

北京气象中心 BQS 计算机系统概况

吴 贤 纬

在我国参加世界天气监视网并承担北京区域电信枢纽的任务以后，需要尽快建成自动化气象通信系统，并使用电子计算机系统来进行气象情报自动接收、转发、编辑处理等任务。经国务院批准，已从日本引进北京气象枢纽计算机系统〔简称 BQS (Beijing Qixiang Shuniu) 系统〕。现将该计算机系统概况简介如下：

一、BQS 电子计算机系统的功能

根据气象通信业务的特点及与通信业务相关联的天气预报、气候资料业务的要求，在 BQS 系统设计阶段确定了该计算机系统建成后应具有如下的业务功能：

1. 通过多种通信线路（低速、高速等）收集国际及国内各种气象资料，并对所收集的气象资料进行转发、编辑及发信；
2. 自动接收各种形式的传真气象资料（如模拟、数字及压缩后数字传真资料），并能进行转换、转发；
3. 地面天气图、上升曲线图、各层高空天气图的自动填图及各层高空天气图的分析、绘制，以及各气象要素场的客观分析及数值天气预报；
4. 气候资料统计、整编；
5. 进行通信业务的统计、监测。

上述业务功能在 BQS 系统建设过程中将分批分期地实现。从这些功能中可以清楚地看出 BQS 系统不仅可以完成气象电报收、发、转，而且能将收集存入的气象情报和资料加以处理、编辑以适合各项气象业务工作使用。它通过各种通信手段所集中的气象资料，主要是为国内开展各项气象业务工作服务，当然由于北京区域通信枢纽所处的位置，这个系统也要承担一定的国际通信业务（如两条国际线路的资料转发等）。

二、BQS 系统设备的组成

BQS 系统以电子计算机为中心，以相应的硬件和软件控制通信控制设备、外围设备、终端设备，有机地组织起来，形成能担负上述业务功能的整体系统。

1. 通信控制设备

BQS 系统计划连接的通信线路约 95 条左右，且线路种类多，信号传输方式各异，在进入计算机系统之前需要进行变换。通信控制设备就是在中央处理计算机和通信线路网之间或远地数据终端设备之间，进行数据交换时起控制作用的设备。在这个系统中的通

信控制设备主要由线路连接装置和通信控制专用的小型电子计算机 (CCP) 组成。它们的功能主要是转换数据表现形式、变换传输速度、线路连接和监视、差错控制、传输控制等。收信时，在进行了上述动作以后通过通道向中央计算机传送每次为 8 个字符的数据。在发信时，则从中央计算机收取字符，进行上述处理后向线路发送。

2. 中央计算机（或称中央处理机）

中央计算机的主要功能是将通信控制设备送来数据进行识别、分析，按业务要求进行处理，根据使用、服务对象的不同要求作气象资料的收集、转发、编辑、发送、填图、分析、数值预报等工作。

BQS 系统的中央处理机由两种型号的计算机组成：

(1) 以两台 M—160 计算机为中心所组成的双工方式实时联机系统。即为了保证可靠运转，用两台同类型计算机同时进行同样的工作，一旦正在担负主要工作的一台发生故障能迅速自动地切换到另一台上继续运行，这种方式称为双工方式。实时联机是指计算机所连接的外部设备在计算机直接控制下都处于互相紧密连接，能立即对进入系统的数据进行处理，作出反应的系统方式。

M—160 型计算机的主要技术规格如下：

主存（使用 N 沟道金属氧化物集成电路元件），容量为 1024 千字节*，存取时间为 920 毫微秒/4 个字节。（毫微秒 = 10^{-9} 秒）

指令数有 179 种（尚可附加 11 种），用微程序作运算控制，定点加减法指令运算速度为 1.69 微秒（即约每秒作 60 万次定点加减法运算）。

备有字节多路通道、数组多路通道及选择通道。

(2) 以 1 台 M—170 型计算机为中心所组成的批量资料处理系统（即从 M—160 系统成批接收资料，然后进行处理的方式）。

M—170 型计算机的主要技术规格如下：

主存（使用 N 沟道金属氧化物集成电路元件）容量为 2048 千字节，存取时间为 1020 毫微秒/4 个字节。为 2 路交叉存取方式。

* 字节：作为一个单位来处理的一串二进制数位，最常用的是 8 位二进制数。

缓冲存贮器容量 8 千字节，存取时间为 85 毫微秒。

指令数有 182 种（尚可附加 9 种），用微程序作运算控制，定点加减法指令运算速度为 0.34 微秒（约每秒作 290 万次左右定点加减法运算）。

具有 M—160 型计算机所配备的各型通道。

M—160 型计算机系统用于气象通信自动化处理及部份填图工作；M—170 型计算机系统主要用于客观分析、数值预报、填图、分析天气图及气候资料处理。

3. 主要外部设备

（1）磁盘：用于大量存贮收集的、需处理的数据及存放处理结果。M—160 系为 10 个磁盘组（由于是双工，实际上单系配备 5 盘组）；M—170 系为 6 个磁盘组。每 1 台磁盘机可安两个磁盘组，每个磁盘组的容量为 1 亿字节。信息传送速度为每秒 80 万字节。平均存取时间为 38 毫秒。

磁盘是自动化通信系统的重要外部设备，由于 BQS 系统软件的操作系统及程序复杂、容量大，所以采用虚拟存贮及覆盖方法来有效利用实际内存，这样就需要使用容量很大的磁盘文件。此外，气象通信中进出的信息量也很大，处理复杂，也需有存放这些数据的存贮装置。

（2）数据通信显示终端设备。主要用于监视系统工作状态、改正电报格式和内容上的错情及人工干预时编辑报文等。其种类有：

H—9415 可视数据终端装置：可显示字符数为 1920 个（每行 80 字符 × 24 行），显示字符种类为 128 种，显示画面尺寸为 240 毫米 × 175 毫米。键盘上有 12 个用程序控制的功能键，可根据需要用程序控制这个设备的使用方法。

监视显示器：显示字符*数、画面大小等与 H—

9415 相同，但这个设备主要是以字符显示方式监视通信线路的流动状态。

H—8092—1 型控制台显示器：技术规格与上述两种显示器类似，配置在系统控制台上用于监视及控制整个计算机系统的运行状态，是操纵人员与计算机之间高速通信设备。

（3）自动绘图机：用于填绘计算机输出的气象图表，其工作方式可与计算机直接连接作联机操作；也可将信息录于磁带上，以脱机方式操作。采用 XY NETICS 型平面电机式自动绘图机 6 台：步距 0.01 毫米，位置精度 ±0.125 毫米，笔头移动最大速度为 1000 毫米/秒，最大绘图面积 1440 × 1050 平方毫米，填绘一张亚洲高空图约需 20 分钟。

除此以外还配有磁带机、打印机、打字机等外部设备。

4. 软件**

BQS 系统的软件由两部分组成：一部分为该计算机原配备的系统软件（如管理程序、各种程序设计语言、编译程序、检查诊断程序、授性程序等），这部分软件主要是利用计算机本身的逻辑功能、合理地组织复杂的工作流程，简化或代替在各环节上原来需人承担的工作，从而使计算机充分发挥效率，方便使用者。另一部分则为利用系统软件而编制的气象业务专用程序（如通信控制、收发信、识别、转发、编辑分发、填图、分析等）。这部分程序数量大、逻辑繁多，而且需要紧密结合业务使用需要。

这套设备现正在安装调试。

- 字符：用来组织、控制或表示数据的字母、数字以及计算机能识别的其他符号。
- 软件也称软设备，这里所指的软件是为了充分发挥计算机效能（包括使用者为利用计算机解决某类业务问题而编制的程序也在内）而配制的各种程序总称。