一　S3C9488 的硬件资源

CPU 内核

1.SAM88RCRI 内核

存贮空间

1.208 个字节的通用寄存器
2.4K/8K 的程序存贮空间

时钟频率

1.陶瓷晶振、石英晶振、RC 振荡
2.时钟分频器（1/1、1/2、1/8、1/16）

指令集

1.41 条指令
2.IDLE(空闲模式)、STOP(冻结模式)

指令执行周期

1.500ns(fosc=8MHZ)

中断

1.10 个中断源、一个中断向量、一个中断优先级

I/0 口

1.38 个可编程引脚（44QFP）
2.36 个可编程引脚（42DIP）
3.26 个可编程引脚（32DIP/32SOP）

Bsiac Timer(1 个)

1.1 个可编程 8 位 Basic Timer(BT)

定时器（8 位 A/B，2 个）

1.1 个 8 位定时/计数器 A（3 种工作方式）
2.1 个 8 位定时/计数器 B

Watch Timer(1 个)

1.输出 4 种频率 BUZ
2.产生 LCD 时钟驱动

LCD 控制/驱动电路

1. 8COM×19SEG
2. 4COM×19SEG

A/D 转换（9 路）

1.9 路 A/D 转换
2.12.5us 转换速度（f=4MHZ）

同步 UART(1 个)

1.波特率可变
2.支持串口接受/传送数据

Watchdog Timer

1.2 个时钟源选择（Smart Option）

低电压复位（LVR）

1.内部集成低电压复位电路
V_{LVR}=2.6V/3.3V/3.9V

低电压检测

1.可检测 2.4v/2.7v/3.3v/3.9v

操作温度

1.-25℃---85℃

操作电压

2.2v—5.5v	fosc=4MHZ
2.7v—5.5v	fosc=8MHZ

二　S3C9488 地址结构

S3C9488 有 2 类地址空间

1.程序存贮空间

2.通用寄存器卷

一　　程序存贮空间

1.起始 2 个字节的地址单元为中断向量区（0000H—0001H）

2.3CH、3DH、3EH、3FH 用于 Smart Option 选择

3.程序起始地址为 0100H

整个程序地址空间分配如下：

程序存贮空间中没有用到的存贮区，如 0002H—003CH 可以用来存放程序。程序存贮单元的缺省值为‘0FFH’。而 NOP 指令也是‘FFH’。

4.Smart Option

003CH　没有用到。3CH、3EH、3FH 中没有用到的必须初始化为 1

003DH　决定 P3CONH 的复位值

003EH　禁止/允许低电压复位（当允许 LVR 时，必须设定相应的低电压复位值）

003FH　内部晶振选择、Watchdog Timer 时钟选择、复位脚选择、必须决定 P0.0~P0.2 的功能

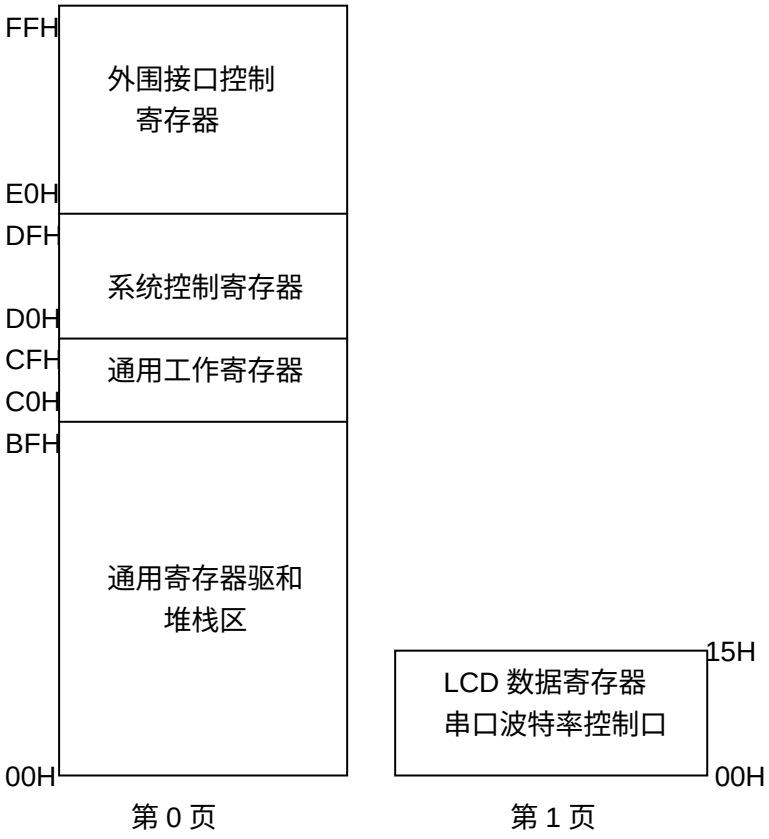
二　　数据存贮空间

1.数据存贮空间分 2 页，其中第 1 页用于存贮液晶显示内容，在不用于液晶显示时，可以用作普通的存贮单元。

2.工作寄存器可以合并为 16 位的寄存器，但起始寄存器地址必须为偶数。如，RR0，RR2 组成的 16 位地址中 R_{n+1} 为低字节，R_n 为高字节

3.S3C9488 的堆栈区在通用寄存器卷中。系统复位后，堆栈指针寄存器的值是不确定。S3C9488 的堆栈是向下生成的。初始化程序必须把 SP 初始化为 00H—0C0H 之间的任意值，不可为缺省值。在压栈时，指针先减 1；在出栈时，弹出数据之后，指针再加 1。初始化 SP 时，其值不可为 00H，因为在压栈时，指针减 1 之后，将会进入到非法操作区。调子程序，2 个字节压栈；中断时，3 个字节压栈。

4.数据存贮空间的地址分配如下



三　　地址访问模式

S3C9488 有 7 种地址访问模式

1.寄存器访问模式（R）

2.间接寄存器访问模式

3.偏址访问模式

4.直接访问模式

5.间接访问模式

6.相对地址访问模式

7.立即数访问模式

1.寄存器访问模式

寄存器访问模式即操作数在寄存器中或寄存器对中。

```
DEC     R1
DEC     RR0
ADD     R1,R2
```

2.间接寄存器访问模式

间接寄存器访问模式,寄存器中存放的值是操作数的地址。

```
RL      @SHIFT
OR      R1,@R6
LD      R1,@R6
```

3.偏址访问模式

偏址访问模式,指令中提供的基地址加上指令中的偏移地址即为操作数的地址，它分为短指令格式合长指令格式。短指令格式中，偏移范围为-128~127；长指令格式中，偏移范围

为 16 地址形式。支持偏址访问的指令有 LD、LDC、LDE 3 条指令。

```
LD      R0,#100[R1]
LD      R4,#1000[RR2]
```

4.直接访问模式

直接访问模式，操作数在指令提供的地址存贮空间中（该地址为直接地址，非寄存器）。

```
LDC     R1,1234H
JP      C,JOB1
CALL    DISPLAY
```

5.间接访问模式

间接访问模式,指令中直接提供转移的地址，地址只能为程序存贮空间的低 256 字节。支持此种访问方法的指令只有 CALL 指令。

```
CALL    #40H
```

6.相对地址访问模式

相对地址访问模式，指令中会提供-128~127 之间的偏移地址，偏移量将会加到当前 PC 上，最后的 PC 值即为要调转到的地址。只有 JR 指令支持此地址访问方法。

```
JR      ULT,$+OFFSET
```

7.立即数访问模式

立即数访问模式，即指令中直接提供操作数。

```
LD      R1,#0AAH
```

四　编译器的伪指令

三星编译器有 2 种，1.SAMA；2.SASM

对 SAMA 汇编器需要一个驱动文件.DEF 文件（.def 文件描述微控制器）。汇编源文件的扩展名必须为.SRC。

㈠ SAMA 汇编器

SAMA 可在 M-DOS 环境下运行，直接在 M-DOS 环境下输入 SAMA 即可。调用此汇编器，在此编译环境下，输入文件名即可。在 DOS 环境下，汇编文件有以下缺省配置：

/-A，/E，/K，/-M，/P，/HEX

不同缺省值配置，在输入命令时，中间用空格隔开。

如　　SAMA　　TEST /E /HEX

Ⅰ　输出文件

TEST.HEX　　16 进制代码文件

TEST.LST　　列表文件

} 汇编之后，自动生成这 2 个文件

.MSG，.SRM，.FIL，.INX 等生成文件用于程序调试。

1. .LST 文件中包含以下四个部分：

行号：程序的行数

ROM 地址：ROM 的物理地址空间

生成的代码：可执行文件代码

源文件代码：程序的汇编源文件代码

其列表文件的格式如下：

```
  1  0000                  CHIP    C:\def\88C4116.DEF
  2  0000
  3  0000
  4  0020                   org     0020h
  5  0020   8D 01 00        jp      t,initial
  6  0023
  7  0023
  8  00B8                   ORG     00B8h
  9  00B8   02 45           vector  pwmov_int
 10  00BA   02 4E           vector  pwmcap_int
            .......         .....
 50  0104   5F              sb1
 51  0105   08 F9           ld      r0, adin
 52  0107   4F              sb0
 53  0108   E6 D0 55        ld      0d0h,#055h
 54  010B   0C D0           ld      r0,#0d0h
 55  010D   D6 C0 AA        ld      @r0,#0aah
 56  0110   E5 C0 12        ld      12h,@r0
 57  0113   FF              nop
 58  0114   E5 C0 55        ld      55h,@r0
 59  0117   D6 C0 55        ld      @r0,#055h
 60  011A   FF              nop
   .....            ....

 No warnings issued  No errors were found
Equates: 1    Labels: 38   Program size: 379 bytes
```

2.16 进制文件主要包括以下几个部分

标号：起始位置标号

长度：2 个 ASCII 字符指定数据字节段的长度

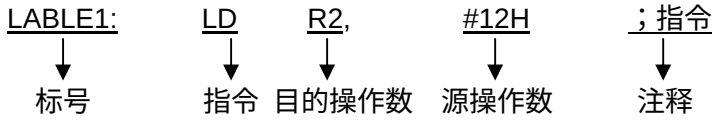
装载地址：4 个 ASCII 字符指定开始装载的起始地址

类型：指定段类型；20 或 00 对应数据段，22 对应代码段

总数检查：长度段、装载地址、类型、数据段等的二进制总和，而后把二进制总和转换为 ASCII 码。

3.源文件格式

典型的源文件指令包括以下几个部分：1.标号，2.指令，3.操作数，4.注释



标号：可以是数字、字母或下划线。但起始位置必须为字母，最长为 31。

标号不可重复，不可用保留字符，指令前没有标号时，前面要有空格。

指令：指令可以从第 2 列开始写，但我们建议从第 8 列写，前面用空格或 TAB

操作数：操作数之间要用逗号或空格隔开。如果 16 进制开始为 A~F，则前面要加 0。

```
LD      0A0H,#0AH      ;正确
LD      A0H,#0AH       ;错误
```

特殊符号：$：代表当前地址；#：立即数；@：间接寻址符号

```
JR      $-3H
JP      $+100H
```

系统缺省设置为十进制，如果用 16 进制或 2 进制，需在数字后面加相应后缀。

在写程序时，SAMA 汇编器不分大小写，除非用 DB 定义字符串时，区分大小写。

II 伪指令

SAMA 用到的伪指令有：

CHIP , END	程序开始加载驱动文件和程序终止
EQU	符号定义
ORG , REG_ORG , VENT	定义地址
DB , DW , DH , DL , DCS , DRS ,	数据定义及地址空间分配
TCALL , TJP	表参考
EJECT,OBJECT,TITLE,FROM,LISTING,INCLUDE	列表控制伪指令
IF , ELSE , THEN	条件汇编
MACRO , ENDM	宏指令

.CHIP　伪指令定义.DEF 驱动文件

```
.CHIP     C:OPENICE\INCLUDE\DEF\57C21132.DEF
```

.END　说明程序代码完毕，只能在程序结尾用，前面不能有标号。

.EQU　定义符号，在定义位时，后面要有‘.’，特殊功能寄存器的定义在.DEF 文件中，在.DEF 中用到的定义符号，在程序中不能再用。

例：

```
MOT         EQU     23H
TAB         EQU     MOT+5H
BITM        EQU     P4.2
RAMA        EQU     0FF0H.3
RAMB        EQU     0FAH.3
```

.ORG　定义程序代码起始地址

.VENTn 定义中断入口地址向量（4 位微控制器）

```
ORG     0H
VENT0   1,1,RESET
VENT1   1,0,INTB
```

DB　字节定义

DW　字定义

DH　定义高字节，把程序存贮空间标号的高字节定义到当前位置

DL　定义低字节

DCS　定义程序代码空间，后面的数字告诉汇编器要用到多少空间，也可以初始化存贮单元的值，如果没有指定值，则为‘0FFH’。

```
DCS       10H,23H      ;定义 10H 个存贮单元且值为 23H
```

.DRS　分配 RAM 和寄存器存贮空间，前面需要标号。

```
        REG_ORG      40H
        A      DRS     1       ;40H
        B      DRS     1       ;41H
        E      DRS     2       ;42H
        C      DRS     1       ;44H
        D      DRS     1       ;45H
        ORG    20H
        LD     A,B     ;=LD     40H,41H
        LD     C,D     ;=LD     44H,45H
```

.TCALL 用于程序存贮空间 20H~7FH 存贮区的参考表。

```
        ORG     20H
 RTCI0: TCALL   ABC
 RTCI1: TCALL   XY2
……
        ORG     80H
……
   ABC: LD      A,#04H
……
   XYZ: LD      A,#0AH
……
        REF     RTCI0    ;=CALL    ABC
        REF     RTCI1    ;=CALL    XYZ
```

.TJP　　TJP 的用法同 TCALL

.INCLUDE 伪指令用于调入其它源程序到当前程序中。在 ICLUDE 的文件中不可用 END 位指令。

.TITLE　　该指令可以在输出文件中输出自己编写的程序标题，最长 40 个字符。

.LISTING 用于源程序部分的列表。如果源程序中有一部分不要出现在列表文件中则用 LISTING OFF 伪指令；如果源程序中有一部分要出现在列表文件中，则用 LISTING ON 位指令。默认情况下，源程序都出现在列表中。

.FROM　　该指令可以改变列表页的行数。默认情况下，列表文件通常为 56 行。

```
        FROM    ON, 10H
```

.EJECT　　该伪指令告诉汇编器从当前位置起产生新一页列表文件。

.OBJECT　　该伪指令将会在列表文件中生成每条指令所占的字节数。默认情况下，列表中都会生成指令所占字节数。打开 ON，关闭 OFF。

.MACRO　宏定义

例 1：

```
ADD16:      MACRO    A1,A2,A3,A4
            ADD      A2,A4
            ADC      A1,A3
            ENDM
            ……
            NOP
            ADD16    R0,R1,R2,R3
```

㈡ SASM 汇编器

1. SASM 汇编器命令选择

-e×××　　设置最大的错误输出个数（缺省为 15 个）
-E×××　　错误信息输出到文件名为×××的文件
-m　　设置列表文件中的宏扩展行（缺省值为 64 行）
-s　　在目标文件中输出 SLO 格式的调试信息
-v　　显示版本信息

2. 输出文件　　.hex　　可执行程序代码，二进制文件
.SIT,DBG　适用于调试环境文件
.LST　　源文件和程序代码文件
.MAP　　段和全局符号表信息

3. 源文件编写

一个完整的指令语句包括 4 个部分：

（标号）　　指令　　操作数　　（注释）

标号区分大小写，指令、伪指令、条件转移代码、工作寄存器不区分大小写。标号可以用字母、数字或下划线，但起始位置必须为字母或下划线。一个程序行最长为 255 个字符，超过的字符将被忽略；标号最长为 31 个字符，标号在顶行写时，可不要冒号；不顶行时，要冒号。伪指令开始可以用'.'；注释行用';'与指令分开。

4. SASM 伪指令

ORG/ORIGIN　　定义程序起始地址
EQU/EQUAL/EQUATE　　定义符号值

```
HOURS:    .EQUATE    24
MINS:     .EQUAL     60
NUMBER:   .EQU       65536*2/128
EQU1:     .EQU       EQU2      ;错误
EQU2:     .EQU       0
EQU3:     .EQU       EQU2      ;正确
```

SEC/SECTION　　定义数据段或程序段,PROGRAM 定义程序体，DATA 定义数据段

格式：　　SECTION　OPTION
SEC

例：

```
ORG     100H
ADD     R0,#0
PROGRAM: .SECTION        ；定义程序段名
DATA: .SEC               ；同上
      ADD    R0,#0
      .DATA              ；定义数据段
      DW     1234H
      .PROGRAM           ；定义程序段
      ADD    R0,#0
```

GLOBAL/PUBLIC　　全局标号定义
EXTERN/EXTERNAL　　外部符号定义

DEFVAR　　定义并初始化标号 如果没有初始化用 DEFVAR 定义的变量，将会被初始化为 0。用 DEFVAR 定义的变量值可以用 SETVAR 再次设定变量的值；而用 EQU 定义的变量则不可以，其值是恒定的。

格式：　.DEFVAR　[=NUM,] |　;
　　.SETVAR　用于给.DEFVAR 定义的变量重新赋值

例：
```
.DEFVAR   =10H,A,B,C,D   ;定义 A，B，C，D 并初始化其值为 10H
 LD       R0,#A          ;R0=10H
 A        .SETVAR  20H
 LD       R0,#A          ;R0=20H
```

例：
```
YEAR      .EQU     1998
          .DEFVAR  =YEAR,DATE
DATE      .SETVAR  DATE-1      ;DATE=1997
DATE      .SETVAR  DATE+2      ;DATE=1999
```

VECTOR　　定义中断向量地址

格式：　VECTOR　VECTOR_ADDR,SERVICE_ADDR　;(SAM8)
　　VENT　EMB,ERB,SERVICE　;(SAM4)

.BYTE/DB　　定义 8 位数据

　　| .DB n,…….
　　| .BYTE n,……..

例：
```
DATA1   .DB    1,2,3
DATA2   .DB    11,12,13
```

在 SAM8 中
```
LDC     R0,DATA1
LDC     R1,DATA2+1
```

WORD/DW　　定义 16 位数据

　| .DW n,…….
　| .WORD n,……

例：
```
DATA1     .DW    1,2,3
DATA2     .DW    1234H
```

DL/LONG　　定义 32 位数据

　| .DL n,……..
　| .LONG n,……..

例：
```
DATA3     .DL    1,2,3
DATA4     .LONG  9ABCH
```

.ASCII/ASCIZ　　定义字符串。ASCII 不在最后产生空格，ASCIZ 在最后产生空格

例：
```
TITLE     .ASCII   “SAM8 test program” ;不产生空格
TITLE     .ASCIZ   “I am”, ”aby”       ;在每句后面产生空格
```

.FLOAT　　把值转化为 32 位数据

.DOUBLE　　把值转化为 63 位数据

.BLKB/BLOCK　　保留几个字节的存贮空间。如果指定有值，把相应的值填入此空间；如果没有指定的值，则把 0 填入此空间。

格式：|　　.BLKB　　n[,value]

|　　.BLOCK　n[,value]

```
.BLKB     10          ;10 字节的 0
.BLOCK    4,33H       ;4 字节的 33H
```

BLKW　　保留几个字的存贮空间。同上。

例：　|　　.BLKW　　n[,value]

```
.BLKW     10
.BLKW     5,1234H
```

RAM_DS　　把当前的 RAM 地址或寄存器地址分配给相应的变量。

```
.RAM_ORG     40H
A:  .RAM_DS      1          ;40H
B   .RAM_DS      1          ;41H
E   .RAM_DS      2          ;42H
C   .RAM_DS      1          ;44H
D   .RAM_DS      1          ;45H
    .ORG         20H
    LD       A,B            ;LD    40H,41H
    LD       C,D            ;LD    44H,45H
```

TACLL,TJP　　只适应于 SAM4

.MACRO　　宏指令。在定义宏体参数时，各参数用‘，’隔开。利用符号传递参数，而不是具体的值。在调用宏的时候，必须先定义，而宏的编译是在调用的时候编译的，不是在定义的时候编译的。

格式：　　||　　.MACRO　　f,……..

```
……
.ENDM
```

定义宏的时候，必须有标号。关于局部标号/全局标号，在三星编译器中，不区分局部标号和全局标号。

```
RAMCLR:   .MACRO   S1,S2
          LD       R0,S1
          LD       R1,S2
CLR:      LD       R0,#0
          INC      R0
          CP       R1,R0
          JR       NE,CLR
          .ENDM
……
RAMCLR    #00H,#80H
```

条件编译伪指令

IF/ELSE/ENDIF　　条件编译伪指令将使编译器根据前面的定义条件来禁止/允许编程者编写的部分源代码。

格式：　　|　　.IF　　n

```
…….          ;如果 n 为真
```

```
                .ENDIF
  或        |     .IF    n
                …….              ;如果 n 为真
                .ELSE
                ……               ;如果 n 为假
                .ENDIF
例：            .IF      VALUE>40
                 ADD   R0,R1     ;如果 n 为真
                .ELSE
                 ADD   R3,R4     ;如果 n 为假
                .ENDIF
```

.IFDEF/ELSE/ENDIF　　IFNDEF/ELSE/ENDIF

根据标号是否在前面定义来决定是否编译编程者编写的部分源代码。

```
格式：      |     .IFDEF/.IFNDEF      |
                ……                ；标号如果定义，则编译/标号没有定义，则编译
                .ENDIF
  或        |     .IFDEF/.IFNDEF      |
                ……..
                .ELSE
                ……
                .ENDIF
```

符号的定义用.EXTERN 或.DEFVAR 伪指令，不可用.GLOBAL 伪指令

INCLUDE　　INCLUDE 可以加载.EXTERN 文件，宏文件，EQU 列表文件，REG 文件。

RADIX　　设置缺省进制

```
格式：          .RADIX    X
例：            .RADIX    H
                 ADD      R0,#10      ;16 进制
                .RADIX    DEC
                 ADD      R0,#10      ;10 进制
```

.END　　结束程序体。在 INCLUDE 文件中，不要用 END 伪指令。

.算术操作运算

操作符号	单目/双目	优先级	描　述	操作符号	单目/双目	优先级	描　述
(	--	1 最高		<<	双目	4	左　移
)	--	1 最高		>>	双目	4	右　移
+	单目	1	正	&	双目	5	与(3)
-	单目	1	负	|	双目	5	或(4)
>	单目	1	低字节(1)	^	双目	5	异　或
<	单目	1	高字节(2)	&&	双目	5	逻 辑 与
~	单目	1	取　反	||	双目	6	逻 辑 或
*	双目	2	乘　法	= =	双目	6	相　等
/	双目	2	除　法	！=	双目	6	不　等
%	双目	2	取　模	>	双目	6	大　于
+	双目	3	加　法	<	双目	6	小　于
-	双目	3	减　法	>=	双目	6	大于等于
				<=	双目	6	小于等于

（1）　此单目运算所进行的操作为（num&0FFH）

（2）　此单目运算所进行的操作为（（num&0FF00H）>>8）

（3）　此双目运算所进行的操作为操作数之间按相对应的位进行与运算

（4）　此双目运算所进行的操作为操作数之间按相对应的位进行或运算

例：⑴ LD　　R0,#1+2*3/4
　　LD　　R1,#0F0H&INPUT
　　LD　　R1,#03H|INPUT
　　LD　　R1,#(>1234H)　　;34H
　　LD　　R1,#(<1234H)　　;12H

⑵ mins　.EQU　　60*24
　　LD　　R1,#1234>>4　　;0123H

⑶ .IF(VAL==VAL2)&&(VAL2==VAL3)
　　LD　　R3,#45H
　　.ENDIF

⑷ .IF(VAL1==VAL2)
　　.IF(VAL2==VAL3)
　　LD　　R3,#45H
　　.ENDIF
　　.ENDIF

五　中断

复位之后，系统禁止中断，故在初始化程序中要用 EI 指令允许中断，虽可以操作 SYM.3 但并不推荐这样操作。建议愚弄 EI 或 DI，允许/禁止中断。

中断标志需软件清 0，硬件不自动清除中断标志位。中断优先级由中断服务程序的编排顺序决定，在中断中还可以响应其他中断。

SAM88RCRI 响应中断后，将会禁止其他中断，在中断处理完毕之后，允许其他中断。

中断源有：

Timer　A	溢出/相等/捕捉中断
Timer　B	定时中断
P3.3/P3.4/P3.5/P3.6	外部中断
Watch Timer	中断
UART	串口接受/发送中断

六　时钟电路

当选用主晶振的时候，不能通过对 OSCCON 寄存器的操作来终止主晶振，只能通过‘STOP’指令来停止主晶振。当选用辅晶振的时候，可以通过操作 OSCCON 来停止辅晶振。

当把 P0.0 和 P0.1 选作辅晶振的时候，而又没有外接晶振时，要把该脚接地。当 CPU 工作与辅晶振的时候，可以用 STOP 指令，但要设置好 Basic Timer,选择它的时钟频率为 fxx/128。晶振的稳定时间为 62.5ms（(1/32768）×128×16)。

七　复位电路

RESET 脚为低电平的时候，系统复位。复位后，系统状态如下：

1.禁止中断

2.允许看门狗功能（Watchdog Timer）

3.P0~P4 位输入模式（除 P0.0—P0.2,P3.3-p3.6）

4.禁止对控制寄存器和相应的数据寄存器进行操作

5.PC=0100H

6.晶振稳定，执行程序

当用外部时钟源输入时，不要用 STOP 指令，因为用 STOP 指令将会使 X_{IN} 脚内部接地。

用外部复位退出 STOP 状态时，内部寄存器卷的数据不变。在 STOP 状态，为减少电流消耗，对 42 封装，设置 P0.3—P0.4 为输出模式，设置其值为低；对 32 封装，P4.0—P4.6/P0.3—P0.7 设为输出模式，且其值为低。

外部中断使系统退出 STOP 状态后，系统执行中断服务程序，在中断返回后，执行 STOP 后的指令。

S3C9488 的 TEST 脚必须接地。

八　I/O 口

P3,P4 为 7 位 I/O 口；P0,P1,P2 为 8 位 I/O 口。

对 P0 口的 P0.0—P0.2 必须在 Smart Option 中定义其用途。

P0，P1 口有相应的控制寄存器来决定该口是否带上拉电阻，因此在编程时，要特别注

意是否选择了上拉电阻。

在使用 I/O 口的其他功能时，要设置相应的控制寄存器。

九　Basic Timer

用于系统复位或从 STOP 状态退出时，稳定晶振。进入 STOP 状态时，需要设置该寄存器的时钟频率输入。在退出 STOP 状态后，启动 Basic Timer，其计数器开始计数，当 BTCON.4 被置起的时候，CPU 开始工作。

通过对 BTCON.1 写‘1’可以清除 Basic Timer 的计数值。

十　8 位定时器 A/B

定时器 A 有 3 种工作方式：定时模式，PWM 输出模式和捕捉模式

定时器 A 的中断标志需要软件清除，硬件不自动清 0。

1.A 工作于定时器模式时，需要向 TADATA 寄存器写入定时数据，TA 计数器会与 TADATA 寄存器的值比较，当计数值与定时值相等时，产生中断，同时计数器清 0。

2.TA 工作于 PWM 输出模式时，TA 计数器会与 TADATA 寄存器的值比较，当计数值与预制值相等时，产生中断，但不清除计数值，仍然计数，直到计数溢出，产生溢出中断，再从 00H 开始计数。当计数值小于 TADATA 中的值时，TAOUT 输出高电平，当计数值大于等于 TADATA 中的数据时，TAOUT 输出低电平。

3.TA 工作于捕捉模式时，仍会产生溢出中断；当 TADATA 寄存器有值时，仍然会产生相等中断。在这种模式下，通过读捕捉到的数据，根据 TA 的时钟频率可以知道脉宽宽度。

对 TACON.0 写‘1’，启动 TA。

定时器 B，是一个减计数器，可用作普通定时器，也可用作远程控制信号。

作普通定时器时，根据控制寄存器的设置，可把 TBDATAH，TBDATAL 寄存器的值装入计数器，当产生下溢时，产生中断，同时控制 T—FF 输出。

当 TBCON.5--.4 为‘10’时，TBDATAL 寄存器的值装入计数器，执行减操作，产生下溢时，装入 TBDATAH 的值，执行减操作。

TB 可选择为单次模式，也可设置为循环模式。

十一　串口

S3C9488 的串口为全双工串口，有 3 种工作方式：

1.移位寄存器输出模式　　波特率为 fxx/(16×(16Bit BRDATA +1))

2.8 位串口输出模式　　波特率为 fxx/(16×(16Bit BRDATA +1))

3.9 位串口输出模式　　波特率为 fxx/(16×(16Bit BRDATA +1))

S3C9488 的串口接收、发送的数据寄存器的地址相同，但物理存贮空间是分开的。

当把 UDATA 作为目的操作数时，将会启动串口发送数据。在方式 0 下，串口数据接受的条件为 UARTPND.1=0(中断标志位为 0),UARTCON.4=1；在方式 1、2 下，串口数据接受条件为 UARTCON.4=1（UARTPND 寄存器标志发送/接收中断，UARTCON.0=1 产生发送中断，UARTCON.1=1 产生接收中断）。

在方式 0 下，当 8 位数据溢出完毕之后，产生中断。

在方式 1、2 下，对于发送，当发送停止位时，产生中断；对于接收，当接收到停止位

的中点时，产生中断。中断标志必须软件清除，硬件不自动清 0。

在方式 2 下，UARTCON.5=1 时，允许校验位，校验位有系统根据设置自动生成，作为发送数据的第 9 位。在方式 0、1 下，禁止用校验位。

奇偶校验的选择在 UARTCON 中设置。校验错误位（RPE）用于标志接收数据的正确性。如果禁止校验，则 PEN=0，第 9 位可以作为数据位发送/接收。

波特率为 fxx/(16×(16Bit BRDATA +1))，其中 BRDATA 为波特率数据寄存器。

串口工作方式

方式 0：在方式 0 下，RXD 为数据接收/发送口；TXD 为时钟传输口，传输数据只能为 8 位，最低位先发送。写数据到 UDATA，则开始发送数据。工作方式由 UATCON.6-.7 决定。

方式 1：10 位发送模式，1 位起始位（“0”），1 位停止位（“1”）。在方式 1 下，TXD 发送数据，RXD 接受数据，波特率可变，硬件自动产生起始位和停止位。最低位先发送。写数据到 UDATA，则开始发送数据。当允许接受（RE=1）时，开始接受数据。

方式 2：11 位发送模式，第 9 位为数据位或校验位。当允许校验位时，根据设置系统自动产生校验位；对于接受方，第 9 位做校验位。

多机通信

多机通信只能工作在方式 2 下，这时要禁止校验位，允许多机通信位 MCE=1。当允许多机通讯位时，只有接收到第 9 位为‘1’时，才会产生中断。第 9 位用来区分地址和数据。

MCE 的设置在方式 0 下，不起作用；在方式 1 下，可以用来检测是否接收到合法的停止位。当 MCE=1 时，只有接收到正确的停止位才产生中断。

十二　Watch Timer

WT 可以定时产生中断，也可以产生固定频率的蜂鸣输出，同时产生 LCD 的扫描时钟。如果用到 LCD 显示，则不能禁止 Watch Timer。

WT 的时钟输入可以选择主时钟或辅时钟，选择辅时钟，当系统进入 STOP 状态之后，仍可以驱动 LCD 显示。

对液晶显示要正确设置 LCDCON 和 LCDVOL,并根据设计的液晶玻璃，选择正确的偏压比，占空比驱动方式。

十三　A/D 转换

A/D 转换中，模拟信号输入电压应在 AV_{REF}~V_{SS} 之间。

S3C9488 有 9 路 AD 输入，10 位转换结果。S3C9488 内部没有模拟信号保持电路，所以在 AD 转换时，电压波动要小。为保证正确转换，在 AD 转换时，要禁止中断。在 AD 转换时，不要用 STOP，IDLE 指令，以免产生漏电流。

模拟信号输入端口，建议加上滤波电容，以减小外界干扰。

建立 AD 转换须 10 个时钟周期，转换 1 位须 4 个时钟周期，所以 AD 转换共须 50 个时钟周期。

AD 转换最大时钟频率为 4M。

十四　Watchdog Timer

WDT 定时器可以用作看门狗，当系统以外进入 STOP/IDLE 或程序走“飞”的情况下，复位系统。其时钟输入可以选择内部 RC 震荡或 Basic Timer 溢出。WDT 计数器为 16 位，

当选择 Basic Timer 的溢出做 WDT 的时钟输入时，计数器第 3 位置 1 时，复位系统；当用内部 RC 时，计数器第 15 位置 1 时，系统复位。

当系统在 STOP/IDLE 模式下时，WDT 时钟为 Basic Timer 的溢出，则 WDT 溢出并不使系统复位，电流消耗很小；当用 RC 震荡市，WDT 溢出可是系统复位，在正常进入 STOP 状态时，要禁止 WDT，否则，WDT 溢出会使系统复位。

如果使用看门狗功能，在程序中，要定时清 0。

十五　低电压检测/低电压复位

如果系统要低电流消耗，则要禁止低电压检测；如果用低电压检测，则设定电压会与 VDD 比较，当 VDD 小于设定电压时，VLDCON.6 被置 1。在初始化低电压检测电路时，要先写入 3FH，再进行其它操作。

S3C9488 内部有低电压复位电路，通过设置 3EH 可以禁止/允许低电压复位。当允许低电压复位时，要设置相应的值，而不应该为缺省值。允许低电压复位时，如果电压没有达到额定值，MCU 不会工作，以免进行误操作。