

## 第五讲 中期数值预报产品分发

陆如华

(中央气象台，北京 100081)

### 引言

$T_{42}$  系统由各种不同功能的子系统组成，数值预报产品分发（简称产品分发）是它的重要组成部分，其功能是把  $T_{42}$  系统的分析和预报产品，通过现有的气象通信系统传递到全国各区域气象中心及其它用户。数值预报产品的信息量很大而各地的通信能力差异悬殊。为此，在分发  $T_{42}$  系统产品之前，必须制定一个既能满足不同地区对数值预报产品的要求，又能适合我国现有的通信体制及各地的通信能力的产品分发方案，然后建立产品分发实时业务系统，来实施这个分发方案。

### 1 产品分发方案

制定产品分发方案，不仅是  $T_{42}$  业务系统的需要，也是各级气象台建立现代化天气预报业务流程的需要。它对进一步促进各级气象台站广泛深入应用我国数值预报产品，改革业务预报方式，提高预报水平均具有重要意义。制定产品分发方案包括确定分发原则、体制、内容、范围、形式和通信传输方式等，以下分别叙述。

#### 1.1 分发原则

确定产品分发原则，是根据我国气象通信能力及各地对数值预报产品的要求来确定的。

经调查分析后，在同步中速电路上对上海、武汉、广州 3 个区域中心分别制定了产品分发方案；在报话复用电路上对兰州、成都、沈阳及华北各省区也分别制定了产品分

发方案。

#### 1.2 产品分发体制

产品分发体制是与我国气象通信体制一致的，即国家级和省级两级。国家气象中心通过国家级通信网向 6 个区域中心（上海、武汉、广州、沈阳、成都、兰州）及水电部，军队，民航等分发产品。国家气象中心根据 6 个区域中心的要求及通信能力确定分发内容、范围。省级是指上述 6 个区域中心按各自区域范围内各省、地区的要求，通过省级气象通信网分发产品。国家气象中心兼华北区域中心，通过省级气象通信网向呼和浩特、太原、石家庄、郑州、济南、北京、天津等地分发产品。这两级分发体制有利于发挥各级的优势，便于随时变更自己的产品分发方案，具有很大的灵活性。

#### 1.3 产品分发内容

国家气象中心的产品分发内容不仅要尽可能满足全国气象业务部门的要求，而且要在天气预报和服务中起指导作用。为此国家级产品分发内容应包括 3 类基本产品：

##### 1.3.1 中期数值预报业务系统的直接输出产品

中期数值预报业务系统每天在 12UTC 和 00UTC 分别运行全球  $T_{42}L_9$  谱模式及有限区模式 LAFS；在 00、06、12、18UTC 运行全球资料同化系统所得到的分析和预报产品，统称为系统直接输出产品。其中，部分产品分发到全国。

##### 1.3.2 诊断分析产品

为了进一步反映大气状态，在系统的直接输出产品的基础上，计算新的具有物理意

义的参数，我们称这类参数为诊断分析产品，如水汽通量、水汽通量散度、温度平流、涡度平流、湿度平流等。

### 1.3.3 指导预报产品

国家气象中心不仅要分发中期数值预报业务系统的直接输出产品以及诊断分析产品，而且要大力开展数值预报产品释用方法的研究。用统计学释用（MOS, PP）、动力学释用、人工智能释用的各种方法，制作具体天气要素的客观指导要素预报，供广大预报人员参考。

### 1.4 现阶段产品分发内容

以上提到的3类基本产品，是国家级分发产品的主要内容。但是，在现阶段只能分发直接输出产品和诊断分析产品，其它有关产品，待今后逐步提供。

在确定现阶段产品分发内容之前，不仅要调查当前各区域气象中心的同步中速电路或报话复用电路上的信息传输量，以及可以允许新增加的信息传输量，而且还要满足由于新增加的信息量所需要增加传输的时间，要符合实时业务预报的要求：在这种情况下，新增加了分发中期数值预报产品之后，并不影响各区域中心原来的通信传输，以保证原来的业务正常进行。待条件成熟时，再停止分发原来的短期数值预报产品，完全用中期数值预报产品代替。经过反复调研和计算，现已确定了在同步中速电路上可以新增加约3兆字节的信息量，新增加传输时间为4小时左右；在报话复用电路上，对75bd报路可新增加约140K字节，增加传输时间为4小时左右；在1200bps的窄带话路上新增加800K字节，增加传输时间约2小时。

国家气象中心按各区域中心现有的通信条件，在上述允许新增加的信息量范围内，确定了向各区域中心分发中期数值预报产品的内容，主要包括T<sub>42</sub>模式的直接输出产品及其诊断分析产品；新有限区模式（LAFS）的直接输出产品；全球资料同化分析的候、旬、月平均及候、旬、月平均距平基本要素（具体内容略）。

## 1.5 分发产品的区域范围

分发产品的区域范围并不是越大越好，在有限的传输时间内，范围大，信息量大，分发的产品种类就少，因此产品的范围要恰当，使得分发的产品种类尽可能多。同时又要能满足预报员的要求，为此确定了3种区域范围：

**1.5.1 全球和半球范围：**主要用于全球资料同化分析产品，制作候、旬、月的平均和距平基本要素（高度、u、v、相对湿度、海平面气压等）。

**1.5.2 有限区模式（LAFS）的范围（20.625°—58.125°N, 75°—138.75°E）：**主要用于有限区模式的直接输出产品。

**1.5.3 按区域中心所处的地理位置确定分发产品的范围：**主要用于T<sub>42</sub>L<sub>9</sub>谱模式的直接输出产品及诊断分析产品（具体内容略）。

向各区域中心分发中期预报产品中包括了两个数值模式（T<sub>42</sub>L<sub>9</sub>模式及LAFS模式）及全球资料同化系统的产品，因此分发产品的区域范围也包括了上述3种范围。

## 1.6 产品分发形式

产品分发有以下两种形式：

**1.6.1 传真：**分有线和无线两种。有线传真至省级以上气象台，无线传真至地、市级气象台。

**1.6.2 报文：**采用两种编码形式，即目前广泛采用的FM47-GRID格点值形式及华北区部分省正在使用的GRIB的二进制形式。

## 1.7 产品分发的通信传输方式

建立在M-160计算机上的原BQS通信系统，从1991年6月15日开始由新的BQS系统代替。国家气象中心的全部收发电路都连接在VAX2780计算机的4台通信前置机MIRA上，每台MIRA机可连接4条同步高速和16条异步中低速电路。因此，国家气象中心的通信能力得到很大改善，对数值预报产品的分发提供了必要条件。

我国新建立的中期数值预报业务系统是

建立在 CYBER 992 计算机上的，数值预报产品从 CYBER 992 计算机通过 LCN 网传送到 VAX 计算机并存储在该计算机的磁盘上，使用 DECNET 网进行产品分发。根据我国各区域中心的通信能力，产品分发的通信传输方式分为以下两种：

### 1.7.1 同步中速电路（见图 1）

国家气象中心向上海、武汉、广州等区域中心传输数值预报产品是采用这种方式，由图可见，用一条通信速率为 2400bps 的 B 信道传输 GRID 码形式的数值预报产品；用一条通信速率为 4800bps 的 A 信道，通过 DECNET 网远程网络，由用户调用 TJ-2220 通信机上的两种不同形式的数值预报产品，一种形式是 GRIB 码格式，另一种是  $T_6$  编码传真图形文件。这是目前采用的通信传输方式。下一步将使用 DECNET 远程网络技术，TJ-2220 通信机主动向用户发送上述两种不同形式的数值预报产品。

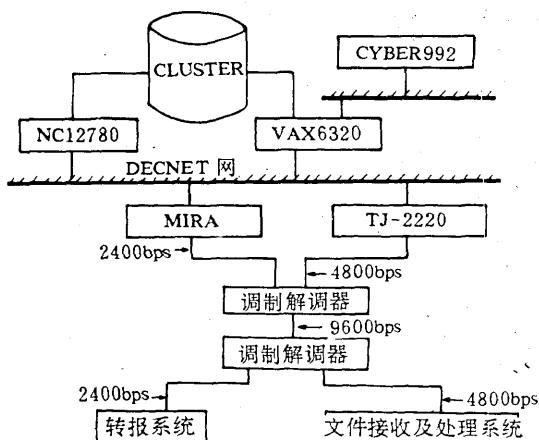


图 1 同步中速电路传输方式

### 1.7.2 报话复用电路（见图 2）

国家气象中心向兰州、成都及华北区各省、区分发数值预报产品是采用这种方式。由图可见，兰州、成都区域中心及华北各省区都是三报一话电路，其中两条通信速率为 75bd 报路，用来传输观测报，另一条 75bd

的同文电路，以同文广播形式分发数值预报产品。由于通信速率太低，传输的信息量有限，为了增加传输数值预报产品的信息，又增加了一条 1200bps 的窄带话路，在 1200bps 的窄带话路上通过 DECNET 远程网络技术，用户可调用 TJ-2220 通信机上的  $T_6$  编码传真图形文件和 GRIB 码格式的数值预报产品。

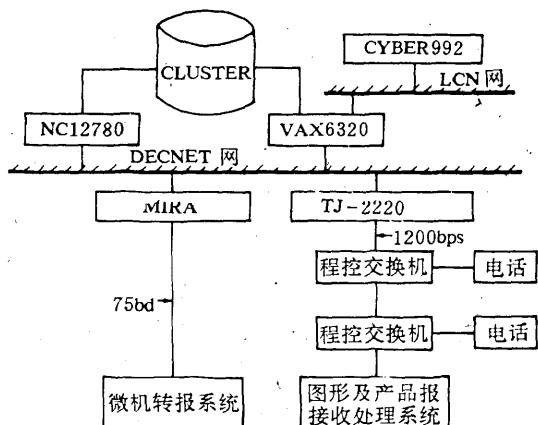


图 2 报话复用电路传输方式

## 2 产品分发实时业务系统

按上文介绍的产品分发方案，建立了产品分发实时业务系统，由以下 5 个部分组成（图 3）：与中期数值预报业务系统的后处理子系统接口；分发产品的制作；建立分发产品的资料库和图形库；编制报文；与通信系统接口，分发产品至各区域中心。

后处理的功能是把  $\sigma$  面上的分析和预报产品转换到标准等压面上，供制作分发产品用。

分发产品的制作是产品分发实时业务系统的核心，包括直接产品，诊断分析产品及指导预报产品（即统计释用产品、综合加工产品及重要天气系统统计订正产品等）。目前只有直接产品和诊断分析产品，因此还不能满足广大气象台站的要求，今后要进一步

研制各种指导预报产品。

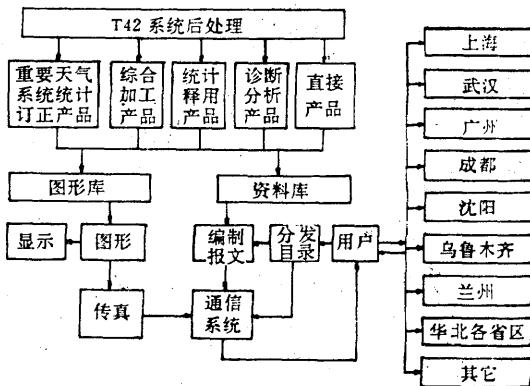


图3 中期数值预报产品分发实时业务系统

分发产品有两种形式，一种是图形，存放在图形库里；另一种是报文，按用户提出的产品分发目录，从资料库里提取资料，编

制报文，报文格式目前主要采用 FM47-GRID 格点值形式，其次是 GRIB 码的二进制形式，在华北区个别省进行试用。

无论是图形或报文都通过接口与通信系统连接，按前面介绍的产品分发的通信传输方式向各区域中心分发，并且要符合实时业务预报的要求，表1是T<sub>42</sub>L<sub>9</sub>模式的各预报时效的产品向各区域中心的发送时间，表2是有限区模式的各预报时效的产品分发时间。可以看出，各区域中心都能及时收到分发产品，产品分发系统达到了实时性要求。

本文介绍的中期数值预报产品分发方案和实时业务系统不是一成不变的，它只适合于当前我国的通信能力。随着我国气象通信能力的提高，以及我国数值预报的发展和制作指导预报产品的技术能力的提高，国家气象中心将不断改进和完善国家级的数值预报产品分发方案和实时业务系统。

表1 T<sub>1</sub> 产品发运时间表 (1992.2.6)

预 报 时 效	区域中心、华北各省台							
	2400bps					75bd		1200bps
	武汉	上海	广州	北京台	沈阳	华北	兰州、成都	*
00h	20: 17	20: 17	20: 16					
24h	20: 50	20: 49	20: 49	20: 49	20: 34	20: 54	20: 54	
48h	21: 21	21: 21	21: 21	21: 21	21: 06	21: 25	21: 36	
72h	21: 44	21: 54	21: 49	21: 45	21: 30	21: 52	22: 18	
96h	22: 22	22: 26	22: 17	22: 09	21: 56	22: 20	23: 00	
120h	23: 01	23: 02	22: 50	22: 34	22: 20	23: 14	23: 42	
末报	23: 35	23: 47	23: 16	22: 44	22: 28	23: 30	次日 00: 17	次日 00: 45

\* 该电路向兰州、成都、华北各省集中发送产品。

表2 LAFS产品发送时间表 (1992.3.21抽样结果)

预报 时效	区域中心、华北各省台							
	2400bps					75bd		1200bps
	武汉	上海	广州	沈阳	北京台	华北	兰州、成都	*
24h	06: 54	06: 51	06: 51	06: 52	06: 51	06: 56	06: 56	
48h	07: 14	06: 56	06: 56	06: 56	06: 56	06: 59	06: 59	
末报	07: 18	07: 00	07: 01	07: 59	07: 00	06: 59	06: 59	08: 06

\* 同表 1。