

辽宁省高等教育自学考试指定教材（附自学考试大纲）

数控机床结构

张耀满 王仁德 于军 刘忠然 编著



东北大学出版社
Northeastern University Press

2991

612

辽宁省高等教育自学考试指定教材（附自学考试大纲）

数控技术专业（应用本科）

- 毛泽东思想概论
- 马克思主义政治经济学原理
- 英语（二）
- 应用数学
- 应用物理实验（实践）
- 电工与电子技术基础
- 电工与电子技术基础（实践）
- 计算机数控系统
- 计算机数控系统（实践）
- 机械制造技术基础
- 机械制造技术基础（实践）
- 数控机床电气控制
- 数控特种加工技术
- CAD/CAM应用
- CAD/CAM应用（实践）
- 模具设计与制造基础
- 数控机床结构
- 数控加工工艺及编程与操作
- 数控加工工艺及编程与操作（实践）
- 《数控技术专业（应用本科）》毕业设计指导

ISBN 978-7-81102-423-4



9 787811 024234 >

定价:21.00元

辽宁省高等教育自学考试指定教材（附自学考试大纲）

数控机床结构

张耀满 王仁德 于 军 刘忠然 编著

东北大学出版社

· 沈 阳 ·

内 容 提 要

教材内容共分六章,包括概述、数控机床的主传动系统设计、进给伺服系统设计、机床导轨设计、自动换刀装置、数控机床的总体布局和支承件设计。

本教材是根据“数控技术应用本科”的专业课“数控机床”的教学大纲编写的,目的是使学生了解与掌握数控机床结构的主要技术,为深入学习和实践奠定较为扎实和全面的技术基础。本教材注重理论联系实际,注意先进性与实用性相结合。也可供相关专业师生和工程技术人员学习参考。

© 张耀满 王仁德 于 军 刘忠然 2007

图书在版编目(CIP)

数控机床结构 / 张耀满等编著. — 沈阳: 东北大学出版社, 2007.7

ISBN 978-7-81102-423-4

I. 数… II. ①张… ②王… ③于… ④刘… III. ①数控机床—结构②数控机床—设计 IV. TG659

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 093909 号

出 版 者: 东北大学出版社

地址: 沈阳市和平区文化路 3 号巷 11 号

邮编: 110004

电话: 024—83687331 (市场部) 83680267 (社务室)

传真: 024—83680180 (市场部) 83680265 (社务室)

E-mail: neuph @ neupress.com

http: // www. neupress.com

印 刷 者: 辽宁教育学院印刷厂

发 行 者: 东北大学出版社

幅面尺寸: 184mm × 260mm

印 张: 11.5

字 数: 287 千字

出版时间: 2007 年 7 月第 1 版

印刷时间: 2007 年 7 月第 1 次印刷

责任编辑: 刘 莹 责任校对: 文 玉

封面设计: 唐敏智 责任出版: 秦 力

ISBN 978-7-81102-423-4

定 价: 21.00 元

编 审 委 员 会

主任委员 李荣希

副主任委员 王新民 王殿元 马 强 张德君
于 健 李长江 夏 青

委 员 (以姓氏笔画为序)

于 健 马 强 尹久恒 王新民
王殿元 王新春 刘庆远 李荣希
李 光 李长江 卢俊杰 杨 东
苏显阳 张德君 徐大铨 夏 青
鞠绍岩

数控技术专业（应用本科）教材 编写委员会

策 划 王殿元

主 任 张 镛

副主任 王仁德 原所先 卢俊杰

委 员 （以姓氏笔画为序）

于天彪 王仁德 田文元 卢俊杰

刘 平 全 忠 张 镛 张耀满

胡 明 夏永发 原所先

组编前言

高等教育自学考试是个人自学、社会助学和国家考试相结合的高等教育形式，是我国高等教育体系的重要组成部分。高等教育自学考试应用本科属于自学考试范畴，是国家考试委员会、省自学考试委员会探索高等教育自学考试，培养具有较高文化素养的应用型、实用型、复合型人才的新模式。

开设高等教育自学考试数控技术专业（应用本科），旨在贯彻辽宁省教育厅《振兴辽宁老工业基地教育服务规划》，根据数控技术领域在当前和今后一段时间内人才市场上的需求及我省的企业特点，以机械类或电气类各有关专业专科教育为基础，为满足广大自考生以及机电工程技术人员在职学习和提高的需要而设置，引导社会自考生学有所用、服务社会、自学成才。本专业的总体要求与全日制普通高等学校相应或相近专业的本科水平相一致，并根据高等教育自学考试的特点，着重考核自考生对数控技术的基础理论、加工工艺知识、数控加工操作、编程等实际技能的掌握程度，以及运用所学知识分析问题和解决问题的能力，培养具有较高文化素养的社会急需的具有复合型特点的机电一体化实用型人才。

数控技术专业（应用本科）是机械学科中的一个新专业，与目前全国自学考试中的有关机械类（独立本科段）的“机械制造与自动化”“机电一体化工程”“光机电一体化工程”“机电系统智能控制”等四个专业相比，有以下几个特点。

① 专业特点更明显，培养目标更明确。重点在于培养目前社会急需的具有复合型特点的数控技术人才。

② 从课程设置上看，更加注重应用。专业基础课和专业课教材内容与上述专业相比有较大变化，内容更新、更实用，更具有针对性，更适应于市场需求。

③ 充分强调专业技能，增加实践学分，实践考核目标明确。

编写本系列教材的指导思想是，既遵循考试大纲要求，又充分体现自学考试特点，自成体系，理论够用并且实用。编写的依据是辽宁省自学考试数控技术专业（应用本科）的考试计划，并参照教育部机械学科

教学指导委员会最新下发的高等学校机械学科本科专业规范。

在东北大学出版社的大力支持和配合下，教材编委会组织有经验和教学专长的教授及中青年骨干，陆续编写 8 门课程教学所需的理论与实践配套的 13 本系列教材，具体是：

1. 计算机数控系统
2. 计算机数控系统（实践）
3. 机械制造技术基础
4. 机械制造技术基础（实践）
5. 数控机床电气控制
6. 数控特种加工技术
7. CAD/CAM 应用
8. CAD/CAM 应用（实践）
9. 模具设计与制造基础
10. 数控机床结构
11. 数控加工工艺及编程与操作
12. 数控加工工艺及编程与操作（实践）
13. 《数控技术专业（应用本科）》毕业设计指导

本系列教材的编写要求是：体现“教材就是为学生服务”的思想理念，使学生能够养成“理解—模仿—再理解—自觉应用”的良性循环学习方法，适宜于考生自学；理论教材以讲解基本理论、基本方法和基本技术为重点；实践教材内容与理论教材内容同步，既反映专项技能的训练，又体现综合应用能力。

希望使用本系列教材的师生不断地反馈各类意见，以便促进本系列教材的建设，为广大考生服好务。

数控技术专业（应用本科）教材编写委员会
2007 年 6 月

编者的话

现代数控技术与数控机床集机械制造技术、计算机技术、现代控制技术、传感检测技术、信息处理技术、网络通讯技术、液压气动技术、光机电技术于一体，是制造业实现自动化、柔性化、集成化生产的基础，因而是现代制造技术的基础，它的发展和运用使世界制造业的面貌发生了巨大变化，开创了制造业的新时代。数控机床是提高产品质量、提高劳动生产率必不可少的物质手段，给机械制造业的生产方式、产业结构、管理方式都带来了深刻的变化。

在我国，数控机床也得到了飞速的发展，几乎所有的机床品种都有数控机床，并且还发展了一些新的品种，实际应用普及率越来越高，已经和正在成为我国制造业的基础装备。

由于数控机床技术复杂，品种繁多，不仅在设计与制造方面，而且在使用、维护和管理方面，都需要大量高素质的相关人才，这个问题已经是影响我国数控机床有效利用的首要问题，相关人才的培养也成了当务之急。

本教材是根据“数控技术应用本科”的专业课“数控机床”的教学大纲编写的，目的是使学生了解与掌握数控机床机械结构与设计的主要技术，为深入学习与实践奠定较为扎实和全面的技术基础。本教材注重理论联系实际，注意先进性与实用性相结合。也可供相关专业师生和工程技术人员学习参考。

本教材共分六章，包括概述、数控机床的主传动系统设计、伺服进给传动系统设计、机床导轨设计、自动换刀装置、数控机床的总体布局和支承件设计。第1章、第2章、第4章由王仁德、于军编写，第3章、第5章、第6章由张耀满、刘忠然编写。全书由张耀满统稿。本书在编写过程中，得到了东北大学继续教育学院自学考试办公室的大力帮助，在此谨表谢意。

由于时间仓促，再加上编者水平有限，书中缺陷乃至错误在所难免，欢迎广大读者给予批评指正。

张耀满

2007年6月

目 录

第1章 概 述	1
1.1 基本概念	1
1.2 数控机床的特点与应用	2
1.3 数控机床的组成	3
1.4 数控机床的分类	5
1.4.1 按照加工工艺及机床用途分类	5
1.4.2 按照机床运动的控制轨迹分类	6
1.4.3 按照伺服控制方式分类	7
1.4.4 按照数控系统的功能水平分类	8
1.5 数控机床的发展	9
1.5.1 数控技术的产生与发展	9
1.5.2 直接数字控制系统	10
1.5.3 柔性制造单元及柔性制造系统.....	11
1.5.4 计算机集成制造系统	14
1.5.5 现代数控机床的发展趋势.....	15
第2章 数控机床的主传动系统设计	19
2.1 概 述.....	19
2.1.1 数控机床主传动系统设计要求.....	19
2.1.2 主传动系统的参数	20
2.1.3 数控机床主运动的驱动和调速方式.....	21
2.2 齿轮有级变速器的设计.....	22
2.2.1 主轴转速数列	22
2.2.2 标准公比和标准转速数列.....	22
2.2.3 有级变速方式	23
2.2.4 主传动有级变速系统的转速图拟定.....	25
2.2.5 具有某些特点的主传动有级变速系统.....	35
2.2.6 主传动系统计算转速	38
2.2.7 与无级调速电动机串联的有级变速器设计.....	40
2.3 主轴组件设计	46
2.3.1 概 述	46
2.3.2 主轴滚动轴承.....	50

2.3.3	主轴组件结构尺寸	61
2.3.4	主轴滑动轴承	64
2.3.5	主轴轴承的润滑与密封	67
第3章	进给伺服系统设计	70
3.1	进给伺服系统的组成和分类	70
3.1.1	数控机床的位置调节系统	70
3.1.2	数控机床进给伺服系统的分类	71
3.2	对进给伺服系统的要求	72
3.2.1	对进给伺服系统的基本要求	72
3.2.2	对进给伺服系统的设计要求	73
3.3	进给伺服系统的数学模型	74
3.3.1	获得机床数学模型的方法	74
3.3.2	进给伺服系统的理论建模	74
3.4	数控进给伺服系统的分析	75
3.4.1	机械传动机构的数学模型	75
3.4.2	进给伺服系统参数的匹配	78
3.5	进给伺服系统的特性对加工精度的影响	79
3.5.1	速度误差对加工精度的影响	80
3.5.2	加工拐角时的误差	82
3.6	数控机床进给系统典型结构部件	83
3.6.1	丝杠螺母副	84
3.6.2	齿轮传动	95
3.6.3	联轴器与键连接间隙的消除	99
3.6.4	蜗轮蜗杆副	100
3.6.5	静压蜗杆蜗条副和齿轮齿条副	101
3.6.6	同步带传动	104
3.7	回转工作台	106
3.7.1	分度工作台	106
3.7.2	数控回转工作台	107
第4章	机床导轨设计	111
4.1	导轨功用及其基本要求	111
4.1.1	导轨的功用与分类	111
4.1.2	对导轨的基本要求	111
4.2	普通滑动导轨	112
4.2.1	导轨的截面形状	112
4.2.2	导轨的组合形式	113
4.2.3	导轨间隙调整	113

4.2.4	提高机床导轨耐磨性的措施	116
4.2.5	爬行现象及其防止措施	117
4.3	塑料滑动导轨设计	119
4.3.1	聚四氟乙烯导轨软带	119
4.3.2	环氧型耐磨导轨涂层	120
4.4	滚动导轨	121
4.4.1	滚动导轨的结构形式	122
4.4.2	滚动导轨的预紧	122
4.4.3	滚动导轨的选择	123
4.5	液体动压导轨和静压导轨	123
4.5.1	液体动压导轨	123
4.5.2	液体静压导轨	123
第5章	自动换刀装置	125
5.1	数控车床刀架系统	125
5.1.1	排刀式刀架	125
5.1.2	回转刀架	126
5.2	加工中心的自动换刀系统	128
5.2.1	转塔头式	128
5.2.2	刀库式	130
5.3	链式刀库	134
5.3.1	链式刀库的结构与换刀位置	134
5.3.2	链式刀库形式	134
5.3.3	刀套准停	135
5.4	自动选刀方式	136
5.4.1	顺序选刀方式	136
5.4.2	任意选刀方式	136
5.5	换刀机械手	139
5.5.1	单臂单爪摆动式机械手	139
5.5.2	单臂双爪回转式机械手	139
5.5.3	双臂单爪交叉式机械手	140
5.6	车削中心自驱动力刀具典型结构	140
第6章	数控机床的总体布局和支承件设计	144
6.1	数控机床的总体布局	144
6.1.1	总体布局与工件形状、尺寸和质量有关	145
6.1.2	总体布局与机床运动分配与部件的布局有关	145
6.1.3	总体布局与机床结构性能有关	147
6.1.4	总体布局与机床的使用要求有关	149

6.1.5 数控机床总布局的发展趋向	149
6.2 支承件功用及基本设计要求	150
6.2.1 支承件功用	150
6.2.2 支承件基本要求	150
6.2.3 支承件设计方法	150
6.3 支承件刚度	150
6.3.1 支承件受力分析	151
6.3.2 支承件本体刚度、局部刚度和接触刚度	152
6.4 支承件动态特性和热变形特性	152
6.4.1 支承件的动态特性	152
6.4.2 支承件的热变形特性	153
6.5 支承件结构设计	153
6.5.1 合理确定截面形状和尺寸	153
6.5.2 合理布置隔板和加强筋	155
6.5.3 合理开孔和加盖	158
6.5.4 提高支承件的局部刚度	158
6.5.5 合理选择支承件的材料与热处理	159
6.5.6 构件变形补偿机构	159
6.5.7 注意提高支承件的结构工艺性	160
参考文献	161
附：《数控机床结构》自学考试大纲	162



第1章 概述

随着科学技术的飞速发展和市场竞争的日趋激烈,产品的更新速度越来越快,多品种、中小批量生产的比例明显增加。同时,随着航空工业、汽车工业和轻工业消费品生产的高速增长,复杂形状的零件越来越多,精度要求也越来越高。此外,激烈的市场竞争要求产品研发生产周期越来越短,传统的加工设备和制造方法已经难以适应这种多样化、柔性化与复杂形状零件的高效高质量加工要求,因此,近几十年来,世界各国十分重视发展能有效解决复杂、精密、小批、多变零件加工的数控加工技术,在加工设备中,大量采用以微电子技术和计算机技术为基础的数控技术,将机械技术与现代控制技术、传感检测技术、信息处理技术、网络通信技术有机地结合在一起,使机械制造业的生产方式发生了革命性的变化。

当今世界上一切制成品无一不是直接或间接由机床制造的,而机床的现代化程度也集中体现在现代数控机床上。数控机床是信息集成、系统自动化的基础设备,自20世纪50年代数控机床出现以来,便揭开了CAD/CAM发展的序幕,现已逐步成为CAD/NCP/CAM(计算机辅助设计/数控编程/计算机辅助制造)信息集成的重要环节,是现代柔性制造单元、柔性制造系统的基本组成设备。它将复杂的机床内联系传动链结构,代之以软件控制机床,进行两坐标联动、三坐标联动、四坐标联动、五坐标联动加工,可以完成复杂表面的加工,极大地提高了机电产品和设备的精度,使其外形更加美观,更易于体现个性化。数控机床具有良好的加工精度和加工一致性,保证产品零部件的标准化、系列化,并使它们具有良好的互换性。

数控技术是制造业实现自动化、柔性化、集成化生产的基础,现代的CAD/CAM、柔性制造系统、计算机集成制造系统等,都建立在数控技术基础上。离开数控技术,先进制造技术就成了无本之木。同时,数控技术也关系到国家战略地位,是体现国家综合国力水平的重要基础性产业,其水平高低是衡量一个国家制造业现代化程度的核心标志,实现加工机床及生产过程数控化,已经成为当今制造业的发展方向。专家们预言:机械制造的竞争,其实质是数控的竞争。

1.1 基本概念

在现代机械制造领域中,数控机床与机床数控技术已经成为最基本概念之一。

数控是数字控制(Numerical Control,简称NC)技术的简称,是用数字化代码实现自动控制技术的总称。根据不同的控制对象,存在各种数字控制系统。其中,最早产生、目前应用最为广泛的是机械制造行业中的各种机床数控系统。

数控机床是采用数字化代码程序控制、能完成自动化加工的通用机床。数控机床是一种典型的光机电一体化加工设备,它集现代机械制造技术、自动控制技术及计算机信息技术于一体,采用数控装置或计算机来全部或部分地取代一般通用机床在加工零件时,对机床的各种人工控制动作——启动、加工顺序、改变切削用量、主轴变速、刀具选择、冷却液开停

以及停车等，是高效率、高精度、高柔性和高自动化的光机电一体化加工设备。

数控加工技术是指高效、优质地实现产品零件，特别是复杂形状零件在数控机床上完成加工的技术，它是自动化、柔性化、敏捷化和数字化制造加工的基础与关键技术。数控加工过程包括由给定零件的加工要求(零件图纸、CAD数据或实物模型)到完成加工的全过程，其主要内容涉及数控机床加工工艺和数控编程技术两大方面。

图 1.1 所示为数控机床加工过程框图。可以看出，在数控机床上，加工零件涉及的范围比较广，与相关的配套技术有着密切的关系，程序编制人员应该熟练地掌握工艺分析、工艺设计和切削用量的选择。能够正确地提出刀辅具和零件的装夹方案，懂得刀具的测量方法，了解数控机床的性能和特点，熟悉程序编制方法和程序的输入方式等。

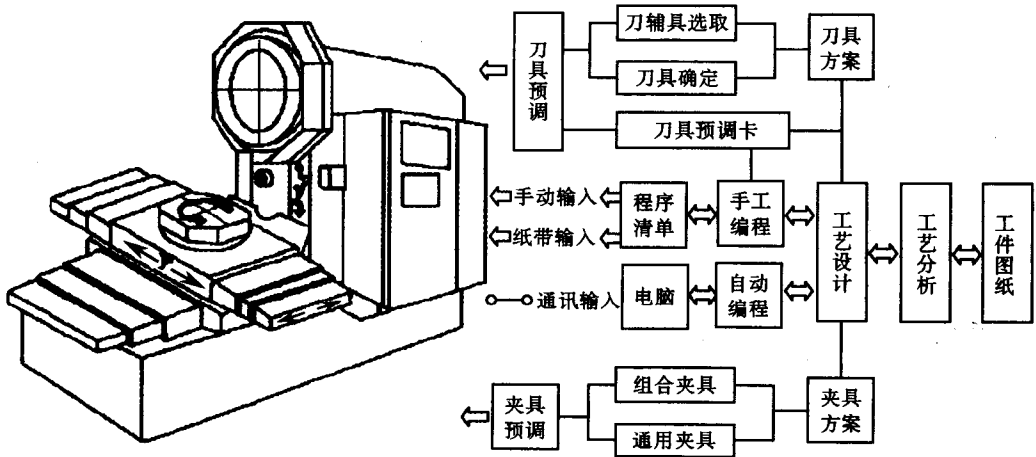


图 1.1 数控机床加工过程框图

1.2 数控机床的特点与应用

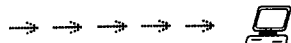
数控机床综合了微电子技术、计算机应用技术、自动控制技术以及精密机床设计与制造技术，具有专用机床的高效率、精密机床的高精度和通用机床的高柔性等显著特点，适合多变、复杂、精密零件的高效、自动化加工。具体说来，可以概括为以下几个方面。

(1) 柔性自动化，具有广泛的适应性

由于采用数控程序控制，加工中多采用通用型工装，只要改变数控程序，便可以实现对新零件的自动化加工，因此能适应当前市场竞争中对产品不断更新换代的要求，解决了多品种和中、小批量生产自动化问题。

(2) 加工精度高，质量稳定

数控机床集中采用了提高加工精度和保证质量稳定性的多种技术措施：第一，数控机床由数控程序自动控制进行加工，在工作过程中，一般不需要人工干预，这就消除了操作者人为产生的失误或误差；第二，数控机床的机械结构是按照精密机床的要求进行设计和制造的，采用了滚珠丝杠、滚动导轨等高精度传动部件，而且刚度大、热稳定性和抗振性能好；第三，伺服传动系统的脉冲当量或最小设定单位可以达到 $10 \sim 0.5 \mu\text{m}$ ，同时，工作中还大多采用具有检测反馈的闭环或半闭环控制，具有误差修正或补偿功能，可以进一步提高精度



和稳定性；第四，数控加工中心具有刀库和自动换刀装置，可以在一次装夹后，完成工件的多面和多工序加工，最大限度地减小了装夹误差的影响。

(3) 生产效率高

数控机床能最大限度地减少零件加工所需的机动时间与辅助时间，显著提高生产效率。第一，数控机床的进给运动和多数主运动都采用无级调速，且调速范围大，因此，每一道工序都能选择最佳的切削速度和进给速度；第二，良好的结构刚度和抗振性允许机床采用大切削用量和进行强力切削；第三，一般不需要停机对工件进行检测，从而有效地减少了机床加工中的停机时间；第四，机床移动部件在定位中都采用自动加减速措施，因此可以选用很高的空行程运动速度，大大节约了辅助运动时间；第五，加工中心可以采用自动换刀和自动交换工作台等措施，工件一次装夹，可以进行多面和多工序加工，大大减少了工件装夹、对刀等辅助时间；第六，加工工序集中，可以减少零件的周转，减少了设备台数及厂房面积，给生产调度管理带来极大方便。

(4) 能实现复杂零件的加工

由于数控机床采用计算机插补和多坐标联动控制技术，所以可以实现任意的轨迹运动和加工出任何复杂形状的空间曲面，可以方便地完成各种复杂曲面，如螺旋桨、汽轮机叶片、汽车外形冲压用模具等类零件的加工。

(5) 减轻劳动强度，改善劳动条件

由于数控机床的操作者主要利用操作面板对机床的自动加工进行操作，因此，大大减轻了操作者的劳动强度，改善了生产条件，并且可以一个人轻松地管理多台机床。

(6) 有利于现代化生产与管理

采用数控机床进行加工，能够方便、精确地计算出零件的加工工时或进行自动加工统计，能够精确地计算生产和加工费用，有利于生产过程的科学管理。数控机床是计算机辅助设计与制造、群控或分布式控制、柔性制造系统、计算机集成制造系统等先进制造系统的基础。

但是，与普通机床相比，数控机床的初始投资及维护费用较高，对操作与管理人员的素质要求较高。所以只有从生产实际出发，合理地选择与使用数控机床，并且要循序渐进，培养人才，积累经验，才能达到降低生产成本、提高企业经济效益和市场竞争能力的目的。

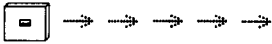
1.3 数控机床的组成

现代数控机床都是计算机数字控制(Computer Numerical Control, 简称 CNC)机床，其组成如图 1.2 所示。

(1) CNC 装置

CNC 装置是 CNC 系统的核心，由中央处理单元(CPU)、存储器、各种 I/O 接口及外围逻辑电路等组成，其主要作用是对输入的数控程序及有关数据进行存储与处理，通过插补运算等，形成运动轨迹指令，控制伺服单元和驱动装置，实现刀具与工件的相对运动。对于离散的开关控制量，可以通过可编程逻辑控制器实现对机床电器的逻辑控制。

CNC 装置有单 CPU 和多 CPU 两种基本结构形式，随着 CPU 性能的不不断提高，CNC 装置的功能越来越丰富，性能越来越高，除了上述基本控制功能外，还有图形功能、通讯功



数控机床结构

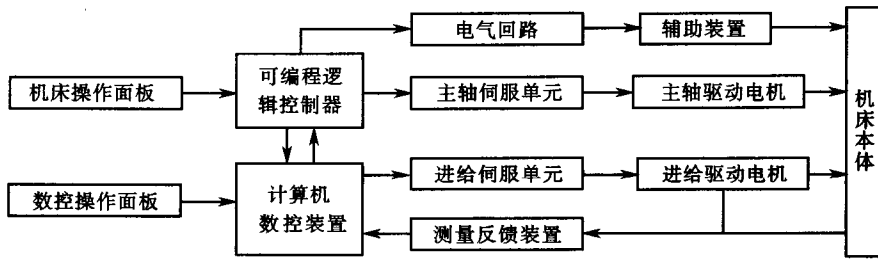


图 1.2 CNC 机床的组成

能、诊断功能、生产统计和管理功能等。

(2) 操作面板

数控机床的操作是通过人机操作面板实现的，人机操作面板由数控面板和机床面板组成。

数控面板是数控系统的操作面板，由显示器和手动数据输入(Manual Data Input, 简称 MDI)键盘组成，又称为 MDI 面板。显示器的下部常设有菜单选择键，用于选择菜单。键盘除各种符号键、数字键和功能键外，还可以设置用户定义键等。操作人员可以通过键盘和显示器，实现系统管理，对数控程序及有关数据进行输入、存储和编辑修改。在加工中，屏幕可以动态地显示系统状态和故障诊断报警等。此外，数控程序及数据还可以通过磁盘或通讯接口输入。

机床操作面板主要用于手动方式下对机床的操作，以及自动方式下对机床的操作或干预。其上有各种按钮与选择开关，用于机床及辅助装置的启停、加工方式选择、速度倍率选择等；还有数码管及信号显示等。中、小型数控机床的操作面板常和数控面板做成一个整体，但二者之间有明显界限。数控系统的通讯接口，如串行接口，常设置在机床操作面板上。

(3) 可编程逻辑控制器

可编程逻辑控制器(Programmable Logical Controller, 简称 PLC)也是一种以微处理器为基础的通用型自动控制装置，又称为可编程控制器(Programmable Controller, 简称 PC)或可编程机床控制器(Programmable Machine Controller, 简称 PMC)，用于完成数控机床的各种逻辑运算和顺序控制，如机床启停、工件装夹、刀具更换、冷却液开关等辅助动作。PLC 还接受机床操作面板的指令：一方面直接控制机床的动作；另一方面将有关指令送往 CNC，用于加工过程控制。

CNC 系统中的 PLC 有内置型和独立型。内置型 PLC 与 CNC 是综合在一起设计的，又称集成型，是 CNC 的一部分；独立型 PLC 由独立的专业厂生产，又称外装型。

(4) 进给伺服系统

进给伺服系统主要由进给伺服单元和伺服进给电机组成，对于闭环或半闭环控制的进给伺服系统，还应包括位置检测反馈装置。进给伺服单元接收来自 CNC 装置的运动指令，经变换和放大后，驱动伺服电机运转，实现刀架或工作台的运动。CNC 装置每发出一个控制脉冲，机床刀架或工作台的移动距离，称为数控机床的脉冲当量或最小设定单位，脉冲当量或最小设定单位的大小直接影响数控机床的加工精度。

在闭环或半闭环控制的伺服进给系统中，位置检测装置被安装在机床(闭环控制)或伺服