

# Matlab 图形用户界面的 CAI 课件在大学物理中的应用

刘玉超 刘甲秋

计算机辅助教学(CAI)是当代教育的重要组成部分,它对于丰富教学内容和再现客观存在起到了重要作用。在多媒体辅助教学的浪潮下,各高等院校投入了大量资金,为教育技术现代化提供了很好的硬件条件。然而多数教员所用的教学软件一般都是 Powerpoint, Authorware 等,只是直观的进行影像教学,把教案搬到了屏幕上,并没有起到推波助澜的高效果。我们需要进一步开发计算机的辅助教学功能,客观展现教学内容的同时能够定量的进行运算, Matlab 的出现使这种局面有了较大的改观。Matlab 设计的课件界面友好、计算功能强大、开放性强,这些特点使之很快成为应用学科计算机辅助分析、设计、仿真、教学乃至科技论文文字处理必不可少的基础软件。其面向用户的图形系统具有强大的用户界面(GUI)生成能力。这样,用户就可以充分利用系统提供的 GUI 特性,编写自己需要的图形界面,因此可以把它很好的应用到教学中。利用 GUI 的特点,结合现代教育技术的信息化要求,我们做出了大量的物理教学课件,并通过在教学中的不断实践和完善,起到了很好的效果。

## 1. 图形用户界面(GUI)

Matlab 是由 Math Works 公司开发的数学分析工具,是数值计算的先锋,适用于线性代数、数理统计、数字信号处理、动态系统仿真、自动控制等领域。Matlab 制作的教学课件主要基于它的图形用户界面 GUI。在大学物理的教学中,我们利用 Matlab 制作的课件很好的再现了物理现象以及在不同条件下物理现象的变化。

在 Matlab 主界面的命令窗口键入命令 `guide` 或选择 Matlab 的 File|New|GUI 就会弹出如图 1 所示的 GUI(Graphic User Interface)图形用户界面设计面板。

GUI 是指包含各种控制对象,如图形窗口、菜单、按钮、对话框以及文本等内容的用户界面,用户只需通过某种方式来激活这些图形对象,程序就会自动运行事先设计好的包含特定的运算命令的 M 文件,达到了将难于记忆的命令隐含在直观的界面后执行的目的。我们可以利用它的图形

用户界面设计我们需要的大学物理课件,直观描述各种物理现象,同时对于各种运算完全可以由 Matlab 实现,使课堂教学既形象又生动。

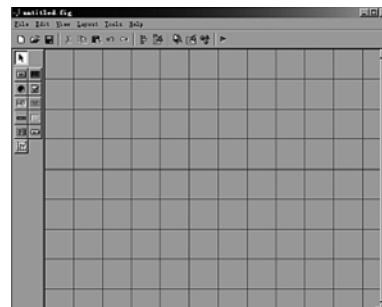


图 1

## 2. CAI 课件的设计步骤

对于基于 Matlab 图形用户界面的 CAI 课件,一般可以分为两个部分:

**用户界面的外观设计** 根据我们的需要,通过不同的对话框、按钮、文本框等许多工具的使用,设计出一个图形用户界面,同时应该清楚这个图形界面的功能是什么,即在图形界面上的操作会引起什么样的响应。

**图形界面的完成** 用户将根据在外观设计阶段所确定的图形界面的功能,针对各个不同的图形对象来编写出能够实现该功能的函数代码及相应的属性设置,确保这个图形界面能够完成所预定的功能。

## 3. 基于 GUI 的课件在大学物理中的应用

大学物理是一门自然科学,我们在讲述大学物理时,由于传统物理教学手段(演示实验、幻灯、挂图、模型等)的限制,许多内容只能用语言进行描述。一些抽象难懂的物理知识,如物质的微观结构、稍纵即逝的物理过程等,无法使学生形成正确、动态的物理图像,造成了学生学习的障碍。信息技术现代化的今天,计算机辅助教学开发和利用,大大的弥补了上述不足,虽然有一些教学软件,如几何画板等,效果并不理想。经过实践和完善,我们发现基于 Matlab 的图形用户界面设计出的物理课件描述非常客观,对一些现象和过程的再现在教学中起到了很好的效果。下面以大学物理中振动的合成和拍现象为例,来阐述基于 GUI 的 CAI 课件在大学物理教学中的应用。

在以往学习振动的合成时，基本是通过教材结合板书来讲解，课堂很单调，学员学起来也很空洞，记忆不是很深刻。而通过演示实验来观察和学习振动的合成，最终的效果也仅限于感性认识。我们也曾利用过一些软件进行模拟振动的合成，但是在初始条件的修改上出现了问题，效果不是很理想。经过反复的探讨和研究，我们利用 GUI 制作的课件起到了很好的效果，不但客观而且可以定量分析。如图 2:

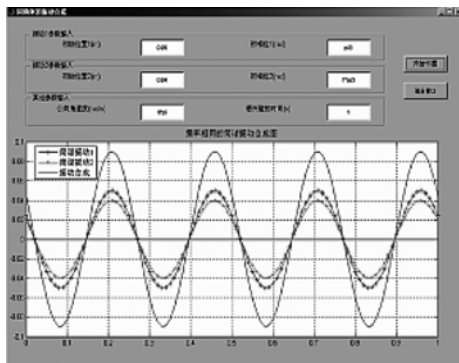


图 2

在这个课件中，带加号的线表示简谐振动 1，带点的线表示简谐振动 2，平滑的线表示振动 1 和振动 2 的合成。通过这个课件可以分析不同条件下的振动的合成，在图 2 中我们分别改变振动 1 和振动 2 的初始位置、初相位以及公共角速度，图 3 则是改变初始条件以后的振动效果图，我们很容易观察单个振动以及振动合成与图 2 之间的变化，效果非常明显。这都是 Matlab 自动运算以后的绘图结果，而自动运算也是这个基于 GUI 课件的一个很大的亮点。

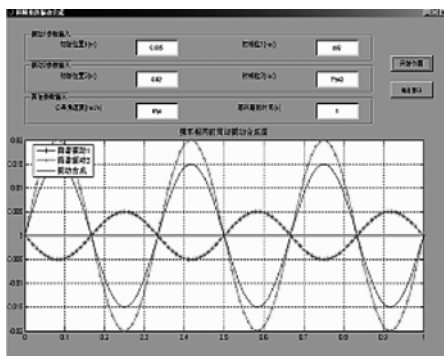


图 3

在课堂教学的时候，我们经常涉及到一些物理现象和物理过程无法进行实验演示，而学生对这些内容又不清楚，很想了解，在这种情况下，计算机模拟就显得十分必要。比如电子的绕核运动以及电流的形成等就不能利用实验来演示，但是借助于

CAI 课件的模拟作用，就可以很容易做到，而且相当逼真，深受学生的欢迎。

图 4、图 5 是物理中的拍现象。拍现象在物理学教学中是必讲的内容，其应用也非常广泛，而一般物理学教材在讨论到拍的观察与演示时，多数是举两个频率相近的音叉同时发声时会在人耳中产生嗡嗡声，以说明合振动的振幅存在时强时弱的周期性变化，这是从听觉的角度给学生建立拍印象的，但用眼睛观察却看不到，更谈不上定量分析。通过 Matlab 设计的课件我们不但能直观的观察拍现象，还可以定量的调节各振动的初始位置、初相位和角速度来观察不同条件下的拍现象。这两张

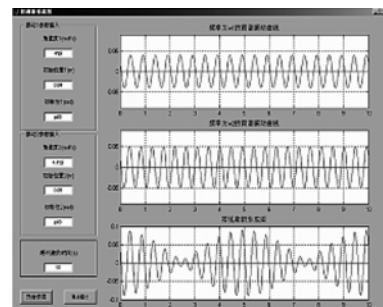


图 4

图就是我们的课件在不同的初始条件下得到的拍现象。

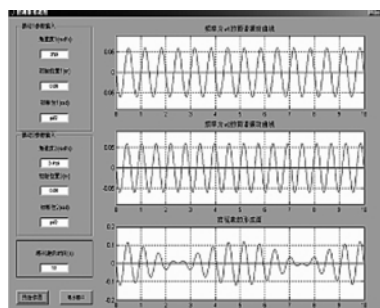


图 5

在我们多年的教学实践中，很多物理过程、物理现象都利用 Matlab 图形用户

界面 GUI 做成了教学课件，如李萨如 (Lissajous) 图形等。教员所做的主要是对界面属性的设定和不同功能的编写，在使用过程中还可以不断的进行完善。学员在学习使用过程中可以自己动手对课件进行调试和修改。充分利用这些课件，起到了很好的教学效果，激发了学员的学习热情。

#### 4. 总结

师者，传道授业解惑也，科教兴国的今天，信息技术现代化在教学中体现了越来越重要的地位，作为教员的我们不能只埋头钻研理论知识，我们需要全方面不断的学习和完善。如何丰富课堂，如何把知识详实、明了地传授给学员需要我们不断地总结和思考。Matlab 的引入无疑对物理课堂的教学锦上添花。(刘玉超江苏徐州空军学院 221000, 刘甲秋黑龙江哈尔滨工业大学 150001)