

机床故障诊断与检修丛书

精密机床常见故障 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

本书主要内容有：T4163型、TG4132B型单柱坐标镗床的常见故障分析与检修、Y7520W型、S7332型螺纹磨床的常见故障分析与检修、Y7131型、YA7232B型和马格磨齿机的常见故障分析与检修、MG1432A型高精度万能外圆磨床的常见故障分析与检修。其实用性很强，对解决精密机床使用中产生的实际问题有广泛而具体的指导作用。

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。

本书由王寿林、陈荣来、陆从编写，范崇洛审稿。

图书在版编目 (CIP) 数据

精密机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，1998.12
(机床故障诊断与检修丛书)
ISBN 7-111-06913-7

I. 精… II. 机… III. ①高精度机床-故障诊断②高精度机床-机械维修 IV. TG502.7

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：马明 版式设计：霍永明 责任校对：魏俊云

封面设计：姚毅 责任印制：郭景龙

北京京丰印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2000年10月第1版·第2次印刷

787mm×1092mm^{1/32}·10.625印张·2插页·237千字

4 001—7 000册

定价：16.00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

编审委员会名单

(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 T4163 型单柱坐标镗床的常见故障

分析与检修 1

第一节 T4163 型单柱坐标镗床的传动系统和结构 1

第二节 T4163 型单柱坐标镗床故障征兆条目 34

第三节 T4163 型单柱坐标镗床的故障分析与检修 34

第二章 TG4132B 型单柱坐标镗床的常见故障

分析与检修 45

第一节 TG4132B 型单柱坐标镗床的传动系统和结构 45

第二节 TG4132B 型单柱坐标镗床故障征兆条目 70

第三节 TG4132B 型单柱坐标镗床的故障分析与检修 71

第三章 Y7520W 型万能螺纹磨床的常见故障

分析与检修 83

第一节 Y7520W 型万能螺纹磨床的传动系统和结构 83

第二节 Y7520W 型万能螺纹磨床故障征兆条目 106

第三节 Y7520W 型万能螺纹磨床的故障分析与检修 106

第四节 Y7520W 型万能螺纹磨床主要零部件的修理
工艺 119

第四章 S7332 型螺纹磨床的常见故障分析

与检修 137

第一节 S7332 型螺纹磨床的传动系统和结构 137

第二节 S7332 型螺纹磨床故障征兆条目 160

第三节 S7332 型螺纹磨床的故障分析与检修 161

第五章	Y7131 型锥形砂轮磨齿机的常见故障 分析与检修	170
第一节	Y7131 型锥形砂轮磨齿机的传动系统和结构	171
第二节	Y7131 型锥形砂轮磨齿机故障征兆条目	196
第三节	Y7131 型锥形砂轮磨齿机的故障分析与检修	196
第六章	YA7232B 型蜗杆砂轮磨齿机的常见故障 分析与检修	207
第一节	YA7232B 型蜗杆砂轮磨齿机的传动系统和结构	207
第二节	YA7232B 型蜗杆砂轮磨齿机的液压传动系统	222
第三节	YA7232B 型蜗杆砂轮磨齿机故障征兆条目	226
第四节	YA7232B 型蜗杆砂轮磨齿机的故障分析与检修	227
第七章	瑞士马格磨齿机的常见故障分析与检修	235
第一节	马格磨齿机的传动系统和结构	237
第二节	马格磨齿机故障征兆条目	259
第三节	马格磨齿机的故障分析与检修	260
第四节	马格磨齿机主要部件结构的改装	274
第八章	MG1432A 型高精度万能外圆磨床的常见 故障分析与检修	278
第一节	MG1432A 型高精度万能外圆磨床的传动系统和 结构	278
第二节	MG1432A 型高精度万能外圆磨床的液压传动 系统	293
第三节	MG1432A 型高精度万能外圆磨床故障征兆条目	297
第四节	MG1432A 型高精度万能外圆磨床的故障分析与 检修	298
第五节	MG1432A 型高精度万能外圆磨床主要零部件 的修理工艺	310

第一章 T4163 型单柱坐标镗床的 常见故障分析与检修

T4163 型单柱坐标镗床是一种使用较普遍的精密孔加工机床。这种机床除主要零、部件的制造和装配精度要求很高，并具有良好的刚度和抗振性外，其工作台、主轴箱等移动部件配有精密坐标测量装置，能实现工件和刀具的精密定位。坐标镗床不仅可以保证被加工孔本身达到很高的尺寸和形状精度，而且在不采用任何夹具引导刀具的条件下，能保证孔的中心距以及孔至某一基准面的距离达到很高的精度。

该机床主要用来加工夹具（如钻模、镗模）及零件上有精密孔距要求的孔，也可用作样板的精确划线、中心距测量和其他直线性尺寸的检验等。

第一节 T4163 型单柱坐标镗床的 传动系统和结构

一、T4163 型单柱坐标镗床的外形和操纵手柄

T4163 型单柱坐标镗床的外形如图 1-1 所示。主轴 4 在水平方向的位置是固定不变的，镗孔坐标位置由工作台 2 沿床鞍 1 导轨的纵向移动和床鞍 1 沿床身 3 上导轨的横向移动来确定。装有主轴部件的主轴箱 6 装在立柱 5 的垂直导轨上，可以上下调整位置以适应加工不同高度的工件。主轴由精密轴承支承在主轴套筒中，由主传动机构传动其旋转。当进行镗孔、钻孔、扩孔和铰孔等工序时，主轴由主轴套筒带动，在

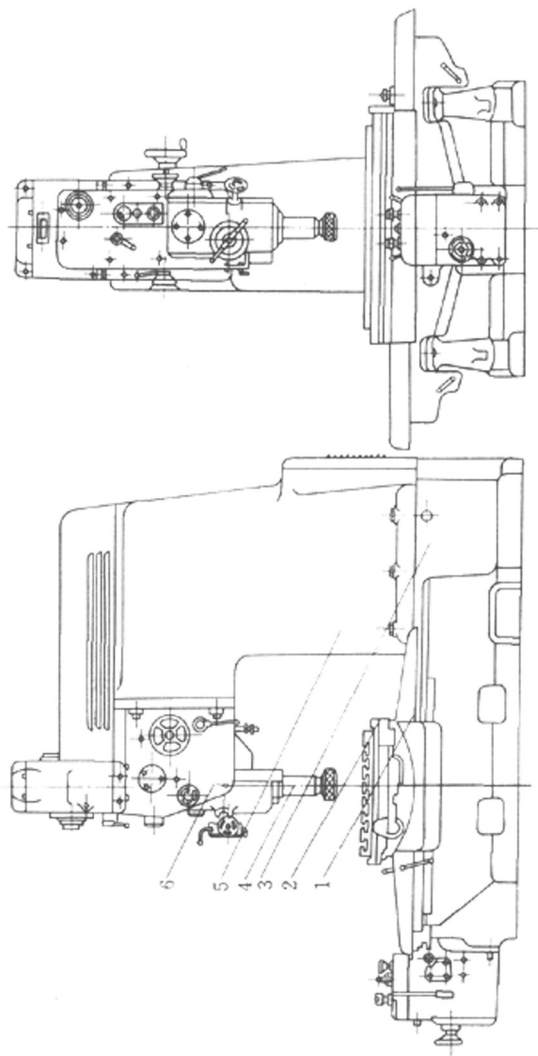


图 1-1 T4163 型单柱坐标镗床的外形

1—床鞍 2—工作台 3—床身 4—主轴 5—立柱 6—主轴箱

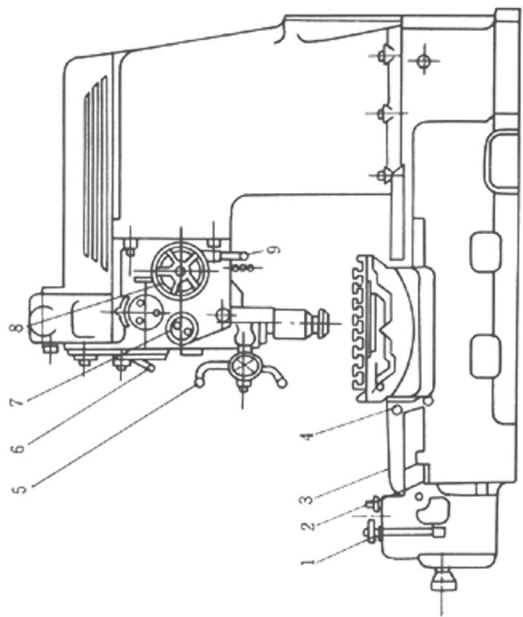
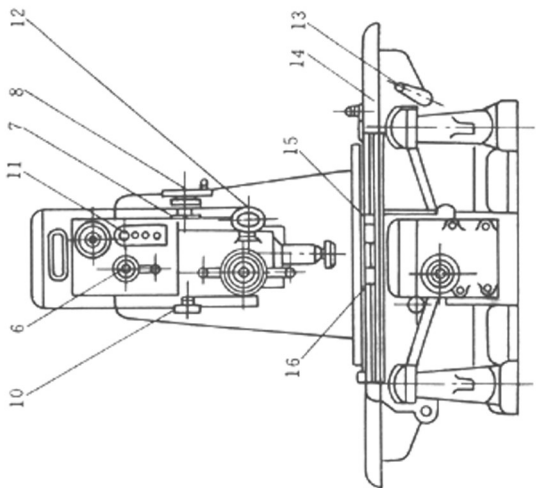


图 1-2 操作件的位置图

垂直方向作机动或手动进给运动。当进行铣削时，则由工作台在纵、横方向移动完成进给运动。

图 1-2 为该机床的操作件的位置图，各操作件的名称、用途见表 1-1。

表 1-1 T4163 型单柱坐标镗床操作件的名称和用途

序号	名称	用 途	序号	名称	用 途
1	手柄	调整工作台及床鞍的移动速度	9	手柄	夹紧主轴箱
2	旋钮	工作台及床鞍微量移动	10	手轮	主轴变速
3	刻度盘	床鞍横向移动	11	按钮	主轴转动
4	手柄	夹紧工作台	12	手轮	主轴精进给
5	手柄	主轴套筒升降	13	手柄	夹紧床鞍
6	手柄	主轴正反向旋转	14	刻度盘	工作台纵向移动
7	手柄	变换主轴进给量	15	手柄	操纵工作台移动
8	手轮	移动主轴箱	16	手柄	操纵床鞍移动

二、T4163 型单柱坐标镗床的传动系统

1. 主轴传动系统

主轴的传动系统如图 1-3 所示，由功率为 2kW、转速为 700~2800r/min 的直流电动机驱动，通过平带传动和三级变速齿轮使主轴旋转。第一级转速的传动是经平带轮 29、24 及齿轮 23、16 和 18、19，将运动传给主轴；第二级转速的传动是将齿轮 18、19 脱开，而齿轮 17、22 相啮合传动主轴；第三级转速的传动是使主轴获得最高的转速，此时带轮 24 通过平嵌式离合器 L_6 直接带动主轴旋转。

主轴的传动转速范围如下：

第一级转速	55~200r/min
第二级转速	230~800r/min
第三级转速	800~2000r/min

由于直流电动机能够调整转速，所以在每一级转速范围内，主轴可实现无级变速。

表 1-2 为传动系统图内各传动件的名称和规格。

主轴传动系统的传动结构式为：

$$\begin{array}{l}
 \text{直流电动机} \\
 P=2\text{kW} \\
 n=700\sim 2800\text{r/min}
 \end{array}
 \begin{array}{c}
 \frac{\phi 158}{\phi 214} \\
 \left. \begin{array}{l}
 L_6 \text{ (脱开)} \\
 L_6 \text{ (脱开)} \\
 L_6 \text{ (啮合)}
 \end{array} \right\}
 \end{array}
 \left\{ \begin{array}{l}
 \frac{26}{60} - I - \frac{17}{69} \\
 \frac{26}{60} - I - \frac{44}{42}
 \end{array} \right\} \text{— 主轴 II}$$

2. 主轴进给传动系统

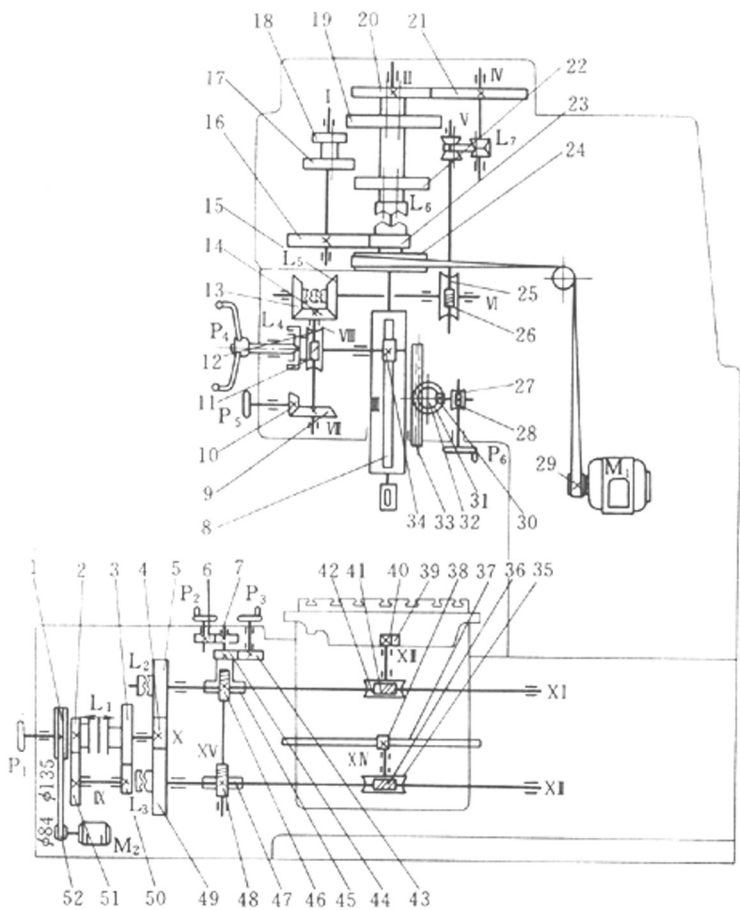


图 1-3 T4163 型单柱坐标镗床的传动系统

表 1-2 T4163 型单柱坐标镗床传动系统中
各传动件的名称和规格

部件	序号	名称	齿数	部件	序号	名称	齿数
操 纵 箱	1	V 带轮	$\phi 135$	操 纵 箱	45	斜齿轮	21
	2	齿轮	20		46	斜齿轮	15
	3	齿轮	90		47	斜齿轮	21
	4	齿轮	28		48	斜齿轮	15
	5	齿轮	50		49	齿轮	50
	6	齿轮	24		50	齿轮	14
	7	齿轮	58		51	齿轮	84
	43	齿轮	24		52	V 带轮	$\phi 84$
	44	齿轮	58				
主 轴 箱	8	主轴套筒	$m=3$	主 轴 箱	30	锥齿轮	17
	9	锥齿轮	34		31	锥齿轮	36
	10	锥齿轮	17		32	齿轮	17
	11	蜗杆	单头		33	齿条	$m=3$
	12	蜗轮	56		34	齿轮	15
	28	蜗杆	单头				
变 速 箱	13	锥齿轮	28	变 速 箱	21	齿轮	86
	14	锥齿轮	28		22	齿轮	42
	15	锥齿轮	28		23	齿轮	26
	16	齿轮	60		24	平带轮	$\phi 214$
	17	齿轮	44		25	蜗轮	32
	18	齿轮	17		26	蜗杆	双头
	19	齿轮	69		29	平带轮	$\phi 158$
	20	齿轮	43				
床 身	27	蜗轮	18	床 身	39	齿条	$m=2.5$
	35	蜗轮	55		40	齿轮	14
	36	蜗杆	单头		41	蜗杆	单头
	37	齿条	$m=2.5$		42	蜗轮	55
	38	齿轮	14				

主轴顶端的齿轮 20 随主轴一起旋转,并带动固定在轴 IV 上的齿轮 21 转动,轴 IV 上装有主动摩擦锥体 (L₇),通过摩擦驱动环,带动被动摩擦锥体,使轴 V 旋转。轴 V 通过蜗杆 26 带动固定在轴 VI 上的蜗轮 25,轴 VI 上空套着两只与锥齿轮 14 相啮合的锥齿轮 13 和 15,通过牙嵌式离合器 L₅ 与轴 VI 一起旋转,带动锥齿轮 14 和轴 VII,再由轴 VII 上的蜗杆 11 传动空套在轴 VIII 上的蜗轮 12,由涨环式摩擦离合器 L₄ 带动轴 VIII,最后通过轴 VIII 上的固定齿轮 34,带动带有齿条 ($m=3$) 的主轴套筒 8 作垂向进给运动。由于装有可调整的钢环和在摩擦锥体 L₇ 的作用,使主轴套筒的进给量可以在 0.03~0.16mm/r 范围内无级调速。主轴进给传动系统的传动结构式为:

$$\text{主轴 II} - \frac{43}{86} - \text{IV} - L_7 - \text{V} - \frac{2}{32} - \text{VI} - L_5 - \left[\begin{array}{c} \frac{28}{28} \\ \frac{28}{28} \end{array} \right. \begin{array}{c} \text{(正反向旋转)} \\ \end{array} \left. \right] - \text{VII} - \frac{1}{56} - L_4 - \text{VIII} - 15 - \text{主轴套筒齿条 } (m=3)$$

微量调节主轴升降时,可通过手轮 P₅ 经过锥齿轮 10、9 及蜗杆 11 带动蜗轮 12,通过涨环式摩擦离合器 L₄、齿轮 34 传至齿条,使主轴套筒获得微量调节。

转动手轮 P₆,经蜗杆 28、蜗轮 27、锥齿轮 30 和 31、齿轮 32 和齿条 33,可使主轴箱沿主轴箱体壳上的棱形导轨作垂向升降运动。

3. 工作台纵向和床鞍横向进给传动系统

由功率为 0.37kW、转速为 3000r/min 的交流电动机驱动,通过 V 带轮 52 和 V 带,将运动传给 V 带轮 1 和双向圆盘摩擦离合器 L₁。用手柄 P₁ 操纵,可使 L₁ 获得快慢两种速

度，当 L_1 向左啮合时，由 V 带轮 1 直接带动，而获得快速传动；当 L_1 向右啮合时，便由齿轮 2、51 和齿轮 50、3 带动，而获得慢速传动。由于 L_1 与轴 X 相联接，故轴 X 也有快慢两种速度。轴 X 右端装有固定齿轮 4，可同时传动齿轮 5 和 49。用工作台移动手柄或床鞍移动手柄能使牙嵌式离合器 L_2 或 L_3 分别合上，或两个同时合上，于是蜗杆 36 和 41 就能分别或同时带动蜗轮 35 和 42，随蜗轮同时转动的还有与齿条 39 和 37 相啮合的齿轮 40 和 38。齿条 39 固定在工作台上，齿条 37 固定在床身上，这样，工作台便可沿床鞍导轨作纵向移动，而床鞍又可沿床身导轨作横向移动。工作台纵向和床鞍横向进给传动系统的结构式为：

$$\begin{array}{l}
 \text{电动机} \quad \frac{\phi 84}{\phi 135} - L_1 - \left[\frac{20}{84} \frac{14}{90} \right] - X - \\
 P = 0.37 \text{ kW} \\
 n = 3000 \text{ r/min} \\
 \left[\begin{array}{l}
 \frac{28}{50} - L_2 - \frac{1}{55} - 14 \quad (m = 2.5) \text{ — 工作台纵向进给} \\
 \frac{28}{50} - L_3 - \frac{1}{55} - 14 \quad (m = 2.5) \text{ — 床鞍横向进给}
 \end{array} \right.
 \end{array}$$

其进给速度相同，分别为 $v_{\text{快}} = 1000 \text{ mm/min}$ ， $v_{\text{慢}} = 36 \text{ mm/min}$ 。

工作台和床鞍的微调，可分别转动手轮 P_3 和 P_2 来实现。手轮 P_3 的回转，经过齿轮 43、44 和斜齿轮 45、46，由蜗杆 41 传动蜗轮 42 和齿轮 40，带动齿条 39，使工作作纵向微量移动。手轮 P_2 的回转，经过齿轮 6、7 和斜齿轮 47、48，由蜗杆 36 传动蜗轮 35 和齿轮 38，齿轮 38 与固定在床身上的齿条 37 相啮合，因而带动床鞍作横向微量移动。

