

《数字信号处理》科目考试大纲

层次：博士

考试科目代码：3832

适用招生专业：控制理论与控制工程、检测技术与自动化装置、系统工程、模式识别与智能系统、可再生能源发电与智能电网

考试主要内容：

1. 离散时间信号和系统 ①离散时间信号表示；②离散时间信号运算；③离散正弦信号的周期性；④离散时间系统概念与性质；⑤相关函数；⑥LSI 频率响应；⑦数字信号处理系统基本概念。

2. z 变换与离散时间系统分析 ① z 变换定义、收敛域；②逆 z 变换；③LSI 转移函数；④IIR 系统结构。

3. 离散时间信号的傅里叶变换 ①连续时间信号的傅里叶变换；②离散时间信号的傅里叶变换；③信号的抽样与重建；④离散傅里叶变换；⑤循环卷积；⑥频率分辨率与 DFT 参数选择；⑦希尔伯特变换。

4. 快速傅里叶变换 ①快速傅里叶变换的基本概念；②时间抽取基 2 快速傅里叶变换；③频率抽取基 2 快速傅里叶变换。

5. 离散时间系统的相位、结构与状态变量描述 ①相频响应；②FIR 线性相位与零极点分布；③全通系统、最大(小)相位系统；④谱分解；⑤FIR 系统结构。

6. 无限冲击响应数字滤波器设计 ①滤波器基本概念；②巴特沃斯低通滤波器设计；③切比雪夫 I 型滤波器设计；④高通、带通、带阻滤波器设计；⑤冲激响应不变法 IIR 数字滤波器设计；⑥双线性 z 变换法数字滤波器。

7. 有限冲击响应数字滤波器设计 ①窗函数法；②频率采样法；③平均、平滑及梳状滤波器。

8. 信号处理中的正交变换 ①希尔伯特正交变换；②K-L 变换；③DCT、DWT 变换基本概念。

9. 信号处理中的若干典型算法 ①信号的抽取与插值；②信号的子带分解、窄带信号；③逆系统、反卷积；④同态滤波器；⑤复倒谱。

10. 平稳随机信号 ①随机信号；②信号处理中的最小平方估计；③功率谱估计；④平稳信号的各态遍历性。

11. 经典功率谱估计 ①自相关函数估计；②经典谱估计的基本方法；③功率谱估计；④平稳信号的各态遍历性。

12. 参数模型功率谱估计 ①平稳随机信号参数模型；②AR 模型及其谱估计；③MA 模型及其谱估计；④ARMA 模型及其谱估计。

13. 数字信号处理中的有限字长影响的统计分析 ①量化误差的统计分析；②量化误差通过 LSI 系统的统计分析；③IIR 系统系数量化对系统性能的影响；④FIR 系统系数量化对系统性能的影响；⑤DFT 运算中的舍入误差的统计分析。

建议参考书目：

[1] 《数字信号处理—理论算法与实现》，胡广书主编，北京：清华大学出版社，2003 年版（第 2 版）。

[2] 《数字信号处理》，丁玉美等编著，西安：西安电子科技大学出版社，2008 年（第 3 版）。

[3] 《数字信号处理题解及电子课件》，胡广书编著，北京：清华大学出版社，2007 年。

《现代控制理论》科目考试大纲

层次：博士

考试科目代码：3811

适用招生专业：控制理论与控制工程，检测技术与自动化装置，系统工程，模式识别与智能系统，可再生能源发电与智能电网

考试主要内容：

1. 线性系统的时间域理论 ①状态和状态空间；②线性系统的状态空间描述；③线性时不变系统的特征结构；④状态方程的约当规范形；⑤由状态空间描述导出传递函数矩阵；⑥线性系统在坐标变换下的特性；⑦ 组合系统的状态空间描述和传递函数矩阵。

2. 线性系统的运动分析 ①连续时间线性时不变系统的运动分析；②连续时间线性时不变系统的状态转移矩阵；③连续时间线性时不变系统的脉冲响应矩阵；④连续时间线性时变系统的运动分析；⑤连续时间线性系统的时间离散化；⑥离散时间线性系统的运动分析。

3. 线性系统的能控性和能观测性 ①连续时间线性时不变系统的能控性判据；②连续时间线性时不变系统的能观测性判据；③连续时间线性时变系统的能控性和能观测性判据；④离散时间线性系统的能控性和能观测性判据；⑤对偶性；⑥离散化线性系统保持能控性和能观测性的条件；⑦能控规范形和能观测规范形；⑧连续时间线性时不变系统的结构分解。

4. 系统运动的稳定性 ①外部稳定性和内部稳定性；②李亚普诺夫意义下运动稳定性的一些基本概念；③李亚普诺夫第二方法的主要定理；④构造李亚普诺夫函数的规则化方法；⑤连续时间线性系统的状态运动稳定性判据；⑥连续时间线性时不变系统稳定自由运动的衰减性能的估计；⑦离散时间系统状态运动的稳定性及其判据。

5. 线性反馈系统的时间域综合 ①状态反馈和输出反馈；②状态反馈极点配置和；③输出反馈极点配置；④状态反馈镇定；⑤状态反馈动态和静态解耦；⑥跟踪控制和扰动抑制；⑦全维状态观测器；⑧降维状态观测器；⑨ K_x -函数观测器；⑩基于观测器的状态反馈控制系统的特性。

6. 最优控制数学基础 ①矩阵；②函数极值和；③参数最优化问题。

7. 变分法及其在最优控制中的应用 ①变分法的基本概念；②Euler 方程③变分法在最优控制中的应用。

8. 极小值原理 ①极小值原理推导；②极小值原理的几种常见具体形式。

9. 时间最优控制 ①Bang-Bang 控制原理；②线性时不变系统时间最优控制。

10. 动态规划 ①多段决策问题及最优性原理；②离散控制系统的动态规划和递推方程；③连续控制系统的动态规划——哈密尔顿—雅可比方程。

11. 线性二次型最优控制 ①线性二次型问题；②有限时间状态调节器；③无限时间状态调节器。

建议参考书目：

[1] 《线性系统理论》，郑大钟编，北京：清华大学出版社，2002 年版。

[2] 《最优控制》，巨永锋，李登峰编，重庆：重庆大学出版社，2005 年版。

硕士研究生考试大纲

《电路》科目考试大纲

层次：硕士

考试科目代码：818

适用招生专业：电力系统及其自动化、电力电子与电力传动、电工理论与新技术、电路与系统、系统分析与集成

考试主要内容:

1. 基本概念 ①电路模型; ②电压、电流及其参考方向; ③电功率、电能量; ④电阻、电容、电感、电压源、电流源和受控源等元件的特性及其电压电流关系; ⑤基尔霍夫定律。

2. 电阻电路的分析 ①线性和非线性的概念、时变与非时变的概念; ②等效电阻、输入电阻的概念和计算, 实际电源的两种模型及其等效互换, 星形电路与三角形电路的等效转换, 电路的等效化简与计算; ③电路的图、树、树支、回路和连支的概念, 独立方程及独立电路变量的选取; ④支路分析法, 节点分析法, 回路分析法; ⑤叠加原理, 戴维南定理和诺顿定理; ⑥对偶定理; ⑦含运算放大器电路的初步分析。

3. 正弦电流电路的稳态分析 ①正弦量的振幅、角频率、相位、相位差和初相位, 正弦量的瞬时值、有效值, 正弦量的波形、相量、相量图; ②电路元件的电压电流关系的相量形式, 阻抗与导纳; ③基尔霍夫定律的相量形式; ④正弦电流电路的平均功率、无功功率、视在功率、功率因数和复功率, 最大功率传输原理; ⑤串联谐振, 并联谐振; ⑥互感系数、互感电压、同名端、互感电抗, 去耦等效电路, 具有耦合电感电路的计算; ⑦理想变压器及阻抗变换的作用; ⑧三相电路连接方式和对称三相电路中电压、电流和功率的计算; ⑨非正弦周期电流电路的分析计算方法。

4. 线性动态电路的分析 ①一阶电路方程的建立; ②状态和初始状态的概念, 初始条件; ③时间常数、零状态响应、零输入响应和全响应、自由分量和强制分量, 稳态和暂态等概念; ④三要素法; ⑤阶跃函数和阶跃响应; ⑥冲激函数和冲激响应; ⑦二阶电路方程的建立, RLC 电路的零输入响应。

5. 复频域分析 ①拉普拉斯变换及其性质, 拉普拉斯反变换, 部分分式展开法; ②电路元件电压电流关系的复频域形式, 复阻抗和复导纳, 基尔霍夫定律的复频域形式, 初始状态的处理; ③用复频域分析法分析计算线性电路。

6. 网络方程的矩阵形式 ①关联矩阵、基本回路矩阵、导纳矩阵与阻抗矩阵, 矩阵形式的支路方程、节点方程和回路方程; ②用直观法列写简单电路的状态方程。

7. 双口网络 ①双口网络的 Z 参数、 Y 参数、 H 参数和 T 参数方程及参数的计算; ②双口网络的等效电路。

建议参考书目:

[1] 《电路(第五版)》, 邱关源、罗先觉主编, 高等教育出版社, 2006。

[2] 《电路:学习指导与习题分析(第5版)》, 刘崇新、罗先觉编著, 高等教育出版社, 2006。

兰州理工大学样题

科目代码: 818 科目名称: 电路

适合专业: 电力系统及其自动化, 电力电子与电力传动, 电工理论与新技术, 电路与系统,

电气工程 总 4 页 第 1 页

注意: 考生须使用报考点提供的答题纸。所有试题答案必须标明题号, 按序写在答题纸上, 写在本试卷上或草稿纸上者一律不给分。

以下是试题内容:

一、(15分) 试求图1所示电路中, 1.4V 电压源发出的功率 P_1 和 0.5A 电流源提供的功率 P_2 。

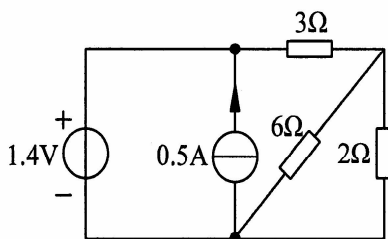


图 1

二、(15分) 如图2电路中独立源与CCVS都是无伴电压源。试列出其结点电压方程。

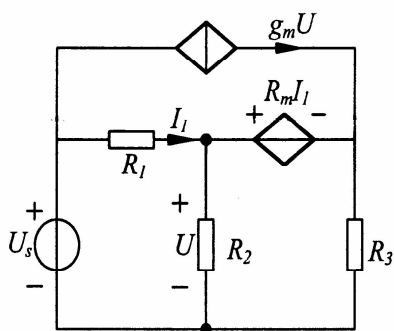


图 2

三、(15分) 图3所示电路中, 试问:

- (1) R 为多大时, 它吸收的功率最大? 求此最大功率。
- (2) 当 R 取得最大功率时, 两个 50V 电压源发出的功率共为多少?

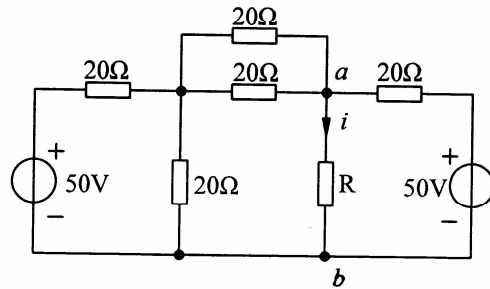


图 3

四、(15分) 图4所示电路中含有2个运放, 设 $R_5 = R_6$, 试求 $\frac{u_o}{u_i}$ 。

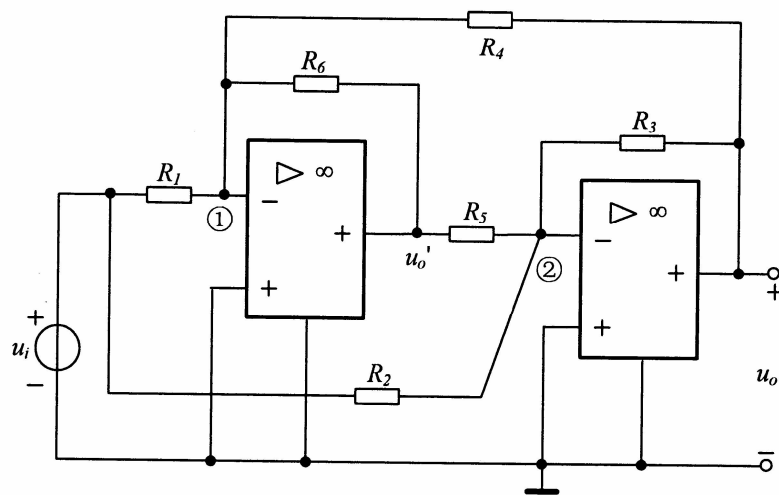


图 4

五、(15分) 图5所示电路中开关 S 打开前已处稳定状态。t=0 开关 S 打开, 求 $t \geq 0$ 时的 $u_L(t)$ 和电压源发出的功率。

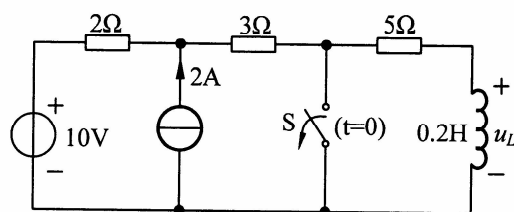


图 5

六、(15分) 已知图 6 中 $U_s=10V$ (直流), $L=1\mu H$, $R_1=1\Omega$, $i_s=2\cos(10^6t+45^\circ)A$ 。

试用叠加原理求电压 u_C 和电流 i_L 。

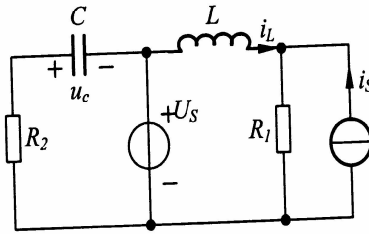


图 6

七、(15分) 已知图 7 所示电路的输入电阻 $R_{ab}=0.25\Omega$ 。试求理想变压器的变比 n 。

n 。

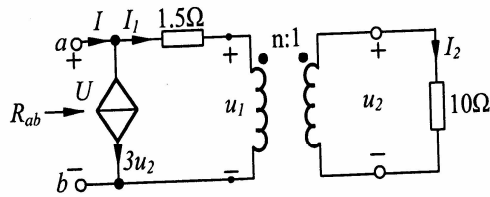


图 7

八、(15分) 如图 8 所示电路为对称三相电路, 已知对称三相负载吸收的功率为 $2.5kW$, 功率因数 $\lambda = \cos\varphi = 0.866$ (感性), 线电压为 $380V$ 。试求图中两个功率表的读数。

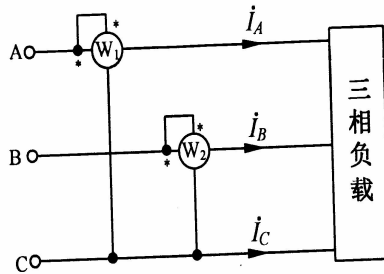


图 8

九、(15分) 已知某 RLC 串联电路的端口电压和电流为:

$$u(t) = [100 \cos(314t) + 50 \cos(942t - 30^\circ)] V$$

$$i(t) = [10 \cos(314t) + 1.755 \cos(942t + \theta_3)] A,$$

试求: (1) R 、 L 、 C 的值 (提示考虑谐振);

(2) θ_3 的值;

(3) 电路消耗的功率。

十、(15分) 试求图 9 所示二端口网络的 Y 参数。

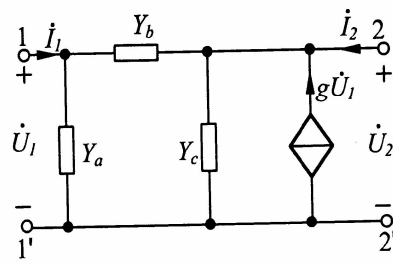


图 9

《自动控制原理》科目考试大纲

层次：硕士

考试科目代码：835

适用招生专业：电力电子与电力传动，电工理论与新技术，控制理论与控制工程，检测技术与自动化装置，系统工程，模式识别与智能系统，电路与系统，电气工程，控制工程

考试主要内容：

考试内容包括经典控制理论及现代控制理论两部分，原则上经典部分占总分的 60-70%，现代部分占总分的 40-30%。其中：

经典部分

1. 自动控制原理基本概念 ①自动控制的分类；②自动控制系统组成；③自动控制系统的几种基本方式；④控制系统的基本要求。

2. 线性控制系统的数学模型 ①线性系统数学模型的建立；②典型环节的数学模型；③系统结构方框图及信号流程图。

3. 线性控制系统的时域响应 ①系统稳定性的概念；②Routh 稳定判据；③线性定常系统的时域响应；④一阶和二阶系统时域响应；⑤高阶系统的时间响应；⑥计算及改善稳态误差的方法。

4. 根轨迹法 ①根轨迹的基本概念；②绘制根轨迹的基本规则及方法；③利用根轨迹法分析系统性能的方法。

5. 频率响应法 ①频率特性、最小相位系统的概念；②典型环节的频率特性；③开环频率特性的绘制；④Nyquist 稳定判据；⑤时域指标与频域指标之间关系及估算；⑥闭环频率特性。

6. 自动控制系统的校正 ①控制系统校正的概念；②常用校正装置及特性；③频率响应法的串联校正设计方法。

7. 线性离散控制系统的分析与综合 ①离散控制、采样定理、信号的采样和复现；②Z 变换与 Z 反变换；③脉冲传递函数；④离散系统的稳定性、稳态误差；⑤离散系统的暂态响应与脉冲传递函数零、极点分布的关系；⑥离散系统的校正；⑦最小拍系统的设计。

8. 非线性系统理论 ①非线性系统的基本概念；②谐波线性化与描述函数；③描述函数分析非线性系统；④相平面及相轨迹；⑤相平面法分析非线性系统。

现代部分

1. 线性系统的状态空间描述 ①状态空间描述的基本概念；②状态方程建立的基本方法及其规范型。

2. 线性系统的运动分析 ①状态转移矩阵的特点和性质；②线性定常系统状态方程的求解。

3. 线性系统的结构分析 ①状态能控性、能观性的基本概念；②能控性、能观性的判据及标准型；③系统的结构分解及其最小实现问题。

4. 线性定常系统的综合 ①输出反馈和状态反馈的设计方法；②全维状态观测器的设计方法；③利用根轨迹法分析系统性能的方法。

5. 控制系统的稳定性分析 ①系统稳定性的基本概念；②李亚普诺夫稳定性分析的基本方法及判据。

建议参考书目：

[1] 《自动控制原理》，胡寿松，北京：科学出版社，2013年（第6版）

[2] 《现代控制理论基础》，梁慧冰、孙炳达，北京：机械工业出版社，2012年（第2版）。

兰州理工大学样题

科目代码： 835 科目名称： 自动控制原理

适合专业： _____ 总 3 页 第 1 页

注意： 考生须使用报考点提供的答题纸。所有试题答案必须标明题号，按序写在答题纸上，写在本试卷上或草稿纸上者一律不给分。

以下是试题内容：

一、(10分) 图1是一个直流发电机的励磁调节电压控制系统。

- (1) 画出系统工作原理的方框图。
- (2) 说明如何调节输出电压。
- (3) 分析引起输出电压不稳定的主要干扰源。

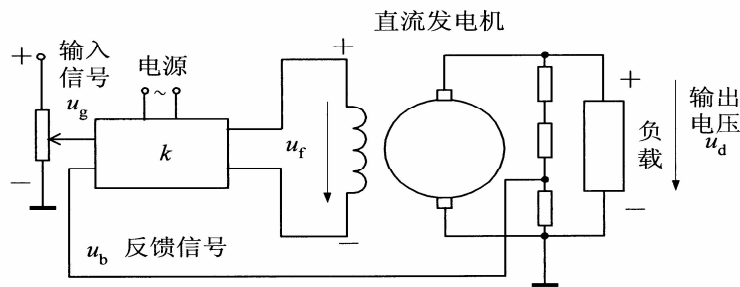


图 1

二、(6分) 某控制系统方框图如图2所示，求传递函数 $C(s)/R(s)$ 与 $C(s)/N(s)$ 。

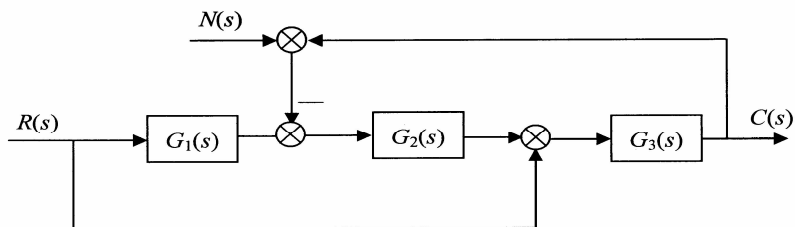


图 2

三、(15 分) 单位反馈系统闭环传递函数 $\Phi(s) = \frac{K_0}{s(s+a)}$ ($a > 0, K_0 > 0$)

求: 1) $K = ?, v = ?$

2) 静态误差系数 $K_p, K_v, K_a = ?$

3) $r(t) = 1(t)$ 时, $e_{ss} = ?$

四、(14 分) 已知一单位负反馈系统的开环传递函数为 $G(s) = \frac{K(s+b)}{s(s+a)}$,

1) 试证明 K 从 $0 \rightarrow \infty$ 变化时的闭环根轨迹, 其复数部分为圆, 并求圆的半径和圆心。

2) 当 $a=2, b=3$ 时, 绘制系统的根轨迹, 并确定系统最小阻尼比及对应的闭环极点。

五、(20 分) 已知一最小相位系统, 未校正时的开环传递函数为 $G_0(s) = \frac{100(1+0.1s)}{s^2}$, 经串联校正后系统的对数幅频近似特性曲线如图 3 所示,

1) 写出校正后系统的开环传递函数 $G(s)$;

2) 计算校正后系统的相位裕量 γ ;

3) 求校正装置的传递函数, 绘制校正装置的概略幅频特性图;

4) 说明该校正装置对系统性能改善所起的作用并分析其原因。

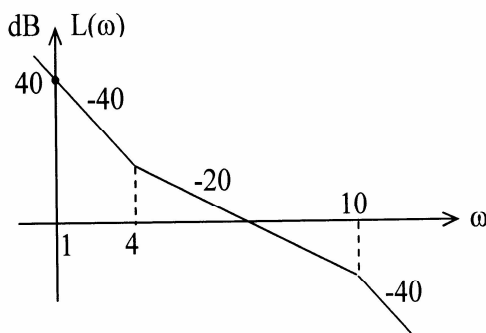


图 3 对数幅频近似特性曲线

六、(20 分) 图 4 为离散控制系统, $G_h(s)$ 为零阶保持器 $\frac{1-e^{-s}}{s}$, $G_0(s) = \frac{1}{s+1}$ 。如果输入

为单位阶跃信号, 试设计最小拍控制器 $D(z)$ 。

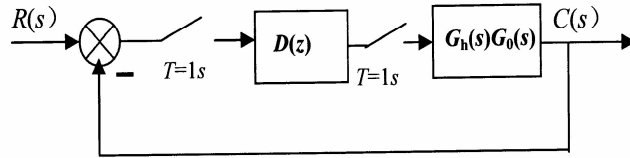


图 4 采样系统结构图

七、(15 分) 已知非线性系统如图 5 所示,

$$N(X) = \frac{X+6}{X+2} \quad (X > 0), \quad G(s) = \frac{K}{s(s+1)^2}$$

- 1) 当系统产生自持振荡时, 确定 K 的取值范围;
- 2) 确定自持振荡的频率和幅值。

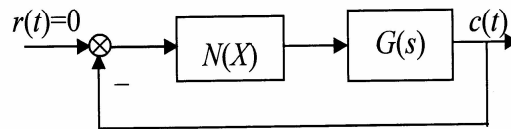


图 5 非线性系统结构图

八、(20 分) 已知控制系统如图 6 所示。

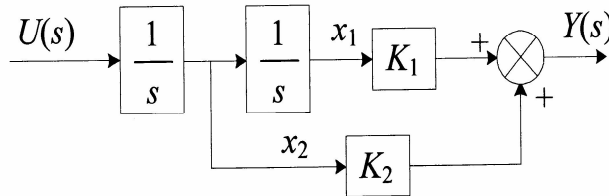


图 6 系统结构图

- 1) 写出以 x_1, x_2 为状态变量的系统状态方程与输出方程;
- 2) 试判断系统的能控性和能观性。若不满足系统的能控性和能观性条件, 问当 K_1 与 K_2 取何值时, 系统能控或能观;

3) 求系统的极点。

九、(30 分) 已知系统为

$$\begin{aligned} \dot{x}_1 &= x_2 \\ \dot{x}_2 &= x_3 \\ \dot{x}_3 &= -x_1 - x_2 - x_3 + 3u \end{aligned}$$

试确定线性状态反馈控制律, 使闭环极点都是-3, 并画出闭环系统的结构图。

单片机原理及控制技术考研大纲

层次：硕士

考试科目代码：

适用招生专业：

主要复习内容及基本要求：

1. 绪论

了解微机控制系统的发展结构、组成特点和发展趋势。

2. 单片微机原理及应用

掌握 MCS-51 系列单片机内部结构和时序，汇编语言、C 语言程序设计，中断系统，定时器应用，串行口应用。

3. MCS-51 的扩展

掌握 MCS-51 系列单片机的存储器扩展，键盘/显示器的扩展及应用。

4. 过程通道接口及数据采集系统

掌握过程通道中的普遍性问题（采样、量化、编码），模拟量输入通道（0809 及应用），模拟量输出通道（0832 及应用），数据采集系统中常用的数据处理方法。

5. 顺序控制与数字程序控制

掌握顺序控制系统设计方法，数字程序控制系统，插补方法，步进电机控制原理。

6. 数字控制器设计

理解 PID 控制及离散化，PID 控制的改进算法，PID 控制器参数选择，数字控制器的直接设计方法；了解 Smith 预估控制，达林算法等其他现代控制方法的计算机实现技术。

7. 微机控制系统设计实践

了解微机控制系统设计的一般步骤、一般方法；掌握实际应用系统的设计和调试。

使用如下教材及参考教材：

计算机控制技术. 曹立学. 西安电子科技大学出版社. 2012.

单片机技术及 C51 程序设计. 唐颖. 电子工业出版社. 2012.

单片机原理及控制技术. 王君. 机械工业出版社. 2010 年

单片机原理及其接口技术. 胡汉才. 清华大学出版社, 1996.

层次：硕士

考试科目代码：

适用招生专业：模式识别与智能系统、电路与系统

主要复习内容及基本要求：

1、绪论

了解信号与系统的意义及分类；掌握信号的基本运算、系统的描述及性质。

2、连续时间系统的时域分析

了解线性时不变系统响应的时域求解；掌握响应的分类，冲激响应与阶跃响应；掌握卷积积分及其主要性质。

3、连续时间系统的频域分析

了解周期信号及非周期信号的频谱及其特点；了解信号的功率和能量；掌握傅里叶变换及其主要性质；掌握响应的频域求解；掌握信号通过线性系统的不失真条件；掌握连续信号的取样及取样定理。

4、连续时间系统的复频域分析

掌握单边拉普拉斯变换及其主要性质；掌握拉普拉斯逆变换的部分分式展开法，响应的复频域的求解；掌握系统函数，系统的 S 域框图和模型。

5、离散时间系统的时域分析

了解离散时间系统响应的时域求解；掌握单位序列响应和单位阶跃响应；掌握卷积和及其主要性质。

6、离散时间系统的 Z 域分析

掌握 Z 变换及其主要性质；掌握逆 Z 变换的部分分式展开法；掌握响应的 Z 域求解；掌握系统函数，掌握系统的 Z 域框图；掌握系统的频率响应。

7、系统函数

掌握系统函数的极点与零点；掌握极零点与时域响应、掌握频域响应的关系；掌握系统的因果性和稳定性。

8、状态变量分析

掌握系统的状态空间描述，状态变量，状态方程与输出方程；掌握连续系统和离散系统状态方程的建立，状态方程的时域解，状态方程的变换域解，系统函数矩阵。

使用如下教材及参考教材：

1. 信号与线性系统分析（第四版），吴大正，高等教育出版社，2005

2. 信号与系统（第二版）（上、下册），郑君里，启珩，杨为理，高等教育出版社，2000.

3. 信号与线性系统（第三版），管致中，夏恭格，高等教育出版社，1992
4. 信号与系统（第二版），曾禹村，张宝俊，沈庭芝，北京理工大学出版社，2008
5. 信号与系统（第三版），段哲民，电子工业出版社，2012
6. 信号与系统，陈生潭，郭宝龙，李学武，西安电子科技大学出版社，2001
7. 信号与系统导教、导学、导考（第二版），范世贵，西北工业大学出版社，2005