

SQ013L

数据手册

8引脚8位

I/O型OTP单片机

目录

1. 产品简介	4
1.1 功能特性	4
1.2 引脚图	5
1.3 引脚描述	5
2. 中央处理器 (CPU)	6
2.1 程序存储器 (OTP ROM)	6
2.2 堆栈	6
2.3 数据存储器 (RAM)	7
2.3.1 INDF 寄存器	9
2.3.2 TO 寄存器	9
2.3.3 PCL 寄存器	9
2.3.4 STATUS 寄存器	10
2.3.5 FSR 寄存器	10
2.3.6 端口数据寄存器	11
2.3.7 POWER 控制寄存器 PCON	11
2.3.8 PORTB 变化中断功能使能寄存器 IOCB	11
2.3.9 端口下拉控制寄存器 PDCON	11
2.3.10 端口开漏控制寄存器 ODCON	12
2.3.11 端口上拉控制寄存器 PHCON	12
2.3.12 中断控制寄存器 INTECON	12
2.3.13 中断标志寄存器 INTFLAG	14
2.3.14 OPTION 寄存器	14
2.3.15 端口方向寄存器	15
2.4 芯片配置选择表	15
3. 复位和唤醒	16
3.1 复位条件	16
3.2 唤醒条件	16
4. 看门狗定时器 WDT	17
5. TIMER0 定时器/计数器	18
6. 指令表	19
7. OTP 烧录	20
8. 电气特性	21
8.1 极限参数	21
8.2 直流特性	21
8.3 交流特性	21
8.4 电气特性曲线图	22
9. 封装信息	23
9.1 DIP8	23
9.2 DFN8	24
9.3 SOP8	25

9.4 SOT23-6.....	26
10. 数据手册版本修改记录.....	27

1. 产品简介

SQ013L是一颗采用高速低功耗CMOS工艺设计开发的8位高性能精简指令单片机，内部有1K*14位一次性可编程ROM（OTP-ROM），49*8位的数据存储器（RAM），两个双向I/O口，1个8位Timer定时器/计数器。这款单片机可以广泛应用于简单控制和小家电等产品。

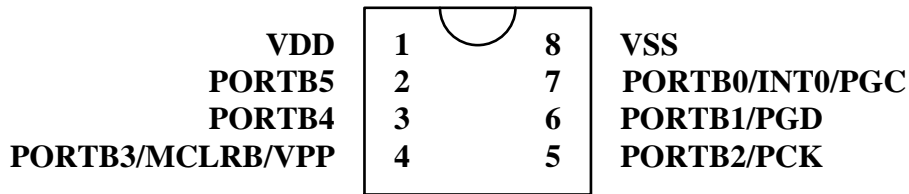
1.1 功能特性

- ◆ 存储器配置
 - 程序存储器（OTP ROM）空间：1K*14位
 - 数据存储器（RAM）空间：49*8位
- ◆ 5级堆栈缓冲器
- ◆ I/O引脚配置
 - 带推挽输出双向端口：
 - PORTB<5:4>、PORTB<2:0>
 - 无推挽输出双向端口：
 - PORTB<3>，与复位引脚复用
 - 具有开漏输出功能引脚
 - PORTB<5:0>
 - 内置上拉电阻端口：
 - PORTB<5:0>
 - 内置下拉电阻端口：
 - PORTB<2:0>
 - 具有唤醒功能的电平变化中断端口：
 - PORTB，可通过IOCB独立配置
 - 具有唤醒功能的外部中断引脚：
 - PORTB<0>，可设置触发边沿
- ◆ 低电压检测系统（LVR）
 - 系统复位
- ◆ 3个中断源
 - 定时器中断：Timer0
 - INT0外部中断
 - PORTB电平变化中断
- ◆ 强大的指令系统
 - 时钟系统可设（2T/4T）
 - 39条高性能精简指令
 - 大部分指令皆可在一个机器周期完成
 - 支持立即、直接和间接寻址模式
- ◆ 1个8位定时/计数器
 - Timer0：带有8位预分频的8位定时器/计数器
- ◆ 看门狗定时器
 - 时钟源由内部低频RC振荡器提供
 - 溢出时间软件可设
- ◆ 系统时钟
 - 高精度内部RC振荡器，可设频率8MHz/4MHz/2MHz/1MHz/455KHz/32KHz
- ◆ 封装形式
 - DIP8/SOP8/SOT23-6
- ◆ 其他特性
 - 死区电压1.5V
 - 最低RAM维持电压 1.2V

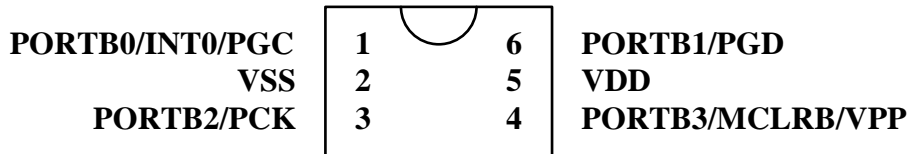
产品型号	ROM	RAM	堆栈	定时器	I/O	唤醒功能引脚	封装形式
SQ013L	1K*14	49*8	5	1	5+1	6	DIP8/SOP8/SOT23-6

1.2 引脚图

8PIN



6PIN



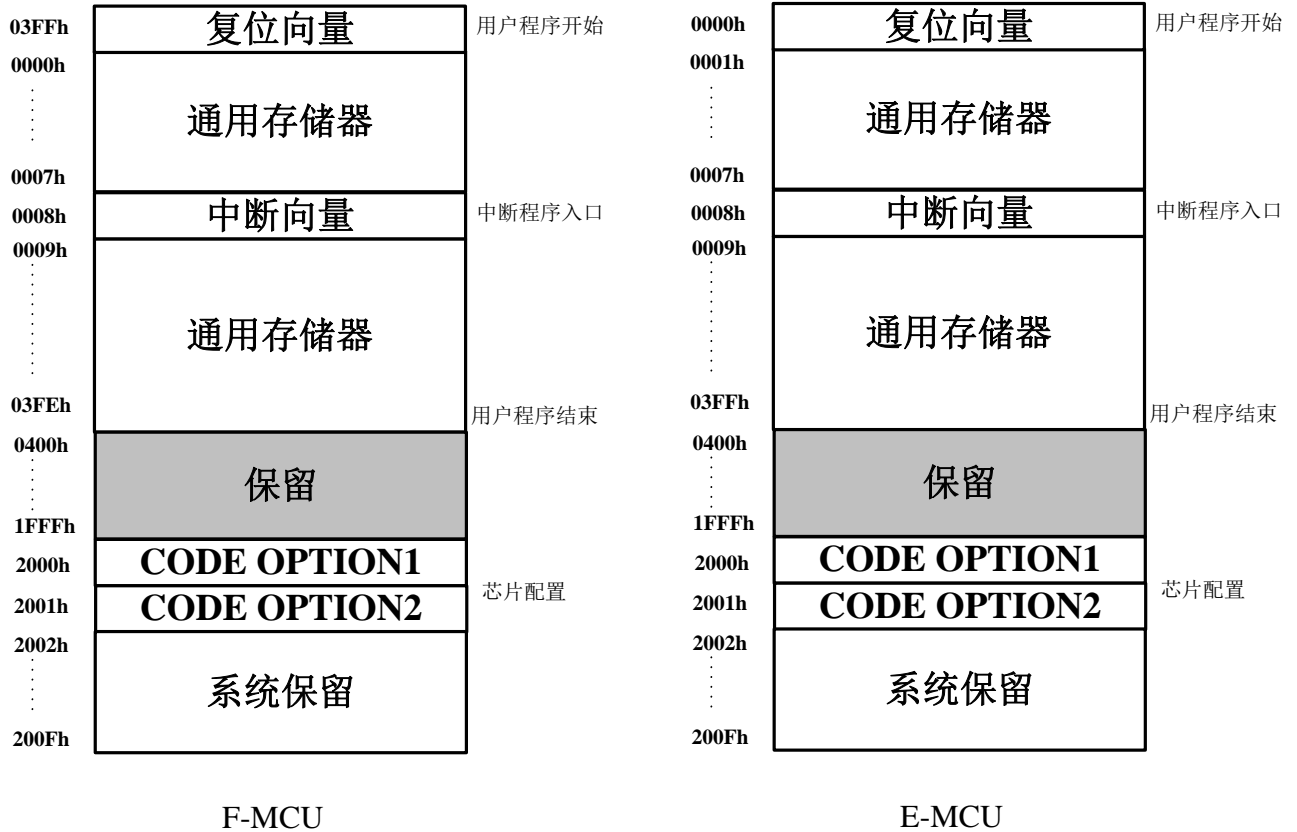
1.3 引脚描述

名称	类型	说明
PORTB0	I/O	输入/输出口，带可编程上拉电阻/下拉电阻/开漏
INT0	I	外部中断输入口
PGC	I	编程时钟输入口
PORTB1	I/O	输入/输出口，带可编程上拉电阻/下拉电阻/开漏
PGD	I/O	编程数据口
PORTB2	I/O	输入/输出口，带可编程上拉电阻/下拉电阻/开漏
T0CKI	I	TMR0外部计数时钟输入口
PCK	O	HIRC振荡频率输出
PORTB3	I	输入/开漏输出端口
MCLR/VPP	I	复位输入口，上拉电阻
	P	编程高压电源输入
PORTB4	I/O	输入/输出口，带可编程上拉电阻/开漏
PORTB5	I/O	输入/输出口，带可编程上拉电阻/开漏
VSS	P	电源地
VDD	P	电源输入

注：I = 输入 O = 输出 I/O = 输入/ 输出 P = 电源

2. 中央处理器（CPU）

2.1 程序存储器（OTP ROM）



2.2 堆栈

SQ013具有一个5级深度的硬件堆栈，堆栈指针不能读写。当执行CALL指令或由于中断导致程序跳转时，PC值会被压入堆栈；当执行RETURN、RETLW或RETFIE指令时，PC值从堆栈弹出。

2.3 数据存储器（RAM）

共有47个通用寄存器（GPR）和16个特殊功能寄存器（SFR），存储区的低32个地址单元保留为特殊功能寄存器。

地址	寄存器	地址	寄存器
00H	INDF	40H	Reserve
01H	T0	41H	OPTION
02H	PCL	42H	Reserve
03H	STATUS	43H	Reserve
04H	FSR	44H	Reserve
05H	Reserve	45H	Reserve-
06H	PORTB	46H	TRISB
07H	GPR	47H	Reserve
08H	PCON	48H	Reserve
09H	IOCB	49H	Reserve
0AH	PCLATH	4AH	Reserve
0BH	PDCON	4BH	Reserve
0CH	ODCON	4CH	Reserve
0DH	PHCON	4DH	Reserve
0EH	INTECON	4EH	Reserve
0FH	INTFLAG	4FH	Reserve
10H ~ 3FH	GPR		

INDF: 间接寻址寄存器

T0: 定时器Timer0寄存器

PCL: PC第8位

STATUS: 状态寄存器

FSR: 间接寻址地址指针

PORTB: 端口B数据寄存器

PCON: 电源控制寄存器

IOCB: 变化中断控制寄存器

PCLATH: PC高位缓冲器

PDCON: 输入端口下拉控制寄存器

ODCON: 输出端口开漏控制寄存器

PHCON: 输入端口上拉控制寄存器

INTECON: 中断控制寄存器

INTFLAG: 中断标志寄存器

GPR: 通用寄存器

OPTION: OPTION

TRISB: 端口B方向寄存器

Reserve: 系统保留，读出为0

注：40H~4F 地址仅可使用直接寻址模式进行读写操作

地址	名称	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	
00h	INDF	间接寻址寄存器（不是实际存在的物理寄存器）								xxxx xxxx
01h	T0	Timer0 计数寄存器								xxxx xxxx
02h	PCL	程序计数器（PC）低字节								1111 1111
03h	STATUS	RST	GP1	GP0	/T0	/PD	Z	DC	C	0001 1xxx
04h	FSR	-	-	间接寻址地址寄存器						11xx xxxx
05h	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx xxxx
06h	PORTB	-	-	PORTB5	PORTB4	PORTB3	PORTB2	PORTB1	PORTB0	xxxx xxxx
07h	GPR	General Perpuse Register								xxxx xxxx
08H	PCON	WDTEN	EIS	-	-	-	-	-	-	1011 1000
09H	IOCB	-	-	IOCB5	IOCB4	IOCB3	IOCB2	IOCB1	IOCB0	0000 0000
0AH	PCLATH	-	-	-	-	-	-	PCLATH1	PCLATH0	0000 0000
0Bh	PDCON	-	/PDB2	/PDB1	/PDB0	-	-	-	-	1111 1111
0Ch	ODCON	-	-	ODB5	ODB4	ODB3	ODB2	ODB1	ODB0	0000 0000
0Dh	PHCON	-	-	/PHB5	/PHB4	/PHB3	/PHB2	/PHB1	/PHB0	1111 1111
0Eh	INTECON	GIE	-	-	-	-	INTE	PBIE	TOIE	0111 1000
0Fh	INTFLAG	-	-	-	-	-	INTF	PBIF	TOIF	0000 0000
41h	OPTION	-	INTEDG	T0CS	T0SE	PSA	PS2	PS1	PS0	0011 1111
45h	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1111 1111
46h	TRISB	-	-	TRISB5	TRISB4	GP	TRISB2	TRISB1	TRISB0	1111 1111

2.3.1 INDF寄存器

INDF不是物理寄存器。对INDF执行读写操作，会操作FSR寄存器中的数据所指向的RAM地址。

2.3.2 TO寄存器

01h	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
T0	Timer0 计数寄存器							
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
POR的值	X	X	x	x	x	x	x	x

2.3.3 PCL寄存器

01h	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
PCL	程序计数器 (PC) 低字节							
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
POR的值	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

程序存储器指针 (PC) 的操作模式

- 1- 顺序执行指令: $PC+1 \rightarrow PC$
- 2- 分支指令GOTO/CALL: $INST[9:0] \rightarrow PC$
- 3- 子程序返回指令RETRUN/RETLW/RETFIE: $TOS \rightarrow PC$
- 4- ADDWF PCL, F
 E-MCU: $PC[9:0]+W \rightarrow PC$
 F-MCU: $PCLATH[9:8], ALU[7:0] \rightarrow PC$
- 5- 其它PCL作为目的操作数指令
 E-MCU: $PC[9:8], ALU[7:0] \rightarrow PC$
 F-MCU: $PCLATH[9:8], ALU[7:0] \rightarrow PC$

2.3.4 STATUS寄存器

STATUS寄存器包含ALU的算术状态、复位状态和寄存器的存储区选择位。

03h	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
STATUS	RST	GP	GP	TO	PD	Z	DC	C
R/W	R/W	R/W	R/W	R	R	R/W	R/W	R/W
POR的值	0	0	0	1	1	x	x	x

bit 7 RST: 唤醒源标志

1 = 芯片通过PORTB变化唤醒(复位/SLEEP指令)

0 = 芯片通过其它复位唤醒

bit 6-5 通用寄存器位

bit 4 TO: 超时位

1 = 上电、执行了CLRWDWT指令或SLEEP指令

0 = 发生了WDT溢出

bit 3 PD: 掉电位

1 = 上电或执行了CLRWDWT指令

0 = 执行了SLEEP指令

bit 2 Z: 结果为零位

1 = 算术或逻辑运算的结果为零

0 = 算术或逻辑运算的结果不为零

bit 1 DC: 半进位/借位位

1 = 加法运算时低四位有进位/减法运算时没有向高四位借位

0 = 加法运算时低四位没有进位/减法运算时有向高四位借位

bit 0 C: 进位/借位位

1 = 加法运算时有进位/减法运算时没有借位发生/移位后移出逻辑1

0 = 加法运算时没有进位/减法运算时有借位发生/移位后移出逻辑0

2.3.5 FSR寄存器

04h	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
FSR	-	-	间接寻址数据指针					
R/W	R	R	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
POR的值	1	1	x	x	x	x	x	x

注：地址大于/等于 0x40 以上空间，仅可用直接寻址方式进行寻址，不支持间接寻址模式

2.3.6 端口数据寄存器

06h	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
PORTB	-	-	PORTB5	PORTB4	PORTB3	PORTB2	PORTB1	PORTB0
R/W	-	-	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
POR的值	-	-	x	x	x	x	x	x

bit [5:0] PORTBx:端口数据

- 1 = 端口输出高电平或端口输入高电平
- 0 = 端口输出低电平或端口输入低电平

2.3.7 POWER控制寄存器PCON

08h	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
PCON	WDTEN	EIS	-	-	-	-	-	-
R/W	R/W	R/W	R	R	R	R	R	R
POR的值	1	0	1	1	1	0	0	0

bit 7 WDTEN: 唤醒源标志

- 1 = 软件使能WDT (芯片配置字必须开启WDT功能)
- 0 = 软件屏蔽WDT功能

bit 6 EIS: INT0中断引脚功能使能位

- 1 = 使能PORB0/INT0引脚的外部中断功能
- 0 = 屏蔽PORTB0/INT0引脚的外部中断功能

2.3.8 PORTB变化中断功能使能寄存器IOCB

09h	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
IOCB	-	-	IOCB5	IOCB4	IOCB3	IOCB2	IOCB1	IOCB0
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
POR的值	-	-	0	0	0	0	0	0

bit [5:0] IOCBx: PORTBx变化中断使能

- 1 = 使能PORTBx管脚变化中断/唤醒功能
- 0 = 屏蔽PORTBx管脚变化中断/唤醒功能

2.3.9 端口下拉控制寄存器PDCON

0Bh	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
PDCON	GPR	/PDB2	/PDB1	/PDB0	-	-	-	-
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	-	-	-	-
POR的值	1	1	1	1	-	-	-	-

bit [6:4] PDBx: PORTBx下拉控制

- 1 = 屏蔽PORTBx输入下拉功能
- 0 = 使能PORTBx输入下拉功能

2.3.10 端口开漏控制寄存器ODCON

0Ch	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
ODCON	-	-	ODB5	ODB4	ODB3	ODB2	ODB1	ODB0
R/W	-	-	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
POR的值	-	-	0	0	0	0	0	0

bit [5:1] ODBx: PORTBx开漏控制寄存器

1 = PORTBx开漏输出

0 = PORTBx推挽输出, (PORTB3端口无推挽输出功能)

2.3.11 端口上拉控制寄存器PHCON

0Dh	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
PHCON	-	/PHB3	/PHB5	/PHB4	-	/PHB2	/PHB1	/PHB0
R/W	-	R/W	R/W	R/W	-	R/W	R/W	R/W
POR的值	-	1	1	1	-	1	1	1

bit [6:1] PHBx: PORTBx上拉控制

1 = 屏蔽PORTBx输入上拉功能

0 = 使能PORTBx输入上拉功能

2.3.12 中断控制寄存器INTECON

0Eh	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
INTECON	GIE	-	-	-	-	INTE	PBIE	TOIE
R/W	R/W	R	R	R	R	R/W	R/W	R/W
POR的值	0	1	1	1	1	0	0	0

bit 7 GIE: 中断总使能

1 = 使能所有中断

0 = 屏蔽所有中断

bit 2 INTE: 外部中断使能位

1 = 使能外部中断

0 = 屏蔽外部中断

bit 1 PBIE: 端口电平变化中断使能位

1 = 使能端口电平变化中断

0 = 屏蔽端口电平变化中断

bit 0 TOIE: TMR0溢出中断使能位

1 = 使能TMR0溢出中断

0 = 屏蔽TMR0溢出中断

注: 选择 E-MCU 时, GIE 位仅可用 BSF/BCF 位操作指令进行写入操作

2.3.13 中断标志寄存器INTFLAG

0Fh	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
INTFLAG	-	-	-	-	-	INTF	PBIF	TOIF
R/W	R	R	R	R	R	R/W	R/W	R/W
POR的值	0	0	0	0	0	0	0	0

bit 2 INTF: 外部中断标志位

- 1 = 产生外部中断
- 0 = 未产生外部中断

bit 1 PBIF: 端口电平变化中断使能位

- 1 = 产生端口电平变化中断
- 0 = 未产生端口电平变化中断

bit 0 TOIF: TMR0溢出中断使能位

- 1 = 产生TMR0溢出中断
- 0 = 未产生TMR0溢出中断

2.3.14 OPTION寄存器

41h	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
OPTION	--	INTEDG	TOCS	T0SE	PSA	PS2	PS1	PS0
R/W	R	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
POR的值	0	0	1	1	1	1	1	1

bit 6 INTEDG: 外部中断边沿选择

- 1 = 上升沿中断
- 0 = 下降沿中断

bit 5 TOCS: TMR0时钟源选择

- 1 = TOCKI
- 0 = Fcpu

bit 4 T0SE: TMR0计数沿选择

- 1 = 下降沿计数
- 0 = 上升沿计数

bit 3 PSA: 预分频分配

- 1 = WDT
- 0 = TMR0

bit 2-0: 预分频比选择

参见TMR0部分

2.3.15 端口方向寄存器

46h	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
TRISB	-	-	TRISB5	TRISB4	TRISB3	TRISB2	TRISB1	TRISB0
R/W	-	-	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
POR的值	-	-	1	1	1	1	1	1

Bit [5:0] TRISBx: 端口方向选择

1 = PORTBx 输入

0 = PORTBx 输出

2.4 芯片配置选择表

芯片配置	配置选择	说明
LVR选择	NONE	关闭LVR功能
	1.9V	复位电压设置在1.9V（设计值）
	2.4V	复位电压设置在2.4V（设计值）
WDT功能使能	使能WDT功能	使能芯片内嵌硬件看门狗功能（可通过软件屏蔽）
	屏蔽WDT功能	屏蔽芯片内嵌硬件看门狗功能
外部复位使能	外部复位使能	使能外部复位功能，PORTB3/MCLR作为外部复位管脚
	屏蔽，做输入	屏蔽外部复位功能，PORTB3/MCLR作为输入管脚
加密功能使能位	加密	使能CODE加密功能
	不加密	屏蔽CODE加密功能
内部RC振荡器频率选择	8MHz	内部RC振荡器频率为8MHz
	4MHz	内部RC振荡器频率为4MHz
	2MHz	内部RC振荡器频率为2MHz
	1MHz	内部RC振荡器频率为1MHz
	455KHz	内部RC振荡器频率为455KHz
	32KHz	内部RC振荡器频率为32KHz
MCU兼容性选择	F-MCU	兼容F MCU
	E-MCU	兼容E MCU
输出管脚读入	From Pin	从芯片管脚读入
	From Register	从输出端口寄存器读入
输入管脚施密特	Enable SMT	使能输入端口施密特功能
	Disable SMT	屏蔽输入端口施密特功能
时钟模式选择	2T	1个指令周期由2个内部RC振荡器时钟组成
	4T	1个时钟周期由4个内部RC振荡器时钟组成

3. 复位和唤醒

3.1 复位条件

- ◇ 上电复位 (POR)
- ◇ 外部复位 (MCLR Reset)
- ◇ 欠压复位 (BOR)
- ◇ 看门狗定时器复位 (WDT Reset)

3.2 唤醒条件

- ◇ 外部复位 (MCLR Reset)
- ◇ 欠压复位 (BOR)
- ◇ 看门狗定时器复位 (WDT Reset)
- ◇ TMR0溢出
- ◇ 外部中断
- ◇ 端口变化中断

不同复位源的复位延时

POR和BOR	外部复位和WDT复位
18 ms	140 us

RST/ TO /PD在复位后的状态

RST	TO	PD	复位源
0	1	1	POR
0	1	1	BOR
0	u	u	正常运行中的外部复位
0	1	0	睡眠模式下外部复位
0	0	1	正常运行中的WDT复位
0	0	0	睡眠模式下WDT唤醒
1	1	0	睡眠模式下电平变化中断唤醒

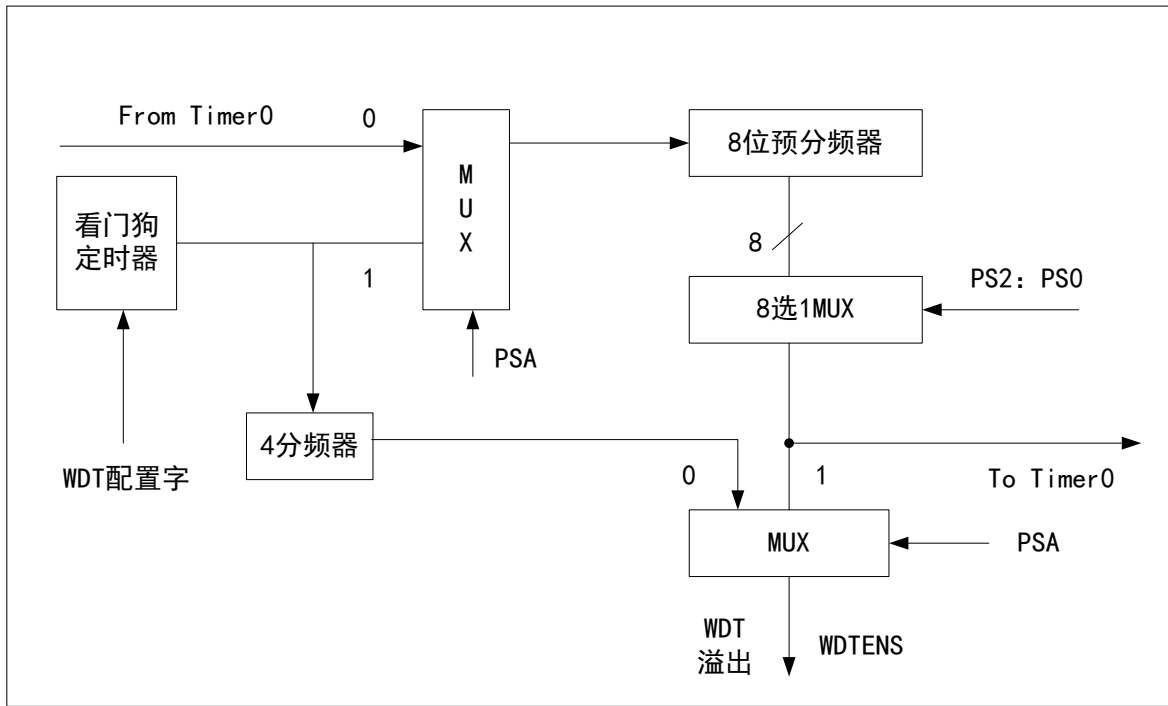
特殊事件后TO/PD状态

事件	TO	PD
芯片上电	1	1
WDT溢出	0	u
执行SLEEP	1	0
执行CLRWDT	1	1

4. 看门狗定时器WDT

SQ013L的看门狗定时器与Timer0定时器/计数器共用一个预分频器。当PSA为0时，看门狗定时器每18ms（典型值）产生一个溢出信号；当PSA为1时，WDT溢出时间由预分频器OPTION[2:0]设置决定，具体请参考 Timer0定时器/计数器。

看门狗定时器和预分频器框图



PCON寄存器

08h	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
PCON	WDTEN	EIS	-	-	-	-	-	-
R/W	R/W	R/W	R	R	R	R	R	R
POR的值	1	0	1	1	1	0	0	0

bit 7 WDTEN: 唤醒源标志
 1 = 软件使能WDT
 0 = 软件屏蔽WDT功能

看门狗定时器使能需要WDT定时器配置字设置使能，并且系统寄存器WDTEN位软件置1。

当系统处于休眠模式，看门狗定时器溢出将唤醒SLEEP并使其返回高频模式，程序从SLEEP指令下一条开始执行。

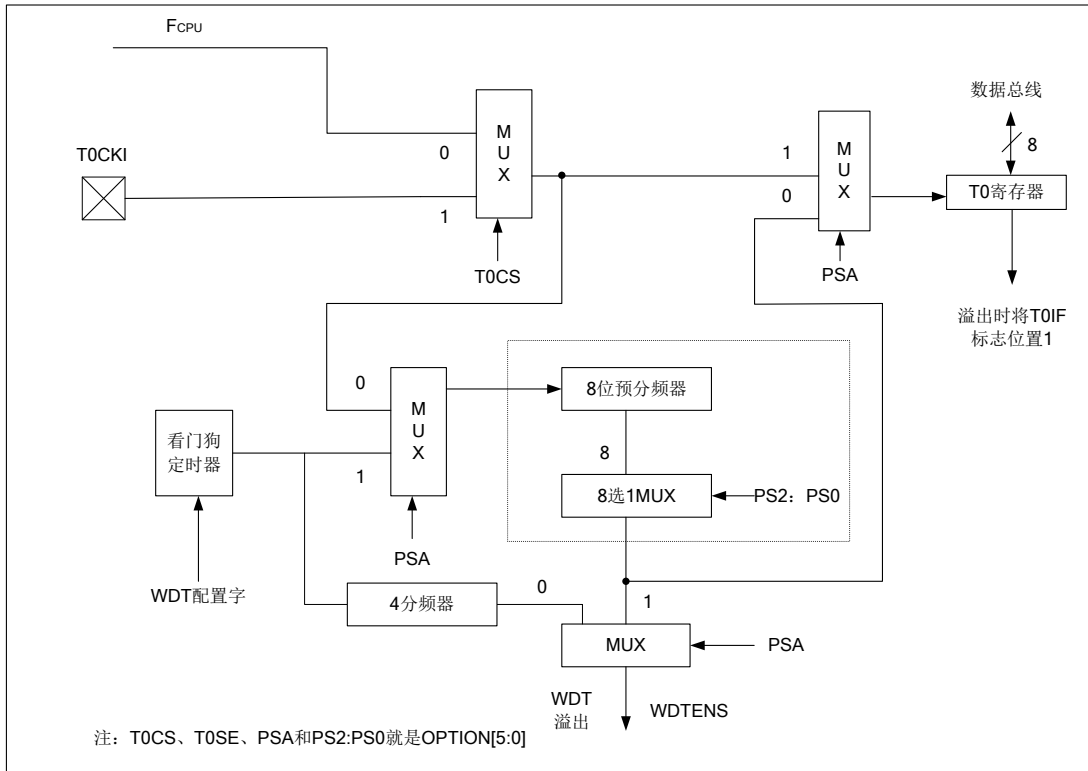
- 例：对看门狗定时器操作，看门狗定时器使能和清零
 - BSF 8Eh, 7 ; 软件使能WDT
 - ...
 - CLRWD ; 看门狗定时器清零

5. Timer0定时器/计数器

Timer0定时器/计数器模块具有如下功能：

- 8位可编程定时器
- 外部事件计数器
- 溢出中断

Timer0模块和预分频器（与WDT共享）框图：



看门狗定时器与Timer0定时器/计数器共用一个预分频器，当PSA=1预分频器分配给WDT时，Timer0在所选时钟源的每个周期递增；当PSA=0预分频器分配给Timer0时，Timer0根据PS[2:0]的值选择的预分频时钟递增。

Timer0的预分频器不可寻址，当预分频器分配给Timer0时，对Timer0计数寄存器的写操作可以对预分频器清零。

Timer0预分频比选择：

PS[2:0]	Timer0预分频比	WDT预分频比	WDT溢出时间（典型值）
000	1:2	1:1	18ms
001	1:4	1:2	36 ms
010	1:8	1:4	72ms
011	1:16	1:8	144ms
100	1:32	1:16	288ms
101	1:64	1:32	576ms
110	1:128	1:64	1152ms
111	1:256	1:128	2304ms

6. 指令表

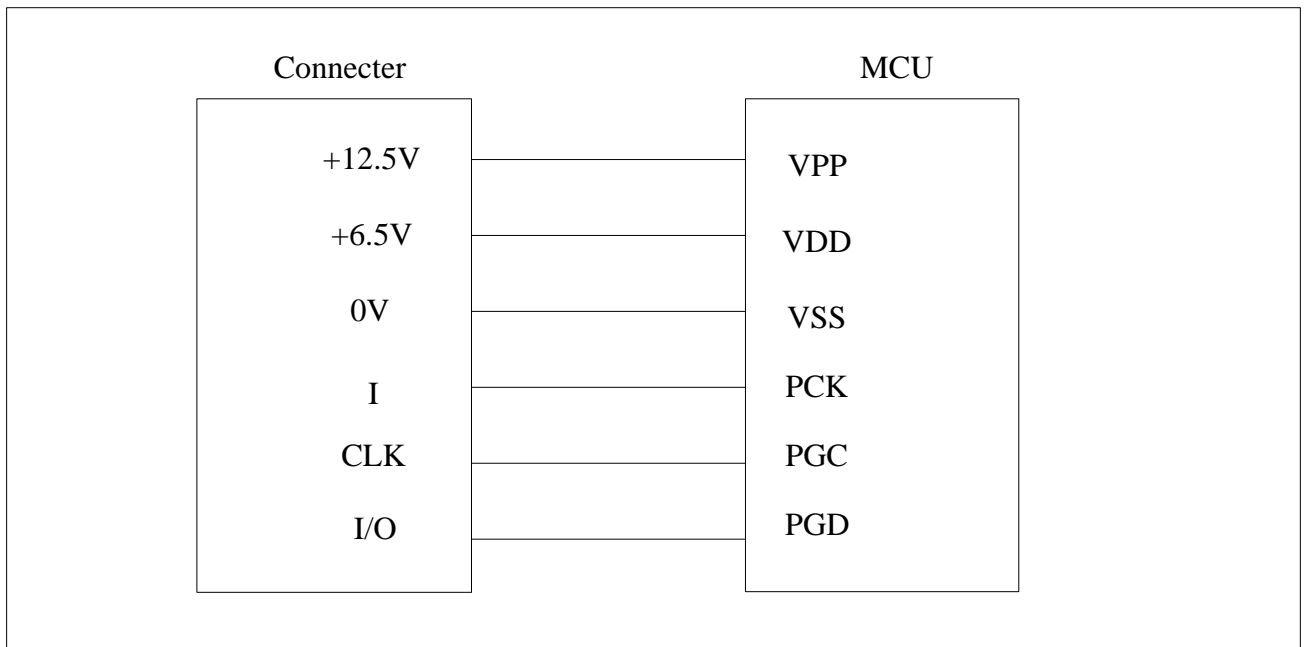
助记符	操作数	说明	周期数	受影响的状态位
ADDWF	f,d	W和f相加	1	C, DC, Z
ADCWF	f,d	f+W+C	1	C, DC, Z
ADDLW	k	将立即数和W相加	1	C, DC, Z
SUBWF	f,d	f减去W	1	C, DC, Z
SBCWF	f,d	f-W-C	1	C, DC, Z
SUBLW	k	立即数减去W	1	C, DC, Z
DAW	-	W寄存器值进行BCD调整	1	C, DC
DSW	-	W寄存器减法BCD调整		C, DC
ANDWF	f,d	W和f作逻辑与运算	1	Z
ANDLW	k	立即数和W作逻辑与运算	1	Z
IORWF	f,d	W和f作逻辑或运算	1	Z
IORLW	k	立即数和W作逻辑或运算	1	Z
XORWF	f,d	W和f作逻辑异或运算	1	Z
XORLW	k	立即数和W作逻辑异或运算	1	Z
COMF	f,d	f取反	1	Z
CLRW	-	将W清零	1	Z
CLRF	f	将f清零	1	Z
INCF	f,d	f加1	1	Z
INCFSZ	f,d	f加1, 为0则跳过	1(2)	-
DECF	f,d	f减1	1	Z
DECFSZ	f,d	f减1, 为0则跳过	1(2)	-
BCF	f,d	将f中的d位清0	1	-
BSF	f,d	将f中的d位置1	1	-
BTFSZ	f,d	检测f中的d位, 为0则跳过	1(2)	-
BTFS	f,d	检测f中的d位, 为1则跳过	1(2)	-
MOVWF	f	将W的内容传送到f	1	-
MOVF	f,d	将f的内容送到目标寄存器	1	Z
MOVLW	k	将立即数k传送到W	1	-
RLF	f,d	对f执行带进位的循环左移	1	C
RRF	f,d	对f执行带进位的循环右移	1	C
SWAPF	f,d	将f的两个半字节进行交换	1	-
CALL	k	调用子程序	2	-
GOTO	k	无条件跳转	2	-
RETFIE	-	从中断返回	2	GIE
RETURN	-	从子程序返回	2	-
RETLW	k	返回时将立即数传送到W	2	-
CLRWD	-	清零看门狗定时器	1	TO, PD
SLEEP	-	进入待机模式	1	TO, PD
NOP	-	空操作	1	-

7. OTP烧录

SQ013L提供的1K*14bit的程序空间是一次性编程ROM，可以使用烧录器SQ-WRITER对其进行编程烧录。SQ-WRITER烧录器共使用6个引脚：

- PGC：编程时钟
- PGD：编程数据
- PCK：编程内部RC
- VPP：编程电压
- VDD：电源输入
- VSS：电源地

图13-1 烧录连接方式



8. 电气特性

8.1 极限参数

储存温度.....	-50°C~125°C
工作温度.....	-40°C~85°C
电源供应电压.....	VSS-0.3V~VSS+6.0V
端口输入电压.....	VSS-0.3V~VDD+0.3V

8.2 直流特性

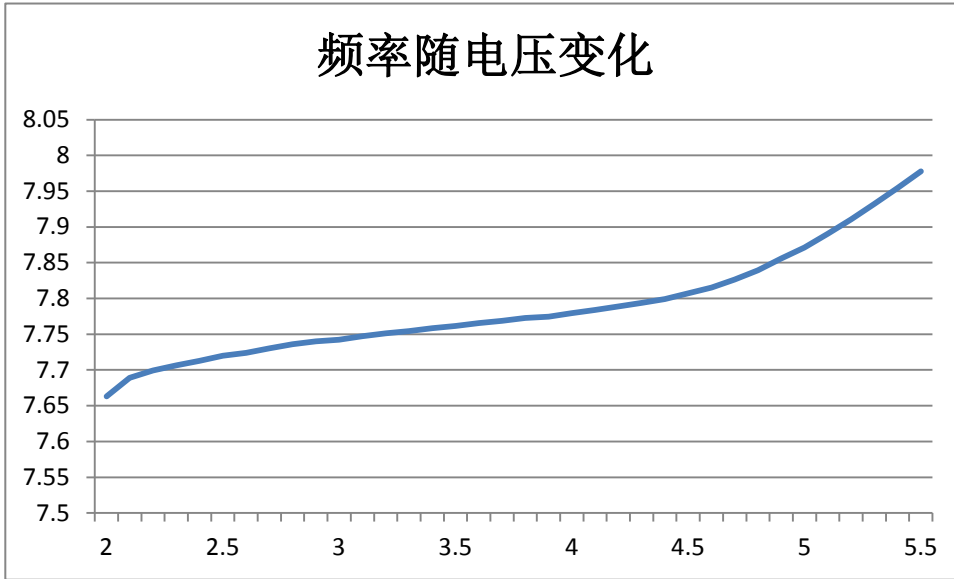
符号	参数	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
		VDD	条件 (常温25°C)				
VDD	工作电压	—	Fosc = 8MHz	2.4	—	5.5	V
IDD1	工作电流	3V	Fosc = 8MHz, 2T, WDT禁止, 无负载	—	1.3	—	mA
		5V		—	2.2	—	mA
IDD2	工作电流	3V	Fosc = 4MHz, 2T WDT禁止, 无负载	—	0.9	—	mA
		5V		—	1.5	—	mA
IDD3	工作电流	3V	Fosc = 4MHz, 4T WDT禁止, 无负载	—	0.7	—	mA
		5V		—	1.1	—	mA
IDD5	工作电流	3V	Fosc = 32KHz, 4T, WDT禁止, 无负载	—	400	—	uA
		5V		—	600	—	uA
Isb1	静态电流	3V	休眠模式, WDT使能, 无 负载	—	2	—	uA
		5V		—	6	—	uA
Isb2	静态电流	3V	休眠模式, WDT禁止, 无 负载	—	—	1	uA
		5V		—	—	1.2	uA
VIL1	输入低电平	—	输入口	VSS	—	0.3VDD	V
VIH1	输入高电平	—	输入口	0.7VDD	—	VDD	V
VIL2	输入低电平	—	施密特输入口	VSS	—	0.2VDD	V
VIH2	输入高电平	—	施密特输入口	0.8VDD	—	VDD	V
VBOR1	低电压复位	—	LVR设置为1.9V	—	1.9	—	V
VBOR2	低电压复位	—	LVR设置为2.4V	—	2.4	—	V
IoL	输出灌电流	5V	输出口, Vout=VSS+0.6V	—	20	—	mA
IoH	输出拉电流	5V	输出口, Vout=VDD-0.6V	—	6	—	mA
RPH	内部上拉电阻	5V	可编程上拉电阻	—	70	—	kΩ
RPD	内部下拉电阻	5V	可编程下拉电阻	—	170	—	kΩ

8.3 交流特性

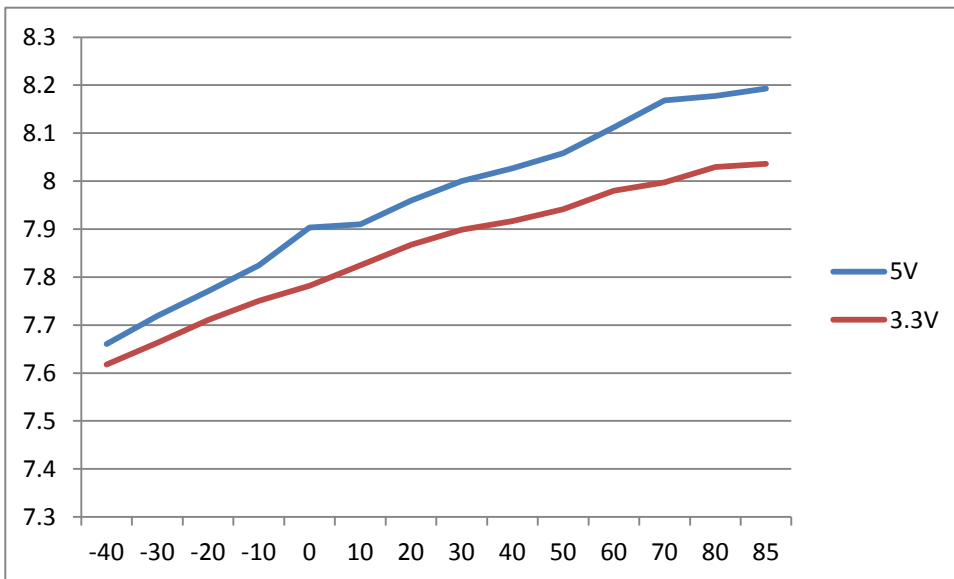
符号	参数	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
		VDD	条件 (常温25°C)				
FRCH	内部RC振荡器	5V	2.4V~4.5V	—	8	—	MHz
TWDT	看门狗溢出时间	5V	不使用预分频器	—	18	—	ms
TMCLRb	复位脉冲时间	5V	—	15	—	—	us

8.4 电气特性曲线图

内部IRC振荡器随电压变化曲线（25度）

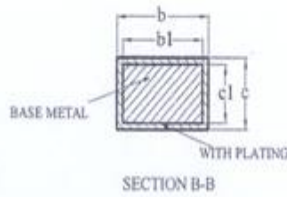
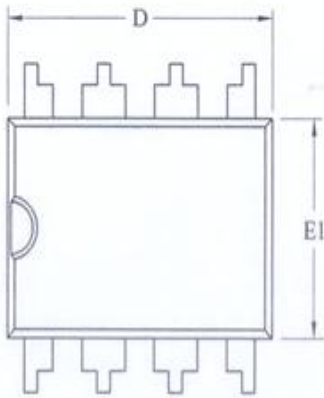
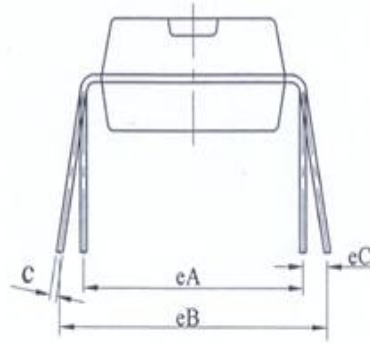
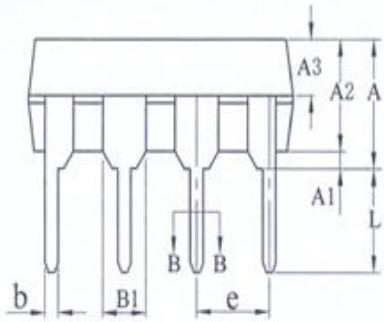


内部IRC振荡器随温度变化曲线



9. 封装信息

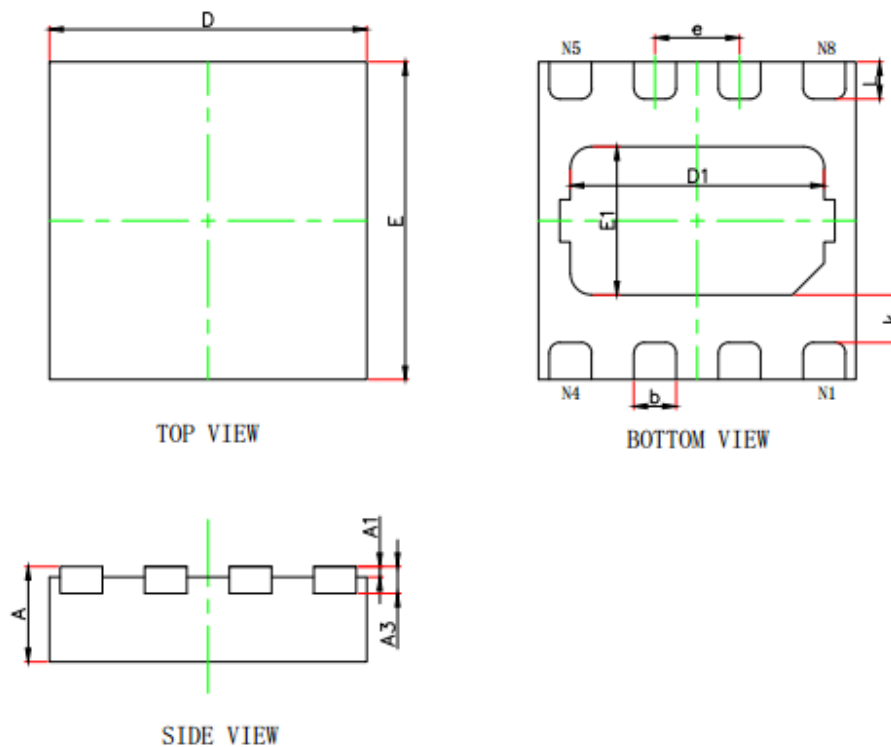
9.1 DIP8



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	3.60	3.80	4.00
A1	0.51	—	—
A2	3.00	3.30	3.40
A3	1.55	1.60	1.65
b	0.44	—	0.53
b1	0.43	0.46	0.48
B1	1.52BSC		
c	0.24	—	0.32
c1	0.23	0.25	0.27
D	9.05	9.25	9.45
E1	6.15	6.35	6.55
e	2.54BSC		
eA	7.62BSC		
eB	7.62	—	9.30
eC	0	—	0.84
L	3.00	—	—
L/F载体尺寸 (mil)	80*80		

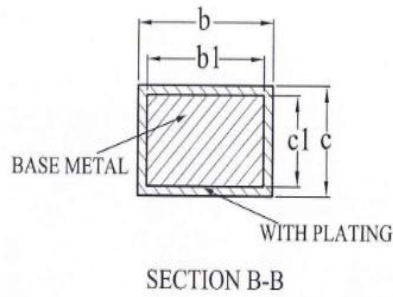
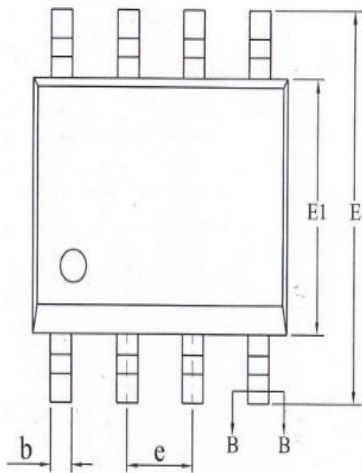
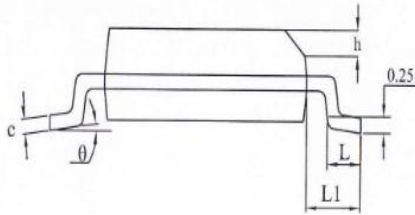
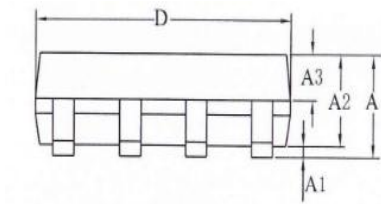
9.2 DFN8

DFNWB1.5×1.5-8L(P0.40T0.45) PACKAGE OUTLINE DIMENSIONS



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min.	Max.	Min.	Max.
A	0.400	0.500	0.016	0.020
A1	0.000	0.050	0.000	0.002
A3	0.700	0.800		
A3	0.127REF.		0.005REF.	
D	1.450	1.550	0.057	0.061
E	1.450	1.550	0.057	0.061
D1	1.100	1.300	0.043	0.051
E1	0.600	0.800	0.024	0.031
k	0.200MIN.		0.008REF.	
b	0.150	0.250	0.006	0.010
e	0.400TYP.		0.016TYP.	
L	0.099	0.251	0.004	0.010

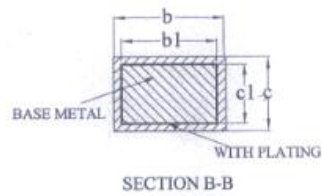
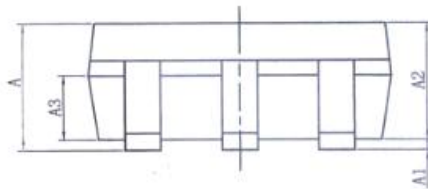
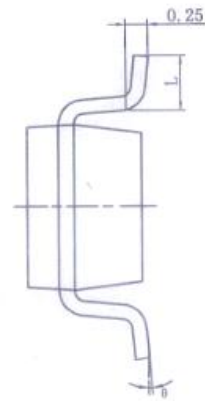
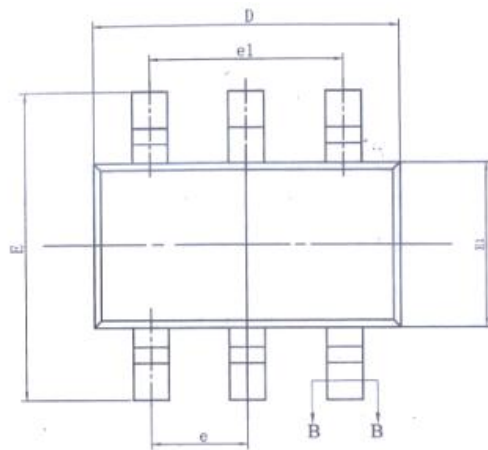
9.3 SOP8



⚠
⚠
⚠
⚠
⚠
⚠

SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	—	—	1.75
A1	0.10	—	0.225
A2	1.30	1.40	1.50
A3	0.60	0.65	0.70
b	0.39	—	0.47
b1	0.38	0.41	0.44
c	0.20	—	0.24
c1	0.19	0.20	0.21
D	4.80	4.90	5.00
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.80	3.90	4.00
e	1.27BSC		
h	0.25	—	0.50
L	0.50	—	0.80
L1	1.05REF		
θ	0	—	8°

9.4 SOT23-6



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	—	—	1.35
A1	0.04	—	0.15
A2	1.00	1.10	1.20
A3	0.55	0.65	0.75
b	0.38	—	0.48
b1	0.37	0.40	0.43
c	0.11	—	0.21
c1	0.10	0.13	0.16
D	2.72	2.92	3.12
E	2.60	2.80	3.00
E1	1.40	1.60	1.80
e	0.95BSC		
e1	1.90BSC		
L	0.30	—	0.60
θ	0	—	8°

10. 数据手册版本修改记录

版本	日期	描述
V0.00	20151022	初版。
V0.01	20150417	修改了端口功能和相关寄存器的描述错误。
V0.02	20150423	根据实际测试结果更新了芯片电气特性。
V0.03	20150505	修改了寄存器特性的描述错误。
V0.04	20150506	修正了多次编写后产生的格式错误。
V0.05	20151103	修正了封装信息中的尺寸错误。
V0.06	20171207	修正了封装信息中的尺寸错误。
V0.07	20190924	修改字体，增加 Timer0 相关描述； 修改第一章以及第八章文字缺失或多余错误 增加 DFN8 封装信息

HOLYCHIP 公司保留对以下所有产品在可靠性、功能和设计方面的改进作进一步说明的权利。HOLYCHIP 不承担由本手册所涉及的产品或电路的运用和使用所引起的任何责任，HOLYCHIP 的产品不是专门设计来应用于外科植入、生命维持和任何 HOLYCHIP 产品产生的故障会对个体造成伤害甚至死亡的领域。如果将 HOLYCHIP 的产品用于上述领域，即使这些是由 HOLYCHIP 在产品设计和制造上的疏忽引起的，用户应赔偿所有费用、损失、合理的人身伤害或死亡所直接或间接所产生的律师费用，并且用户保证 HOLYCHIP 及其雇员、子公司、分支机构和销售商与上述事宜无关。

芯圣电子

2019 年 9 月