

21 世纪数控机床应用与维修系列书

数控机床

维修实例

韩鸿鸾 著

数控机床维修管理与维护

常见数控机床故障维修方法

典型数控机床维修实例



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

21世纪数控机床应用与维修系列书

数控机床

维修实例

韩鸿鸾 著
刘辉峰 主审



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

▶ 内容提要

进入 21 世纪以来, 数控技术得到了广泛应用, 对高素质操作人员的需求量也不断增加。为了适应新形势的发展, 同时配合教育部等六部委《关于实施职业院校制造业和现代服务业技能型紧缺人才培养培训工程的通知》的精神, 特编写了《21 世纪数控机床的应用与维修系列书》。本书是其中之一, 即《数控机床维修实例》。全书共分为七章, 内容包括数控机床的应用、数控机床的维修管理与维护、数控机床的机械结构与故障维修、数控机床液压与气动装置的故障维修、可编程控制器在数控机床上的应用及故障维修实例、常见数控系统及数控机床强电故障的维修、典型数控机床维修实例。

本书不仅可以作为工人培训、数控机床操作与维修人员用书, 更可作为相关院校数控与机电专业教学或参考用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

数控机床维修实例/韩鸿鸾著. —北京: 中国电力出版社, 2006

(21 世纪数控机床应用与维修系列书)

ISBN 7-5083-4454-5

I. 数... II. 韩... III. 数控机床-维修 IV. TG659

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 060931 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

北京丰源印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2006 年 8 月第一版 2006 年 8 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 20.75 印张 565 千字

印数 0001—4000 册 定价 29.00 元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换)

前 言

Preface

数控机床
维修实例

数控机床是现代机械制造工业的重要技术装备，也是先进制造技术的基础技术装备。数控机床随着微电子技术、计算机技术、自动控制技术的发展而得到飞跃发展。目前，几乎所有传统机床都有了数控机床品种。数控技术极大地推动了计算机辅助设计、计算机辅助制造、柔性制造系统、计算机集成制造系统、虚拟制造系统和敏捷制造的发展，并为实现绿色加工打下了基础。数控机床正逐渐成为机械工业技术改造的首选设备。

随着数控技术的广泛应用，对数控机床操作人员的需求量也不断增加。因此，为工厂培养数控机床的操作人员就成了当务之急。目前推行的职业资格证书制度，正是顺应了当前形势的需要，系统地对广大从业者进行相关职业理论和技能的培训，不仅对个人的技术能力和实际运用水平的提高有着重要的作用，也为企业合理用工以及劳动者自主择业提供了依据。

为了适应新形势的发展，优化劳动力素质，特编写《21世纪数控机床的应用与维修系列书》。本套书突出了适应职业技能培训的特色，按等级、分模块单元的编写模式，使学员通过学习与培训，不仅能够有助于通过鉴定考核，而且能够有针对性地系统学习，真正掌握本职业的实用技术与操作技能，从而实现“不但懂，更会做”。

《21世纪数控机床的应用与维修系列书》包括《数控车床的编程与操作实例》、《数控铣床和加工中心的编程与操作实例》、《常用数控设备和特种加工的编程与操作实例》、《数控机床维修实例》四本。本套书在编写过程中力争做到如下特点：

(1) 职业教育性：渗透职业道德和职业意识教育；体现就业导向，有助于学生树立正确的择业观；培养学生爱岗敬业、团队精神和创业精神；树立安全意识和环保意识。

(2) 知识正确性：基本概念表述、原理阐述、数学运算正确；科学事实和社会现象描述清楚、准确，引用数据、图表、材料可靠。

(3) 内容先进性：注意用新观点、新思想来审视、阐述经典内容；适应经济社会发展和科技进步的需要，及时更新教学内容，反映新知识、新技术、新工艺、新方法。

(4) 知识实用性：体现以职业能力为本位，以应用为核心，以“必需、够用”为原则；紧密联系生活、生产实际；与相应的职业资格标准相互衔接。

(5) 结构合理性：本书的体系设计合理，循序渐进，符合学生心理特征和认知、技能养成规律；结构、体例新颖。

(6) 文字可读性与图表准确性：文字规范、简练，符合语法规则；语句通顺流畅，条理清楚，可读性强；标点符号、计量单位使用规范正确。图文并茂，配合得当；图表清晰、美观，图

修人员用书，更可作为高等职业学校、高等专科学校、成人高校及本科院校举办的二级职业技术学院、技术（技师）学院、高级技校、继续教育学院和民办高校数控与机电专业用书。

本书为《21世纪数控机床的应用与维修系列书》之一，即《数控机床维修实例》。全书共分为七章，内容包括数控机床的应用、数控机床的维修管理与维护、数控机床的机械结构与故障维修、数控机床液压与气动装置的故障维修、可编程控制器在数控机床上的应用及故障维修实例、常见数控系统及数控机床强电故障的维修、典型数控机床维修实例。

本书由威海职业学院的韩鸿鸾著，由山东济宁第二高级技工学校的刘辉峰主审。本书在编写过程中得到了山东临沂技术学院、江苏常州技师学院、南京工程学院、东南大学等院校专家及上海大众汽车等企业技术人员的大力支持与帮助，在此深表谢意。

由于时间仓促，编者水平有限，书中缺陷乃至错误在所难免，望广大读者给予批评、指正。

编者

2006年8月

目 录

Contents

数控机床
维修实例

前言

第一章 数控机床的应用	1
第一节 数控机床的应用	1
第二节 数控机床安全文明生产	4
第三节 FANUC 系统数控车床的操作	8
第四节 SIEMENS802S 系统数控车床的操作	22
第五节 FANUC 系统加工中心的操作	26
第六节 SIEMENS 系统加工中心的操作	43
第二章 数控机床的维修管理与维护	54
第一节 数控机床的维修管理	54
第二节 数控机床的维护保养	59
第三节 数控机床维修常用的工具与仪器	69
第四节 数控机床故障诊断方法	73
第三章 数控机床的机械结构与故障维修	88
第一节 概述	88
第二节 数控机床的主传动系统	91
第三节 数控机床的进给传动系统	100
第四节 数控机床用导轨	108
第五节 自动换刀装置	113
第六节 数控回转工作台与分度工作台	127
第七节 高速动力卡盘与其他辅助装置	133
第四章 数控机床液压与气动装置的故障维修	144
第一节 数控机床上液压系统的构成及其回路	144
第二节 数控机床上典型液压回路分析	155
第三节 数控机床上常见液压故障的维修	161
第四节 数控机床上气压系统的构成及其回路	171
第五节 数控机床上典型气压回路分析	175
第六节 数控机床上常见气压故障的维修实例	179
第五章 可编程控制器在数控机床上的应用及故障维修实例	182
第一节 概述	182
第二节 FANUC PLC 指令系统	184

第三节	PLC 在数控机床上的应用及故障维修实例	195
第六章	常见数控系统及数控机床强电故障的维修	214
第一节	FANUC 系统的故障维修	214
第二节	SIEMENS 系统的故障诊断与维修	263
第三节	数控机床的强电控制及其故障诊断	277
第七章	典型数控机床维修实例	282
第一节	数控车床的维修实例	282
第二节	数控铣床的维修实例	290
第三节	加工中心维修实例	293
第四节	电加工机床的故障排除实例	299
第五节	其他数控机床的维修实例	306
附录	FANUC6/0 系统报警一览表	310
参考文献	325

21世纪数控机床应用与维修系列书

第一章 数控机床的应用

第一节 数控机床的应用

一、数控加工的支持系统

1. 支持系统的组成

数控加工的支持系统见图 1-1。

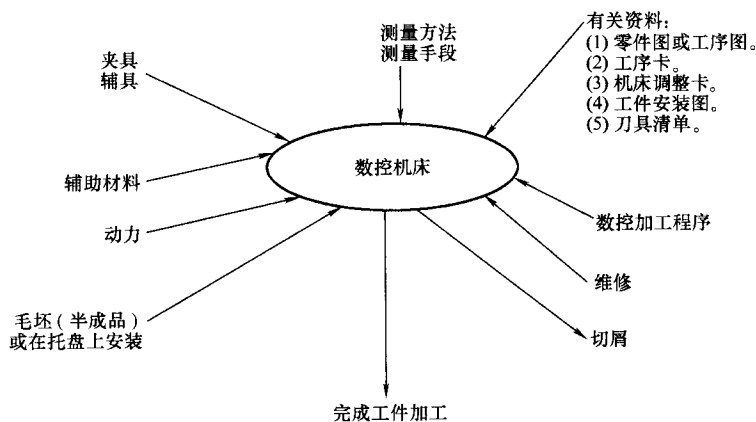


图 1-1 数控加工的支持系统

2. 支持系统中的信息流和物质流

(1) 信息流见图 1-2。

(2) 物质流见图 1-3。

二、加工程序编制的组织

加工程序编制的组织有工艺部门（集中）编程和各车间（分散）编程两种。

(1) 工艺部门（集中）编程见表 1-1。

(2) 各车间（分散）编程见表 1-2。

三、从事数控加工的人员

(1) 数控加工中的分工见表 1-3。

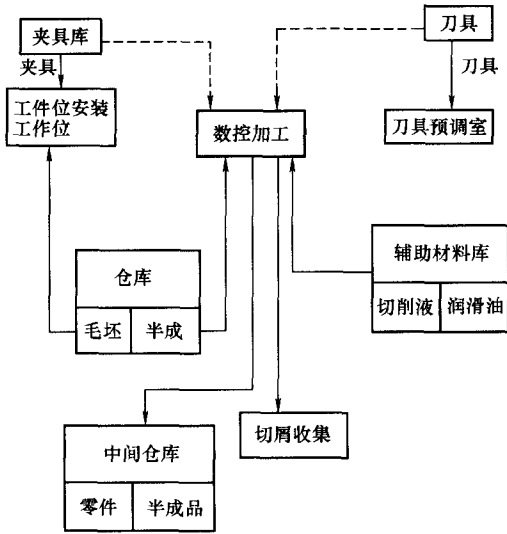


图 1-2 信息流

表 1-1 工艺部门编程

适用性及有利因素	不利因素
(1) 复杂零件。 (2) 数控机床数量很多。 (3) 编程和更改程序的工作量很大。 (4) 需管理的程序量很大。 (5) 需尽快编制出程序	(1) 设备投入费用高。 (2) 人员素质高。 (3) 不利于直接吸收现场的经验

表 1-2 车间编程

适用性及有利因素	不利因素
(1) 简单零件。 (2) 数控机床很少。 (3) 便于改进、提高数控工艺水平。 (4) 不需进行编程的组织工作。 (5) 可以及时提供所需程序。 (6) 直接采用所积累的经验。 (7) 编程时间可与加工时间重合和部分重合	(1) 手工编程可能费时。 (2) 有时要停机。 (3) 人员素质相对要高

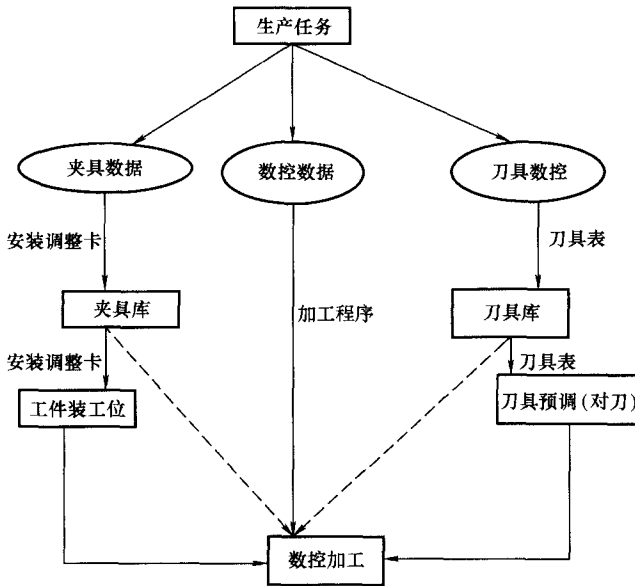


图 1-3 物质流

表 1-3

分工表

人员 / 任务	数控加工编程人员	机床调整人员	机床操作人员	刀具、辅具和夹具准备人员
加工程序编制	■		○	
加工程序检验	■		○	
加工程序测试	○	■	■	
加工程序修改	○		○	

续表

任 务 \ 人 员	数控加工编程人员	机床调整人员	机床操作人员	刀具、辅具和 夹具准备人员
加工程序优化	■		○	
加工程序保管	■			
机床调整		■	○	
机床整備		○	■	
机床操作			■	
工作过程监视			■	
程序输入		○	■	
零件检验		○	○	
刀辅具运输			○	
刀辅具保管				○
刀具预调 (对刀)			○	■
夹具运输			○	○
夹具保管				■
夹具组装				■
夹具整備				■

注 ■—主要工作；○—可能参与的工作。

具体组织生产时，可灵活变通，机床台数较少时，有可能令机床操作人员承担上述全部工作，机床较多时，机床调整工作及刀具、夹具准备工作交由一人承担。

(2) 对机床操作人员的要求 (见表 1-4)。

表 1-4 对机床操作人员的要求

生产加工应知应会	加工程序应知应会	个人素质
(1) 能读懂加工图样。 (2) 基本数学、几何运算。 (3) 机加工工艺。 (4) 会使用机床键盘及操作面板。 (5) 会维护保养机床。 (6) 正确安装调整零件。 (7) 正确地向刀库装刀。 (8) 正确使用测量工具进行测量。 (9) 必要时进行尺寸修正。 (10) 零件材料方面的知识。 (11) 安全操作规程及应急措施	(1) 加工工艺过程。 (2) 正确合理地使用刀具。 (3) 与加工程序有关的数学、几何运算。 (4) 按机床编程说明书进行手工编程	(1) 责任人。 (2) 严格认真。 (3) 能承担重任。 (4) 思维、动作敏捷。 (5) 独立工作能力。 (6) 与人共事能力

四、对编程人员的要求

对编程人员的要求见表 1-5。

五、对维修人员的要求

对维修人员的要求见表 1-6。

表 1-5

对编程人员的要求

专 业 知 识	个 人 素 质
(一) 基本知识 (1) 阅读生产图样。 (2) 利用分式, 图表进行计算。 (3) 几何图形分析计算 (二) 工艺知识 (1) 机床控制系统的结构和工作原理。 (2) 机床的加工范围、机床能力。 (3) 正确选择刀具及相应的工艺参数、切削用量。 (4) 正确选择定位、夹紧部位及正确地选用夹具 (三) 加工程序知识 (1) 正确使用循环加工程序和子程序。 (2) 会手工编程和计算机辅助编程。 (3) 熟知安全操作规程, 能排除突然出现的故障和事故	(1) 细心。 (2) 缜密。 (3) 精确。 (4) 逻辑思维能力强。 (5) 反应敏捷。 (6) 概括能力。 (7) 工作积极。 (8) 能承担重任。 (9) 利用信息能力。 (10) 与人沟通合作能力

表 1-6

对维修人员的要求

专 业 知 识	个 人 素 质
(1) 掌握机械、液压、气动、电工、电子、计算机、伺服控制的基本知识。 (2) 熟知机床和附属装置、机械结构和信号点、动作联锁关系。 (3) 熟知控制系统结构, 印制板上设置开关及短路棒的使用, 功能区(或功能模块)及发光二极管指示的工作状态。 (4) 熟知机床参数的设置。 (5) 熟知键盘、操作面板的功能及信号流向。 (6) 会编制、修改、测试、修改加工程序。 (7) 正确使用维修中用到的各种仪器仪表	(1) 细心。 (2) 缜密。 (3) 精确。 (4) 逻辑思维能力强, 推理能力强。 (5) 思维敏捷。 (6) 善于透过现象探入本质。 (7) 记忆和联想能力。 (8) 善于学习和总结经验。 (9) 钻研精神。 (10) 强烈的向困难挑战的精神。 (11) 利用信息的能力。 (12) 与人沟通合作能力

六、对车间管理人员的要求

车间管理人员主要是安排布置任务, 检查完成情况, 实时进行调整、调配, 要求见表 1-7。

表 1-7

车间管理人员

生 产 技 术 方 面	个 人 素 质
(1) 组织程序编制。 (2) 熟知数控机床工艺特征。 (3) 刀具和夹具的特性及使用。 (4) 生产、经营数据的收集分析。 (5) 生产调度。 (6) 经济地使用数控机床	(1) 责任心。 (2) 承担重任。 (3) 创见性、预见性。 (4) 自觉性。 (5) 团队组织能力

第二节 数控机床安全文明生产

一、文明生产

操作者除了掌握好数控机床的性能、精心操作外, 一方面要管好、用好和维护好数控机床, 另一方面还必须养成文明生产的良好工作习惯和严谨的工作作风, 应具有较好的职业素质、责任心和良好的合作精神。为此, 从以下几个方面介绍。

1. 数控机床的管理

数控机床的管理要规范化、系统化并具有可操作性。数控机床管理工作的任务概括为“三好”，即“管好、用好、修好”。

(1) 管好数控机床。企业经营者必须管好本企业所拥有的数控机床，即掌握数控机床的数量、质量及其变动情况，合理配置数控机床。严格执行关于设备的移装、调拨、借用、出租、封存、报废、改装及更新的有关管理制度，保证财产的完整齐全，保持其完好和价值。操作工必须管好自己使用的机床，未经上级批准不准他人使用，杜绝无证操作现象。

(2) 用好数控机床。企业管理者应教育本企业员工正确使用和精心维护好数控机床，生产应依据机床的能力合理安排，不得有超性能使用和拼设备之类的行为。操作工必须严格遵守操作维护规程，不超负荷使用及采取不文明的操作方法，认真进行日常保养和定期维护，使数控机床保持“整齐、清洁、润滑、安全”的标准。

(3) 修好数控机床。车间安排生产时应考虑和预留计划维修时间，防止机床带病运行。操作工要配合维修工修好设备，及时排除故障。要贯彻“预防为主，养为基础”的原则，实行计划预防修理制度，广泛采用新技术、新工艺，保证修理质量，缩短停机时间，降低修理费用，提高数控机床的各项技术经济指标。

2. 数控机床的使用要求

(1) 技术培训。为了正确合理地使用数控机床，操作工在独立使用设备前，必须经过基本知识、技术理论及操作技能的培训，并且在熟练技师指导下，进行上机训练，达到一定的熟练程度。同时要参加国家职业资格的考核鉴定，经过鉴定合格并取得资格证后，方能独立操作所使用数控机床。严禁无证上岗操作。

技术培训、考核的内容包括数控机床结构性能、数控机床工作原理、传动装置、数控系统技术特性、金属加工技术规范、操作规程、安全操作要领、维护保养事项、安全防护措施、故障处理原则等。

(2) 实行定人定机持证操作。数控机床必须由持职业资格证书的操作工担任操作，严格实行定人定机和岗位责任制，以确保正确使用数控机床和落实日常维护工作。多人操作的数控机床应实行机长负责制，由机长对使用和维护工作负责。公用数控机床应由企业管理者指定专人负责维护保管。数控机床定人定机名单由使用部门提出，报设备管理部门审批，签发操作证；精、大、稀、关键设备定人定机名单，设备部门审核报企业管理者批准后签发。定人定机名单批准后，不得随意变动。对技术熟练能掌握多种数控机床操作技术的工人，经考试合格可签发操作多种数控机床的操作证。

(2) 建立使用数控机床的岗位责任制

备日常维护作业外,必须把设备运行情况和发现的问题,详细记录在“交接班簿”上,并主动向接班人介绍清楚,双方当面检查,在交接班簿上签字。接班人如发现异常或情况不明、记录不清时,可拒绝接班。如交接不清,设备在接班后发生问题,由接班人负责。

企业对在用设备均需设“交接班簿”,不准涂改撕毁。区域维修部(站)和机械员(师)应及时收集分析,掌握交接班执行情况和数控机床技术状态信息,为数控机床状态管理提供资料。

二、数控机床安全生产规程

1. 操作工使用数控机床的基本功和操作纪律

(1) 数控机床操作工“四会”基本功。

1) 会使用。操作工应先学习数控机床操作规程,熟悉设备结构性能、传动装置,懂得加工工艺和工装工具在数控机床上的正确使用。

2) 会维护。能正确执行数控机床维护和润滑规定,按时清扫,保持设备清洁完好。

3) 会检查。了解设备易损零件部位,知道完好检查项目、标准和方法,并能按规定进行日常检查。

4) 会排除故障。熟悉设备特点,能鉴别设备正常与异常现象,懂得其零部件拆装注意事项,会做一般故障调整或协同维修人员进行排除。

(2) 维护使用数控机床的“四项要求”。

1) 整齐。工具、工件、附件摆放整齐,设备零部件及安全防护装置齐全,线路管道完整。

2) 清洁。设备内外清洁,无“黄袍”,各滑动面、丝杠、齿条、齿轮无油污,无损伤;各部位不漏油、漏水、漏气,铁屑清扫干净。

3) 润滑。按时加油、换油,油质符合要求;油枪、油壶、油杯、油嘴齐全,油毡、油线清洁,油窗明亮,油路畅通。

4) 安全。实行定人定机制度,遵守操作维护规程,合理使用,注意观察运行情况,不出安全事故。

(3) 数控机床操作工的“五项纪律”。

1) 凭操作证使用设备,遵守安全操作维护规程。

2) 经常保持机床整洁,按规定加油,保证合理润滑。

3) 遵守交接班制度。

4) 管好工具、附件,不得遗失。

5) 发现异常立即通知有关人员检查处理。

2. 数控机床安全生产规程

1) 数控机床的使用环境要避免光的直接照射和其他热辐射,要避免太潮湿或粉尘过多的场所,特别要避免有腐蚀气体的场所。

2) 为了避免电源不稳定给电子元件造成损坏,数控机床应采取专线供电或增设稳压装置。

3) 数控机床的开机、关机顺序,一定要按照机床说明书的规定操作。

4) 主轴启动开始切削之前一定要关好防护罩门,程序正常运行中严禁开启防护罩门。

5) 机床在正常运行时不允许开电气柜的门,禁止按动“急停”、“复位”按钮。

6) 机床发生事故,操作者要注意保留现场,并向维修人员如实说明事故发生前后的情况,以利于分析问题,查找事故原因。

三、数控金属切削机床的操作规程

数控车床与数控铣床、加工中心的操作类似，我们以数控铣床、加工中心为例来介绍数控金属切削机床的操作规程。

为了正确合理地使用数控铣床、加工中心，保证机床正常运转，必须制定比较完整的操作规程，通常应做到如下几点：

- (1) 机床通电后，检查各开关、按钮和键是否正常、灵活，机床有无异常现象。
- (2) 检查电压、气压、油压是否正常，有手动润滑的部位要先进行手动润滑。
- (3) 各坐标轴手动回机床参考点，若某轴在回参考点前已在零位，必须先将该轴移动离参考点一段距离后，再手动回参考点。
- (4) 在进行工作台回转交换时，台面上、护罩上、导轨上不得有异物。
- (5) 机床空运转达 15min 以上，使机床达到热平衡状态。
- (6) 程序输入后，应认真核对，保证无误，其中包括对代码、指令、地址、数值、正负号、小数点及语法的查对。
- (7) 按工艺规程安装找正夹具。
- (8) 正确测量和计算工件坐标系，并对所得结果进行验证和验算。
- (9) 将工件坐标系输入到偏置页面，并对坐标、坐标值、正负号、小数点进行认真核对。
- (10) 未装工件以前，空运行一次程序，看程序能否顺利执行，刀具长度选取和夹具安装是否合理，有无超程现象。
- (11) 刀具补偿值（刀长、半径）输入偏置页面后，要对刀补号、补偿值、正负号、小数点进行认真核对。
- (12) 装夹工具时要注意螺钉压板是否妨碍刀具运动，检查零件毛坯和尺寸超常现象。
- (13) 检查各刀头的安装方向及各刀具旋转方向是否合乎程序要求。
- (14) 查看各刀杆前后部位的形状和尺寸是否合乎程序要求。
- (15) 镗刀头尾部露出刀杆直径的部分，必须小于刀尖露出刀杆直径部分。
- (16) 检查每把刀柄在主轴孔中是否都能拉紧。
- (17) 无论是首次加工的零件，还是周期性重复加工的零件，首件都必须对照图样工艺、程序和刀具调整卡，进行逐段程序的试切。
- (18) 单段试切时，快速倍率开关必须打到最低挡。
- (19) 每把刀首次使用时，必须先验证它的实际长度与所给刀补值是否相符。
- (20) 在程序运行中，要观察数控系统上的坐标显示，可了解目前刀具运动点在机床坐标系及工件坐标系中的位置。了解程序段的位移量，还剩余多少位移量等。
- (21) 程序运行中也要观察数控系统上的工作寄存器和缓冲寄存器显示，查看正在执行的程序段各状态指令和下一个程序段的内容。
- (22) 在程序运行中要重点观察数控系统上的主程序和子程序，了解正在执行主程序段的具体内容。
- (23) 试切进刀时，在刀具运行至工件表面 30~50mm 处，必须在进给保持下，验证 Z 轴剩余坐标值和 X、Y 轴坐标值与图样是否一致。
- (24) 对一些有试刀要求的刀具，可采用“渐近”方法。如镗一小段长度，检测合格后，再

镗到整个长度，使用刀具半径补偿功能的刀具数据，可从小到大，边试边修改。

(26) 程序检索时应注意光标所指位置是否合理、准确,并观察刀具与机床运动方向坐标是否正确。

(27) 程序修改后,对修改部分一定要仔细计算和认真核对。

(28) 手摇进给和手动连续进给操作时,必须检查各种开关所选择的位置是否正确,弄清正、负方向,认准按键,然后再进行操作。

(29) 全批零件加工完成后,应核对刀具号、刀补值,使程序、偏置页面、调整卡及工艺中的刀具号、刀补值完全一致。

(30) 从刀库中卸下刀具,按调整卡或程序清理编号入库。

(31) 卸下夹具,某些夹具应记录安装位置及方位,并做出记录、存档。

(32) 清扫机床并将各坐标轴停在中间位置。

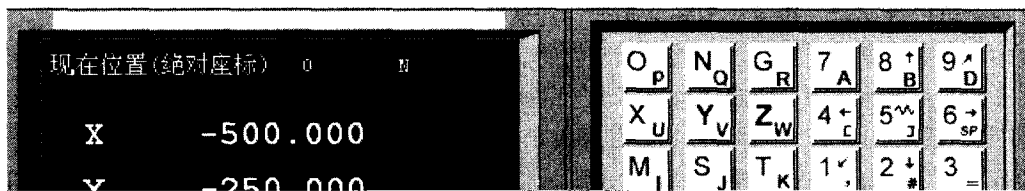
第三节 FANUC 系统数控车床的操作


数控车床虽然型号繁多,系统也多种多样,但其操作的基本原理和工作内容是相同的,一般包含以下内容:

- (1) 启动机床。
- (2) 程序编辑。
- (3) 安装刀具并输入刀具偏置量。
- (4) 试切削工件。
- (5) 安装工件进行自动循环加工。
- (6) 检测工件精度,并根据测量结果确定影响加工质量的因素,必要时,对程序及刀具数据进行修改。
- (7) 重新启动自动循环加工。
- (8) 加工完毕停止操作关闭机床。


一、FANUC 系统——数控车床系统操作界面介绍

下面以 FANUC 0 系统数控车床系统来介绍数控车床的系统操作设备,主要包括 CRT/MDI (LCD/MDI) 单元、MDI 键盘和功能键等,如图 1-4 所示。



 向右移动光标。

6. 输入键

 输入键。把输入域内的数据输入参数页面或者输入一个外部的数控程序。

二、FANUC 0 数控系统操作面板介绍

图 1-5 为数控车床操作面板。

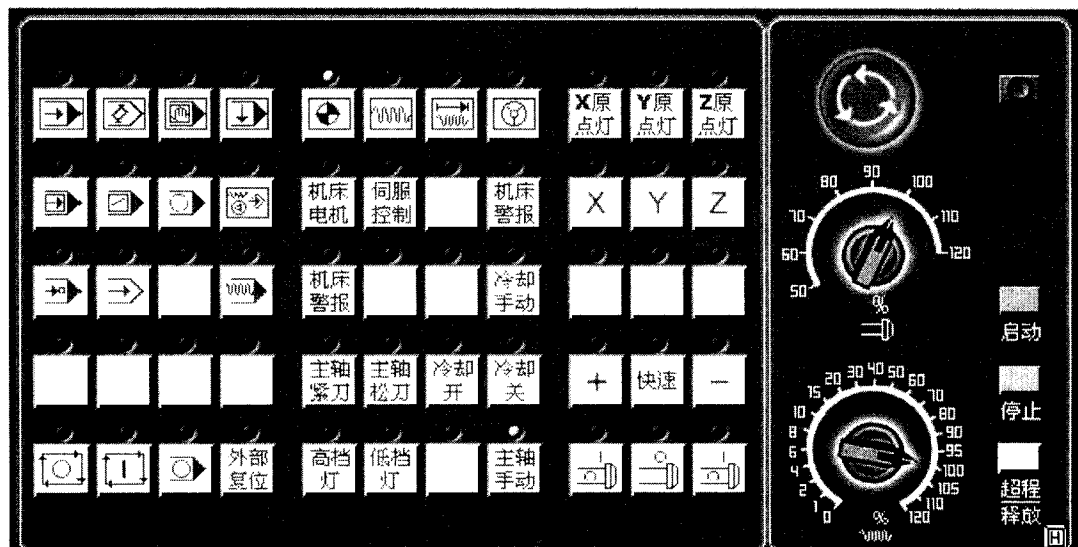
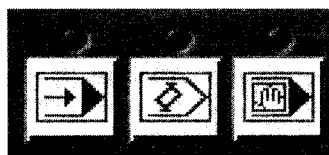


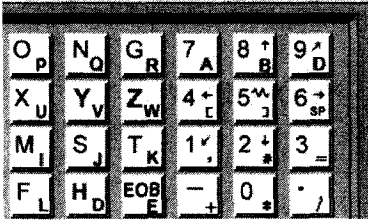
图 1-5 机床操作面板

1. 方式选择




程序自动运行 程序编辑 手动数据输入


1. 数字/字母键





数字/字母键用于输入数据到输入区域，系统自动判别取字母还是取数字。


2. 编辑键


 替换键。用输入的数据替代光标所在的数据。

 删除键。删除光标所在的数据；或者删除一个数控程序或者删除全部数控程序。


 插入键。把输入域之中的数据插入到当前光标之后的位置。


 修改键。消除输入域内的数据。


 回撤换行键。结束一行程序的输入并且换行。

 上档键。


3. 页面切换键


 数控程序显示与编辑页面。


 坐标位置显示页面。位置显示有三种方式，用 PAGE 按钮选择。


 偏值参数输入页面。按第一次进入坐标系设置页面，按第二次进入刀具补偿参数页面。


进入不同的页面以后，用 PAGE 按钮切换。

 系统帮助页面。


 图形参数设置页面。


 信息页面，如“报警”。

 系统参数页面。


 复位键。


4. 翻页按钮 (PAGE)


 向上翻页。

 向下翻页。

5. 光标移动 (CURSOR)

 向上移动光标。

 向下移动光标。

 向左移动光标。