

调试软件使用方法

通用调试器（Unidebugger）目前最新的版本是 2.0。该软件将调试用到的所有功能集成在一个可执行的程序里，即 Unidebugger.exe。

1 软件界面

双击 Unidebugger.exe 程序，即启动通用调试器。程序启动界面如下：

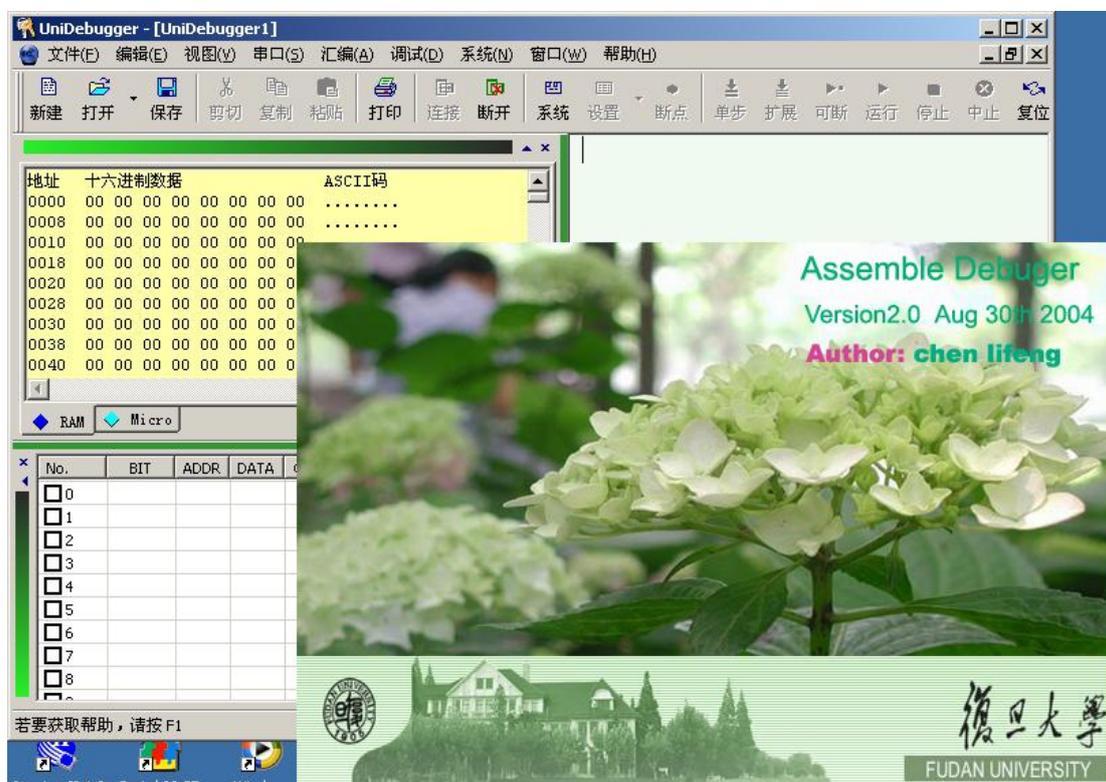


图 1 启动界面

进入系统以后，显示如图 2 的界面。



图 2 各个工作区域

2 操作

(1). 检查硬件线路连接情况

PC 机通过一根串口线与实验仪连接，进行通信数据的传送。所以首先要检查串口连接是否正常。调试器的默认串口连接是 COM1，如果你需要连接到其他串口，可以从菜单操作。



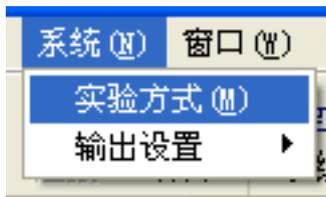
选择“串口 --> 设置”，会出现串口设置对话框，实验仪的串口协议是：波特率 9600bps，数据位 8 位，校验位无，停止位 1 位，数据流控制无。



图 3 串口设置

(2). 设置实验方式

首先必须在系统菜单中选择实验方式。



或从工具栏选择



然后会出现如下的系统设置对话框：



图 4 选择实验方式

对 8 位微程序控制计算机实验，实验方式为 8 位微程序方式，晶振频率可选为 8MHz。总线方式为 8 位。按下确定后计算机与实验仪进行连接，读取微程序存储器以及 RAM 中的数据在数据区显示。

对 16 位 RSIC 计算机实验，实验方式为 16 位硬接线方式，晶振频率可选为 8MHz。总线方式为全 16 位或 16 位，WRL，WRH；16 位，WR，BHE 等（后两者属于 8 位编址方式）。

另外，如果你是继续前面的实验的话，在这个对话框里还可以设置用户配置文件、微程序文件、S19 文件等。

确定后可自动下载微程序文件、S19 文件、用户配置文件，如图 5、6 所示。

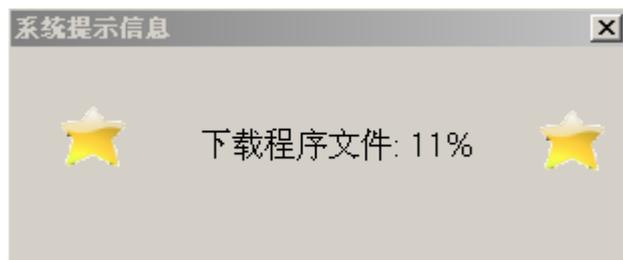


图 5 程序文件下载提示

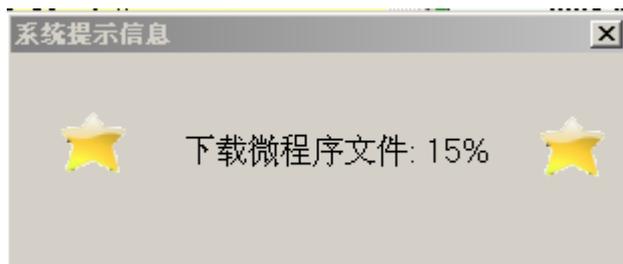


图 6 微程序文件下载提示

最后还会读入并显示 RAM 和微程序存储器内容，并进行配置设定。如不设置这些文件，将直接读入实验仪中 RAM 和微程序存储器中的上电初始化时或原来的内容。

(3) 微程序存储器

在微程序控制计算机实验中，可在 Micro 窗口（见图 3-15）中实验仪的微程序存储器的内容。首次使用时，可在微程序窗口中按照地址分配直接输入 16 进制微程序代码（每个地址四位 16 进制数）。

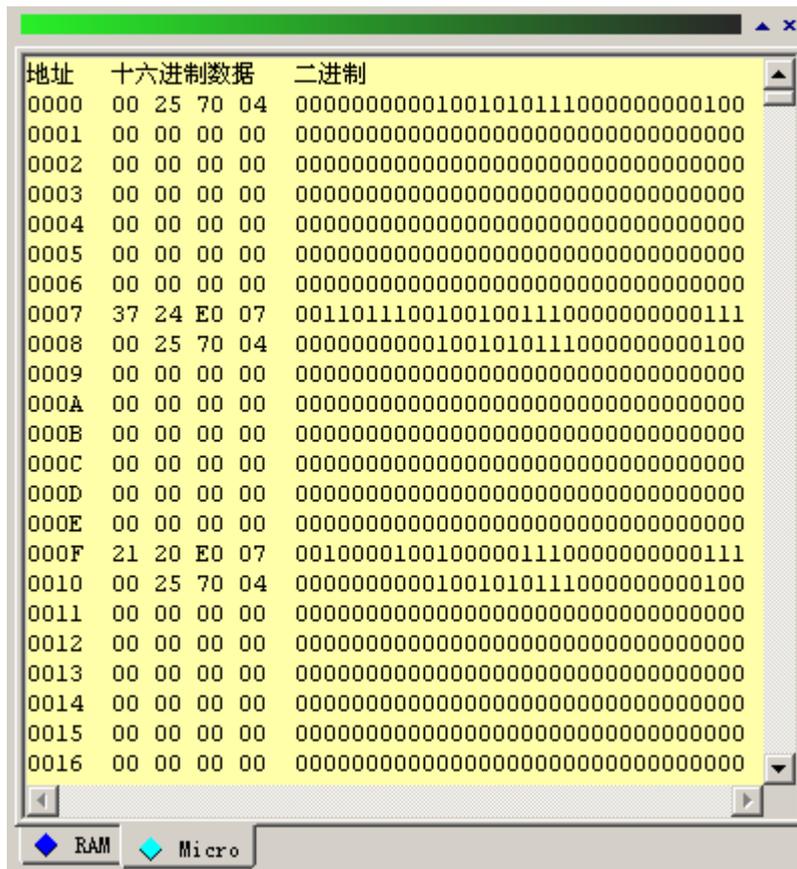


图 7 微程序存储器窗口

然后从 File 菜单将其保存为一个微程序定义文件，后缀为.m19(见图 7 和 8)。

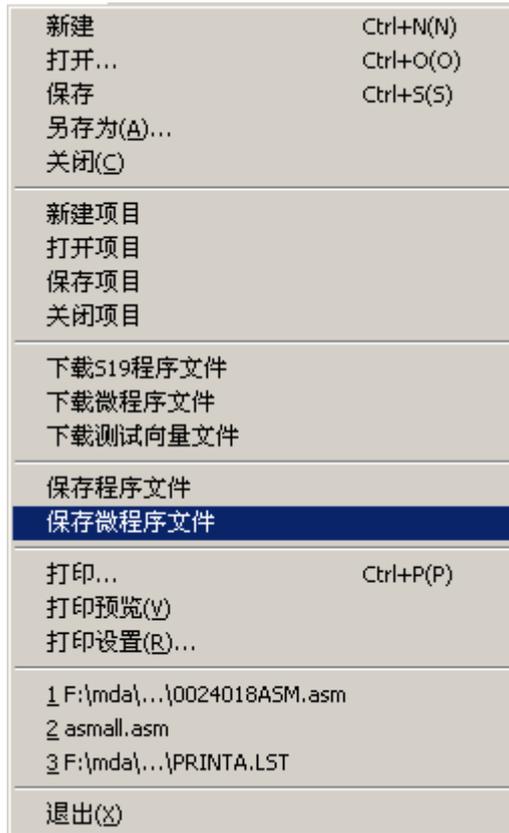


图 8 微程序文件的下载及保存之一

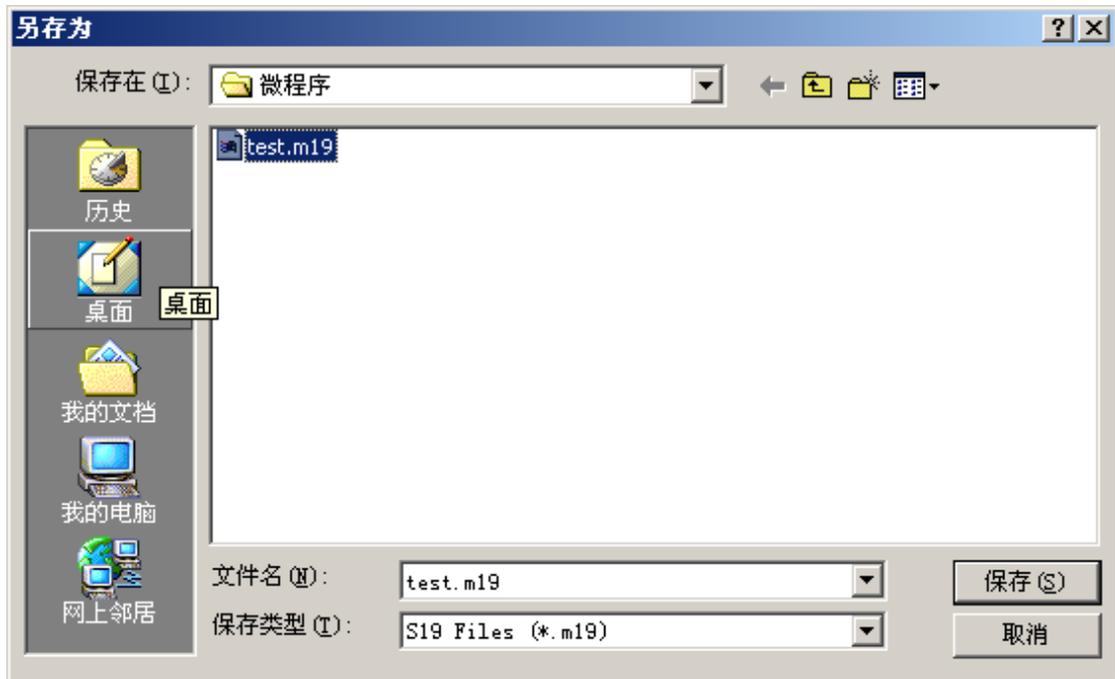


图 9 微程序文件的下载及保存之二



图 10 微程序文件的下载及保存之三

在保存时，应先输入起始地址（一般为 0）和结束地址（微程序的最后一条微指令的地址）（见图 3-18）。以后再次上机时，可用 File 菜单读出该微程序并下载至实验仪中。

(4) RAM

存储器（RAM）窗口（见图 3-19）显示实验计算机 RAM 的当前内容。RAM 的内容可在 RAM 窗口中直接输入或修改。

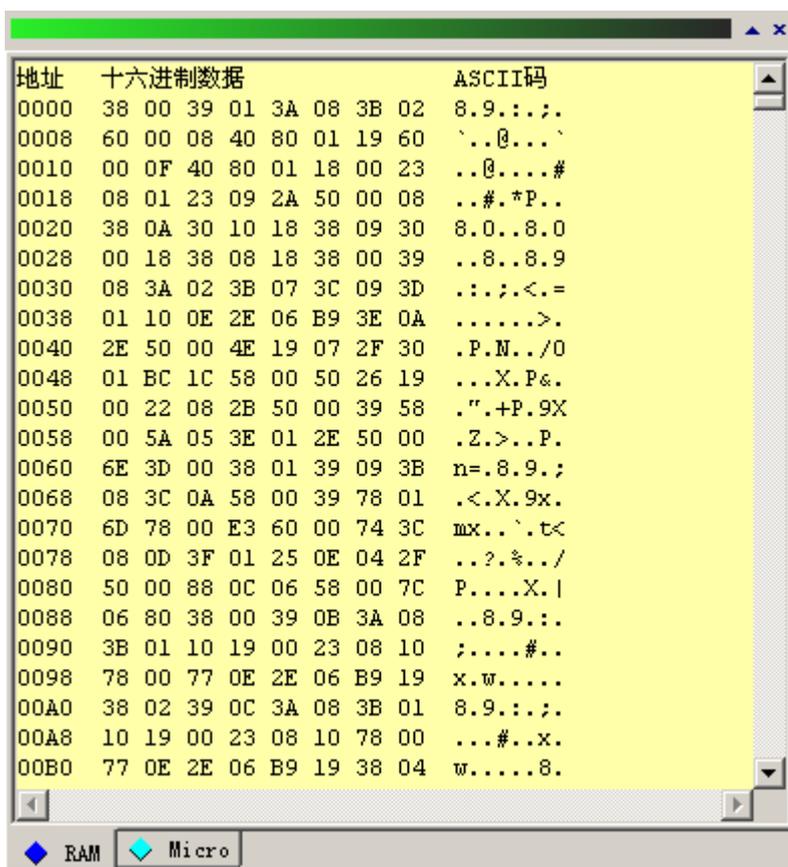


图 11 存储器窗口

但一般可先用通用汇编软件输入源程序，并汇编成目标码文件（*.S19）。然后用 File 菜单下载 S19 程序文件装入 RAM 中（见图 12）。

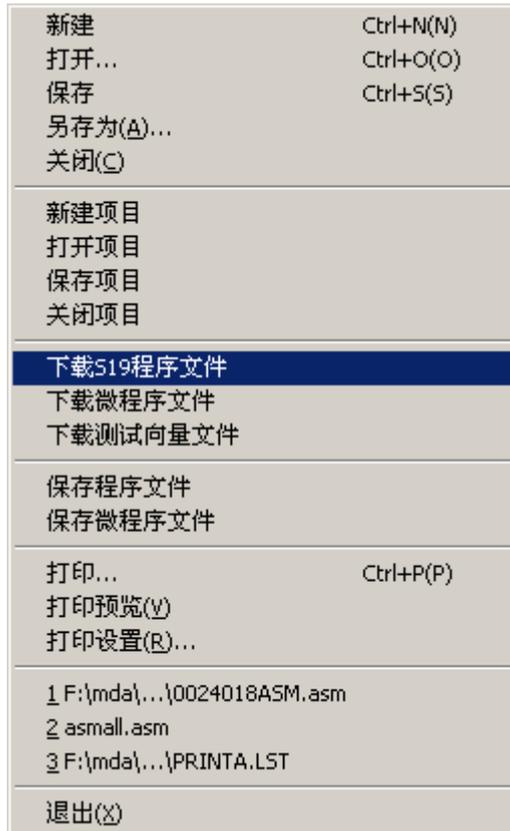


图 12 S19 文件的下载

(5) 用户配置文件

本实验仪的实验 FPGA 的输入、输出引脚共 104 个，包括：

- 地址总线 AB15-0
- 数据总线 DB15-0
- 读写控制信号 MWR、MRD、IOW、IOR
- 备用控制信号 CTR1-4
- 可设置内部输出信号 CI31-0（MUX = 000 时）
- 可设置输入/输出信号 CO31-0。

另外有 224 路扩展观察信号 EX1_31-0, ..., EX7_31-0。

它们可在单步和扩展单步时被采样并显示在调试数据观察窗口中，也可在全速运行（包括断点和连续运行）时由硬件电路采样并存储在跟踪存储器中（仅 I/O 引脚），最大存储深度为 255 项（每项为 104 位）。

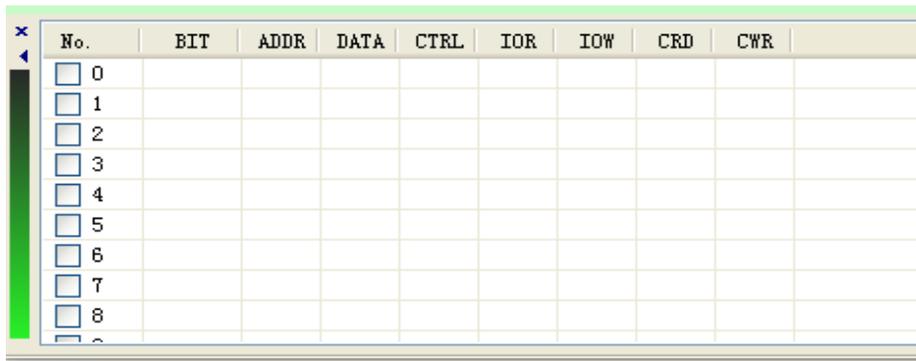


图 13 数据观察窗口

在系统菜单中选择输出装置。选择菜单项“系统 → 输出设置 → 新设置“:



即可弹出设置对话框，如图 14 所示:

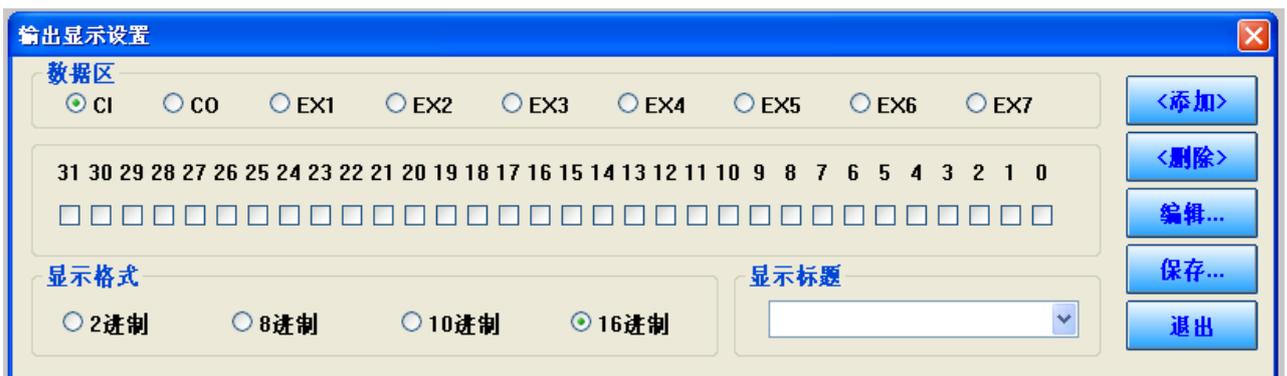


图 14 显示设置

在这个对话框里，可设置 CI31-0、CO31-0 和 EX1-7 的 31-0 对应的数据格式和名称。例如对 8 位微程序控制计算机实验，按用户 VHDL 程序中 CI 的选择，可设置 CI31-24 为 ACC，CI23-16 为 IR，EX1 的 31-16 为 PC，EX2 的 31-16 为 ADR，EX3 的 31-24 为 R0，……，还可设置 CO31-0 为 MIR（为清楚起见，也可按每个微操作的名称来设置，例如 SEL 为 ALU 功能选择，接于 CO31-29，可设置 CO31-29 为 SEL）；CI9-0 为 MPC。以后在单步、连续调试时可按名称和数据格式显示这些信号，而在设置断点、屏蔽时也可使用这些名称来设置。这样可大大方便调试的进行。在设置时可选择显示格式，一般情况应选择 16 进制。

注意，EX1-EX7 等为扩展观察信号。在执行扩展单步时，将按用户 FPGA 内部电路，由 MUX 选择从 CI31-0 输出其他 32 X 7 位数据。MUX = 000 为 CI31-0；MUX = 001 为 EX1_31-0；MUX = 010 为 EX2_31-0；……；MUX = 111 为 EX7_31-0。所以在执行扩展单步时，总共可采样、显示 104 + 32 X 7 位内部数据。但必须注意，扩展部分的数据必须在内部编程设计一个 8 选一多路开关（32 位）才有效，并且它们不能用于设置断点，也不能在全速执行时存放于跟踪存储器中。

编辑完成后，按“保存”可将该设置存放于文件中 (*.CFG)，以后可通过“编辑”读出该设置文件，也可对它进行编辑修改。

(6) . 断点和断点屏蔽

实验仪有一个 104 位的断点寄存器和 104 位的屏蔽寄存器。这 104 位对应于 FPGA 的 104 个输入输出脚，可用于设置断点。

本实验仪有一个 104 位的断点寄存器。断点可按 ADDR（地址总线）、DATA（数据总线）、CTRL（四个备用控制位）、MRD、MWR、IOR、IOW 和用户设置的 CI31-0（按用户定义的标号和格式）来分别设置。这些设置为“与”的关系，即设置的断点应全部符合，才产生断点信号。可通过设置‘X’来屏蔽不需要的断点条件。一般情况下屏蔽大部分的断点，仅使用一个或少数几个断点条件。为此，在设置断点时，除了写入数据的位置（标号），其它未写入的位置均自动置为屏蔽状态。如可设置断点为访问某个地址（16 位），这时应屏蔽其它位（88 位）；也可设置在某个内部寄存器（接于 CI 或 CO 上）为某个值时产生断点等。

按工具栏按钮可开启断点设置窗口：



弹出的断点设置窗口如图 15 所示：



图 15 断点设置

断点列表包括三项：

- 标记：设置断点的数据名称（ADDR、DATA、CTRL、MRD、MWR、IOR、IOW 等为固定的名称，其他的由用户自定义）
- 备注：规定了断点的数据格式
- 断点值：当数据域的值为此值时产生断点信号

三个按钮：

- 取消断点：清除所有已设断点
- 设置断点：进行断点设置的合法性检查，并设置断点
- 退出设置

(7) 调试功能和使用方法

以下功能可由调试菜单、图标或功能键执行，对应每个调试功能，均设置了相应的快捷键。

调试 (D)	系统 (S)
单步	F10
扩展单步	F7
运行	F8
断点运行	F5
停止	F6
设断点	F9
终止运行	ESC
复位	F4

另外，还有相应的工具栏快捷按钮，见图 16。



图 16 运行方式

● 单步和扩展单步运行

每执行一次单步或扩展单步运行，对微程序控制的计算机实验先发一个 CLK（和 CLKG），如这时从用户 FPGA 输出的 MCLK 为 1，则再发一个 CLK。所以如按前面介绍的 MCLK 产生电路，这时每次单步发两个 CLK。对硬接线控制计算机实验，一般 MCLK 等于 CLK，故每步发一个 CLK。

在 CLK 和 MCLK 均为高电平时，读出 FPGA 外部的 104 位的数据。如为扩展单步，则还将依次置 MUX 为 001-111，读出扩展的 32 X 7 位数据。这些数据按用户设置的格式显示在屏幕下半部的窗口中。如为单拍运行，则扩展的数据显示为“—”。显示的数据可用点击右键清除。

在单步或扩展单步运行后，实验计算机处于运行状态（RUN = 1）。可发停止命令停止运行，也可发复位命令复位实验计算机。

单步运行与扩展单步运行的区别是：扩展单步运行返回的调试信息包括了扩展数据部分，也就是用户设置中的 EX1 ~ EX7 的部分。

● 断点运行

断点运行启动实验计算机以全速（按用户设置的 CLK 频率）运行，在遇到断点后停止运行。在未遇断点前，保持运行状态，这时可通过发中止命令停止运行，也可发复位命令复位实验计算机。

在启动运行后，立即开始跟踪存储器的采样存储。在跟踪存储器满以后停止采样。并提示用户可读入显示跟踪存储器的内容。跟踪存储器的容量为 104 位 X 255。除了总线信息外，它按用户设置的内容进行显示（仅 CI31-0、CO31-0）。

● 连续运行

连续运行启动实验计算机以全速（按用户设置的 CLK 频率）运行，不停止

运行。但可发中止命令停止运行，也可发复位命令复位实验计算机。

在运行后，遇到断点条件符合后，启动跟踪存储器的采样存储，在跟踪存储器满以后停止采样。并提示用户可读入显示跟踪存储器的内容。

- 停止运行

停止程序的运行。一般用于单步运行时清零 RUN 信号。

- 中止运行

中止程序的运行。一般用于全速运行时停止程序的运行。

- 复位

在初次运行前或修改 RAM 后，一般应先发复位命令。它向用户的 FPGA 芯片发一个低电平有效的 RESET 脉冲。该脉冲应用于复位实验 CPU 的 PC 和 MPC。

复位命令也可用于停止实验 CPU 的运行，这时它清零 RUN 信号，同时也发出 RESET 脉冲。

(8) 文本编辑显示功能

本软件有一个编辑窗口，可使用“打开”图标打开某个文件，并显示在右上部，见图 17。一般可打开正在调试程序的列表文件 (*.lst)，它包括源程序、地址、目标码、行号等信息。这些可大大方便对硬件和程序调试。

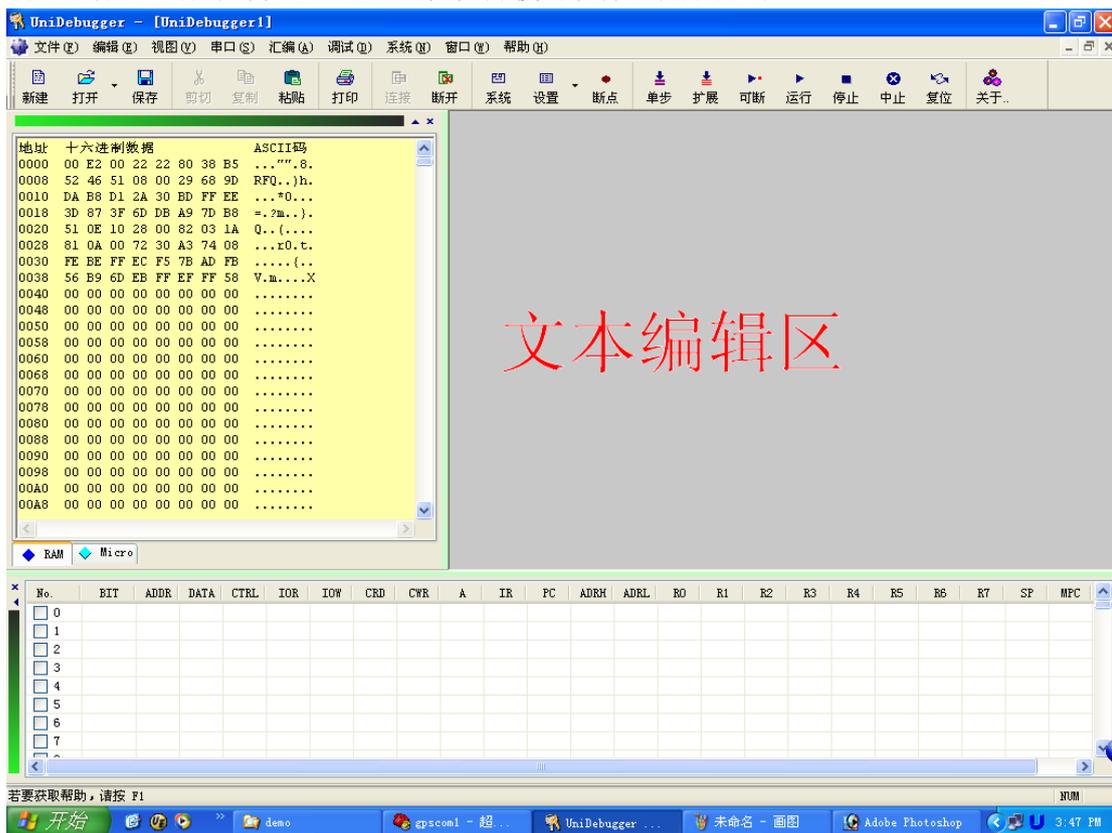


图 17 文本编辑区