



目 录

第1章 数控技术概论	(1)
1.1 数控技术的发展	(1)
1.1.1 数控机床的产生	(1)
1.1.2 数控技术发展的几个主要阶段	(1)
1.1.3 我国数控技术发展概况	(2)
1.1.4 数控技术发展趋势	(2)
1.2 数控机床的工作原理及基本组成	(4)
1.2.1 数控机床的工作原理	(4)
1.2.2 数控机床的组成	(5)
1.3 数控机床的分类	(6)
1.3.1 按加工方式分类	(6)
1.3.2 按控制系统功能分类	(7)
1.3.3 按伺服控制方式分类	(7)
1.3.4 按数控系统的功能水平分类	(9)
1.3.5 按可联动的轴数分类	(9)
1.4 数控机床的特点和应用范围	(11)
1.4.1 数控机床的加工特点	(11)
1.4.2 数控机床的应用特点	(12)
1.4.3 数控机床的应用范围	(12)
1.5 典型数控系统简介	(13)
1.5.1 FANUC 公司的主要数控系统	(13)
1.5.2 SIEMENS 公司的主要数控系统	(14)
1.5.3 FAGOR 公司的主要数控系统	(14)
1.5.4 华中数控系统	(15)
1.5.5 天津大学数控系统	(15)
1.5.6 北京航天数控系统	(15)
习题	(15)
第2章 数控加工编程基础	(16)
2.1 数控机床坐标系	(16)

2.1.1	机床坐标系及运动方向	(16)
2.1.2	机床坐标系原点与机床参考点	(18)
2.1.3	工件坐标系	(18)
2.1.4	绝对坐标系与相对坐标系	(19)
2.2	数控加工工艺分析	(19)
2.2.1	加工方法的选择	(19)
2.2.2	加工工序的编排原则	(23)
2.2.3	工件的装夹	(24)
2.2.4	对刀点和换刀点位置的确定	(24)
2.2.5	加工路线的确定	(25)
2.2.6	刀具及切削用量的选择	(25)
2.3	数控机床刀具	(27)
2.3.1	数控机床对刀具的要求	(27)
2.3.2	数控刀具的种类	(28)
2.3.3	数控刀具的特点	(30)
2.3.4	数控机床所用刀具材料的类型与选择	(31)
2.3.5	数控刀具的失效形式	(35)
2.3.6	数控可转位刀片与刀片代码	(37)
2.3.7	数控可转位刀片的夹紧	(39)
2.3.8	数控车削刀具(可转位刀片)的选择	(39)
2.3.9	数控车床所用刀具的装夹	(40)
2.3.10	数控铣削刀具的选择	(41)
2.3.11	对刀仪	(43)
2.4	数控加工程序的格式及编程方法	(44)
2.4.1	加工程序的结构	(44)
2.4.2	程序的格式	(45)
2.4.3	常用地址符及其含义	(46)
2.4.4	数控程序的编制方法及步骤	(46)
	习题	(47)

第3章 数控编程常用指令

3.1	数控编程概述	(48)
3.2	与坐标和坐标系有关的指令	(50)
3.2.1	坐标系设定指令(G50)	(50)
3.2.2	工件坐标系的选取指令(G54~G59)	(51)
3.2.3	绝对坐标和相对坐标指令(G90, G91)	(52)

3.2.4 平面选择指令 (G17 ~ G19)	(53)
3.3 运动路径控制指令	(53)
3.3.1 单位设定指令 (G21, G20)	(53)
3.3.2 快速定位指令 (G00)	(54)
3.3.3 直线插补指令 (G01)	(55)
3.3.4 圆弧插补及螺旋线插补指令 (G02, G03)	(55)
3.3.5 暂停指令 (G04)	(59)
3.3.6 返回参考点指令 (G27 ~ G29)	(60)
3.4 辅助功能及其他功能指令	(60)
3.4.1 辅助功能指令	(60)
3.4.2 刀具功能指令	(62)
3.4.3 进给功能指令	(62)
3.4.4 主轴转速功能指令	(63)
习题	(64)

第4章 数控车床编程与加工操作	(65)
4.1 数控车削加工概述	(65)
4.1.1 数控车削加工的主要对象	(65)
4.1.2 数控车削加工工艺的特点	(66)
4.1.3 数控车床的组成与主要类型	(67)
4.1.4 数控车床的编程特点	(69)
4.2 数控车削加工工艺分析	(69)
4.2.1 零件图分析	(69)
4.2.2 制定加工工艺方案	(71)
4.2.3 选择刀具和夹具	(75)
4.2.4 确定切削用量	(78)
4.2.5 数控车床加工中的装刀与对刀	(82)
4.2.6 数控车床的刀具补偿	(84)
4.3 数控车床程序编制	(88)
4.3.1 设定工件坐标系和工件原点	(88)
4.3.2 加工准备类指令	(90)
4.3.3 单一外形固定循环指令 (G90, G94)	(92)
4.3.4 复合固定循环指令	(94)
4.3.6 子程序	(99)
4.4 数控车床程序编制综合实例	(102)
4.5 数控机床的操作	(106)

4.5.1 FANUC - Oi 系统数控车床的操作	(106)
4.5.2 SIEMENS 802D 系统数控车床的操作	(111)
4.5.3 数控车床日常维护及保养	(116)
4.6 数控车床加工编程综合实训	(117)
习题	(125)

第5章 数控铣床编程与加工操作

5.1 数控铣床加工的特点	(127)
5.1.1 数控铣床加工的对象	(127)
5.1.2 数控铣床加工的特点	(128)
5.1.3 数控铣床及加工中心的组成与类型	(129)
5.1.4 数控铣床编程时应注意的问题	(130)
5.2 数控铣削加工工艺分析	(131)
5.2.1 数控铣削加工部位及内容的选择与确定	(131)
5.2.2 数控铣削加工零件的工艺性分析	(131)
5.2.3 数控铣削加工工艺路线的拟定	(134)
5.2.4 数控铣削夹具与刀具的选择	(142)
5.2.5 切削用量的选择	(149)
5.3 数控铣床加工的刀具补偿及其他功能指令	(151)
5.4 固定循环	(155)
5.4.1 FANUC - Oi 的孔加工固定循环	(155)
5.4.2 SINUMERIK 802D 的孔加工固定循环	(165)
5.5 CNC 系统高级编程方法	(173)
5.5.1 镜像编程	(173)
5.5.2 缩放功能	(174)
5.5.3 旋转变换	(176)
5.5.4 变量与宏程序	(177)
5.6 数控铣床的操作	(186)
5.6.1 FANUC - OTE 系统的数控铣床操作	(186)
5.6.2 华中 HNC - 21M 系统的数控铣床操作	(189)
5.7 数控铣床加工编程综合实训	(191)
5.7.1 零件加工工艺规程	(192)
5.7.2 数控铣凸轮轮廓工序工艺设计	(193)
习题	(197)

第6章 加工中心编程与加工操作	(199)
6.1 加工中心的特点	(199)
6.1.1 加工中心的加工特点	(199)
6.1.2 加工中心程序的编制特点	(201)
6.1.3 加工中心的主要加工对象	(201)
6.1.4 加工中心的分类及组成	(202)
6.1.5 加工中心的换刀形式	(203)
6.2 加工中心的换刀程序	(205)
6.2.1 加工中心主轴的准停	(205)
6.2.2 换刀程序	(205)
6.3 数控加工中心加工工艺处理	(207)
6.3.1 零件的工艺分析	(207)
6.3.2 零件的工艺设计	(208)
6.4 加工中心的操作	(211)
6.4.1 加工中心操作面板及机床操作面板	(211)
6.4.2 刀具库及刀具参数的输入	(219)
6.4.3 操作要点	(221)
6.5 加工中心编程综合实训	(223)
习题	(230)
 第7章 数控线切割编程与加工操作	(233)
7.1 概述	(233)
7.1.1 数控电火花线切割的加工原理	(233)
7.1.2 数控电火花线切割加工特点	(233)
7.1.3 数控电火花线切割加工分类、特点	(234)
7.1.4 数控电火花线切割的应用	(235)
7.2 数控电火花线切割工艺与工装基础	(236)
7.2.1 线切割加工的主要工艺指标	(236)
7.2.2 影响线切割工艺指标的若干因素	(237)
7.2.3 电火花线切割典型夹具	(240)
7.3 线切割编程	(244)
7.3.1 3B 格式程序编制	(244)
7.3.2 4B 格式程序编制	(246)
7.3.3 ISO 格式程序编制	(247)
7.3.4 数控线切割自动编程	(250)

7.4 综合编程实例与加工操作	(250)
7.4.1 数控线切割机床基本操作步骤	(250)
7.4.2 典型零件的线切割加工实例	(263)
习题	(267)