

2012 年硕士研究生入学初试试题

科目代码: 807 科目名称: 医学传感器

注: (1) 本试题共 1 页, 允许使用计算器。

(2) 请按题目顺序在标准答题纸上作答, 答在题签或草稿纸上一律无效。

- 一、什么是医学传感器? 一般将医学传感器分为哪三大类? 生物医学信号有何特点? 对用于医学检测的传感器有哪些特殊要求? (共 20 分)
- 二、传感器的灵敏度和线性度是怎么定义的? 写出平行板电容器电容计算公式, 推导变间隙工作时电容传感器灵敏度和线性度表达式。说明利用最小二乘法对实验数据进行直线拟合并求取灵敏度和线性度的原理。(共 20 分)
- 三、画出惠斯登恒压源电桥电路图并推导输出电压的表达式。电桥初始平衡需要满足什么条件? 等臂电桥在单臂、双臂和全臂工作时灵敏度有何差异? 要达到较高灵敏度, 当采用等截面悬臂梁作为弹性元件时, 对应变片的粘贴有何要求? (共 20 分)
- 四、什么是压电效应? 什么是压电系数矩阵? 说明石英晶体压电系数矩阵的特点。为什么纵向压电效应产生电荷量与晶片尺寸无关, 但是横向压电效应产生电荷量却与晶片尺寸有关? (共 20 分)
- 五、说明利用二极管测量温度的原理。为什么采用特性相同的差分对管可以提高线性? 什么是集成温度传感器? 集成温度传感器根据输出信号分为哪两种类型? 集成温度传感器有何特点? (共 20 分)
- 六、什么是热电效应? 热电偶回路总电势由哪儿部分组成? 什么是热电偶的中间导体定律和标准电极定律? 说明利用电桥法进行热电偶冷端补偿的原理。(共 20 分)
- 七、什么是电化学传感器? 电化学传感器基本测量系统包括哪三个部分? 常见的电化学测量系统有哪三种? 举例说明参比电极的作用和对它的要求。电化学传感器在医学领域有哪些应用? 生物传感器和普通的化学传感器有何区别? (共 30 分)