



# STC11/10xx系列单片机器件手册

--- 1 个时钟 / 机器周期 8051

--- 无法解密

--- 低功耗,超低价

--- 高速,高可靠

--- 强抗静电,强抗干扰

STC11F01,	STC11F01E,	
STC11F02,	STC11F02E,	
STC11F03,	STC11F03E,	
STC11F04,	STC11F04E,	
STC11F05,	STC11F05E,	
IAP11F06,		
STC11F08,	STC11F08X,	STC11F08XE,
STC11F16,	STC11F16X,	STC11F16XE,
STC11F32,	STC11F32X,	STC11F32XE,
STC11F40,	STC11F40X,	STC11F40XE,
STC11F48,	STC11F48X,	STC11F48XE,
STC11F52,	STC11F52X,	STC11F52XE,
STC11F56,	STC11F56X,	STC11F56XE,
STC11F60,	STC11F60X,	STC11F60XE,
IAP11F62,	IAP11F62X	

宏晶科技

[www.MCU-Memory.com](http://www.MCU-Memory.com)

Update date: 2009-01-20

# 超强抗干扰 无法解密 宏晶新一代 8051 单片机

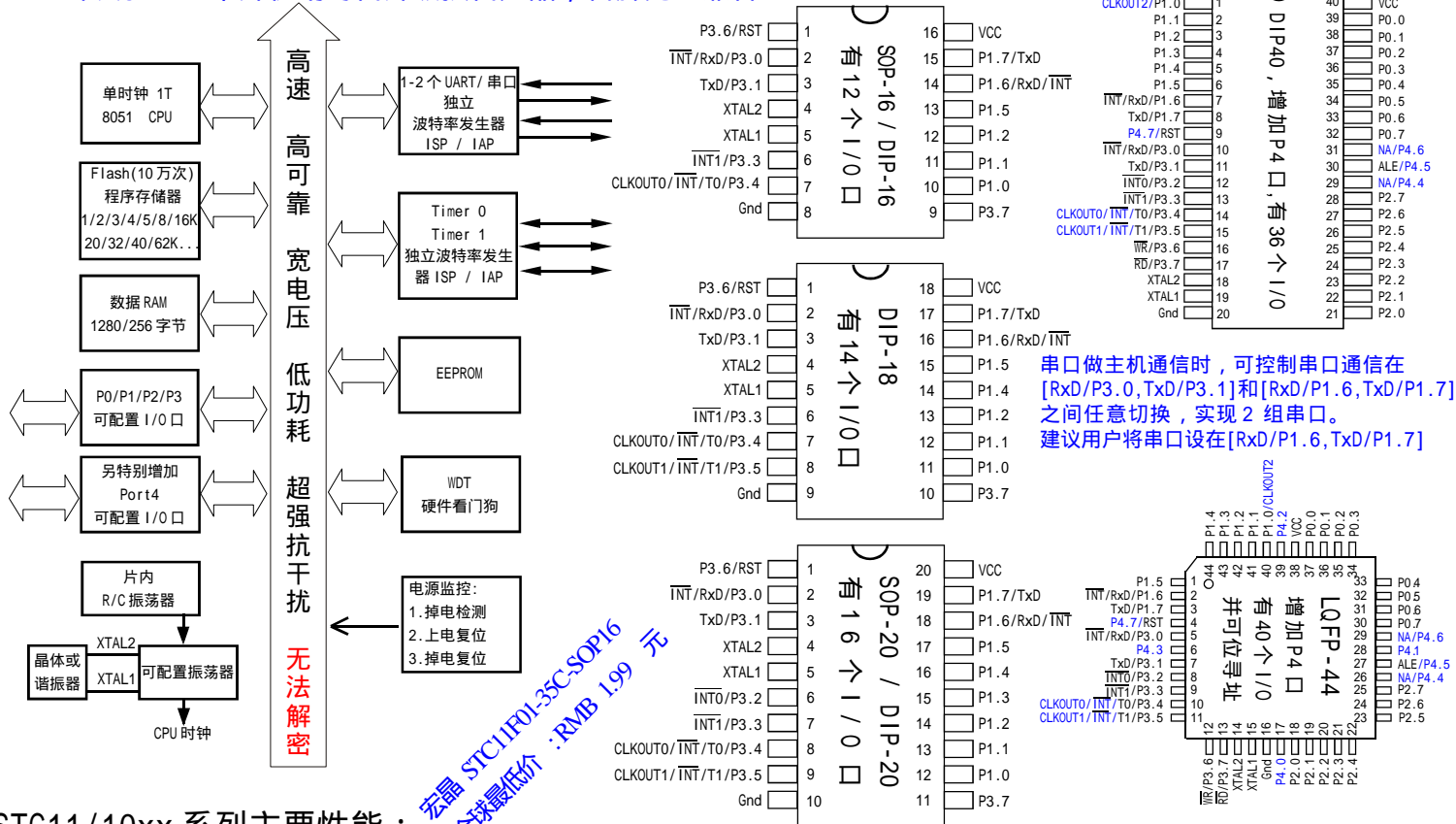
## —— 8051 单片机全球第一品牌，中国 MCU 领航者

### STC11/10xx 系列 1T 8051 单片机 —— 1 个时钟 / 机器周期，高速、高可靠

宏晶科技是新一代增强型 8051 单片机标准的制定者和领导厂商，致力于提供满足中国市场需求的世界级高性能单片机技术，在业内处于领先地位，销售网络覆盖全国。在高品质的基础上，以极低的价格和完善的服务赢得了客户的长期信赖。现全力推出“1 个时钟 / 机器周期”的单片机，全面提升 8051 单片机性能。欢迎海内外厂家前来洽谈合作！新客户请直接联系深圳，以获得更好的技术支持与服务。

每片单片机具有全球唯一身份证号码 (ID 号)

传统 8051 单片机时代升级换代产品，管脚完全兼容



宏晶 STC11F01-35C-SOP16 全球最低价: RMB 1.99 元

### STC11/10xx 系列主要性能:

- 高速: 1 个时钟 / 机器周期, 增强型 8051 内核, 速度比普通 8051 快 8 ~ 12 倍
- 宽电压: 5.5 ~ 4.1V/3.7V, 3.6V ~ 2.4V/2.1V (STC11/10L 系列)
- 低功耗设计: 空闲模式 (可由任意一个中断唤醒)
- 低功耗设计: 掉电模式 (可由任意一个外部中断唤醒, 可支持下降沿 / 低电平和远程唤醒, STC11xx 系列还可通过内部专用掉电唤醒定时器唤醒)
- 工作频率: 0 ~ 35MHz, 相当于普通 8051: 0 ~ 420MHz
- 时钟: 外部晶体或内部 RC 振荡器可选, 在 ISP 下载编程用户程序时设置
- 1/2/3/4/5/6/8/16/32/52/62K 字节片内 Flash 程序存储器, 擦写次数 10 万次以上
- 1280/256 字节片内 RAM 数据存储器
- 芯片内 EEPROM 功能, 擦写次数 10 万次以上
- ISP / IAP, 在系统可编程 / 在应用可编程, 无需编程器 / 仿真器
- 2 个 16 位定时器, 兼容普通 8051 的定时器 T0/T1
- 1 个独立波特率发生器 (故无需 T2 做波特率发生器), 缺省是 T1 做波特率发生器
- 可编程时钟输出功能, T0 在 P3.4 输出时钟, T1 在 P3.5 输出时钟, BRT 在 P1.0 输出时钟
- 硬件看门狗 (WDT)
- 全双工异步串行口 (UART), 兼容普通 8051, 可当 2 个串口使用 (串口可在 P3 与 P1 之间任意切换)
- 先进的指令集结构, 兼容普通 8051 指令集, 有硬件乘法 / 除法指令
- 通用 I/O 口 (36/40 个), 复位后为: 准双向口 / 弱上拉 (普通 8051 传统 I/O 口)
- 可设置成四种模式: 准双向口 / 弱上拉, 推挽 / 强上拉, 仅为输入 / 高阻, 开漏
- 每个 I/O 口驱动能力均可达到 20mA, 44/40 管脚的 IC 建议整个芯片不要超过 100mA, 20/18/16 管脚的 IC 建议整个芯片不要超过 60mA

复位脚: 烧录程序时如设置为 I/O 口, 可当 I/O 口使用或浮空不用的 I/O 口: 浮空即可

使用 LQFP44 封装时, 最多有 40 个 I/O 口

使用 PDIP40 封装时, 最多有 36 个 I/O 口

### 选择 STC11/10xx 系列单片机的理由:

- 加密性强, 无法解密
- 超强抗干扰, 超强抗静电, 整机可轻松过 2 万伏静电测试
- 速度快, 1 个时钟 / 机器周期, 可用低频晶振, 大幅降低 EMI
- 出口欧美的有力保证
- 输入 / 输出口多, 最多有 40 个 I/O, 复位脚如当 I/O 口使用, 可省去外部复位电路
- 超低功耗: 掉电模式: 外部中断唤醒功耗 < 0.1uA, 支持下降沿 / 低电平和远程唤醒
- 支持掉电模式专用唤醒定时器唤醒, 启动掉电唤醒定时器典型功耗 < 2uA
- 适用于电池供电系统, 如水表、气表、便携设备等。
- 空闲模式: 典型功耗 < 1.3mA
- 正常工作模式: 2mA ~ 7mA
- 在系统可编程, 无需编程器, 无需仿真器, 可远程升级
- 可送 STC-ISP 下载编程器, 1 万片 / 人 / 天
- 内部集成高可靠复位电路, 复位脚设置为 I/O 口使用时, 复位脚可浮空

# STC micro™

## 宏晶科技

8051 单片机全球第一品牌

中国本土 MCU 领航者

新客户请直接联系深圳以获得更好的技术支持和服务

网址: www.MCU-Memory.com

技术支持: 13922805190

深圳: Tel: 0755-82948411 82948412 Fax: 0755-82944243 82905966  
 广州办: Tel: 020-87501705 85518657 Fax: 020-85517881  
 上海办: Tel: 021-53560136 53560138 Fax: 021-53080587  
 北京办: Tel: 010-62538687 62634001 Fax: 010-62538683

免费索取

从网上下载样品申请单, 传真至深圳申请 STC 单片机 样品及 ISP 下载线 / 编程工具

# 目录

第1章 STC 单片机宣传资料	2
1.1 STC11/10xx 系列单片机宣传资料	3
第2章 STC11/10xx系列单片机总体介绍	5
2.1 STC11/10xx 系列单片机简介	5
2.2 STC11/10xx 系列单片机管脚图	6
2.3 STC11/10xx 系列单片机选型一览表	8
2.4 STC11/10xx 系列单片机封装尺寸图	12
2.5 STC11/10xx 系列单片机命名规则	20
2.6 STC11/10xx 系列单片机典型应用电路	22
2.7 复位门槛电压选择	23
2.8 指令系统分类总结,与普通 8051 二进制代码完全兼容,执行速度大幅提升	24
2.9 特殊功能寄存器映像	28
2.10 中断优先级及中断寄存器	32
2.11 定时器 0/1 及 UART 串口的速度与普通 8051 兼容,但也可快 12 倍	33
2.12 STC11/10xx 系列单片机内部 / 外部工作时钟可选	34
2.13 时钟分频寄存器,可将时钟分成较低频率工作	34
2.14 可编程时钟输出 CLKOUT0/CLKOUT1/CLKOUT2	35
2.15 新增外部中断,可将 CPU 从掉电模式唤醒的管脚,远程通信掉电唤醒	37
2.16 STC11/10xx 系列单片机内部扩展的 1024 字节 RAM 的使用	38
2.17 STC11/10xx 系列双数据指针的应用	43
2.18 外部 64K 数据总线的速度控制	44
2.19 P4 口的使用	45
2.20 串行口复位后在 P3 口,也可设置在 P1 口(建议用户将自己的串行口设置在 P1 口)	45
2.21 串行口 1 使用独立波特率发生器作为波特率发生器	46
2.22 使用独立波特率发生器作串行通信测试程序(C语言)	50
2.23 每个单片机具有全球唯一身份证号码(ID号)	53
2.24 如何知道单片机内部的R/C振荡器频率(内部时钟频率)	53
2.25 STC11/10xx 系列单片机取代传统 8051 单片机注意事项	54
第3章 STC11/10xx 系列单片机的 I/O 口结构	56
3.1 I/O 口各种不同的工作模式及配置介绍	56
3.2 I/O 口各种不同的工作模式结构框图	58
3.3 典型三极管控制电路	60
3.4 典型发光二极管控制电路	60
3.5 混合电压供电系统 3V/5V 器件 I/O 口互连	60
3.6 如何让 I/O 口上电复位时为低电平	60
3.7 I/O 口直接驱动 LED 数码管应用线路图	61
3.8 I/O 口直接驱动 LCD 应用线路图	62
3.9 A/D 做按键扫描应用线路图	63

第4章	STC11/10xx 系列单片机的看门狗及软件复位	64
4.1	STC11/10xx 系列单片机看门狗应用及测试程序	64
4.1.1	看门狗应用介绍	64
4.1.2	一个完整的看门狗测试程序，在宏晶的下载板上可以直接测试	66
4.2	如何用软件实现系统复位	68
4.3	热启动复位和冷启动复位	68
4.4	复位阈值电压选择	69
第5章	STC11/10xx 系列单片机的 EEPROM 的应用	70
5.1	IAP 及 EEPROM 新增特殊功能寄存器介绍及使用	70
5.2	STC11/10Fxx 系列单片机内部 EEPROM 大小和地址	72
5.3	IAP 及 EEPROM 汇编简介	75
5.4	一个完整的 EEPROM 测试程序，用宏晶的下载板可以直接测试	78
第6章	STC11/10xx 系列单片机的定时器应用	82
6.1	定时器 0/1 的介绍	82
6.2	定时器 0/1 应用程序举例	86
6.3	用定时器 1 做波特率发生器（一个完整的测试程序，在宏晶的下载板上可以直接测试）	91
第7章	STC11/10xx 系列单片机的省电模式(掉电模式和空闲模式)	98
7.1	PCON 寄存器的高级应用，上电复位标志，如何进入掉电模式和空闲模式	98
7.2	进入掉电模式后由外部中断唤醒 CPU 测试程序(C 语言)	98
7.3	进入掉电模式后由外部中断唤醒测试程序(汇编语言)	102
7.4	进入掉电模式后,由内部掉电唤醒专用定时器唤醒的应用说明	104
第8章	STC11/10xx 系列单片机电气特性	105
第9章	STC11/10xx 系列单片机开发 / 编程工具说明	107
9.1	在系统可编程 (ISP) 原理, 官方演示工具使用说明	107
9.1.1	在系统可编程 (ISP) 原理使用说明	107
9.1.2	STC11/10xx 系列在系统可编程 (ISP) 典型应用线路图	108
9.1.3	电脑端的 ISP 控制软件界面使用说明	109
9.1.4	宏晶科技的 ISP 下载编程工具硬件使用说明	110
9.1.5	用户板如果没有 RS-232 转换器, 如何用宏晶科技的 ISP 下载板做 RS-232 通信转换	110
9.2	编译器 / 汇编器, 编程器, 仿真器(无仿真器如何调试程序)	111
9.3	自定义下载演示程序(实现不停电下载)	112
附录A	内部常规 256 字节 RAM 间接寻址测试程序	116
附录B	用串行口扩展 I/O 接口	117
附录C	STC11/10xx 系列单片机应用注意事项	119
附录D	程序空间接近 64K, 如何让编译器帮你自动减少代码长度	120
附录E	STC11/10xx 系列单片机取代传统 8051 单片机注意事项	121
附录H	STC12C5202AD 系列单片机宣传资料, 小封装, 低管脚数, 高速 A/D 转换(30 万次/S)	123
附录J	STC12C5A60S2 系列单片机宣传资料, 双串口, 高速 A/D 转换, 最多有 44 个 I/O 口	124

建议使用 STC11/10xx 系列单片机取代传统的 89 系列及 2051 系列单片机，成本更低，性能更强。请研发工程师通知采购直接从宏晶深圳采购，不要通过贸易商，以确保品质及售后服务。

## 第二章 STC11/10xx 系列单片机总体介绍

### 2.1 STC11/10xx系列 1T 单片机简介

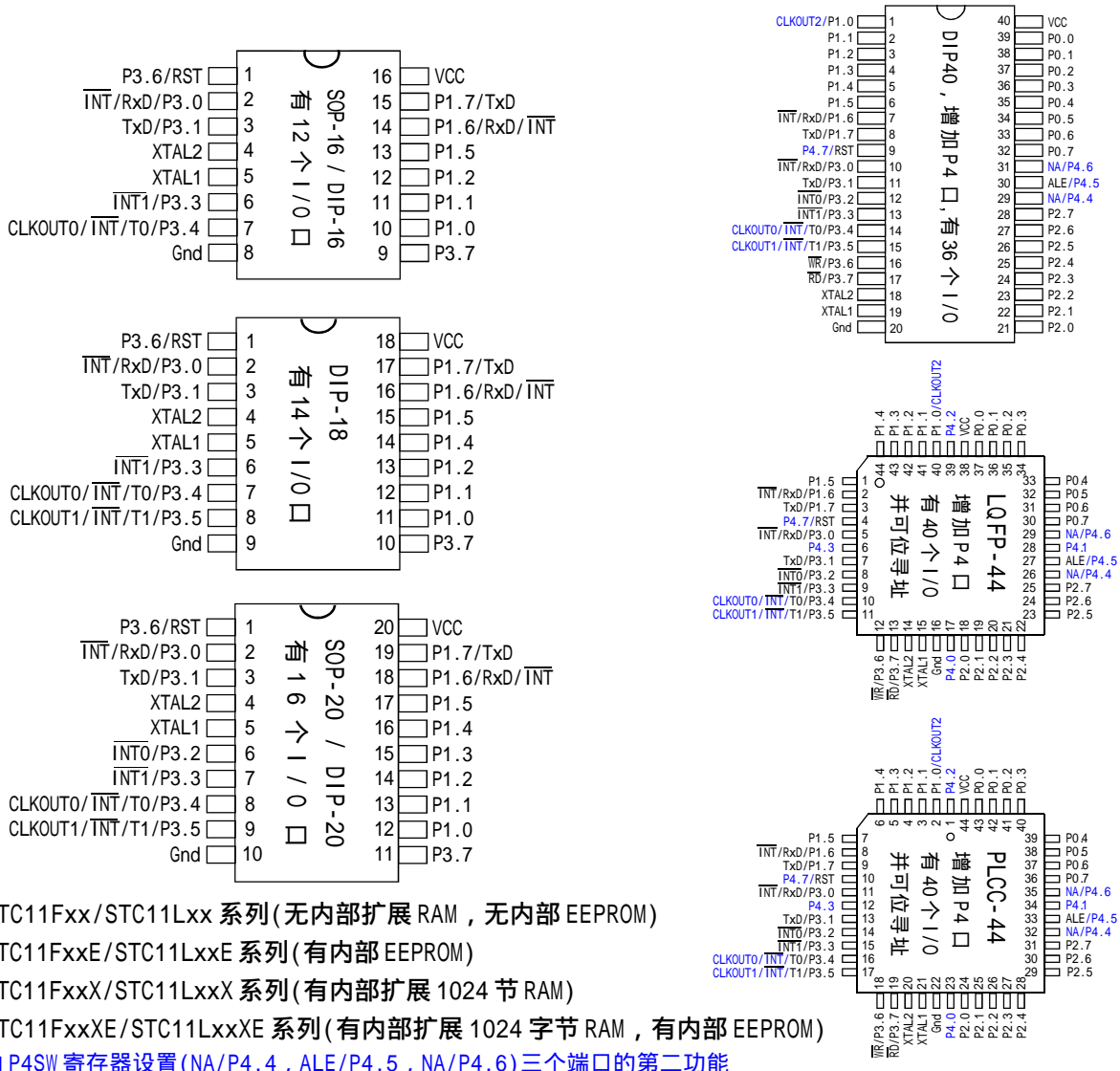
STC11/10xx 系列单片机是宏晶科技设计生产的单时钟 / 机器周期(1T)的单片机,是高速 / 低功耗 / 超强抗干扰的新一代 8051 单片机,指令代码完全兼容传统 8051,但速度快 8-12 倍。内部集成高可靠复位电路,针对高速通信,智能控制,强干扰场合。

STC11/10xx 系列单片机的定时器 0/ 定时器 1/ 串行口与传统 8051 兼容,增加了独立波特率发生器,省去了定时器 2. 传统 8051 的 111 条指令执行速度全面提速,最快的指令快 24 倍,最慢的指令快 3 倍。

1. 增强型 8051 CPU, 1T, 单时钟 / 机器周期, 指令代码完全兼容传统 8051
2. 工作电压:  
STC11Fxx 系列电压: 5.5V-4.1V/3.7V (5V 单片机) STC11Lxx 系列电压:3.6V-2.4V/2.1V (3V 单片机)  
STC10Fxx 系列电压:5.5V-3.8V/3.4V (5V 单片机) STC10Lxx 系列电压:3.6V-2.4V/2.1V (3V 单片机)
3. 工作频率范围: 0 - 35MHz, 相当于普通 8051 的 0 ~ 420MHz
4. STC11F/Lxx 系列单片机用户应用程序空间: 1/2/3/4/5/6/8/16/20/32/40/48/52/56/60/62K 字节  
STC10F/Lxx 系列单片机用户应用程序空间: 2K / 4K / 6K / 8K / 10K / 12K / 14K 字节
5. STC11 系列单片机: RAM 为 1280 字节或 256 字节。STC10 系列单片机: RAM 为 512 字节或 256 字节
6. 通用 I/O 口 (40/36 个), 复位后为: 准双向口 / 弱上拉 (普通 8051 传统 I/O 口)  
可设置成四种模式: 准双向口 / 弱上拉, 推挽 / 强上拉, 仅为输入 / 高阻, 开漏  
每个 I/O 口驱动能力均可达到 20mA, 但整个芯片最大不要超过 100mA
7. ISP (在系统可编程) / IAP (在应用可编程), 无需专用编程器, 无需专用仿真器  
可通过串口 (RxD/P3.0, TxD/P3.1) 直接下载用户程序, 数秒即可完成一片
8. 有 EEPROM 功能
9. 看门狗
10. 内部集成 MAX810 专用复位电路(晶体频率在 24MHz 以下时, 要选择高的复位门槛电压, 如 4.1V 以下复位, 晶体频率在 12MHz 以下时, 可选择低的复位门槛电压, 如 3.7V 以下复位, 复位脚接 1K 电阻到地)
11. 内置一个对内部 Vcc 进行掉电检测的掉电检测电路, 可设置为中断或复位  
5V 单片机掉电检测门槛电压为 4.1V/3.7V 附近, 3.3V 单片机掉电检测门槛电压为 2.4V 附近
12. 时钟源: 外部高精度晶体 / 时钟, 内部 R/C 振荡器  
用户在下载用户程序时, 可选择是使用内部 R/C 振荡器还是外部晶体 / 时钟  
常温下内部 R/C 振荡器频率为: 4MHz ~ 8MHz  
精度要求不高时, 可选择使用内部时钟, 但因为有制造误差和温漂, 以实际测试为准
13. 2 个 16 位定时器(与传统 8051 兼容的定时器 / 计数器, 16 位定时器 T0 和 T1)  
1 个独立波特率发生器(故不必用 T2 做为波特率发生器, 详细使用方法请参考独立波特率发生器做串口通讯的相关使用说明及示例程序)
14. 3 个时钟输出口, 可由 T0 的溢出在 P3.4/T0 输出时钟, 可由 T1 的溢出在 P3.5/T1 输出时钟,  
独立波特率发生器可以在 P1.0 口输出时钟(部分型号无独立波特率发生器, 详情请参阅单片机选型一览表)
15. 外部中断 I/O 口有 5 路, 支持传统的下降沿中断或低电平触发中断  
Power Down(掉电)模式可由外部中断唤醒, INT0/P3.2, INT1/P3.3, INT/T0/P3.4, INT/T1/P3.5,  
INT/RxD/P3.0 (或 INT/RxD/P1.6)
16. Power Down(掉电)模式可由内部掉电唤醒专用定时器唤醒(STC11xx 系列有此功能, STC10xx 无此功能),  
也可由上面提到的外部中断口中断唤醒, 由于 INT/RxD 支持下降沿中断, 故也可支持远程通信唤醒
17. 一个独立的通用全双工异步串行口(UART), 做主机时可以当 2 个串口使用  
[RxD/P3.0, TxD/P3.1] 可以切换到 [RxD/P1.6, TxD/P1.7], 通过将串口在 P3 口和 P1 口之间来回切换,  
将 1 个串口作为 2 个主串口分时复用, 可低成本实现 2 个串口, 当然有其局限性
18. 工作温度范围: -40 - +85 (工业级) / 0 - 75 (商业级)
19. 封装: SOP16/DIP16/DIP18/SOP20/DIP20/LSSOP20/PDIP-40/LQFP-44/PLCC44(暂时尽量不要选 PLCC44)  
SOP16/DIP16 有 12 个 I/O 口, SOP20/PDIP20/LSSOP20 有 16 个 I/O 口, LQFP44 有 40 个 I/O 口, PDIP40 有 36 个 I/O 口

## 2.2 STC11/10xx系列单片机管脚图

串行口做主机通信时,可控制串口通信在[RxD/P3.0,TxD/P3.1]和[RxD/P1.6,TxD/P1.7.]之间任意切换,实现2组串口。建议用户将自己的串行口设置在[RxD/P1.6,TxD/P1.7.]而将[RxD/P3.0,TxD/P3.1]口作为ISP下载的专用通信口,当然也可以当用户的普通I/O口用。如将复位脚/RST当I/O口使用,必须使用外部时钟



- STC11Fxx/STC11Lxx 系列(无内部扩展RAM,无内部EEPROM)
  - STC11FxxE/STC11LxxE 系列(有内部EEPROM)
  - STC11FxxX/STC11LxxX 系列(有内部扩展1024字节RAM)
  - STC11FxxXE/STC11LxxXE 系列(有内部扩展1024字节RAM,有内部EEPROM)
- 由P4SW寄存器设置(NA/P4.4, ALE/P4.5, NA/P4.6)三个端口的第二功能

Mnemonic	Add	Name	7	6	5	4	3	2	1	0	Reset Value
P4SW	BBh	Port - 4 switch	-	NA_P4.6	ALE_P4.5	NA_P4.4	-	-	-	-	x000,xxxx

- NA/P4.4: 0, 复位后 P4SW.4 = 0, NA/P4.4 脚是弱上拉, 无任何功能  
1, 通过设置 P4SW.4 = 1, 将 NA/P4.4 脚设置成 I/O 口 (P4.4)
- ALE/P4.5: 0, 复位后 P4SW.5 = 0, ALE/P4.5 脚是 ALE 信号, 只有在用 MOVX 指令访问片外扩展器件时才有信号输出  
1, 通过设置 P4SW.5 = 1, 将 ALE/P4.5 脚设置成 I/O 口 (P4.5)
- NA/P4.6: 0, 复位后 P4SW.6 = 0, NA/P4.6 脚是弱上拉, 无任何功能  
1, 通过设置 P4SW.6 = 1 将 NA/P4.6 脚设置成 I/O 口 (P4.6)

在 ISP 烧录程序时设置 LQFP44/PDIP40/PLCC44 封装的单片机 RST/P4.7 管脚的第二功能, RST/P4.7 在 ISP 烧录程序时选择是复位脚还是 P4.7 口, 如设置成 P4.7 口, 必须使用外部时钟。

在 ISP 烧录程序时设置 20Pin/18Pin/16Pin 封装的单片机 RST/P3.6 管脚的第二功能, RST/P3.6 在 ISP 烧录程序时选择是复位脚还是 P3.6 口, 如设置成 P3.6 口, 必须使用外部时钟。

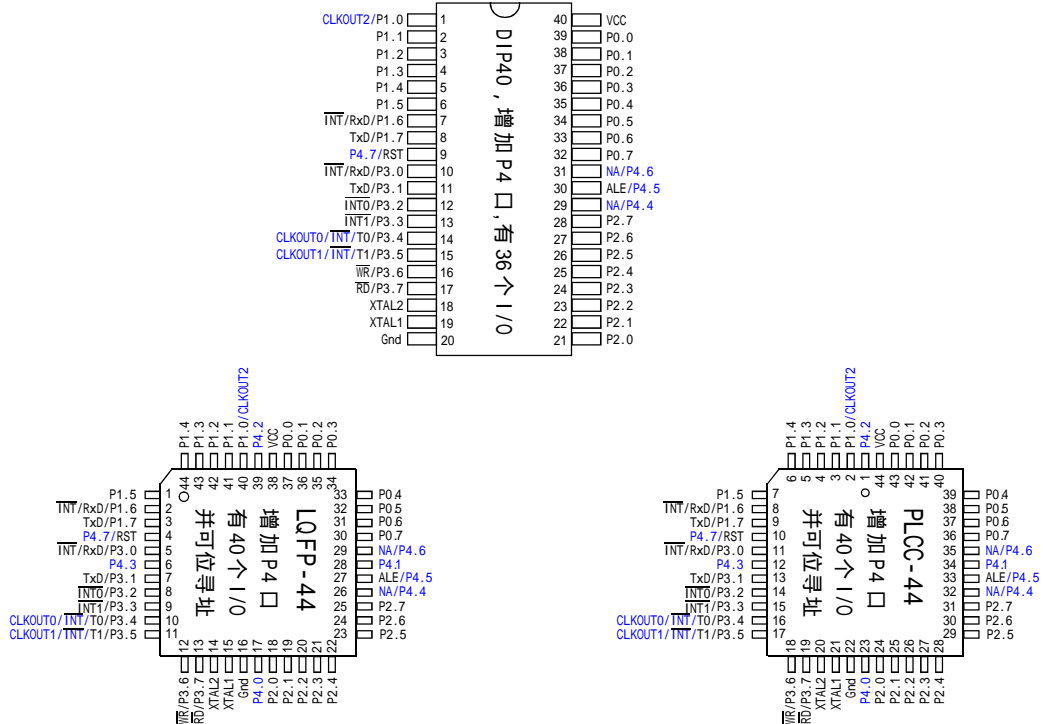
由 AUXR1 寄存器设置(串口 /UART)是在 P3 口还是在 P1 口

Mnemonic	Add	Name	7	6	5	4	3	2	1	0	Reset Value
AUXR1	A2h	Auxiliary register 1	UART_P1	-	-	-	GF2	-	-	DPS	0xxx,0xx0

- UART\_P1: 0, 串口 /UART 在 P3 口 [RxD/P3.0, TxD/P3.1]
- 1, 串口 /UART 在 P1 口, 将串口从 P3 口切换到 P1 口 [RxD/P1.6, TxD/P1.7]

**STC10xx 系列单片机管脚排列如下所示：**

串行口做主机通信时,可控制串口通信在[RxD/P3.0,TxD/P3.1]和[RxD/P1.6,TxD/P1.7.]之间任意切换,实现2组串口。建议用户将自己的串行口设置在[RxD/P1.6,TxD/P1.7.]而将[RxD/P3.0,TxD/P3.1]口作为ISP下载的专用通信口,当然也可以当用户的普通I/O口用如将复位脚/RST当I/O口使用,必须使用外部时钟



- STC10F08/STC10L08 系列(无内部扩展 256 字节 RAM, 无内部 EEPROM)
- STC10F08X/STC10L08X 系列(有内部扩展 256 字节 RAM)
- STC10F08XE/STC10L08XE 系列(有内部扩展 256 字节 RAM, 有内部 EEPROM)

由 P4SW 寄存器设置(NA/P4.4, ALE/P4.5, NA/P4.6)三个端口的第二功能

Mnemonic	Add	Name	7	6	5	4	3	2	1	0	Reset Value
P4SW	BbH	Port - 4 switch	-	NA_P4.6	ALE_P4.5	NA_P4.4	-	-	-	-	x000,xxxx

- NA/P4.4: 0, 复位后 P4SW.4 = 0, NA/P4.4 脚是弱上拉, 无任何功能  
1, 通过设置 P4SW.4 = 1, 将 NA/P4.4 脚设置成 I/O 口(P4.4)
- ALE/P4.5: 0, 复位后 P4SW.5 = 0, ALE/P4.5 脚是 ALE 信号, 只有在用 MOVX 指令访问片外扩展器件时才有信号输出  
1, 通过设置 P4SW.5 = 1, 将 ALE/P4.5 脚设置成 I/O 口(P4.5)
- NA/P4.6: 0, 复位后 P4SW.6 = 0, NA/P4.6 脚是弱上拉, 无任何功能  
1, 通过设置 P4SW.6 = 1 将 NA/P4.6 脚设置成 I/O 口(P4.6)

在 ISP 烧录程序时设置 LQFP44/PDIP40/PLCC44 封装的单片机 RST/P4.7 管脚的第二功能, RST/P4.7 在 ISP 烧录程序时选择是复位脚还是 P4.7 口, 如设置成 P4.7 口, 必须使用外部时钟。

由 AUXR1 寄存器设置(串口 /UART)是在 P3 口还是在 P1 口

Mnemonic	Add	Name	7	6	5	4	3	2	1	0	Reset Value
AUXR1	A2h	Auxiliary register 1	UART_P1	-	-	-	GF2	-	-	DPS	0xxx,0xx0

- UART\_P1: 0, 串口 /UART 在 P3 口 [RxD/P3.0, TxD/P3.1]  
1, 串口 /UART 在 P1 口, 将串口从 P3 口切换到 P1 口 [RxD/P1.6, TxD/P1.7]

GF2: 通用标志位

- DPS: 0, 使用缺省数据指针 DPTR0  
1, 使用缺省数据指针 DPTR1

## 2.3 STC11/10xx系列单片机选型一览表

### STC11xx系列单片机选型一览表

型号	工作电压(V)	Flash程序存储器字节	SRAM字节	EEPROM	定时器T0 T1	UART串口无独立波特率发生器	D P T R	中断优先级	内部低压中断	支持掉电唤醒外部中断	掉电唤醒专用定时器	内置复位并可选择复位阈值电压	看门狗	封装 16-Pin 12个I/O	封装 18-Pin 14个I/O	封装 20-Pin 16个I/O
STC11Fxx系列单片机选型一览																
STC11F01	5.5 - 4.1/3.5	1K	256	-	有	1-2个	1 2	有	有	5个	有	有	有	SOP/DIP	SOP/DIP	SOP/DIP
STC11F02	5.5 - 4.1/3.5	2K	256	-	有	1-2个	1 2	有	有	5个	有	有	有	SOP/DIP	SOP/DIP	SOP/DIP
STC11F03	5.5 - 4.1/3.5	3K	256	-	有	1-2个	1 2	有	有	5个	有	有	有	SOP/DIP	SOP/DIP	SOP/DIP
STC11F04	5.5 - 4.1/3.5	4K	256	-	有	1-2个	1 2	有	有	5个	有	有	有	SOP/DIP	SOP/DIP	SOP/DIP
STC11F05	5.5 - 4.1/3.5	5K	256	-	有	1-2个	1 2	有	有	5个	有	有	有	SOP/DIP	SOP/DIP	SOP/DIP
IAP11F06	5.5 - 4.1/3.5	6K	256	-	有	1-2个	1 2	有	有	5个	有	有	有	可在程序区修改程序区		
STC11F01E	5.5 - 4.1/3.5	1K	256	2K	有	1-2个	1 2	有	有	5个	有	有	有	SOP/DIP	SOP/DIP	SOP/DIP
STC11F02E	5.5 - 4.1/3.5	2K	256	2K	有	1-2个	1 2	有	有	5个	有	有	有	SOP/DIP	SOP/DIP	SOP/DIP
STC11F03E	5.5 - 4.1/3.5	3K	256	2K	有	1-2个	1 2	有	有	5个	有	有	有	SOP/DIP	SOP/DIP	SOP/DIP
STC11F04E	5.5 - 4.1/3.5	4K	256	1K	有	1-2个	1 2	有	有	5个	有	有	有	SOP/DIP	SOP/DIP	SOP/DIP
STC11F05E	5.5 - 4.1/3.5	5K	256	1K	有	1-2个	1 2	有	有	5个	有	有	有	需P1.0/P1.1 = 0/0和外部时钟才可以下载用户程序		
STC11Lxx系列单片机选型一览																
型号	工作电压(V)	Flash程序存储器字节	SRAM字节	EEPROM	定时器T0 T1	UART串口无独立波特率发生器	D P T R	中断优先级	内部低压中断	支持掉电唤醒外部中断	掉电唤醒专用定时器	内置复位并可选择复位阈值电压	看门狗	封装 16-Pin 12个I/O	封装 18-Pin 14个I/O	封装 20-Pin 16个I/O
STC11L01	3.6 - 2.4/2.1	1K	256	-	有	1-2个	1 2	有	有	5个	有	有	有	SOP/DIP	SOP/DIP	SOP/DIP
STC11L02	3.6 - 2.4/2.1	2K	256	-	有	1-2个	1 2	有	有	5个	有	有	有	SOP/DIP	SOP/DIP	SOP/DIP
STC11L03	3.6 - 2.4/2.1	3K	256	-	有	1-2个	1 2	有	有	5个	有	有	有	SOP/DIP	SOP/DIP	SOP/DIP
STC11L04	3.6 - 2.4/2.1	4K	256	-	有	1-2个	1 2	有	有	5个	有	有	有	SOP/DIP	SOP/DIP	SOP/DIP
STC11L05	3.6 - 2.4/2.1	5K	256	-	有	1-2个	1 2	有	有	5个	有	有	有	SOP/DIP	SOP/DIP	SOP/DIP
IAP11L06	3.6 - 2.4/2.1	6K	256	-	有	1-2个	1 2	有	有	5个	有	有	有	可在程序区修改程序区		
STC11L01E	3.6 - 2.4/2.1	1K	256	2K	有	1-2个	1 2	有	有	5个	有	有	有	SOP/DIP	SOP/DIP	SOP/DIP
STC11L02E	3.6 - 2.4/2.1	2K	256	2K	有	1-2个	1 2	有	有	5个	有	有	有	SOP/DIP	SOP/DIP	SOP/DIP
STC11L03E	3.6 - 2.4/2.1	3K	256	2K	有	1-2个	1 2	有	有	5个	有	有	有	SOP/DIP	SOP/DIP	SOP/DIP
STC11L04E	3.6 - 2.4/2.1	4K	256	1K	有	1-2个	1 2	有	有	5个	有	有	有	SOP/DIP	SOP/DIP	SOP/DIP
STC11L05E	3.6 - 2.4/2.1	5K	256	1K	有	1-2个	1 2	有	有	5个	有	有	有	需P1.0/P1.1 = 0/0和外部时钟才可以下载用户程序		

**注意事项:** STC11F05, STC11F05E, STC11L05, STC11L05E, IAP11F06, IAP11L06  
IAP11F62, IAP11F62X, IAP11L62, IAP11L62X 在下载用户程序时,  
需将P1.0/P1.1短接到地,同时需使用外部时钟才可下载用户程序



## STC11Fxx系列单片机选型一览表

型号	工作电压(V)	Flash程序存储器字节	SRAM字节	EEPROM	定时器T0 T1	UART串口有独立波特率发生器	D P T R	中断优先级	内部低压中断	支持掉电唤醒外部中断	掉电唤醒专用定时器	内置复位并可选择复位门电压	看门狗	封装 40-Pin 36个I/O	封装 44-Pin 40个I/O
STC11Fxx系列单片机选型一览表															
STC11F60XE	5.5 - 4.1/3.7	60K	1280	1K	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
STC11F56XE	5.5 - 4.1/3.7	56K	1280	5K	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
STC11F52XE	5.5 - 4.1/3.7	52K	1280	9K	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
STC11F48XE	5.5 - 4.1/3.7	48K	1280	13K	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
STC11F40XE	5.5 - 4.1/3.7	40K	1280	21K	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
STC11F32XE	5.5 - 4.1/3.7	32K	1280	29K	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
STC11F20XE	5.5 - 4.1/3.7	20K	1280	29K	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
STC11F16XE	5.5 - 4.1/3.7	16K	1280	32K	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
STC11F08XE	5.5 - 4.1/3.7	8K	1280	32K	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
STC11F60X	5.5 - 4.1/3.7	60K	1280	-	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
STC11F56X	5.5 - 4.1/3.7	56K	1280	-	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
STC11F52X	5.5 - 4.1/3.7	52K	1280	-	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
STC11F48X	5.5 - 4.1/3.7	48K	1280	-	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
STC11F40X	5.5 - 4.1/3.7	40K	1280	-	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
STC11F32X	5.5 - 4.1/3.7	32K	1280	-	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
STC11F20X	5.5 - 4.1/3.7	20K	1280	-	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
STC11F16X	5.5 - 4.1/3.7	16K	1280	-	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
STC11F08X	5.5 - 4.1/3.7	8K	1280	-	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
IAP11F62X	5.5 - 4.1/3.7	62K	1280		有	1/2	2	2	有	5个	有	有	有	可在程序区修改程序区	
STC11F60	5.5 - 4.1/3.7	60K	256	-	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
STC11F56	5.5 - 4.1/3.7	56K	256	-	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
STC11F52	5.5 - 4.1/3.7	52K	256	-	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
STC11F48	5.5 - 4.1/3.7	48K	256	-	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
STC11F40	5.5 - 4.1/3.7	40K	256	-	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
STC11F32	5.5 - 4.1/3.7	32K	256	-	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
STC11F20	5.5 - 4.1/3.7	20K	256	-	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
STC11F16	5.5 - 4.1/3.7	16K	256	-	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
STC11F08	5.5 - 4.1/3.7	8K	256	-	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
IAP11F62	5.5 - 4.1/3.7	62K	256	-	有	1/2	2	2	有	5个	有	有	有	可在程序区修改程序区	

**注意事项:** STC11F05, STC11F05E, STC11L05, STC11L05E, IAP11F06, IAP11L06  
 IAP11F62, IAP11F62X, IAP11L62, IAP11L62X 在下载用户程序时,  
 需将P1.0/P1.1短接到地,同时需使用外部时钟才可下载用户程序

## STC11Lxx系列单片机选型一览表

型号	工作电压(V)	Flash程序存储器字节	SRAM字节	EEPROM	定时器T0 T1	UART串口有独立波特率发生器	D P T R	中断优先级	内部低压中断	支持掉电唤醒外部中断	掉电唤醒专用定时器	内置复位并可选择复位门电压	看门狗	封装 40-Pin 36个I/O	封装 44-Pin 40个I/O
STC11Fxx系列单片机选型一览															
STC11L60XE	3.6 - 2.4/2.1	60K	1280	1K	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
STC11L56XE	3.6 - 2.4/2.1	56K	1280	5K	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
STC11L52XE	3.6 - 2.4/2.1	52K	1280	9K	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
STC11L48XE	3.6 - 2.4/2.1	48K	1280	13K	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
STC11L40XE	3.6 - 2.4/2.1	40K	1280	21K	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
STC11L32XE	3.6 - 2.4/2.1	32K	1280	29K	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
STC11L20XE	3.6 - 2.4/2.1	20K	1280	29K	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
STC11L16XE	3.6 - 2.4/2.1	16K	1280	32K	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
STC11L08XE	3.6 - 2.4/2.1	8K	1280	32K	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
STC11L60X	3.6 - 2.4/2.1	60K	1280	-	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
STC11L56X	3.6 - 2.4/2.1	56K	1280	-	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
STC11L52X	3.6 - 2.4/2.1	52K	1280	-	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
STC11L48X	3.6 - 2.4/2.1	48K	1280	-	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
STC11L40X	3.6 - 2.4/2.1	40K	1280	-	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
STC11L32X	3.6 - 2.4/2.1	32K	1280	-	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
STC11L20X	3.6 - 2.4/2.1	20K	1280	-	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
STC11L16X	3.6 - 2.4/2.1	16K	1280	-	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
STC11L08X	3.6 - 2.4/2.1	8K	1280	-	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
IAP11L62X	3.6 - 2.4/2.1	62K	1280		有	1/2	2	2	有	5个	有	有	有	可在程序区修改程序区	
STC11L60	3.6 - 2.4/2.1	60K	256	-	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
STC11L56	3.6 - 2.4/2.1	56K	256	-	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
STC11L52	3.6 - 2.4/2.1	52K	256	-	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
STC11L48	3.6 - 2.4/2.1	48K	256	-	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
STC11L40	3.6 - 2.4/2.1	40K	256	-	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
STC11L32	3.6 - 2.4/2.1	32K	256	-	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
STC11L20	3.6 - 2.4/2.1	20K	256	-	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
STC11L16	3.6 - 2.4/2.1	16K	256	-	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
STC11L08	3.6 - 2.4/2.1	8K	256	-	有	1-2个	2	2	有	5个	有	有	有	PDIP	LQFP/PLCC
IAP11L62	3.6 - 2.4/2.1	62K	256	-	有	1/2	2	2	有	5个	有	有	有	可在程序区修改程序区	

**注意事项:** STC11F05, STC11F05E, STC11L05, STC11L05E, IAP11F06, IAP11L06  
 IAP11F62, IAP11F62X, IAP11L62, IAP11L62X 在下载用户程序时,  
 需将P1.0/P1.1短接到地,同时需使用外部时钟才可下载用户程序

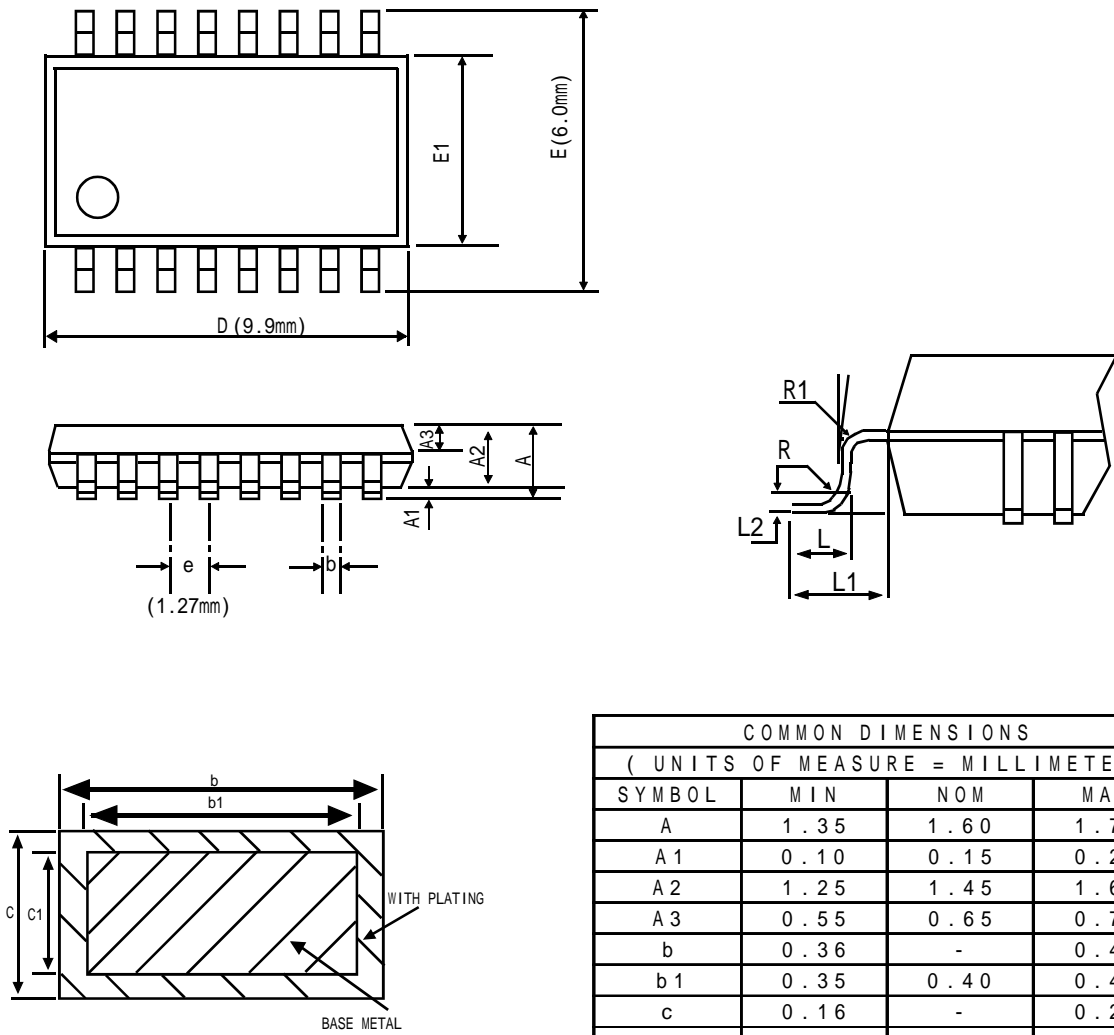
## STC10xx系列单片机选型一览表

型号	工作电压(V)	Flash程序存储器字节	SRAM字节	EEPROM	定时器T0 T1	UART串口有独立波特率发生器	D P T R	中断优先级	内部低压中断	支持掉电唤醒外部中断	掉电唤醒专用定时器	内置复位并可选择复位阈值电压	看门狗	封装 40-Pin 36个I/O	封装 44-Pin 40个I/O
STC10Fxx系列单片机选型一览															
STC10F02	5.5 - 3.8/3.3	2K	256	-	有	1-2个	1 2	有	5个	-	有	有	PDIP	LQFP/PLCC	
STC10F02X	5.5 - 3.8/3.3	2K	512	-	有	1-2个	1 2	有	5个	-	有	有	PDIP	LQFP/PLCC	
STC10F02XE	5.5 - 3.8/3.3	2K	512	5K	有	1-2个	1 2	有	5个	-	有	有	PDIP	LQFP/PLCC	
STC10F04	5.5 - 3.8/3.3	4K	256	-	有	1-2个	1 2	有	5个	-	有	有	PDIP	LQFP/PLCC	
STC10F04X	5.5 - 3.8/3.3	4K	512	-	有	1-2个	1 2	有	5个	-	有	有	PDIP	LQFP/PLCC	
STC10F04XE	5.5 - 3.8/3.3	4K	512	5K	有	1-2个	1 2	有	5个	-	有	有	PDIP	LQFP/PLCC	
STC10F06	5.5 - 3.8/3.3	6K	256	-	有	1-2个	1 2	有	5个	-	有	有	PDIP	LQFP/PLCC	
STC10F06X	5.5 - 3.8/3.3	6K	512	-	有	1-2个	1 2	有	5个	-	有	有	PDIP	LQFP/PLCC	
STC10F06XE	5.5 - 3.8/3.3	6K	512	5K	有	1-2个	1 2	有	5个	-	有	有	PDIP	LQFP/PLCC	
STC10F08	5.5 - 3.8/3.3	8K	256	-	有	1-2个	1 2	有	5个	-	有	有	PDIP	LQFP/PLCC	
STC10F08X	5.5 - 3.8/3.3	8K	512	-	有	1-2个	1 2	有	5个	-	有	有	PDIP	LQFP/PLCC	
STC10F08XE	5.5 - 3.8/3.3	8K	512	5K	有	1-2个	1 2	有	5个	-	有	有	PDIP	LQFP/PLCC	
STC10F10	5.5 - 3.8/3.3	10K	256	-	有	1-2个	1 2	有	5个	-	有	有	PDIP	LQFP/PLCC	
STC10F10X	5.5 - 3.8/3.3	10K	512	-	有	1-2个	1 2	有	5个	-	有	有	PDIP	LQFP/PLCC	
STC10F10XE	5.5 - 3.8/3.3	10K	512	3K	有	1-2个	1 2	有	5个	-	有	有	PDIP	LQFP/PLCC	
STC10F12	5.5 - 3.8/3.3	12K	256	-	有	1-2个	1 2	有	5个	-	有	有	PDIP	LQFP/PLCC	
STC10F12X	5.5 - 3.8/3.3	12K	512	-	有	1-2个	1 2	有	5个	-	有	有	PDIP	LQFP/PLCC	
STC10F12XE	5.5 - 3.8/3.3	12K	512	1K	有	1-2个	1 2	有	5个	-	有	有	PDIP	LQFP/PLCC	
IAP10F14	5.5 - 3.8/3.3	14K	512		有	1-2个	1 2	有	5个	-	有	有	可在程序区修改程序区		
STC10Lxx系列单片机选型一览															
型号	工作电压(V)	Flash程序存储器字节	SRAM字节	EEPROM	定时器T0 T1	UART串口有独立波特率发生器	D P T R	中断优先级	内部低压中断	支持掉电唤醒外部中断	掉电唤醒专用定时器	内置复位并可选择复位阈值电压	看门狗	封装 40-Pin 36个I/O	封装 44-Pin 40个I/O
STC10L02	3.6- 2.4/2.1	2K	256	-	有	1-2个	1 2	有	5个	-	有	有	PDIP	LQFP/PLCC	
STC10L02X	3.6- 2.4/2.1	2K	512	-	有	1-2个	1 2	有	5个	-	有	有	PDIP	LQFP/PLCC	
STC10L02XE	3.6- 2.4/2.1	2K	512	5K	有	1-2个	1 2	有	5个	-	有	有	PDIP	LQFP/PLCC	
STC10L04	3.6- 2.4/2.1	4K	256	-	有	1-2个	1 2	有	5个	-	有	有	PDIP	LQFP/PLCC	
STC10L04X	3.6- 2.4/2.1	4K	512	-	有	1-2个	1 2	有	5个	-	有	有	PDIP	LQFP/PLCC	
STC10L04XE	3.6- 2.4/2.1	4K	512	5K	有	1-2个	1 2	有	5个	-	有	有	PDIP	LQFP/PLCC	
STC10L06	3.6- 2.4/2.1	6K	256	-	有	1-2个	1 2	有	5个	-	有	有	PDIP	LQFP/PLCC	
STC10L06X	3.6- 2.4/2.1	6K	512	-	有	1-2个	1 2	有	5个	-	有	有	PDIP	LQFP/PLCC	
STC10L06XE	3.6- 2.4/2.1	6K	512	5K	有	1-2个	1 2	有	5个	-	有	有	PDIP	LQFP/PLCC	
STC10L08	3.6- 2.4/2.1	8K	256	-	有	1-2个	1 2	有	5个	-	有	有	PDIP	LQFP/PLCC	
STC10L08X	3.6- 2.4/2.1	8K	512	-	有	1-2个	1 2	有	5个	-	有	有	PDIP	LQFP/PLCC	
STC10L08XE	3.6- 2.4/2.1	8K	512	5K	有	1-2个	1 2	有	5个	-	有	有	PDIP	LQFP/PLCC	
STC10L10	3.6- 2.4/2.1	10K	256	-	有	1-2个	1 2	有	5个	-	有	有	PDIP	LQFP/PLCC	
STC10L10X	3.6- 2.4/2.1	10K	512	-	有	1-2个	1 2	有	5个	-	有	有	PDIP	LQFP/PLCC	
STC10L10XE	3.6- 2.4/2.1	10K	512	3K	有	1-2个	1 2	有	5个	-	有	有	PDIP	LQFP/PLCC	
STC10L12	3.6- 2.4/2.1	12K	256	-	有	1-2个	1 2	有	5个	-	有	有	PDIP	LQFP/PLCC	
STC10L12X	3.6- 2.4/2.1	12K	512	-	有	1-2个	1 2	有	5个	-	有	有	PDIP	LQFP/PLCC	
STC10L12XE	3.6- 2.4/2.1	12K	512	1K	有	1-2个	1 2	有	5个	-	有	有	PDIP	LQFP/PLCC	
IAP10L14	3.6- 2.4/2.1	14K	512		有	1-2个	1 2	有	5个	-	有	有	可在程序区修改程序区		

## 2.4 STC11/10xx 系列单片机封装尺寸图

### SOP-16 封装尺寸图

16-PIN SMALL OUTLINE PACKAGE (SOP-16)

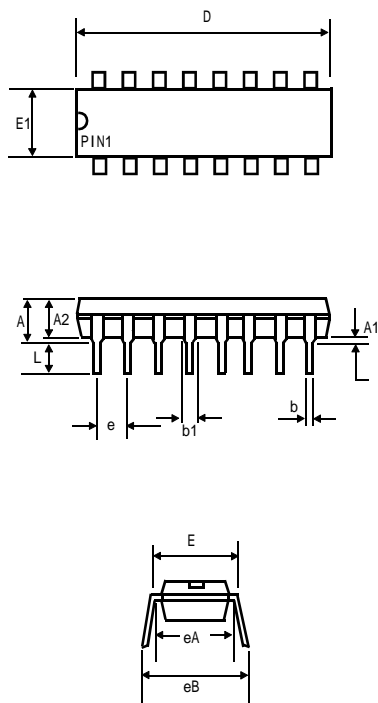


COMMON DIMENSIONS			
( UNITS OF MEASURE = MILLIMETER )			
SYMBOL	MIN	NOM	MAX
A	1.35	1.60	1.75
A1	0.10	0.15	0.25
A2	1.25	1.45	1.65
A3	0.55	0.65	0.75
b	0.36	-	0.49
b1	0.35	0.40	0.45
c	0.16	-	0.25
c1	0.15	0.20	0.25
D	9.80	9.90	10.00
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.80	3.90	4.00
e	1.27 BSC		
L	0.45	0.60	0.80
L1	1.04 REF		
L2	0.25 BSC		
R	0.07	-	-
R1	0.07	-	-
	6°	8°	10°

## PDIP-16 封装尺寸图

Plastic Dual Inline Package (PDIP-16)

Dimensions in Inches and (Millimeters)

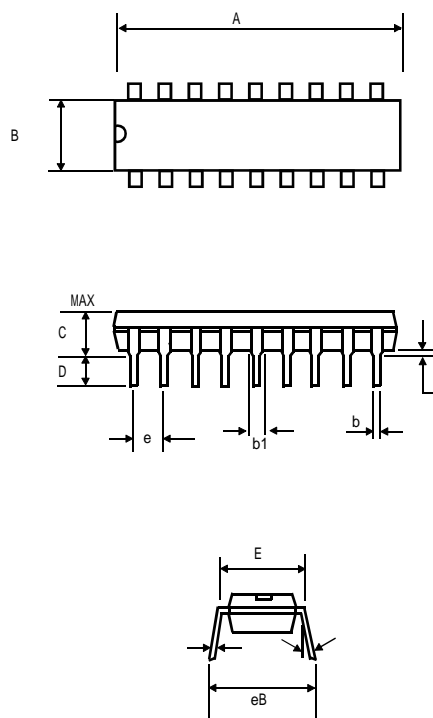


COMMON DIMENSIONS			
( UNITS OF MEASURE = MILLIMETER )			
SYMBOL	MIN	NOM	MAX
A	-	-	4.80
A1	0.50	-	-
A2	3.10	3.30	3.50
b	0.38	-	0.55
b1	0.38	0.46	0.51
D	18.95	19.05	19.15
E	7.62	7.87	8.25
E1	6.25	6.35	6.45
e	2.54BSC		
eA	7.62BSC		
eB	7.62	8.80	10.90
L	2.92	3.30	3.81

## PDIP-18 封装尺寸图

Plastic Dual Inline Package (PDIP-18)

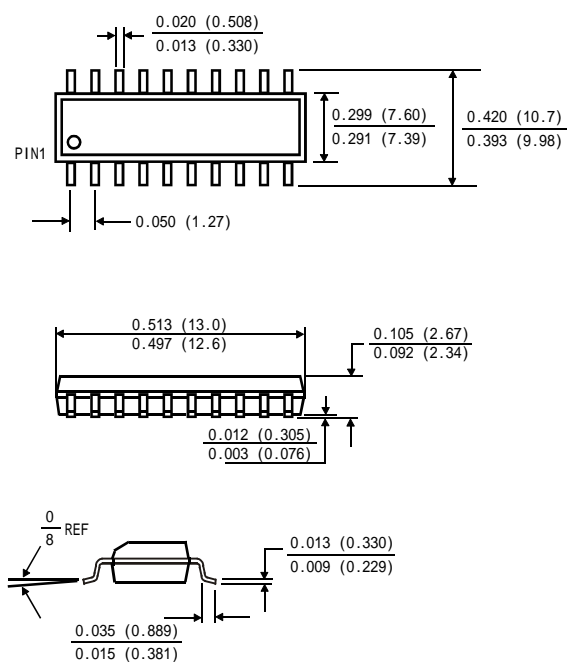
Dimensions in Inches and (Millimeters)



COMMON DIMENSIONS			
( UNITS OF MEASURE = MILLIMETER )			
SYMBOL	MIN	NOM	MAX
A	22.72	-	23.23
B	6.10	-	6.60
C	3.18	-	3.43
D	3.18	-	3.69
e	-	2.54	-
b	0.41	-	0.51
b1	1.27	-	1.78
E	7.49	-	8.00
eB	8.51	-	9.52

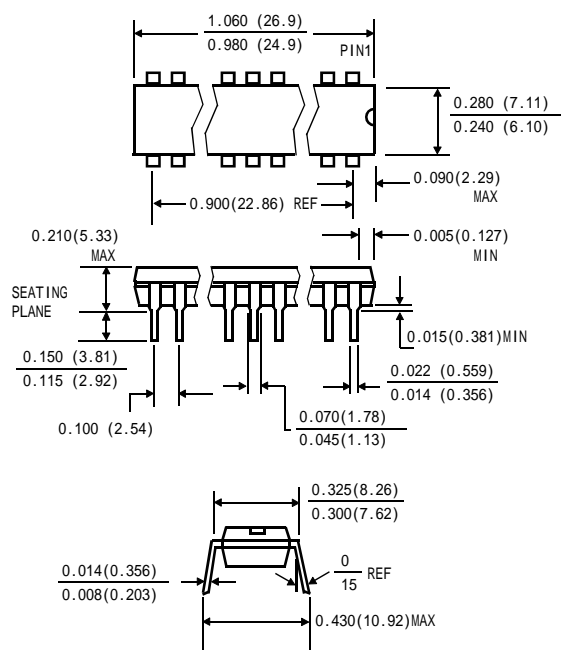
### SOP-20 封装尺寸图

Plastic Gull Wing Small Outline (SOIC-20 / SOP-20)  
Dimensions in Inches and (Millimeters)



### PDIP-20 封装尺寸图

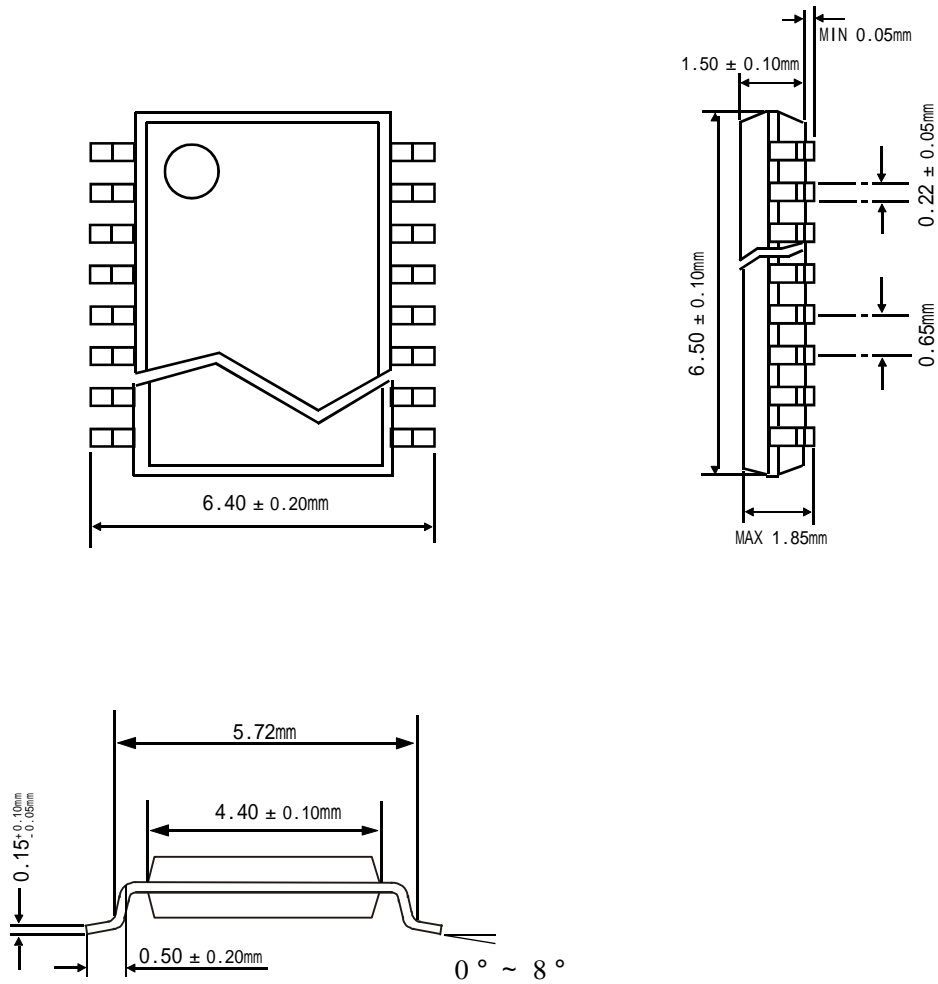
Plastic Dual Inline Package (PDIP-20)  
Dimensions in Inches and (Millimeters)



## LSSOP-20 封装尺寸图

超小封装 LSSOP-20(仅为 6.4mm x 6.4mm), 尺寸只有常规的 SOP-8 大小

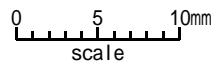
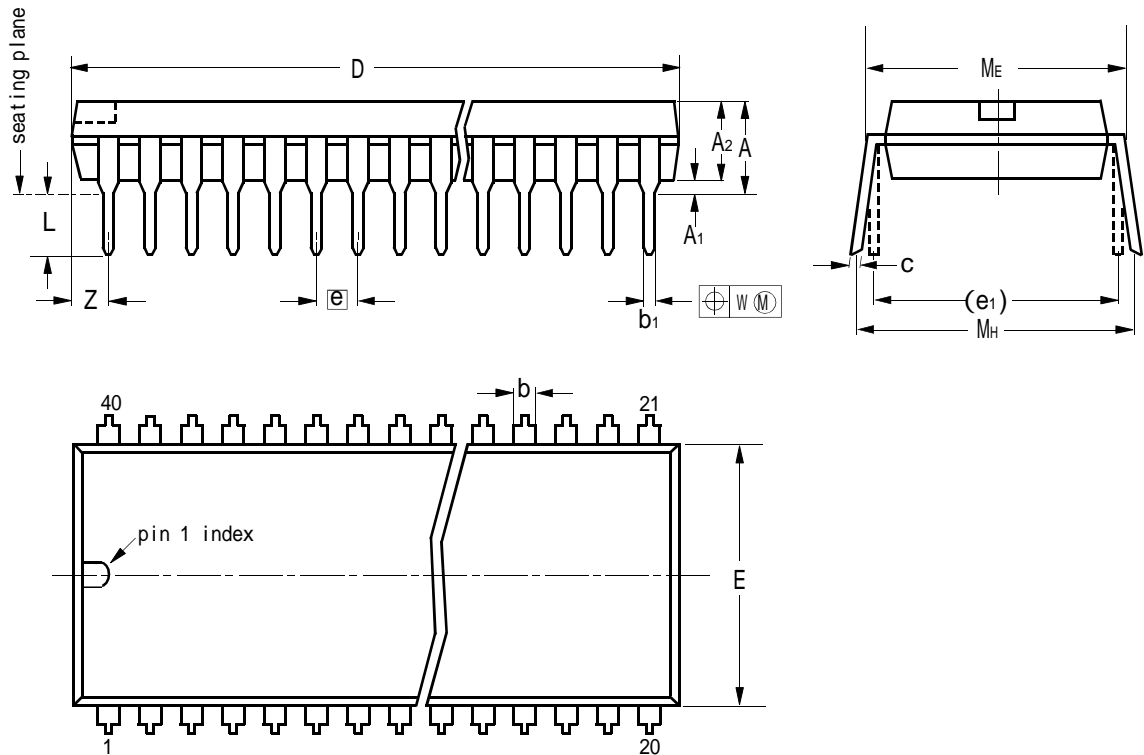
PACKAGE : PLASTIC SHRINK SMALL OUTLINE (LSSOP-20 , 6.4mm x 6.4mm )





PDIP-40 封装尺寸图

PDIP40: plastic dual in-line package;40 leads(600 mil)



DIMENSIONS(inch dimensions are derived from the original mm dimensions)

UNIT	A max.	A <sub>1</sub> min.	A <sub>2</sub> max.	b	b <sub>1</sub>	c	D <sup>(1)</sup>	E <sup>(1)</sup>	e	e <sub>1</sub>	L	M <sub>E</sub>	M <sub>H</sub>	W	Z <sup>(1)</sup> max.
mm	4.7	0.51	4.0	1.70 1.14	0.53 0.38	0.36 0.23	52.5 51.5	14.1 13.7	2.54	15.24	3.60 3.05	15.8 15.24	17.42 15.90	0.254	2.25
inches	0.19	0.020	0.16	0.067 0.045	0.021 0.015	0.014 0.009	2.067 2.028	0.56 0.54	0.10	0.60	0.14 0.12	0.62 0.60	0.69 0.63	0.01	0.089

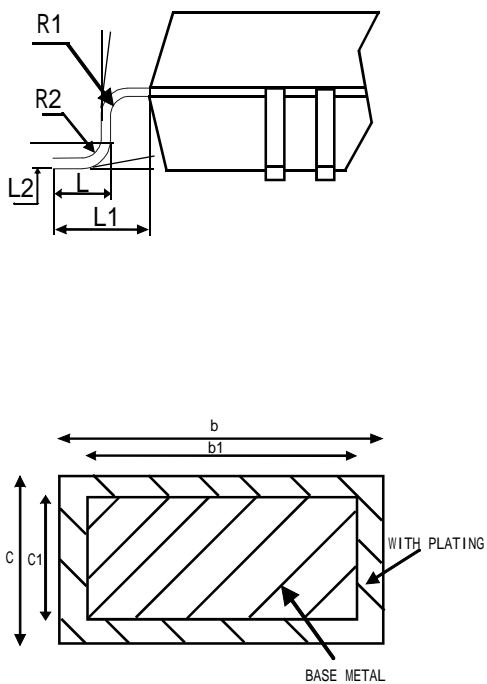
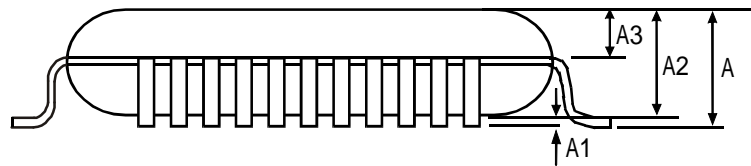
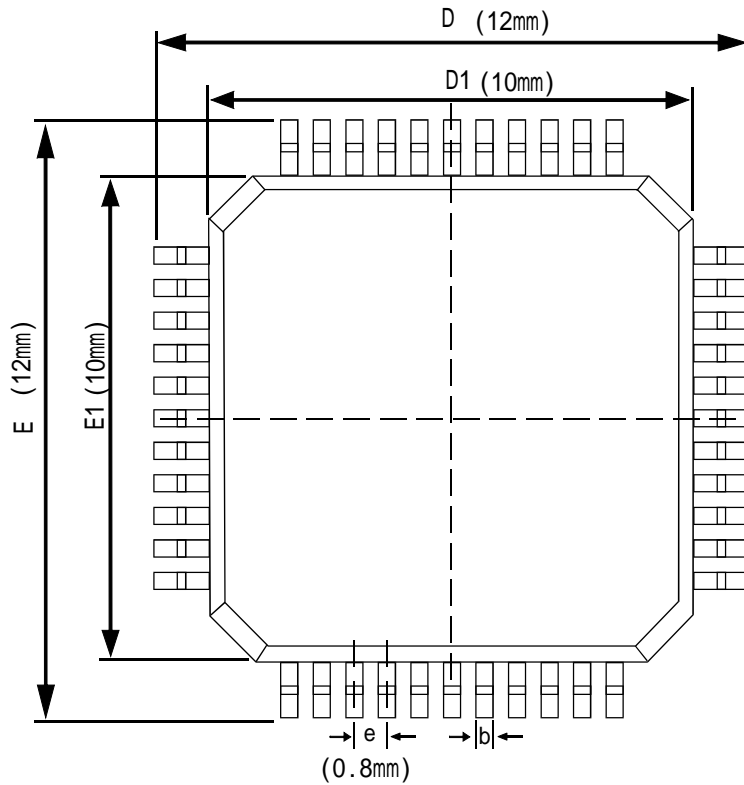
Note

1. Plastic or metal protrusion of 0.25 mm maximum per side are not included

OUTLINE VERSION	REFERENCES				EUROPEAN PROJECTION	ISSUE DATE
	IEC	JEDEC	EIAJ			
SOT129-1	051G08	MO-015	SC-511-40			<del>95-01-14</del> 99-12-27

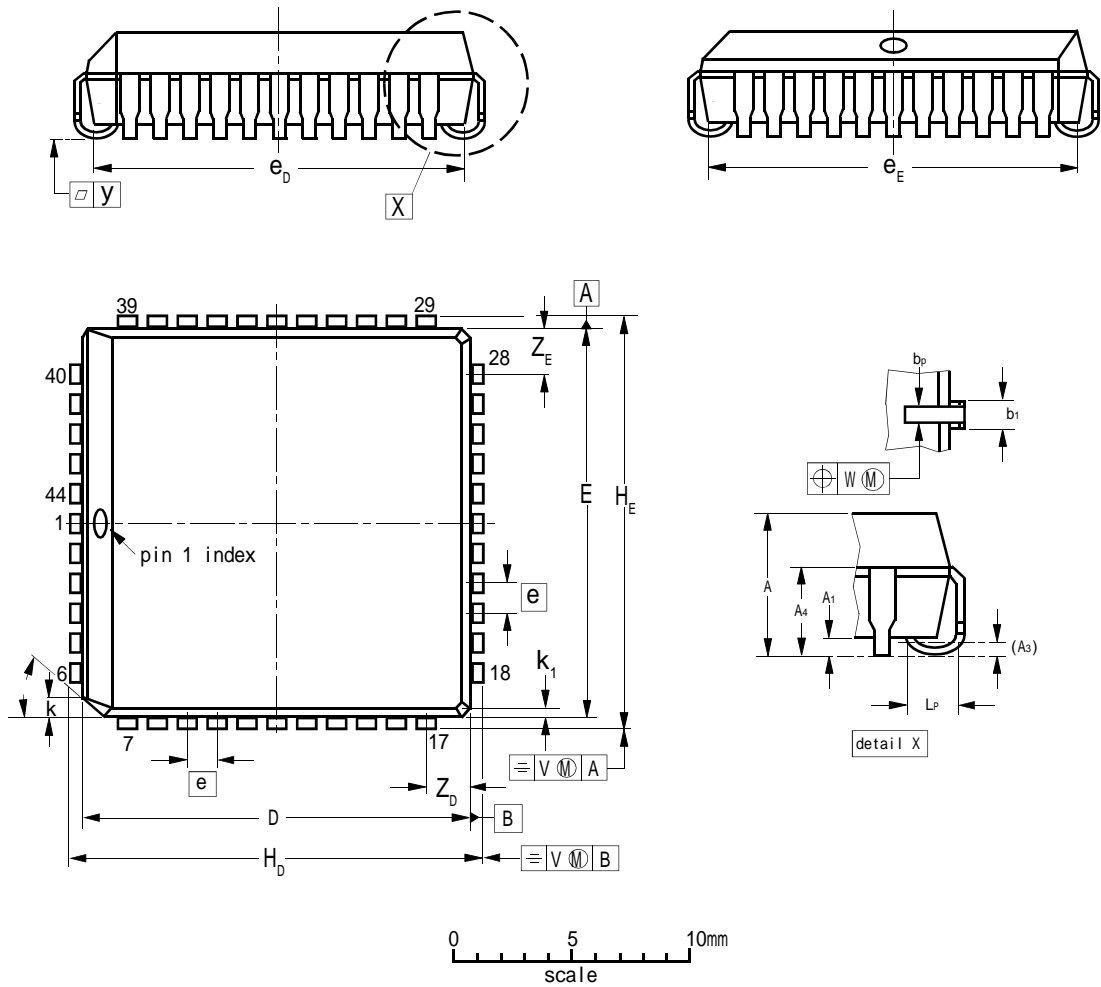
LQFP-44 封装尺寸图

LQFP-44 OUTLINE PACKAGE



COMMON DIMENSIONS			
( UNITS OF MEASURE = MILLIMETER )			
SYMBOL	MIN	NOM	MAX
A	-	-	1.20
A1	0.05	-	0.15
A2	0.95	1.00	1.05
A3	0.39	0.44	0.49
b	0.31	-	0.44
b1	0.30	0.35	0.40
c	0.13	-	0.18
c1	0.12	0.127	0.134
D	11.80	12.00	12.20
D1	9.90	10.00	10.10
E	11.80	12.00	12.20
E1	9.90	10.00	10.10
e	0.80 BSC		
L	0.45	0.60	0.75
L1	1.00 REF		
L2	0.25 BSC		
R1	0.08	-	-
R2	0.08	-	0.20
S	0.20	-	-
	0°	3.5°	7°
1	0°	-	-
2	11°	12°	13°
3	11°	12°	13°

PLCC-44 封装尺寸图



DIMENSIONS( millimetre dimensions are derived from the original inch dimensions)

UNIT	A	A <sub>1</sub> max.	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub> max.	b <sub>p</sub>	b <sub>1</sub>	D <sup>(1)</sup>	E <sup>(1)</sup>	e	e <sub>D</sub>	e <sub>E</sub>	H <sub>D</sub>	H <sub>E</sub>	k	k <sub>1</sub> max.	L <sub>p</sub>	v	w	y	Z <sub>D</sub> <sup>(1)</sup> max.	Z <sub>E</sub> <sup>(1)</sup> max.	
mm	4.57 4.19	0.51	0.25	3.05	0.53 0.33	0.81 0.66	16.66 16.51	16.66 16.51	1.27	16.00 14.99	16.00 14.99	17.65 17.40	17.65 17.40	1.22 1.07	0.51	1.44 1.02	0.18	0.18	0.10	2.16	2.16	45 °
inches	0.180 0.165	0.020	0.01	0.12	0.021 0.013	0.032 0.026	0.656 0.650	0.656 0.650	0.05	0.630 0.590	0.630 0.590	0.695 0.685	0.695 0.685	0.048 0.042	0.020	0.057 0.040	0.007	0.007	0.004	0.085	0.085	

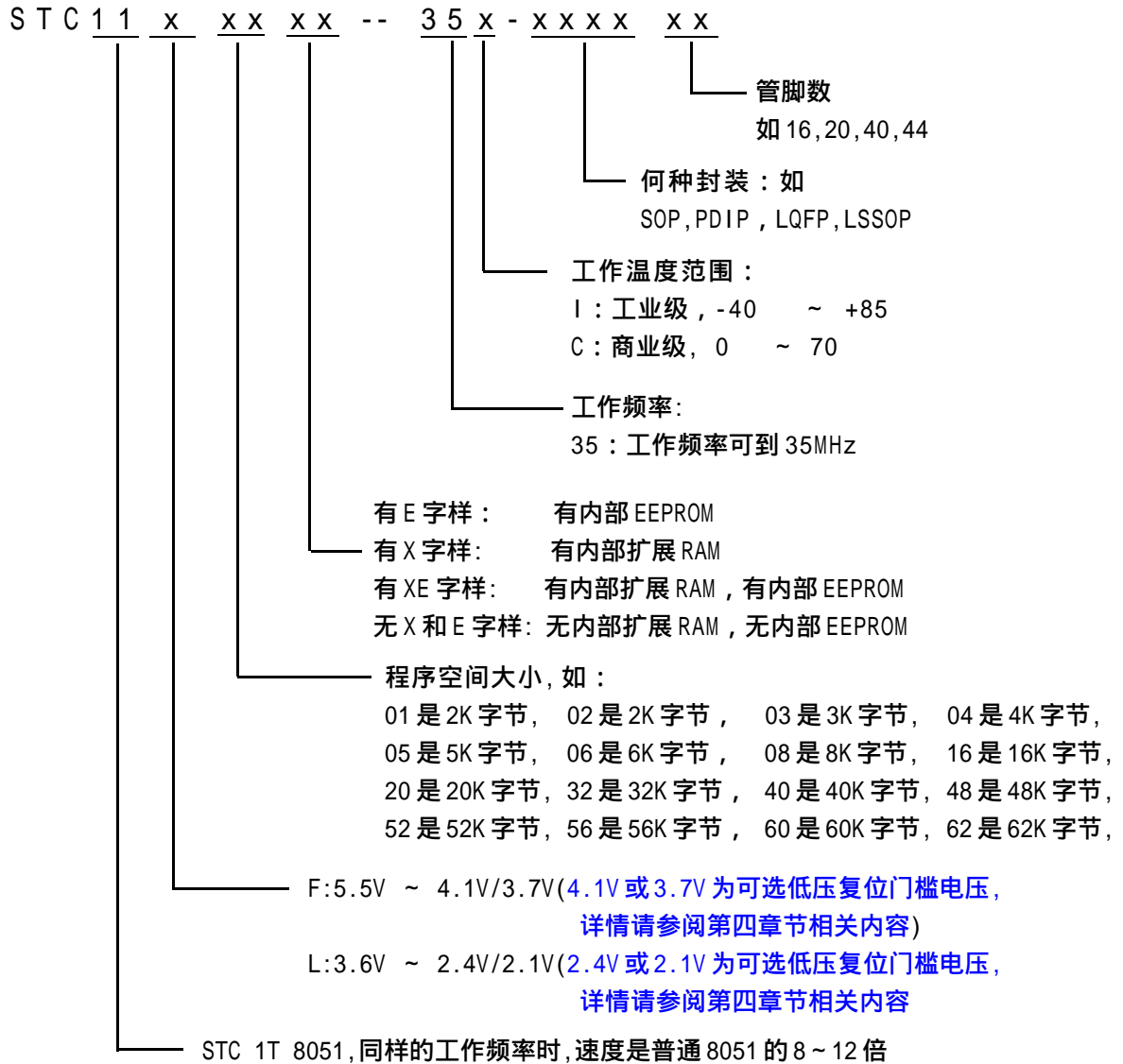
Note

1. Plastic or metal protrusions of 0.01 inches maximum per side are not included

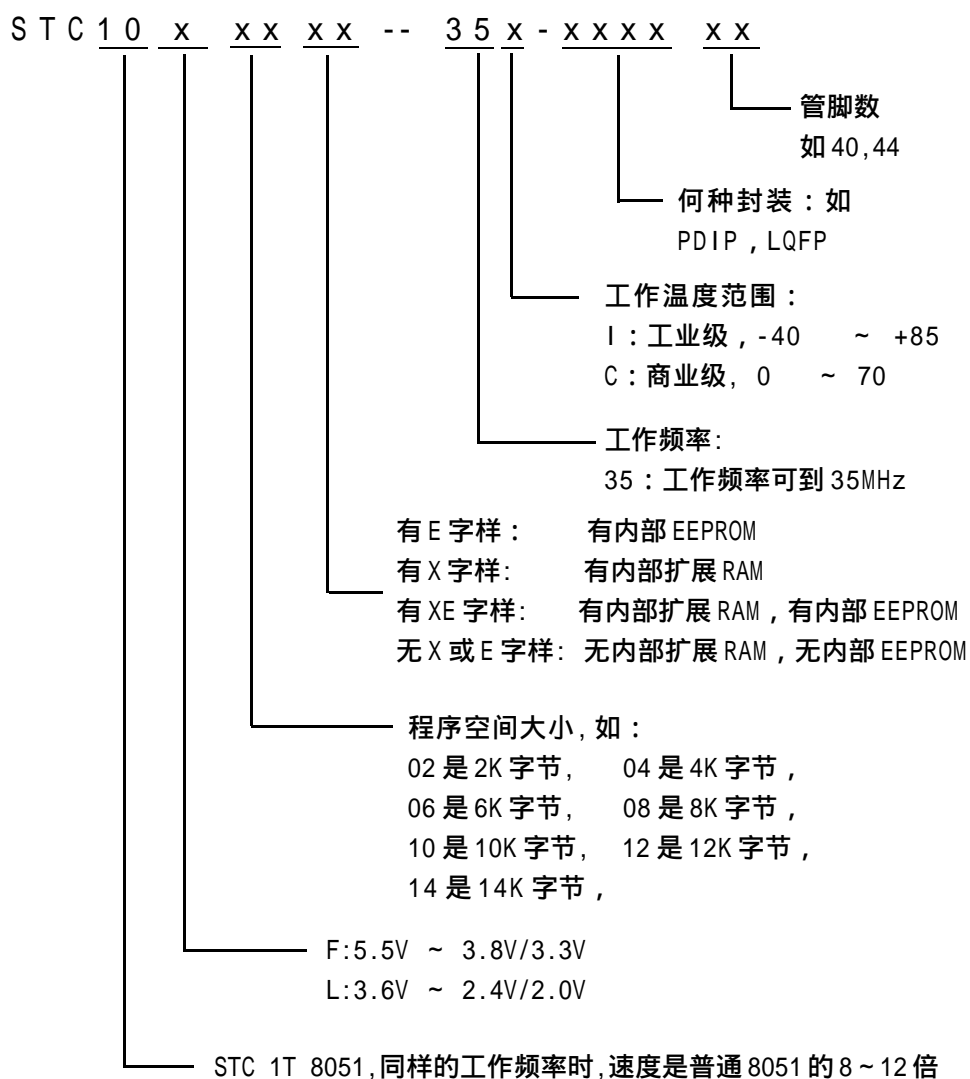
OUTLINE VERSION	REFERENCES				EUROPEAN PROJECTION	ISSUE DATE
	IEC	JEDEC	EIAJ			
SOT187-2	112E10	MO-047				-97-12-16- 99-12-27

## 2.5 STC11/10xx系列单片机命名规则

### STC11xx 系列单片机命名规则



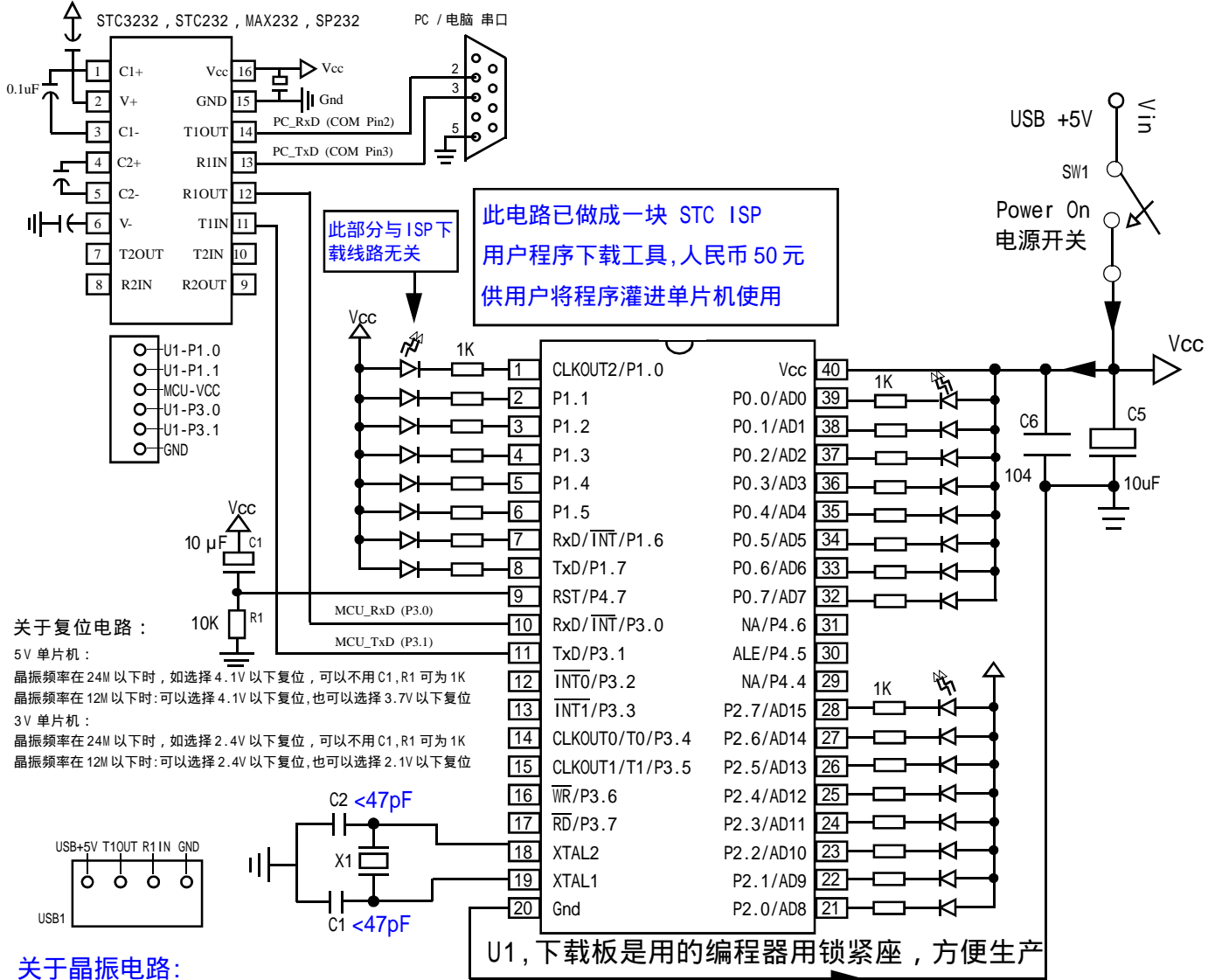
## STC10xx 系列单片机命名规则



## 2.6 STC11/10xx 系列单片机典型应用电路

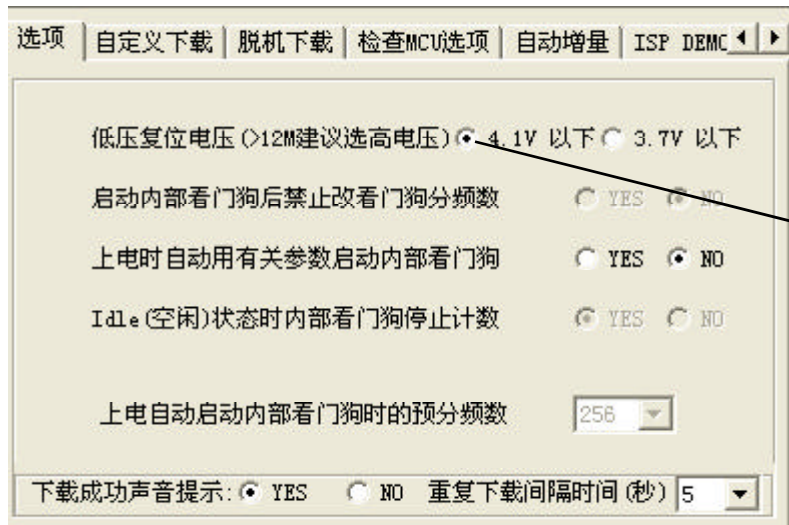
串行口做主机通信时,可控制串口通信在[RxD/P3.0,TxD/P3.1]和[RxD/P1.6,TxD/P1.7.]之间任意切换,实现2组串口。建议用户将自己的串行口设置在[RxD/P1.6,TxD/P1.7.]而将[RxD/P3.0,TxD/P3.1]口作为ISP下载的专用通信口,当然也可以当用户的普通I/O口用

STC 单片机在线编程线路, STC RS-232 转换器



## 2.7 复位门槛电压选择

STC11/10xx 系列单片机都有 2 档复位门槛电压供用户选择



STC11Fxx 系列单片机  
复位门槛电压选择:

STC11Fxx 系列 5V 单片机:

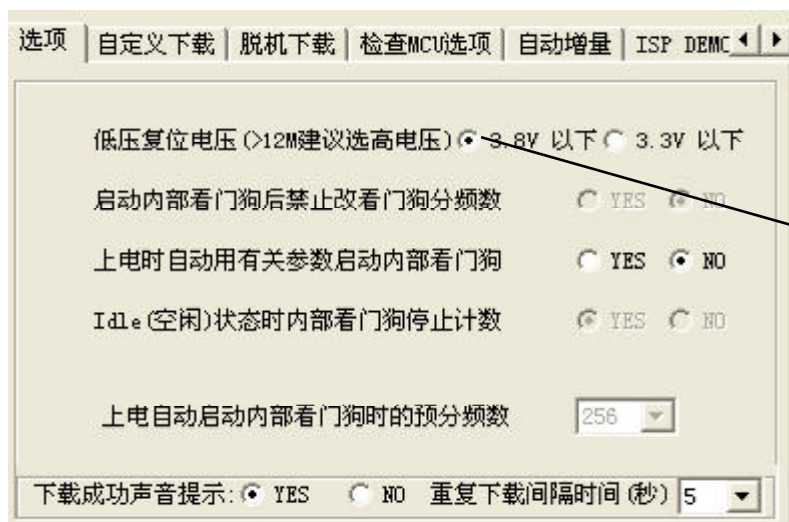
晶振频率在 24M 以下时, 选择 4.1V 以下复位, 系统复位才可靠

晶振频率在 12M 以下时, 可以选择 4.1V 以下复位, 也可以选择 3.7V 以下复位  
但 STC11F01/02/03/04/05, STC11F01E/02E/03E/04E/05E, IAP11F06 的  
复位门槛电压为 4.1V 或 3.5V 可选

STC11Lxx 系列 3V 单片机:

晶振频率在 24M 以下时, 选择 2.4V 以下复位, 系统复位才可靠

晶振频率在 12M 以下时, 可以选择 2.4V 以下复位, 也可以选择 2.1V 以下复位



STC10Fxx 系列单片机  
复位门槛电压选择

STC10Fxx 系列 5V 单片机:

晶振频率在 20M 以下时, 选择 3.8V 以下复位, 系统复位才可靠

晶振频率在 12M 以下时, 可以选择 3.8V 以下复位, 也可以选择 3.3V 以下复位

STC10Lxx 系列 3V 单片机:

晶振频率在 24M 以下时, 选择 2.4V 以下复位, 系统复位才可靠

晶振频率在 12M 以下时, 可以选择 2.4V 以下复位, 也可以选择 2.1V 以下复位

## 2.8 指令系统分类总结及与普通8051指令执行时间对比

--- 与8051指令代码完全兼容，但执行的时间效率大幅提升

--- 其中INC DPTR指令的执行速度大幅提升24倍

--- 共有12条指令，一个时钟就可以执行完成，平均速度快8~12倍

如果按功能分类，STC11/10xx系列单片机指令系统可分为：

1. 数据传送类指令；
2. 算术操作类指令；
3. 逻辑操作类指令；
4. 控制转移类指令；
5. 布尔变量操作类指令。

传统 12T 的 8051  
指令执行所需时钟

STC11Fxx 系列  
指令执行所需时钟

按功能分类的指令系统表如下表所示。 **数据传送类指令**

助记符	功能说明	字节数	12时钟/机器周期 所需时钟	1时钟/机器周期 所需时钟	效率 提升
MOV A, Rn	寄存器内容送入累加器	1	12	1	12倍
MOV A, direct	直接地址单元中的数据送入累加器	2	12	2	6倍
MOV A, @Ri	间接RAM中的数据送入累加器	1	12	2	6倍
MOV A, #data	立即送入累加器	2	12	2	6倍
MOV Rn, A	累加器内容送入寄存器	1	12	2	6倍
MOV Rn, direct	直接地址单元中的数据送入寄存器	2	24	4	6倍
MOV Rn, #data	立即数送入寄存器	2	12	2	6倍
MOV direct, A	累加器内容送入直接地址单元	2	12	3	4倍
MOV direct, Rn	寄存器内容送入直接地址单元	2	24	3	8倍
MOV direct, direct	直接地址单元中的数据送入另一个直接地址单元	3	24	4	6倍
MOV direct, @Ri	间接RAM中的数据送入直接地址单元	2	24	4	6倍
MOV direct, #data	立即数送入直接地址单元	3	24	3	8倍
MOV @Ri, A	累加器内容送入间接RAM单元	1	12	3	4倍
MOV @Ri, direct	直接地址单元数据送入间接RAM单元	2	24	3	8倍
MOV @Ri, #data	立即数送入间接RAM单元	2	12	3	4倍
MOV DPTR, #data16	16位立即数送入地址寄存器	3	24	3	8倍
MOVC A, @A+DPTR	以DPTR为基地址变址寻址单元中的数据送入累加器	1	24	4	6倍
MOVC A, @A+PC	以PC为基地址变址寻址单元中的数据送入累加器	1	24	4	6倍
MOVX A, @Ri	逻辑上在外部的片内扩展RAM, (8位地址) 送入累加器	1	24	3	8倍
MOVX A, @DPTR	逻辑上在外部的片内扩展RAM, (16位地址) 送入累加器	1	24	3	8倍
MOVX @Ri, A	累加器送逻辑上在外部的片内扩展RAM (8位地址)	1	24	4	6倍
MOVX @DPTR, A	累加器送逻辑上在外部的片内扩展RAM (16位地址)	1	24	3	8倍
MOVX A, @Ri	物理上在外部的片外扩展RAM, (8位地址) 送入累加器	1	24	7	*Note1
MOVX A, @DPTR	物理上在外部的片外扩展RAM, (16位地址) 送入累加器	1	24	7	*Note1
MOVX @Ri, A	累加器送物理上在外部的片外扩展RAM, (8位地址)	1	24	7	*Note1
MOVX @DPTR, A	累加器送物理上在外部的片外扩展RAM, (16位地址)	1	24	7	*Note1
PUSH direct	直接地址单元中的数据压入堆栈	2	24	4	6倍
POP direct	出栈送直接地址单元	2	24	3	8倍
XCH A, Rn	寄存器与累加器交换	1	12	3	4倍
XCH A, direct	直接地址单元与累加器交换	2	12	4	3倍
XCH A, @Ri	间接RAM与累加器交换	1	12	4	3倍
XCHD A, @Ri	间接RAM的低半字节与累加器交换	1	12	4	3倍

Note1: 访问物理上在片外的扩展RAM所需时钟:  $7 + 2 \times ALE\_Bus\_Speed + RW\_Bus\_Speed$

其中ALE\_Bus\_Speed由BUS\_SPEED控制寄存器中的ALES1/ALES0决定

其中RW\_Bus\_Speed由BUS\_SPEED控制寄存器中的RWS2/RWS1/RWS0决定



### 算术操作类指令

助记符	功能说明	字节数	12时钟/周期 所需时钟	1时钟/周期 所需时钟	提升 效率
ADD A, Rn	寄存器内容加到累加器	1	12	2	6倍
ADD A, direct	直接地址单元中的数据加到累加器	2	12	3	4倍
ADD A, @Ri	间接RAM中的数据加到累加器	1	12	3	4倍
ADD A, #data	立即加到累加器	2	12	2	6倍
ADDC A, Rn	寄存器内容带进位加到累加器	1	12	2	6倍
ADDC A, direct	直接地址单元的内容带进位加到累加器	2	12	3	4倍
ADDC A, @Ri	间接RAM内容带进位加到累加器	1	12	3	4倍
ADDC A, #data	立即数带进位加到累加器	2	12	2	6倍
SUBB A, Rn	累加器带借位减寄存器内容	1	12	2	6倍
SUBB A, direct	累加器带借位减直接地址单元的内容	2	12	3	4倍
SUBB A, @Ri	累加器带借位减间接RAM中的内容	1	12	3	4倍
SUBB A, #data	累加器带借位减立即数	2	12	2	6倍
INC A	累加器加1	1	12	2	6倍
INC Rn	寄存器加1	1	12	3	4倍
INC direct	直接地址单元加1	2	12	4	3倍
INC @Ri	间接RAM单元加1	1	12	4	3倍
DEC A	累加器减1	1	12	2	6倍
DEC Rn	寄存器减1	1	12	3	4倍
DEC direct	直接地址单元减1	2	12	4	3倍
DEC @Ri	间接RAM单元减1	1	12	4	3倍
INC DPTR	地址寄存器DPTR加1	1	24	1	24倍
MUL AB	A乘以B	1	48	4	12倍
DIV AB	A除以B	1	48	5	9.6倍
DA A	累加器十进制调整	1	12	4	3倍

### 逻辑操作类指令

助记符	功能说明	字节数	12时钟/周 期所需时钟	1时钟/周期 所需时钟	提升 效率
ANL A, Rn	累加器与寄存器相“与”	1	12	2	6倍
ANL A, direct	累加器与直接地址单元相“与”	2	12	3	4倍
ANL A, @Ri	累加器与间接RAM单元相“与”	1	12	3	4倍
ANL A, #data	累加器与立即数相“与”	2	12	2	6倍
ANL direct, A	直接地址单元与累加器相“与”	2	12	4	3倍
ANL direct, #data	直接地址单元与立即数相“与”	3	24	4	6倍
ORL A, Rn	累加器与寄存器相“或”	1	12	2	6倍
ORL A, direct	累加器与直接地址单元相“或”	2	12	3	4倍
ORL A, @Ri	累加器与间接RAM单元相“或”	1	12	3	4倍
ORL A, #data	累加器与立即数相“或”	2	12	2	6倍
ORL direct, A	直接地址单元与累加器相“或”	2	12	4	3倍
ORL direct, #data	直接地址单元与立即数相“或”	3	24	4	6倍
XRL A, Rn	累加器与寄存器相“异或”	1	12	2	6倍
XRL A, direct	累加器与直接地址单元相“异或”	2	12	3	4倍
XRL A, @Ri	累加器与间接RAM单元相“异或”	1	12	3	4倍
XRL A, #data	累加器与立即数相“异或”	2	12	2	6倍
XRL direct, A	直接地址单元与累加器相“异或”	2	12	4	3倍
XRL direct, #data	直接地址单元与立即数相“异或”	3	24	4	6倍
CLR A	累加器清“0”	1	12	1	12倍
CPL A	累加器求反	1	12	2	6倍
RL A	累加器循环左移	1	12	1	12倍
RLC A	累加器带进位位循环左移	1	12	1	12倍
RR A	累加器循环右移	1	12	1	12倍
RRC A	累加器带进位位循环右移	1	12	1	12倍
SWAP A	累加器半字节交换	1	12	1	12倍

控制转移类指令

助记符	功能说明	字节数	12时钟/周期 所需时钟	1时钟/周期 所需时钟	提升 效率
ACALL addr11	绝对(短)调用子程序	2	24	6	4倍
LCALL addr16	长调用子程序	3	24	6	4倍
RET	子程序返回	1	24	4	6倍
RETI	中断返回	1	24	4	6倍
AJMP addr11	绝对(短)转移	2	24	3	8倍
LJMP addr16	长转移	3	24	4	6倍
SJMP re1	相对转移	2	24	3	8倍
JMP @A+DPTR	相对于DPTR的间接转移	1	24	3	8倍
JZ re1	累加器为零转移	2	24	3	8倍
JNZ re1	累加器非零转移	2	24	3	8倍
CJNE A, direct, re1	累加器与直接地址单元比较, 不相等则转移	3	24	5	4.8倍
CJNE A, #data, re1	累加器与立即数比较, 不相等则转移	3	24	4	6倍
CJNE Rn, #data, re1	寄存器与立即数比较, 不相等则转移	3	24	4	6倍
CJNE @Ri, #data, re1	间接RAM单元与立即数比较, 不相等则转移	3	24	5	4.8倍
DJNZ Rn, re1	寄存器减1, 非零转移	3	24	4	6倍
DJNZ direct, re1	直接地址单元减1, 非零转移	3	24	5	4.8倍
NOP	空操作	1	12	1	12倍

布尔变量操作类指令

助记符	功能说明	字节数	12时钟/周期 所需时钟	1时钟/周期 所需时钟	提升 效率
CLR C	清0进位位	1	12	1	12倍
CLR bit	清0直接地址位	2	12	4	3倍
SETB C	置1进位位	1	12	1	12倍
SETB bit	置1直接地址位	2	12	4	3倍
CPL C	进位位求反	1	12	1	12倍
CPL bit	直接地址位求反	2	12	4	3倍
ANL C, bit	进位位和直接地址位相“与”	2	24	3	8倍
ANL C, bit	进位位和直接地址位的反码相“与”	2	24	3	8倍
ORL C, bit	进位位和直接地址位相“或”	2	24	3	8倍
ORL C, bit	进位位和直接地址位的反码相“或”	2	24	3	8倍
MOV C, bit	直接地址位送入进位位	2	24	3	8倍
MOV bit, C	进位位送入直接地址位	2	24	4	6倍
JC rel	进位位为1则转移	2	24	3	8倍
JNC rel	进位位为0则转移	2	24	3	8倍
JB bit, rel	直接地址位为1则转移	3	24	4	6倍
JNB bit, rel	直接地址位为0则转移	3	24	4	6倍
JBC bit, rel	直接地址位为1则转移, 该位清0	3	24	5	4.8倍

### 指令执行速度效率提升总结：

指令系统共包括 111 条指令，其中：

执行速度快 24 倍的	共 1 条
执行速度快 12 倍的	共 12 条
执行速度快 9.6 倍的	共 1 条
执行速度快 8 倍的	共 20 条
执行速度快 6 倍的	共 39 条
执行速度快 4.8 倍的	共 4 条
执行速度快 4 倍的	共 20 条
执行速度快 3 倍的	共 14 条

根据对指令的使用频率分析统计，STC11F/10Fxx 系列 1T 的 8051 单片机比普通的 8051 单片机在同样的工作频率

下运行速度提升了 8 ~ 12 倍。

### 指令执行时钟数统计（供参考）：

指令系统共包括 111 条指令，其中：

1 个时钟就可执行完成的指令	共 12 条
2 个时钟就可执行完成的指令	共 20 条
3 个时钟就可执行完成的指令	共 38 条
4 个时钟就可执行完成的指令	共 34 条
5 个时钟就可执行完成的指令	共 5 条
6 个时钟就可执行完成的指令	共 2 条

## 2.9 特殊功能寄存器映像 SFR Mapping

	Bit Addressable 可位操作	Non Bit Addressable 不可以位操作 (寄存器地址不能够被8整除的不可以进行位操作)							
	0/8	1/9	2/A	3/B	4/C	5/D	6/E	7/F	
F8h									FFh
F0h	B 0000,0000								F7h
E8h									EFh
E0h	ACC 0000,0000								E7h
D8h									DFh
D0h	PSW 0000,0000								D7h
C8h									CFh
C0h	P4 1111,1111	WDT_CONTR xx00,0000	IAP_DATA 1111,1111	IAP_ADDRH 0000,0000	IAP_ADDRL 0000,0000	IAP_CMD xxxx,xx00	IAP_TRIG xxxx,xxxx	IAP_CONTR 0000,1000	C7h
B8h	IP x0x0,0000	SADEN		P4SW x000,xxxx					BFh
B0h	P3 1x11,1111	P3M1 0000,0000	P3M0 0000,0000	P4M1 0000,0000	P4M0 0000,0000				B7h
A8h	IE 00x0,0000	SADDR	WKTCL 0000,0000	WKTCH 0xxx,0000					AFh
A0h	P2 1111,1111	BUS_SPEED xx10,x011	AUXR1 xxxx,0xx0					Don't use	A7h
98h	SCON 0000,0000	SBUF xxxx,xxxx			BRT 0000,0000				9Fh
90h	P1 1111,1111	P1M1 0000,0000	P1M0 0000,0000	P0M1 0000,0000	P0M0 0000,0000	P2M1 0000,0000	P2M0 0000,0000	CLK_DIV xxxx,x000	97h
88h	TCON 0000,0000	TMOD 0000,0000	TLO 0000,0000	TL1 0000,0000	TH0 0000,0000	TH1 0000,0000	AUXR 0000,x000	WAKE_CLKO x000,x000	8Fh
80h	P0 xxxx,1111	SP 0000,0111	DPL 0000,0000	DPH 0000,0000				PCON 0011,0000	87h
	0/8	1/9	2/A	3/B	4/C	5/D	6/E	7/F	

注意：寄存器地址能够被8整除的才可以进行位操作，不能够被8整除的不可以进行位操作

特别标出部分为在 Intel 8052 基础上新增加的特殊功能寄存器，一般用户可不管

新增特殊功能寄存器如何声明地址，举例如下：

汇编语言(新增 P4 口地址声明)：P4 EQU 0C0H

C 语言(新增 P4 口地址声明)：sfr P4 = 0xC0

sbit P40 = 0xC0;

sbit P41 = 0xC1;

sbit P42 = 0xC2;

STC11/10xx 系列 8051 单片机内核特殊功能寄存器 C51 Core SFRs

Mnemonic	Add	Name	7	6	5	4	3	2	1	0	Reset Value
ACC	E0h	Accumulator									0000,0000
B	F0h	B Register									0000,0000
PSW	D0h	Program Status Word	CY	AC	F0	RS1	RS0	OV	F1	P	0000,0000
SP	81h	Stack Pointer									0000,0111
DPL	82h	Data Pointer Low Byte									0000,0000
DPH	83h	Data Pointer High Byte									0000,0000

STC11/10xx 系列 8051 单片机系统管理特殊功能寄存器 System Management SFRs

Mnemonic	Add	Name	7	6	5	4	3	2	1	0	Reset value
PCON	87h	Power Control	SMOD	SMOD0	LVDF	POF	GF1	GF0	PD	IDL	0011,0000
AUXR	8Eh	Auxiliary Register	T0x12	T1x12	UART_M0x6	BRTR	-	BRTx12	XRAM	S1BRS	0000,x000
CLK_DIV	97h	Clock Divder	-	-	-	-	-	CLKS2	CLKS1	CLKS0	xxxx,x000

STC11/10xx 系列 8051 单片机 I/O 口 特殊功能寄存器 Port SFRs

Mnemonic	Add	Name	7	6	5	4	3	2	1	0	Reset Value
P0	80h	8-bit Port 0	P0.7	P0.6	P0.5	P0.4	P0.3	P0.2	P0.1	P0.0	1111,1111
P0M1	93h										0000,0000
P0M0	94h										0000,0000
P1	90h	8-bit Port 1	P1.7	P1.6	P1.5	P1.4	P1.3	P1.2	P1.1	P1.0	1111,1111
P1M1	91h										0000,0000
P1M0	92h										0000,0000
P2	A0h	8-bit Port 2	P2.7	P2.6	P2.5	P2.4	P2.3	P2.2	P2.1	P2.0	1111,1111
P2M1	95h										0000,0000
P2M0	96h										0000,0000
P3	B0h	8-bit Port 3	P3.7	P3.6	P3.5	P3.4	P3.3	P3.2	P3.1	P3.0	1111,1111
P3M1	B1h										0000,0000
P3M0	B2h										0000,0000
P4	C0h	8-bit Port 4	P4.7	P4.6	P4.5	P4.4	P4.3	P4.2	P4.1	P4.0	0000,0000
P4M1	B3h										0000,0000
P4M0	B4h										0000,0000
P4SW	BBh	Port-4 switch	-	NA_P4.6	ALE_P4.5	NA_P4.4	-	-	-	-	x000,xxxx
AUXR1	A2h		UART_P1	-	-	-	GF2	-	-	DPS	0xxx,0xx0

STC11/10xx 系列 8051 单片机 定时器 特殊功能寄存器 Timer SFRs

Mnemonic	Add	Name	7	6	5	4	3	2	1	0	Reset Value
TCON	88h	Timer / Counter 0 and 1 Control	TF1	TR1	TF0	TRO	IE1	IT1	IE0	IT0	0000,0000
TMOD	89h	Timer / Counter 0 and 1 Modes	GATE GATE1	C/T# C/T1#	M1 M1_1	MO M1_0	GATE GATE0	C/T# C/TO#	M1 MO_1	MO MO_0	0000,0000
TL0	8Ah	Timer / Counter 0 Low Byte									0000,0000
TH0	8Ch	Timer / Counter 0 High Byte									0000,0000
TL1	8Bh	Timer / Counter 1 Low Byte									0000,0000
TH1	8Dh	Timer / Counter 1 High Byte									0000,0000
AUXR	8Eh	Auxiliary Register	T0x12	T1x12	UART_M0x6	BRTR	-	BRTx12	XRAM	S1BRS	0000,x000

STC11/10xx 系列 8051 单片机 串行口 特殊功能寄存器 Serial I/O Port SFRs

Mnemonic	Add	Name	7	6	5	4	3	2	1	0	Reset Value
SCON	98h	Serial Control	S0/FE	SM1	SM2	REN	TB8	RB8	TI	RI	0000,0000
SBUF	99h	Serial Data Buffer									xxxx,xxxx
SADEN	B9h	Slave Address Mask									0000,0000
SADDR	A9h	Slave Address									0000,0000
AUXR	8Eh	Auxiliary Register	T0x12	T1x12	UART_M0x6	BRTR	-	BRTx12	XRAM	S1BRS	0000,x000
AUXR1	A2h		UART_P1	-	-	-	GF2	-	-	DPS	0xxx,0xx0

STC11/10xx 系列 8051 单片机 看门狗定时器 特殊功能寄存器 Watch Dog Timer SFRs

Mnemonic	Add	Name	7	6	5	4	3	2	1	0	Reset Value
WDT_CONTR	C1h	Watch-Dog-Timer Control register	WDT_FLAG	-	EN_WDT	CLR_WDT	IDLE_WDT	PS2	PS1	PS0	xx00,0000

STC11/10xx 系列 1T 8051 单片机 中断 特殊功能寄存器 Interrupt SFRs

Mnemonic	Add	Name	7	6	5	4	3	2	1	0	Reset Value
IE	A8h	Interrupt Enable	EA	ELVD	-	ES	ET1	EX1	ET0	EX0	00x0,0000
IP	B8h	Interrupt Priority Low	-	PLVD	-	PS	PT1	PX1	PT0	PX0	x0x0,0000
TCON	88h	Timer / Counter 0 and 1 Control	TF1	TR1	TF0	TRO	IE1	IT1	IE0	IT0	0000,0000
SCON	98h	Serial Control	S0/FE	SM1	SM2	REN	TB8	RB8	TI	RI	0000,0000
AUXR	8Eh	Auxiliary Register	T0x12	T1x12	UART_M0x6	BRTR	-	BRTx12	XRAM	S1BRS	0000,x000
PCON	87h	Power Control	SMOD	SMOD0	LVDF	POF	GF1	GF0	PD	IDL	0011,0000
WAKE_CLKO	8Fh	CLK_Output Powerdown_Wakeup Control Register	-	RXD_PIN_IE	T1_PIN_IE	TO_PIN_IE	-	BRTCLKO	T1CLKO	TOCLKO	x000,x000

STC11/10xx 系列 8051 单片机 ISP/IAP 特殊功能寄存器 ISP/IAP SFRs

Mnemonic	Add	Name	7	6	5	4	3	2	1	0	Reset Value
IAP_DATA	C2h	ISP/IAP Flash Data Register									1111,1111
IAP_ADDRH	C3h	ISP/IAP Flash Address High									0000,0000
IAP_ADDRL	C4h	ISP/IAP Flash Address Low									0000,0000
IAP_CMD	C5h	ISP/IAP Flash Command Register	-	-	-	-	-	-	MS1	MS0	xxxx,x000
IAP_TRIG	C6h	ISP/IAP Flash Command Trigger									xxxx,xxxx
IAP_CONTR	C7h	ISP/IAP Control Register	IAPEN	SWBS	SWRST	CMD_FAIL	-	WT2	WT1	WTO	0000,x000

STC11/10xx 系列 8051 单片机 时钟输出和掉电唤醒寄存器

Mnemonic	Add	Name	7	6	5	4	3	2	1	0	Reset Value
WAKE_CLKO	8Fh	Clk_Output Powerdown_Wakeup Control register	-	RXD_PIN_IE	T1_PIN_IE	TO_PIN_IE	-	BRTCLKO	T1CLKO	TOCLKO	x000,x000

STC11/10xx 系列单片机总线控制特殊功能寄存器

Mnemonic	Add	Name	7	6	5	4	3	2	1	0	Reset Value
BUS_SPEED	A1h	Bus-Speed Control	-	-	ALES1	ALES0	-	RWS2	RWS1	RWS0	xx10,x011

## 2.10 中断优先级及中断寄存器

### 2.10 中断优先级

STC11/10xx 系列单片机 2 级中断优先级及中断查询次序，与 8051 完全兼容

Interrupt Source 中断源	Vector Address 中断向量地址	Polling Sequence 中断查询次序	中断优先级设置 (IP)	优先级 0 最低	优先级 1 最高	Interrupt Request 中断请求标志位	Interrupt Enable Control Bit 中断允许控制位
/INT0	0003H	0(最优先)	PX0	0	1	IE0	EX0 / EA
Timer 0	000BH	1	PT0	0	1	TF0	ET0 / EA
/INT1	0013H	2	PX1	0	1	IE1	EX1 / EA
Timer 1	001BH	3	PT1	0	1	TF1	ET1 / EA
UART	0023H	4	PS	0	1	RI + TI	ES / EA
N/A(不用)	002BH	5					
LVD	0033H	6	PLVD	0	1	LVDF	ELVD / EA

通过设置设置 IP，那么中断优先级就有两级，与传统 8051 单片机两级中断优先级完全兼容。

如果使用 C 语言编程，中断查询次序号就是中断号，例如：

```
void Int0_Routine(void) interrupt 0;
void Timer0_Routine(void) interrupt 1;
void Int1_Routine(void) interrupt 2;
void Timer1_Routine(void) interrupt 3;
void UART_Routine(void) interrupt 4;
void LVD_Routine(void) interrupt 6;
```

### STC11/10xx 系列 1T 8051 单片机 中断 特殊功能寄存器 Interrupt SFRs

Mnemonic	Add	Name	7	6	5	4	3	2	1	0	Reset Value
IE	A8h	Interrupt Enable	EA	ELVD	-	ES	ET1	EX1	ET0	EX0	00x0,0000
IP	B8h	Interrupt Priority Low	-	PLVD	-	PS	PT1	PX1	PT0	PX0	x0x0,0000
TCON	88h	Timer / Counter 0 and 1 Control	TF1	TR1	TF0	TRO	IE1	IT1	IE0	IT0	0000,0000
SCON	98h	Serial Control	SM0/FE	SM1	SM2	REN	TB8	RB8	TI	RI	0000,0000
AUXR	8Eh	Auxiliary Register	T0x12	T1x12	UART_M0x6	BRTR	-	BRTx12	XRAM	S1BRS	0000,x000
PCON	87h	Power Control	SMOD	SMOD0	LVDF	POF	GF1	GF0	PD	IDL	0011,0000
WAKE_CLKO	8Fh	CLK_Output Powerdown_Wakeup Control Register	-	RXD_PIN_IE	T1_PIN_IE	T0_PIN_IE	-	BRTCLKO	T1CLKO	T0CLKO	x000,x000



## 2.11 定时器 0/ 定时器 1 , UART 串口的速度

### STC11/10xx 系列单片机的 AUXR 寄存器

Mnemonic	Add	Name	7	6	5	4	3	2	1	0	Reset Value
AUXR	8Eh	Auxiliary Register	T0x12	T1x12	UART_M0x6	BRTR	-	BRTx12	XRAM	S1BRS	0000,x000

定时器 0 和定时器 1:

STC11/10xx 系列是 1T 的 8051 单片机, 为了兼容传统 8051, 定时器 0 和定时器 1 复位后是传统 8051 的速度, 即 12 分频, 这是为了兼容传统 8051。但也可不进行 12 分频, 实现真正的 1T。

T0x12: 0, 定时器 0 是传统 8051 速度, 12 分频; 1, 定时器 0 的速度是传统 8051 的 12 倍, 不分频

T1x12: 0, 定时器 1 是传统 8051 速度, 12 分频; 1, 定时器 1 的速度是传统 8051 的 12 倍, 不分频

如果 UART 串口用定时器 1 做波特率发生器, T1x12 位就可以控制 UART 串口是 12T 还是 1T 了。

UART 串口的模式 0:

STC11/10xx 系列是 1T 的 8051 单片机, 为了兼容传统 8051, UART 串口复位后是兼容传统 8051 的。

UART\_M0x6: 0, UART 串口的模式 0 是传统 12T 的 8051 速度, 12 分频;

1, UART 串口的模式 0 的速度是传统 12T 的 8051 的 6 倍, 2 分频

如果用定时器 T1 做波特率发生器时, UART 串口的速度由 T1 的溢出率决定

### STC11/10xx 系列单片机的 AUXR 寄存器

Mnemonic	Add	Name	7	6	5	4	3	2	1	0	Reset Value
AUXR	8Eh	Auxiliary Register	T0x12	T1x12	UART_M0x6	BRTR	-	BRTx12	XRAM	S1BRS	0000,x000

BRTR: 0, 不允许独立波特率发生器运行

1, 允许独立波特率发生器运行

BRTx12: 0, 独立波特率发生器每 12 个时钟计数一次

1, 独立波特率发生器每 1 个时钟计数一次

XRAM: 0, 允许使用内部扩展的 1024 字节扩展 RAM

1, 禁止使用内部扩展的 1024 字节扩展 RAM

S1BRS: 0, 缺省, 串口 1 波特率发生器选择定时器 1, S1BRS 是串口 1 波特率发生器选择位

1, 独立波特率发生器作为串口 1 的波特率发生器, 此时定时器 1 得到释放, 可以作为独立定时器使用

注意:

串口 1 可以选择定时器 1 做波特率发生器, 也可以选择独立波特率发生器作为波特率发生器,

## 2.12 STC11/10xx系列单片机内部 / 外部工作时钟可选

STC11/10xx 系列是 1T 的 8051 单片机，系统时钟源可选内部 RC 振荡器，外部晶体或者时钟。

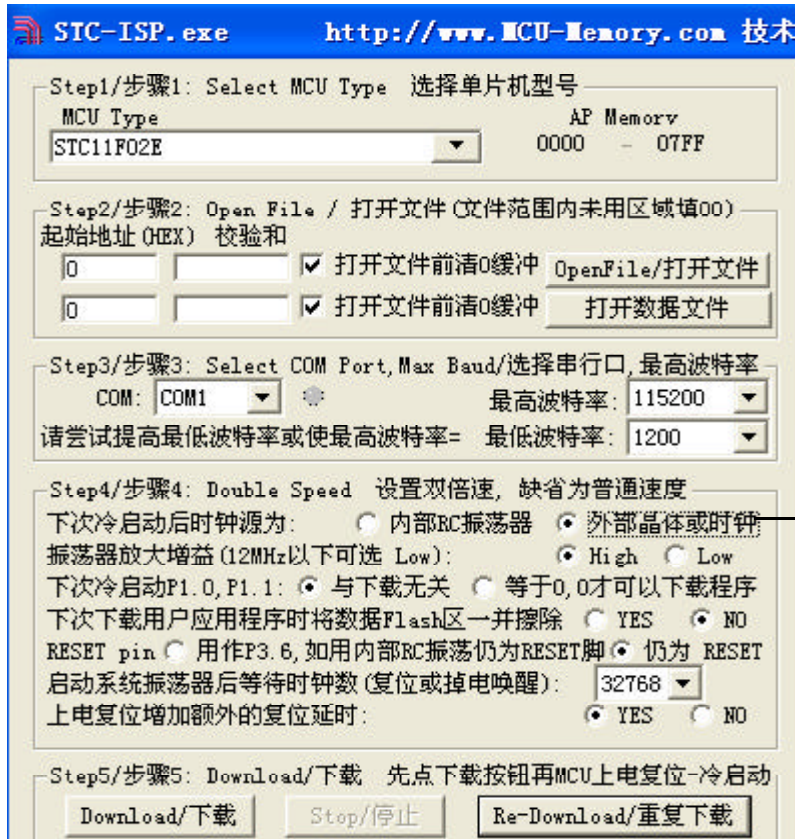
现出厂标准配置是使用芯片内部的 R/C 振荡器，5V 单片机常温下频率是 4MHz - 8MHz, 3V 单片机常温下频率是 4MHz - 8MHz, 因为随着温度的变化，内部 R/C 振荡器的频率会有一些温飘，再加上制造误差，故内部 R/C 振荡器只适用于对时钟频率要求不敏感的场所。

在对 STC11/10xx 系列单片机进行 ISP 下载用户程序时，可以在选项中选择：

“下次冷启动后时钟源为外部晶体或时钟”

这样下载完用户程序后，停电，再冷启动后单片机的工作时钟使用的就不是内部 R/C 振荡器，而是外部晶体振荡后产生的高精度时钟了（接在 XTAL1/XTAL2 管脚上），也可以直接从 XTAL1 脚输入外部时钟，XTAL2 脚浮空。用户以后外部必须接晶体或时钟单片机才可以工作。

如果已被设置成用外部晶体或时钟工作的单片机，还要再设回使用内部 R/C 振荡器工作，则需给单片机外接晶体或时钟，再对 STC11/10xx 系列单片机进行 ISP 下载用户程序时在选项中选择：



选择下次冷启动后时钟源为：

1. 内部 R/C 振荡器
2. 外部晶体或时钟

下载用户程序成功后，新的设置就设置进单片机内部了，但必须停电后再上电单片机才会用新的设置工作

## 2.13 时钟分频及分频寄存器

时钟分频寄存器，可将时钟分成较低频率工作

Mnemonic	Add	Name	7	6	5	4	3	2	1	0	Reset value
CLK_DIV	97h	Clock Divider	-	-	-	-	-	CLKS2	CLKS1	CLKS0	xxxx, x000

CLKS2	CLKS1	CLKS0	分频后CPU的实际工作时钟
0	0	0	系统时钟(外部时钟或内部R/C振荡时钟)
0	0	1	系统时钟/2
0	1	0	系统时钟/4
0	1	1	系统时钟/8
1	0	0	系统时钟/16
1	0	1	系统时钟/32
1	1	0	系统时钟/64
1	1	1	系统时钟/128

## 2.14 可编程时钟输出

很多实际应用系统需要给外围器件提供时钟,如果单片机能提供可编程时钟输出功能,不但可以降低系统成本,缩小PCB板的面积,而且可以在不需要时钟输出时,关闭时钟输出,这样不但降低了系统的功耗,而且减轻了时钟对外的电磁辐射. STC11/10xx 系列单片机增加了[CLKOUT0/P3.4,CLKOUT1/P3.5,CLKOUT2/P1.0]三个可编程时钟输出脚. CLKOUT0的输出时钟频率由定时器0控制,CLKOUT1的输出时钟频率由定时器1控制,CLKOUT2的输出时钟频率由独立波特率发生器控制,相应的T0/T1定时器需要工作在定时器的模式2方式(8位自动重装载).

Mnemonic	Add	Name	7	6	5	4	3	2	1	0	Reset Value
AUXR	8Eh	Auxiliary Register	T0x12	T1x12	UART_M0x6	BRTR	-	BRTx12	XRAM	S1BRS	0000,x000
WAKE_CLKO	8Fh	CLK_Output Powerdown_Wakeup Control Register	-	RXD_PIN_IE	T1_PIN_IE	TO_PIN_IE	-	BRTCLKO	T1CLKO	TOCLKO	x000,x000
BRT	90h	dedicated Baud-Rate Timer									0000,0000

```
/* sfr WAKE_CLKO = 0x8F; // 新增加的特殊功能寄存器
```

### 如何利用 CLKOUT0/P3.4 和 CLKOUT1/P3.5 管脚输出时钟

CLKOUT0/P3.4 和 CLKOUT1/P3.5 的时钟输出控制由 WAKE\_CLKO 寄存器的 TOCLKO 位和 T1CLKO 位控制

CLKOUT0 的输出时钟频率由定时器 0 控制,CLKOUT1 的输出时钟频率由定时器 1 控制,相应的定时器需要工作在定时器的模式 2 方式(8 位自动重装载模式),不要允许相应的定时器中断,免得 CPU 反复进中断.

新增加的特殊功能寄存器: WAKE\_CLKO (地址:0x8F)

b7 - NA :

;b6 - RXD\_PIN\_IE: 1, 允许 RxD/P3.0(或 RxD/P1.6) 下降沿置 RI, 也能使 RxD 脚唤醒 powerdown.

;b5 - T1\_PIN\_IE : 1, 允许 T1/P3.5 脚下下降沿置 T1 中断标志, 也能使 T1 脚唤醒 powerdown.

;b4 - T0\_PIN\_IE : 1, 允许 T0/P3.4 脚下下降沿置 T0 中断标志, 也能使 T0 脚唤醒 powerdown.

;b3 - N/A

b2 - BRTCLKO :1, 允许 P1.0 脚输出时钟, 输出时钟频率 = 1/2 BRT 溢出率

BRT 工作在 1T 模式时的输出频率 CLKOUT2 = ( Fosc / 2 ) / ( 256 - BRT )

BRT 工作在 12T 模式时的输出频率 CLKOUT2 = ( Fosc / 2 ) / 12 / ( 256 - BRT )

0, 不允许 BRT 在 P1.0 脚输出时钟

b1 - T1CLKO :1, 允许 T1 脚输出 T1(P3.5) 溢出脉冲, 输出时钟频率 = 1/2 T1 溢出率

T1 工作在 1T 模式时的输出频率 CLKOUT1 = ( Fosc / 2 ) / ( 256 - TH1 )

T1 工作在 12T 模式时的输出频率 CLKOUT1 = ( Fosc / 2 ) / 12 / ( 256 - TH1 )

0, 不允许 T1 脚输出 T1(P3.5) 溢出脉冲

b0 - TOCLKO :1, 允许 T0 脚输出 T0(P3.4) 溢出脉冲, 输出时钟频率 = 1/2 T0 溢出率

T0 工作在 1T 模式时的输出频率 CLKOUT0 = ( Fosc / 2 ) / ( 256 - TH0 )

T0 工作在 12T 模式时的输出频率 CLKOUT0 = ( Fosc / 2 ) / 12 / ( 256 - TH0 )

0, 不允许 T0 脚输出 T0(P3.4) 溢出脉冲

\*/

### 如何利用 CLKOUT2/P1.0 管脚输出时钟

CLKOUT2/P1.0 的时钟输出频率:

BRTx12 = 1, 独立波特率发生器工作在 1T 模式

CLKOUT2 工作在 1T 模式时的输出频率 CLKOUT2 = ( Fosc / 2 ) / ( 256 - BRT )

BRTx12 = 0, 独立波特率发生器工作在 12T 模式

CLKOUT2 工作在 12T 模式时的输出频率 CLKOUT2 = ( Fosc / 2 ) / 12 / ( 256 - BRT )

用户在程序中如何具体设置 CLKOUT2/P1.0 管脚输出时钟

1. 对 BRT 寄存器独立波特率发生器定时器送 8 位重装载值, BRT = #reload\_data

2. 对 AUXR 寄存器中的 BRTR 位置 1, 让独立波特率发生器定时器运行

3. 对 WAKE\_CLKO 寄存器中的 BRTCLKO 位置 1, 让独立波特率发生器定时器的溢出在 P1.0 口输出时钟

```

/* 本程序演示 CLKOUT0/INT/T0/P3.4 , CLKOUT1/INT/T1/P3.5 , CLKOUT2/P1.0 输出时钟演示程序 */
/* 时钟频率 Fosc = 18.432MHz, T0, T1, 独立波特率发生器均工作在 12T 模式 */
#include "reg51.h"
sfr WAKE_CLKO    = 0x8F;
sfr AUXR         = 0x8E;
sfr BRT          = 0x9C;
main()
{
/* 附加的 SFR WAKE_CLKO (地址:0x8F)
b7 - NA :
; b6 - RXD_PIN_IE: 1, 允许 RxD/P3.0(或 RxD/P1.6) 下降沿置 RI, 也能使 RxD 脚唤醒 powerdown。
; b5 - T1_PIN_IE : 1, 允许 T1/P3.5 脚下降沿置 T1 中断标志, 也能使 T1 脚唤醒 powerdown。
; b4 - T0_PIN_IE : 1, 允许 T0/P3.4 脚下降沿置 T0 中断标志, 也能使 T0 脚唤醒 powerdown。
b3 - N/A
b2 - BRTCLKO :1, 允许 P1.0 脚输出时钟, 输出时钟频率 = 1/2 BRT 溢出率
      BRT 工作在 1T 模式时的输出频率 CLKOUT2 =( Fosc / 2 ) / ( 256 - BRT )
      BRT 工作在 12T 模式时的输出频率 CLKOUT2 =( Fosc / 2 ) / 12 / ( 256 - BRT )
      0, 不允许 BRT 在 P1.0 脚输出时钟
b1 - T1CLKO  :1, 允许 T1 脚输出 T1(P3.5) 溢出脉冲, 输出时钟频率 = 1/2 T1 溢出率
      T1 工作在 1T 模式时的输出频率 CLKOUT1 =( Fosc / 2 ) / ( 256 - TH1 )
      T1 工作在 12T 模式时的输出频率 CLKOUT1 =( Fosc / 2 ) / 12 / ( 256 - TH1 )
      0, 不允许 T1 脚输出 T1(P3.5) 溢出脉冲
b0 - T0CLKO  :1, 允许 T0 脚输出 T0(P3.4) 溢出脉冲, 输出时钟频率 = 1/2 T0 溢出率
      T0 工作在 1T 模式时的输出频率 CLKOUT0 =( Fosc / 2 ) / ( 256 - TH0 )
      T0 工作在 12T 模式时的输出频率 CLKOUT0 =( Fosc / 2 ) / 12 / ( 256 - TH0 )
      0, 不允许 T0 脚输出 T0(P3.4) 溢出脉冲
*/

    TMOD = 0x22;    //T0, T1 工作在模式 2, 8 位自动重装计数器
    AUXR = (AUXR | 0x80);    //T0 工作在 1T 模式
    AUXR = (AUXR | 0x40);    // T1 工作在 1T 模式
    AUXR = (AUXR | 0x04);    // 独立波特率发生器工作在 1T 模式

    BRT = (256-74); // 对 BRT 独立波特率发生器定时器送 8 位重装载值, 输出时钟频率 124.540KHz
    TH0 = (256-74); // 对 T0 做时钟输出的 8 位重装载数, 18432000/2/74 = 124540.54 约等于 125K
    TH1 = (256-240); // 对 T1 做时钟输出的 8 位重装载数, 输出时钟频率 18432000/2/240 = 38400

    WAKE_CLKO = ( WAKE_CLKO | 0x07); 允许 T0, T1, 独立波特率发生器输出时钟

    TR0 = 1;    // 启动 T0 开始计数工作, 对系统时钟进行分频输出
    TR1 = 1;    // 启动 T1 开始计数工作, 对系统时钟进行分频输出
    AUXR = (AUXR | 0x10);    // 启动独立波特率发生器开始计数工作, 对系统时钟进行分频输出
    // 至此时钟已经输出, 用户可以通过示波器观看到输出的时钟频率
    while(1);
}

```

## 2.15 新增外部中断,可将CPU从掉电模式唤醒的管脚,远程掉电唤醒

很多实际应用系统中,只有2个外部中断[INT0/P3.2, INT1/P3.3]不够用,STC11/10xx系列单片机可以将[INT/T0/P3.4, INT/T1/P3.5], INT/RxD/P3.0或INT/RxD/P1.6]设置为真正的下降沿中断,这样不但增加了支持外部中断的I/O口数量,而且增加了支持外部掉电唤醒管脚的数量,并且由于[INT/RxD/P3.0或INT/RxD/P1.6]支持下降沿中断,故可实现串口通信远程唤醒.

```

; /* --- STC International Limited ----- */
; /* --- 宏晶科技 姚永平 设计 2006/1/6 V1.0 ----- */
; /* --- 演示 STC11/10xx 系列 MCU 从掉电模式唤醒 ----- */
; /* --- Mobile: 13922805190 ----- */
; /* --- Fax: 0755-82944243 ----- */
; /* --- Tel: 0755-82948409 ----- */
; /* --- Web: www.mcu-memory.com ----- */
; 如果要在程序中使用或在文章中引用该程序,请在程序或文章中注明使用了宏晶科技的资料及程序
; *****
; Wake Up Idle and Wake Up Power Down
; *****
; 定义 STC11Fxx 系列 MCU 特殊功能寄存器
#include<reg51.h>
; -----
; 定义特殊功能寄存器
WAKE_CLK0 EQU 8FH
; 附加的 SFR WAKE_CLK0 (地址:0x8F)
; b7 - NA
; b6 - RXD_PIN_IE: 1, 允许 RxD/P3.0(或RxD/P1.6) 下降沿置 RI, 也能使 RxD 脚唤醒 powerdown.
; b5 - T1_PIN_IE : 1, 允许 T1/P3.5 脚下降沿置 T1 中断标志, 也能使 T1 脚唤醒 powerdown.
; b4 - T0_PIN_IE : 1, 允许 T0/P3.4 脚下降沿置 T0 中断标志, 也能使 T0 脚唤醒 powerdown.
; b3 - N/A

; b2 - BRTCLK0 :1, 允许 P1.0 脚输出时钟, 输出时钟频率 = 1/2 BRT 溢出率
;          BRT 工作在 1T 模式时的输出频率 CLKOUT2 = ( Fosc / 2 ) / ( 256 - BRT )
;          BRT 工作在 12T 模式时的输出频率 CLKOUT2 = ( Fosc / 2 ) / 12 / ( 256 - BRT )
;          0, 不允许 BRT 在 P1.0 脚输出时钟
; b1 - T1CLK0 :1, 允许 T1 脚输出 T1(P3.5) 溢出脉冲, Fck1 = 1/2 T1 溢出率
; b0 - T0CLK0 :1, 允许 T0 脚输出 T0(P3.4) 溢出脉冲, Fck0 = 1/2 T1 溢出率
; -----

```

所以可将单片机从掉电模式唤醒的管脚如下:

INT0/P3.2, INT1/P3.3, INT/T0/P3.4, INT/T1/P3.5, INT/RxD/P3.0(或INT/RxD/P1.6)

所以上管脚全部可以作真正的外部中断使用,共有5个真正的外部中断,但有6个外部中断脚,其中RxD/P3.0(或RxD/P1.6)只能够分时复用.

## 2.16 STC11/10xx 系列单片机内部扩展 1024/256 字节 RAM 的使用

- 1). 低 128 字节的内部 RAM (地址: 00H ~ 7FH), 可直接寻址或间接寻址, (data/idata)
- 2). 高 128 字节的内部 RAM (地址: 80H ~ FFH), 只能间接寻址 (普通 89C51 没有), (idata)
- 3). 特殊功能寄存器 SFR (地址: 80H ~ FFH), 只能直接寻址, (data)

特殊功能寄存器 SFR 和高 128 字节的内部 RAM 是通过寻址方式来区分的, 传统的 8051 系列单片机只有 128-256 字节 RAM 供用户使用, 在此情况下 STC 公司响应广大用户的呼声, 在一些单片机内部增加了扩展 RAM。STC11FxxXE 系列单片机内部扩展了 1024 个字节的扩展 RAM, 共 1280 字节 RAM。STC10FxxXE 系列单片机内部扩展了 256 个字节的扩展 RAM, 共 512 字节 RAM。访问内部扩展 RAM 时, 不影响 P0 口 / P2 口 / P3.6 / P3.7/ALE。

STC11Fxx 系列单片机 8051 单片机 扩展 RAM 管理及禁止 ALE 输出 特殊功能寄存器

Mnemonic	Add	Name	7	6	5	4	3	2	1	0	Reset Value
AUXR	8Eh	Auxiliary Register	T0x12	T1x12	UART_M0x6	BRTR	-	BRTx12	XRAM	S1BRS	0000,x000

Symbol 符号 Function 功能

XRAM Internal/External RAM access 内部 / 外部 RAM 存取

0: 内部扩展的 EXT\_RAM 可以存取.

STC11FxxXE 系列单片机

在 0000H 到 03FFH 单元, 共 1024 字节, 使用 MOVX @DPTR 指令访问, 超过 0400H 的地址空间总是访问外部数据存储器 (含 0400H 单元), MOVX @Ri 只能访问 0000H 到 00FFH 单元

STC10FxxXE 系列单片机

在 0000H 到 00FFH 单元, 共 256 字节, 使用 MOVX @DPTR 指令访问, 超过 0100H 的地址空间总是访问外部数据存储器 (含 0100H 单元), MOVX @Ri 只能访问 0000H 到 00FFH 单元

1: External data memory access.

外部数据存储器存取, 禁止访问内部扩展 RAM, 此时 MOVX @DPTR / MOVX @Ri 的使用同普通 8052 单片机

**应用示例供参考 (汇编):****访问内部扩展的 XRAM**

;新增特殊功能寄存器声明(汇编方式)

AUXR DATA 8EH; 或者用 AUXR EQU 8EH 定义

MOV AUXR, #00000000B; XRAM 位清为 "0", 其实上电复位时此位就为 "0".

;MOVX A, @DPTR / MOVX @DPTR, A 指令可访问内部扩展的 XRAM

;STC10F08XE 系列为(00H - FFH,共 256 字节)

;MOVX A, @Ri / MOVX A, @Ri 指令可直接访问内部扩展的 XRAM

;使用此指令 STC10F08XE 系列 只能访问内部扩展的 XRAM(00H - FFH,共 256 字节)

;写芯片内部扩展的 XRAM

MOV DPTR, #address

MOV A, #value

MOVX @DPTR, A

;读芯片内部扩展的 XRAM

MOV DPTR, #address

MOVX A, @DPTR

STC11F32XE 系列

; 如果 #address &lt; 3FFH, 则在 XRAM 位为 "0" 时, 访问物理上在内部, 逻辑上在外部的此 XRAM

; 如果 #address &gt;= 400H, 则总是访问物理上外部扩展的 RAM 或 I/O 空间 (400H--FFFFH)

**禁止访问内部扩展的 XRAM ,以防冲突**

MOV AUXR, #00000010B; XRAM 控制位设置为 "1", 禁止访问 XRAM,以防冲突

有些用户系统因为外部扩展了 I/O 或者用片选去选多个 RAM 区,有时与此内部扩展的 XRAM 逻辑地址上有冲突, 将此位设置为 "1", 禁止访问此内部扩展的 XRAM 就可以了.

**大实话 :** 其实不用设置 AUXR 寄存器即可直接用 MOVX @DPTR 指令访问此内部扩展的 XRAM,超过此 RAM 空间, 将访问片外单元.如果系统外扩了 SRAM,而实际使用的空间小于 1024 字节,则可直接将此 SRAM 省去,比如省去 STC62WV256, IS62C256, UT6264 等.

应用示例供参考 (C 语言):

/\* 访问内部扩展的 XRAM \*/

/\* STC11F32XE 系列单片机为(00H - 3FFH, 共 1024 字节扩展的 XRAM) \*/

/\* 新增特殊功能寄存器声明(C 语言方式) \*/

sfr AUXR= 0x8e/\* 如果不需设置 AUXR 就不用声明 AUXR \*/

AUXR = 0x00; /\* 0000,0000 XRAM 位清 0, 其实上电复位时此位就为 0 \*/

unsigned char xdata sum, loop\_counter, test\_array[128];

/\* 将变量声明成 xdata 即可直接访问此内部扩展的 XRAM \*/

```
/* 写芯片内部扩展的 XRAM */
    sum = 0;
    loop_counter = 128;
    test_array[0] = 5;
/* 读芯片内部扩展的 XRAM */
    sum = test_array[0];
/* STC11F32XE 系列:
    如果 #address <3FFH, 则在 XRAM 位为 "0" 时, 访问物理上在内部, 逻辑
    上在外部的此 XRAM
    如果 #address>=400H, 则总是访问物理上外部扩展的 RAM 或 I/O 空间 (400H-FFFFH)
*/
```

## 禁止访问内部扩展的 XRAM, 以防冲突

AUXR= 0x02; /\* 0000,0010, XRAM 位设为 "1", 禁止访问 XRAM, 以防冲突 \*/

有些用户系统因为外部扩展了 I/O 或者用片选去选多个 RAM 区, 有时与此内部扩展的 XRAM 逻辑上有冲突, 将此位设置为 "1", 禁止访问此内部扩展的 XRAM 就可以了。



## STC11/10xx 系列单片机内部扩展 RAM 演示程序

```
;/* --- STC International Limited ----- */
;/* --- 宏晶科技 姚永平 设计 2006/1/6 V1.0 ----- */
;/* --- 演示 STC11/10xx 系列单片机 MCU 内部扩展 RAM 演示程序 ----- */
;/* --- Mobile: 13922805190 ----- */
;/* --- Fax: 0755-82944243 ----- */
;/* --- Tel: 0755-82948409 ----- */
;/* --- Web: www.mcu-memory.com ----- */
;/* --- 本演示程序在 STC-ISP Ver 3.0A.PCB 的下载编程工具上测试通过 ----- */
;/* --- 如果要在程序中使用该程序,请在程序中注明使用了宏晶科技的资料及程序 --- */
;/* --- 如果要在文章中引用该程序,请在文章中注明使用了宏晶科技的资料及程序 --- */
```

```
#include <reg51.h>
```

```
#include <intrins.h> /* use _nop_() function */
```

```
sfr AUXR = 0x8e;
```

```
sbit ERROR_LED = P1^5;
```

```
sbit OK_LED = P1^7;
```

```
void main()
```

```
{
```

```
    unsigned int array_point = 0;
```

```
    /* 测试数组 Test_array_one[128],Test_array_two[128]*/
```

```
    unsigned char xdata Test_array_one[128] =
```

```
    {
```

```
        0x00,    0x01,    0x02,    0x03,    0x04,    0x05,    0x06,    0x07,
        0x08,    0x09,    0x0a,    0x0b,    0x0c,    0x0d,    0x0e,    0x0f,
        0x10,    0x11,    0x12,    0x13,    0x14,    0x15,    0x16,    0x17,
        0x18,    0x19,    0x1a,    0x1b,    0x1c,    0x1d,    0x1e,    0x1f,
        0x20,    0x21,    0x22,    0x23,    0x24,    0x25,    0x26,    0x27,
        0x28,    0x29,    0x2a,    0x2b,    0x2c,    0x2d,    0x2e,    0x2f,
        0x30,    0x31,    0x32,    0x33,    0x34,    0x35,    0x36,    0x37,
        0x38,    0x39,    0x3a,    0x3b,    0x3c,    0x3d,    0x3e,    0x3f,
        0x40,    0x41,    0x42,    0x43,    0x44,    0x45,    0x46,    0x47,
        0x48,    0x49,    0x4a,    0x4b,    0x4c,    0x4d,    0x4e,    0x4f,
        0x50,    0x51,    0x52,    0x53,    0x54,    0x55,    0x56,    0x57,
        0x58,    0x59,    0x5a,    0x5b,    0x5c,    0x5d,    0x5e,    0x5f,
        0x60,    0x61,    0x62,    0x63,    0x64,    0x65,    0x66,    0x67,
        0x68,    0x69,    0x6a,    0x6b,    0x6c,    0x6d,    0x6e,    0x6f,
        0x70,    0x71,    0x72,    0x73,    0x74,    0x75,    0x76,    0x77,
        0x78,    0x79,    0x7a,    0x7b,    0x7c,    0x7d,    0x7e,    0x7f
```

```
    }
```

```

unsigned char xdata Test_array_two[128]      =
{
    0x00,    0x01,    0x02,    0x03,    0x04,    0x05,    0x06,    0x07,
    0x08,    0x09,    0x0a,    0x0b,    0x0c,    0x0d,    0x0e,    0x0f,
    0x10,    0x11,    0x12,    0x13,    0x14,    0x15,    0x16,    0x17,
    0x18,    0x19,    0x1a,    0x1b,    0x1c,    0x1d,    0x1e,    0x1f,
    0x20,    0x21,    0x22,    0x23,    0x24,    0x25,    0x26,    0x27,
    0x28,    0x29,    0x2a,    0x2b,    0x2c,    0x2d,    0x2e,    0x2f,
    0x30,    0x31,    0x32,    0x33,    0x34,    0x35,    0x36,    0x37,
    0x38,    0x39,    0x3a,    0x3b,    0x3c,    0x3d,    0x3e,    0x3f,
    0x40,    0x41,    0x42,    0x43,    0x44,    0x45,    0x46,    0x47,
    0x48,    0x49,    0x4a,    0x4b,    0x4c,    0x4d,    0x4e,    0x4f,
    0x50,    0x51,    0x52,    0x53,    0x54,    0x55,    0x56,    0x57,
    0x58,    0x59,    0x5a,    0x5b,    0x5c,    0x5d,    0x5e,    0x5f,
    0x60,    0x61,    0x62,    0x63,    0x64,    0x65,    0x66,    0x67,
    0x68,    0x69,    0x6a,    0x6b,    0x6c,    0x6d,    0x6e,    0x6f,
    0x70,    0x71,    0x72,    0x73,    0x74,    0x75,    0x76,    0x77,
    0x78,    0x79,    0x7a,    0x7b,    0x7c,    0x7d,    0x7e,    0x7f,
};
ERROR_LED = 1;
OK_LED = 1;
for(array_point=0; array_point<512; array_point++)
{
    if(Test_array_one[array_point]!=Test_array_two [array_point]){
        ERROR_LED = 0;
        OK_LED = 1;
        break;
    }
    else{
        OK_LED = 0;
        ERROR_LED = 1;
    }
}
while(1);
}

```

## 2.17 双数据指针 DPTR0, DPTR1 的使用

STC11/10xx 系列 8051 单片机 双数据指针 特殊功能寄存器

Mnemonic	Add	Name	7	6	5	4	3	2	1	0	Reset Value
AUXR1	A2h	Auxiliary Register 1	UART_P1	-	-	-	GF2	-	-	DPS	0xxx,0xx0

Symbol 符号 Function 功能

**DPS**      **DPTR registers select bit.** DPTR 寄存器选择位

0: DPTR0 is selected      DPTR0 被选择

1: DPTR1 is selected      DPTR1 被选择

此系列单片机有两个 16-bit 数据指针, DPTR0, DPTR1. 当 DPS 选择位为 0 时, 选择 DPTR0, 当 DPS 选择位为 1 时, 选择 DPTR1.

AUXR1 特殊功能寄存器, 位于 A2H 单元, 其中的位不可用布尔指令快速访问. 但由于 DPS 位位于 bit0, 故对 AUXR1 寄存器用 INC 指令, DPS 位便会反转, 由 0 变成 1 或由 1 变成 0, 即可实现双数据指针的快速切换.

应用示例供参考:

; 新增特殊功能寄存器定义

**AUXR1    DATA    0A2H**

MOV      AUXR1,    #0      ; 此时 DPS 为 0, DPTR0 有效

MOV      DPTR,    #1FFH    ; 置 DPTR0 为 1FFH

MOV      A,        #55H

MOVX     @DPTR,   A        ; 将 1FFH 单元置为 55H

MOV      DPTR,    #2FFH    ; 置 DPTR0 为 2FFH

MOV      A,        #0AAH

MOVX     @DPTR,   A        ; 将 2FFH 单元置为 0AAH

INC      AUXR1            ; 此时 DPS 为 1, DPTR1 有效

MOV      DPTR,    #1FFH    ; 置 DPTR1 为 1FFH

MOVX     A,        @DPTR    ; 读 DPTR1 数据指针指向的 1FFH 单元的内容, 累加器 A 变为 55H.

INC      AUXR1            ; 此时 DPS 为 0, DPTR0 有效

MOVX     A,        @DPTR    ; 读 DPTR0 数据指针指向的 2FFH 单元的内容, 累加器 A 变为 0AAH.

INC      AUXR1            ; 此时 DPS 为 1, DPTR1 有效

MOVX     A,        @DPTR    ; 读 DPTR1 数据指针指向的 1FFH 单元的内容, 累加器 A 变为 55H.

INC      AUXR1            ; 此时 DPS 为 0, DPTR0 有效

MOVX     A,        @DPTR    ; 读 DPTR0 数据指针指向的 2FFH 单元的内容, 累加器 A 变为 0AAH.

## 2.18 STC11Fxx 系列单片机片外 64K 数据总线速度控制

Mnemonic	Add	Name	7	6	5	4	3	2	1	0	Reset Value
BUS_SPEED	A1h	Bus-Speed Control	-	-	ALES1	ALES0	-	RWS2	RWS1	RWS0	xx10,x011

ALES1	ALES0	
0	0	P0地址建立时间和保持时间到ALE信号的下降沿是1个时钟
0	1	P0地址建立时间和保持时间到ALE信号的下降沿是2个时钟
1	0	P0地址建立时间和保持时间到ALE信号的下降沿是3个时钟(复位之后默认设置)
1	1	P0地址建立时间和保持时间到ALE信号的下降沿是4个时钟

RWS2	RWS1	RWS0	
0	0	0	MOVX 读 / 写 脉冲是 1 个 时钟
0	0	1	MOVX 读 / 写 脉冲是 2 个 时钟
0	1	0	MOVX 读 / 写 脉冲是 3 个 时钟
0	1	1	MOVX 读 / 写 脉冲是 4 个 时钟 (复位之后默认设置)
1	0	0	MOVX 读 / 写 脉冲是 5 个 时钟
1	0	1	MOVX 读 / 写 脉冲是 6 个 时钟
1	1	0	MOVX 读 / 写 脉冲是 7 个 时钟
1	1	1	MOVX 读 / 写 脉冲是 8 个 时钟

当 MOVX 指令访问物理上在内部，逻辑上在外部的片内扩展的 256 字节 EXT\_RAM 时，以上设置均被忽略，以上设置只是在访问真正的片外扩展器件时有效。

助记符	功能说明	字节数	1时钟/机器周期 单片机所需时钟	效率提升
MOVX A,@Ri	逻辑上在外部的片内扩展RAM, (8位地址)送入累加器	1	4	6倍
MOVX A,@DPTR	逻辑上在外部的片内扩展RAM, (16位地址)送入累加器	1	3	8倍
MOVX @Ri,A	累加器送逻辑上在外部的片内 扩展RAM(8位地址)	1	3	8倍
MOVX @DPTR,A	累加器送逻辑上在外部的片内 扩展RAM(16位地址)	1	3	8倍
MOVX A,@Ri	物理上在外部的片外扩展RAM, (8位地址)送入累加器	1	7 + ?	*Note1
MOVX A,@DPTR	物理上在外部的片外扩展RAM, (16位地址)送入累加器	1	7 + ?	*Note1
MOVX @Ri,A	累加器送物理上在外部的片外 扩展RAM,(8位地址)	1	7 + ?	*Note1
MOVX @DPTR,A	累加器送物理上在外部的片外 扩展RAM,(16位地址)	1	7 + ?	*Note1

Note1: 访问物理上在片外的扩展RAM所需时钟:  $7 + 2 \times ALE\_Bus\_Speed + RW\_Bus\_Speed$

其中 ALE\_Bus\_Speed 由 BUS\_SPEED 控制寄存器中的 ALES1/ALES0 决定(建议使用缺省设置,也可以设置更快的总线访问速度,但不要设置 BUS\_SPEED = 00H)

其中 RW\_Bus\_Speed 由 BUS\_SPEED 控制寄存器中的 RWS2/RWS1/RWS0 决定

## 2.19 STC11/10xx 系列单片机P4口的使用

STC11/10xx 系列单片机与 P4 口有关的特殊功能寄存器

Mnemonic	Add	Name	7	6	5	4	3	2	1	0	Reset Value
P4	C0h	8-bit Port 4	P4.7	P4.6	P4.5	P4.4	P4.3	P4.2	P4.1	P4.0	1111,1111
P4M1	B3h	P4 Configuration 1									0000,0000
P4M0	B4h	P4 Configuration 0									0000,0000
P4SW	BBh	Port - 4 switch	-	NA_P4.6	ALE_P4.5	NA_P4.4	-	-	-	-	x000,xxxx

对 STC11/10xx 系列单片机的 P4 口的访问，如同访问常规的 P1/P2/P3 口，并且均可位寻址，P4 的地址

C0H P4 端口的地址在 C0h，P4 口中的每一位均可位寻址，位地址如下：								
位	P4.7	P4.6	P4.5	P4.4	P4.3	P4.2	P4.1	P4.0
位地址	C7h	C6h	C5h	C4h	C3h	C2h	C1h	C0h

由 P4SW 寄存器设置(NA/P4.4，ALE/P4.5，NA/P4.6)三个端口的第二功能

Mnemonic	Add	Name	7	6	5	4	3	2	1	0	Reset Value
P4SW	BBh	Port - 4 switch	-	NA_P4.6	ALE_P4.5	NA_P4.4	-	-	-	-	x000,xxxx

NA/P4.4: 0,复位后 P4SW.4 = 0,NA/P4.4 脚是弱上拉，无任何功能  
1,通过设置 P4SW.4 = 1,将 NA/P4.4 脚设置成 I/O 口(P4.4)

ALE/P4.5: 0,复位后 P4SW.5 = 0,ALE/P4.5 脚是 ALE 信号，只有在用 MOVX 指令访问片外扩展器件时才有信号输出  
1,通过设置 P4SW.5 = 1,将 ALE/P4.5 脚设置成 I/O 口(P4.5)

NA/P4.6: 0,复位后 P4SW.6 = 0,NA/P4.6 脚是弱上拉，无任何功能  
1,通过设置 P4SW.6 = 1 将 NA/P4.6 脚设置成 I/O 口(P4.6)

在 ISP 烧录程序时设置 LQFP44/PDIP40 封装的单片机 RST/P4.7 管脚的第二功能，

RST/P4.7 在 ISP 烧录程序时选择是复位脚还是 P4.7 口，如设置成 P4.7 口，必须使用外部时钟。

新增 P4 口特殊功能寄存器如何声明地址，举例如下：

汇编语言(新增 P4 口地址声明)：

```
P4 EQU 0C0H
P40 EQU 0C0H
P41 EQU 0C1H
P47 EQU 0C7H
```

C 语言(新增 P4 口地址声明)：

```
sfr P4 = 0xC0; //P4 寄存器的字节地址
sbit P40 = 0xC0; //P4.0 口的位地址
sbit P41 = 0xC1; //P4.1 口的位地址
sbit P42 = 0xC2; //P4.2 口的位地址
sbit P47 = 0xC7; //P4.7 口的位地址
```

## 2.20 STC11/10xx 系列单片机串行口在 P3 口还是在 P1 口的使用

STC11/10xx 系列 8051 单片机 串行口选择控制 特殊功能寄存器 Serial I/O Port SFRs

Mnemonic	Add	Name	7	6	5	4	3	2	1	0	Reset Value
AUXR1	A2h	UART_P1	-	-	-	GF2	-	-	-	DPS	0xxx,0xx0

UART\_P1: 0, 串口 /UART 在 P3 口[RxD/P3.0，TxD/P3.1]

1, 串口 /UART 在 P1 口，将串口从 P3 口切换到 P1 口[RxD/P1.6,TxD/P1.7]

串行口做主机通信时，可控制串口通信在[RxD/P3.0,TxD/P3.1]和[RxD/P1.6口,TxD/P1.7.]之间任意切换，实现 2 组串口。建议用户将自己的串行口设置在[RxD/P1.6 口,TxD/P1.7.]而将[RxD/P3.0,TxD/P3.1]口作为 ISP 下载的专用通信口，当然也可以当用户的普通 I/O 口用

## 2.21 串行口1使用独立波特率发生器作为波特率发生器

Mnemonic	Add	Name	7	6	5	4	3	2	1	0	Reset Value
BRT	9Ch	dedicated Baud-Rate timer 独立波特率发生器定时器,装入重装载数									0000,0000
AUXR	8Eh	Auxiliary Register	T0x12	T1x12	UART_M0x6	BRTR	-	BRTx12	XRAM	S1BRS	0000,x000
SCON	98h	Serial Control	SM0/FE	SM1	SM2	REN	TB8	RB8	TI	RI	0000,0000
SBUF	99h	Serial Data Buffer									xxxx,xxxx
PCON	87h	Power Control	SMOD	SMOD0	LVDF	POF	GF1	GF0	PD	IDL	0011,0000
IE	A8h	Interrupt Enable	EA	ELVD	-	ES	ET1	EX1	ET0	EX0	00x0,0000
IP	B8h	Interrupt Priority Low	-	PLVD	-	PS	PT1	PX1	PT0	PX0	x0x0,0000
IPH	B7h	Interrupt Priority High	-	PLVDH	-	PSH	PT1H	PX1H	PT0H	PX0H	x0x0,0000
SADEN	B9h	Slave Address Mask									0000,0000
SADDR	A9h	Slave Address									0000,0000
以下是使用定时器1作为串口1的波特率发生器时需要用到的寄存器,现在可以不用了											
TCON	88h	Timer / Counter 0 and 1 Control	TF1	TR1	TF0	TR0	IE1	IT1	IE0	IT0	0000,0000
TMOD	89h	Timer / Counter 0 and 1 Modes	GATE GATE1	C/T# C/T1#	M1 M1_1	MO M1_0	GATE GATE0	C/T# C/T0#	M1 MO_1	MO MO_0	0000,0000
TH1	8Dh	Timer / Counter 1 High Byte									0000,0000
TL1	8Bh	Timer / Counter 1 Low Byte									0000,0000

当设置 AUXR 寄存器中的 S1BRS 位(串口 1 波特率选择位)为 1 时,串口 1 选择独立波特率发生器作为波特率发生器,此时定时器 1 可以释放出来作为定时器 / 计数器 / 时钟输出使用。

SM0	SM1	方式	功能说明	串口1波特率
0	0	0	同步移位串行方式	$F_{osc} / 12$ , UART_M0x6 = 1 时, 波特率是 $F_{osc} / 2$
0	1	1	8位UART, 波特率可变	$(2^{SMOD} / 32) \times$ BRT独立波特率发生器的溢出率
1	0	2	9位UART	$(2^{SMOD} / 64) \times F_{osc}$ 系统工作时钟频率
1	1	3	9位UART, 波特率可变	$(2^{SMOD} / 32) \times$ BRT独立波特率发生器的溢出率
BRT独立波特率发生器的溢出率 = $F_{osc} / 12 / (256 - BRT)$ , 当 BRTx12 = 0 时 BRT独立波特率发生器的溢出率 = $F_{osc} / (256 - BRT)$ , 当 BRTx12 = 1 时				

串行口做主机通信时,可控制串口通信在[RxD/P3.0,TxD/P3.1]和[RxD/P1.6,TxD/P1.7.]之间任意切换,实现 2 组串口。建议用户将自己的串行口设置在[RxD/P1.6,TxD/P1.7.]而将[RxD/P3.0,TxD/P3.1]口作为 ISP 下载的专用通信口,当然也可以当用户的普通 I/O 口用

**串口 1 模式 0 :**

串行数据通过 RxD/P3.0 接收, TxD/P3.1 输出同步移位时钟, 发送接收的是八位数据, 低位在先, 波特率固定在  $F_{osc} / 12$ , 忽略波特率发生器

串口 1 波特率在模式 0 =  $F_{osc}$  系统工作时钟频率 / 12

**串口 1 模式 1 :**

10 位数据通过 TxD/P3.1 发送, 通过 RxD/P3.0 接收。一帧数据包含一个起始位(0), 8 个数据位(低位在先), 和一个停止位(1)。接收时, 停止位进入特殊功能寄存器 SCON 的 RB8 位。波特率由独立波特率发生器 BRT 的溢出率决定。

串口 1 波特率在模式 1 =  $(2^{SMOD} / 32) \times$  BRT 独立波特率发生器的溢出率

当 SMOD = 0 时, 串口 1 波特率 = BRT 独立波特率发生器的溢出率 / 32,

当 SMOD = 1 时, 串口 1 波特率 = BRT 独立波特率发生器的溢出率 / 16,

BRT 独立波特率发生器的溢出率 =  $F_{osc}/12/(256 - BRT)$ , 当  $BRT \times 12 = 0$  时,

BRT 独立波特率发生器的溢出率 =  $F_{osc} / (256 - BRT)$ , 当  $BRT \times 12 = 1$  时

**串口 1 模式 2 :**

11 位数据通过 TxD/P3.1 发送, 通过 RxD/P3.0 接收。一帧数据包含一个起始位(0), 8 个数据位(低位在先), 一个可编程的第 9 位, 和一个停止位(1)。发送时, 第 9 位数据位来自特殊功能寄存器 SCON 的 TB8 位。接收时, 第 9 位进入特殊功能寄存器 SCON 的 RB8 位。波特率可编程为系统时钟频率:  $F_{osc} / 32$  或者  $F_{osc} / 64$

串口 1 波特率在模式 2 =  $(2^{SMOD} / 64) \times F_{osc}$  系统工作时钟频率

当 SMOD = 0 时, 串口 1 波特率 =  $F_{osc}$  系统工作时钟频率 / 64

当 SMOD = 1 时, 串口 1 波特率 =  $F_{osc}$  系统工作时钟频率 / 32

**串口 1 模式 3 :**

波特率是可变的, 其它和模式 2 相同

11 位数据通过 TxD/P3.1 发送, 通过 RxD/P3.0 接收。一帧数据包含一个起始位(0), 8 个数据位(低位在先), 一个可编程的第 9 位, 和一个停止位(1)。发送时, 第 9 位数据位来自特殊功能寄存器 SCON 的 TB8 位。接收时, 第 9 位进入特殊功能寄存器 SCON 的 RB8 位。

串口 1 波特率在模式 3 =  $(2^{SMOD} / 32) \times$  BRT 独立波特率发生器的溢出率

当 SMOD = 0 时, 串口 1 波特率 = BRT 独立波特率发生器的溢出率 / 32,

当 SMOD = 1 时, 串口 1 波特率 = BRT 独立波特率发生器的溢出率 / 16,

BRT 独立波特率发生器的溢出率 =  $F_{osc}/12/(256 - BRT)$ , 当  $BRT \times 12 = 0$  时,

BRT 独立波特率发生器的溢出率 =  $F_{osc} / (256 - BRT)$ , 当  $BRT \times 12 = 1$  时

用户在程序中如何具体使用串口 1 和独立波特率发生器 BRT

1. 设置串口 1 的工作模式, SCON 寄存器中的 SMO 和 SM1 两位决定了串口 1 的 4 种工作模式。

2. 设置串口 1 的波特率, 使用独立波特率发生器寄存器和相应的位:

BRT 独立波特率发生器寄存器, BRTx12 位, SMOD 位

3. 启动独立波特率发生器, 让 BRTR 位为 1, BRT 独立波特率发生器寄存器就立即开始计数。

4. 设置串口 1 的中断优先级, 及打开中断相应的控制位是:

PS, PSH, ES, EA

5. 如要串口 1 接收, 将 REN 置 1 即可

如要串口 1 发送, 将数据送入 SBUF 即可,

接收完成标志 RI, 发送完成标志 TI, 要由软件清 0。

;当串口工作在模式 1 和模式 3 时,计算相应的波特率需要设置的重装载数,结果送入 BRT 寄存器

;计算自动重装数 RELOAD (SMOD = 0, SMOD 是 PCON 特殊功能寄存器的最高位):

; 1. 计算 RELOAD (以下是 SMOD = 0 时的计算公式)

;

; a) 12T 模式的计算公式:  $RELOAD = 256 - INT(Fosc/Baud0/32/12 + 0.5)$

; b) 1T 模式的计算公式:  $RELOAD = 256 - INT(Fosc/Baud0/32 + 0.5)$

计算出的 RELOAD 数直接送 BRT 寄存器

;

; 式中: INT() 表示取整运算即舍去小数, 在式中加 0.5 可以达到四舍五入的目的

;

Fosc = 晶振频率

;

Baud0 = 标准波特率

;

; 2. 计算用 RELOAD 产生的波特率:

; a)  $Baud = Fosc/(256 - RELOAD)/32/12$  12T 模式

; b)  $Baud = Fosc/(256 - RELOAD)/32$  1T 模式

;

; 3. 计算误差

;  $error = (Baud - Baud0)/Baud0 * 100\%$

; 4. 如果误差绝对值 > 3% 要更换波特率或者更换晶体频率, 重复步骤 1-4

;

;

;例: Fosc = 22.1184MHz, Baud0 = 57600 (12T 模式)

; 1.  $RELOAD = 256 - INT(22118400/57600/32/12 + 0.5)$

; =  $256 - INT(1.5)$

; =  $256 - 1$

; = 255

; = 0FFH

; 2.  $Baud = 22118400/(256-255)/32/12$

; = 57600

; 3. 误差等于零



```
;例: Fosc = 18.432MHz, Baud0 = 57600 (12T 模式)
; 1. RELOAD = 256 - INT( 18432000/57600/32/12 + 0.5)
;           = 256 - INT( 0.833 + 0.5 )
;           = 256 - INT( 1.333 )
;           = 256 - 1
;           = 255
;           = 0FFH
; 2. Baud = 18432000/(256-255)/32/12
;        = 48000
; 3. error = (48000 - 57600)/57600 * 100%
;        = -16.66%
; 4. 误差很大, 要更换波特率或者更换晶体频率, 重新计算请见下一例
```

```
;例: Fosc = 18.432MHz, Baud0 = 9600 (12T 模式)
; 1. RELOAD = 256 - INT( 18432000/9600/32/12 + 0.5)
;           = 256 - INT( 5.5 )
;           = 256 - 5
;           = 251
;           = 0FBH
; 2. Baud = 18432000/(256-251)/32/12
;        = 9600
; 3. 一目了然, 误差等于零
```

```
;例: Fosc = 2.000MHz, Baud = 4800 (1T 模式)
; 1. RELOAD = 256 - INT( 2000000/4800/32 + 0.5)
;           = 256 - INT( 13.02 + 0.5 )
;           = 256 - INT( 13.52 )
;           = 256 - 13
;           = 243
;           = 0F3H
; 2. Baud = 2000000/(256-243)/32
;        = 4808
; 3. error = 0.16%
```

-----

## 2.22 使用独立波特率发生器作串行通信测试程序

```

/* --- STC International Limited ----- */
/* --- 宏晶科技 姚永平 设计 2007/1/6 V1.0 ----- */
/* --- 演示 STC11/10xx 系列 MCU 看门狗及其溢出时间计算公式 ----- */
/* --- Mobile: 13922805190 ----- */
/* --- Fax: 0755-82944243 ----- */
/* --- Tel: 0755-82948409 ----- */
/* --- Web: www.mcu-memory.com ----- */
#include<reg51.h>
#include<intrins.h>
sfr AUXR      = 0x8e;
sfr AUXR1     = 0xA2;
sfr BRT       = 0x9c;
sbit MCU_Start_Led = P1^4;
//unsigned char array[9] = {0,2,4,6,8,10,12,14,16};
unsigned char array[9] = {0x00,0x02,0x04,0x06,0x08,0x0A,0x0C,0x0E,0x10};
#define RELOAD_COUNT 0xfb //18.432MHz, 12T, SMOD=0, 9600bps

void serial_port_initial();
void send_UART(unsigned char);
void UART_Interrupt_Receive(void);
void delay(void);
void display_MCU_Start_Led(void);

void main(void)
{
    unsigned char i = 0;
    serial_port_initial(); // 串口初始化
    display_MCU_Start_Led(); // 点亮发光二极管表示单片机开始工作
    send_UART(0x34); // 串口发送数据表示单片机串口正常工作
    send_UART(0xa7); // 串口发送数据表示单片机串口正常工作
    for(i = 0; i<9; i++)
    {
        send_UART(array[i]);
    }
    while(1);
}

```

```

/*
void serial_port_initial()    // 使用定时器 1 作为波特率发生器
{
    SCON    =    0x50;        //0101,0000 8 位可变波特率,无奇偶校验位
    TMOD    =    0x21;        //0011,0001 设置定时器 1 为 8 位自动重装计数器
    TH1     =    RELOAD_COUNT; // 设置定时器 1 自动重装数
    TL1     =    RELOAD_COUNT;
    TR1     =    1;    // 开定时器 1
    ES      =    1;    // 允许串口中断
    EA      =    1;    // 开总中断
}
*/
void serial_port_initial()    // 使用独立波特率发生器作为波特率发生器
{
    SCON     =    0x50;    //0101,0000 8 位可变波特率,无奇偶校验位
    BRT      =    RELOAD_COUNT;
    AUXR     =    0x11;
                // T0x12,T1x12,UART_M0x6,BRTR,S2SMOD,BRTx12,XRAM,S1BRS
                // Baud = Fosc/(256 - RELOAD_COUNT)/32/12 (12T 模式)
                // Baud = Fosc/(256 - RELOAD_COUNT)/32 (1T 模式)
                // BRTR = 1,启动独立波特率发生器
                // S1BRS = 1,串口 1 选择独立波特率发生器作为波特率发生器,
                // 此时定时器 1 可以释放出来作为定时器,计数器,时钟输出使用
//  AUXR1    =    0x80; // 释放该行指令,则串行口从 P3 口切换到 P1 口
    ES      =    1;    // 允许串口中断
    EA      =    1;    // 开总中断
}

void send_UART(unsigned char i)
{
    ES      =    0;    // 关串口中断
    TI      =    0;    // 清零串口发送完成中断请求标志
    SBUF    =    i;
    while(TI ==0);    // 等待发送完成
    TI      =    0;    // 清零串口发送完成中断请求标志
    ES      =    1;    // 允许串口中断
}

```

```
void UART_Interrupt_Receive(void) interrupt 4
{
    unsigned char k = 0;
    if(RI==1)
    {
        RI = 0;
        k = SBUF;
        send_UART(k+1);
    }
    else
    {
        TI = 0;
    }
}

void delay(void)
{
    unsigned int j = 0;
    unsigned int g = 0;
    for(j=0;j<5;j++)
    {
        for(g=0;g<50000;g++)
        {
            _nop_();
            _nop_();
            _nop_();
        }
    }
}

void display_MCU_Start_Led(void)
{
    unsigned char i = 0;
    for(i=0;i<5;i++)
    {
        MCU_Start_Led = 0; // 顶亮 MCU 开始工作指示灯
        delay();
        MCU_Start_Led = 1; // 熄灭 MCU 开始工作指示灯
        delay();
        MCU_Start_Led = 0; // 顶亮 MCU 开始工作指示灯
    }
}
```

## 2.23 每个单片机具有全球唯一身份证号码(ID号)

宏晶科技最新一代 STC11/10xx 系列每一个单片机出厂时都具有全球唯一身份证号码(ID号),用户可以在单片机上电后读取内部 RAM 单元从 F1H - F7H 连续 7 个单元的值来获取此单片机的唯一身份证号码(ID号),使用 “ MOV @Ri ” 指令来读取。

## 2.24 如何知道单片机内部R/C振荡器频率(内部时钟频率)

宏晶科技最新一代 STC11/10xx 系列单片机除了可以使用传统的外部时钟外,还可以选择内部 R/C 振荡器时钟源(内部时钟).如果选择单片机工作在内部 R/C 振荡器频率(内部时钟频率),则可以省掉外部晶振。这时 XTAL1/XTAL2 浮空.但由于使用内部时钟源误差较大,所以在对时序要求较高或者有串行通信的情况下不建议使用内部 R/C 时钟源。在上电初始化程序时,我们可以通过读取内部 RAM 单元 ( FCH, FDH, FEH, FFH 连续四个单元)的值来获取单片机出厂时的内部 R/C 振荡器频率(内部时钟频率)。可以通过读取内部 RAM 单元 ( F8H, F9H, FAH, FBH 连续四个单元)的值来获取用户最后一次使用内部 R/C 振荡器时钟下载程序时的频率(内部时钟频率),使用 “ MOV @Ri ” 指令来读取。

## 2.25: STC11/10xx系列单片机取代传统8051单片机注意事项

STC11/10xx 系列单片机的定时器 0/ 定时器 1/ 串行口与传统 8051 完全兼容, 上电复位后, 定时器部分缺省还是除 12 再计数的, 而串口由定时器 1 控制速度, 所以, 定时器 / 串口完全兼容。

增加了独立波特率发生器, 省去了传统 8052 的定时器 2, 如是用 T2 做波特率的, 请改用独立波特率发生器做波特率发生器。

传统 8051 的 111 条指令执行速度全面提速, 最快的指令快 24 倍, 最慢的指令快 3 倍. 靠软件延时实现精确延时的程序需要调整。

其它需注意的细节:

ALE:

传统 8051 单片机的 ALE 脚对系统时钟进行 6 分频输出, 可对外提供时钟, STC11/10xx 系列不对外输出时钟, 如果传统设计利用 ALE 脚对外输出时钟, 请利用 STC11/10xx 系列的可编程时钟输出脚对外输出时钟 (CLKOUT0/CLKOUT1/CLKOUT2) 或 XTAL2 脚串一个 200 欧姆电阻对外输出时钟。

传统 8051 单片机时钟频率较高时, ALE 脚是一个干扰源, 所以 STC89 系列单片机增加了 AUXR 特殊功能寄存器, 其中的 Bit0/ALEOFF 位允许禁止 ALE 对系统时钟分频输出。而 STC11/10xx 单片机直接禁止 ALE 脚对系统时钟进行 6 分频输出, 彻底清除此干扰源. 也有利于系统的抗干扰设计. 请自行比较如下的寄存器。

STC89 系列的 AUXR 寄存器:

Mnemonic	Add	Name	7	6	5	4	3	2	1	0	Reset value
AUXR	8Eh	Auxiliary Register 0	-	-	-	-	-	-	EXTRAM	ALEOFF	xxxx,xx00

ALEOFF 0: ALE 脚对系统时钟进行 6 分频输出

1: ALE 脚仅在对外部 64K 数据总线进行 MOVX 指令时才有地址锁存信号输出

STC11/10xx 系列的 AUXR 寄存器:

Mnemonic	Add	Name	7	6	5	4	3	2	1	0	Reset Value
AUXR	8Eh	Auxiliary Register	T0x12	T1x12	UART_M0x6	BRTR	-	BRTx12	XRAM	S1BRS	0000,x000

S1BRS: 0, 缺省, 串口 1 波特率发生器选择定时器 1, S1BRS 是串口 1 波特率发生器选择位

1, 独立波特率发生器作为串口 1 的波特率发生器, 此时定时器 1 与串口无关

PSEN:

传统 8031/8032 有 PSEN 信号可以跑外部程序, 可以外扩外部程序存储器. 现在 STC11/10xx 系列单片机由于是系统晶片概念, 内部有大容量程序存储器, 不需外扩外部程序存储器, 所以直接将 PSEN 信号去除, 可以当普通 I/O 口使用。

普通 I/O 口既作为输入又作为输出:

传统 8051 单片机执行 I/O 口操作, 由高变低或由低变高, 以及读外部状态都是 12 个时钟, 而现在 STC11/10xx 系列单片机执行相应的操作是 4 个时钟. 传统 8051 单片机如果对外输出为低, 直接读外部状态是读不对的. 必须先将 I/O 口置高才能够读对, 而传统 8051 单片机由低变高的指令是 12 个时钟, 该指令执行完成后, 该 I/O 口也确实已变高. 故可以紧跟着由低变高的指令后面, 直接执行读该 I/O 口状态指令. 而 STC11/10xx 系列单片机由于执行由低变高的指令是 4 个时钟, 太快了, 相应的指令执行完以后, I/O 口还没有变高, 要再过一个时钟之后, 该 I/O 口才可以变高. 故建议此状况下增加 2 个空操作延时指令再读外部口的状态。

P4 口:

最新 STC11/10xx 系列单片机 P4 口地址在 C0H, 有完整的 P4 口 (P4.0-P4.7), 未扩展外部 INT2/INT3 中断  
传统 STC89 系列单片机的 P4 口地址在 E8H, P4 口只有一半 (P4.0-P4.3), P4 有扩展外部 INT2/INT3 中断  
如需要 STC11/10 系列单片机的高速性能, 又需要在 P4 口上增加 2 个外部中断, 请使用 STC12C5Axx 系列单片机

I/O 口驱动能力:

最新 STC11/10xx 系列单片机 I/O 口的灌电流是 20mA, 驱动能力超强, 驱动大电流时, 不容易烧坏。

传统 STC89Cxx 系列单片机 I/O 口的灌电流是 6mA, 驱动能力不够强, 不能驱动大电流, 建议使用 STC11/10xx 系列

**中断优先级:**

最新 STC11/10xx 系列单片机中断优先级是 2 级,兼容传统 8051

传统 STC89 系列增强型单片机中断优先级是 4 级,增加了 IPH 寄存器,与 IPH 寄存器组合使用,支持 4 级优先级如需要 STC11/10 系列单片机的高速性能,又需要 4 级中断优先级,请使用 STC12C5Axx 系列单片机

**看门狗:**

最新 STC11/10xx 系列单片机的看门狗寄存器 WDT\_CONTR 的地址在 C1H,增加了看门狗复位标志位

Mnemonic	Add	Name	7	6	5	4	3	2	1	0	Reset Value
WDT_CONTR	C1h	Watch-Dog-Timer Control register	WDT_FLAG	-	EN_WDT	CLR_WDT	IDLE_WDT	PS2	PS1	PS0	xx00,0000

传统 STC89 系列增强型单片机看门狗寄存器 WDT\_CONTR 的地址在 E1H,没有看门狗复位标志位

Mnemonic	Add	Name	7	6	5	4	3	2	1	0	Reset Value
WDT_CONTR	E1h	Watch-Dog-Timer Control register	-	-	EN_WDT	CLR_WDT	IDLE_WDT	PS2	PS1	PS0	xx00,0000

最新 STC11/10xx 系列单片机的看门狗在 ISP 烧录程序可设置上电复位后直接启动看门狗,而传统 STC89 系列单片机无此功能.故最新 STC11/10xx 系列单片机看门狗更可靠.

**EEPROM**

STC11/10xx 单片机 ISP/IAP 控制寄存器地址和 STC89xx 系列单片机 ISP/IAP 控制寄存器地址不同如下:

Mnemonic	Add	Name	7	6	5	4	3	2	1	0	Reset Value
STC11/10xx 系列 STC89xx 系列	IAP_DATA ISP_DATA	C2h E2h	ISP/IAP Flash Data Register								1111,1111
STC11/10xx 系列 STC89xx 系列	IAP_ADDRH ISP_ADDRH	C3h E3h	ISP/IAP Flash Address High								0000,0000
STC11/10xx 系列 STC89xx 系列	IAP_ADDRL ISP_ADDRL	C4h E4h	ISP/IAP Flash Address Low								0000,0000
STC11/10xx 系列 STC89xx 系列	IAP_CMD ISP_CMD	C5h E5h	ISP/IAP Flash Command Register	-	-	-	-	-	-	MS1 MS0	xxxx,xx00
STC11/10xx 系列 STC89xx 系列	IAP_TRIG ISP_TRIG	C6h E6h	ISP/IAP Flash Command Trigger								xxxx,xxxx
STC11/10xx 系列 STC89xx 系列	IAP_CONTR ISP_CONTR	C7h E7h	ISP/IAP Control Register	IAPEN	SWBS	SWRST	CMD_FAIL -	-	WT2 WT1	WT0	0000,x000

ISP/IAP\_TRIG 寄存器有效启动 IAP 操作,需顺序送入的数据不一样:

STC11/10xx 系列单片机的 ISP/IAP 命令要生效,要对 IAP\_TRIG 寄存器按顺序先送 5Ah,再送 A5h 方可

STC89xx 系列单片机的 ISP/IAP 命令要生效,要对 IAP\_TRIG 寄存器按顺序先送 46h,再送 B9h 方可

EEPROM 起始地址不一样:

STC11/10xx 系列单片机的 EEPROM 起始地址全部从 0000h 开始,每个扇区 512 字节

STC89xx 系列单片机的 EEPROM 起始地址分别有从 1000h/2000h/4000h/8000h 开始的,程序兼容性不够好.

**外部时钟和内部时钟:**

最新 STC11/10xx 系列单片机有内部 R/C 振荡器作为系统时钟,一般情况下,44/40 脚封装单片机出厂时的设置是使用外部时钟,20/18/16 脚封装单片机出厂时的设置是使用内部 R/C 振荡器作为系统时钟,用户可在 ISP 烧录用户程序时任意选择使用内部 R/C 时钟或外部晶体 / 时钟.

传统 STC89 系列单片机只能使用外部晶体或时钟作为系统时钟.

**功耗:**

功耗由 2 部分组成,晶体振荡器放大电路的功耗和单片机的数字电路功耗组成,

晶体振荡器放大电路的功耗:最新 STC11/10xx 系列单片机比 STC89xx 系列低.

单片机的数字电路功耗:时钟频率越高,功耗越大,最新 STC11/10xx 系列单片机在相同工作频率下,指令执行速度比传统 STC89 系列单片机快 3-24 倍,故可用较低的时钟频率工作,这样功耗更低.建议低功耗设计系统外接 4-6MHz 的晶体或用内部 R/C 振荡器作为系统时钟,并利用内部的时钟分频器对时钟进行分频,以较低的频率工作,这样单片机的功耗更低

**掉电唤醒:**

最新 STC11/10xx 系列单片机支持外部中断模式是下降沿就下降沿唤醒,是低电平就低电平唤醒,传统

STC89 系列单片机是外部中断口只要是低电平就唤醒,另最新 STC11xx 系列还有内部专用掉电唤醒定时器可唤醒,另外,STC11xx 系列掉电唤醒延时时间可选:32768/16384/8192/4096 个时钟,STC89 系列固定是 1024 个时钟

## 第三章 STC11/10xx 系列单片机的 I/O 口结构

### 3.1 I/O口各种不同的工作模式及配置介绍

#### I/O 口配置

STC11/10xx 系列单片机其所有 I/O 口均可由软件配置成 4 种工作类型之一，如下表所示。4 种类型分别为：准双向口（标准 8051 输出模式）、推挽输出、仅为输入（高阻）或开漏输出功能。每个口由 2 个控制寄存器中的相应位控制每个引脚工作类型。STC11/10xx 系列单片机上电复位后为准双向口（传统 8051 的 I/O 口）模式。2V 以上时为高电平，0.8V 以下时为低电平。

#### I/O 口工作类型设定

P4 口设定 <P4.7, P4.6, P4.5, P4.4, P4.3, P4.2, P4.1, P4.0 >

P4M1【7:0】	P4M0【7:0】	I/O 口模式
0	0	准双向口(传统 8051 I/O 口模式)， 灌电流可达 20mA，拉电流为 230μA， 由于制造误差，实际为 250uA ~ 150uA
0	1	推挽输出（强上拉输出，可达 20mA，要加限流电阻）
1	0	仅为输入（高阻）
1	1	开漏(Open Drain)，内部上拉电阻断开，要外加

P3 口设定 <P3.7, P3.6, P3.5, P3.4, P3.3, P3.2, P3.1, P3.0 >

P3M1【7:0】	P3M0【7:0】	I/O 口模式
0	0	准双向口(传统 8051 I/O 口模式)， 灌电流可达 20mA，拉电流为 230μA， 由于制造误差，实际为 250uA ~ 150uA
0	1	推挽输出（强上拉输出，可达 20mA，要加限流电阻）
1	0	仅为输入（高阻）
1	1	开漏(Open Drain)，内部上拉电阻断开，要外加

P2 口设定 <P2.7, P2.6, P2.5, P2.4, P2.3, P2.2, P2.1, P2.0>

P2M1【7:0】	P2M0【7:0】	I/O 口模式
0	0	准双向口(传统 8051 I/O 口模式)， 灌电流可达 20mA，拉电流为 230μA， 由于制造误差，实际为 250uA ~ 150uA
0	1	推挽输出（强上拉输出，可达 20mA，要加限流电阻）
1	0	仅为输入（高阻）
1	1	开漏(Open Drain)，内部上拉电阻断开，要外加

P1 口设定 <P1.7, P1.6, P1.5, P1.4, P1.3, P1.2, P1.1, P1.0>

P1M1【7:0】	P1M0【7:0】	I/O 口模式（P1.x 如做 A/D 使用，需先将其设置成开漏或高阻输入）
0	0	准双向口（传统 8051 I/O 口模式）， 灌电流可达 20mA，拉电流为 230μA， 由于制造误差，实际为 250uA ~ 150uA
0	1	推挽输出（强上拉输出，可达 20mA，要加限流电阻）
1	0	仅为输入（高阻），如果该 I/O 口需作为 A/D 使用，可选此模式
1	1	开漏(Open Drain)，如果该 I/O 口需作为 A/D 使用，可选此模式

P0 口设定 < P0.7, P0.6, P0.5, P0.4, P0.3, P0.2, P0.1, P0.0 口>

P0M1【7:0】	P0M0【7:0】	I/O 口模式
0	0	准双向口(传统 8051 I/O 口模式)， 灌电流可达 20mA，拉电流为 230μA， 由于制造误差，实际为 250uA ~ 150uA
0	1	推挽输出（强上拉输出，可达 20mA，要加限流电阻）
1	0	仅为输入（高阻）
1	1	开漏(Open Drain)，内部上拉电阻断开，要外加



举例: MOV P1M1, #10100000B

MOV P1M0, #11000000B

;P1.7 为开漏,P1.6 为强推挽输出,P1.5 为高阻输入,P1.4/P1.3/P1.2/P1.1/P1.0 为弱上拉

注意:

虽然每个 I/O 口在弱上拉时都能承受 20mA 的灌电流(还是要加限流电阻,如 1K, 560 等),在强推挽输出时都能输出 20mA 的拉电流(也要加限流电阻),但整个芯片的工作电流推荐不要超过 55mA。即从 MCU-VCC 流入的电流不超过 55mA,从 MCU-Gnd 流出电流不超过 55mA,整体流入 / 流出电流都不能超过 55mA。

STC11/10xx 系列 8051 单片机 I/O 口 特殊功能寄存器 Port SFRs

Mnemonic	Add	Name	7	6	5	4	3	2	1	0	Reset Value
P0	80h	8-bit Port 0	P0.7	P0.6	P0.5	P0.4	P0.3	P0.2	P0.1	P0.0	1111,1111
P0M1	93h										0000,0000
P0M0	94h										0000,0000
P1	90h	8-bit Port 1	P1.7	P1.6	P1.5	P1.4	P1.3	P1.2	P1.1	P1.0	1111,1111
P1M1	91h										0000,0000
P1M0	92h										0000,0000
P2	A0h	8-bit Port 2	P2.7	P2.6	P2.5	P2.4	P2.3	P2.2	P2.1	P2.0	1111,1111
P2M1	95h										0000,0000
P2M0	96h										0000,0000
P3	B0h	8-bit Port 3	P3.7	P3.6	P3.5	P3.4	P3.3	P3.2	P3.1	P3.0	1111,1111
P3M1	B1h										0000,0000
P3M0	B2h										0000,0000
P4	C0h	8-bit Port 3	P4.7	P4.6	P4.5	P4.4	P4.3	P4.2	P4.1	P4.0	1111,1111
P4M1	B3h										0000,0000
P4M0	B4h										0000,0000
P4SW	BBh	Port 4 Switch	-	NA_P4.6	ALE_P4.5	NA_P4.4	-	-	-	-	x000,xxxx

### 3.2 I/O口各种不同的工作模式结构框图

#### 1. 准双向口输出配置

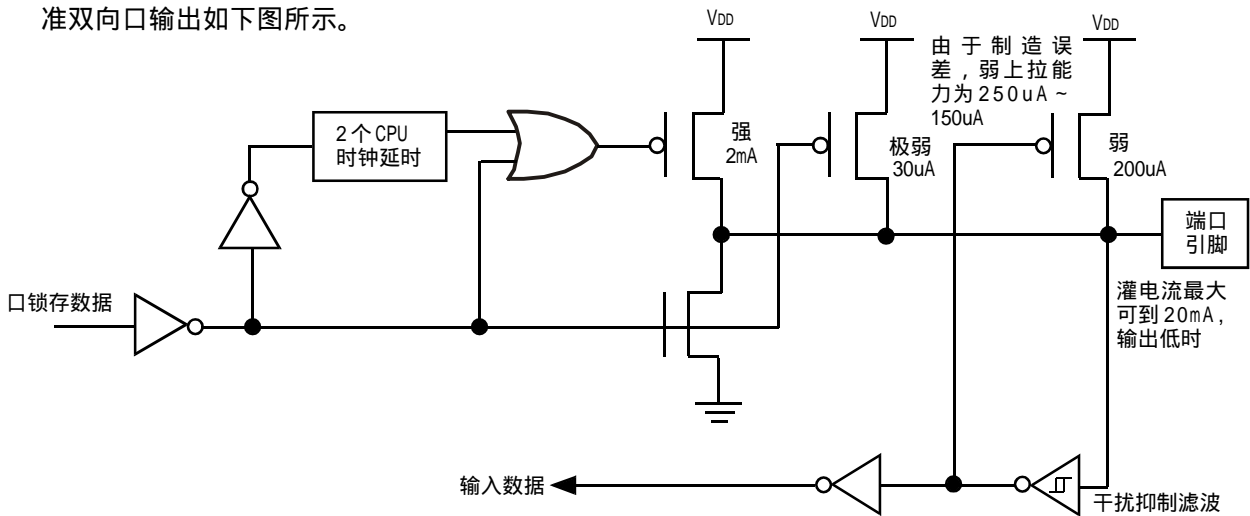
准双向口输出类型可用作输出和输入功能而不需重新配置口线输出状态。这是因为当口线输出为 1 时驱动能力很弱，允许外部装置将其拉低。当引脚输出为低时，它的驱动能力很强，可吸收相当大的电流。准双向口有 3 个上拉晶体管适应不同的需要。

在 3 个上拉晶体管中，有 1 个上拉晶体管称为“弱上拉”，当口线寄存器为 1 且引脚本身为 1 时打开。此上拉提供基本驱动电流使准双向口输出为 1。如果一个引脚输出为 1 而由外部装置下拉到低电平时，弱上拉关闭而“极弱上拉”维持开状态，为了把这个引脚强拉为低，外部装置必须有足够的灌电流能力使引脚上的电压降到门槛电压以下。

第 2 个上拉晶体管，称为“极弱上拉”，当口线锁存为 1 时打开。当引脚悬空时，这个极弱的上拉源产生很弱的上拉电流将引脚上拉为高电平。

第 3 个上拉晶体管称为“强上拉”。当口线锁存器由 0 到 1 跳变时，这个上拉用来加快准双向口由逻辑 0 到逻辑 1 转换。当发生这种情况时，强上拉打开约 2 个时钟以使引脚能够迅速地上拉到高电平。

准双向口输出如下图所示。



STC11/10Lxx 系列单片机为 3V 器件，如果用户在引脚加上 5V 电压，将会有电流从引脚流向 VDD，这样导致额外的功率消耗。因此，建议不要在准双向口模式中向 3V 单片机引脚施加 5V 电压，如使用的话，要加限流电阻，或用二极管做输入隔离，或用三极管做输出隔离。

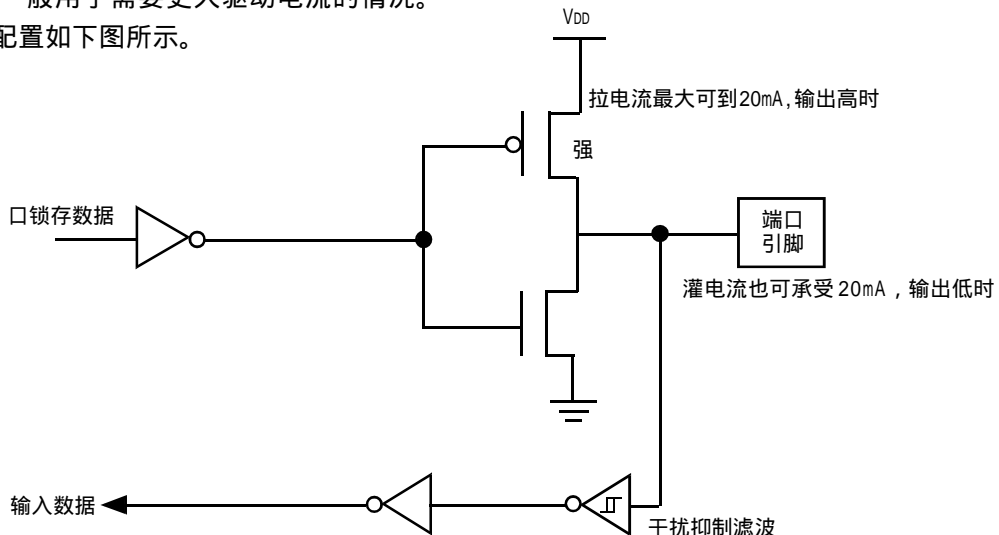
准双向口带有一个施密特触发输入以及一个干扰抑制电路。

准双向口读外部状态前，要先锁存为 ‘1’，才可读到外部正确的状态。

#### 2. 推挽输出配置

推挽输出配置的下拉结构与开漏输出以及准双向口的下拉结构相同，但当锁存器为 1 时提供持续的强上拉。推挽模式一般用于需要更大驱动电流的情况。

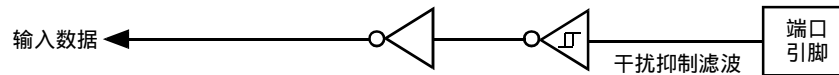
推挽引脚配置如下图所示。



### 3. 仅为输入（高阻）配置

输入口配置如下图所示。

仅为输入（高阻）时，不提供吸入 20mA 电流的能力

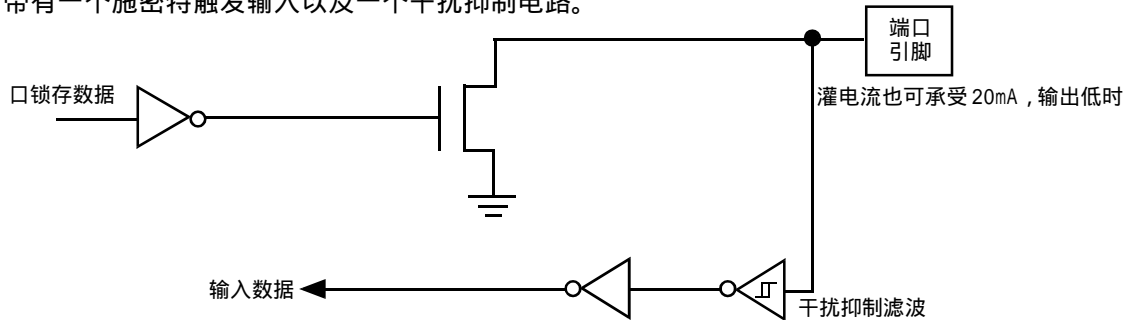


输入口带有一个施密特触发输入以及一个干扰抑制电路。

### 4. 开漏输出配置

当口锁存器为 0 时，开漏输出关闭所有上拉晶体管。当作为一个逻辑输出时，这种配置方式必须有外部上拉，一般通过电阻外接到 VDD。这种方式的下拉与准双向口相同。输出口线配置如下图所示。

开漏端口带有一个施密特触发输入以及一个干扰抑制电路。



关于 I/O 口应用注意事项：

少数用户反映 I/O 口有损坏现象，后发现有

有些是 I/O 口由低变高读外部状态时，读不对，实际没有损坏，软件处理一下即可

是因为 1T 的 8051 单片机速度太快了，软件执行由低变高指令后立即读外部状态，此时由于实际输出还没有变高，就有可能读不对，正确的方法是在软件设置由低变高后加 1 到 2 个空操作指令延时，再读就对了。

有些实际没有损坏，加上拉电阻就 OK 了

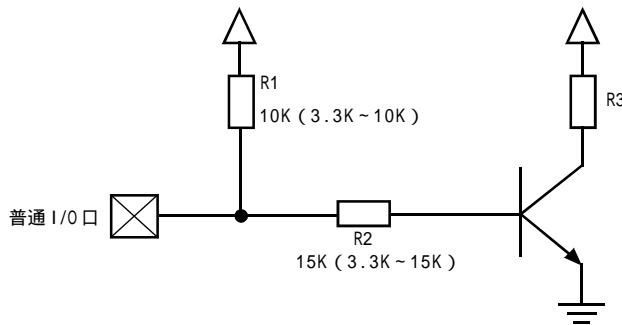
是因为外围接的是 SPI/I2C 等漏极开漏的电路，要加 10K 上拉电阻。

有些是外围接的是 NPN 三极管，没有加上拉电阻，其实基极串多大电阻，I/O 口就应该上拉多大的电阻，或者将该 I/O 口设置为强推挽输出。

有些确实是损坏了，原因：

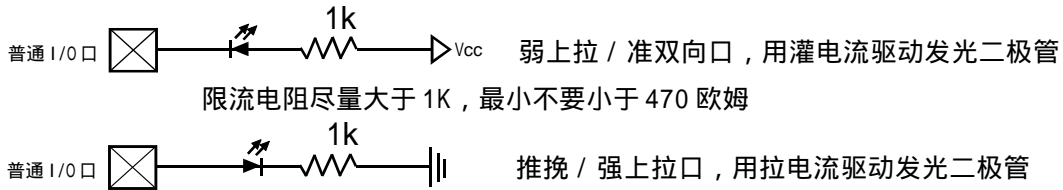
发现有些是驱动 LED 发光二极管没有加限流电阻，建议加 1K 以上的限流电阻，至少也要加 470 欧姆以上  
发现有些是做行列矩阵按键扫描电路时，实际工作时没有加限流电阻，实际工作时可能出现 2 个 I/O 口均输出为低，并且在按键按下时，短接在一起，我们知道一个 CMOS 电路的 2 个输出脚不应该直接短接在一起，按键扫描电路中，此时一个口为了读另外一个口的状态，必须先置高才能读另外一个口的状态，而 8051 单片机的弱上拉口在由 0 变为 1 时，会有 2 个时钟的强推挽高输出电流，输出到另外一个输出为低的 I/O 口，就有可能造成 I/O 口损坏。建议在其中的一侧加 1K 限流电阻，或者在软件处理上，不要出现按键两端的 I/O 口同时为低。

### 3.3 一种典型三极管控制电路



如果用弱上拉控制,建议加上拉电阻 R1 (3.3K ~ 10K), 如果不加上拉电阻 R1 (3.3K ~ 10K), 建议 R2 的值在 15K 以上, 或用强推挽输出。

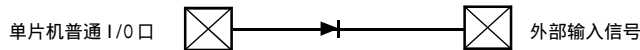
### 3.4 典型发光二极管控制电路



### 3.5 3V/5V混合系统 I/O 口互连

STC11/10xx 系列 5V 单片机连接 3V 器件时, 为防止 3V 器件承受不了 5V, 可将相应的 I/O 口设置成开漏配置, 断开内部上拉电阻, 相应的 I/O 口外部加 10K 上拉电阻到 3V 器件的 Vcc, 这样高电平是 3V, 低电平是 0V, 输入输出一切正常。

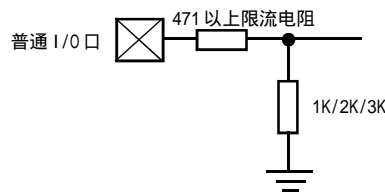
STC11/10xx 系列 3V 单片机连接 5V 器件时, 为防止 3V 器件承受不了 5V, 如果相应的 I/O 口是输入, 可在该 I/O 口上串接一个隔离二极管, 隔离高压部分。外部信号电压高于单片机工作电压时截止, I/O 口此时已内部上拉到高电平; 外部信号电压为低时导通, I/O 口被钳位在 0.7V, 小于 0.8V 时单片机就认为是低电平。



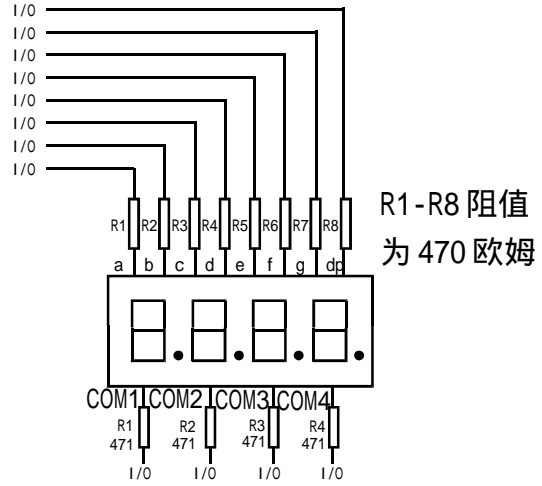
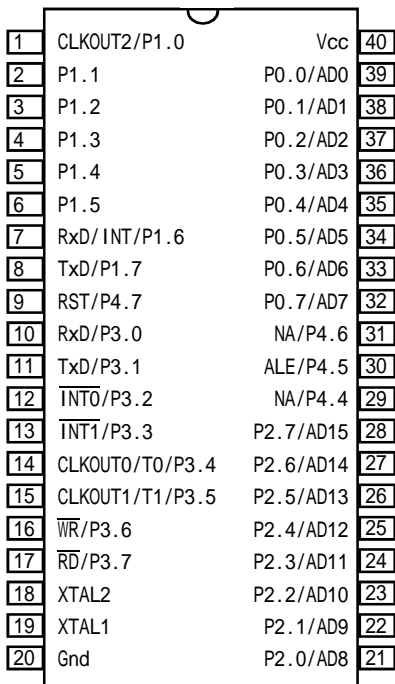
### 3.6 如何让 I/O 口上电复位时为低电平

普通 8051 单片机上电复位时普通 I/O 口为弱上拉高电平输出, 而很多实际应用要求上电时某些 I/O 口为低电平输出, 否则所控制的系统(如马达)就会误动作, 现 STC12 系列单片机由于既有弱上拉输出又有强推挽输出, 就可以很轻松的解决此问题。

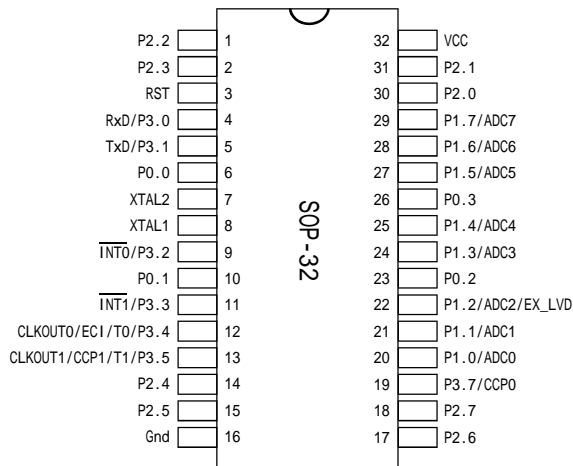
现可在 STC11/10xx 系列单片机 I/O 口上加一个下拉电阻(1K/2K/3K), 这样上电复位时, 虽然单片机内部 I/O 口是弱上拉 / 高电平输出, 但由于内部上拉能力有限, 而外部下拉电阻又较小, 无法将其拉高, 所以该 I/O 口上电复位时外部为低电平。如果要将此 I/O 口驱动为高电平, 可将此 I/O 口设置为强推挽输出, 而强推挽输出时, I/O 口驱动电流可达 20mA, 故肯定可以将该口驱动为高电平输出。



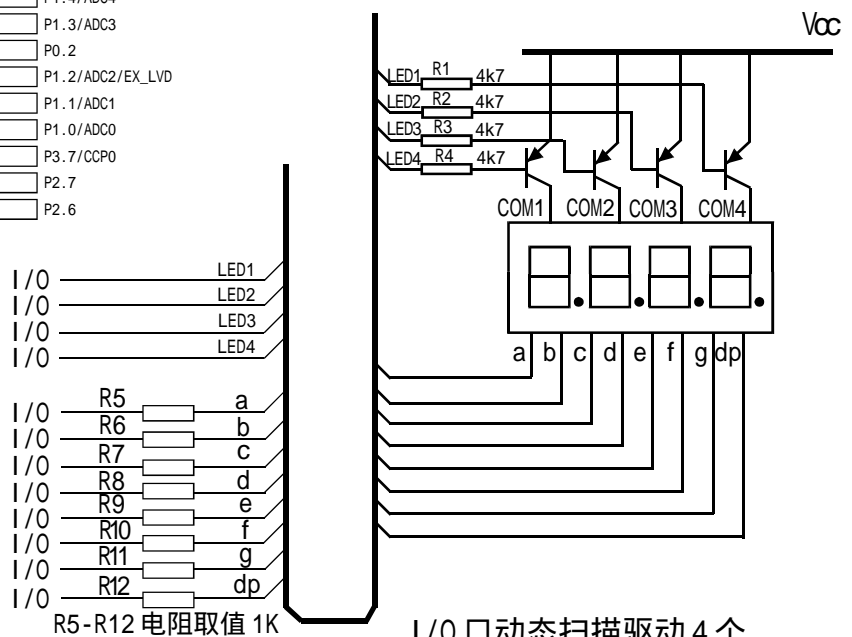
### 3.7 I/O 口驱动LED 数码管应用线路图



I/O 口动态扫描驱动 4 个共阴极数码管参考电路图

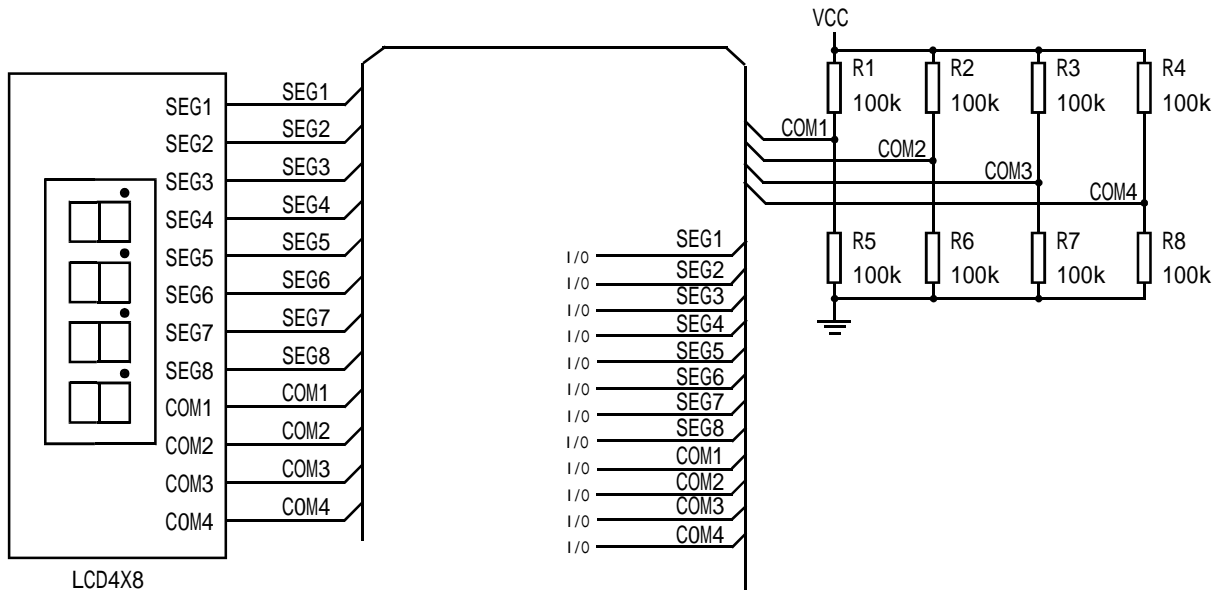


I/O 口动态扫描驱动数码管时，可以一次点亮一个数码管中的 8 段，但为降低功耗，建议可以一次只点亮其中的 4 段或者 2 段



I/O 口动态扫描驱动 4 个共阳极数码管参考电路图

### 3.8 I/O 口直接驱动 LCD 应用线路图



如何点亮相应的 LCD 像素:

当相应的 Common 端和相应的 Segment 端压差大于  $1/2V_{CC}$  时,相应的像素就显示,当压差小于  $1/2V_{CC}$  时,相应的像素就不显示

I/O 口如何控制 Segment:

I/O 口直接控制 Segment,程序控制相应的口输出高或低时,对应的 Segment 就是  $V_{CC}$  或  $0V$

I/O 口如何控制 Common:

I/O 口和 2 个  $100K$  的分压电阻组成 Common,当 I/O 口输出为 0 时,相应的 Common 端为  $0V$ ,当 I/O 口强推挽输出为 1 时,相应的 Common 端为  $V_{CC}$ ,当 I/O 口为高阻输入时,相应的 Common 端为  $1/2V_{CC}$ ,

