

上海电力大学试卷

学年学期	2021-2022 学年第 二 学期						考核方式	开卷笔试 (非现场考试)			
							开卷物品	计算器			
课程名称	CMOS 集成电路原理与设计						任务类型	正考			
课程号	2614084.01			学分	3		A/B 卷	A			
题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分
分数											
阅卷人											

考前阅读注意事项：

1. 本试卷满分为 100 分。
2. 试题无需在答题纸上抄写，注明每道小题的题号，直接将解答写在答题纸上。
3. 考试截止时间之前，将答题纸拍照上传课程考试平台，过期因系统关闭无法上传的话后果自负。拍照注意清晰可辨，否则会影响评阅。
4. 原则上应在提前打印好的答题纸上填写相关信息，并在诚信考试承诺处签名；

如确有困难无法提前打印，可采用 A4 白纸按照答题纸规范手动抄写模板。如果答题纸一页不够写，需在页脚标明页码（写清楚共几页，第几页），并确保每一页均注明本人姓名学号。

以下为试题区。

一、填空题（每空 1 分，共 20 分）

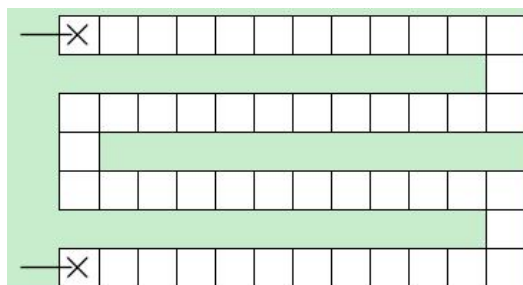
- 1、施加在接近最小沟道长度的MOS管源漏之间的最大电压定义为_____。
- 2、现代许多Foundry 厂提出的要求一般都是只针对金属_____面积。
- 3、DRC、ERC和LVS分别表示版图验证中的_____、_____、_____。
- 4、GDS II 文件由_____、_____、_____三部分融合而成。
- 5、_____位置定义了绝缘体开口处制作一个如钨的“接插点”。
- 6、工作在饱和区的MOS管的耗尽层宽度随着 V_{DS} 的增大而增大，漏电流也随之增大，此效应被称为_____。
- 7、集成电路的发展经历了_____、小规模集成电路、_____、大规模集成电路、_____、甚大规模集成电路、_____几个阶段
- 8、N阱的最小尺寸一般是由_____来决定的，而间距尺寸由_____来决定。
- 9、CMOS工艺技术一般可分为三类，即_____、_____和_____。
- 10、有源层（active）定义的是_____。

二、判断题（每小题 2 分，共 20 分）

- 1、在饱和区，MOS管等效于一个与电阻并联的电流源。（ ）
- 2、LDD注入是为了防止紧挨着源、漏区域的电场变得太高。（ ）
- 3、对于相同的工艺，同一材料的所有正方形的电阻的阻值都相同。（ ）
- 4、顶层金属（如5层金属工艺中的第5层，即metal5）就是焊线要连接的层。（ ）
- 5、金属线和相应接触孔/通孔的制备被称为前道工序。（ ）
- 6、多晶硅不能用于制作集成电路中的电容。（ ）
- 7、在集成电路版图中，select层大于active层。（ ）
- 8、一般来说，共质心版图的电阻的精确度比叉指版图的电阻的精确度高。（ ）
- 9、在集成电路设计中需要一个MOS管的栅电容时，通常让工作在强反型区。（ ）
- 10、为了减少热载流子效应，MOS管常常采用低掺杂漏。（ ）

三、综合题（计 7 题，共 60 分）

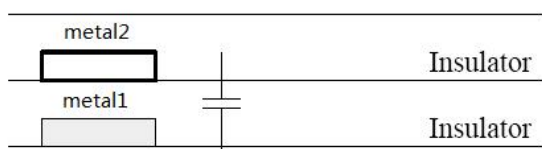
- 1、定性地讨论NMOS电容并画出栅电容随直流栅源电压的变化曲线。（5分）
- 2、假设某种材料的方块电阻为80欧姆/方块，拐角电阻按方块电阻阻值的一半计算，试估算下面电阻阻值。（5分）



- 3、试估算一个 10×10 方块的 metal1 和同样大小的 metal2 之间的电容，其中 metal2 恰好放置在 metal1 的正上方，比例因子为 100nm 。当 metal2 的电位从 0 变化到 2V ，计算 metal1 上的电压变化。（metal1 和 metal2 之间的平板电容的典型值为 $35\text{aF}/\mu\text{m}^2$ ，边缘电容的典型值为 $100\text{aF}/\mu\text{m}^2$ ）（10 分）



10*10的metal1和metal2
的版图



- 4、试写出设计高精度电阻的几种方法。并简单阐述之。（10 分）
- 5、试写出总电阻方程，并说明其中参数的含义。（10 分）
- 6、什么叫金属电迁移？怎样防止金属电迁移失效？（10分）
- 7、试用缓变沟道近似法，推导 MOS 在饱和区的电流-电压方程。（10 分）