

1. 特征

如下是一些硬件和软件方面的特征：

- ◆ 特别为 USB+PS/2 设计
- ◆ 满足低速 (1.5Mbps)USB 规格 1.1 版本
- ◆ 支持 1 个装置地址和 3 个端点
- ◆ 使用 Agilent 的 ADNS-2610, ADNS-2620, ADNS-2051, ADNS-5020 或者 PixArt 的 PAN101B, PAN3101 optical 光学鼠标传感器
- ◆ 完全静态 CMOS 设计
- ◆ 8 位数据总线
- ◆ EPROM 芯片大小: 2.5 K 字节
- ◆ 内部 RAM 大小: 80 字节
- ◆ 37 条指令
- ◆ 14 位指令码
- ◆ 8 级硬件堆栈
- ◆ 工作电压: 4.0 V ~ 5.25 V
- ◆ 外部振荡器频率: 6-MHz/18-MHz/24-MHz
- ◆ 内部工作频率: 12-MHz
- ◆ 寻址方式包括直接的, 间接的等相关的寻址方式
- ◆ 上电复位
- ◆ 电源边沿检测复位
- ◆ 睡眠低功耗状态
- ◆ 4 个中断源
 - TMR0 定时器
 - USB 端点 0
 - USB 端点 1
 - USB 端点 2
- ◆ TMR0: 8 位定时器
- ◆ 通过编程选项可选择 2 种振荡器:
 - XTAL—标准晶体振荡器
 - HFX—高频率晶体振荡器
- ◆ RC 自振式看门狗定时器
- ◆ 16 个可独立直接控制 I/O 引脚



2. 引脚分配位

PA6	1	20	PA7			
PB5/CLKO	2	19	PB4/Z2	PB5/CLKO	1	18
PB6/SCLK	3	18	PB3/Z1	PB6/SCLK	2	17
PB7/SDIO	4	17	PB2/PD	PB7/SDIO	3	16
PA0/L	5	16	PB1/K5	PA0/L	4	15
PA1/M	6	15	PB0/K4	PA1/M	5	14
VSS	7	14	PA5/DP/CLK	VSS	6	13
PA2/PWRC	8	13	PA4/DM/DATA	PA2/PWRC	7	12
PA3/R	9	12	VDD	PA3/R	8	11
OSC1	10	11	OSC2	OSC1	9	10

PB6/SCLK	1	16	PB4/Z2
PB7/SDIO	2	15	PB3/Z1
PA0/L	3	14	PB1/K5
PA1/M	4	13	PB0/K4
VSS	5	12	PA5/DP/CLK
PA2/PWRC	6	11	PA4/DM/DATA
PA3/R	7	10	VDD
OSC1	8	9	OSC2

3. 引脚功能描述

引脚名称	I/O	功能描述
PB0/K4	I/O	Port B 0 位, 按键 4/可选择内部 80K 上拉电阻
PB1/K5	I/O	Port B 1 位, 按键 5/可选择内部 80K 上拉电阻
PB2/PD	I/O	Port B 2 位/PD 对光传感器的信号/可选择内部 80K 上拉电阻
PB3/Z1	I/O	Port B 3 位/ Z1 轴输入/可选择内部 30K 下拉电阻模式
PB4/Z2	I/O	Port B 4 位/ Z2 轴输入/可选择内部 30K 下拉电阻模式
PB5/CLKO	I/O	Port B5 位/光传感器的振荡时钟输出/可选择内部 80K 上拉电阻
PB6/SCLK	I/O	Port B 6 位/ Agilent 传感器串列时钟/可选择内部 80K 上拉电阻
PB7/SDIO	I/O	Port B 7 位/来自 Agilent 传感器的串列数据/可选择内部 80K 上拉电阻

引脚名称	I/O	功能描述
PA0/L	I/O	Port A 0 位/左按钮输入/内部 80K 上拉电阻
PA1/M	I/O	Port A 1 位/中间按钮输入/内部 80K 上拉电阻
PA2/PWR_C	I/O	Port A 2 位/电源控制/内部 80K 上拉/开漏极输出
PA3/R	I/O	Port A 3 位/右按钮输入/内部 80K 上拉电阻
PA4/DM/DATA	I/O	USB D- 或 PS/2 数据 USB 模式时要接 7.5K 上拉电阻到 VDD
PA5/DP/CLK	I/O	USB D+ 或 PS/2 时钟 PS2 模式 PORTA 5 位，内部 7.5k 上拉电阻
PA6	I/O	PORTA 6 位/内部 80K 上拉
PA7	I/O	PORTA 7 位/内部 80K 上拉
OSC1	I	输入振荡器
OSC2	O	输出振荡器
VDD		电源
VSS		地

4. 内存分配

(A) 内存分配

地址	说明
BANK0	
00	间址寄存器
01	TMR0
02	PCL
03	STATUS0
04	MSR
05	Port A
06	Port B
0A	PCHLAT
0B	INTCON0
25	EP2TXC
26	EP0TXC
27	EP1TXC

地址	说明
28	USBDA
29	USBSCR
2A	EP0RXS
2B	INTCON1
2C	STATUS1
30~67	通用目标寄存器
68~6F	USB FIFO ENDPOINT2
70~77	USB FIFO ENDPOINT0
78~7F	USB FIFO ENDPOINT1
BANK1	
01	OPTION
05	CPIOA
06	CPIOB

(1)IAR (间址寄存器): R00

按MSR内容对数据存储器进行寻址 (非物理寄存器)

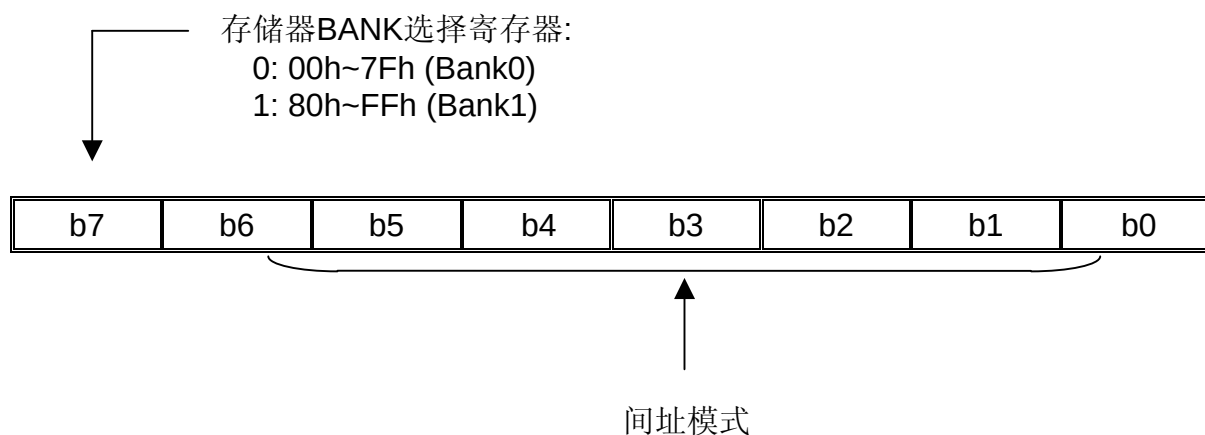
(2)TMR0: R01

(3)PC (程序计数器): R02, R0A

(4)STATUS (状态寄存器): R03

位	标志	功能
0	C	进位
1	HC	辅助进位
2	Z	0位
3	/PF	低功耗位
4	/TF	WDT溢出位
5	RP0	寄存器空选择位 0: 00h~7Fh (Bank0) 1: 80h~FFh (Bank1)
7~6	--	通用位

(5)MSR (存储器BANK选择寄存器): R04



(6)PORT A: R05

PA7~PA0, PORTA 数据寄存器

(7)PORT B: R06

PB7~PB0, PORTB 数据寄存器

(8)PCHLAT: R0A

程序计数器的高 4 位写入缓存

(9)INTCON0 (中断状态寄存器): R0B

位	标志	功能
1~0	--	读为“0”
2	T0IF	当 TMR0 溢出置位
4~3	--	读为“0”
5	T0IE	0: TMR0 中断不使能 1: TMR0 中断使能
6	--	读为“0”
7	GIS	0: 全部中断不使能 1: 全部中断使能

(10) OPTION: R81

位	标志	功能
0	PS0	预分频率
1	PS1	预分频率
2	PS2	预分频率
3	PSA	预分频器分配位
6~4	--	读为“0”

位	标志	功能
7	/RBPU	0:使能所有 PORTB 上拉和下拉电阻 1:不使能所有 PORTB 上拉和下拉电阻

(11) CPIOA: R85

PORTA 数据方向寄存器

0: 输出模式/1:输入模式

(12) CPIOB: R86

PORTB 数据方向寄存器

0: 输出模式/1: 输入模式

USB 功能寄存器

(13) EP2TXC: R25

USB 端点 2 传输结构

位	标志	功能
0	COUNT0	在一个 IN 的信息包里传输的数据字节数量
1	COUNT1	在一个 IN 的信息包里传输的数据字节数量
2	COUNT2	在一个 IN 的信息包里传输的数据字节数量
3	COUNT3	在一个 IN 的信息包里传输的数据字节数量
4	EP2EN	使能端点 2
5	STALL	停顿位,当一个 SETUP 信息包被接收时, 5 位被清除
6	DATA 1/0	选择 DATA 信息包锁定状态, 6 位必须设置为 0 或 1
7	INEN	收到一个 ACK 信息包时, 此位被清除

(14) EP0TXC: R26

USB 端点 0 传输结构

位	标志	功能
0	COUNT0	在一个 IN 的信息包里传输的数据字节数量
1	COUNT1	在一个 IN 的信息包里传输的数据字节数量
2	COUNT2	在一个 IN 的信息包里传输的数据字节数量
3	COUNT3	在一个 IN 的信息包里传输的数据字节数量
4	ERR	一个 DATA 储存错误发生在一个 SETUP 或 OUT 数据段之间
5	STALL	停顿位,当一个 SETUP 寄存器被接收时, 5 位被清除
6	DATA 1/0	选择 DATA 信息包锁定状态, 6 位必须设置为 0 或 1
7	INEN	收到一个 ACK 信息包时, 此位被清除

(15) EP1TXC: R27

USB 端点 1 传输结构

位	标志	功能
0	COUNT0	在一个 IN 的信息包里传输的数据字节数量
1	COUNT1	在一个 IN 的信息包里传输的数据字节数量
2	COUNT2	在一个 IN 的信息包里传输的数据字节数量
3	COUNT3	在一个 IN 的信息包里传输的数据字节数量
4	EP1EN	使能端点 1
5	STALL	停顿位, 当一个 SETUP 存储器被接收时, 5 位被清除
6	DATA 1/0	选择 DATA 信息包锁定状态, 6 位必须设置为 0 或 1
7	INEN	收到一个 ACK 信息包时, 此位被清除

(16) USBDA: R28

USB 地址设备

位	标志	功能
6~0	ADR6~0	USB 设备地址寄存器
7	--	读为“0”

(17) USBSCR: R29

USB 状态和控制

位	标志	功能
0	BUSACT	如果任何 USB 活动信号检测到, BUSACT 通过 SIE 置位。用户程序需要检查和清除这些周期性检测的数位和丢失的总线活动。写“0”清除该位, 写“1”不能置 1。
1	Force K	0: 非强制。 1: 强制 K (D+ HIGH, D - Low)
2	Force J	0: 非强制 1: 强制 J (D+ Low, D - High)
3	STAOUTS	0: 不使能控制读移动 1: 使能控制读移动
4	ENOUTS	0: 不使能控制写移动 1: 使能控制写移动
7~5	--	读为“0”

(18) EP0RXS: R2A

USB 端点 0 接收状态

位	标志	功能
0	SETUP	当收到一个 SETUP 信息包时, 0 位置 1
1	OUT	当收到一个 OUT 信息包时, 1 位置 1
2	IN	当收到一个 IN 信息包时, 2 位置 1
3	DATA 1/0	DATA 锁定状态
4	COUNT0	在 DATA 信息包收到的字节数量
5	COUNT1	在 DATA 信息包收到的字节数量
6	COUNT2	在 DATA 信息包收到的字节数量
7	COUNT3	在 DATA 信息包收到的字节数量

(19) INTCON1: R2B

中断控制寄存器 1

位	标志	标志
0	EP0IF	端点 0 中断标志
1	EP1IF	端点 1 中断标志
2	EP2IF	端点 2 中断标志
3	--	读为“0”
4	EP0IE	端点 0 中断使能位, 0: 不使能/1: 使能
5	EP1IE	端点 1 中断使能位, 0: 不使能/1: 使能
6	EP2IE	端点 2 中断使能位, 0: 不使能/1: 使能
7	--	读为“0”

(20) STATUS1: R2C

状态寄存器 1

位	标志	功能
0	PS2CLK	PS2 CLK 上拉, 0: 不使能/1: 使能
1	PB5/CLKO	0: PB5/1: CLKO
2	USBPS2	0: USB 模式/1: PS2 模式
3	SUSPEND	0: 正常模式/1: 睡眠模式
4	POR	上电复位
5	USBR	USB 复位
7~6	--	读为“0”

(B) 程序存储器

地址	说明
000-9FF	程序存储器
000	复位向量
004	中断向量

5. 特殊功能寄存器总结

Addr	Name	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	POR	Other reset
00h	IAR	按 MSR 内容对数据存储器进行寻址								0000 0000	0000 0000
01h	TMR0	定时器 0 寄存器								xxxx xxxx	uuuu uuuu
02h	PCL	程序计数器的低字节								0000 0000	0000 0000
03h	STAT US			RP0	/TO	/PD	Z	DC	C	--01 1xxx	--q quuu
04h	MSR	间接数据内存地址寄存器								xxxx xxxx	uuuu uuuu
05h	PORT A	PA7	PA6	PA5	PA4	PA3	PA2	PA1	PA0	xxxx xxxx	uuuu uuuu
06h	PORT B	PB7	PB6	PB5	PB4	PB3	PB2	PB1	PB0	xxxx xxxx	uuuu uuuu
0Ah	PCH					PCH3	PCH2	PCH1	PCH0	---- 0000	---- 0000
0Bh	INTCO N0	GIE		T0IE			T0IF			0-0- -0--	0-0- -0--
25h	EP2TX C	INEN	DATA 1/0	STALL	EN2E N	COUN T3	COUN T2	COUN T1	COUN T0	0000 0000	0000 0000
26h	EP0TX C	INEN	DATA 1/0	STALL	ERR	COUN T3	COUN T2	COUN T1	COUN T0	0000 0000	0000 0000
27h	EP1TX C	INEN	DATA 1/0	STALL	EP1E N	COUN T3	COUN T2	COUN T1	COUN T0	0000 0000	0000 0000
28h	USBD A		ADR6	ADR5	ADR4	ADR3	ADR2	ADR1	ADR0	0000 0000	0000 0000

Addr	Name	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	POR	Other reset
29h	USBS CR				ENOUTS	STAOUTS	FORCE J	FORCE K	BUSACT	---0 0000	---0 0000
2Ah	EP0RXS	COUNT3	COUNT2	COUNT1	COUNT0	DATA1/0	IN	OUT	SETUP	0000 0000	0000 0000
2Bh	INTCON1		EP2IE	EP1IE	EP0IE		EP2IF	EP1IF	EP0IF	-000 -000	-000 -000
2Ch	STATUS1			USBR	POR	SUSPENDED	USB/PS2	PB5/C LKO	PS2 CLK	--01 0100	--01 0uuu
81h	OPTION	/RBPU				PSA	PS2	PS1	PS0	1--- 1111	1--- 1111
85h	CPIOA	CPIOA7	CPIOA6	CPIOA5	CPIOA4	CPIOA3	CPIOA2	CPIOA1	CPIOA0	1111 1111	uuuu uuuu
86h	CPIOB	CPIOB7	CPIOB6	CPIOB5	CPIOB4	CPIOB3	CPIOB2	CPIOB1	CPIOB0	1111 1111	uuuu uuuu

注：u=不变，x=不可知，- =未用，读为“0”

#=依据下列条件

STATUS0 位的组合意义

/TO	/PD	条件
1	1	上电复位
0	1	WDT 复位
0	0	WDT 唤醒
u	u	USB USB 在正常操作下复位
1	0	睡眠唤醒中断

特殊功能寄存器的复位状态

条件	程序计数器	0 状态寄存器
电源复位	000h	--01 1xxx
USB 在正常操作下复位	000h	--0u uuuu
WDT 复位	000h	--00 1uuu
WDT wake_up	PC+1	--u0 0uuu
睡眠唤醒中断	PC+1	uuu1 0uuu

注：u=不变，x=不可知，- =未用，读为“0”

#=依据下列条件

6. 指令表

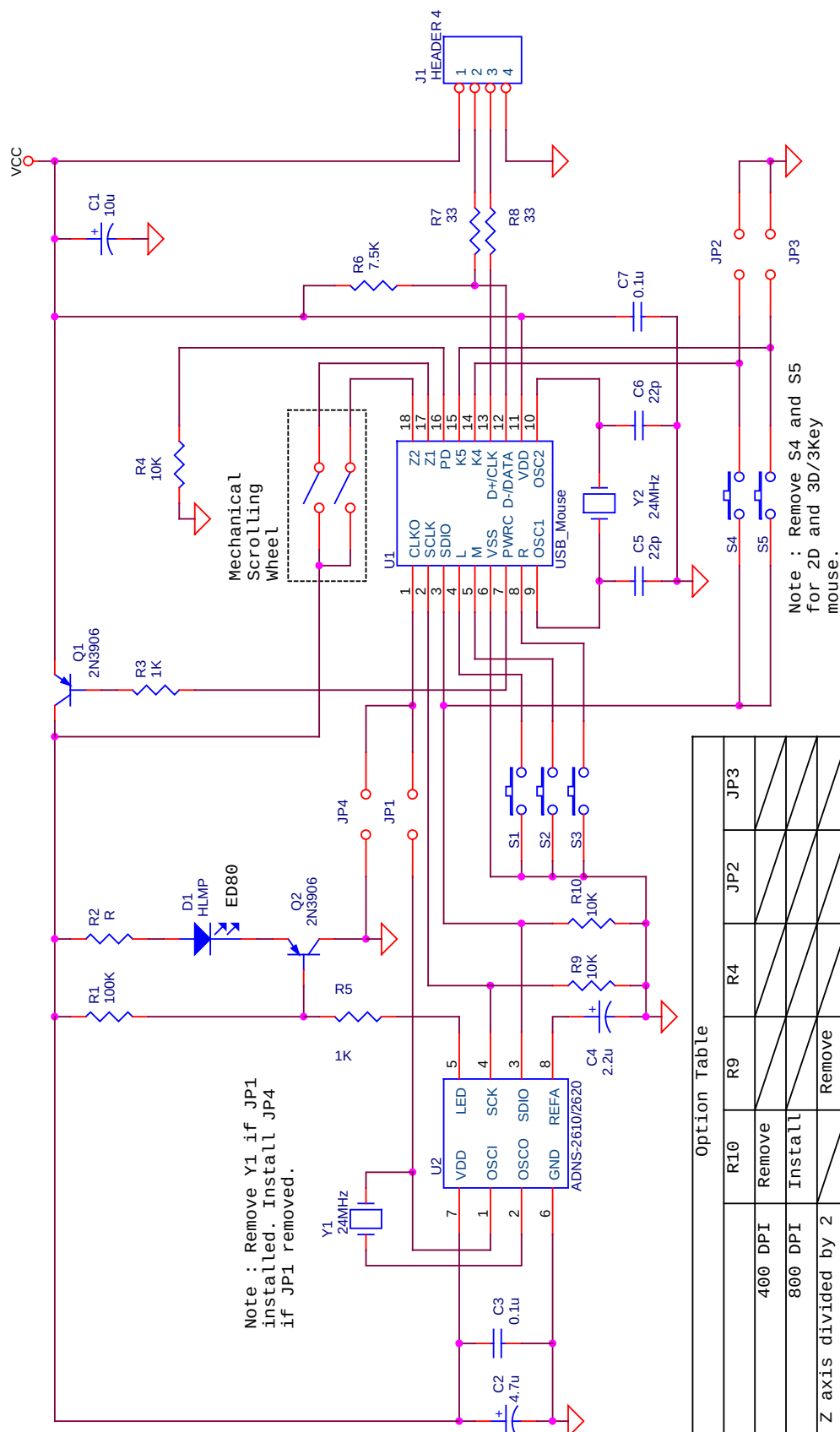
指令码	助记符	功能	操作	状态
010000 00000000	NOP	空操作	None	
010000 00000001	CLRWT	清看门狗定时器	$0 \rightarrow WT$	TF, PF
010000 00000010	SLEEP	睡眠方式	$0 \rightarrow WT$, stop OSC	TF, PF
010000 00000011	TMODE	送W 到TMODE 寄存器	$W \rightarrow TMODE$	None
010000 00000100	RET	返回子程序	Stack $\rightarrow$ PC	None
010000 00000rrr	CPIO R	控制I/O 口寄存器	$W \rightarrow CPIO\ R$	None
010001 1rrrrrrr	STWR R	存储 W 到寄存器中	$W \rightarrow R$	None
011000 trrrrrrr	LDR R, t	送寄存器	$R \rightarrow t$	Z
111010 iiiiirii	LDWI i	送立即数到 W	$i \rightarrow W$	None
010111 trrrrrrr	SWAPR R, t	高低四位交换	$[R(0\sim3) \leftrightarrow R(4\sim7)] \rightarrow t$	None
011001 trrrrrrr	INCR R, t	寄存器加1	$R + 1 \rightarrow t$	Z
011010 trrrrrrr	INCRSZ R, t	增1, 为零跳转	$R + 1 \rightarrow t$	None
011011 trrrrrrr	ADDWR R, t	W 与寄存器相加	$W + R \rightarrow t$	C, HC, Z
011100 trrrrrrr	SUBWR R, t	寄存器减去 W	$R - W \rightarrow t$ or $(R+/W+1 \rightarrow t)$	C, HC, Z
011101 trrrrrrr	DECR R, t	寄存器减1	$R - 1 \rightarrow t$	Z
011110 trrrrrrr	DECRSZ R, t	寄存器减1, 为零跳转	$R - 1 \rightarrow t$	None
010010 trrrrrrr	ANDWR R, t	W 与寄存器相与	$R \cap W \rightarrow t$	Z
110100 iiiiirii	ANDWI i	W 与立即数相与	$i \cap W \rightarrow W$	Z
010011 trrrrrrr	IORWR R, t	W 与寄存器相或	$R \cup W \rightarrow t$	Z
110101 iiiiirii	IORWI i	W 与立即数相或	$i \cup W \rightarrow W$	Z
010100 trrrrrrr	XORWR R, t	W 与寄存器相异或	$R \oplus W \rightarrow t$	Z
110110 iiiiirii	XORWI i	W 与立即数相异或	$i \oplus W \rightarrow W$	Z
011111 trrrrrrr	COMR R, t	取反	$/R \rightarrow t$	Z
010110 trrrrrrr	RRR R, t	带进位循环右移	$R(n) \rightarrow R(n-1)$, $C \rightarrow R(7)$, $R(0) \rightarrow C$	C
010101 trrrrrrr	RLR R, t	带进位循环左移	$R(n) \rightarrow r(n+1)$, $C \rightarrow R(0)$, $R(7) \rightarrow C$	C
010000 1xxxxxxx	CLRW	工作寄存器0	$0 \rightarrow W$	Z
010001 0rrrrrrr	CLRR R	寄存器清0	$0 \rightarrow R$	Z
0000bb brrrrrrr	BCR R, b	位清除	$0 \rightarrow R(b)$	None
0010bb brrrrrrr	BSR R, b	位设置	$1 \rightarrow R(b)$	None

指令码	助记符	功能	操作	状态
0001bb brrrrrrr	BTSC R, b	位测试,清除跳转	Skip if R(b)=0	None
0011bb brrrrrrr	BTSS R, b	位测试,置位跳转	Skip if R(b)=1	None
100nnn nnnnnnnn	LCALL n	长调用子程序	n→PC, PC+1→Stack	None
101nnn nnnnnnnn	LJUMP n	长跳转	n→PC	None
110111 iiiiii	ADDWI i	加立即数送至 W	W+i→W	C,HC,Z
110001 iiiiii	RTWI i	返回, 将立即数放入W 中	Stack→PC,i→W	None
111000 iiiiii	SUBWI i	立即数减去W	i-W→W	C,HC,Z
010000 00001001	RTFI	中断返回	Stack→PC,1→ GIS	None

Note :

W	: 工作寄存器	b	: 位位置
WT	: 看门狗定时器	t	: 目的寄存器
TMODE	: 定时器方式寄存器	0	: 工作寄存器
CPIO	: 控制I/O口寄存器	1	: 通用寄存器
TF	: 超时位标志	R	: 通用寄存器地址
PF	: 耗电标志位	C	: 进位
PC	: 程序计数器	HC	: 辅助进位
OSC	: 振荡器	Z	: 零标志位
Inclu.	: 或, 符号‘U’	/	: 取反
Exclu.	: 异或, 符号‘⊕’	x	: 忽略
AND	: 与, 符号‘∩’	i	: 立即数(8 位)
		n	: 立即数地址

9. 应用电路



Option Table						
	R10	R9	R4	JP2	JP3	
400 DPI	Remove					
800 DPI	Install					
Z axis divided by 2		Remove				
Z axis divided by 4		Install				
Sensor in normal position			Remove			
Sensor rotates 90 degree clockwise			Install			
2D mouse				Install	Install	
3D/3key mouse				Remove	Install	
3D/5key mouse				Remove	Remove	