

机床构造设计

与使用调整及保养检修技术实用手册



◎ 主 编：汪 华

三 秦 出 版 社

机床构造设计与使用调整及保养检修技术实用手册

第一卷

汪 华 主编

三秦出版社

图书在版编目(CIP)数据

机床构造设计与使用调整及保养检修技术实用手册

/汪华主编,一西安:三秦出版社,2003.7.

ISBN 7-80546-834-6

I. 机床... II. 汪... III. 机床构造-调整-检修-实用手册 IV. G26

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003)第 29776 号

内容提要

本书不仅系统介绍了机床构造与设计原理,以及车床、铣床、刨床、磨床、镗床、制齿机床的使用调整及保养检修技术,还着重介绍了数控机床的使用技术、程序编制、故障诊断技术、监视技术和检测维修技术。

本书可作为各机床厂家用户的培训教材,也可作为从事机床设计、制造、科研、使用单位及人员的参考用书。

机床构造设计与使用调整及保养检修技术实用手册

汪 华 主编

三秦出版社出版发行

新华书店经销 光明印刷厂

787×1092 毫米 16 开本 160 印张 3690 千字

2003 年 7 月第 1 版 2003 年 7 月第 1 次印刷

印数 1—1000

ISBN 7-80546-834-6/G·146

全四卷 定价:998.00 元

目 录

第一篇 机床概论

第一章 机床类型及其工作原理	(3)
第一节 机床的分类及型号的编制方法	(3)
第二节 机床上的运动	(7)
第三节 机床的传动	(10)
第四节 机床运动的调整计算	(12)
第二章 普通车床	(13)
第一节 车床概述	(13)
第二节 CA6140 型普通车床传动系统	(18)
第三节 CA6140 型普通车床的结构	(29)
第三章 铣床	(50)
第一节 铣床概述	(50)
第二节 X ₆₂ W 型万能铣床传动系统	(51)
第三节 升降台式铣床典型机构	(55)
第四节 万能分度头	(62)
第四章 镗床与刨床	(66)
第一节 镗床	(66)
第二节 刨床	(69)
第五章 齿轮加工机床	(72)
第一节 齿轮加工机床概述	(72)
第二节 Y3150 型刻滚齿机	(78)
第六章 自动和半自动车床	(93)
第一节 自动和半自动车床概述	(93)
第二节 C1312 型单轴六角自动车床	(96)
第三节 C1312 型单轴六角自动车床调整卡片的制订及凸轮设计	(113)

第七章 其他类型机床	(133)
第一节 数字程序控制机床	(133)
第二节 摇臂钻床	(141)
第三节 组合机床	(142)

第二篇 机床设计

第一章 机床设计的基本要求和步骤	(155)
第一节 机床设计的基本要求	(155)
第二节 机床设计的步骤	(157)
第二章 机床总体方案设计	(159)
第一节 机床总体方案的依据	(159)
第二节 机床总体布局	(160)
第三章 机床技术参数的确定	(162)
第一节 尺寸参数	(162)
第二节 运动参数	(162)
第三节 动力参数	(167)
第四章 主轴组件设计	(171)
第一节 主轴组件的基本要求	(171)
第二节 主轴	(174)
第三节 主轴的滚动轴承	(180)
第四节 主轴的滑动轴承	(185)
第五章 支承件和导轨设计	(194)
第一节 支承件设计	(194)
第二节 机床导轨概述	(197)
第三节 滑动导轨的设计	(200)
第四节 滚动导轨的设计	(207)

第三篇 车床使用保养调整技术

第一章 车床的使用	(213)
第一节 卧式车床的使用	(213)
第二节 立式车床的使用	(329)
第三节 转塔车床、回轮车床的使用	(352)

第二章 车床保养技术	(373)
第一节 卧式车床的保养	(373)
第二节 立式车床的保养	(398)
第三节 转塔车床的保养	(407)
第三章 车床调整技术	(413)
第一节 卧式车床的调整	(413)
第二节 立式车床的调整	(421)
第四章 卧式车床的故障分析与检修	(435)
第一节 CA6140 型卧式车床的结构	(435)
第二节 CA6140 型卧式车床的故障征兆条目	(454)
第三节 CA6140 型卧式车床的故障分析与检修	(456)
第四节 其它卧式车床常见故障的分析与检修	(492)
第五章 立式车床的故障分析与检修	(502)
第一节 C5112A、C5116A 型立式车床的结构	(502)
第二节 C5112A、C5116A 型立式车床的故障征兆条目	(517)
第三节 C5112A、C5116A 型立式车床的故障分析与检修	(518)
第四节 其它立式车床常见故障的分析与检修	(534)
第六章 转塔车床的故障分析与检修	(555)
第一节 CB3463—1 型半自动转塔车床的结构	(555)
第二节 CB3463—1 型半自动转塔车床的故障征兆条目	(571)
第三节 CB3463—1 型半自动转塔车床的故障分析与检修	(572)
第四节 其它转塔车床常见故障的分析与检修	(582)
第七章 卡盘多刀半自动车床的故障分析与检修	(587)
第一节 C7620 型卡盘多刀半自动车床的结构	(587)
第二节 C7620 型卡盘多刀半自动车床的故障征兆条目	(595)
第三节 C7620 型卡盘多刀半自动车床的故障分析与检修	(596)
第四节 C7620—4 型卡盘多刀半自动车床液压、电气系统性能的改善	(604)
第八章 自动车床的故障分析与检修	(610)
第一节 C2150×6 六轴自动车床的结构	(610)
第二节 C2150×6 六轴自动车床的故障征兆条目	(623)
第三节 C2150×6 六轴自动车床的故障分析与检修	(627)
第四节 C2150×6 六轴自动车床的正确使用	(637)
第五节 CM1113 纵切自动车床的结构	(638)
第六节 CM1113 纵切自动车床的故障征兆条目	(646)

第七节 CM1113 纵切自动车床的故障分析与检修	(647)
---------------------------------	-------

第四篇 铣床使用保养调整技术

第一章 铣床使用技术	(655)
第一节 卧式升降台铣床的使用	(655)
第二节 立式升降台铣床的使用	(735)
第三节 龙门铣床的使用	(749)
第二章 铣床保养技术	(755)
第一节 卧式和立式铣床的保养	(755)
第二节 龙门铣床的保养	(776)
第三章 铣床调整技术	(784)
第一节 卧式和立式升降台铣床的调整	(784)
第二节 龙门铣床的调整	(788)

第五篇 刨床使用保养调整技术

第一章 刨床使用技术	(793)
第一节 牛头刨床的使用	(793)
第二节 龙门刨床的使用	(804)
第三节 插床的使用	(808)
第四节 刨床的使用工艺	(809)
第二章 刨床保养技术	(845)
第一节 牛头刨床的保养	(845)
第二节 龙门刨床的保养	(859)
第三章 刨床调整技术	(862)

第六篇 镗床使用保养调整技术

第一章 镗床使用技术	(881)
第一节 卧式镗床的使用	(881)
第二节 坐标镗床的使用	(960)
第三节 金刚镗床的使用	(984)
第二章 镗床保养技术	(997)
第一节 卧式镗床的保养	(997)

第二节 坐标镗床的保养	(1016)
第三章 镗床调整技术	(1029)
第一节 卧式镗床的调整	(1029)
第二节 坐标镗床的调整	(1032)

第七篇 磨床使用保养调整技术

第一章 磨床使用技术	(1039)
第一节 外圆磨床的使用	(1039)
第二节 内圆磨床的使用	(1102)
第三节 平面磨床的使用	(1126)
第四节 无心磨床的使用	(1154)
第二章 磨床保养技术	(1171)
第一节 外圆磨床的保养	(1171)
第二节 内圆磨床的保养	(1197)
第三节 平面磨床的保养	(1202)
第四节 无心磨床的养护	(1211)
第三章 磨床调整技术	(1214)

第八篇 制齿机床使用保养调整技术

第一章 齿轮加工机床使用技术	(1225)
第一节 滚齿机的使用	(1225)
第二节 插齿机的使用	(1347)
第三节 锥齿轮加工机床的使用	(1384)
第三节 磨齿机的使用	(1436)
第二章 齿轮加工机床保养技术	(1464)
第一节 滚齿机的保养	(1464)
第二节 插齿机的保养	(1484)
第三节 锥齿轮刨齿机的保养	(1489)
第三章 齿轮加工机床调整技术	(1499)
第一节 滚齿机的调整	(1499)
第二节 插齿机的调整	(1502)
第三节 锥齿轮刨齿机的调整	(1504)

第九篇 数控机床的使用技术

第一章 数控机床概述	(1515)
第一节 世界各国数控机床发展概况	(1515)
第二节 数控机床的分类	(1517)
第三节 数控机床发展方向	(1521)
第二章 数据车床的使用技术	(1532)
第一节 选用原则	(1532)
第二节 安装调试方法	(1533)
第三节 验收要求	(1535)
第六节 最佳的切削条件	(1542)
第七节 夹具、工位器具安装方法、安装要点	(1543)
第三章 加工中心的使用技术	(1546)
第一节 加工中心的选用原则	(1546)
第二节 加工中心安装调试的方法	(1556)
第三节 加工中心的验收要求及验收方法	(1559)
第四节 加工中心操作要点	(1561)
第五节 加工中心的生产管理技术	(1562)
第六节 加工中心夹具的应用	(1564)
第七节 提高加工中心使用效率的方法	(1567)
第四章 数控铣床的使用技术	(1571)
第一节 选用原则	(1571)
第二节 安装调试方法	(1572)
第五章 数控磨床的使用技术	(1577)
第一节 数控平面磨床使用技术	(1577)
第二节 数控坐标磨床使用技术	(1588)
第三节 数控外圆磨床的使用技术	(1599)
第六章 数控电加工机床的使用技术	(1606)
第一节 数控电火花成型机床的使用技术	(1606)
第二节 数控线切割机床的使用技术	(1615)
第七章 数控巨型机床的使用技术	(1642)
第一节 数控重型机床的使用技术	(1642)
第二节 数控重型机床的安装实例	(1655)

第八章 数控机床的管理与维修	(1674)
第一节 数控机床的维修管理	(1674)
第二节 数控机床的维护保养	(1678)
第三节 现场常见故障的诊断与排除	(1696)
第九章 数控机床刀具及附件的使用	(1705)
第一节 数控机床刀具种类及特点	(1705)
第二节 数控机床刀具的选择	(1737)
第三节 金刚石刀具使用技术	(1761)
第四节 数控刀具刀柄结构及选择方法	(1772)
第五节 数控机床附件使用技术	(1802)

第十篇 数控加工的程序编制

第一章 数控程序编程概论	(1835)
第一节 数控程序编程概述	(1835)
第二节 数控编程的工艺处理	(1836)
第三节 数控加工工艺文件	(1847)
第二章 手工程序编制	(1850)
第一节 数控机床的指令格式	(1850)
第二节 手工编程技巧	(1862)
第三章 数控自动化程序编制	(1874)
第一节 自动编程分类	(1874)
第二节 APT 语言自动编程	(1886)
第三节 CAD/CAM 软件中的数控模块	(1905)
第四节 多坐标数控自动编程系统(QHAPT)	(1917)
第五节 FAPT 数控自动编程系统	(1922)
第四章 计算机数控系统	(1934)
第一节 计算机数控系统概述	(1934)
第二节 CNC 的体系结构	(1941)
第三节 CNC 中常用的插补方法	(1975)
第四节 CNC 的刀具半径补偿技术	(1986)
第五章 数控伺服系统	(2002)
第一节 数控伺服概述	(2002)
第二节 检测元件	(2010)
第三节 伺服电机	(2019)

第四节 伺服驱动器	(2046)
第五节 数控系统的位置控制	(2063)

第十一篇 数控机床监视技术与机械故障排除

第一章 数控机床的监视技术	(2081)
第一节 数控机床的监视技术	(2081)
第二节 数控机床的各种监视技术	(2082)
第二章 数控机床机械故障的排除	(2097)
第一节 数控机床的选择与使用	(2097)
第二节 数控机床的安装调试与验收	(2123)
第三节 数控机床的维修	(2138)

第十二篇 数控系统故障诊断技术及维修技术

第一章 CNC 系统概述	(2175)
第一节 CNC 系统的构成	(2175)
第二节 CNC 装置的组成	(2175)
第三节 CNC 装置的主要优点	(2178)
第四节 CNC 装置的工作过程	(2179)
第五节 CNC 装置的功能	(2179)
第二章 数控系统故障诊断技术	(2181)
第一节 系统可靠性及故障基本概念	(2181)
第二节 故障诊断内容	(2183)
第三节 CNC 系统诊断技术	(2183)
第四节 伺服系统的诊断方法	(2187)
第三章 数控系统维修技术	(2188)
第一节 数控系统维修概述	(2188)
第二节 正确操作和使用数控系统	(2188)
第三节 CNC 系统的日常维护	(2189)
第四节 故障处置	(2191)
第五节 一般故障的排除	(2194)
第六节 典型的 CNC 系统的维修方法	(2198)
第四章 数控系统故障维修实例	(2213)
第一节 CNC 装置的故障实例	(2213)

第二节 有关伺服故障实例	(2224)
--------------------	--------

第十三篇 数控机床的技术改造

第一章 FS41M15/43 型数控铣床的技术改造	(2229)
第一节 改造前机床的概况	(2229)
第二节 FS41M15/43 机床的改造	(2230)
第二节 FS41M15/43 机床技术改造后的性能及效益	(2247)
第三节 FS41M15/43 机床技术改造的经济效益	(2248)
第二章 CF5225 立式车床两坐标半闭环的数控改造	(2251)
第一节 改造方案	(2251)
第二节 传动系统设计	(2253)
第三节 机电联动调试	(2259)
第三章 沈阳鼓风机厂三轴仿形铣床改成三轮数控铣床	(2261)
第一节 改造课题的提出	(2262)
第二节 DYNAPATH10AM 的主要性能、技术指标	(2262)
第三节 改造步骤	(2263)
第四节 改造电路的设计	(2264)
第五节 用模拟试验电路确定机床参数	(2265)
第六节 DYNAPATH OAM 系统与机床连接	(2266)
第七节 伺服系统的调整	(2266)
第八节 系统的总框图	(2266)
第九节 DYNAPATH10AM 数控系统使用上的优点	(2267)
第十节 程序概论	(2268)
第十一节 程序题目	(2269)
第十二节 输入数据方式	(2269)
第十三节 直线铣削程序	(2272)

第十四篇 精密机床常见故障诊断与检修

第一章 T4163 型单柱坐标镗床的常见故障分析与检修	(2277)
第一节 T4163 型单柱坐标镗床的传动系统和结构	(2277)
第二节 T4163 型单柱坐标镗床故障征兆条目	(2294)
第三节 T4163 型单柱坐标镗床的故障分析与检修	(2299)

第二章	TG4132B 型单柱坐标镗床的常见故障分析与检修	(2305)
第一节	TG4132B 型单柱坐标镗床的传动系统和结构	(2305)
第二节	TG4132B 型单柱坐标镗床故障征兆条目	(2317)
第三节	TG4132B 型单柱坐标镗床的故障分析与检修	(2319)
第三章	Y7520W 型万能螺纹磨床的常见故障分析与检修	(2326)
第一节	Y7520W 型万能螺纹磨床的传动系统和结构	(2326)
第二节	Y7520W 型万能螺纹磨床故障征兆条目	(2340)
第三节	Y7520W 型万能螺纹磨床的故障分析与检修	(2340)
第四节	Y7520W 型万能螺纹磨床主要零部件的修理工艺	(2348)
第四章	S7332 型螺纹磨床的常见故障分析与检修	(2357)
第一节	S7332 型螺纹磨床的传动系统和结构	(2357)
第二节	S7332 型螺纹磨床故障征兆条目	(2368)
第三节	S7332 型螺纹磨床的故障分析与检修	(2370)
附录	机床技术指标	(2377)

第一篇

机 床 概 论

第一章 机床类型及其工作原理

第一节 机床的分类及型号的编制方法

为适应各种加工的需要,机床的品种和规格是多种多样的。为了便于区分、管理和使用,需要将机床分类并编制型号。

一、机床的分类

1. 基本分类

目前我国机床的分类,主要是根据机床的加工性质和所用刀具的不同,将机床分为十二类:车床、钻床、镗床、磨床、齿轮加工机床、螺纹加工机床、铣床、刨插床、拉床、超声波及电加工机床、切断机床及其他机床。

2. 其他分类法

除了上述基本分类法外,还有其他分类法。

按照通用化程度,机床又可分为如下几种。

(1)通用机床(万能机床)。这类机床可以加工多种零件的不同工序,加工范围较广。例如,普通车床、万能升降台铣床、万能外圆磨床等都属于通用机床。这类机床由于通用化程度高,传动和结构往往比较复杂。通用机床主要适用于单件、小批主产。

(2)专门化机床。这类机床用于加工不同尺寸的一类或几类零件的某一种(或几种)特定工序。例如,精密丝杠车床、曲轴铣床、凸轮轴磨床等都属于专门化机床。

(3)专用机床。这类机床是专门完成某一种工件的一个或数个特定的工序。例如,加工汽车后桥壳的组合镗床、机床主轴箱专用镗床等都是专用机床。专用机床是根据被加工零件的结构特征和工艺要求专门设计、制造的。专用机床具有较高的生产率,自动化程度往往也较高,通常用于大批和大量生产中。

按照加工精度的不同,在同一种机床中又可分为:普通(精度)机床、精密机床和高精度机床等。

此外,机床还可以按照自动化程度的不同分为:手动、机动、半自动和自动机床;按照机

床的重量不同分为:仪表机床、中型(一般)机床、大型机床和重型机床;按照机床主要工作零部件的数目分为:单轴、多轴、单刀、多刀机床。

二、机床型号的编制方法

机床型号是按照一定的规律赋予每种机床的一个代号。机床的型号必须反映出该机床的类别、名称、主要参数、使用和结构特性等,使人们看到型号就对该机床有一个简阴的了解,这给选择、使用和管理机床提供了方便。

我国的机床型号,目前是按 1976 年 12 月颁布的机械工业部标准 JB1838 - 76《金属切削机床型号编制方法》编制。现将该标准规定的机床型号编制方法介绍如下。

1. 通用机床的型号

机床型号由汉语拼音字母和阿拉伯数字组成。

(1)表示方法(图 1-1-1)。

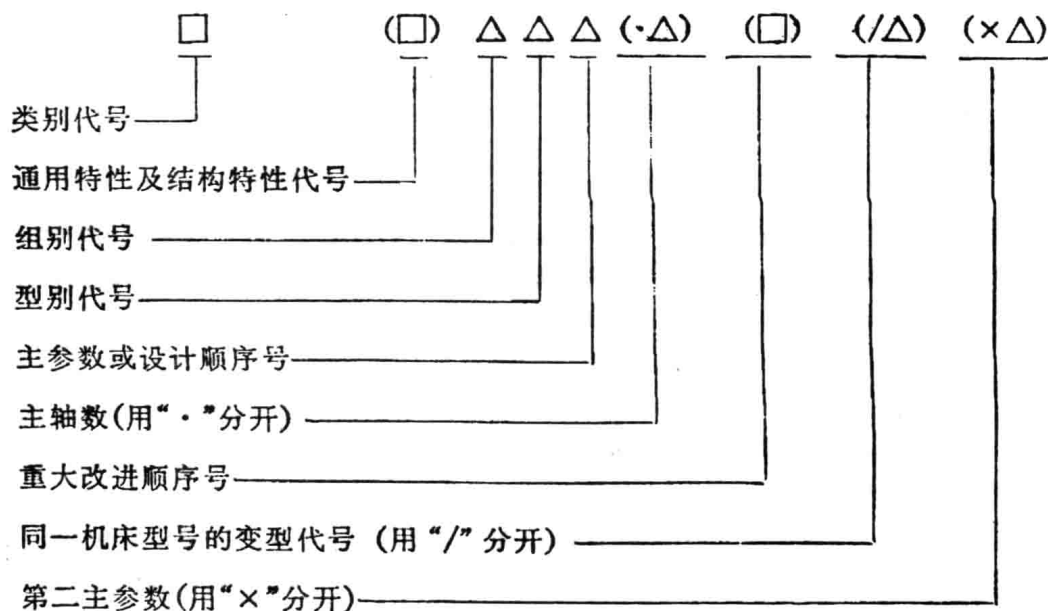


图 1-1-1 机床型号表示方法

表示方法中的符号说明如下。

- ①有“□”符号者,为大写的汉语拼音字母。
- ②有“△”符号者,为阿拉伯数字。
- ③有“()”的代号和数字,若无内容时则不表示。若有内容时应不带括号。
- ④型号中“·”、“/”、“×”分别读作点、之、乘。

(2)类代号。