

# 电磁场实验报告

## 实验二：FEMM 静电场有限元仿真实验

2025 年 4 月 23 日

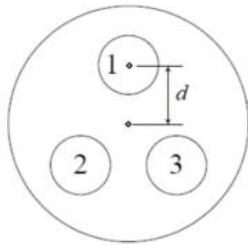
题目01 如图所示同轴电缆，圆柱铜皮直径为100mm，圆柱铜导体1、2、3直径为10mm，且呈对称分布，铜导体1、2、3轴心位置距离铜皮轴心为d。

相对介电常数为1，垂直于只纸面方向的厚度为1m，

请使用有限元软件FEMM仿真计算：

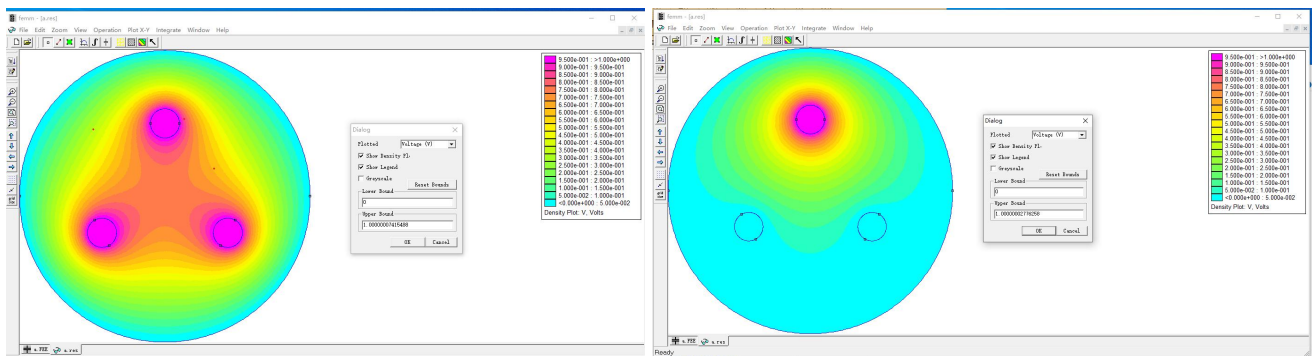
a) 距离d为25mm时，单位长度部分电容，并绘制电位的分布云图。

b) 距离d的值从10mm变化至40mm时，单位长度部分电容的变化规律。



其中部分电容 $C_{10} = C_{20} = C_{30} = \frac{1}{3}C_1$ ， $C_{12} = C_{23} = C_{13} = \frac{1}{2}(C_2 - C_{10})$

### 1. 第一问结果

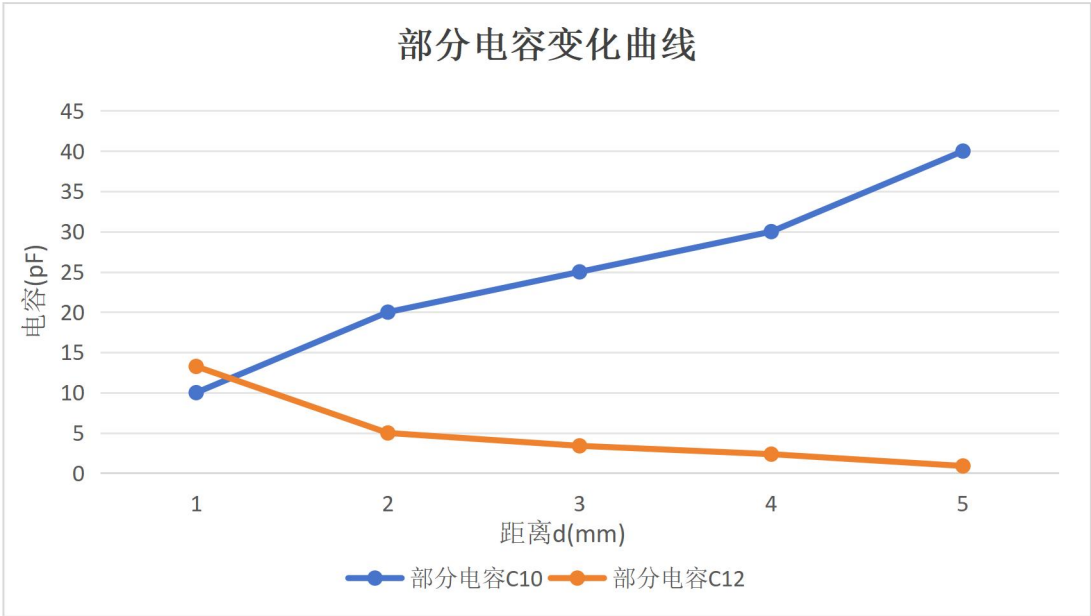


$$C_1 = 6.59371 \times 10^{-11} \text{F}, C_2 = 2.87654 \times 10^{-11} \text{F}$$

$$\text{则部分电容 } C_{10} = 2.19790 \times 10^{-11} \text{F}, C_{12} = 3.3932 \times 10^{-12} \text{F}$$

2. 第二问数据

|                             |          |         |         |         |         |
|-----------------------------|----------|---------|---------|---------|---------|
| 距离<br>$d(\text{mm})$        | 10       | 20      | 25      | 30      | 40      |
| 部分电容<br>$C_{10}(\text{pF})$ | 13.2867  | 18.8235 | 21.9790 | 26.1693 | 44.033  |
| 部分电容<br>$C_{12}(\text{pF})$ | 13.25595 | 4.99035 | 3.39320 | 2.35850 | 0.89445 |



导体和铜皮之间的部分电容 $C_{10}$ 随 $d$ 增大而增大，导体之间的部分电容 $C_{12}$ 随 $d$ 增大而减小。