**2021级《传感器原理及应用C》复习思考题**

复习资源：教材、课程网站教学资源，课程作业、教材各章中的例题、应用示例应重点理解掌握。

成绩构成：50%闭卷考试+10%实验成绩+40%平时成绩

其中，平时成绩中50%由每章作业成绩+随堂作业（考勤）评定，10%为课程网站任务完成度成绩，40%是课程大作业（论文）成绩；

期末考试题型与分值：简答题6\*8分=48分；计算题2\*11分=22分；

综合应用题2\*15分=30分

**对下述复习思考题的回答有疑问，或在复习中有其它问题，请到课程网站各章“答疑讨论”栏目下提问发起讨论。**

1. 传感器的基本构成可以划分为哪几个部分？各部分的功能？以教材P98页图3.41为例说明。P4
2. 敏感元件、转换元件、信号调理与转换电路。
3. 功能：

敏感元件：直接感受被测量，并输出与被测量成确定关系的某一物理量的元件。

转换元件：将敏感元件的输出为输入，把输入转换成电路的参数量（如电阻、电感、电容）或电流、电压等电量。

信号调理与转换电路：一是将来自转换元件的电路参数量进一步转换为更易于传输、处理、记录和显示的电量。二是进行信号的处理，如放大、滤波、调制或解调。

1. 某传感器的技术指标为：非线性误差<±0.5%FS；迟滞误差<0.5%FS;重复性误差<0.5%FS；零点温度变化<0.04%FS/ºC，请解释这些指标的含义是什么？P11~12

非线性误差：实际的输出量与输入量的特性曲线与拟合直线之间的最大偏差称为非线性误差；

迟滞误差：正向和反向行程中输出-输入特性曲线不重合的程度成为迟滞；

重复性：各测量点上正、反行程校准数据平均标准差的3倍对满量程输出的百分比；

零点温度变化：输入为0时，检测到的输出随温度变化的程度。（周围温度变化引起的零点或灵敏度飘逸）

1. 传感器实现动态测试不失真的条件是什么？二阶传感器近似满足不失真测试的性能条件？P18 25

传感器要实现动态不失真测试的幅频特性和相频特性应满足：

1. 电阻应变片在工程中的应用可以分为哪两种情况？举例说明。
2. 电阻应变式测力传感器的基本构成包括哪几个部分？简述柱式测力传感器工作原理。P52
3. 应用应变片时为什么必须考虑温度误差的影响？例举一种常用温度误差补偿方法并简述补偿原理。P49
4. 单臂、双臂差动、四臂差动应变电桥输入输出表达式及其应用。
5. 电容式传感器可以分为哪几类？它们各自适合测量什么物理量？
6. 变极距型电容传感器有哪些主要特点？差动型与单个相比在性能上有哪些改进？69
7. 什么是差动变压器的零点残余电压？如何消除？120
8. 差动变压器的灵敏度是怎么定义的？如何提高其灵敏度？119
9. 变气隙型自感传感器设计成差动型式后与单个相比，在性能上有哪些改进？107
10. 教材图4.34所示的低频透射式涡流传感器测金属板厚的原理是什么？有何特点？测量范围（量程）与哪些主要因素有关？怎么增大板厚测量范围？
11. 简述教材P138页“应用示例3”中电容测厚仪测量原理、信号转换、处理的主要流程，以及测量方法的特点。试提出一种采用其它种类传感器完成板厚检测的方法，简述测量原理、信号转换、处理主要流程，以及测量方法的优缺点。
12. 正、逆压电效应？石英晶体压电效应产生的方向和纵向压电效应计算公式。149
13. 石英晶体与压电陶瓷相比有哪些主要优、劣势？
14. 压电传感器的低频、高频响应特性主要由什么因素决定的？为何压电传感器不能测量静态量？
15. 为何压电传感器需要前置放大器电路？电压前置放大器、电荷前置放大器各有何优缺点？
16. 光电效应具体分哪几种？各种光电效应的定义？各自包括哪些常用光电传感元件？
17. 现需要对传送带上高度、材质不同的工件进行在线自动分选计数。工件材质包括金属、非金属两种，高度也有两种。请选择合适的传感器，实现对不同高度、材质的工件分选计数。简述检测分选原理和信号转换处理主要过程。
18. 自动罐装线上需要对罐装液体是否达到灌注高度、是否拧装瓶盖进行检测。假设罐装瓶为透明玻璃瓶，瓶盖为金属，罐装液体为不透明溶液，请选择合适传感器设计自动检测方案，完成对不合格品（溶液未达罐装高度、或未装瓶盖）检测，对合格品实现自动计数。
19. 试设计一种转轴转速及转向测量系统。要求选用合适的传感器，简述转速测量及转向判断原理、绘制系统信号转换处理主要功能模块框图。
20. 简述教材P202页“应用示例3”光电式带材跑偏检测仪测量原理、信号转换处理主要过程、以及测量方法的主要优缺点。试提出另外一种采用其它种类传感器完成带材跑偏检测的方法，简述测量原理、信号转换、处理主要流程，以及测量方法的优缺点。
21. 莫尔条纹有哪些特性？光栅传感器是如何利用莫尔条纹实现测量的？
22. 简述热电偶的中间温度定律、中间导体定律。它们在热电偶应用中有何实际应用？
23. 用热电偶测温时为什么需要考虑冷端温度补偿？常用消除/补偿误差方法有哪些？简述其中一种补偿原理。
24. 与热电阻相比，热敏电阻有哪些主要优势和特点？
25. 接触测温和辐射测温各有什么特点？
26. 智能化传感器具有哪些主要优势？
27. 什么是传感器的标定？一般采用的标定方法是什么？