



# AVR指令手册

AVR 指令表			2000/5 耿德根编		
算术和逻辑指令			条件转移指令		
ADD	Rd, Rr	加法	RJMP		相对转移 ( $-2K \leq K \leq 2K$ )
ADC	Rd, Rr	带进位加法	IJMP		间接跳转 (128KB)
ADIW	Rd, K	直接数加法	JMP	k	长跳转 (4M)
SUB	Rd, Rr	减法	RCALL	k	相对调用 ( $-2K \leq K \leq 2K$ )
SUBI	Rd, K	立即数减	ICALL		间接调用 (128KB)
SBC	Rd, Rr	带进位减	CALL	k	长调用 (4M)
SBCI	Rd, K	带进位立即数减	RET		子程序返回
SBIW	Rd, K	立即数减法	RETI		中断返回
AND	Rd, Rr	逻辑与	CPSE	Rd, Rr	比较相等跳行
ANDI	Rd, K	直接数逻辑与	CP	Rd, Rr	比较
OR	Rd, Rr	逻辑或	CPC	Rd, Rr	带进位比较
ORI	Rd, K	直接数逻辑或	CPI	Rd, K	带直接数比较
EOR	Rd, Rr	异或	SBRC	Rd, b	寄存器位被清零跳行
COM	Rd	取二进制反码	SBRB	Rd, b	寄存器位置位跳行
NEG	Rd	二进制补码	SBIC	P, b	I/O 寄存器的位清零跳行
SBR	Rd, K	寄存器位置位	SBIS	P, b	I/O 寄存器的位置位跳行
CBR	Rd, K	清除进位标志	BRBS	S, k	SREG 中的位被置位转移
INC	Rd	加 1	BRBC	S, k	SREG 中的位被清除转移
DEC	Rd	减 1	BREQ	k	相等转移
TST	Rd	测试零或负	BRNE	k	不相等转移
CLR	Rd	清除寄存器	BRCS	k	进位位置位转移
SER	Rd	置位寄存器所有位	BRCC	k	进位位清除转移
MUL	Rd, Rr	乘法	BRSH	k	高于等于转
<b>寄存器和操作码</b> Rd: 寄存器文件中的目的 (或源) 寄存器 Rr: 寄存器文件中的源寄存器 R: 指令执行后的结果 K: 常数项或字节数据 (8 位) k: 程序计数器的常量地址数据 b: 在寄存器文件中或 I/O (3 位) 中的位 s: 在状态寄存器 (3 位) 中的位 X, Y, Z: 间接地址寄存器 P: I/O 口地址 q: 直接寻址的偏移 (6 位)			BRLO	k	低于转移 (无符号)
			BRMI	k	负数转移
			BRPL	k	正数转移
			BRGE	k	大于或等于转移 (带符号)
			BRLT	k	小于转移 (有符号)
			BRHS	k	半进位标志置位转移
			BRHC	k	半进位标志被清除转移
			BRTS	k	T 标志被置位转移
			BRTC	k	T 标志被清除转移
			BRVS	k	溢出标志被置位转移
<b>状态寄存器</b> SREG: 状态寄存器 S: $N \oplus V$ , 符号测试位 C: 进位标志位 H: 半进位标志位 Z: 零标志位 N: 负数标志位			BRVCL	k	溢出标志被清除转移
			BRIE	k	全局中断被使能转移
			BRID	k	全局中断被禁止转移
			<b>状态寄存器 (SREG) 和布尔格式</b>		
			I	T	H S V N Z C
			7	6	5 4 3 2 1 0
			V: 2 的补码溢出指示位		
			T: 用于 BLD 和 BST 指令传送位		
			I: 全局中断使能禁止标志位		
			标志: =/0/1/-; = 由指令引起的有效标志		

☆AVR C 高级语言的效率

执行同功能的程序,

8MHzAVR $\approx$ 224MHz C51

想想 AVR 的好处?

☆不再有作废的产品; ☆ 不需要 5 分钟的紫外线擦除时间;

☆ 再也用不着因为掩模而无法入睡了; ☆ 没有 10 周订货交货时间;

☆ 添加新特性易如反掌; ☆ 容易调试; ☆ 容易在线升级, 几秒钟搞定;

# 要学单片机找双龙电子

AVR 指令表			2000/5 耿德根编		
数据传送指令			位指令和位测试指令		
MOV	Rd, Rr	寄存器拷贝	LSL	Rd	逻辑左移
LDI	Rd, K	装入立即数	LSR	Rd	逻辑右移
LDS	Rd, K	直接从 SRAM 装入	ROL	Rd	通过进位左循环
LD	Rd, X	X 变址间接装入 R	ROR	Rd	通过进位右循环
LD	Rd, X+	X 变址	ASR	Rd	算术右移
LD	Rd, -X	X 变址	SWAP	s	半字节交换
LD	Rd, Y	Y 变址	BSET	s	置状态寄存器的位
LD	Rd, Y+	Y 变址	BCLR	s	SREG 中的位清除
LD	Rd, -Y	Y 变址	SBI	P, b	置 I/O 寄存器的位
LDD	Rd, Y+q	Y 变址间接装入 R	CBI	P, b	清 I/O 寄存器的位
LD	Rd, Z	Z 变址	BST	Rr, b	R 中位到 SREG 中 T 标志
LD	Rd, Z+	Z 变址	BLD	Rd, b	SREG 中 T 标志到 R 某位
LD	Rd, -Z	Z 变址	SEC		置位进位标志
LDD	Rd, Z+q	Z 变址	CLC		清除进位标志
STS	K, Rr	R 数据直接送 SRAM	SEN		置位负数标志
ST	X, Rr	X 变址间接装入 SRAM	CLN		清除负数标志
ST	X+, Rr	X 变址	SEZ		置位零标志
ST	-X, Rr	X 变址	CLZ		清零标志位
ST	Y, Rr	Y 变址	SEI		置位全局中断标志
ST	Y+, Rr	Y 变址	CLI		清除全局中断标志
ST	-Y, Rr	Y 变址	SES		置位符号标志
STD	Y+q, Rr	变址间接装入 SRAM	CLS		清除符号标志
ST	Z, Rr	Z 变址	SEV		置位溢出标志位
ST	Z+, Rr	Z 变址	CLV		清除溢出标志
ST	-Z, Rr	Z 变址	SET		置位 T 标志
STD	Z+q, Rr	Z 变址	CLT		清除 T 标志
LPM		装入程序存储器	SEH		置位半进位标志
IN	Rd, P	I/O 口数据装入到 R	CLH		清除半进位标志
OUT	P, Rr	寄存器数据送 I/O 口	NOP		空操作
PUSH	Rr	压寄存器到堆栈	SLEEP		休眠
POP	Rd	堆栈弹出到寄存器	WDR		看门狗复位
汇编器伪指令(伪指令前必须加“.”)					
.BYTE-- 保存字节到变量			.CSEG-- 代码段		
.DB-- 字节常数			.EXIT-- 退出文件		
.DEF-- 设置寄存器的符号名			.INCLUDE--包括括号外的文件		
.DEVICE--定义被汇编的器件			.LIST-- 打开列表文件生成器		
.DSEG-- 数据段			.LISTMAC--打开宏表达式		
.DW-- 字常数			.MACRO-- 宏开始		
.ENDMACRO--宏结束			.NOLIST-- 关闭列表文件生成器		
.EQU-- 设置符号相等等于一个表达式			.ORG-- 设置程序起始位置		
.ESEG-- EPROM 段			.SET-- 设置一个与表达式相等的符号		

AVR ICE200 在线仿真器 双龙电子为中国大陆总代理

ICE200 可仿真的器件为：AT90S1200/2313/2333/4433/4414/8515/4434/8535 及 ATtiny10/11/12，由于仿真器的电源不对外，所以 ICE200 也支持低电压器件。

## AT90S I/O 空间定义

十六进制地址	名 称 AT90SMEG103	名 称 AT90S1200	名 称 AT90S8515	功 能(对应 8515 名称, *为对应 MEG103)
\$3F(\$5F)	SREG	SREG	SREG	状态寄存器
\$3E(\$5E)	SPH		SPH	堆栈指针高
\$3D(\$5D)	SPL		SPL	堆栈指针低
\$3C(\$5C)	XDIV			XTAL 分频控制器 *
\$3B(\$5B)	RAMPZ	GIMSK	GIMSK	通用中断屏蔽寄存器
\$3A(\$5A)	EICR		GIFR	通用中断标志寄存器
\$39(\$59)	EIMSK	TIMSK	TIMSK	定时器/计数器中断屏蔽寄存器
\$38(\$58)	EIFR	TIFR	TIFR	定时器/计数器中断标志寄存器
\$37(\$57)	TIMSK			定时器/计数器中断屏蔽寄存器 *
\$36(\$56)	TIFR			定时器/计数器中断标志寄存器 *
\$35(\$55)	MCUCR	MCUCR	MCUCR	MCU 通用控制寄存器
\$34(\$54)	MCUSR			MCU 通用控制寄存器 *
\$33(\$53)	TCCR0	TCCR0	TCCR0	定时器/计数器 0 控制寄存器
\$32(\$52)	TCNT0	TCNT0	TCNT0	定时器/计数器 0(8 位)
\$31(\$51)	OCR0			定时器/计数器 0 输出比较寄存器 *
\$30(\$50)	ASSR			异步方式状态寄存器 *
\$2F(\$4F)	TCCR1A		TCCR1A	定时器/计数器 1 控制寄存器 A
\$2E(\$4E)	TCCR1B		TCCR1B	定时器/计数器 1 控制寄存器 B
\$2D(\$4D)	TCNT1H		TCNT1H	定时器/计数器 1 高字节
\$2C(\$4C)	TCNT1L		TCNT1L	定时器/计数器 1 低字节
\$2B(\$4B)	OCR1AH		OCR1AH	定时器/计数器 1 输出比较寄存器 A 高字节
\$2A(\$4A)	OCR1AL		OCR1AL	定时器/计数器 1 输出比较寄存器 A 低字节
\$29(\$49)	OCR1BH		OCR1BH	定时器/计数器 1 输出比较寄存器 B 高字节
\$28(\$48)	OCR1BL		OCR1BL	定时器/计数器 1 输出比较寄存器 B 低字节
\$27(\$47)	ICR1H			定时器/计数器 1 输入捕获寄存器高字节 *
\$26(\$46)	ICR1L			定时器/计数器 1 输入捕获寄存器低字节 *
\$25(\$45)	TCCR2		ICR1H	T/C1 输入捕获寄存器高字节
\$24(\$44)	TCNT2		ICR1L	T/C1 输入捕获寄存器低字节
\$23(\$43)	OCR2			定时器/计数器 2 输出比较寄存器 *
\$22(\$42)				
\$21(\$41)	WDTCR	WDTCR	WDTCR	看门狗定时控制寄存器
\$20(\$40)				
\$1F(\$3F)	EEARH		EEARH	EPROM 地址寄存器高字节
\$1E(\$3E)	EEARL	EEAR	EEARL	EPROM 地址寄存器低字节
\$1D(\$3D)	EEDR	EEDR	EEDR	EPROM 数据寄存器
\$1C(\$3C)	EECR	EECR	EECR	EPROM 控制寄存器
\$1B(\$3B)	PORTA		PORTA	A 口数据寄存器
\$1A(\$3A)	DDRA		DDRA	A 口数据方向寄存器
\$19(\$39)	PINA		PINA	A 口输入脚
\$18(\$38)	PORTB	PORTB	PORTB	B 口数据寄存器
\$17(\$37)	DDRB	DDRB	DDRB	B 口数据方向寄存器
\$16(\$36)	PINB	PINB	PINB	B 口输入脚
\$15(\$35)	PORTC		PORTC	C 口数据寄存器
\$14(\$34)			ODRC	C 口数据方向寄存器
\$13(\$33)			PINC	C 口输入脚
\$12(\$32)	PORTD	PORTD	PORTD	D 口数据寄存器
\$11(\$31)	DDRD	DDRD	DDRD	D 口数据方向寄存器

\$10(\$30)	PIND	PIND	PIND	D 口输入脚
\$0F(\$2F)	SPOR		SPOR	SPI I/O 数据寄存器
\$0E(\$2E)	SPSR		SPSR	SPI 状态寄存器
\$0D(\$2D)	SPCR		SPCR	SPI 控制寄存器
\$0C(\$2C)	UDR		UDR	UART I/O 数据寄存器
\$0B(\$2B)	USR		USR	UART 状态寄存器
\$0A(\$2A)	UCR		UCR	UART 控制寄存器
\$09(\$29)	UBRR		UBRR	UART 波特率寄存器
\$08(\$28)	ACSR	ACSR	ACSR	模拟比较控制和状态寄存器
\$07(\$27)	ADMUX			ADC 多路选择寄存器 *
\$06(\$26)	ADCSR			ADC 状态和控制寄存器 *
\$05(\$25)	ADCH			ADC 数据寄存器高 *
\$04(\$24)	ADCL			ADC 数据寄存器低 *
\$03(\$23)	PORIE			E 口数据寄存器 *
\$02(\$22)	DDRE			E 口数据方向寄存器 *
\$01(\$21)	PINE			E 口输入脚 *
\$00(\$20)	PINF			F 口输入脚 *

### 复位和中断向量

向量号	程序地址	源	源	中断定义
1	\$000	/RESET	/RESET	硬件脚和看门狗复位
2	\$001	INT0	INT0	外部中断请求 0
3	\$002	INT1	INT1	外部中断请求 1
4	\$003	TIMER1 CAPT	TIMER1 CAPT	定时器/计数器 1 捕获事件
5	\$004	TIMER1 COMPA	TIMER1 COMPA	定时器/计数器 1 比较匹配 A
6	\$005	TIMER1 COMPB	TIMER1 COMPB	定时器/计数器 1 比较匹配 B
7	\$006	TIMER1 OVF	TIMER1 OVF	定时器/计数器 1 溢出
8	\$007	TIMERO OVF	TIMERO OVF	定时器/计数器 0 溢出
9	\$008	SPI, STC	SPI, STC	串行传送完成
10	\$009	UART, RX	UART, RX	UART, RX 完成
11	\$00A	UART, UDRE	UART, UDRE	UART 数据寄存器空
12	\$00B	UART, TX	UART, TX	UART, TX 完成
13	\$00C	ANA_COMP	ANA_COMP	模拟比较器

## OK-AVR 万用串行下载开发实验板

OK-AVR 万用串行下载开发实验板,采用双龙电子公司的专利技术(专利号:98226094.6),是为 ATMEL 公司的 AVR 单片机特别研制的廉价的万用串行下载、开发、实验工具。该板适用于 ATMEL 公司所有具有串行下载功能的 AVR 单片机,同时还可做 AVR 单片机的 I/O 口、A/D、D/A、音频输出等实验。本公司随机提供了 ATMEL 的集成模拟仿真调试软件,对初学 AVR 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; **OK-AVR 万用串行下载开发实验板**有 CZ1 电源及通讯下载用插座,LED 电源指示,下载通讯工作指示;附 AVR 单片机 8 根下载信号线; AVR 单片机四种 DIP 封装器件下载锁紧插座;WR 划线电位器可作为模拟信号输入用,有音响器,另有用户器件扩展区,焊接你实验需要的器件;

**AVR 集成软件包包括:** ① AVR Assembler 1.30 编译器; ② AVR Studio 3.00; ③ AVR Prog;

送一片 AT90S1200 单片机及集成软件、AVR 单片机数据资料、OK-AVR 下载开发实验板使用说明等光盘

AVR 单片机可下载器件:90S1200、90S2313、90S2323/90LS2323、90S2343/90LS2343

90S2333/90LS2333 、 90S4433/90LS4433 、 90S4414 、 90LS851590S4434/90LS4434 、 90S8535/90LS8535 、 90S8555ATiny10/11/12/15MEGA103/603/161/163(适用所有串行下载信号线的 AVR 单片机)。