总摘要第 6.2.x1 段的附录

向表驱动码格式（TDCF）转换的草案计划摘要

草案计划的全文可从 WMO 网络服务器上获得，地址是

鸣　谢

本草案计划是 CBS 向表驱动码格式转换专家小组的工作成果。组长：Fred Branski（美国）。成员：Jean Clochard（法国，资料表示和电码专家小组组长）、Seid Amedie（埃塞俄比亚）、Heinrich Knottenberg（德国）、Keiichi Kashiwagi（日本）、Dick Blaauboer（荷兰）、Vladimir Antsypovich（俄罗斯）、Milan Dragosavac（ECMWF）、Simon Elliott（EUMETSAT）、Etienne Charpentier（JCOMMOPS）；其他参与人员：Geerd-R. Hoffmann（德国，信息系统和服务开放计划领域组长）、Jaap van der Plank（荷兰）、Jeffrey Ator（美国）；WMO 秘书处：Joël Martellet。

I.　引言：向 TDCF 转换的益处和原因

1.1　观测资料是 WMO 气象活动的血液。资料格式的标准化一直是基本要求之一。TDCF、BUFR、CREX 和 GRIB 的自我描述、灵活性和可扩展性能满足不断发展的科学技术对新的资料类型、元资料、具有更高时空分辨率的资料和更精确资料表示的要求。BUFR 和 CREX 比传统的字母数字电码（TAC）具有更大的优势。此外，BUFR 能对资料进行压缩。字母数字电码 CREX 可直接阅读，但是没有压缩功能。BUFR 主要用于卫星、飞机和风廓线仪的观测资料，也可用于表示热带气旋信息和各种类型观测资料的存档。CREX 用于交换臭氧、辐射、水文、潮汐和土壤温度资料以及热带气旋资料。TDCF 轻易就可满足现在和未来的需求。二进制资料传输的可靠性提高了气象中心收到的资料的质量和数量。此外，有了 TDCF，每份报告中元资料的系统交换将变得简单易行。这缓解了目前在获取元资料和简化资料存档中遇到得困难。由于所有 BUFR 和 CREX 信息都有相应的电码表版本号，正确地从资料档案中检索出有关参数以进行历史后处理将会更加安全和简单。资料数量的增加和质量的提高将有助于制作更好的产品。另一业务上的有利之处是开发和维护工作减轻，因而相关成本就会下降。统一使用 TDCF 将会使待处理资料的格式不再五花八门，因此对软件的要求和其他业务要求将随之减少。BUFR 和 CREX 能满足对观测资料进行编码的所有需求，因此推荐在当前和今后所有的 WMO 应用中采用这两种电码。它们是理想的观测资料电码，能最好地适应 21 世纪科学技术日新月异的变化。

1.2　电码转换产生的资金需求自然是 WMO 会员所关心的问题。届时整个系统将会发生重大变化，这需要许多工作人员投入大量的时间。但是很多会员认为只要有足够的时间且计划具有相当的灵活性，这项工作仍然是可以完成的，而且电码转换所产生的利益会超出它们的投入。

II.　向 TDCF 转换对 WWW 的影响

资料制作者、资料传递者和资料用户的概念

2.1　　向 TDCF 转换将会对 WWW 资料流动的每一步都产生影响。必须确定其技术上的影响和可能的解决办法。使用资料制作者、资料传递者和资料用户的概念是为了弄清 WWW 资料流动的过程。GOS 和类似的系统是资料的制作者；资料的传递者是 GTS 的各个要素，而对资料加以利用的 GDPS 和其他单位则是资料的用户。构成 GOS、GTS 和 GDPS 的各个实体都设在 NMHS。

世界天气监视网的资料流动

对 WMO 观测资料制作者的影响

2.2　　大多数的 NMC 和其他资料制作者都利用 SYNOP、TEMP 和 PILOT 等字母数字电码对传统观测资料编码。一些特种资料制作者提供其他观测资料如卫星资料（多数已经用 BUFR 编码）、飞机资料（AIREP、AMDAR[一些已经用 BUFR 编码]）、SHIP 资料、BUOY 资料、XBT/CTD 资料和次表层廓线浮筒资料（很快将用 BUFR 编码）。

WMO 会员的观测站和平台

2.2.1　　在大多数国家，许多观测仍然采用人工方式。向 BUFR 的转换将要求自动化，即或者利用产生 BUFR 报告的自动天气站进行观测，或者由观测员将观测资料输入系统（可能采用基于网络的界面）然后由该系统将资料编成 BUFR 码。如果转换到 CREX 码，可继续由观测人员手工编码；但是，必须对观测员进行培训。

2.2.2　　目前的大多数自动观测系统都用 TAC 对资料编码。需要花几年的时间来调换这些系统，使这些观测站的资料能以 BUFR 编码。如果采用观测人员将资料输入计算机，编码过程与观测过程就是分步进行的。如果是这样，可以通过修改编码软件来实现 BUFR 和 CREX 编码。到底是选用 BUFR 还是 CREX 将取决于通信问题。例如根据在一些资料收集平台方面的经验，使用 CREX 可能更合适，因为错误率可能会小一些（可以通过使用 CREX 校验数位更好地发现错误）。根据某国的估测，实施新的编码软件的工作大约是每个观测系统 6 人-月。实施成本因每个系统的具体情况而不同，但是在多数情况下，如果维护周期正常，实施成本还是合理的。

国家资料收集

2.2.3　　在各观测站点收集的资料通常会发送到一个集中点以便将资料放入 GTS。也许需要对各站点的相关系统和软件进行调整以便增强其编写 BUFR 或 CREX 报告公报的能力。要求自愿船用 BUFR 和 CREX 对资料编码将会很困难，需要漫长的过渡期。NMHS 以外的资料制作者，如飞机资料制作者，也面临相似的问题。

对 WMO 观测资料传递者的影响

2.3　　就某些类型的观测资料而言，向 TDCF 的转换需要一段过渡时期，在此期间，同一资料用 TAC 和 TDCF 两种格式交换——即“双重分发”期。这将有助于电码格式的转换。双重分发应该不会给计算机系统或通信线路的带宽造成严重问题，因为信息技术和服务的进步很快。进行双重分发时，GTS 交换系统的负荷将会暂时增加。选用双重分发的资料的数量很小。因此所需要的额外带宽也将很小，并且用 BUFR 编码的资料具有可压缩性，这将部分地抵消增加带宽的需求。MTN 上的 RTH 可以处理二进制资料，管理有序的资料通信网络和大多数的卫星分发系统也都可以处理二进制资料。

对 WMO 观测资料用户的影响

2.4　　GDPS 中心需要气象观测资料。它们只能从以交换格式存在的观测资料中提取信息。这通常需要将各个观测值从它们所在的公报中分离出来。许多中心利用软件来完成这一工作。而针对 TAC 格式的软件很复杂而且程序的主要作用是找出并更正由于人工编码出错或传输问题而造成的资料错误。使用 TDCF 将极大地减少格式错误，使更多的观测资料能够用于各种气象用途，特别是用于资料同化系统。此外，现在解码不同的 TAC 格式需要多种程序。而单一个 BUFR 和/或 CREX 解码器就可代替所有的这些程序。

2.4.1　　由于向 TDCF 转换，一些应用可能会发生变化。除非资料用户希望修改应用以便能利用它们获得的新参数，主要的变化将发生在预处理层。如果变化只影响预处理，估计每个观测类型约需要 1 人-月的工作。这就是说，各个中心在资金方面受到的影响将因为有关应用类型和数量的不同而不同。成功的电码转换需要提供和支持 TDCF 编码和解码软件。即使 NMC 和 GTS 中心能处理二进制资料，许多 NMHS 仍然需要花很长时间在当地采用能处理二进制资料的计算机系统和实施能分发二进制资料的国家通信网络。而且，即使一些先进的 NMC 也是使用直接与 TAC 连接的应用软件进行资料填图、资料显示和建立资料库，因为大多数传统的观测资料是用 TAC 编码的。采用新软件或修改旧软件来向 TDCF 转换将使许多 NMHS 面临资金上的问题。

2.4.2　　电码转换对资料用户最终将是有益的，因为资料同化程序、预报、气候、海洋和航空资料库将拥有更多、质量更高、包含更多有用参数的资料。

向 TDCF 转换对其他计划或组织的影响

2.5　　向 TDCF 的转换日益为 WWW 以外的计划和组织所认识。只要接收气象观测资料，就需要 BUFR 和 CREX 解码器。一些计划已经在使用 TDCF 或正计划在不久开始使用。例如，卫星资料制作者使用 BUFR 已经很长时间了。SADC-HYCOS 和 MED-HYCOS 在气象和水文观测资料中使用 CREX。ARGOS、DBCP 和 SOOP 正在计划和开发有关系统，准备从 2003 年起用 BUFR 传输资料。在过渡时期可以采用双重分发。但是，一些 ACARS 和 AMDAR 资料已经开始用 BUFR 传输。WAFS 中心已经开始使用 BUFR 分发一些天气资料并且已拟订了下一步的电码转换计划。航空资料用户，如飞行员，需要的是以清楚的字符形式提供的资料，但是 BUFR 码资料传输方式具有自动解码和显示功能。

对决策者的影响

2.6　　电码转换将对 WMO 会员的发展和业务资金产生影响。必须意识到转换过程中的每一步给 NMHS 的财政预算带来的影响。需要开支的方面包括：

(a)　资料制作和使用人员的培训；
(b)　系统和软件人员的培训；
(c)　过渡时期的项目管理；

(d) 文件更新；
(e) 基础设施、硬件和系统变化（如，自动化）；
(f) 软件开发；
(g) 业务程序的变化。

III. 解决方案和行动计划

计划的基本原则

3.1 本计划的目标是通过向 BUFR 转换不再用 TAC 交换观测资料。

(a) 本计划的目标是最终完全用 BUFR 取代 TAC 交换观测资料；

(b) 转换过程是灵活的。在计划确定的目标日期前，WMO 会员可选择自己的转换时间表；

(c) 使用 CREX 作为向 BUFR 转换过程的暂时性措施；

(d) 转换过程的发起者是资料制作者而不是资料用户；

(e) 资料制作者是使用 BUFR 还是 CREX 应不受约束；

(f) 资料用户应该能获得以 BUFR 或 CREX 制作的新资料并且能够接收用 BUFR 或 CREX 交换的资料；

(g) 资料用户应优先享受培训；

(h) 资料用户应尽快使用 BUFR 和 CREX 解码器；

(i) 如果用户不能接收或处理 BUFR 或 CREX，应向它们提供双重分发（开始用 BUFR 和 TAC，以后用 BUFR 和 CREX）；

(j) 发展中国家将依靠能力建设来顺利实现电码转换。为实施新的电码程序、新的软件和硬件的自动化，必须向发展中国家提供试点项目和具体项目形式的援助。

与转换行动同时开展的培训

3.2 向 TDCF 的转换将影响所有的 WMO 会员。它们必须要了解 TDCF 的益处和影响。培训是让会员充分认识其益处的重要形式。国际性的培训计划将得到确定，同时也将对国家层次上可以采取的培训行动提出建议。CBS-12 建议此类培训应该在 2005 年前完成。

3..2.1 培训应分三级：

(a) 第 1 级—总体了解 TDCF 的原理和转换概况；

(b) 第 2 级—更深入地认识 TDCF 和 TDCF 软件的介绍和使用，包括包括软件调试和与数

据处理应用程序的交互；

(c) 第 3 级—全面掌握 TDCF，能编写编码器和解码器程序（只有在未实施软件项目的情况下才需要）。

3.2.2 为了实施这三级培训，拟议对下列两类受训人员开设两个 WMO 培训课程：

(a) P1：教员、资料管理人员、一般用户（气象工作者）和技术问题决策人员；

(b) P2：从事业务软件开发的技术用户。

3.2.3 WMO 建议组织培训研讨会，内容涉及解码软件包和解码资料的可视化软件的处理。研讨会将包括针对从事业务软件开发的技术用户和 RMTC 教员的 P1、P2 课程。2003-2005 年间，将在所有 WMO 区域开展上述培训研讨会。估计 WMO 总支出为 500,000 瑞郎。

国家培训

3.2.4 目前，在 NMHS 几乎没有有关 TDCF 的培训。应该提供第 1、2 级的培训。如果未实施软件项目，应该考虑提供第 3 级培训。关于 BUFR 和 CREX 电码一般性原理的信息应该纳入各国为技术人员提供气象培训的机制中。但是，大多数的人员不需要学习电码的“物理”结构。对于大多数人员来说，第 1 级培训已经足够。

向制造厂商提供的信息

3.2.5 应该向自动观测系统、处理系统和工作站的制造厂商提供信息。可以通过研讨会来提供信息并提供有关的书面材料。研讨会的内容将包括电码的一般原理并举例说明。通过制造厂商交纳注册费，WMO 秘书处无须支出经费来组织这样的研讨会。

软件中心项目

3.3 CBS 认识到提供和支持 TDCF 编码和解码软件是任何转换计划不可缺少的一部分。软件中心项目对 WMO 来说是一个新的事物，但却是确保 TDCF 成功转换的关键所在。集中由一个单位来开发和支持应用程序界面软件是必要和很有价值的一项措施，它能确保 WMO 开发和协调的标准资料表示格式能尽可能广泛地得到应用。这对于那些计算机编程资源有限的用户来说将尤为有利。在某个技术发达国家或通过某个国际组织来实施软件中心项目将有利于和促进向 TDCF 的转换。应注意到首先从这个项目中受益的是技术发达国家本身以及它们的气象应用体系，特别是它们的业务预报系统，因为它们将能接收到更多的、质量更高的资料，从而制作出更好的产品。

试点项目

3.4 在 NMC 的自动化、信息和通信技术的采用以及技术人员培训等方面，迫切需要试点项目形式的援助。应该确定、发展和实施试点性的电码转换项目，为转换过程做尝试和打前站以便了解转换产生的利益以及可能出现的困难。试点项目还可以为发现的问题找到更好的解决办法。

行动建议：制作 TDCF 的 WMO 会员的任务

3.5 资料制作者可视情况自由转换到 BUFR。但是它们必须确保其用户能获得这些资料。在某些情况下，还必须向不能接收或处理二进制资料的用户提供 BUFR 和 CREX 码的双重分发。对 BUFR 和 TAC 双重分发不予鼓励，因为用户不能受益于新的参数和 BUFR 和 CREX 提供的更高的精确度，但是用户必须能够理解 CREX。

自动化平台的制造厂商

3.5.1 一些 NMHS 将需要考虑替换其原有的自动化系统，其他则可能计划引进自动化。财务资金方面的因素使得会员必须花很长的时间来完成上述工作。会员应该开始计划采用带有 BUFR（或 CREX）编码软件的系统。自动平台的制造厂商在开发新系统时应了解 BUFR 和 CREX 格式。应该要求观测系统的制造厂商开发符合电码转换战略的系统。

3.5.2 目前用 TAC 制作天气报告的地方都必须开发和实施能制作 BUFR 报的软件（BUFR 编码软件）。软件项目应该顾及到软件开发本身。但是在各个具体地点的实施需要有特别的注意和工作。应该鼓励 NMHS 开始针对具体目标的转换项目，以便在目前制作 TAC 报的各个业务观测系统中实施新的编码软件。

对双重分发的需求

3.5.3 在一些国家开始向 TDCF 转换的同时，仍然需要双重编码、双重分发或译回 TAC 码以便满足没有 BUFR 接收和处理设备的国家的需求。必须分析资料流动和用户需求。迄今为止，为数有限的运行全球数值模式的中心已经开始使用 BUFR 码传输的卫星资料；其他用户不需要这些资料。在决定是否进行双重分发时，制作者必须考虑其用户情况并分析对双重分发的需求，也许可以根据地理情况进行分析。

国家资料集中和在 GTS 上的分发

3.5.4 在观测站点用 TAC 和 TDCF 对观测资料编码然后送到资料收集中心的做法并不可行也不具成本效益。观测站向集中点或 NMC 传送的报告的格式可以是该国国内的格式或非标准格式，可以是 TAC、CREX 或 BUFR。NMC 或集中点可以将 TAC 或国内/非标准格式转换成 BUFR 或 CREX，然后将观测资料传输到 GTS。在过渡期内，TAC 格式的观测资料可以按需要以 TAC 格式传输。如果不能兼容二进制资料用户需要的话，NMC 或集中点可以将 BUFR 格式的观测报告转换为 TAC 并以两种格式传输（双重分发）。最后，当所有的 NMC 都掌握了 CREX 后，最好开始用 BUFR 和 CREX 进行双重分发。所有的 NMC 应该有 BUFR 解码和 CREX 编码软件来进行电码间的相互转换。在业务上开始分发 TDCF 格式的观测资料前，应该用另一独立的解码器对经过 BUFR 或 CREX 编码的观测资料进行测试，并且测试最好由另一个 WMO 会员来完成。如果 WMO 会员制作的新的公报包含了 BUFR 或 CREX 码的观测资料，那么在传输资料之前，它应该通知 WMO 秘书处，以便秘书处将此消息通报其他会员。制作者应该至少在停止使用 TAC 或 CREX 传输资料前的一到两年（通过 WMO 秘书处）发出通知。

非自动化站

3.5.5 从长远来说应该考虑实现自动化。在与制造厂商签订自动平台的购买合同时，应该明确说明需要 BUFR 或 CREX 编码，而不是 TAC。对观测员应进行第 1 级的培训，向他们传授这项新的技术和 TDCF。转换到 CREX 可以是中间步骤，因为 CREX 可以人工操作。如果尽管有人工编码，但是必须传送新的参数或资料类型，那么应该先转换到 CREX。这个转换需要对人员进行培训，对象包括：用 CREX 编码的观测员和需认识来自国家观测台站、GTS 或其他来源的 CREX 电码的 NMC 员工。

传递 TDCF 的 WMO 会员的任务

3.6 因为 GTS 上各个中心完成电码转换的能力各异，而且世界各地的报告转发目录也有变化，因此认为各个中心实行电码转换的速度进程将会不同，整个项目的完成将需要很长时间。因为格式转换不是 RTH 的职责，许多 RTH 也没有这方面的处理能力，因此双重分发应该是转换过程中应采用的主要机制。但是，一些 RTH 或中心也许能够做格式转换，它们也许会为了满足国内的需求或是根据区域内的协商意见而决定对报告格式进行转换。如果这些中心必须把从 GTS 上收到的 BUFR 报告转换成字符形式，建议它们使用 CREX，不要用 TAC。

使用 TDCF 的 WMO 会员的任务

3.7 为了成功地实施电码转换，在转换过程的早期阶段，资料用户必须获得解码软件和对软件的支持。对此软件中心可向各个中心提供这方面的援助。NMC 也必须分析由于获得新的 BUFR 或 CREX 报告、新的参数和元资料可能对资料处理造成的影响。对出现的问题应立即找到解决办法以便保持业务运转。同时可能还需要对其数据库管理系统和应用程序做进一步调整。

3.7.1 因为 BUFR 是将来主要的电码格式，因此人工操作的 NMC 当前应该认真考虑自动化问题。但是它们也可以考虑让操作人员学习接收 CREX 码作为暂时的解决办法。学习接收和理解 CREX 码相对来说比较简单。考虑自动化的 NMC 应该确保新开发的资料处理软件应包括统一的 BUFR 和 CREX 解码器以及 GRIB1 和 GRIB2 解码器。气象系统的制造厂商也应该尽量使其产品支持这些格式。

因特网的使用

3.7.2 使用因特网可以帮助解决电码转换中的一些问题。对于某些 NMC 而言，如果它们没有与 GTS 相连或它们无法从其 GTS 连接中获得二进制资料，它们可以通过因特网尽早地获得二进制格式的资料。但前提是一些 GDPS 中心将这些气象观测资料放在其万维网服务器或 FTP 服务器上，从而可以通过因特网获得这些资料。

WMO 会员的行动—决策者

3.8 每个 WMO 会员应该：

(a) 确定电码转换联络人（大约 100 个会员已提名）；
(b) 建立向 TDCF 转换国家指导小组（MTSG）；
(c) 确定转换对国家业务的影响；
(d) 制订国家转换计划；
(e) 规划对设备和软件的需求（资金投入）；
(f) 启动国家 TDCF 培训计划；
(g) 按需要修改或替换观测、编码、资料集中、分发系统、输入资料处理、报告转发、解码、可视化和存档软件；
(h) 评估电码转换给 WMO 会员的发展和业务经费带来的影响；
(i) 在预算中预留用于实施转换的资金。

进度表

3.9 应同时采取下列行动：

(a) 培训（2003-2005 年）：由 WMO 和各国组织；

(b) 尽快安装统一的 BUFR/CREX 解码器，如有必要，解码器由软件中心自 2003 年下半年起开始提供；

(c) **每个国家应该根据国际计划指定出本国的转换计划，计划应该对影响、成本、解决方案、资金来源（如有必要）、国家培训、技术规划和时间表等进行分析。**

电码转换进度表

3.9.1 即使大多数的 GTS 中心很早就能够支持二进制的资料，许多 NMHS 仍然要花很长时间来引进能在资料来源点用 BUFR 编码软件对资料编码的自动观测系统，并且需要花时间来实施能处理二进位制资料的国家通信网。根据对电码使用情况的调查，同时考虑到 TAC 各类型的局限性和有关因素，TAC 按其共同特征分成 6 大类，这将使得转换过程能同时进行。考虑到一贯的传统做法和影响这 6 大类别的各种因素（WWW 内外的因素），确定了三个目标日期。分别是：试验性交换的开始、业务交换的开始和业务交换的终止（见下表）。

IV. 关于协调和评估机制的建议

4.1 为了将 TDCF 转换对会员的影响减少到最小，必须建立有效的监督和协调机制。转换过程中很关键的一点是必须将有关变化时机、资料的获得情况、有关要求和问题等方面的信息提供给会员的管理者和决策者以及 WMO 内的有关机构和其他组织。

4.2 会员应该确定负责转换事务的国家联络人，最好由*电码事务国家联络人*兼任。国家联络人应该十分清楚国家电码转换的实施计划。必要时，国家联络人应该就国家转换计划、转换对国家业务的影响和转换实施情况等问题与区域协会和 WMO 的其他有关机构进行协调。国家联络人将对资料表示和电码专家小组提出电码变化方面的要求。他们还负责发布计划实施日期的通知。国家联络人也是会员获知其他会员或组织的活动和重要信息的渠道，如其他会员计划的实施日期或拟提供资料的变更等。

4.3 区域协会必须在本区域的电码转换行动中发挥积极的协调作用，包括确定最有效的管理和监督机制。

4.4 转换行动的中心规划和协调工作将由信息系统和服务开放计划领域组及其下设小组承担。应该有一个机制来收集、记录和报告实施日期、拟提供资料的变更以及转换中可能对他国产生影响的其他问题，包括过去和将来的变化。应该以 *WMO 电码转换指南*的形式来提供技术方面的指导。

电码转换进度表

	类别					
	第 1 类：普通	**第 2 类：卫星观测资料**	**第 3 类：航空资料 (1)**	**第 4 类：海洋资料**	**第 5 类(2)：其他类资料**	**第六类(2)：已基本过时资料**
传统电码格式清单	SYNOP SYNOP MOBIL PILOT PILOT MOBIL TEMP TEMP MOBIL TEMP DROP CLIMAT CLIMAT TEMP	SAREP SATEM SARAD SATOB	METAR SPECI TAF CODAR AMDAR WINTEM ARFOR ROFOR	BUOY TRACKOB BATHY TESAC WAVEOB SHIP CLIMAT SHIP PILOT SHIP TEMP SHIP CLIMAT TEMP SHIP	RADOB RADREP IAC IAC FLEET GRID *(to GRIB)* MAFOR HYDRA HYFOR RADOF	ICEAN GRAF NACLI 等 SFAZI SFLOC SFAZU ROCOB ROCOB SHIP

	进度表					
开始试验性交换 (3)	**2002 年 11 月** 某些资料（AWS SYNOP, TEMP USA）	现在 某些中心	**2006 年** **2002 年** 某些中心的 AMDAR 资料	**2005 年** **2003 年** Argos 资料（浮标、次表层浮筒、XBT/XCTD）	**2004 年**	不适用
开始业务交换 (3)	**2005 年 11 月**	现在 某些中心	**2008 年** **2003 年** AMDAR 资料	**2007 年** **2003 年** Argos 资料（浮标、次表层浮筒、XBT/XCTD）	**2006 年**	不适用
完成转换	**2010 年 11 月**	**2006 年 11 月**	**2015 年** **2005 年** AMDAR 资料	**2012 年** **2008 年** Argos 资料（浮标、次表层浮筒、XBT/XCTD）	**2008 年**	不适用

注：

(1) 需要 ICAO 协调和批准的航空电码。

(2) 必须对第 5 类电码进行评估以确定是否最终需要转换到 BUFR/CREX。如果不需要，它们将被转入第 6 类。第 6 类电码不需要转换。

(3) 以上各日期都指“不迟于”该日。但是鼓励会员和组织开始试验性的交换，并且如果条件具备，尽快开始业务交换。

(a) **开始试验性交换：**用 BUFR 码交换资料（如果必要，用 CREX 码交换），但不是业务化交换，即除此之外，在业务上仍使用目前的字母数字电码交换资料；

(b) **开始业务交换：**当某些会员（不是所有会员）已在业务上依赖于 BUFR 时，开始用 BUFR 码提供资料（如有必要，用 CREX 码交换）。目前的字母数字电码分发方式仍然保留；

(c) **完成转换：**届时，BUFR 码交换（如有必要，CREX 码交换）已成为 WMO 的标准操作方式。目前的字母数字电码分发方式终止。但为了存档以及如果 BUFR 或 CREX 交换存在问题，字母数字电码可以在部分地方或国内使用。

在开始试验性交换前应具备的条件：

(a) 能获得相应的 BUFR/CREX 表和模板；

(b) 完成了对交换参与方的培训；

(c) 实施了交换方需要的软件（编码、解码、浏览）。

在开始业务交换前应具备的条件：

(a) 相应的 BUFR/CREX 表和模板经过充分检验；

(b) 对有关方面的培训已经完成；

(c) 所有需要的软件（编码、解码、浏览）已业务化。

———————