

# 浅析单片机实验教学

陈世琼

(西昌学院, 四川 西昌 615013)

**【摘要】**单片机由于其控制功能强、可靠性高、体积小、价格低等特点,在智能仪器仪表、工业测控、家用电器等领域得到了非常广泛的应用。基于此,差不多每所高校在机电、自动控制、应用电子等工科专业中都开设了“单片机原理与应用”课程,该课程作为一门实践性很强的专业课程,必须要有一套合适的单片机实验平台和实验项目来配合教学才能实现教学目标。本文结合作者的实际工作需求,研究51系列单片机教学多功能实验开发板的设计与实现中的关键技术问题。

**【关键词】**多功能实验开发板;AT89S52单片机;演示程序;电子设计

**【中图分类号】**TP368.1-4 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1673-1891(2012)04-0062-03

## 1 单片机实验教学的意义

单片机自从70年代问世以来得到了很好的发展,单片机的功能正在逐渐完善。现如今,随着电子技术和计算机科学技术的进一步发展,单片机作为微型计算机的一个重要分支已经成为了现代电子技术、计算机应用、网络、通信、信号处理与数据采集、自动控制与计量测试、智能化电器等方面日益普及的一项最基本的技术。单片机课程在高校的计算机类、电气类、电子类、机械类等专业的教学计划中具有非常重要的地位。同时,该课程还涉及到许多实践环节,比如课程设计、毕业设计等,甚至广泛应用于高校中大力推行的各种电子设计的竞赛中。这就要求教师在教学过程中不仅要重视理论教学,还必须重视实验教学。学生只有通过设计硬件电路、编制软件程序、仿真调试等实验过程,才能更好、更系统的掌握单片机的理论知识和应用技能。

## 2 单片机实验教学现状

在2003年以前,国内学习单片机主要是通过编程器+试验板的方式,之后,一方面为了提高学生的学习兴趣,另一方面为了降低学生学习单片机的成本,提出了编程+试验一体化的概念。但是由于单片机并口烧写的工作方式的原因,使得开发板时常出现不稳定的因素。因此,目前国内单片机大多都采用免烧写,用max232直接下载的工作方式。

就单片机教学实验设备而言,使用最多的首先是YY-598KⅢ型多合一超强实验仪,由于它的实验方式比较灵活多变,能够支持单项及多项综合实验。支持MCS51/8088/80C196/C8051F/EDA/RAM等基础实验,在传统实验项目的基础上新增加了既实用又新颖的接口电路和通讯类接口<sup>[1]</sup>,比如USB2.0通讯/TCP/IP网络通讯/CAN总线/红外线收发

等。加上它的系统端口和实验模块接口是对外开放的,这就满足了实训的要求。这是目前教材仪器市场上的一款性价比极高的单片机/微机/EDA/RAM等多合一综合实验开发系统;其次就是ADEK单片机的实验系统,它的缺点是价格比较贵,体积较大,还需要外接一个稳压电源才能使用,最主要的原因是开发环境有一定的局限性,因此使用也相对较少;另外就是由启东计算机有限公司出产的DAIS80958B+实验系统,与其他同类产品相比,其优点是技术相对比较成熟,功能也比较多;除此之外,国内其他的单片机仿真机产品基本都只有仿真功能,没有任何外围电路,对于普通的高校教学实验设备来说,由于需求的数目较大,因此也显得价格比较贵。目前,国内单片机应用领域中的主流大多采用MCS-51系列单片机,尤其是工业测控和自动化工程等方面应用比较广,这一客观事实决定了我国各大高校的单片机类教材大多都是以MCS51系列单片机为主。

对于很多高校而言,教师在上课时都是依据以单片机结构为主线的教材,从单片机的硬件结构到指令,之后便是简单的软件编程,再到中断的概念及应用,涉及硬件综合性分析的一般比较少,多数学校现有的单片机实验教学设备也仅仅停留在帮助学生理解MCS51系列单片机的结构,掌握单片机存储器的扩展、单片机的串行口、并行口的扩展、理解中断以及定时器功能及其使用方法,因此,学生只会利用单片机作简单的逻辑控制。

## 3 单片机实验设备存在的问题

### 3.1 功能接口陈旧并且价格较高

对于单片机实验来说,学生在进行实验时,不仅要完成一些传统的与教材要求同步的实验项目,还需要完成综合性、设计性的实验项目,比如实训

收稿日期:2012-10-15

作者简介:陈世琼(1981-),女,四川德昌人,讲师,硕士,主要从事计算机应用教学工作。

或毕业设计等。这就需要实验设备在功能接口上的数量上多一些,才有利于根据不同的实验要求进行系统结构的简化和扩展,如果这些实验设备的价格高,就更加显得它们的性价比差。尤其对于高校而言,多数高校的单片机实验设备都作为固定资产,使用的期限一般都在5-10年之间,这对于飞速发展的当今电子行业而言,这些实验设备的经济价值与其实用价值已经产生了很大的矛盾。

### 3.2 编程环境存在一定的限制

就我们学校来说,无论计算机还是电子类的学生都开设了汇编、C语言等编程语言,虽然由于C程序具有算法容易实现、有很好的可移植性、程序通俗易懂等优点<sup>[2]</sup>。很多学生在单片机编程时都采用C语言,但是,对于单片机初学者来说,也不排除部分学生采用汇编或其他编程语言。因此,对于单片机实验设备来说,编程语言的限制是一个致命的问题,作为给学生提供良好学习环境的单片机实验设备来说,不仅不应该对编程环境加以限制,而且还应该将两者结合起来使用,为学生提供便利的实验条件。

### 3.3 实验系统的电源安全性相对较差、实验设备比较大

通常学生在实验过程中为了得到各种不同的电压源,单片机实验设备采用变压器降压加整流加稳压的方式比较多,但是这样一来,就存在一定程度上的安全隐患<sup>[3]</sup>。如果实验设备的体积较大的话,就需要进一步增加实验平台的面积,在设备检修与维护方面来说都比较难,很多生产厂家都有一些不公开的技术,这就意味着很多故障实验室的管理人员根本无法检测,设备需要返回厂家进行维修,这不仅加大了设备维护的费用,学生实验课程的进度也会受到不同程度的影响。

## 4 开发单片机多功能实验板的必要性

尽管51系列单片机以其优越的性能、高稳定性、成熟的技术及高性价比,已经成为国内单片机的主流,受到了很多电子爱好者的热捧。但是由于单片机应用系统开发所使用的仿真器价格较高,功能难以扩展,再加上仿真软件又不能进行实时的硬件调试,这就使得许多单片机爱好者和电子信息类的学生只能局限于原理的学习,不能很好的进行实践。因此,为了结合单片机教学及实验,这就需要引导学生动手设计一款低成本、功能丰富的单片机多功能实验板,以各种实验板的方式来代替单片机的实验箱,设计采用模块化结构,可根据自己的需

要,灵活的将这些模块组成各个系统来进行实验开发,增加必要的传感器和外围电路后,又可构成实际测量控制系统,在学生课程设计、毕业设计、课外电子实践等过程中使用。使得单片机初学者快速有效的掌握单片机系统设计技术,提高动手能力。

### 4.1 开发目标

该多功能教学实验板,以ATMEL公司的AT89S52单片机为核心,最大限度的利用片上的资源,在外围配置LCD显示器、LED数码管、A/D转换等多种器件,能够针对各个模块给出演示程序,具有成本低、实用性强、可扩展性强等优点。该实验板需要和8051/52、89C51/52单片机完全兼容,能结合单片机的在线编程功能及程序运行功能,具有设计巧妙、布局合理、价格低廉、使用方便、可再开发、抗干扰能力强等优点。使得学生一板在手便拥有了编程器和实验板两套设备,其最终目标是使该实验板能够成功烧录程序、仿真及单独使用。

### 4.2 可行性分析

根据单片机实验教学的大纲要求,结合现阶段单片机教学的实验设备及学生的学习需求,有必要进行对多功能实验板的开发。对于学生来说,研究性学习能极大的提高学生学习的积极性,一旦学生实验目的明确,实验效果远比课堂上的教学效果要好很多。就该实验板的具体设计来说,只需要购买简单的元件,具体的开发通过实验方法完成,成本低,价格低,性价比高。基于以上原因,该51系列单片机多功能实验教学板在经济、技术等方面都具有可行性。

### 4.3 实验板的关键技术

实验板的关键是要解决ISP、IAP的在线编程以及如何使在线仿真变得更加容易。学生一旦开发一个比较大的系统,开发调试变得非常复杂,同时由于单片机资源有限,不能像PC一样直接调试自己的软件,便出现了品种繁多的专业仿真器,这就为高校实验教学带来一定的经济负担。此外,还需要解决建立中断处理程序结构及上电初始化过程,有的单片机还涉及到系统加密等技术。由于51系列单片机一般只有一个串行通路,而一些串口扩展芯片成本较高,连接也较麻烦。在实际应用时,可以考虑用数控模拟开关来做多串口扩展器,这样可以降低成本并且接线简单。

总之,单片机是一门实践性较强的课程,很多学生和爱好者都希望深入学习单片机的开发,却找不到一种适合他们的实验板。目前单片机开发常利用单片机仿真器进行硬件、软件的仿真调试,将

调试成功的目标代码用编程器固化到单片机程序存储器中,但由于单片机仿真器和编程器价格较贵,使用受到一定的限制,特别是给学生和单片机初学者带来一定困难。而单片机教学所使用的试验箱功能虽多,但体积大,成本高,只能在特定时间使用,有的还需要仿真器和编程器的支持,因而也不适合学生在课余做设计训练。该多功能实验板能最大限度

的利用单片机的软硬件资源,集多样性、便捷性、灵活性、实用性于一体。可以满足不同层次、不同兴趣爱好学生的需求。各个模块能根据不同学生的需求进行组合,还能完成综合训练,进行实际系统的开发设计及应用。不仅可以激发学生的实验热情和兴趣,还能充分挖掘学生的实践潜能,为学生学好单片机课程提供良好的学习氛围。

**注释及参考文献:**

- [1]张鑫,张岩.单片机实验教学改革与探索[J].计算机教育,2007(8).
- [2]焦振宇.浅谈新形势下我国高校单片机教学的课程改革[J].高教论坛,2005(1).
- [3]刘焕平.一种自设计适合教学的51系列单片机实验板[J].石家庄职业技术学院学报,2009,21(2).

## Analysis on the Experiment Teaching of Single Chip Microcomputer

CHEN Shi-qiong

(Xichang College, Xichang, Sichuan 615013)

**Abstract:** Having the characteristics of strong control function, high reliability, small volume and low cost, Microcontroller unit(MCU) has broad application prospect in intelligent instruments and apparatus, industrial measuring and controlling system, and home appliances. Almost all of universities and colleges provide MCU course, namely the principle and application of MCU. This course is a practical course, which needs a suit of experimental platform and experimental projects to support teaching and learning process. In the thesis, based on the requirement of auther's work, the key technology problems in the design and implementation of multi-function MCU experimental and development board are studied.

**Key words:** Multi-function experimental and fevelopment board; AT89S52 MCU; Demonstration program; Electronic design

(上接49页)

**Abstract:**Wireless power supply is a convenient and secure power supply application of new technology. It does not require any physical connection. Electrical energy can be transferred to electrical appliances at close range and without contact. More importantly, wireless power transmission can be conducted through the non-metallic material, which is very convenient. Now the main wireless power supply schemes are electromagnetic wave program; magnetic coupling scheme; non-radiative resonant magnetic coupling scheme in view of simpleness, easiness, and operability. The wireless power supply in this paper is mainly based on the principle of electromagnetic induction, and we designed a simple wireless power supply system. As long as the distance between the emitting and receiving coils is in the 27cm or less, it can be a stable output voltage of 5V DC and the transmission efficiency of approximately is 38.7%.

**Key words:**Wireless power; Electromagnetic induction; Oscillation circuit; COMS