



17

44-47

自制 GAL 编程器

西安武警技术学院 (710086)

罗卫兵

G434

摘要 为满足 GAL 教学、推广的实际需要, 解决 GAL 开发编程工具问题, 这里介绍一种利用 PC 机并行打印机接口对 GAL 进行编程的编程器的制作方法。通过配套的开发编程软件, 可以完成对普通型 GAL 的学习、设计、编程、实验等一系列 CAI 教学。

关键词 GAL 编程器 CAI 教学

计算机辅助教学

GAL 这一新器件具有低功耗、可重复编程、可加密、设计方便灵活等特点, 因此倍受广大电子工程师及设计人员的青睐, 目前已广泛应用于各种电子产品的研制和生产。但是这一器件要进一步得到推广应用, 在很大程度上依赖于它的开发编程设备, 在没有编程器的条件下开发应用 GAL 几乎是不可能的, 而市场上出售的专业编程器价格都在千元上下, 个人投资购置又不太合算。为了进一步地推动 GAL 这一新器件的应用, 本文介绍一种适合于个人和院校自制, 用于教学的 GAL 编程器, 适用于各种 IBM-PC 兼容机使用。读者仅花上几十元、甚至十几元, 购买少量的元件即可组装成功, 通过 PC 机的打印机接口就可以对 GAL 16V8A 和 GAL 20V8A 等进行编程。编程器由软件和硬件两部分组成。软件用 C 语言编写, 采用中文下拉式菜单技术, 具有一体化的开发环境和完整的 CAI 教学功能, 集编辑、编译、编程于一体。硬件设计充分利用现有的微机资源, 电路简洁、小巧, 携带使用十分方便。

主电源稳压, 输出 +5V 和 +15V 的 V_{CC} 与 V_{PP} 电压。由于编程时的电源通断完全由软件控制, 所以可以直接插拔插座上的 GAL 芯片而不必切断主电源。BG3 与 R7、R8、R9 组成射极跟随器, 将编程时 GAL 输出的数据位隔离驱动后送到 PC 打印机接口的脚 11。RP1 为 12 线的排阻, 与编程无关的引脚通过它接地。另外编程器的 +5V 电源接至打印机接口的脚 15 作为编程时电源准备好的指示信号, 同时将接口的脚 11 与脚 13 相连作为 ready 信号, 以便编程时软件自动识别编程器所连接的打印机口地址。编程时 GAL 16V8 和 GAL 20V8 分别插入 DC1 和 DC2 插座中。

二、与编程有关的引脚及编程时序

读者对于 EPROM 的编程可能十分熟悉, 一般都是在 V_{PP} 引脚加上编程电压后就进入了编程状态, 此时在有关的地址、数据和读写控制端加载数据及特定的时序后即完成写入操作。对 GAL 的编程也有类似之处, 如图 2 所示, GAL 16V8 对应的编程电压输入端 V_{PP} 为脚 2, 地址 A0—A5 为脚 18、3、4、5、6、7, 脚 8 为时钟输入端 CLK, 脚 9 为串行数据输入端 S_{IN} , 脚 10 为地, 脚 20 为工作电源 V_{CC} , 脚 11 为地址选通有效端 OE, 脚 12 为串行数据输出端 S_{OUT} , 脚 19 为读写控制输入端 W/R, 其它引脚是和编程无关的空脚。GAL 20V8 对应的引脚分别是: V_{PP} 为脚 24, A0—A5 为脚 21、3、4、5、8、9, CLK 为脚 10, S_{IN} 为脚 11, GND 为脚 12, V_{CC} 为脚 24, OE 为脚 13, S_{OUT} 为脚 15, W/R 为脚 22, 其它引脚为无关的空脚。编程时所有的空脚全部用 10 k Ω 的电阻接地。

图 3 是 GAL 编程的读写时序图, 当 V_{CC} 和 V_{PP} 分别加上 +5V 和 +15V 电压时, GAL 即进入编程状态, 这时可以对 GAL 进行读(校验)和写(编程)操作。GAL 内部有一个与编程时数据输入输出有关的 82 位的串行移位寄存器, 在编程 GAL 的某一行时, 先

一、编程器的硬件组成原理

如图 1 所示, 编程器硬件由接口电路、电源控制电路和编程插座三部分组成。图中, 由微机系统的打印机接口提供对 GAL 编程用的地址和有关的编程时序, 并通过电子开关来控制编程时的电源通断。编程插座采用使用方便的 ZIF 锁紧插座(价格稍贵), 也可采用普通的 IC 插座。图 2 是硬件电路的原理图, 图中 BG1 和 BG2 及 R3、R4、R5、R6 组成的电子开关由打印机接口的脚 17 控制, IC1、IC2 是 78L05 和 78L15, 它们分别将电子开关输出的 +18V

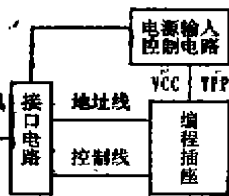


图 1 编程器硬件结构图

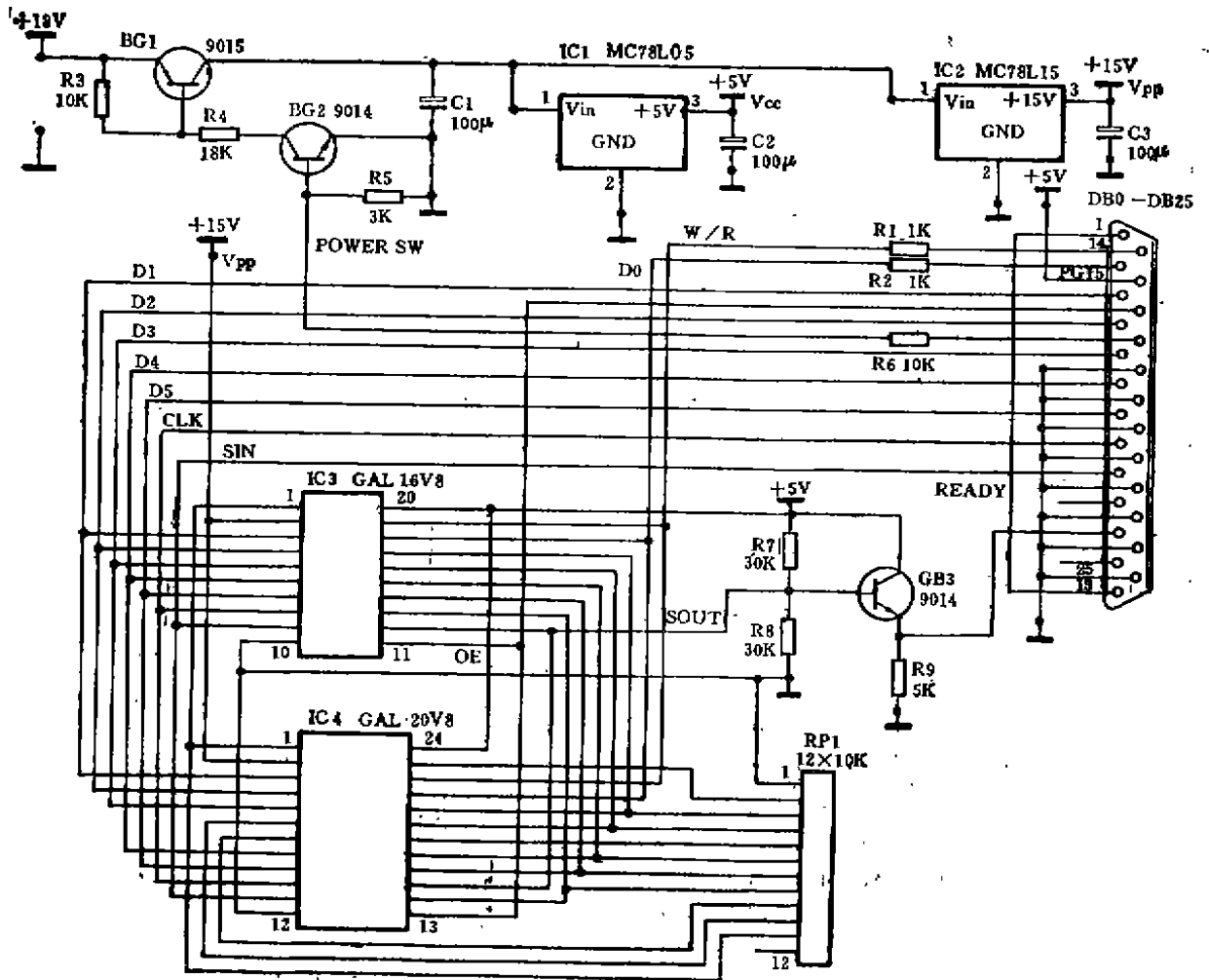


图2 编程器电原理图

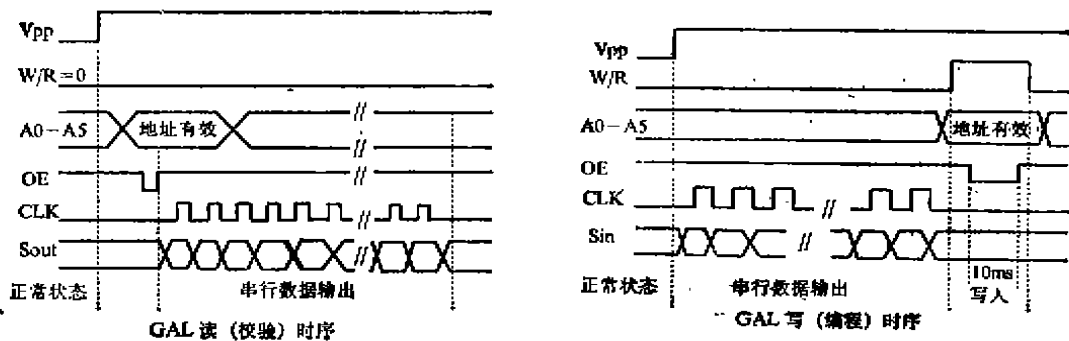


图3 GAL读写时序

要把与该行对应的数据移入该移位寄存器，然后才能根据对应的行地址将串行移位寄存器里的数据写入到该行。读校验时的操作与写操作相反，即先将指定行的内容转移到移位寄存器，然后逐一读出。编程过程中的数据的移入移出由CLK、S_{IN}、S_{OUT}控制，数据的

移入移出与普通的串行移位寄存器一样为上升沿有效。地址的输入方法为A₀-A₅给定地址后，在OE端加上一10ms左右的负脉冲表示地址输入有效。读写控制由W/R端控制，读操作时为低电平，写操作时为高电平。

三、软件集成环境的组成

本编程器在软件设计上采用集成环境，主要是为了方便教学和个人开发。可以现场设计、现场编程、立即使用。对于配置有 VGA 显示器的用户，采用纯中文软件环境，编辑器可以随用户的个人习惯任意悬挂各种文字编辑器，随盘使用的是金山 CCDOS 和 WPS 编辑器。编译器使用的是汇编型的 FM，该编译器虽然功能较弱，但是很适合于初学者和不要求化简的条件下使用，而且编译速度很快，并已被汉化。编程部分的程序是本编程器的关键，它包括写入、写入校验、擦除、加密位写入、空校验等几个功能模块组成。另外还包括电子标签的编辑、JED 文件的读写操作等模块，对于 CGA 配置的用户，由于没有合适的 CCDOS，因此可以使用西文软件环境，本编程器在开发时也考虑到这一点，专门开发了西文版的软件。软件的所有文件全部包含在一张 1.44 M 的高密软盘上，这样使只拥有单只软盘驱动器的家庭学习机也可以使用它直接启动机器，进入开发环境。

四、编程器的接口及接口函数的实现

本编程器在设计时采用了每台微机都有的并行打印机接口来替代传统设计中使用一专用微机接口插卡。这样既降低了成本，又使该编程器在使用时灵活方便，有很好的通用性和兼容性，同时还有使用时不用打开微机机箱的特点，更适合于笔记本式微机。由于微机的打印机接口中有关的数据输入和输出引脚都是单向的，以打印机 LPT1 为例，它占用微机的 378、379、3A0 三个地址，其中 378 的 D0—D7 为数据输出，379 的 D3—D7 为状态输入（D0—D2 未用），3A0 的 D0—D3 为控制输出。通过合理的分配，将上述的引脚分别对应连接成 GAL 编程的 A0—A5、CLK、S_{IN}、OE、S_{OUT}、W/R，以及电源开关 POWER。详细的引脚对应关系如附表所列。

要完成对上述端口及有关数据位的访问，只需要用 C 语言编几个通用的访问函数语句，并将它们放置

在一头文件中，这样编写程序时可以随时调用。具体方法如下：

```

/*****.******/
/* 文件名 PORT.H*/
/* 编程器接口函数 */
/*****.******/
#include<conio.h>
#include<stdio.h>
#include<stdlib.h>
#include<process.h>
static int PORT1=0x378;
static int PORT2=0x37a;
static int PORT3=0x379; /*打印机口的三个口地址*/
static int date1, date2, date3; /*三个口地址对应的数据*/
/*几个接口操作函数的实例*/
void out1(int dt) /*送一个字节到端口一*/
{
    date1=dt;
    outportb(PORT1, date1);
}
void setbit1(int bit) /*置端口一某一位为 1*/
{
    if(bit<=7){
        date1=date1|(0x01<<bit);
        outportb(PORT1, date1);
    }
}
void clrbit1(int bit) /*清端口一某一位为 0*/
{
    if(bit<=7){
        date1=date1 & (0xff^(0x01<<bit));
        outportb(PORT1, date1);
    }
}
int cmpbit(int bit) /*比较端口一的某一位*/
{
    static int i=0;
    int dt, db;
    if(bit<=7){
        dt=0x01<<bit;

```

附表 打印机与编程器的引脚对应关系

地 址	378H (输出)	37AH (输出)	379H (输入)
数据位	D0 D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7	D0 D1 D2 D3	D3 D4 D5 D6 D7
打印机 引线号	2 3 4 5 6 7 8 9	1 14 16 17	15 13 12 10 11
编程器 功能端	A0 A1 A2 A3 A4 A5 CLK S _{IN}	READY W/R OE POWER IN	PG READY 未用 S _{OUT} OUT



问1 请问什么是多媒体, 多媒体电脑有什么特点? 单位或家庭配多媒体电脑需注意些什么?

(内蒙古 肖 潜问)

答: 什么是多媒体, 现在还没有统一公认的定义, 但作为一个多媒体系统至少应具有如下特点:

1. 所谓多媒体就是多种媒体的集成, 包括音响设备、视频设备(如电脑显示屏)和电脑, 将声音、动画、文字和图像有机地结合在一起;

2. 以电脑为中心, 控制其它设备工作和数据处理;

3. 应具有较好的人机对话能力, 我们可以使用图标、多窗口等接近自然的界面控制下一步发生的事件。它与电视机不同, 电视机是电视台播什么节目我们就只能看什么。随着多媒体技术的发展, 将来我们不再只是静静地坐着看电视、电影, 而是参与其中, 并通过自己的电脑控制剧情的发展。

那么, 多媒体系统需要配置什么设备呢?

首先, 你需要一台功能较强的主机, 至少是 386 以上机型, VGA 显示器, 4 M 内存, 80 M 以上硬盘。但是多媒体技术的数据处理量、信息传递存储量都非常大, 除了计算机的心脏 CPU 速度要快外, 内存的大小, 显示速度和分辨率对其的影响都很大, 按目前情况来看, 还是推荐使用 486/66 以上, VGA 彩显 + 真彩显示卡, 8 M 内存, 540 M 硬盘的机器。键盘、鼠标是常用的人机交互工具, 但在航班查询、商场导购等公用系统还是使用手指一点就出来所需信息的触摸屏比较合适。

```

db=inportb(PORTB);
db=db & dt;
if(db==dt){i=1;} /*相等返回 1, 不等返回 0*/
return i;
}
}
void power-on( ) /*打开主电源*/
{
clrbit2(5); /*清端口二的第 5 位*/
}
void power-off( ) /*关主电源*/
{
setbit2(5); /*置端口二的第 5 位*/
}
void clk( ) /*发一个时钟脉冲*/
{
setbit1(6);

```

我们不断为您提供: 更好的设备、更好的服务

HJD 程控电话交换机
Tasko Nitsuko 集团电话

(集团电话中国总代理)

—详细资料 请函索取—

上海 3C 通信发展公司

地址: 200070 上海市共和路 346 号
电话: 021-63173657 63174399 传真: 021-63175441
北京: 010-7134189 成都: 028-5560073

所有产品均
具有进网证

其次, 只有配上必要的声音、图像输入输出设备才能有声、像的效果。我们知道, 音响、电视机等设备都属于模拟设备, 而电脑所采用的技术是完全有异于一般的家用电器的, 它处理的事物都被“数字”化, 比如我们输入的汉字都首先被编码成对应的数字形式表示的。任何输入到电脑的信息都需数字化; 相反, 如从电脑输出到模拟设备, 则需模拟化。所以, 将输入输出设备分为数字设备和模拟设备两类。

1. 数字设备可通过通讯口、打印口等直接与电脑相连。常用数字设备有: CD-ROM (只读式光盘驱动器)、扫描仪、打印机、数字录像机等。其中 CD-ROM 在多媒体系统中都需配备, 有了 CD-ROM, 使你的信息存储不再局限于硬盘的大小, 每张光盘的容量有 600 M 左右, 现在市面流行的各种优秀的百科全书类软件、游戏软件和图书软件等都是从 CD-ROM 读入使用的, 音乐 CD 片、电影 VCD 片也是通过 CD-ROM 读入电脑才能播放的。

2. 常用模拟设备有: 音箱、电视机、立体声耳机、话筒、摄像机、放像机等。对于模拟设备还需有数字/

```

clrbit1(6);
}
void oe( ) /*行地址有效脉冲*/
{
clrbit2(2);
delay(10);
setbit2(2);
}

```

以上仅仅为几个接口函数的实现方法, 其它具体函数可以参考上述函数进行类似的编写, 这里由于篇幅有限无法详细列出。但是由于本编译器在硬件设计上尽可能的简洁, 因此软件的编程会有一定的难度, 为了使读者节约时间, 少走弯路, 详细的程序清单可以来信联系, 免费提供。如教学、科研单位需成品编程器(只收成本费)也可来信联系。