



机床故障诊断与检修丛书

车床



常见故障诊断 与检修

第2版

◎ 顾致祥 强瑞鑫 主编



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

第2版

主 编 顾致祥 强瑞鑫
参 编 徐英杰 强佳磊 顾 赞



机械工业出版社

本书比较系统地对各种车床常见的 300 多例故障进行了分析,并介绍了相应的故障排除和检修方法。其主要内容包括:CA6140 型卧式车床,CK6140 型数控车床,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 型自动车床、CM1113 型纵切自动车床的常见故障分析与检修。本书实用性强,对解决各种车床使用中产生的实际问题有很强的指导作用。

本书可供从事车床设备维修的工程技术人员和中、高级技术工人参考,也可作为相关人员的培训教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

车床常见故障诊断与检修/顾致祥,强瑞鑫主编. —2 版. —北京:机械工业出版社,2012.7

(机床故障诊断与检修丛书)

ISBN 978-7-111-38681-0

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 120871 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:王晓洁 责任编辑:王晓洁 宋亚东

版式设计:霍永明 责任校对:刘怡丹

封面设计:张 静 责任印制:李 妍

北京振兴源印务有限公司印刷

2012 年 9 月第 2 版第 1 次印刷

169mm×239mm · 19 印张 · 4 插页 · 375 千字

0001—3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-38681-0

定价:38.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010) 68326294

机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649

机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

前 言

“工欲善其事，必先利其器”。机加工车间的不良品率上升，一个重要的原因是机床特别是车床的完好率差，故障频出，精度较低，且得不到及时地调整和维修。上述问题普遍存在于一些中、小型企业或乡镇企业之中。随着社会的发展，科学技术的进步，出现了一些新技术，特别是数字化技术在机床行业中的应用越来越广泛，数控车床在车床中的比例也越来越高。数控车床是集机械、电气与数字控制技术于一体的设备，其故障诊断、分析与检修更加复杂。针对上述状况，大力加强对车床维修人员和一线操作工人的技术培训，无疑是当务之急。

为适应这一新形势，同时也鉴于《车床故障诊断与检修》第1版书中涉及的许多技术、工艺、标准等已发生了变化，我们经过深入调研，并在充分听取了广大读者和业界专家意见的基础上，决定对原书进行修订。本次修订我们仍保持原有的写作意图，以各种常用车床在工作中常见的故障、故障原因分析与排除方法的内容为主，对原有内容重新进行了梳理，对格式体例进行了调整，使之更加方便读者阅读。同时，对第1版中的一些不足进行了完善，更新了一些淘汰的标准，补充了一些新的实例。尤其是对原书数控车床的内容进行了扩充，收集了目前市场上应用较为广泛的 FANUC 和 SIEMENS 系统的数控车床的维修实例，以供读者参考。本书可供从事车床设备维修的工程技术人员和中、高级技术工人参考，也可作为相关人员的培训教材。

本书由顾致祥、强瑞鑫主编，徐英杰、强佳磊、顾赞参加编写。

由于编者水平所限，书中难免存在不足之处，欢迎广大读者批评指正。

编 者

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
一、CA6140 型卧式车床的传动系统	1
二、CA6140 型卧式车床主要部件的结构	3
第二节 CA6140 型卧式车床的故障征兆、分析与检修	21
一、加工工件质量不良反映的车床故障分析与检修 (21 例)	21
二、机械系统、结构性能故障分析与检修 (7 例)	41
三、液压、润滑系统故障分析与检修 (6 例)	47
四、电气系统故障分析与检修 (8 例)	52
第三节 其他卧式车床常见故障的分析与检修 (6 例)	56
一、液压仿形系统故障分析与检修 (2 例)	57
二、C620、C620—1 型车床的结构特点、调整方法和常见故障的排除 (4 例)	59
三、卧式车床的维护和保养	65
第二章 数控车床的故障分析与检修	67
第一节 CK6140 型数控车床的结构	67
一、CK6140 型数控车床的用途、组成特点及技术参数	67
二、CK6140 型数控车床的传动系统	68
三、CK6140 型数控车床的结构及调整方法	72
四、CK6140 型数控车床的液压原理	77
五、CK6140 型数控车床的电气原理	79
第二节 CK6140 型数控车床的故障征兆、分析与检修	81
一、CK6140 型数控车床机械故障分析与检修 (27 例)	81
二、CK6140 型数控车床 FANUC—OTE 系统故障分析与检修 (30 例)	91
第三节 配置西门子 810 系统的数控车床的故障分析与检修	105
一、西门子 810 系统简介	105
二、数控系统断电死机的故障分析与检修 (8 例)	114
三、根据数控系统报警信息排除并检修故障 (4 例)	117
四、数控车床加工程序不执行的故障分析与检修 (4 例)	118
五、数控车床机床侧故障检修实例 (6 例)	119
六、数控车床伺服系统故障检修实例 (11 例)	125
七、数控车床返回参考点故障检修实例 (5 例)	128
八、数控车床主轴系统故障检修实例 (10 例)	130

九、数控车床刀塔系统故障检修实例 (6 例)	133
第四节 其他型号数控车床故障分析检修实例	136
一、常见故障分类	136
二、故障分析方法	137
三、其他数控车床故障检修实例 (14 例)	137
第三章 立式车床的故障分析与检修	142
第一节 C5112A、C5116A 型立式车床的结构	142
一、C5112A、C5116A 型立式车床的传动系统	142
二、C5112A、C5116A 型立式车床的主要结构性能	142
三、C5112A、C5116A 型立式车床的液压系统	145
四、C5112A 型立式车床的电气系统	151
第二节 C5112A、C5116A 型立式车床的故障征兆、分析与检修	161
一、加工工件质量不良反映的车床故障分析与检修 (3 例)	162
二、机械系统、结构性能故障分析与检修 (9 例)	164
三、液压及润滑系统故障分析与检修 (5 例)	170
四、电气系统故障分析与检修 (10 例)	172
第三节 其他立式车床常见故障分析与检修 (37 例)	176
第四章 转塔车床的故障分析与检修	197
第一节 CB3463—1 型半自动转塔车床的结构	197
一、CB3463—1 型半自动转塔车床概述	197
二、CB3463—1 型半自动转塔车床主要部件结构性能	197
三、CB3463—1 型半自动转塔车床的液压系统	204
四、CB3463—1 型半自动转塔车床的电气系统	206
第二节 CB3463—1 型半自动转塔车床的故障征兆、分析与检修	214
一、加工工件质量不良反映的车床故障分析与检修 (4 例)	215
二、机械系统、结构性能故障分析与检修 (7 例)	216
三、液压、电气系统故障分析与检修 (16 例)	219
四、矩阵插销板与接触器常见故障及采用可编程序控制器进行改进的简介	225
第三节 其他转塔车床常见故障分析与检修 (9 例)	225
第五章 卡盘多刀半自动车床的故障分析与检修	230
第一节 C7620 型卡盘多刀半自动车床的结构	230
一、C7620 型卡盘多刀半自动车床概述	230
二、C7620 型卡盘多刀半自动车床的主要部件结构	231
三、C7620 型卡盘多刀半自动车床液压油路	234
四、C7620 型卡盘多刀半自动车床电气工作原理	236
第二节 C7620 型卡盘多刀半自动车床的故障征兆、分析与检修	239
一、电气系统故障分析与检修 (6 例)	239
二、液压系统故障分析与检修 (9 例)	241

三、机械系统故障分析与检修 (3 例)	246
第三节 C7620—4 型卡盘多刀半自动车床液压、电气系统性能的改进	247
一、液压系统的改进	247
二、用可编程控制器改进车床电气控制系统	250
第六章 自动车床的故障分析与检修	253
第一节 C2150 × 6 型六轴自动车床的结构	253
一、C2150 × 6 型六轴自动车床概述	253
二、C2150 × 6 型六轴自动车床的主要组成部分	253
三、C2150 × 6 型六轴自动车床的传动系统	253
四、C2150 × 6 型六轴自动车床主要运动部件的结构	255
第二节 C2150 × 6 型六轴自动车床的故障征兆、分析与检修	268
一、运动系统故障分析与检修 (12 例)	268
二、加工工件质量不良反映的故障分析与检修 (5 例)	277
三、C2150 × 6 型六轴自动车床的正确使用	279
第三节 CM1113 型纵切自动车床的结构	280
一、CM1113 型纵切自动车床概述	280
二、CM1113 型纵切自动车床的主要组成部分	280
三、CM1113 型纵切自动车床的传动系统	281
四、CM1113 型纵切自动车床主要运动部件的结构	281
第四节 CM1113 型纵切自动车床的故障征兆、分析与检修	289
一、运动系统故障分析与检修 (7 例)	289
二、加工工件质量不良反映的故障分析与检修 (3 例)	291

第一章 卧式车床的故障分析与检修

第一节 CA6140 型卧式车床的结构

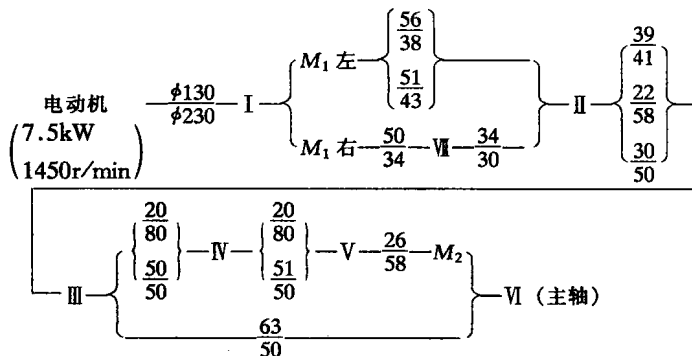
掌握机床的结构及工作原理是进行故障分析和检修的基础。

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，传动系统图是将各传动件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双折线；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 1-1 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，可从电动机及主轴两头入手向中间推进，就能比较方便地找到传动路线。从传动系统图中可以看出，主轴正转时，

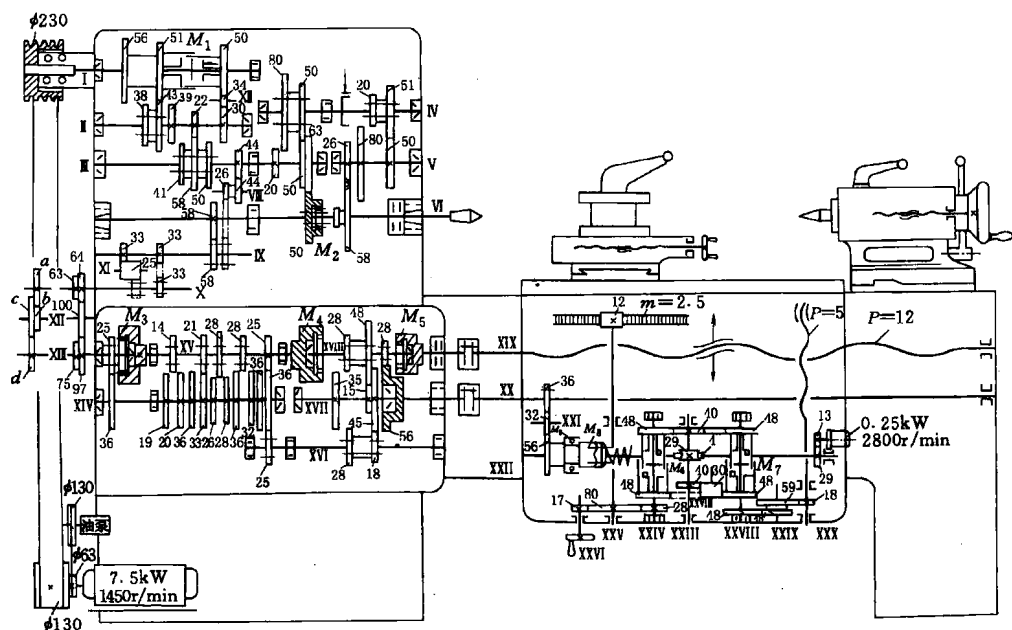


图 1-1 CA6140 型卧式车床传动系统图

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 1-2a 是 CA6140 型卧式车床主运动传动链的转速图,图中 7 条竖线代表 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。

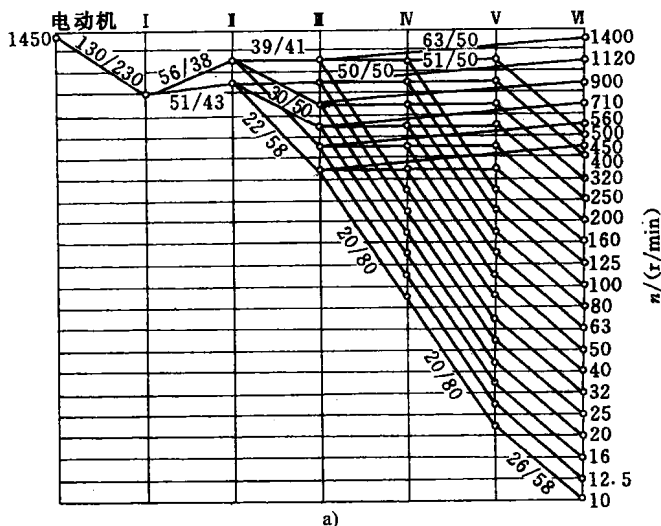


图 1-2 CA6140 型卧式车床主运动传动链的转速图及进给运动的传动路线表达式

a) CA6140 型卧式车床主运动传动链的转速图

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如图 1-2b (见书后插页) 所示。

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 型卧式车床的滚动轴承分布图；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 (见书后插页) 是 CA6140 型卧式车床主轴箱装配图，图 1-4a 是展开图，它是按照传动轴的先后顺序，沿各轴的轴线剖开，并将其展开而形成的图，就是按图 1-5 所示的沿轴线 XII—IV—I—II—III (V)—VI—XI—IX—X 的剖切面 A—A 展开后绘出的。图 1-4b 是主视图及剖视图，它表示出了主轴箱各传动件的空间位置及其他机构 (如操纵、润滑装置等) 的结构。

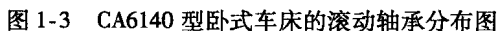


表 1-1 CA6140 型卧式车床的滚动轴承明细表

(续)

轴承代号	精度等级	主要尺寸/mm	件数	安装部位	备 注
圆锥滚子轴承					
30203	/P0	17 × 40 × 13.5	6	进给箱	
30204		20 × 47 × 15.5	1		
			1	溜板箱	
			1	主轴箱	
30205		25 × 52 × 16.5	1		
30206		30 × 62 × 17.5	1	溜板箱	
			1	进给箱	
30306		30 × 72 × 21	1	主轴箱	
30307		35 × 80 × 23	2		
30506		30 × 62 × 21.5	2		
30507	35 × 72 × 24.5	1			
推力球轴承					
51106	/P5	30 × 47 × 11	2	进给箱	CM6140 改用 51107 /P5 和 51206/P5 各一个
51106	/P0	30 × 47 × 11	1	溜板箱	
51215	/P5	75 × 110 × 27	1	主轴箱	CM6140 为/P4 级
51205	/P0	25 × 47 × 15	1	尾 座	
角接触球轴承					
7215	/P5	75 × 130 × 25	1	主轴箱	CM6140 为/P4 级
双列圆柱滚子轴承					
NN3021K	/P5	105 × 160 × 41	1	主轴箱	CM6140 为/P4 级

(1) 双向多片式摩擦离合器、制动器及其操纵机构（见本章第二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。这种轴承具有刚性好、精度高、承载能力大和尺寸小的优点。前支承中还有两个/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/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

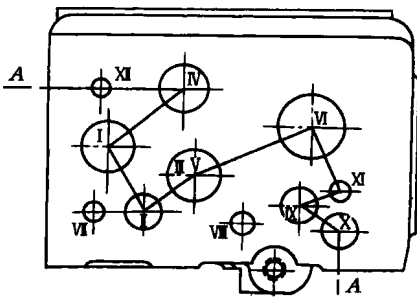


图 1-5 CA6140 型卧式车床主轴箱展开图的剖切面

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轴向圆跳动公差都是 0.01mm 。主轴的径向圆跳动影响加工表面的圆度或同轴度;轴向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公差值时,一般情况下,只需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(站在操作者的位置看)的螺母,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的,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。

在主轴上装有3个齿轮。右端的斜齿轮空套在主轴上。中间的齿轮在主轴上能够滑移。当它移动到右端位置时,主轴低速运转;当移到左端时,主轴高速运转;当齿轮处于中间空挡位置时,主轴与轴Ⅲ及V间的传动联系断开,这时可用手转动主轴,以便作测量主轴精度及装夹工件时的找正等工作。左端的齿轮固定在主轴上,用于传动进给系统。

(3) 变速操纵机构 主轴箱中共有7个滑动齿轮,其中5个用于改变主轴的转速,另外2个用于车削左、右螺纹及正常螺距、扩大螺距的变换,在主轴箱上共有3套操纵机构来控制这些滑动齿轮。

图1-6中是轴Ⅱ及轴Ⅲ上滑动齿轮的操纵机构。该操纵机构由装在主轴箱前侧面上的变速手柄操纵,手柄通过链传动使轴5转动,在轴5上固定盘形凸轮4和曲柄2,凸轮上有6个不同的变速位置,图中用1~6标出位置,凸轮曲线槽通过杠杆3操纵着轴Ⅱ上双联滑动齿轮A,使齿轮A处于左、右两种位置。曲柄

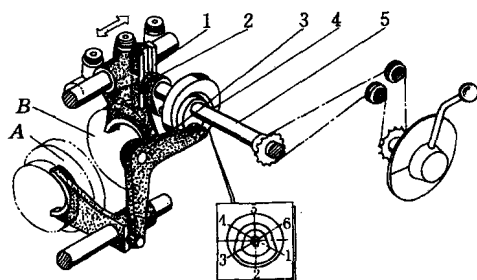


图1-6 轴Ⅱ及轴Ⅲ上滑动齿轮的操纵机构

1—拨叉 2—曲柄 3—杠杆
4—盘形凸轮 5—轴

2 上圆销的滚子装在拨叉 1 的长槽中。当曲柄 2 随着轴 5 转动时, 可拨动拨叉使之处于左、中、右三种不同位置, 就可操纵轴Ⅲ的滑动齿轮 B , 使齿轮 B 处于 3 种不同的轴向位置。顺次转动凸轮至各个变速位置, 可使齿轮 A 和 B 的轴向位置实现 6 种不同的组合。

滑动齿轮移至规定的位置后, 都必须可靠地定位。在主轴箱操纵机构中采用钢球定位。

图 1-7 是轴Ⅳ及Ⅵ上滑动齿轮的操纵机构。此操纵机构的变速手柄也装在主轴箱前侧。扳动变速手柄, 通过扇形齿轮传动可使轴 4 转动。在轴的前后端各固定着盘形凸轮 1 和 5, 图中凸轮上标出的 6 个变速位置 1~6, 分别与变速手柄上用红、白、黑、黄、白、蓝色表示 6 种变速位置相对应。盘形凸轮 5 的曲线槽通过杠杆 6 操纵轴Ⅵ上的滑动齿轮 z_{50} , 使它有左、中、右三种位置, 中间位置为空挡位置。盘形凸轮 1 的曲线槽通过杠杆 2 使轴Ⅳ上左侧的滑动齿轮处于左端或右端位置; 盘形凸轮 1 的曲线槽通过杠杆 3 使轴Ⅳ上右侧的滑动齿轮处于左端或右端位置。

图 1-7 中的变速手柄装在图 1-6 中的变速手柄的里挡, 这两个变速手柄的组合使用就可使主轴得到从低速到高速 24 种转速以及空挡位置。

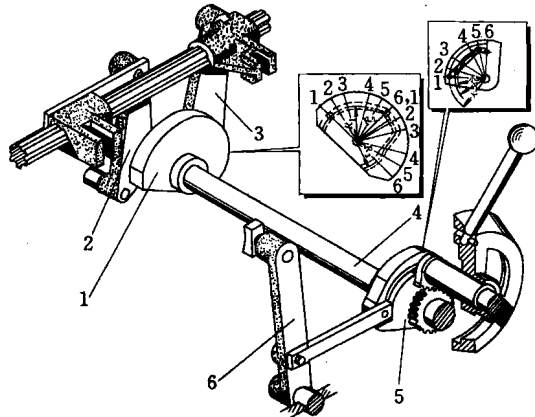


图 1-7 轴Ⅳ及轴Ⅵ上滑动齿轮的操纵机构

1、5—盘形凸轮 2、3、6—杠杆 4—轴

图 1-8 中是轴Ⅸ及轴Ⅹ上滑动齿轮的操纵机构简图, 在操纵手柄轴上固定有盘形凸轮, 转动凸轮就可操纵齿轮 z_{33} 和 z_{58} , 共可得 4 种不同的传动路线 (车削左、右螺纹和车削正常螺距或扩大螺距)。

(4) 主轴箱中各传动件的润滑 图 1-9 是主轴箱的润滑系统方框图。装在左床腿上的润滑油泵是由电动机经 V 带传动的, 油泵将装在左床腿内 (油箱)

的 L-AN46 全损耗系统用油经粗过滤器抽到主轴箱左端的细过滤器中, 然后再经油管流到主轴箱上部的分油器内, 于是润滑油便通过分油器的各分支油器, 分别润滑主轴箱内各传动件及操纵机构, 并润滑和冷却轴 I 上的摩擦离合器。为了使主轴轴承可靠地工作, 保证摩擦离合器充分地冷却, 从分油器有单独油管供给润滑油, 以使充分地供油。分油器上有油管通往油标, 以便观察主轴箱的润滑是否正常。

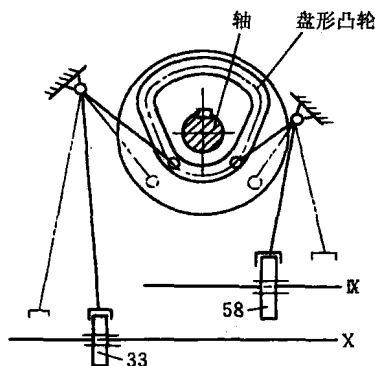


图 1-8 轴 IX 及轴 X 上滑动齿轮的操纵机构

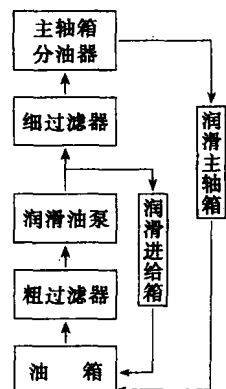


图 1-9 主轴箱的润滑系统方框图

2. 进给箱

图 1-10 是 CA6140 型卧式车床进给箱装配图。

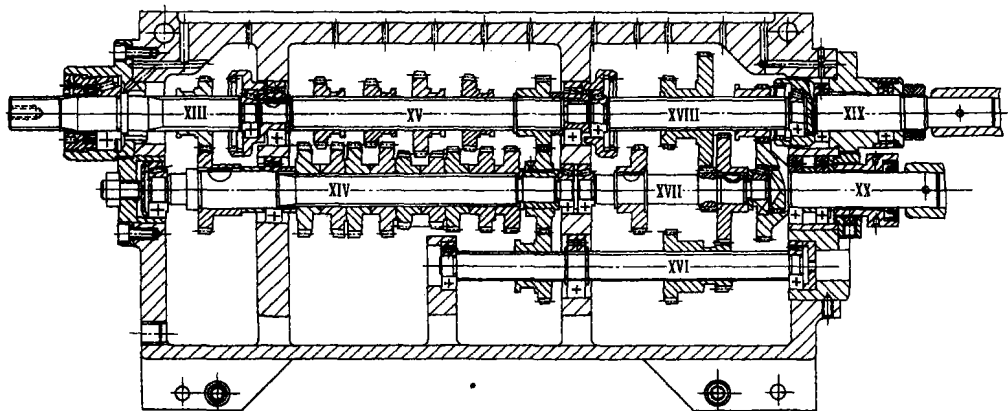


图 1-10 CA6140 型卧式车床进给箱

(1) 基本组的操纵机构 由图 1-10 可以看到, 基本组的四个滑动齿轮 (装

在轴XV上)是由一个手把集中操纵的。图 1-11 是操纵机构简图,图 1-12 是操纵机构立体图。从图中可以看出,这四个滑动齿轮分别由四个拨块 2 来拨动,每个拨块的位置由各自的销子 4 分别通过杠杆 3 来控制的。四个销子 4 均匀地分布在操纵手轮 6 背面的环形槽 E 中,环形槽中有两个间隔 45° 的孔 a 和孔 b ,孔中分别安装带有斜面的压块 7 和 $7'$ (形状见图 1-12),其中压块 7 的斜面向外斜,压块 $7'$ 的斜面向里斜。这套机构巧妙地利用压块 7、 $7'$ 和环形槽 E ,销子 4 及杠杆 3,使每个拨块 2 及其滑动齿轮 1 可以有左、中、右三种位置,并在同一时间内基本组内只能有一对齿轮啮合。

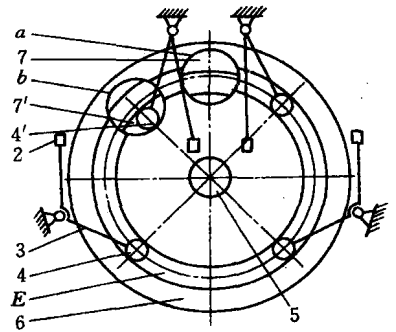


图 1-11 进给箱基本组的
操纵机构简图

2—拨块 3—杠杆 4、4'—销子
5—轴 6—手轮 7、7'—压块

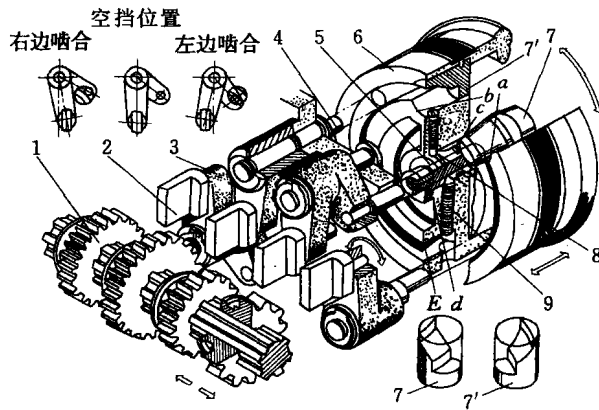


图 1-12 基本组操纵机构立体图

1—齿轮 2—拨块 3—杠杆 4—销子 5—轴
6—手轮 7、7'—压块 8—钢球 9—螺钉

手轮 6 在圆周方向有 8 个均布的位置,当它处于图 1-11 位置时,只有左上角杠杆的销 $4'$ 在压块 $7'$ 的作用下靠在孔 b 的内侧壁上,此时杠杆所操纵的滑动齿轮 z_{28} 处于左端啮合位置与轴XIV上的 z_{26} 啮合,其余三个销子都处于环形槽 E 中,其相应的滑动齿轮都处于空挡位置。

在改变传动比时,先把手柄 6 向外拉 (见图 1-12),螺钉 9 的前端沿轴 5 的导向槽移到轴端部的环形槽 c 中,手轮即可自由转动,这时销 $4'$ 尚有一小段保留

在槽 E 及孔 b 中, 转动手轮 6 时, 销 4' 就沿槽 E 及孔 b 的内壁滑动。手轮 6 的周向位置可由固定环的缺口中观察, 可以看到手轮标牌上的编号。当手轮转到所需位置后, 假如从图 1-11 所示位置逆时针转过 45° , 这时孔 a 正对准左上角杠杆的销 4'。将手轮重新推入, 此时孔 a 中压块 7 的斜面推动销 4' 靠在孔 a 的外侧壁上, 使左上角杠杆顺时针方向摆动, 于是便将相应的滑动齿轮 z_{28} 推向右端, 即与轴 IV 上的齿轮 z_{28} 相啮合。螺钉 9 是手轮 6 的周向定位装置。钢球 8 是手轮 6 的轴向定位装置。

(2) 螺纹种类移换机构及丝杠、光杠传动的操纵机构 图 1-13 是螺纹种类移换机构及丝杠、光杠传动的操纵机构简图。其中杠杆 4、5、6 是操纵移换机构的, 图中是接通米制传动路线时的情况。杠杆 1 和 4 的滚子都装在凸轮 2 的偏心圆槽中。由于偏心圆槽的 a 点和 b 点离开回转中心的距离为 l , 而 c 点和 d 点离开回转中心的距离则为 L 。凸轮 2 固定在操纵手柄的轴 3 上。因此, 如扳动手柄至 4 个不同的圆周位置, 就可分别控制米制或英制传动路线传动丝杠或光杠。

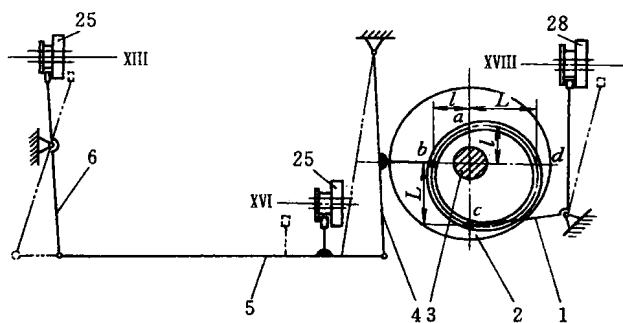


图 1-13 螺纹种类移换机构及丝杠、光杠传动的操纵机构简图

1、4、5、6—杠杆 2—凸轮 3—轴

3. 溜板箱

图 1-14、图 1-15、图 1-16 和图 1-17 是 CA6140 型卧式车床溜板箱的装配图。

(1) 对开螺母 (也称开合螺母) 对开螺母的结构见图 1-17 中 $C-C$ 剖视图。对开螺母的功能是接通或断开从丝杠传来的运动。车削螺纹时, 将对开螺母合上, 丝杠通过对开螺母带动溜板箱及刀架。对开螺母由下半螺母 18 和上半螺母 19 组成, 18 和 19 可在溜板箱后侧的燕尾导轨中上下移动。车削螺纹时, 顺时针方向扳动手柄 15, 使曲线槽盘 21 转动, 槽盘 21 的曲线槽 b (见 $D-D$ 剖视图) 使两个圆柱销 20 互相靠近, 于是圆柱销带动半螺母 18 和 19 在燕尾导轨上移动靠拢, 使对开螺母与丝杠啮合。反之, 当逆时针方向扳动手柄 15 时, 槽盘 21 的槽 b 通过圆柱销使两个半螺母分离, 与丝杠脱开。螺钉 17 的作用是限定对