

设备故障分析

中 册

中国设备维修专业学会
科普和技术培训委员会

编

SHEBEI
GUZHANG
FENXI

机械工业出版社

内容简介 本书是中国机械工程学会设备维修专业学会的科普和技术培训委员会组织编写的。全书分上、中、下三册。主要介绍了各类车床、铣床、刨床、磨床、镗床、钻床、齿轮机床及电动桥式起重机、活塞式空气压缩机、压力机、液压设备、铸造设备、锻压设备、锅炉以及变配电设备等的常见故障的原因分析与排除方法。本书为中册，内容包括普通车床和立式车床、立式钻床和摇臂钻床、锯床和拉床、螺纹磨床、滚齿机、花键轴铣床和弧齿锥齿轮铣床、液压设、开式机械压力机、闭式机械压力机的常见故障的原因分析与排除方法。

本书可供从事设备管理和设备维修的工程技术人员、计划或实施人员、生产管理人员及维修技工使用和参考。

设备故障分析

(中 册)

中国设备维修专业学会 编
科普和技术培训委员会

责任编辑：温莉芳

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南街一号）

（北京市书刊出版业营业许可证出字第117号）

北京通县振兴印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

开本 787×1092 1/16·印张16·字数390千字

1991年 5 月北京第一版·1991年 5 月北京第一次印刷

印数：00,001—5,000·定价：11.60元

ISBN 7-111-02695-0/TH·275(X)

本书各章编写及编审者名单

第十一章 普通车床和立式车床的故障分析

第一节 普通车床的故障分析

审核：河北省设备维修分会

编者：戴庆林 王苏民 李宝林 李亶祥 贺锦成 张明远 鲍肇华

第二节 立式车床的故障分析

审核：湖南省设备维修分会

编者：蒋尧清

第十二章 立式钻床和摇臂钻床的故障分析

审核：四川省设备维修委员会

第一节 立式钻床的故障分析

编者：蒋家禄 严守本

第二节 摇臂钻床的故障分析

编者：葵仲彪 芮红征

第十三章 锯床和拉床的故障分析

审核：湖南省维修分会科普委员会

第一节 金属切割锯床的故障分析

编者：杜庆山 周达祥 喻文柏

第二节 拉床的故障分析

编者：蔡道清 周振辉

第十四章 螺纹磨床的故障分析

审核：上海市设备维修学会

编者：祝定法 赛希贤 施芳芳

执笔：王寿林 朱龙根 朱生喜 钱国新

第十五章 滚齿机、花键轴铣床和弧齿锥齿轮铣床的故障分析

审核：河南省洛阳市设备维修分会

第一节 Y38-1型滚齿机的故障分析

编者：范景瑞

第二节 Y631k型花键轴铣床的故障分析

编者：李蕴正 罗志鸿

第三节 Y225、Y228型弧齿锥齿轮铣齿机的故障分析

编者：张一伦

第十六章 液压设备的故障分析

审核：河北省承德市设备维修分会

编者：蒋建华 张存鼎

第十七章 开式机械压力机的故障分析

审核：江苏省设备维修学会 米 彦 施德培 周志刚 陆 纛

编者：韦其煌 吴泽宇 蒋 泓

第十八章 闭式机械压力机的故障分析

审核：吉林省设备维修学会

第一节 闭式单点压力机的故障分析

编者：唐世荣

第二节 闭式多点压力机的故障分析

编者：任喜平

前 言

为满足广大设备维修工作者的工作需要，中国机械工程学会设备维修专业学会的科普及技术培训委员会组织编写了《设备故障分析》。它可为设备管理和维修技术人员提供维修方针选择，平均故障间隔期分析，提高操作人员“三好、四会”的故障识别技能，进行可靠性、维修性设计等。

本书从各类通用设备的故障分析着手，逐步编写精密、稀有和其它类型设备的故障分析，按编写先后混编上、中、下三册出版。本书分析和排除故障的方法，仍以五官检测（经验诊断）和停机拆卸检查为主，而使用检测仪器的设备精密诊断技术，待积累丰富的实践经验后再补充编入。

《设备故障分析》是由十几个省市学会分工编写和审核的，科普和技术培训委员会设立《设备故障分析》编委会负责组织协调和统一编写的基本格式。在编写“故障分析与排除方法”的形式时，本书保留各省市不同的风格，以通用型、故障树型和分析型等各自的形式介绍，对于单一的（独立的）或可以集中分析的故障（系统、部件），也有用直观的《故障分析流程图》的形式介绍。望读者根据不同的类型，掌握基本原则、基本方法，结合自己的特点，举一反三，灵活运用。此外，由于本书所述为设备的故障分析与排除，所以设备的电气原理图照搬于机床说明书。

由于水平所限，差误之处难免，望广大读者不吝指正，使本书为设备维修事业做出应有的贡献。

《设备故障分析》编委会由主编：陈长雄（北京），编委：李鉴汀（北京）、孔庆春（北京）、朱金尧（黑龙江）、李丙禄（吉林）、王苏民（河北）、王发桂（河南）、杨钰祥（陕西）、严守本（四川）、施芳芳（上海）、陆 纓（江苏）、蒋其昂（湖北）、王愿恭（湖南）等组成。

《设备故障分析》编委会

1990年7月

目 录

前 言

第十一章	普通车床和立式车床的故障分析·····	1
第一节	普通车床的故障分析·····	1
第二节	立式车床的故障分析·····	18
第十二章	立式钻床和摇臂钻床的故障分析·····	35
第一节	立式钻床的故障分析·····	35
第二节	摇臂钻床的故障分析·····	42
第十三章	锯床和拉床的故障分析·····	52
第一节	金属切割锯床的故障分析·····	52
第二节	拉床的故障分析·····	64
第十四章	螺纹磨床的故障分析·····	77
第一节	Y7520W型螺纹磨床的故障分析·····	77
第二节	S7332型螺纹磨床的故障分析·····	94
第十五章	滚齿机、花键轴铣床和弧齿锥齿轮铣床的故障分析·····	96
第一节	Y38-1型滚齿机的故障分析·····	96
第二节	Y631K型花键轴铣床的故障分析·····	110
第三节	Y225、Y228型弧齿锥齿轮铣齿机的故障分析·····	120
第十六章	液压设备的故障分析·····	139
第一节	液压系统常见故障分析·····	139
第二节	液压泵和液压马达的故障分析·····	149
第三节	液压缸的故障分析·····	166
第四节	液压控制阀的故障分析·····	170
第五节	液压系统辅助装置的故障分析·····	183
第六节	液压回路的故障分析·····	187
第七节	液压伺服系统的故障分析·····	197
第八节	静压支承的故障分析·····	203
第九节	调速型液力耦合器的故障分析·····	207
第十七章	开式机械压力机的故障分析·····	210
第一节	开式机械压力机概述·····	210
第二节	开式机械压力机的共性故障分析·····	218
第三节	常用型号压力机的故障分析·····	230
第十八章	闭式机械压力机的故障分析·····	236
第一节	闭式单点压力机的故障分析·····	236
第二节	闭式多点压力机和双动压力机的故障分析·····	239
主要参考文献	·····	248

第十一章 普通车床和立式车床的故障分析

第一节 普通车床的故障分析

一、普通车床故障征兆条目

(一) 普通车床的共性故障

I 精度方面

1. 加工工件圆精度超差, 出现锥度、中凸、中凹等现象
2. 加工工件圆度超差, 出现椭圆及棱形
3. 加工工件端面平面度超差
4. 加工螺纹螺距不均匀, 精度超差
5. 用小刀架进刀车锥孔时, 加工件呈喇叭口

II 表面粗糙度方面

6. 精车外圆表面, 其圆周方向出现有规律的波纹, 近似等距, 手摸有不平感
7. 精车外圆表面有规律的波纹, 粗糙度增大
8. 精车外圆表面出现螺旋状波纹, 明暗相同, 手摸有不平感
9. 精车外圆表面出现混乱的波纹, 排列无规律, 深度不同
10. 精车端面, 在直径方向每隔一定距离重复出现波纹
11. 精车端面出现螺旋状波纹
12. 精车螺纹牙形面上有振纹
13. 车梯形螺纹时出现“扎刀”现象
14. 用切刀切入时“颤动”或切削用量大时“颤动”
15. 用“光刀”纵向进给加工圆柱面有刀痕, 粗糙度大于 $Ra3.2\mu m$

III 机械传动、液压传动及润滑方面

16. 机床主轴箱温升高, 运转过程中主轴“闷车”
17. 机床噪声大
18. 切削用量大时主轴转速低于标牌数或自动停车
19. 停车后主轴有自转现象, 不能及时刹车
20. 溜板箱自动走刀手柄容易脱开
21. 溜板箱的自动走刀手柄在碰到定位档块后脱不开
22. 横进给刻度不准, 重复定位精度低
23. 溜板手摇太沉
24. 油窗不见注油

IV 电气方面

25. 电气保险熔断或过热, 继电器跳开
26. 电机不能起动

27. 电机不能停止

28. 电机震动

29. 电机有噪声

30. 电机发热

(二) 几种典型普通车床的特殊故障

I CA6140型普通车床

31. 主轴径向间隙大

32. 主轴轴向间隙大

33. 进给箱齿轮打牙

34. 无进给运动或速度低于标牌指示数

II CW6163型普通车床

35. 进刀后主轴转速低于标牌上的指示数

36. 正反车换向不灵敏

37. 停车后主轴不能速停

38. 油泵不上油或油压调不上

III C6150型普通车床

39. 主轴不能起动

40. 主轴不能停车

41. 主轴转动无力, 吃刀时转速降低

42. 正反离合器脱不开

IV CG6125型高精度普通车床

43. 加工件的圆度、粗糙度达不到高精度

44. 主轴运转时径向跳动大

45. 主轴轴向窜动大

46. 油压表不上压

47. 主轴前端漏油

二、普通车床故障分析与排除

(一) 普通车床的共性故障

I 精度方面

序号	故障症状	原因分析	排除方法
1	加工工件圆柱度超差, 出现锥度、中凸、中凹等现象	(1) 主轴中心线对溜板导轨不平行, 如图(11-1-1) ①主轴中心线对溜板导轨在水平平面内的平行度误差δ_1, 直接反映为加工工件的直径差: $\Delta d_1 = 2\delta_1$ ②主轴中心线对溜板导轨在垂直平面内的平行度误差δ_2, 使	在主轴锥孔中紧密插入一根检验棒, 溜板上固定百分表, 表针分别触及棒的上母线及侧母线, 移动溜板检验, 在300mm测量长度内允差: 上母线$\leq 0.03\text{mm}$ 侧母线$\leq 0.015\text{mm}$ 检验棒的伸出端只许向上偏和向刀架方向偏

序号	故障现象	原因分析	排除方法
		刀尖相对加工工件中心高发生变化,引起的工件加工直径差: $\Delta d_2 = d - 2 \sqrt{\frac{d^2}{4} - \delta_2^2}$ 式中 d——加工后工件的最大直径 分析表明: δ_1影响较大, δ_2影响很小,因此,加工工件圆柱度误差主要是由于主轴中心线对溜板导轨在水平平面内不平行造成的	根据偏差的大小和方向,调整主轴箱位置,达到要求

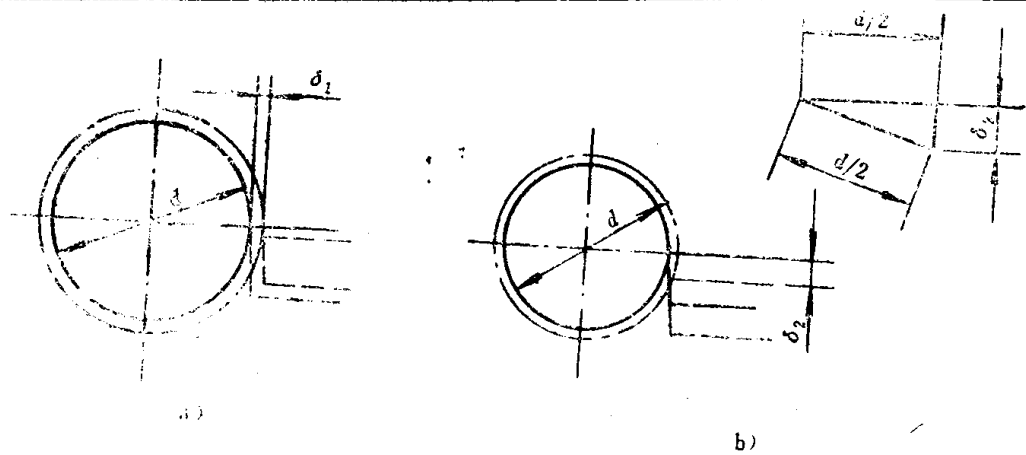


图11-1-1 主轴中心线对溜板导轨不平行对加工圆柱度的影响
a) 水平平面 b) 垂直平面

序号	故障现象	原因分析	排除方法
		(2) 床身导轨磨损,造成溜板移动时下列精度超差 1)溜板移动在水平平面的不直度,直接反映为加工工件直径偏差(分析同上) 2)溜板移动在垂直平面内的不直度对加工工件圆柱度影响很小(分析同上) 3)由于菱形导轨和平面导轨磨损不均匀造成溜板移动时的倾斜,如图(11-1-2)若倾斜角度变化α,则刀尖位移为: $\delta_3 = H \tan \alpha$ 式中 H——机床中心高; $\tan \alpha$——倾斜角的正切,即移动溜板时横向水平仪读数的代数差 实际上导轨磨损后加工误差表现为三项	导轨磨损严重时,通过刮研或加工修理,恢复几何精度。若磨损较轻微,可通过调整地脚垫铁,使床身适当地弹性变形,以达到一定的几何精度,从而保证加工要求 如图(11-1-3)所示6点支承的车床,用卡盘夹持工件加工时,如发生正锥,可以压点3,抬点4,或压点2,抬点1。如发生反锥,可以压点1,抬点2,或压点4,抬点3。加工孔时发生锥度也可用同样方法调整。但应注意,这种方法是迫使机床强力变形因此只可适度,不宜强用

序号	故障 症 兆	原 因 分 析	排 除 方 法
		精度的综合偏差, 因 Δd 很小忽略不计, 则: $\Delta d = 2\delta_1 \pm 2\delta_3$ $= 2H\delta_1 \pm 2tg\alpha$	

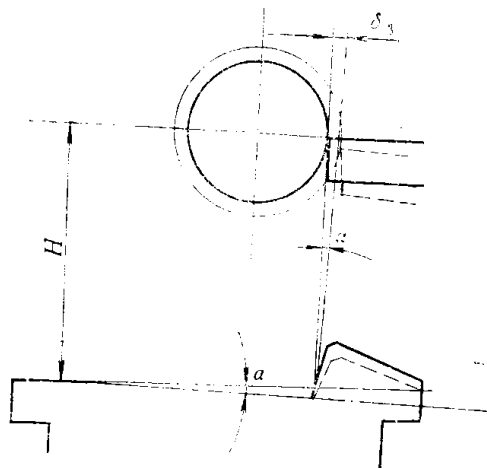


图11-1-2 溜板移动时倾斜对加工圆柱度误差的影响

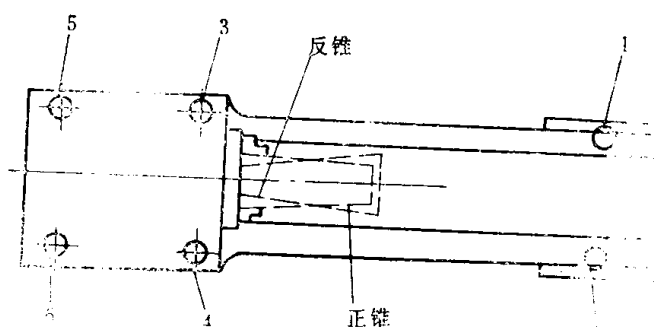


图11-1-3 加工锥度的调整

序号	故障 症 兆	原 因 分 析	排 除 方 法
		(3) 用顶尖顶紧工件加工时, 由于主轴中心与尾座中心不同轴, 以致工件轴心线与溜板移动方向不平行, 加工工件产生锥度 (4) 用卡盘夹持工件加工时, 车轴类零件与车孔类零件产生的锥度方向相反 此现象是由于菱形导轨的内外两个侧面在水平平面内的直线度偏差方向相反所造成。车轴时, 菱形导轨内侧面受力; 车孔时, 外侧面受力, 因此, 加工锥度方向相反	调整尾座的侧向位置, 达到与主轴中心的同轴度要求。调整时, 在前后顶尖间顶紧一根检验棒, 百分表固定在溜板上, 表头触及棒的侧母线, 移动溜板, 百分表的读数即为两顶尖的同轴度偏差 用导轨磨床加工车床的床身导轨时, 为了达到中凸, 采用“赶刀”方法, 造成菱形导轨中间厚, 两端薄。从而使菱形导轨的两侧面不平行。发生此故障时, 应采取合理工艺重新磨削床身导轨

序号	故障 症 兆	原 因 分 析	排 除 方 法
2	加工工件圆度超差, 出现椭圆或菱形	(5) 机床安装精度不良, 或地脚松动, 或地基下沉, 引起床身倾斜, 造成加工误差 (6) 床头箱温升过高, 机床产生热变形 (7) 由于工件和刀具方面的原因 (如工件细长、加工中发生让刀现象、工件材料过硬、刀刃磨损等)。加工孔时刀杆刚度不好而产生变形等 (1) 主轴轴承间隙过大	调整机床安装水平, 在纵向、横向分别达到$\leq 0.04/1000\text{mm}$, 并将地脚螺栓和垫铁紧固牢靠 适当调整主轴轴承间隙, 增加供油量, 更换合于要求的润滑油 根据加工零件的尺寸、形状、材料, 正确选取刀具、切削用量和加工工艺 在主轴定心轴颈处打百分表, 用木棒撬主轴, 加适当外力, 百分表的读数即反映了轴承间隙。根据机床和工件精度, 滚动轴承间隙不超过$0.005\sim 0.01\text{mm}$, 滑动轴承间隙为: $0.02\sim 0.04\text{mm}$ 对于3182100型轴承, 内座圈有 1:12 锥度孔, 调整时先松开紧定螺钉, 然后拧锁紧螺母2, 迫使轴承内圈胀大, 消除间隙, 调整后重新紧固好紧定螺钉, 如图(11-1-4) 滑动轴承的调整, 如图(11-1-5)所示, 先松开锥度轴套的顶紧螺钉1, 然后在固定环内拧紧螺母2, 使双层金属轴套作轴向移动, 以调套轴承间隙。向左移动间隙增大, 向右移动间隙减小。调整后应将顶紧螺钉锁紧。但应注意, 当增大轴承间隙时, 在轴承调松后, 应将螺母2反转一下使之与床头箱端面靠紧

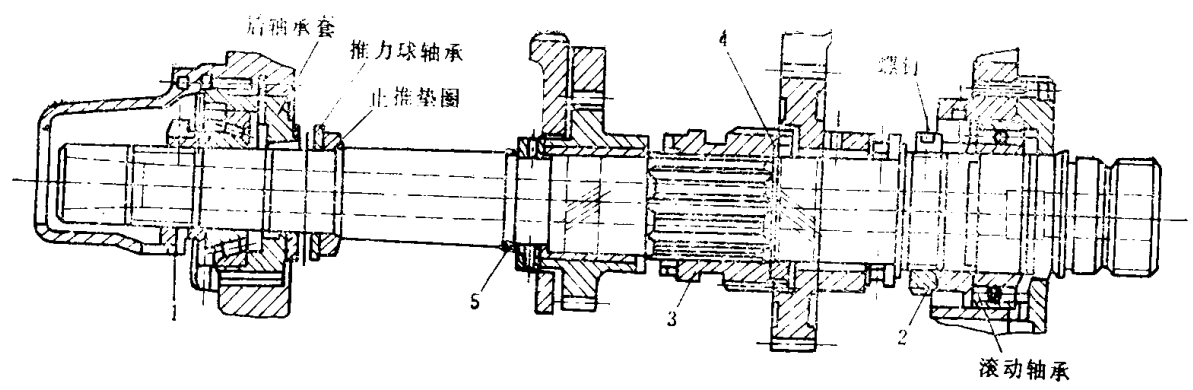


图11-1-4 C620-1车床主轴结构

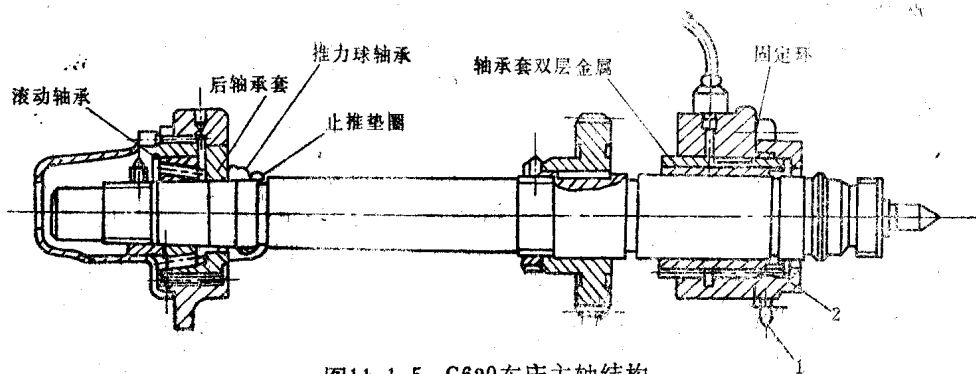


图11-1-5 C620车床主轴结构

序号	故障现象	原因分析	排除方法
3	加工工件端面平面度超差(端面只许中凹)	(2) 主轴轴承精度不合格或磨损严重, 如磨偏, 点蚀等现象	更换精度合格的轴承。主轴前滚动轴承应为D级精度。主轴前滑动轴承的尺寸精度、形位公差应符合图纸要求, 与主轴轴颈的接触精度不少于18~20点/25×25mm
		(3) 主轴轴颈不圆或锥度不符合要求 主轴轴颈圆度公差为0.005~0.01mm	检查主轴轴颈的圆度以及与轴承内孔的接触精度, 超差时修磨主轴或更换
		(4) 主轴箱体轴承孔不圆或与轴承配合间隙大	修复主轴箱体轴承孔, 可用扩大银套及刷镀的方法, 孔与轴承外径配合精度H ₇ /js ₆ 。
		(5) 用顶尖车削时, 主轴锥孔中心线径向跳动超差	修刮或研磨主轴锥孔达到要求
		(6) 用顶尖车削时, 顶尖磨损或工件顶尖孔不良	修磨顶尖或工件顶尖孔, 使锥面接触良好
		(7) 用卡盘车削时, 主轴定心轴颈径向跳动超差, 或轴颈与卡盘法兰配合不良	检查主轴定心轴颈径向跳动, 超差时应修磨轴颈并重新配制卡盘法兰
		(8) 三爪卡盘卡爪磨损, 工件夹持不稳固	修磨卡爪或更换卡盘
		(9) 工件不平衡	加配重
		(10) 主轴轴承装配不良以及前后轴承不同心	重新装配轴承, 将轴承转一角度, 使主轴、轴承、箱体三者径向偏差相互抵偿
		(1) 溜板横向移动导轨对纵向导轨不垂直 溜板横向导轨对纵向导轨的垂直度要求在300mm测量长度上偏差不得超过0.02mm, 且只许向床头箱方向偏	在床身上固定直角尺, 先纵向校正一个直角边, 然后移动中溜板, 百分表针触及第二个直角边, 其读数就是垂直误差, 如图(11-1-6), 超差时刮研修理横向导轨
		(2) 溜板横向导轨磨损或成凹形, 加工工件端面呈现中凸, 如图(11-1-7)	沿横向导轨方向放一直尺, 先校正直尺使两端读数相等, 然后沿全长移动中溜板检验, 如图(11-1-8)。超差时, 刮研修理燕尾导轨

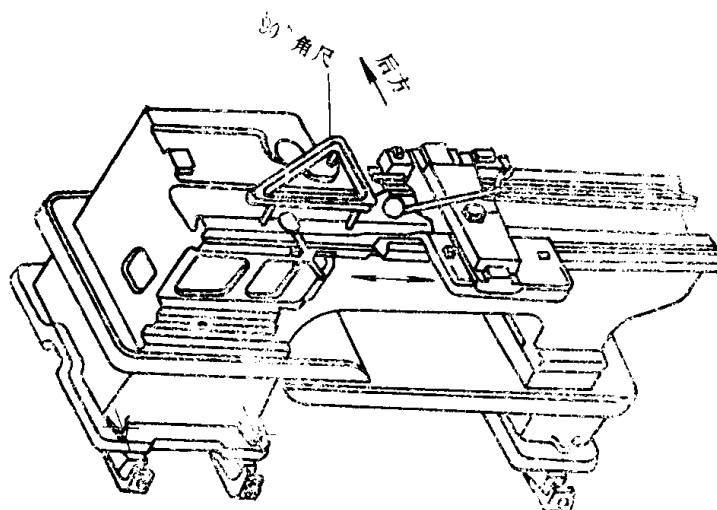


图11-1-6 测量溜板上、下导轨的垂直度

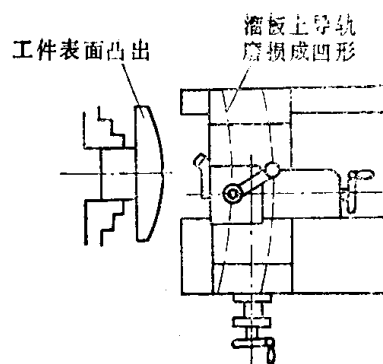


图11-1-7 溜板横向导轨磨损对加工端面平面度的影响

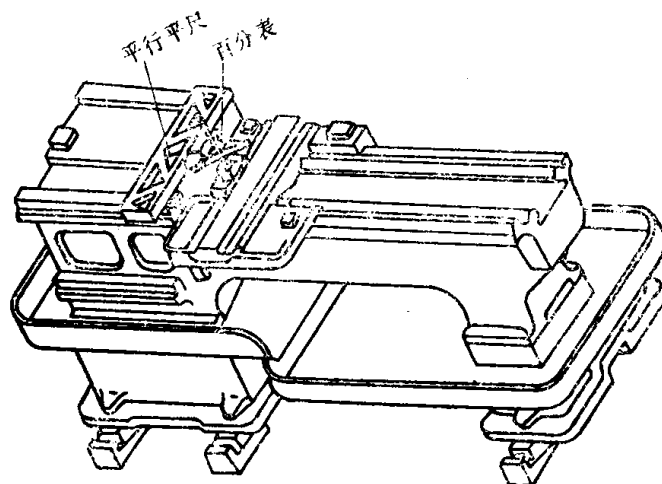


图11-1-8 测量溜板横向导轨的直线度

序号	故障征兆	原因分析	排除方法
4	加工螺纹，螺距不均匀，精度超差	(3) 中溜板丝杠对横向导轨不平行 (4) 中溜板塞铁（银条）配合过松 (5) 主轴轴向窜动超差，此时除影响端面平面度外还引起端面圆跳动误差 (6) 主轴中心线对溜板纵向导轨不平行或纵向导轨磨损严重，精度超差 (1) 丝杆轴向窜动过大，通常允差为0.01mm 轴向窜动主要是由于进给箱的丝杠连接轴止推轴承松动，或法兰盘端面不垂直，以及联接套配合松、销钉活动等原因引起的 (2) 丝杠磨损不均或丝杠精度低 (3) 丝杠弯曲过大，旋转时振摆，使溜板移动不均匀	手摇中溜板，如果中溜板移动到丝杠根部时很沉，则说明不平行。应调整丝杠中心使之平行 调整塞铁，使间隙保持在0.04mm为宜 检测主轴轴向窜动，超差时调整止推轴承的承的锁紧螺母 见序号1 如图(11-1-9)所示，在丝杠顶尖孔中放一小钢球，将开合螺母闭合，旋转丝杠，用百分表平盘表头触及钢球检验，超差时进一步检查丝杠连接轴，消除间隙 车削修理丝杠，配制螺母或整套更换。 校直丝杠。图(11-1-10)所示为伸展法校直丝杠，其要点为：用紫铜垫板垫在丝杠弯曲处，把凹圆弧形调制工具放在丝杠弯曲处低点几个螺纹小径处，用手锤敲击，使丝杠局部伸展变形，从而得到校直

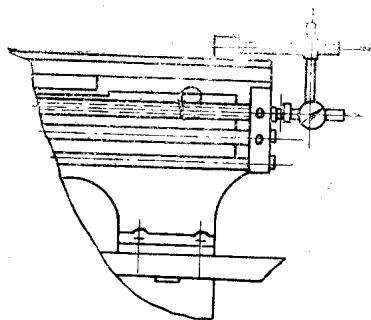


图11-1-9 测量丝杠轴向窜动

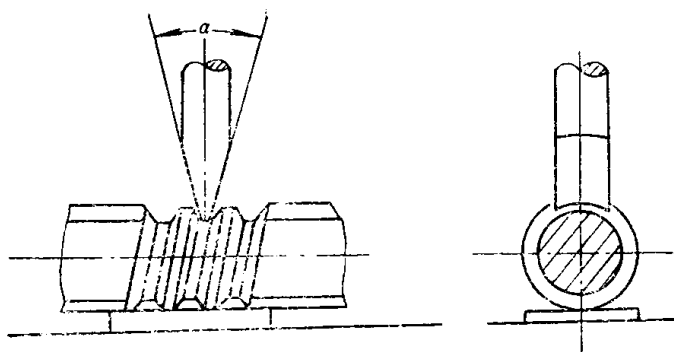


图11-1-10 伸展法校直丝杠

序号	故障征兆	原因分析	排除方法
5	用小刀架进刀车锥孔时，加工件呈喇叭口	(4) 溜板箱开合螺母燕尾导轨间隙过大，车削过程中螺母上抬 (5) 主轴轴向窜动过大 (6) 走刀传动链内某一环节有故障，如挂轮啮合不良、进给箱齿轮损坏等 (1) 小刀架的燕尾导轨不直 (2) 小刀架移动轨迹在垂直平面内对主轴中心线不平行 (3) 小刀架银条过松	调整燕尾导轨银条，修刮燕尾导轨以保持良好接触 调整主轴轴向间隙，见序号3-(5) 分析查找传动链各环节，排除故障。加工精密螺纹可采用精密挂轮直联丝杠，以减少传动链误差 检验小刀架移动的直线性以及垂直平面内对主轴中心线的平行度。刮研修理燕尾导轨以达到要求 调整银条松紧

II 表面粗糙度方面

序号	故障征兆	原因分析	排除方法
6	精车外圆表面，其圆周方向出现有规律跳纹，近似等距，手摸有不平感	(1) 床身齿条与小齿轮啮合不良、齿条精度低、表面粗糙度大、接触偏斜、侧隙过大或过小、严重磨损等 出现这类故障时，工件上跳纹间距大致等于齿条齿距或齿距的倍数 (2) 光杠弯曲并磨损。光杠弯曲严重时，旋转起来不仅引起溜板移动爬行，而且会使刀架在纵向进给的同时产生周期性的横向窜动	1) 用涂色法查检齿轮齿条的接触精度，齿长与齿高上的接触面积应达到60% 2) 用压铅条法测量齿轮与齿条的啮合侧隙，间隙应符合7-DC级精度，超差时应更换。侧隙过大或过小可以采用小齿轮变位的方法来修正 校直光杠，可参考前面所述校直丝的杠伸展法，也可采用压直法 若光杠外径磨损严重则应更换 若键槽磨损，可采用铣宽键槽，再配新

序号	故障征兆	原因分析	排除方法
7	精车外圆表面有规律的波纹,粗糙度增大	光杠外圆以及键槽磨损严重时,会出现周期性瞬时传动中断现象 (3) 光杠的三支承不同轴。对使用中的机床,不同轴是由于溜板导轨磨损造成。对于大修后的机床,则是由于修磨床身导轨后溜板下移造成 出现这类故障时,其现象与上条类似 (4) 溜板箱内齿轮(或蜗轮)磨损,啮合不良 (5) 进给箱、床头箱中轴弯曲,齿轮损坏 波纹是由于机床振动引起的,特别是达到共振频率时最为严重,振源可有以下几方面: (1) 主传动系统:电动机、带轮、齿轮等旋转时产生振动 (2) 刀具系统:刀架底面接触不良,在切削力作用下发生振动 刀具切削性能不好,或安装不当,从而引起振动 (3) 工件及夹具质量不平衡,旋转时引起振动	键的方法 修理床身导轨合格后,必须采取合理工艺措施恢复尺寸链,保证光杠、丝杠三支承同轴度。通常有下述两种措施: 1) 移动进给箱和后支架的位置,重铰定位销孔,并将纵行小齿轮变位修正,这在床身导轨修磨量小时可以采用 2) 粘结溜板导轨面,粘板材料可用铁板、聚四氟乙烯带、耐磨涂层等 在修理床身与溜板时,要保证床身上进给箱装配面和溜板上的溜板箱装配面各自与床身导轨面垂直,使丝杠、光杠的三支承保证同轴 此时跳纹间距大于光杠转一转溜板的移动量,但不等于齿条齿距。应检查溜板箱,调整或更换损坏的传动轮 跳纹间距小于光杠转一转溜板的移动量。检查传动轴,用手转动有无轻重不均现象?若齿轮磨损严重应更换 通过消除振源,提高系统刚度和增大阻尼可消除振动波纹 1) 若电机振动大,首先应检查轴承是否损坏或配合是否松动,及时进行修理、更换。进一步检查、调整转子静、动平衡。若皮带轮摆大,可对外径、三角槽等各部进行光整车削。若齿轮偏摆大应更换 2) 增大主轴系统的刚度,有效地提高机床的抗振性能,可通过提高主轴轴承的精度以及保证轴颈与轴承良好配合,使之有适当的间隙和最小的径向摆振,从而达到抗振效果 用涂色法检查方刀架底面接触情况,刮研达到10~12点/25×25mm 正确刃磨刀具,保持良好的切削性能。校正刀尖安装位置使其高于工件中心但不超过0.5mm。刀杆伸出长度尽量减小,截面要有足够刚度 装置配重,达到平衡

序号	故障现象	原因分析	排除方法
8	精车外圆表面出现螺旋状波纹, 明暗相同, 手摸有不平感	(4) 外来振动 (1) 主轴轴承损坏或精度不良 (2) 主轴箱内齿轮磨损严重或精度低, 啮合不良	保持与强振动设备有足够的距离, 或在地基上设置隔振装置 更换轴承 更换或研磨修理齿轮, 使接触良好
9	精车外圆表面出现混乱的波纹, 排列无规律, 深度不同	主要是由于在切削过程中工件和刀具具有相对径向或轴向游动引起的。导致游动的因素有以下几项: (1) 主轴轴向窜动过大 (2) 主轴滚动轴承的滚动体或滚道点蚀 (3) 主轴箱、进给箱的轴弯曲 (4) 溜板导轨接触精度不良或燕尾面间隙过大 (5) 卡盘法兰与主轴定心轴颈配合不良或卡爪磨损	消除切削过程中工件和刀具之间的游动 检测主轴轴向窜动, 调整止推轴承 更换主轴轴承 调修或更换 对研导轨, 调整修理银条间隙 修配卡盘法兰和卡爪
10	精车端面, 在直径方向每隔一定距离重复出现波纹	(1) 溜板横向导轨磨损致使走刀不稳定 (2) 横向进给丝杠弯曲或与导轨不平行 (3) 横向丝杠与螺母磨损严重, 间隙过大	刮研溜板横向导轨达到精度要求并调整银条间隙达0.04mm 校直横向丝杠, 修配丝杠轴套 调整横向丝杠的螺母间隙, 使手柄反正转空程不大于1/20转
11	精车端面出现螺旋状波纹	主轴的止推轴承滚珠直径不一致或轴承点蚀	更换D级精度止推轴承
12	精车螺纹牙形面上有振痕	(1) 机床振动 (2) 刀具刃磨不良、安装偏低、吃刀深度大, 或刀杆刚度不足或主轴转速高	见序号7 解决刀具刃磨问题, 正确安装刀具, 合理选择切削用量
13	车梯形螺纹时出现“扎刀”现象	(1) 主轴轴向窜动或丝杠轴向窜动 (2) 丝杠、开合螺母磨损严重 (3) 溜板导轨磨损严重	检测并调整主轴或丝杠 (见前) 修理或更换 修刮溜板导轨
14	用切刀切入时“颤动”或切削用量大时“颤动”	(1) 主轴轴承径向间隙过大, 轴向端面不垂直, 径向摆摆大 (2) 溜板导轨间隙过大 (3) 方刀架底面接触不良	调整轴承, 参看前述 调整压板和银条使间隙均达到0.04mm 刮研修理方刀架, 使接触精度达到10~12点/25×25mm