

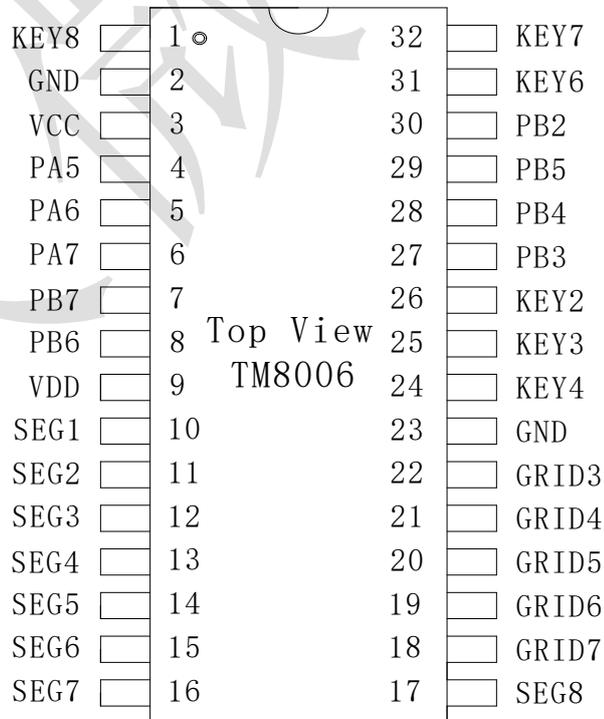
1. 特性描述

TM8006 是一款具有 6 个触摸按键扫描功能以及 8 段 5 位的共阴数码管驱动功能的电茶炉专用芯片。该芯片适用于市面上主流的具有自动旋转上水功能的电茶炉，可实现 40-100 度 13 级温度可调，自动旋转加水，内置高精度 ADC，准确检测水温，电容式触摸按键，使用寿命长、按压方便且具备防水功能，触摸灵敏度会根据环境自动校准。本产品性能优良，质量可靠。

2. 功能特点

- 自动旋转加水功能
- 高精度 ADC，准确检测水温
- 40-100 度 13 级温度可调
- 具有移壶自动待机功能
- 无人操作自动关闭保护功能
- 触摸按键防水功能
- 触摸灵敏度自动校准功能
- 外接电容调整灵敏度
- 具备抗电压波动功能
- 内置针对 LED 反偏漏电导致暗亮问题优化电路
- 抗干扰能力强
- 封装形式：SOP32

3. 管脚排列



4. 管脚功能

引脚名称	引脚序号	I/O	功能说明
KEY8	1	I	开关双击按键
GND	2	--	逻辑电源负极
VCC	3	--	逻辑电源正极
PA5	4	O	锅加热继电器控制IO
PA6	5	O	壶加热继电器控制IO
PA7	6	O	步进电机控制IO-蓝
PB7	7	O	步进电机控制IO-粉
PB6	8	O	步进电机控制IO-黄
VDD	9	--	逻辑电源正极
SEG1~SEG8	10~17	O	段输出, P管开漏输出, 内置 4KΩ下拉电阻
GRID7~GRID3	18~22	O	位输出, N管开漏输出, 内置 2.7KΩ上拉电阻
GND	23	--	逻辑电源负极
KEY4	24	I	加热调温按键
KEY3	25	I	智能煮水按键
KEY2	26	I	锅智能按键
PB3	27	I	温度采集IO
PB4	28	O	蜂鸣器控制IO
PB5	29	O	步进电机控制IO-橙
PB2	30	O	抽水马达控制IO
KEY6	31	I	锅加热按键
KEY7	32	I	水壶加水按键



集成电路系静电敏感器件, 在干燥季节或者干燥环境使用容易产生大量静电, 静电放电可能会损坏集成电路, 天微电子建议采取一切适当的集成电路预防处理措施, 不正当的操作焊接, 可能会造成 ESD 损坏或者性能下降, 芯片无法正常工作。

4.1. 极限工作条件

参数名称	参数符号	极限值	单位
电源电压	V _{DD}	-0.3~+6.5	V
输入电压范围	V _{IN}	-0.3~V _{DD} +0.3	V
工作温度范围	T _{opr}	-40~+85	°C
保存温度范围	t _{stg}	-50~+125	°C
总功耗		500	mW

(1) 芯片长时间工作在上述极限参数条件下, 可能造成器件可靠性降低或永久性损坏, 天微电子不建议实际使用时任何一项参数达到或超过这些极限值。

(2) 所有电压值均相对于系统地测试

4.2. 推荐工作条件

在 Ta=+25℃下测试, 除非另有说明			TM8006			单位
参数名称	参数符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	
电源电压	V _{DD}	--	3	5	5.5	V
工作温度	T _a	--	-40	--	+85	℃
工作结温	T _j	--	-50	--	+125	℃

5. 芯片参数

5.1. 电气特性

在 Ta=+25℃下测试, VDD=5V, 除非另有说明			TM8006			单位
参数名称	参数符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	
高电平输出电流	I _{oh1}	PB2、PB4~PB7 PA5~PA7	6	12		mA
低电平输出电流	I _{ol}	PB2、PB4~PB7 PA5~PA7	10	22		mA
高电平输出电流	I _{oh1}	SEG1~SEG8 V _o = VDD -3V	20	35	60	mA
低电平输入电流	I _{OL}	GRID3~GRID7 V _o =0.3V	80	120	-	mA

5.2. 开关特性

在 Ta=+25℃下测试, VDD=2.5V~5.5V, 除非另有说明			TM8006			单位
参数名称	参数符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	
最长按键保持时间	t _{KH}	--	60	64	68	s

6. 电茶炉功能说明

6.1. 开关

上电后电茶炉处于待机模式, 此模式下, “开关双击”键指示灯闪烁, 数码管显示“OFF”。双击“开关双击”按键, 此键指示灯从闪烁变为常亮, 数码管显示当前壶内水温, 进入工作模式。电茶炉工作模式下, 单击“开关双击”按键, 此键指示灯从常亮变为闪烁, 数码管显示“OFF”, 进入待机模式, 10min无操作后关闭显示进入休眠, 双击唤醒并进入工作模式。

6.2. 水壶加水

单击“水壶加水”按键, 此键指示灯亮, 加水器自动旋转至水壶上方开始加水, 加水时长15s, 数码管此时显示15s倒计时, 加水完成后, 指示灯灭, 数码管显示当前壶内水温, 加水器自动旋转回初始位置。加水过程中再次单击“水壶加水”按键, 该操作终止, 指示灯灭。

6.3. 锅加热

单击“锅加热”按键, 此键指示灯亮, 锅开始加热, 数码管显示“800”(功率800W), 加热10min后自动停止加热, 指示灯灭, 数码管显示当前壶内水温。锅加热过程中再次单击“锅加热”按键, 该操作终止, 指示灯灭。

6.4. 锅智能

单击“锅智能”按键, 此键指示灯亮, 加水器自动旋转至锅上方开始加水, 加水时长20s, 数码管此时显示20s倒计时, 加水完成后, 加水器自动旋转回初始位置, 锅开始加热, 数码管显示“800”, 加热10min后自动停止加热, 指示灯灭, 数码管显示当前壶内水温。锅智能过程中再次单击“锅智能”按键, 该操作终止, 指示灯灭。

6.5. 加热调温

单击“加热调温”按键, 此键指示灯亮, 数码管闪烁显示设定温度“100℃”, 再次单击“加热调温”按键, 设定温度+5℃, 显示为“40℃”, 闪烁过程中每次单击, 温度上升5℃, 温度设定值最高为100℃时, 再次单击又回到“40℃”; 当设定好温度后, 闪烁3s内无触摸操作, 水壶开始加热, 数码

管显示当前壶内水温，当壶加热到设定温度时，停止水壶加热，蜂鸣器响三声。该操作只能通过按压除“水壶加水”以外的按键取消。

6.6. 智能煮水

单击“智能煮水”按键，此键指示灯亮，加水器自动旋转至水壶上方开始加水，加水时长 30s，数码管此时显示 30s 倒计时，加水完成后，加水器自动旋转回初始位置，水壶开始加热，数码管显示当前壶内水温，当壶加热到 100℃ 后自动停止加热，指示灯灭，蜂鸣器响三声。智能煮水过程中再次单击“智能煮水”按键，该操作终止，指示灯灭。

6.7. 待机模式

待机模式下，“开关双击”键指示灯闪烁，数码管显示“OFF”。除“开关双击”外其他按键均触摸无效，双击“开关双击”键进入工作模式。待机模式无操作 10min 后进入休眠，数码管显示关闭，双击“开关双击”键唤醒并进入工作模式。

6.8. 工作模式

工作模式分为两种状态：有水壶工作模式和无水壶工作模式。

(1) 无水壶工作模式

电茶炉正常开机，进入工作模式后，如果未检测到水壶，蜂鸣器会响一声，数码管显示“E1”，此时处于无水壶工作模式，该模式下只有“锅加热”和“开关双击”功能可以正常运行。无操作 1min 后进入待机模式。

无水壶工作模式下放置水壶，蜂鸣器会响一声，数码管显示当前壶内水温，即进入有水壶工作模式。

(2) 有水壶工作模式

电茶炉正常开机，进入工作模式后，检测到水壶，进入有水壶工作模式，数码管显示当前壶内水温，该模式下所有按键功能均可正常运行，无操作 10min 后进入待机模式，同时进入休眠，数码管显示关闭，双击“开关双击”键唤醒并进入工作模式。

该模式下，锅加热和壶加热只能执行一个，锅加水和壶加水只能执行一个。

7. 其他功能说明

7.1. 最长按键持续时间说明

为尽量减少如不小心碰到感应电极等此类的无意按键检测，芯片内部设置了最长按键持续时间功能。当某个触摸按键按下时，内部定时器开始计时，一旦按键按下的时间过长，超过大约 64s 后，触摸芯片会忽略该被触摸键的状态，重新校准来获取新的基准值，同时输出状态重置为初始状态。

7.2. 自动校准功能说明

上电后，芯片会进行初始化，取得第一次基准值，没有按键被按下，触摸芯片在固定的时间周期到后，将自动校准基准值，使得基准值可以根据外界环境进行动态的变化。

7.3. 灵敏度说明

灵敏度调整：在大多数应用中根据用户的需求调整触摸按键的灵敏度是一个非常重要的考虑因素。可通过改变 PCB 电极的大小及铺地面积（电极正下方），或者改变绝缘材料的厚度调整感度。同时 TM8006 提供了触摸输入引脚上外加电容的方式来调整不同的灵敏度需求。

7.4. 其他说明

(1) TM8006 内部程序是根据共阴数码管编写的，所以用来显示的 8 段 4 位数码管必须使用共阴数码管，由于需要显示温度“℃”，所以数码管要反着放。

(2) 触摸按键对应功能

使用 6 个触摸按键作为功能按键使用，对应关系分别为：

KEY7: 水壶加水

KEY6: 锅加热

KEY2: 锅智能

KEY4: 加热调温

KEY3: 智能煮水

KEY8: 开关双击

(3) 供电说明

TM8006 芯片上的 VCC 和 VDD 需同时接 5V 电源，如果有其中一个未接，则芯片不能正常工作；两个 GND 也必须同时接地，否则芯片不能正常工作。

(4) PCB布线说明

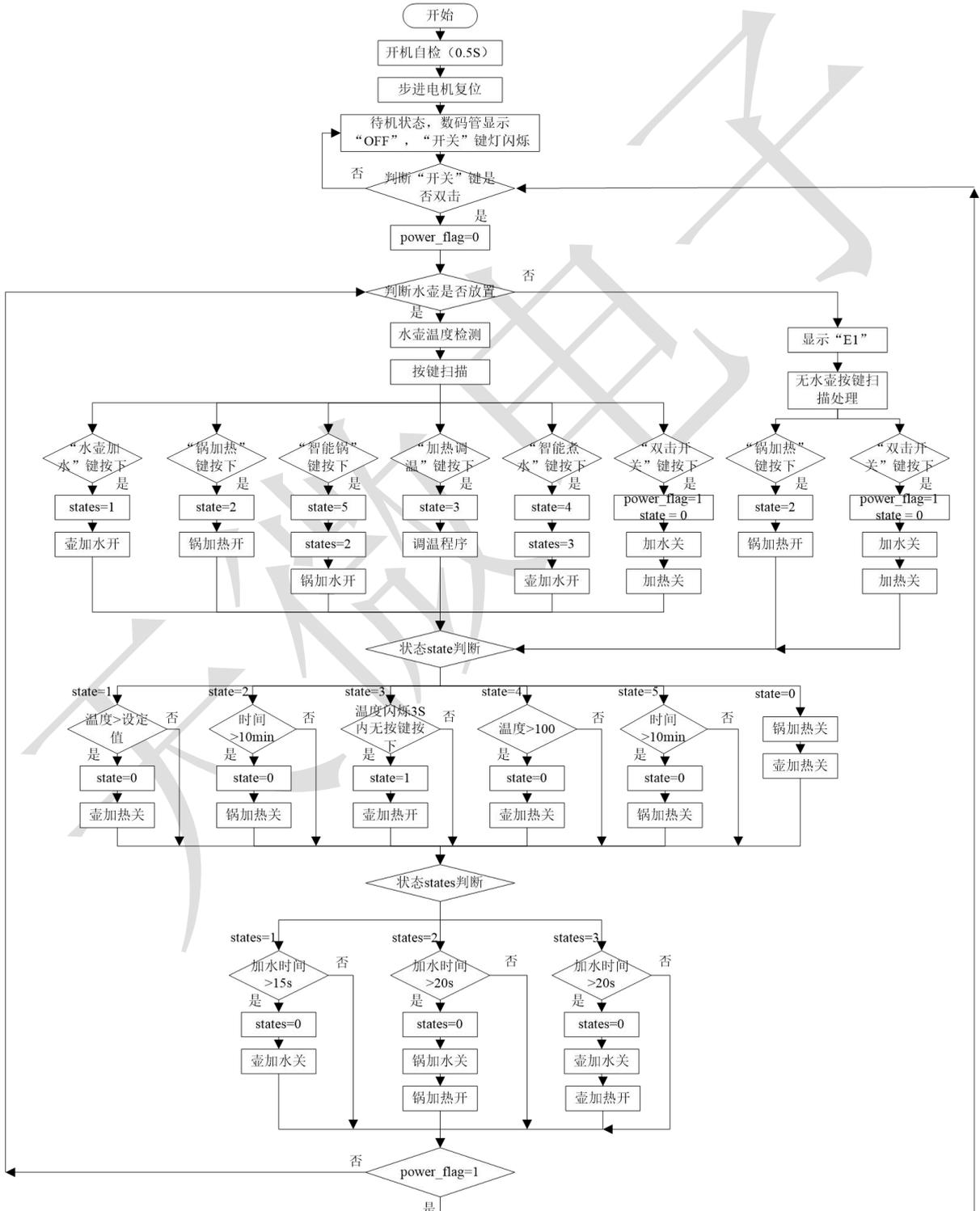
触摸按键不可跳线，有大电流流过的信号线跳线不可经过触摸走线、不能环绕触摸盘走线，否则会造成触摸灵敏度下降，触摸按键走线越短越好。

(5) 步进电机采用12V 24BYJ48步进电机

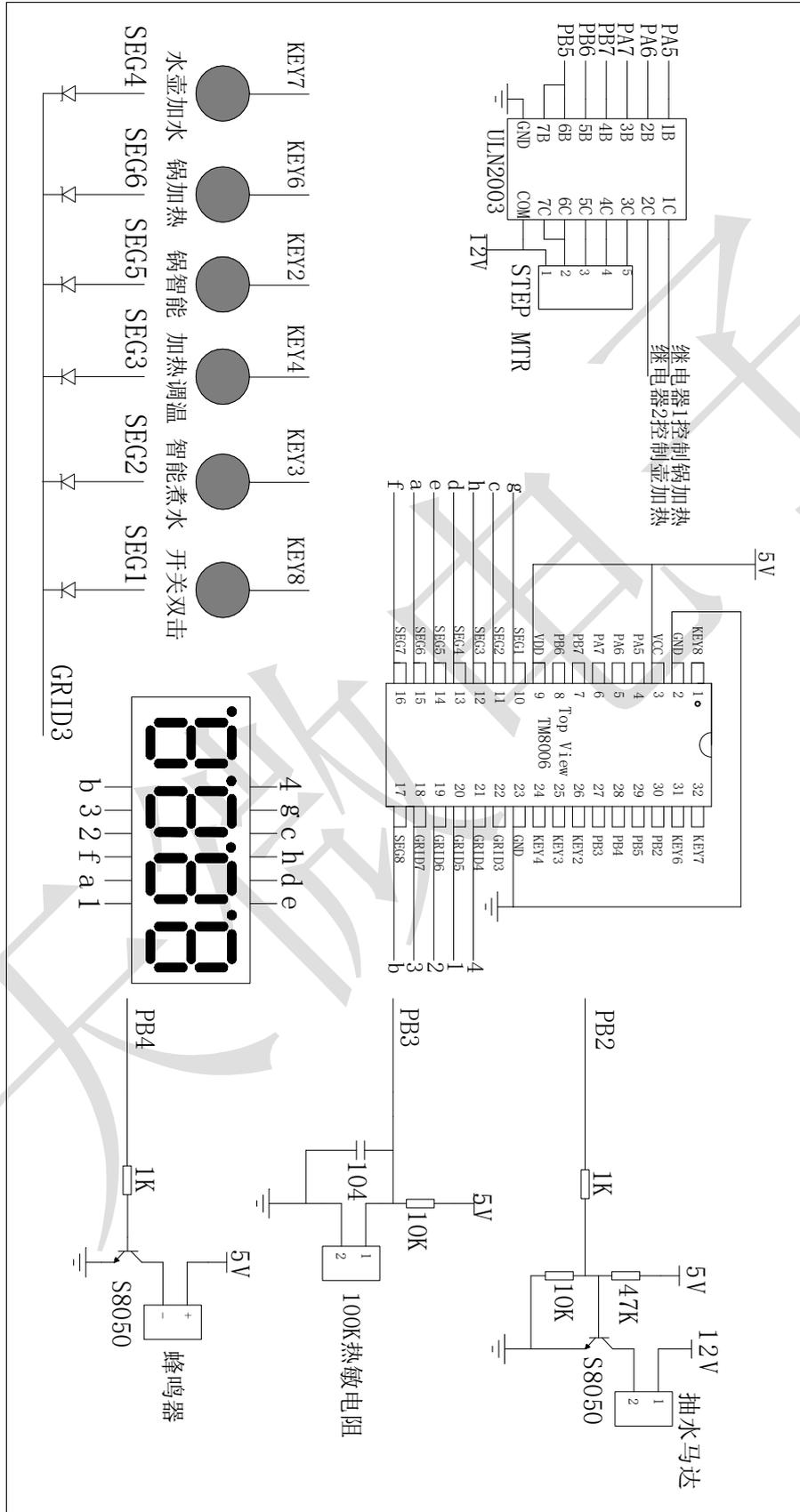
(6) 抽水马达采用 12V直流水泵

(7) 继电器采用 12V四脚常开继电器，加热时引脚PA5/6给高电平控制继电器闭合。

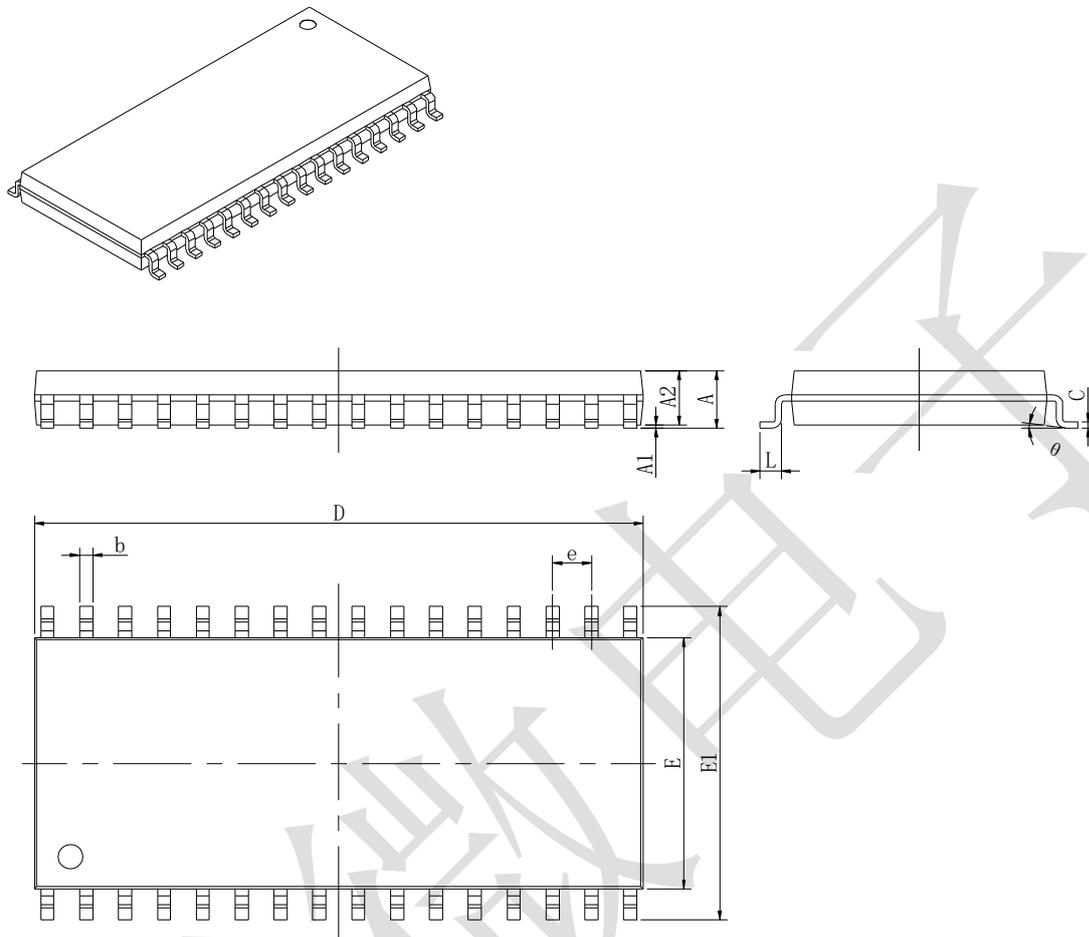
8. 程序设计流程图:



9. 应用电路图



10. SOP32 封装示意图



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.006	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.200
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
e	1.270 (BSC)		0.050 (BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°

All specs and applications shown above subject to change without prior notice.
(以上电路及规格仅供参考, 如本公司进行修正, 恕不另行通知。)