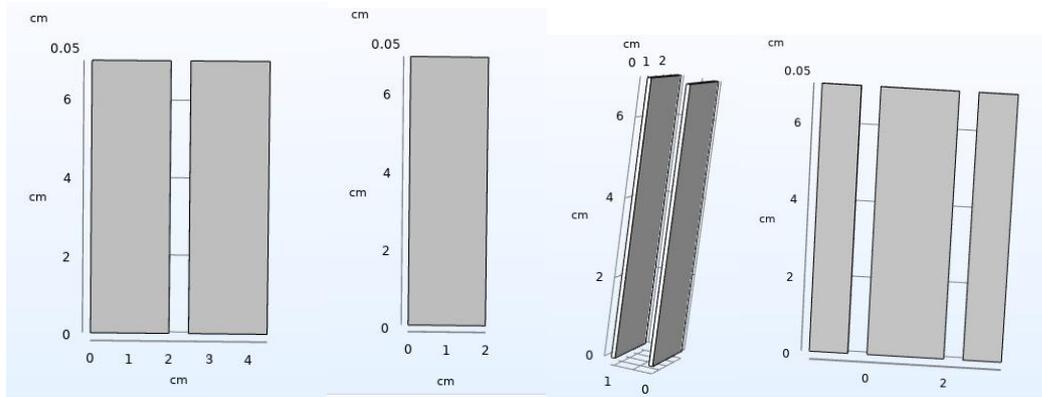


电极方案推荐及抗干扰屏蔽设计

一、常见电极结构



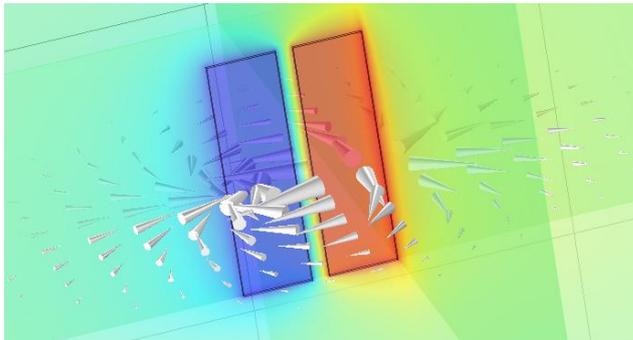
共平面电极

单端对地电极

对平面/平行板电极

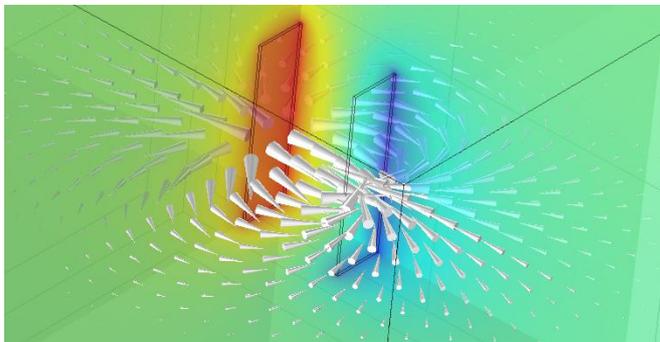
三电极

1. **共平面电极**：检测两电极扇形范围内的电容

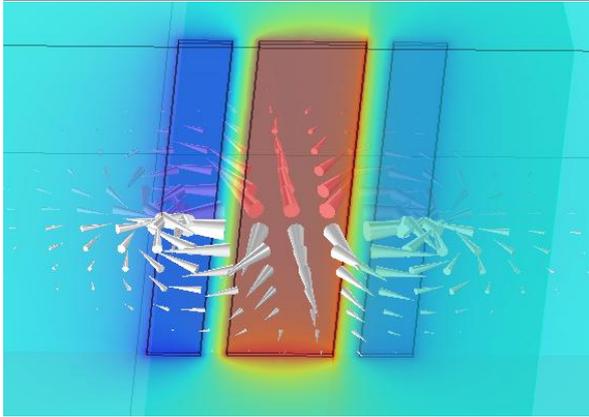


2. **单端对地电极**：检测电极与大地之间的对地电容

3. **对平面电极**：检测两电极中间的电容



4. **三电极**：检测中间电极分别与两侧电极形成的扇形范围内电容



其中，共平面电极、对平面/平行板电极适用于差分检测原理及对地检测原理的电容芯片。单端对地电极、三电极仅适用对地检测原理的电容芯片，如 MC12T/MC12G。

共平面电极、对平面/平行板电极接法 (x 表示通道，引脚说明请查看芯片手册)：

MC12G：两电极分别接 CxA、CxB

MC12T：一个电极接 Cx，另一电极接 GND

MC11S：两电极分别接 CxP、CxN

MDC04：两电极分别接 CxIN、CxOUT

单端对地电极接法 (x=0,1，表示通道，引脚说明请查看芯片手册)：

MC12G：CxA 接电极，CxB 悬空

MC12T：电极接 Cx

三电极接法 (x 表示通道，引脚说明请查看芯片手册)：

MC12G：中间电极接 CxA、两侧窄条电极接 CxB

MC12T：中间电极接 Cx，两侧窄条电极接 GND

MDC04：中间电极接 CxIN，两侧窄条电极接 CxOUT

二、各电极结构优缺点、适用场景

1. 共平面电极

优点：两个电极在同一平面，便于安装，测量液体介质的液位高度时呈线性变化。

缺点：相对于平行板电极，电场线分布更发散，易受干扰，电极和被测物间存在空气间隙时会大幅降低变化量。

适用场景：均匀介质的连续检测，例如水位、油箱液位等。

2. 单端对地电极

优点：单电极节省面积，与共平面电极相比，电极总面积相同情况下，电容变化量约为共平面电极两倍。

缺点：对地检测，容易通过地线引入干扰影响测量。

适用场景：精度要求较低的开关量检测，作为电容开关适用，例如缺水报警、物体接近。也适用于一些探针测液位的方案。

3. 对平面/平行板电极

优点：电场线分布较为集中，穿透性强，能穿透壁厚较大的容器，电极和被测物间存在空气间隙对测量影响相对较小。

缺点：两电极不在同一平面，安装不太方便。

适用场景：同共平面电极，若共平面电极的电容变化量无法满足需求，可考虑平行板电极。

4. 三电极

优点：地电极将测量电极围在中间，起到隔离作用，不容易受干扰。

缺点：相比共平面电极，由于地电极被拆开分别放置左右，电极宽度减半，穿透性会差一些。

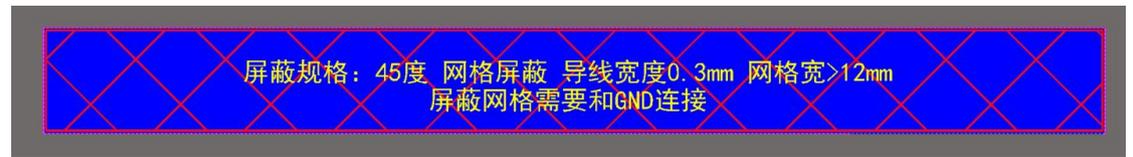
适用场景：同共平面电极，若电极周围的干扰因素较多，且容器壁本身比较薄，可考虑三电极。

三、电极设计注意事项

1. 电极四周会存在边缘效应，若电场线的分布范围内存在除被测物以外的其他介质，均会被检测到，因此需要尽量远离其他会产生介电常数变化的介质。
2. 电极尽量避免金属、电机等会影响电场的物体进行安装。
3. 电极与芯片引脚之间相连的导线或 PCB 走线均为电极的一部分，若过细过长，可等效为一个和被测电容串联的寄生电感，不利于电容检测。建议电极和芯片测量引脚距离越近越好，且导线/走线尽量粗。
4. 在变化量足够的情况下，在电极背面布置屏蔽网格，减小干扰。

四、抗干扰屏蔽设计

可在电极背面增加网格状屏蔽，建议网格宽度 $>12\text{mm}$ ，导线宽度 0.3mm 。屏蔽层和电极之间需要存在一定间距，建议 PCB 电极板厚选择 1.6mm 。网格宽度可适当调节，网格间距越小，屏蔽效果越好，但同时寄生电容也更大，并会削减一定的电容变化量，请在不影响电容变化量的情况下酌情调节网格宽度。



屏蔽规格：45度 网格屏蔽 导线宽度 0.3mm 网格宽 $>12\text{mm}$
屏蔽网格需要和GND连接