

网络化非线性编辑实验教学系统的构建与应用^{*}

黄 劲, 张新楠, 刘树郁

(中山大学东校区教学实验中心, 广东 广州 510275)

摘 要: 根据数字影视技术的发展趋势, 结合学校非线性编辑网络实验室建设的具体实践, 对网络非线性编辑系统建设过程中所涉及的关键技术、硬、软件系统配置方案, 以及数字化、网络化的影视制作技术发展进行了剖析。此外, 从课程学习的实际需要出发, 对教学活动的开展进行了讨论。为构建具有技术先进、经济实用、多功能的非线性编辑实验教学系统, 提出了一种探索性的思路和应对的策略。

关键词: 非线性编辑; 网络系统; 实验教学

中图分类号: G433 **文献标识码:** A **文章编号:** 0529-6579 (2007) S2-0223-05

人类社会的科技进步, 促进了计算机多媒体技术和数字化影视技术的迅速发展。数字电视、数字电影的出现和家用 DV 的流行, 使非线性编辑成为了人们越来越熟悉的影视后期合成的制作方式。而网络化非线性编辑是计算机网络技术发展的必然产物, 其应用将大大提高影视节目的制作效率, 降低制作成本。

我国“十一五”发展规划纲要中明确指出, 将全面加快推进广播影视业的数字化、网络化进程。为加快培养社会发展需要的适用性人才, 各地高校和职业学院相继开办了新闻与传播学、广播影视、数字媒体技术、教育技术、多媒体技术及其应用等相关方向的专业, 同时开设有非线性编辑技术相关的学习课程, 而非线性编辑实验室则是这些课程实践环节的重要保障。围绕非线性编辑课程的教学与实验活动的开展, 如何构建既满足新时期教学需要, 又具有高性能的经济实用型非线性编辑实验教学系统, 已成为了我们当前研究的一个新课题。

1 系统建设原则

实验教学使用的非线性编辑系统, 有别于电视台和电影制作单位的编辑制作系统。它主要以面向课程教学需要, 增强学生动手操作能力为目的。学校选择非线性编辑系统更多应从两个方面考虑: 第一, 选择符合教学需要, 对非线性编辑课程体系学习有利, 适合学生自主使用和实习的简化版软件; 第二, 选择与电视台、影视制作单位制作环境和编辑流程相近的非线性编辑系统, 以加深学生对数字化生产过程的实际了解, 最大程度提高学生的实用

技能。

系统建设既要考虑功能的完整性, 又要考虑它的经济实用性; 既要着眼于近期目标, 也要对长期发展有所考虑。因此, 系统建设应遵循以下原则:

1. 易用性: 学校使用的非线性编辑系统首先应做到易学、易用, 易于维护。这就要求系统不能太复杂, 符合课程教学上机操作和制作专题片需要。能够方便管理人员对系统进行管理、维护, 系统还应该容易从异常状态恢复到正常状态。

2. 完整性: 系统应能兼容标清 (SD) 和高清 (HD) 标准, 尽可能地支持各类数字摄录设备和数字视频记录格式 (DV、DVCPRQ、DVCAM、HDV 等)。支持多种视频文件格式及满足多种素材来源的混合编辑需要, 如光盘、网络视频文件等。不仅是单机非线性编辑, 还应当包括影视节目制作的网络化流程制作。

3. 先进性: 非线性编辑系统带给了我们新的编辑理念, 它的许多编辑方法、编辑手段和操作方法, 甚至思维观念都与以前的线性编辑系统大不一样。我们应尽可能为学生提供先进的实验设备和创造好的实验条件, 使他们在学校能够得到良好的技能训练, 减少差距。

4. 经济性: 网络非线性编辑系统是一个投入较高的项目。需要做到少花钱、多办事, 不求全、不贪大, 精心选择系统的产品配置, 构建性价比高的实用系统。同时, 我们也要对系统今后的运维费用有所考虑。

5. 扩展性: 非线性编辑实验室建设要有长远的打算, 应具有良好的扩展性、兼容性。随着技术

* 收稿日期: 2007-06-23

作者简介: 黄劲 (1959年生), 男, 工程师; Email: h@mail.sysu.edu.cn

更新，系统能在花费不大的情况下优化升级，以满足教学发展不断变化的需要。

总的来说，系统的建设目的就是能让学生对如何利用非线性编辑系统制作影视节目有一个完整的认识，并获得一定的实践经验。系统的建设目标就是要提高节目制作的速度和质量，提高系统的稳定性、可靠性，增强系统的适应性和可扩展性。

2 系统设计

要从实际出发，不应盲目追求专业广播级标准作为选购设备的依据，以免造成浪费；要以高品质的图像质量和稳定性作为其它功能的前提，不必过分追求不切实际的功能特性；对多格式要有良好的

兼容性；在性能和价格方面要找到合适的平衡点，不要过分追求低价格。应具体分析当前影视节目制作的不同需要，参考国内外知名厂家各类新产品的特点，比较电视台、影视制作单位的节目制作方法，结合本学校的实际使用需求，确定购买目标，合理地使用建设经费。

2.1 网络非线性编辑系统硬件

网络非线性编辑系统主要包括非线性编辑工作站和网络系统两部分，非线性编辑工作站又分为有卡（盒）非线性编辑工作站和无卡非线性编辑工作站两种。按照实验教学需要，合理配置非线性编辑工作站和组建相应的网络系统是建设非线性网络编辑实验室的重点。

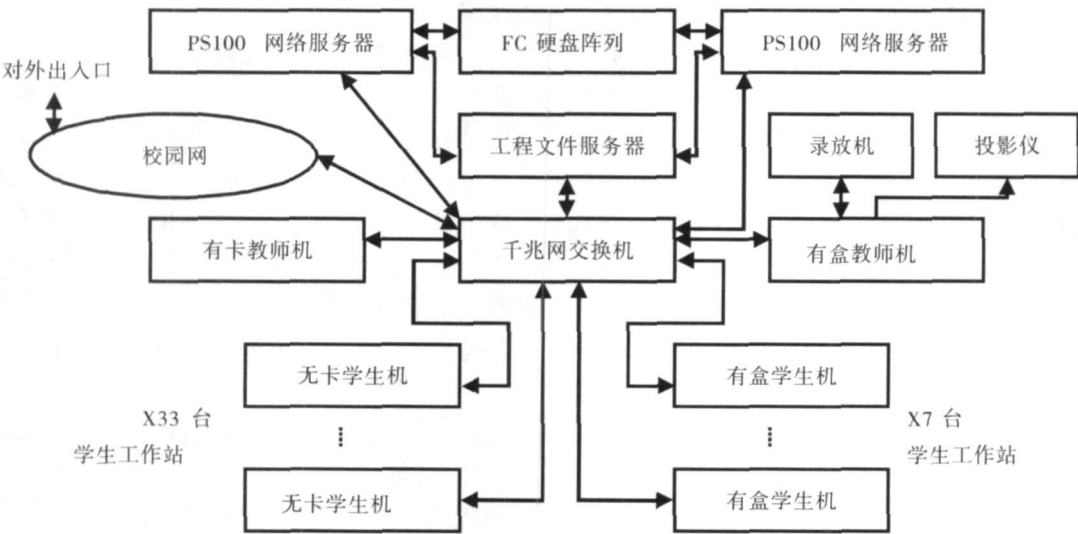


图 1 实例：网络化非线性编辑实验教学系统示意图

中山大学构建的非线性网络编辑实验室（见图 1）是基于 PC 平台的 Avid Liquid 非线性编辑系统。包括有：2 台 Pinnacle PS100 网络服务器，1 台 Pinnacle System 项目工程服务器，2 76TB 光纤硬盘阵列，1 台 3COM 千兆路由交换机，1 台有卡上下载工作站、8 台有盒上下载工作站（含 1 台教师机），33 台无卡学生工作站。工作站主机选用 HP XW4300 计算机，配有 160GB 硬盘。网络采用 FC 千兆以太网双网结构，在 FC 网上配置网络服务器，利用光纤网实现高质量视频的存储、编辑；在以太网上配置工作站，利用以太网进行节目的精编、配音等制作。实验室内共提供 40 个学生工作站机位，可供 40 个学生一人一机同时上机使用。

采用 Pinnacle System 的 PS100（Palladium Store 100）共享存储的网络编辑解决方案，以 PS100 为中心存储器，基于 NAS（Network Attached Storage）

的网络结构。Avid Liquid 工作站通过千兆以太网，可以随时访问保存在中心存储器上的节目素材。Pinnacle 特有的 MAS（Media Access Server）协议，确保了网络带宽的合理分配，并且提高了视频数据在以太网中的传输效率。

整个网络非线性编辑系统的工作流程为：将外部视音频信号通过上下载工作站采集，并上载到中心存储器；网络上各工作站可调用中心存储器上的各种素材，并进行实时编辑和制作；编辑完成后形成的项目（成片/片段）、素材保存到中心存储器或本地存储器中，供其它工作站进行再创作或查看；使用上下载工作站完成最终成片的合成输出。

2.2 网络非线性编辑系统软件

2.2.1 非线性编辑软件 我们的系统主要采用 Avid 公司的 Avid Liquid Pro 非线性编辑软件。Avid Liquid Pro 提供了广播级分量和 HDV 高清标准的数

字输入 输出; 多轨实时高清 标清各种格式的混合编辑; 能满足多摄像机拍摄的多机位编辑功能; 采用 Smart技术, 提供上千种高质量实时特技 (包括二维、真三维、颜色校正和色度 亮度键特技等); 杜比 AC3—5. 1 声道数字音频压缩。在教师专用的有卡非线性编辑工作站上, 则选用了 Avid 公司的 Liquid Chrom非线性编辑软件, 它能支持二维和三维实时特技、四路视频流实时编辑、无限层合成处理和 Liquid著名的后台处理技术。

网络化的 Avid Liquid Pro编辑软件, 允许用户映射自己的网络驱动器, 可以共享项目文件, 并且具有多用户组共用的功能, 能够采用以太网和光纤通道的存储方式来协同工作, 还可以通过 SMS (短信息服务) 实现用户之间的通信。

Avid Liquid Pro软件主要特点有: 能够利用纯软件方式, 实现实时编辑处理; 能够对高清 720 P 和 1080 的 HDV视频流进行原始传输和准确帧编辑; 支持网络编辑制作功能; 即时自动存盘功能, 随时保护用户工作文件不丢失或遭破坏; 用户可自定义编辑工作界面等。

2.2.2 多媒体制作软件 为了增强非线性编辑制作功能, 往往需要安装一些第三方的编辑插件和软件, Avid Liquid非线性编辑系统常使用的第三方编辑插件有 Hollywood FX (好莱坞) 三维特技库、Title Deck Pro中文字幕制作、Impression DVD Pro光盘制作等多种软件。此外, 还需要使用一些其他的多媒体制作软件来进一步扩充非线性编辑系统的性能, 这些软件的提供商众多, 品种非常丰富, 功能十分强大。如 Photoshop Illustrator After Effects Title Express Flash 3DS Max Maya Adobe Audition等。通过这些软件的使用, 可以方便地制作各种字幕、抠像、光影、变形、三维动画、音效等特殊效果, 强化了系统编辑制作功能。

2.2.3 网络管理软件 网络管理的作用对于网络非线性编辑系统来说尤其重要, 一方面可以保证网络系统安全稳定运行, 另一方面可以保证系统数据完整以及对系统进行有序的集中控制。因此, 必须对网络系统安全进行规划, 并制订出针对网络和网络服务器管理的相应策略。

Avid Liquid非线性编辑网络系统采用 PSI00网络管理方案, 各工作站经过中央交换机连接到千兆快速以太网上, 通过专为视频传输优化的 MAS协议与网络服务器进行通信, 并且自动调整每个节点的带宽流量。在 MAS网络服务器中可以实现网络的统一管理, 包括系统设置、网络设置, 日志记录、素材查询服务、工程文件服务等。整个网络还

包括了账号认证、上机权限控制、存储空间限定, 网络素材映射、分级素材管理、节目素材提交审查, 第三方软件的嵌入等多项进程控制。这些控制还需要利用到工作站的 Windows XP操作系统、3COM千兆网管交换机网管系统、服务器管理系统和 SQL Server数据库管理系统等相关软件的相互配合。

3 系统应用

利用网络环境的非线性编辑系统开展实验教学, 学生不仅可以学习和掌握非线性编辑系统的基本知识和技能, 同时还可以了解网络化非线性编辑的特点和编辑流程, 学会协同工作和集体创作的方法。教师可以根据不同年级、不同专业的特点, 合理安排课程的学习内容。实验教学的教学形式有课堂讲授、上机实验和作品创作等多种形式。

3.1 非线性编辑课堂教学

在非线性编辑实验室讲授非线性编辑的课程, 其效果要比在多媒体教室好, 这是因为操作性的课程, 学生在听课的同时能够边学习边上机操作, 而且在遇到问题时教师可以在现场大屏幕上讲解示范, 问题能够得到及时解决和交流。此外, 教师通过投影屏幕把操作演示呈现给学生, 学生看完教师的一段教学讲解后, 可立即进入验证性练习, 学生也可以一边观看教师的演示一边同步模仿操作。同时能够把所学到的节目素材编辑结果实时回放, 效果直观。真正做到了边学边练、及时体验、及时强化, 迅速提高。

3.2 非线性编辑实验教学

影视制作课程是一门实践性较强的课程。为了提高学生的实际动手能力, 需要安排大量的上机操作和影视节目制作训练。为了充分发挥非线性编辑实验室的作用, 让学生能够熟练掌握非线性编辑系统, 根据实验教学的实际情况, 可将学生灵活分组。在学习入门阶段, 两人一组共用一台非线性编辑工作站, 相互学习, 相互促进。对比起单人单机的探索式学习效率更高, 也减轻了教师的负担。在创作阶段, 学生自由组合成小组, 在教师指导下, 共同完成一个课程作品。在自主学习过程中, 学生之间可以相互观摩和讨论, 切磋交流。教师也可以进行个别辅导或答疑。还可以根据课程教学需要, 把学生创作的作品上载到教师机, 并投影到屏幕上展示, 进行集中点评和指导。这样学生学习积极性高、参与性强, 教学效果好。

3.3 多媒体影视制作综合应用

由于实验室是供多个年级各专业使用, 除课堂

教学、实验教学使用外, 还作为高年级学生影视制作实习基地, 进行各类影视作品的创作。因此, 需要对实验室的使用作出合理的安排, 制订出教学计划, 合理分配实验室的资源。

Avid Liquid Pro 是纯软件的编辑系统, 该软件可以安装在高性能的台式机和笔记本电脑上, 这样教师可以将学生的作业带回家里进行审改或者带到其他地方进行交流和观摩。学生也可以使用移动非线性编辑系统进行外出编辑实习, 极大地拓宽了教学范围的应用。

非线性网络编辑实验室的工作站除安装了 Avid Liquid Pro 的非线性编辑软件外, 还安装了其他流行的多媒体制作软件, 通过这些软件, 可以方便地制作生成各种高级的特技和特效。还可以发挥网络优势, 与其他专业制作实验室的制作资源进行整合, 形成多媒体影视制作大平台环境, 实现跨平台、跨系统、跨室作业, 大大提高了多媒体影视制作的综合能力。

4 系统的发展

非线性编辑技术经历了 20 多年的发展, 其硬、软件技术日趋完善, 既能满足高端的影视特技制作的需要, 又能满足低端的家用 DV 剪接制作的需求, 这是非线性编辑技术的两大发展方向。未来非线性编辑系统将会在以下几个方面有更大的发展:

4.1 电视节目制作从模拟向数字, 从标清向高清的发展

我国“十一五”发展规划纲要中明确指出, 将全面加快推进广播影视业的数字化进程。2008 年我国将普及数字电视, 2015 年将终止模拟电视信号的播出。中央电视台高清影视频道已于 2006 年 1 月 1 日正式向全国用户开播。2008 年奥运会, 我国也将以数字高清格式向全球直播北京奥运会的盛况, 未来非线性编辑系统在数字高清电视节目制作中的应用将变得越来越普遍。

4.2 从固定编辑向移动编辑, 从近距离编辑向远距离编辑的发展

解决移动和远距离编辑最好的方式就是采用移动非线性编辑系统。它是基于笔记本电脑的便携式系统, 采用了 CPU+GPU 技术, 得益于 P2 技术的广泛应用。支持 IEEE 1394 接口和内置蓝牙无线网接口, 可远程共享资源和协同作业, 尤其适合现场新闻节目采编的使用。

4.3 从数字电视制作到数字电影、数字影视制作的发展

2004 年公布的《中国电影数字化发展纲要》

中, 我国已明确提出将在 5~10 年内完成由胶片放映向数字放映的过渡。目前, 国内数字电影主要有两种, 高端的数字影院级标准 2K (分辨率 2048×1080), 其视听效果较佳。低端的电子影院级标准 1.3K (分辨率 1920×1080), 又称数字电视电影, 它强调存储的方便性, 以及更强的流动性, 在国内发展较快。随着市场上数字电影摄录机、数字电影播放机的逐步普及, 以及具有国内自主知识产权的中国数字电影标准的出现, 非线性编辑系统在数字影视制作的数字中间片应用将变得越来越普遍。

4.4 向全数字化、无介质交换和制播网络一体化的方向发展

前期拍摄采用松下 P2 摄像机、蓝光盘等新一代的非磁带存储记录介质与后期编辑制作无缝连接, 使拍摄、采集、编辑、播出一体化完成, 实现了采集制作的全数字化和文件化。网络化非线性编辑技术的进一步发展, 使节目制作被拆分为单元化、模块化、专业化的流程编辑。使无磁带编辑, 无母带播出成为了可能, 真正实现了无介质交换。

非线性编辑技术将在电视、电影、动漫游戏、影视广告、多媒体产品、远程教育、网络文化传播等领域中发挥出更大的作用。

5 系统建设过程中的几点体会

通过网络化非线性编辑实验教学系统的建设, 以较低的成本实现了制作资源的多用户共享, 做到了设备资源的高效利用, 有效解决了学校资金紧张和非线性编辑实验设备紧缺的矛盾, 基本上满足了课程教学的要求。我们在非线性网络编辑实验室建设过程中, 有几点经验体会值得提出来, 供大家参考讨论:

5.1 采用 CPU+GPU 技术取代非线性编辑板卡好处多

计算机的普及以及性能的提高, 使非线性编辑系统越来越多地采用 CPU+GPU+I/O 技术来取代非线性编辑板卡的功能, 这不仅大大降低了系统总成本, 还减少了实验室硬件设备维护的强度。CPU+GPU 纯软件技术完全突破了专用硬件的局限, 利用通用的计算机系统及资源实现了高性能的视频编辑和处理, 丰富了系统的功能。

5.2 采用外置接口盒方式, 方便实验教学使用

在使用 CPU+GPU 技术的基础上, 采用外置接口盒 (Pinnacle Liquid Edition Pro) 方式, 简单方便地实现标清 (SD) 高清 (HD) 视音频信号的上下载, 相比内置板卡的使用更加灵活, 并且能够适应教学实验过程中对接口盒调整变动的需要,

节省硬件设备的投资。

5.3 采用 Avid Liquid Pro 软件, 适合教学应用

当前, 高性能计算机的低价位, 使基于 CPU + GPU 技术的 Avid Liquid Pro 非线性编辑系统得到了更大的市场发展空间, 尤其在教育行业, 它的系统特性更能符合学校教学上的使用需要, 是高校构建非线性网络编辑实验室极具竞争力的选择产品之一。

Avid Liquid 系列产品提供了从低端到高端的各种专业解决方案。

5.4 利用校园网的环境, 构造影视制作实验大平台

我校校园网已较好地实现了校内网与校外网间的融合, 校区间陆续实现万兆互联, 为高速数据传输和大容量资源共享奠定了基础。利用校园网与实验室局域网结合, 可以把非线性编辑网络实验室与演播室、三维动画实验室、数字音视工作室、影视实验剧场等相关影视制作实验室联接起来, 构建成为影视制作实验大平台, 实现影视制播网络一体化。

6 结 语

我们在建设实验室过程中, 还注重发挥社会力量的作用, 先后分别与 HP 和 Avid Pinnacle 等 IT 企业共建了非线性编辑网络实验室和三维动画实验室。一方面, 从实验室经费投资的角度考虑, 能够

节省一部分建设资金; 另一方面可以利用企业的技术优势, 除了引入一些技术先进的设备和系统, 更重要的是引进行业相关经验, 让学生真正接触业界最新动态。通过校企共建, 体现出强强联合, 优势互补, 共同发展的合作精神。

在构建非线性网络编辑实验室的同时, 我们还将继续建立和完善其他影视制作相关实验室的建设工作, 做到适度超前, 同步发展。按照学校定下的分期投入, 分期建设, 逐步完善的原则, 最终建立起一个全校性的数字影视制作实验基地。为我校非线性编辑课程教学改革, 为全校教师和学生开展影视编辑制作的教学和科研活动, 创造一个良好的教学实验环境。

参考文献:

- [1] 杨晓宏. 新编电视节目制作技术教程[M]. 北京: 国防工业出版社, 2003
- [2] 张歌东. 影视非线性编辑[M]. 北京: 中国广播电视出版社, 2003
- [3] 刘毓敏. 数字视音频技术应用[M]. 北京: 机械工业出版社, 2003
- [4] 丁海林. 非线性编辑网络系统的关键技术研究[J]. 西部广播电视, 2005(10).
- [5] <http://www.gdwc.com.cn/>
<http://www.gdwc.com.cn/index.asp>
- [6] <http://www.maschina.com/>

Construction and Application of Experimental Teaching System of Network-based Nonlinear Editing

HUANG Jin, ZHANG Xin-nan, LIU Shu-yu

(Education and Experiment Centre in East Campus, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510275, China)

Abstract: According to the developmental tendency of digital film and television technique and combin with the concrete practice of construction of network-based nonlinear Editing laboratory in our university, dissect the key technique allocation schemes of hardware and software system which relate to the construction process of this system, and also analyse development of digitalize and network-based film and television making technique. In addition, discuss the development of teaching activity for actual requirement in the course study. Pose a explorational thinking and proper tactics for the construction of this experimental teaching system with advanced technique, economy and multifunction.

Key words: nonlinear editing; network system; experimental teaching