

湖南省高等教育自学考试  
课程考试大纲

数控机床  
(课程代码: 04114)

湖南省教育考试院组编  
2016年12月

# 高等教育自学考试课程考试大纲

课程名称：数控机床

课程代码：04114

## 第一部分 课程性质与目标

### 一、课程性质与特点

数控机床是高等教育自学考试数控技术应用（专科）专业的专业核心课程，它是为了培养考生掌握数控机床的基本知识、原理及初步的数控机床操作技能而设置的一门专业课程。

随着微电子、微型计算机、传感器、信息处理和自动控制等技术的发展，数控机床也得到了迅速的发展。随着工业 4.0 的提出，数控机床作为智能制造的主要生产装备之一是必不可少，在这种形势下，数控技术应用类专业考生了解和掌握数控机床基本知识 with 原理等是十分必要。

本课程包括八个部分：数控机床概述、计算机数控系统、数控伺服系统及位置检测装置、数控机床机械结构、典型数控机床、数控电火花线切割机床、数控机床的使用、保养与维修、数控机床安装调试与验收等。通过本课程的学习，使考生掌握数控机床结构与工作原理等，能对数控机床有一个基本、全面的了解，从而为数控机床的选择、使用、维护，也为本专业及相关专业的考生进一步学习后续课程奠定坚实基础。

### 二、课程目标与基本要求

（一）课程目标：通过本课程的学习，考生应能够掌握数控机床的典型结构和基本知识 with 原理，能够初步操作、维护数控机床等。同时能够对数控机床发展趋势有所了解，以适应现代社会对数控技术越来越高的要求。

（二）基本要求：

1. 了解数控机床的基本概念，理解其分类和组成等；
2. 理解计算机数控系统工作原理，掌握数控系统插补原理（逐点比较法）；
3. 学习与掌握伺服系统的作用、组成及分类与检测装置的分类、工作原理；
4. 学习和掌握数控机床典型部件的组成、功用及结构特点；
5. 熟悉典型数控机床的操作面板与操作方法；
6. 了解数控机床的选择、使用与维护等方面的知识。

### 三、与本专业其他课程的关系

本课程学习应先具备机械制图识图能力、电工电子等方面的知识。本课程的先修课程为：机械制图、电工电子技术基础。

本课程制定教材中的很多插图都是机械类专业工程图，数控机床的伺服系统与检测装置涉及到电工电子方面的知识，因此掌握机械制图、电工电子的基础知识是学习本课程的前提条件。

## 第二部分 考核内容与考核目标

### 第一章 数控机床概述

#### 一、学习目的与要求

通过本章的学习，对数控机床有一整体的了解；了解数控机床的基本概念、发展过程及趋势；理解数控机床的组成、工作原理、分类及坐标系判断，了解数控机床的特点及应用范围。为进入以后各章具体内容的学习提供必要引导。

#### 二、考核知识点与考核目标

##### （一）数控机床的基本组成及工作过程（次重点）

识记：计算机数控的基本概念

理解：数控机床的组成及工作过程

##### （二）数控机床的特点及应用范围（一般）

识记：1. 数控机床的加工特点；2. 数控机床的应用范围

##### （三）数控机床的分类及坐标系判断（重点）

理解：1. 点位控制、点位直线控制和轮廓控制数控机床；2. 开环控制、半闭环控制和闭环控制数控机床；3. 数控机床坐标系的判定方法

##### （四）数控机床发展过程与趋势（一般）

识记：数控机床发展历程与趋势

### 第二章 计算机数控系统

#### 一、学习目的与要求

计算机数控系统是数控机床的核心部件，是实现机床自动加工的“大脑”。通过本章的学习，掌握计算机数控系统的组成、工作过程及功能；掌握轨迹的插补原理（逐点比较法）；理解数控系统刀具补偿的概念与方法；了解数控系统中 PLC 的作用及种类；了解国内外主要数控系统的特点与功能。

#### 二、考核知识点与考核目标

##### （一）数控系统的组成、工作过程与功能（次重点）

识记：数控系统工作过程及功能

理解：1. 单微处理机结构；2. 多微处理器结构

##### （二）数控系统的插补原理（重点）

理解：直线、圆弧运动轨迹插补的概念

应用：1. 逐点比较法的原理；2. 逐点比较法第 I 象限直线、圆弧插补

##### （三）数控系统刀具补偿原理（次重点）

识记：1. 刀具半径补偿的基本概念及执行过程；2. 刀具长度补偿基本概念

理解：B、C 功能刀具补偿原理

##### （四）数控系统中 PLC 的作用及种类（一般）

识记：1. 数控系统中 PLC 的作用及实现的功能；2. 数控系统中 PLC 的类型

#### （五）典型数控系统（一般）

识记：1. SIEMENS 数控系统特点；2. FANUC 数控系统特点；3. 华中世纪星数控系统特点与功能

### 第三章 数控伺服系统及位置检测装置

#### 一、学习目的与要求

通过本章的学习，掌握伺服驱动系统的作用、组成与分类；理解步进电动机的工作原理、特性；理解常用位置检测装置的分类和工作原理。

#### 二、考核知识点与考核目标

##### （一）数控伺服系统（重点）

识记：1. 伺服系统组成、分类；2. 对伺服系统的要求

理解：1. 步进电机的工作原理及特性参数，如：步距角、最大启动转矩、最高启动频率等；2. 交、直流伺服电动机调速原理

##### （二）位置检测装置（次重点）

识记：1. 位置检测装置的作用；2. 位置检测装置的分类

理解：1. 光栅工作原理；2. 磁尺工作原理；3. 编码盘工作原理；4. 光电脉冲编码器工作原理；5. 旋转变压器工作原理

应用：莫尔条纹的产生、特点及作用

### 第四章 数控机床的机械结构

#### 一、学习目的与要求

通过本章学习，了解数控机床机械结构特点与要求；掌握主轴部件与进给传动部件的组成、结构与功用，理解换刀装置常见的形式及结构特点；了解数控机床辅助装置的功用及结构特点。

#### 二、考核知识点与考核目标

##### （一）数控机床机械结构的特点和要求（一般）

识记：数控机床机械结构的要求

##### （二）数控机床主传动系统（重点）

识记：1. 数控机床主传动系统的特点；2. 主轴轴承的润滑与密封方式；3. 主轴准停功能的作用

理解：1. 数控机床主轴调速方式及特点；2. 主轴轴承的结构配置形式及应用场合；3. 加工中心主轴部件刀具自动装卸工作过程；4. 主轴机械与电气准停装置的工作原理

##### （三）数控机床进给运动传动部件（重点）

识记：1. 数控机床对进给运动的要求；2. 滚珠丝杠螺母副支承方式与特点；3. 导轨的种类及特点

理解：1. 滚珠丝杠螺母副的工作原理与结构型式；2. 滚珠丝杠螺母副轴

向间隙的调整；3. 进给传动齿轮间隙消除方法与原理

(四) 数控机床自动换刀装置 (次重点)

识记：1. 自动换刀装置的类型、特点及适用范围；2. 刀库的类型及刀具的选择方式；3. 刀具的交换方式

理解：1. 回转刀架自动换刀装置工作过程；2. 刀具识别装置类型及识别工作原理

(五) 数控机床辅助装置 (一般)

识记：数控机床排屑装置的类型

## 第五章 典型数控机床

### 一、学习目的与要求

通过本章学习，了解典型数控车床、铣床和加工中心的特点、分类及应用；了解典型数控机床的结构特点；熟悉典型数控机床的操作面板，初步掌握其操作方法。

### 二、考核知识点与考核目标

(一) CK6136 数控车床 (重点)

识记：1. CK6136 数控车床面板的组成；2. CK6136 数控车床 MDI 键盘中各个按钮的功能

理解：1. CK6136 数控车床操作面板各个旋钮、按钮的功能；2. CK6136 数控车床常用操作方法

(二) 数控铣床 (重点)

识记：1. 数控铣床的分类；2. XK5032B 数控铣床面板的组成；3. CK6136 数控车床 MDI 键盘中各个按钮的功能

理解：1. XK5032B 数控铣床操作面板各个旋钮、按钮的功能；2. XK5032B 数控铣床常用操作

(三) 加工中心 (次重点)

识记：1. 加工中心的分类；2. XH714 加工中心的面板各个旋钮、按钮的功能

## 第六章 数控电火花线切割机床

### 一、学习目的与要求

通过本章学习，了解数控电火花线切割机床的工作原理、特点、分类及应用；了解线切割机床的机械结构及功用；了解线切割机床编程方法，初步掌握其操作方法。

### 二、考核知识点与考核目标

(一) 电火花线切割机床的工作原理、特点、分类及应用 (次重点)

识记：1. 电火花线切割机床的分类；2. 电火花线切割机床的应用范围

- 理解：电火花线切割机床的工作原理
- (二) 数控电火花线切割机床（一般）
- 识记：数控电火花线切割机床的型号
- 理解：1. 储丝走丝部件的结构；2. 进电方式
- (三) DK7740 数控电火花线切割机床的操作（重点）
- 理解：1. DK7740 数控电火花线切割机床电参数选择规律；2. DK7740 数控电火花线切割机床操作方法
- (四) YH 线切割自动编程控制系统（一般）
- 理解：YH 线切割自动编程系统编程方法

## 第七章 数控机床的使用、保养和维修

### 一、学习目的与要求

通过本章学习，理解数控机床选择的基本原则与基本操作规范；理解数控机床日常保养的目的；了解数控机床常见故障及排除方法。

### 二、考核知识点与考核目标

- (一) 数控机床的选择与使用（次重点）
- 识记：数控机床选择的原则
- 理解：数控机床操作规程
- (二) 数控机床常见的故障及排除方法（次重点）
- 识记：数控机床故障排除的原则
- 理解：数控机床故障的分类
- (三) 数控机床的保养（一般）
- 理解：数控机床日常保养的内容与方法

## 第八章 数控机床安装调试与验收

### 一、学习目的与要求

通过本章学习，理解数控机床调试过程；理解数控机床验收项目与检测方法；了解数控机床常安装。

### 二、考核知识点与考核目标

- (一) 数控机床的安装（一般）
- 理解：1. 数控机床各部件组装连接；2. 数控系统的连接
- (二) 数控机床的调试（次重点）
- 识记：数控机床的调试内容
- 理解：数控机床各项内容的调试方法
- (三) 数控机床的检测与验收（次重点）
- 理解：1. 数控机床精度验收的各项内容；2. 数控机床性能验收的各项内容

## 第三部分 有关说明与实施要求

### 一、考核的能力层次表述

本大纲在考核目标中，按照“识记”、“理解”、“应用”三个能力层次规定其应达到的能力层次要求。各能力层次为递进等级关系，后者必须建立在前者的基础上，其含义是：

识记：能知道有关的名词、概念、知识的含义，并能正确认识和表述，是低层次的要求。

理解：在识记的基础上，能全面把握基本概念、基本原理、基本方法，能掌握有关概念、原理、方法的区别与联系，是较高层次的要求。

应用：在理解的基础上，能运用基本概念、基本原理、基本方法联系学过的多个知识点分析和解决有关的理论问题和实际问题，是最高层次的要求。

### 二、教材

#### 1. 指定教材：

数控机床，李立，高等教育出版社，2005年版

#### 2. 参考教材：

数控机床，李雪梅、王斌武，电子工业出版社，2009年版

### 三、自学方法指导

1. 在开始阅读指定教材某一章之前，先翻阅大纲中有关这一章的考核知识点及对知识点的能力层次要求和考核目标，以便在阅读教材时做到心中有数，有的放矢。

2. 阅读教材时，要逐段细读，逐句推敲，集中精力，吃透每一个知识点，对基本概念必须深刻理解，对基本理论必须彻底弄清，对基本方法必须牢固掌握。

3. 在自学过程中，既要思考问题，也要做好阅读笔记，把教材中的基本概念、原理、方法等加以整理，这可从中加深对问题的认知、理解和记忆，以利于突出重点，并涵盖整个内容，可以不断提高自学能力。

4. 完成书后作业和适当的辅导练习是理解、消化和巩固所学知识，培养分析问题、解决问题及提高能力的重要环节，在做练习之前，应认真阅读教材，按考核目标所要求的不同层次，掌握教材内容，在练习过程中对所学知识进行合理的回顾与发挥，注重理论联系实际和具体问题具体分析，解题时应注意培养逻辑性，针对问题围绕相关知识点进行层次（步骤）分明的论述或推导，明确各层次（步骤）间的逻辑关系。

### 四、对社会助学的要求

1. 应熟知考试大纲对课程提出的总要求和各章的知识点。

2. 应掌握各知识点要求达到的能力层次，并深刻理解对各知识点的考核目标。

3. 辅导时，应以考试大纲为依据，指定的教材为基础，不要随意增删内容，以免与大纲脱节。

4. 辅导时，应对学习方法进行指导，宜提倡“认真阅读教材，刻苦钻研教材，主动争取帮助，依靠自己学通”的方法。

5. 辅导时，要注意突出重点，对考生提出的问题，不要有问即答，要积极启发引导。
6. 注意对考生能力的培养，特别是自学能力的培养，要引导考生逐步学会独立学习，在自学过程中善于提出问题，分析问题，做出判断，解决问题。
7. 要使考生了解试题的难易与能力层次高低两者不完全是一回事，在各个能力层次中会存在着不同难度的试题。
8. 助学学时：本课程共 4 学分，建议总课时 72 学时，其中助学课时分配如下：

章 次	内 容	学 时
第一章	数控机床概论	6
第二章	计算机数控系统	8
第三章	数控伺服系统及位置检测装置	8
第四章	数控机床的机械结构	18
第五章	典型数控机床	16
第六章	数控电火花线切割机床	8
第七章	数控机床的使用、保养和维修	4
第八章	数控机床安装调试与验收	4
合 计		72

## 五、关于命题考试的若干规定

1. 本大纲各章所提到的内容和考核目标都是考试内容。试题覆盖到章，适当突出重点。
2. 试卷中对不同能力层次的试题比例大致是：“识记”为 40%、“理解”为 40%、“应用”为 20%。
3. 试题难易程度应合理：易、较易、较难、难比例为 2：3：3：2。
4. 每份试卷中，各类考核点所占比例约为：重点占 60%，次重点占 30%，一般占 10%。
5. 试题类型一般分为：单项选择题、填空题、名词解释题、简答题、应用题。
6. 考试采用闭卷笔试，考试时间 150 分钟，采用百分制评分，60 分合格。

## 六、题型示例（样题）

### 一、单项选择题（本大题共 10 小题，每小题 1 分，共 10 分）

在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，请将其选出并将“答题卡”上的相应字母涂黑。错涂、多涂或未涂均无分。

1. 只控制刀具的定位点，在定位过程中不切削、不控制轨迹和速度，这样的控制系统称为
 

A. 点位控制系统	B. 点位直线控制系统
C. 直线控制系统	D. 轮廓控制系统

2. 闭环控制系统的位置检测装置装在

- A. 数控装置中      B. 伺服电动机轴上      C. 传动丝杠上      D. 机床移动部件上

二、填空题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 光栅检测装置由光源、长光栅、短光栅和\_\_\_\_\_等组成。

2. 逐点比较法的直线插补过程，有偏差判别、坐标进给、\_\_\_\_\_、终点判别四个步骤。

三、名词解释题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 插补

2. 数控

四、简答题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 简述对数控机床伺服系统的主要要求。

2. 简述数控机床的加工特点。

五、应用题（本大题共■小题，每小题■分，共■分）

1. 欲用逐点比较法插补直线OA，其起点坐标为O (0, 0)，终点坐标为A ( $x_e$ ,  $y_e$ )，其值为 $x_e=5$ ,  $y_e=6$ ，试写出其直线插补运算过程，并绘出其轨迹。