

数控机床编程与操作

● 主编 迟 旭

“十三五” 示范性高职院校建设成果教材

数控机床编程与操作

主 编 迟 旭

版权所有 侵权必究

图书在版编目 (CIP) 数据

数控机床编程与操作/迟旭主编. —北京: 北京理工大学出版社, 2016.10
(2016.11 重印)

ISBN 978 - 7 - 5682 - 3210 - 4

I. ①数… II. ①迟… III. ①数控机床 - 程序设计 - 高等学校 - 教材 ②数控机床 - 操作 - 高等学校 - 教材 IV. ①TG659

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 238061 号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)

 (010) 82562903 (教材售后服务热线)

 (010) 68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 /

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 15

责任编辑 / 孟雯雯

字 数 / 352 千字

文案编辑 / 多海鹏

版 次 / 2016 年 10 月第 1 版 2016 年 11 月第 2 次印刷

责任校对 / 周瑞红

定 价 / 36.00 元

责任印制 / 马振武

图书出现印装质量问题, 请拨打售后服务热线, 本社负责调换

前　　言

2015年5月国务院印发《中国制造2025》部署制造业强国战略，被称为中国版“工业4.0”规划。数控机床作为制造业的基础，对制造业强国的建设至关重要，此次10年规划旨在开发一批精密、高速、高效、柔性数控机床与基础制造装备及集成制造系统。这些将会不断推动数控机床行业的快速发展。而数控加工技术已经普及到中小企业，数控机床已成为机械加工制造过程中的基本设备。因此，数控机床编程与操作成为每个机械制造行业从业者必须掌握的技能。同时，目前国内使用的数控设备的种类纷繁复杂，数控系统门类众多，给从业者学习数控机床编程与操作带来了很大的困难。随着我国数控技术研发水平的不断提升，国产数控系统在数控机床企业中的配套量也在不断提高，已成为数控机床应用系统的重要组成，华中数控股份有限公司的世纪星数控系统作为国产的优秀数控系统，在数控机床企业中的配套量也在不断上升，现已占有很大的比重。同时，华中世纪星数控系统在职业院校实训基地中也占有优势地位。因此，从华中世纪星数控系统入手学习数控机床编程与操作，是学习者掌握数控技术的有效捷径。

“数控机床编程与操作”是机械类各专业学习领域中的一门职业能力核心课，具有很强的实践性。通过本课程的学习，使学生能够掌握机械零件常用的数控编程加工方法及数控机床的操作。

本书是按照工学结合的人才培养模式，从数控加工的生产实际出发而编写的，包含“数控机床入门基本操作”“数控车床编程与操作”“数控铣床编程与操作”“宏程序的编制与机床操作”四个项目，按照任务驱动、项目导向的设计思想，内容由浅入深，有针对性、实用性，突出了对学生职业能力的培养，以面向应用为目标，将理论知识和实践操作有效地结合起来进行课程学习。

本书由辽宁建筑职业学院迟旭编写，由于编者水平有限，书中难免存在一些缺点和错误，恳请读者批评指正。

编　　者

目 录

项目1 数控机床入门基本操作	1
1.1 数控机床编程与加工的基础认知	1
1.1.1 数控机床概述	1
1.1.2 数控机床的组成、工作原理及运动轨迹控制	3
1.1.3 数控加工程序编制的内容和方法	9
1.1.4 数控加工的特点	11
1.1.5 数控加工零件的特点	12
1.1.6 数控机床的合理使用	13
1.2 数控加工工艺基础入门	13
1.2.1 数控加工工艺概述	14
1.2.2 数控加工工艺分析	15
1.2.3 典型零件的数控加工工艺	30
1.3 华中世纪星数控系统的基本操作	39
1.3.1 华中世纪星数控系统的面板按键功能	39
1.3.2 数控机床的手动操作	42
1.3.3 自动运行操作	45
1.3.4 程序编辑和管理	46
1.3.5 数控车床系统华中世纪星 21T 数据设置	47
1.3.6 数控铣床系统华中世纪星 21M 数据设置	49
项目2 数控车床编程与操作	53
2.1 数控车床编程基础	53
2.1.1 数控车床的坐标系	53
2.1.2 机床参考点、机床零点和机床坐标系	55
2.1.3 工件坐标系和程序原点	55
2.1.4 程序的结构	56
2.1.5 数控车床的对刀方法与建立工件坐标系	58
2.1.6 项目任务	63
2.2 简单车削类零件程序编制与机床操作	63
2.2.1 带直线轮廓简单轴类零件的编程与加工	63
2.2.2 带有圆弧的简单轴类零件的编程与加工	82
2.2.3 带有螺纹的简单轴类零件的编程与加工	93
2.3 复杂车削类零件程序编制与机床操作	109
2.3.1 毛坯为棒料的复杂轴类零件的编程与加工	110

2.3.2 毛坯为棒料的盘类零件的编程与加工	118
2.3.3 毛坯与零件轮廓相似的复杂轴类零件的编程与加工	122
2.3.4 轴类零件螺纹的复合循环加工	125
项目3 数控铣床编程与操作	136
3.1 数控铣床编程基础	136
3.1.1 数控铣床的坐标系	136
3.1.2 机床坐标系和工件坐标系	137
3.1.3 数控铣床的对刀方法	138
3.1.4 项目任务	140
3.2 简单铣削类零件程序编制与机床操作	141
3.2.1 铣削简单凹槽类零件	141
3.2.2 利用刀具补偿加工简单铣削零件	154
3.2.3 利用刀具半径补偿功能加工同心轮廓零件	167
3.2.4 运用子程序铣削简单零件	169
3.2.5 运用刀具补偿与子程序嵌套功能铣削双层同心轮廓零件	172
3.2.6 运用镜像指令铣削简单轮廓零件	178
3.2.7 运用旋转指令加工简单轮廓零件	180
3.2.8 运用旋转、镜像及子程序嵌套功能完成简单轮廓零件的编程与加工	184
3.2.9 运用孔的固定循环完成简单零件的编程与加工	187
3.3 复杂铣削类零件程序编制与机床操作	214
项目4 宏程序的编制与机床操作	223
4.1 宏程序的基础知识	223
4.1.1 宏变量及宏常量	223
4.1.2 宏程序的语句	224
4.2 简单轮廓宏程序的编制与加工	225
4.2.1 数控车床简单宏程序的编制与加工	225
4.2.2 数控铣床简单宏程序的编制与加工	228
4.3 复杂轮廓宏程序的编制与加工	230
参考文献	234

项目1 数控机床入门基本操作

1.1 数控机床编程与加工的基础认知

学习目标

- 了解数控机床的概念。
- 掌握数控机床的组成及运动轨迹控制。
- 了解数控加工程序编制的内容和方法。
- 了解数控加工的特点。

知识学习

1.1.1 数控机床概述

计算机数字控制（Computer Numerical Control，CNC）系统是一种自动控制技术。利用数字化信息对某一过程进行控制，以实现数字控制的一整套装置称为数控系统。而配有数控系统的高效自动化机床就是数控机床。数控机床和普通机床的最大区别在于数控机床装备有数控系统，通过数字化信息对机床运动及其加工过程进行控制，从而实现自动加工。

图1-1所示为数控车床，图1-2所示为数控铣床。



图1-1 数控车床



图1-2 数控铣床

机械产品中80%左右都属于单件或小批量产品。随着科学技术的不断发展，所要求加工的机械产品的形状越来越复杂、加工精度要求越来越高，而且经常面临着改型或更新换代，为了解决上述问题，数控机床应运而生。它有效地解决了上述矛盾，为单件、小批量生产的精密复杂零件提供了高效的自动化加工手段。

数控机床加工出来的工件可以平滑如镜，比人类毛发还要细微数倍，而且数控机床擅长复杂零件的加工，比如水轮机叶片的加工。对于一些多轴联动的数控机床，仅在一台机床上就可以完成一个复杂零件的所有工序，相当于把“车间”集成为一台机床，极大地节省了空间、提高了生产效率。有的数控机床非常智能化，它能在线检测加工状况，独立自主地管理自己，而且能够与企业和客户的生产管理系统通信，实现生产管理的现代化与智能化。

下面我们以加工图 1-3 中的轴零件为例，来了解数控机床的加工过程及指挥数控机床运动的指令。当拿到生产依据的技术图样时，要根据给定的工件尺寸和表面粗糙度，采用相应的加工方法与加工步骤来实现零件的加工。

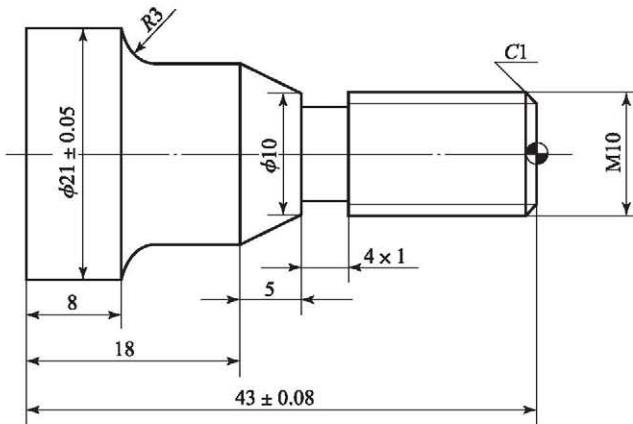


图 1-3 轴的工件图样

下面是关于这个轴的加工程序。

%3365

N10 T0101

N20 M03 S500

N30 G50 X50 Z50

N40 G00 X22 Z2

N50 G71 U2 R1 P60 Q140 U0.2 W0.2 F100

;调用 1 号粗车刀，设定坐标系

;主轴以 500 r/min 正转

;到程序起点或换刀点位置

;快速定位，接近工件

;外形轮廓粗车加工，X、Z 方向余量为 0.2 mm

;返回起刀点

;调用精车刀

N55 G00 X50 Z50

N56 T0202

N60 G00 X8

N70 G01 Z0 F60

N80 X9.8 Z -1

N90 Z -20

N100 X10

N110 X15 Z -25

N120 Z -32

N130 G02 X21 Z -35 R3

N140 G01 Z -47

} ;外形轮廓精加工轮廓程序

N190 G00 X50 Z50	;返回起刀点
N200 T0303	;换切断刀,刀宽3 mm
N210 G00 X11 Z -19	;快速定位,接近工件
N220 G01 X8 F30	;切槽
N225 X11	;退刀
N230 Z -20	;进刀
N235 X8	;切槽
N240 G00 X50	;退刀
N245 Z50	;返回起刀点
N250 T0404	;换螺纹刀
N260 G00 X13 Z2	;快速定位,接近工件
N270 G82 X9.3 Z -17 F1.5	
N280 X9 Z -17 F1.5	
N290 X8.8 Z -17 F1.5	
N300 X8.6 Z -17 F1.5	
N310 X8.4 Z -17 F1.5	
N320 X8.3 Z -17 F1.5	
N330 X8.2 Z -17 F1.5	
N340 X8.1 Z -17 F1.5	
N350 X8.05 Z -17 F1.5	
N360 X8.05 Z -17 F1.5	
N370 X8.05 Z -17 F1.5	
N380 G00 X50 Z50	;返回起刀点
N390 T0303	;换回切断刀,刀宽3 mm
N400 G00 X22 Z -47	;快速定位,接近工件
N410 G01 X10 F30	;切槽
N415 X22	
N420 G00 Z -46.5	;定位
N430 G01 X -0.1 F30	;切断
N440 G00 X50 Z50	;返回起刀点
N450 M30	;程序结束

数控机床根据上面的程序自动进行切削加工,将毛坯上多余的部分切除,从而加工出合格的工件。在上面的加工过程中,经验和技能起着非常重要的作用。从上面的示例程序中可以看出,控制数控机床运动的指令主要是由英文字母和0~9的阿拉伯数字所组成的。

1.1.2 数控机床的组成、工作原理及运动轨迹控制

一、数控机床的组成

如图1-4所示,数控机床主要由机床本体、数控系统和伺服驱动系统3大部分组成。

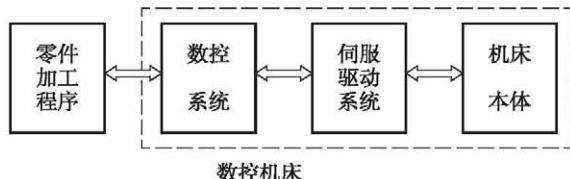


图 1-4 数控机床的组成

1. 数控装置

数控装置是数控机床的“大脑”。数控装置首先接收输入的加工信息，经过“思考”处理后，向伺服系统发出相应的指令脉冲，并通过伺服系统控制机床运动部件按加工程序指令运动。

数控装置通常由一台专用微型计算机或通用计算机构成。基于 PC 的开放式数控系统主要由一台通用微型计算机加装运动控制卡、I/O 接口卡及 CNC 系统软件构成。目前国内应用较多的数控装置有日本的法那克（FANUC）、三菱（MITSUBISHI），德国的西门子（SIEMENS），美国的哈斯（HAAS）和国产华中数控及广州数控等，如图 1-5 所示。

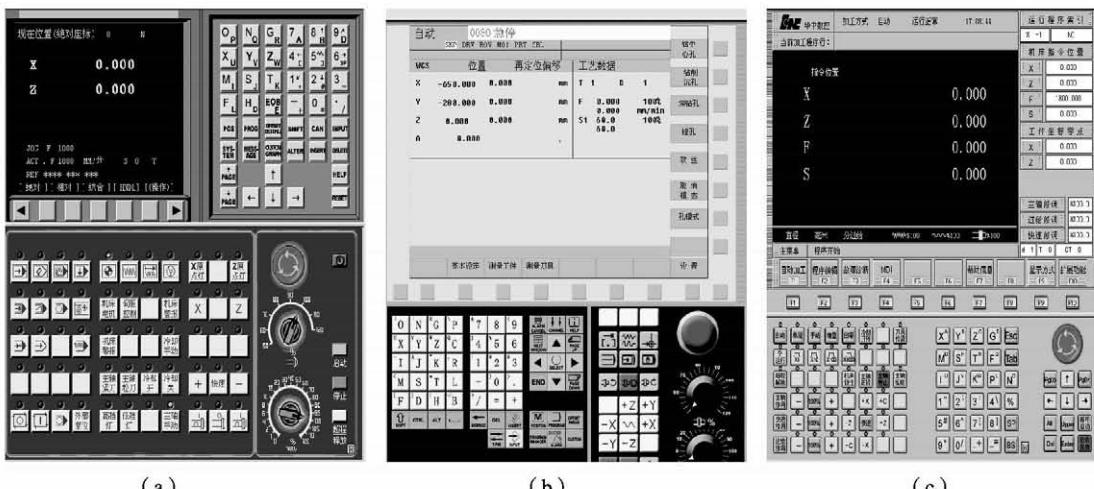


图 1-5 典型数控系统

(a) SIEMENS 802D 数控铣床；(b) FANUC 0i 系统数控车床；(c) 华中世纪星数控车床

2. 伺服系统

伺服系统是数控机床的“四肢”，执行来自 CNC 装置的运动指令。伺服系统由伺服驱动装置、伺服电动机和位置检测装置组成，如图 1-6 所示。伺服驱动装置的主要功能包括：放大功率，调节速度，将弱电信号转化为强电信号，并保证系统的动态性能。

伺服电动机包括主轴电动机和各方向的进给电动机，分别如图 1-7 (a) 和图 1-7 (b) 所示。伺服电动机将电能转化为机械能，拖动机械部件做移动或转动。当前直线电动机（图 1-7 (c)）、直线驱动技术得到进一步的发



图 1-6 伺服系统

展与应用，被认为是未来驱动的方向。直线电动机通过取消机械传动部件，可以达到较高的加速度等级和速度（速度可达 120 m/min 以上）。

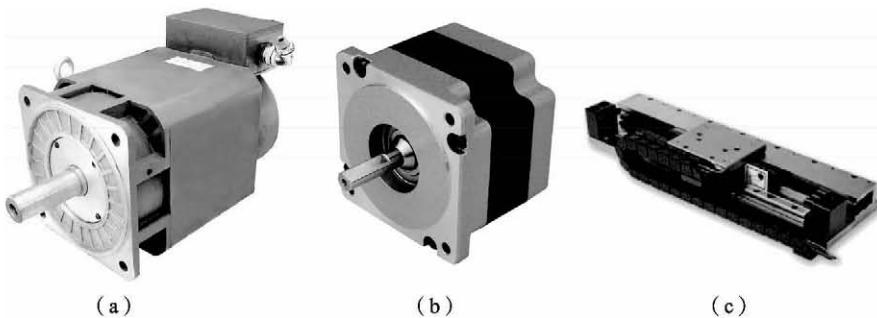


图 1-7 伺服电动机

(a) 主轴电动机；(b) 进给电动机；(c) 直线电动机

检测装置的作用是把位移和速度测量信号作为反馈信号，并将反馈信号转换成数字信号送回计算机与脉冲指令信号进行比较，以控制驱动元件的正确运转。数控机床常用的检测元件如图 1-8 所示。检测装置的精度直接影响到数控机床的定位精度和加工精度。通过位置检测装置，可构成闭环或半闭环控制的伺服系统，图 1-9 所示为闭环伺服系统结构框图。

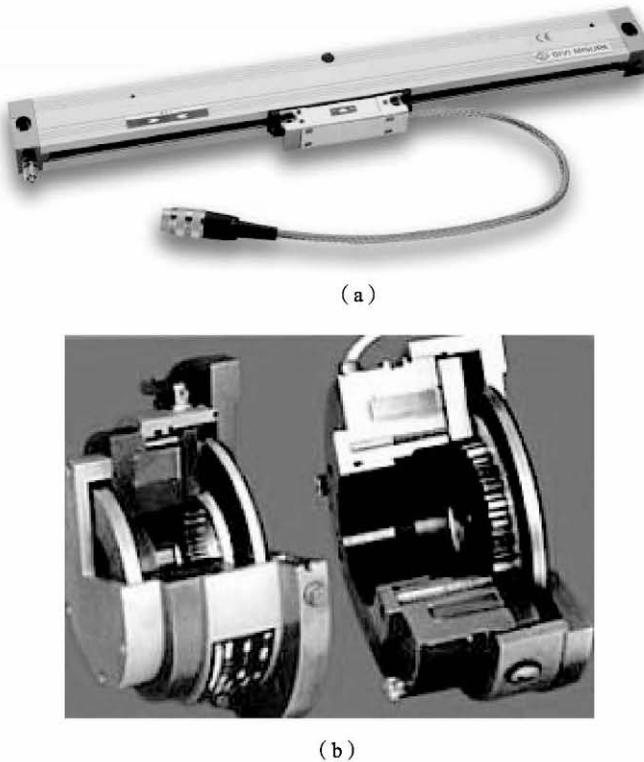


图 1-8 数控机床常用的检测元件

(a) 光栅尺；(b) 角度检测仪

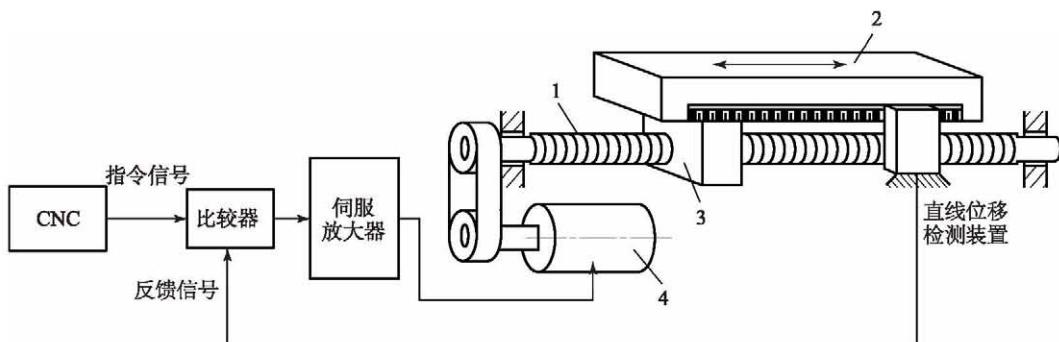


图 1-9 闭环伺服系统结构示意图

1—丝杠；2—滑板（工作台）；3—螺母；4—伺服电动机

3. 机床本体

数控机床的本体与普通机床基本类似，不同之处是数控机床结构简单、刚性好，传动系统通常采用滚珠丝杠（见图 1-10）代替普通机床的丝杠和齿条传动，主轴变速系统内简化了齿轮箱，普遍采用变频调速和伺服控制，使机床的传动精度更高。此外，有的数控机床床身采用混凝土，减震效果非常好。

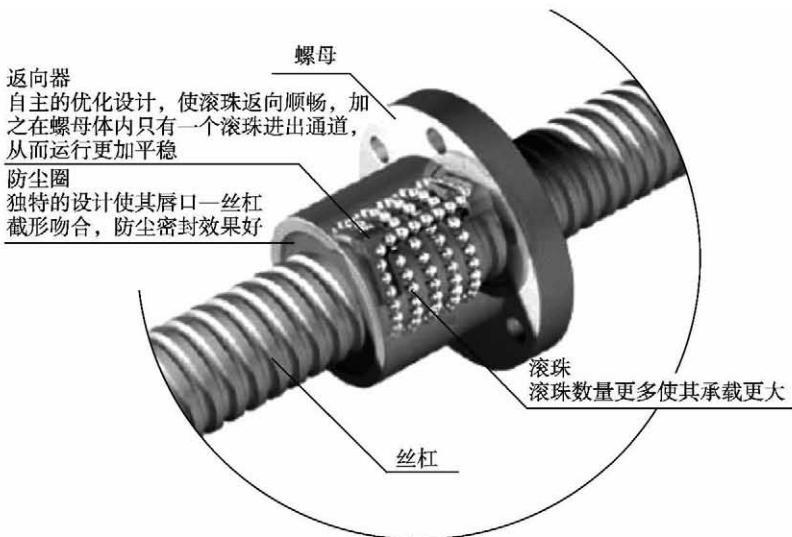


图 1-10 滚珠丝杠

为了使数控机床自动工作，还必须输入相应的零件加工程序，它是联系人和数控机床的桥梁。加工程序以指令的形式记载各种加工信息，例如零件加工的工艺过程、工艺参数和刀具运动等。通过将这些信息输入到数控装置，从而实现人对机床的控制，对零件进行切削加工，最终加工出人们所期望的产品形状。程序的输入有多种形式，包括通过手动数据输入方式（MDI）或通信接口将加工程序输入机床的方式等。

二、数控机床的工作原理

在数控加工中，编程人员首先按照零件加工的工艺要求编写零件的加工程序，并将加工程序输入到数控装置中；数控装置对加工程序进行相应译码和运算，并将处理结果送到机床各个坐标的伺服系统；伺服系统接收来自数控装置输出的指令信息，并且经过功率放大后，

带动机床移动部件按照规定的轨迹和速度运动，从而使机床自动加工出符合图纸要求的零件。

在这一过程中，主轴运动、进给运动、更换刀具，以及工件的夹紧与松开，冷却泵的开与关，以及其他辅助装置等，严格按照加工程序规定的顺序、轨迹和参数进行工作，最终加工出符合图纸要求的零件。从数控机床的工作原理可以看出：数控机床在加工过程中无须人为干预，当加工零件发生变化时，只需改变加工程序即可，这就是数控加工“柔性”的体现。

三、数控机床运动轨迹的控制

数控机床对运动轨迹的控制主要有3种形式：点位控制运动、直线控制运动和连续控制运动。

1. 点位控制

点位控制只要求控制机床的移动部件从一点移动到另一点，并准确定位，点与点之间的运动轨迹没有严格要求，在移动过程中不进行任何切削加工。因此，为了提高加工效率，保证定位精度，一般移动按照“先快后慢”的原则，即先快速接近目标点，再低速趋近并准确定位。图1-11所示为数控钻床加工示意图。点位控制方式仅用于数控钻床、数控镗床和数控冲床等。

2. 直线控制

直线控制运动指刀具或工作台以给定的速度按直线运动。这类数控机床不仅要控制移动部件从一点准确地移动到另一点，而且要控制移动部件的运动速度和轨迹。刀具相对工件移动的轨迹是平行于机床某一坐标轴的直线，移动部件在移动过程中进行切削加工，加工示例如图1-12所示。直线控制方式仅用于简易数控车床和数控铣床等。

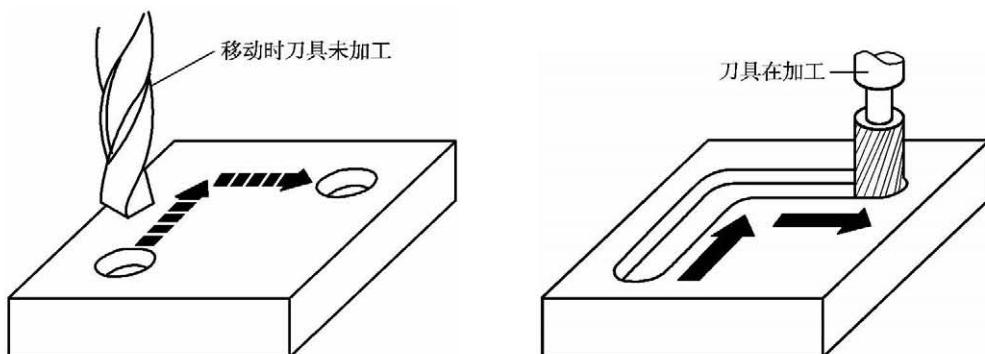


图1-11 点位控制钻孔加工示意图

图1-12 直线控制加工示意图

3. 连续控制

连续控制运动也称为轮廓控制运动，指刀具或工作台按工件的轮廓轨迹运动，它不仅能控制移动部件从一个点准确地移动到另一个点，而且还能控制整个加工过程每一点的速度与位移量，这样可以加工出由任意斜线、曲线或曲面组成的复杂零件。图1-13所示为轮廓控制的加工轨迹，刀具在运动过程中对工件表面连续进行切削。

能够进行轮廓控制的机床至少是两轴联动。所谓联动轴数是指按照一定的函数关系能够同时协调运动的轴数。联动轴数越多，其空间曲面加工能力越强。大多数数控机床都具有轮

廓切削控制功能，如数控车床、数控铣床、数控磨床、数控齿轮加工机床和数控加工中心等。这些机床根据所控制的联动坐标轴数不同，又可以分为下面几种形式。

1) 两轴联动

主要用于数控车床加工回转体曲面或用于数控铣床加工箱板类零件的曲线轮廓，如图 1-13 所示。

2) 两轴半联动

主要用于三轴以上机床的控制，其中两轴可以联动，而另外一根轴可以做周期性进给。图 1-14 所示就是采用这种方式进行切削加工的三维空间曲面。



图 1-13 轮廓控制加工示意图

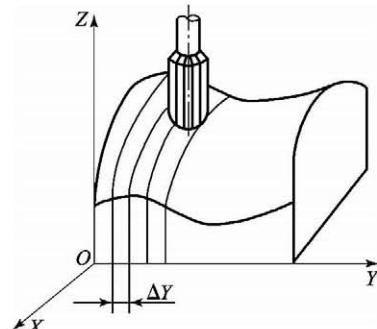


图 1-14 二轴半联动加工曲面

3) 三轴联动

一般分为两类，一类就是 X 、 Y 、 Z 三个直线坐标轴联动，常用于数控铣床、加工中心等，图 1-15 所示为用球头铣刀铣切三维空间曲面。另一类是除了同时控制 X 、 Y 、 Z 其中两个直线坐标外，还同时控制围绕其中某一直线坐标轴旋转的旋转坐标轴。如车削加工中心，它除了控制 Z 轴和 X 轴两个直线坐标轴联动外，还同时控制围绕 Z 轴旋转的主轴 C 轴联动，如图 1-16 所示。

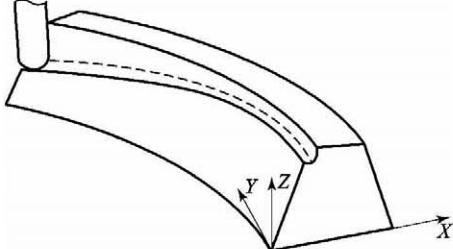


图 1-15 三轴联动加工

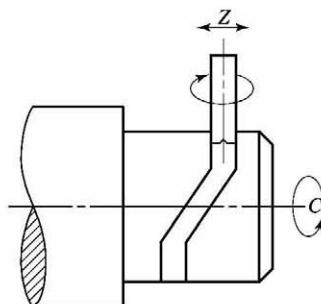


图 1-16 C 轴 Z 轴进给在圆柱面上铣螺旋槽

4) 四轴联动

同时控制 X 、 Y 、 Z 三个直线坐标轴与某一旋转坐标轴联动，图 1-17 所示为同时控制 X 、 Y 、 Z 三个直线坐标轴与一个刀具摆动联动的数控机床。

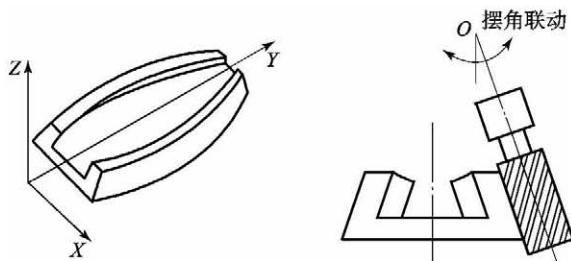


图 1-17 四轴联动加工曲面

5) 五轴联动

除同时控制 X 、 Y 、 Z 三个直线坐标轴联动外，还同时控制围绕这些直线坐标轴旋转的 A 、 B 、 C 轴中的两个坐标轴，形成 5 个轴联动。如图 1-18 所示数控机床，除了 3 个直线运动坐标外，工作台还可以做回转运动，另外支撑工作台的托盘还可以摆动。这样 3 个直线坐标轴加上两个回转坐标轴就形成了五轴联动。这时刀具可以被锁定在空间的任意方向，以加工任意复杂形状的零件。



图 1-18 五轴联动数控机床

1.1.3 数控加工程序编制的内容和方法

数控加工程序的编制是使用数控机床的一项重要技术工作，理想的数控程序不仅应该保证加工出符合零件图纸要求的合格零件，还应该使数控机床的功能得到合理的应用与充分的发挥，使数控机床能够安全、可靠、高效地工作。

一、编制数控加工程序的内容及步骤

数控编程是指从零件图纸到获得数控加工程序的全部工作过程，如图 1-19 所示。编程工作主要包括以下几方面。

1. 分析零件图纸和制定工艺方案

这项工作是编程的第一步，内容包括：对零件图纸进行分析，分析零件的材料、形状、尺寸、精度、毛坯形状和热处理要求等，明确加工的内容和要求；确定加工方案；选择适合

的数控机床；选择或设计刀具和夹具；确定合理的走刀路线及选择合理的切削用量等。

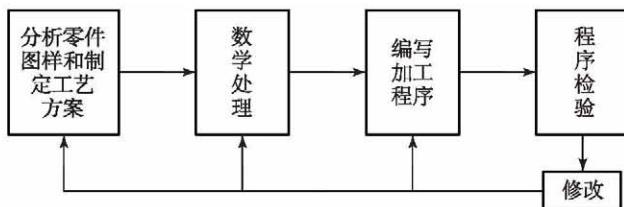


图 1-19 数控编程的内容与步骤

要求编程人员通过上面的分析，并结合数控机床使用的基础知识，如数控机床的规格、性能、数控系统的功能等，确定加工方法和加工路线。

2. 数学处理

在确定了工艺方案后，就需要根据零件的几何尺寸和加工路线等，计算刀具中心运动轨迹的坐标，以获得刀位数据。通常需要计算出零件轮廓上相邻几何元素交点或切点的坐标值，得出各几何元素的起点、终点、圆弧的圆心坐标值等，以满足编程要求。

当零件的几何形状与控制系统的插补功能不一致时，就需要进行较复杂的数值计算，一般需要使用计算机辅助计算，否则难以完成。

3. 编写加工程序

在完成上述工艺处理及数值计算工作后，即可编写零件加工程序。程序编制人员使用数控系统的程序指令，按照规定的程序格式，逐段编写加工程序。此外，还应填写有关的工艺文件，如数控加工工序卡片、数控刀具卡片等。程序编制人员应对数控机床的功能、程序指令及代码十分熟悉，才能编写出正确的加工程序。

4. 程序检验

程序编好后，在正式加工之前，一般要对程序进行检验。可采用机床空运转的方式来检查机床动作和运动轨迹的正确性，以检验程序。在具有图形模拟显示功能的数控机床上，可通过显示走刀轨迹或模拟刀具对工件的切削过程，对程序进行检查。

通过检查首件试切件，不仅可确认程序是否正确，还可知道加工精度是否符合要求。若能采用与被加工零件材料相同的材料进行试切，则更能反映实际加工效果。当发现加工的零件不符合加工技术要求时，可修改程序或采取尺寸补偿等措施。

二、数控加工程序编制的方法

数控加工程序的编制方法主要有两种：手工编制程序和自动编制程序。

1. 手工编制程序

手工编程是指程序员根据加工图样和工艺，采用数控程序指令（目前一般都采用 ISO 数控标准代码）和指定格式进行程序编写，然后通过操作键盘输入数控系统内，再进行调试、修改等。上述编程的过程即属于手工编程的形式，如图 1-20 所示。对于加工形状简单、计算量小、程序不长的零件，采用手工编程比较容易，而且经济、及时。

2. 自动编制程序

自动编制程序是指在编程过程中，除了分析零件图纸和制定工艺方案由人工进行外，其余工作均由计算机辅助完成。一般适用于自动编程的零件有以下几类。

(1) 形状复杂的零件（如空间曲线、曲面）。

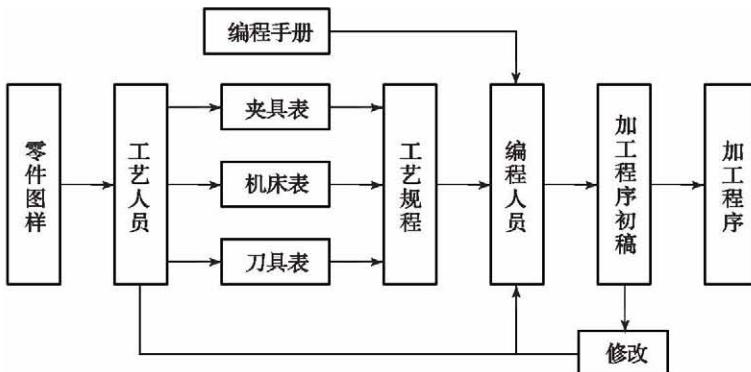


图 1-20 手工编程

(2) 工序多或形状虽不复杂但编程工作量很大的零件(如有数千个孔的零件)。

(3) 形状虽不复杂但计算工作量大的零件(如轮廓加工时,非圆曲线的计算)。

图形交互式自动编程是目前使用最为广泛的自动编程方法,它是指将零件的图形信息直接输入计算机,由 CAD/CAM 软件的 NC 模块自动生成数控程序,或者通过其他应用程序将零件图纸信息直接转换成数控程序。

图形交互自动编程系统处理信息的过程如下:

(1) 几何造型,即 CAD (Computer Aided Design),即将零件的几何实体准确绘制在计算机的屏幕上,作为下一步刀具轨迹计算的依据。

(2) 刀具路径的产生,即 CAPP (Computer Aided Process Planning) 和 CAM (Computer Aided Manufacturing),即根据加工要求,输入各种加工参数和制定工艺路线等,生成刀具位置数据,同时在屏幕上显示出刀具轨迹图形。

(3) 后置处理,即形成数控加工文件。在进行后置处理时,编程人员应根据具体的数控机床指令代码和编程格式,编写后置处理文件,或者通过菜单式对话的方式将相应的信息输入系统,形成后置处理文件,然后系统根据该后置处理文件,形成特定机床的指令代码(即数控加工程序)。该指令代码可直接传送到数控机床,进行工件的加工。

1.1.4 数控加工的特点

一、数控机床加工的特点

1. 适应性强

数控机床的一个运动方向定义为一个坐标轴,其能实现多个坐标轴的联动,所以数控机床能完成复杂型面的加工,特别是对于可用数学方程式和坐标点表示的形状复杂的零件,加工非常方便;并且同一台数控机床在加工不同的零件时,只需变换加工程序、调整刀具参数等,不必用凸轮、靠模、样板或其他模具等专用工艺装备,且可采用成组技术的成套夹具。因此,零件生产的准备周期短,有利于机械产品的迅速更新换代,特别适合多品种、中小批量和复杂型面的零件加工。所以,数控机床的适应性非常强。

2. 生产效率高

数控机床跟普通机床相比较,其刚度和功率大,主轴转速和进给速度范围大且为无级变速,所以每道工序都可选择较大而合理的切削用量,减少了机动时间。