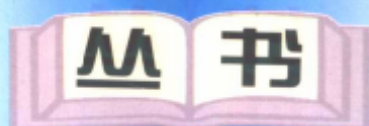


QIEXIF

航空工

版社

机械设备故障
分析与排除方法



切削加工设备

故障分析与排除方法

机械设备故障分析与排除方法丛书编委会 编著

机械设备故障分析与排除方法丛书

切削加工设备故障分析与排除方法

丛书编委会 编著

航空工业出版社

1998

内 容 提 要

本书是机械设备故障分析与排除方法丛书9个分册中的1个分册,书中汇集了几十年来我国工人和工程技术人员在生产第一线中分析和排除设备故障的先进经验和科研成果。

本书共分8章,主要阐述了各类切削加工设备在使用过程中容易出现的故障,针对故障进行分析,找出原因,提出排除故障的思路和方法。

本书可作为从事切削加工设备操作和管理的工人、工程技术人员、机动技安管理人员的适用手册,也可作为新工人上岗培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

切削加工设备故障分析与排除方法/张维,王贤谅编著.
—北京:航空工业出版社,1997.8
(机械设备故障分析与排除方法丛书)
ISBN 7-80134-181-3

I. 切… II. ①张…②王… III. ①金属切削-机械设备-故障检测②金属切削-机械设备-故障修复 IV. TG502.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 11691 号

责任编辑 黎 静 袁名炎

航空工业出版社出版发行

(北京市安定门外小关东里 14 号 100029)

河北省香河县印刷厂印刷

1998 年 3 月第 1 版

开本 787×1092 1/16

印数:1—2000

全国各地新华书店经售

1998 年 3 月第 1 次印刷

印张:18.25

字数:479 千字

定价:28.00 元

前 言

机械设备的维护和修理,是广大企业、用户经常面临的重要课题。及时发现和正确分析设备故障产生的原因,采用有效的方法维护和修理,对于提高设备使用寿命和保证生产、工作、生活正常进行具有重要意义。

《机械设备故障分析与排除方法》丛书,是一套手册式工具书,它针对各类机械设备的常见故障进行分析,说明故障形成原因,推荐相应的排除方法,供从事设备管理、维护的工程技术人员和进行机器操作与维修的技术工人和用户使用与参考。

丛书分九个分册,其中包括《动力设备故障分析与排除方法》、《铸造设备故障分析与排除方法》、《锻压设备故障分析与排除方法》、《焊接设备故障分析与排除方法》、《热处理设备故障分析与排除方法》、《表面处理设备故障分析与排除方法》、《切削加工设备故障分析与排除方法》、《检测设备故障分析与排除方法》、《工厂公用设备故障分析与排除方法》。

丛书的编写以实用性、科学性和完整性为原则,尽可能包含各类机械设备的常见故障,以便读者直接查找;同时,也认真分析了各种设备的典型故障,说清道理,使读者从中掌握处理类似故障的思路。编写时注意了以下几点:

1. 以常规设备为主要对象,以常见故障为主要内容,把典型故障及应采取的排除方法说清说透;注意全书的系统性与完整性,尽量包括各类设备的各种常见故障。
2. 在力求叙述简明扼要的前提下,着重对故障进行较深入的分析,使读者既能找到排除故障的方法,更能了解故障形成机理,掌握维护、修理设备的方法。
3. 按故障名称、故障原因分析、故障排除方法的顺序,采用文字叙述与表格相结合的方式,配以少量简图,逐项阐述各类设备的各种故障。根据设备自身特点和各章节具体内容,在方便醒目、易于查找的前提下,采用较灵活的格式。
4. 对于高、精、尖设备的故障和使用尚不普及的现代检测手段和诊断技术,亦作了简单介绍。

在丛书编写过程中,我们得到中国第一汽车集团公司、中国第二汽车集团公司、洛阳拖拉机厂、洛阳轴承厂、北京重型机器厂、长沙重型机器厂、大庆石油机械总厂、南方动力机械公司、南昌飞机制造公司、国营红旗机械厂、国营兰翔机械总厂、上海第一冷冻机厂、北京万众空调制冷设备股份公司、上海冷气机厂、烟台冷冻机总厂、大连冷冻机股份有限公司、南京五洲制冷(集团)公司、江苏光英工业炉有限公司、长沙锻压机床厂、汕头超声电子集团公司、株洲电力机车工厂、株洲机车车辆厂、上海汽轮机厂、长沙汽车发动机总厂、上海实验电炉厂、中国核动力研

究设计院、上海柴油机股份有限公司、南昌柴油机有限责任公司、上海锅炉厂、武汉锅炉厂、江西赣江机械厂、岳阳石油化工总厂、江西电焊机厂、南昌电焊机厂、江西化工石油机械厂、国营景波机械厂、湘东化工机械厂、徐州锻压机床厂、江西特种电机股份有限公司、浙江奉化通用电器总厂、江西玉山轴承厂、南昌发电厂、江苏无锡南方热处理工程公司、江苏张家港南丰电子设备厂、江西电炉厂、江西抚州电机厂、江西南城筑路机械厂、天津电炉厂、江苏无锡清洗设备制造厂、江苏无锡表面处理设备厂、江西丰城发电厂、南昌市煤气公司、江铃汽车集团公司、上海交通大学、浙江大学、西北工业大学、重庆大学、福州大学、哈尔滨科技大学、南昌大学、华东交通大学、上海水产大学、河北科技大学、洛阳工学院、南昌航空工业学院、江西省科委、江西省机械工业厅、江西省机械工程学会、《锻压机械》杂志社、航空工业出版社等单位和个人的大力支持,江西省黄懋衡副省长也多次参加编写会议,并发表重要讲话,在此一并表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,丛书中不妥之处在所难免,恳请读者批评和指正,以便再版时修订。

丛书编委会

1997.8

机械设备故障分析与排除方法丛书

总编委会名单

总编委员会主任 杨淳朴

总主 编 杨淳朴 何成宏 杨国泰 王昭巽

副 总 主 编 (以姓氏笔画为序)

万仲华	王焱山	王锡珩	方家厚	邓勇超	叶文丰	刘瑞禄	刘振凤
刘新生	孙伟民	孙尚武	况杰华	李汉屏	吴光英	余 炳	余小明
汪崇宁	张 浩	周志俭	陈诗隆	陈子光	林盛川	袁名炎	高建中
崔宗国	陶武林	梁桂明	章九根				

总 编 委 会 书 长 袁名炎 杨国泰

总编委会委员 (以姓氏笔画为序)

丁万根	丁叙生	万仲华	万敦吉	王昭巽	王锡珩	王焱山	王再顺
王贤谅	王玉林	王高潮	王怡之	王 鹭	王 玉	王命权	毛治国
方家厚	邓勇超	卢功富	叶文丰	朱秉辉	朱富强	刘方抗	刘新生
刘怀文	刘华西	刘庚武	刘复堡	刘渭清	刘瑞禄	刘振凤	申金陵
冯有仪	朱 军	孙伟民	孙尚武	孙卫和	许家绅	况杰华	严 格
李以铮	李汉屏	李贵方	李文泉	李印生	杨淳朴	杨国泰	杨春尚
杨国荣	杨先华	杨 伟	杨宣政	杨金德	杨泰藩	杨 滨	肖春华
肖欠珠	肖建平	尧世杰	吴光英	何孝辉	何成宏	余 炳	余小明
杜永华	汪崇宁	邹 诚	金宇华	张 维	张桂华	张国正	张 浩
张倩生	陈 涛	陈圣鸿	陈镜治	陈诗隆	陈子光	陈松青	陈丽娟
邱传芬	陆恩常	罗丽萍	罗 辉	罗爱斌	罗名厚	罗学涛	周华兴
周金科	周森根	周元龙	周志俭	郑德辉	林蒲新	林盛川	胡立新
胡大林	胡鸿伟	夏芳臣	柳祥训	饶健康	袁名炎	钟华仁	钟立欣
涂 强	涂 河	徐家永	高建中	黄正安	黄善黔	黄才元	崔宗国
屠耀元	汤振武	梁桂明	章道增	章九根	章平君	章大胜	舒伟文
彭本善	鲁 洁	蒋尧清	蒋有国	程春水	程仁水	揭 钢	揭小平
谢惠珠	雷元绍	鲍志强	阙忠民	裴崇斌	廖明顺	颜寿葵	

机械设备故障分析与排除方法丛书

各册主编、副主编名单

动力设备 故障分析与排除方法	主 编	李文泉	周金科	
	副主编	肖春华	鲍志强	凌志培
铸造设备 故障分析与排除方法	主 编	胡鸿伟	罗丽萍	
	副主编	周华兴	万敦吉	廖明顺
锻压设备 故障分析与排除方法	主 编	袁名炎	涂 强	
	副主编	申金陵	宋子鹏	杨 伟
焊接设备 故障分析与排除方法	主 编	何孝辉	陈圣鸿	
	副主编	张桂华	周森根	揭 钢
热处理设备 故障分析与排除方法	主 编	陈 涛	刘怀文	
	副主编	肖欠珠	盛迭吾	章祖颐
表面处理设备 故障分析与排除方法	主 编	杨金德	徐家永	
	副主编	章大胜	陈丽娟	金宇华
切削加工设备 故障分析与排除方法	主 编	张 维	王贤谅	
	副主编	林蒲新	朱秉辉	周元龙
检测设备 故障分析与排除方法	主 编	屠耀元	王怡之	
	副主编	王玉林	程春水	郑德辉
工厂公用设备 故障分析与排除方法	主 编	王再顺	王锡珩	
	副主编	朱富强	许家绅	涂 河

丛书各册编委会委员(以姓氏笔画为序)

丁万根	丁叙生	丁文洪	万仲华	万润根	万寿明	万孝星	万海保	万贤民
万任水	万修根	万敦吉	万仁和	万 群	于建勋	马素梅	马森林	马家成
马国威	文春景	习鸿鸣	王昭巽	王锡珩	王焱山	王再顺	王贤谅	王海庭
王玉林	王高潮	王怡之	王线芬	王贤敏	王定章	王根根	王文耀	王河初
王海波	王 锦	王凯岚	王荣生	王肇宁	王 鹭	王命权	王 敏	王永明
王良清	王焕昌	王耀辉	王曙初	王仁裕	王德铭	王从余	王 旭	毛治国
毛建新	云景行	方家厚	方安安	韦 平	仇庆耆	倪良胜	易法瑞	邓勇超
邓溅生	卢国英	卢功富	卢顺民	卢正之	叶文丰	叶武平	叶 俊	叶含剑
叶卫华	宁爱林	司徒超	田九章	史水生	皮欠如	冯有仪	邢忠信	邢向东
朱 军	朱秉辉	朱文明	朱开梁	朱富强	朱同芳	朱奕中	朱俊明	朱爱元
伍承庆	伍麟海	刘方抗	刘新生	刘尤金	刘秀侠	刘 杰	刘瑞禄	刘龙江
刘烈华	刘渭清	刘振凤	刘庚武	刘奕忠	刘建国	刘志坚	刘 敏	刘华西
刘树芬	刘克斌	刘发强	刘长根	刘燕卿	刘兆德	刘怀文	刘启放	刘 涛
刘守智	刘志云	刘宗茂	刘维平	刘荣庆	刘庆华	刘汉茂	刘复堡	刘春和
庄瑞霞	申金陵	全钰庆	华克澄	江义荣	江宁正	向荣安	阳 剑	孙伟民
孙卫和	孙尚武	孙学儒	孙文彬	孙 玲	任永赤	任传兴	华小珍	许家绅
许光华	许小强	严 格	严明祖	苏铁民	李文泉	李以铮	李汉屏	李 平
李文烟	李河水	李行太	李其慧	李新龙	李林涛	李贵方	李宝良	李江红
李荣根	李义芳	李圣山	李春根	李光谨	李印生	李军武	李尧忠	李润生
李纯键	李 鸣	李增平	李如栋	李 民	李在秀	李国庆	况杰华	冷继智
汤振武	杨淳朴	杨泰藩	杨国泰	杨宣政	杨红宇	杨湘杰	杨绅海	杨国荣
杨春尚	杨宝麟	杨再德	杨先华	杨金德	杨翔宇	杨于兴	杨 伟	杨建浔
杨雨生	杨丙甲	杨雪春	杨江彪	杨 滨	杨少楼	肖春华	肖 熙	肖日华
肖建平	肖欠珠	肖海涛	尧世杰	吴厚华	吴建华	吴进生	吴松林	吴方瑞
吴玉连	吴周琦	吴中连	吴嘉年	吴根华	吴汝宁	吴光英	吴英姿	吴代斌
吴志强	吴建辉	吴时强	应启唐	何成宏	何孝辉	何良干	何均安	何 彤
何自谦	何定纬	余小明	余 炳	余国平	余洪东	余少华	余晓俊	余常春
余兴福	杜永华	汪崇宁	汪北海	邹 诚	邹华生	邹能惠	沈昌义	沈长云
沈家祥	沈 琴	宋孝昆	宋春芳	金宇华	张 维	张其忠	张桂华	张兰祺
张丁菲	张倩生	张 浩	张 烨	张汉英	张国正	张 华	张淑元	张长春
张海木	张宝仁	张念晶	张立奎	张 林	张学军	张杏元	张育远	张维东
张小阳	张小熙	张月兰	陈 涛	陈冠周	陈子光	陈松青	陈玉楠	陈彬南
陈圣鸿	陈时忠	陈芳春	陈晓云	陈光胜	陈德森	陈国强	陈为国	陈才金
陈 政	陈美红	陈国平	陈慧松	陈镜治	陈再生	陈守诚	陈木生	陈丽娟

陈诗隆	陈发华	陈炳炎	陈根宝	陈松云	陈筱毅	陈 群	陈瑞龙	陈 旭
邱传芬	陆恩常	罗丽萍	罗学涛	罗爱斌	罗名厚	罗云峰	罗新民	罗 辉
罗志宪	罗 涛	罗敬林	罗志方	罗时来	罗时辉	岳季清	尚学飞	尚国信
周华兴	周元龙	周水根	周 彬	周志俭	周毛中	周顺琰	周崇光	周荣顺
周 莉	周长龙	周金科	周森根	周亚平	周达祥	周良策	郑德辉	郑延煦
郑光华	宗 明	修长海	林蒲新	林伟国	林盛川	林建榕	林梅芬	林 涛
金忠明	赵 宇	赵环宇	赵 伟	赵金章	赵登云	赵长春	赵传惠	贺国栋
夏晓宇	夏宁清	夏芳臣	胡大林	胡可文	胡立新	胡庭蔚	胡鸿伟	胡浩成
胡志刚	胡 敏	胡水红	柳祥训	侯 凯	姚兆迪	姚国福	姚平元	骆其国
欧阳可春	欧应勤	俞 毅	俞洪捷	饶健康	晏锦锋	晏贤民	凌志培	袁名炎
袁 浔	袁贯二	桂 群	聂秋根	莫亚武	朗增强	钟华仁	钟世和	钟小毅
钟若能	钟立欣	敖锦生	涂 强	涂国强	涂 河	涂崇华	徐正文	徐麟飞
徐家永	徐顺庆	徐正弦	徐培荣	徐国义	徐常生	徐必项	殷伟民	殷 芳
钱宇白	秦伶俐	秦锡圻	高建中	高勉仁	高仰之	高国珍	高郁文	高学友
陶大姚	郭吉梅	郭小红	郭建汉	郭建勋	郭晓光	唐春华	唐春发	唐生发
龚恒勇	盛迭吾	黄益诚	黄凯林	黄金根	黄正安	黄才元	黄菊花	黄爱然
黄晓辉	黄文亮	黄玉林	黄善黔	黄永新	黄智益	曹思元	崔宗国	崔永海
崔 海	崔世强	屠耀元	梁桂明	章九根	章道增	章水根	章祖颐	章舜如
章大胜	章平君	章仁杰	章才庆	汤庭樾	舒伟文	彭本善	彭小毛	彭献才
董志勇	鲁 洁	蒋尧清	蒋国荣	蒋有国	蒋惠南	蒋凤阳	喻芳威	韩秀英
游品潮	舒铁文	程春水	程应经	程仁水	程文彬	程学锋	揭 钢	揭小平
童 棣	嵇 楷	傅禄安	傅 翔	傅宜根	曾 涌	曾钟和	曾晓荣	阎小青
谢 望	谢惠珠	谢运桢	谢志庆	谢军林	雷元绍	雷良宣	熊江华	熊明华
熊桃理	熊家錠	虞和铨	鲍志强	简 强	阙忠民	楼建平	熊花荣	谭志洪
蔡正兴	蔡起帮	廖明顺	廖华庭	廖莉舟	廖建刚	廖松恩	樊铁船	樊自田
颜寿葵	黎元明	戴斌煜	瞿曼青	魏国柱	魏木凌			

目 录

第一章 普通机床	(1)
第一节 车床	(1)
1-1-1 普通车床	(1)
1-1-2 马鞍车床、转塔车床、仿型车床的共性故障	(21)
1-1-3 马鞍车床、六角转塔车床、仿型车床的其它故障	(27)
第二节 铣床	(35)
1-2-1 立式铣床	(35)
1-2-2 卧式铣床	(37)
第三节 拉刨床	(44)
1-3-1 牛头刨床	(44)
1-3-2 插床	(49)
1-3-3 拉床	(50)
第四节 磨床	(52)
1-4-1 内圆磨床	(52)
1-4-2 外圆磨床	(54)
1-4-3 万能磨床	(58)
1-4-4 平面磨床	(63)
1-4-5 工具磨床	(65)
第五节 钻床	(66)
1-5-1 立式钻床	(66)
1-5-2 台式钻床	(70)
1-5-3 摇臂钻床	(70)
第六节 滚丝机床	(74)
第二章 精密机床	(81)
第一节 坐标镗床	(81)
第二节 螺纹磨床	(83)
第三章 齿轮加工机床	(83)
第一节 齿轮加工误差分析	(86)
第二节 滚齿机	(87)
第三节 插齿机	(90)
第四节 剃齿机	(94)
第五节 花键铣床	(95)

第六节 刨齿机	(97)
3-6-1 刨齿机的结构特点及故障来源	(97)
3-6-2 Y236 型刨齿机的机构故障	(102)
3-6-3 Y236 型刨齿机加工质量故障	(103)
第七节 铣齿机	(108)
3-7-1 曲齿锥齿轮铣齿机的结构特点	(108)
3-7-2 Y22 型铣齿机传动系统及故障来源	(113)
3-7-3 Y22 型铣齿机有关机构的故障	(125)
3-7-4 Y22 型铣齿机有关加工质量的故障	(134)
第八节 磨齿机	(138)
3-8-1 磨齿机的结构特点及故障来源	(138)
3-8-2 Y7131 型磨齿机的机构故障	(147)
3-8-3 Y7131 型磨齿机加工质量故障	(151)
第四章 重型机床	(158)
第一节 龙门刨床	(158)
第二节 普通立式车床	(161)
第三节 卧式镗床	(177)
第五章 组合机床	(180)
第一节 概述	(180)
第二节 液压滑台	(180)
第三节 机械滑台	(182)
第四节 分度回转工作台	(182)
第五节 液压镗孔车端面头	(185)
第六节 镗削头	(186)
第七节 铣削头	(187)
第六章 电火花成型机床和机床电器系统	(188)
第一节 电火花成型机床	(188)
第二节 机床电气系统	(191)
6-2-1 CA6140 型普通车床	(191)
6-2-2 马鞍车床	(195)
6-2-3 普通立式车床	(197)
6-2-4 X62W 型万能铣床	(199)
6-2-5 M7210 型平面磨床	(200)
6-2-6 Z35 型摇臂钻床	(201)
6-2-7 T68 型卧式镗床	(202)
6-2-8 DU827 型组合机床	(202)

6-2-9 B2012A 型龙门刨床	(205)
第七章 数控机床	(207)
第一节 数控机床故障概述	(207)
第二节 数控机床故障分析的一般步骤与方法	(207)
第三节 经济型数控机床	(209)
第四节 全功能数控机床	(211)
第八章 机床液压系统	(223)
第一节 机床液压系统的组成及故障分析	(223)
第二节 液压元件	(224)
第三节 液压回路	(244)
第四节 液压系统	(249)
第五节 液压伺服系统和电液比例系统	(252)
附录	(255)
参考文献	(278)

第一章 普通机床

第一节 车床

1-1-1 普通车床

一、加工精度方面

以 C620-1 车床为例,在加工精度方面容易出现的故障分析与排除方法见表 1-1-1。

表 1-1-1 C620-1 车床

故障原因分析	故障排除方法
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 1-1-1)。 a. 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: $\Delta d_1 = 2\delta_1$ b. 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。 ②床身导轨磨损,造成溜板移动时下列精度超差: a. 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) b. 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) c. 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 1-1-2),若倾斜角度变化为 α,则刀尖位移为:	①在主轴锥孔中紧密插入一根检验心棒,溜板上固定百分表,表头分别触及棒的一母线及侧母线,移动溜板检验,在 300 mm 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。 根据偏差的大小和方向,调整主轴箱的位置可达到要求。 ②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(1-1-3)所示 6 点支承的车床,用卡盘支持工件加工时,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以用同样的方法调整。

(续表 1-1-1)

故障原因分析	故障排除方法
$\delta_3 = H \operatorname{tg} \alpha$ 式中 H ——机床中心高; $\operatorname{tg} \alpha$ ——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精度的 综合偏差,因 d_2 很小忽略不计,则: $\Delta d = 2\delta_1 \pm 2\delta_3$ $= 2\delta_1 + 2H \operatorname{tg} \alpha$	但应注意,这种方法是迫使机床强力变形来达到 到精度要求,不宜强用,也就是说,用力不宜太大。

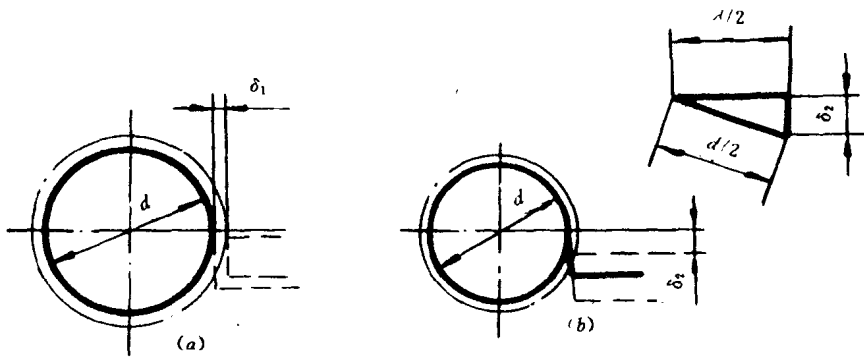


图 1-1-1 主轴中心线对溜板导轨不平行对加工圆柱度的影响
a)水平平面 b)垂直平面

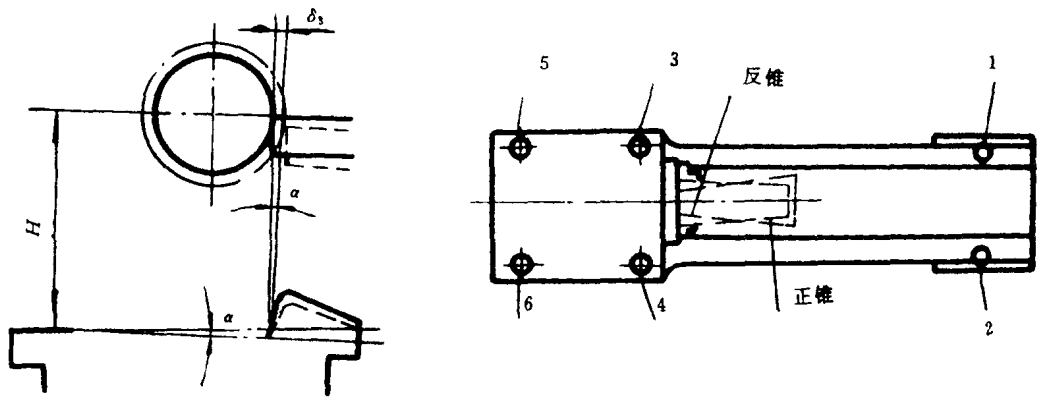


图 1-1-3 加工锥度的调整

图 1-1-2 溜板移动时倾斜对加工圆柱度误差的影响

(续表 1-1-1)

故障原因分析	故障排除方法
③用顶尖顶紧工件时,由于主轴中心线与尾座中心不同轴,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。 ⑤机床安装精度不良,或地脚松动,或地基下沉,引起机床倾斜。 ⑥床头箱温升过高,引起机床热变形:床头箱中的主轴、轴承、摩擦离合器、齿轮等传动件,由于运动而产生摩擦热量,其热量被润滑油所吸收,成为一个较大的次生热源,热量从床头箱底部传给了床身、床头,使床身结合部位温度升高、发生膨胀、是使机床产生热变形的主要原因。 ⑦由于刀具和工件方面的原因(如细长工件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。 ⑧静压轴承的节流比未达到要求,使轴承的油膜刚度下降,承载能力降低。(CG6125 型车床) ⑨前、后轴承油压不一致。(CG6125 型车床) ⑩轴承由于干摩擦引起磨损拉沟现象。(CG6125 型车床)	③调整尾座的侧向位置,达到与主轴回转中心线的同轴度要求,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。 ④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,发生此种故障时,应采取合理的工艺重新磨削床身导轨。 ⑤调整机床安装水平,在纵向,横向分别 $\leq 0.04/1000\text{mm}$。并将地脚螺栓和垫铁紧固牢靠。 ⑥适当调整主轴轴承间隙、增加供油量、更换符合要求的润滑油。 ⑦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 ⑧检查冷风装置工作是否正常,保证油温稳定,更换新油,粘度应为 $\text{W50}^\circ\text{C} = 2.63 \times 10^{-3}\text{Pas}$,排除节流孔的堵塞现象,保持节流比在 1.5~3 范围内。 ⑨清洗、调整节流器,调整轴向间隙在 0.02~0.025mm 范围内,前、后轴承的压力差不得超过 0.1~0.2MPa。 ⑩修理更换损坏的轴承,保证径向间隙在 0.036~0.042mm,轴向间隙 0.02~0.025mm,前后轴承内孔之圆柱度应达到设计要求。

2 加工工件圆度超差,出现椭圆或棱形

①主轴轴承间隙过大	①在主轴定心轴颈打百分表,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 0.005~0.01mm,滑动轴承间隙为:0.02~0.04mm。 对于 3182100 型双列短柱滚子轴承,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,消除间隙调整好,重新
-----------	--

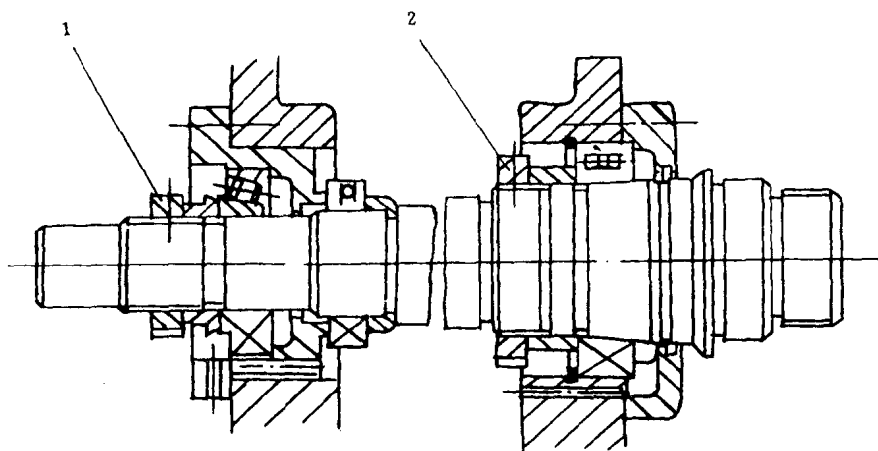


图 1-1-4 C620-1 普通车床主轴结构

(续表 1-1-1)

故障原因分析	故障排除方法
	紧固好紧定螺钉, (如图 1-1-4), 滑动轴承的调整 (请参看说明书), 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, 使双层金属套作轴向移动, 以调整轴承间隙, 向左移动间隙增大, 向右移动间隙减小, 调整后将顶紧螺钉锁紧。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。 调整后应进行一小时的高速空载运转试验, 主轴轴承间隙大, 会直接影响加工精度, 一般情况下, 调整前轴承即可, 调整方法见图: 松开螺母 1, 紧螺母 2, 使前轴承大端移动, 迫使轴承内圈涨大以减小径向间隙, 调整好后再拧紧螺母 1, 如径向间隙仍达不到要求时, 就要对后轴承进行同样的调整。 调整后应进行一小时的高速空转试车, 主轴轴承温升不得超过 70°C, 否则应稍松开一点螺母, 注意调整螺母 2、3 时应先松开 2、3 上的紧定螺钉, 调整后再将螺钉拧紧。(见图 1-1-5)。

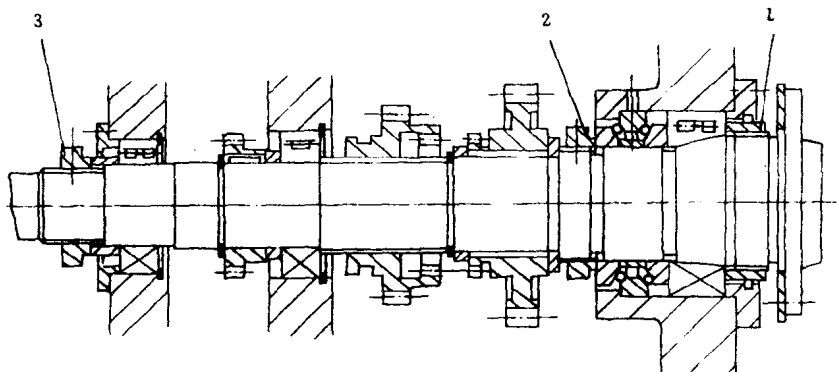


图 1-1-5 CA6140 主轴结构

(续表 1-1-1)

故障原因分析	故障排除方法
② 主轴径向跳动大。 a. 主轴承前后轴承的节流器调整不良。 (CG6125 车床)	② 为了减小主轴的径向跳动, 装配时采用径向跳动的补偿, 对于装配在轴的传动元件, 可根据轴及传动元件径向跳动的相位, 将两者跳动相位调至 180°, 可抵消部分径向跳动误差, 引起径向跳动误差大的主要原因是由于主轴两轴颈或两轴承孔的同轴度不符合要求。 前后两滚动轴承精度选配不合适, 前后轴承精度的选择要根据机床主轴的精度(径向跳动)允许的偏差, 用尺寸链的计算方法来决定前后轴承的精度等级, 一般前轴承高于后轴承 1~2 级。见图 1-1-6 和计算方法: 已知某车床主轴经向跳动为 0.02mm, 和有关轴间距离: $L_1 = 500\text{mm}$, $L_2 = 100\text{mm}$, 根据偏心等于经向跳动的一半, 因而封闭环公差 $T_0 = 0.02/2 = 0.01$, 两轴承的传递系数: 后轴承(1): $\xi_1 = \frac{L_2}{L_1} = \frac{100}{500} = 0.2$ 前轴承(2): $\xi_2 = \frac{L_1 + L_2}{L_1} = \frac{500 + 100}{500} = 1.2$ 现在计算两轴承偏心允许值 T_1 与 T_2, $T_1 = \frac{T_0}{m \xi_1 } = \frac{0.01}{2 \times 0.2} = 0.025$ $T_2 = \frac{T_0}{m \xi_2 } = \frac{0.01}{2 \times 1.2} = 0.004$ 从计算得知: 后轴承(1)允许径向跳动为 $0.025 \times 2 = 0.05$, 前轴承为 $0.004 \times 2 = 0.008$, 由计算得知, 前轴承比后轴承允许径向跳动小得多, 即前轴承比后轴承要求精度等级要高。 式中: m——组成环环数; ξ——组成环传递系数; T——组成环公差。 a. 先不给压力油, 测定轴的径向和轴向间隙, 使之分别符合要求。然后开动油泵, 调整供油压力到 2MPa, 再调整前后节流器, 达到表压为: $0.8 \sim 1.3\text{MPa}$, 两表相差不超过: $0.1 \sim 0.2\text{MPa}$, 这时, 主轴的径向千分表变化在垂直平面和水平平面内分别为: $0.018 \sim 0.019\text{mm}$; 轴向千分表变化为: $0.010 \sim 0.0125\text{mm}$(即浮起量), 调整后就合格了。