first grid point
47	Resolution and component Flag (See Flag table 3.3 and Note 1)
48–51	LaD — latitude where Dx and Dy are specified
52–55	LoV — orientation of the grid (see Note 2)
56–59	Dx — x-direction grid length (see Note 3)
60–63	Dy — y-direction grid length (see Note 3)
64	Projection centre flag (See Flag table 3.5)
65	Scanning mode (See Flag table 3.4)

NOTES:

(1) The resolution flag (bit 3–4 of Flag table 3.3) is not applicable.

(2) LoV is the value of the meridian which is parallel to the y-axis (or columns of the grid) along which latitude increases as the y-coordinate increases (the orientation longitude may or may not appear on a particular grid).

(3) Grid length is in units of 10^{-3} m at the latitude specified by LaD.

(4) Bit 2 of the projection flag is not applicable to the polar stereographic projection.

Grid definition template 3.30: Lambert conformal

Octet No.	*Contents*
15	Shape of the Earth (see Code table 3.2)
16	Scale factor of radius of spherical Earth
17–20	Scaled value of radius of spherical Earth
21	Scale factor of major axis of oblate spheroid Earth
22–25	Scaled value of major axis of oblate spheroid Earth
26	Scale factor of minor axis of oblate spheroid Earth
27–30	Scaled value of minor axis of oblate spheroid Earth
31–34	Nx — number of points along the x-axis
35–38	Ny — number of points along the y-axis
39–42	La1 — latitude of first grid point
43–46	Lo1 — longitude of first grid point
47	Resolution and component flags (See Flag table 3.3)
48–51	LaD — latitude where Dx and Dy are specified
52-55	LoV — longitude of meridian parallel to y-axis along which latitude increases as the y-coordinate increases
56–59	Dx — x-direction grid length (see Note 1)
60–63	Dy — y-direction grid length (see Note 1)
64	Projection centre flag (see Flag table 3.5)
65	Scanning mode (see Flag table 3.4)
66–69	Latin 1 — first latitude from the pole at which the secant cone cuts the sphere
70–73	Latin 2 — second latitude from the pole at which the secant cone cuts the sphere
74–77	Latitude of the southern pole of projection
78–81	Longitude of the southern pole of projection

NOTES:

(1) Grid lengths are in units tenths of 10^{-3} m, at the latitude specified by LaD.

(2) If Latin 1 = Latin 2, then the projection is on a tangent cone.

(3) The resolution flags (bits 3–4 of Flag table 3.3) are not applicable.

(4) LoV is the value of the meridian which is parallel to the y-axis (or columns of the grid) along which latitude increases as the y-coordinate increases (the orientation longitude may or may not appear on a particular grid).

Grid definition template 3.40: Gaussian latitude/longitude

Octet No.	*Contents*
15	Shape of the Earth (see Code table 3.2)
16	Scale factor of radius of spherical Earth

Grid definition template 3.40: Gaussian latitude/longitude (*continued*)

Octet No.	*Contents*
17–20	Scaled value of radius of spherical Earth
21	Scale factor of major axis of oblate spheroid Earth
22–25	Scaled value of major axis of oblate spheroid Earth
26	Scale factor of minor axis of oblate spheroid Earth
27–30	Scaled value of minor axis of oblate spheroid Earth
31–34	Ni — number of points along a parallel
35–38	Nj — number of points along a meridian
39–42	Basic angle of the initial production domain (see Note 1)
43–46	Subdivisions of basic angle used to define extreme longitudes and latitudes, and direction increments (see Note 1)
47–50	La1 — latitude of first grid point (see Note 1)
51–54	Lo1 — longitude of first grid point (see Note 1)
55	Resolution and component flags (see Flag table 3.3)
56–59	La2 — latitude of last grid point (see Note 1)
60–63	Lo2 — longitude of last grid point (see Note 1)
64–67	Di — i direction increment (see Note 1)
68–71	N — number of parallels between a pole and the Equator (see Note 2)
72	Scanning mode (flags — see Flag table 3.4)

NOTES:

(1) Basic angle of the initial production domain and subdivisions of this basic angle are provided to manage cases where the recommended unit of 10^{-6} degrees is not applicable to describe the extreme longitudes and latitudes, and direction increments. For these last six descriptors, unit is equal to the ratio of the basic angle and the subdivisions number. For ordinary cases, zero values should be coded, equivalent to respective values of 1 and 10^6 (10^{-6} degrees unit).

(2) The number of parallels between a pole and the Equator is used to establish the variable (Gaussian) spacing of the parallels; this value must always be given.

Grid definition template 3.41: Rotated Gaussian latitude/longitude

Octet No.	*Contents*
15–72	Same as Grid definition template 3.40 (see Note 1)
73–76	Latitude of the southern pole of projection
77–80	Longitude of the southern pole of projection
81–84	Angle of rotation of projection

NOTES:

(1) Basic angle of the initial production domain and subdivisions of this basic angle are provided to manage cases where the recommended unit of 10^{-6} degrees is not applicable to describe the extreme longitudes and latitudes, and direction increments. For these last six descriptors, unit is equal to the ratio of the basic angle and the subdivisions number. For ordinary cases, zero values should be coded, equivalent to respective values of 1 and 10^6 (10^{-6} degrees unit).

(2) The number of parallels between a pole and the Equator is used to establish the variable (Gaussian) spacing of the parallels; this value must always be given.

(3) See Note (2) under Grid definition template 3.1 — Rotated latitude/longitude grid (or equidistant cylindrical, or Plate Carrée).

Grid definition template 3.42: Stretched Gaussian latitude/longitude

Octet No.	*Contents*
15–72	Same as Grid definition template 3.40 (see Note 1)
73–76	Latitude of the pole of stretching
77–80	Longitude of the pole of stretching
81–84	Stretching factor

NOTES:

(1) Basic angle of the initial production domain and subdivisions of this basic angle are provided to manage cases where the recommended unit of 10^{-6} degrees is not applicable to describe the extreme longitudes and latitudes, and direction increments. For these last six descriptors, unit is equal to the ratio of the basic angle and the subdivisions number. For ordinary cases, zero values should be coded, equivalent to respective values of 1 and 10^6 (10^{-6} degrees unit).

(2) The number of parallels between a pole and the Equator is used to establish the variable (Gaussian) spacing of the parallels; this value must always be given.

(3) See Note (2) under Grid definition template 3.2 — Stretched latitude/longitude (or equidistant cylindrical, or Plate Carrée).

Grid definition template 3.43: Stretched and rotated Gaussian latitude/longitude

Octet No.	*Contents*
15–72	Same as Grid definition template 3.40 (see Note 1)
73–76	Latitude of the southern pole of projection
77–80	Longitude of the southern pole of projection
81–84	Angle of rotation of projection
85–88	Latitude of the pole of stretching
89–92	Longitude of the pole of stretching
93–96	Stretching factor

NOTES:

(1) Basic angle of the initial production domain and subdivisions of this basic angle are provided to manage cases where the recommended unit of 10^{-6} degrees is not applicable to describe the extreme longitudes and latitudes, and direction increments. For these last six descriptors, unit is equal to the ratio of the basic angle and the subdivisions number. For ordinary cases, zero values should be coded, equivalent to respective values of 1 and 10^6 (10^{-6} degrees unit).

(2) The number of parallels between a pole and the Equator is used to establish the variable (Gaussian) spacing of the parallels; this value must always be given.

(3) See Note (2) under Grid definition template 3.1 — Rotated latitude/longitude (or equidistant cylindrical, or Plate Carrée).

(4) See Note (2) under Grid definition template 3.2 — Stretched latitude/longitude (or equidistant cylindrical, or Plate Carrée).

Grid definition template 3.50: Spherical harmonic coefficients

Octet No.	*Contents*
15–18	J — pentagonal resolution parameter
19–22	K — pentagonal resolution parameter
23–26	M — pentagonal resolution parameter
27	Representation type indicating the method used to define the norm (see Code table 3.6).
28	Representation mode indicating the order of the coefficients (see Code table 3.7)

NOTE: The pentagonal representation of resolution is general. Some common truncations are special cases of the pentagonal one:

Triangular	M = J = K
Rhomboidal	K = J + M
Trapezoidal	K = J, K > M

Grid definition template 3.51: Rotated spherical harmonic coefficients

Octet No.	*Contents*
15–28	Same as Grid definition template 3.50
29–32	Latitude of the southern pole of projection
33–36	Longitude of the southern pole of projection
37–40	Angle of rotation of projection

NOTES:

(1) See Note (1) under Grid definition template 3.50 — Spherical harmonic coefficients.

(2) See Note (2) under Grid definition template 3.1 — Rotated latitude/longitude grid (or equidistant cylindrical, or Plate Carrée).

Grid definition template 3.52: Stretched spherical harmonic coefficients

Octet No.	*Contents*
15–28	Same as Grid definition template 3.50
29–32	Latitude of the pole of stretching
33–36	Longitude of the pole of stretching
37–40	Stretching factor

NOTES:

(1) See Note (1) under Grid definition template 3.50 — Spherical harmonic coefficients.

(2) See Note (2) under Grid definition template 3.2 — Stretched latitude/longitude grid (or equidistant cylindrical, or Plate Carrée).

Grid definition template 3.53: Stretched and rotated spherical harmonic coefficients

Octet No.	*Contents*
15–28	Same as Grid definition template 3.50
29–32	Latitude of the southern pole of projection
33–36	Longitude of the southern pole of projection
37–40	Angle of rotation of projection
41–44	Latitude of pole of stretching
45–48	Longitude of pole of stretching
49–52	Stretching factor

NOTES:

(1) See Note (1) under Grid definition template 3.50 — Spherical harmonic coefficients.

(2) See Note (2) under Grid definition template 3.1 — Rotated latitude/longitude (or equidistant cylindrical, or Plate Carrée).

(3) See Note (2) under Grid definition template 3.2 — Stretched latitude/longitude (or equidistant cylindrical, or Plate Carrée).

Grid definition template 3.90: Space view perspective or orthographic

Octet No.	*Contents*
15	Shape of the Earth (see Code table 3.2)
16	Scale factor of radius of spherical Earth
17–20	Scaled value of radius of spherical Earth
21	Scale factor of major axis of oblate spheroid Earth
22–25	Scaled value of major axis of oblate spheroid Earth
26	Scale factor of minor axis of oblate spheroid Earth
27–30	Scaled value of minor axis of oblate spheroid Earth
31–34	Nx — number of points along x-axis (columns)
35–38	Ny — number of points along y-axis (rows or lines)
39–42	Lap — latitude of sub-satellite point
43–46	Lop — longitude of sub-satellite point
47	Resolution and component flags (see Flag table 3.3)
48–51	dx — apparent diameter of Earth in grid lengths, in x-direction
52–55	dy — apparent diameter of Earth in grid lengths, in y-direction
56–59	Xp — x-coordinate of sub-satellite point (in units of 10^{-3} grid length expressed as an integer)
60–63	Yp — y-coordinate of sub-satellite point (in units of 10^{-3} grid length expressed as an integer)
64	Scanning mode (flags — see Flag table 3.4)
65–68	Orientation of the grid; i.e., the angle between the increasing y-axis and the meridian of the sub-satellite point in the direction of increasing latitude (see Note 3)
69–72	Nr — altitude of the camera from the Earth's centre, measured in units of the Earth's (equatorial) radius multiplied by a scale factor of 10^6 (see Notes 4 and 5)
73–76	Xo — x-coordinate of origin of sector image
77–80	Yo — y-coordinate of origin of sector image

NOTES:

(1) It is assumed that the satellite is at its nominal position, i.e., it is looking directly at its sub-satellite point.

(2) Octets 46-49 shall be set to all ones (missing) to indicate the orthographic view (from infinite distance).

(3) It is the angle between the increasing y-axis and the meridian 180°E if the sub-satellite point is the North Pole; or the meridian 0° if the sub-satellite point is the South Pole.

(4) The apparent angular size of the Earth will be given by 2 * Arcsin (10^6)/Nr).

(5) For orthographic view from infinite distance, the value of Nr should be encoded as missing (all bits set to 1).

(6) The horizontal and vertical angular resolutions of the sensor (Rx and Ry), needed for navigation equation, can be calculated from the following:

$$Rx = 2 * \text{Arcsin}\ (10^6)/Nr)/\ dx$$

$$Ry = 2 * \text{Arcsin}\ (10^6)/Nr)/\ dy$$

Grid definition template 3.100: Triangular grid based on an icosahedron

Octet No.	*Contents*
15	n2 — exponent of 2 for the number of intervals on main triangle sides
16	n3 — exponent of 3 for the number of intervals on main triangle sides
17–18	ni — number of intervals on main triangle sides of the icosahedron
19	nd — number of diamonds
21–23	Latitude of the pole point of the icosahedron on the sphere
24–27	Longitude of the pole point of the icosahedron on the sphere
28–331	Longitude of the centre line of the first diamond of the icosahedron on the sphere
32	Grid point position (see Code table 3.8)
33	Numbering order of diamonds (flag — see Flag table 3.9)
34	Scanning mode for one diamond (flags — see Flag table 3.10)
35–38	nt — total number of grid points

NOTES:

(1) For more details see attachment in the *Manual of Codes*, Vol. I.2, Part B — Definition of the triangular grid based on an icosahedron [in preparation].

(2) The origin of the grid is an icosahedron with 20 triangles and 12 vertices. The triangles are combined to nd quadrangles, the so-called diamonds (e.g. if nd = 10, two of the icosahedron triangles form a diamond, and if nd = 5, 4 icosahedron triangles form a diamond). There are two resolution values called n2 and n3 describing the division of each triangle side. Each triangle side is divided into ni equal parts where ni = 3**n3 * 2**n2 with n3 either equal to 0 or to 1. In the example of the attachment, the numbering order of the rectangles is anti-clockwise with a view from the pole point on both hemispheres. Diamonds 1 to 5 are northern hemisphere and diamonds 6 to 10 are southern hemisphere.

(3) The exponent of 3 for the number of divisions of triangle sides is used only with a value of either 0 or 1.

(4) The total number of grid points for one global field depends on the grid point position. If e.g. the grid points are located at the vertices of the triangles nt = (ni + 1) * (ni + 1) * nd since grid points at diamond edges are contained in both adjacent diamonds and for the same reason the pole points are contained in each of the five adjacent diamonds.

Grid definition template 3.110: Equatorial azimuthal equidistant projection

Octet No.	*Contents*
15	Shape of the Earth (see Code table 3.2)
16	Scale factor of radius of spherical Earth
17–20	Scaled value of radius of spherical Earth
21	Scale factor of major axis of oblate spheroid Earth
22–25	Scaled value of major axis of oblate spheroid Earth
26	Scale factor of minor axis of oblate spheroid Earth
27–30	Scaled value of minor axis of oblate spheroid Earth
31–34	Nx — number of points along x-axis
35–38	Ny — number of points along y-axis
39–42	La1 — latitude of tangency point (centre of grid)
43–46	Lo1 — longitude of tangency point
47	Resolution and component flag (see flag table 3.3)
48–51	Dx — x-direction grid length in units of 10^{-3} m as measured at the point of the axis
52–55	Dy — y-direction grid length in units of 10^{-3} m as measured at the point of the axis
56	Projection centre flag
57	Scanning mode (see Flag table 3.4)

Grid definition template 3.120: Azimuth-range projection

Octet No.	*Contents*
15–18	Nb — number of data bins along radials (see the Note)
19–22	Nr — number of radials
23–26	La1 – latitude of centre point
27–30	Lo1 — longitude of centre point
31–34	Dx — spacing of bins along radials

35–38	Dstart — offset from origin to inner bound
39–(38+4Nr)	For each of Nr radials:
	(39+4(X–1)) — (40+4(X–1)) Azi — starting azimuth, degree x 10 (degrees as north)
	(41+4(X–1)) — (42+4(X–1)) Adelta — azimuthal width, degrees x 100,
	(+ clockwise — counterclockwise)
	with X = 1 to Nr

NOTE: A data bin is a data point representing the volume centred on it.

TEMPLATE DEFINITIONS USED IN SECTION 4

Product definition template 4.0: Analysis or forecast at a horizontal level or in a horizontal layer at a point in time

Octet No.	*Contents*
10	Parameter category (see Code table 4.1)
11	Parameter number (see Code table 4.2)
12	Type of generating process (see Code table 4.3)
13	Background generating process identifier (defined by originating centre)
14	Analysis or forecast generating processes identifier (defined by originating centre)
15–16	Hours of observational data cutoff after reference time (See the Note)
17	Minutes of observational data cutoff after reference time
18	Indicator of unit of time range (see Code table 4.4)
19–22	Forecast time in units defined by octet 18
23	Type of first fixed surface (see Code table 4.5)
24	Scale factor of first fixed surface
25–28	Scaled value of first fixed surface
29	Type of second fixed surface (see Code table 4.5)
30	Scale factor of second fixed surface
31–34	Scaled value of second fixed surface

NOTE: Hours greater than 65534 will be coded as 65534.

Product definition template 4.1: Individual ensemble forecast, control and perturbed, at a horizontal level or in a horizontal layer at a point in time

Octet No.	*Contents*
10	Parameter category (see Code table 4.1)
11	Parameter number (see Code table 4.2)
12	Type of generating process (see Code table 4.3)
13	Background generating process identifier (defined by originating centre)
14	Forecast generating process identifier (defined by originating centre)
15–16	Hours after reference time of data cutoff (see the Note)
17	Minutes after reference time of data cutoff
18	Indicator of unit of time range (See Code table 4.4)
19–22	Forecast time in units defined by octet 18
23	Type of first fixed surface (see Code table 4.5)
24	Scale factor of first fixed surface
25–28	Scaled value of first fixed surface
29	Type of second fixed surface (see Code table 4.5)
30	Scale factor of second fixed surface
31–34	Scaled value of second fixed surface
35	Type of ensemble forecast (see Code table 4.6)
36	Perturbation number
37	Number of forecasts in ensemble

NOTE: Hours greater than 65534 will be coded as 65534.

Product definition template 4.2: Derived forecast based on all ensemble members at a horizontal level or in a horizontal layer at a point in time

Octet No.	*Contents*
10	Parameter category (see Code table 4.1)
11	Parameter number (see Code table 4.2)
12	Type of generating process (see Code table 4.3)
13	Background generating process identifier (defined by originating centre)
14	Forecast generating process identifier (defined by originating centre)
15–16	Hours after reference time of data cutoff (see the Note)
17	Minutes after reference time of data cutoff
18	Indicator of unit of time range (See Code table 4.4)
19–22	Forecast time in units defined by octet 18
23	Type of first fixed surface (see Code table 4.5)
24	Scale factor of first fixed surface
25–28	Scaled value of first fixed surface
29	Type of second fixed surface (see Code table 4.5)
30	Scale factor of second fixed surface
31–34	Scaled value of second fixed surface
35	Derived forecast (see Code table 4.7)
36	Number of forecasts in ensemble

NOTE: Hours greater than 65534 will be coded as 65534.

Product definition template 4.3: Derived forecasts based on a cluster of ensemble members over a rectangular area at a horizontal level or in a horizontal layer at a point in time

Octet No.	*Contents*
10	Parameter category (see Code table 4.1)
11	Parameter number (see Code table 4.2)
12	Type of generating process (see Code table 4.3)
13	Background generating process identifier (defined by originating centre)
14	Forecast generating process identifier (defined by originating centre)
15–16	Hours after reference time of data cutoff (see the Note)
17	Minutes after reference time of data cutoff
18	Indicator of unit of time range (See Code table 4.4)
19–22	Forecast time in units defined by octet 18
23	Type of first fixed surface (see Code table 4.5)
24	Scale factor of first fixed surface
25–28	Scaled value of first fixed surface
29	Type of second fixed surface (see Code table 4.5)
30	Scale factor of second fixed surface
31–34	Scaled value of second fixed surface
35	Derived forecast (see Code table 4.7)
36	Number of forecasts in the ensemble (N)
37	Cluster identifier
38	Number of cluster to which the high resolution control belongs
39	Number of cluster to which the low resolution control belongs
40	Total number of clusters
41	Clustering method (see Code table 4.8)
42–45	Northern latitude of cluster domain
46–49	Southern latitude of cluster domain
50–53	Eastern longitude of cluster domain
54–57	Western longitude of cluster domain
58–(57+N)	List of N ensemble forecast numbers

NOTE: Hours greater than 65534 will be coded as 65534.

Product definition template 4.4: Derived forecasts based on a cluster of ensemble members over a circular area at a horizontal level or in a horizontal layer at a point in time

Octet No.	*Contents*
10	Parameter category (see Code table 4.1)
11	Parameter number (see Code table 4.2)
12	Type of generating process (see Code table 4.3)
13	Background generating process identifier (defined by originating centre)
14	Forecast generating process identifier (defined by originating centre)
15–16	Hours after reference time of data cutoff (see the Note)
17	Minutes after reference time of data cutoff
18	Indicator of unit of time range (See Code table 4.4)
19–22	Forecast time in units defined by octet 18
23	Type of first fixed surface (see Code table 4.5)
24	Scale factor of first fixed surface
25–28	Scaled value of first fixed surface
29	Type of second fixed surface (see Code table 4.5)
30	Scale factor of second fixed surface
31–34	Scaled value of second fixed surface
35	Derived forecast (see Code table 4.7)
36	Number of forecasts in the ensemble (N)
37	Cluster identifier
38	Number of cluster to which the high resolution control belongs
39	Number of cluster to which the low resolution control belongs
40	Total number of clusters
41	Clustering method (see Code table 4.8)
42–45	Latitude of central point in cluster domain
46–49	Longitude of central point in cluster domain
50–53	Radius of cluster domain
54–(53+N)	List of N ensemble forecast numbers

NOTE: Hours greater than 65534 will be coded as 65534.

Product definition template 4.5: Probability forecasts at a horizontal level or in a horizontal layer at a point in time

Octet No.	*Contents*
10	Parameter category (see Code table 4.1)
11	Parameter number (see Code table 4.2)
12	Type of generating process (see Code table 4.3)
13	Background generating process identifier (defined by originating centre)
14	Forecast generating process identifier (defined by originating centre)
15–16	Hours after reference time of data cutoff (see the Note)
17	Minutes after reference time of data cutoff
18	Indicator of unit of time range (See Code table 4.4)
19–22	Forecast time in units defined by octet 18
23	Type of first fixed surface (see Code table 4.5)
24	Scale factor of first fixed surface
25–28	Scaled value of first fixed surface
29	Type of second fixed surface (see Code table 4.5)
30	Scale factor of second fixed surface
31–34	Scaled value of second fixed surface
35	Forecast probability number
36	Total number of forecast probabilities
37	Probability type (see Code table 4.9)
38	Scale factor of lower limit
39–42	Scaled value of lower limit
43	Scale factor of upper limit
44–47	Scaled value of upper limit

NOTE: Hours greater than 65534 will be coded as 65534.

Product definition template 4.6: Percentile forecasts at a horizontal level or in a horizontal layer at a point in time

Octet No.	*Contents*
10	Parameter category (see Code table 4.1)
11	Parameter number (see Code table 4.2)
12	Type of generating process (see Code table 4.3)
13	Background generating process identifier (defined by originating centre)
14	Forecast generating process identifier (defined by originating centre)
15–16	Hours after reference time of data cutoff (see the Note)
17	Minutes after reference time of data cutoff
18	Indicator of unit of time range (See Code table 4.4)
19–22	Forecast time in units defined by octet 18
23	Type of first fixed surface (see Code table 4.5)
24	Scale factor of first fixed surface
25–28	Scaled value of first fixed surface
29	Type of second fixed surface (see Code table 4.5)
30	Scale factor of second fixed surface
31–34	Scaled value of second fixed surface
35	Percentile value (from 100 per cent to 0 per cent)

NOTE: Hours greater than 65534 will be coded as 65534.

Product definition template 4.7: Analysis or forecast error at a horizontal level or in a horizontal layer at a point in time

Octet No.	*Contents*
10	Parameter category (see Code table 4.1)
11	Parameter number (see Code table 4.2)
12	Type of generating process (see Code table 4.3)
13	Background generating process identifier (defined by originating centre)
14	Analysis or forecast generating process identifier (defined by originating centre)
15–16	Hours after reference time of data cutoff (see the Note)
17	Minutes after reference time of data cutoff
18	Indicator of unit of time range (See Code table 4.4)
19–22	Forecast time in units defined by octet 18
23	Type of first fixed surface (see Code table 4.5)
24	Scale factor of first fixed surface
25–28	Scaled value of first fixed surface
29	Type of second fixed surface (see Code table 4.5)
30	Scale factor of second fixed surface
31–34	Scaled value of second fixed surface

NOTE: Hours greater than 65534 will be coded as 65534.

Product definition template 4.8: Average, accumulation, and/or extreme values at a horizontal level or in a horizontal layer in a continuous or non-continuous time interval

Octet No.	*Contents*
10	Parameter category (see Code table 4.1)
11	Parameter number (see Code table 4.2)
12	Type of generating process (see Code table 4.3)
13	Background generating process identifier (defined by originating centre)
14	Analysis or Forecast generating process identifier (defined by originating centre)
15–16	Hours after reference time of data cutoff (see Note 2)
17	Minutes after reference time of data cutoff
18	Indicator of unit of time range (See Code table 4.4)
19–22	Forecast time in units defined by octet 18 (see Note 2)
23	Type of first fixed surface (see Code table 4.5)
24	Scale factor of first fixed surface
25–28	Scaled value of first fixed surface

Product definition template 4.8: Average, accumulation, and/or extreme values at a horizontal level or in a horizontal layer in a continuous or non-continuous time interval (*continued*)

Octet No.	*Contents*
29	Type of second fixed surface (see Code table 4.5)
30	Scale factor of second fixed surface
31–34	Scaled value of second fixed surface
35–36	Year } Time of end of overall time interval
37	Month } Time of end of overall time interval
38	Day } Time of end of overall time interval
39	Hour } Time of end of overall time interval
40	Minute } Time of end of overall time interval
41	Second } Time of end of overall time interval
42	n — Number of time range specifications describing the time intervals used to calculate the statistically processed field
43–46	Total number of data values missing in statistical process.
	47–48 Specification or the outermost (or only) time range over which statistical processing is done
47	Statistical process used to calculate the processed field from the field at each time increment during the time range (see Code table 4.10)
48	Type of time increment between successive fields used in the statistical processing (See Code table 4.11)
49	Indicator of unit of time for time range over which statistical processing is done (See Code table 4.4)
50–53	Length of the time range over which statistical processing is done, in units defined by the previous octet
54	Indicator of unit of time for the increment between the successive fields used (See Code table 4.4)
55–58	Time increment between successive fields, in units defined by the previous octet (See Note 3)
59–nn	These octets are included only if n>1, where nn = 45 + 12*n
59–70	As octets 47 to 58, next innermost step of processing
71–nn	Additional time range specifications, included in accordance with the value of n. Contents as octets 47 to 58, repeated as necessary.

NOTES:

(1) Hours greater than 65534 will be coded as 65534.

(2) The reference time in section 1 and the forecast time together define the beginning of the overall time interval.

(3) An increment of zero means that the statistical processing is the result of a continuous (or near continuous) process, not the processing of a number of discrete samples. Examples of such continuous processes are the temperatures measured by analogue maximum and minimum thermometers or thermographs, and the rainfall measured by a rain gauge.

(4) The reference and forecast times are successively set to their initial values plus or minus the increment, as defined by the type of time increment (one of octets 46, 58, 70 ...). For all but the innermost (last) time range, the next inner range is then processed using these reference and forecast times as the initial reference and forecast time.

Product definition template 4.20: Radar product

Octet No.	*Contents*
10	Parameter category (see Code table 4.1)
11	Parameter number (see Code table 4.2)
12	Type of generating process (see Code table 4.3)
13	Number of radar sites used
14	Indicator of unit of time range
15–18	Site latitude (in 10^{-6} degree)
19–22	Site longitude (in 10^{-6} degree)
23–24	Site elevation (metres)
25–28	Site ID (alphanumeric)

Product definition template 4.20: Radar product (*continued*)

Octet No.	*Contents*
29–30	Site ID (numeric)
31	Operating mode (see Code table 4.12)
32	Reflectivity calibration constant (tenths of dB)
33	Quality control indicator (see Code table 4.13)
34	Clutter filter indicator (see Code table 4.14)
35	Constant antenna elevation angle (tenths of degree true)
36–37	Accumulation interval (minutes)
38	Reference reflectivity for echo top (dB)
39–41	Range bin spacing (m)
42–43	Radial angular spacing (tenths of degree true)

Product definition template 4.30: Satellite product

Octet No.	*Contents*
10	Parameter category (see Code table 4.1)
11	Parameter number (See Code table 4.2)
12	Type of generating process (see Code table 4.3)
13	Observation generating process identifier (defined by originating centres)
14	Number of contributing spectral bands (NB)

Repeat the following 10 octets for each contributing band (nb = 1, NB)

(15+10(nb–1))–(16+10(nb–1))	Satellite series of band nb (code table defined by originating/generating centre)
(17+10(nb–1))–(18+10(nb–1))	Satellite numbers of band nb (code table defined by originating/generating centre)
(19+10(nb–1))	Instrument types of band nb (code table defined by originating/generating centre)
(20+10(nb–1))	Scale factor of central wave number of band nb
(21+10(nb–1))–(24+10(nb–1))	Scaled value of central wave number of band nb (units: m^{-1})

Product definition template 4.254: CCITTIA5 character string

Octet No.	*Contents*
10	Parameter category (see Code table 4.1)
11	Parameter number (see Code table 4.2)
12–15	Number of characters

TEMPLATE DEFINITIONS USED IN SECTION 5

Data representation template 5.0: Grid point data — simple packing

Octet No.	*Contents*
12–15	Reference value (R) (IEEE 32-bit floating-point value)
16–17	Binary scale factor (E)
18–19	Decimal scale factor (D)
20	Number of bits used for each packed value for simple packing, or for each group reference value for complex packing or spatial differencing
21	Type of original field values (see Code table 5.1)

Data representation template 5.1: Matrix values at grid point — simple packing

Octet No.	*Contents*
12–21	Same as Data representation template 5.0
22	0, no matrix bit maps present; 1 matrix bit maps present

Data representation template 5.1: Matrix values at grid point — simple packing (*continued*)

Octet No.	*Contents*
23–26	Number of data values encoded in Section 7
27–28	NR — first dimension (rows) of each matrix
29–30	NC — second dimension (columns) of each matrix
31	First dimension coordinate value definition (Code table 5.2)
32	NC1 — number of coefficients or values used to specify first dimension coordinate function.
33	Second dimension coordinate value definition (Code table 5.2)
34	NC2 — number of coefficients or values used to specify second dimension coordinate function
35	First dimension physical significance (Code table 5.3)
36	Second dimension physical significance (Code table 5.3)
37–(36+NC1*4)	Coefficients to define first dimension coordinate values in functional form, or the explicit coordinate values (IEEE 32-bit floating-point value)
(37+NC1*4)–(36+4(NC1+NC2))	Coefficients to define second dimension coordinate values in functional form, or the explicit coordinate values (IEEE 32-bit floating-point value)

NOTES:

(1) This form of representation enables a matrix of values to be depicted at each grid point; the two dimensions of the matrix may represent coordinates expressed in terms of two elemental parameters (e.g. direction and frequency for wave spectra). The numeric values of these coordinates, beyond that of simple subscripts, can be given in a functional form, or as a collection of explicit numbers.

(2) Some simple coordinate functional forms are tabulated in Code table 5.2. Where a more complex coordinate function applies, the coordinate values shall be explicitly denoted by the inclusion of the actual set of values rather than the coefficients. This shall be indicated by a code figure 0 from Code table 5.2; the number of explicit values coded shall be equal to the appropriate dimension of the matrix for which values are presented and they shall follow octet 36 in place of the coefficients.

(3) Matrix bit maps will be present only if indicated by octet 22. If present, there shall be one bit map for each grid point with data values, as defined by the primary bit map in Section 6, each of length (NR*NC) bits: a bit set to 1 will indicate a data element at the corresponding location within the matrix. Bit maps shall be represented end-to-end, without regard for octet boundaries; the last bit map shall, if necessary, be followed by bits set to zero to fill any partially used octet.

(4) Matrices restricted to scanning in the + i direction (left to right) and in the -j direction (top to bottom).

Data representation template 5.2: Grid point data — complex packing

Octet No.	*Contents*
12–21	Same as Data Representation Template 5.0
22	Group splitting method used (see Code table 5.4)
23	Missing value management used (see Code table 5.5)
24–27	Primary missing value substitute
28–31	Secondary missing value substitute
32–35	NG — Number of groups of data values into which field is split
36	Reference for group widths (see Note 12)
37	Number of bits used for the group widths (after the reference value in octet 36 has been removed)
38–41	Reference for group lengths (see Note 13)
42	Length increment for the group lengths (see Note 14)
43–46	True length of last group
47	Number of bits used for the scaled group lengths (after subtraction of the reference value given in octets 38–41 and division by the length increment given in octet 42)

NOTES:

(1) Group lengths have no meaning for row by row packing, where groups are coordinate lines (so the Grid description section and possibly the Bit-map section are enough); for consistency associated field width and reference should then be encoded as 0.

(2) For row by row packing with a bit-map, there should always be as many groups as rows. In case of rows with only missing values, all associated descriptors should be coded as zero.

(3) Management of widths into a reference and increments, together with management of lengths as scaled incremental values, are intended to save descriptor size (which is an issue as far as compression gains are concerned).

(4) Management of explicitly missing values is an alternative to bit-map use within Section 6; it is intended to reduce the whole GRIB message size.

(5) There may be two types of missing value(s), such as to make a distinction between static misses (for instance, due to a land/sea mask) and occasional misses.

(6) As an extra option, substitute value(s) for missing data may be specified. If not wished (or not applicable), all bits should be set to 1 for relevant substitute value(s).

(7) If substitute value(s) are specified, type of content should be consistent with original field values (floating-point — and then IEEE 32-bit encoded — or integer).

(8) If primary missing values are used, such values are encoded within appropriate group with all bits set to 1 at packed data level.

(9) If secondary missing values are used, such values are encoded within appropriate group with all bits set to 1, except the last one set to 0, at packed data level.

(10) A group containing only missing values (of either type) will be encoded as a constant group (null width, no associated data) and the group reference will have all bits set to 1 for primary type, and all bits set to 1, except the last bit set to 0, for secondary type.

(11) If necessary, group widths and/or field width of group references may be enlarged to avoid ambiguities between missing value indicator(s) and true data.

(12) The group width is the number of bits used for every value in a group.

(13) The group length (L) is the number of values in a group.

(14) The essence of the complex packing method is to subdivide a field of values into NG groups, where the values in each group have similar sizes. In this procedure, it is necessary to retain enough information to recover the group lengths upon decoding. The NG group lengths for any given field can be described by Ln = ref + Kn * len_inc, n = 1, NG, where ref is given by octets 38-41 and len_inc by octet 42. The NG values of K (the scaled group lengths) are stored in the Data section, each with the number of bits specified by octet 47. Since the last group is a special case which may not be able to be specified by this relationship, the length of the last group is stored in octets 43-46.

Data representation template 5.3: Grid point data — complex packing and spatial differencing

Octet No.	*Contents*
12–47	Same as Data representation template 5.2
48	Order of spatial differencing (see Code table 5.6)
49	Number of octets required in the Data section to specify extra descriptors needed for spatial differencing (octets 6-ww in data template 7.3)

NOTES:

(1) Spatial differencing is a pre-processing before group splitting at encoding time. It is intended to reduce the size of sufficiently smooth fields, when combined with a splitting scheme as described in Data Representation Template 5.2. At order 1, an initial field of values f is replaced by a new field of values g, where $g_1 = f_1$, $g_2 = f_2 - f_2$, ..., $g_n = f_n - f_{n-1}$. At order 2, the field of values g is itself replaced by a new field of values h, where $h_1 = f_1$, $h_2 = f_2$, $h_3 = g_3 - g_2$, ..., $h_n = g_n - g_{n-1}$. To keep values positive, the overall minimum of the resulting field (either gmin or hmin) is removed. At decoding time, after bit string unpacking, the original scaled values are recovered by adding the overall minimum and summing up recursively.

(2) For differencing of order n, the first n values in the array that are not missing are set to zero in the packed array. These dummy values are not used in unpacking.

Data representation template 5.50: Spectral data — simple packing

Octet No.	*Contents*
12–15	Reference value (R) (IEEE 32-bit floating-point value)
16–17	Binary scale factor (E)
18–19	Decimal scale factor (D)
20	Number of bits used for each packed value (field width)
21–24	Real part of (0,0) coefficient (IEEE 32-bit floating-point value)

NOTES:

(1) Removal of the real part of (0,0) coefficient from packed data is intended to reduce the variability of the coefficients, in order to improve packing accuracy.

(2) For some spectral representations, the (0,0) coefficient represents the mean value of the parameter represented.

Data representation template 5.51: Spherical harmonics data — complex packing

Octet No.	*Contents*
12–20	Same as Data representation template 5.50
21–24	P — Laplacian scaling factor (expressed in 10^{-6} units)
25–26	J_S — pentagonal resolution parameter of the unpacked subset (see Note 1)
27–28	K_S — pentagonal resolution parameter of the unpacked subset (see Note 1)
29–30	M_S — pentagonal resolution parameter of the unpacked subset (see Note 1)
31–34	T_S — total number of values in the unpacked subset (see Note 1)
35	Precision of the unpacked subset (see Code table 5.7)

NOTES:

(1) The unpacked subset is a set of values defined in the same way as the full set of values (on a spectrum limited to J_S, K_S and M_S), but on which scaling and packing are not applied. Associated values are stored in octets 6 onwards of Section 7.

(2) The remaining coefficients are multiplied by $(n*(n+1))^P$, scaled and packed. The operator associated with this multiplication is derived from the laplacian operator on the sphere.

(3) The retrieval formula for a coefficient of wave number n is then:

$Y = (R+X*2^E)*10^{-D}* (n*(n+1))^{-P}$ where X is the packed scaled value associated with the coefficient.

TEMPLATE DEFINITIONS USED IN SECTION 7

Data template 7.0: Grid point data — simple packing

Octet No.	*Contents*
6–nn	Binary data values — binary string, with each (scaled) data value

Data template 7.1: Matrix values at grid point — simple packing

Octet No.	*Contents*
6–nn	Binary data values — binary string, with each (scaled) data value

NOTE: Group descriptors mentioned above may not be physically present; if associated field width is 0.

Data template 7.2: Grid point data — complex packing

Octet No.	*Contents*
6–xx	NG group reference values (XI in the decoding formula), each of which is encoded using the number of bits specified in octet 20 of Data representation template 5.0. Bits set to zero shall be appended as necessary to ensure this sequence of numbers ends on an octet boundary
[xx+1]–yy	NG group widths, each of which is encoded using the number of bits specified in octet 37 of Data representation template 5.2. Bits set to zero shall be appended as necessary to ensure this sequence of numbers ends on an octet boundary
[yy+1]–zz	NG scaled group lengths, each of which is encoded using the number of bits specified in octet 47 of Data representation template 5.2. Bits set to zero shall be appended as necessary to ensure this sequence of numbers ends on an octet boundary (see Note 14 of Data representation template 5.2)
[zz+1]–nn	Packed values (X2 in the decoding formula), where each value is a deviation from its respective group reference value

NOTES:

(1) Group descriptors mentioned above may not be physically present; if associated field width is 0.

(2) Group lengths have no meaning for row by row packing; for consistency associated field width should then be encoded as 0. So no specific test for row by row case is mandatory at decoding software level to handle encoding/decoding of group descriptors.

(3) Scaled group lengths, if present, are encoded for each group. But the true last group length (unscaled) should be taken from Data representation template.

(4) For groups with a constant value, associated field width is 0, and no incremental data are physically present.

Data template 7.3: Grid point data — complex packing and spatial differencing

Octet No.	*Contents*
6-ww	First value(s) of original (undifferenced) scaled data values, followed by the overall minimum of the differences. The number of values stored is 1 greater than the order of differentiation, and the field width is described at octet 49 of Data representation template 5.3 (See Note 1)
[ww+1]–xx	NG group reference values (X1 in the decoding formula), each of which is encoded using the number of bits specified in octet 20 of Data representation template 5.0. Bits set to zero shall be appended where necessary to ensure this sequence of numbers ends on an octet boundary
[xx+1]–nn	Same as for Data representation template 7.2

NOTES:

(1) Referring to the notation in Note (1) of Data representation template 5.3, at order 1, the values stored in octets 6-ww are g_1 and g_{min}. At order 2, the values stored are h_1, h_2, and h_{min}.

(2) Extra descriptors related to spatial differencing are added before the splitting descriptors, to reflect the separation between the 2 approaches. It enables to share software parts between cases with and without spatial differencing.

(3) The position of overall minimum after initial data values is a choice that enables less software management.

(4) Overall minimum will be negative in most cases. First bit should indicate the sign: 0 if positive, 1 if negative.

Data template 7.50: Spectral data — simple packing

Octet No.	*Contents*
6–nn	Binary data values — binary string, with each (scaled) data value

Data template 7.51: Spherical harmonics — complex packing

Octet No.	*Contents*
6–(5+I*T_S)	Data values from the unpacked subset (IEEE floating-point values on I octets)
(6+I*T_S)–nn	Binary data values — binary string, with each (scaled) data value out of the unpacked subset

NOTES:

(1) Values ordering within the unpacked subset is defined according to the source of grid definition associated with the data.

(2) Number of octets associated with each value of the unpacked subset (I) is defined in Code table 5.7, according to the actual value in octet 35 of Data representation template 5.51.

(3) Values ordering within the packed data is done according to the source of grid definition, skipping the values processed in the unpacked subset.

CODE AND FLAG TABLES

CODE TABLES USED IN SECTION 0

Code table 0.0: Discipline of processed data in the GRIB message, number of GRIB Master table

Code figure	*Meaning*
0	Meteorological products
1	Hydrological products
2	Land surface products
3	Space products
4–9	Reserved
10	Oceanographic products
11–191	Reserved
192–254	Reserved for local use
255	Missing

CODE TABLES USED IN SECTION 1

Code table 1.0: GRIB Master tables version number

Code figure	*Meaning*
0	Experimental
1	Initial operational version number
2–254	Future operational version numbers
255	Local table used

Code table 1.1: GRIB Local tables version number

Code figure	*Meaning*
0	Local tables not used
1–254	Number of local tables version used
255	Missing

Code table 1.2: Significance of reference time

Code figure	*Meaning*
0	Analysis
1	Start of forecast
2	Verifying time of forecast
3	Observation time
4–191	Reserved
192–254	Reserved for local use
255	Missing

Code table 1.3: Production status of data

Code figure	*Meaning*
0	Operational products
1	Operational test products
2	Research products
3	Re-analysis products
4–191	Reserved
192–254	Reserved for local use
255	Missing

Code table 1.4: Type of data

Code figure	*Meaning*
0	Analysis products
1	Forecast products
2	Analysis and forecast products
3	Control forecast products
4	Perturbed forecast products
5	Control and perturbed forecast products
6	Processed satellite observations
7	Processed radar observations
8–191	Reserved
192–254	Reserved for local use
255	Missing

NOTE: An initialized analysis is considered a zero-hour forecast.

CODE AND FLAG TABLES USED IN SECTION 3

Code table 3.0: Source of grid definition

Code figure	*Meaning*	*Comments*
0	Specified in Code table 3.1	
1	Predetermined grid definition	Defined by originating centre
2–191	Reserved	
192–254	Reserved for local use	
255	A grid definition does not apply to this product	

Code table 3.1: Grid definition template number

Code figure	*Meaning*	*Comments*
0	Latitude/longitude	Also called equidistant cylindrical, or Plate Carrée
1	Rotated latitude/longitude	
2	Stretched latitude/longitude	
3	Stretched and rotated latitude/longitude	
4–9	Reserved	
10	Mercator	
11–19	Reserved	
20	Polar stereographic	Can be south or north
21–29	Reserved	
30	Lambert conformal	Can be secant or tangent, conical or bipolar. (also called Albers equal-area)
31–39	Reserved	
40	Gaussian latitude/longitude	
41	Rotated Gaussian latitude/longitude	
42	Stretched Gaussian latitude/longitude	
43	Stretched and rotated Gaussian latitude/longitude	
44–49	Reserved	
50	Spherical harmonic coefficients	
51	Rotated spherical harmonic coefficients	
52	Stretched spherical harmonic coefficients	
53	Stretched and rotated spherical harmonic coefficients	
54-89	Reserved	
90	Space view perspective orthographic	
91–99	Reserved	
100	Triangular grid based on an icosahedron	
101–109	Reserved	
110	Equatorial azimuthal equidistant projection	
111–119	Reserved	
120	Azimuth-range projection	
121–32767	Reserved	
32768–65534	Reserved for local use	
65535	Missing	

Code table 3.2: Shape of the Earth

Code figure	*Meaning*
0	Earth assumed spherical with radius = 6 367.47 km
1	Earth assumed spherical with radius specified by data producer
2	Earth assumed oblate spheroid with size as determined by IAU in 1965 (major axis = 6 378.160 km, minor axis = 6 356.775 km, f = 1/297.0)
3	Earth assumed oblate spheroid with major and minor axes specified by data producer
4–191	Reserved
192–254	Reserved for local use
255	Missing

Flag table 3.3: Resolution and component flags

Bit No.	*Value*	*Meaning*
1–2		Reserved
3	0	i direction increments not given
	1	i direction increments given
4	0	j direction increments not given
	1	j direction increments given
5	0	Resolved u and v components of vector quantities relative to easterly and northerly directions
	1	Resolved u and v components of vector quantities relative to the defined grid in the direction of increasing x and y (or i and j) coordinates, respectively
6–8		Reserved — set to zero

Flag table 3.4: Scanning mode

Bit No.	*Value*	*Meaning*
1	0	Points of first row or column scan in the +i (+x) direction
	1	Points of first row or column scan in the -i (-x) direction
2	0	Points of first row or column scan in the -j (-y) direction
	1	Points of first row or column scan in the +j (+y) direction
3	0	Adjacent points in i (x) direction are consecutive
	1	Adjacent points in j (y) direction is consecutive
4	0	All rows scan in the same direction
	1	Adjacent rows scans in the opposite direction
5–8		Reserved

NOTES:

(1) i direction: west to east along a parallel or left to right along an X-axis.

(2) j direction: south to north along a meridian, or bottom to top along a Y-axis.

(3) If bit number 4 is set, the first row scan is as defined by previous flags.

Flag table 3.5: Projection centre

Bit No.	*Value*	*Meaning*
1	0	North Pole is on the projection plane
	1	South Pole is on the projection plane
2	0	Only one projection centre is used
	1	Projection is bipolar and symmetric

Code table 3.6: Spectral data representation type

Code figure	*Meaning*
1	The associated Legendre functions of the first kind are defined by:

$$P_n^m(m) = \sqrt{(2n+1)\frac{(n-m)!}{(n+m)!}}\,\frac{1}{2^n n!}\,(1-m^2)^{\frac{m}{2}}\,\frac{d^{n+m}}{dm^{n+m}}(m^2-1)^n, m \geq 0$$

$$P_n^{-m}(m) = P_n^m(m)$$

A field F(λ, μ) is represented by:

$$F(\lambda,\mu) = \sum_{m=-m}^{M}\sum_{n=|m|}^{N(m)} F_n^m\, P_n^m(\mu) e^{im\lambda}$$

where λ is the longitude
μ the sine of latitude
and F_n^{-m} the complex conjugate of F_n^m

Code table 3.7: Spectral data representation mode

Code figure	*Meaning*
0	Reserved
1	The complex numbers F_n^m (see Code figure 1 in Code table 3.6 above) are stored for m≥0 as pairs of real numbers Re(F_n^m), Im(F_n^m) ordered with n increasing from m to N(m), first for m=0 and then for m=1, 2, ... M. (see the Note)
2–254	Reserved
255	Missing

NOTE: Values of N(m) for common truncations cases:

Triangular	M = J = K,	N(m) = J
Rhomboidal	K = J + M,	N(m) = J+m
Trapezoidal	K = J, K > M,	N(m) = J

Code table 3.8: Grid point position

Code figure	*Meaning*
0	Grid points at triangle vertices
1	Grid points at centres of triangles
2	Grid points at midpoints of triangle sides
3–191	Reserved
192–254	Reserved for local use
255	Missing

Flag table 3.9: Numbering order of diamonds as seen from the corresponding pole

Bit No.	*Value*	*Meaning*
1	0	Clockwise orientation
	1	Anti-clockwise (i.e. counter-clockwise) orientation
2–8		Reserved

Flag table 3.10: Scanning mode for one diamond

Bit No.	*Value*	*Meaning*
1	0	Points scan in +i direction, i.e. from pole to the Equator
	1	Points scan in -i direction, i.e. from the Equator to pole
2	0	Points scan in +j direction, i.e. from west to east
	1	Points scan in -j direction, i.e. from east to west
3	0	Adjacent points in i direction are consecutive
	1	Adjacent points in j direction is consecutive
4–8		Reserved

Code table 3.11: Interpretation of list of numbers defining number of points

Code figure	*Meaning*
0	There is no appended list
1	Numbers define number of points corresponding to full coordinate circles (i.e. parallels), coordinate values on each circle are multiple of the circle mesh, and extreme coordinate values given in grid definition (i.e. extreme longitudes) may not be reached in all rows
2	Numbers define number of points corresponding to coordinate lines delimited by extreme coordinate values given in grid definition (i.e. extreme longitudes) which are present in each row
3–254	Reserved
255	Missing

CODE AND FLAG TABLES USED IN SECTION 4

Code table 4.0: Product definition template number

Number	*Description*
0	Analysis or forecast at a horizontal level or in a horizontal layer at a point in time
1	Individual ensemble forecast, control and perturbed, at a horizontal level or in a horizontal layer at a point in time
2	Derived forecast based on all ensemble members at a horizontal level or in a horizontal layer at a point in time
3	Derived forecasts based on a cluster of ensemble members over a rectangular area at a horizontal level or in a horizontal layer at a point in time
4	Derived forecasts based on a cluster of ensemble members over a circular area at a horizontal level or in a horizontal layer at a point in time
5	Probability forecasts at a horizontal level or in a horizontal layer at a point in time
6	Percentile forecasts at a horizontal level or in a horizontal layer at a point in time
7	Analysis or forecast error at a horizontal level or in a horizontal layer at a point in time
8	Average, accumulation, extreme values or other statistically processed value at a horizontal level or in a horizontal layer in a continuous or non-continuous time interval
9–19	Reserved
20	Radar product
21–29	Reserved
30	Satellite product
31–253	Reserved
254	CCITTIA5 character string
255–32767	Reserved
32768–65534	Reserved for local use
65535	Missing

Code table 4.1: Category of parameters by product discipline

Product discipline 0: Meteorological products

Category	*Description*
0	Temperature
1	Moisture
2	Momentum
3	Mass
4	Short-wave radiation
5	Long-wave radiation
6	Cloud
7	Thermodynamic stability indices
8	Kinematic stability indices
9	Temperature probabilities
10	Moisture probabilities
11	Momentum probabilities
12	Mass probabilities
13	Aerosols
14	Trace gases (e.g., ozone, CO_2)
15	Radar
16	Forecast radar imagery
17	Electro-dynamics
18	Nuclear/radiology
19	Physical atmospheric properties
20–189	Reserved
190	CCITTIA5 string
191	Miscellaneous
192–254	Reserved for local use
255	Missing

Product discipline 1: Hydrological products

Category	*Description*
0	Hydrology
1	Hydrology probabilities
2–191	Reserved
192–254	Reserved for local use
255	Missing

Product discipline 2: Land surface products

Category	*Description*
0	Vegetation/biomass
1	Agri-/aquacultural special products
2	Transportation-related products
3	Soil products
4–191	Reserved
192–254	Reserved for local use
255	Missing

Product discipline 3: Space products

Category	*Description*
0	Image format products (see Note 1)
1	Quantitative products (see Note 2)
2–191	Reserved
192–254	Reserved for local use
255	Missing

NOTES:

(1) Data are numeric without units, although they might be given quantitative meaning through a Code table defined external to this document. The emphasis is on a displayable "picture" of some phenomenon, perhaps with certain enhanced features. Generally, each datum is an unsigned, one octet integer, but some image format products might have another datum size. The size of a datum is indicated in Section 5.

(2) Data are in specified physical units.

Product discipline 10: Oceanographic products

Category	*Description*
0	Waves
1	Currents
2	Ice
3	Surface properties
4	Sub-surface properties
5–191	Reserved
192–254	Reserved for local use
255	Missing

Code table 4.2: Parameter number by product discipline and parameter category

Product discipline 0: Meteorological products, Parameter category 0: Temperature

Number	*Parameter*	*Units*
0	Temperature	K
1	Virtual temperature	K
2	Potential temperature	K
3	Pseudo-adiabatic potential temperature or equivalent potential temperature	K
4	Maximum temperature	K

Product discipline 0: Meteorological products, Parameter category 0: Temperature (*continued*)

Number	*Parameter*	*Units*
5	Minimum temperature	K
6	Dew point temperature	K
7	Dew point depression (or deficit)	K
8	Lapse rate	K m^{-1}
9	Temperature anomaly	K
10	Latent heat net flux	W m^{-2}
11	Sensible heat net flux	W m^{-2}
12	Heat index	K
13	Wind chill factor	K
14	Minimum dew point depression	K
15	Virtual potential temperature	K
16–191	Reserved	
192–254	Reserved for local use	
255	Missing	

Product discipline 0: Meteorological products, Parameter category 1: Moisture

Number	*Parameter*	*Units*
0	Specific humidity	kg kg^{-1}
1	Relative humidity	%
2	Humidity mixing ratio	kg kg^{-1}
3	Precipitable water	kg m^{-2}
4	Vapor pressure	Pa
5	Saturation deficit	Pa
6	Evaporation	kg m^{-2}
7	Precipitation rate	kg m^{-2} s^{-1}
8	Total precipitation	kg m^{-2}
9	Large scale precipitation (non-convective)	kg m^{-2}
10	Convective precipitation	kg m^{-2}
11	Snow depth	m
12	Snowfall rate water equivalent	kg m^{-2} s^{-1}
13	Water equivalent of accumulated snow depth	kg m^{-2}
14	Convective snow	kg m^{-2}
15	Large scale snow	kg m^{-2}
16	Snow melt	kg m^{-2}
17	Snow age	day
18	Absolute humidity	kg m^{-3}
19	Precipitation type	Code table (4.201)
20	Integrated liquid water	kg m^{-2}
21	Condensate	kg kg^{-1}
22	Cloud mixing ratio	kg kg^{-1}
23	Ice water mixing ratio	kg kg^{-1}
24	Rain mixing ratio	kg kg^{-1}
25	Snow mixing ratio	kg kg^{-1}
26	Horizontal moisture convergence	kg kg^{-1} s^{-1}
27	Maximum relative humidity	%
28	Maximum absolute humidity	kg m^{-3}
29	Total snowfall	m
30	Precipitable water category	Code table (4.202)
31	Hail	m
32	Graupel (snow pellets)	kg kg^{-1}
33–191	Reserved	
192–254	Reserved for local use	
255	Missing	

Product discipline 0: Meteorological products, Parameter category 2: Momentum

Number	*Parameter*	*Units*
0	Wind direction (from which blowing)	Deg true
1	Wind speed	m s^{-1}
2	u-component of wind	m s^{-1}
3	v-component of wind	m s^{-1}
4	Stream function	m^2 s^{-1}
5	Velocity potential	m^2 s^{-1}
6	Montgomery stream function	m^2 s^{-2}
7	Sigma coordinate vertical velocity	s^{-1}
8	Vertical velocity (pressure)	Pa s^{-1}
9	Vertical velocity (geometric)	m s^{-1}
10	Absolute vorticity	s^{-1}
11	Absolute divergence	s^{-1}
12	Relative vorticity	s^{-1}
13	Relative divergence	s^{-1}
14	Potential vorticity	K m^2 kg^{-1} s^{-1}
15	Vertical u-component shear	s^{-1}
16	Vertical v-component shear	s^{-1}
17	Momentum flux, u component	N m^{-2}
18	Momentum flux, v component	N m^{-2}
19	Wind mixing energy	J
20	Boundary layer dissipation	W m^{-2}
21	Maximum wind speed	m s^{-1}
22	Wind speed (gust)	m s^{-1}
23	u-component of wind (gust)	m s^{-1}
24	v-component of wind (gust)	m s^{-1}
25–191	Reserved	
192–254	Reserved for local use	
255	Missing	

Product discipline 0: Meteorological products, Parameter category 3: Mass

Number	*Parameter*	*Units*
0	Pressure	Pa
1	Pressure reduced to MSL	Pa
2	Pressure tendency	Pa s^{-1}
3	ICAO Standard atmosphere reference height	m
4	Geopotential	m^2 s^{-2}
5	Geopotential height	gpm
6	Geometric height	m
7	Standard deviation of height	m
8	Pressure anomaly	Pa
9	Geopotential height anomaly	gpm
10	Density	kg m^{-2}
11	Altimeter setting	Pa
12	Thickness	m
13	Pressure altitude	m
14	Density altitude	m
15–191	Reserved	
192–254	Reserved for local use	
255	Missing	

Product discipline 0: Meteorological products, Parameter category 4: Short-wave radiation

Number	*Parameter*	*Units*
0	Net short-wave radiation flux (surface)	W m^{-2}
1	Net short-wave radiation flux (top of atmosphere)	W m^{-2}
2	Short wave radiation flux	W m^{-2}
3	Global radiation flux	W m^{-2}
4	Brightness temperature	K
5	Radiance (with respect to wave number)	W m^{-1} sr^{-1}
6	Radiance (with respect to wave length)	W m^{-3} sr^{-1}
7–191	Reserved	
192–254	Reserved for local use	
255	Missing	

Product discipline 0: Meteorological products, Parameter category 5: Long-wave radiation

Number	*Parameter*	*Units*
0	Net long-wave radiation flux (surface)	W m^{-2}
1	Net long-wave radiation flux (top of atmosphere)	W m^{-2}
2	Long-wave radiation flux	W m^{-2}
3–191	Reserved	
192–254	Reserved for local use	
255	Missing	

Product discipline 0: Meteorological products, Parameter category 6: Cloud

Number	*Parameter*	*Units*
0	Cloud Ice	kg m^{-2}
1	Total cloud cover	%
2	Convective cloud cover	%
3	Low cloud cover	%
4	Medium cloud cover	%
5	High cloud cover	%
6	Cloud water	kg m^{-2}
7	Cloud amount	%
8	Cloud type	Code table (4.203)
9	Thunderstorm maximum tops	m
10	Thunderstorm coverage	Code table (4.204)
11	Cloud base	m
12	Cloud top	m
13	Ceiling	m
14–191	Reserved	
192–254	Reserved for local use	
255	Missing	

Product discipline 0: Meteorological products, Parameter category 7: Thermodynamic stability indices

Number	*Parameter*	*Units*
0	Parcel lifted index (to 500 hPa)	K
1	Best lifted index (to 500 hPa)	K
2	K index	K
3	KO index	K
4	Total totals index	K
5	Sweat index	Numeric
6	Convective available potential energy	J kg^{-1}
7	Convective inhibition	J kg^{-1}
8	Storm relative helicity	J kg^{-1}
9	Energy helicity index	Numeric
10–191	Reserved	
192–254	Reserved for local use	
255	Missing	

Product discipline 0: Meteorological products, Parameter category 13: Aerosols

Number	*Parameter*	*Units*
0	Aerosol type	Code table (4.205)
1–191	Reserved	
192–254	Reserved for local use	
255	Missing	

Product discipline 0: Meteorological products, Parameter category 14: Trace gases

Number	*Parameter*	*Units*
0	Total ozone	Dobson
1–191	Reserved	
192–254	Reserved for local use	
255	Missing	

Product discipline 0: Meteorological products, Parameter category 15: Radar

Number	*Parameter*	*Units*
0	Base spectrum width	m s^{-1}
1	Base reflectivity	dB
2	Base radial velocity	m s^{-1}
3	Vertically-integrated liquid	kg m^{-1}
4	Layer-maximum base reflectivity	dB
5	Precipitation	kg m^{-2}
6	Radar spectra (1)	–
7	Radar spectra (2)	–
8	Radar spectra (3)	–
9–191	Reserved	
192–254	Reserved for local use	
255	Missing	

Product discipline 0: Meteorological products, Parameter category 18: Nuclear/radiology

Number	*Parameter*	*Units*
0	Air concentration of Caesium 137	Bq m^{-3}
1	Air concentration of Iodine 131	Bq m^{-3}
2	Air concentration of radioactive pollutant	Bq m^{-3}
3	Ground deposition of Caesium 137	Bq m^{-2}
4	Ground deposition of Iodine 131	Bq m^{-2}
5	Ground deposition of radioactive pollutant	Bq m^{-2}
6–191	Reserved	
192–254	Reserved for local use	
255	Missing	

Product discipline 0: Meteorological products, Parameter category 19: Physical atmospheric properties

Number	*Parameter*	*Units*
0	Visibility	m
1	Albedo	%
2	Thunderstorm probability	%
3	mixed layer depth	m
4	Volcanic ash	Code table (4.206)
5	Icing top	m
6	Icing base	m
7	Icing	Code table (4.207)
8	Turbulence top	m
9	Turbulence base	m

Product discipline 0: Meteorological products, Parameter category 19: Physical atmospheric properties (*continued*)

Number	*Parameter*	*Units*
10	Turbulence	Code table (4.208)
11	Turbulent kinetic energy	J kg^{-1}
12	Planetary boundary layer regime	Code table (4.209)
13	Contrail intensity	Code table (4.210)
14	Contrail engine type	Code table (4.211)
15	Contrail top	m
16	Contrail base	m
17–191	Reserved	
192–254	Reserved for local use	
255	Missing	

Product discipline 0: Meteorological products, Parameter category 253: ASCII character string

Number	*Parameter*	*Units*
0	Arbitrary text string	CCITTIA5
1–191	Reserved	
192–254	Reserved for local use	
255	Missing	

Product discipline 2: Land surface products, Parameter category 0: Vegetation/biomass

Number	*Parameter*	*Units*
0	Land cover (1=land, 2=sea)	Proportion
1	Surface roughness	m
2	Soil temperature	K
3	Soil moisture content	kg m^{-2}
4	Vegetation	%
5	Water runoff	kg/m^{-2}
6	Evapotranspiration	kg —2 s^{-1}
7	Model terrain height	m
8	Land use	Code table (4.212)
9–191	Reserved	
192–254	Reserved for local use	
255	Missing	

Product discipline 2: Land surface products, Parameter category 2: Soil Products

Number	*Parameter*	*Units*
0	Soil type	Code table (4.213)
1	Upper layer soil temperature	K
2	Upper layer soil moisture	kg m^{-3}
3	Lower layer soil moisture	kg m^{-3}
4	Bottom layer soil temperature	K
5–191	Reserved	
192–254	Reserved for local use	
255	Missing	

Product discipline 3: Space products, Parameter category 0: Image format products

Number	*Parameter*	*Units*
0	Scaled radiance	Numeric
1	Scaled albedo	Numeric
2	Scaled brightness temperature	Numeric
3	Scaled precipitable water	Numeric
4	Scaled lifted index	Numeric

Product discipline 3: Space products, Parameter category 0: Image format products (*continued*)

Number	*Parameter*	*Units*
5	Scaled cloud top pressure	Numeric
6	Scaled skin temperature	Numeric
7–191	Reserved	
192–254	Reserved for local use	
255	Missing	

Product discipline 3: Space products, Parameter category 1: Quantitative products

Number	*Parameter*	*Units*
0	Estimated precipitation	kg m^{-2}
1–191	Reserved	
192–254	Reserved for local use	
255	Missing	

Product discipline 10: Oceanographic products, Parameter category 0: Waves

Number	*Parameter*	*Units*
0	Wave spectra (1)	–
1	Wave spectra (2)	–
2	Wave spectra (3)	–
3	Significant height of combined wind waves and swell	m
4	Direction of wind waves	Degree true
5	Significant height of wind waves	m
6	Mean period of wind waves	s
7	Direction of swell waves	Degree true
8	Significant height of swell waves	m
9	Mean period of swell waves	s
10	Primary wave direction	Degree true
11	Primary wave mean period	s
12	Secondary wave direction	Degree true
13	Secondary wave mean period	s
14–191	Reserved	
192–254	Reserved for local use	
255	Missing	

Product discipline 10: Oceanographic products, Parameter category 1: Currents

Number	*Parameter*	*Units*
0	Current direction	Degree true
1	Current speed	m s^{-1}
2	u-component of current	m s^{-1}
3	v-component of current	m s^{-1}
4–191	Reserved	
192–254	Reserved for local use	
255	Missing	

Product discipline 10: Oceanographic products, Parameter category 2: Ice

Number	*Parameter*	*Units*
0	Ice cover	Proportion
1	Ice thickness	m
2	Direction of ice drift	Degree true
3	Speed of ice drift	m s^{-1}
4	u-component of ice drift	m s^{-1}
5	v-component of ice drift	m s^{-1}

Product discipline 10: Oceanographic products, Parameter category 2: Ice (*continued*)

Number	*Parameter*	*Units*
6	Ice growth rate	m s^{-1}
7	Ice divergence	s^{-1}
8–191	Reserved	
192–254	Reserved for local use	
255	Missing	

Product discipline 10: Oceanographic products, Parameter category 4: Surface properties

Number	*Parameter*	*Units*
0	Water temperature	K
1	Deviation of sea level from mean	m
2–191	Reserved	
192–254	Reserved for local use	
255	Missing	

Product discipline 10: Oceanographic products, Parameter category 5: Sub-surface properties

Number	*Parameter*	*Units*
0	Main thermocline depth	m
1	Main thermocline anomaly	m
2	Transient thermocline depth	m
3	Salinity	kg kg^{-1}
4–191	Reserved	
192–254	Reserved for local use	
255	Missing	

Code table 4.3: Type of generating process

Code figure	*Meaning*
0	Analysis
1	Initialization
2	Forecast
3	Bias corrected forecast
4	Ensemble forecast
5	Probability forecast
6	Forecast error
7	Analysis error
8	Observation
9–191	Reserved
192–254	Reserved for local use
255	Missing

Code table 4.4: Indicator of unit of time range

Code figure	*Meaning*
0	Minute
1	Hour
2	Day
3	Month
4	Year
5	Decade (10 years)
6	Normal (30 years)
7	Century (100 years)
8–9	Reserved
10	3 hours

Code table 4.4: Indicator of unit of time range (*continued*)

Code figure	*Meaning*
11	6 hours
12	12 hours
13	Seconds
14–191	Reserved
192–254	Reserved for local use
255	Missing

Code table 4.5: Fixed surface types and units

Code figure	*Meaning*	*Units*
0	Reserved	
1	Ground or water surface	–
2	Cloud base level	–
3	Level of cloud tops	–
4	Level of 0°C isotherm	–
5	Level of adiabatic condensation lifted from the surface	–
6	Maximum wind level	–
7	Tropopause	–
8	Nominal top of the atmosphere	–
9	Sea bottom	–
10–19	Reserved	
20	Isothermal level	K
21–99	Reserved	
100	Isobaric surface	Pa
101	Mean sea level	
102	Specific altitude above mean sea level	m
103	Specified height level above ground	m
104	Sigma level	“sigma” value
105	Hybrid level	–
106	Depth below land surface	m
107	Isentropic (theta) level	K
108	Level at specified pressure difference from ground to level	Pa
109	Potential vorticity surface	$K\ m^2\ kg^{-1}\ s^{-1}$
110	Reserved	
111	Eta* level	–
112–116	Reserved	
117	Mixed layer depth	m
118–159	Reserved	
160	Depth below sea level	m
161–191	Reserved	
192–254	Reserved for local use	
255	Missing	

* The ETA vertical coordinate system involves normalizing the pressure at some point and a specific level by the mean sea level pressure at that point.

Code table 4.6: Type of ensemble forecast

Code figure	*Meaning*
0	Unperturbed high-resolution control forecast
1	Unperturbed low-resolution control forecast
2	Negatively perturbed forecast
3	Positively perturbed forecast
4–191	Reserved
192–254	Reserved for local use
255	Missing

Code table 4.7: Derived forecast

Code figure	*Meaning*
0	Unweighted mean of all members
1	Weighted mean of all members
2	Standard deviation with respect to cluster mean
3	Standard deviation with respect to cluster mean, normalized
4–191	Reserved
192–254	Reserved for local use
255	Missing

Code table 4.8: Clustering method

Code figure	*Meaning*
0	Anomaly correlation
1	Root mean square
2–191	Reserved
192–254	Reserved for local use
255	Missing

Code table 4.9: Probability type

Code figure	*Meaning*
0	Probability of event below lower limit
1	Probability of event above upper limit
2	Probability of event between lower and upper limits
3–191	Reserved
192–254	Reserved for local use
255	Missing

Code table 4.10: Type of statistical processing

Code figure	*Meaning*
0	Average
1	Accumulation
2	Maximum
3	Minimum
4	Difference (value at the end of time range minus value at the beginning)
5	Root mean square
6	Standard deviation
7	Covariance (temporal variance)
8	Difference (value at the start of time range minus value at the end)
9–191	Reserved
192–254	Reserved for local use
255	Missing

Code table 4.11: Type of time intervals

Code figure	*Meaning*
0	Reserved
1	Successive times processed have same forecast time, start time of forecast is incremented
2	Successive times processed have same start time of forecast, forecast time is incremented
3	Successive times processed have start time of forecast incremented and forecast time decremented so that valid time remains constant
4	Successive times processed have start time of forecast decremented and forecast time incremented so that valid time remains constant
5–191	Reserved
192–254	Reserved for local use
255	Missing

Code table 4.12: Operating mode

Code figure	*Meaning*
0	Maintenance Mode
1	Clear
2	Precipitation
3–191	Reserved
192–254	Reserved for local use
255	Missing

Code table 4.13: Quality control indicator

Code figure	*Meaning*
0	No quality control applied
1	Quality control applied
2–191	Reserved
192–254	Reserved for local use
255	Missing

Code table 4.14: Clutter filter indicator

Code figure	*Meaning*
0	No clutter filter used
1	Clutter filter used
2–191	Reserved
192–254	Reserved for local use
255	Missing

Code table 4.201: Precipitation type

Code figure	*Meaning*
0	Reserved
1	Rain
2	Thunderstorm
3	Freezing rain
4	Mixed/ice
5	Snow
6–191	Reserved
192–254	Reserved for local use
255	Missing

Code table 4.202: Precipitable water category

Code figure	*Meaning*
0–191	Reserved
192–254	Reserved for local use
255	Missing

Code table 4.203: Cloud type

Code figure	*Meaning*
0	Clear
1	Cumulonimbus
2	Stratus
3	Stratocumulus
4	Cumulus
5	Altostratus
6	Nimbostratus

Code table 4.203: Cloud type (*continued*)

Code figure	*Meaning*
7	Altocumulus
8	Cirrostratus
9	Cirrocumulus
10	Cirrus
11	Cumulonimbus — ground-based fog beneath the lowest layer
12	Stratus — ground-based fog beneath the lowest layer
13	Stratocumulus — ground-based fog beneath the lowest layer
14	Cumulus — ground-based fog beneath the lowest layer
15	Altostratus — ground-based fog beneath the lowest layer
16	Nimbostratus — ground-based fog beneath the lowest layer
17	Altocumulus — ground-based fog beneath the lowest layer
18	Cirrostratus — ground-based fog beneath the lowest layer
19	Cirrocumulus — ground-based fog beneath the lowest layer
20	Cirrus — ground-based fog beneath the lowest layer
21–190	Reserved
191	Unknown
192–254	Reserved for local use
255	Missing

NOTE: Code figures 11–20 indicate all four layers were used and ground-based fog is beneath the lowest layer.

Code table 4.204: Thunderstorm coverage

Code figure	*Meaning*
0	None
1	Isolated (1%–2%)
2	Few (3%–15%)
3	Scattered (16%–45%)
4	Numerous (> 45%)
5–191	Reserved
192–254	Reserved for local use
255	Missing

Code table 4.205: Aerosol type

Code figure	*Meaning*
0	Aerosol not present
1	Aerosol present
2–191	Reserved
192–254	Reserved for local use
255	Missing

Code table 4.206: Volcanic ash

Code figure	*Meaning*
0	Not present
1	Present
2–191	Reserved
192–254	Reserved for local use
255	Missing

Code table 4.207: Icing

Code figure	*Meaning*
0	None
1	Light

Code table 4.207: Icing (*continued*)

Code figure	*Meaning*
2	Moderate
3	Severe
4–191	Reserved
192–254	Reserved for local use
255	Missing

Code table 4.208: Turbulence

Code figure	*Meaning*
0	None (smooth)
1	Light
2	Moderate
3	Severe
4	Extreme
5–191	Reserved
192–254	Reserved for local use
255	Missing

Code table 4.209: Planetary boundary layer regime

Code figure	*Meaning*
0	Reserved
1	Stable
2	Mechanically-driven turbulence
3	Forced convection
4	Free convection
5–191	Reserved
192–254	Reserved for local use
255	Missing

Code table 4.210: Contrail intensity

Code figure	*Meaning*
0	Contrails not present
1	Contrails present
2–191	Reserved
192–254	Reserved for local use
255	Missing

Code table 4.211: Contrail engine type

Code figure	*Meaning*
0	Low bypass
1	High bypass
2	Non bypass
3–191	Reserved
192–254	Reserved for local use
255	Missing

Code table 4.212: Land use

Code figure	*Meaning*
0	Reserved
1	Urban land
2	Agriculture

Code table 4.212: Land use (*continued*)

Code figure	*Meaning*
3	Range land
4	Deciduous forest
5	Coniferous forest
6	Forest/wetland
7	Water
8	Wetlands
9	Desert
10	Tundra
11	Ice
12	Tropical forest
13	Savannah
14–191	Reserved
192–254	Reserved for local use
255	Missing

Code table 4.213: Soil type

Code figure	*Meaning*
0	Reserved
1	Sand
2	Loamy sand
3	Sandy loam
4	Silt loam
5	Organic (redefined)
6	Sandy clay loam
7	Silt clay loam
8	Clay loam
9	Sandy clay
10	Silty clay
11	Clay
12–191	Reserved
192–254	Reserved for local use
255	Missing

CODE AND FLAG TABLES USED IN SECTION 5

Code table 5.0: Data representation template number

Code figure	*Meaning*
0	Grid point data — simple packing
1	Matrix value — simple packing
2	Grid point data — complex packing
3	Grid point data — complex packing and spatial differencing
4	Spectral data — simple packing
5	Spectral data — complex packing
6–191	Reserved
192–254	Reserved for local use
255	Missing

Code table 5.1: Type of original field values

Code figure	*Meaning*
0	Floating point
1	Integer
2–191	Reserved
192–254	Reserved for local use
255	Missing

Code table 5.2: Matrix coordinate value function definition

Code figure	*Meaning*
0	Explicit coordinate values set
1	Linear coordinates f(1)=C1 f(n)=f (n–1)+C2
2–10	Reserved
11	Geometric coordinates f (1)=C1 f(n)=C2*f(n–1)
12–191	Reserved
192–254	Reserved for local use
255	Missing

Code table 5.3: Matrix coordinate parameter

Code figure	*Meaning*
1	Direction degrees true
2	Frequency (s^{-1})
3	Radial number (2pi/lambda) (m^{-1})
4–191	Reserved
192–254	Reserved for local use
255	Missing

Code table 5.4: Group splitting method

Code figure	*Meaning*
0	Row by row splitting
1	General group splitting
2–191	Reserved
192–254	Reserved for local use
255	Missing

Code table 5.5: Missing value management for complex packing

Code figure	*Meaning*
0	No explicit missing values included within data values
1	Primary missing values included within data values
2	Primary and secondary missing values included within data values
3–191	Reserved
192–254	Reserved for local use
255	Missing

Code table 5.6: Order of spatial differencing

Code figure	*Meaning*
0	Reserved
1	First-order spatial differencing
2	Second-order spatial differencing
3–191	Reserved
192–254	Reserved for local use
255	Missing

Code table 5.7: Precision of floating-point numbers

Code figure	*Meaning*
0	Reserved
1	IEEE 32-bit (I=4 in Section 7)
2	IEEE 64-bit (I=8 in Section 7)

Code table 5.7: Precision of floating-point numbers (*continued*)

Code figure	*Meaning*
3	IEEE 128-bit (I=16 in Section 7)
4–254	Reserved
255	Missing

CODE AND FLAG TABLES USED IN SECTION 6

Code table 6.0

Code figure	*Meaning*
0	A bit map applies to this product and is specified in this section
1–253	A bit map pre-determined by the originating/generating centre applies to this product and is not specified in this section
254	A bit map defined previously in the same GRIB message applies to this product
255	A bit map does not apply to this product

建议 6(CBS-12)

对《全球资料加工系统手册》（WMO-No.485）的修正

基本系统委员会，

注意到：

(1) CBS 紧急响应和有关活动专家组会议（1999 年 9 月）的报告，

(2) 对主要中心采用的陆面资料质量控制和结果交流的方法进行评议和调整的专家组会议（2000 年 6 月）报告，

(3) 《全球资料加工系统手册》（WMO-No.485），

考虑到：

(1) 根据以往经验有必要更新目前为环境紧急响应提供输送模式产品的程序，

(2) 有必要进一步说明陆面资料质量控制所使用的方法，

建议批准本建议附录中所包含的对全球资料加工系统手册附件 I—3、附件 II-7 和附件 II.8 的修改，并将其纳入全球资料处加工系统手册，从 2001 年 7 月 1 日起生效；

要求秘书长根据本建议附录对《全球资料加工系统手册》做响应修改；

授权 CBS 主席与秘书长协商对《全球资料加工系统手册》做相关的纯文字编辑修改。

建议 6（CBS-12）附录 1

附件 I-3

为环境紧急响应提供输送模式产品的区域与全球性方案

为核环境紧急响应提供支持

WMO 通告

根据 IAEA“关于核事故早期通报公约”，IAEA 应在发生事故时通知 WMO 秘书处和（德国）奥芬巴赫 RTH 并告知是否需要提供紧急气象服务。奥芬巴赫 RTH 将在 GTS 上向全球的 NMC 和 RSMC 分发 EMERCON 信息，信息采用字母数字公告的

形式，使用清楚明了的英语，并标有缩写标题 WNXX01 IAEA。（参见 WMO GTS 手册 WMO 第 386 号出版物）。

对于由 IAEA 通报并需要紧急气象服务的紧急情况，IAEA 在不再需要紧急气象服务时应及时通知 RSMC、WMO 秘书处和奥芬巴赫 RTH。奥芬巴赫 RTH 将在 GTS 上向全球的 NMC 分发 EMERCON 信息，信息采用字母数字公告的形式，使用清楚明了的英语，并标有缩写标题 WNXX 01 IAEA。（参见 WMO GTS 手册（WMO 第 386 号出版物）。

区域方案

由 WMO 指定为环境紧急响应提供大气输送模式产品的 RSMC 应该：

1. 只有当该 RSMC 责任区域内某国的“官方代表[1]或国际原子能机构（IAEA）要求 RSMC 支持时才能提供产品。在收到官方代表[2]或 **IAEA** 的要求后，RSMC 应该**分别**向那个国家的国家气象部门或向 **IAEA** 提供基本资料。
2. 在第一次收到与核事故有关的服务请求并且 IAEA 事先并未通知的情况下，将收到服务请求一事通知 WMO 秘书处、所有指定的 RSMC 和 IAEA。
3. 如果由 IAEA 通知了紧急情况，向 IAEA 和该区域[3]所有的国家气象部门分发基本产品。对于未经 IAEA 通知的服务请求，提供给请求国的国家气象部门的基本资料不应向该国的公众公布，RSMC 也不应将资料发送给其他国家的气象部门。
4. 在 IAEA 和 WMO 秘书处起草通过媒体公开发表的声明时，按要求向两组织提供支持和咨询。
5. 与用户和 IAEA 商讨，确定标准的成套产品以及提供产品的方式。
6. 向用户提供产品释读指导。
7. 向有意成为指定 RSMC 的国家和区域气象中心提供支持和技术转让。
8. 作出后备服务安排。一般在该区域的两个指定中心之间做出后备服务安排。如果区域内只有一个指定的 RSMC，该区域的中心应作出暂时的后备安排。

全球方案

在指定新的 RSMS 之前，建议由六区协指定的 RSMC 负责向一区协提供辐射紧急响应服务；四区协指定的 RSMC 负责向三区协提供服务；五区协指定的RSMC与四区协指定的RSMC合作,负责向五区协提供服务.

如果在出现辐射紧急情况下需要协调不同区域RSMC的活动,发生紧急情况的区域的RSMC负责协调.

非核类环境紧急响应的服务

如果需要提供气象服务支持与污染物在大气中的传输有关的非核类环境紧急响应,受影响国的 WMO 常任代表可以将服务请求交给其所属区协的指定的 RSMC 的业务联系人处理。

1. 由于环境紧急响应所涉及的范围可能十分广泛，RSMC 在受理每一请求时应考虑其是否具备能力提供所需服务以及其产品是否能够满足紧急响应要求，然后再相应做出反应。
2. RSMC 应将服务请求和双方同意采取的行动通知所有其他指定的RSMC和WMO秘书处。

1 由该国常任代表授权要求 RSMC 支持的人员。
2 RSMC 产品将提供给常任代表委派的 NMS 业务联络人。
3 基本资料通常由 NMS 向 IAEA 国家联络人提供。

建议 6（CBS-12）附录 2

附件 II-7

RSMC 为核环境紧急响应提供国际服务的标准规范

官方代表在向 WMO 区域专业气象中心（RSMC）请求提供大气输送模式产品时，应使用题为“环境紧急响应预警-官方代表对 WMO RSMC 支持的要求”的表格。官方代表在填写该表之后应根据区域和全球方案立即将表交给 RSMC。

指定的 RSMC 应执行协定的标准程序并提供产品，它们应做到：

(a) 采用下述的事故源发地统一参数以初始运行输送/扩散模式；
(b) 在收到请求后 2—3 小时内提供下述的标准成套基本产品，并应遵守结果显示的总规定；
(c) 在数值运算时采用下述预报时段；
(d) 采用联合响应的方式；
(e) 采用结果显示的总规定。

1. 初始运行所需的事故源发地参数[1]

(a) 地面至 500 米高空处的均匀垂直分布；
(b) 6 小时内的均匀放射速率；
(c) 000UTC 起始时间，如果未知，则采用 1200UTC；
(d) 按贝克勒尔计，6 小时的污染物释放总量
(e) 放射性核素的 137Cs 类型

2. 初始响应的一套标准产品

五张图，包括下列资料；

(a) 地面以上 500、1500、3000 米处开始的三维扩散轨迹，以及每 6 小时后（直至扩散模式预报结束的主要基本天气观测小时数）微粒的地点；
(b) 在地面上 500 米高空层内的空气中的时间积分微粒浓度，按每一个预报时段（共三个预报时段）的 Bq s m-3 计算；
(c) 从污染物释放开始至扩散模式预报结束，按 Bq m-2 计污染物的总沉降量（湿沉降+干沉降）

3. 数值运算的预报时段

最初提供的一套产品将覆盖从 T 时间（表示污染物开始释放的时间）一直到从 t 时间（业务 NWP 模式开始提供产品的时间）开始的 72 小时预报结束这一时段。

第一个 24 小时时段从 T 时间或 T 时间前最近的天气观测时（0000 或 1200UTC）开始。随后的扩散模式 24 小时积分将持续到但不超过最接近 t+72 的天气观测时。

如果 T 时间早于 t 时间，第一次响应将使用直至 t 时间这一时段的事后预报

4. 联合响应与联合声明

联合响应是指两个相互合作的 RSMC 应将各自收到的请求通知对方；起初，双方应独立制作和发送一套标准产品（图），然后在响应行动期间应迅速转向提供充分协调的响应和服务。在最初响应之后，RSMC 应按要求制订、提供和更新一份“联合声明”，说明现阶段的天气概况，预报有关地区的气象状况，以及传输模式的结果，它们的不同和类似之处，以及如何将这些模式应用于天气事件。

5. 关于显示结果的一般规则

为了能使天气图的释读更为简易，预报制作中心应遵循下列指导：

适用于所有天气图的一般性指导原则：

(a) 每间隔 10 度标出经度和纬度线，并提供足够的地理图背景（海岸线、国家边界等）以便能够精确地定位污染物的扩散轨迹和画出等值线；
(b) 用显眼的符号标出污染源位置；
(c) 用 decimal degrees2 为单位标出污染源的地点（纬度-注明南或北，经度-注明东或西，标定所使用的符号），污染物释放的日期/时间（UTC），以及气象模式的初始化日期/时间（UTC）；
(d) 每套图都应注明产品发布日期、时间（UTC）

1 理解这个概念的基础是，首次（初始）运行传输/扩散模式需要默认参数，因为在最初阶段几乎不能或根本不能向 RSMC 提供信息（不包括地点和事故发生时间）。不过，一旦能提供这些参数之后要求 RSMC 用更多现实的参数运行随后的模式。例如，这可以查询更精确的垂直分布的假定或运行惰性气体模式的需求。

2 将要求表变为“decimal degree”

和发布中心以示区别；

(e) 先前已传输过的扩散模式产品不需再传输

(f) 用符号或代号标明这是一次演练还是应要求提供的服务或是由 IAEA 通知的紧急情况。

关于轨迹图的具体指导：

(a) 天气观测时（UTC）的各条轨迹（500、1500、3000 米）应该用不同的符号标明以示区别；

(b) 每条轨迹应该用实线画出（比图中的背景线条颜色要深）；

(c) 提供时间-高度（米或百帕）图，最好放在轨迹图的正下方，以便显示轨迹的垂直运动。

关于浓度和沉降图的具体指导：

(a) 采用与 10 的乘方相对应的最多四条浓度/沉降等值线；

(b) 用符号或代号标明等值线用 10 的乘方数表示（即-12=10-12 ）。如果在等值线之间使用灰色阴影，必须确保图的传真件上各条等值线都清晰可辩，并且有图例；

(c) 每条等值线应使用黑色实线（比图中的北京线条要黑）；

(d) 标出下列输入模式的特性要素：（i）关于污染源假设（高度、持续时间、同位素、释放量）；（ii）时间积分浓度的计算单位（Bq s m^{-3} ）或沉降（Bq s m^{-2} ）。此外。图中还应注明：(i)地面至 500 米高空的时间积分浓度；（ii）“不同图的等值线所代表的值可能会有变化”；以及如果使用事故源发地资料；（iii）“结果应基于源发地的初始值得出”；

(e) 如可能，用符号在图上标出最大浓度/沉降的地点，并用图例说明使用的符号以及最大数值；

(f) 注明时间积分的起始和结束日期/时间（UTC）。

RSMC 一般应该用 ITU-T T4 格式提供产品，这一格式适合第 3 组传真机以及在 GTS 的某些部分传送。RSMC 也可以使用其它适用的技术。

ENVIRONMENTAL EMERGENCY RESPONSE ALERT
REQUEST FOR WMO RSMC SUPPORT BY DELEGATED AUTHORITY

This form should be sent by fax to the RSMC. At the same time, the Delegated Authority must immediately call the RSMC to confirm the transmission of this request for RSMC support

(This section must be completed in full)

STATUS: (EVENT OR EXERCISE) Date/time of request:.....(UTC)
NAME OF DELEGATED AUTHORITY:
COUNTRY:
DELEGATED AUTHORITY TELEPHONE/FAX NUMBERS: (……) (Tel)
(……) (Fax)
REPLY TELEPHONE/FAX NUMBERS FOR NMS OF REQUESTING COUNTRY: (……) (Tel)
(……) (Fax)
NAME OF RELEASE SITE: (facility and place)
GEOGRAPHICAL LOCATION OF RELEASE: (lat./long. decimal degrees N or S; E or W)

(essential accident information for model simulation — if not available, model will execute with standard default values)
RELEASE CHARACTERISTICS:
START OF RELEASE: (date/time, UTC)
DURATION: (hours), or end of release (date/time, UTC)
RADIONUCLIDE SPECIES:
TOTAL RELEASE QUANTITY: (Becquerel)
OR POLLUTANT RELEASE RATE: (Becquerel/hour)
EFFECTIVE HEIGHT OF RELEASE: Surface: or
Stack height: (m), or
Aloft: top (m), base (m)

(helpful information for improved simulation)
SITE ELEVATION: (m)
LOCAL METEOROLOGICAL CONDITIONS NEAR ACCIDENT:

(wind speed and direction/weather/cloudiness, etc.)
OTHER INFORMATION:

(nature of accident, cause, fire explosion, controlled release, foreseeable development, normal activity, projected conditions, etc.)

(to be completed by RSMC)
DATE/TIME OF RECEIPT OF REQUEST: (UTC)
DATE/TIME OF RETURN CONFIRMATION OF RECEIPT: (UTC)
NOTE: All times in UTC.

建议 6（CBS-12）附录 3

附件 II.8

监测结果交换的程序和格式

在 3.1.1 段后，注意到之前**加上**下列文字

3.1.2 清单 2：位势高度

要素：与资料同化模式的初估值（通常是 6 小时预报值）相比较的位势高度，这一位势高度是由 0000、0600、1200 或 1800UTC 时间的地面天气观测、或台站所在高度的压力、温度以及公开的台站海平面以上高度推算出来的。

观测次数：一个观测时间至少五次观测，各观测时间之间不加区分。

挑选下列要素中的一个或更多：

平均误差的绝对值 25 米

标准偏差 35 米

用百分数表示的重大误差 20%（重大误差极限：100 米）。

3.1.3 降雨

反映全球降雨气候学中心（GPCC）降雨资料质量控制程序的一般性指在 GDPS 指南第 6.3.3.1 节中。

建议 7(CBS-12)

热带气旋区域专业气象中心（RSMC）的指定

基本系统委员会，

注意到：

(1) 五区协就太平洋中部，西经 180 度至西经 140 度赤道以北，气旋警报和预报的要求，以及《第五个长期计划》（WMO-No.908）中“热带气旋计划”的目标和实施，

(2) 《全球资料加工系统手册》（WMO-No.485）附件 1.2--关于扩展现有 RSMC 的职能和指定新 RSMC 的程序，

考虑到美国夏威夷檀香山的气象中心提供业务热带气旋预报和咨询服务，并已完成了 RSMC 指定的相关程序，

建议将美国夏威夷檀香山气象中心指定为专于热带气旋分析跟踪和预报的区域气象中心（RSMC），从 2001 年 7 月 1 日生效；

要求

(1) 运行该 RSMC 的会员按要求在区域的基础上向相关会员提供其专业产品并协调和相关 WMO 计划的活动；

(2) 一旦执行理事会批准该建议，秘书长拟尽快将该新指定的 RSMC 及其专业职能纳入《GDPS 手册》。

建议 8(CBS-12)

审议执行理事会关于基本系统委员会以往的建议或与 WWW 有关的建议的决议

基本系统委员会，

满意地**注意到**执行理事会就基本系统委员会以往的建议或总体上有关ＷＷＷ的建议所采取的行动，

考虑到执行理事会以往有些决议仍然有效，

建议以下的执行理事会决议保持有效：

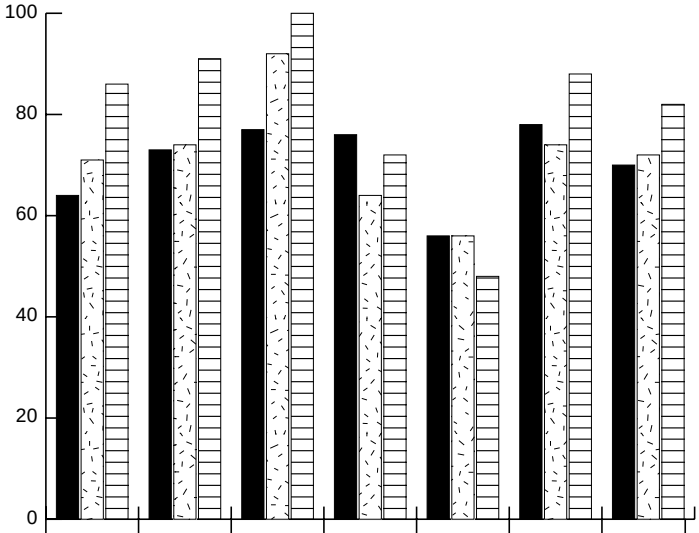
决议 1 和 2（EC-36）和 5（EC-42）。

附 录

附录I

总摘要第6.1.14、6.2.35、 6.2.40、6.2.48，6.2.64和6.4.6的附录

总摘要段落中的附图



	I	II	III	IV	V	VI	All
1992	64	73	77	76	56	78	70
1995	71	74	92	64	56	74	72
1999	86	91	100	72	48	88	82

区域

图1-WWW实施目标:拥有至少一套极轨卫星接收设备和一套静止卫星接收设备的会员百分比（总摘要第6.1.14段）

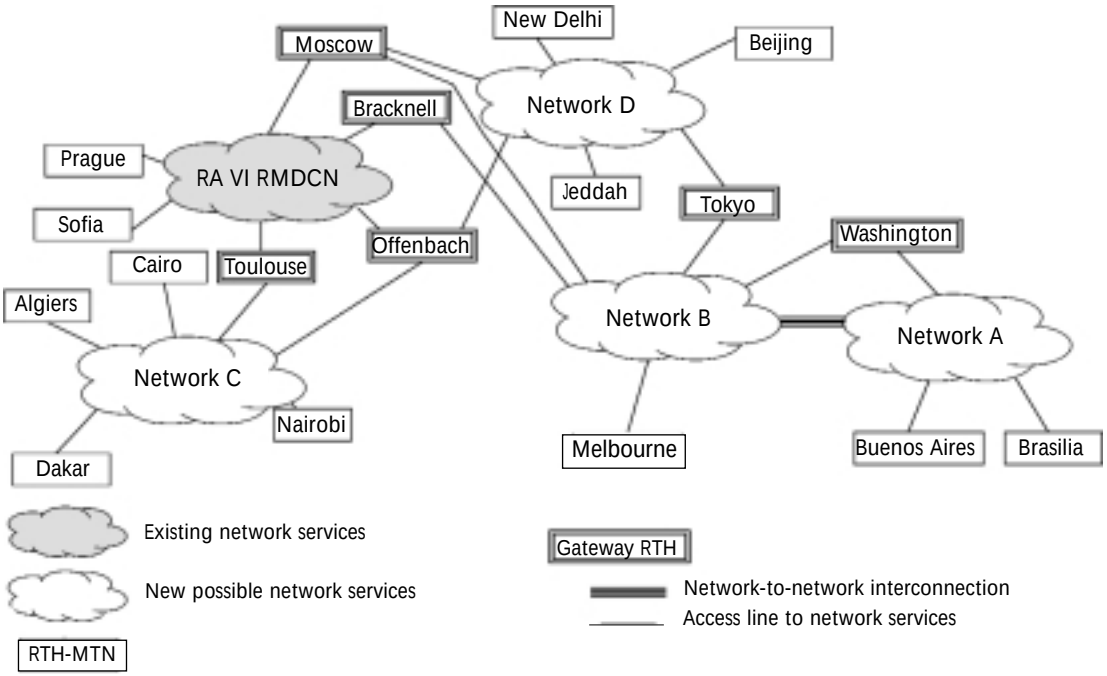


图2-IMTN，第Ⅱ阶段：MTN可能实施的实例-数据通信网络服务的应用（总摘要第6.2.35段）

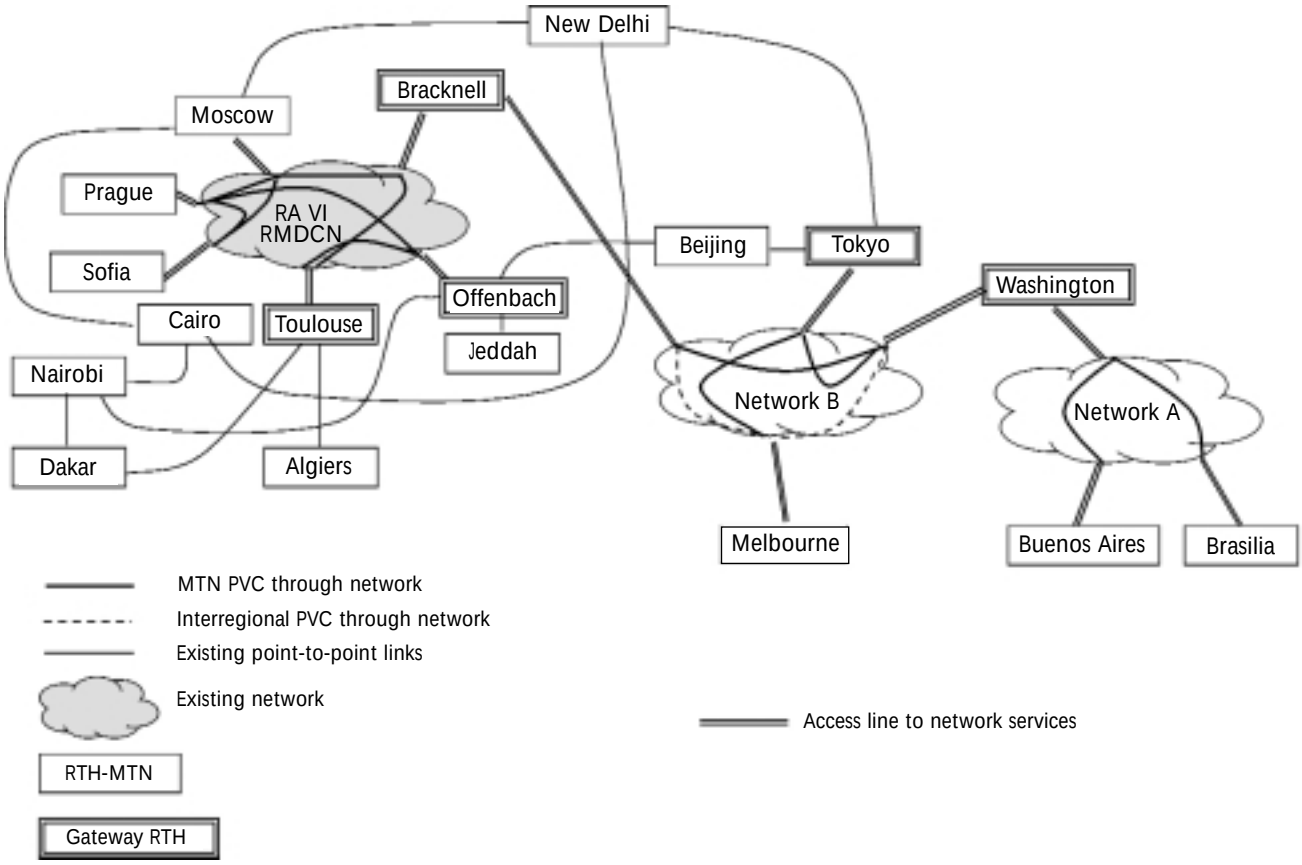


图3-IMTN，第I阶段：MTN可能实施的实例-数据通信网络服务与点对点电路的的混合应用（总摘要第6.2.40段）

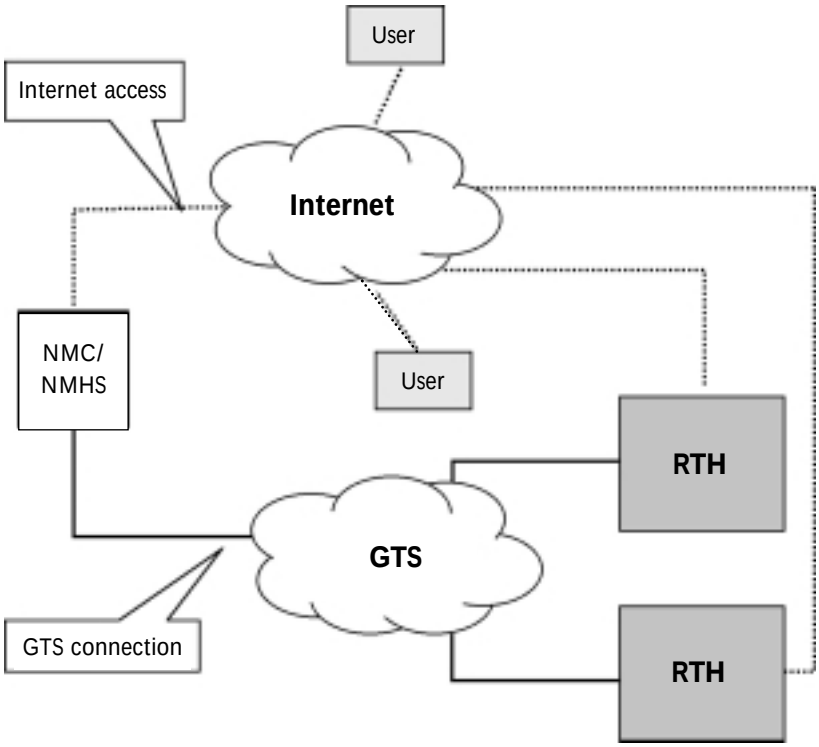


图4-NMHS用数据通信网络存取方案示意（总摘要第6.2.48段）

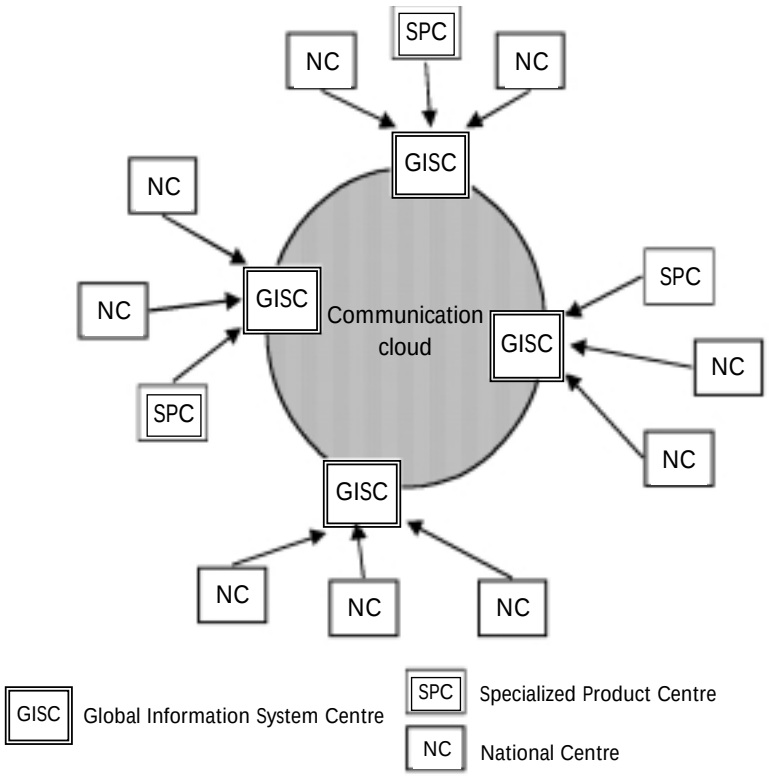


图5(a)-数据与产品的收集(总摘要第6.2.64段)

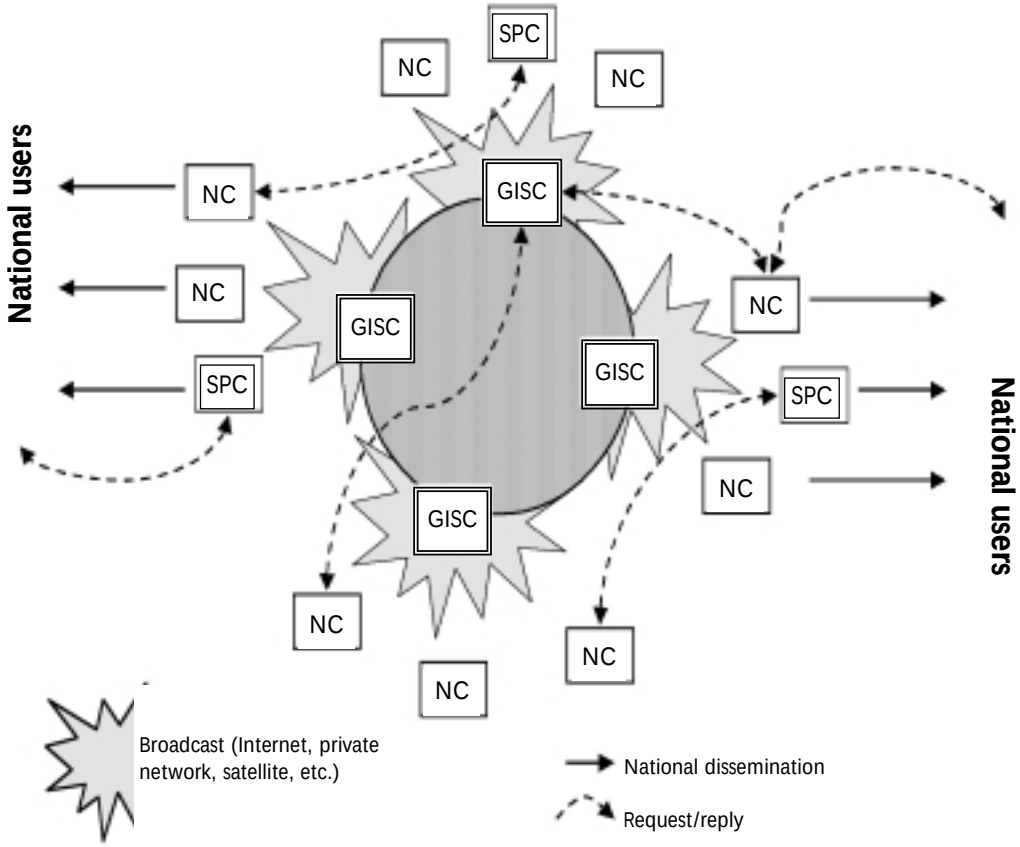
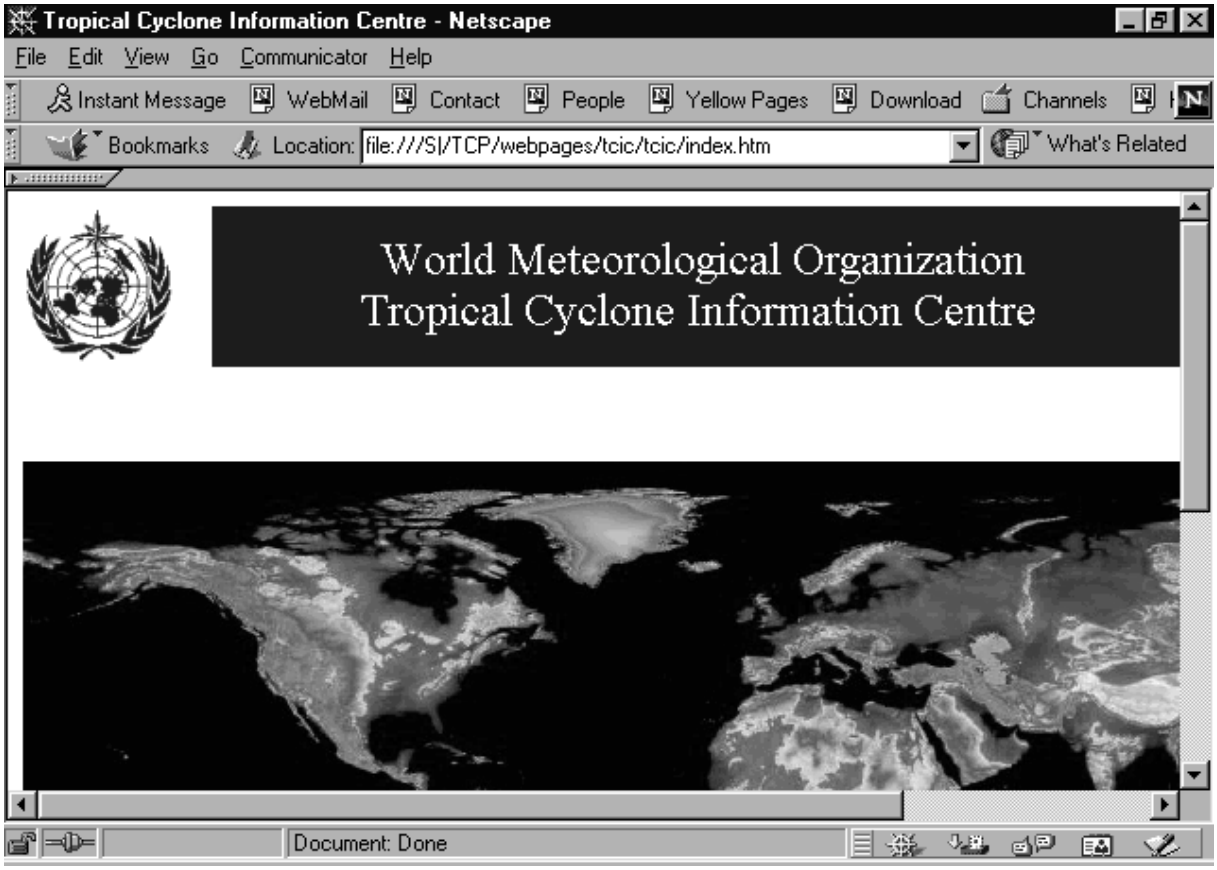


图5(b)-数据与产品分发(总摘要第6.2.64段)



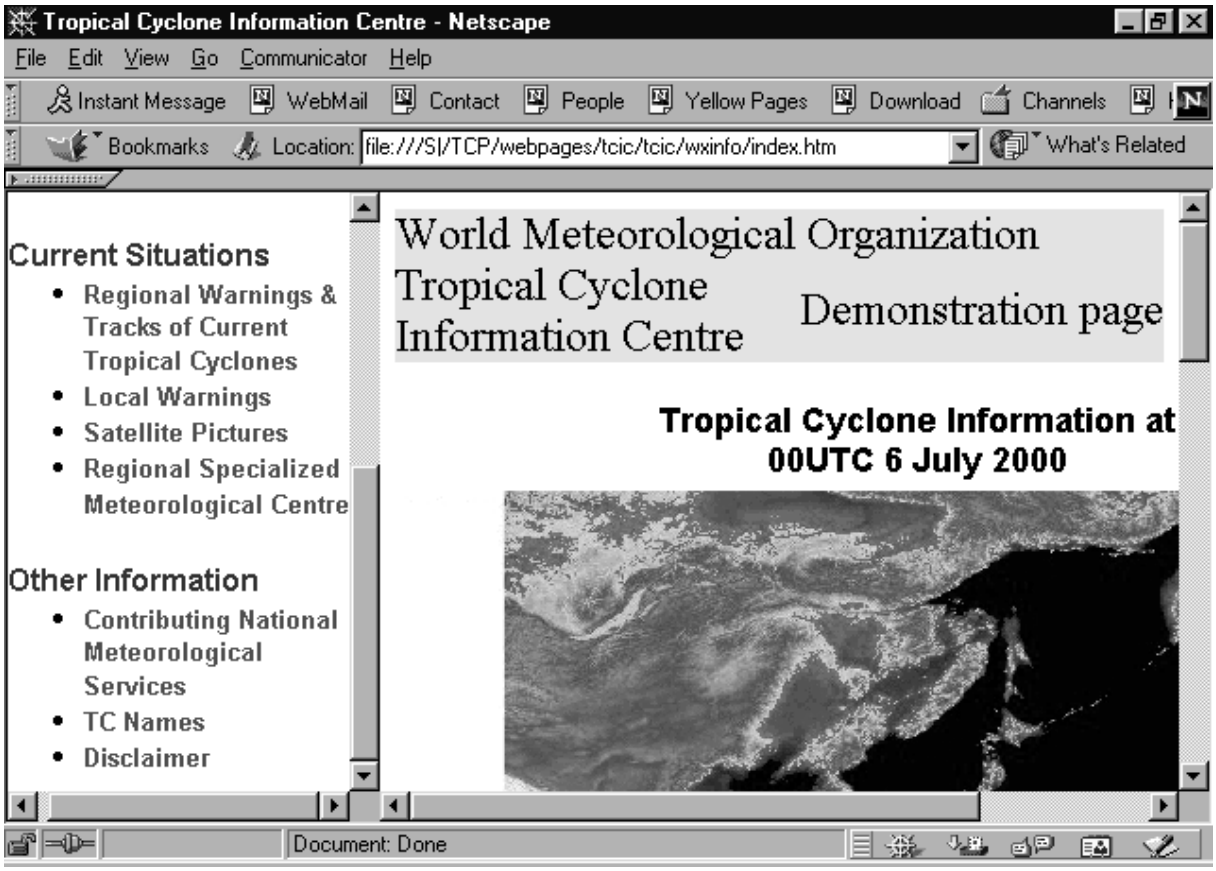


图6-ESCAP/WMO台风委员会区域热带气旋警报的Web网页图象（总摘要第6.4.6段）

附录II

总摘要第 6.2.4 段的附录

英国卫星部门（UKSF）提供的卫星资料分发服务

英国向委员会通报了为支持 WWW 而提供卫星分发服务方面的一个重要里程碑。英国卫星部门（UKSF）如今正在进行有关公报的工作，该项工作最初是在 CBS-11 上承诺的。选择公报（最初约为每天 6，000）是以二区协的需求为基础。下一步是一小组 NMHS 根据二区协既定试验项目调整它们现有的接收设备。需要强调的是，UKSF 旨在对二区协 NMC 和其 RTH 的 GTS 的联系进行补充。布拉克内尔 RTH 将与二区协的 GTS 中心联络以便优化广播的内容。UKSF 的覆盖区与 SADIS 相同，它覆盖一区协和六区协以及大部分的六区协地区。对 UKSF 的通路仅对有关国家 NMHS 授权的用户；一旦相关 NMHS 授权后英国将为使用提供帮助。

附录III

总摘要第 6.2.56 段的附录

综 合 的 世 界 天 气 监 视 网 监 测

1. 连续实时数量监测

1.1 为了保证所有业务资料的收集和传送给 GTS，许多会员开展与本计划一致的实时监测，以监测 WWW 的运行。然而，一些会员没有在同等水平上开展监测。实时业务监测的报告的标准程序和格式尚未定义。为支持尚未开展监测的会员，作为综合 WWW 监测的一部分已提出用于开展实时业务监测的程序。

2. 季度的 WWW 监测

监测时期

2.1 每年四次监测，时期如下：

2 月 1—15 日
4 月 1—15 日
7 月 1—15 日
10 月 1—15 日

选取 2 月而不选 1 月是为了与南极监测的现行要求一致。将调查把 2 月的监测移至 1 月的可能性。

被监测的资料类型

2.2 表 A 列出了所有应被监测的观测资料的类型和缩写标题的（AHL）T_1T_2 及报文文件名中使用的资料类型标识。由于已在传输 BUFR 格式的观测资料，因此也有必要对这种资料进行监测。

表 A—监测和通讯报文资料类型标识的附属资料

资料类型	*T_1T_2*	*资料类型标识*
SYNOP	SM,SI,SN	SY
TEMP A 部分	US	TT
PILOT A 部分	UP	PP
CLIMAT	CS	CL
CLIMAT TEMP	CU	CT
SHIP	SM,SI	SH
SHIP TEMP	US	TS
SHIP PILOT	UP	PS
BUOY	SS	BU
BATHY,TESAC, TRACKOB,WAVEOB	SO	BT
AIREP (CODAR)	UA	AI
AMDAR	UD	AM
BUFR 飞机报文	IUA	BA
BUFR 风廓线	IUP	BP
其他 BUFR 资料	BUFR 中所有被传输的观测资料（雷达和卫星除外）	据需求再分配

注：

(1) 地基和海基的资料需要利用 AHL 地理指示符 A1A2 区分开。

(2) 最初，监测将限制在 TEMP 和 PILOT 的 A 部分。但是，建议此监测可扩展为包括 B，C 和 D 部分作为允许资源。

监测报告

2.3 为参与综合 WWW 监测，每一个 NMC 和 RTH 应每年编制四次报告，每次对应一个监测期。报告按资料类型归类后按文本格式的资料文件发送给接收中心。关于 NMC 和 RTH 季度监测，本节以后还要描述，文件的名字应由月（2 位），年（2 位），NMC 或 RTH（CCCC），数据类型标识（2 个字符，见表 A）和一个 TXT 的扩展名。关于 SMM 的文件名和格式的细节在 3.8 节中详述。

2.4 季度性监测的报告的内容必须按照以下数据类型：

(a) SYNOP—在观测时间后 60 分钟内有效报告的数量和总有效数；

(b) TEMP 和 PILOT 的 A 部分—主要基本天气观测时间（0000，0600，1200 和 1800UTC）120 分钟内有效报告的数量和总有效数；

(c) BUOY，BATHY，TESAC，TRACKOB，WAVEOB，AIREP 和 AMDAR—2100 到 0259UTC，0300 到 0859UTC，0900 到 1459UTC 和 1500 到 2059UTC 编制的报告和公告的数量；

(d) SHIP，TEMP SHIP，PILOT SHIP—每一观测时间可用报告和公告的数量；

(e) CLIMAT 和 CLIMAT TEMP—所有相关测站的站点标识和其在监测期内是否可用的标识；

(f) BUFR—报告内容应以信息包含的数据类型为基础。

2.5 NMC 季度性监测

2.5.1 应开展 NMC 和赋有责任的 RTH 之间交换资料的实时业务监测。在四个综合 WWW 监测期的每一个时期的末尾，每一个 NMC 应提供关于监测期（该月的前 15 天）内中心可用观测资料的报告。如果 NMC 愿意，它可以在给 AGM（一年四次）摘要的基础上发送报告。这些数字格式的报告应尽快传送至对其负责的的 RTH，最好在 10 天以内。

2.5.2 该报告应建立在实时数量监测收集的信息上（见上文 1.1 段）。

2.5.3 每一个报告应包括许多数据行，每一行按下面给出的数据类型和格式的定义组成文件。所有内容将被双引号括住并用逗号分开。

(a) SYNOP——每一个数据行将包括站号，UTC 时，60 分钟内收到报告的数量，收到的报告数量；

(b) TEMP 和 PILOT——每一个数据行将包括站号，UTC 时，120 分钟内收到报告的数量，收到的报告数量；

(c) BUOY，BATHY，TESAC，TRACKOB，WAVEOB，AIREP 和 AMDAR——监测报告列出 2100 到 0259UTC，0300 到 0859UTC，0900 到 1459UTC 和 1500 到 2059UTC 编制的报告和公告的数量，每一个时间区用一个数据行。每一个数据行将包括缩写的头标识，时间段的结束时 UTC，收到公告的数量，收到的报告数量；

(d) SHIP，TEMP SHIP，PILOT SHIP——每一个数据行将包括缩写的头标识，UTC 时，收到公告的数量，收到的报告数量；

(e) CLIMAT，CLIMAT TEMP——每一个数据行应包括站号和 NMC 是否收到报文的标识符（0=yes，1=no）；

(f) BUFR——适合于本报告中数据类型的格式（例如，BUFR 飞机观测报文将被置于上述 C 描述的格式中）。

2.6 RTH 季度性监测

2.6.1 每个 RTH，包括 MTN 上的 RTH，每年提供四次，在其负责任区内收到的观测报数量监测报告。报告应列出 NMC 在其季度性报告中认为已提供的观测数量（在 2.5 节中定义）与 RTH 在监测期收到的观测数量的对比。该报告将尽快发往秘书处和与该 RTH 有关的 MTN 上的 RTH，最好在 10 天以内。

2.6.2 每一个报告应包括许多数据行，每一行按下面给出的数据类型和格式的定义组成文件。所有内容将被双引号括住，并用逗号分开。

(a) SYNOP——每一个数据行将包括站号，UTC 时，60 分钟内 NMC 发出的报量，NMC 的发报总量。RTH60 分钟内收到报告的数量，RTH 收到报告的总量；

(b) TEMP 和 PILOT——每一个数据行将包括站号，UTC 时，120 分钟内 NMC 发出的报量，NMC 发报的总量。RTH120 分钟内收到报告的数量，RTH 收到报告的总量；

(c) BUOY，BATHY，TESAC，TRACKOB，WAVEOB，AIREP 和 AMDAR——报告包括 2100 到 0259UTC，0300 到 0859UTC，0900 到 1459UTC 和 1500 到 2059UTC 编制的报告和公告的数

量，每一个时段用一个数据行；

每一个数据行将包括缩写的头标识，时段的结束时 UTC，NMC 发出公告的数量，NMC 发出的报量。RTH 收到公告的数量。RTH 收到报告的量；

(d) SHIP，TEMP SHIP，PILOT SHIP——每一个数据行将包括缩写的头标识，UTC 时，NMC 发出的公告数量，NMC 发出的报量。RTH 收到公告的数量。RTH 收到报告的量；

(e) CLIMAT，CLIMAT TEMP——每一个数据行应包括站号和报文在 NMC，RTH 是否收到的标识符；

(f) BUFR——适合于本报告中数据类型的格式。

2.7 RTH/MTN 季度性监测

除了每个 RTH 提供的 RTH 季度性监测报告外，建议，没有参与 SMM 的 MTN 上的 RTH（后面详述），也提供一个关于它们中心收到的所有资料情况报告，并把这些报告发往 WMO 秘书处，以作为与其他 MTN 中心对比之用。该报告应监测 RTH 收到的表 A 中所有类型的全部资料。该报告的文件名和格式将遵循 2.6 节中 NMC 季度性报告的定义。

2.8 特别 MTN 监测（SMM）

2.8.1 SMM 涉及 MTN 上若干个 RTH 参与收集原始资料文档。建议每一个区域至少有一个 MTN 中心参与此项活动。希望现在参与 SMM 的中心将继续参与，希望三、四区的其他 MTN 中心能同意参与。另外，拟鼓励打算收集全球资料的其它 MTN 中心参与 SMM。

2.8.2 每个中心都应监测带标识 ii=01—39、且与表 A 给出数据类型相匹配的所有公告。这是对现行 SMM 的修正，现行的 SMM 只是特定中心监测特定资料类型。现提议**所有**的中心监测表 A 中列出**所有**资料类型。所有含 40 号决议（Cg-12）——WMO 气象及相关资料及产品交换的政策和做法，包括商业气象活动的关系指南，定义为“额外”资料的公告，都应纳入监测资料集中，而无须考虑它们的 ii 标识。

收集到的电报集（“原始资料”）

2.8.3 这些电报的格式应当被列入第 5 号国际字母表。完整的电报应包括开始行，缩写头标识，文本和电报结束标志。原始资料文档应当通过资料类型来组织。有些资料类型将产生非常大量的资料集，如 15 天的基本天气观测资料将超过 50Mb。这样的资料类型应再被细分为每天的资料集。

2.8.4 应将原始资料文档发往 WMO FTP 服务器，同时储存在监测中心的 FTP 服务器上。但是，有些 MTN 中心，可能不能按此要求编译而仍然希望参与监测。有一种方法可以简化这些中心的参与，即为这样的 MTN 中心提供一个 FTP 服务器上，让 WMO 获取这些中心的原始资料。MTN 中心和 WMO 监测单位之间需通过双边设定资料传输的方法和格式。必须强调所有的公告手必须是可获取的，包括 40 号决议（Cg-12）定义为“额外”的资料。

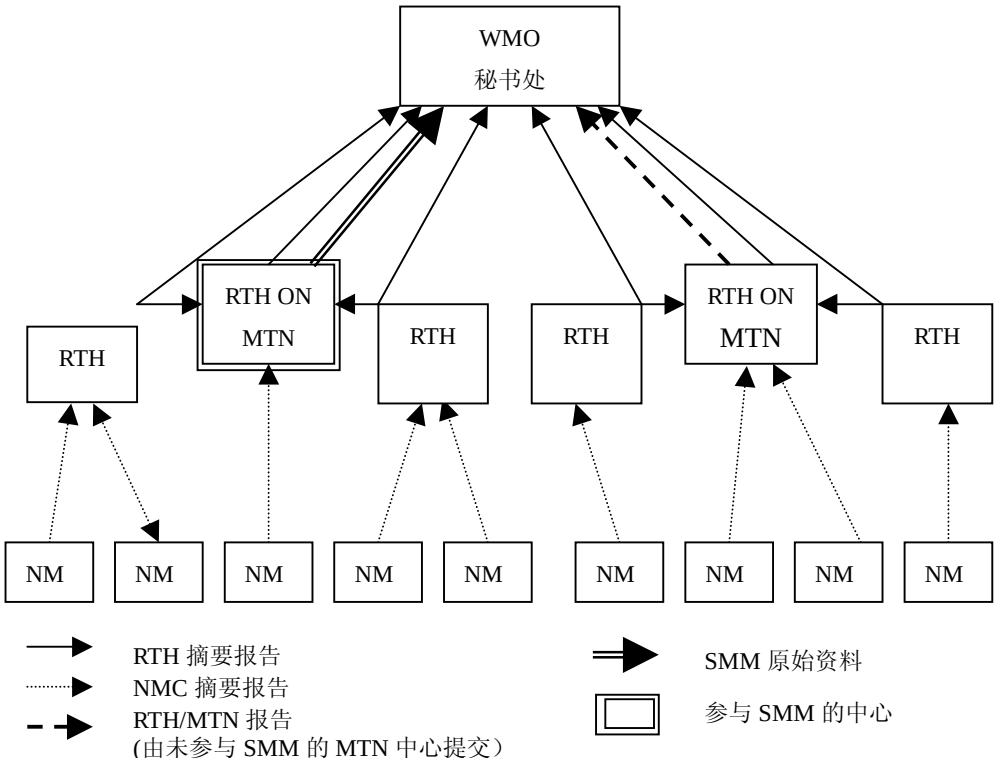
预分析文档

2.8.5 SMM 的主要特征之一是，由参与 MTN 监测的中心（MMC）提供的原始公告集是采用标准和连贯的方法分析的。在现行的 SMM 中，几个 MMC 通过准备报告文件来提供协助，这些报告文件来自不同 MTN 监测中心收集的独立的原始资料文件。这一特征有助于消除以往监测如 AGM 中，存在可获取资料的不一致性，这一问题是由不同中心采用不同的监测程序造成的。

2.8.6 来自原始资料公告的报告抽样要求相当大的软件。这个软件是以解码软件为基础，类似于许多成员在信息切换系统（MSS）中使用的软件。对于 WMO 监测单位来说，自己开发这个软件是不可能的，因此，WMO 秘书处，有必要恳求 MTN 中心协助，根据由 MTN 监测中心（MMC）提供的原始资料集，准备预分析报告。这就是 SMM 的现状。表 B 中列出了现在参与准备这些预分析报告的中心。对目前尚未处理的资料类型的预分析准备，有必要向其他的 MTN 中心恳求帮助。特别是，这对从原始 BUFR 文件中抽样观测资料是必要的。希望能有一个 MTN 中心支持这项任务。

2.8.7 作为结果产生的报文，14 种数据类型中的每一种，都将构成某种类型资料唯一的标准集，他们将被秘书处用于在报告和公告级别上的分析，并且，也可被想参与和支持 WMO 这一活动的中心用于在公告级别上的分析。

3. 综合 WWW 监测的分析和报告



监测信息程序

表 B—SMM 中心的责任（截止 2000 年 8 月）

资料集	*提供原始资料的中心*	*准备原始资料预分析的中心*
固定站点的地面资料： SYNOP 报(TT=SY)	阿尔及尔 墨尔本 奥芬巴赫 图卢兹 东京	东京
固定站点的高空资料： TEMPZ(TT)的 A 部分，PILOT(PP)报， 建议扩展：BUFR 风廓线(BP)	墨尔本 内罗毕 图卢兹 东京	东京
气候资料： CLIMAT(CL) 和 CLIMAT TEMP(CT)报	开罗 内罗毕 新德里 图卢兹	开罗
海洋观测站的资料： SHIP(SH)，TEMP SHIP(TS)， PILOT SHIP(PS)，BUOY(BU)， BATHY/TESAC/TRACKOB(BT)报	开罗 墨尔本 奥芬巴赫 图卢兹	奥芬巴赫
飞机观测资料： AIREP(AI)和 AMDAR(AM)报， 建议扩展：BUFR 飞机报文(BA)	墨尔本 内罗毕 图卢兹 东京	图卢兹

3.1 秘书处应当准备“额外”的公告列表和公告中包括的测站列表。对于分析监测结果来说，这些列表将被作为参考表。秘书处至少每年准备一次目前已被 40 号决议定义为“额外”公告可获取量，包括 SYNOP 报文。报告应刊登在 WMO 服务器的监测页上，并且，在放上服务器后，WMO 秘书处应就报告此通报有关的监测中心。

3.2 至少每年一次，如果仅制作年度报告，则在 10 月由 WMO 秘书处向所有的会员提供一份详细的监测报告。该报告列出只与该成员有关的测站、报告和公告信息，这有助于成员的订正行动。

3.3 WMO 秘书处应在报告级别上准备文件，给出在 NMC，RTH 和关于 MTN 上的 RTH，GDPS 中心能获得的资料量。秘书处拟加工季度性监测报告和 SMM 报告。秘书处应制作图表以显示 MTN 中心间的资料不一致性。

3.4 WMO 秘书处应在报告级别上加工 SMM 预分析文件，图卢兹 RTH 应在公告级别上加工这些文件。重点是确定无信息的站点和每一个 SMM 监测中心均未收到其公告的测站。

3.5 WMO 秘书处和图卢兹 RTH 应加工一个监测结果的分析报告，以揭示主要的异常问题，并将其分发给所有有关的 RTH 的联系人。RTH 联系人应向 WMO 秘书处提供分析说明，并通知秘书处为消除存在问题已采取的行动。秘书处将协调进一步的行动以消除剩余的问题。

4. GDPS 数量监测

4.1 监测的目的之一是保证由 NMC 注入 GTS 的观测资料符合 WMO 的编码程序。有些中心在 NMC-RTH 级别上已将其业务化运做。但是，检查由 NMC 引入的编码误差或传输误差最好由 GDPS 中心来承担。

4.2 有些 GDPS 中心定期制作反映它们收到和解码的资料总量的月报。但是，由于业务程序和能力的不同，很难对比这些报告。各中心解码和同化算法存在差异。因此，这些中心的月统计报表目前并不是调查资料丢失原因的最理想依据。

4.3 建议有关的 GDPS 中心对无法解码或已测出编码错误的报文作出记录。大量的报文在解码中遇到问题可能是因为解码软件的问题，另一方面，少数有缺陷的报文则有可能是测站编码错误或传输错误导致。中心应准备一份不能被解码的台站列表，并且抄送给对其负责的 NMC，以做订正之用。如果 GDPS 中心能在细节上识别错误类型并包括在报告中，这将是有益的。

4.4 为探测资料在中转中丢失，建议，与本附录第二节中叙述的季度性的 NMC 和 RTH 监测一致，GDPS 中心监测中心监测在监测期内收到的资料总量，并将结果提供给有关的 RTH。为使解码和同化算法导致的差别最小化，这些 GDPS 中心应尽可能早地在处理过程中监测资料。

4.5 建议，有些 GDPS 中心也应就收到的资料做季度性的报告。报告应监测 GDPS 中心收到的表 A 中列出的所有类型的所有资料，并应在同样的监测期内做报告，以满足综合 WWW 监测其他组成部分的定义。报告的文件名和格式应遵循 2.5 节中 NMC 季度性报告的定义。这些 GDPS 的数量监测报告应被送往 WMO 秘书处，以便和 MTN 中心来的报告作对比，识别资料或通讯问题。建议这项监测活动的责任应根据质量控制领导中心的作用分配给各中心。

5. 从现行监测向综合监测的转变

综合监测的开展情况

5.1 综合监测应在委员会同意的过渡期内开始执行。NMC，RTH，MTN 上的 RTH，和 GDPS 中心应在过渡期内尽快开展季度性的监测。一旦完全开展了季度性监测，中心将不再需要给 WMO 秘书处发送 AGM 结果。目前，大约 100 个中心参与了 AGM。由于综合 WWW 监测能高度自动化，投入劳力少，因此所有的 WWW 中心应努力参与综合监测。

5.2 表 B 中给出了现在的 SMM 中的 8 个 MTN 中心（阿尔及尔，开罗，墨尔本，内罗毕，新德里，奥芬巴赫，东京和图卢兹）的职责。目前，应扩大 SMM 中的这种参与。同时，建议中心根据它们已经贡献的资料类型，促成 BUFR 资料的监测。例如，对于监测 BUFR 风廓线资料和飞机报文来说，SMM 中心的职责应扩展到表 B 所给出的内容。

在综合监测执行方面的援助

5.3 建议秘书处协调开发，利用微软公司的 ACCESS 软件制作以原始资料或 AGM 结果为基础的季度性报告。

附录Ⅳ

总摘要第 6.2.83 段的附录

关于 WMO 信息系统和服务的 CBS 技术会议

1. CBS 世界气象组织信息系统和服务技术会议强调了一系列重要的技术问题和新技术。

2. 信息系统和服务要求分会强调了经济陷于困难的国家的问题，特别强调了建立基本国家观测系统的需要。会议同时指出所有的国家气象部门达到所提出的要求是不现实的，事实上也是不必要的，因此应在国家、区域和全球的层面上区别对信息系统的要求。为了确保发展中国家能有效地促进 WMO 基本系统的运行，未来的 WMO 信息系统应是条理分明、灵活和低成本的。与会者认为通过更多地使用廉价的标准设备和软件来传输、接收和加工资料和产品将是实现这一目标的最好方法。

3. 全球通信系统（GTS）发展分会指出 GTS 网络正在发展以使用各种各样的设施（专用线路、网络服务、卫星服务和公共因特网）以满足使用者的需要。网络的连接因素就是 TCP/IP。会议上介绍了一些技术发展和新的通信服务，但会议认为只有技术是不够的，必须加上管理的转变才能使实施协调组的活动发挥最大效应。因为传输的资料量不断增加，所以以文件为基础的技术对 GTS 的发展是非常重要的。GTS 的重大进展对支持未来 WMO 信息系统的发展是非常重要的。

4. 在关于其他信息系统的分会上，有些论文介绍了各种各样利用信息时代新技术的系统，各国的 NMHS 也可从中受益。现在已有了非常便宜的气象信息储存、回收和分发的硬件和软件。因特网技术和协议的广泛使用非常重要，大多数介绍的系统都使用了因特网协议。与会者认为所介绍的系统有可能促进 WMO 信息系统并应该得到更为正式的评估和审查。

5. 在关于未来构想的分会上，论文有一个共同的主题，即：如果我们能够充分利用现在的技术，WMO的信息系统在安装、运行和维修的成本较低的情况下，也能够设法满足WMO的资料交换要求。系统必须生机勃勃，并随着技术的变化而变化。未来的信息系统除了便捷的网上资料和产品搜寻能力外，还应包括网上咨询和回答能力。最后，会议建议应更多地使用因特网及相关技术。使用其标准协议和工具将使WMO有效地利用促进其运作和增长的研究和发展。

附录Ⅴ

总摘要第 6.3.6 段的附录

评价 GOS 变化对 NWP 影响的程序以及交换与分发监测结果

利用检验统计评价 GOS 变化对 NWP 影响的程序

1. 若拟议中的检验个例研究（如总摘要 6.3.4 段所示，将评估俄罗斯探空的丢失对 NWP 的影响）在检验中发现重要信号，那么建议：

各牵头中心以及其他中心应当根据个例研究的结果调整其监测和检验系统。

有关 NWP 系统变化的信息

2. 委员会建议各中心应当及时提供其 NWP 系统重大变化的详细情况：

(a) 发生变化的日期；

(b) 变化情况说明；

(c) 变化对并行测试检验的影响。

应当在各中心网址上提供上述细节。应当在各中心向 WMO 提交的 GDPS 年度进展报告中包括一个对上述情况的总结。

牵头中心对其他资料进行的监测

3. 委员会认识到有必要监测并交换有关资料来报率的情况（根据 ECMWF 当前指出的情况）。这类信息交换可告诫其他中心有关 GOS 变化的情况。因此，建议各牵头中心和参加监测的中心应当将其监测程序扩大到包含有关区域资料传输量的变化情况。这类信息可包括以下数量：

(a) WMO 区号；
(b) 经纬度的范围；
(c) 各单一观测平台。

应当将上述统计与长期平均值进行比较，以便找出报告出现减少的地区。

4. 对于每一种观测，各牵头中心应当与其他中心协商并就监测、信息交换和向会员和 WMO 反映问题的程序达成一致。

附录VI

总摘要第 6.3.7 段的附录

关于在何种情况下应采取行动尽量减少观测资料缺失对 GDPS 运作影响的指南

1. 根据在关闭奥米伽系统和解决 2000 年计算机兼容问题过程中获取的经验，制订了本指南。本指南中建议的行动针对此类问题可能达到的各阶段。

2. 本指南主要解决缺失观测资料问题，但也可指导如何扩大 GOS 的积极变化带来的正面影响。出现这种情况可能是由于有计划的项目变更，如目标观测、特别观测期资料、新观测平台的实施等。在这种情况下还需协调对信息的需求，从而使资料加工系统不仅能足以应付而且能最好地使用新的观测资料。

注意

3. 观测系统的变化可能是预知的也可能是非计划的。

(a) 操作员应根据现行程序中的明文规定通知 WMO；
(b) 或提前足够时间通过下列方式提供有关信息：
  (i) 秘书长正式通知 NMHS；
  (ii) 经由技术委员会通知，尤其是 CBS 和 CIMO；
  (iii) 利用为某观测类型（如卫星探测）而建立的专家小组发出通知；
  (iv) 通过下文所述的资料用户电子邮件新闻组发出通知。

对于非计划的变化：

(a) 主要中心应坚持按可靠的监控程序来探查问题；
(b) RTH 应确定任何可能限制资料传输量的通信问题；
(c) 主要中心（必要时）应通过指定的联络人（如 AMDAR 小组技术协调员）警醒资料提供者。WMO 秘书处可协助确定有关联络人。

4. 通过 CBS 建立的数量和质量监控系统应该可以探明问题所在。尽管许多中心实行资料监控，但负责某特定观测类型的主要中心仍应提醒操作员和用户群体注意潜在的问题，特别是当损失是由于质量变化而不是观测资料缺失本身造成时，更应提醒所有用户注意。NMHS 可通过指定的联络人提醒。虽然“资料质量监控联络人网”不是为此目的建立的，但或许可加以利用。该联络人网须定期更新。

问题评估以解决问题

5. 为了评估问题

(a) 确定问题性质：
  (i) 从运作机构收集权威资料；
  (ii) 从 CBS 或其它委员会的有关技术专家获取指南；
(b) 获取问题涉及范围及计划实施变化的时间等信息；
  (i) 有可能受影响的用户及项目；
  (ii) 地域范围；
  (iii) （如果属暂时性问题）问题的持续时间；
(c) 评估对一系列用户的可能影响
  (i) NWP；
  (ii) 观测资料在 NMHSs 业务中的普遍应用，如预报、气候或海洋服务；
  (iii) 其它 WMO 计划，尤其是 GCOS、水文、GAW；
  (iv) 其它 WMO 义务，如人道主义事务协调办公室（UN/OCHA）、GCOS、IPCC 以及蒙特利尔协议。

6. WMO 系统应支持其广泛的成员和用户，

并认识到 NHMS 和各项计划对资料缺失的敏感性。

7. 对于 NWP，影响的评估可以依据以前的观测影响研究调查结果和诸如 NAOS、COSNA、EUCOS 等组织以及 CBS OPAG/IOS 和 OPAG/DPFS 专家小组的工作。可依据这些研究推断出当前存在的观测问题。

8. 问题的评估需要集体的努力。但是，发起和协调行动的合适人选可以是 OPAG/IOS 主席或是 DPFS 的主席，如果问题仅限于一个或两个区域，也可以由世界天气监视网区域实施协调工作组的组长担任行动的发起和协调人。

尽可能预防问题的发生

9. 这些包括向资料提供者提出意见以影响其决策。

10. 专家们具有代表性的影响评估为提出此类意见提供了权威性依据。这一策略在奥米伽系统问题上未能成功实施，但目前正被应用于保护气象和遥感专用微波频率。或许还可应用这一策略就计划关闭某些有价值的观测站向有关 NMHS 发出呼吁。

(a) 分发信息，强调观测资料缺失的影响；

(b) 与其他受影响的用户结成联盟（如在短波频率方面可与射电天文学界结盟）；

此类任务最适合由秘书处来承担。

调查减缓影响的策略

11. 包括：

(a) 尽可能保留观测的组成部分：例如，在解决奥米伽系统问题时，尽管风的观测不再可能继续，WMO 提倡仍保留温度和湿度探测；

(b) 协助实施替换系统：例如，在解决 NOAA-11 探测问题时，一个非正式的小组通过电子邮件与 NOAA/NESDIS 合作从而通过信息解码和测试、对错误进行反馈、在用户间分享信息等方式促进 NOAA-15 探测资料实施新的信息类型。NESDIS 对上述过程做出了积极响应并提供了有益的建议；

(c) 使用替代性资料来源：这如同在未来综合 GOS 中一样，也许是一条长期策略，但是也可能有短期实施的可能性，比如使用 AMDAR 上升和下降廓线来代替释放无线电探空仪；CBS 可以提供信息和培训的方式来给予协助；

(d) 建立备份系统（如卫星）；

(e) 在 GOS 中建立闲置备份部分对于未来综合 GOS 来说，这也许是一项长期策略。

CBS 是承担此项职责的最佳组织

寻找和分配资源来改善问题

12. 这包括从为某观测类型筹集资金到重新分配备份卫星等多个方面。上述影响评估可用来确定研究享受资金分配的优先领域。其他准则可能还包括：

(a) 改善问题的成效；

(b) 可靠性；

(c) 满足功能需求（如 GUAN 的探空仪必须能到达 500 帕高度）；

(d) 质量（如通过主要中心的监测进行评定）；

(e) 长期的连续性（尤其是 GCOS）；

(f) 对多项计划的支持；

(g) 独有的特性。

各会员是承担此职责的最好单位。

对问题进行监测

13. 包括：

(a) 评估问题的范围并与预测进行对比；

(b) 寻求资金并在可能时调整响应措施。

事后评述

14. 事后应进行评述，记录下应吸取的教训，并为将来的活动制定程序性文件。

CBS 是承担此项职责的最佳组织。

行政方面

15. 下述第二点在终止奥米伽系统一事中成功地得到了应用。专题组就如何缓解问题提出了建议，并且确定了那些地区应优先获得资金，安装替换（GPS）探空仪。

(a) 利用 CBS 及整个 WMO（CIMO、CAS、CCl）之内现有的正式和非正式的小组；

(b) 如果问题涉及的范围重大，应建立专题组对问题进行分析，交流已掌握的情况并提出专家建议。

附录Ⅶ

总摘要第 6.3.14 段的附录

长期预报检验系统—拟交换的订正试验评分

序言

确立“长期预报核心标准化检验系统（SVS）”的程序在 98 年 CBS 特别届会上得到了批准，这一程序是由 CAS、CCl 和 CBS 的专家共同建议的。设计“核心 SVS”是为了给所有中期或更长时间尺度的预报提供了一个简便易用的评估系统；然而该系统也可应用于短期。有关 SVS 目标的的详细情况请见附录一。以下是其中的两大主要目标：

(a) 提供对实时预报的连续性、标准化检验的统计资料，以供在 GDPS 中心之间交换，并每年向 CBS 提交；

(b) 提供可附加在任何实时预报上的标准化检验方法，以便把与预报系统本身的技巧有关的信息传达给接受者。

有关原则的建议

检验的历史序列可以由事后预报和实时预报共同组成。但是整个检验时段中使用的预报方法应保持一致，事后预报中不应使用以前做实时预报时得不到的信息。如果实时预报在历史检验中被使用，那么不应再将其包括在实时预报的检验记录中。

气候因素应在历史检验中按照前后一致的方式考虑在内。资料统计，如均值和标准偏差，应该在整个检验历史时段内计算，并且应当用于检验以后的实时预报。

如果由于误差订正、统计后处理或其它形式的修正导致在历史检验时段和实时预报时段预报制作方法不同，那么可以尝试除检验实时预报系统外还检验未经修改的预报系统，并给出两种结果。

格式

SVS 由四个部分组成：

(a) 诊断。包括两种定义相似的诊断方式。同时也建议了其它诊断方式，但是尚未包括在“核心 SVS”中。可选择使用其它诊断方式；

(b) 参数。建议了应在最初包括在“核心 SVS”中的关键变量。但是所建议的变量清单是灵活的以确保；

(c) 检验数据集。建议了检验预报所用的关键观测数据集。该数据集清单也是灵活的以 确保所有的预报制作者都可以为“核心 SVS”作出贡献，不论他们各自使用的是什么结构的预报系统；

(d) 系统细节。所采用的预报系统的细节。

诊断

“核心 SVS”中包括两种诊断方式—“相对运行特征法”和“均方根技巧评分法”。两种诊断方式都提供了标准化值，允许直接对比用不同预测变量、地理区域、预报时限等计算得出的不同结果。两种方式都可用来检验大多数预报，并且建议在所有条件适合的情况下都使用两种诊断方式。

(a) 相对运行特征法。具体计算方法见附录 2。对于确定性预报，应该提供整个列联表中的内容。此外还应提供正确率和错报率。其它列入附录四中的列联测值也可提供。对于概率预报来说，应该提供显示曲线下标准化区域的图（如完全预报的区域是 1，而沿对角线的曲线以下区域为 0.5)，如网格化资料图或单点/区域预报曲线。在任何相对运行特征曲线上都应标出概率值。

除正确率、错报率之外，附录 4 中还列出了一些基于列联表而作出的诊断，包括“奎铂评分”和“正确率百分比”（二者均用于评估确定性预报），这些诊断方式为长期预报的开发者、制作者和使用者提供了宝贵的并且容易同化的资料。可以考虑将其纳入提供给用户的资料中。

(b) 均方根技巧评分法。具体计算方法见附录 3；均方根技巧评分法只适用于确定性预报。一般来说应该提供两种技巧评分：对照持续性异常的评分和对照气候值的评分。如果持续性不是一个相关的预报因子（如季节性降雨分布），那么只需对照气候评定技巧。此外，一旦气候预报的技巧超过了持续性预报的技巧，持续性也可能不相关；在此情形下，可以使用也可不使用持续性预报。还应再提供三个数值（不使用持续性预报时为两个数值）：预报、持续性预报和气候预报的均方根误差值。

均方根技巧评分法为预报开发者和制作者提供了有用的资料，但是提供给用户的信息被认为较少，尤其是 NMHS 所服务的用户。因此将均方根技巧评分提供给用户也是可选择

项目。

参数

以下列出了“核心 SVS”的关键参数清单。这些关键参数的检验，不论是对历史检验还是对实时预报，都应尽可能（上述特例除外）利用“核心 SVS”中的两种技术进行评估。许多长期预报的制作没有利用包括关键清单中的参数（如，有许多经验预报系统预测部分地区或全国的季节性降雨量）。“核心 SVS”诊断也应被用于评估这些预报，但是需要提供预报的全部细节。

(a) 海洋表面温度预报。包括以下预报：

尼诺 1+2
尼诺 3
尼诺 3.4
尼诺 4
太平洋暖池（4° - 0° N；130° - 150° E）
热带印度洋
热带大西洋

(b) 大气参数。包括下列预报：

标准地区的
T2m 百叶箱温度：
30° N 至 30° S 热带地区
大于或等于 30° N 的北部热带外地区
小于或等于 30° S 的南部热带外地区
两个热带外地区都划分为独立的陆地和海洋地区
非洲热带地区（10° N 至 10° S；15° W 至 45° E）
南美热带地区（10° N 至 10° S；80° W 至 35° W）
东南亚热带地区（10° N 至 10° S；95° E 至 150° E）
尼诺 3 地区

标准地区的
降水：
30° N 至 30° S 热带地区
大于或等于 30° N 的北部热带外地区
小于或等于 30° S 的南部热带外地区
两个热带外地区都划分为独立的陆地和海洋地区
非洲热带地区（10° N 至 10° S；15° W 至 45° E）
南美热带地区（10° N 至 10° S；80° W 至 35° W）
东南亚热带地区(10° N 至 10° A；95° E 至 150° E）
南亚（30° N 至 5° N；70° E 至 90° E）
尼诺 3 地区

标准地区的
500 百帕位势高度：
大于或等于 30° N 的北部热带外地区
小于或等于 30° S 的南部热带外地区

标准地区的
850 百帕温度：
30° N 至 30° S 热带地区
大于或等于 30° N 的北部热带外地区
小于或等于 30° S 的南部热带外地区
两个热带外地区也都划分为独立的陆地和海洋地区
非洲热带地区（10° N 至 10° S；15° W 至 45° E）
南美热带地区（10° N 至 10° S，80° W 至 35° W）
东南亚热带地区(10° N 至 10° S；95° E 至 150° E）
尼诺 3 区

标准地区的平均
海平面表面压力：
大于或等于 30° N 的北部热带外地区
小于或等于 30° S 的南部热带外地区

南方涛动指数
塔希提-达尔文指数（完全定义）

在使用相对操作特性方式时，要求预报二元事件。建议应灵活地定义此类事件，每一事件可用高于或者低于多年平均值的方式表示，也可用气候分布的百分位点来表示。

附录 4 还列出了有助于各中心检验长期预报的其他诊断方式。

检验数据集

以下列出了在“核心 SVS”中气候的和检验用的信息关键数据集清单。气候学上与检验时应使用同样的数据，然而当其它数据无法获得时，可以使用中心的分析（如果设有中心）和 ECMWF 以及 NCEP/NCAR 的再分析和随后分析的资料。许多季节预报的制作可能并未使用有关气候或检验的关键数据集清单中的数据（例如，有许多系统预测部分地区或全国的季节性降雨）。在此情况下应使用合适的数据集，同时应提供全部详细情况

(a) 海洋表面温度：
雷诺最优插值，亦可选择使用 GISST；

(b) 降水：
Xie-Arkin; GPCP 资料；如果易于获得资料，可使用 GCOS 网；ECMWF 和 NCEP/NCAR 的再分析和业务分析资料；

(c) T2m 百叶箱温度：
如果易于获得资料，可使用 GCOS 网；ECMWF 和 NCEP/NCAR 的再分析和业务分析资料；UKMO/CRU T2m 资料集；

(d) 500 百帕位势高度：
ECMWF 和 NCEP/NCAR 的再分析和业务分析资料；如果可以获得，可使用自己中心的业务分析数据；如果可以获得，可使用 GUAN 资料；UKMO RS 数据集；

(e) 850 百帕温度：
ECMWF 和 NCEP/NCAR 的再分析和业务分析资

料；如果可以获得，可使用自己中心的业务分析数据；如果可以获得，可使用 GUAN 资料；UKMO RS 数据集

(f) 海洋表面压力

ECMWF 和 NCEP/NCAR 的再分析和业务分析资料；如果可以获得，可使用自己中心的业务分析资料；UKMO GMSLP 数据集。

如果使用的是网格化数据集,建议采用 2..5°×2.5°的网格。

系统细节

要求交换以下有关预报系统细节的评分；标有星号的资料应附在用户资料中。

(a) 该系统是数值的、混合的还是经验的*?
(b) 其结果是与历史检验期有关还是与实时预报有关*
(c) 系统是确定性的还是概率性的*?
(d) 接受评估的参数清单*;
(e) 每个参数的区域清单*;
(f) 每个参数的预报时限（提前时间量）和时期（如季节平均）清单*;
(g) 评估中包括的事后预报和预报的数量及其日期;
(h) 所使用的气候和检验数据集的详细情况（含数据集公布前的质量控制详情）;
(i) 如可能，气候与检验使用的场的分辨率;
(j) 资料平均以得到持续性距平的时段;
(k) 对历史检验期显著性检验的结果（建议使用蒙特卡洛检验）*;
(l) 误差。

附录 1
标准检验系统的目标

标准检验系统有两个目标：

(a) 提供一种标准的方法供预报制作者定期交换有关长期预报质量的信息，并将其结果作为汇总年度报告摘要的一部分，每年向 WMO 报告；
(b) 提供一种标准方法，凭借此方法预报制作者可增加有关其预报内在质量的信息供预报使用者参考。

为了达到第一个主要目标，SVS 包括两种诊断、一系列建议的预报参数、评估预报所需对照的检验和气候统计，这些检验和气候统计可以单独，或者最好按预报序列积累后用于实时预报。

第二个主要目标也是使用同样的诊断、预报参数、检验及气候统计来实现，但用于进行系统的历史检验。同时已说明如果历史检验是实时的或是其它方式的，那么这些检验是否是基于可代表真实预报的方法。制作者将会被要求在公布的预报中增加此信息；以后将给出实现这一目的方法。

标准检验系统（SVS）的其它目标包括：

(a) 鼓励对预报定期进行检验以及根据国际标准进行检验；
(b) 鼓励将固有预报质量的信息增加到所有预报中去，并应将此作为一例行程序，同时鼓励预报接收者要求得到此类信息；
(c) 鼓励预报制作者使用一致的数据集，并鼓励制作这些数据集；
(d) 提供可直接比对预报质量的检验，在此无须考虑预报的变量、方法、预报时限、地理区域或任何其它因素；
(e) 鼓励预报制作者逐步采用统一方法提供预报。

附录 2
相对运行特征法

以下说明了相对运行特征法是如何产生的。为了使各中心之间能够交流有关预报质量的情况，并能每年向 WMO 提供此方面报告：

(a) 对于确定性预报，应提供准确率和错报率，以及关于预报参数和检验数据集的详细情况；
(b) 对于概率预报，应提供所采用的每个概率间隔的准确率和错报率。通常是采用 10%为概率间隔。但也可视情采用其它间隔（例如对于 9 个要素的集合预报，采用 33.3%的间隔更为实际）。此外，曲线以下的面积应予以计算。

相对运行特征法（ROC）是从信号检测理论衍生而来，其目的是提供系统特征信息，可据此信息作出管理决策。就天气预报而言，有可能需要决策就特定目的使用某预报系统的最佳方式。ROC 可用于对比确定性和概率性系统的特征。

用以下 2×2 列联表对某一具体二元事件进行有/无预报:

	预报			
	有		无	
观测实况	有	准确(H)	漏报(M)	H+M
	无	错报(FA)	正确的排除(CR)	FA+CR
		H+FA	M+CR	

二元“事件”可以相当灵活地定义，例如正负距平、高于/低于某一特定值的距平、以及两个极端值之间的数值等。如果使用百分位点来表示，那么二元事件可按某一百分位点预报相对于余下两个百分位点的预报来定义。

使用层化×观测（而不是乘以预报），可分别定义：

准确率= H/（H+M）

错报率=FA（FA+CR）

对于确定性预报，仅需计算准确率和错报率；对于概率预报而言，应遵循下述程序。

概率预报可转化为下列 2×2 表。概率范围按每 10%划分，对照观测实况列表如下：

概率范围	*对照每一概率范围，观测到的事件编号*	*对照每一概率范围，未观测到的时间编号*
90-100%	010	N010
80-90%	09	N09
70-80%	08	N08
60-70%	07	N07
50-60%	06	N06
40-50%	05	N05
30-40%	04	N04
20-30%	03	N03
10-20%	02	N02
0-10%	01	N01
总计	Σ0i	ΣN0i

对任一阈值，如 50%，准确率（错报率）可以用等于或大于阈值的 0's(N0's)总和除以Σ0i（ΣN0i）来计算—换言之，对于 50%这一数值，计算就如同事件的预报是在预报概率等于或大于 50%的情形下做出的。因此，在上述情况下：

准确率=（010+09+ 08+07+06）/Σ0i

错报率=（N010+ N09+ N08+ N07+ N06）/Σ N0i

对于每一阈值，可以重复这一计算，并依此画出点并连接形成 ROC 曲线，按照定义，ROC 曲线必须通过点（0，0）和点（100，100）（分别对应概率为 100%和所有超过 0%概率而预报的事件）。曲线越靠近左上角就越好；无技巧预报用对角线表示。

在 ROC 曲线下的面积可以利用梯形定律来计算。应该对照整幅图中的总面积对各块面积进行标准化，理想预报系统（即其曲线通过图中左顶上角的系统）面积为 1，而沿对角线的曲线代表的系统面积为 0.5。还有另一种方法在标准方法中未予推荐,即可以将 0.5 至 1 这一范围再按 0—1 划分（这样可以将负值分配给对角线以下的曲线代表的系统—这种曲线可以生成）。面积大小不仅可以用来对比不同的曲线而且可以成为蒙特卡洛显著性检验的基础。蒙特卡洛检验应该利用预报数据集本身来进行。

为了处理空间预报，网格的每个格点的预报应作为单独的预报来对待，但是所有的结果要汇总形成最终的结果。分类预报可按每一类型单独处理。

附录 3
均方根技巧评分法

均方根技巧评分由以下公式计算：

（1-RMS（预报）/RMS（标准））*100

RMS（预报）指预报的 RMS 误差。RMS（标准）指当对照同样的观测实况作为预报而进行检验时标准的 RMS 误差-标准可以是气候预报或持续性预报。当应用持续性预报时，持续性的定义方式应该与预报的时间尺度相适合，但是应由预报制作者来确定在评估季节预报时是否采用一个月或是整个季节的持续性。持续时期内不应有任何时段与预报时段重叠，同时预报时限应该从不再有新的观测资料（即在实际预报时资料未知）时开始计算。所有这些要求都是为了确保所有的预报和检验预报只使用截止预报时可获得的资料；或者说如果已经制作了预报，应只使用预报之时已有的资料（适用于历史检验）。

附录 4
其它诊断方法

1. **分类预报**
   分类预报的类别空间中的线性误差（LEPSCAT）
   偏差
   后协议
   正确率百分点
   奎珀评分
2. **二元预报量的概率预报**
   布莱尔评分
   有关气候学的布莱尔技巧评分
   可靠性
   灵敏度（方法待定）
   连续等级概率得分
3. **多类别预报量概率**
   分级概率得分
   与气候学有关的分级概率技巧得分
4. **空间连续预报**
   莫非-艾波斯坦分解（位相误差、振幅误差、偏差误差）
   距平校准
5. **时间连续预报**
   均方根误差
   相关
   偏差
   距平相关

附录Ⅷ

总摘要第 6.3.15 段的附录

主 要 中 心 的 作 用

创建和维护交换的网址。在这些网址可以获得：

(a) 计算评分信息的标准化软件（ROC 曲线、面积、列联表评分、准确率）和制作标准化产品地软件；
(b) 输入预报系统细节的模板；
(c) 登录参与中心网址的许可；
(d) 有关文件；
(e) 获得验证结果的许可；
(f) 获得现有地验证数据集的许可；

工作目标：

(a) 尽可能按统一的 2.5°×2.5° 网格的格式制作每月验证数据集（ECMWF 可提供的除外）；
(b) 以图形形式显示信息（其前提是信息的格式能被图形化）；

联络其他参与验证的单位（如 CLIVAR 的季节及年度间预报工作组，海洋-陆地-大气相互作用中心等）。

将有限交换的结果编入将分发的报告中。

自 2001 年起每年将信息编入 GDPS 技术进展报告以便出版。

附录Ⅸ

总摘要第 6.3.21 段的附录

GPCC 降水质量监测程序

GPCC 收到的资料部分会受到阅读或编码错误的影响，并且在从资料来源处向存档处传输过程中发生的变更也会对资料产生影响。在许多情况下，当出现疑问时，不可能从资料来源处得到答复。以下为会出现的问题：

(a) 重要的源资料（台站的编号，格式描述）丢失，因而不得不再费一些周折得到；
(b) 传送的数据集采用的格式不符合规范；
(c) 传送的数据与台站的对应发生错误（出错频率非常之高）；
(d) 避免台站的重复；
(e) 数据中没有清楚注明漏报的降雨；
(f) 记录的降雨深度受到编码/解码错误的影响；
(g) 时间序列资料的在时间上误置。

完全自动化的质量控制将剔除所有存在疑问的资料，同时考虑到降雨的易变性，大量的真实资料，尤其是极值，也会被去掉。但是，这些资料对于描述降雨的空间分布和网格化分析结果中的变率是十分重要的。为了能够在分析系统中保留真实的极值数据并将明显错误的数据从分析系统中排除，必须对有疑问的数据进行人工核对-尽管这样做十分耗费时间（Rudolf 等，1994）。

错误的处理

有各种不同的原因导致从雨量器数据推出的区域降水平均值受到误差的影响：

(a) 系统测量误差取决于仪器类型、大小和露置状态等特征，并取决于各个事件中的气象状况。任何订正都不会得出当地真实的降水量，但从统计意义上能使资料更接近于真实值。订正过的数据仍然会受到随机误差的影响，这种随即误差是由于采用近似法而产生的。
(b) 质量控制中未发现的个别有误差的资料引起数据集合中的随机误差；
(c) 取样误差是与地区面积有关的，它取决于单位面积观测资料的数量和区域降水变率；
(d) 方法误差是由于使用内插方案的近似值而产生的，但也与单位面积平均降水量的计算方

法有关。

这些误差类型必须区别对待和单独量化，并应将其结果合并成单位面积平均降水的总误差（试比较 Rudolf 和 Schneider 对同一问题的阐述）。

Rudolf 论文（1993 年）中所描述的 GPCC 业务资料处理系统的核心部分就是降水格点数据库（PDB），包括三大部分：

(a) 不同来源的连续月降水资料（如果资料来源超过 5 个，每个站的数据都单独存储，这是因为 CLIMAT 报告提供月降水总量，这一总量是由 CPC、GPCC 的天气报以及其它区域和国家数据集计算出来的）；

(b) 不同基准期的气候标准平均值；以及

(c) 包括有关台站信息的台站目录，如地理坐标，超过海平面的高度，台站名称以及 WMO 和/或国家站编号。

处理系统的另一个重要部分是对雨量器测到的月降水资料和台站源资料进行质量控制。首先需要检查台站的源资料（编号、地理位置），并对错误进行（地理坐标是部分错误的）或补充。如果一个站的月降水资料的来源不止一个，最佳值将被自动选出，选择是依据不同来源资料中预先经过统计处理的随机误差以及它们之间的相互比较。GPCC 降水资料的质量控制是半自动方式的。在自动核查整个雨量器资料集时，要对照气候多年平均值核查一个站的降水资料在空间分布上的均匀性。并标出存在疑问的资料。资料

在自动质量控制过程中标记为有疑问的资料随后可以由受过专业培训的的专家利用图形工作站的交互式程序进行人工核查。这一软件显示出接受核查的台站所有有关信息，以及邻近台站及本底场的降水资料，如网格化气候学资料或三维山地地形资料（资料来源是用符号标出，而标出了有疑问资料的台站是用不同颜色表示的）。如果可能，降水资料中的明显错误应得到更正。此外，不正确的资料将会与编码对照以查出遗漏的值，或者，如果可能，可选出另一个来源的月降水量进行分析。如果某台站被误置，其地理位置也能得到更正。所有的记录将保存在 PDB 中。

控制程序的自动化部分不是用来更正资料的，而是为了减少需要人工核查进行质量控制的资料数量。完全自动化的质量控制将剔除所有存在疑问的资料，同时考虑到降水的易变性，大量的真实资料，尤其是极值，也会被去掉。但是，这些资料对于描述降水的空间分布和网格化分析结果中的变率是十分重要的。为了能够在分析系统中保留真实的极值数据并将明显错误的数据从分析系统中排除，必须对有疑问的数据进行人工核对-尽管这样做十分耗费时间。

对网格化单位面积平均降水的最终分析依据的是经过资料控制的资料，并且利用了 SPHEREMAP 客观分析方法，这种分析方法是建立在逆距离和定向权重方案基础之上的。

参考文献

Rudolf, B.，1993：降水资料的常规管理与分析。《降水与蒸发国际会议文集》（主编：B.Sevruk 和 M.Lopin）,ETH Zurich, 第一卷 69-76 页。

Rudolf,B.,H.Hauschild, W.Rueth 和 U.Schnieder，1994:陆地降水分析：业务方法和单点测量密度要求。NATO ASI I/26，全球降水和气候变化（主编：M.Desbois 和 F.Desalmand),Springer Verlag Berlin, 173—186 页。

附录 X

总摘要第 9.4 段的附录

OPAG 小组和报告员的职责

综合观测系统 OPAG

综合观测系统实施/协调小组

(a) 对组成不同观测网的综合观测系统的能力和利用进行监测、报告并提出建议，以适应 WMO 计划的要求；

(b) 根据监测结果和区域研究，检查现有 GOS 的覆盖和性能，特别是 RBSN、GCOS 的 GSN 和 GUAN

以及相关的区域基本气候网的实施，并对提高资料以达到既定要求作出提议。

(c) 协调标准化的高质量观测实践的发展，并准备相关的建议；

(d) 评估在 GOS 中引入新技术对区域观测网络，特别是对发展中国家的作用的影响；

(e) 审议 GOS 的花费、共同资助和管理问题并提出报告；

(f) 通过对新近确定的要求的可能解决方案提供建议加强 CBS 同区域协会的合作。

观测资料要求和 GOS 重新设计专家小组

(a) 更新和报告 WWW 以及其他的 WMO 计划和由 WMO 支持的国际计划的观测资料要求；

(b) 检查和报告不断发展的综合全球观测系统的侯选组成部分的地基和空基系统的能力；

(c) 利用专题领域专家继续对几个应用领域进行需求滚动审查（包括大气化学、通过与 JCOMM 联络的海洋气象和海洋学，通过与 CAeM 联络的航空气象和通过与 CCl 和 GCOS 联络的季节到年际预报以及气候变化探测）；

(d) 审查《现有 GOS 的能力和缺陷指南申明》的影响并评估新观测系统的能力和改善现有观测系统的可能性，以便减少现有 GOS 的缺陷；特别注意观测技术的变化，特别是自动技术的变化（如自动地面观测站）对所有的 WMO 计划的有效性的影响，并及时通报会产生的重大影响；

(e) 在 NWP 中心的帮助下对 GOS 假定变化进行研究；

(f) 起草一份有关重新设计 GOS 的分优先次序的建议清单，这些建议对于测试既实用又能经受检验，同时提出关于其测试机制的建议；向 CBS 提供重新设计方案以进行审议；

(g) 制定处理全球综合观测系统设计问题的准则，尤其是关注发展中国家和南半球；

(h) 准备一份文件总结上述活动的结果以帮助会员。

科学评估观测系统试验（OSE）和观测系统模拟试验（OSSE）报告员

准备和维护世界各地 NWP 中心所承担的 OSE 和 OSSE 的检查，并提供信息以供 OPAG/IOS 审议。

卫星系统利用和产品专家小组

(a) 通过调查表和指导方针评估既定项目的结果；

(b) 帮助 OPAG/PWS 制定供 PWS 计划使用的适当材料；

(c) 和 WMO 会员一道鼓励开发 Web 类的指导材料和依托计算机的模式，它们能够用于提高卫星资料利用程度供虚拟实验室潜在的使用需求；

(d) 根据对调查表的分析，确定卫星资料新的应用领域和对新卫星资料产品的需求；

(e) 通过对各种影响的重点研究,完成对空基全球观测系统直接广播概念的审查；

(f) 在低成本卫星接收站 LRIT/LRPT 向转换问题上提供指导；

(g) 更新 WMO 卫星活动技术文件《WMO 会员使用的标准地面站说明》（WMO/TD-No.660 （卫星报告第 13 号）；

(h) 根据调查表中所述情况和在虚拟实验室中的工作评审*气象和业务水文人员教育及培训指南*（WMO-No.258）；

(i) 为全球观测系统（GOS）空基部分的地面接收设备制定实施目标；

(j) 进一步制定“提高卫星系统利用程度的战略”指导方针。

GCOS 事务报告员

继续准备和维持对观测系统的审议，该系统正在 GCOS 的主持下进行设计（如，GUAN、GSN 和空基观测系统（GOSSP 和 CGMS））并提供会员在维护网络质量方面的反馈意见。

自动天气站资料要求专家小组

(a) 审查 WMO 所有计划对自动天气观测系统（AWOS）的功能要求，以便对 BUFR/CREX 表驱动码提供功能要求并对新的 BUFE/CREX 描述符提供建议及确保 AWS 资料的 BUFR/CREX 模版检验；

(b) 审查对“现在天气”、云、水汽和“地面状况”进行的自动观测的标准以便确认制定或提高量化定义的需要并对此提出报告；

(c) 在考虑用户推荐的测量方法的基础上，审查

和改进报告瞬时降水强度、总云量和云高的方法并提出报告。

(d) 对使用自动技术代替人工观测云的类型的可能性提出建议。

(e) 对改进自动天气站（AWS）资料的质量控制程序提出建议以便纳入《全球资料加工系统指南》（WMO-No.305）。

规则性材料报告员

根据要求对 GOS 规则性和手册性材料进行审议和更新，提出修改意见。

改进 A 卷报告员

与牵头中心和 WMO 秘书处密切合作来制定改进*天气报告*（WMO-No.9）A 卷的应用方法，重点放在完整性、信息的精确性以及对监测结果业务性能说明的添加等方面。这种方法可涉及：

(a) 会员与 WMO 秘书处之间的信息交换程序；

(b) 信息质量监测和初步校正程序；

(c) 信息分布，包括显示；

(d) 插入牵头监测中心的信息。

信息系统和服务 OPAG

信息系统和服务实施/协调小组

(a) 监测与 GTS 有关的业务信息传输并进一步制定业务信息交换程序，以便改善 WWW 业务，尤其是 GTS 业务，其中包括：

(i) 资料收集和分发（更新缩略报头表）

(ii) 观测资料和处理产品交换的路由和传输管理（日常和非日常交换）；

(iii) 用各种文件形式（文件命名、各中心间 FTP 的交换）加强信息交换的程序；

(iv) 对表驱动表示格式使用的转换策略提出建议；

(b) 协调和进一步开发有关建议规范和指南，以便管理和获取与 WWW 信息交换，尤其是与 GTS 业务（缩略报头表、公报和文件目录、路径目录等）有关的业务信息；

(c) 按照资料表示和电码专家小组的要求和建议审议和批准对《电码手册》（WMO-No.306）的更新。

资料表示和电码专家小组

其他 OPAG，尤其是 IOS 和 DPFS 应提供表示格式调整的要求。

(a) 维护所有的 WMO 资料表示格式并依靠确定描述指标、共同序列和资料模板来进一步研究表格驱动码，以便它们能够最有效地满足所有会员的要求；

(b) 邀请和帮助会员在双边的基础上参与用各种传统字符形式、用 BUFR、CREX 和 GRIB 第 2 版形式编码的资料进行实验性交换；

(c) 视情使用 XML 定义气象信息的标准；

(d) 制作表格驱动电码手册作为目前的 BUFR 和 GRIB 手册的更新版本；

(e) 决定继续使用不同的 WMO 资料表示格式并对它们今后的作用或处置方法提出建议方案。

向表驱动码格式转换专家组

(a) 与其他委员会（如 JCOMM、CC1，等）联络研究转换到表格驱动表示格式的详细计划以便提交 2002 年 CBS 特别届会，其中包括在转换后字符电码的处置方案；

(b) 确定一项软件项目以便为所有提出要求的国家明确确定、开发和分发全球 BUFR、CREX 和 GRIB 编码/解码可能的软件同时提出培训计划建议；

(c) 确定和分析由于资料表示法转换给 WWW 资料交换的每一个步骤造成的困难；

(d) 大体列出在转换过程中对 WMO 会员开发和运行资源可能造成的影响，并提出建议来减轻对会员的影响和优化资料表示转换的益处，以便更好地获取资料和满足更频繁观测、新参数和新资料类型的要求；

(e) 监测从双边测试中获取的经验并将得到的教训放到转换实施计划中。

综合资料管理专家小组

(a) 制定 WMO 未来信息系统使用的元资料标准。该标准应该在 ISO 元资料标准的范围内作为 WMO 的标准确定下来。这将包括对新要素的界定并扩大到 ISO 标准以及对关键词和电码表的界定；

(b) 建议一项标准互联网技术元资料表示供在万维网上使用（如 XML）；

(c) 对重新组织《WWW 资料管理指南》（WMO-No.788）提出建议并致力于制定《WMO 资料管理指南》，包括准备与 WMO 元资料有关的章节。

IMTN 和 GTS 专家小组

提高 GTS，特别是 MTN 的中期（两至四年）设想。

(a) 制定和实施 MTN 项目的改善工作，包括支持各种应用、资料传输功能，MTN 各中心的责任，MTN 和 RMTN 之间的接口和网关以及行政方面的内容，以便从 2002 年开始实施。

(b) 审查和建议 GTS 组织和设计原则的更新内容，旨在最好地利用 ICT 的进展成果；

(c) 为 WWW 业务，尤其是 GTS 的实施（特别是 RMTN）提供通信技术和服务方面的技术、业务和行政/财政方面的指导，其中包括专项和公共服务（如卫星通信、管理资料通讯网络服务、ISDN 和互联网），包括向会员通报 ITU 和 ISO 有关进展。

WMO 未来信息系统计划间专题组

关注 WMO 信息系统的长期发展（四年以上）以便制定各项实施计划。

(a) 从最终用户的角度出发并以“应用为导向方式”审查 WWW 和 WMO 其他计划对资料交换的需求（容量、及时性和连通性）和其他信息系统的需求；

(b) 审查当前和预计的公共和专项资料通讯网络和服务（互联网、FR&ATM 网、卫星分发等）；

(c) 制定 WMO 未来信息系统展望以便有成本效益地满足 WMO 实时和非实时资料交换。这包括：

(i) 信息处理系统（数据库、服务器等）的基本概念；

(ii) 更有效的资料收集、交换和分发机制（储存-和-提交、多点传送、下载等）；

(iii) 有成本效益地利用公共和专用资料通讯网络和服务；

(d) 制定项目规划，包括建议的应用内容和各中心的职责。

加强的资料通讯系统利用专家小组

(a) 为了确保有效和安全地运行信息系统，制定 WWW 中心运行数据通讯设施（GTS 和互联网）的建议规范和技术指南材料，其中包括安全方面的材料；

(b) 审查那些通过互联网能有效满足的当前和预计的 WWW 和 WMO 其他计划对通信的信息系统的需求；

(c) 审查与 WWW 和 WMO 其他计划需求有关的标准 TCP/IP 的应用，其中包括各项新的发展（如 IPv6）并制定建议规范；

(d) 研究协调使用互联网以满足与 WMO 所有计划有关的短期（1—3 年）需求并按要求更新《互联网实践手册》。

无线电频率指导小组

(a) 与其他技术委员会协调不断审查为了业务需求（通信、仪器、传感器等）和研究需要分配给气象活动的无线电频率波段和无线电频率；

(b) 在 WMO 秘书处的帮助下与 WMO 会员协调，以便：

(i) 确保适时地通报和分配用于气象目的的频率；

(ii) 决定用于气象目的的无线电频谱今后的使用；

(c) 密切注视国际电信联盟无线电通讯部（ITU-R）的各项关于气象活动频率事宜的活动，尤其是无线电通讯研究组在这方面的活动，同时支持 WMO 秘书处参与 ITU-R 的工作；

(d) 起草和协调关于 ITU 无线电通讯研究组、无线电通讯大会、世界无线电通讯大会以及相关的区域/全球准备会上关于气象活动无线电规则的事宜的建议并为会员提供咨询；

(e) 在如下方面为 WMO 会员在协调使用分配给气象活动的频段时提供便利：

(i) 国与国之间频率使用/分配的协调；

(ii) 在分享同一频段的不同无线电通讯机构间进行频率使用/分配的协调；

(f) 为 WMO 与涉及无线电频谱规划的国际组织的协调提供便利，其中包括专门组织（例如 CGMS 和 SFCG）和区域电信组织（如 CEPT、CITEL 和 APT）；

(g) 按要求帮助 WMO 会员协调与气象无线电通讯系统共享频段的无线电通讯系统在为频率分配而进行的 ITU 协调程序方面的工作。

WWW 监测报告员

(a) 协调拟议的 WWW 综合监测业务试验；
(b) 评估实施建议的影响，尤其是 RTH 和 NMC 所需的资源方面的评估；
(c) 根据获得的经验审查和调整 WWW 综合监测。

资料加工和预报系统 OPAG

资料加工和预报系统实施/协调小组

(a) 确定新出现的需求（由区协提出的需求）；
(b) 确定 GDPS 为满足新出现的需求而作出最好贡献的方式；
(c) 确定在研讨会/培训方面的需求；
(d) 审查 NWP 系统性能验证统计的程序和范围并提出建议；
(e) 继续发展地表观测质量监测系统(包括对其他观测种类可能的延伸)并提出建议；
(f) 对今后的工作提出建议；
(g) 协调落实 CBS 关于 GDPS 的决定；
(h) 考虑相关专家组提出的建议并反馈给有关小组。

紧急响应活动协调组

(a) 测试并提高所有 RSMC 在 EER 方面的集体能力，以便根据通过的标准和程序完成《全球和区域运作安排》里规定的业务要求；
(b) 发展、测试详细的 WMO IAEA 公告的业务程序（RTH 奥芬巴赫，WMO 秘书处以及 RSMC）；
(c) 与 IAEA 以及其他相关组织合作，测试 NMHS 与 IAEA 之间改进的专用产品的分发/存取方法；
(d) 检验在发生核事故时所需进行的额外观测的详细程序(要求与 IOS 的 OPAG 合作)；
(e) 演示 NMHS 在 EER 方面的作用；
(f) 开发与全面禁止核试验条约组织可能的合作，包括对运行管理概念的试验，以及参加一个技术研讨会；
(g) 研究使用大气输送模式预测与公共安全有关的火山灰的可行性。

制定长期预报验证系统专家小组

(a) 协调各参与中心和机构之间长期预报验证评分的试验性交换；
(b) 评估试验性评分交换的结果并提供一份报告；
(c) 对在长期预报产品后附上的验证结果问题提出业务方法；
(d) 与 CAS 和 CCl 磋商，对任何改进和今后的工作提出建议；
(e) 与 CAS 和 CCl 磋商，细化程序并提出业务程序方面的建议供 CAS、CCl 和 CBS 审议。

集合预报系统专家小组

(a) 在考虑 WMO 所有相关计划的需求基础上审查所有应该分发的领域和产品的清单；
(b) 建议更新《GDPS 手册》（WMO-No.485）（附录 II-6）关于用于国际交换和分发的产品清单；
(c) 制定及测试 EPS GRIB 资料交换程序，包括大中心交换集合预报的需求；
(d) 提出向 ISS 开放计划领域组分发产品的要求，以协助确定合适的分发途径。帮助 ISS 开放计划领域组评估分发工作在电信方面的影响；
(e) 提出 EPS 业务使用报告，预报恶劣天气和极端事件；
(f) 利用长期预报验证专家组的经验来发展标准的 EPS 验证方法。

长期预报基础设施专家小组

(a) 根据已列出的对长期天气预报产品及其改进提出的要求，就制作 LRF 产品及其交换建立合适的基础设施问题向委员会间区域气候中心任务小组提出意见；
(b) 发展潜在的中心和机构间 LRF 预报交换的程序，包括用于交换试验的定义产品(模式输出和预报技巧等)、定义术语和条件；
(c) 在可能的 RSMC 和各机构间开始试验性的长期预报交换；
(d) 报告试验性的交换,并为 CAS、CCl 和 CBS 今后的审议和通过提出建议。

NWP 在灾害性天气预报中的应用报告员

(a) 调查 NWP 在灾害性天气预报中的应用；
(b) 报告灾害性天气预报的新进展和发展。

GOS 变化对 NWP 的影响报告员

(a) 监测可能会对 NWP 产生影响的 GOS 变化；
(b) 提出一个对可能会对 NWP 分析和预报质量产生影响的 GOS 变化实施更及时评估的机制；
(c) 建议开展适合的研究来评价 GOS 变化对全球资料加工系统的影响；
(d) 就 NCEP/ECMWF 对俄罗斯的 RAOBS 减少和/或其他方面的 GOS 的重要变化进行再分析的结果提出报告；
(e) 对 GDPS 中心所做的敏感性研究和 NAOS、EUCOS 等的活动进行审议和报告。

公共天气服务 OPAG

公众共天气服务实施/协调小组

(a) 协调和不断审查 PWS 专家小组的工作；
(b) 作出恰当安排与 CBS 其他的 OPAG 和相关的技术委员会磋商、协作，并将它们的反馈放到本 OPAG 的工作中；
(c) 促进公共天气服务专家和基本系统专家之间就对公共天气服务的相关需求和气象系统能力问题上的相互认识；
(d) 促进制定适合公共天气服务用户的有关气象系统技术方面的信息材料；
(e) 不断审查和更新已制定的 NMS 和紧急管理机构的关系指导方针；
(f) 跟踪区域报告员就其各自区域培训活动提供的信息；
(g) 根据这些活动将国家公共天气服务的进展制作成文件；
(h) 审查和报告公众满意程度评估结果

产品开发和服务评估专家小组

(a) 跟踪应用于公共天气服务的新技术；
(b) 调查并抓住机会以便利用研究成果和技术改进来更有效地制作和提供公共天气服务；
(c) 确定并研究未来公共天气服务对新的和改进的产品可能的需求；
(d) 对将通过 WMO 现代信息系统提供的此类产品的交换提出建议，重点是发展中国家的需求；
(e) 进一步制定指导材料，包括相关的个案和定量信息以帮助 NMS 发展它们规划和实施有效服务评估程序的技能，其目的是监测用户的满意度并就发现的情况采取行动。

媒体事务专家小组

(a) 进一步发展通过因特网使媒体有效地获取 NMHS 提供的预警信息的概念；
(b) 继续研究恰当机制提高 NMS 发布的官方信息和其他来源散发的信息之间的一致性；
(c) 制定指导方针帮助 NMS 提高公共天气服务的有效性、提高公众的理解力和通过改善与国家和地方媒体的合作来提高 NMS 的知名度以及 NMS 在天气广播中的地位；
(d) 审查并对国家和地方媒体提出来的越来越多关于国际天气信息的要求提出建议，尤其是有关天气的重大灾害；
(e) 对通过新兴通讯技术，如因特网提供天气信息的需求变化提供咨询；
(f) 为 NMS 在与媒体进行有效的双向交流方面提供指导。

预警和预报的交换、理解和使用专家小组

(a) 进一步研究用互联网改善 NMS 公共预报和预警的国际交换的概念并开展试验性测试，将其作为提高 NMS 知名度行动的一部分；
(b) 为各会员和区域协会用互联网交换公共预报提供指导；
(c) 向各会员跨边界交换预警提供指导；
(d) 就改进公众对预警的理解和响应的方法，包括与术语有关的问题准备指南。

附录XI

总摘要第 9.5 段的附录

OPAG 小组成员和报告员名单

综合观测系统开放计划领域组

综合观测系统实施/协调小组

Harald Daan 先生，荷兰，第六区协报告员
Mahaman Saloum 先生，尼日尔，第一区协报告员
陈永清先生，中国，第二区协报告员
Luis Farias 先生，智利，第三区协报告员
Terrence Hart 先生，澳大利亚，第五区协报告员
Guillermo Vega 先生，哥斯达黎加，第四区协报告员
IOS 专家组组长
感兴趣的组织可能包括:
GCOS
CCl

GOS 观测资料要求与 GOS 重新设计专家组

Paul Menzel 先生(组长)美国，第四区协
Tom Schlatter 先生（与 Rainer Dumbrowsky 先生交替），美国，第四区协
Alan Sharp 先生，澳大利亚，第五区协
Florence Rabier 女士, France, RA VI
张文建先生，中国，第二区协
可能感兴趣的组织
ECMWF
EUMETSAT
CCl
JCOMM
CAeM
GCOS-AOPC
EUCOS
CAS

观测系统试验(OSE)和观测系统模拟试验(OSSE)科学评估报告员

由 CBS/MG 指定

卫星系统利用和产品专家组

Hans Peter Roesli 先生(组长)瑞士，第六区协
Wolfgang Benesch 先生，德国，第六区协
Vasilii Asmus 先生，俄罗斯，第六区协
Anthony Mostek 先生，美国，第四区协
许健民先生，中国，第二区协
Ryoji Kumabe 先生，日本，第二区协
James G.Kongoti 先生，肯尼亚，第一区协
Jeff Wilson 先生，澳大利亚，第五区协
感兴趣的组织可能包括:
EUMETSAT
R/MTC
ASECNA

GCOS 事务报告员

Stefan Rosner 先生，德国，第六区协

自动气象站资料要求专家组

Miroslav Ondràs 先生(组长)，斯洛伐克，第六区协
Herbert Gmoser 先生，奥地利，第六区协
Malcolm Gifford 先生美国，第四区协
Darryl Lynch 先生，加拿大，第四区协
Jorge Emilio Rodrigues 先生，巴西，第三区协
感兴趣的组织可能包括:
CIMO
EUMETNET

规则性材料报告员

Alexander Vasiliev 先生，俄罗斯，第六区协

改进 A 卷报告员

H.Daan 先生，荷兰，第六区协

信息系统与服务开放计划领域组

信息系统与服务实施/协调小组

ISS 开放计划领域组主席
Malamine Sonko 先生，塞内加尔，第一区协 GTS 报告员
Alexander Gusev 先生 （也许有变动），俄罗斯，第二区协 GTS 报告员
Jose-Mauro de Rezende 先生，巴西，第三区协 GTS 报告员
James Fenix 先生，美国，第四区协 GTS 报告员
Michael Hassett 先生，澳大利亚，第五区协 GTS 报告员
Pamela Dickinson 女士，英国，第六区协 GTS 报告员
G.H.Obua 先生，乌干达，第一区协 DM 报告员
Atsushi Shimazaki 先生，日本，第二区协 DM 报告员
Ernesto Grammelsbacher 先生，巴西，第三区协 DM 报告员
Edward Young 先生，美国夏威夷，第五区协 DM 报告员
Igor Zahumensky 先生，斯洛伐克，第六区协 DM 报告员
ET/DR&C 组长
ET/MTDC 组长
ET/IDM 组长
ET/IMTN 组长
ET/EUDCS 组长

无线电频率指导委员会主席

资料表示与电码专家组
Jean Clochard 先生，法国(组长)，第六区协
Scylla Silayo 先生，坦桑尼亚，第一区协
Atsushi Shimazaki 先生，日本，第二区协
Jeff Ator 先生，美国，第四区协
Charles Sanders 先生，澳大利亚，第五区协
Eva Cervena 女士，捷克，第六区协
感兴趣的组织可能包括:
ECMWF
EUMETSAT
ICAO
IOC

向表驱动码格式转换专家组
Fred Branski 先生(组长)，美国，第四区协
Seid Amedie 先生，埃塞俄比亚，第一区协
Keiishi,Kashiwagi 先生，日本，第二区协
Vladimir Antsypovich 先生，俄罗斯，第二/第六区协
Heinrich Knottenberg 先生，德国，第六区协
Dick Blaanboer 先生，荷兰，第六区协
ET/DR&C 主席
感兴趣的组织可能包括:
ECMWF
EUMETSAT
IOC
ICAO.

综合资料管理专家组
Steve Foreman 先生(组长)，英国，第六区协
赵芳女士，中国，第二区协
Irina Zhabina 女士，俄罗斯，第二/第六区协
Lawrence Buja 先生，美国，第六区协
Jürgen Seib 先生，德国，第六区协

IMTN 和 GTS 专家组
施培亮先生(组长)，中国，第二区协
George M.Kibiru 先生，肯尼亚，第一区协
Hiroyuki Ichijo 先生，日本，第二区协
Leonid Bezruk 先生，俄罗斯，第二/第六区协
Jose-Mauro de Rezende 先生，巴西，第三区协
William Brockman 先生，美国，第四区协
Ian Senior 先生，澳大利亚，第五区协
Dominique Andre 先生，法国，第六区协
Ilona Glaser 女士，德国，第六区协
Robert Stephens 先生，英国，第六区协
感兴趣的组织可能包括:
ECMWF
ASECNA

WMO 未来信息系统计划间专题组
ISS 开放计划领域组主席
Alexander Frolov 先生，俄罗斯，第二/六区协
Ted Tsui 先生，美国，第四区协
Kevin Alder 先生，新西兰，第五区协
Kok Seng,Yap 先生，马来西亚，第五区协
Robert Stanek 先生，德国，第六区协
Tom Potgieter 先生，南非，第一区协
感兴趣的组织可能包括:
CAgM
CAeM
CAS
CHy
CCl
JCOMM

加强资料通信系统利用专家组
Jean-François Gagnon 先生(组长)，加拿大，第四区协
李湘女士，中国，第二区协
Walter Mussante 先生，美国，第四区协
Niyazi Yaman 先生，土耳其，第六区协
Dave Tinkler 先生，英国，第六区协
Hans Janssen 先生，德国，第六区协
感兴趣的组织可能包括:
ECMWF
ITU

无线电频率指导小组
Hans Richner 先生(组长)，瑞士，第六区协
喻纪新先生，中国，第二区协
Yuichi Sakoda 先生，日本，第二区协
Elena Manaenkova 女士，俄罗斯，第二/第六区协
Wilson Sandoval 先生，巴西，第三区协
David Franc 先生，美国，第四区协
John Beard 先生，澳大利亚，第五区协
Guy Rochard 先生，法国，第六区协
John Nash 先生，英国，第六区协
感兴趣的组织可能包括:
EUMETSAT
ITU-R

WWW 监测报告员
Jean-Pierre Bourdette 先生，法国，第六区协

资料处理和预报系统 OPAG

资料处理和预报系统实施/协调小组
GDPS 区域报告员
DPFS 专家组组长

紧急相应活动协调组
RSMC 紧急相应活动：
RSMC 蒙特利尔-Peter Chen 先生(组长)
RSMC 北京-张跃棠
RSMC 东京-Keiichi Katayama 先生
RSMC 华盛顿

RSMC 墨尔本-Terry Hart 先生
RSMC 图卢兹-Frederic Chavaux 先生
RTH 奥芬巴赫-Ingo Jacobsen 先生
RSMC Obninsk-Vjacheslav Shershako 先生
RSMC 布拉克内尔-Dave Smith 先生
来自 NMHS 的专家：Ludmila Voronina, Kazakstan 女士，第二区协
来自 CTBTO 和 IAEA 的专家

制订长期预报验证系统专家小组
Terry Hart 先生(组长)，澳大利亚，第五区协
Laura Ferranti 女士，ECMWF,
Robert Livezey 先生，美国，第四区协
Richard Graham 先生，英国，第六区协
Richard Verret 先生，加拿大，第四区协
Kusunoki Shoji 先生，日本，第二区协
张培群先生，中国，第二区协

集合预报系统专家小组
Nobul Sato 先生，(组长)，日本，第二区协
Steve Tracton 先生，美国，第四区协
Louis Lefavre 先生，加拿大，第四区协
Abdalah Mokssit 先生，摩洛哥，第一区协
Anthony Simmers 先生，新西兰，第五区协
来自阿曼的一名专家
Wou-Jin Lee 先生，韩国，第二区协
Pierre Eckert 先生，瑞士，第六区协
François Lalaurette 先生 (ECMWF)

长期预报基础设施专家小组
Alexander Frolov 先生，(组长)，俄罗斯联邦，第五区协/第二区协
Scott Power 先生，澳大利亚，第五区协
J.G.Desmarais 先生，加拿大，第四区协
Vernon Kousky 先生，美国，第四区协
Mike Davey 先生，英国，第六区协
Taira Ryusuke 先生，日本，第二区协
Winfred Jordan 先生，南非，第一区协
Park Chung-Kyu 先生，韩国，第二区协
感兴趣的组织可能包括:
CCl
CAS
CAgM
ECMWF
ACMAD

NWP 在灾害性天气预报中的应用报告员
Steve Lord 先生，美国，第四区协

GOS 变化对 NWP 的影响报告员
Jean Coiffier 先生，法国，第六区协

公共天气服务 OPAG

公共天气服务实施/协调小组
OPAG/PWS 主席
OPAG/PWS 联合主席
Michael de Villiers 先生，南非，报告员，第一区协
Ginn Wing-lui Edwin 先生，中国香港，报告员，第二区协
José Manuel Afonso 先生，阿根廷，报告员，第三区协
Mario Sanchez 先生，哥斯达黎加，报告员，第四区协
Imelda Valeroso 女士，菲律宾，合作报告员，第五区协
Wolfgang Kusch 先生，德国，报告员，第六区协
PWS 专家组组长
可能感兴趣的组织包括:
CCl

产品开发和服务评估专家小组
James Lee 先生，(组长)，美国，第四区协
C.C.Chan 先生，中国香港，第二区协
Maria Teresa Martinez Gomez 女士，哥伦比亚，第三区协
Joseph Shaykewich 先生，加拿大，第四区协
Hwang Yung Fong 女士，马来西亚，第五区协
Samuel Shongwe 先生，斯威士兰，第一区协
Wolfgang Kusch 先生，德国，第六区协

媒体事务专家小组
Gerald Fleming 先生，(组长)，爱尔兰，第六区协
Samuel Muchemi 先生，肯尼亚，第一区协
Ahmed H.M.Al Harthy 先生，阿曼，第二区协
Jose Rubiera 先生，古巴，第四区协
Claire Martin 女士，加拿大，第四区协
Tarini Casinader 先生，澳大利亚，第五区协
Ivan Cacic 先生，克罗地亚，第六区协
Roman Vilfand 先生，俄罗斯联邦，第二区协/第六区协
Elaine Cordoneanu 女士，罗马尼亚，第六区协

预警和预报的交换、理解和使用专家小组
C.Y.Lam 先生，(组长)，中国香港，第二区协
Amy Holman 女士，美国，第四区协
Jim Davidson 先生，澳大利亚，第五区协
De Simone, 先生，意大利，第六区协
Christian Blondin 先生，法国，第六区协
Stewart Wass 先生，英国，第六区协

附件 A

与会人员名单

A. 会议官员

S.Mildner	主席
G.B.Love	副主席

B. WMO 会员的代表

会员名称	*姓名*	*身份*
阿尔及利亚	M.Haouach	首席代表
	A.A.Aoune	代表
	S.Benmati (女士)	观察员
澳大利亚	G.B.Love	首席代表
	K.J.O'Loughlin	代表
奥地利	H.Gmoser	首席代表
	K.Panosch	代表
巴哈马	B.A.Dean	首席代表
白俄罗斯	I.M.Skuratovich	首席代表
比利时	E.De Dycker	首席代表
	W.Struijlaert	代表
贝宁	F. J.B.Hounton	首席代表
博茨瓦纳	D.F.Molotsi	首席代表
	W.Minja	代表
巴西	J.M.de Rezende	首席代表
	P.B.Silos	代表
	C.Gomes	顾问
文莱	M.H.Aji	首席代表
	A.L.H.Abdullah	代理人
布基那法索	A.J.Garane	首席代表
喀麦隆	B.H.Mbifngwen	首席代表
	E.G.Ondoua	代表
加拿大	P.Dubreuil	首席代表
	A.Simard (女士)	代理人
	J.-F.Gagnon	代表
	B.Greer	代表
	M.Jean	代表
中国	郑国光	首席代表
	王才芳（11.29—12.2 日）	代理人
	施培亮	代表
	许小峰	顾问
刚果	D.Evouya	首席代表
	E.J.Biyot(女士)	代理人
克罗地亚	K.Pandžić	首席代表
捷克共和国	E.Červená (女士)	首席代表
刚果民主共和国	A.Muyeno	首席代表
	K.Mupande	代理人
丹麦	N.J.Pedersen	首席代表
埃及	M.S.Hammad	首席代表
	M.M.El-Bakry	代理人
	N.M.Hassan (女士)	代表
爱沙尼亚	P.Koiva(6.29—7.2 日)	首席代表
芬兰	J.Riissanen	首席代表
	H.Juntti	代表
	K.Soini(女士)	代表
法国	F.Duvernet	首席代表
	J-P.Bourdette	代表
	J.Clochard	顾问
德国	S.Mildner	首席代表
	G.-R.Hoffmann	代理人
	H.Dunke	代表
	W.Kusch	代表
	C.Richter (女士)	代表
	G.Steinhorst	代表
加纳	G.A.Wilson	首席代表
希腊	G.Sakellaridis	首席代表
中国香港	C.Y.Lam	首席代表
	H.-G.Wai	代理人
匈牙利	M.Buranszki Sallai (女士)	首席代表
冰岛	G.Hafsteinsson	首席代表
	H.Baldursdottir (女士)	顾问
印度	P.R.Rao	首席代表
伊朗伊斯兰共和国	A.M.Noorian	首席代表
	B.Sanaei	代理人
	A.Haratian	代表
	M.Jabbari (女士)	代表
爱尔兰	P.Halton	首席代表

会员名称	姓名	对外身份
以色列	A.Goldmann	首席代表
意大利	G.Tarantino	首席代表
	C.de Simone	代理人
	M.Crespi	代表
日本	N.Sato	首席代表
	K.Kashiwagi	代表
约旦	A.I.Saleh	首席代表
哈萨克斯坦	O.Abramenko (女士)	首席代表
	P.Kozhakhmetov	代表
肯尼亚	J.R.Mukabana	首席代表
	K.I.Essendi	代理人
拉脱维亚	A.Leitass	首席代表
黎巴嫩	A.Bejjani	首席代表
	I.Barakat-Diab	代理人
马达加斯加	V.Randriamampianina	首席代表
马来西亚	K.-S.Yap	首席代表
毛里求斯	U.Munbodh	首席代表
蒙古	D.Tungalag	首席代表
	B.Suvd (女士)	代表
摩洛哥	M.L.Selassi	首席代表
荷兰	S.Barlag (女士)	首席代表
	J.P.van der Meulen	代理人
	H.Daan	代表
新西兰	R.D.Stainer	首席代表
	M.Overdale	代表
尼日尔	I.Also	首席代表
	M.Saloum	代理人
	B.Magagi	代表
尼日利亚	T.Obidike	首席代表
挪威	J.Sunde	首席代表
	K.Bjørheim	代理人
阿曼	A.H.M.Al-Harthy	首席代表
	S.M.S.Al-Harthy	代表

会员名称	姓名	对外身份
巴基斯坦	M.Z.Baloch (女士)	首席代表
菲律宾	M.A.Sta Catalina	首席代表
波兰	J.Zielinski	首席代表
葡萄牙	M.Almeida	首席代表
	R.Carvalho	代表
韩国	S.-J.Kim	首席代表
	S.-K.Chung	代表
	B.-H.Lim	代表
	J.-G.Park	代表
罗马尼亚	E.Cordoneanu (女士)	首席代表
俄罗斯联邦	V.Dyadyuchenko	首席代表
	A.Gusev	代理人
	B.Antsypovich	代表
	L.Bezruk	代表
	A.Frolov	代表
	A.Vasiliev	代表
	A.Solomakhov	顾问
	G.Vaisman	顾问
沙特阿拉伯	S.A.H.Habis	首席代表
塞内加尔	C.A.Diallo (女士)	首席代表
	A.Ndiaye	代理人
	A.Dieye	顾问
斯洛伐克	M.Ondráš	首席代表
	M.Majek	代表
斯洛文尼亚	J.Roskar	首席代表
南非	T.I.J.Potgieter	首席代表
西班牙	R.Riosalido	首席代表
	C.Callejas (女士)	代理人
	M.Lambas	代表
	A.Paredes (女士)	代表
苏丹	F.E.Sayem	首席代表
斯威士兰	S.Gumede	首席代表
瑞典	S.Nilsson	首席代表
瑞士	P.Rauh	首席代表
	P.Müller	代理人
叙利亚	N.Al-Shalabi	首席代表
泰国	T.Damrak	首席代表
	M.Kiran	代表

会员名称	*姓名*	*对外身份*
多哥	A.A.Egbare	首席代表
突尼斯	A.Ben Jemaa	首席代表
土耳其	R.Yilmaz	首席代表
	K.Dokuyucu	代表
	N.Yaman	代表
土库曼斯坦	S.Bayramow	首席代表
乌干达	E.Bazira	首席代表
阿拉伯联合酋长国	K.A.Ahmed	首席代表
	A.M.Al-Dhanhani	代表
	H.S.Al-Reyami	代表
	H.R.Sayed	代表
英国	C.Flood	首席代表
	P.Francis	代理人
	S.J.Foreman	代表
	A.McIlveen	代表
坦桑尼亚共和国	P.F.Tibaijuka	首席代表
美国	J.Jones	首席代表
	J.Purdom	代理人
	W.Brockman	代表
乌兹别克斯坦	D.Zabarin	首席代表
委内瑞拉	H.O.Sanz Lopez	首席代表
	A.J.Pinero Diaz	代理人
	V.Gonzalez Villaparedes	代表
越南	Tran Van Sap	首席代表

C. 应邀专家

J.M.Nicholls	**气候学委员会**
K.Essendi	**一区协 WWW 计划与实施工作组组长**
P.R.Rao	**二区协 WWW 计划与实施工作组组长**
R.Brook	**五区协 WWW 计划与实施工作组组长**
M.Kurz	**六区协 WWW 计划与实施工作组组长**
M.Manton	**GCOS/AOPC 主席**

D. 国际组织的代表

组织	*姓名*
非洲与马达加斯加空中安全局（ASECNA）	J.D.Ago M.Sissako L.Finke-Fictime
全面禁止核试验条约组织（CTBTO）	R.Kebeasy P.McRae
欧洲中期天气预报中心（ECMWF）	H.Böttger D.Marbouty
欧洲空间局（ESA）	E.Oriol-Pibernat(女士)
欧洲气象服务网络（EUMETNET）	F.Gérard
欧洲气象卫星应用组织（EUMETSAT）	S.Elliott B.E.McWilliams R.Wolf
国际广播气象协会（IABM）	G.Fleming B.Giles I.Niedek(女士) J.Teather D.Walch
国际航空联合会（IAF）	L.Adame
国际民航组织（ICAO）	O.M.Turpeinen
阿拉伯国家联盟（LAS）	M.Benani M.H.Elsayed M.Lamine
非洲统一组织（OAU）	V.Wege-Nzomwita

附件 B

议程

	议题	*文件编号*	*PINK 文件编号及提交人*	*通过的决议和建议*
1.	**会议开幕**		1，CBS 主席	
2.	**会议组织**		2，CBS 主席	
2.1	审议证书报告			
2.2	通过议程	2.2 (1)；2.2 (2)		
2.3	设立委员会			
2.4	其他组织问题			
3.	**委员会主席报告**	3 (1)	3；3，CORR.1，CBS 主席	
4.	**回顾与本委员会相关的第十三次大会和执行理事会决定**	4	4，CBS 副主席	
5.	**世界天气监视网实施和运行现状**	5	5，联委主席	
6.	**世界天气监视网计划，支持功能和公共天气服务，包括开放计划领域组主席的报告**			
6.1	综合观测系统	6.1(1)；6.1(1), ADD.1；6.1(2)	6.1，工作委员会联合主席	建议 1
6.2	信息系统和服务	6.2(1)；6.2(1), ADD.1；6.2(2); 6.2(3)；6.2(3), ADD.1；6.2(3), ADD.2；6.2(3), ADD.3；6.2(3), ADD.4；6.2(3), ADD.5；6.2(4) 6.2(4)，ADD.1; 6.2(4)，ADD.2; 6.2(5)	6..2(1); 6.2(3); 6.2(3), ADD.1，工作委员会联合主席	建议 2；3；4；5
6.3	资料加工和预报系统	6.3; 6.3, ADD.1; 6.3, ADD.2; 6.3(1); 6.3(2)	6.3; 6.3 (1)，工作委员会联合主席	建议 6；7
6.4	公共天气服务	6.4	6.4，工作委员会联合主席	
6.5	业务信息服务	6.5	6.5，工作委员会联合主席	

	议题	*文件编号*	*PINK 文件编号及提交人*	*通过的决议和建议*
7.	**与委员会相关的长期计划**	7；7，REV.1；7 (2)	7，CBS 副主席	
8.	**审议委员会的工作结构**	8	8，联委主席	决议 1；2
9.	**委员会工作计划：设立开放计划领域组和小组**	9	9，联委主席	决议 3
10.	**审议本委员会以往的决议和建议及有关的执行理事会决议**	10；10，REV.1	10，工作委员会主席	决议 4 建议 8
11.	**选举官员**		11，提名委员会主席；11 (2)，CBS 主席	
12.	**下次届会的时间和地点**		12，CBS 主席	
13.	**届会闭幕**		13，CBS 主席	

附件 C

缩略语

ACMAD	非洲气象应用发展中心
ADS	自动非独立监测监视
AGM	年度全球监测
AHL	简略标题行
AMDAR	飞机气象资料中继
AMSU	先进微波探测装置
AOPC	气候问题大气观测专家组
APT	自动图像传输
ARGOS	数据中继和平台定位系统
ARINC	航空无线电公司
ASAP	自动船舶高空计划
ASECNA	非洲与马达加斯加空中安全局
AWG	咨询工作组
AWOS	自动天气观测系统
AWS	自动天气站
BMTC	澳大利亚气象局
CAeM	航空气象学委员会
CAgM	农业气象学委员会
CAS	大气科学委员会
CBS	基本系统委员会
CBS-MG	基本系统委员会-管理小组
CCl	气候学委员会
CEOS	地球观测卫星委员会
CEPT	欧洲邮电管理会议
CGC	北大西洋综合观测系统协调小组
CGMS	气象卫星协调小组
CHy	水文学委员会
CIMO	仪器和观测方法委员会
CIR	约定信息速率
CITEL	美洲间通信委员会
CLIVAR	气候变异和可预测性
CMC	加拿大气象中心
COSNA	北太平洋综合观测系统
CPC	气候预测中心
CSN	信道序列号
CTBTO	全面禁止核试验条约组织
DBCP	资料浮标合作专家组
DCP	资料收集平台
DCS	资料收集系统
DCST	资料收集系统和技术
DDB	分布式数据库
DPFS	资料加工和预报系统
DR&C	数据表示和电码
DVB	数字视频广播

ECMWF	欧洲中期天气预报中心
EER	环境紧急响应
EMWIN	天气信息紧急管理网络
EPS	集合预报系统
ERA	紧急响应活动
ESA	欧洲空间局
ESCAP	亚洲及太平洋地区经济与社会委员会
ET	专家小组
EUCOS	欧洲综合观测系统
EUDCS	数据通信系统的增强应用
EUMETNET	欧洲气象网络
EUMETSAT	欧洲气象卫星开发组织
5LTP	WMO第五个长期计划
FTP	文件传输协议
GCOS	全球气候观测系统
GDPS	全球资料加工系统
GISC	全球信息系统中心
GMS	静止气象卫星
GOES	静止业务环境卫星
GOS	全球观测系统
GOSSP	全球观测系统空间专家组
GPCC	全球降水气候中心
GPS	全球定位系统
GSN	GCOS地面网络
GTS	全球电信系统
GUAN	全球高空观测网络
HR	高分辨率
HRPT	高分辨率图像传输
IABM	国际广播气象协会
IAEA	国际原子能机构
IAF	国际宇航联合会
IAVW	国际航线火山监测
ICAO	国际民航组织
ICT	实施/协调小组
IDM	综合资料管理
IDNDR	国际减灾十年
IEM	信息交换管理
IGOS-P	全球观测综合战略—伙伴关系
IMT	国际移动通信
IMTN	改进的主干通讯网
INMARSAT	国际海事卫星系统
IOC	政府间海洋学委员会
IOS	综合观测系统
IPCC	政府间气候变化专业委员会
ISCS	国际卫星通信系统
ISO	国际标准化组织
ISS	信息系统和服务
ITU	国际电信联盟

ITU-R	ITU无线电通信分组
ITU-T	ITU电信标准分组
JCOMM	WMO/IOC 海洋和海洋气象学联合技术委员会
JSC	联合科学委员会
LAS	阿拉伯国家联盟
LEPSCAT	分类预报概率空间的线性误差
LRF	长期预报
LRIT	低速信息传输
LRPT	低分辨率图像传输
MDD	气象资料分发
MI	媒体事宜
MIB	管理信息基础
MOS	模式输出统计法
MRTG	多路由器流量图示器
MSG	METEOSAT第二代气象卫星
MSS	电报转报系统
MTDC	向表驱动码格式的转换
MTN	主干通信网
NAOS	北大西洋海洋观测站
NASA	国家航空和航天局
NAT	网络地址转换
NCAR	国家大气研究中心
NCDC	国家气候资料中心
NCEP	国家环境预报中心
NESDIS	国家环境卫星、数据和信息服务
NMC	国家气象中心
NMHS	国家气象和水文部门
NMS	国家气象或水文局
NOAA	国家海洋大气局
NWP	数值天气预报
NWS	国家天气局
ODRRGOS	GOS的观测资料要求与重新设计
OIS	业务信息报务
OPAG	开放计划领域组
OPMET	业务气象信息
OSE	观测系统试验
OSI	开放式系统互联
OSSE	观测系统模拟试验
OAU	非洲统一组织
PDB	点数据库
PDVS	产品开发、检验及服务评估
PPM	最佳诊断法
PUMA	在非洲使用METEOSAT第二代气象卫星的准备工作
PVC	永久虚拟电路
PWS	公共天气服务
RA	区域协会

RANET	无线电和互联网
RBCN	区域基本气候网络
RBSN	区域基本天气网
RMDCN	区域气象资料通信网
RMTC	区域气象培训中心
RMTN	区域气象通信网
ROC	相关操作特征
RSMC	区域专业气象中心
RTH	区域通讯枢纽
6LTP	WMO第六个长期计划
SADIS	卫星分发系统
SFCG	空间频率协调组
SMM	主干通讯网特别监测
SPC	专业产品中心
SSUP	卫星系统利用与产品
SVC	开关虚拟电路
SVS	标准化认证系统
TCP/IP	传输控制协议/互联网协议
TIS	受托信息系统
TOVS	TIROS业务垂直探测器
UKMO	英国气象局
UKSF	英国卫星机构
UN/OCHA	联合国人道事务协调办公室
URL	统一资源定位器
VC	虚调呼叫
VOS	自愿观测船
WAFC	世界区域预报中心
WAFS	世界区域预报系统
WCP	世界气候计划
WCRP	世界气候研究计划
WEFAX	天气传真
WFEI	警报和预报交换问题
WG-DM	资料管理工作组
WG-TEL	电信工作组
WMC	世界气象中心
WMO	世界气象组织
WMO50	世界气象组织五十周年纪念
WRC	世界辐射中心
WWRP	世界天气研究计划
WWW	世界天气监视网
XBT	抛弃式深度温度计
Y2K	2000年问题