

中国科学技术大学

2015 年硕士学位研究生入学考试试题

半导体集成电路

所有试题答案写在答题纸上，答案写在试卷上无效

需使用计算器

不使用计算器

一、概念题（共 20 分，每小题 5 分）

请简述下面在集成电路设计和应用中的常用概念：

1. 欧拉电压
2. A/D, D/A 转换器
3. MOS 晶体管的短沟道效应
4. 饱和逻辑

二、简答题（共 40 分，每小题 10 分）

1. 何谓 PLL，它主要由哪几个单元电路组成
2. 简述理想运放的“零子”概念
3. 相比于普通 TTL 电路，肖特基 TTL 电路结构有什么优点？
4. 在动态 CMOS 设计中，采用单一的 ϕ_n -CMOS 结构来进行集成电路设计可能会带来哪些缺陷？

三、设计题（20 分）

试计算说明在器件尺寸按比例缩小后，CMOS 倒相器的输出等效阻抗是否发生变化？

四、电路基础题（共 20 分，每小题 10 分）

1. 画出共源 MOS 型有源负载差分放大器电路图
2. 写出平衡输出转成单端输出的增益表达式

五、 综合设计题（30 分）

在某 CMOS 数字集成电路设计中，需要设计一个异或非门的局部单元逻辑电路，试设计该电路，要求画出集成电路版图示意图。

六、基础应用题（共 20 分，每小题 10 分）

1. 利用一个理想运放和若干电阻设计一个放大器，要求输入信号和输出信号的相位不变，增益为 1000 倍

2. 利用一个 PLL 和一个 $\div N$ 分频器，设计一个倍频电路，试输出频率等于输入频率的 N 倍