规格说明书

DLT8SA15x

电容式触摸感应控制芯片

触摸行业最强资源集成：内置6路PWM

版本 V1.3

深圳市杰力科创电子有限公司

地址：深圳市宝安区西乡街道永丰社区 1 区 5 号

建润商务中心 203、209-210

业务咨询电话：0755-23316331

传真：0755-27722072

企业网址：http://www.sz-jlkc.com

目录

1. 概述......3
2. 应用注意事项......3
3. 特性简介......4
4. 管脚描述......4
5. 封装......6
6. 绝对最大值......11
7. DC 和 AC 特性......11
8. 参考应用电路......9
    8.1: 15 入 2 出 IIC 输出方式......9
    8.2: 8 入 8 出点对点输出方式......10
9. PCB 布线注意事项......11

1. 概述

本产品的特点和优势：

◆ 本产品为电容式的触摸感应专用 IC，最多可做 15 个触摸按键

◆ 可在有介质（如玻璃、亚克力、塑料、陶瓷等）隔离保护的情况下实现触摸功能，安全性高

◆ 也可直接触摸金属等导电部件

◆ 用电路简单，外围器件少，加工方便，成本低

◆ 本产品经过多年类型客户的检验，稳定性和抗干扰能力等各方面表现优秀，目前已广泛使用于：小家电、消费电子、数码产品、安防产品、便携式产品、LED 灯具控制、智能开关，智能控制面板等电子产品。

2. 应用注意事项

● 绝缘材料可以用亚克力、有机玻璃、塑料等材料，但绝对不能掺入金属或其他导电材料。

● 如有需要,触摸芯片的触摸脚串接 4.7K 的电阻，可以很好地降低电波干扰。

● **触摸按键的 PCB 板要尽量和上面的绝缘材料紧密结合**。如因结构原因无法紧密结合，考虑用弹簧等材料来配合。

● **芯片供电电源需要采用三端稳压 IC、RC 滤波、LC 滤波等电路来防止交流纹波干扰**，以保证系统的稳定性能！

● 触摸芯片的电源要求独立供电，不要和其它器件共用同一组电源，要求稳压,尽量降低纹波**（小于 110mV 为佳）。触摸芯片的 VCC 必须增加一个 22uF 的电容。**

3. 特性简介

- 典型工作电压： 1.8V~5.5V
- 内置 8K FLASH
- 工作频率：

  内置低速 RC 振荡器：131KHz

  内置高速 RC 振荡器：4MHz，精度为±0.5%（3.3V@25℃）
- 内置 6 路 16 位 PWM
- 内置 7 路 12 位 ADC
- 置低电压复位 (LVD)，可配置电压检测范围 1.6 - 4.6V
- 内置 1 路通用串行接口 (UART)
- 内置 1 路 IIC 接口
- 封装

芯片型号	ROM	RAM	触摸	IO	串口	IIC	PWM	ADC	封装
DLT8SA15A	8K Flash	2K	15	18	2	1	6	7	SSOP20
DLT8SA15B	8K Flash	2K	15	18	2	1	6	7	TSSOP20
DLT8SA15QF	16K Flash	2K	15	18	2	1	5	7	QFN20

4. 管脚描述

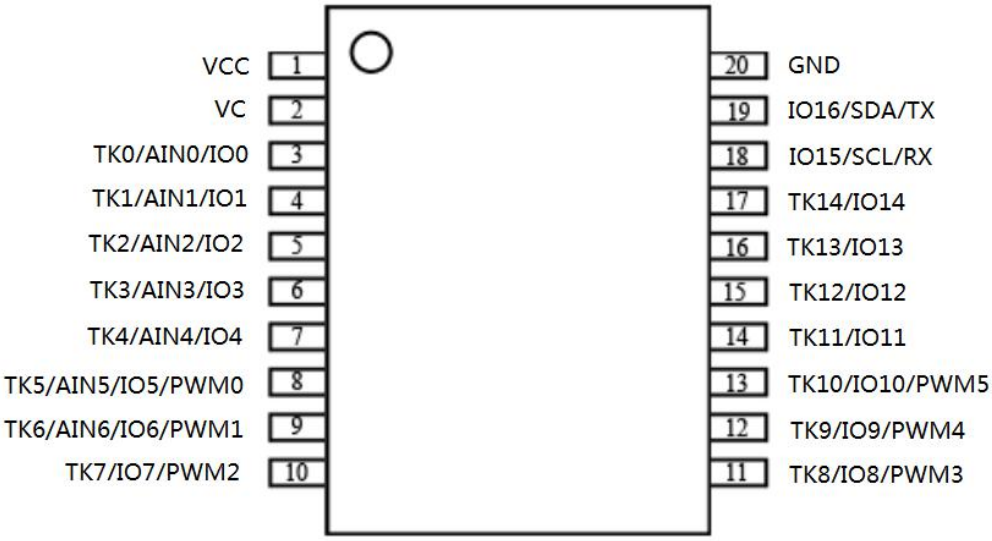
表 1 管脚描述

管脚名称	SSOP20 TSSOP20	QFN20	用法	功能描述
VCC	**Pin：1**	**Pin：5**	电源	电源正极，**该脚必须增加一个 22uF 的电容**
VC	**Pin：2**	**Pin：4**	输入端	**参考电容，通常接 20nF，软件调节灵敏度**

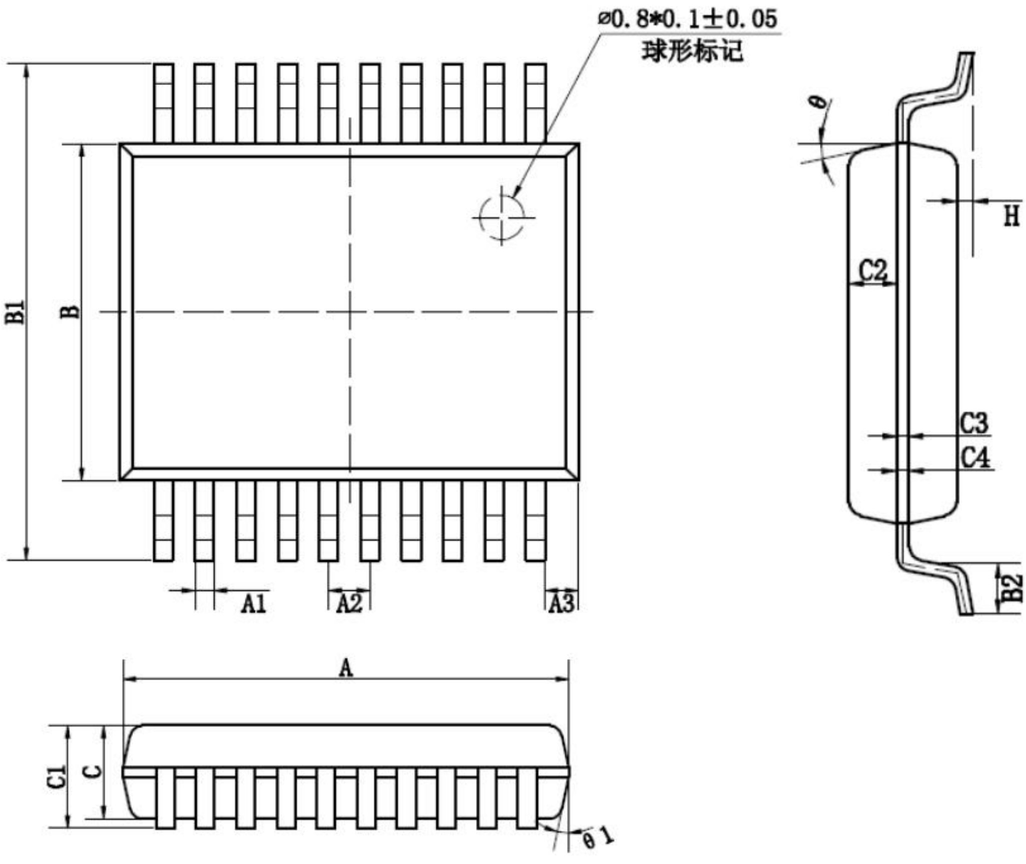
TK0/AIN0/IO0	**Pin：3**	**Pin：3**	输入输出端	可做触摸端，可做 ADC，可做普通 **IO** 口
TK1/AIN1/IO1	**Pin：4**	**Pin：6**	输入输出端	可做触摸端，可做 ADC，可做普通 **IO** 口
TK2/AIN2/IO2	**Pin：5**	**Pin：7**	输入输出端	可做触摸端，可做 ADC，可做普通 **IO** 口
TK3/AIN3/IO3	**Pin：6**	**Pin：8**	输入输出端	可做触摸端，可做 ADC，可做普通 **IO** 口
TK4/AIN4/IO4	**Pin：7**	**Pin：9**	输入输出端	可做触摸端，可做 ADC，可做普通 **IO** 口
TK5/AIN5/IO5/PWM0	**Pin：8**	**Pin：10**	输入输出端	可做触摸端，可做 ADC，可做 PWM，可做普通 **IO** 口
TK6/AIN6/IO6/PWM1	**Pin：9**	**Pin：11**	输入输出端	可做触摸端，可做 ADC，可做 PWM，可做普通 **IO** 口
TK7/IO7/PWM2	**Pin：10**		输入输出端	可做触摸端，可作为 **PWM** 输出，可做普通 **IO** 口
TK7/IO7		**Pin：12**	输入输出端	可做触摸端，可做普通 **IO** 口
TK8/IO8/PWM3	**Pin：11**	**Pin：14**	输入输出端	可做触摸端，可作为 **PWM** 输出，可做普通 **IO** 口
TK9/IO9/PWM4	**Pin：12**	**Pin：15**	输入输出端	可做触摸端，可作为 **PWM** 输出，可做普通 **IO** 口
TK10/IO10/PWM5	**Pin：13**	**Pin：13**	输入输出端	可做触摸端，可作为 **PWM** 输出，可做普通 **IO** 口
TK11/IO11	**Pin：14**	**Pin：18**	输入输出端	可做触摸端，可做普通 **IO** 口
TK12/IO12	**Pin：15**	**Pin：17**	输入输出端	可做触摸端，可做普通 **IO** 口
TK13/IO13	**Pin：16**	**Pin：16**	输入输出端	可做触摸端，可做普通 **IO** 口
TK14/IO14	**Pin：17**	**Pin：19**	输入输出端	可做触摸端，可做普通 **IO** 口
IO15/SCL/RX	**Pin：18**	**Pin：20**	输入输出端	可 IIC 的时钟线，可做串口的接收端，可做普通 **IO** 口
IO16/SDA/TX	**Pin：19**	**Pin：2**	输入输出端	可 IIC 的数据线，可做串口的发送端，可做普通 **IO** 口
GND	**Pin：20**	**Pin：1**	电源	电源负极

5. 封装

DLT8SA15A

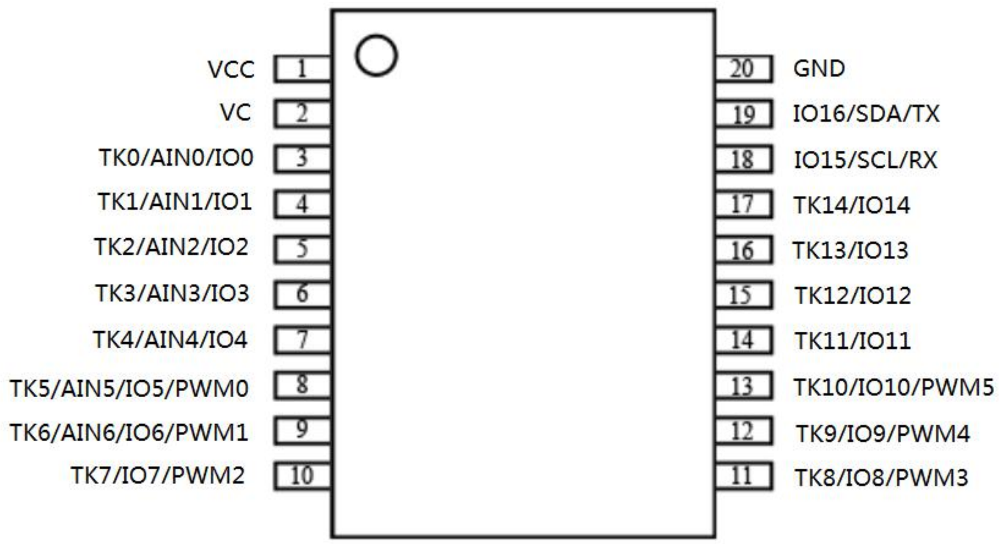


封装一 SSOP20

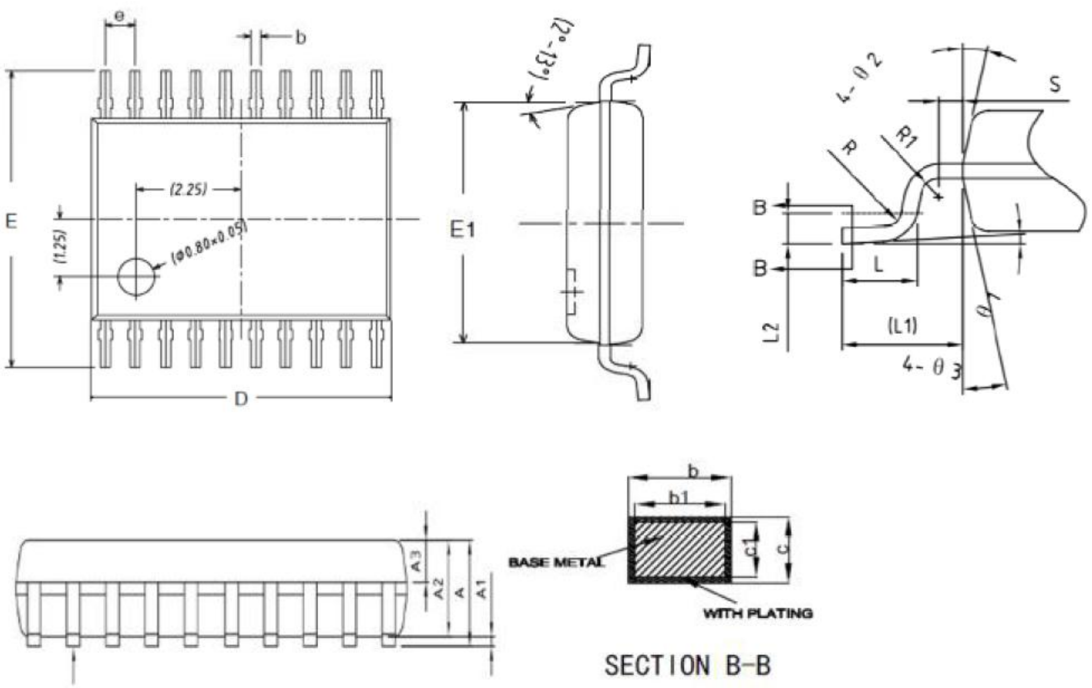


序号	最小值(mm)	标准值(mm)	最大值(mm)
A	7.15	7.20	7.25
A1	---	0.30 TYP	---
A2	---	0.65 TYP	----
A3	---	0.525 TYP	---
B	5.25	5.30	5.35
B1	7.65	7.80	7.95
C	1.45	1.50	1.55
C1	1.65	1.75	1.85
C2	----	0.674	----
C3	----	0.152	----
B2	0.60	0.70	0.80
C4	----	0.172	----

DLT8SA15B

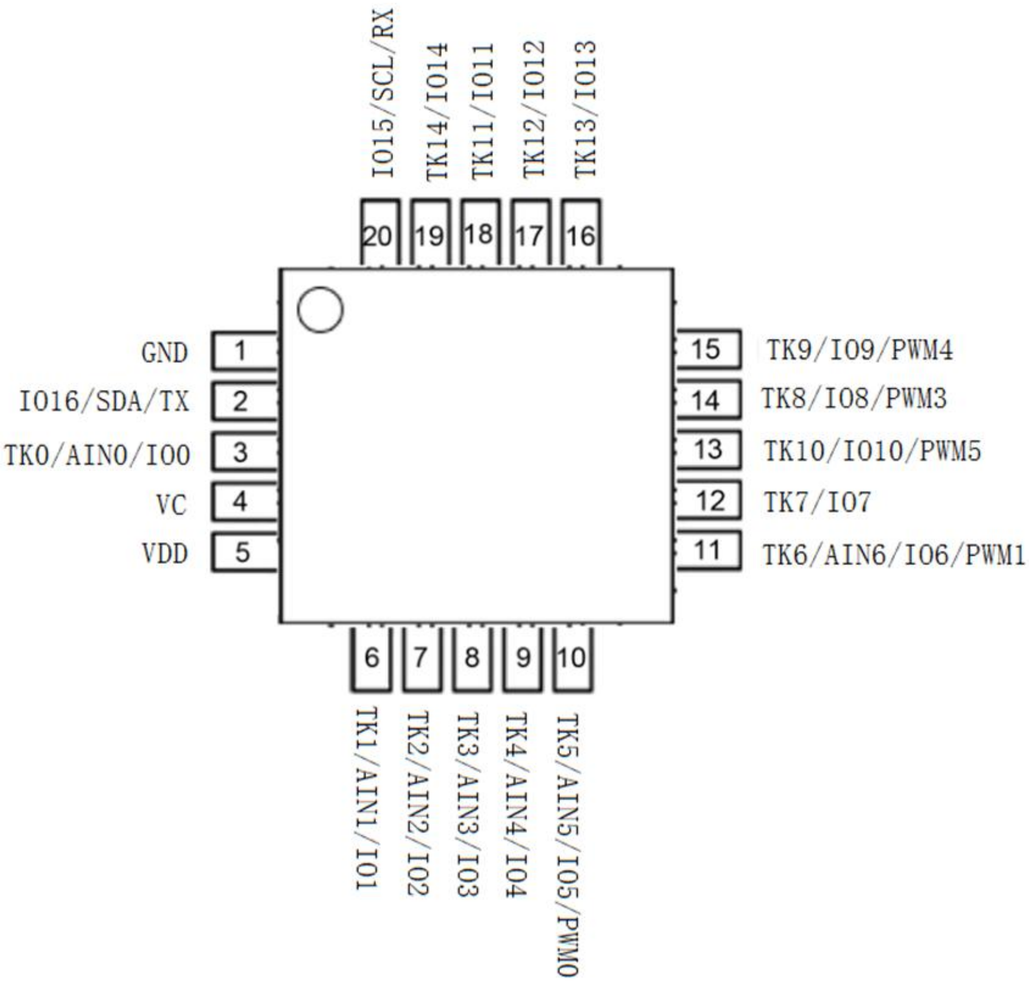


封装二 TSSOP20

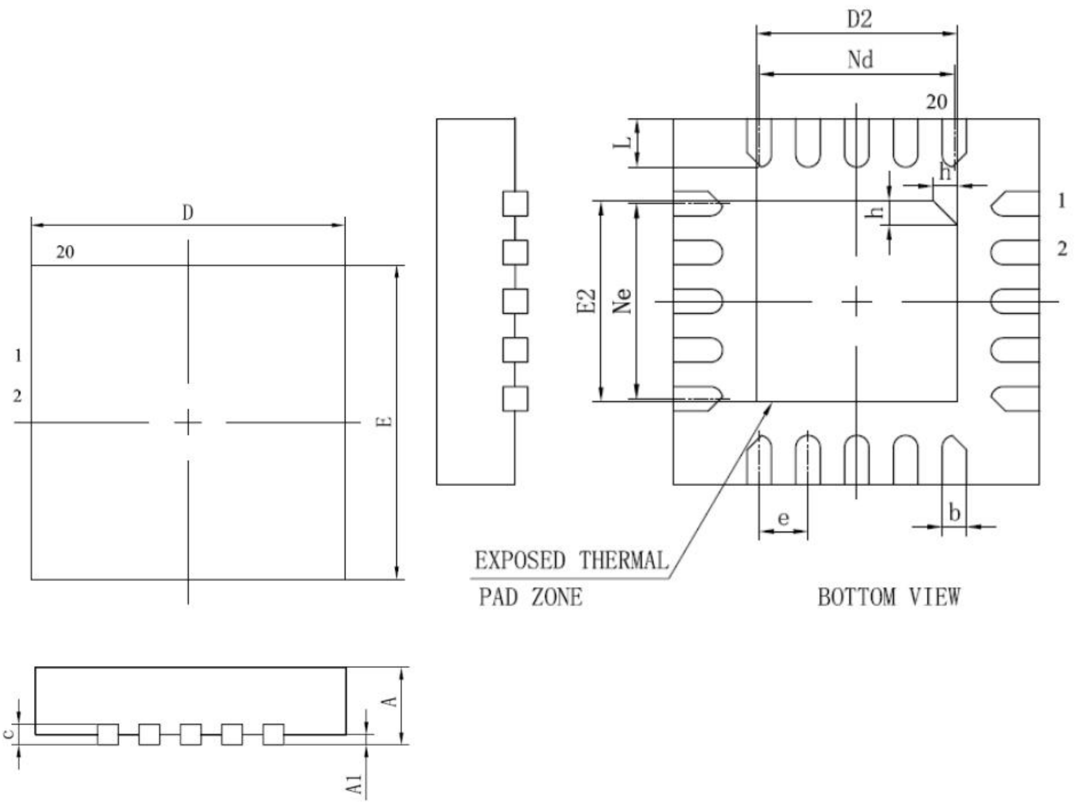


SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	1.0	—	1.1
A1	0.05	—	0.15
A2	—	—	0.95
A3	0.39	—	0.40
b	0.20	0.22	0.24
c	0.10	—	0.19
c1	0.10		0.15
D	6.40	6.45	6.50
E	6.25	6.40	6.55
E1		4.35	4.4
L	0.50	0.60	0.70
e	0.55	0.65	0.75
L2	0.25BSC		
R	0.09		
L1	1.0REF		
θ1	0°	—	8°

DLT8SA15QF



封装三 QFN20(3x3mm)



序号	最小值(mm)	标准值(mm)	最大值(mm)
A	0.70	0.75	0.80
A1	---	0.02	0.05
b	0.15	0.20	0.25
c	0.18	0.20	0.25
D	2.90	3.00	3.10
D2	1.55	1.65	1.75
e		0.40BSC	
Ne		1.60BSC	
Nd		1.60BSC	
E	2.90	3.00	3.10
E2	1.55	1.65	1.75
L	0.35	0.40	0.45
h	0.20	0.25	0.30

6. 绝对最大值

特征量	范围	单位
VDD~VSS	**-0.3~+6.0**	**V**
Vin（输入电压）	**GND-0.3<Vin<Vdd+0.3**	**V**
Top（工作环境温度）	**-40~+85**	℃
Tst（存储温度）	**-45~+125**	℃

7. DC 和 AC 特性

DC 特性（测试条件：室温 25℃）

芯片参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	条件
工作电压		1.80	3.3	5.5	V	
工作电流	Iop1	1.19	1.24	1.25	mA	系统时钟为 IRCH (16MHz)，其他时钟关闭，所有输出引脚无负载，LDO 设置为高功率模式，所有数字输入引脚不浮动，所有外设关闭，CPU 执行 NOP 指令
	Iop2	14.4	14.5	14.6	uA	系统时钟为 IRCL(131KHZ)，其他时钟关闭，LDO 设置为低功率模式，所有输出引脚无负载，所有数字输入引脚不浮动，所有外设关闭，CPU 执行 NOP 指令
STOP 模式电流	Istp	1.8	1.9	2.0	uA	所有时钟关闭，所有输出引脚无负载，所有数字输入引脚不浮动，所有外设关闭，LDO 设置为低功率模式，Flash 进入睡眠模式，CPU 进入 STOP 模式。
	Iidl1	0.401	0.408	0.411	mA	系统时钟设为 IRCH（16MHz），其他时钟关闭，所有输出引脚无负载，所有数字输入引脚不浮动，所有外设关闭，LDO 设置为低功率模式，Flash 进入睡眠模式，CPU 进入 IDLE 模式。
	Iidl2	6.4	6.5	6.6	uA	系统时钟设为 IRCL（131KHz），其他时钟关闭，所有输出引脚无负载，所有数字输入引脚不浮动，所有外设关闭，LDO 设置为低功率模式，CPU 进入 IDLE 模式。
IO 端口输入高电压	Vhi	-	0.7*Vdd	-	V	VDD=1.8~5.5V
IO 端口输入低电压	Vlo	-	0.3*Vdd	-	V	VDD=1.8~5.5V
IO 端口推电流	Ipu	-	20	-	mA	-
IO 端口灌电流	Iol	-	40	-	mA	-
IO 端口下拉电阻	Rd	-	16	-	KΩ	-
IO 端口上拉电阻	Ru	-	11	-	KΩ	-

AC 特性：（测试条件：室温 25℃）

芯片参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	条件
内部低速时钟（IRCL）起振时间	Trc1	-	50	-	us	IRCL 频率为 131K
内部高速时钟（IRCH）起振时间	Trc2	-	10	-	us	IRCH 频率为 16MHz
复位脉冲时间	Trst	-	0.5	-	us	

8. 参考应用电路

本芯片专门为体积小的应用方案而设计，可以设计的方案无数，以适应客户的各种特定要求，以下提供部分电路供参考，方便客户选型。其他具体方案，请咨询公司业务人员。

方式一：**15 入 2 出 IIC 输出方式**

方式二：**8 入 8 出点对点输出方式**

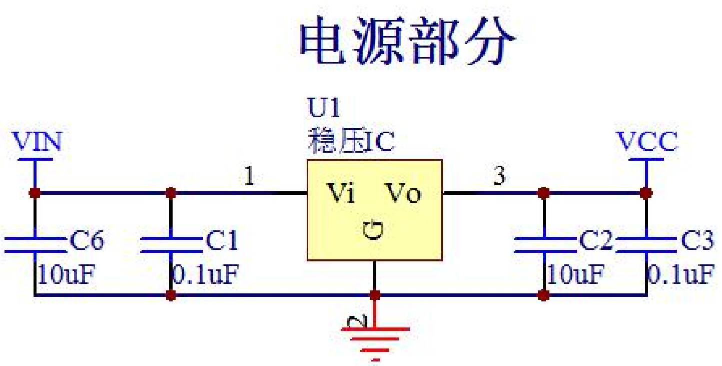
方式三：**其他定制方案**，详情请咨询公司业务人员

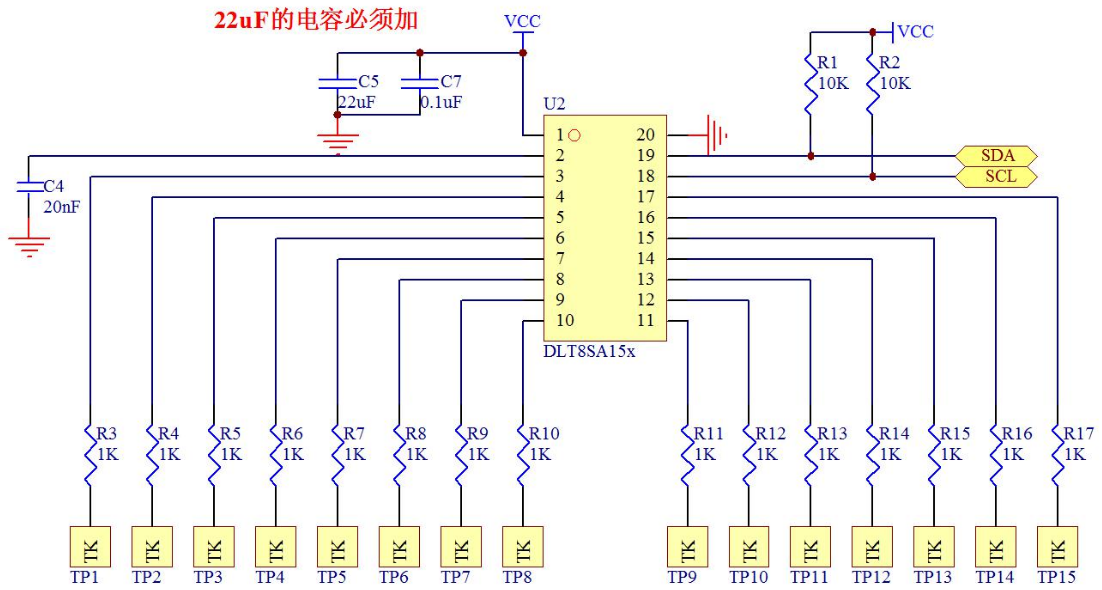
8.1: 15 入 2 出 IIC 输出方式

说明：

此方案适用于： 多个按键输入一个输出的方案••••••

典型应用电路图：



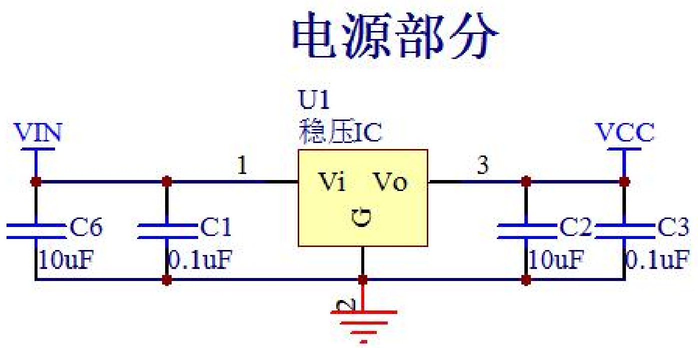


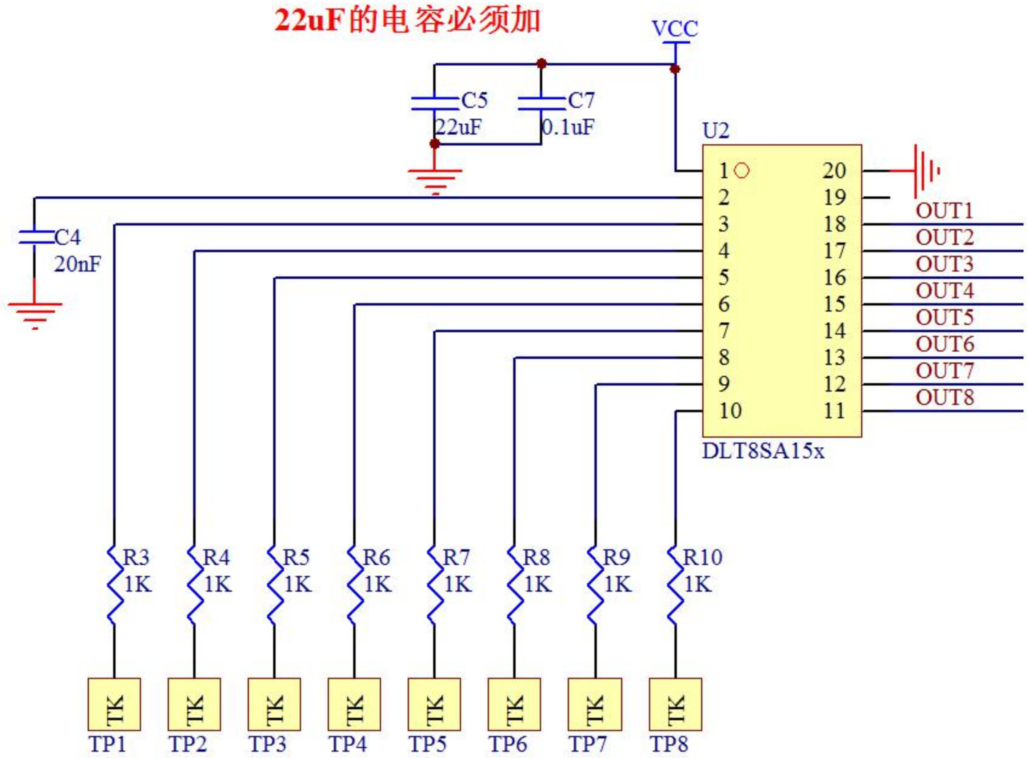
8.2: 8 入 8 出点对点输出方式

说明：

此方案适用于：点对点输出的方案•

典型应用电路图：

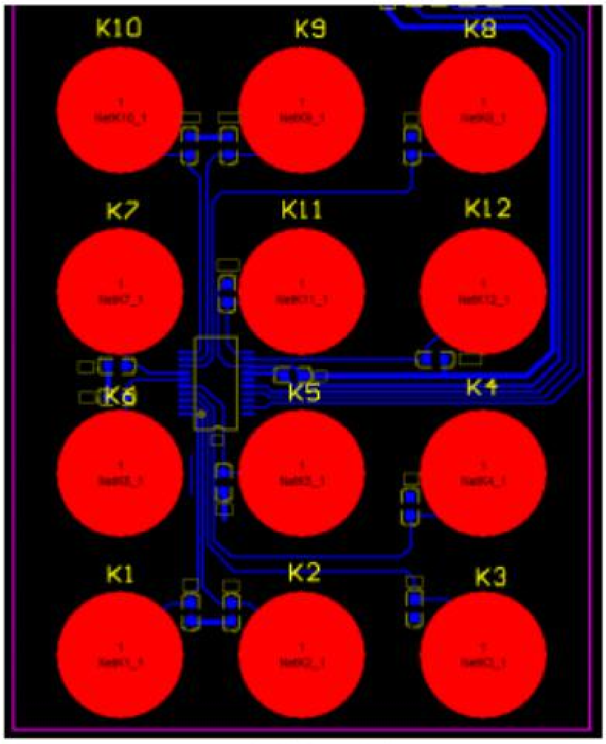




9. PCB 布线注意事项

1）PCB 板空间允许的话，IC 尽量放在 PCB 板中间位置，以使 IC 到各个触摸按键连线尽量等长。电路布局开始前请先设计规划并布局好触控按键，再去设计布局其他电气脚位。触摸按键到 IC 引脚连线尽量短和细，线宽 7-10mil(越细越好)，线长越短越好(长度不超过 300mm)。触摸按键到 IC 引脚尽量避免走跳线。如下图所示：

a) 元件布局。触摸 IC 放置在触摸焊盘的中间位置。



理想的布局方式

2) 感应 Pad 可以用电路板的铜箔来做，也可以采用软性电路板（FPC），ITO 或银漆印刷等导电物质来完成。ITO 的信号部分要求较高，设计时须特别留意。

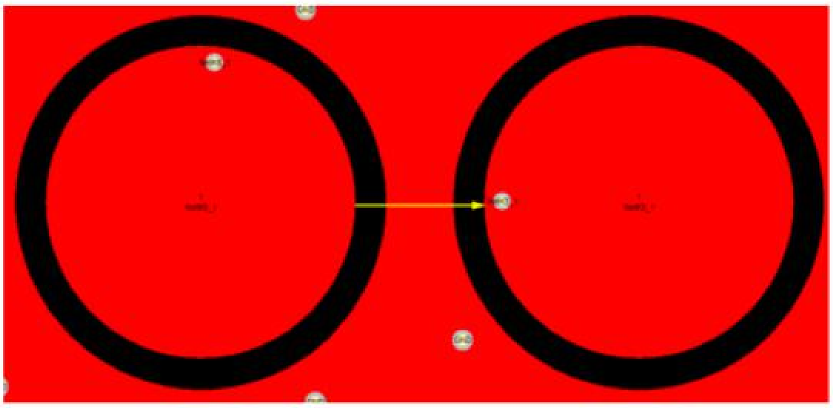
3) 感应 Pad 面积尽量不要过小，否则容易导致触摸变化量不够，灵敏度跟触摸 Pad 面积成正比。面积建议与人体手指的接触面积(10~12.5mm*10~12.5mm 或直径 12~20mm)相近为佳，太小都会影响触控的灵敏度。

4) 感应 Pad 可以是任何形状，但还是建议集中在一个正方形或是圆形的长宽比例之内，最大的贴合手指接触面，以确保感应效果良好，应避免设计成窄长的形状（远距或非人手指接触的感应例外）。

5) 滑条，滚轮的 Pad 也同样适用，但布线要求更严格，建议 PCB 打样前发往 FAE 支持工程师做一个初步的评估和指导。

6) 感应 Pad 与感应 Pad 之间的距离建议大于 5mm(间距越大相互干扰越小)。每一个感应 Pad 的走线尽量保持相同长度，且远离 PCB 边缘来减少杂讯干扰。感应 Pad 走线与感应 Pad 走线间最好有三倍线宽以上的间距为佳(走线一出 IC 脚位就可按此规则）高频信号线，不能与高频信号线平行，必要时请以垂直方式横跨高速信号线。不要将感应 Pad 走线围绕在感应 Pad 周围，以免形成天线效应。感应 Pad 走线不可横跨在其他感应 Pad 的正下方。

- 单独按键操作，两个按键以上的应用，触摸焊盘之间的距离至少保持在 2.5mm 以上。

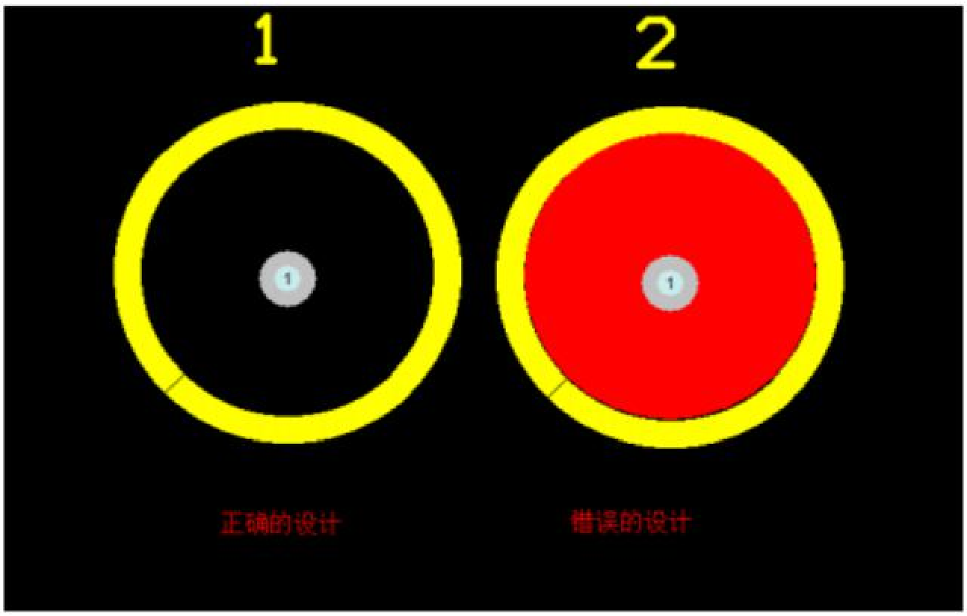


- 触摸焊盘之间的距离过小，需在中间加地线进行隔离。
- 滑条及滚轮的应用则保持在 0.3mm-1mm 即可。

7）感应 Pad 走线上的过孔(Via)数量越少越好，如果需要，最好使用一个即可，过孔孔径要尽量小，以降低寄生电容的影响（建议过孔尺寸小于 Hole size:8mil、Pad Diameter:16mil）。双面 PCB 布局时建议 PCB 的 Top Layer 最好只放置触控按键的感应 Pad，不要放置其他零件。PCB 的 BottomLayer 则放置 IC 与其他被动元件。建议 PAD 走线在 IC bottomlayer 层，并在 PAD 上过孔。

8）单面板一般建议使用触控弹簧片,弹簧片的 Pad 引线放在顶层或底层都可以,其他规则一样。

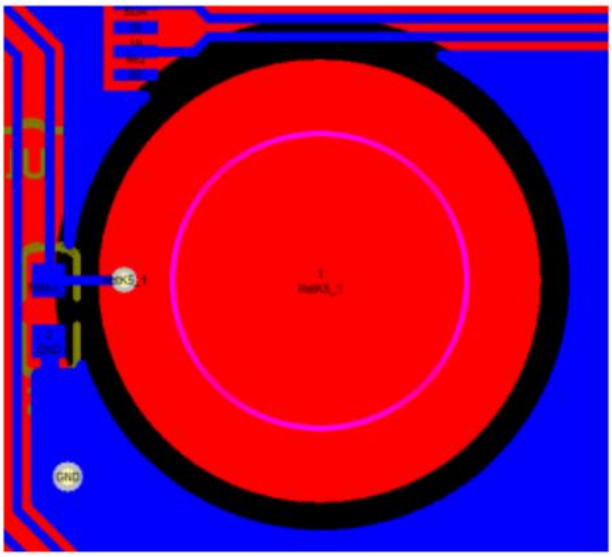
- 关于弹簧触摸焊盘的设计。只需要画一个小的焊点就可以了，不需要再添加大焊盘了。图 1 是正确的设计，图 2 是错误的设计。

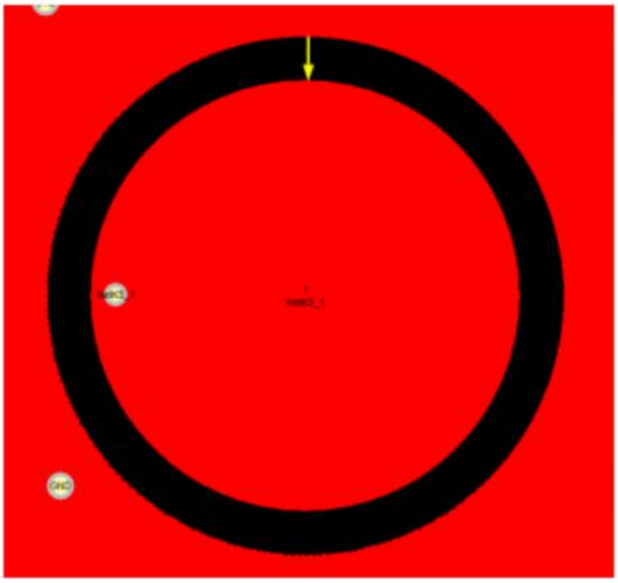


9）在无铺地的情况下变动率能有较佳的表现。如果电路有铺地可能保持离触控 PAD 及其走线有 2MM 以上的间距，敷铜要保持完整性，不能留有孤铜存在（如下图）。

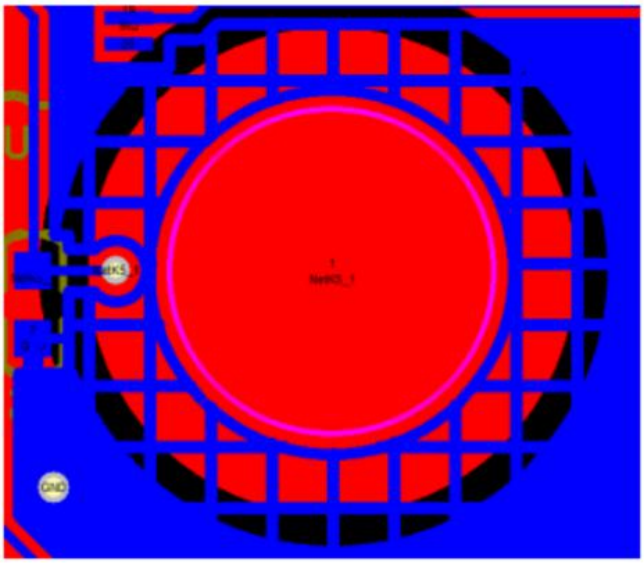
- 触摸焊盘的正下方。面板厚度大于 4mm 时，触摸焊盘的正下方不铺地；PCB 厚度在 1.0mm 以下或用软 PCB 做触摸焊盘时，触摸焊盘的正下方不铺地和不走其他信号线。

- 覆铜的目的是为了增强抗干扰能力。
- 触摸焊盘层覆铜：铺实心地，地到触摸焊盘的间距 0.5-2.0mm；空间足够时间距 1.0-2.0mm。



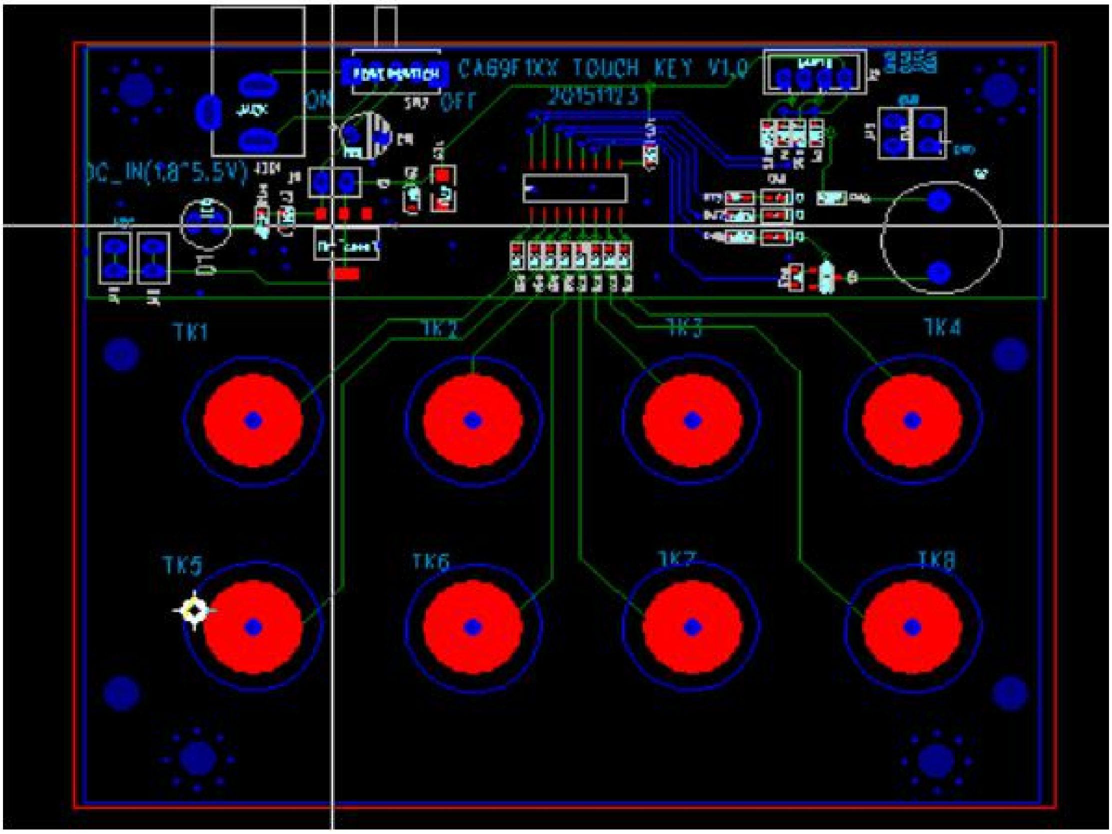


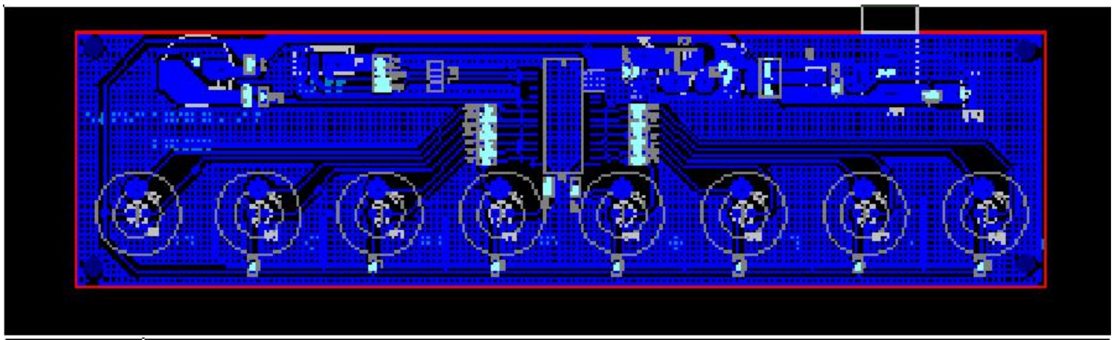
- 触摸焊盘的正下方。PCB 厚度 1mm 及以上且面板厚度小于 3mm 时，触摸焊盘的正下方铺网格地。

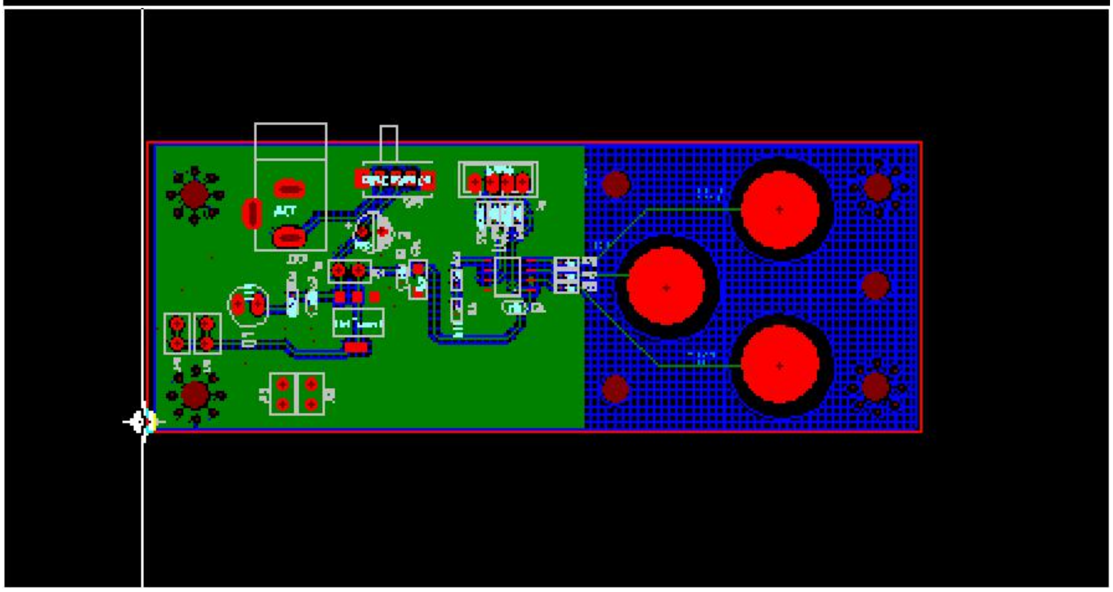


10）通常 PCB 很少直接裸露开放给终端用户，而是在 PCB 的表面加上覆盖材料，以免用户直接接触电路板或电路板直接与外界环境接触。触控感应应用中的表面覆盖物一定不能为导体。当金属或其他导体物质放在两个导电 PAD 盘之间时，如手指与 PAD 之间，不能形成电容的电介质。请参考平板电容的电容值公式。绝缘介质的厚度会影响触控按键的感应能力，表面材料的厚度与灵敏度陈成反比，建议采用 2-4mm 厚度的介电常数较好的玻璃，亚克力等以维持良好的感应能力。绝缘介质跟 Pad 之间不建议存在空隙（远距例外）。

11）芯片引脚与 TOUCH KEY 焊盘之间串一个 4.7K 电阻，电阻请靠近芯片引脚。


CA69F1XX TOUCH KEY V1.0
20151123
ON
OFF
DC_IN(1.8~5.5V)
TK1
TK2
TK3
TK4
TK5
TK6
TK7
TK8





修订记录

版本	修订日期	修订内容
V1.0	2018-11-28	初版发布；
V1.1	2021-12-24	增加一路封装 TSSOP20
V1.2	2022-03-11	增加一路封装 QFN20
V1.3	2022-3-11	修正参考应用原理图