

经许可复制

著作权人姓名：倪闽景

TI 教学技术在物理教学中的应用*

倪闽景

关键词：TI 教学技术是指基于美国德州仪器公司 TI 图形计算器及其辅助传感器、应用程序、网站等开发的一种现代化教学工具。

随着教育改革的深化和全球信息技术的迅猛发展，基础教育面临着前所未有的挑战。有关领导指出：教育改革必须基于现代信息技术发展的需要。以德育为核心、以培养学生创新精神和实践能力为重点的新课程体系，呼唤新的教育理念和现代化的教育设备。在这种情况下，我校自 1999 年 10 月起率先引进了美国德州仪器公司开发的 TI 图形计算器及其辅助设备，在数理教学中开展了应用研究，并成为首批市级 TI 数理实验学校，同时成立了数理应用研究校级课题组。目前我校的“TI 技术在物理教学上的应用研究”居全市领先地位，已多次举办现场展示会或校际交流，并参与向外省市学校的推广普及工作。

一、TI 图形计算器的函数图象功能、统计功能在物理教学中的应用

1. 利用 TI 计算器函数图象功能，直观地体现相关物理量间的关系，培养学生数形结合的能力。

由于物理学科中大部分物理规律可以用公式描述，也可以用图象来反映两个物理量之间的变化关系，通过图形计算器，可以方便地实现数形结合，从而使学生更加清晰地理解物理规律，培养学生数形结合的能力。

2. 利用 TI 计算器的函数图象功能，迅速解决物理问题中比较繁琐的数学问题。

学生经常会碰到物理规律很简单，但数学运算比较繁琐情况，甚至有些情况下还需要高等数学的知识。对学生经过短时间的 TI 计算器应用培训后（一般约 40 分钟~60 分钟），大部分同学就能熟练掌握快速解决数学问题的方法，甚至能求导、求积分和解超

越方程。从而使学生更多地关注物理现象的本质。

3. 利用 TI 图形计算器便捷的数据处理能力，提高实验效率，使中学生通过自己分析建立经验公式成为可能。

在物理学科中有许多重要的演示实验或学生实验，要通过对采集的数据进行分析，得出结论、验证规律。尤其是在要求学生自主探究的情况下，数据处理分析能力必将成为一个比较重要的一环。TI 图形计算器简便的统计表格、统计运算、统计作图功能，大大提高了实验效率，甚至为学生通过数据分析建立经验公式提供了可能与方便。

二、TI 图形计算器的数据传输、编程功能和专业网站拓展了教师和学生交流和发展的空间

1. TI 图形计算器可以通过数据线方便地实现两台计算器之间的数据交换，也可以实现计算器与计算机间的数据交换，这项功能打破了单个计算器的局限性，可以实现机器间的数据共享，也提供了与其他实验仪器建立数据交互的接口，并提供了计算器版本不断升级的功能。

2. TI 专业网站 (education.ti.com)，提供了一个世界范围的交流平台，师生可以在网站上自由下载最新的应用软件和应用资料，交流实验心得，拓展了师生交流和发展的空间。在实践中我们发现，学生通过自主研究和网络的交流，学生学习兴趣盎然，表现出对以信息技术为背景的学习方式的认同和较高的主动性。

3. TI 计算器还提供了简单编程的功能，正因为如此，TI 计算器实际上是一台掌上电脑。其编程特色是基于 Z80 指令系统的 BASIC 程序，略显陈旧，但其基本指令都可以通过计算器菜单获得，使操作一下方便了许多，而且它还内置了一个简单的作图系统，对物理教师来说用它来作受力图，甚至通过简单程序来动态演示物理过程，达到多媒体教学的基本动态功能，确实是方便实用。对一些比较复杂的情景图更加显示其优势，因为做好的图今后可以反复使用，也可以进行简单修改。假如有许多教师一起合作，形成一个庞大的图库放在网上共享，这一定是件受人欢迎的工作。而且通过编程连续显示关键物理问题，创建多媒体演示课件，可以增强教学手段的多样性，清晰阐明物理过程的关键问题。

应该说，上面提到的几个功能，完全可以用电脑的多媒体专用软件来实现，而且用电脑制作的课件，图形的美观和细腻程度远远超过使用图形计算器的效果，但是经过两

者的比较，我们还是发现使用 TI 图形计算器的独到魅力。

	电脑多媒体教学 (以 Authorware 为例)	TI 图形计算器动态教学
制作课件的方便程度	1、学习使用电脑一般要 30 小时左右	1、学习 TI 计算器使用一般要 2 小时左右
	2、熟悉多媒体软件一般需 30 小时左右	2、熟悉制作步骤需要 1 小时左右
	3、制作一个带电粒子运动课件需要 2 小时左右	3、制作一个带电粒子运动课件需要 20 分钟时间
硬件需要	专用多媒体教室和电脑投影	普通教室、普通幻灯机、投影屏
软件需要	上万元的正版软件费用	不需另购
课件界面清晰程度	好	一般
课件的共享性	一般	好

从两者的比较来看，虽然在课件界面的程度上 TI 远不如电脑，但其它关键项却要优于电脑。目前一般学校的多媒体教室使用率很低，大部分只在开公开课时才使用，其主要原因就是课件制作困难。有趣的是，很多教师为开公开课辛辛苦苦制作的课件，在以后进行同样内容的教学时却很少再用。原因很简单，因为实际上我们常常只需要几分钟的多媒体来形象地演示物理情景，而为了这几分钟我们却要隆重地带队伍到一个陌生的环境里去，化几十小时完成实际上根本不必多媒体化的内容，更何况很多课件做得缺乏机动性，教师完全被课件套牢，几乎沦为点击鼠标的机器。再加上由于每个教师上课风格不同，电脑课件的通用性一般。

从历史资料看，TI 图形计算器的开发，实际上就是美国教育界对电脑技术在教学实践中应用后反思的产物，更强调专用性和实用性。与此相配套的丰富的实验探头，进一步促进了物理教学的现代化，体现了现代化教学技术无可比拟的优势。

三、TI 图形计算器和 CBL、CBR 在物理课堂教学实验中的应用

TI 技术中最具魅力的功能就是与探头相连后直接动态采集数据，并用图象的方法予以显示。这套富有现代实验构想的设计，对培养学生科学的研究态度有着独特的功效。

多年前很多大学曾经开展过用电脑及辅助设备开发科学实验的研究，但一直没有在中学里推广与普及，根本原因是这种设备更适用于科研工作，而非针对基础教育。而 TI 计算器、CBL、CBR 及实验探头，设计非常小巧，操作简便，而且实验覆盖面广，直接针对课堂教学设计，非常能被师生接受。在短短的半年时间里，课题组教师就学会和开发了几十个实用的实验，在多次展示交流活动中得到好评。

四、CBL 在学生研究性学习活动中的应用

目前教育部提出的在基础教育阶段开展学生研究性学习的教育改革试验，研究性活动具有开放性、实践性、科学性等特点，呼唤新的教育观念的同时，也呼唤现代化的教育设备，可以说，TI 技术刚好填补了这一需求。我校学生在社团活动、选修课及课余时间进行了一系列科学实验研究，开拓了视野，提高了对科学的兴趣，也培养了全方位的能力。

1. 日光灯光强研究发现问题，引起思考。

学生在用 CBL、光探头研究不同光源发光原理时，发现日光灯光强的变化具有周期性，而且其周期竟然不是市电的 50HZ，而是 100HZ，经过讨论和思考，得出了交流电正反方向虽然作周期性改变，但光强却与正反方向无关的正确结论。而普通灯泡的光强基本不变，其发光原理是显然不同与日光灯，进而提出了电脑、电视屏幕的闪光情况和对人眼影响的课题。

2. 用 DCU 设计自动化控制系统

自动化控制对大部分中学生来说，非常神秘。但 TI 技术提供的数字控制单元（即 DCU）却可以让一般学生实现自己的梦想。学生提出了模拟导弹跟踪系统的设想，只要用光探头、DCU、TI 计算器及一个普通电动小车，再设计一个小程序就可以完成。当前面的手电筒移动时，光探头通过捕捉信号，送到计算器中分析作出反应，从而控制小车转向跟踪，其基本原理与导弹跟踪系统是完全一样的。当学生完成一整套设计，并通过反复实验，最后基本实现设计时，成功的愉悦超过了任何物质的奖励。而在整个研制过程中体现的协作精神、整体意识和解决突发问题的创造力，正是我们在多年教育改革中要寻找的、能够赋予学生最宝贵的东西。

*吴炎、张广元、邱小霞