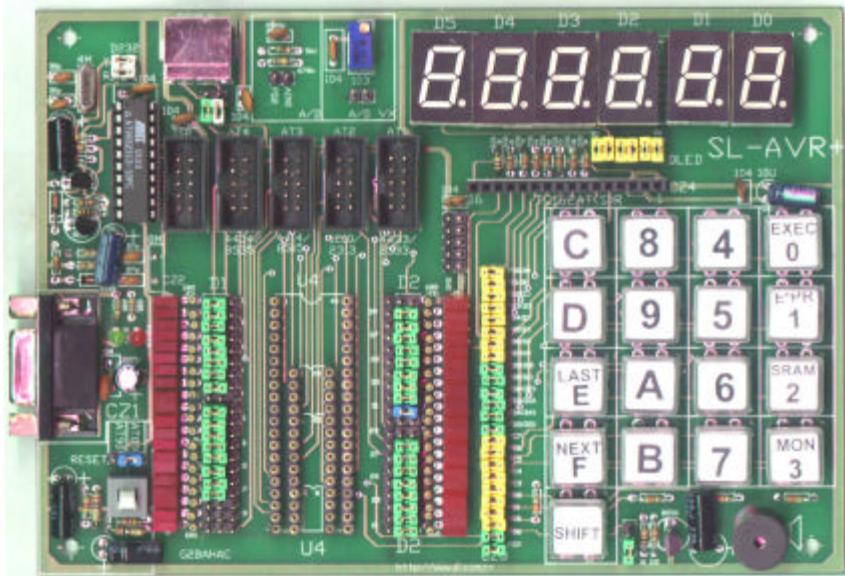




“四合一”增强型 AVR 嵌入式单片机开发下载实验器
SL-AVR+使用说明书

SL-AVR+等于 AVR 编程器+模拟仿真器+实验器+科研样机



AVR开发工具
SL-AVR+
680元/套

SL-AVR+比 SL-AVR 增加以下功能：

1. 同时可模拟仿真、在线下载(ISP)AT89S 系列单片机；
2. 增加通用 PC 机键盘接口；
3. 下载、工作晶振改为可插式方式，一方面提高工作可靠性，又便于用户改用实际工作晶振，或作超频、降频(降低功耗用)实验；
4. 锁紧插座改为圆孔插座，使 IC 接触更可靠。

广州天河双龙电子有限公司

<http://WWW.SL.COM.CN>

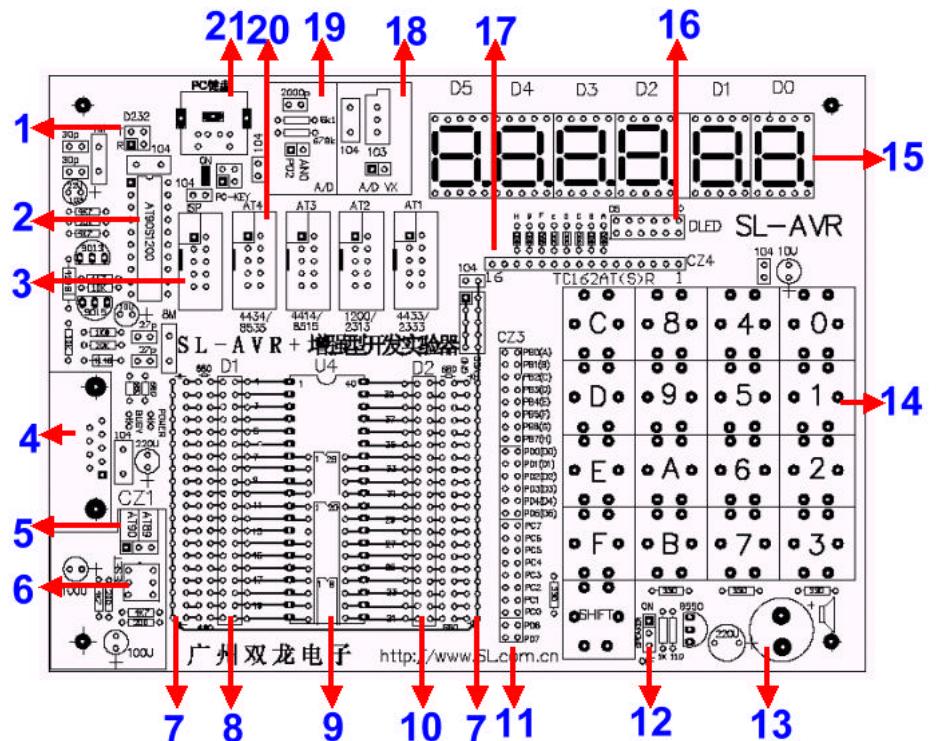
选择双龙电子 选择未来科技 <http://WWW.SL.COM.CN>

“四合一”增强型 AVR 嵌入式单片机开发下载实验器 SL-AVR+ 使 用 说 明 书

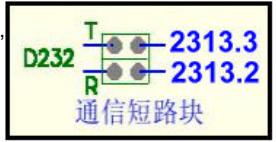
SL—AVR+编程开发实验器是配合<<AVR高速嵌入式单片机原理与应用>>及<<AVR新一代单片机设计应用>>书的出版研制的新产品。“四合一”SL—AVR+ (等于 AVR 编程器+模拟仿真器+实验器+科研样机), SL—AVR+编程开发实验器硬件采用模块化设计, 便于用户灵活组成你的科研项目所需的硬件结构。硬件有 RS232 通信接口; 串行下载监控; DIP8-DIP40 通用圆孔插座; DIP40 端口用短路块连接作输出, 用 LED 发光二极管显示器件引脚高低电平, 也可用短路块断开作输入或其它用途; 有 6 位 LED 数码管作显示; 有 2X16 点阵 LCD 液晶显示器; 有 17 键的键盘; 有 PC 机键盘接口插座; 模拟比较输入电路; 音响电路; 单片机通用(AVR/MCS-51)复位电路; 模拟电压输入电路等, 随机附 120X170mm 万通实验板及一片 AT90S8515 器件。SL—AVR+适用于所有具有串行 ISP 下载编程功能的 AVR/AT89S 单片机, 用用户板上的器件无需拆下即可编程, 同时还可做 AVR/AT89S 单片机的 I/O 口、A/D、D/A、LED、LCD、键盘输入、音频输出、模拟比较等开发实验; 提供功能强大的 WIN 版汇编级编译器 AVRASM、模拟仿真调试软件 AVR Studio3.X 及串行下载软件 AVR PROG, 同时也提供限时版的 Icc AVR C 编译器, Keil C51 6.XX 编译器; 对初学 AVR/MCS-51 单片机的设计者, 可暂时节省购买较昂贵的实时仿真器及万用编程器的费用。本机工作晶振可插拔更换, 便于用户超频、降频实验。SL—AVR+编程开发实验器提供的几十个实用实验程序, 你也可改变硬件接口, 修改程序, 实现原程序的功能; 这对大专院校学生发挥其创造性思维及动手能力的培养特别有用, 可改变我国传统教育下的“高分低能”的弊病。本开发实验器也可当科研样机使用。

SL-AVR+开发下载实验器如封页图：

SL-AVR+硬件接口电路说明如下：



- D232:** D232 通信线短路块:插上短路块,接到 AT90S2313,拔出短路块,可从 T、R 端用插针线接到单片机通信口,可做单片机异步通信 UART 或主从同步通信 SPI 或 ISP 下载通信;
 - AT90S2313:** AVR 开发实验器监控芯片,AT90S2313 为增强型开发实验器通用单片机(ATVR/AT89S)监控;
 - ISP:** 该列 DC10 的 (ISP)插座,即 AVR 单片机的下载信号插座。
- ★ 本开发实验器配一片 AT90S8515 器件,绝大多数实验使用该器件,硬件(用短路块)连接出厂时也按该器件连接,其它器件作为选购件;



(1) ISP 下载插座:引脚功能分别为 VCC, GND, XTAL2, XTAL1, MOSI, /RESET, SCK, MISO;随机附有一条 10 线信号线,由用户接插到对应 AVR 单片机(AT1-AT4)的信号脚上,ISP 也可接到用户板作 AVR 单片机(或用转接线)的串行下载编程用,如用户板有晶振,则 XTAL1/XTAL2 两信号线无需接出;

(2) AT1 插针座为:

AT90S4433/AT90S2333 ISP 下载信号线座;

AT2 插针座为:

AT90S1200/AT90S2313 ISP 下载信号线座;

AT3 插针座为:

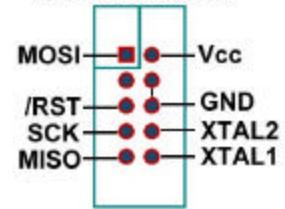
AT90S4414/AT90S8515;AT89S8252/AT89S53 ISP 下载信号线座;

AT4 插针座为:

AT90S4433/AT90S8535 ISP 下载信号线座;

如用于其它 AVR 单片机,用转接线接到其它 AVR 单片机下载信号引脚上;

SL-AVR+开发实验器
ISP信号座引脚功能



4. **CZ1(双龙标准):** 电源及通讯下载插座,电源线为地及+5V,通讯电缆一头接 CZ1,另一头接计算机 RS232 九针插座;

ERPOW: 红色 LED,电源指示; **BUSY:** 绿色 LED,下载通讯工作忙指示;

5. **复位选择:** 用短路块选择 AVR 还是 AT89S 单片机做开发下载实验;

6. **单片机 RST 复位按钮:** 作为程序下载后再启动复位用,一般情况程序下载结束或开机关通电时程序就自动执行;

7. **LED 发光二极管:** 低电平有效,当 I/O 口输出指示;

8. **(8 与 10) D1、D2 短路块列:** 使单片机引脚作输出或输入用,插上短路块引脚作输出,用 LED 显示高低电平,低电平 LED 灯亮,不插短路块,器件引脚可作输入用或作其它用途,如电源引线等,

警告: ① D1,D2 短路块中如有对应器件的晶振脚或复位脚应拔出插短路块!

② AT90S4433/2333,AT90S4434/8535/mega103 等器件下载时把 DLED 短路块插出,因为这些器件的晶振脚或复位脚相连,电平被 LED 电阻拉低了,会造成下载出错!

9. **U4:** 作为 AVR 单片机四种 DIP(DIP8/20/28/40)封装器件下载插座,器件插放时缺口向上,向下插座底部对齐,如用户作生产用 ISP 编程,可用进口通用锁紧插座转接到 U4;

11. **CZ3 接线排针:** 为 AT90S8515 对应引脚 PB0-PB7,PD0-PD5,PC7-PC0,插上短路块接到键盘(17 键)和 LED/LCD 显示器,拔出短路块,用接插线可把键盘与显示改为其它 I/O 口,也可改用其它器件(如 AT90S2313/AT90S8535 等)接到器件相应引脚上(D1、D2 短路块处)。本开发机提供的几十个实用实验程序,你也可改变硬件接口,修改程序,实现原程序的功能;这对大专院校学生发挥其创造性思维及动手能力的培养特别有用,可改变我国传统教育下的“高分低能”的弊病;

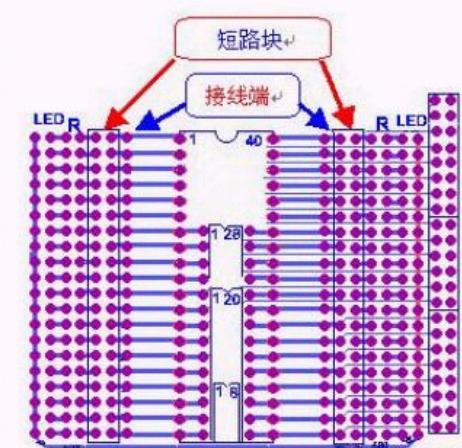
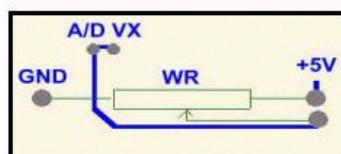
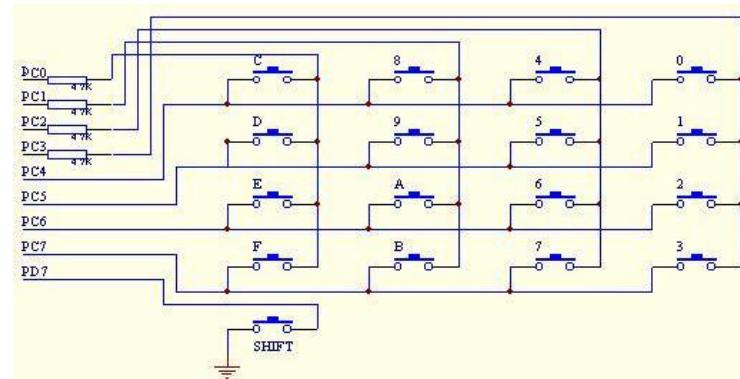
12. **SPEAKER:** 音响输入端,接相应器件的右下脚(5/11/15/21),插上短路块,接通 AT90S8515 的 PC0 的音响信号,也可用接插线接到单片机任何 I/O 脚上作音响输出;

13. **无源音响器:** 由单片机发出音响;

14. **17 键键盘模块:** 接 AT90S8515 的 PC 口,16 个数字键,另一个 SHIFT 换档键,接 AT90S8515 的 PD7,当先按下 SHIFT 键,再按数字键,即实现数字键上的命令键功能,当然根据程序的要求,这些数字的名称可以重新定义,不仿一试;

15. **LED 模块:** 由 6 只数目管组成,D5-D2 作地址,D1-D0 作数据,数目管字位口对应接 AT90S8515 的 PD5-PD0 口,数目管的字形(abcdefg)对应接 AT90S8515 的 PB7-PB0 口,见 CZ3 接线表。

16. DLED 短路块:LED 位线,用 DLED 短路块连接,断开短路块,位线也可作它用途。注意:固化 4433/8535/mega103 等,应插出短路块 DLED!



下载器件插座、短路块、接线端座、发光二极管、电阻、CZ3 等位置图

17. CZ4 接线座:为 2 行 X16 字 LCD 液晶显示模块插座,用 AT90S8515 的 PB、PD 口;

18. A/D VX: 多圈电位器作为模拟信号输入用,两边分别接上 VCC、GND,中间头(VX)用连接线接到单片机作模拟信号输入脚(如 AIN1);

19. A/D: 为片内模拟比较器作 A/D 转换外部元件电路(最好 R 精度为 1%, C 精度为 5%, 所接阻值仅供参考), AIN0, PD2 为接线端;

20. T1-AT4: 对应器件下载插座;

21. PC 机键盘插座: PD2 小接口键盘; 源程序与接线请阅文件夹 PC-8515, 用 ICC 打开!

☆.为了便于用户能使用自己工作样机相一致的晶振及提高 SL-AVR+工作可靠性,特别对晶振设置作了改进,在 SL-AVR+工作时,随机所附晶振接插小印板(附插 8M 插晶振),应插在对应器件的晶振引脚上(对应器件傍插针)。晶振数值可跟据实际工作改变(如超频、降频等)。

AVR 集成软件包

(最新工作软件可上双龙或 ATMEL 网上下载)

AVR 集成软件包包括:

1. AVR Assembler 1.3X编译器—有源文件编辑、汇编(生成.OBJ/.HEX/.LIS文件)、搜寻、选项(生成汇编文件格式)、窗口、帮助等操作;汇编出错有错误定位、错误指示,便于源文件排错,见“AVR编辑汇编窗口”图示;

2. AVR Studio 3.X—对源文件编辑、项目、DBUG 调试(装入.OBJ 目标文件,以源文件格式显示调试;如装入.HEX 文件,以反汇编格式显示;地址、机器码、指令等格式显示调试)排错、断点、单步、自动单步、触发、注视、选项、查看、窗口、帮助等操作;调试中可打开多种窗口,有 I/O 窗口,源文件窗口,CPU 窗口,记录窗口,数据窗口等,见“AVR 集成软件调试窗口”图示;

3. AVR Prog—串行下载软件,当用户接通下载线,一头接 PC 机 RS232 串行口,另一头接 SL-AVR 下载开发实验器,并接上 5V 电源(红色线接+5V, 黑色线接地),连机正确,则出现下载提示窗口,按提示窗口要求操作;

AVR 单片机源程序编辑编译、仿真调试、串行下载编程

(一)源程序编辑编译

AVR 单片机实用程序源文件供用户学习参考,。源程序在 :\AVR\AVR\asmpack\appnotes 目录下,源程序经编译(Assembler)后生成.OBJ 调试文件,HEX 下载文件,LIS 列表打印文件。

<1>. AVR Assembler 文件的安装与打开:

打开光盘文件 *:\AVR\AVR\asmpack 文件夹,双击图标  安装。



<2>. 源文件说明:

大量 AVR 应用实验源程序及编译、调试、下载工作软件可上网下载:WWW.SL.COM.CN
光盘中提供三种源文件:

- (1) ATMEL 公司提供的见光盘文件*\AVR\AVR\asmpack\appnotes\AVR*.ASM(实验程序);
- (2) 双龙公司提供的见光盘文件*\AVR\AVR\SLAVR*.ASM(实验应用程序);
- (3) 双龙公司提供的见光盘文件*\AVR\AVR\指令 ASM*.ASM(指令实验调试程序);

注意:光盘文件拷到你计算机里是只读属性,只有去掉只读属性才能进行修改、运行等操作。

<3> SLAVR.ASM 综合程序功能如下:

- (1). LED 及 LCD 显示程序,有自动识别 LED 或 LCD 功能
- (2). 键盘扫描输入程序,0-F 为 16 个数字键; 还有上档命令键,EXEC—程序执行键;
E2PROM--读键; SRAM--读、写键; MON--返回初始状态键(非程序执行命令情况下);
LAST--上一单元地址键; NEXT--下一单元地址键;
SHIFT--转换上档命令键,先按 SHIFT 键,再按命令键,就执行上档键的命令;
/RST--复位键,执行程序后,要机器回到初始化状态,必须按复位键;
- (3) 按数字键显示对应数字,并有小数点作为光标,提示下一步工作位置,按命令键(先按 SHIFT)执行相应命令;
- (4) 对应功能入口地址(地址数字后零可省,如:键 02,再按程序执行键 EXEC,则能听到音曲声)
0070H-01FFH 读、写内部 SRAM(监控规定 SRAM 读写范围)
0000H-01FFH 读片内 E2PROM 数据
0200H-歌曲-祝你生日快乐,万水千山总是情
0300H-LED 上 8 字循环显示
0320H-LED 上 0-F 字符循环显示
0400H-逐次逼近法 A/D 转换(需接网络电阻,另见说明)
0500H-LCD 初始化程序
0700H-LCD 上字符(→ ←)左右移位程序
0740H-LCD 上 0-F 字符循环显示
0800H-LCD 显示 LCD 所有字符

* 程序清单见光盘文件 SLAVR.ASM,更多实用实验程序见<<第七章 单片机的应用>>

(二) 进入模拟调试窗口

(1). 安装 AVR Studio 调试工具

打开光盘, *:\avr\avr\Studio 3.0, 双击安装图标, Setup 安装结束,



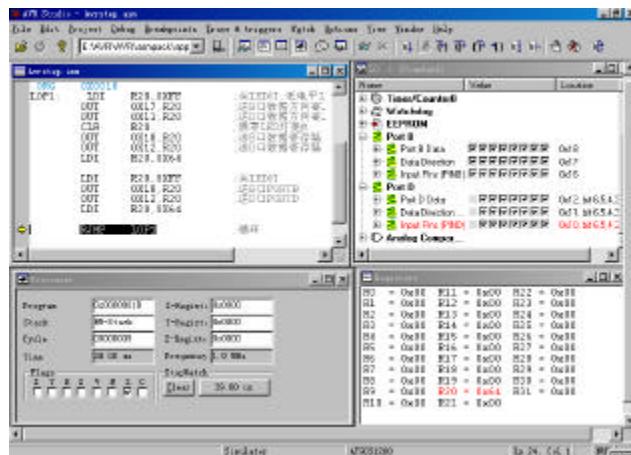
双击调试工作图标  进入调试窗口,也可把该图标移到桌面成快捷菜单方式,
双击桌面调试工作图标 AvrStudio 进入调试窗口。

(2). 设置器件配置文件 *.aio 方法:

在 AVR Studio 窗口下,打开了顶项菜单,Options → Simulator Options 出现复选框,在 Device 栏下选择相应器件名,单击 SL 键确认。
然后再打开菜单 View → New IO View 出现器件配置窗口,双击左侧出现对应观察窗,程序调试时对应参数会变化。尤其对模拟调试观察器件引脚的输出状态,直观明了。
在 View 菜单下可打开更多的显示观察窗口,可以随心所欲设置打开。



(3). AVR Studio 调试窗口



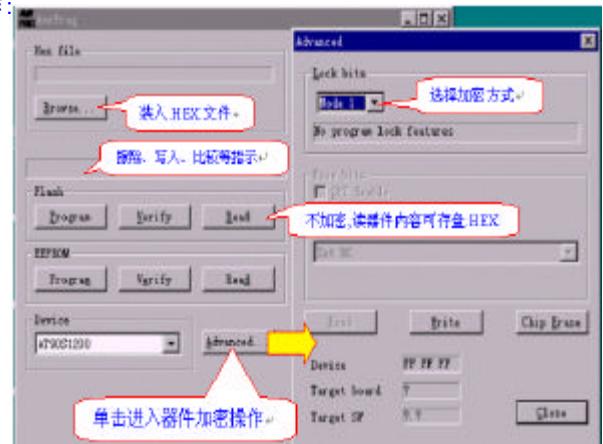
(三).AVR 单片机串行下载操作:

在光盘*: \AVR\AVR\AVR PROG

下，

双击图
行下载
也可把
移到桌
菜单，双击图标进入串行下载
操作窗口。
注意：SL-AVR+编程开发实验器，必须在通电情况下，并连接PC机才会出现ISP下载窗口！

通告：SL-AVR+如硬件改动，不行通知！SL-AVR+使用说明，以
随机光盘内使用说明书为准！



有关短路块接插说明:

接 CZ3	DLED	DIP--40						接 CZ3
PB0--a		1						40
PB1--b		2						39
PB2--c		3						38
PB3--d		4						37
PB4--e		5						36
PB5--f		6						35
PB6--g		7	1					28
PB7--h		8	2					34
		9	3					27
PD0--D0	D0	10	4					33
PD1--D1	D1	11	5	1				26
PD2--D2	D2	12	6	2				32
PD3--D3	D3	13	7	3				25
PD4--D4	D4	14	8	4				31
PD5--D5	D5	15	9	5				24
PD6--D6		16	10	6				30
PD7--D7		17	11	7	1			19
		18	12	8	2			23
		19	13	9	3			29
		20	14	10	4			27
								20
								26
								24
								20
								26
								21

注意:CZ3 是专为 AT90S8515 而设计的,只需插上短路块,LED,LCD,键盘就能工作,方便快捷。而用其它器件做实验时应改变短路块或用短接线连接。

如 DIP20 器件的 AT90S1200/2313 下载时,DIP-20-1/-4/-5 脚和 CZ3-PD4 及 CZ3-PD5 短路块应拔出;

如 DIP28 器件的 AT90S4433/2333 下载时,DIP-28-1/-9/-10 脚 CZ3-PB6/PD5/PD6 短路块应拔出;

如 DIP8 器件的 AT90S2323/Attiny10-12 下载时,DIP-8-1/-2/-3 脚和 CZ3-PD7 短路块应拔出;

如 DIP40 器件的 AT90S4414/8515 下载时,DIP-40-9/-18/-19 脚短路块应拔出;

如 DIP40 器件的 AT90S4434/8535 下载时,DIP-40-9/-12/-13 脚和 CZ3-PD2/PD3 短路块应拔出;

AVR 单片机 ISP 在线下载编程注意点:

1. 关于 MEGA103 下载注意点(选自网友晓奇):

按照引脚名称/PEN (第 1 脚) 一般的理解为 Program ENable.而且从他的内部电路框图上可以看到他和/RESET 是相与的关系, 也就是说: /PEN 和/RESET 之中任何一条为低电平时都会引起复位。所以我就设计用/PEN 作为下载接口中的/RESET, 而将 103 的/RESET 外接 IMP809 作电压监测复位电路。结果, 根本无法下载程序。

再仔细查阅原版说明书, 才发现/PEN 作为下载用时必须保证 SCK 在上电复位中始终为低电平, 否则 ISP 不能进行, 实际上就是不推荐使用/PEN.

一般的 AVR 单片机的在线下载都是用他本身的 SPI 口连接下载线, 但是 MEGA103 的 SPI 并不是用来下载程序的, 它是和 TXD, RXD 公用作为下载口, 只不过用于下载时不是工作在 UART 状态罢了, 这又是一个容易搞错的地方。

现在我改接电路为：

/PEN+/RESET ----- 下载线/RESET
PDI(2 脚) ----- MOSI
PDO(3 脚) ----- MISO
SCK(11 脚) ----- SCK

/PEN 与 /RESET 并接以后接了一个 10K 的上拉电阻和一个 104 的复位电容。下载顺利。
也可参阅 [SL-MEGA103 开发发验器使用说明](#)。

2. 无晶振引脚的 AVR 单片机 ISP 下载方法：

无晶振引脚的 AVR 单片机,如:AT90S/L2343;Attiny15/L 等器件,只需把这些芯片的 CLOCK 脚与下载监控(1200 或 2313)的 XTAL2(第 4 脚)用线连接即可。

3. AVR 单片机 ISP 下载时必须拔出 AVR 芯片对应晶振、复位脚的短路块。有些 AVR 单片机的下载信号线与 LED 数码管位选相连,因用 DLED 短路块相连拉成低电平,例:AT90S8535;Atmega 83/163;AT90S2333/4433,下载时应把 SL-AVR+开发实验器的 DLED 短路块拔出!

**AT89S8252 单片机开发下载编程实验请阅
SL-AVRS 开发实验器 51 部分演示程序。**

广州天河双龙电子有限公司

选择双龙电子 选择未来科技 <http://WWW.SL.COM.CN>

广州双龙:广州天河龙口西路龙苑大厦 A3 座新赛格电子城 331 室(510630)

电话:020-87578852 传真:020-87505012

北京双龙:北京海淀知春路 132 号中发大厦 616 室(100086)

电话:010-82623551、62653785 传真:010-82623550

上海双龙:上海北京东路 668 号赛格市场 1D06 室(200031)

电话:021-53081501 传真:021-53081502