



AVR 单片机现场编程器

LPROG1.0

制作与使用手册

芯艺 设计室

HTTP://WWW.CHIPART.CN
EMAIL:changfutong@sina.com

QQ:27796915

目 录

一. LPROG 1.0 简介

1. 特性
2. 单片机 ISP 编程功能简介
3. 现场编程功能简介
4. 应用场合

二. LPROG1.0 的制作

1. 硬件
2. 固件

四. 使用说明

1. LuckyProg2004 简介
2. EEPROM 使用文档
3. 操作界面
4. 程序下载到 LPROG
5. 将 EEPROM 中的程序或数据写入目标单片机

一. LPROG 1.0 简介

1. 特性

- AVR 单片机现场 ISP 编程器
- 2K, 4K, 8K, 16K 字节的四个 FLASH 程序存储空间
- 256, 512, 512, 512 字节的四个 EEPROM 数据存储空间
- 锁定位、熔丝位设置功能
- 四键操作的简单输入功能
- 可选的红外摇控输入功能

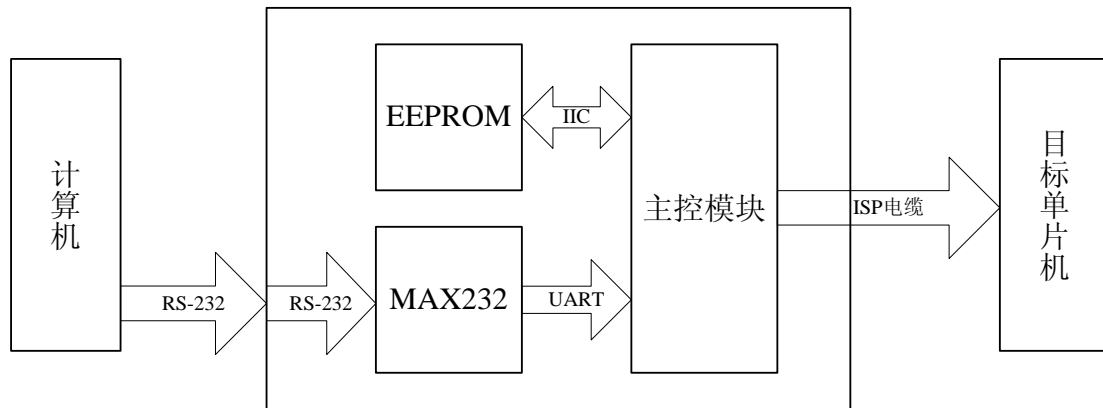
2. 单片机 ISP 编程功能简介

目前多数 FLASH 单片机支持 ISP 编程, 单片机 ISP 编程接口为用户提供了一种对单片机内部 FLASH 或 EEPROM 存储器进行串行编程方法。ISP 功能就象操作串行 EEPROM 存储器那样使单片机的编程变得简单方便。它无需高电压、只要有 ISP 通信接口在目标板上即可完成编程操作, 此功能可用于产品的软件升级或调试时使用。

ATMEL 单片机的 ISP 编程使用了同步串行接口, 需要使用单片机 MISO, MOSI, SCK 以及 RST 四个引脚。其中 MISO, MOSI, SCK 用于数据通信, RST 用于使单片机进入 ISP 编程模式。另外 ISP 编程时单片机必须有时钟输入源, 如果片内无 RC 振荡器则必须在单片机相关引脚上接晶振。

3. 现场编程功能简介

下图为现场编程器功能框图。



原理：首先编程器将目标程序从 UART 口读入后保存到 EEPROM（上位机程序为 LuckyProg2004），这是个从计算机下载程序过程，开发人员可在办公室进行，之后可到产品现场将 EEPROM 内保存的程序通过目标板上的 ISP 接口写入到目标单片机。

4. 应用场合

- 现有产品的现场软件升级

已经在产品中应用的 AVR 单片机如何升级软件？可以选择 BootLoader 功能，但这需要与产品间的通信网络，并且对工作的系统有一定的风险。也可以将单片机从目标板上拆下来用编程器写程序后再装到目标板，但此方案对贴片式的器件无法实施。一个很好的解决办法就是 ISP 编程，ISP 编程需要一台便携式计算机和下载线，或者使用台现场 ISP 编程器，显然，现场编程器比起计算机+下载线要快捷方便。

- 生产流水线上替代 计算机 + 编程器 的组合

一个现代化的产品生产流水线,每天都要进行数千次的器件编程操作,将计算机+编程器的工位替换成现场编程器既快捷又降低了设备成本。

- 单片机软件调试

在某项工业产品的开发中,我们的程序以通过了软件调试,我们使用编程器将它写入器件,之后到现场实际环境中验证,结果很不幸、程序出了点问题,于是我们就把器件拔下带回办公室写改正后的程序再到现场试,以此往复,有一次不小心拔器件时不小心把一个管脚给弄断了...。然而现在有了现场编程器,我们可以将多个程序存入现场编程器中,到现场调试,整个过程中没有损坏一块单片机,而且方便。

二. LPROG1.0 的制作

1. 硬件

- LPROG1.0 主要器件

单片机: AT89S52 - ATMEL 公司 MCS-51 兼容的 FLASH 单片机,内部具有 8K 字节的程序存储空间,256 字节的片内数据存储器。LPROG 后续产品可能采用片内程序与数据存储器更大的 P89C51RD2 (PHILIPS 公司) 型单片机。

EEPROM : AT24C256 - ATMEL 公司 IIC 接口 EEPROM 存储器,容量为 32K 字节。

显示器(液晶): HY16016 - 一个带汉字库的液晶显示模块, 一屏可显示一行 10 个汉字或 20 个英文字母。

(北京益信恒远电子 电话: 010-82620618 HTTP: //WWW.yusung.com.cn)。我无意为这家公司做宣传, 只是为了 LPROG1.0 制作者采购方便才提供括号内内容。

输入: 四个按键(包括可选的红外遥控输入) 四个常开回弹式按钮开关可实现所有操作。红外接收模块使用 TSOP1738。遥控器选择控制芯片为 SAA3010。

● 电路原理图

电路原理图请到 <http://www.chipart.cn> 下载

2. 固件

LocaPorg 1.0 版的固件源代码可从 <http://www.chipart.cn> 下载。也可以从网站下载编译后的可执行代码(*.hex 文件)。它是个 Keil C51 程序, 目前支持 ATTiny2313、ATMega48、ATMega8 和 ATMega16 等四种器件的 ISP 编程。它对 EEPROM (at24c256) 分了四个区域, 为此可同时存储四个不同的程序和数据。通过一些小小的改动可支持 ATTiny26、ATMega88/168 等器件, 由于作者手头无这些器件, 暂时没有实现对这些器件的支持。

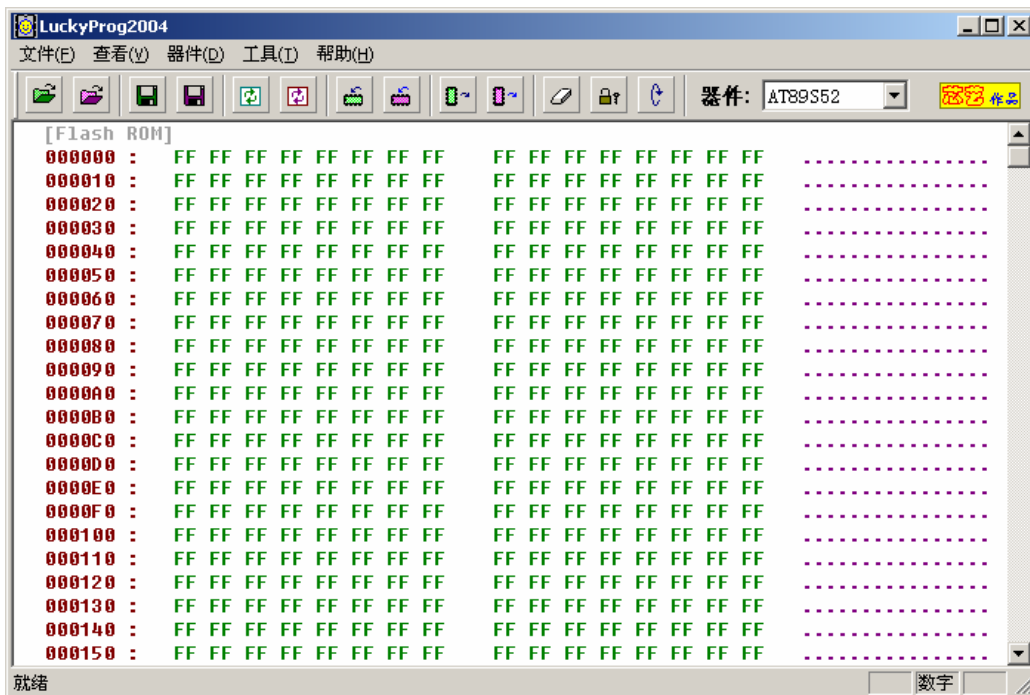
四. 使用说明

1. LuckyProg2004 简介

LuckyProg2004 是个 WINDOWS 应用程序，可运行在 WINDWOS89/XP/2000 等操作系统之上。

它实现了将计算机上的程序或数据文件 (*.hex 或 *.bin) 按一定的协议传送到计算机串行口上供下位机使用。为此可将它看作是个通用编程软件，它不考虑为什么器件编程，只负责将编程数据传送到下位机，具体编程操作由下位机实现。LPROG 是它的下位机之一，LPROG 从 LuckyProg2004 读程序或数据后保存到板上的 EEPROM 供以后对器件编程使用。

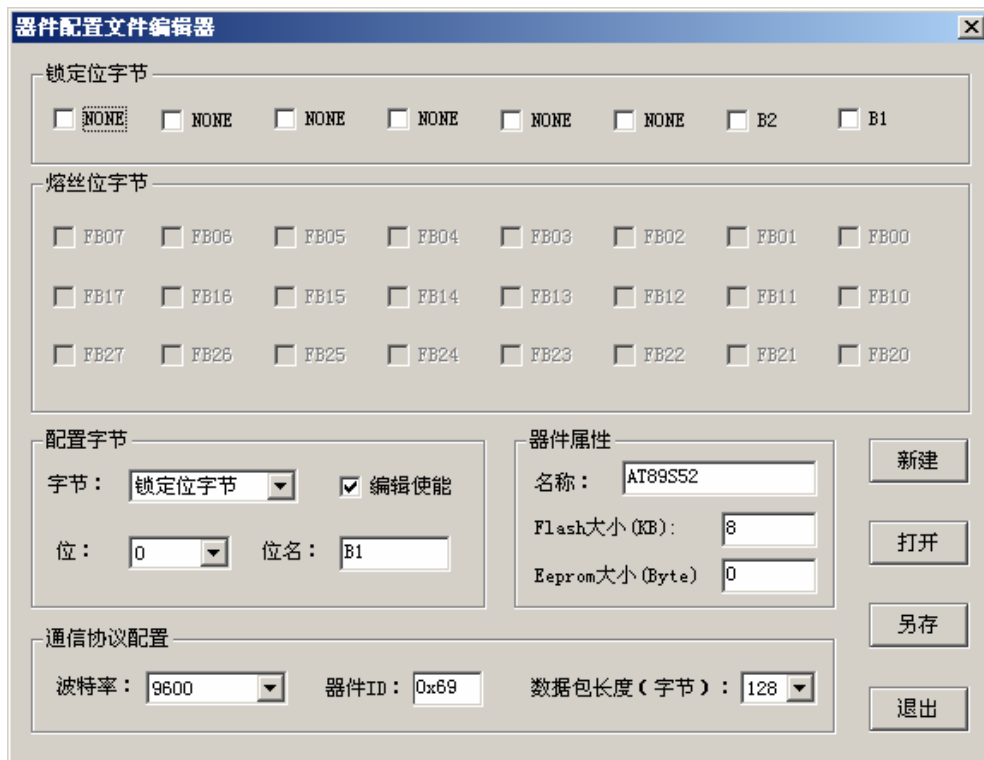
LuckyProg2004 界面如下图所示



使用 LuckyProg2004 时必须告诉它器件的 FLASH 容量、EEPROM 容

量等一些信息，这些信息存诸到一个扩展名为“.lpc”的文件中，每一个器件必须有对应的LPC文件，

利用“工具”菜单的“器件配置器...”命令可以很容易的生成该配置文件。如下面的图所示，“器件属性”区输入器件的名称、FLASH大小（按K字节）和EEPROM大小（按字节）。“通信协议配置”区中波特率为编程该器件时 LuckyProg2004 所使用的波特率。器件ID是一个字节数据，必须按十六进制给出，每次对器件的操作 LuckyPorg2004 会先发该字节表示对该器件编程。另外，上下位机互相传送大批量的数据（如程序数据、或 EEPROM 数据）时上位机程序规定可连续发送/接收的字节数（数据包长度），每次发送/接收完成一个数据包后接收方需回应一个应答字节。数据包长度根据下位机数据缓冲区大小而被选定。



LuckyProg2004 使用四个字节发送器件的锁定位和熔丝位，在器

件配置文件编辑器中可以为四个字节中的每一个位设置名称，在写配置位时每个位对应一个复选按钮，选中的相应位被设置成1。下位机程序应根据接收的四字节写配置位。

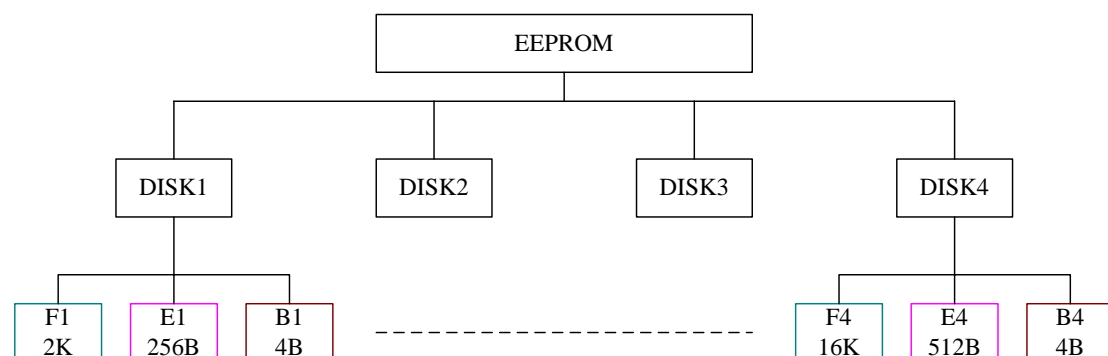
配置好你的器件后将它存储到硬盘，再使用“文件”菜单的“添加器件”命令将它添加到 LuckyProg2004 的器件列表中，就可以使用了。当然，这时你必须要有下位机相应的程序支持真正的 ISP 编程操作，LuckyProg2004 提供的仅仅是从计算机向下位机传送编程所需数据的功能。

可以从网站 <http://www.chipart.cn> 下载作者为 ATTiny2313、ATMega48、ATMega8、ATMega16 配置的 LPC 文件，这样可以不用了解上述内容也可使用 LuckyProg2004。

注：关于 LuckyProg2004 更详细内容（例如传送协议）登陆 <http://www.chipart.cn> 或参考《AVR 单片机 GCC 程序设计》。

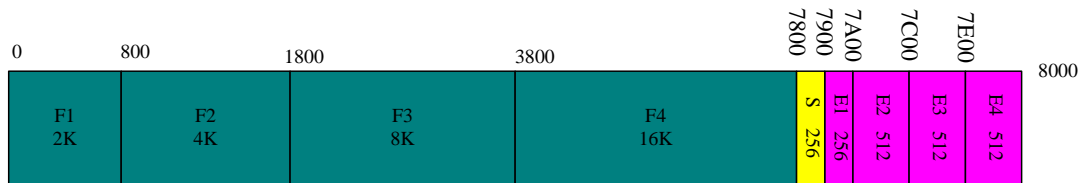
2. EEPROM 使用文档

Lprog 对 EEPROM (AT24C256) 进行了逻辑分区，共分了四个 DISK，每个 DISK 包含 FLASH 文件，EEPROM 文件和配置位文件等三个文件。逻辑结构如下图所示。

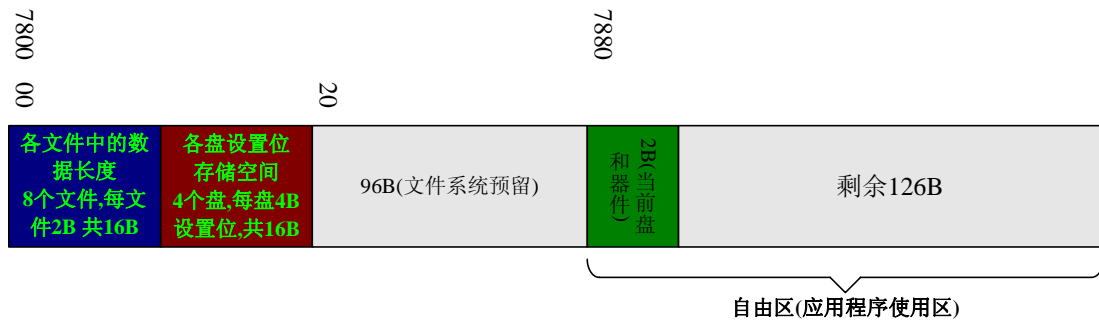


EEPROM共分四个盘,每盘中有三个文件,分别为:FLASH,EEPROM和BITS文件

各文件在 AT24C256 中的线性地址如下图所示：



上图中地址 0x7800 处黄色区域命名为 S 区，它共 256 字节，前 128 字节用于存储配置位文件和 EEPROM 分区相关的一些信息。后 128 字节为应用程序可自由使用的自由区，如下图所示。



3. 操作界面

LPROG 的所有操作由四个按键（确认，取消，加，减）实现，显示的菜单结构台下表。

顶级菜单	次级菜单	功能
器件编程	将 EEPROM 内的程序或数据写入器件	
	写 FLASH	
	写 EEPROM	
	器件选择	
	选存储区	
	写设置位	
程序下载	从上位机下载程序或数据到 EEPROM 内	
	存储区一操作	存储区一等待操作...
	存储区二操作	存储区二等待操作...
	存储区三操作	存储区三等待操作...
	存储区四操作	存储区四等待操作...
	格式化 AT24C256	删除 EEPROM 内全部内容

4. 程序下载到 LPROG

- 1) . 确保为 LPROG 供电 (+5V) 正常
- 2) . 串口线连接 LPROG 与计算机
- 3) . 使用按键选择菜单 [程序下载] -> [存储区 X 操作] -> [存储区 X 等待操作...]
- 4) . 在计算机上打开 LuckyProg2004 并选择与存储区相关的器件，读或写 FLASH，EEPROM 或配置位
- 5) . 复位或掉电，或按菜单返回的方式返回到开始界面

5. 将 EEPROM 中的程序或数据写入目标单片机

执行菜单 [器件编程] 内的操作，要注意的是在写 FLASH 或 EEPROM、设置位前要选择存储区和器件。