

# 多媒体课件制作中冗余数据的控制\*

## ——中学化学网络课程开发的实践与研究

颜超<sup>1</sup>, 吴鑫德<sup>1</sup>, 张庆林<sup>2</sup>

(1.湖南师范大学 化学化工学院, 湖南 长沙 410081; 2.西南大学 心理学院, 重庆 400715)

**摘要:**在网络课程开发过程中,需要制作大量的多媒体课件,其间不可避免地会产生冗余数据,当这些数据累积到一定的量时,就会对课件的使用和教学的实施产生严重的负面影响。本文在大量实践与研究的基础上,全面、理性地分析了课件制作过程中冗余数据产生的原因,提出了控制冗余数据产生、优化课件的有效措施,并建构了课件内容选择流程和媒体选择模型。

**关键词:**多媒体课件;冗余数据;内容选择;媒体选择  
中图分类号:G434 文献标识码:A

### 一、引言

冗余数据是多媒体课件实际数据量与必要数据量之间的差值。在多媒体课件制作过程中往往会伴随冗余数据的产生,当冗余数据累积到一定程度时,会使多媒体课件的数据量变得很大,并给其应用带来较大的危害。

然而,冗余数据问题往往被忽视,因为课件的制作涉及教学设计、媒体制作、媒体整合等诸多环节,不同的人对不同的环节关注的问题的侧重点不一样,因而冗余数据在课件制作过程中往往不容易被发现,只有当课件完成并投入使用后,冗余数据的问题才凸现出来。对网络应用来说,数据量越大,对传输带宽要求越高,传输延时越大,对服务器及网络资源占用也就越严重;对于单机使用来说,课件数据量越大,占用计算机资源越大,最终致使计算机出现任务切换、进程调度迟钝等现象。以上情况都会产生教学过程受阻、学生注意力分散、思维中断等不良后果,不利于教学的顺利进行。冗余数据也会对课件的存储与交流带来诸多不便。

因此,从根本上认识课件制作中的冗余数据,并采取有效措施控制冗余数据的产生,对于优化多媒体辅助教学具有重要的意义。

安素平、刘育涛等人从媒体处理的角度对多媒体课件数据量的优化做了相关研究<sup>[1][2]</sup>,但大多只限于媒体处理的技术层面,较少考察教学层面。本文试图从课件制作的整体过程及各个环节,全面探讨冗余数据的产生及其控制,以帮助课件设计及课件制作人员创作更加优质的课件,推动多媒体辅助教学

的进一步发展。

### 二、冗余数据的产生

课件制作包括脚本设计(课件策划、课程设计)、媒体生成(图片、视/音频、动画等的制作)、媒体整合等主要环节。多媒体课件制作过程即数据生成过程,无论哪个环节处理不当,都会产生大量的冗余数据。这些冗余数据有可能是内容性冗余数据,即与教学设计相关的课件内容及媒体类型选择时产生的冗余数据;也可能是技术性冗余数据<sup>[3]</sup>,即与媒体本身属性有关的媒体生成及技术处理时产生的冗余数据,主要有空间冗余、时间冗余、编码冗余、结构冗余、知识冗余和视觉冗余等;还可能是与多媒体整合平台有关的生成性冗余数据,即运用某多媒体整合平台进行媒体整合时产生的冗余数据。

#### 1. 课件内容选择不当产生冗余数据

首先,多媒体具有较强的表达优势,针对特定的教学知识点,设计者有着广阔的选择范围和空间,经常在不经意中将大量的内容充实到课件中;其次,在教学处理与设计,会因复习、营造情境、培养兴趣等的需要引入不同的内容;最后,多媒体课件应用范围较广,可以应用到课前、课中和课后各个教学环节,针对不同的应用范围,往往会在课件中加入更多的内容。因而从课件内容的角度看,更多的课件内容就要用到更多的媒体,就会有更多的数据量。如果课件内容选择不恰当,就会造成冗余数据。

#### 2. 媒体类型选择不当产生冗余数据

多媒体课件要通过文字、图片、视/音频、动画等媒体将教学内容传递给学习者。在课件内容到媒体

表现的转化过程中,必然会涉及媒体的选择。在这方面的问题主要体现在盲目地强调媒体类型的多而全,并且动辄使用一些数据量大的媒体,特别是视频资源。在媒体的选择时,我们不能为了多媒体而多媒体<sup>[4]</sup>,否则会产生大量的冗余数据。

### 3. 媒体格式不当产生冗余数据

图片、视/音频、动画等媒体的存储格式多达几十种。同样的内容,采用不同的格式存储会有不同的数据量。如 BMP 格式的图像就往往比同样视觉效果的 JPG 格式多十几倍的数据量,甚至更多。因此,我们应该在保证教学需求的前提下,尽量采用数据量较小的媒体格式。

### 4. 媒体参数设置不当产生冗余数据

即便媒体格式选择恰当,也会因相关参数(如色彩深度、分辨率、帧大小/速度等)的设置不当而导致冗余数据的产生,如:CD 格式音频,时长 1 分钟,44.1kHz 采样,16 位量化的数据量为 10.5M,而 11kHz 采样,8 位量化则只有 1.3M<sup>[5][6]</sup>。

### 5. 媒体整合平台选择及其操作不当产生冗余数据

媒体的生成只完成了多媒体课件制作素材的准备,从媒体到课件,需要相应的平台进行整合,目前用来整合的平台有很多(Visual Basic、Director、Authorware、Flash、方正奥思乃至 PowerPoint、Frontpage 或 Dreamweaver 等)。不同的平台在生成多媒体课件时,因平台本身的应用特点以及技术处理要求,会附加部分程序及相关文件,在这个过程中也会产生冗余数据,如:Authorware 在最后打包时如设置不当就会引入几十兆,甚至上百兆的额外数据<sup>[7]</sup>。

## 三、冗余数据的控制

### 1. 树立“数字经济”的观念

控制数据冗余,首先要树立“数字经济”的观念:即用最少的数据量实现课件的最佳表现。可能有人认为,现在网络及计算机技术都有了较大的发展,无论是系统的稳定性、数据处理速度还是存储空间都有了很大提升,冗余数据带来的问题将不是问题。确实,我们看到了技术上的不断更新,但不能忽视应用上的跟进。技术、产品、应用三者始终是相互推进的。应用上的需求不会停留于现状,这也是技术发展、产品更新的直接动力,而技术不断发展、产品不断更新又响应了应用上不断提升的需求。上个世纪九十年代可能用户满足于主频 133MHz 的 CPU、16M 的内存、2.0G 的硬盘,而今有了主频 2.0GHz 的 CPU、512M 的内存、80G 的硬盘,却还有用户不时抱怨计算机工作不顺畅,这正是应用需求不断提升的缘故。

### 2. 优选课件内容

课件内容选择是课件制作前必须面对的。针对即将制作的课件,设计者既要清楚它的功能(用于课堂,还是用于网络;用于课前还是课后等),又要对学习者进行深入研究,从学习目标、学习内容、学习方式和教学设计等方面进行全盘考虑,确定好课件教学内容和教学方式。经过近三年的化学网络课程开发实践,笔者所在团队逐步形成了一套优化选择课件内容的流程(详见图 1)。

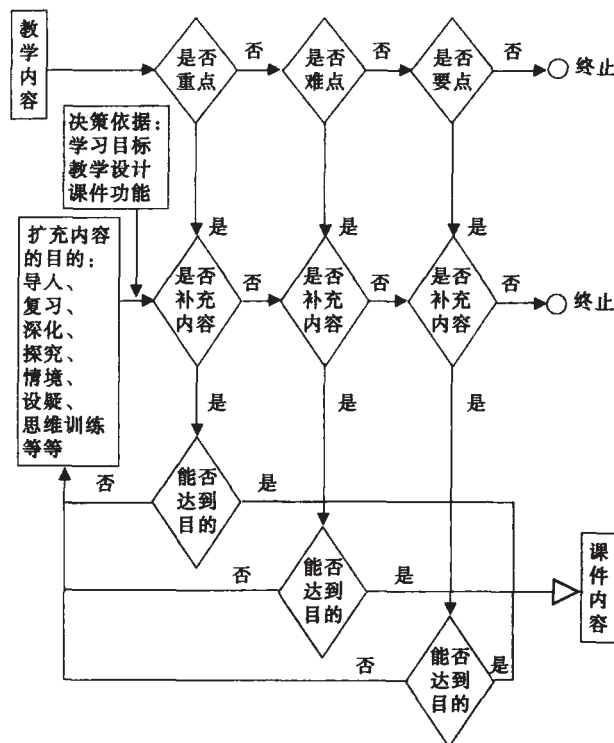


图 1 冗余数据控制的课件内容选择流程图

在图 1 中,笔者从教学内容、教学方式、学习目标和课件功能等角度出发,层层精选课件内容,以确保课件的最优化教育教学效果,如首先确定重点、难点、要点内容,然后确定是否有必要充实教学内容,明确教学目的是什么(是复习、深化、创设情境,还是思维训练等);最后考虑选择的内容是否恰当,能否达到目的等。这样可以精选课件内容,可以最大程度减少冗余数据的出现。

### 3. 理性选择媒体

媒体选择的依据主要是媒体对信息的传输效率。S.Shyam Sundar 曾对五种媒体组合传播效果进行了测试<sup>[8]</sup>,结果表明“文字+照片”媒体组合的受众认知、回忆结果都优于其他组合(见下页表)。

笔者依据科学性、必要性的原则,从教学要求、学习目标以及学生特征出发,在一定的教学策略的指导下<sup>[9]</sup>,针对不同课件内容特点,选择与之相匹配

检测项目	多媒体传播环境				
	文字	文字+照片	文字+声音	文字+照片+声音	文字+照片+声音+电视画面
认知	8.41	8.91	7.16	7.58	4.66
回忆	6.5	6.81	5.16	4.58	6.33

的传播特性的媒体类型,并在实践中建立了冗余数据控制的媒体选择模型(见图2)。此模型由相互关联的知识类型、学习目标、媒体类型三个主概念及其相应的子概念组成一个三角锥形。媒体是知识学习的载体,是实现学习目标的手段,越接近锥顶,信息传输效率越高,但应用数据量越大,冗余数据量也会随之产生越多,当然相应的应用也较少。因此,恰当选择媒体或媒体组合,不仅可以有效地实现知识的学习和目标的达成,而且可以控制冗余数据的产生。

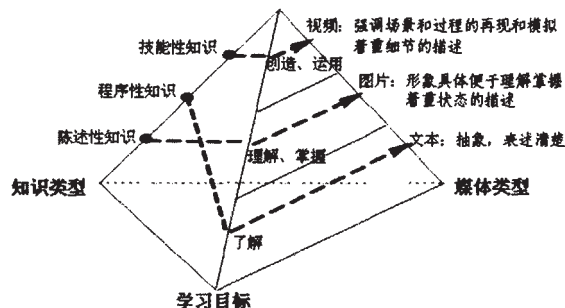


图2 冗余数据控制的媒体选择模型

#### 4. 优化媒体处理

媒体类型确定后,我们要在应用环境以及媒体的流通性上考虑媒体格式选择,并结合教学对媒体的感官要求,对相关参数进行合理设置(如色彩深度、分辨率、帧大小及速度等参数的设置)。

##### (1) 常用图片格式及设置

图片主要通过线条、色块来呈现抽象或现实的客体,有图像与图形之分。在课件制作中,我们常用的格式有BMP、JPG、GIF等。BMP为Windows位图格式,往往数据量大,所以此类图片经常压缩成JPG、GIF格式。JPG是一种静态图片压缩格式,有着高压缩比、较高视觉质量的特点,应用广泛。GIF是普遍应用在网络中的交换压缩图片格式,色域比JPG的窄。图片颜色低于256色时,可以采用GIF格式,否则就要考虑JPG格式了,因为GIF对色域以外的颜色无法描述,影响视觉效果。要转换图片格式,我们可以借助Photoshop、ACDSee这一类软件完成,其中主要涉及色彩、点阵数等的设置。

色彩位数在1至32位之间,描述的颜色越丰富,数据量也越大。事实上无论是彩色,还是灰度,因为人眼视觉的局限性,对一些颜色无法知觉,因而对于色彩位数设置不要盲目追求高位。如果图片色彩

不丰富,一般设置256色或者更低,再高点16增强色,灰度视过渡色的丰富程度在2、4、8中选择,黑白用1位即可。

点阵数构成了图片的大小,点阵多,图片大,反之则小。如果图片实际大小超出课件中该图片的呈现幅面,则要考虑减少点阵数。图3列举了不同色彩深度、点阵数JPG格式图片数据量的比较,我们从中不难发现:色彩深度越大,点阵数越多,数据量越大,而且变化显著。

点阵数:	225×300	225×300	100×133
色彩数:	24位真彩	8位灰色	8位灰色
数据量:	57KB	20KB	9.8KB

图3 不同色彩深度、点阵数图片数据量对比(原始图片为灰色)

##### (2) 常用视频、动画格式及设置

视频和动画都是通过连续的画面来再现或模拟特定场景、过程或事物的。动画往往由生成软件输出为视频文件格式,再应用到课件中。视频往往负载大量的冗余信息,在一定程度上表现为冗余数据。视频文件常用的有AVI、MPEG、DivX、MOV等格式。其中AVI、MPEG可以得到广泛的支持,但AVI数据量大,最好经压缩处理成MPEG格式再应用。DivX、MOV格式都具有较高的压缩比率和较完美的视频清晰度等特点,其应用因整合平台的因素而受到一定的限制。

如果是网络课件,则可考虑使用流媒体<sup>[10]</sup>(这种媒体也可以应用于单机环境)。当前主要的流媒体格式有ASF、WMV、RM、RMVB等。其中ASF、WMV格式有着高压缩比和较高画质的特点,可以直接获得Windows MediaPlayer 9.0以上版本的支持。后两者在课件中的应用也受到媒体整合平台的限制。能完成视频格式转换软件有很多,都容易上手使用,如超级解霸等。

视频的参数设置主要涉及色彩、帧大小(视频画面大小)和帧速度(影响视频的流畅程度,值越大越流畅)。参数越大,数据量越大,反之则小。

视频参数的设置要视不同的教学内容和学习目标来定。教学中,视频的应用不外乎再现场景、描述过程、解释原理等。就教学要求而言,帧大小好确定,问题是如何确定帧速度。在实际教学中我们不一定用到24fps(帧每秒)流畅的视频,一般设置12fps左右即可获得流畅的动画效果。如果视频不在于过程的再现,只是强调某些关键帧描述,对于帧速度还可设置

更小,如 8fps 左右。这种设置可以应用在原理解释的视频中,更可应用在只是培养学生兴趣,创设学习情境,引起学生思维的视频中。如果强调的是过程和细节的详细再现或模拟,如化学实验操作等,帧速度可以设置高一点,15fps 也可以获得很好的视觉效果。

对于动画,我们经常会用到 Flash 生成的 SWF 格式,数据量小,这种格式很容易应用到 Web 页面,也可以在 PowerPoint 等整合软件中获得支持。如果能运用此类动画模拟视频内容,特别是某些过程的模拟,一方面可以达到同等教学效果,另一方面可以大大减少课件的数据量。

### (3) 用图片代替视频

如果视频的应用只是在于若干关键帧的描述,那么这个时候我们就可以考虑截取若干关键帧的图片来代替视频。对于非教学信息传递而应用的视频,更应该考虑采用图片代替。因为用图片来代替视频,可以极大地减少冗余数据。

### (4) 常用音频格式及设置

常见音频格式有 WAV, MIDI, MP3, CD 等。WAV、CD 格式往往具有较大的数据量而不利于在课件中使用;MIDI 仅保存声音播放信号,数据量小,但过于依赖声卡的质量,音质较差,应用相对少。MP3 是一种音频压缩文件格式,有较高的压缩比和较好的音质表现,而且支持广泛,转换方便,是很多音频转换软件的转换目标格式,在 Windows Media player、超级解霸中即可完成转换。

音频的设置主要涉及采样频率、量化位数、声道数的设置。采样频率、量化位数、声道数越高,音质越好,但数据量越大。多媒体中最常用的采样频率有三种,分别是 44.1 kHz、22.05 kHz 和 11.025 kHz,量化位为 8 位或 16 位。一般语音采样频率 11.025kHz、8 位量化即可获得较好的效果,且数据量少;44.1 kHz、16 位为 CD 音质<sup>[1][12]</sup>。设计者可以以此为参考根据教学要求及源文件特点,选择恰当的参数。

### 5. 合理选择平台

面对选择范围很广的媒体整合平台,开发者首先要清楚课件本身要求的技术程度如何。课堂教学用课件,往往不需要更多的学生与课件的交互,这时可以考虑使用 PowerPoint 这样简单而应用很广的平台。PowerPoint 能实现一般的交互,特别是 PowerPoint 中的触发器可以实现更灵活、更高要求的交互设计。PowerPoint2003 引入了时间轴的概念,可以在一定程度上实现 Flash 帧的功能,而且对媒体动作

有了更丰富的设置。使用 PowerPoint 基本上不涉及因操作不当带入冗余数据的问题。无论在操控性、应用范围、与其他软件的相互支持程度及自身功能挖掘等方面综合来看,PowerPoint 不失为一个优秀的媒体整合平台。

如果课件要应用到网络环境,那么我们就先考虑 HTML 相关的整合平台。而对于网络课程来说,往往涉及到数据库的应用,问题就要复杂些,数据库中的冗余数据可能会很多,当然这与课程开发平台有关。因此,在课件制作或网络课程开发中,一定要选择一个合适的平台进行媒体素材的整合。在平台的选择上,笔者通常把握这样一个原则,即用最简单的技术和方法来实现课件最多的功能。因为复杂的技术往往意味更多的程序支持,从而有更多的数据引入课件中,而其中一些并非必不可少的,这些数据就形成了冗余数据。实际工作中,我们经常多个平台结合使用。如用 Flash、3DMAX 完成课件(主要是动画)的处理,然后整合到 PowerPoint 中,完成单元课件的处理,最后嵌入到 FrontPage、Dreamweaver、Authorware、方正奥思或别的平台。这样做可以做到对生成性冗余数据的控制。

## 四、结束语

多媒体课件是教学设计与多媒体制作有机融合的结晶,只有精心进行教材处理和教法设计,熟练掌握各种媒体的应用特性和多媒体相关技术,并遵循教育、教学相关原理,才能够实现课件内容与媒体形式的完美结合,才能够科学、有效地控制冗余数据的产生。

### 参考文献:

- [1][4][7] 安素平.多媒体课件数据量的优化[J].河北师范大学学报(教育科学版),2005,(7): 109—112.
- [2] 刘育涛.合理运用多媒体课件的探讨[J].石家庄师范专科学校学报,2002,(4): 81—82.
- [3][5] 钟玉琢.多媒体技术:初级[M].北京:清华大学出版社,1999.52—60.
- [6][11] Tay Vaughan.多媒体实用手册[M].北京:科学出版社,1998.163—164.
- [8] 彭伟步.网络不同媒体组合的传播效果检测分析[J].网络时代,2002,(2): 42—46.
- [9] 尹可丽.知识的类型与教学策略[J].云南教育,2002,(23),24—25.
- [10] 倪青山等.宽带视听风暴——网络流媒体全攻略[M].济南:山东电子音像出版社,2003.9—14.
- [12] 李勇帆.多媒体 CAI 课件设计制作[M].长沙:国防科技大学出版社,2002.92—50.

收稿日期:2005年12月9日

责任编辑:马小强

\* 全国教育科学“十五”规划教育部重点课题资助(课题批准号:DBB010510)。