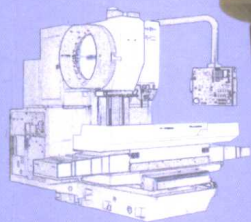


车床 常见故障 诊断与 检修



车床故障诊断与检修丛书

机床又出毛病了……

怎么办？

好在我有这本书

机床故障诊断与检修丛书编委会 编



机械工业出版社
China Machine Press

机床故障诊断与检修丛书

车床常见故障诊断与检修

机床故障诊断与检修丛书编委会 编



机械工业出版社

本书比较系统地对各种车床中常见的故障原因进行分析,并介绍了针对这些故障采取一系列的排除和检修方法。其主要内容有:CA6140 型卧式车床、C5112A、C5116A 型立式车床、CB3463—1 型半自动转塔车床、C7620、C7620—4 型卡盘多刀半自动车床、C2150×6 六轴自动车床、CM1113 纵切自动车床、CK6140 型数控车床的常见故障分析与检修。其实用性很强,对解决各种车床使用中产生的实际问题有指导作用。

本书可作为机床维修方面的教材,可供从事机床设备维护管理的工程技术人员和修理工人参考。

本书由顾致祥、强瑞鑫、张本宽、张剑光、刘寅、刘瑞民编写,由吴一江审稿。

图书在版编目(CIP)数据

车床常见故障诊断与检修/机床故障诊断与检修丛书编委会编. —北京:机械工业出版社,1999.11

(机床故障诊断与检修丛书)

ISBN 7-111-07668-0

I. 车… II. 机… III. ①车床-故障诊断②车床-机械维修 IV. TG510.27

中国版本图书馆CIP数据核字(1999)第66927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:吴天培 版式设计:张世琴 责任校对:李汝庚

封面设计:姚毅 责任印制:路琳

北京机工印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2000年3月第1版·第1次印刷

787mm×1092mm^{1/32}·13印张·3插页·291千字

0.001—4.000册

定价:20.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
本社购书热线电话(010)68993821、68326677-2527

编委会名单
(按姓氏笔画排列)

主任委员	董无岸			
委 员	王耀明	刘林祥	李超群	杨溥泉
	周金根	范崇洛	祝定法	胡有林
	程益良			

前言

机加工车间不良品率突然上升，使生产受到严重损失！车间紧急开会，质管人员、技术人员和工人一起认真分析原因。在画出的因果树枝图上，人们看到：一个重要的原因是机床完好率差，故障频繁，精度不够，而又得不到及时的调整、维修。这个问题，普遍存在于机械行业一些中、小型和乡、镇企业之中。

权威部门的一项统计资料显示，目前我国乡及乡以上独立核算的机械行业企业金属切削机床拥有量已达 300 万台，高居世界各国之首。此外，再加上非独立核算的和乡以下企业的拥有量，机床总数当在 500 万台左右。这是多么雄厚的一种生产资源。然而，另一方面，我国机床完好率之低，也着实是惊人的。据某机械工业集中地区有关部门的调查，中、小型机械厂“带病”工作的机床竟有 60%。这是造成企业产品质量低、经济效益差的一个重要的原因。

“工欲善其事，必先利其器”。改变上述状况，首先应强化企业管理，健全、完善质量保证体系及各项规章制度。同时，大力加强对机床维修人员和一线操作工人的技术培训，无疑也是行之有效的一件大事。

为了适应这方面的需要，我们组织了上海机床厂、上海柴油机厂和上海电站辅机厂等企业中具有数十年从事机床设备维修工作经验的工程技术人员和技师，编写了这套《机床故障诊断与检修丛书》，全套 7 种，分别介绍了常用车床、

铣床、刨床、磨床、精密机床、机床液压系统、机床电气系统在工作中常见的故障、故障原因分析和排除方法。本书可供从事机床设备维修的人员和中、高级技术工人学习、参考，也可作为培训教材。

由于编者水平所限，书中难免存在错误和不妥之处，欢迎广大读者批评指正。

机床故障诊断与检修丛书编委会

目 录

前言

第一章 卧式车床的故障分析与检修	1
第一节 CA6140 型卧式车床的结构	1
第二节 CA6140 型卧式车床的故障征兆条目	34
第三节 CA6140 型卧式车床的故障分析与检修	36
第四节 其它卧式车床常见故障的分析与检修	90
第二章 立式车床的故障分析与检修	106
第一节 C5112A、C5116A 型立式车床的结构	106
第二节 C5112A、C5116A 型立式车床的故障 征兆条目	132
第三节 C5112A、C5116A 型立式车床的故障 分析与检修	133
第四节 其它立式车床常见故障的分析与检修	155
第三章 转塔车床的故障分析与检修	183
第一节 CB3463—1 型半自动转塔车床的结构	183
第二节 CB3463—1 型半自动转塔车床的故障 征兆条目	214
第三节 CB3463—1 型半自动转塔车床的故障 分析与检修	216
第四节 其它转塔车床常见故障的分析与检修	232
第四章 卡盘多刀半自动车床的故障分析与检修	239
第一节 C7620 型卡盘多刀半自动车床的结构	239
第二节 C7620 型卡盘多刀半自动车床的故障 征兆条目	254

第三节	C7620 型卡盘多刀半自动车床的故障 分析与检修·····	255
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·····	268
第五章	自动车床的故障分析与检修 ·····	275
第一节	C2150×6 六轴自动车床的结构 ·····	275
第二节	C2150×6 六轴自动车床的故障征兆条目 ·····	300
第三节	C2150×6 六轴自动车床的故障分析与检修 ·····	301
第四节	C2150×6 六轴自动车床的正确使用 ·····	318
第五节	CM1113 纵切自动车床的结构 ·····	320
第六节	CM1113 纵切自动车床的故障征兆条目 ·····	335
第七节	CM1113 纵切自动车床的故障分析与检修 ·····	336
第六章	数控车床的故障分析与检修 ·····	343
第一节	CK6140 型数控车床的结构 ·····	343
第二节	CK6140 型数控车床的故障征兆条目 ·····	365
第三节	CK6140 型数控车床的故障分析与检修 ·····	367
第四节	其它数控车床故障分析检修实例 ·····	403

第一章 卧式车床的故障分析与检修

我国自 1957 年 1 月颁布“机床型号编制方法”以来，随着机床工业的发展，机床型号编制方法至今已变动了多次，目前工厂中广泛使用的某些机床还是照以前公布的办法编制的型号。就拿老型号 C620—1 型车床来讲，由于进行多次改进和改型，陆续出现了很多变型产品，如 C620A 型、C620JX 型、C620—1M 型、C620—1B 型、C620—3 型、C6140 型、CW6140 型、C6140B 型、CA6140 型、CM6140 型和 CF6140 型等等。

CA6140 是目前比较典型的卧式车床，它的型号是按 1976 年 12 月颁布的 JB1838—76 标准“金属切削机床型号编制方法”^①确定的，如果把它的结构和维修问题搞清楚，其它各种型号和规格的卧式车床与它是大同小异，那么很多相同之处可供参考，而不同之处则再作补充介绍。

第一节 CA6140 型卧式车床的结构

掌握机床的结构及工作原理是进行故障分析和检修的基础。

一、CA6140 型卧式车床的传动系统

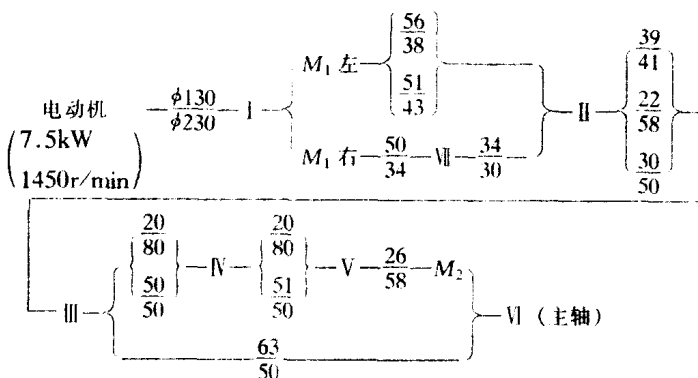
通常运用机床的传动系统图来表达机床的运动和传动情况，传动系统图中各传动件是按照运动传递的先后顺序，以展开图的形式画出来的示意图。为了把立体的传动结构绘制

① 我国目前机床型号的编制，按 GB/T15375—94 “金属切削机床型号编制方法”实施。——编者注。

在一个平面图上,有时必须把某一根轴绘成折断线或弯曲成一定夹角的折线;有时把展开后失去联接的传动副,用大括号或虚线连接起来以表示它们之间实际上存在的传动关系。传动系统图只表示传动关系,不代表各元件的实际尺寸和空间位置。传动系统图中注明了齿轮及蜗轮的齿数,有的还注明其编号或模数,图中注明了带轮直径、丝杠的导程和线数、电动机的转速和功率、传动轴的编号等。传动轴的编号是从电动机开始,按运动顺序依次以罗马字 I、II、III、IV……来表示。图 1-1 是 CA6140 型卧式车床的传动系统图。

1. 主运动传动链

主运动传动链的功能是把电动机的运动传给主轴。通常用传动路线表达式来表示机床的传动路线。下面即是 CA6140 型卧式车床主运动传动链的传动路线表达式:



看懂机床传动路线的窍门是“抓两头,找中间”,比较容易找出传动路线。例如,要了解车床的主运动传动链的传动路线,就可从电动机及主轴两头入手向中间推进,就比较方便找到传动路线。从传动系统图中可以看出,主轴正转时,可以得到 $2 \times 3 \times (1 + 2 \times 2) = 30$ 条传动主轴的路线,

但实际上主轴只有 24 级正转转速，因为在轴Ⅲ到轴Ⅴ之间的 4 条传动路线的传动比是

$$u_1 = \frac{20}{80} \times \frac{20}{80} = \frac{1}{16}$$

$$u_2 = \frac{20}{80} \times \frac{51}{50} \approx \frac{1}{4}$$

$$u_3 = \frac{50}{50} \times \frac{20}{80} = \frac{1}{4}$$

$$u_4 = \frac{50}{50} \times \frac{51}{50} \approx 1$$

其中 u_2 和 u_3 基本上相同，所以实际上只有 3 种不同的传动比，因此主轴只能得到 $2 \times 3 \times (1 + 3) = 24$ 级正转转速。同样道理，主轴反转的传动路线 $3 \times (1 + 2 \times 2) = 15$ 条，但主轴反转的转速应为 $3 \times (1 + 3) = 12$ 级。

图 1-2 是 CA6140 型卧式车床主运动传动链的转速图，图

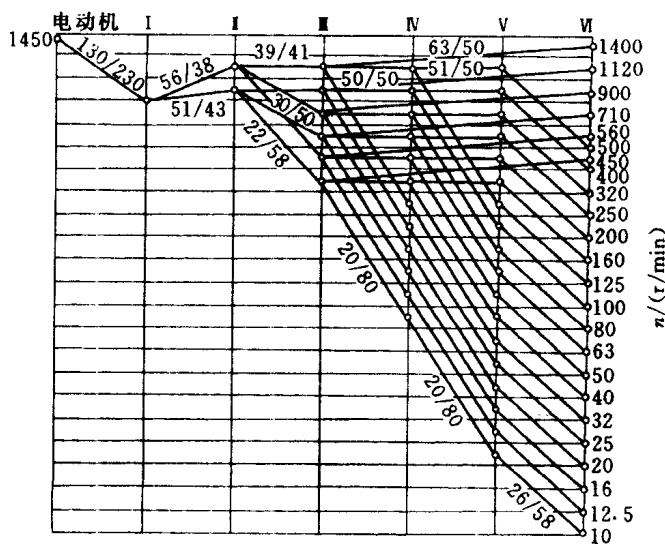
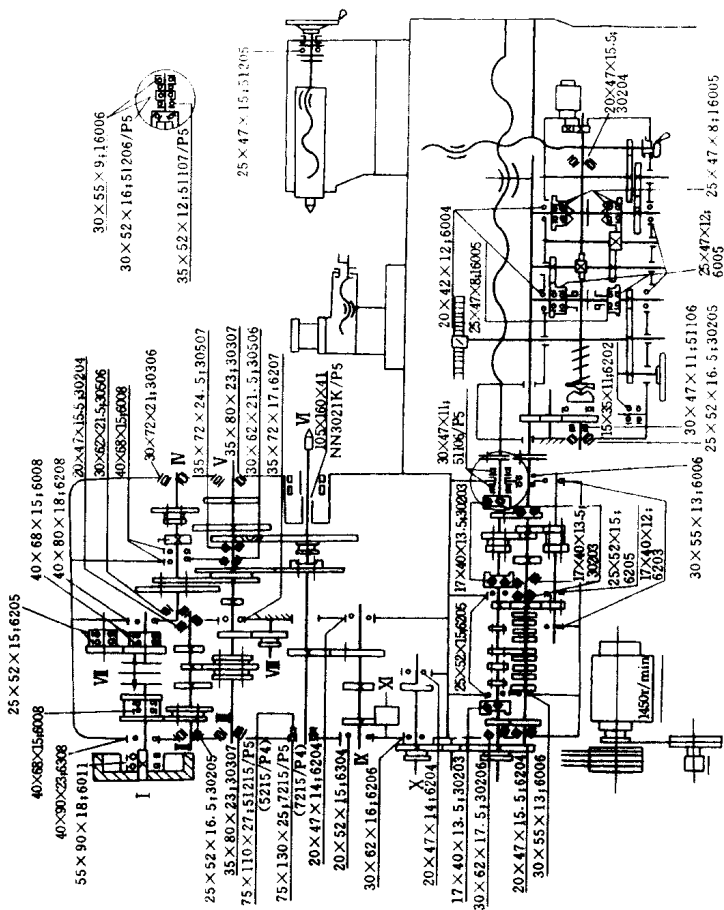


图 1-2 CA6140 型卧式车床主运动传动链的转速图



中竖线 7 条代表 7 根轴，横线代表转速值，竖线上的圆点表示各轴实际具有的转速，竖线之间的连线代表传动副，连线的倾斜程度，即旁边注明的分数的代表传动副的传动比。转速图能明确而直观地表示传动链的运动和传动情况，它是认识机床、确诊传动链故障的有效工具。

2. 进给运动传动链

进给运动传动链是使刀架获得纵向或横向运动的传动链。虽然刀架移动的动力来自电动机，但由于刀架的进给量及螺纹导程是以主轴每转一转时刀架的移动量来表示的，进给量的量纲为毫米/主轴每转 (mm/r)，所以分析进给运动传动链时以主轴为传动链的起点，而把刀架作为传动链的终点，即进给运动传动链以主轴和刀架作为两头。进给运动传动链的传动路线表达式为（见插图 1）。

3. 滚动轴承分布图及明细表

滚动轴承是车床传动系统中主要的支承件，它的精度等级及运转状况对车床的正常使用至关重要，图 1-3 是 CA6140 型卧式车床的轴承分布图；其明细表见表 1-1，表上备注栏中出现的 CM6140 是精密车床，它提高了对滚动轴承的精度要求。

二、CA6140 型卧式车床主要部件的结构

1. 主轴箱

图 1-4 是 CA6140 型卧式车床主轴箱的装配图，图 1-4a 是展开图，它是按照传动轴的先后顺序，沿各轴的轴心线剖开，并将其展开，而形成的图，就是按图 1-5 所示的沿轴心线Ⅱ—Ⅲ—Ⅰ—Ⅱ—Ⅲ（Ⅴ）—Ⅵ—Ⅶ—Ⅷ—Ⅸ—Ⅹ的剖切面 A—A 展开后绘出的。图 1-4b（见书后插图）是主视图及剖面图，它表示出主轴箱各传动件的空间位置及其它机构

表 1-1 CA6140 型卧式车床滚动轴承明细表

轴承代号	精度等级	主要尺寸/mm	件数	安装部位	备 注
单列深沟球轴承					
6004	P0	20×42×12	2	溜板箱	
6005		25×47×12	4		
6006		30×55×13	3	进给箱	
6008		40×68×15	6	主轴箱	
6011		55×90×18	2		
6202		15×35×11	2	溜板箱	装在凸轮内
6203		17×40×12	2	进给箱	
6204		20×47×14	2	主轴箱	CM6140 为 P6 级
6205		25×52×15	2		
6206		30×62×16	1	主轴箱	CM6140 为 P6 级
6207		35×72×17	1		
6208		40×80×18	1		
6304		20×52×15	1		CM6140 为 P6 级
6308		40×90×23	1		
16005		25×47×8	6	溜板箱	
16006		30×55×9	2	进给箱	CM6140 专用

圆锥滚子轴承

30203	P0	17×40×13.5	6	进给箱	
			1		
30204		20×47×15.5	1	溜板箱	
			1		
30205			25×52×16.5	1	主轴箱
		1			
30206		30×62×17.5	1	溜板箱	
30306		30×72×21	1	进给箱	
30307		35×80×23	2		
30506	30×62×21.5	2			
30507	35×72×24.5	1			

(续)

轴承代号	精度等级	主要尺寸/mm	件数	安装部位	备 注
推力球轴承					
51106	/P5	$30 \times 47 \times 11$	2	进给箱	CM6140 改用 51107/P5 和 51206/P5 各一个
51106	/P0	$30 \times 47 \times 11$	1	溜板箱	
51215	/P5	$75 \times 110 \times 27$	1	主轴箱	CM6140 为/P4 级
51205	/P0	$25 \times 47 \times 15$	1	尾 座	
角接触球轴承					
7215	/P5	$75 \times 130 \times 25$	1	主轴箱	CM6140 为/P4 级
双列圆柱滚子轴承					
NN3021K	/P5	$105 \times 160 \times 41$	1	主轴箱	CM6140 为/P4 级

(如操纵、润滑装置等等)的结构。

(1) 双向多片式摩擦离合器、制动器及其操纵机构(见本章第三节中机械结构故障部分)。

(2) 主轴组件 CA6140 型卧式车床的主轴是前端为莫氏 6 号锥孔的空心阶梯轴,它安装在主轴箱的 3 个支承上。前支承中有 3 个滚动轴承,前面是/P5 级精度的 NN3021K 型双列圆柱滚子轴承,用于承受径向力。这种轴承具有刚度好、精度高、承载能力大和尺寸小的优点。前支承中还有 2 个/P5 级精度的 51120 型推力球轴承(也有的是装 1 个角接触球轴承),用于承受正反两方面的轴向力。后支承采用 1 个

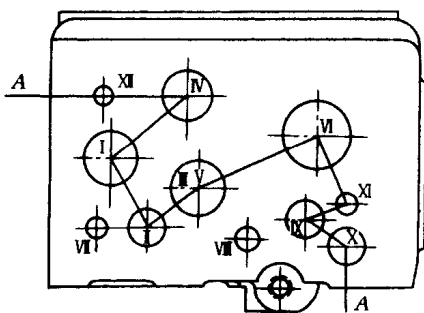


图 1-5 CA6140 型卧式车床主轴箱展开图的剖切面

/P6级精度的 NN3015K 型双列圆柱滚子轴承。中间支承是 1 个/P6 级精度的 NU216 型圆柱滚子轴承。主轴支承对主轴的运动精度及刚度影响很大，主轴轴承应在无间隙或少许过盈的条件下进行运转。轴承中的间隙，直接影响机床的加工精度，因此，主轴轴承的间隙须定期进行检查和调整。主轴的径向圆跳动和端面圆跳动允差都是 0.01mm。主轴的径向圆跳动影响加工表面的圆度或同轴度；端面圆跳动影响加工端面的平面度及螺距精度。当主轴的跳动量超过允差值时，一般情况下，只须适当地调整前支承的间隙，就可使主轴跳动量调整到允许值范围内；如径向圆跳动仍达不到要求，应调整后轴承，中间支承的间隙不能调整。

前轴承间隙的调整方法为：先松开轴承右端的螺母（站在操作人位置看），再拧动轴承左端带锁紧螺钉（事先把锁紧螺钉松开）的调整螺母，这时 NN3021K 的内圈就相对于主轴锥面向右移动，由于轴承的内圈和主轴的锥面一样具有 1:12 的锥度，而且内圈很薄，因此内圈在轴向移动的同时径向产生弹性膨胀，以调整轴承径向间隙或预紧的程度，调整妥当后，应拧紧前端螺母，然后稍微松动调整螺母，以免推力轴承过紧，最后别忘了拧紧调整螺母的锁紧螺钉。

主轴前后轴承的润滑都是由润滑油泵供油，润滑油通过进油孔对轴承进行充分润滑的同时也带走了轴承运转所产生的热量。为了避免润滑油泄出，在前后支承处采用了油沟式密封，在前端螺母及后支承套筒的外表面上都有锯齿截面的环形槽，主轴旋转时，由于离心力的作用，油液就沿着斜面被甩到法兰盘的接油槽里，油液经回油孔流到箱底，然后再流回到左床腿内的油池中。

主轴上装有 3 个齿轮。右端的斜齿轮空套在主轴上。中