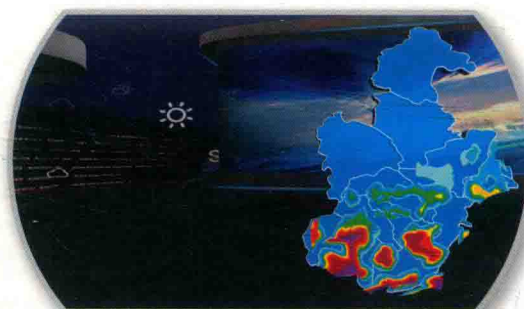
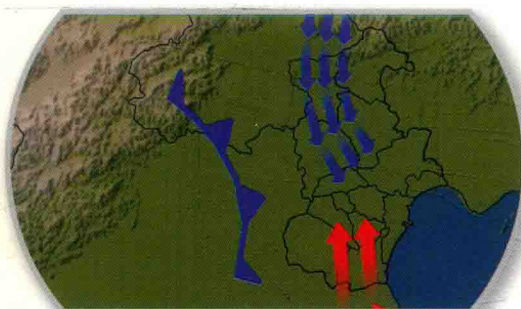
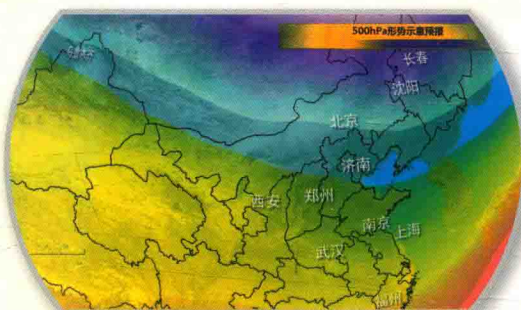




# 气象影视图形 处理技术

天目三维气象影视制播系统

朱定真 王 新 等 ■ 著

# 气象影视图形处理技术

朱定真 王 新  
康 庄 郑 巍 高义梅 袁慧晶 张建超 著

图书在版编目(CIP)数据

气象影视图形处理技术 / 朱定真等著. --北京 :  
气象出版社, 2016. 10  
ISBN 978-7-5029-6296-8

I. ①气… II. ①朱… III. ①天气图—图形软件  
IV. ①P459-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 293242 号

Qixiang Yingshi Tuxing Chuli Jishu

气象影视图形处理技术

朱定真 王 新 等 著

---

出版发行: 气象出版社

地 址: 北京市海淀区中关村南大街 46 号 邮政编码: 100081

电 话: 010-68407112(总编室) 010-68409198(发行部)

网 址: <http://www.qxcbs.com>

E-mail: [qxcbs@cma.gov.cn](mailto:qxcbs@cma.gov.cn)

责任编辑: 郭健华 张盼娟

终 审: 邵俊年

责任校对: 王丽梅

责任技编: 赵相宁

封面设计: 博雅思企划

印 刷: 北京中新伟业印刷有限公司

开 本: 889 mm×1194 mm 1/16

印 张: 14

字 数: 358 千字

版 次: 2016 年 10 月第 1 版

印 次: 2016 年 10 月第 1 次印刷

定 价: 100.00 元

---

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等, 请与本社发行部联系调换。

## 目 录

|                                        |    |
|----------------------------------------|----|
| 第 1 章 绪 论 .....                        | 1  |
| 1.1 项目介绍 .....                         | 2  |
| 1.2 项目成果——天目三维气象影视制播系统 .....           | 2  |
| 第 2 章 系统详细设计说明 .....                   | 4  |
| 2.1 系统总体结构 .....                       | 4  |
| 2.2 FTP 数据下载模块设计说明 .....               | 10 |
| 2.3 进程管理模块设计说明 .....                   | 13 |
| 2.4 文件夹监视模块设计说明 .....                  | 16 |
| 2.5 数据备份模块设计说明 .....                   | 19 |
| 2.6 数据处理模块设计说明 .....                   | 22 |
| 2.7 用户交互模块 .....                       | 39 |
| 2.8 数据 I/O 模块 .....                    | 66 |
| 2.9 系统出错处理设计 .....                     | 68 |
| 2.10 接口设计 .....                        | 70 |
| 第 3 章 系统功能模块介绍 .....                   | 72 |
| 3.1 系统概述 .....                         | 72 |
| 3.2 主要功能和性能 .....                      | 72 |
| 3.3 基本流程 .....                         | 75 |
| 第 4 章 关键技术及其实现 .....                   | 84 |
| 4.1 气象影视应用的气象业务数据预处理技术 .....           | 84 |
| 4.2 数字高程模型(DEM)地理信息数据三维可视化地图渲染算法 ..... | 86 |
| 4.3 多分辨率图层分层分块存储、快速索引与图像数据缓存相关算法 ..... | 87 |
| 4.4 三维地形地貌仿真渲染技术 .....                 | 95 |
| 4.5 通过高度数据渲染颜色技术 .....                 | 97 |
| 4.6 行政区域绘制技术 .....                     | 98 |
| 4.7 气象数据三维化展示技术 .....                  | 98 |
| 4.8 基于计算机图形卡的 GPU 技术实现的三维渲染引擎 .....    | 98 |

|                                 |                                  |     |
|---------------------------------|----------------------------------|-----|
| 4.9                             | 一体化架构技术 .....                    | 99  |
| 4.10                            | 多场景分层叠加播出 .....                  | 99  |
| 4.11                            | 高质量 HD/SD 实时三维渲染 .....           | 100 |
| 4.12                            | 主持人动作跟踪与交互技术 .....               | 101 |
| 4.13                            | 多通道、高精度抠像合成技术 .....              | 102 |
| 4.14                            | 气象影视应用的气象业务数据的预处理方法 .....        | 103 |
| 4.15                            | 三维地形地貌仿真渲染技术 .....               | 103 |
| 4.16                            | 多分辨率图层分层分块存储及快速检索、图像数据缓存算法 ..... | 103 |
| 4.17                            | 气象数据与三维气象地球的图像合成 .....           | 104 |
| <br><b>第 5 章 系统安装与初始化</b> ..... |                                  | 105 |
| 5.1                             | 安装前系统准备 .....                    | 105 |
| 5.2                             | 系统安装 .....                       | 115 |
| <br><b>第 6 章 系统操作说明</b> .....   |                                  | 121 |
| 6.1                             | 系统界面 .....                       | 121 |
| 6.2                             | 插件 .....                         | 134 |
| 6.3                             | 时间线编辑窗口 .....                    | 193 |
| 6.4                             | 实例 .....                         | 206 |
| <br><b>参考资料</b> .....           |                                  | 218 |

## 第1章 绪 论

气象科学是联系人与自然的桥梁和纽带之一,与人类活动息息相关。气象事业是科技型、基础性社会公益事业,气象服务是气象事业的立业之本,是气象事业的出发点和归宿,是气象事业发展的生命线。经过不断创新发展,气象服务行业已经成为国家重要的科技服务行业。

经过三十余年的发展,我国气象影视服务通过电视媒体及新兴媒体及时向社会公众发布气象信息、灾害预警信息。气象影视节目从无到有,从单一到丰富,覆盖面从小到大,已家喻户晓,成为我国收视率最高、最受观众欢迎的电视节目之一,气象影视服务已经成为气象防灾减灾和气象科普宣传的重要平台,成为服务社会、服务大众、防灾减灾的有效途径,成为连接气象部门与社会公众的重要桥梁之一。

随着经济、科技、社会的迅速发展,社会公众对包括气象影视服务在内的气象服务质量提出了更高的要求。新媒体、新技术的发展对气象影视传播的影响越来越大,随着媒体传播“三网融合”(电信网、广播电视网、互联网)趋势的发展,适合新兴媒体的气象节目需求和覆盖面必将进一步拓展。同时,由于市场开放的力度加大,在这个领域里的竞争也必将日趋激烈,来自国内外同行的竞争也越来越激烈,新形势对气象影视服务也提出了更高的要求。气象影视服务面临着良好的发展机遇,同时面临着严峻的挑战。

面对新的机遇和挑战,提升气象影视服务能力,对提升公共气象服务的整体能力起着举足轻重的作用。如何进一步拓宽电视天气预报服务的广度和深度,把电视天气预报服务品牌做大、做强,成为各个气象工作者和电视媒体工作者的共同心愿。气象影视人正以积极的姿态,利用新媒体的技术和手段,开拓更加精彩的节目和服务形式。中国在由气象大国向气象强国迈进的过程中,为气象影视服务节目市场的发展提供了巨大的成长空间。

电视节目及时、准确、直观地传播气象预报预警,是实现防灾减灾的一个重要方式。天气预报栏目由于和人们的衣、食、住、行等诸多方面息息相关,因此,它的覆盖群体范围很大,涉及的社会层面也极广,具有其他电视栏目无可比拟的诱惑力。天气预报栏目在时间段和性价比方面本身就已经处于优势,新节目只有在内容、画面和制作上具有新的特色,别具一格,才能争取更多的观众,进而在这一得天独厚的优势上更加夯实不可动摇的地位。以提高关注度为努力方向,气象节目必须以电视作为平台,内容集知识性和趣味性于一体,并及时更新,给人一种耳目一新的感觉。节目的形式决定着对观众影响的深度。气象节目一般比较短小,时间紧张,在形式上就要求内容短小精悍、画面丰富多彩、剪辑严谨讲究、声像配合和谐等等。目前,随着电视观众的细分,突出节目的地域化是地市级气象局天气预报节目成功的一个诀窍。挖掘地域文化特色,准确把握本地的定位,形成其他地方媒体没有和无法形成的地域特色,是天气预报节目在激烈媒体竞争中得以立足和发展的根本所在。

目前天气预报类节目常见的形式主要有全国气象图像预报和城市天气数据预报、生活建议等内容,在此类基础内容上以多种表现形式向观众展示。当前传统的图文制作系统完全能够做出一档表现形式精良的气象预报节目,但是在接收和处理气象业务部门的专业数据时,上述软件的功能就稍显不足。目前在中国气象影视节目制作中所使用的三维图形图像加工软件主要来自国外生产厂家,我们尚未具备拥有自主知识产权的产品与之竞争。而当今世界,国家安全的概念已经从传统的国防安全,扩展到更为广泛的领域。气象信息对国家安全的保障作用得到强化,气象发展战略也被纳入国家安全战略范畴。部分气象数据(例如:气象台站信息、新一代多普勒雷达数据等)关系到国家安全,属于敏感信息。如果使用国外软件,一方面势必进行数据接口的开放与适配,另一方面对其使用加以限制又影响到及时、直观的雷达

等敏感气象数据的使用。同时又因为数据接口转换的操作耗费时间,在极端天气事件频发的趋势下,中国气象频道以及新媒体全天候迅速反应的优势势必受到影响。另外,从成本上看,引进国外气象影视产品制作系统不仅安装部署花费大,还需要不断地付费进行系统维护与升级,巨额的软件采购与维护资金给我国气象影视服务的进一步发展带来不利影响。

近年来,随着计算机图形、图像、视频技术的不断发展,计算机图形学在各个行业的应用得到迅速普及和深入,计算机实时图形图像渲染处理能力逐步增强。国内电视机构更加注重电视节目的包装效果,对电视图文提出了更高、更新的要求,要求极大地增强、丰富真正三维图文的播出效果;要求针对专业化的节目需求提供专业图文包装产品;要求三维图文能够在真实环境中与摄像机跟踪联动。经过二十余年发展,包括跨编程语言、跨平台的编程接口规格的专业图形程序接口 OpenGL 和专业多媒体编程接口 DirectX 在内的三维图形软件技术不断升级、更新,技术标准规范日臻完善,为地形的高度真实感三维图形的绘制提供了技术基础,使得地形地貌仿真应用日益广泛。

## 1.1 项目介绍

根据现阶段国内气象影视图形图像制作播出系统发展状况,华风气象传媒集团有限责任公司作为气象服务的先行者和带头人,在中国气象局的组织下,联合南京信息工程大学,积极申请 2012 年国家科技支撑计划项目“气象影视图形图像制作播出技术研究与应用”(项目编号为 2012BAH05B00),经过近 3 年的探索研究,开发出具有自主知识产权的气象影视图形图像制作播出系统(简称系统),填补了国内这一行业领域的空白,打破了国外产品一统天下的局面。

中国气象局华风气象传媒集团有限责任公司,是中国气象局直属企业,承担着国家级气象灾害预警预报媒体发布、媒体公众气象服务、气象影视科普宣传等职责,是中国气象局公共气象服务的重要组成部分和重要窗口。从 1980 年和中央电视台合作播出第一档电视天气预报节目开始,华风的气象影视服务已经走过了 30 余年不平凡的发展历程。

南京信息工程大学前身是有“中国气象人才摇篮”美誉的南京气象学院,是江苏省人民政府、教育部、中国气象局和国家海洋局四方共建的全国重点大学。

中国气象局华风气象传媒集团有限责任公司与南京信息工程大学通力合作,通过对适合电视、互联网、IPTV(交互式网络电视)、智能手机等新媒体公共气象服务影视产品的表现形式进行研究,结合气象数据自身的特点,以气象产品影视展现为核心,结合数据加工、地理信息处理及三维实时渲染技术,通过研究气象影视三维图像产品的实时渲染、加工、制作、播出等环节的关键技术,最终研制一套气象影视图形图像播出示范系统。主要研制的内容包括主持人跟踪触发交互设备研发;主持人视频动作跟踪识别核心算法研发;三维实时渲染引擎图形算法研制并进行软件开发;气象影视三维立体气象雷达产品生成算法研制并进行软件开发。该产品的研制目的是希望促进气象类电视节目播出效果的提高,更专业、更丰富地向电视观众传达气象资讯信息,缩小和国外同类节目的差距。

该系统投入应用后,将弥补我国气象影视行业自主的三维图形图像制作软件的空白,满足中国气象频道以及互联网、智能手机等新兴媒体日益增长的公众气象服务效率的需求;能够大大降低软件成本,提高与国外软件的竞争优势,逐步摆脱对国外气象影视制作软件的依赖,每年可节约上百万元的成本。该系统生产出来的气象图形图像产品、视频动画产品不仅可以提供给气象影视节目使用,同时可以延伸拓展,为智能手机客户端、IPTV、互联网电视等提供丰富的产品源,最终形成完整的气象服务产业链条。

## 1.2 项目成果——天目三维气象影视制播系统

历时两年,经过研发团队的刻苦攻关,该项目组终于研发出一套完整的天目三维气象影视制播系统,

该系统包括三大子系统:天气预报气象数据预处理子系统 V1.0、天目三维气象影视制作软件子系统 V1.0、天目三维气象影视播出软件子系统 V1.0。在项目实施过程中,研发完成了五项核心算法:主持人视频动作跟踪识别核心算法;三维实时渲染引擎图形算法;气象影视三维立体气象雷达算法和软件;三维可视化数据存储、索引、渲染和绘图工具、视频播出;海量 DEM(Digital Elevation Model,数字高程模型)地理信息数据三维地形可视化图形渲染算法。取得十项自主知识产权:三维地理数据快速存储索引系统 V1.0;城市预报制作系统 V1.0;基于时空插值算法的数据处理系统 V1.0;基于地理信息的三维气象元素实时渲染系统 V1.0;三维地形实时渲染系统 V1.0;基于三维地球模型上的虚拟摄像机系统 V1.0;主持人视频动作跟踪识别系统 V1.0;三维气象影视图形图像播出软件 V1.0;三维雷达数据处理系统 V1.0;三维气象影视图形图像制作软件 V1.0。这些知识产权均获得了中华人民共和国国家版权局颁发的计算机软件著作权证书。“气象元素在三维地球模型上的快速显示和绘制方法”已经向国家知识产权局申请发明专利。

目前天目三维气象影视制播系统已经在中央电视台 CCTV1 等国家级媒体、中国气象频道等行业媒体、旅游卫视等专业媒体的电视节目中得到应用,使用效果得到了一致好评。

## 第 2 章 系统详细设计说明

本章主要介绍天目三维气象影视制播系统的详细设计说明,说明天目三维气象影视制播系统的系统架构,以及系统中每个程序(每个子模块)的设计思路、方法,以使用户、测试人员、开发人员、项目管理者、其他质量管理人员和高层经理等人员,更好地了解天目三维气象影视图形图像制播系统的研发方法。

### 2.1 系统总体结构

#### 2.1.1 系统的组成结构

##### 2.1.1.1 数据转换模块

数据转换部分的机制,是使用一台数据转换服务器,其上安装运行C++编写的处理程序,24 小时不间断地对制作天气预报节目所需的各种气象数据进行格式的转换,转化为现系统可以识别的数据类型。

目前系统可以支持的数据包括第 3 类站点数据、卫星云图、雷达数据、第 14 类数据、第 4 类格点数据、第 7 类台风数据等。

该系统是一套全实时的系统,对数据的更新到形成图形显示基本上不存在延迟,只要检测到有新的数据就会转换,而且在播出端数据是实时变化的,不需要对数据进行渲染。

系统的服务器数据转化功能实现如图 2.1 所示。

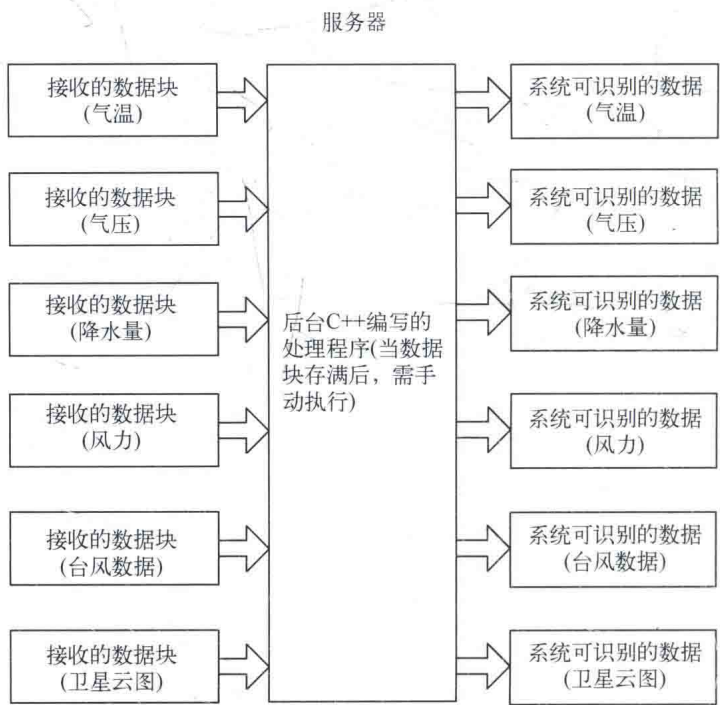


图 2.1 数据转换模块

### 2.1.1.2 地图生成模块

该模块是一个实时天气图像和播出控制系统,可用来生成特定 3D 地图的软件,能够使气象播报员准确地播报当地的天气情况。它生成的地图,无论是单张的静止图片还是动画,都可以携带地理信息。这样在播出端,数据就可以直接引入,例如,雨区的范围等都可以由机器自动生成,从而大大减轻了气象数据与背景地图定位等繁复的工作量。

### 2.1.1.3 播放模块

本模块是一个播出控制软件,是整个系统的核心应用。它能够将带有地理信息的背景图文与气象数据实时叠加进行播出,而且这个天气信息从叠加到形成 SDI 视频信号的播出过程是一个全实时的过程,不需要渲染,真正做到了“所见即所得”。

本模块中包含多个场景,每个场景中包含的图层也不尽相同,可以满足制作不同节目的不同要求。播放模块软件场景结构如图 2.2 所示。

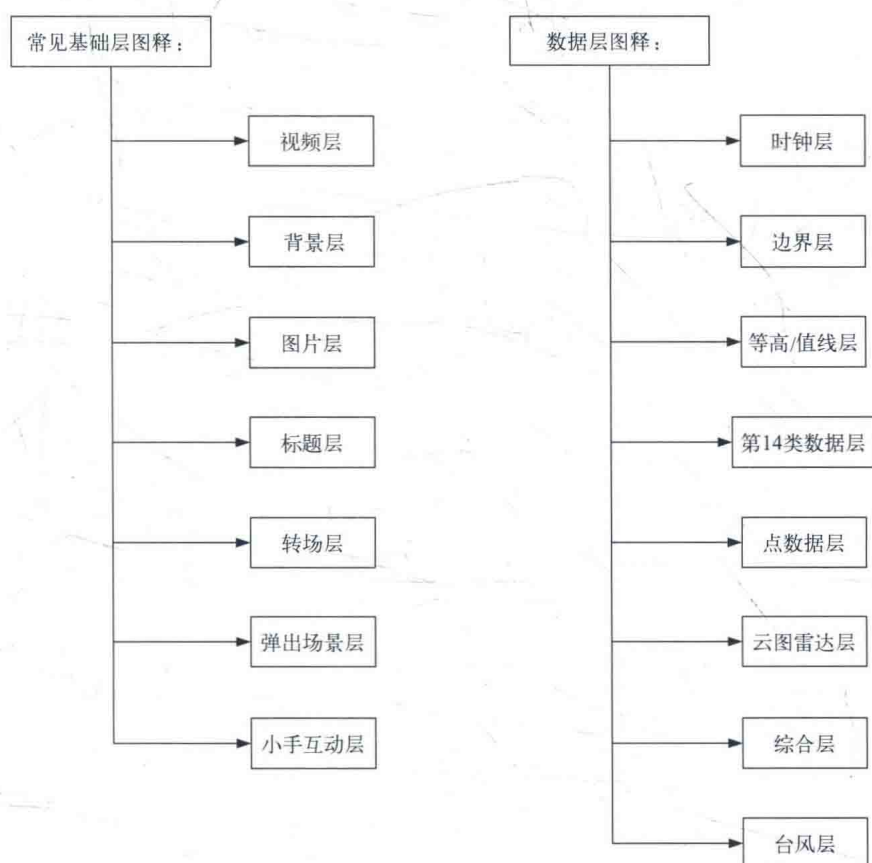


图 2.2 播放模块软件场景结构

#### 1. 常见基础层

##### (1) 视频层

视频层是系统模块中的基础层,用于调取本模块中打包生成的视频、外部系统转换到本模块中使用的视频等。在视频层我们可以调整视频播放的速度、次数、增加暂停点等各种基础操作。

##### (2) 背景层

背景层也称通道层,为系统模块中的基础层,在系统引入的所有场景中,均具有通道层;其主要支持引入带通道的图片,使用十分简单。在节目制作中可以在原有背景层的基础上增加新的图片内容,增强

了软件的灵活性。图 2.3 和图 2.4 为背景层编辑界面。



图 2.3 背景层界面

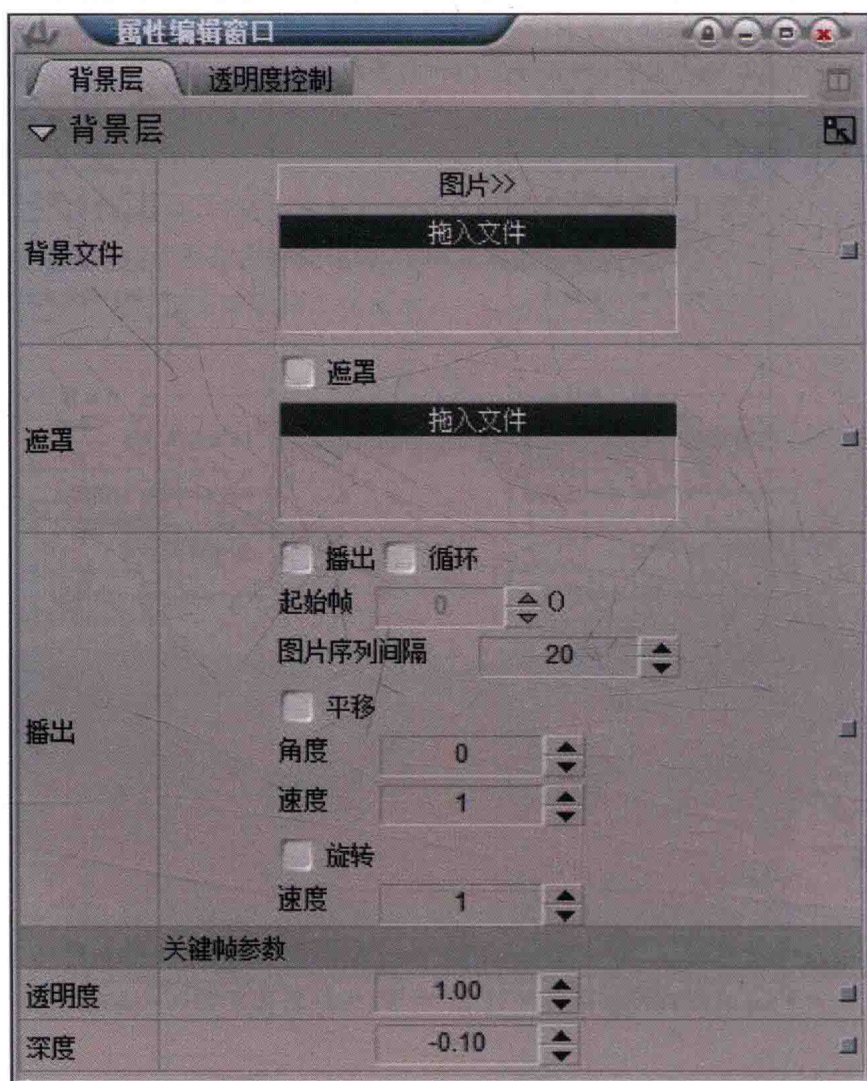


图 2.4 背景层属性编辑窗口

### (3) 图片层

图片层与系统模块中的背景层的作用一样,主要支持导入全屏(标清:720 \* 576)图片作为场景中的背景,参数和背景层完全一致,十分简单。图片层的界面详见 6.2.3。

### (4) 标题层

标题层在系统中又称为字幕层,和背景层、转场层一样,同属于系统模块中的基础层,每个场景中均具有。其可以用于后期添加字幕,引入通道层图片、背景图片等。在系统中标题层支持两层字幕的添加,两层通道图片的引入和一层背景图片的引入,通常用于增加标题、字板等辅助内容,同时也支持引入图片序列,可实现动画效果。标题层的界面详见 6.2.3。

### (5) 转场层

转场层属于系统模块中的基础层,在任何场景中均存在。主要用于实现上一个场景和下一个场景间的特技过渡,包括淡出、左移、右移、左卷页、划像,并且可以设置转场时间。转场层编辑界面如图 2.5 所示。

### (6) 弹出场景层

弹出场景层为系统模块中常用的一个场景层,其主要可以在系统模块中实现弹出含音频、视频、图片等各种元素集合的场景,常用于做现场连线、画中画等。此层中弹出窗口的对象是场景,而非场景中的元素,弹出场景的大小可以进行提前设置。另外,在同一个场景中,系统支持添加多个弹出场景,但同时只能弹出一个,当有多个场景需要弹出时,必须先清除前一个弹出场景,方可激活下一个。在场景弹出时既支持从一个点弹出场景的形式也支持场景放大的形式。

### (7) 小手互动层

小手互动层属于系统模块系统中的特色层,一般我们又称之为“主持人互动层”“小手层”,主要可以实现主持人追踪互动,可以支持添加线、文本、图片、动画、锋面、气流六种互动元素。可以在节目制作前将需要添加的元素添加到相应的位置并进行设定。在节目播出中,可以由主持人根据节目需要在适当的位置添加所需的文字、图片或锋面等元素,也可以让这些元素直接显示在提前设定好的位置上。小手互动层的界面详见 6.2.3。

该层中可以设置主持人交互模式,分为三个部分。

①Reveal:主持人互动中的第一种交互模式,即半互动模式。主持人互动的元素所出现的屏幕的位置在节目制作时进行预先的设置,主持人仅对元素进行出屏操作,不支持对屏幕元素出屏位置的任意调整。

②Reveal All:主持人互动中的第二种交互模式,无互动模式。即主持人互动的元素在制作时已经对元素的对象、位置等进行了预先的设置,当场景播放时无须主持人互动操作,所有元素均显示在屏幕中,类似常规的标题层。

③InterActive:完全交互模式,主持人互动中的第三种交互模式,默认模式。增加的元素种类、数量、位置等,完全由主持人互动添加,可以达到较好的互动效果。

## 2. 数据层

### (1) 时钟层

时钟层的设置,在调取云图、雷达、高空形势图、台风以及第 14 类数据等过程中,是十分重要的一步。在这个系统中,很多数据的使用都需要通过时钟层来实现,因为气象数据本身是具有时效性的,尤其是在使用一段时间的数据时,时间的设定主要通过时钟层来实现。时钟层的主要功能是设定所需要使用数据的时间标签,控制数据的读取、数据循环的次数、速度,以及时间的显示。

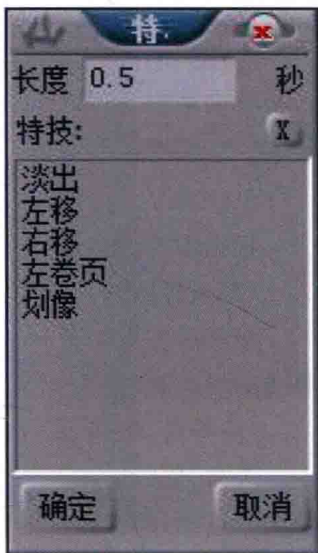


图 2.5 转场层编辑界面

时钟层中最重要的参数是 Weather Data Time,有三种时间设置的方式,这里设置的是数据的起点。

①Offset From Current Time:主要用于雷达、云图数据,时间通常是负的,例如取 10 小时前的数据: Offset Hours:-10。

②Specific Time With Day Offset(Local Time):主要用于高空形势图等预报类数据,通常是正值,采用北京时间,例如取明天 10 点后的数据:

Specific:10:00

Day Offset:1

③Explicit Start Time Date(GMT):具体的时间,即某年某月某日某时,采取的是世界时间,既可用于取过去的的数据,也可用于取预报类的的数据。例如取 2012 年 10 月 18 日 18:00 后,24 小时的数据,设置如下:

Start(hh:mm:dd/mm/yy):18:00 18/10/2012

根据需要,用以上三种方式设置好起点后,我们还需设置取多长时间的数据。

### (2)边界层

边界层主要是为渲染好的地图加上国界、省界或江川河流等,这样可以更具视觉效果,在系统中以边界线的形式表现,编辑界面及介绍详见 6.2.3。

### (3)等高/值线层

等高/值线层主要用于高空形势图等数据的调用及显示。该层还提供遮罩功能:用来选取所要显示数据的范围,即在提供的的数据中选取一个范围内的数值进行显示,那么该范围外的数值就不会在屏幕上显示;也可以只显示选中区域之外的数据。编辑界面详见 6.2.3。

### (4)第 14 类数据层

用于第 14 类数据的导入制作。编辑界面详见 6.2.3。

### (5)点数据层

点数据层用于城市站点数据的引用,包括城市名、温度、天气符号等都属于城市点数据。编辑界面详见 6.2.3。

### (6)云图雷达层

云图雷达层用于云图及雷达拼图数据的调用及显示,这里的设置主要是选取数据及配色方案等。编辑界面如图 2.6 所示。



图 2.6 云图雷达层编辑界面

### (7)综合层

综合层是用来调取点数据(城市预报、实况数据、海区数据、指数数据等)的层,数据可以自动连接服务器,自动更新,在实际业务中也经常用作虚拟实景层。编辑界面如图 2.7 所示。

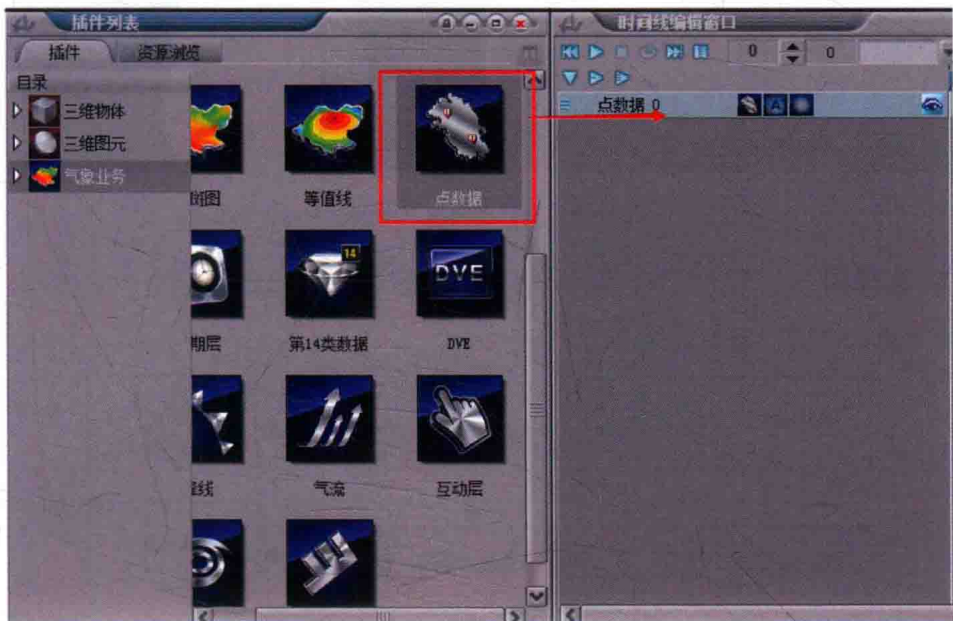


图 2.7 综合层编辑界面

### (8)台风层

台风层的功能是将台风数据导入系统,绘制台风路径、描述台风形态、预测未来路径等等。台风层自带数据时钟,这个时钟给出了台风的时间以及停顿的设置,与前面所述的时钟层有区别。编辑界面详见 6.2.3。

本模块和 3D 模块两个软件不能同时运行,同一时间只能使用其中的一个软件。本模块中存在播出和编辑两种状态,录制时需为播出状态。

本模块软件自身也存在着一些缺点,例如,不支持场景的自定义修改,也不支持图标修改,即不能根据自己的喜好添加相应的图标,任何更改都须由开发方进行。同时关闭软件时不会提醒保存,所以使用时要时时保存。

#### 2.1.1.4 雷达图像显示模块

本模块主要用于雷达图像显示的设备,可以支持实时的三维雷达数据更新,并且与智能跟踪组合使用后,可以完成对于一个三维雷达图像的解剖分析和讲解。这种方式的图形显示不仅可以应用在气象节目的制作中,大大提高节目的表现力,特别是对于台风的天气灾害的表现,而且对于气象信息的分析研究也很有帮助。

#### 2.1.1.5 智能跟踪功能

在本模块中,主持人互动是节目很重要的表现方式之一,通过对摄像机信号的识别实现主持人追踪技术。将主持人身体最远端作为追踪点,所有互动位置的定位都定位在这一个点,并且通过主持人手中的遥控盒实现主持人手动添加符号、标识,画各种曲线、锋面的功能。示例如图 2.8 所示,追踪点在离主持人身体躯干最远的胳膊肘处。



图 2.8 摄像机信号追踪

2.1.2 子模块及接口

各子模块及主要接口的依赖关系如图 2.9 所示。

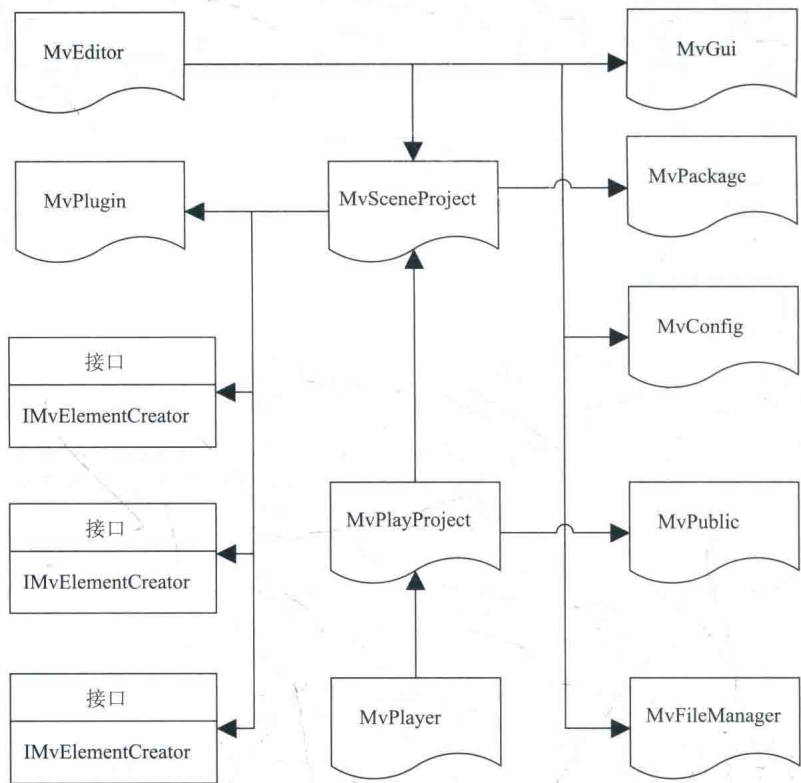


图 2.9 各子模块及主要接口

MvGui——图形界面基础库，定制对话框、控件等 UI；MvConfig——辅助库，系统和用户配置管理；  
MvPublic——辅助库，系统公用类库；MvEditor——场景编辑；MvFileManager——DEM、SHP 等专业数据管理；  
MvPackage——辅助库，素材打包；MvPlayer——播出工程编辑；MvPlayProject——播出工程；  
MvSceneProject——场景编辑模块，上接用户界面操作，下启播出渲染；MvPlugin——标准可扩展的业务流程插件接口

2.2 FTP 数据下载模块设计说明

2.2.1 程序描述

FTP 数据下载模块主要是从 FTP 服务器上下载所需处理的雷达数据文件，并存放在指定的文件路径，再将数据文件交给后续模块处理。

2.2.2 功能

FTP 数据下载模块包括参数设置功能单元、执行时间设置功能单元和文件过滤功能单元,功能结构图如图 2.10 所示。

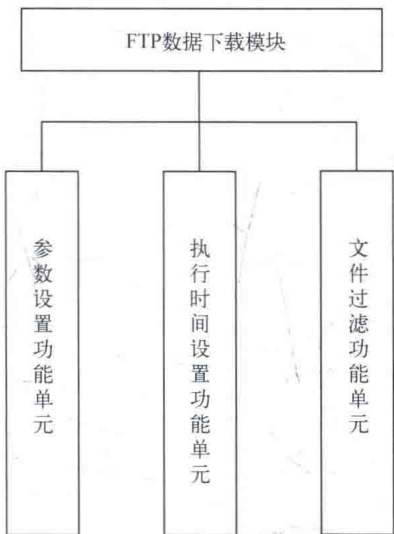


图 2.10 FTP 数据下载模块功能结构图

2.2.3 性能

- 下载速度不低于同类软件。
- 系统运行稳定。
- 可配置,易于使用。

2.2.4 输入项(表 2.1)

表 2.1 FTP 数据下载模块输入表

| 标识             | 数据类型   | 交互对象 | 数据名称  | 数据内容                | I/O |
|----------------|--------|------|-------|---------------------|-----|
| IN_Name        | String | 系统对象 | 用户名   | FTP 登录的地址、用户名、密码等信息 | I   |
| IN_IP          | String | 系统对象 | IP 地址 | FTPIP 地址信息          | I   |
| IN_PassWord    | String | 系统对象 | 密码    | FTP 登录密码            | I   |
| IN_Port        | String | 系统对象 | 端口号   | IP 地址端口号            | I   |
| IN_Time        | String | 系统对象 | 执行周期  | FTP 任务执行周期          | I   |
| IN_FTPPath     | String | 系统对象 | 远程目录  | FTP 数据路径            | I   |
| IN_SavePath    | String | 系统对象 | 保存路径  | 数据文件保存路径            | I   |
| IN_DataKeyWord | String | 系统对象 | 关键字   | 下载数据文件名关键字,过滤下载数据文件 | I   |

2.2.5 输出项(表 2.2)

表 2.2 FTP 数据下载模块输出表

| 标识           | 数据类型 | 交互对象 | 数据名称   | 数据内容       | I/O |
|--------------|------|------|--------|------------|-----|
| Out_FileData | File | 系统对象 | 下载后的数据 | 下载到的雷达数据文件 | O   |

2.2.6 算法

FTP 的传输有两种方式:ASCII、二进制。

ASCII 传输方式:

假定用户正在拷贝的文件包含简单的 ASCII 码文本,如果在远程机器上运行的不是 UNIX,当文件传输时 FTP 通常会自动地调整文件的内容,以便于把文件解释成另外那台计算机存储文本文件的格式。

但是,常常有这样的情况,用户正在传输的文件包含的不是文本文件,它们可能是程序、数据库、字处理文件或者压缩文件。在拷贝任何非文本文件之前,用 binary 命令告诉 FTP 逐字拷贝。

二进制传输方式:

在二进制传输中,保存文件的位序,以便保证原始和拷贝的内容是逐位一一对应的,即使目的地机器上包含位序列的文件是没意义的。

如在 ASCII 方式下传输二进制文件,即使不需要也仍会转译,否则会损坏数据(ASCII 方式一般假设每一字符的第一有效位无意义,因为 ASCII 字符组合不使用它。如果传输二进制文件,所有的位都是重要的)。

2.2.7 流程逻辑

如图 2.11 所示,启动 FTP 数据下载任务读取 FTP 登录参数信息,登录到 FTP,根据配置的关键字信息,下载指定的雷达数据文件,数据下载成功则将数据保存在指定路径,若下载失败则记录日志信息,并退出。

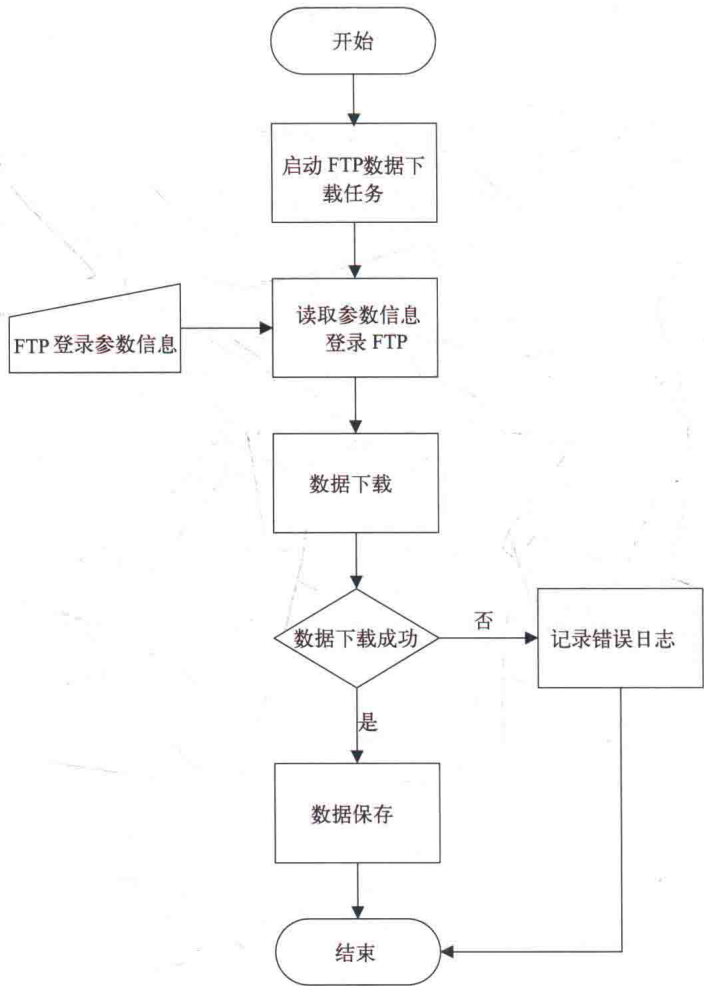


图 2.11 FTP 数据下载模块流程逻辑图