

生产过程自动化基础教学大纲

(参考草案)

高等工业学校本科五年制
热工仪表及自动装置专业适用

(48 学时)

一九六三年九月

**高等工业学校
热工仪表及自动装置专业
教学计划（参考草案）及专业课程教学大纲（参考草案）
（合 订 本）**

*

第一机械工业部教材编审委员会编辑（北京复兴门外三里河第一机械工业部）

中国工业出版社出版（北京佟麟阁路丙10号）

北京市书刊出版业营业许可证出字第110号

中国工业出版社第三印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

开本 $787 \times 1092^{1/16}$ ·印张 $7^{3/4}$ ·插页1·字数126,000

1964年9月北京第一版·1964年9月北京第一次印刷

印数0,001—1,210·定价（科六）1.00元

*

统一书号：K 15165·3032（一机-647）

本教学大纲系由清华大学、哈尔滨工业大学、上海机械学院、上海工学院及天津大学等五校的热工仪表及自动装置教研室提出初稿，并由天津大学热工仪表及自动装置教研室韓建勳同志汇总，經一九六三年九月高等工业学校仪器仪表类专业教材編审委员会第二次扩大会议审訂。

审 訂 人

委 員：刘 豹 方崇智

約請代表：张岫云 龔炳錚 韓建勳 吳永生

目 录

一、热工仪表及自动装置专业教学计划（参考草案）	…代号10
二、热工测量仪表教学大纲（参考草案）	……代号165
三、电动调节器教学大纲（参考草案）	……代号166
四、生产过程自动化基础教学大纲（参考草案）	……代号167
五、自动调节原理教学大纲（参考草案）	……代号168
六、气动液动调节器教学大纲（参考草案）	……代号169
七、仪器仪表材料学教学大纲（参考草案）	……代号170
八、仪器制造工艺学教学大纲（参考草案）	……代号171
九、专业生产实习大纲（参考草案）	……代号172
十、毕业实习大纲（参考草案）	……代号173
十一、互换性原理与技术测量教学大纲（试行草案）	…代号145
十二、仪器零件及机构教学大纲（试行草案）	……代号146

一、課程內容

緒 論

生产过程自动化的一般概念：生产过程自动化的含义，自动化系統的組成及作用。

生产过程自动化在国民經济中的意义。

本課程的目的与要求。

（一）自动調节对象的动态特性

概述：自动調节系統的任务与結構、典型工业对象的一般性质及对象通道的概念。

简单对象的运动方程式与表征其特性的参数的物理意义。

实际工业对象动态特性及其工程处理方法。

（二）动态特性的实验研究

概述：动态特性实验研究的意义与其方法的分类。

时间特性的测定：阶函数法、矩形脉冲法和矩形波脉冲法。

频率特性的测定：正弦波法和矩形波法。

实验数据的整理。

統計学方法测取对象动态特性。

（三）单变量单网調节系統的計算与調整

概述。

調节机构特性和調节器类型的选择。

調节器参数的整定計算。

双位調节系統的特点及其品质分析。

过渡过程的分析与其曲綫的繪制。

自动調节系統的模拟研究。

自动調节系統的調整。

（四）复杂調节系統

概述。

单变量多网調节系統：串級調节、扰动补偿和复合調节。

多变量調节系統：系統的结构与分类，自治調节与非自治調节。

自寻最佳点調节系統的基本概念。

(五) 自动信号、联鎖及保护系統

自动信号、联鎖及保护的意義。

自动信号、联鎖及保护系統原理圖的分析。

(六) 生产过程自动化系統举例

生产工艺流程的簡介及其对自动化的要求。

生产过程自动化系統的組成及其方案的分析。

(七) 結 束 語

生产过程自动化的國內外現狀及其發展趨勢。

二、习 題 举 例

1. 簡單對象的分析計算。
2. 定值調節系統塊圖的轉換（環節傳遞函數的符號、對象的通道及輸入輸出量的置換等因素之考慮）。
3. 給定時間特性曲線求頻率特性。
4. 給定時間特性曲線求傳遞函數。
5. 單網系統中調節器參數的整定計算。
6. 雙位調節系統的品質分析。
7. 過渡過程曲線的繪制。
8. 繼電控制綫路動作的分析。

三、實 驗

單網調節系統的實驗研究：

1. 調節對象特性的實驗測定。
2. 閉環系統的整定與調整的實驗研究。

附件：生产过程自动化基础教学大纲说明书

一、本門課程的性质和任务

本門課程是热工仪表及自动装置专业的一門专业課。它的任务是使学生了解生产过程自动化系統对热工仪表与自动装置的要求，并使学生初步具备分析和設計一般的工业自动調节系統的能力。

二、本門課程的基本要求

1. 了解生产过程自动化系統的組成及其作用。
2. 了解典型工业对象的一般性质和表征对象特性的参数的物理意义。
3. 掌握测定动态特性的实验方法，并能进行实验数据的整理。
4. 了解选择調节机构特性和調节器类型的原則，掌握单网系統調节器参数整定計算的基本原理和方法，并了解实际自調系統的調整工作。
5. 了解单变量多网系統的特点及其整定計算的基本原則。
6. 了解自动化系統控制流程图的繪制方法。能分析简单的继电控制綫路图。

三、本門課程和其他課程的联系和分工

本門課程与自动調节原理的关系十分密切。它要引用自动調节的基本原理，結合工程处理方法来分析和設計生产过程的自动調节系統。在本門課程中，常用到自动調节系統稳定性理論中的几何准則、根分布的概念和由頻率特性求取过渡过程的方法等。对上述內容，要求学生不仅概念清楚，且能加以运用。

在本門課程中，从生产过程自动化系統的工作品质出发，提出对仪表和調节器的要求。仪表与調节器动态特性的实验研究方法在本課程中讲授。

为学好本門課程，应使学生具备一些必要的有关生产过程工艺的知識，为此，宜在专业生产实习中作适当的安排。

四、課程內容的重点、深度和广度

1. 緒論

在此要通过实例說明（連續）生产过程自动化的含义和一般生产过程自动化系統的組成（自动检测、控制、保护与調节系統等），使学生了解生产过程自动化的概貌，并能正确理解仪表与自动装置在生产过程自动化系統中的作用。

2. 自动調节对象的动态特性

本章重点讲授常見的典型的工业对象的一般性质。通过几种典型的流体力学和传热过程等单容和双容对象运动方程式的推导及其特性的分析，使学生了解表征对象特性的参数的物理意义。对实际較复杂的工业对象，只着重讲授其特性的工程处理方法，定性地分析其动态特性而不作理論推导。

3. 动态特性的实验研究

本部分着重讲授在开环情况下,测定对象(或其他环节)动态特性的方法、线路和步骤,同时提一下在闭环情况下测定特性的方法。阐述各种方法的适用条件与测试条件,并评比其优缺点。对测试工具(除相关函数仪外)扼要地介绍其工作原理。

实验数据的整理主要指由时间函数求频率特性和传递函数,重点通过一些较完善的方法,讲清其基本原理和运算方法,例如由时间特性曲线求取频率特性可介绍基于拉氏变换原理的折线近似法和基于福氏级数原理的谐波分析法。对基于同一原理的不同方法应选其中之一,不宜多讲。

对测定对象动态特性的统计学方法,不再重复有关随机过程方面的基本概念,而只介绍其具体方法。

4. 单变量单网调节系统的计算与调整

本章重点讲授单网系统选用调节机构特性和调节器类型的主要原则和整定其参数的基本原理。深入讲透一种(建议讲扩大频率法)整定计算方法;对整定参数图表,讲授其中最常用的一、二种,致于图表的原理只作简略的介绍。

本章阐明模拟研究的意义,并讲解应用模拟机研究自调系统的方法与解题线路。

本章不仅要交待整定调节器参数的基本原理,且应讲解实际系统调整工作内容和方法,测量环节和调节机构对系统的影响。

5. 复杂调节系统

本章重点讲解串级与扰动补偿系统的结构特点和整定计算方法。对多变量系统,针对双变量系统讲清楚自治与非自治调节的概念。对自寻最佳点调节系统结合搜索方法简略介绍其概念。

6. 自动信号、联锁及保护系统

本章通过典型的线路图讲解继电器控制线路的动作,使同学初步具备分析自动信号、联锁及保护系统的能力。

7. 生产过程自动化系统举例

本章通过某一典型的生产过程自动化系统的举例,贯穿上述各章内容以说明如何依据工艺过程的要求,综合考虑技术和经济等各方面因素来确定系统的控制方案。在此并讲解控制流程图的表示方法,要求同学能看懂生产过程自动化系统的控制流程图。

8. 结束语

在此说明当前国内外生产过程自动化的现状及发展趋势,其中介绍有关自动巡回检测、集中控制和计算技术在自动化系统中应用等问题。

结合国内技术政策适当谈一下有关自动化技术经济的问题。

五、习题的要求

习题的目的在于提高学生的运算技能和加深对课程内容的理解。由于课程学时有限,习题内容份量要恰当,且应重点围绕于大纲中的一、二、三章。

为节省学时和使理论联系实际,某些习题如能结合实验内容可以收到更好的教学效果。

六、实验的要求

实验的目的在于使学生理论联系实际、加深对课程内容的理解、初步学会测取动态特性与调整自调系统方面的实验技能。

七、学时分配的建議

课 程 内 容	学 时 数
緒 論	2
(一) 自动调节对象的动态特性	4
(二) 动态特性的实验研究	9
(三) 单变量单网调节系统的计算与调整	10
(四) 复杂调节系统	6
(五) 自动信号、联锁及保护系统	2
(六) 生产过程自动化系统举例	3
(七) 結束語	1
实 驗	8
机 动	3
总学时数	48