

电子通讯可编程音乐终端演示仪

毕 欣 / 北京市宣武青少年科学技术馆

◎ 研究背景与简介

电子信息技术是当代最活跃、渗透力最强的科学技术。随着我国科学技术和人民生活水平的不断提高,电子信息技术的应用已经进入各个领域,成为现代生产生活中不可缺少的重要组成部分。学生很想了解、学习有关的电子信息技术,但是,至今为止,电子信息课堂教学一般都是老师系统讲解理论知识,缺少生动直观的教具,所以,学生在学习电子信息技术知识理论时,总感觉抽象、枯燥、深奥,学习热情和兴趣难以激发,不能达到很好的教学效果。因此,从电子信息技术课堂教学现状和广大教师、学生的需求出发,非常需要研发新颖直观的科技教具,通过深入浅出的讲解演示,增强学生学习电子技术的积极性和自信心,提高课堂教学质量。

根据新课标要求,教师不能仅仅是教材的传授者,还应善于用新方法、新思路创设新课程,重视跨学科教学,体现学科之间的联系,重视综合性知识的学习和应用。基于以上原因,经过多方考虑和大量查新研究,结合学生兴趣特点和当代先进科学技术,我研发了科技创新教具——电子通讯可编程音乐终端

演示仪。

该演示仪可采用 USB 有线接口或蓝牙无线通讯接口,以音乐为载体,自主研发音乐软件平台,实现现场编程,展示 C 语言编程的代码生成过程。演示仪采用单片机编程、控制播放乐曲,能随意改变音乐节奏,通过终端可以上网交互数据。

◎ 研究目的

◆ 让教师可以借助演示仪形象直观地讲授电子通讯技术、电子发声原理、单片机编程、硬件设计、开发音乐软件等电子信息技术,展示知识生成过程,提高教学质量,体现新课标对教师要求。

◆ 让学生能用这个演示仪清晰、深入浅出地体验、理解电子信息技术。借助这个演示仪开阔学生眼界,让学习充满乐趣。

◆ 提高学生创新精神和电子信息技术实际应用意识。

◎ 发明关键技术与工作过程说明

➤ 关键技术

◆ 根据音高和频率转化表,利用单片机编写音乐程序。

◆ 自主研发音乐软件平台,实现学生现场编程,将图形化转化为 C 语言编程代码,利用 8051 单

片机控制播放乐曲并随意改变旋律与节奏。

◆ 8051 单片机控制音符排序与触摸键相对应,利用触摸时长控制每个音符长短,可以随意变化旋律与节奏。

◆ 使用蓝牙无线通讯技术中 2.4GHz 的 ISM 频段。

◆ 使用传输速度快、使用方便、支持热插拔、连接灵活、独立供电的 USB 有线接口。

➤ 工作过程说明

首先,将教具发明实物通过 USB 有线接口或无线蓝牙通讯接口与平板电脑(移动终端)连接,单片机 LED 指示灯闪亮,系统准备就绪。

其次,打开平板电脑里自己研发的音乐编程软件平台,即兴编写音乐程序,将写好的音乐程序写入单片机。在音乐编程界面,可以将现场图形化编程,即时生成 C 语言的编程过程。

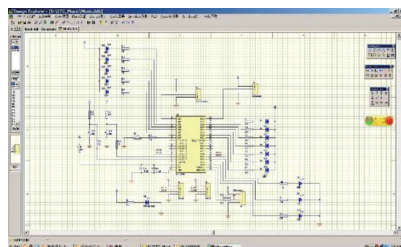


图 1 电路原理

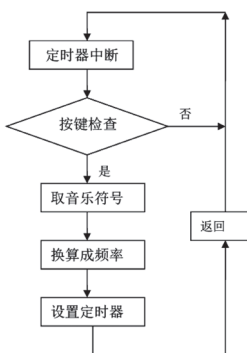


图2 音乐控制流程

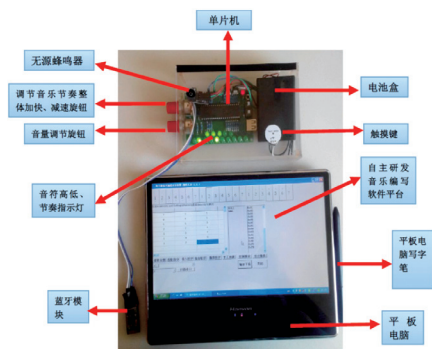


图3 音乐终端演示仪成品

之后，单片机控制播放乐曲，调节旋钮，音乐可以整体加速、减速。单片机能够判断是否有按键。如果按压触摸键，单片机则按照电脑里即兴编写好的音乐音符排列，与触摸键的按键次数一一对应音符个数。按压触摸按键，该音符会持续发声，直到停止本次触摸。再次触摸，则是下一个音符。这样，可以实现在确保音准的基础上，根据自己对乐曲的理解，随意变化乐曲中每个音符的时长，像作曲家一样自由发挥。

学生也可以保存自己编写的音乐程序，利用移动终端平板电脑在网络上共同分享，实现信息交流与学习。

③ 发明设计结构

演示仪电路原理见图1，音乐控制流程见图2。

蓝牙无线通讯可编程音乐终端演示仪见图3。

◎ 创新点与演示仪应用初步效果

③ 创新点

◆ 演示仪综合运用了电子通讯技术、电子发声原理、单片机技术、音乐软件开发等内容，可以展示知识的形成过程，进行跨学科科技创新探索。

◆ 融趣味性和知识性为一体，增加课堂互动环节。学生可以现场编写音乐程序，利用单片机控制音乐播放、随意改变音乐节奏、通过移动终端实现上网交流信息（比如交流曲谱）等。

◆ 可以按照知识难度分类教学，适合不同层次的学生学习，可提高课堂教学质量的目标。

◆ 演示仪可拆卸、组装，方便操作演示、携带和保管；成本低、可以推广使用。

③ 演示仪应用初步效果

我在部分中小学校上电子技术课时使用了该演示仪，初步达到预期教学效果，得到学生和老师们的好评。同行老师们反映，该演示仪设计较新颖，利于教师讲授、展示电子信息技术，有助于激发学生们的学习热情，增强他们学习电子技术的兴趣。该教具知识综合性强，适合不同层次的学生学习。使用过演示仪的同学反映：该教具趣味性，拉近了我们与高科技知识的距离，让我们感到很新颖别致；该教具可以让我们直观地学习电子通讯技术、电子发声原理等多种电子信息技术，感受和体验知识的形成过程，感到不难、不深奥了；该教具增加了课堂互动环节，我们通过模型演示与实践，既能在“玩”中学

又能在学中“玩”！

◎ 改进与展望

下一阶段改进方向是：在研发音乐编程软件时，多考虑一些音乐元素，让音乐展示得更加丰富多彩；为了方便小学低年级和幼儿园学生使用，可以考虑用磁卡读卡器的方式，指令音符按照顺序刷卡，这样，操作更简单，更加便于学习。

该项目获得第29届全国青少年科技创新大赛科技辅导员创新成果科技发明类一等奖。

专家评语

本发明利用USB有线接口和蓝牙无线通讯，实现了现场编写乐曲、可随意改变音符节奏等功能，还可以在网上实现交互教学功能。同时为了方便幼儿教学，还可以利用读磁卡的形式输入音符。本发明把学习音乐知识的过程变得更加直观和有趣，增加了课堂互动，有利于学生对音乐产生更加浓厚的兴趣。■