

电视天气预报制作系统

秦祥士 杨玉真 叶阿庆

(国家气象中心,北京 100081)

提 要

电视气象服务是气象服务的重要窗口之一。电视天气预报制作系统将计算机技术、电视技术和气象预报产品有机地结合起来融为一体。该文介绍了国家气象中心电视天气预报制作系统的系统设计思想、系统结构、系统分析,计算机动画技术和音/视频技术,节目内容及取得的效益,同时提出了我国气象部门国家、省、地三级电视气象服务系统的发展方向。

关键词: 电视天气预报系统 分析 设计

引 言

利用电视媒介发布灾害性天气预报和警报,是气象服务的重要手段之一,也是气象部门的重要职责之一。国家气象中心从1981年开始制作电视天气预报节目,当时受计算机等条件的限制,没有建立专门的电视天气预报制作系统,预报形式呆板落后。随着科学技术和气象现代化建设的发展,我们组织力量开发了气象部门第一个电视天气预报制作系统,将计算机技术、电视技术和气象科技产品有机地融为一体,于1986年开始建立了业务级电视天气预报节目制作系统,一方面可制作出较高质量的电视天气预报节目,另一方面提高了预报服务水平。经过不断努力,1992年8月建立了广播级电视天气预报制作系统,不仅符合CCTV技术标准,同时也顺应了国际发展的方向,制作水平已进入了世界先进行列。1992年和1993年参加法国国际电视气象节,分别获得科学提名奖和欧洲大奖提名奖,大大提高了中国气象部门在国际上的地位,同时不断改进制作系统,提高了制作水平,在防灾减灾中发挥了重要作用,取得了显著的社会和经济效益。

1 系统结构

电视天气预报制作系统经历了从VO级低档设备到BETACAM SP广播级设备的发展过程,系统主要由数值预报产品、卫星云图、短期、中期预报产品,工作站、微机图形图象制作、数字特技和抠像以及节目传输等子系统组成。系统总体结构如图1所示。

由图1可见,整个系统以声像制作为核心,全部资料由各部门进行加工处理后,送声像室进行编辑合成为一套完整的电视天气预报节目,通过光缆传送到中央电视台和有关部门播放。

2 系统分析

1985年我们就结合气象服务特点和电视广播的要求深入进行调研,了解当前世界上的新技术和新产品,在设备选型方面特别注意遵循了以下原则:①在当前是处于领先地位,能够与中央电视台的设备相匹配,在未来5—10年内不落后。②制作水平能够适应今后的发展,在充分发挥设备潜力的同时,制作的节目在画面质量和艺术效果方面要属上乘,播音员能上屏幕讲解天气,播报效果形象生动。经过几年的不断完善和改进,现在的广播级制作系统是由导播、同步、灯控、音/视频摄录、图形图像制作、数字特技、视频抠像、技

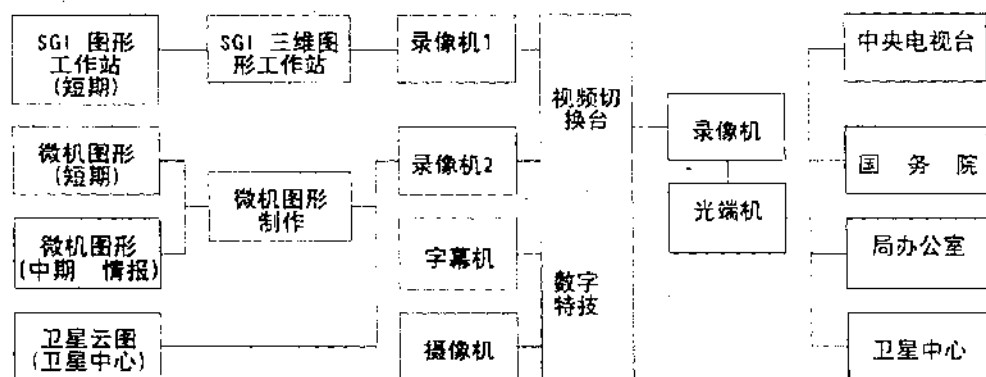


图1 电视天气预报制作系统结构框图

术监视和光缆传输及保障备份系统组成。

2.1 微机图形制作子系统

在AST386微机上,配备加拿大MATOX公司的ILLUMINATOR-16图形板来制作天气预报图形,16比特量化处理,可768×575满屏显示,有32768种颜色选择,可输入复合视频信号进行图像的捕获,输出为RGB和同步信号,PAL制复合视频信号,另外还具有特技扫描、放大缩小、马赛克等功能;配备了汉字库后可进行字幕的叠加;利用该板的丰富制图功能,可以编制天气预报图形,且色彩丰富、可视性强。根据预报内容,输入相应的编码后,可自动生成图形文件,通过线路传输到声像室进行录制。目前已开发使用更先进的ILLUMINATOR-PRO图形板进行图形制作。

2.2 视频/音频子系统

摄像机选用SONY公司生产的BVP-7P,采用HADSIT型三片CCD电荷耦合器件,有38万个像素点,消除了垂直拖尾,水平清晰度(中心)可达700电视线,信噪比为59db。具备自动设定和低照度功能,高质量图像输出。在摄像机与控制器之间用Y/R-Y/B-Y三芯同轴电缆传输系统,降低了失真。

录像机选用SONY公司BVW-70sp和BVW-75sp,采用1/2英寸模拟分量记录方式,对亮度和色度信号分别进行处理,有效地消除了亮度和色度的串扰。由于采用金属录像带记录,信噪比达46db,清晰度达450线,输出高质量图像。

调音台选用SOUNDCRAFT 200VEB,有16路输入,4编组输出。话筒、录像机音频、背景音乐信号可在调音台上进行混合输出。

2.3 切换、特技子系统

切换台选用美国AMPEX公司AVC-VISTA10P,有8路视频源输入、2个M/E(混合特技),有3个键源,32种划像方式,可进行多层画面的叠加,与ADO-2000数字特技连用,具有图形放大缩小、三维旋转、切割、自动运行播出等功能,经过数字化处理,信号损失小,能输出高质量图像。

2.4 技术监视和同步子系统

技术监视选用TEKTRONIX公司的1731波形监视仪和1731矢量监视仪,对视频信号的副载波频率、水平相位等进行监测。选用TEKTRONIX公司的TSG-271同步信号发生器,产生的同步信号精确度高,送到各制作设备作为基准信号,使它们在统一的同

步操作下工作,还可产生多种测试信号用来调整设备的技术参数。

2.5 灯控和抠像子系统

为获得最佳拍摄效果,配置了灯光调控系统。有主光、副光、逆光、背景光和面顺光,按各自的作用,利用调光台分别调整它们的亮度,采用三点布光法,达到理想的人物布光效果。利用背投式投影仪来显示背景图形,为将人物叠加在天气图上,背景图形设定为蓝色,利用切换台的RGB色键功能,滤掉蓝色成分,可将人物“填”在图形上,这就是通常所说的抠象技术。

2.6 光缆传送子系统

为提高制作时效和节目的传输速率,分别开通了气象中心至中央电视台和中南海的光缆传输系统,发送端将A/V信号转换为光信号进行传送,接收端将光信号还原成A/V信号进行记录。由于光缆的介质损耗小,传输速度快,信号质量达广播级标准,为每天的节目传送提供了可靠保证。

3 系统设计

3.1 设计原则

为使制作系统能够适应今后的工作需要,我们在设计时遵照以下3个基本原则。

3.1.1 安全性 实时安全制作与传送,是整个系统的基本原则。系统的安全性受系统本身的结构、设备配置的可靠性及传输线路的质量等方面的内部因素和机房环境条件、系统安装质量等外部因素共同制约,要保证制作系统的安全性,必须将“安全第一、实时可靠”的原则贯穿于系统设计的全过程。

3.1.2 质优化原则 提高播出质量的基础是保证制作系统的质量,在国家标准和国际标准中,均对制作系统的各项技术指标作出了较高的要求。质优化原则也是设计制作系统所必须遵循的最高原则。

3.1.3 经济性原则 经济因素是任何时候

都必须考虑的。一方面要提高设备档次,保证系统质量,另一方面又要考虑价格,达到合理的性能价格比。这就要求设计时做到统筹兼顾。

3.2 系统的监测

要了解各系统的工作状态,控制制作质量,必须合理设置监视监测系统。

3.2.1 监视监听 制作系统是由许多环节组成,必须考虑各环节之间有关内在的有序性及相关性,鉴于这种特性,我们采取分级监视和交互监视的方法设置监视系统。分级监视按信号传输的方向性,从输入到输出逐级设置监视点,交互监视是相关子系统间的监视,重点信号必须设置高质量监视监听设备,以便对制作信号实行主观评价。

3.2.2 技术监测 对重要信号进行定量的技术监测是非常必要的。技术监测有两种方法,一是利用波形矢量仪对主信号进行动态测量。二是用综合测试仪对传输通道或某个环节进行综合技术测试。

3.3 系统的应急和维护

提高系统的可靠性,增加系统的灵活性,设计时必须注意使信号通道具有可变性。采用跳线方式,有利于快速有效地变更线路,从而使系统内相似或相同设备能互为备份。由于跳线只有在紧急情况下使用,跳接频率低,选用质量好的跳线产品可保证信号质量。

为方便维护,在系统出现故障时能迅速排除,系统布局应尽量合理,便于操作。各设备之间的连接线标志要清晰,便于查找。信号线与电源线分开排列,防止干扰。

3.4 物理环境

为保障设备的安全运行,必须有良好的物理设备环境。

3.4.1 供电 制作机房内分别设置设备供电和灯光供电。摄录像等设备采用UPS不间断电源,并且有可靠的接地,防止交流干扰;

灯光和空调等可直接采用市电供电。考虑到用电量较大,电源线有充分的容量,防止过载而引起短路。

3.4.2 空调及其他 由于设备的工作时间较长,产生一定的热量,长时间运行在高温工作状况,容易缩短使用寿命。为此加装了空调机进行降温。另外还注意防火、防尘、防静电,使设备始终处于良好的运行环境中。

4 计算机三维动画技术

计算机动画是一个涉及各学科和多种技术的综合领域。它除以计算机图形学的三维造型、真实感显示(消隐、光照模型、表面质感)为基础外,还涉及图像技术处理、摄影摄像技术、绘图艺术、广告艺术、计算机视频、视像、声音的合成等技术。它不仅需要了解传统的动画概念,更是当今多媒体技术的综合运用。

SGI公司在三维动画技术方面处于世界领先地位。早在八十年代就研制出“超大规模集成电路芯片”——几何图形发生器,接着又建立了一套专供编程人员使用的编程工具——IRIS图形库。后来又制造出具有120MIPS、100SPEC的R4400处理器和具有300MFLOPS的流式超标量TFP处理器。SGI公司研制出一系列具有高速几何图形处理能力的经济有效的高性能图形工作站,如工作站与PC结合的产物INDIGO系列。

由于SGI平台不断推陈出新,促使软件制造商围绕其平台不断推动三维动画软件的发展。WAVEFRONT三维动画软件……都是非常优秀、实用、具有高商业价值的影视艺术创作系统。

WAVEFRONT三维动画软件由多个子模块组成:造型(MODEL)、动画(PREVIEW)、渲染(IMAGE)、放映(DISPLAY)、调色(PROPERTY)、视频特技(COMPOSER)、二维绘画(PAINT)、自然规

律动画(DYNAMATION)、人体动画(KINEMATION)。在4.0版本的软件中用户界面、结构性和层次性更强。是易理解、开放、友好的软件环境,用户可以随心所欲地编写程序。WAVEFRONT独特的快速渲染(RENDER)功能,使耗时的运算过程大大缩短,提高了工作效率。

目前气象中心配置的是SGIINDIGO工作站和WAVEFRONT 4.0版三维动画软件,这也是气象部门第一家用于电视天气预报制作系统。为加速录制速度,适应电视天气预报制作的实时性,在工作站上成功地连接了ABEKAS录制系统,录制速度比原来提高了60倍。节省了人力,减少了录像机的磨损。利用三维动画技术完成了节目片头的设计与制作,色彩艳丽,动态感强。现已与会商室的910工作站联网,加工卫星云图和气象信息,分别在早间和午间气象服务节目中播出。目前已建立了动画工作站实时制作天气预报节目,实现了太阳发光、雨雪游动、卡通动画和天气形势叠加的实时制作,并有多种天气符号连续动态显示,其精细的纹理和柔美的动态形象,使电视天气预报节目更加形象、生动、活泼。

5 电视天气预报业务及发展

从1986年至今我们的电视天气预报制作系统经过不断的改进和完善,特别是从1993年3月1日播出由主持人播讲的电视天气预报节目以来,节目形式不断改进,现在每天制作10套节目,收看人数每天达7亿多人次,目前是中央电视台收视率最高的节目之一。

5.1 节目组成

5.1.1 全国天气实况图。用GMS彩色同步卫星云图以及天气系统(台风、暴雨)动画云图和雨量图来描述过去几天的天气实况。

5.1.2 大范围天气预报。未来两三天天气趋势预报,用晴、多云、阴、雨、雪、大风、台风、锋面、霜冻等符号来表示天气变化情况。

5.1.3 城市天气预报。全国 33 个省会城市和 14 个部分城市的天气、温度、风向、风力的预报,同时配有风景画面。

5.1.4 海洋天气预报。按世界气象组织规定划分的我国 10 个责任海区的天气、风向、风力的预报;21 个沿海城市天气预报。

5.1.5 英语城市预报。10 个国内主要城市和 10 个国外主要城市的天气、温度预报。

此外还在节目中增加了 24 节气、候旬月天气气候评述、重要节日天气预报、灾害性天气实况录像等内容。在 5—7 月播送“天气与农业”节目,向广大农民提供安排生活和农时的农业气象信息。为了向国务院领导提供防灾、减灾、安排国民生产计划的重要天气信息,每周 3 次制作专题气象信息节目,并通过光缆传输给中南海播出。

5.2 节目制作

当天的天气预报产品,编码后输入微机,经调制解调器或以太网传送到声像室,可利用工作站、切换台、字幕机、数字特技等制作出一幅幅动态天气预报图形,通过视频转换后,记录在录像带上。

节目制作时,主持人在有背景画面的投影仪前进行讲解,经过摄像视频处理后,即为主持人指着天气图讲解的图像。

全部节目经过编辑合成,配上背景音乐后,通过光缆传输到中央电视台和中南海播出。

5.3 取得的效果

在不断完善制作系统及节目改进工作的同时,还根据各省市的要求协助他们进行制作系统的设计,配置不同的制作设备,使其达到播出标准,在我们的协助下,河北省气象台、安徽省气象台已播出有主持人播讲的电视天气预报节目。省级电视天气预报制作系统配置见图 2。

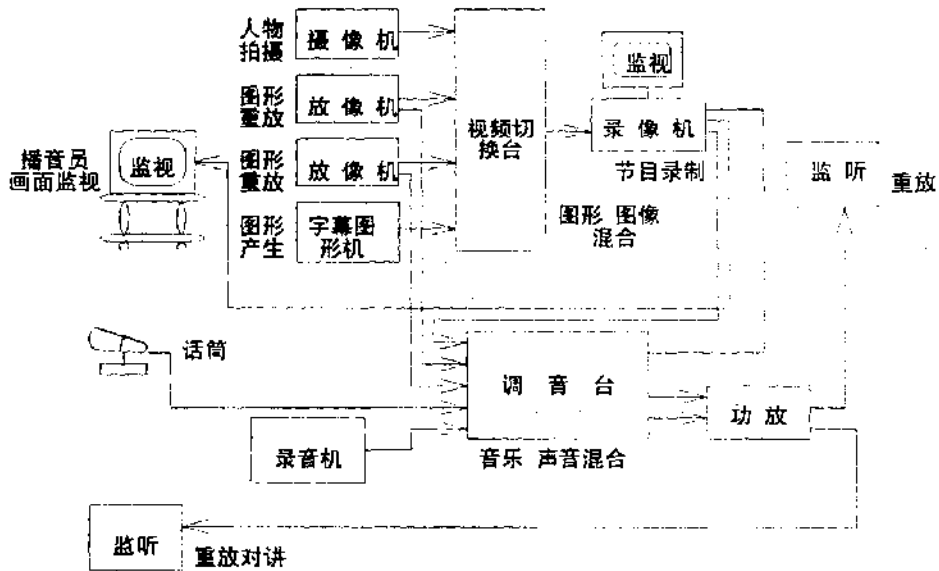


图 2 省级天气预报节目制作系统图

根据世界气象组织要求,还帮助埃塞俄比亚气象局建立了电视天气预报系统,扩大了中国在第三世界中的影响,获得好评。

5.4 节目改进

为适应巨型计算机业务系统服务产品转换制作和播出服务,始终使节目处于国内领先地位,现正在进行新的图形图像的研究开发工作。

5.4.1 开发全套2维、3维气象专用图形软件,包括各类库、工具、特技、动画、存储、播控等。

5.4.2 图形资料实行自动化、网络化传输,提高工作效率。

5.4.3 增加地理背景图,能任意局部开窗、放大和缩小。具有透明、渐变、光影效果。

5.4.4 增加太阳、雨、雪、大风、气流、台风等天气符号动态显示。整套图形、图像有新颖和动态感,重要天气系统有明显感和形象感。

5.5 今后发展设想

按照结构调整和气象事业发展规划,到2000年逐步形成以国家气象中心为核心的电视天气预报服务系统,建立国家级、省级、地市级的制作系统,用技术成果和先进完整的规范化的工艺制作流程和气象图形软件去指导和推动电视制作业务的发展。在开展电

视天气预报服务中,要注意提高服务水平,扩大服务范围;要协调好与当地电视部门的关系;在提高社会服务效益的同时,还要适当增加电视气象服务的附加值,增加收入,用于完善制作系统,逐步形成良性循环。

目前使用的摄录编辑设备为线性编辑方式,需多台设备连用,操作复杂,使用不方便。随着计算机技术的发展,应用多媒体技术的数字桌面视频系统也是今后电视天气预报节目制作的发展方向。主要由微机作为控制器,将所需画面送入微机,可做二维、三维的数字特技处理,具有插入字幕和绘图功能。它所执行的是非线性编辑方式,操作者可在任何时候、任意点上对图象和声音进行编排和修改,瞬时地对节目进行存取,克服了录像机编辑时对磁带的损伤和机器的磨损。由于采用大容量硬盘和图像压缩技术,可编辑2小时节目并有高质量图像和声音输出。

利用这一技术给制作电视天气预报节目带来很多方便,将所有节目在该设备上制作并存储按顺序编排好后,经调用,可直接通过线路传送到电视台进行播出。

对国家气象中心来说,配置数字化摄录像机及三维动画工作站,可以进一步使电视天气预报制作系统上一个新的台阶。

TV Weather Forecasting System

Qin Xiangshi Yang Yuzhen Ye Aqing

(National Meteorological Center, Beijing 100081)

Abstract

The TV meteorological service is an important window of meteorological service. The creation of TV weather forecast system combined computer technology, TV technology, with meteorological technology is improving meteorological service greatly. The system design, its structure system analysis, computer cartoon technology and video/audio technology in NMC are therefore introduced.

Key Words: TV weather forecasting system analysis design