

数控机床故障检修 速查手册

牛志斌 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



数控机床故障 检修速查手册

主 编 牛志斌

参 编 韦 刚 杨秋晓



机 械 工 业 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

数控机床故障检修速查手册/牛志斌主编. —北京:
机械工业出版社, 2006.12

ISBN978-7-111-20361-2

I. 数... II. 牛... III. 数控机床—检修—技术
手册 IV. TG659-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 135912 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 周国萍 版式设计: 霍永明

责任校对: 张晓蓉 封面设计: 陈 沛

责任印制: 洪汉军

北京振兴源印务有限公司印刷厂印刷

2007 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

101 mm × 140 mm · 13.6875 印张 · 5 插页 · 524 千字

0001—5000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-20361-2

定价: 35.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换
销售服务热线电话: (010) 68326294

购书热线电话: (010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话: (010) 88379782

封面无防伪标均为盗版

前 言

数控机床是一种新型的自动化机床，采用计算机技术，是机电一体化的产品。由于数控机床加工精度高、柔性好、效率高、可以加工形状非常复杂的工件，所以数控机床得到了广泛应用。由于采用了计算机技术，并且机电一体化，技术先进，构成复杂，因此，对于数控机床出现的一些问题，其诊断和排除的难度都比较大。

随着数控机床应用的普及，对数控机床的有效利用率要求越来越高，一方面要求数控机床的可靠性要高，另一方面数控机床出现故障后要求尽快排除。所以要求数控机床的维修人员不但要有扎实的理论知识，快速发现问题、解决问题的能力丰富的实际经验，而且还要有足够的数据库、资料和图样。根据作者的工作经历，现在数控机床的一线维修人员在检修数控机床故障时，急需实用的速查手册。基于这个目的，作者根据十几年数控机床检修经验和

心得，并参考大量的资料将检修数控机床需要的常用数据、图表及检修方法、技巧进行归纳、整理，编辑成书，供一线数控技术维修人员参考。

本书以西门子 810T/M 系统和发那科 0C 系统为主，重点介绍了这两种数控系统的系统构成、机床数据、故障检测及系统故障的检修。在 PLC 方面主要以西门子 S5 系统和发那科 PMC—M 为主，介绍了数控机床机床侧故障检修常用的资料、检修方法以及检修实例。伺服系统以西门子 6SC610、6SC650、611A 系统，发那科的 α 系列数字伺服系统为主，介绍了系统连接、故障检测以及故障检修实例。

本书内容丰富、翔实，浅显易懂、图文并茂，列举的实例都是作者亲身经历的。希望本书能够真正起到手册的作用，并对数控机床的检修起到一定的指导作用。

本书第 1、10、11 章由韦刚编写，第 4、5、7 章由吉林北华大学杨秋晓编写，其余各章由牛志斌编写。潘波、王雪梅、周晓军也参加了整理工作，另外在编写过程中还参考了大量的书籍、资料，在此对有关作者表示感谢。

由于作者水平、经验和掌握的资料有限，书中难免有不尽人意的地方和错误，希望广大读者，特别是数控机床维修行业的朋友批评指正，以提高作者的技术水平。

作 者
于吉林市

机械工业出版社机械行业标准出版信息

我社出版自 2002 年开始发布的现行机械行业标准 (JB), 其中包括机械、电工、仪表三大行业, 涉及设备、产品、工艺等几大类。为保证用户查询、购买方便, 特提供以下信息:

查询标准出版信息、网上订购

<http://www.cmpbook.com/standardbook/bzl.asp>

<http://www.golden-book.com>——机械工业出版社旗下大型科技图书网站

标准出版咨询

机械工业出版社机械分社电话: 010-88379778

010-88379779

电话订购

电话: 010-68993821 010-88379639

010-88379641

传真: 010-68990188

地址: 北京市西城区百万庄大街 22 号

邮政编码: 100037

户名: 北京世纪金典图书有限公司

账号: 8085 1609 1908 0910 01

开户行: 中国银行北京百万庄支行

本书提供了大量检修数控机床常用的资料、图表、检修方法、检修技巧和检修实例，重点以使用广泛的西门子 810T/M 系统和发那科 0C 系统为主，另外也介绍了西门子 805 系统，以及西门子 804D 系统的一些检修资料。在 PLC 方面主要以西门子 S5 系统和发那科 PMC—M 为主，介绍了数控机床机床侧故障检修常用的资料以及检修方法。伺服系统方面介绍了西门子 6SC610、6SC650、611A 和发那科 α 系列数字伺服系统的连接、故障检测、故障检修方法和检修实例。

此外，还对数控车床、数控磨床的检修做了专门介绍，对数控机床返回参考点的原理和故障检修也进行了详细介绍。

本书层次清晰、浅显易懂、图文并茂、内容翔实，并具有大量诊断检修实例，体现了实用性的特点。

本书可作为数控机床现场一线维修人员常用工具书，也可以作为数控机床维修人员的入门参考书。

目 录

前言

第 1 章 概论	1
1.1 数控机床的构成	1
1.1.1 数控机床的基本概念	1
1.1.2 数控机床的基本构成	3
1.1.3 数控装置的构成	3
1.1.4 数控系统的构成	7
1.2 常用数控系统	7
1.3 数控机床的维护	9
1.4 数控机床故障的检修	14
1.4.1 数控机床故障检修的基本要求	14
1.4.2 数控机床故障检修原则	20
1.4.3 数控机床故障的检修方法	22
第 2 章 典型数控系统介绍	38
2.1 西门子 810T/M 系统	38
2.1.1 系统介绍	38
2.1.2 西门子 810T/M 系统软、硬件结构	41
2.1.3 西门子 810T/M 系统的集成式可编 程序控制器 (PLC)	50
2.1.4 西门子 810T/M 系统的机床数据	51

2.1.5	西门子 810T/M 系统的初始化操作·····	57
2.1.6	西门子 810T/M 系统的报警系统·····	64
2.2	西门子 840D 系统 ·····	77
2.2.1	西门子 840D 系统的构成 ·····	77
2.2.2	西门子 840D 系统的机床数据 ·····	83
2.2.3	西门子 840D 系统的 PLC ·····	85
2.2.4	西门子 840D 系统报警与检修 ·····	87
2.2.5	西门子 840D 系统初始化与系统 恢复·····	88
2.3	FANUC 0C 系统 ·····	90
2.3.1	系统介绍·····	90
2.3.2	FANUC 0C 系统可编程序机床 控制器 (PMC) ·····	102
2.3.3	FANUC 0C 系统的报警与故障 检修 ·····	103
2.3.4	FANUC 0C 系统的诊断数据 ·····	105
2.3.5	FANUC 0C 系统与数控机床检修有关的 机床数据 ·····	109
第 3 章	数控系统故障检修·····	112
3.1	概述 ·····	112
3.1.1	软件报警显示故障 ·····	112
3.1.2	硬件报警显示故障 ·····	113
3.1.3	无报警显示故障 ·····	113
3.2	系统软件报警信息的调用 ·····	113
3.2.1	西门子 3 系统报警的调用 ·····	113

3.2.2	西门子 810T/M 系统报警的调用	115
3.2.3	FANUC 0C 系统报警信息的调用	116
3.3	系统死机故障的检修	117
3.3.1	软故障引起的死机	117
3.3.2	硬件故障引起的死机	117
3.3.3	系统死机故障检修实例	117
3.4	黑屏故障的检修	123
3.4.1	显示器故障的检修	123
3.4.2	软故障引起的黑屏及快速恢复法	123
3.4.3	硬件故障引起黑屏的检修	125
3.4.4	黑屏故障检修实例	125
3.5	系统自动掉电关机故障的检修	129
3.5.1	系统自动掉电关机故障检修框图	129
3.5.2	系统自动掉电关机故障检修实例	130
3.6	其他系统问题	133
3.6.1	备用电池问题	133
3.6.2	西门子系统密码问题	133
3.7	FANUC 0 系统 A1 电源模块的检修	134
3.7.1	电源单元 A1 型控制框图	134
3.7.2	发那科开关电源的特点和结构	134
3.7.3	电源单元的熔断器一览表	135
3.7.4	FANUC 0 系统电源单元故障维修 框图	135
3.7.5	A1 电源熔断器熔断的原因及处理 方法	135

第 4 章 数控系统的机床数据	142
4.1 西门子 810T/M 系统的机床数据	142
4.1.1 西门子 810T/M 系统数据的分类	142
4.1.2 西门子 810T/M 系统机床数据的 检查、修改	142
4.1.3 西门子 810T/M 通用机床数据速 查表	146
4.1.4 西门子 810T/M 系统进给轴机床 数据速查表	157
4.1.5 西门子 810T/M 系统主轴数据速 查表	162
4.1.6 西门子 810T/M 系统机床数据位 速查表	163
4.1.7 西门子 810T/M 系统设定数据	171
4.1.8 西门子 810T/M 系统通信口机床 数据位速查表	173
4.1.9 西门子 810T/M 系统数据的传输	177
4.2 FANUC 0C 系统的机床数据	181
4.2.1 FANUC 0C 系统机床数据的显示和 修改方法	181
4.2.2 FANUC 0TC 系统机床数据位速查 表	182
4.2.3 FANUC 0TC 系统机床数据速查表 ...	221
4.2.4 FANUC 0TC 系统数字伺服数据速 查表	252

4.2.5	FANUC 0C 系统机床数据的传输	255
4.2.6	FANUC 0C 系统保密数据的传输	257
4.3	利用机床数据检修数控机床故障实例	258
第 5 章	数控机床的加工程序与故障检修	262
5.1	数控加工程序简介	262
5.1.1	程序的结构与格式	262
5.1.2	数控机床 G 指令速查表	267
5.1.3	数控机床 M 指令速查表	272
5.2	M 功能的实现	277
5.2.1	西门子 3 系统 M 功能与 PLC 标志位 对应速查表	278
5.2.2	西门子 810T/M 系统 M 功能与 PLC 标志位对应速查表	279
5.2.3	西门子 840D 系统 M 功能解码速查 表	282
5.2.4	FANUC 0C 系统 M 功能的实现	284
5.3	加工程序不执行故障的检修	285
5.4	加工程序不执行故障检修实例	287
第 6 章	数控机床 PLC 系统的检修	300
6.1	数控系统 PLC 控制原理	300
6.1.1	PLC 的概念	300
6.1.2	PLC 的基本功能	301
6.1.3	PLC 的组成	304
6.1.4	PLC 的软件系统	307
6.1.5	PLC 的工作过程	307

6.1.6	PLC 与数控系统的关系	310
6.2	西门子 810T/M 系统 PLC	316
6.2.1	逻辑操作指令表	317
6.2.2	置位/复位 (存储) 操作指令表	317
6.2.3	装入和传送操作指令表	318
6.2.4	定时器和计数器操作指令表	320
6.2.5	比较操作指令表	322
6.2.6	块调用指令表	323
6.2.7	其他操作指令表	323
6.3	FANUC 0C 系统 PMC (PLC)	324
6.3.1	PMC—L 语言介绍	324
6.3.2	基本指令组指令表	325
6.3.3	功能指令组指令表	326
6.4	数控机床的 PLC 与其他装置需要交换的 信息	329
6.5	西门子 810T/M 系统 PLC 接口信号	331
6.5.1	西门子 810T/M 系统 PLC 接口信号 综述	331
6.5.2	西门子 810T/M 系统 PLC 输入信号 速查表	335
6.5.3	西门子 810T/M 系统 PLC 输出信号 速查表	342
6.5.4	西门子 810T/M 系统 PLC 标志位特定 信号速查表	348
6.6	FANUC 0C 系统 PMC 接口信号	350

6.6.1	FANUC 0C 系统 PMC 输入接口信号速查表	350
6.6.2	FANUC 0C 系统 PMC 输出接口信号	350
6.6.3	FANUC 0C 系统 CNC 输出到 PMC 接口信号速查表	353
6.6.4	FANUC 0C 系统 PMC 输出到 NC 的接口信号速查表	353
6.6.5	FANUC 0TC 系统软件开关的设定与使用	360
6.7	PLC 报警	361
6.7.1	概述	361
6.7.2	西门子 3 系统 PLC 报警与标志位对应关系速查表	362
6.7.3	西门子 810T/M 系统 PLC 报警与标志位对应关系速查表	371
6.7.4	西门子 840D 系统 PLC 报警与标志位对应速查表	375
6.7.5	FANUC 0TC 系统 PMC 报警产生机理	375
6.8	PLC 报警信息的调用	381
6.8.1	西门子 3 系统报警信息调用	381
6.8.2	西门子 805 系统的 PLC 报警信息调用	383
6.8.3	西门子 810T/M 系统 PLC 报警	

信息调用	384
6.8.4 FANUC 0 系统故障信息调用	385
6.9 调用 PLC 状态显示信息	388
6.9.1 西门子 3 系统 PLC 状态显示	388
6.9.2 西门子 810T/M 系统 PLC 状态 显示	390
6.9.3 FANUC 0C 系统的 PMC 状态显示 ...	393
6.10 PLC 报警的检修	395
6.10.1 利用报警信息诊断机床侧故障	395
6.10.2 利用数控系统的 PLC 状态显示 功能诊断故障	396
6.10.3 利用梯形图诊断机床侧故障的 方法	396
6.11 机床侧无报警故障的检修方法	398
6.12 利用机外编程器检修机床侧故障	398
6.13 PLC 故障检修 5 例	400
第 7 章 数控机床进给伺服系统的检修	410
7.1 数控机床进给伺服系统及故障检修	410
7.1.1 进给伺服系统	410
7.1.2 伺服系统的检修流程图	411
7.2 SIMODRIVE610 交流模拟伺服系统的 检修	414
7.2.1 SIMODRIVE610 交流伺服系统的 基本构成	414
7.2.2 SIMODRIVE610 交流伺服系统的	

工作原理	416
7.2.3 SIMODRIVE610 交流伺服系统的 连接	418
7.2.4 SIMODRIVE610 交流伺服系统的 参数调整与设定	424
7.2.5 SIMODRIVE610 交流伺服系统的 故障检修	431
7.3 SIMODRIVE611A 系列交流模拟伺服 系统	437
7.3.1 概述	437
7.3.2 SIMODRIVE611A 系列伺服系统的 基本构成	437
7.3.3 SIMODRIVE611A 系列伺服系统的 连接	441
7.3.4 SIMODRIVE611A 系列伺服系统的 参数设定与调整	454
7.3.5 SIMODRIVE611A 系列伺服系统的 故障检修	465
7.4 西门子模拟伺服系统机床数据设定与 调整	473
7.4.1 速度环调整	473
7.4.2 位置环调整	474
7.4.3 西门子 810T/M 系统伺服参数监视 ...	481
7.5 西门子数控系统伺服系统故障的检修	485
7.5.1 西门子 810T/M 系统与伺服系统	