

目 录

第 1 章 数控机床概述	(1)
1.1 数控机床的产生与发展	(1)
1.1.1 数控机床的产生与发展过程	(1)
1.1.2 数控机床的发展趋势	(2)
1.1.3 我国数控机床的发展状况	(5)
1.2 机床中有关数控的基本概念	(6)
1.3 数控机床的组成与工作原理	(7)
1.3.1 数控机床的组成	(7)
1.3.2 数控机床的工作原理	(10)
1.4 数控机床的分类	(10)
1.4.1 按工艺用途分类	(10)
1.4.2 按机床运动轨迹分类	(13)
1.4.3 按伺服系统控制方式分类	(15)
1.4.4 按数控系统功能水平分类	(16)
1.5 数控机床的特点	(17)
1.5.1 数控机床的设计特点	(17)
1.5.2 数控机床的加工特点	(17)
1.5.3 数控机床的结构特点	(18)
1.6 数控机床的主要性能指标与功能	(19)
1.6.1 数控机床的规格指标	(19)
1.6.2 数控机床的精度指标	(20)
1.6.3 数控机床的运动指标	(21)
1.6.4 可靠性指标	(21)
1.6.5 数控机床的主要功能	(21)
1.7 数控机床的应用范围	(24)
1.8 数控机床主要技术参数	(24)

思考与练习题	(31)
第 2 章 数控机床的主传动系统	(32)
2.1 对数控机床主传动系统的要求与特点	(32)
2.1.1 数控机床对主传动系统的要求	(32)
2.1.2 数控机床主传动系统的特点	(32)
2.2 数控机床主轴的传动方式与主传动系统类型	(33)
2.2.1 数控机床主轴的传动方式	(33)
2.2.2 数控机床主传动系统类型	(38)
2.3 主轴部件	(41)
2.3.1 数控机床的主轴	(41)
2.3.2 主轴的材料与热处理	(42)
2.3.3 数控机床主轴部件的支承	(43)
2.3.4 主轴轴承的装配	(47)
2.3.5 主轴滚动轴承的预紧	(47)
2.3.6 主轴内切屑清除装置	(48)
2.4 主轴准停与主轴的同步运行功能	(49)
2.4.1 主轴准停功能与控制	(49)
2.4.2 主轴准停装置	(53)
2.4.3 主轴的同步运行功能	(55)
2.5 主轴润滑与密封	(56)
2.5.1 主轴润滑	(56)
2.5.2 主轴密封	(57)
2.6 电主轴	(59)
思考与练习题	(62)
第 3 章 数控机床的进给传动系统	(63)
3.1 对数控机床进给传动系统的要求	(63)
3.2 联轴器	(64)
3.3 减速机构	(67)
3.3.1 齿轮传动装置	(67)
3.3.2 同步齿形带	(67)
3.4 滚珠丝杠螺母副	(68)
3.4.1 滚珠丝杠螺母副的工作原理与特点	(68)

3.4.2	滚珠丝杠螺母副的循环方式	(69)
3.4.3	螺旋滚道型面	(70)
3.4.4	滚珠丝杠螺母副间隙的消除	(71)
3.4.5	滚珠丝杠螺母副的支承与制动	(73)
3.4.6	滚珠丝杠的预拉伸	(75)
3.4.7	滚珠丝杠螺母副的防护	(76)
3.4.8	滚珠丝杠螺母副的参数、代号、精度等级和标注	(77)
3.4.9	滚珠丝杠副的选择方法	(81)
3.5	静压丝杠螺母副	(81)
3.6	齿轮传动副	(84)
3.6.1	直齿圆柱齿轮副消除	(84)
3.6.2	斜齿圆柱齿轮副消除	(85)
3.6.3	锥齿轮副消除	(85)
3.7	齿轮齿条传动与直线电机传动	(87)
3.7.1	齿轮齿条传动	(87)
3.7.2	直线电机传动	(91)
3.8	双导程蜗杆蜗轮副与静压蜗杆—蜗轮条传动	(94)
3.8.1	双导程蜗杆蜗轮副	(94)
3.8.2	静压蜗杆—蜗轮条传动	(96)
3.9	数控机床导轨	(98)
3.9.1	对数控机床导轨的要求	(98)
3.9.2	常用数控机床导轨	(99)
3.9.3	导轨间隙的调整、润滑与防护	(108)
	思考与练习题	(111)

第4章 自动换刀装置

4.1	ATC 刀具自动换刀	(112)
4.1.1	ATC 刀具自动换刀装置的基本要求	(112)
4.1.2	刀具的选择方式	(112)
4.2	刀库	(116)
4.2.1	刀库的类型	(116)
4.2.2	刀库的容量	(118)
4.2.3	刀库结构	(119)
4.2.4	刀库的转位	(121)

4.3	机械手	(122)
4.3.1	机械手的形式与种类	(122)
4.3.2	常用换刀机械手	(123)
4.3.3	手爪形式	(125)
4.3.4	机械手结构原理	(125)
4.3.5	机械手的驱动机构	(126)
4.4	自动换刀装置	(128)
4.4.1	数控车床刀架	(128)
4.4.2	加工中心自动换刀装置	(136)
4.5	刀库自动换刀过程与换刀实例	(141)
4.5.1	刀库自动换刀过程	(141)
4.5.2	换刀实例	(143)
	思考与练习题	(145)
第5章	数控机床的辅助装置	(147)
5.1	数控机床用工作台	(147)
5.1.1	数控回转工作台	(147)
5.1.2	分度工作台	(152)
5.1.3	工作台	(156)
5.2	数控机床用附件	(159)
5.2.1	卡盘	(159)
5.2.2	尾座	(162)
5.2.3	分度头	(163)
5.2.4	常用铣削刀柄	(164)
5.2.5	三坐标测量机	(171)
5.2.6	机外对刀仪	(174)
5.2.7	寻边器与Z轴设定器	(176)
5.3	数控机床的支承件	(177)
5.4	润滑系统	(183)
5.5	自动排屑装置	(185)
	思考与练习题	(187)
第6章	数控机床的液压与气压装置	(188)
6.1	液压与气压传动简介	(188)

6.1.1	液压与气压传动的工作原理	(188)
6.1.2	液压与气压传动系统的构成	(189)
6.1.3	液压与气压传动的特点	(189)
6.2	液压与气压传动的主要元件应用简介	(190)
6.2.1	动力元件	(190)
6.2.2	液压电机和气压电机	(193)
6.2.3	动力缸	(195)
6.2.4	控制元件	(196)
6.2.5	辅助元件	(202)
6.3	数控机床上液压系统的构成及其回路	(202)
6.3.1	压力控制回路	(202)
6.3.2	速度控制回路	(206)
6.3.3	方向控制回路	(208)
6.4	液压与气压传动系统在数控机床上的应用	(210)
6.4.1	平面磨床工作台液压系统	(210)
6.4.2	TND360 数控车床液压系统	(211)
6.5	数控机床润滑系统	(213)
6.5.1	油脂润滑方式	(213)
6.5.2	油液润滑方式	(214)
6.6	数控机床上液压与气压系统的维护	(215)
6.6.1	液压系统的维护要点	(215)
6.6.2	液压系统的点检	(216)
6.6.3	气动系统的维护要点	(216)
6.6.4	气动系统的点检	(217)
	思考与练习题	(218)

第7章 常用数控机床

7.1	数控车床	(219)
7.1.1	概述	(219)
7.1.2	数控车床的分类	(219)
7.1.3	数控车床的组成与布局	(221)
7.1.4	数控车床的特点与工艺范围	(225)
7.1.5	数控车床的传动系统与机械结构	(227)
7.1.6	数控车床的卡盘和尾架	(235)

7.2	数控铣床	(236)
7.2.1	概述	(236)
7.2.2	数控铣床的分类	(237)
7.2.3	数控铣床的组成与布局	(239)
7.2.4	数控铣床的特点与工艺范围	(241)
7.2.5	数控铣床的传动系统与结构	(244)
7.3	加工中心	(247)
7.3.1	概述	(247)
7.3.2	加工中心的分类	(247)
7.3.3	加工中心的组成与布局	(250)
7.3.4	加工中心的特点与工艺范围	(252)
7.3.5	加工中心的传动系统与结构	(253)
7.4	特种加工机床	(258)
7.4.1	概述	(258)
7.4.2	数控电火花线切割机床	(259)
7.4.3	电火花成型机	(271)
	思考与练习题	(278)

第8章 数控机床的应用

(279)

8.1	数控机床的安装与调试	(279)
8.1.1	数控机床的安装	(279)
8.1.2	数控机床的调试	(280)
8.2	数控机床的检测与验收	(283)
8.2.1	机床外观的检查	(283)
8.2.2	机床几何精度的检查	(283)
8.2.3	机床定位精度的检查	(284)
8.2.4	机床切削精度的检查	(285)
8.2.5	机床性能及数控系统性能检查	(285)
8.3	数控机床的选用	(287)
8.4	数控机床的使用与维护保养	(292)
8.4.1	数控机床的使用要求	(292)
8.4.2	数控机床操作维护使用要求	(293)
8.4.3	数控机床运行使用中的注意事项	(295)
8.4.4	数控机床的维护保养	(297)

8.5 数控机床的生产管理	(300)
8.5.1 应用数控技术的生产准备	(300)
8.5.2 编程系统的选择	(309)
8.5.3 数控机床的生产管理	(311)
思考与练习题	(317)
第9章 新技术在数控机床中的应用	(318)
9.1 柔性制造系统 (FMS)	(318)
9.1.1 FMS 的产生与发展	(318)
9.1.2 FMS 的定义、组成与工作原理	(322)
9.1.3 FMS 的分类、特点与作用	(326)
9.1.4 FMS 自动加工系统	(327)
9.1.5 FMS 的物流系统	(331)
9.1.6 FMS 的信息流系统	(337)
9.2 计算机集成制造系统 (CIMS)	(340)
9.2.1 CIMS 的产生与发展	(340)
9.2.2 CIMS 的基本概念与组成	(342)
9.2.3 CIMS 的体系结构	(348)
9.2.4 CIMS 中的先进制造模式	(351)
9.3 工业机器人	(363)
9.3.1 工业机器人的发展史	(363)
9.3.2 工业机器人的组成与分类	(367)
9.3.3 工业机器人的控制技术	(372)
思考与练习题	(380)
附录1 国产各类数控机床的技术规格	(381)
附录2 常用液压与气动图形符号	(414)
参考文献	(421)