

Design of the Modular Electronic Integrated Experimental Platform

Xiaoqin Ma, Junpeng Xu, Hong Shen, Dechuan Kong

Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang, China

Email: xqm2000@126.com, xjpvictory@163.com, shy199@hist.edu.cn, kdc@hist.edu.cn

Abstract: With the rapid development in science and technology and the continuous improvement in educational methods, The Modular Electronic Integrated Experimental Platform has been developed greatly. This design is mainly made up of the modules and submodules. According to the electronic circuitry and functional requirements, the electronic components are designed in advance. The design idea is based on the general component design, taking the supporting link of the relevant parts into account. Therefore, this design has its universal property and interchangeability, at the same time it's convenient to expand its function. Practices prove that it can develop student's intelligence, improve student's practical ability, enhance student's learning initiative as well as improve the basic debugging speed in the large electronic competition.

Keywords: Electronic building blocks, SCM, Digital Electronics, Analog Electronics

模块式电子制作综合实验平台设计

马孝琴, 徐君鹏, 沈宏, 孔德川

河南科技学院, 新乡, 河南, 453003

Email: xqm2000@126.com, xjpvictory@163.com, shy199@hist.edu.cn, kdc@hist.edu.cn

摘要: 随着科技的快速发展和教育方法的不断改善, 模块化电子制作实验平台也随之得到了巨大的发展。本设计由主模块和子模块组成。根据常用的电子电路, 按功能要求, 预先设计好电子部件。设计时按照通用部件设计理念, 考虑相关部件的配套联接, 设计具有一定的通用性、互换性, 便于功能扩展。实践证明该设计能够开发学生智力、提高学生动手能力、增强学生学习主动性, 并且在大型电子类比赛中可以提高基本电路的调试速度。

关键词: 电子积木, 单片机, 数电, 模电

1 引言

随着电子科技的不断发展和教学方法的不断提升, 电子积木应运而生, 并且得到了飞速的发展。从小学生到初中生, 从高中生再到大学生, 电子积木在教学中都得到广泛的应用。现在许多学生厌学, 对学习不感兴趣, 缺乏对学习的热爱。另外现在许多大中专院校的学生眼高手低, 说起理论来头头是道, 动手能力却很差。电类专业是一个实践性很强的专业, 尤其对于一些比较抽象的理论, 如果借助实验则更加直观、生动、形象。如何提高专业理论课和实践课的教学质量和效率是一个值得每个教育工作者值得深思的一个重大课题。通过对目前电子积木发展现状的研究和分析, 依据大中专院校的基本需求和教育目的, 设计了模块式电子制作综合实验平台。该实验平台采用 1 加 N (即以主模块为依托, 运用多个子模块进行配

合) 的设计理念和思路进行的。设计根据常用的电子电路, 按功能要求, 预先设计好电子部件。设计按照通用部件设计理念, 充分考虑相关子模块的配套联接, 设计具有一定的通用性、互换性、便于功能扩展。本文设计的模块式电子制作综合实验平台, 给广大师生带来学习和工作中的便利, 能够达到开发学生智力, 提高学生动手能力, 增强学生学习主动性的目的。同时也可以很好的提高大型电子类比赛中基本电路的调试速度。

2 系统方案设计

本设计主要组成部分包括主模块 (包括: 电源模块、芯片公共插槽模块、单片机模块、常用元件公共模块), 发光管子模块、键盘子模块、转换接口子模块、串口模块、小电路模块、八位数码显示模块、继电器子模块等。总体框图如图 1 所示。

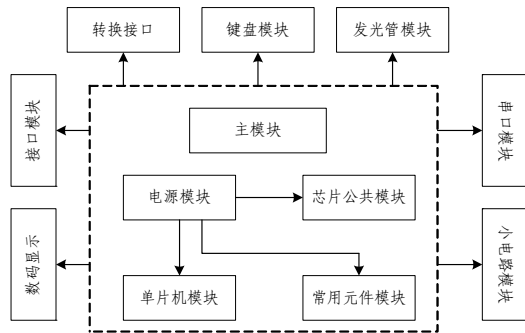


Figure 1.The overall system block diagram
图 1.系统总体框图

3 模块电路设计

主模块电路主要包括了单片机的基本电路、电源模块、芯片插槽模块、常用元件公共模块。其主要功能是配合不同的外围子模块完成不同的实验。

3.1 电源模块

电源模块主要功能就是为各个实验提供所需要的电源电压。本设计采用的传统的串联式稳压电源。由 220V 交流电，通过降压变压器进行降压，然后将变压器输出的低压交流电送给整流电路，将交流电变为脉动直流电，再送到滤波电路进行滤波，稳压电路采用的 7805、7812、7905、7912 四个三端稳压器件进行稳压后分别输出+5V、+12V、-5V、-12V 四种电压值。电源电路原理框图如图 2 所示。

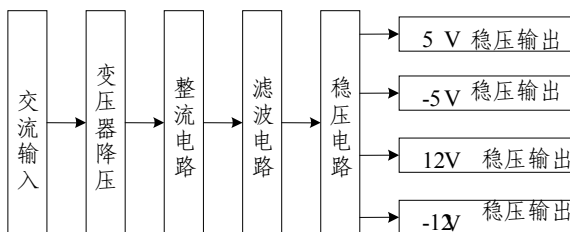


Figure 2.The power circuit block diagram
图 2.电源电路框图

3.2 单片机模块

单片机模块电路包含：单片机最小系统、温度检测模块、蜂鸣器电路、18B20 温度检测电路、串口通信电路、继电器驱动电路、数模转换接口、串口显示接口、掉电存储芯片等。单片机模块框图如图 3 所示。

3.3 常用元件模块和芯片公共模块

常用元件模块和芯片公共模块设计的理念就是尽可能的提高实验平台的利用效率。

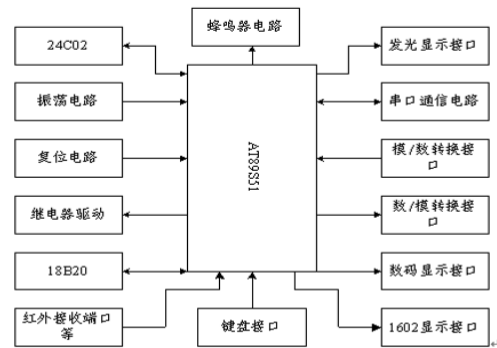


Figure 3.The SCM module block diagram
图 3.单片机模块框图

常用元件模块采用了标准的插槽的，可以分别用来放置常用电阻器、电容器、电位器、晶体三极管、二极管、可控硅、场效应管等常用元件。使用者可以随意的搭建自己的电路。可以减少调试电路的时间，同时还能起到锻炼学生动手能力的目的。常用元件模块的资源主要有：三极管、电位器等元件的插接槽可以一次接入 12 个元器件。电阻电容器等相关元器件可以通过外接子模块可以同时接入 32 个电子元器件，基本上可以满足大中专院校的实验要求。有了这些资源就可以进行不同的实验了，通过这些接口就可以很方便的搭建大部分的模电、数电以及单片机实验。

芯片公共模块主要用来安装集成芯片，设计采用三个 40 管脚管座，并且每个管座的每个管脚都通过标准接口插槽引出。设计采用的管座能够适应 DIP-4、DIP-6、DIP-8、DIP-10、DIP-14、DIP-16、DIP-18、DIP-20、DIP-40 等封装的芯片，具有很强的通用性，使用起来方便灵活。

3.4 子模块电路

子模块电路根据功能有可以分为单元子模块，小电路子模块和转换接口子模块三大类。这些模块可以通过和主模块不同的组合可以组成不同的电路单元，从而完成模电数电和单片机实验。单元子模块主要选取了一些经典的电路模块进行整理和改进而得来的，主要有矩阵键盘子模块、独立键盘子模块、发光管子模块、8 位数码显示子模块、模数转换子模块、数模转换子模块、1602 显示子模块、继电器驱动子模块、红外接收子模块等等。这些子模块基本上可以满足单片机课本上的基本实验，而且所有模块都是通过对我校最近几年电子设计大赛中经常用到的模块进行整理加工而成，都是经过实践检验出来的。可以大大的提

高设计的速度。大大的节省初学电路连接时间，让初学者有更多的时间和精力学习单片机软件。

3.5 小电路子模块

小电路模块的作用是为了增强学生学习的趣味性，从而提高学生学习的主动性，设计考虑到中小学生和中专类学校的实际需要，特别选择了例如：全桥整流演示电路、电子水平仪、电子门铃、闪光夜明灯等比较经典而且比较实用的电路。

4 应用实例

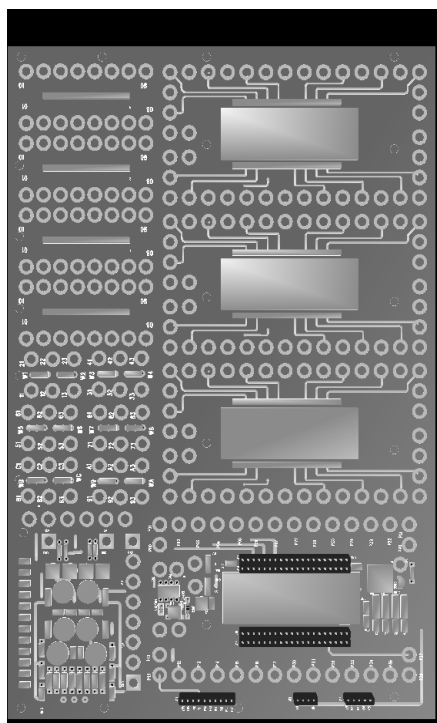


Figure4.The main panel of the modular electronic production platform

图 4.模块式电子制作平台主面板

例如我们通过模块式电子制作实验平台，先把单片机的最小系统接好，接这部分只需要根据所需的振荡频率进行选择，比如选择 12MHZ 的晶振，只要将短路帽插上即可。如果先做一个简单的开关控制驱动继电器实验，按照使用说明书的接法，把独立键盘和继电器驱动电路的子模块分别插到相应的插槽上，就可以搭建好了，插接很方便，还可以继续延伸，在此基础上可以把 18B20 温度传感器电路通过单线就可和单片机相连，这样就可以实现用独立按键设置温度上限和下限，来控制继电器的动作，这样就可以完成温度控制的实验，不仅如此，如果把继电器去了，按照

说明书的要求把数码管显示子模块插入到相应的电路中，就可以实现温度指示的功能。还可以把数码管换成 1602 液晶显示模块，这个电路也很方便，主模块留有专用接口插槽，只需要将 1602 显示子模块插入转换子模块，然后就可以直接插到主模块预留插槽位置。如果还想继续扩展，可以将 18B20 换成是别的传感器电路，就可以进行不同的传感器检测了。方便、快捷、灵活是本设计的主旨。就像积木，或者魔方，在有限的资源上做出无穷的东西，可以增强我们的学习兴趣。

在此仅作一个说明，以后可以根据资源不断进行新的改进，玩出更多新的花样，让我们在轻松愉悦中掌握好模电、数电、单片机这几门课程。模块式电子制作平台主面板如图 4 所示。

5 结束语

本设计通过合理的编排和布局，可以使实验板大为减小，更重要的是采用的电子积木式模块化设计，所以具有很强的灵活性和实用性。能够有效的提高学生动手能力，开发学生智力，培养学生学习兴趣以及在比赛中提高设计速度，而且根据不同的子模块选择就可以满足不同程度的人员需求，能够给广大电子爱好者提供一个快速方便的制作平台，具有比较广阔的市场应用前景。

References (参考文献)

- [1] Li Chaoqing. Single Chip Microcomputer and interface techniques (The Third Edition) [M]. Beijing University of Aeronautics and Astronautics Press, 2005.
- [2] He Limin. Advanced SCM studies [M]. Beijing University of Aeronautics and Astronautics Press, 1999.
- [3] Li Qunfang. Single-chip micro-computer and interface techniques [D]. Beijing: Electronic Industry Press, 2001.
- [4] Xiao Hongbing. Follow me with Single Chip Microcomputer [M]. Beijing University of Aeronautics and Astronautics Press, 2002.
- [5] Liu Xiuwen. Illustration of the key of electronic manufacturing techniques [M]. Beijing: China Electric Power Press, 2005.
- [6] Wang Junfeng. Development, design and production of electronic products [M]. Posts & Telecom Press, 2005.
- [7] Liu Xiuwen. 300 cases for design and production of practical electronic products [M]. China Electric Power Press, 1999.
- [8] Ge Jiekang, etc. Juvenile electronic production [M]. Fujian Science and Technology Press, 2008.
- [9] Zhang Xiaodong. Juvenile interesting electronic production [M]. Posts & Telecom Press, 2005.
- [10] Kang Huaguang. Analog parts of basic electronic production (The 5th Edition) [M]. Higher Education Press, 2006.