

全国重点名校系列

新版

# 全国硕士研究生招生考试 考研专业课精品资料

【电子书】2024年浙大城市学院

801自动控制原理考研精品资料

策划：辅导资料编写组

真题汇编 直击考点  
考研笔记 突破难点  
核心题库 强化训练  
模拟试题 查漏补缺

高分子长学姐推荐



## 【初试】2024 年浙大城市学院 801 自动控制原理考研精品资料

说明：本套资料由高分研究生潜心整理编写，高清 PDF 电子版支持打印，考研推荐资料。

## 一、重点名校真题汇编及考研大纲

## 1. 附赠重点名校：自动控制原理 2016-2022 年考研真题汇编（暂无答案）

说明：赠送重点名校考研真题汇编，因不同院校真题相似性极高，甚至部分考题完全相同，建议考生备考过程中认真研究其他院校的考研真题。

## 2. 浙大城市学院 801 自动控制原理考研大纲

## ①2023 年浙大城市学院 801 自动控制原理考研大纲。

说明：考研大纲给出了考试范围及考试内容，是考研出题的重要依据，同时也是分清重难点进行针对性复习的推荐资料，本项为免费提供。

## 二、2024 年浙大城市学院 801 自动控制原理考研资料

## 3. 《自动控制理论》考研相关资料

## (1) 《自动控制理论》[笔记+提纲]

## ①浙大城市学院 801 自动控制原理之《自动控制理论》考研复习笔记。

说明：本书重点复习笔记，条理清晰，重难点突出，提高复习效率，基础强化阶段推荐资料。

## ②浙大城市学院 801 自动控制原理之《自动控制理论》复习提纲。

说明：该科目复习重难点提纲，提炼出重难点，有的放矢，提高复习针对性。

## 4. 《自动控制原理》考研相关资料

## (1) 《自动控制原理》[笔记+提纲]

## ①浙大城市学院 801 自动控制原理之《自动控制原理》考研复习笔记。

说明：本书重点复习笔记，条理清晰，重难点突出，提高复习效率，基础强化阶段推荐资料。

## ②浙大城市学院 801 自动控制原理之《自动控制原理》复习提纲。

说明：该科目复习重难点提纲，提炼出重难点，有的放矢，提高复习针对性。

## 5. 浙大城市学院 801 自动控制原理考研核心题库（含答案）

## ①浙大城市学院 801 自动控制原理考研核心题库选择题精编。

## ②浙大城市学院 801 自动控制原理考研核心题库简答题精编。

## ③浙大城市学院 801 自动控制原理考研核心题库分析计算题精编。

说明：本题库涵盖了该考研科目常考题型及重点题型，根据历年考研大纲要求，结合考研真题进行的分类汇编并给出了详细答案，针对性强，是考研复习推荐资料。

## 三、电子版资料全国统一零售价

## 6. 本套考研资料包含以上一、二部分（高清 PDF 电子版，不含教材），全国统一零售价：[¥]

特别说明：

①本套资料由本机构编写组按照考试大纲、真题、指定参考书等公开信息整理收集编写，仅供考研复习参考，与目标学校及研究生院官方无关，如有侵权、请联系我们将立即处理。

②资料中若有真题及课件为免费赠送，仅供参考，版权归属学校及制作老师，在此对版权所有者表示感谢，

如有异议及不妥，请联系我们，我们将无条件立即处理！

#### 四、2024 年研究生入学考试指定/推荐参考书目（资料不包括教材）

##### 7. 浙大城市学院 801 自动控制原理考研初试参考书

张明君等, 自动控制原理（修订版）, 科学出版社, 2020.

夏德铃, 自动控制理论（第 2 版）, 机械工业出版社, 2018.

张嗣瀛等, 现代控制理论（第 2 版）, 清华大学出版社, 2017.

胡寿松等, 自动控制原理（第 6 版）, 国防工业出版社, 2018.

#### 五、本套考研资料适用院系

信息与电气工程学院

#### 版权声明

编写组依法对本书享有专有著作权，同时我们尊重知识产权，对本电子书部分内容参考和引用的市面上已出版或发行图书及来自互联网等资料的文字、图片、表格数据等资料，均要求注明作者和来源。但由于各种原因，如资料引用时未能联系上作者或者无法确认内容来源等，因而有部分未注明作者或来源，在此对原作者或权利人表示感谢。若使用过程中对本书有任何异议请直接联系我们，我们会在第一时间与您沟通处理。

因编撰此电子书属于首次，加之作者水平和时间所限，书中错漏之处在所难免，恳切希望广大考生读者批评指正。

目录

封面..... 1

目录..... 4

2024 年浙大城市学院 801 自动控制原理备考信息..... 9

    浙大城市学院 801 自动控制原理考研初试参考书目..... 9

    浙大城市学院 801 自动控制原理考研招生适用院系..... 9

浙大城市学院 801 自动控制原理考研大纲.....10

    2023 年浙大城市学院 801 自动控制原理考研大纲..... 10

2024 年浙大城市学院 801 自动控制原理考研核心笔记.....12

《自动控制理论》考研核心笔记.....12

    第 1 章 引论..... 12

        考研提纲及考试要求..... 12

        考研核心笔记..... 12

    第 2 章 线性系统的数学模型..... 18

        考研提纲及考试要求..... 18

        考研核心笔记..... 18

    第 3 章 线性系统的时域分析..... 30

        考研提纲及考试要求..... 30

        考研核心笔记..... 30

    第 4 章 线性系统的根轨迹分析..... 46

        考研提纲及考试要求..... 46

        考研核心笔记..... 46

    第 5 章 线性系统的频域分析..... 56

        考研提纲及考试要求..... 56

        考研核心笔记..... 56

    第 6 章 线性系统的校正..... 66

        考研提纲及考试要求..... 66

        考研核心笔记..... 66

    第 7 章 非线性系统的分析..... 76

        考研提纲及考试要求..... 76

        考研核心笔记..... 76

    第 8 章 采样控制系统..... 96

        考研提纲及考试要求..... 96

        考研核心笔记..... 96

    第 9 章 平稳随机信号作用下线性系统的分析..... 121

        考研提纲及考试要求..... 121

考研核心笔记.....	121
《自动控制原理》考研核心笔记.....	<b>131</b>
第 1 章 控制系统导论.....	131
考研提纲及考试要求.....	131
考研核心笔记.....	131
第 2 章 控制系统的数学模型.....	143
考研提纲及考试要求.....	143
考研核心笔记.....	143
第 3 章 线性系统的时域分析法.....	165
考研提纲及考试要求.....	165
考研核心笔记.....	165
第 4 章 线性系统的根轨迹法.....	185
考研提纲及考试要求.....	185
考研核心笔记.....	185
第 5 章 线性系统频域分析法.....	197
考研提纲及考试要求.....	197
考研核心笔记.....	197
第 6 章 线性系统的校正方法.....	212
考研提纲及考试要求.....	212
考研核心笔记.....	212
第 7 章 线性离散系统的分析.....	231
考研提纲及考试要求.....	231
考研核心笔记.....	231
第 8 章 非线性控制系统分析.....	255
考研提纲及考试要求.....	255
考研核心笔记.....	255
第 9 章 线性系统的状态空间分析与综合.....	281
考研提纲及考试要求.....	281
考研核心笔记.....	281
2024 年浙大城市学院 801 自动控制原理考研复习提纲.....	<b>294</b>
《自动控制理论》考研复习提纲.....	294
《自动控制原理》考研复习提纲.....	296
2024 年浙大城市学院 801 自动控制原理考研核心题库.....	<b>300</b>
《自动控制原理》考研核心题库之选择题精编.....	300
《自动控制原理》考研核心题库之简答题精编.....	310
《自动控制原理》考研核心题库之分析计算题精编.....	330
附赠重点名校：自动控制原理 2016-2022 年考研真题汇编（暂无答案）.....	<b>464</b>

第一篇、2022 年自动控制原理考研真题汇编 .....	464
2022 年广西科技大学 803 自动控制原理考研专业课真题 .....	464
2022 年四川轻化工大学 809 自动控制原理考研专业课真题 .....	467
2022 年西安石油大学 812 自动控制原理考研专业课真题 .....	473
2022 年沈阳工业大学 827 自动控制原理考研专业课真题 .....	475
2022 年西安工程大学 813 自动控制原理考研专业课真题 .....	479
2022 年武汉工程大学 831 自动控制原理考研专业课真题 .....	482
2022 年北京化工 841 大学自动控制原理考研专业课真题 .....	486
2022 年桂林理工大学 876 自动控制原理考研专业课真题 .....	490
第二篇、2021 年自动控制原理考研真题汇编 .....	494
2021 年杭州电子科技大学自动控制原理考研专业课真题 .....	494
2021 年青岛理工大学 812 自动控制原理考研专业课真题 .....	500
2021 年河北科技大学 802 自动控制原理考研专业课真题 .....	503
2021 年北京化工大学 841 自动控制原理考研专业课真题 .....	508
2021 年桂林理工大学 876 自动控制原理考研专业课真题 .....	512
2021 年河北建筑工程学院 907 自动控制原理考研专业课真题 .....	516
2021 年湖北汽车工业学院 804 自动控制原理考研专业课真题 .....	518
2021 年沈阳工业大学 827 自动控制原理考研专业课真题 .....	524
2021 年四川轻化工大学 809 自动控制原理考研专业课真题 .....	527
2021 年中国计量大学 801 自动控制原理 1 考研专业课真题 .....	531
2021 年中国计量大学 821 自动控制原理 2 考研专业课真题 .....	535
第三篇、2020 年自动控制原理考研真题汇编 .....	538
2020 年中国计量大学 801 自动控制原理考研专业课真题 .....	538
2020 年河北科技大学 802 自动控制原理考研专业课真题 .....	542
2020 年重庆邮电大学 805 自动控制原理考研专业课真题 .....	545
2020 年四川轻化工大学 809 自动控制原理考研专业课真题 .....	552
2020 年青岛理工大学 812 自动控制原理考研专业课真题 .....	555
2020 年昆明理工大学 816 自动控制原理考研专业课真题 .....	558
2020 年中国计量大学 821 自动控制原理考研专业课真题 .....	563
2020 年长沙理工大学 824 自动控制原理考研专业课真题 .....	567
2020 年沈阳工业大学 827 自动控制原理考研专业课真题 .....	571
2020 年武汉科技大学 827 自动控制原理考研专业课真题及答案 .....	573
2020 年西安建筑科技大学 836 自动控制原理(含现在控制理论)考研专业课真题 .....	582
2020 年西安建筑科技大学 874 自动控制原理考研专业课真题 .....	586
2020 年桂林理工大学 876 自动控制原理考研专业课真题 .....	590
2020 年河北建筑工程学院 906 自动控制原理考研专业课真题 .....	595
第四篇、2019 年自动控制原理考研真题汇编 .....	597
2019 年中国计量大学 801 自动控制原理考研专业课真题 .....	597
2019 年四川理工学院 809 自动控制原理 B 考研专业课真题 .....	601
2019 年青岛理工大学 812 自动控制原理考研专业课真题 .....	605



2019 年昆明理工大学 816 自动控制原理考研专业课真题 .....	608
2019 年中国计量大学 821 自动控制原理考研专业课真题 .....	613
2019 年长沙理工大学 824 自动控制原理考研专业课真题 .....	617
2019 年沈阳工业大学 827 自动控制原理考研专业课真题 .....	620
2019 年西安建筑科技大学 836 自动控制原理考研专业课真题 .....	622
2019 年北京化工大学自动控制原理考研专业课真题 .....	625
2019 年山东大学 847 自动控制原理考研专业课真题 .....	629
2019 年长沙理工大学 867 自动控制原理考研专业课真题 .....	633
2019 年桂林理工大学 876 自动控制原理考研专业课真题 .....	636
2019 年中山大学 906 自动控制原 A 考研专业课真题 .....	640
2019 年山东大学 908 自动控制原理（专）考研专业课真题 .....	642
2019 年杭州电子科技大学 861 自动控制原理考研专业课真题 .....	646
第五篇、2018 年自动控制原理考研真题汇编 .....	650
2018 年杭州电子科技大学 861 自动控制原理考研专业课真题 .....	650
2018 年武汉科技大学 827 自动控制原理考研专业课真题 .....	654
2018 年华南理工大学 813 自动控制原理考研专业课真题及答案 .....	661
2018 年华侨大学 824 自动控制原理考研专业课真题 .....	664
2018 年南京航空航天大学 820 自动控制原理考研专业课真题 .....	666
2018 年青岛理工大学 824 自动控制原理考研专业课真题 .....	670
2018 年山东大学 847 自动控制原理考研专业课真题 .....	673
2018 年山东大学 908 自动控制原理（专）考研专业课真题 .....	677
2018 年沈阳工业大学 827 自动控制原理考研专业课真题 .....	681
2018 年四川理工学院 809 自动控制原理 B 考研专业课真题 .....	684
2018 年天津城建大学 820 自动控制原理考研专业课真题 .....	687
2018 年长沙理工大学 824 自动控制原理考研专业课真题 .....	692
2018 年重庆邮电大学 805 自动控制原理考研专业课真题 .....	695
第六篇、2017 年自动控制原理考研真题汇编 .....	697
2017 年杭州电子科技大学自动控制原理考研专业课真题 .....	697
2017 年河北科技大学 802 自动控制原理考研专业课真题及答案 .....	702
2017 年大连工业大学 816 自动控制原理考研专业课真题 .....	709
2017 年桂林电子科技大学 905 自动控制原理考研专业课真题 .....	712
2017 年华南理工大学 813 自动控制原理考研专业课真题 .....	714
2017 年华侨大学 833 自动控制原理考研专业课真题 .....	718
2017 年空军工程大学 803 自动控制原理考研专业课真题 .....	721
2017 年昆明理工大学 816 自动控制原理考研专业课真题 .....	724
2017 年南京航空航天大学 820 自动控制原理考研专业课真题 .....	729
2017 年山东大学 908 自动控制原理考研专业课真题 .....	733
2017 年上海海事大学 804 自动控制原理考研专业课真题 .....	737
2017 年沈阳工业大学 827 自动控制原理考研专业课真题 .....	739
2017 年四川理工学院 809 自动控制原理考研专业课真题 .....	741

## 2024 年浙大城市学院 801 自动控制原理备考信息

### 浙大城市学院 801 自动控制原理考研初试参考书目

张明君等, 自动控制原理 (修订版), 科学出版社, 2020.  
夏德铃, 自动控制理论 (第 2 版), 机械工业出版社, 2018.  
张嗣瀛等, 现代控制理论 (第 2 版), 清华大学出版社, 2017.  
胡寿松等, 自动控制原理 (第 6 版), 国防工业出版社, 2018.

### 浙大城市学院 801 自动控制原理考研招生适用院系

信息与电气工程学院



## 浙大城市学院 801 自动控制原理考研大纲

2023 年浙大城市学院 801 自动控制原理考研大纲

## 浙大城市学院 2023 年

## 硕士研究生招生考试业务课考试大纲

考试科目：自动控制原理 科目代码：801

## 一、考试目的和要求

《自动控制原理》硕士研究生入学考试主要考查考生对控制理论的基本概念、基本理论和基本分析方法的掌握情况，要求考生对控制系统的稳定性、可控性、可观测性和鲁棒性等问题具备一定的分析和判断能力，并在此基础上具备一定的控制器设计和参数调节的能力。

## 二、考试方式

闭卷笔试。满分 150 分，考试时间 3 小时。

## 三、考试内容

- (1) 自动控制原理的一般概念  
自动控制系统的结构和基本组成；  
自动控制理论的分类和课程的主要内容；  
系统分析常用的几种输入信号。
- (2) 线性系统的数字模型  
自动控制系统数学模型的基本概念和建立过程；  
拉普拉斯变换；  
系统传递函数的概念；  
系统的框图构建及化简。
- (3) 时域分析法  
典型输入信号；  
线性系统时域响应及性能指标；  
一阶、二阶、高阶系统的暂态响应；  
线性系统的稳定性；  
劳斯-赫尔维茨判据；

控制系统的稳态误差及给定稳态误差。

(4) 根轨迹分析法

基本概念；

基本条件和基本规则；

广义根轨迹。

(5) 频率分析法

频率特性及典型环节的频率特性；

开环频率特性；

乃奎斯特稳定判据判定系统的稳定性；

频域性能指标。

(6) 系统校正与综合

系统校正的概念；

线性系统的基本控制规律；

常用校正装置及特性；

校正装置设计的方法和依据；

不同类型的串联校正的设计；

PID 校正设计。

(7) 线性系统的状态空间分析与综合

控制系统的状态空间描述；

状态方程的解；

线性系统的能空性和能观测性；

控制系统的李雅普诺夫稳定性分析；

状态反馈和状态观测器。

#### 四、初试参考书目

张明君等,自动控制原理(修订版),科学出版社,2020.

夏德铃,自动控制理论(第2版),机械工业出版社,2018.

张嗣瀛等,现代控制理论(第2版),清华大学出版社,2017.

胡寿松等,自动控制原理(第6版),国防工业出版社,2018.

## 2024 年浙大城市学院 801 自动控制原理考研核心笔记

## 《自动控制理论》考研核心笔记

## 第 1 章 引论

## 考研提纲及考试要求

- 考点：自动控制
- 考点：自动控制系统的形式
- 考点：反馈
- 考点：恒值控制系统/随动控制系统
- 考点：线性控制系统/非线性控制系统

## 考研核心笔记

## 【核心笔记】开环控制和闭环控制

## 1. 自动控制

在没有人直接参与的情况下，利用控制装置使被控对象（如机器、设备和生产过程）的某些物理量（或工作状态）能自动的按照预定的规律变化（或运行）。

## 2. 自动控制系统的形式

（1）开环控制系统：

- ①概念：系统的输出量对控制作用没有影响的系统称为开环控制系统。
- ②构成：开环控制系统中信号只有从输入到输出一条前向通道，输出与输入之间不存在反馈通道。
- ③系统精度的决定因素：系统的精度取决于组成系统的元、器件的精度和特性调整的精确度。
- ④特点：优点是构造简单，维护容易，成本低，一般不存在稳定性问题；缺点是克服扰动对输出量的影响。

（2）闭环控制系统：

- ①概念：系统的输出量经变换后反馈到输入端与输入量进行比较，根据偏差进行控制，形成闭合回路，这样的系统称为闭环控制系统，也称为反馈控制系统或偏差控制系统。
- ②构成：闭环控制系统中除了有前向通道外，还存在从输出端到输入端的反馈通道。
- ③系统精度的决定因素：闭环系统的控制精度在很大程度上由形成反馈的测量元、器件的精度决定。
- ④特点：优点是能削弱或消除外部扰动或闭环内主通道上各环节参数变化对输出量的影响；缺点是结构复杂，成本高，存在稳定性问题。

## 3. 反馈

（1）反馈的概念

把输出量送回到系统的输入端并与输入信号比较的过程。同时，由于有反馈的存在，整个控制过程是闭合的，故也称为闭环控制。

（2）反馈的分类：

- ①负反馈：若反馈信号是与输入信号相减而使偏差值越来越小，则称为负反馈。显然，负反馈控制是一个利用偏差进行控制并最后消除偏差的过程，又称偏差控制。
- ②正反馈：与负反馈定义相反
- ③复合控制系统

将开环控制和闭环控制适当地结合在一起，构成开环—闭环控制系统，能取得较好的效果。

### 【核心笔记】自动控制系统的类型

#### 1. 恒值控制系统/随动控制系统

按给定量的特征分类。

(1) 恒值控制系统：

- ①系统名称：又称为自动调整系统或自镇定系统
- ②给定量：是恒定不变的常量
- ③系统基本任务：保证在任何扰动的作用下能尽快地恢复（或接近）到原有的稳态值

(2) 随动控制系统：

- ①系统名称：又称伺服系统
- ②给定量：给定量是变化的
- ③系统基本任务：保证被控量以一定的精度跟随给定量变化

#### 2. 线性控制系统/非线性控制系统

按组成系统的元件的特征分类。

(1) 线性控制系统：

- ①系统组成：由线性元件组成
- ②描述方程：系统的输入与输出间的关系用线性微分方程或差分方程描述
- ③特性：线性系统具有齐次性和叠加性，且系统的响应与初始状态无关

(2) 非线性控制系统：

- ①系统组成：系统中含有一个或多个非线性元件
- ②描述方程：输入与输出间的关系用非线性微分方程来描述
- ③特性：非线性系统不具有齐次性和叠加性，且系统的响应与初始状态有很大关系

#### 3. 连续控制系统/离散控制系统

按系统中信号是连续的还是离散的进行分类。

(1) 连续控制系统：

- ①系统信号：系统中各部分的信号都是连续时间变量的函数
- ②举例：水位控制系统和温度控制系统

(2) 离散控制系统：

- ①系统信号：系统中某一处或多处的信号是离散信号
- ②举例：计算机控制系统就是一种常见的离散控制系统

#### 4. 单输入单输出系统/多输入多输出系统

(1) 单输入单输出系统：

- ①系统组成：也称为单变量系统，输入量和输出量各为一个
- ②结构特点：系统结构较为简单

(2) 多输入多输出系统：

- ①系统组成：也称为多变量系统，输入量和输出量多于一个
- ②结构特点：系统结构比较复杂，回路多。一个输入量对数个输出量都有控制作用，同时一个输出量往往受多个输入量控制，也就是说相互之间有耦合作用

#### 5. 确定系统/不确定系统

(1) 确定系统

系统确定性：系统的结构和参数是确定的、已知的，系统的输入信号（包括参考输入及扰动）也是确定的，可用解析式或图表确切表示。

(2) 不确定系统

系统确定性：系统本身或作用于该系统的输入信号不确定

6. 集中参数系统/分布参数系统

(1) 集中参数系统

描述方程：用常微分方程描述

(2) 分布参数系统

描述方程：不能用常微分方程，而需要偏微分方程描述

【核心笔记】自动控制理论概要

1. 自动控制系统需要分析的问题

(1) 稳定性

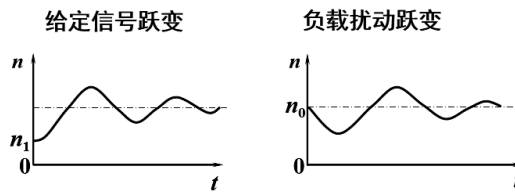
稳定性是对控制系统最基本的要求。

①当系统受到扰动作用后会偏离原来的平衡状态，但当扰动消失后，经过一定的时间，如果系统仍能回到原来的平衡状态，则称系统是稳定的。

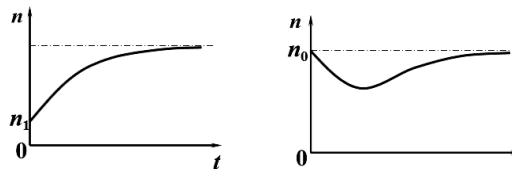
②不稳定的系统是无法使用的，系统激烈而持久的振荡会导致功率元件过载，甚至使设备损坏而发生事故，这是绝不允许的。

③常见的暂态过程如下：

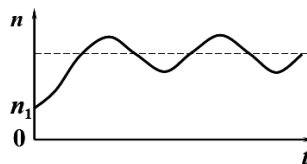
a. 衰减振荡：系统是稳定的



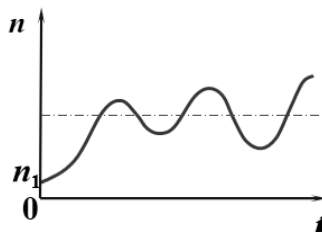
b. 单调收敛：系统是稳定的



c. 等幅振荡：系统是不稳定的



d. 发散振荡：系统是不稳定的



(2) 稳态响应

准确性是对控制系统稳态性能的要求。

稳态性能通常用稳态误差来表示。稳态误差是指当系统达到稳态后，输出量的实际值与期望值之间的误差。稳态误差越小，表示系统控制精度越高。

(3) 暂态响应：

①系统从给定量或扰动量发生变化到系统重新达到稳态的过程称为暂态过程。

对控制系统暂态性能的要求是快速性和相对稳定性。

总之，对自动控制系统，我们希望它能达到三方面的性能要求：稳准快

②同一个系统，上述三项性能指标之间往往是相互制约的。提高系统的快速性，可能会引起系统强烈振荡；改善了平稳性，控制过程又可能很迟缓，甚至使最终精度也很差。

③由于被控对象的具体情况不同，各种系统对三项性能指标的要求应有所侧重。例如恒值系统一般对稳态性能限制比较严格，随动系统一般对动态性能要求较高。

## 2. 自动控制系统的设计问题

(1) 系统设计：在给出被控对象及其技术指标要求的情况下，寻求一个能完成控制任务、满足技术指标要求的控制系统。

(2) 系统校正：在控制系统的主要元件和结构形式确定的前提下，设计任务往往是需要改变系统的某些参数，有时还要改变系统结构，选择合适的校正装置，计算、确定参数，加入系统之中，使其满足预定性能指标要求。

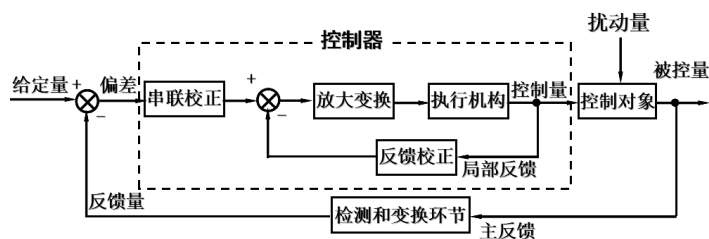
(3) 分析和设计是两个完全相反的命题。分析系统的目的在于了解和认识已有的系统。对于从事自动控制的工程技术人员而言，更重要的工作是设计系统，改造那些性能指标未达到要求的系统，使其能够完成确定的工作。

### 【核心笔记】自动控制系统中的术语和定义

#### 1. 方框图

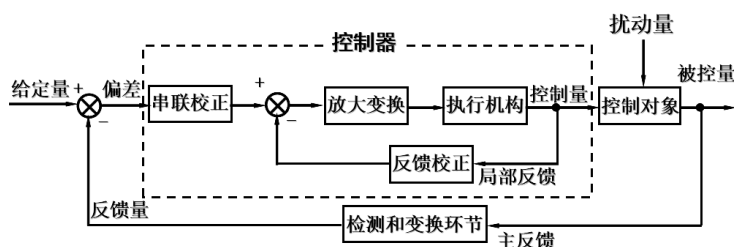
(1) 用方框表示系统中各个组成部件，在每个方框中填入它所表示部件的名称或其功能函数的表达式，不必画出它们的具体结构。根据信号在系统中的传递方向，用箭头依次把它们连接起来，就求得整个系统的方框图。

(2) 自动控制系统根据控制对象和使用的元件不同，可以有各种不同的形式。但是从自动控制系统的工作原理和各部分的功能来看，都可以抽象成如图所示的典型闭环控制系统。



实际的系统中并非一定包含上图中的所有环节，而且有时多个环节的作用是由一个部件完成的。

①典型闭环控制系统：



②直流电动机转速控制系统：



## 《自动控制原理》考研核心笔记

## 第 1 章 控制系统导论

## 考研提纲及考试要求

考点：自动控制

考点：自动控制理论

考点：自动控制系统

考点：连续控制系统和离散控制系统

考点：集中参数系统和分布参数系统

考点：定常系统和时变系统

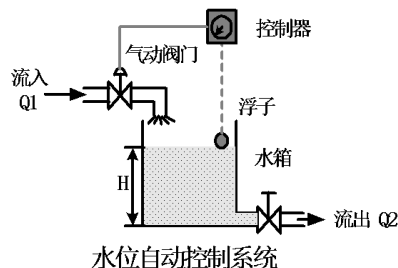
## 考研核心笔记

## 【核心笔记】自动控制的基本原理及发展简史

## 1. 自动控制

自动控制是利用装置自动地对某些物理量的变化规律进行控制的技术。

人观测实际水位，将实际水位与要求的水位值相比较，得出两者偏差。根据偏差的大小和方向手动调节进水阀门的开度，即当实际水位高于要求值时，关小进水阀门开度，否则加大阀门开度以改变进水量，从而改变水箱水位，使之与要求值保持一致。



控制任务：

维持水箱内水位恒定；

控制装置：

气动阀门、控制器；

受控对象：

水箱；

被控量：

水箱内水位的高度；

给定值：

控制器刻度盘指针标定的预定水位高度；

测量装置：

浮子；

比较装置：

控制器刻度盘；

干扰：

水的流出量和流入量的变化都将破坏水位保持恒定；

## 自动控制

前提：没有人直接参与。

控制装置或控制器：外加的设备或装置。

被控对象：机器, 设备或生产过程。

被控量：被控对象的输出量, 即某个工作状态或参数。

结果：被控量自动地在一定的精度范围内按照预定的规律运行。

自动控制系统：指能够完成自动控制任务的设备, 一般由控制装置和被控对象组成。

### 自动控制发展简史

公元前 1400—1100 年, 中国、埃及和巴比伦相继出现自动计时漏壶, 人类产生了最早期的控制思想。

中国古代的自动计时装置。又称漏壶、刻漏、漏刻。漏壶的最早记载见于《周礼》。这种计时装置最初只有两个壶, 由上壶滴水到下面的受水壶, 液面使浮箭升起以示刻度(即时间)。这里浮箭可看作是一种自动检测装置。保持上壶的水位恒定, 则是自动调节的问题。这个问题后来用互相衔接的多级(3~5 级)水壶莲华漏来解决。莲华漏由 4 个壶组成。计时精度比传说中的阿拉伯人用浮子式阀门调节水位的系统为高。这种计时装置是一种开环自动调节系统, 其原理相当于有非线性限制器的多级阻容滤波装置。

最早的反馈控制实例可能是公元前 300 年—公元前 1 年之间在古希腊出现的浮球调节装置。包括利用浮球调节装置来保持油灯燃油的油面高度、利用浮球调节装置来控制水位等;

近代欧洲最早发明的反馈系统是荷兰人 Cornelis Drebbel (1572\_1633) 发明的温度调节器, Dennis Papin (1647\_1712) 则在 1681 年发明了第一个锅炉压力调节器, 该调节器是一种安全调节装置, 与目前压力锅的减压安全阀类似。

公元 1769 年, 英国人 J. Watt 用离心式调速器控制蒸汽机的速度, 由此产生了第一次工业革命。飞球调节器是人们普遍认为最早应用于工业过程的自动反馈控制器。

俄国人则断言, 最早具有历史意义的反馈系统是由 I. Polzunov 于 1765 年发明的用于水位控制的浮球调节器。浮球探测水位并控制盖在锅炉入口上的阀门。

同时, 自控技术的发展提出许多新问题,

——这些问题要求在理论上给予回答:

1868 年, J. C. Maxwell 从描述系统的微分方程的解中用有无增长指数函数项来判断稳定性;

1877 年, 劳斯 (E. Routh) 和 1895 年赫尔维茨 (A. Hurwitz) 分别独立地提出关于系统稳定的代数判据; (第 3 章)

1932 年, 奈奎斯特 (H. Nyquist) 在研究负反馈放大器时提出了有名的稳定性准则及稳定裕度的概念; (第 5 章)

1945 年, 伯德 (H. W. Bode) 在 Nyquist 的基础上提出用图解法来分析和综合反馈控制系统的方法, 形成了控制理论的频率法; (第 5 章)

1948 年, 伊文斯 (W. R. Evans) 提出有名的根轨迹法。(第 4 章)

频率法和根轨迹法对自动控制的发展起了重要作用, 建立在这两种方法上的理论就是我们通常说的经典控制理论。

维纳, MIT 教授, 曾于 1936 年到清华大学任访问教授。早期进行模拟计算机研究, 二战期间参与火炮控制研究, 提炼出负反馈概念。

1948 年, 维纳所著《控制论》的出版, 标志着这门学科的正式诞生。

1954 年, 我国科学家钱学森在美国运用控制论思想和方法, 用英文出版《工程控制论》, 首先把控制论推广到工程技术领域。

随着 Laplace 变换和频域复平面的广泛应用, 频域方法在二战之后仍在控制领域占据着主导地位。20 世纪 50 年代, 控制工程理论的重点是发展和应用 S 平面方法, 特别是根轨迹法。

到 80 年代, 数字计算机用作控制部件已属平常。

随着人造卫星和空间时代的到来, 控制工程又有了新的推动力。为导弹和空间探测器设计复杂、高精度的控制系统成了现实需要。此外, 由于既要减轻卫星等飞行器的重量又要对它们实施精密控制, 最优控制因而变得十分重要。正是基于上述需求, 最近 20 多年来, 由 Liapunov、Minorsky 等人提出的时域方法

受到了极大的关注。由前苏联的 L. S. Pontryagin 和美国的 R. Bellman 研究提出的最优控制理论，以及近期人们对鲁棒系统的研究，都为时域方法增色不少。

接着短短的几十年里，在各国科学家和科学技术人员的努力下，又相继出现了生物控制论，经济控制论和社会控制论等，控制理论已经渗透到各个领域，并伴随着其它科学技术的发展，极大地改变了整个世界。控制理论自身也在创造人类文明中不断向前发展。控制理论的中心思想是通过信息的传递、加工处理并加以反馈来进行控制，控制理论是信息学科的重要组成方面。

三个时期：

第一个时期：经典控制理论时期（40 年代末到 50 年代）

单机自动化、局部自动化、单变量控制自动调节器、伺服系统……

第二个时期：现代控制理论时期（60 年代）

多变量控制、最优控制、多种变化因素航天系统、导弹系统、人造卫星……

第三个时期：大系统理论时期（70 年代）

规模庞大、结构复杂、变量参数多、目标不单一

生物系统、社会系统、机器人……

发展前景：

向大系统理论发展规模庞大结构复杂功能综合因数众多……

向智能控制系统发展自组织自学习自修复自繁殖……

控制理论已形成了以理论控制论为中心的四大分支（也有不同分法）：

工程控制论：技术系统、工程系统

生物控制论：生物系统

社会控制论：社会系统

智能控制论：思维系统

控制论的基本概念和方法是人类认识史上的一个飞跃，开辟了认识世界的新途径。

应用

自动控制技术应用于军事、航空航天领域：

火炮、雷达、飞机、跟踪系统；

导弹、制导火箭；

人造卫星；

宇宙飞船；

自动控制技术应用于工业生产过程：

轧钢过程；锅炉；焊接机器人；

工业窑炉；化工制药；数控机床；

石油化工；水泥建材；玻璃、造纸等；

自动控制技术应用于现代农业生产

自动灌溉；

农产品质量检测；

疫情检测等。

自动控制技术应用于其他领域

由于计算机等技术的诞生和飞速发展，使得控制技术水平不断提高，已扩大到经济与社会生活的各个领域，如通信、交通、医学、环境保护、经济管理等领域，控制技术已成为现代社会不可缺少的重要组成部分。

近年来，我国在自动化仪表、工业调节器、数字控制技术、航天工程、核动力工程等方面的研究和应用取得了长足进展。

## 2. 自动控制理论

### (1) 定义

自动控制理论是研究自动控制共同规律的技术科学。

(2) 分类

- ①经典控制理论：以传递函数为基础，主要研究单输入—单输出，线性定常系统的分析和设计问题。
- ②现代控制理论：主要研究具有高性能，高精度的多变量多参数系统的最优控制问题。

“现代控制理论”是在“经典控制理论”的基础上，于 60 年代以后发展起来的。它的主要内容是以状态空间法为基础，研究多输入，多输出、时变参数、分布参数、随机参数、非线性等控制系统的分析和设计问题。最优控制、最优滤波、系统辨识、自适应控制等理论都是这一领域重要的研究课题，近年来计算机技术和现代应用数学的结合，又使现代控制理论在大系统理论和模仿人类智能活动的人工智能控制等诸多领域有了重大发展。

	研究对象	数学工具	常用分析方法	局限性
经典控制理论	单输入—单输出线性定常系统	微分方程, 传递函数	时域分析法, 频域分析法, 根轨迹分析法	对复杂多变量系统、时变和非线性系统无能为力
现代控制理论	多输入—多输出变参数, 非线性等系统	线性代数、矩阵理论	状态空间法	比较繁琐（但由于计算机技术的迅速发展, 这一局限性已克服）

### 3. 自动控制系统

(1) 定义:

为了实现各种复杂的控制任务，将被控对象和控制装置按照一定的方式连接起来组成的一个有机总体。

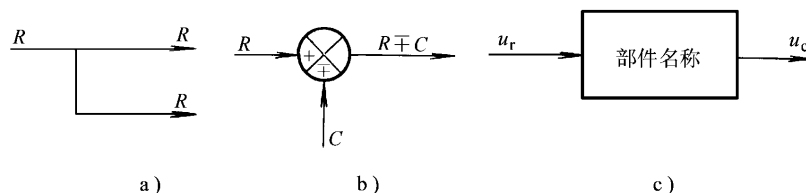
控制装置（控制器）：外加的设备或装置。

被控对象（process, plant, controlled system）：设备或生产过程。

(2) 系统方框图:

为了清楚地表示控制系统的组成及各组成部分之间信号的传输关系，画出的控制系统元件作用图称为系统方框图。共有四种图例：

- ①装置用方框表示
- ②信号用带箭头的线段表示
- ③信号引出点
- ④信号相加点（比较点）



控制系统框图的基本组成单元

#### 【核心笔记】自动控制系统基本控制方式

- ①开环控制
- ②闭环控制
- ③复合控制

## 2024 年浙大城市学院 801 自动控制原理考研复习提纲

### 《自动控制理论》考研复习提纲

#### 自动控制理论 复习提纲

##### 一、课程的性质、目的与任务：

自动控制理论是电气工程及其自动化专业的重要技术基础课。学生通过学习本大纲规定的内容，将掌握自动控制的基本理论和基本技能，会分析和设计基本的控制系统。为学习本专业的后续课程打下必要的基础。

##### 二、复习基本要求：

了解自动控制理论的研究领域、分类、组成；了解信号流图、梅逊（Mason）公式并能够运用；了解高阶系统动态响应指标的计算方法；了解扰动输入下的稳态误差、系统结构变化引起的稳态误差；了解广义根轨迹、零度根轨迹法则；了解闭环系统频率特性；了解采样定理；了解李雅谱诺夫稳定性定理（第一法）。

理解自动控制的概念及术语；理解误差与系统类型的关系；理解根轨迹的概念；理解频率特性、极坐标图、对数幅相图的概念；理解状态空间描述的概念；理解能控性、能观性的概念；理解李雅谱诺夫稳定性定义。

掌握传递函数的概念及方框图的等效变换；掌握一、二阶线性系统瞬态相应的指标计算及公式；掌握稳态误差的概念及计算方法；掌握稳定性的概念及劳斯判据；掌握常规根轨迹的绘制法则及应用；掌握对数幅相图的绘制、稳定裕量的概念及其求法；掌握 Nyquist 稳定判据及其应用；掌握串联校正环节的特性、作用、设计方法；掌握脉冲传递函数的求法；掌握离散系统稳定性判据；掌握相似变换、各种状态空间描述的转换；掌握转移阵的定义、求法；掌握线性定常系统的非齐次解；掌握能控性、能观性判据；掌握李雅谱诺夫稳定性定理（第二法）；掌握状态反馈极点配置。

##### 三、复习内容：

###### （一）引论

自动控制的基本概念

开环控制与闭环控制

自动控制系统需要分析的方面

自动控制系统的类型

自动控制系统中的术语和定义

###### （二）线性系统的数学模型

线性系统的动力学方程

线性系统的传递函数

典型环节的数学模型

线性系统的方框图及等效变换

线性系统的信号流图及梅森公式

###### （三）系统的时域分析法

典型输入信号

一阶、二阶、高阶系统的时域分析及时域性能指标

控制系统的稳态误差

线性系统的稳定性概念及充要条件

劳斯判据及其应用

###### （四）根轨迹分析法

###### （五）根轨迹的概念及幅相条件

绘制根轨迹的基本规则

参量根轨迹

根据根轨迹分析控制系统的性能

###### （五）系统的频域分析法

频率特性的概念、求法

极坐标图的概念、绘制

bode 的概念、绘制

nyquist 稳定判据

稳定裕度及求法

闭环频率特性

(六) 系统的综合与校正

校正的概念、作用、分类

串联超前校正的特性、作用、设计方法

串联滞后校正的特性、作用、设计方法

串联超前一滞后校正的特性、作用

(七) 非线性系统

非线性系统的概念、现象；

典型非线性环节的特性；

描述函数的概念及求法；

非线性系统的描述函数分析；相平面法的概念及相平面图绘制；非线性系统的相平面分析

(八) 采样控制系统

离散控制系统的概念、分类

采样过程分析、采样定理

脉冲传递函数的概念、基本公式

离散系统稳定性判据、W 变换



## 《自动控制原理》考研复习提纲

### 《自动控制原理基础教程》复习提纲

#### 第 1 章 控制系统导论

复习内容：自动控制  
复习内容：自动控制理论  
复习内容：自动控制系统  
复习内容：连续控制系统和离散控制系统  
复习内容：集中参数系统和分布参数系统  
复习内容：定常系统和时变系统

#### 第 2 章 控制系统的数学模型

复习内容：线性元件的微分方程  
复习内容：控制系统微分方程的建立  
复习内容：线性系统的基本特性  
复习内容：线性定常微分方程的求解  
复习内容：非线性微分方程的线性化  
复习内容：运动的模态  
复习内容：传递函数的定义和性质  
复习内容：传递函数的零点和极点  
复习内容：典型元部件的传递函数

#### 第 3 章 线性系统的时域分析法

复习内容：典型输入信号  
复习内容：时域性能指标  
复习内容：一阶系统的暂态响应  
复习内容：一阶系统的单位阶跃响应  
复习内容：一阶系统的单位冲激响应  
复习内容：二阶系统的阶跃响应  
复习内容：过阻尼 ( $\xi > 1$ )  
复习内容：欠阻尼 ( $0 < \xi < 1$ )  
复习内容：临界阻尼 ( $\xi = 1$ )

#### 第 4 章 线性系统的根轨迹法

复习内容：根轨迹概念  
复习内容：根轨迹与系统性能  
复习内容：闭环零点与开环零点的关系  
复习内容：根轨迹方程  
复习内容：模值条件方程和相角条件方程  
复习内容：绘制根轨迹的基本法则  
复习内容：参数根轨迹  
复习内容：零度根轨迹  
复习内容：实数零、极点影响  
复习内容：偶极子及其处理  
复习内容：主导极点

#### 第 5 章 线性系统频域分析法

复习内容：频率特性的基本概念  
复习内容：频率特性的几何表示法  
复习内容：典型环节  
复习内容：典型环节的频率特性  
复习内容：开环幅相曲线的绘制  
复习内容：开环对数频率特性曲线绘制  
复习内容：奈氏判据的数学基础  
复习内容：奈魁斯特稳定判据：  
复习内容：在对数坐标图上判断系统的稳定性  
复习内容：相角裕度  
复习内容：幅值裕度

#### 第 6 章 线性系统的校正方法

复习内容：控制系统的性能指标  
复习内容：系统带宽的选择  
复习内容：校正方式  
复习内容：基本控制规律  
复习内容：无源超前校正  
复习内容：无源滞后网络  
复习内容：反馈校正原理与特点

2024 年浙大城市学院 801 自动控制原理考研核心题库

《自动控制原理》考研核心题库之选择题精编

1. 已知系统开环传递函数分母阶数比分子阶数高二阶，系统开环极点为  $-3, -2 \pm j$ ，若已知系统的闭环极点包括一对共轭复根为  $-1 \pm 2i$ ，则另外一个闭环极点为\_\_\_\_\_。

- A. -4
- B. -5
- C. -6
- D. 以上皆不是

【答案】B

2. 闭环控制系统有效地控制\_\_\_\_\_中的扰动的影响。

- A. 给定通道
- B. 前向通道
- C. 反馈通道
- D. 测量通道

【答案】B

3. 对高阶系统常常用主导极点的概念和偶极子的方法进行简化，进而简化计算过程。下面是几个简化的式子，正确的是\_\_\_\_\_。

- A.  $\Phi(s) = \frac{200}{(s+3)(s^2+2s+5)(s+40)} \approx \frac{200}{(s+3)(s^2+2s+5)}$
- B.  $\Phi(s) = \frac{200}{(s+3)(s^2+2s+5)(s+40)} \approx \frac{5}{(s+3)(s^2+2s+5)}$
- C.  $\Phi(s) = \frac{200(s+2)(s+0.01)}{(s+3)(s^2+2s+5)(s+0.1)} \approx \frac{200(s+2)}{(s+3)(s^2+2s+5)}$

【答案】B

4. 线性定常系统对某输入信号的响应已知，则求该系统对输入信号导数的响应，可通过把系统对该输入信号响应的\_\_\_\_\_来求取；而求系统对该信号的积分的响应，可通过系统对该输入信号响应的来求取\_\_\_\_\_。

- A. 导数，导数
- B. 积分，积分
- C. 导数，积分
- D. 积分，导数

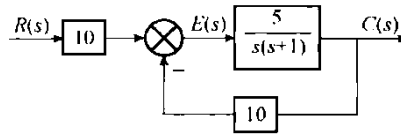
【答案】C

5. 系统开环传递函数为  $\frac{10(2s^3+3s^2+1)}{s^2(s^6+7)}$ ，则系统都在高频段  $\omega \rightarrow \infty$  渐近线为\_\_\_\_\_。

- A. 0 dB/dec
- B. -2 dB/dec
- C. -40 dB/dec
- D. 以上均不是

【答案】D

6. 已知控制系统如下图所示，该系统在单位斜坡函数输入作用下的稳态误差是\_\_\_\_\_。



图

- A. 0.2
- B. 0.4
- C. 0.02
- D. 0.04

【答案】A

7. 系统校正中引入“偶极子”的作用是改善系统的\_\_\_\_\_。

- A. 稳态特性
- B. 动态特性
- C. 稳定性
- D. 以上说法均不对

【答案】A

8. 系统开环传递函数为  $\frac{10(2s+1)}{s^2(s+1)}$ ，则系统在输入信号  $r(t) = 1+t$  作用下的稳态误差为\_\_\_\_\_。

- A. 0.1
- B. 10
- C. 0.05
- D. 0

【答案】D

9. 满足根轨迹相角条件的点\_\_\_\_\_。

- A. 一定在根轨迹上
- B. 不一定在根轨迹上
- C. 不一定满足幅值条件
- D. 不一定满足闭环特征方程式

【答案】A

10. 观察开环系统频率特性的\_\_\_\_\_，可以判断系统的型别。

- A. 高频段
- B. 中频段
- C. 低频段
- D. 无法判断

【答案】C

11. 已知系统开环传递函数的分母阶数比分子阶数高二阶，系统开环极点为-3， $-2 \pm j$ ，若已知系统的闭环极点包括一对共轭复数根为  $-1 \pm 2j$ ，则另一个闭环极点为\_\_\_\_\_。

- A. -4
- B. -5
- C. -6

D. 以上皆不是

【答案】B

12. 下面函数中是最小相位传递函数的是\_\_\_\_\_。

A.  $G(s) = \frac{s+5}{s^2(s-3)}$

B.  $G(s) = \frac{(s-8)(s+1)}{s^2+5s+1}$

C.  $G(s) = \frac{(s+5)}{(s^2-4s+12)(s+3)}$

D.  $G(s) = \frac{-2}{s(s+8)(s^2+6s+9)}$

【答案】D

13. 若要求在不降低原系统频带宽的前提下，增大系统的稳定裕量，则可采用\_\_\_\_\_。

A. 相位滞后校正

B. 相位超前校正

C. 顺馈校正

D. 提高增益

【答案】B

14. 开环系统的特征是\_\_\_\_\_。

A. 系统无执行元件

B. 系统无控制器

C. 系统无放大元件

D. 系统无反馈元件

【答案】D

15. 闭环传递函数为  $\Phi(s) = \frac{1}{Ts+1}$  的单位脉冲响应曲线  $g(t)$  在  $t=0$  处的值为\_\_\_\_\_。

A. T

B.  $\frac{1}{T}$

C.  $\frac{1}{T^2}$

D. 0

【答案】B

16. 开环系统传递函数为  $G_0(s) = \frac{K(s+3)}{s(s+5)(s^2+3s+3)}$  有\_\_\_\_\_根轨迹完全落在实轴上，有\_\_\_\_\_根轨迹趋于无穷远。

A. 3 条，1 条

B. 1 条，3 条

C. 2 条，3 条

D. 2 条，2 条

【答案】C

17. 已知系统的单位阶跃响应为  $C(t) = 1 - 2e^{-t} + e^{-2t}$ ，则该系统的闭环传递函数是\_\_\_\_\_。

- A.  $\frac{s^2 + 2s + 2}{(s+1)(s+2)}$   
 B.  $\frac{s^2 + 2s + 2}{s(s+1)(s+2)}$   
 C.  $\frac{2}{(s+1)(s+2)}$   
 D.  $\frac{2}{s(s+1)(s+2)}$

【答案】C

18. 设  $f(t) = te^t \cdot 1(t)$ ，则  $F(s)$ \_\_\_\_\_。

- A.  $-\frac{1}{(s-1)^2}$   
 B.  $\frac{1}{(s-1)}$   
 C.  $\frac{1}{(s-1)^2}$   
 D.  $\frac{1}{s^2(s-1)}$

【答案】C

19. 已知系统的单位阶跃响应为  $C(t) = 1 - 2e^{-t} + e^{-2t}$ ，则该系统的闭环传递函数为\_\_\_\_\_。

- A.  $\frac{s^2 + 2s + 2}{(s+1)(s+2)}$   
 B.  $\frac{s^2 + 2s + 2}{s(s+1)(s+2)}$   
 C.  $\frac{2}{(s+1)(s+2)}$   
 D.  $\frac{2}{s(s+1)(s+2)}$

【答案】C

20. 若系统的所有开环零点和开环极点均位于  $s$  平面的左半平面，则该系统为\_\_\_\_\_。

- A. 闭环系统  
 B. 开环系统  
 C. 时变系统  
 D. 最小相位系统

【答案】D

21. 满足根轨迹相角条件的点\_\_\_\_\_。

- A. 一定在根轨迹上  
 B. 不一定在根轨迹上  
 C. 不一定满足幅值条件  
 D. 不一定满足闭环特征方程式

【答案】A



附赠重点名校：自动控制原理 2016-2022 年考研真题汇编（暂无答案）

第一篇、2022 年自动控制原理考研真题汇编

2022 年广西科技大学 803 自动控制原理考研专业课真题

## 广西科技大学 2022 年硕士研究生招生考试 初试专业课样题

考试科目代码：803                      考试科目名称：自动控制原理  
考试时间：180 分钟                      （本试题共   3   页）

注意：

1. 所有试题的答案均写在专用的答题纸上，写在试卷上一律无效。
2. 考试结束后试卷与答题纸一并交回。

一. 填空题（每小题 3 分，共 30 分）

1. 以传递函数为基础的经典控制理论，主要研究   ①  ，  ②   系统分析和设计问题。
2.   ③   是当前自动控制领域发展的前沿。
3.   ④   是衡量控制系统控制精度的重要标志。
4. 传递函数的   ⑤   就是微分方程的特征根，决定了所描述系统自由运动的模态。
5. 单位斜坡输入信号在时间域表达式为   ⑥  。
6. 奈奎斯特判据的数学基础是   ⑦  。
7. 调节时间是指   ⑧  。
8. 闭环极点与开环零点、开环极点以及   ⑨   均有关。
9.  $G(s) = \frac{4s+2}{s(s+1)(s+2)}$  的零、极点分别为   ⑩  、  ⑪  。
10. PID 控制器的传递函数为   ⑫  。

二. 简答题（ 每小题 6 分，共 30 分）

1. 什么是自动控制？说出利用自动控制方便人民生活的实际例子。
2. 阐述奈奎斯特稳定判据。
3. 写出欠阻尼二阶系统单位阶跃响应的时域表达式，并阐述其特点。
4. 系统性能指标在时间域和频率域主要有哪些？
5. 高阶系统的闭环极点一般等于或多于几个？如何分析高阶系统的性能？

三. 某系统的结构如图 1 所示, 试求出闭环系统的传递函数  $\frac{C(s)}{R(s)}$ 。(15 分)

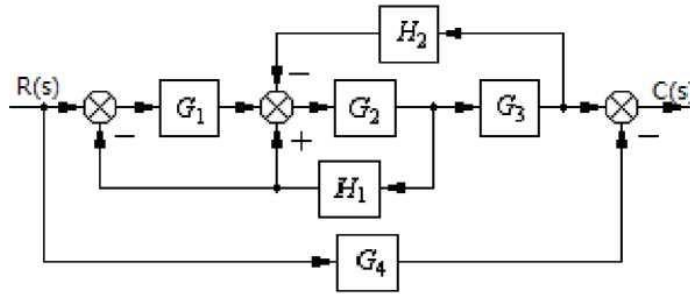


图 1

四. 某核反应堆石墨棒位置控制闭环系统如图 2 所示, 其目的在于获得希望的辐射水平, 求使系统稳定的功率放大器增益  $K$  的取值范围。(15 分)

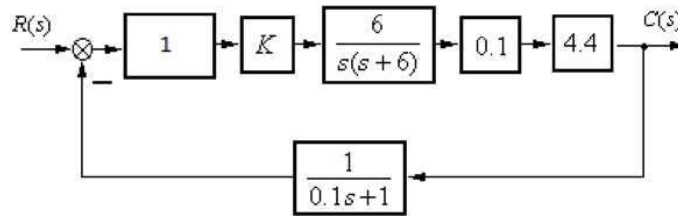


图 2

五. 某控制系统如图 3 所示, 当输入阶跃信号时, 要求  $\sigma\% \leq 16.3\%$ , 试校核系统参数是否满足超调量的要求, 如果不满足, 请简述如何调节系统参数能够使之满足超调量要求。(15 分)

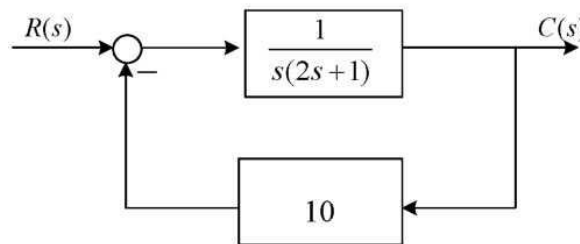


图 3

六. 已知系统的开环传递函数为

$$G(s) = \frac{K^*}{s(s^2 + 3s + 9)}$$

试用根轨迹法确定使闭环系统稳定的  $K$  值范围。(15 分)

七. 某最小相位系统开环对数频率特性曲线如图 4 所示。试读图，求：

- (1) 系统开环传递函数；(5 分)
- (2) 试求其幅值截止频率  $\omega_c$ ；(5 分)
- (3) 请判断系统是否稳定，并阐述判断依据；(5 分)
- (4) 请试设计串联校正装置，使系统的  $\gamma \geq 45^\circ$ 。(15 分)

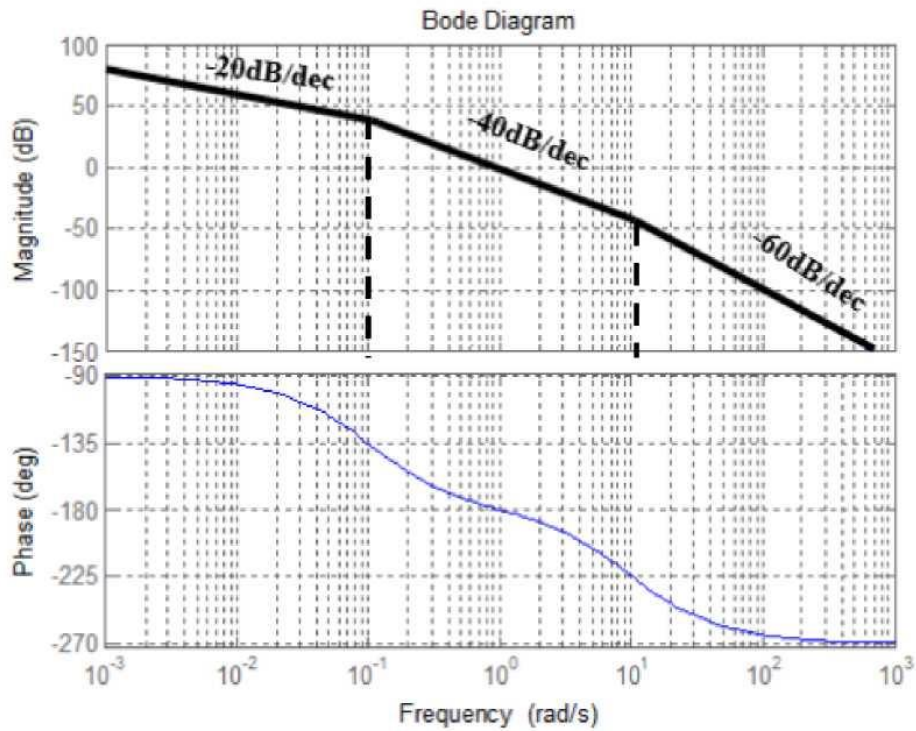


图 4

2022 年四川轻化工大学 809 自动控制原理考研专业课真题

## 四川轻化工大学 2022 年研究生招生考试业务课试卷

(满分：150 分，所有答案一律写在答题纸上)

适用专业：081101 控制理论与控制工程、081105 导航、制导与控制、085406 控制工程

考试科目：809 自动控制原理 A 卷

考试时间：3 小时

一、(共 15 分) 某线性系统的微分方程组如下：

$$\begin{cases} \dot{x}_1(t) = c(t) \\ \dot{x}_2(t) = K_1 r(t) - T_2 c(t) \\ \dot{x}_1(t) + T_1 x_1(t) = K_2 r(t) + x_2(t) \end{cases}$$

其中， $T_1, T_2, K_1$  和  $K_2$  均为非零常数， $r(t)$  和  $c(t)$  分别表示系统的输入量和输出量， $x_1(t)$

和  $x_2(t)$  为中间变量。求系统的传递函数  $\frac{C(s)}{R(s)}$ 。

二、(共 15 分) 某电机调速控制系统结构图如图 1 所示，求该控制系统的传递函数  $\frac{\Omega(s)}{U(s)}$ 。

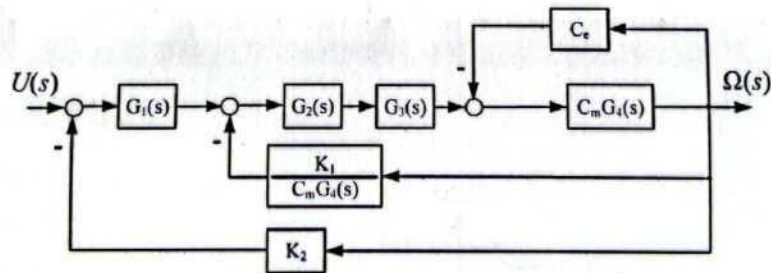


图 1 试题二图

三、(共 15 分) 已知某控制系统的结构图如图 2 所示。(1) 选择参数  $K_1$  和  $K_2$ ，使系统的自然频率  $\omega_n = 6$ ，阻尼比  $\zeta = 0.5$ ；(2) 求在单位阶跃信号作用下闭环系统的峰值时间、调节时间和超调量。

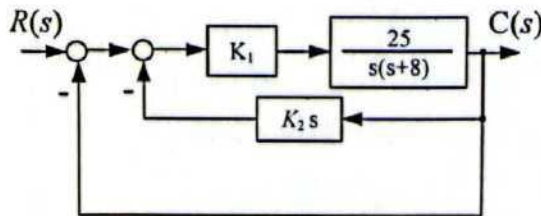


图 2 试题三图

以上为本书摘选部分页面仅供预览，如需购买全文请联系卖家。

全国统一零售价： **¥ 268.00元**

卖家联系方式： 客服电话： 17165966596（同微信）

微信扫码加卖家好友：

### 微信客服

购买资料 | 咨询问题 | 加我好友



长按二维码加官方微信客服  
实时客服在线一对一回复

### 考研内部群

笔记文档 | 资源更新 | 免费加入



长按二维码加入考研云内部群  
群内每天发笔记及重点更新目录