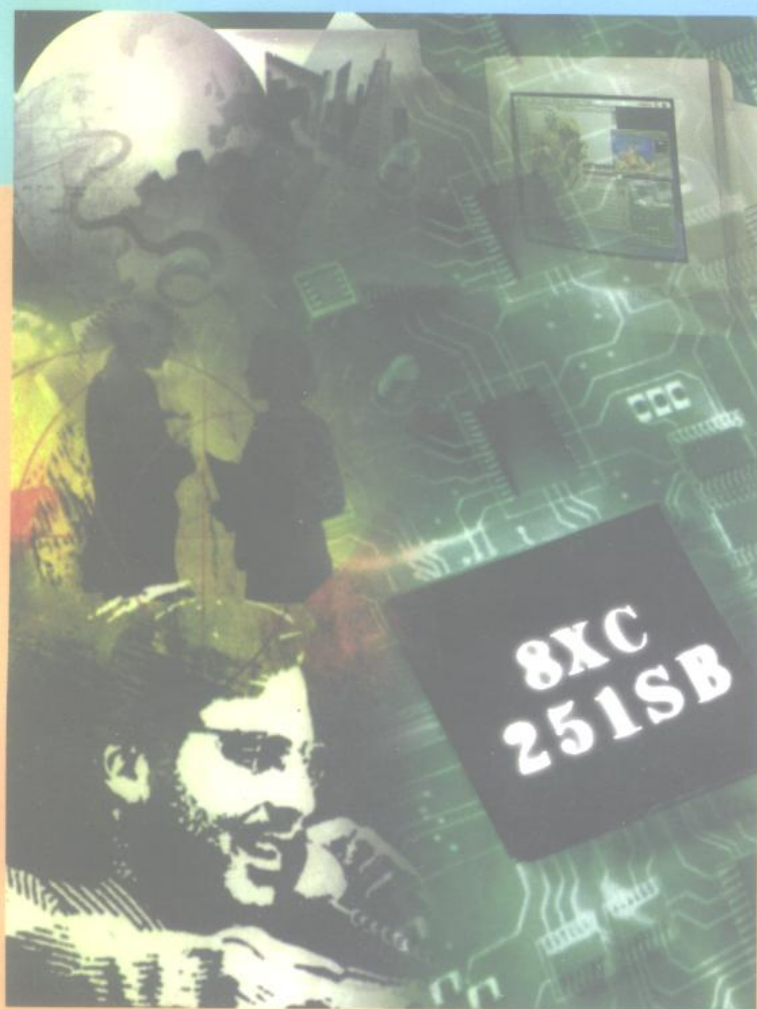


嵌入式单片机 8XC 251用户指南

王 勇 佟锦林 徐爱卿 编



北京航空航天大学出版社

407923

122641

W460

嵌入式单片机 8XC 251 用户指南

王 勇 佟锦林 徐爱卿 编

北京航空航天大学出版社

内 容 提 要

MCS 251 系列单片机是 Intel 公司新一代 8 位机,它既保留了 51 系列单片机成功的设计,又扩展了原有的一些功能,并增添了许多新的功能,如 PCA、电源管理、存贮空间管理等,崭新的指令系统使运行速度高于 51 系列 5~15 倍。

本书介绍了 8XC251SB 芯片的硬件结构原理,为便于读者应用,对指令系统作了详尽地描述。8XC251SB 是 MCS 251 系列单片机的第一个芯片,也是该系列的核,以它为基础将会有更多功能各异的 251 系列单片机相继问世,了解和熟悉此芯片是掌握整个系列的关键。

本书可作为大专院校有关专业本科生、研究生和教师教学参考书。对于广大从事单片机应用的科技工作者,尤其对熟悉 51 系列单片机的读者,它是一本及时了解 8 位单片机在技术上的最新发展的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

嵌入式单片机 8XC 251 用户指南/王勇等编. —北京:北京航空航天大学出版社,1997. 6

ISBN 7-81012-681-4

I. 嵌… II. 王… III. 单片计算机, 8XC 251-指南 IV. T
P368.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 04295 号

嵌入式单片机 8XC 251 用户指南

QIANRUSHI DANPIANJI 8XC 251 YONGHU ZHINAN

王 勇 佟锦林 徐爱卿 编

责任编辑 杨昌竹

责任校对 李宝田

*

北京航空航天大学出版社出版

(北京海淀区学院路 37 号 100083)

朝阳科普印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所发行 各地新华书店经售

开本:787×1092 1/16 印张:15.25 字数:386 千字

1997 年 7 月第 1 版 1997 年 7 月第 1 次印刷

ISBN 7-81012-681-4/TP·229 印数:5 000 册 定价:22.00 元

前 言

MCS 251 系列单片机是最新的,据称也是 Intel 公司 8 位单片机的最高系列,它是 MCS 51 系列的换代产品,且与 MCS 51 系列单片机完全兼容,而且还吸取了 16 位单片机的许多特点和功能,如:PCA、电源管理、存贮空间管理等,崭新的指令系统使运行速度高于 51 系列 5~15 倍。

本书介绍的 8XC251SB 则是该系列的第一个产品,也是该系列的核心。正如 8051 是 MCS 51 系列的核心一样。8XC251SB 可以使用两种代码,即:源模式代码和二进制模式代码。使用二进制模式代码时,可以直接替代 MCS 51 芯片,保护了原有 MCS 51 的软硬件资源。8XC251SB 外接晶体可达 16 MHz,且指令执行时间的最小单位改用状态周期计算。这样最短指令只需 1 个状态周期($0.375\ \mu\text{s}$)即可执行完毕,大大提高了工作速度。不仅如此,8XC251SB 这个 8 位单片机还可以做 16 位、32 位运算;并可寻址 16 MB;有 16 KB 的内部 ROM、1 KB 的内部 RAM (均可位寻址)、128 KB 的外部 RAM 空间和 64 KB 的外部堆栈空间等。

众所周知,由于 8051 软硬件的成功设计和及时的推广应用,不仅 Intel 公司本身,而且像 Philip 等公司也都以 8051 为核开发出许许多多各具特点的单片机芯片,满足了各类用户开发产品的需要。作者在使用 MCS 51 的开发过程中,曾多次感受到 51 系列单片机应用的局限性,尤其在速度方面。而今 MCS 251 系列的出现,着实令人兴奋不已。过去那种把子程序嵌入到流程中以提高速度的作法,现在完全没有必要,从而源文件更富于结构化。并且,对于要求速度更高、运算更复杂的场合,如 FFT、语音压缩等,作者曾在自行研制的仿真器上,选用 8XC251SB 重新设计开发,取得了成功。尤其是作者选用 8XC251SB 后,曾解决了一项困扰许久的设计难题,其原因正是出在 MCS 51 系列单片机计算太慢上。不仅在速度方面,另外在较大规模的软件开发时,选用“C251”编写程序,不但代码紧凑合理,还可节约大量人力,缩短开发周期。这些方面在过去都是可望而不可及的。

作者认为 MCS 251 系列将是 8 位单片机的理想替代和提高芯片,就像 80286 替代 8086 一样,所以有必要让国内众多的熟悉 8051 单片机的读者及早了解、熟悉和应用它。虽然目前该芯片价格比 51 系列单片机偏高,但随着芯片的普及,包括开发环境的建立与完善,MCS 251 系列单片机一定会以其无与伦比的优越性,在 8 位单片机领域独领风骚。基于这些,本书详细介绍了 8XC251SB,把它作为 MCS 251 系列单片机的第一个代表介绍给读者。掌握了它对今后不断推出的该

系列的新芯片便易于掌握。8XC251SB 的大部分外设部件仍然沿用原 MCS 51 系列,如:定时器、PCA、串口等,所以对 MCS 51 熟悉的读者可以跨过这些章节;读者可重点了解 8XC251SB 的地址空间分配(24 MB)、I/O 配置(页模式与非页模式的外部总线应用)、中断系统(中断优先级选择)及崭新的指令集等。有兴趣的读者还可了解 8XC251SB 的编程与加密方法以及特殊操作模式的使用。本书中没有介绍“C251”语言以及 MCS 251 汇编语言的编译与仿真。

本书由王勇和佟锦林撰写,其中第 5 至第 8 章由佟锦林撰写,其余由王勇撰写,全书由徐爱卿主编。

作 者

1996.10

目 录

第 1 章 概 论	1
1.1 本书的结构	1
1.2 251 与 51 系列单片机的比较	2
第 2 章 结构概述	8
2.1 8XC251SB 的内核	10
2.1.1 CPU	10
2.1.2 时钟及复位单元.....	11
2.1.3 中断处理器.....	11
2.1.4 片内代码存贮器.....	11
2.1.5 片内 RAM	12
2.2 片内的外设部件.....	12
2.2.1 定时器/计数器和监视定时器	12
2.2.2 可编程计数器阵列(PCA)	12
2.2.3 串行 I/O 端口	12
第 3 章 地址空间	13
3.1 MCS 251 单片机的地址空间	13
3.1.1 与 MCS 51 结构的兼容性.....	14
3.2 8XC251SB 存贮器空间	16
3.2.1 片内通用数据 RAM	17
3.2.2 片内代码存贮器(87C251SB/83C251SB)	17
3.2.3 外部存贮器.....	17
3.3 8XC251SB 寄存器阵列	17
3.3.1 字节、字和双字寄存器	19
3.3.2 专用寄存器.....	19
3.4 特殊功能寄存器(SFRs)	21
第 4 章 编 程	24
4.1 二进制模式和源模式的配置.....	24
4.1.1 二进制模式或源模式的选择.....	25
4.2 MCS 251 的编程特点	26
4.2.1 数据类型.....	26
4.2.2 寄存器表示方法.....	26
4.2.3 地址表示方法.....	26
4.2.4 寻址方式.....	27

4.3	数据指令	27
4.3.1	数据寻址方式	27
4.3.2	算术运算指令	30
4.3.3	逻辑运算指令	30
4.3.4	数据传送指令	31
4.4	位操作指令	31
4.4.1	位寻址方式	32
4.5	控制指令	33
4.5.1	控制指令的寻址方式	33
4.5.2	条件转移	33
4.5.3	无条件转移	34
4.5.4	调用与返回	34
4.6	程序状态字	35
第5章	中断系统	38
5.1	概述	38
5.2	8XC251SB 中断源	39
5.2.1	外部中断	39
5.2.2	定时器中断	40
5.3	可编程计数器阵列(PCA)中断	40
5.4	串口中断	41
5.5	中断允许	41
5.6	中断优先级	41
5.7	中断过程	42
5.7.1	最小的固定中断时间	42
5.7.2	变化的中断参数	43
5.7.3	进程中的 ISRs	45
第6章	输入/输出端口	47
6.1	输入/输出端口概述	47
6.2	I/O 配置	48
6.3	P1 口和 P3 口	48
6.4	P0 口和 P2 口	48
6.5	读—修改—写指令	49
6.6	准双向口操作	50
6.7	端口负载	51
6.8	外部存储器访问	51
第7章	定时器/计数器和监视定时器	53
7.1	定时器/计数器概述	53
7.2	定时器/计数器操作	53
7.3	定时器 0	55

7.3.1	模式 0(13 位定时器).....	56
7.3.2	模式 1(16 位定时器).....	56
7.3.3	模式 2(自动重装载 8 位定时器)	56
7.3.4	模式 3(双 8 位定时器)	57
7.4	定时器 1	57
7.4.1	模式 0(13 位定时器).....	57
7.4.2	模式 1(16 位定时器).....	57
7.4.3	模式 2(自动重装载 8 位定时器)	57
7.4.4	模式 3(暂停)	58
7.5	定时器 0/1 的应用.....	58
7.5.1	自动重装载举例.....	58
7.5.2	脉冲宽度测量.....	58
7.6	定时器 2	59
7.6.1	捕获模式.....	59
7.6.2	自动重装载模式.....	59
7.6.3	波特率发生器模式.....	60
7.6.4	时钟输出模式.....	61
7.7	监视定时器.....	62
7.7.1	简述.....	62
7.7.2	WDT 的使用	63
7.7.3	闲置模式时的 WDT	64
7.7.4	掉电期间的 WDT	64
第 8 章	可编程计数器阵列	67
8.1	PCA 描述	67
8.2	PCA 定时器/计数器	67
8.3	比较/捕获模块	70
8.3.1	16 位捕获模式	71
8.3.2	比较模式.....	71
8.3.3	16 位软件定时器模式	72
8.3.4	高速输出模式.....	72
8.3.5	PCA 监视定时器模式	73
8.3.6	脉宽调制模式.....	74
第 9 章	串行 I/O 端口	78
9.1	概述.....	78
9.2	操作模式.....	79
9.2.1	同步模式(模式 0)	79
9.2.2	异步模式(模式 1,2 和 3)	80
9.3	误帧检测(模式 1,2 和 3)	81
9.4	多机通信(模式 2 和 3)	81

9.5	自动地址辨识	81
9.5.1	给定地址	82
9.5.2	广播地址	82
9.5.3	复位时的地址	83
9.6	波特率	83
9.6.1	模式 0 的波特率	83
9.6.2	模式 2 的波特率	83
9.6.3	模式 1 和 3 的波特率	83
第 10 章	最小硬件配置	88
10.1	最小硬件配置	88
10.2	电气环境	88
10.2.1	电源和接地引脚	88
10.2.2	未用的引脚	89
10.2.3	噪声考虑	89
10.3	时钟源	89
10.3.1	片内振荡器(晶体)	89
10.3.2	片内振荡器(陶瓷振荡器)	90
10.3.3	外部时钟	90
10.4	复位	91
10.4.1	外部复位	91
10.4.2	复位	91
10.4.3	复位操作	91
10.4.4	上电复位	92
第 11 章	特殊操作模式	93
11.1	概述	93
11.2	电源控制寄存器	93
11.2.1	串行 I/O 控制位	93
11.2.2	掉电标志	93
11.3	闲置模式	93
11.3.1	进入闲置模式	94
11.3.2	退出闲置模式	94
11.4	掉电模式	94
11.4.1	进入掉电模式	95
11.4.2	退出掉电模式	95
11.5	在线仿真模式(ONCE)	95
11.5.1	进入 ONCE 模式	96
11.5.2	退出 ONCE 模式	96
第 12 章	外部存储器接口	97
12.1	外部存储器接口信号	97

12.2	配置外部存储器接口	98
12.2.1	页模式与非页模式(PAGE 位)	98
12.2.2	RD#, PSEN# 及外部地址引脚数目(RD1~0)	98
12.2.3	等待状态(WSA, WSB, XALE)	100
12.2.4	片内代码存储器映像到数据存储器(87C251SB/83C251SB)	100
12.3	外部总线周期.....	101
12.3.1	非活动外部总线.....	101
12.3.2	总线周期的定义.....	101
12.3.3	非页模式的总线周期.....	101
12.3.4	页模式总线周期.....	102
12.4	等待状态.....	104
12.4.1	扩展 PSEN# /RD# /WR#	104
12.4.2	扩展 ALE	104
12.5	P0 口及 P2 口状态.....	105
12.5.1	非页模式时 P0 口和 P2 口引脚状态	106
12.5.2	页模式下 P0 口和 P2 口状态	106
12.6	外部存储器设计举例.....	106
12.6.1	非页模式, 64 K 字节外部 EPROM, 64 K 字节外部 RAM	106
12.6.2	非页模式, 128 K 字节外部 RAM	108
12.6.3	页模式, 128 K 字节外部 FLASH	109
12.6.4	页模式, 64 K 字节外部 EPROM, 64 K 字节外部 RAM	109
12.6.5	页模式, 64 KB 外部 FLASH, 32 KB 外部 RAM	109
12.7	外部总线 AC 时序的技术要求	111
12.7.1	AC 符号的解释	111
12.7.2	AC 时序定义	114
第 13 章	非易失存储器的编程与校验	116
13.1	概述.....	116
13.2	编程和校验模式.....	116
13.3	一般设置.....	117
13.4	OTPROM 编程算法	117
13.5	校验算法.....	119
13.6	可编程功能.....	119
13.6.1	片内代码存储器.....	120
13.6.2	配置字节.....	120
13.6.3	锁定位系统.....	120
13.6.4	加密阵列.....	121
13.6.5	标记字节.....	121
13.7	校验 83C251SB(ROM).....	121
13.8	校验 80C251SB(无 ROM)	121

附录 A 指令说明	124
A.1 指令操作数表示方法	124
A.2 操作码图及其表格	126
A.3 指令集简介	130
A.3.1 指令访问端口 SFRs 的运行时间	131
A.3.2 指令简介	132
A.4 指令说明	139
附录 B 引脚说明	214
附录 C 寄存器	217
附录 D 电气参数	226
D.1 引脚图	226
D.2 电气参数	226
D.2.1 直流参数	226
D.2.2 交流参数	227
D.2.3 外部时钟源	229
D.3 串口时序的补充说明	230
参考文献	231

第1章 概 论

1.1 本书的结构

本书详细介绍 8XC251SB 嵌入式单片机的原理及应用方法,是 MCS 251 系列中的第一个产品。与其它单片机的原理一样,适用于所有软件及硬件工程设计人员。

本书包括 13 章正文和 4 章附录。本章将对全书作一个简要的介绍,以便于读者阅读。

第 2 章“结构概述”,介绍硬件结构。包括内核功能(流水线式 CPU、时钟、复位单元以及片内存贮器)和片内的外设部件(定时器/计数器、监视定时器、可编程计数器阵列以及串行 I/O 端口)。

第 3 章“地址空间”,介绍 MCS 251 的 3 个地址空间:存贮器地址空间、特殊功能寄存器(SFRs)空间和寄存器阵列。第 3 章还提供了 SFRs 的分布图,给出了 SFRs 的位置以及它们的复位值,并且对于 MCS 51 映像到 MCS 251 的结构作了说明。

第 4 章“编程”,全面介绍了芯片的指令集。对每种指令类型(控制指令、算术运算指令和逻辑运算指令等等)作了说明,并以表格形式列出。第 4 章中还介绍二进制模式和源模式的配置、寻址方式、位操作指令和程序状态字。关于指令集的其它内容,在附录 A 中有十分详细的介绍。

第 5 章“中断”,介绍 8XC251SB 的中断流程,其中包括一个 TRAP 指令中断和 7 个可屏蔽中断:两个外部中断,3 个定时器中断,一个 PCA 中断和一个串行口中断。该章中还讨论中断优先级、中断允许、中断处理和中断响应时间等问题。

第 6 章“输入/输出端口”,介绍 4 个 8 位 I/O 端口(P0~P3)以及如何配置它们为通用 I/O 口或复用的特殊功能。此章还介绍如何把 P0 口和 P2 口用作外部地址/数据总线。

第 7 章“定时器/计数器和 WDT”,介绍了片内定时器/计数器及它们的用途。此外还介绍硬件监视定时器(WDT)所要使用的指令以及 WDT 在闲置模式和掉电模式下的操作。

第 8 章“可编程计数器阵列”,介绍 PCA 片内的外设部件以及如何将其配置为一般用途(可编程 WDT 和脉宽调制器)。

第 9 章“串行 I/O 口”,介绍全双工串行 I/O 口,并解释如何对其进行编程以与外设部件通信。此章还讨论波特率的产生、误帧检测、多机通信以及自动地址辨识等。

第 10 章“最小硬件设置”,介绍 8XC251SB 在一个系统中运行所需要的最基本的硬件配置,还讨论片内和外部时钟源以及芯片的复位,包括上电复位。

第 11 章“特殊操作模式”,介绍闲置模式、掉电模式和在线仿真(ONCE)模式以及如何进入或退出上述模式。此章还介绍 PCON 寄存器,并列出了在特殊模式和复位状态下各引脚的状态(表 11-1)。

第12章“外部存储器接口”,介绍使外部存储器接口具有不同用途的选项。这些选项包括页模式(用以加快对外部代码的读取)、外部地址位的数目(16或17)、外部等待状态的个数、选通信号 PSEN# 和 RD# 所管理的存储器区域,以及是否将片内代码存储器的一部分作为数据存储器使用等。此外还介绍外部存储器信号、控制寄存器、外部总线周期和时序,并提供了几个外部存储器结构设计的例子。

第13章“非易失存储器的编程及校验”,提供一些指令,用以编程或校验片内代码存储器、配置字节、特征字节、锁定位以及加密阵列,还介绍配置字节每一位的定义。

附录A是指令集,介绍每条指令,定义程序状态字寄存器(PSW, PSW1)中的每一位,介绍指令与 PSW 标志位之间的关系,16进制的操作代码,指令长度及执行时间。

附录B是信号描述,介绍每个引脚的功能。为方便用户查询,按信号名称的英文字母顺序排列。同时,还给出按功能分类的信号列表。

附录C是寄存器,提供了一份在本书中出现过的所有寄存器的定义表。为方便使用,也是按英文字母顺序排列的。

附录D是引脚图及芯片的电气参数,供读者在设计 and 应用时参考。

1.2 251 与 51 系列单片机的比较

MCS 251 系列单片机是 Intel 公司 MCS 51 系列单片机的换代产品。8XC251SB 是此系列的第一种产品,它与 8XC51FX 芯片引脚完全兼容,工作在源模式的配置时,可直接替代 MCS 51 芯片。此系列芯片外接晶振可为 0 Hz~40 MHz,大大提高了工作速度,使之相对于 MCS 51 系列单片机的性能提高 5~15 倍。此系列单片机仍采用 8 位 CPU,遵循 Intel 的 IA 架构,具有向下兼容的特性,保护了原有 MCS 51 的软硬件资源,并扩展了许多新的功能。直接替代原单片机时,由于指令执行的时间不再是原 MCS 51 的 12 个 T_{osc}(6 个状态周期),某些指令甚至只用 1 个状态周期,这样便提高了工作速度。对于某些既要保持运算速度又希望继续降低功耗的应用,可以降低外接晶振频率。此系列单片机的缺点也源于其兼容性,芯片制造时耗用了大量的 TTL 门,所以成本略高,工作时功耗偏大。

此系列芯片包括如下一些特性参数:

1. 指令流水线方式,寄存器内置于 CPU,指令运行时间用状态周期作单位,最短指令只需 1 个状态周期(2T_{osc})。
2. 线性地址可达 64 MB。
3. 16 KB 片内 OTPROM/ROM(无 ROM 芯片除外)。
4. 128 KB 外部代码/数据存储空间(17 根地址线)。
5. 1 KB 片内 RAM,且全部可以位寻址。
6. 64 KB 外部堆栈。
7. 可配置为页模式,以及增加等待状态,扩展 ALE 脉宽。
8. 扩展指令集,增添许多新指令,可进行 8 位、16 位、32 位操作。
9. 芯片内多种外设:3 个 16 位定时器/计数器,1 个串口,5 个 PCA 模块(含 1 个软件 WDT),1 个硬件 WDT,7 个中断源。

总之,MCS 251 单片机性能高,易于使用,且具有更高的稳定性,是 MCS 51 系列理想的

换代系列。

由于 MCS 251 增加了许多新的指令和指令的寻址方式,又缩短了指令周期,所以用 MCS 51 和 MCS 251 实现相同功能的指令序列,执行时间和指令序列的长度有很大不同。以下 12 个例子是作者应用中的初步总结,编入本书以期引起读者的重视。从这些例子可明显地看出用 MCS 251 编程更加简捷,效率更高。这些例子以列表对比方式表示,用状态周期为计算单位。

例 1: 8 位寄存器加法。R0=R0+R1

	MCS 51	MCS 251	
指令序列	<pre>mov A,R0 add A,R1 mov R0,A</pre>	<pre>add R0,R1</pre>	性能比
指令运行时间	18 个状态周期	1 个状态周期	5.6%
指令长度	3 个字节	2 个字节	66.7%

例 2: 16 位寄存器加法。[R0,R1]=#1234H+#5678H

	MCS 51	MCS 251	
指令序列	<pre>mov R1,#78H mov R0,#56H mov A,#34H add A,R1 mov R1,A mov A,#12H addc A,R0 mov R0,A</pre>	<pre>mov WR0,#1234H mov WR2,#5678H add WR0,WR2</pre>	性能比
指令运行时间	54 个状态周期	6 个状态周期	11.1%
指令长度	12 个字节	10 个字节	83.3%

例 3: 8 位乘法。R0=R0×R1

	MCS 51	MCS 251	
指令序列	<pre>mov A,#12H mov B,#34H mul AB mov R1,A mov R0,B</pre>	<pre>mov WR0,#1234H mul R0,R1</pre>	性能比
指令运行时间	60 个状态周期	7 个状态周期	11.7%
指令长度	9 个字节	6 个字节	66.7%

例 4: 16 位乘法。

$$\begin{array}{r} N1 \quad (N1+1) \\ \times N2 \quad (N2+1) \\ \hline \end{array}$$

R0 R1 R2 R3

	MCS 51	MCS 251	
指令序列	<pre> mov R0, #00H mov R1, #00H mov B, (N1+1) mov A, (N2+1) mul AB mov R3, A mov R2, B ; mov B, N1 mov A, (N2+1) mul AB add A, R2 mov R2, A mov A, B addc A, R1 mov R1, A jnc Mul_loop1 inc R0 Mul_loop1: mov B, (N1+1) mov A, N2 mul AB add A, R2 mov R2, A mov A, B addc A, R1 jnc Mul_loop2 inc R0 Mul_loop2: mov B, N1 mov A, N2 mul AB add A, R1 mov R1, A mov A, B addc A, R0 mov R0, A </pre>	<pre> mov WR0, N1 mov WR2, N2 mul WR0, WR2 </pre>	性能比
指令运行时间	312 个状态周期	17 个状态周期	5.4%
指令长度	55 个字节	10 个字节	18.2%

例 5: 4 次增量 R0。

	MCS 51	MCS 251	性能比
指令序列	<pre> mov A,R0 add A,#04H mov R0,A </pre>	<pre> inc R0,#04H </pre>	
指令运行时间	18 个状态周期	1 个状态周期	5.6%
指令长度	4 个字节	2 个字节	50.0%

例 6: 寄存器间拷贝 2 个字节。[R4,R5]←[R0,R1]

	MCS 51	MCS 251	性能比
指令序列	<pre> mov 04H,00H mov 05H,01H </pre>	<pre> mov WR4,WR0 </pre>	
指令运行时间	24 个状态周期	1 个状态周期	4.2%
指令长度	6 个字节	2 个字节	33.3%

例 7: 从 EPROM 中读取 1 字节放在 R0 中。

	MCS 51	MCS 251	性能比
指令序列	<pre> mov DPL,(SRC+1) mov DPH,SRC clr A movc A,@A+DPTR mov R0,A </pre>	<pre> mov WR2,SRC mov R0,@WR2 </pre>	
指令运行时间	48 个状态周期	5 个状态周期	10.4%
指令长度	9 个字节	6 个字节	66.7%

例 8: 从 EPROM 中传送 32 个字节到外部 RAM。

	MCS 51	MCS 251	性能比
指令序列	<pre> DST EQU 1FH ORG0000H ljmp MAIN ORG 0100H SRC0: DB 00H,01H,02H,03H,04H DB 05H,06H,07H,08H,09H DB 0AH,0BH,0CH,0DH,0EH DB 0FH,10H,11H,12H,13H DB 14H,15H,16H,17H,18H DB 19H,1AH,1BH,1CH,1DH DB 1EH,1FH TOTAL: DB 20H ; MAIN:... </pre>	<pre> DST EQU 1FH ORGFF:0000H ljmp MAIN ORG FF:0100H SRC0: DB 00H,01H,02H,03H,04H DB 05H,06H,07H,08H,09H DB 0AH,0BH,0CH,0DH,0EH DB 0FH,10H,11H,12H,13H DB 14H,15H,16H,17H,18H DB 19H,1AH,1BH,1CH,1DH DB 1EH,1FH TOTAL: DB 20H ; MAIN:... </pre>	

	MCS 51	MCS 251	性能比
指令序列	<pre> ; BLOCK_MOVE: mov DPH, #LOW(TOTAL) mov DPL, #HIGH(TOTAL) clr A movc A, @A+DPTR mov R0, A mov R4, #LOW(DST) mov R5, #HIGH(DST) mov DPL, #LOW(SRC0) mov DPH, #HIGH(SRC0) MOVE: clr A movc A, @A+DPTR mov R2, DPL mov R3, DPH mov DPL, R4 mov DPH, R5 movx @DPTR, A inc DPTR mov R4, DPL mov R5, DPH mov DPL, R2 mov DPH, R3 inc DPTR djnz R0, MOVE </pre>	<pre> ; BLOCK_MOVE: mov WR24, #00FFH mov WR26, #LOW16(TOTAL) mov R0, @DR24 mov WR4, #DST mov WR26, #LOW16(SRC0) mov WR2, @DR24 mov @WR4, WR2 inc WR26, #2 inc WR4, #2 djnz R0, MOVE </pre>	
指令运行时间	5 262 个状态周期	263 个状态周期	5.0%
指令长度	42 个字节	33 个字节	78.6%

例 9： 2 个字节相与。R1=R1∧R0

	MCS 51	MCS 251	性能比
指令序列	<pre> mov A, R0 anl A, R1 mov R1, A </pre>	<pre> anl R1, R0 </pre>	
指令运行时间	18 个状态周期	1 个状态周期	5.6%
指令长度	3 个字节	2 个字节	66.7%