

精密机械设计多媒体教学软件的研制

隋丽慧¹, 赵 军², 潘叶辉²

(1. 河南省工业设计学校, 河南 洛阳 450002; 2. 四川大学, 四川 成都 610065)

摘 要:在《精密机械设计》课程教学过程中, 枯燥无味的术语以及难懂的机械运动方式, 严重阻碍了学生的学习乐趣。多媒体和网络技术的应用, 使计算机辅助教学(CAI)软件成为课堂中帮助大家学习的工具, 对难懂的机械运动辅以动画说明, 使整个机械运动形象地展现在学生面前, 大大提高了教学质量。本论文通过精密机械设计多媒体软件的开发, 介绍了软件研制的要求、总体结构框架、Flash5.0 在课件中的使用技巧以及软件运行和测试的重要环节。

关键词:精密机械设计; 计算机辅助教学; 多媒体教学软件

中图分类号: TP311

文献标识码: A

文章编号: 1672-4984(2006)04-0117-03

Study of multi-media teaching software for precise mechanic design

SUI Li-hui¹, ZHAO Jun², PAN Yie-hui²

(1. Henan Design School of Industry, Luoyang 450002, China; 2. Sichuan University, Chengdu 610065, China)

Abstract: In the teaching of Precise Mechanic Design, the dull glossary and inexplicable mechanical movement often make students tired. The use of CAI improves the schoolmates study quality. A Multi-media teaching software for precise mechanic design was developed in this paper. It introduced the demands and the framework of the software. The technique of using Flash5.0 and the important link of running and testing this software were also mentioned.

Key words: Precise mechanic design; CAI; Multi-media teaching software

1 引言

在《精密机械设计》课程教学过程中, 枯燥无味的机械术语以及难懂的机械运动方式严重地阻碍了同学们的学习。多媒体技术和网络技术的发展, 使多媒体教学课件在教学中的应用日渐迫切。多媒体教学软件能做到深入浅出, 对于难懂的机械运动附以一定的动画说明, 使整个机械运动形象地展现在学生面前, 教学真正做到寓学习于实际、寓实际于学习之中, 两者得到较好的融合, 学生在学习的过程中, 不仅知其然, 而且知其所以然, 既能活跃课堂气氛, 又能够提高教与学的质量。

对于《精密机械设计》教学课件, 在实际应用中应满足如下要求:

- (1) 教学课件要使用方便、界面清晰;
- (2) 教学课件要能够活跃课堂气氛, 图文并茂, 提高教学质量;
- (3) 对于深奥难懂的平面机构的运动方式要有动画辅助说明;
- (4) 对于常见的精密机械零件, 要有应用实例的

图片。

2 精密机械设计多媒体教学软件设计所需素材及准备工作

2.1 课程内容的选定

《精密机械设计》教学目的是让学生掌握常见的精密机械机构分析、运动分析、动力分析与常用结构的设计, 因此在内容的选定上要考虑教学目的, 合理选择内容。内容要覆盖整个课程, 使多媒体教学软件有一定的广度。把握教学目的, 合理布置知识点, 合理安排知识点顺序。考虑学生的学习是由简单到复杂的渐进关系, 反映到软件上就是软件的层次安排和软件易用性的具体体现方式。根据以上原则, 我们紧紧围绕教材内容, 以树状结构形式安排软件框架, 如图 1 所示。

2.2 多媒体素材的收集

精密机械设计多媒体教学软件制作所需的素材有音频文件、图形图像文件、动画、文本等。软件的编制设计应考虑用一些声、色、像效果来提高教学软件的生动性。软件的文字素材主要在文字处理工具 word 中完成或扫描识别。对于音频文件采用 WAV 文件和 SWF 文件, WAV 文件作为课件的解说声, 通

过 windows2000 的 Sound Recorder(录音机)录制。调用 APWMME.UCB 动态连接库中的 Wave-Play()实现对 Wave 文件的播放。SWF 文件作为课件的背景音乐,课件中所需的背景音乐可到背景音乐网站查找。

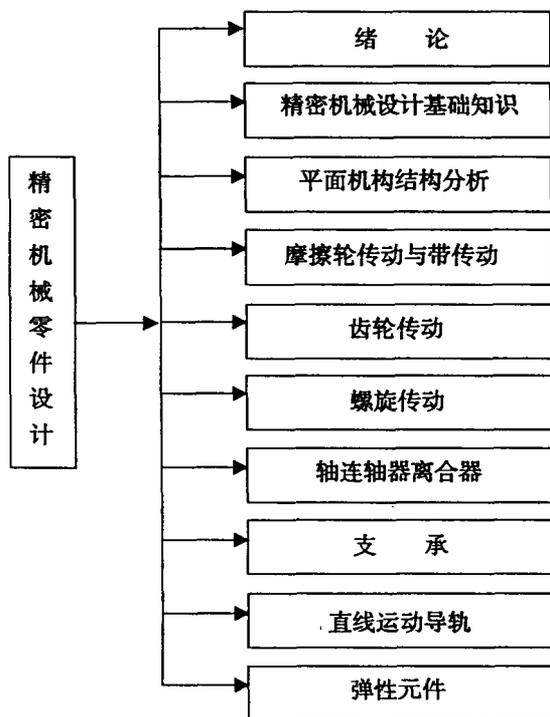


图1 精密机械零件 CAI 软件知识点框架

软件的图形图像文件是课件页面上的主要媒体之一,能形象地描述教学内容,为课件起到巨大的增值作用。对于图形图像,直接在 Authorware 中绘制或用 AutoCAD 绘制,部分图像通过扫描仪扫描后再通过 Photoshop 加工处理获得。

动画能生动形象地表达课件内容,是课件中最具吸引力的媒体。对于课件中的动画来源,一种方法是直接在 Authorware 中绘制简单的移动动画,另外一种方法是利用 3DMAX 来制作动画。由于 Authorware 中可以插入 flash 动画,因此复杂的平面二维动画可以用 flash 来制作。

3 Flash5.0 在精密机械设计多媒体教学软件中的使用技巧

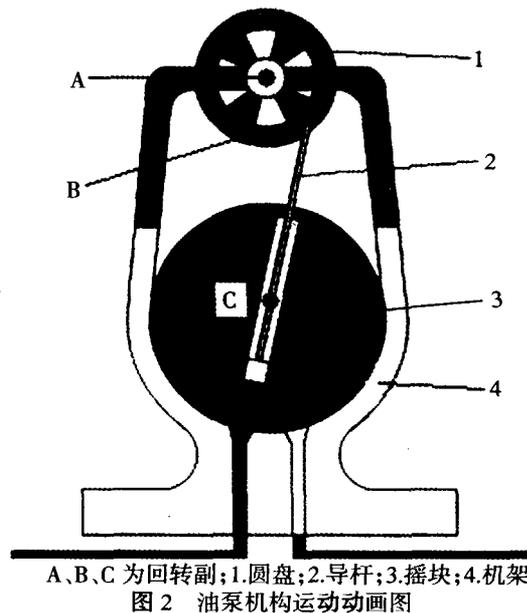
在多媒体教学软件中关于平面机构运动分析的动画采用 Flash5.0 帧帧动画制作。极少数构件的运动可以通过关键帧与关键帧之间的变化来实现(如匀速圆周运动、匀速直线运动等),而绝大多数的构件是在作平面运动。在平面运动中,既有平动,又有转动,加之有些机构平面运动中的平动加速度和转动的角加速度是在不断变化的,因此,虽然可以通过

给定的参数来确定其运动的数学表达式,但在 Flash 中无法通过关键帧之间的变化来实现,所以在这些动画的制作中,帧帧动画制作就发挥了极大的作用。

下面以油泵机构为例来介绍课件中的帧帧动画。油泵机构简图动画的要求就是能生动地反映出油泵的抽油过程,该简图(见图2)主要由圆盘1、导杆2、摇块3和机架4组成,其中构件1为原动件,构件4为机架。该机构的工作情况是:当回转副 B 在 AC 中心线的右边时,从机架4的左孔道吸油;当回转副 B 在 AC 中心线的左边时,经机架4的右孔道排油。构件1与构件4在点 A 构成回转副,构件1与构件2在 B 点构成回转副,构件4与构件3在 C 点构成回转副,构件2与构件3组成移动副,它们的导路沿 BC 方向。

在上述的各构件中,只有构件1(圆盘)的运动最为简单,是匀速圆周运动,构件2和构件3的运动相对就比较复杂,特别是构件2,它是在作平面运动,而且平动和转动的加速度都在不断的变化,构件3虽然只是在作转动,可是,它转动的加速度也在不断的变化,这些都给动画制作带来了很大困难,使用关键帧之间的过度几乎就不可能实现动画的制作,因此,在制作油泵机构运动动画时,动画制作使用了60帧,一共9个图层。对于油泵中的油,分两个图层来实现油的流动效果。对于机构1用四个关键帧之间的运动过渡来实现其匀速圆周运动。

类似的动画制作还有测量仪表机构、飞机起落架机构、机车车轮连动机构、雷达天线俯仰机构、凸轮拨杆机构等。



A、B、C 为回转副;1.圆盘;2.导杆;3.摇块;4.机架
图2 油泵机构运动动画图

4 精密机械设计多媒体教学软件的运行和测试

软件最后发布前要进行严密的测试,首先要测试软件本身的正确性、完整性,检验选项单、按键、前后页、导航系统是否正确、严密,同时要检查课程内容是否完整、安排是否得当,其次检查软件的可移植性、开发性及软件对操作环境的要求和计算机硬件配置要求。

精密机械设计多媒体教学软件基本完成了辅助教学的功能,达到了预期效果,使课件做到了声音、图片、动画和文字的结合,并成功投入到本科《精密机械设计》课程的教学活动中,其存在不足的地方可在使用过程中不断加以完善。

(上接第 38 页)

则得:

$$y = x + F_s + JP - \frac{F_s}{y} JP \quad (10)$$

变形得到:

$$y = x + F_s + \frac{1}{lt} JP \quad (11)$$

分析:若 $lt \rightarrow \infty$, 则 $y = F_s + JP, x = 0$ 与前面的讨论符合;

若 $lt \rightarrow 1$, 则 $y = x \rightarrow \infty$;

若 $lt \gg 1$ 时, 则可得: $y = x + F_s$ 。

若要求各条不同助力比的真空助力器输出相同的输出力 f_{out} , 则输入力大小是如何, 参看图 4。

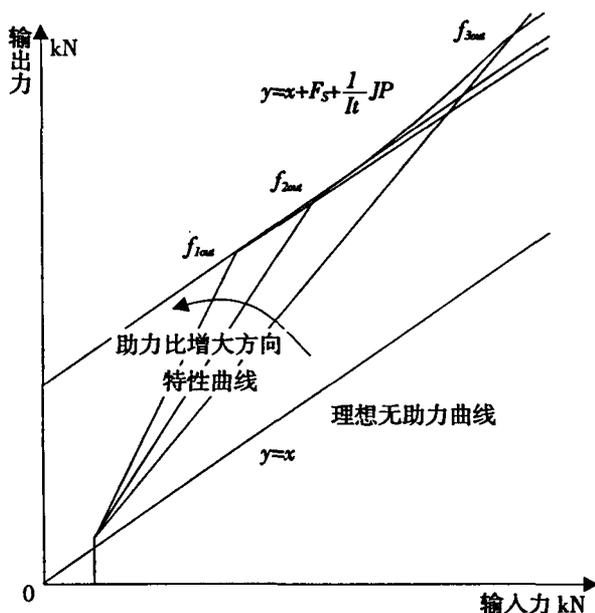


图 4 助力比、输入力以及输出力之间的关系图

参考文献

- [1] 庞振基, 等. 精密机械设计[M]. 北京: 机械工业出版社, 1999.
- [2] 孙艳敏. 用 Authorware 制作多媒体 CAI 课件[M]. 武汉: 武汉科技大学出版社, 1996.
- [3] 赵建斌, 等. Flash5 实例与操作[M]. 北京: 北京希望电子出版社, 2001.
- [4] 陈会霞, 周利华. 关于软件测试的浅议[J]. 中国测试技术, 2005, 31(4): 57-58.
- [5] 黎昕, 等. 简谐运动多媒体课件的设计[J]. 聊城大学学报(自然科学版), 2004, 17: 27-29.
- [6] 王向红, 等. 多媒体教学课件的开发与设计[J]. 科学教育论坛, 2005, 7: 164-165.

从图 4 中得出结论:

(1) 在增大助力比的情况之下, 最大输出力在减小: $f_{1out} < f_{2out} < f_{3out}$;

(2) 不同助力比的特性曲线上的最大助力点满足式(11);

(3) 在跳跃值之上, 最大助力点以下的工作范围内, 在同样大小的输入力的情况下, 增大助力比, 可以增大助力。

4 结束语

从本文的分析中可以看出, 生产厂家在没有改变真空度和助力器的内部结果的情况下, 增加真空助力比, 不仅不会提高最大助力点, 反而减小了最大助力点的输出力, 在急刹车的情况下就有可能出现制动力不足的情况。

参考文献

- [1] 杨维和. 制动真空助力器特性曲线的综合评价[J]. 汽车技术, 1999, 3: 12-15.
- [2] 杨维和. 汽车制动真空助力器的工作原理和性能计算[J]. 汽车技术, 1991, 10: 8-13.
- [3] QC/T307-1999, 真空助力器技术标准[S]. 国家汽车行业标准, 1999.
- [4] 刘力平. 汽车制动系统设计开发思路及方法[C]. 重庆汽车工程师论文集, 255-263.
- [5] 陈家瑞. 汽车构造(第3版)[M]. 北京: 人民交通出版社, 1994.
- [6] DB12676-1999, 汽车制动系统机构、性能、和试验方法[S]. 国家汽车行业标准.