

高纲 4299

江苏省高等教育自学考试大纲

# 02633 现代制造系统

南京航空航天大学编（2024 年）

# I 课程性质与课程目标

## 一、课程性质和特点

《现代制造系统》课程是江苏省高等教育自学考试工业工程专业（专升本）中的一门必考课程，是为培养和检验考生的现代制造系统的基本理论知识和应用能力而设置的一门专业课程。

《现代制造系统》课程是建立在制造科学与技术、系统工程与分析、计算机与微电子技术等基础上的一门综合课程，它以制造系统工程、成组技术、数字控制和柔性制造的基本理论、基本知识、基本方法为基础，主要研究在社会主义市场经济条件下制造系统和技术发展的规律和方法，其内容具有系统性、战略性、工程性和实用性的特征。因此，本课程有别于工业工程专业开设的基础工业工程、机械制造基础、机械设计基础、运筹学与系统分析、设施规划与设计等课程，在自学考试命题中，应充分体现本课程的性质和特征。

## 二、课程目标

设置本课程的具体目的和要求是：使考生比较全面系统地掌握现代制造系统的基本理论、基本知识和基本方法，获取有关工业机器人、装配自动化、自动检测与质量工程、计算机集成制造系统的基本知识与方法，以便毕业后能够比较好地适应社会主义市场经济对工业工程工作的需要。

## 三、与相关课程的联系与区别

本课程与基础课、先修课程和相关课程的联系是：考生应具备专科学习阶段的有关机械设计与制造和微型计算机与算法语言方面的基本知识。《概率论与数理统计(工)》是本课程的基础课，它为考生提供相关的数理统计概念、基本知识和进行数理统计的能力。《基础工业工程》《运筹学与系统分析》《设施规划与设计》等课程是本课程的相关课程。同时，本课程与《计算机辅助管理》《生产管理与质量工程》等课程有密切的联系，相互配合。处理好上述课程间的关系，将有助于考生对本课程的学习和掌握。

## 四、课程的重点和难点

本课程的重点在于对现代制造系统的产生与发展的理解和体会，学习各种系统设计理论、设计方法、评价体系及改进方法。主要难点在于《现代制造系统》一书包括了从制造业起步到有今天成就的绝大部分内容，其包含章节有：制造系统工程基础、

成组技术基础、数控机床、柔性制造系统、工业机器人、自动化装配、质量工程和快速可重构制造系统共八章。每一章的内容和知识点都非常广泛且复杂，而整本书所包含的知识点更是数不胜数，包含有数学、物理学、管理学、心理学、拓扑学、计算机科学等多学科的基本理论、方法和应用。

## II 考核目标

为了使本大纲的规定在个人自学、社会助学和考试命题中得到贯彻和落实，兹对有关问题作如下说明，并进而提出具体实施要求。

为使考试内容具体化和考试要求标准化，本大纲在列出课程内容的基础上，对各章规定了考试目标，包括考核知识点和考核要求。明确考试目标，使考生能够进一步明确考试内容和要求，更有目的地系统学习教材；使考试命题能够更加明确命题范围，更准确地安排试题的知识能力层次和难易度。

本大纲在考核目标中，按照识记、领会、简单应用和综合应用四个层次规定其应达到的能力层次要求。四个能力层次是递进等级关系。各能力层次的含义是：

**识记：**要求应考者能够识别和记忆本课程中规定的有关知识点的主要内容（如定义、定理、定律、表达式、公式、原则、重要结论、方法、步骤及特征、特点等），并能够根据考核的不同要求，做出正确的表达、选择和判断。

**领会：**要求应考者能够领悟和理解本课程中规定的有关知识点的内涵与外延，熟悉其内容要点和它们之间的区别与联系，并能够根据考核的不同要求，做出正确的解释、说明和论述。

**简单应用：**要求应考者能够运用本课程中规定的少量知识点，分析和解决一般应用问题，如简单的计算、绘图和分析、论证等。

**综合应用：**要求应考者能够运用本课程中规定的多个知识点，分析和解决较复杂的应用问题，如计算、绘图、简单设计、编程和分析、论证等。

## III 课程内容与考核要求

### 第一章 制造系统工程基础

#### 一、学习目的与要求

通过本章的学习，理解现代制造的本质和矛盾，明确制造的社会功能和制造系统

的任务、功能和重要性，掌握系统的基本概念与基本问题、基本工程决策法和制造自动化的策略及制造系统的技术分析、了解 CIM 产生的背景与概念，明确 CIMS 的组成与概况、功能模型 IDEF<sub>0</sub>。

## 二、考核知识点与考核要求

### （一）制造

识记：①制造的概念；②现代制造的本质；③制造过程及其特性；④生产类型及其特征；⑤制造系统的组成要素；⑥企业的活动和资本的循环；⑦生产组织；⑧生产率与生产函数。

领会：①制造的发展及其社会功能；②研究制造过程的意义；③制造战略与生产类型的关系。

简单应用：①传统制造业的困境同生产类型与制造战略的联系。

### （二）制造系统及其发展

识记：①系统的协同效应；②有序与无序；③系统的集成；④系统的基本属性与系统思考的要点；⑤系统的四种定义：抽象定义、结构定义、功能定义和动态定义；⑥系统方法的重要性；⑦制造系统工程的目标；⑧与系统相关的五个基本问题；⑨系统设计过程；⑩系统的表达；⑪控制系统；⑫系统的建模；⑬系统的优化：系统优化的类型、优化技术 / 方法、决策判据；⑭系统设计的基本方法；⑮大 / 巨系统的界定；⑯决策模式；⑰成果 / 效益矩阵；⑱工程决策的特点；⑲制造系统的含义；⑳制造系统的结构；㉑生产过程系统；㉒制造系统的程序；㉓集成制造系统；㉔制造系统工程的核心观点；㉕制造系统工程强调的六个方面；㉖信息的基本概念；㉗信息在制造中的作用；㉘数据库；㉙MIS 与 SIS 的含义；㉚信息的特征；㉛接口；㉜信息网络。

领会：①系统输入、输出和变换的关系；②协同效应与实现“系统的整体大于各部分之和”的关系；③系统设计必须是全过程、全寿命和设计、制造、使用与处理相结合的；④消息不一定是信息；⑤为什么需要信息；⑥能从 TCS 的要求说明信息搜集对制造的作用。

简单应用：①在已知成果 / 效应矩阵时，可按 6 种状态选取决策判据，进行决策计算；②根据现代关于信息的观念和特性辨别一些错误的说明；③阐明产品变换后制造系统的相应变化。

综合应用：①根据系统和系统工程的观点综合分析“设计必须同制造结合”。

### （三）制造系统的柔性自动化及自动化制造系统的技术分析

识记：①提高生产率常用的六种途径；②制造时间；③生产率；④工序时间；⑤制造能力；⑥利用率；⑦工作效率；⑧过程在制品；⑨制造自动化的定义和目的；⑩制造自动化的类型、特性和选用；⑪自动化的策略；⑫评价自动化方案的内容；⑬自动线的组成；⑭自动线的布置；⑮三种工件传输方法；⑯传输装置的选用；⑰典型的自动线传输机构；⑱自动线设计和制造的考虑因素；⑲设计建造自动线的方法；⑳自动线分析中要求识别的两类问题；㉑自动线运行性能的技术经济指标：理论循环时间、理论生产率、平均生产率、平均实际生产时间、自动线的效率和单件成本；㉒局部自动化。

领会：①自动化方案选用的合理性；②评价自动化方案的核心；③制造自动化的实际意义；④自动线的布局对制造系统性能的影响；⑤教材中介绍的典型自动线传输机构的工作原理；⑥根据已知数据计算：理论循环时间、实际生产时间、理论生产率、平均生产率、自动线的效率与单件成本。

简单应用：①根据已知条件和数据计算制造时间、生产率、工序时间、制造能力、利用率、工作效率与在制品（WIP）；②判断计算结果的合理性；③初步评价制造自动化系统方案的合理性；④对自动线运行性能指标的计算结果进行分析、初步评价和提出改进设想；⑤利用学过的知识对无存储自动线进行分析和初步评价；⑥从系统的观点评述自动线设计与制造的考虑因素。

综合应用：①从 TCS 出发，初步辨识产品同制造系统及其自动化方案选用的关系，分析或提出改进制造生产率的设想或建议；②按 TCS 要求和第七章讲的过程能力等知识阐明产品制造过程中如何实现“设计与制造结合”；③对局部自动化方案进行分析比较和判断；④利用所学的知识判断 CNC 机床和加工中心组成大批生产自动线的实践是否合理。

### （四）计算机集成制造 CIM 系统

识记：①CIM 产生的技术经济背景；②CIM 的基本概念；③我国实施 CIMS 的简况；④CIMS 的组成；⑤CIMS 的递阶控制概念；⑥CIMS 实验工程概况；⑦CIMS 实验工程的总体集成；⑧CAD/CAPP/CAM 集成；⑨制造设备的集成；⑩CIMS 总体简化集成运行情况。

领会：①CIMS 递阶控制的主要功能和任务。

### （五）集成制造系统分析和功能模型 IDEF<sub>0</sub>

识记：① IDEF<sub>0</sub> 方法的基本概念；② IDEF<sub>0</sub> 的功能模块；③ IDEF<sub>0</sub>~IDEF<sub>2</sub> 标注含义；④ IDEF<sub>0</sub> 的评审。

领会：① IDEF<sub>0</sub>~IDEF<sub>2</sub> 功能模型；② 阅读 IDEF<sub>0</sub> 模型的方法。

### 三、本章重点、难点

本章重点：① 对制造、制造系统基本概念、内涵和未来发展趋势的理解和掌握；② 对柔性自动化及自动化制造系统的相关概念应做到熟练掌握；③ 对计算机集成制造 CIM 系统和功能模型 IDEF<sub>0</sub> 做基本认识和了解即可。

本章难点：① 对整个制造理念的实际体会和整个制造流程的理解。

## 第二章 成组技术基础

### 一、学习目的与要求

通过本章学习，理解成组技术（GT）的基本概念，以及成组技术是制造系统、CAD、CAPP、FMS 分析的基本原理、基本知识和基本方法，掌握零件分类和编码系统、零件分组（族）方法、了解成组技术的应用及经济效益。

### 二、考核知识点与考核要求

#### （一）成组技术概述

识记：① 零件相似性；② 工艺相似性；③ 柔性的基本含义；④ 传统 GT 与新 GT。

领会：① 相似性原理；② 重复使用原理；③ 柔性的原由。

#### （二）零件分类编码系统

识记：① 零件分类编码系统的概念；② 特征码；③ 分类编码系统的结构；④ 以工艺分类为目标的工艺分类编码系统。

领会：① 车削用工艺分类系统编码。

简单应用：① 按 Optiz 分类系统编码；② 按 JLBM-1 系统编码。

#### （三）零件的分组（族）方法

识记：① 零件组（族）的划分；② 特征码位法；③ 码域法；④ PFA 的含义与使用前提；⑤ PFA 的基本方法及步骤；⑥ 聚类分析。

2. 简单应用：① 按 Optiz 系统和 JLBM-1 系统划分零件族；② 进行生产流程分析。

#### （四）成组技术的应用

识记：① 按 GT 设计零件的流程图；② 以 GT 为基础的标准化；③ GT 原理在设计

中实施零件标准化的工作过程；④零件标准化；⑤编制成组工艺的目的；⑥GT 在车间设备布置中的应用；⑦成组调整和成组夹具；⑧用于成组冷冲压的冲模；⑨应用 GT 的技术经济效益。

领会：①冷冲压零件的分类编码系统。

简单应用：①用复合零件法编制回转体零件的成组工艺。

### 三、本章重点、难点

本章重点：①对成组技术、零件分类和编码系统以及零件的分组（族）方法的基本概念、原理和方法掌握；②对成组技术的经济效益有体会即可。

本章难点：①对零件的分组（族）方法、成组技术的应用。

## 第三章 机床数字控制与编程基础

### 一、学习目的与要求

通过本章的学习，理解数字控制、数控加工原理、数控系统的组成、数控编程，明确计算机数字控制（CNC）和自适应控制（AC）的概念、工作原理、硬件与软件结构，掌握插补原理和刀具半径补偿原理。

### 二、考核知识点与考核要求

#### （一）数字控制的基础

识记：①数字控制的定义；②数控系统；③数字控制的分类；④运动控制；⑤坐标系；⑥NC 系统的组成；⑦NC 系统的分类命名；⑧三种运动控制；⑨开环系统；⑩闭环系统；⑪反馈；⑫12 点位控制；⑬轮廓控制；⑭误差；⑮精密度；⑯定位精度；⑰重复精度；⑱可靠性；⑲机床零点；⑳分辨率；㉑程序编制的目的、步骤和方法；㉒编程用的程序存储介质；㉓常用程序编制指令；㉔程序结构与格式；㉕程序编制系统的组成；㉖计算机自动零件编程与 NC、CAD/CAM 编程的区别。

领会：①数控加工的原理；②三类运动控制的区别与联系；③标准坐标系的规定。

简单应用：①阐明利用数控机床可以加工出合格零（工）件的道理。

#### （二）计算机数字控制

识记：①传统数控在应用中的问题；②CNC 系统与装置的组成；③CNC 的工作原理；④CNC 的优点；⑤CNC 的硬件结构；⑥CNC 装置的硬软件界面；⑦CNC 装置的数据转换；⑧CNC 装置的软件结构特点。

领会：①插补的必要性和插补原理；②刀具半径补偿的必要性和补偿原理——直

线与圆弧补偿的计算原理。

简单应用：①根据已经学过的知识分析通用微机能否用于数控机床。

### （三）自适应控制

识记：①自适应控制的概念；②自适应控制的目标判据与控制策略；③自适应控制的三个基本问题；④自适应控制的分类；⑤典型的 AC 系统；⑥自适应控制的优缺点。

领会：①切削过程的变化是自适应控制产生的客观要求；②利用数控系统说明自适应控制的机理；③自适应控制使用的限制性。

### 三、本章重点、难点

本章重点：①数字控制的基本概念、数控系统的组成与分类及相关数字控制的名词术语的掌握；②理解 CNC 装置的插补与插补原理和 CNC 装置刀具半径补偿原理；③对自适应控制系统有基本的认识即可。

本章难点：①学会使用各种辅助编程工具进行数控程序的编制。

## 第四章 柔性制造及系统的基本原理

### 一、学习目的与要求

通过本章和第一章、第二章、第三章的学习，从系统论的角度理解柔性制造和柔性制造系统（FMS）出现的客观必然性，明确 FMS 的组成、类型、规划和技术分析、FMC、FMS 的工作站、FMS 的物流、FMS 的控制，能比较全面地掌握柔性制造和柔性制造系统的特点。

### 二、考核知识点与考核要求

#### （一）柔性制造及柔性制造系统

识记：①多品种小批量生产的特征、意义与对策；②产生 FMS 的依据；③柔性制造系统的概念；④FMS 的组成；⑤FMS 系统的类型；⑥FMS 的规划；⑦FMS 的技术分析；⑧FMS 的应用。

领会：①多品种小批量生产与柔性制造的关系；②从现代市场的要求看 FMS 的优点与不足。

简单应用：①利用进出卡经计算与分析进行机床设备的最优布置；②利用已学习的知识说明现代单元制造多主张采用 U 型布置的依据。

#### （二）FMS 工作站与 FMC

识记：①FMS 工作站的加工机床类型；②FMC 的含义；③FMC 在 FMS 之后出现；④FMC 的特点；⑤FMC 的构成；⑥FMC 的技术经济效益。

领会：①FMC 在现代制造系统中的作用。

### （三）FMS 的物流

识记：①FMS 中物流系统的重要性；②FMS 物流系统的功能和组成；③第一物料传输系统与典型装备；④第二物料传输系统的功能。

领会：①五类 FMS 布置方案的特征；②第一与第二类物料传输系统的关系。

### （四）FMS 的控制

识记：①FMS 中计算机的功能；②FMS 的数据文件；③FMS 的报告和主要内容；④通信网络。

领会：①制造系统进行分级控制的原因；②理解 3 级与 4 级控制的结构组成及各控制级的功能。

## 三、本章重点

本章重点：①对柔性制造系统整个系统本身的理解和掌握，弄清楚什么是柔性制造系统；②详细了解柔性制造产生的依据、FMS 工作站和 FMS 的物流系统；③体会 FMS 的控制过程。

## 第五章 工业机器人及其应用

### 一、学习目的与要求

通过本章的学习、理解机器人运动链的描述，明确工业机器人的应用特点，掌握工业机器人的典型结构，控制分辨率、定位精度及重复定位精度的计算，机器人编程的特性，自由度的计算，机器人选用的考虑因素。

### 二、考核知识点与考核要求

#### （一）机器人的基本知识

识记：①机器人的概念；②机器人分类的依据和分类；③关节与杆件及其运动特征；④工业机器人的典型结构与关节的运动；⑤工作空间；⑥控制分辨率；⑦定位精度；⑧重复定位精度；⑨终端效应器的功能；⑩工业机器人采用的手爪；⑪机器人控制的驱动系统；⑫机器人控制类型；⑬机器人编程类型；⑭输入互锁与输出互锁；⑮机器人语言及其发展；⑯离线编程的含义与主要优点；⑰仿真的目的。

领会：①不同的机器人定义间的共同点；②控制分辨率、定位精度和重复定位精

度的计算和三者的联系；③示教再现编程的原理、步骤和示教的方法。

### （二）位形描述与空间变换

识记：①位形空间；②坐标变换的矩阵表达；③齐次线性变换与满秩齐次线性变换。

领会：①自由度的计算；②位形描述的运动学和数学原理。

### （三）工业机器人的应用

识记：①机器人工作单元的种类；②工业机器人的主要应用领域；③工业机器人在物料传输中的主要功能；④工业机器人在加工处理中的主要用途；⑤工业机器人在装配与检测中的主要作业。

领会：①如何考虑选用工业机器人；②工业机器人工作单元的布置；③工业机器人与 CNC 机床的区别。

## 三、本章重点

本章重点：①对机器人的基本知识、位形空间与自由度的熟练掌握；②对机器人的定义、机器人的分类和工业机器人的基本结构的重点掌握；③了解工业机器人的应用即可。

## 第六章 装配及自动化装配

### 一、学习目的与要求

通过本章的学习，理解产品装配和装配过程自动化的复杂性及可装配设计（DFA）的原则与要求，明确装配线平衡的顺序约束、最小理论装配元的划分和装配线的平衡方法，掌握送进系统作业的定量分析和多站装配机的分析方法。

### 二、考核知识点与考核要求

#### （一）装配与产品实现自动化装配的设计要求

识记：①装配与装配过程的概念；②装配过程的作业；③工业装配系统的类别；④单站手工装配；⑤手工装配线和自动化装配系统的组成、功能与应用；⑥装配线平衡的含义；⑦最小理论装配元；⑧总工作量；⑨工作站作业时间；⑩理论装配周期与装配线的有效性；⑪优先约束；⑫优先图；⑬平衡延迟；⑭装配线的两种平衡方法；⑮自动化装配的难点。

领会：①装配作业在制造业中的重要性；②装配线平衡的 7 个参数的计算；③自动化装配对产品设计提出的建议与原则；④优先约束对平衡延迟的影响。

简单应用：①能根据已知条件划分装配元，进行总工作量、作业时间、理论装配周期的计算，平衡延迟的量化与分析。

### （二）自动化装配系统的类型

识记：①自动化装配系统的分类方法；②按布置的分类；③四种装配系统布置与传输系统的可能组合。

### （三）零件送进装置

识记：①送进系统的组成、功能和特点；②送进系统作业量化参数的含义。

领会：①几种典型的擒纵机构和分配装置的工作原理；②送进系统定量分析的模型和判据。

简单应用：①按题设条件进行送进系统相关参数计算，并对计算结果进行是否满足连续装配作业要求的判断。

### （四）多站装配机的分析

识记：①分析研究装配机的前提假设；②装成率；③装配机的生产率；④装配线的有效性；⑤平均停机时间；⑥单件装配产品的成本模型。

领会：①根据废次品率和废次品引起的停机概率描述三类可能的事件概率；②按题给条件计算装成率、生产率、有效性、平均停机时间和单件装配产品的成本。

## 三、本章重点、难点

本章重点：①理解装配和装配系统，掌握装配和装配过程的概念、装配的平衡和平衡方法；②对自动化装配系统类型、零件送进装置有充分的认识。

本章难点：①对多站装配机的分析的学习和分析方法的实际应用。

## 第七章 质量工程、质量改进与自动检测/监控基础

### 一、学习目的与要求

通过本章的学习，了解质量的新观念及其评价、质量规划与质量工程的概念，质量体系和质量改进的内容，理解自动检测/监控的原理与方法，掌握质量与“使顾客完全满意（TCS）”的关系和切削过程监控的必要性和原理。

### 二、考核知识点与考核要求

#### （一）现代质量观与质量工程

识记：①质量的概念；②使顾客完全满意（TCS）；③TCS与质量评价；④朱兰质量规划流程；⑤质量工程的概念；⑥质量工程的术语：试验设计、损失函数、鲁棒

性、质量工程活动、质量工程的程序；⑦质量设计；⑧对 SPC 的需求；⑨SPC 的目标；⑩SPC 的基础技术；⑪通过 SPC 的改进；⑫实施 SPC 的步骤。

领会：①质量评价的最终权威标准是 TCS；②按已知条件计算质量损失；③TCS 与生产组织的关系。

简单应用：①能计算顾客满意率；②能借助于 TCS 评价制造活动和制造战略；③会利用八种 SPC 建模分析工具中的检测表、柏拉图、流程图和因果图进行质量改进的简单建模与分析；④可利用 SPC 进行思考，提出质量改进建议。

综合应用：①能从 TCS 的概念与要求判断工作目标、小组工作和业绩评价的正确性，综合分析企业或有关业务活动；②根据质量陷阱分析一些有代表性的质量观念的正确性，例如：“质量是设计师规定的”“质量是检测出来的”“质量是制造出来的”；③可利用过程统计值  $C_p$  与  $C_{pk}$  进行设计与制造相结合的决策。

## （二）质量体系与质量改进

识记：①5S 管理的含义；②5S 管理六步法；③质量体系评审 QSR 的定义；④质量体系评审 QSR 的目标；⑤6 $\sigma$ 法的基本概念；⑥内部质量与外部质量；⑦顾客抱怨度；⑧约束理论。

领会：①质量体系评审 QSR 的作用；②质量体系评审 QSR 与 ISO9000 族标准的对比；③实施 6 $\sigma$ 法的六步法；④质量改进对企业竞争力因素的关系；⑤现代质量观的核心概念；⑥顾客满意度控制图；⑦约束理论对质量改进的影响；⑧基于 TOC 的质量改进原理；⑨计数型数据的过程能力分析方法的实施过程。

简单应用：①利用 Crosby 的企业质量成熟性矩阵评价与改进企业的总体质量水平；②利用计数型数据的过程能力合理分析方法解决实际问题。

## （三）自动检测原理与方法

识记：①检测与检验；②检测与检验在先进制造中的作用；③制造中的偏差；④离线与在线检测；⑤分布式检测与最终检测；⑥自动检测用检测传感技术；⑦计算机辅助检验（CAT）。

领会：①在 JIT 要求下的质量检测与检验；②过程能力的测度与决策；③100%自动检测的必要性及其在过程质量控制和改进中的作用。

## （四）切削过程监控原理

识记：①切削过程监控的概念；②监控原理与监控系统的组成；③工件的过程监

视；④机床运行监视；⑤机床状态监视；⑥精度监视与控制；⑦切削过程监视数据采集；⑧过程信号处理；⑨特征的提取；⑩切削过程识别。

领会：①进行切削过程监控的必要性和意义。

### 三、本章重点、难点

本章的重点：①对质量和质量工程基本内容以及自动检测原理与方法的熟练掌握；②对切削过程监控原理应有充分认识，对质量体系与质量改进的现实意义应有深刻体会。

本章难点：①使用一些质量评价指标对企业质量水平进行评价以及采用质量改进措施改进企业质量水平。

## 第八章 新一代制造系统—快速可重构制造系统

### 一、学习目的与要求

通过本章学习，理解快速可重构制造系统产生的背景、定义、科学基础和设计过程，理解制造系统的过程效应和系统的寿命期，熟悉 RRMS 系统的规划和 RRMS 系统的设计。

### 二、考核知识点与考核要求

#### （一）可重构性与快速可重构制造系统设计基础

识记：①可重构性的定义；②拓扑相似性的概念；③设计的定义；④设计过程的阶段；⑤概念设计；⑥设计问题；⑦设计域；⑧设计矩阵；⑨基本的设计定理；⑩基本推论；⑪系统发展的定律和发展规律；⑫TSIP 的基本理论。

领会：①可重构性产生的背景；②科学公理对科学技术发展的作用；③设计过程；④现有公理的理论体系；⑤交角性 R、角相似性 S 与信息量 I；⑥发明问题求解理论。

#### （二）制造系统的过程效应和系统的寿命期

识记：①可重构制造过程的动态结构模型；②可重构制造过程的动力学模型；③需求定义的概念；④概念设计；⑤详细设计。

领会：①鸟尾效应；②斜升效应；③随机效应；④劣化效应；⑤突变效应；⑥试验和评价。

#### （三）RRMS 系统的规划

识记：①决策的概念；②决策的假定；③决策判断准则；④满意准则三步法；⑤决策过程；⑥决策的过程；⑦合理的决策模式；⑧工程决策的类型；⑨工程决策的特

点；⑩制造系统分类；⑪先进制造系统的功能构成；⑫五种流动；⑬系统规划的数学方法；⑭运作管理的基本内容；⑮规划框架开发三步法；⑯预报方法和预报定律；⑰制造能力成本；⑱能力管理中随机控制的最优策略。

领会：①系统决策框架模型；②可重构制造系统的八面体决策模型；③制造过程系统；④物流系统；⑤组织结构系统；⑥管理信息系统；⑦网络数据库支持系统；⑧拉式规划；⑨递阶生产规划。

#### （四）RRMS 系统的设计

识记：①制造系统的定义；②不同类型零件柔性制造系统的公理设计步骤；③可重构设计的定理与推论；④可重构系统设计的设计方程。

领会：①现代制造系统设计的基本要求；②相同零件刚性制造系统的公理设计；③广义独立定理；④可重构系统设计理论在可重构制造系统设计中的应用。

### 三、本章重点、难点

本章难点：①对可重构性与快速可重构制造系统的基本概念、科学公理、设计方法的熟练掌握；②理解制造系统的过程效应和系统的寿命期的相关概念；③对 RRMS 系统的规划和设计有基本的理解和认识即可。

本章难点：①对本章各种概念的掌握和可重构系统的实际设计。

## IV 关于大纲的说明与考核实施要求

### 一、自学考试大纲的目的和作用

课程自学考试大纲是根据专业考试计划的要求，结合自学考试的特点而确定。其目的是对个人自学、社会助学和课程考试命题进行指导和规定。

课程自学考试大纲明确了课程学习的内容以及深度与广度，规定了课程自学考试的范围和标准。因此，它是编写自学考试教材和辅导书的依据，是社会助学组织进行自学辅导的依据，是自学者学习教材、掌握课程内容知识范围和程度的依据，也是进行自学考试命题的依据。

### 二、课程自学考试大纲与教材的关系

课程自学考试大纲是进行学习和考核的依据，教材是学习掌握课程知识的基本内容与范围，教材的内容是大纲所规定的课程知识和内容的扩展与发挥。课程内容在教材中体现了一定的深度或难度，考核的要求与大纲基本相一致。

大纲与教材所体现的课程内容基本一致；大纲里面的课程内容和考核知识点，教

材里一般都有。反过来教材里有的内容，大纲里就不一定体现。

### 三、关于自学教材

本课程使用的教材为：《现代制造系统》，罗振璧、朱耀祥编，机械工业出版社出版，2004年。

### 四、关于自学要求和自学方法的指导

1. 在全面系统学习的基础上掌握基本理论、基本知识、基本方法。本课程内容涉及制造系统的多个方面，知识范围广泛，各章间既有联系又有区别或相对独立性。考生应首先全面系统地学习各章，记忆应当识记的基本概念、名词，深入理解基本理论，弄清基本方法的内涵，进行必要的计算和分析；其次，要认识各章间的联系；再次，在全面系统学习的基础上掌握重点，突破难点，有目的地深入学习重点章节，使相关内容融会贯通。但切忌在没有全面学习教材的情况下孤立地去抓重点。

2. 把学习制造系统的基本理论与方法同分析、计算结合起来。首先，要弄清各种方法（分析与计算公式、框图和图/表等）所包括的技术经济内容和各组成要素间的客观联系；其次，要学会正确运算、分析和判断，并应用它们去分析和解决有关的技术经济问题。

3. 重视理论联系实际，注意制造系统和技术的参观学习，联系实际和个人的经验进行学习。本课程阐述的内容来源于社会、技术和管理的实践，与我们制造业市场和企业实际密切相关。考生在学习中应把课程内容同实践联系起来，以系统工程与分析为指导进行对比，分析研究，相互联系，增强感性认识，更深刻地领会教材的内容，把知识化为能力，提高自己分析问题和解决问题的能力。根据已经毕业的考生的经验，特别要注意联系自己的本职工作和实践，应用这些知识去解决实际问题，以提高自己的创造能力。

4. 为有效地指导个人自学和社会助学，本大纲已指明了课程的重点和难点，在章节的基本要求中一般也指明了章节内容的重点和难点。

### 五、应考指导

1. 如何学习。很好的计划和组织是你学习成功的法宝。如果你正在接受培训学习，一定要跟紧课程并完成作业。为了在考试中做出满意的回答，你必须对所学课程内容有很好的理解。使用“行动计划表”来监控你的学习进展。你阅读课本时可以做读书笔记。如有需要重点注意的内容，可以用彩笔来标注。如：红色代表重点；绿色代表

需要深入研究的领域；黄色代表可以运用在工作之中。可以在空白处记录相关网站，文章。

2. 如何考试。卷面整洁非常重要。书写工整，段落与间距合理，卷面赏心悦目有助于教师评分，教师只能为他能看明白的内容打分。回答所提出的问题。要回答所问的问题，而不是回答你自己乐意回答的问题！避免超过问题的范围。

3. 如何处理紧张情绪。正确处理对失败的惧怕，要正面思考。如果可能，请教已经通过该科目考试的人，问他们一些问题。做深呼吸放松，这有助于使头脑清醒，缓解紧张情绪。考试前合理膳食，保持旺盛精力，保持冷静。

4. 如何克服心理障碍。这是一个普遍问题！如果你在考试中出现这种情况，试试下列方法：使用“线索”纸条。进入考场之前，将记忆“线索”记在纸条上，但你不能将纸条带进考场，因此当你阅读考卷时，一旦有了思路就快速记下。按自己的步调进行答卷。为每个考题分配合理时间，并按此时间安排进行。

## 六、对社会助学的要求

1. 社会助学者应根据本大纲规定的考试内容和考核目标，认真钻研指定教材，明确本课程与其他课程不同的特点和学习要求，对考生进行切实有效的辅导，引导他们防止自学中的各种不良倾向，把握社会助学的正确导向。

2. 要正确处理基础知识和应用能力的关系，努力引导考生将识记、领会同应用联系起来，把基础知识和理论转化为应用能力，在全面辅导的基础上，着重培养和提高考生的分析问题和解决问题的能力。

3. 要正确处理重点和一般的关系。课程内容有重点与一般之分，但考试内容是全面的，而且重点与一般是相互联系的，不是截然分开的。社会助学者应指导考生全面系统地学习教材，掌握全部考试内容和考核知识点，在此基础上再突出重点。总之，要把重点学习同兼顾一般结合起来，切勿孤立地抓重点，把考生引向猜题押题。

## 七、对考核内容的说明

1. 本课程要求考生学习和掌握的知识点内容都作为考核的内容。课程中各章的内容均由若干知识点组成，在自学考试中成为考核知识点。因此，课程自学考试大纲中所规定的考试内容是以分解为考核知识点的方式给出的。由于各知识点在课程中的地位、作用以及知识自身的特点不同，自学考试将对各知识点分别按四个能力层次确定其考核要求。

2. 本课程的命题考试,应根据本大纲所规定的考试内容和考试目标来确定考试范围和考核要求,不要任意扩大或缩小考试范围,提高或降低考核要求。考试命题要覆盖到各章,并适当突出章节重点,体现本课程的内容重点。

## 八、关于考试命题的若干规定

1. 考试方式为闭卷、笔试,考试时间为 150 分钟。评分采用百分制,60 分为及格。考生只准携带 0.5 毫米黑色墨水的签字笔、铅笔、圆规、直尺、三角板、橡皮等必需的文具用品,可携带没有存贮功能的普通计算器。

2. 本大纲各章所规定的基本要求、知识点及知识点下的知识细目,都属于考核的内容。考试命题既要覆盖到章,又要避免面面俱到。要注意突出课程的重点、章节重点,加大重点内容的覆盖度。

3. 命题不应有超出大纲中考核知识点范围的题目,考核目标不得高于大纲中所规定的相应的最高能力层次要求。命题应着重考核自学者对基本概念、基本知识和基本理论是否了解或掌握,对基本方法是否会用或熟练。不应出与基本要求不符的偏题或怪题。

4. 本课程在试卷中对不同能力层次要求的分数比例大致为:识记占 20%,领会占 30%,简单应用占 30%,综合应用占 20%。

5. 要合理安排试题的难易程度,试题的难度可分为:易、较易、较难和难四个等级。每份试卷中不同难度试题的分数比例一般为:2:3:3:2。必须注意试题的难易程度与能力层次有一定的联系,但二者不是等同的概念。在各个能力层次中对于不同的考生都存在着不同的难度。

6. 本课程考试试卷中可能采用的题型有:单项选择题、填空题、名词解释题、简答题、计算题等。

## 附录 题型示例

### 一、单项选择题

1. 刚性自动化制造系统布置有两大类型,即直线型布置和( )

- |           |           |
|-----------|-----------|
| A. 往返型布置  | B. 回转型布置  |
| C. 抛物线型布置 | D. 双曲线型布置 |

参考答案: B

### 二、填空题

1. 数控机床的运动连续控制可分为直线切削控制和\_\_\_\_\_。

参考答案：轮廓控制

### 三、名词解释题

1. 零件的相似性

参考答案：是指零件所具有各种特征的相似，主要包括结构形状、工艺和材料三个方面。

### 四、简答题

1. 简述传统制造面对的困境。

参考答案：

①现有产品饱和，现存的制造生产能力大量闲置。

②产业与研究开发的转移迫使发达国家的低中技术产品、基础产业与部分研究开发向发展中国家与地区转移。

③制造企业的职业吸引力迅速下滑，一流的工程技术、管理人才和技术工人后继乏人。

④由于过去工业化过程中资源的滥用，已经引发了人类的生存危机。

### 五、计算题

1. 设有一条生产泵的自动线，其设计制造的理想循环时间  $T_c=1.0\text{min}$ ，停机发生的频率  $F=0.1$ （停机次数/一个循环时间间隔内），平均停机时间  $T_d=6.0\text{min}$ 。试确定该自动线生产率  $R_p$ 。

参考答案：

实际生产时间： $T_p=T_c+FT_d$ ， $T_p=1.0+0.1\times 6.0=1.6$ （min）。

生产率： $R_p=1/T_p$ ， $R_p=1/1.6=0.625$ （件/min）=37.5（件/h）。