

机 修 手 册

(第 3 版)

第 3 卷

金属切削机床修理

机械工业出版社

(下册)

机 修 手 册

(第 3 版)

第 3 卷 金属切削机床修理 (下册)

《机修手册》第 3 版编委会

工业学院图书馆
藏书章



机械工业出版社

(京)新登字054号

本卷分上、下册出版。

上册包括第1篇和第2篇共15章,内容包括:机床修理工作中的拆卸、装配与调整;机床修理精度检查方法与检查工具;刮削技术与机床导轨的精刨和磨削;机床液压系统的修理与调整;普通车床、立式车床、卧式多轴车床、万能铣床、牛头刨床、龙门刨床、立式钻床、摇臂钻床、卧式镗床、万能外圆磨床和平面磨床的修理等。

下册包括第3篇至第5篇共14章,内容包括:立式滚齿机、插齿机、直齿锥齿轮刨齿机、弧齿锥齿轮铣齿机、齿轮磨床、螺纹磨床和坐标镗床的修理;机床光学装置的修理与调整;精密机床主要部件的修理;重型机床主要部件的修理;以及提高机床精度和寿命、改进机床性能、治理机床漏油、扩大机床功能的改装等。

本书供机电设备维修技术人员及中级以上工人使用。

机 修 手 册

(第 3 版)

第3卷 金属切削机床修理(下册)

《机修手册》第3版编委会

*

责任编辑:熊万武等 版式设计:霍永明

封面设计:郭景云 责任校对:肖新民

责任印制:卢宇

*

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

邮政编码:100037

(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

北京印刷一厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 787×1092¹/₁₆·印张 97·插页 2·字数 3034 千字

1964年12月北京第1版·1978年12月北京第2版

1983年9月北京第3版·1993年9月北京第6次印刷

印数 126 341—143 340·定价:74.00元

*

ISBN 7-111-03488-0/TH·402

主 编 单 位

中国机械工程学会设备维修专业学会

《机修手册》第3版编委会

主 任（兼主编）郑国伟

顾 问 陈凤才 潘大连

副主任 （兼副主编）吴关昌 高克勤 文德邦 冯永亨（常务）

委 员（按姓氏笔划为序）马福安 陈长雄 李炳禄 何家森
林亨耀 姚家瑞 唐经武 童义求 喻明受

第 3 卷 编 委 会

主 任（兼主编）童义求

副主任（兼副主编）吴元吉

委 员（按姓氏笔划为序）邓绍规 王澄溪 周宝根
童义永 鲍廷镛 瞿怀国

《机修手册》第3版编辑组

冯永亨 温莉芳（以下按姓氏笔划为序） 冯宗青 孙本绪

吴柏青 何富源 贺麓鑫 徐 彤 熊万武

第 3 版 前 言

《机修手册》第2版（即修订第一版）各篇陆续出版后，深受读者欢迎，曾多次重印。近10年来，随着科学技术的飞速发展，维修技术的不断提高，以及各项标准的更新，《机修手册》第2版已不能适应机修行业的需求，为此，我们组织出版第3版，以满足广大读者的需要。

本次修订，我们主要做了如下补充和调整：

（1）调整手册结构 我们根据需要与可能，对一些设备类型进行了补充和调整，以求做到门类齐全、重点突出，内容充实。将第2版的7篇调整为8卷，即第1卷：设备修理设计；第2卷：修理技术基础；第3卷：金属切削机床修理；第4卷：铸锻设备与工业炉修理；第5卷：动力设备修理；第6卷：电气设备修理；第7卷：通用设备与工业仪表修理；第8卷：设备润滑。

（2）增加先进设备的维修技术 近年来，我国工业企业的生产装备水平有了较大的提高，精密、大型、自动化、机电一体化先进设备日益增多。掌握这类设备的维修技术，是提高我国机修行业技术水平的关键。我们在有关卷内分别增加了这类设备的维修技术。

（3）重点补充设备改造技术 我国企业生产设备日益老化，更新资金不足，因此，对老旧设备进行技术改造已成为提高我国设备水平的重要途径。为此，我们重点补充了利用新技术改造老旧设备的经验。

（4）增加了设备诊断技术 设备诊断技术是在设备运行中或基本不拆卸设备的情况下，掌握设备运行状况，预测故障的部位和原因的新技术，本次修订新增了这部分内容。

（5）采用了最新标准 从第2版出版以来，机电标准大部分进行了修订，并制订了不少新标准，本次修订采用了最新标准。

在本次修订中，编者进行了广泛的调查研究，收集了大量的资料，认真研究了读者意见，力求使内容的广度和深度都有一个新的提高。由于水平所限，本手册中错误和不足之处在所难免，恳请读者予以指正。

在本次修订中，北京、上海、辽宁、吉林、四川、广东等省市的中国机械工程学会设备维修专业学会和各卷主编所在单位，如北京汽车工业联合公司、第一汽车制造厂、上海机床厂、沈阳重型机器厂、第二重型机器厂、机械电子工业部广州机床研究所等给予了大力支持，长期关注本手册编写出版工作的老一辈专家和领导给予了热情的指导，一些未参加本次修订工作的原编者也提出了宝贵意见。在此，我们一并表示感谢。

《机修手册》第3版编委会

本卷修订说明

上海市机械工程学会设备维修专业委员会为了做好这次修订工作，组成了“机修手册第3版第3卷编委会”，以集中各方面的力量，力求修订后的第3卷能为机床修理人员提供先进而又实用的技术资料。

本卷的修订是以“修订第一版”第3篇为基础进行的。在保持原有优点的前提下，我们主要作了如下的修改与补充：

1) 从内容完整性考虑，根据需求和可能性，增加了“平面磨床的修理”、“精密机床主要部件的修理”和“机床改装”等篇章。

2) 鉴于精密和数控机床在机械制造厂的拥有量日益增多，在原有的典型机床的各章中也适当补充一些数控机床的资料。

3) 为适应修理人员利用新技术改造旧机床的需要，将原有的“机床改装”扩展为4章。重点介绍机械改装方面的实用资料。

4) 从企业机床拥有量来看，同一类机床既有国产的不同年代的机型，也有从不同国家进口的各种机型。为了适应实际需要，扩大适用面，我们在机床修理的各章中，适当增加了国内外不同年代机型的基本资料 and 不同结构零部件的修理工艺。但在同一机床的各种机型的修理中又有共性，故仍以某一型号机床修理工艺为主，以保持修理工艺的完整性。还在一些结构较复杂的机床中，增加精度分析一节，为修理人员提供必要的理论知识，以使恢复机床精度更符合技术要求。

5) 为适应技术发展，又从机修特点出发，在贯彻最新颁布的技术标准的同时，又适当保留一定数量的尚需参考的旧标准和国外标准。

在这次修订中，各位编者分析了广大读者对前一版的意见，进行了增删和修改。在初稿完成之后，又进行审查与修改。尽管如此，仍难免存在不足或错误之处，我们热情欢迎广大读者不吝指正，以便在重印或下次修订时改正。

在修订工作中，上海机床厂、上海第一机床厂、上海精密机床修理厂、上海机电设计研究院、上海机床研究所、上海电器科学研究所船电分所、上海轻工机械技术开发中心、上海光学仪器厂、成都量具刃具总厂、武汉重型机床厂、襄阳轴承厂、天津第一机床厂、齐齐哈尔第一机床厂、第一汽车制造厂专用机床厂、丹东照相机工业公司等单位给予大力支持，特此表示感谢。

此次修订的编写班子主要是以前一版的编写班子为基础组织起来的，少数同志由于各种原因未能继续参加这次修订。对于他们曾为本卷作出的贡献，我们谨向他们表示敬意。

《机修手册》第3版第3卷编委会

目 录

第3篇 普通齿轮加工机床的修理

第16章 滚齿机的修理

第1节 滚齿机型号、结构及传动系统16-1

(一) 国外滚齿机专业厂产品型号及结构特点16-2

(二) 国外滚齿机发展的结构特点16-13

1. 提高切削用量, 加大主电机功率16-13
2. 增加机床刚度16-13
3. 提高机床精度16-17

(三) 国内滚齿机专业厂产品型号及结构特点16-19

(四) 国内外同类产品水平比较16-31

1. 加工精度比较16-31
2. 机床关键零件的精度比较16-31
3. 国内外滚齿机结构布局比较16-33

(五) 国内外滚齿机典型结构分析16-33

1. 导轨结构16-33
2. 主变速机构16-34
3. 消除间隙机构16-34
4. 差动机构16-34
5. 花键结构16-35
6. 刀架传动结构16-35
7. 刀架平衡机构16-36
8. 工作台导轨结构16-38

(六) 滚齿机传动系统图16-44

第2节 滚齿原理、加工方法与滚切精度的分析16-44

(一) 滚齿加工原理16-44

1. 直齿圆柱齿轮的加工及其传动原理16-45
2. 斜齿圆柱齿轮的加工及其传动原理16-46
3. 滚齿机传动系统图及传动计算16-48

(二) 滚齿加工方法16-55

1. 顺铣滚切法16-56

2. 逆铣滚切法16-57

3. 顺铣、逆铣滚切法比较16-57

4. 对角滚切法16-57

5. 轴向和径向滚切法16-58

(三) 滚齿加工误差的来源16-61

1. 机床几何精度的影响16-61

2. 机床分度运动链精度的影响16-61

第3节 Y38-1滚齿机修理工艺16-63

(一) 修前准备16-63

(二) 需用工具及仪器16-64

(三) 机床传动系统16-64

(四) 修理工艺16-67

1. 拆卸前的准备16-67

2. 机床拆卸顺序16-67

3. 主要部件的修理顺序16-68

4. 主要部件的修理工艺16-69

(五) 试车验收工作16-145

1. 机床空运转试验16-145

2. 机床负荷试验16-145

3. 机床工作精度试验16-145

4. 机床几何精度检查16-147

第4节 滚齿机常见故障及排除方法16-147

附录16-153

(一) 立式滚齿机精度 (GC30—60)16-153

(二) 滚齿机精度 (GB 8064—87)16-160

参考文献16-168

第17章 插齿机的修理

第1节 插齿机型号、结构及传动系统17-1

(一) 插齿机的型号与规格17-1

(二) 插齿机的结构与特点17-10

1. 插齿机新结构简介17-10

2. 插齿机的结构与特点17-11

(三) 插齿机的传动系统	17-13
1. 加工原理	17-13
2. 基本运动	17-13
3. 国内外部分插齿机的传动系统	17-14
第2节 插齿机精度与加工精度关系的分析	17-21
(一) 加工误差的形成原因、误差种类与分析方法	17-21
1. 插齿加工原理	17-21
2. 加工误差的四种形式	17-22
3. 齿轮误差的分析方法	17-22
(二) 齿轮精度的评定项目与加工精度影响的分析	17-23
1. 对齿轮传递运动准确性的影响分析	17-23
2. 对齿轮传动平稳性的影响分析	17-28
3. 对齿轮载荷分布均匀性的影响分析	17-29
(三) 几何精度、传动精度与加工精度的关系分析	17-29
1. 几何精度与加工精度的关系	17-29
2. 传动精度与加工精度的关系	17-34
第3节 Y54型插齿机修理工艺	17-35
(一) 修理准备工作	17-35
1. 修前准备	17-35
2. 需用工具及仪器	17-35
(二) Y54型插齿机传动系统	17-36
1. 传动系统图及主要传动零件主要技术参数	17-36
2. 传动路线	17-36
3. 滚动轴承配置	17-39
4. 机床结构	17-39
(三) 机床拆卸顺序	17-44
1. 拆卸前的准备	17-44
2. 机床的拆卸顺序	17-44
(四) 主要部件的修理	17-46
1. 工作台部件的修理	17-46
2. 下床身部件的修理	17-72
3. 让刀机构的修理	17-75
4. 上床身的修理	17-83
5. 刀架体的修理	17-96
6. 插齿机的总装及调整	17-131
(五) 试车验收工作	17-146
1. 机床空运转试验	17-146

2. 机床负荷试验	17-147
3. 机床几何精度试验	17-148
4. 机床的工作精度试验	17-148
第4节 常见加工缺陷及其解决办法	17-149
附录	17-154
(一) 插齿机精度检验标准	17-154
(二) 备件目录	17-159
(三) Y54A插齿机的液压让刀	17-167
参考文献	17-173

第18章 直齿锥齿轮刨齿机的修理

第1节 刨齿机的型号、结构及传动系统	18-1
(一) Y236B刨齿机	18-1
1. 工作原理	18-1
2. Y236B刨齿机的结构	18-3
3. Y236B与Y236刨齿机结构改进的比较	18-3
4. Y236B刨齿机的传动系统	18-7
5. 刨齿机的调整与计算	18-13
(二) 国内外刨齿机	18-20
第2节 刨齿机精度与加工精度关系的分析	18-21
(一) 刨齿加工误差的分析	18-21
1. 工件齿坯及心轴精度的影响	18-21
2. 机床几何精度的影响	18-21
3. 机床传动链精度的影响	18-22
4. 其它因素的影响	18-22
(二) 刨齿机主要几何精度的误差分析	18-23
1. 摇台定心衬套误差	18-23
2. 分齿箱主轴锥孔径向圆跳动	18-24
3. 分齿箱主轴端面圆跳动	18-24
4. 分齿箱主轴轴线运动方向的平行度误差	18-24
5. 分齿箱位于90°位置时主轴轴线与摇台端面的垂直度误差	18-24
6. 分齿箱主轴轴线与摇台定心衬套轴线重合度误差	18-24
7. 分齿箱主轴轴线与回转板旋转轴线误差	18-24
8. 滚切与分齿传动链误差	18-24
9. 分齿箱游标误差	18-24

第3节 刨齿机的修理工艺.....18-25

(一) 修理准备工作18-25

1. 修前准备.....18-25
2. 需用的工具.....18-25

(二) 主要部件的拆卸18-26

1. 拆卸前的准备.....18-26
2. 拆卸顺序.....18-26

(三) 主要部件的修理18-26

1. 修理顺序.....18-26
2. 床身的修理.....18-27
3. 床鞍的修理.....18-27
4. 滚切机构及其与床身的拼装.....18-29
5. 分齿箱的修理.....18-38
6. 进给机构的修理.....18-52
7. 摇台的修理.....18-64
8. 摇台与其它部件的拼装.....18-78
9. 刀架的修理.....18-84

(四) 试车验收工作18-95

1. 机床空运转试车.....18-95
2. 机床负荷试车和工作精度试车.....18-95
3. 机床几何精度检验.....18-95
4. 滚切传动链精度检验.....18-95

第4节 刨齿机常见故障及其排除

方法18-101

附录18-105

(一) 直齿锥齿轮刨齿机精度标准.....18-105

(二) 直齿锥齿轮刨齿机精度标准 (JB 4176—86)18-113

(三) 直齿锥齿轮刨齿机备件.....18-122

第19章 弧齿锥齿轮铣齿机的修理

第1节 铣齿机的型号、结构、传动

系统及所使用的铣刀盘19-1

(一) 铣齿机工作原理与铣刀盘.....19-1

1. 锥齿轮啮合的基本概念19-1
2. 齿型制度19-3
3. 铣齿机工作原理与结构布局19-4
4. 锥齿轮铣刀盘19-6

(二) 国内外铣齿机的型号与规格19-10

1. 国内铣齿机生产的演变过程.....19-10
2. 国内部分铣齿机的型号与规格.....19-12
3. 国外部分铣齿机的型号与规格.....19-14

(三) 国内外铣齿机的结构特点19-26

1. 国内铣齿机的结构特点.....19-26
2. 国外部分铣齿机的结构特点.....19-26

(四) 铣齿机的传动系统与传动链计算19-28

1. 机床运动联系的分析.....19-29
2. 组合齿轮传动联系的分析.....19-29
3. 铣齿机传动系统.....19-32
4. 铣齿机传动链的计算.....19-34
5. 传动零件主要技术参数.....19-37
6. 机床滚动轴承的配置.....19-44
7. 铣齿机的液压传动系统.....19-44

第2节 机床精度与加工精度关系的

分析.....19-56

(一) 机床几何精度对加工精度的影响19-56

(二) 机床分度-滚切传动链精度对加工精度的影响19-57

(三) 齿坯及心轴精度对加工精度的影响19-57

(四) 其它因素的影响19-57

第3节 弧齿锥齿轮铣齿机的修理

工艺.....19-57

(一) 修理准备工作19-58

1. 修前准备.....19-58
2. 需用工具及仪器.....19-58
3. 机床拆卸前的准备.....19-59

(二) 铣齿机拆卸顺序19-59

(三) 铣齿机修理顺序19-60

(四) 主要部件的修理19-61

1. 床身的修理.....19-61
2. 床鞍部件的修理.....19-61
3. 工件箱部件及回转板的修理.....19-75
4. 床鞍、工件箱与床身的拼装19-102
5. 摇台部件的修理19-108
6. 进给机构的修理19-112
7. 换向机构的修理19-114
8. 驱动机构的修理19-121
9. 摇台蜗轮副和分度蜗轮副的修理19-124
10. 机床的总装调整.....19-137

(五) 试车验收.....19-149

1. 机床空运转试验19-149
2. 机床负荷试验19-150
3. 机床几何精度检验19-150
4. 机床工作精度试验19-151
5. 机床的调整19-159

6. 机床的维护保养和操作要求	19-166	4. 进给机构常见故障分析及排除方法	19-172
第4节 铣齿机常见故障及其排除方法	19-167	5. 换向机构常见故障分析及排除方法	19-173
(一) 机床主要部件常见故障分析及排除方法	19-167	6. 驱动机构常见故障分析及排除方法	19-175
(二) 影响机床加工精度的原因及解决办法	19-175	附录	19-178
(三) 影响机床加工精度的原因及解决办法	19-178	(一) 弧齿锥齿轮铣齿机备件	19-178
(四) 影响机床加工精度的原因及解决办法	19-178	(二) 弧齿锥齿轮铣齿机精度	19-189
(五) 影响机床加工精度的原因及解决办法	19-178	(JB2267-86)	19-189
(六) 影响机床加工精度的原因及解决办法	19-178	参考文献	19-194

第4篇 精密及大(重)型机床的修理

第20章 齿轮磨床的修理

第1节 齿轮磨床的型号、结构及传动系统

(一) 国内外部分齿轮磨床的型号和主要技术参数

(二) 常见齿轮磨床的传动系统和结构特点

1. 大平面砂轮型齿轮磨床
2. 锥面砂轮型齿轮磨床
3. 碟形双砂轮型齿轮磨床
4. 蜗杆砂轮型齿轮磨床
5. 成形砂轮齿轮磨床

第2节 机床精度与加工精度的关系

(一) 传动链精度对加工精度的影响

(二) 机床几何精度对加工精度的影响

1. 锥面砂轮齿轮磨床的几何精度要求
2. 几何精度对加工精度的影响

(三) 影响工件精度项目的综合分析

(四) 工件齿形曲线判别

(五) 传动链测量与分析

(六) 工件齿面产生明显波纹的原因分析

1. 波纹与其他表面质量之间的区别
2. 齿面波纹数的显示及波纹频率的计算
3. 机床中几种振型的频率
4. 等拉力弹簧平衡力矩的计算与分析

第3节 齿轮磨床的修理工艺

(一) 修理准备工作

1. 修前准备
2. 需用工具及仪器

(二) Y 7131 型齿轮磨床的传动系统

1. 机床传动系统图及传动零件主要技术参数表

2. 滚动轴承配置图及滚动轴承一览表

(三) 机床拆卸顺序

1. 拆卸前的准备
2. 机床的拆卸顺序
3. 主要部件修理顺序

(四) 主要部件的修理

1. 床身修理
2. 工作台滑鞍的修理
3. 工作台蜗杆副的修理
4. 齿轮箱和减速器的修理
5. 工件立柱与尾座的修理
6. 后立柱的修理
7. 滑座部件的修理
8. 磨具的修理
9. 砂轮修整器的修理
10. 渐开线传动链及分度链的预调整

(五) 试车验收

1. 机床空运转试验
2. 机床工作精度试验
3. 机床几何精度检查

第4节 机床常见故障及其排除方法

(一) 机床常见故障及其排除方法

(二) 机床加工时工件常见的缺陷及解决措施

1. 加工精度超差与解决措施
2. 齿面上明显波纹的产生原因及其改善方法

附录	20-126
(一) 锥形砂轮磨齿机精度(JB3991—85)	20-126
(二) Y 7131 齿轮磨床机床精度	20-134

第 21 章 螺纹磨床的修理

第 1 节 螺纹磨床的型号、结构及传动系统	21-1
(一) 国内外螺纹磨床的型号与规格	21-1
(二) 国内外螺纹磨床的结构与特点	21-1
1. 机床布局的变化	21-1
2. 导轨	21-1
3. 砂轮主轴轴承	21-1
4. 进给与砂轮修整补偿机构	21-8
5. 铲磨机构	21-10
6. 砂轮修整器	21-10
7. 上下料装置	21-11
8. 准停装置	21-11
9. 冷却装置	21-11
10. 其他装置	21-12
(三) 螺纹磨床的运动及传动	21-12
第 2 节 影响加工精度因素的分析	21-14
(一) 机床的几何精度对加工精度的影响	21-14
(二) 机床工作台复位精度对加工精度的影响	21-16
(三) 机床-砂轮-工件系统振动和变形	21-16
(四) 砂轮修整对工件牙型精度的影响	21-17
1. 改装砂轮修整器轴的定位位置	21-17
2. 提高砂轮修整器刀架后侧高度	21-17
(五) 热变形	21-18
1. 砂轮主轴受热后轴向的伸长	21-18
2. 砂轮架受热后横向的热变形	21-18
3. 头架主轴受热后轴向伸长	21-18
4. 机床导轨受热后的热变形	21-18
(六) 机床传动精度与加工精度关系的分析	21-19
1. 误差的传递	21-19
2. 传动件和工件定位安装的误差计算	21-20
3. 传动精度计算	21-21
4. 影响工件螺距精度合成误差的计算	21-21
5. 计算结果的分析	21-23

第 3 节 螺纹磨床的修理工艺	21-26
(一) 修理准备工作	21-26
1. 修前准备	21-26
2. 需用的专用工具和仪器	21-26
(二) Y 7520W、MM582 螺纹磨床的传动系统	21-27
1. Y 7520W 螺纹磨床传动系统及传动零件主要技术参数表	21-27
2. MM582 螺纹磨床传动系统	21-29
3. 机床滚动轴承配置	21-34
(三) 修理顺序	21-36
(四) 基础精度的修复	21-36
1. 床身修理工艺	21-37
2. 砂轮架修理工艺	21-41
3. 工作台修理工艺	21-44
4. 砂轮架及头尾架拼装、修理工艺	21-46
(五) 主要部件的修理	21-49
1. 砂轮主轴部件的修理	21-49
2. 头架主轴部件的修理	21-54
3. 对刀、校正机构及丝杠部分的修理	21-57
4. 横进给机构及铲磨机构的修理	21-64
5. 尾架的修理	21-66
6. 砂轮修整器的修理	21-68
7. 内圆磨具的修理	21-72
(六) 试车验收工作	21-77
1. 机床空运转试验	21-77
2. 机床工作精度试验	21-77
3. 机床几何精度检查	21-80
第 4 节 螺纹磨床常见故障及其排除方法	21-87
(一) 机床加工时工件常见的缺陷及其排除方法	21-87
1. 工件表面产生波纹	21-87
2. 工件螺距产生误差	21-89
3. 工件牙型产生误差	21-90
4. 工件螺纹中径产生误差	21-91
(二) 其他几种常见故障及其排除方法	21-91
第 22 章 坐标镗床的修理	
第 1 节 坐标镗床的型号、结构及传动系统	22-1
(一) 国内坐标镗床的发展及型号	22-1
(二) 国外部分坐标镗床的结构与特点	22-6

1. Sip 620 和 Sip 720 CNC坐标镗床.....22-6	1. 机床空运转试验22-112
2. 三井精机 4 DN, 6CN, 7CN数控 坐标镗床22-6	2. 机床工作精度检验22-112
3. Dixi 型坐标镗床22-8	3. 机床几何精度检验22-113
(三) 坐标镗床数字控制简介.....22-8	第 4 节 坐标镗床常见故障及其排除 方法22-113
1. 机床数字控制的概念22-8	附录22-117
2. 数控机床的简单工作过程22-9	(一) T4163坐标镗床及万能转台精度 检验标准.....22-117
3. 数控系统的分类22-9	(二) 坐标镗床精度 (JB2254—85代替 JB2254—77)22-126
4. 数控机床的优点.....22-10	(三) 坐标镗床转台精度 (JB2255—85代 替JB2255—77)22-142
(四) TK4163 B 坐标镗床的简介.....22-11	参考文献22-147
(五) T 4163坐标镗床传动系统22-16	
第 2 节 机床精度与加工精度关系的 分析.....22-24	
第 3 节 T 4163坐标镗床修理工艺.....22-26	
(一) 修理准备工作22-26	
(二) 主要部件拆卸顺序22-29	
(三) 主要部件修理顺序22-30	
(四) 主要部件的修理22-30	
1. 床身的修理.....22-30	
2. 滚柱轴承副的修理.....22-38	
3. 拖板的修理.....22-39	
4. 拖板与床身配刮.....22-42	
5. 工作台的修理.....22-44	
6. 拖板与床身配刮到纵横向移动时的 垂直度.....22-50	
7. 工作台台面的修复.....22-53	
8. 刻线尺 (镜面轴) 的定位.....22-53	
9. 操纵箱以及移动的传动装置的拼装 定位.....22-57	
10. 工作台、拖板、床身拼装后的精度 检验22-64	
11. 主轴箱体壳的修理22-67	
12. 导轨体壳的修理22-75	
13. 主轴套筒组件的修理22-79	
14. 立柱的总装22-90	
15. 坐标床面部件的总装22-96	
(五) 万能转台的修理22-99	
1. 万能转台的结构.....22-99	
2. 万能转台零部件的修理.....22-99	
3. 万能转台的装配与调整22-110	
4. 万能转台回转时精度的测定和修正22-111	
(六) 试车验收工作.....22-112	
	第 23 章 机床光学装置的 修理和调整
	第 1 节 概述23-1
	(一) 光学基本知识.....23-2
	1. 光的性质23-2
	2. 光源23-2
	3. 光线及光束23-2
	4. 光的传播定律23-2
	5. 全反射23-3
	6. 增透膜23-4
	(二) 常用的光学术语.....23-5
	(三) 光学图样上的常用代号与符号.....23-5
	(四) 常见的光学零件及其用途.....23-7
	第 2 节 光学部件的作用及其调整23-9
	(一) 光源照明组.....23-9
	(二) 物镜.....23-9
	(三) 棱镜与反射镜23-11
	(四) 投影屏23-12
	(五) 目镜23-12
	第 3 节 光学装置的修理.....23-13
	(一) 修理
	1. 修理工作的准备.....23-13
	2. 修理时的注意事项.....23-13
	3. 常用修理工具和材料.....23-13
	4. 检验工具与仪器.....23-13
	5. 光学零件的清洗.....23-15
	6. 零件脱胶的修理.....23-18
	(二) 常见故障及其排除方法23-18

第4节 机床光学装置的光学系统及

其调整.....23-20

(一) 镗床23-20

1. T 463 光学坐标镗床23-20

2. T 4163 B 光学坐标镗床23-21

(二) 磨床23-22

1. M 9017 光学曲线磨床23-22

2. M 9015(原M 695) 光学曲线磨床23-23

(三) 其它光学装置23-23

1. HYQ 025 A 和 HYQ 026 A 光学读数头23-23

2. HYQ 03 平直仪23-24

第24章 精密机床主要部件的修理

第1节 瑞士西普 (SiP) 7 A 型坐标

镗床主轴系统故障的排除与

调整24-1

(一) 故障产生的原因24-1

(二) 主轴的拆卸24-1

(三) 观察检查24-3

(四) 轴承的润滑24-3

(五) 装配步骤及注意事项24-4

第2节 瑞士 Dixi 卧式坐标镗床的

修理24-4

(一) 概述24-4

(二) 机床的拆卸24-5

1. 主轴的拆卸24-5

2. 工作台台面的拆卸24-7

3. 主轴箱配重块的拆卸24-8

4. 其它24-8

(三) 机床各部件的修复24-8

1. 床身的修刮24-8

2. 下拖板的修刮24-8

3. 上拖板的修刮24-10

4. 回转工作台的修刮24-10

5. 立柱的修刮24-11

6. 立柱与主轴箱的安装调整24-11

7. 主轴进刀托架的修刮24-12

(四) 主轴部分的修理24-13

1. 轴瓦的拆卸24-13

2. 配作新轴瓦24-13

3. 轴瓦的压装24-14

4. 精镗轴瓦内孔24-14

第3节 瑞士马格 (MAAG) 磨齿机

几种部件的修理24-15

(一) 砂轮主轴部件的修理与安装24-16

1. 轴承的修理与更换24-16

2. 砂轮主轴套筒部件结构的改装24-16

3. 砂轮主轴套筒部件改装第二方案24-18

(二) 工件主轴部件的修理与装配调整24-18

1. 工件主轴的拆卸24-18

2. 展成主轴的改装24-19

3. 工件主轴部件的装配调整24-19

(三) “X” 杠杆机构的装配调整24-21

(四) 展成运动减速箱的装配调整24-22

1. 蜗轮副啮合间隙的调整24-22

2. 齿轮泵的装配调整24-22

3. 带轮和传动带的安装调整24-22

(五) 展成支座与曲柄滑块的修理24-23

(六) 转接机构的装配调整24-24

(七) 钢带支架的装配调整24-25

1. 蜗轮螺母的装配调整24-25

2. 锁紧机构的装配调整24-27

3. 钢带的安装调整24-27

(八) 横梁部件的装配调整24-27

(九) 砂轮架的装配调整24-28

1. 丝杠副的装配调整24-28

2. 斜板的调整24-28

(十) 尾座的修理24-30

(十一) 砂轮自动补偿装置的修理24-31

(十二) 液压润滑系统的调整与维修24-35

(十三) 维修与故障排除24-37

1. 快速运动失灵24-37

2. 分度与换向失灵24-37

3. 机床工作台拖板纵向进给运动爬行24-39

4. 展成拖板抖动24-39

5. 油泵运转时有噪音, 压力表摆动过大24-40

6. 砂轮磨损自动补偿失灵24-40

(十四) 误差分析及其消除方法24-40

1. 产生齿形误差的原因及消除方法24-40

2. 产生基节误差的原因及消除方法24-42

3. 产生节圆径向跳动的原因及消除方法24-42

第4节 高精度外圆磨床砂轮架头架

的修理24-42

(一) 静压轴承磨头的修理24-43

1. MG1432A 静压轴承磨头的修理	24-44
2. 双薄膜节流静压轴承的调整	24-46
3. 其它几种节流型静压轴承的调整	24-46
(二) 动静压轴承砂轮架的修理	24-47
1. MG 1432A 动静压轴承磨头结构	24-47
2. MG 1432A 动静压砂轮架主轴、轴承 的修理	24-47
3. 动静压轴承砂轮架装配步骤 及注意事项	24-49
(三) MG1432A 高精度外圆磨床头架的 修理	24-50

第 25 章 重型机床主要部件的修理

第 1 节 直线运动的床身和工作台的

修理

(一) 龙门刨床床身和工作台的修理

1. 修前检查工作	25-2
2. 龙门刨床基础的修理	25-2
3. 修理用的检验工具	25-3
4. 床身刮研修理工艺	25-4
5. 床身精刨修理工艺	25-11
6. 多段床身分段精刨的方法	25-15
7. 工作台修理工艺	25-16

(二) C61315 车床床身的修理

1. 刮研修理	25-19
2. 床身精刨修理	25-19

第 2 节 立式回转运动的床身和工作

台等部件的修理

(一) 圆环平导轨的测量方法

1. 用水平仪对圆环平导轨切向测量	25-23
2. 圆环 V 形导轨切向测量法	25-29
3. 水平仪径向桥板测量法	25-29

(二) 定心主轴轴线与环形圆导轨垂直度 的检查方法

(三) 环形圆导轨底座安装水平的调整

(四) 环形圆导轨的修理工艺

1. 圆环平导轨的刮研修理工艺	25-34
2. 圆环 V 形导轨的刮研修理工艺	25-34
3. 工作台圆环 V 形导轨的精车修理工艺	25-35
4. 立式车床工作台导轨精度的检查与 修理	25-36

(五) C 580 立式车床底座定心主轴轴承

的修理与调整

1. 立式车床工作台径向振摆的消除方法	25-37
2. 轴承内圈的拆卸	25-38
3. 卸荷用补偿垫圈厚度的测量与修配	25-38

第 3 节 龙门式重型机床立柱的修理

(一) 修前准备工作

(二) 立柱的修理

1. 立式车床立柱的刮研	25-40
2. 龙门刨床立柱的精刨修理工艺	25-40
3. 龙门铣床立柱的修复与改装	25-43

(三) 立柱、联接梁与顶梁的安装

1. 立式车床立柱的安装	25-47
2. 龙门刨床立柱的安装	25-50
3. 龙门铣床立柱的安装	25-50
4. 龙门式机床的联接梁与顶梁的装配	25-51

第 4 节 龙门式机床横梁的修理

(一) 横梁的结构

(二) 横梁修前检查

1. 横梁间隙的检查	25-52
2. 横梁倾斜度的检查	25-52
3. 横梁下挠和扭曲度的检查	25-53
4. 横梁的单件检查	25-54
5. 横梁各项技术条件的制订	25-55

(三) 横梁的修理工艺

1. 横梁导轨的刮研修理工艺	25-57
2. 横梁导轨的精刨(磨削)修理工艺	25-57

(四) 横梁升降机构的故障及修理方法

1. 横梁升降时引起振动及噪声的原因	25-60
2. 消除振动及噪声的方法	25-62

第 5 节 落地式镗床(铣镗床)主轴

箱部件的修理

(一) 镗杆的修理

1. 常见的几种镗杆	25-62
2. 镗杆的修理方法	25-63
3. 镗杆内锥孔的修理	25-66
4. 镗杆内锥孔的检查	25-67

(二) 镗床空心套的修理与装配

1. 镗床空心套的修理	25-68
2. 空心套轴承的装配	25-69

(三) 方滑枕的修理与轴承的装配

1. 方滑枕的修理	25-69
2. 方滑枕孔轴承的装配	25-70

(四) 主轴箱的修理	25-70
1. 主轴箱方孔的修理	25-70
2. 方滑枕镶条的刮研	25-71
3. 主轴箱与立柱结合面的配刮	25-72
第6节 重型机床蜗杆蜗条副的修理	25-73
(一) 蜗杆蜗条副的传动形式与产生 工作台爬行的原因	25-73
1. 传动形式	25-73
2. 机床产生低速爬行原因的分析	25-74
(二) 测量爬行与蜗条副啮合侧隙的 方法	25-74
1. 测量运动部件的爬行	25-74
2. 测量蜗条副的啮合侧隙	25-74
(三) 蜗杆蜗条副的修配工艺	25-75
1. 蜗杆的配车工艺	25-75
2. 蜗条的配刮工艺	25-75

3. 尺寸链的补偿	25-76
第7节 抗磨软带的应用	25-76
(一) TSF 抗磨软带的技术指标	25-76
(二) 耐磨软带在大型导轨面上的使用	25-78
第8节 工作台静压导轨的设计	25-78
(一) 收集机床的有关技术资料	25-78
(二) 初步拟定油垫结构	25-78
(三) 计算	25-79
1. 计算床头部油腔压力 P	25-79
2. 计算床尾部(中部相同)油腔压力 P	25-79
3. 单面可调薄膜反馈节流阀各参数	25-80
4. 最大载荷作用下导轨的间隙 h	25-81
5. 计算油腔流量 Q	25-82
6. 选择油泵	25-82
(四) 对薄膜阀进行流量、压力试验	25-82
(五) 供油系统	25-83

第5篇 机床改装

第26章 提高机床精度 和寿命的改装

第1节 提高机床精度和寿命改装的

主要途径

(一) 提高机床主轴系统精度

1. 提高机床主轴回转精度
2. 提高机床主轴系统刚度
3. 提高机床主轴系统热稳定性

(二) 提高机床床身及导轨精度

1. 床身与导轨对机床精度的影响
2. 提高机床导轨精度的途径

(三) 提高机床进给机构的精度

1. 提高机床进给机构精度的具体要求
2. 提高机床进给机构精度的主要途径
3. 传动刚度的计算方法

(四) 提高机床寿命

1. 提高零件寿命的主要方向
2. 提高零件寿命的方法

第2节 提高机床精度和寿命的改装

(一) 主轴系统方案设计

1. 主轴系统设计与方案论证
2. 主轴系统结构形式的选择

3. 主轴系统的系统刚度

4. 主轴系统的临界转速
5. 润滑方式和润滑油
6. 主轴系统的密封

(二) 床身与导轨

1. 环氧混凝土床身的应用
2. 塑料导轨
3. 静压导轨
4. 滚动导轨
5. 气浮导轨设计

(三) 进给机构

1. 外圆磨床进给机构
2. 螺纹磨床进给机构
3. 微进给机构

(四) 改装实例

1. 外圆磨床的改装
2. 内圆磨床的改装
3. 平面磨床的改装
4. 其它机床的改装
5. 机床导轨和辅助支承的改装

参考文献

第27章 改进机床性能的改装

第1节 改进机床性能的目的途径

及方法	27-1	(一) 漏油原因和影响因素	28-1
(一) 改进机床性能的目的	27-1	1. 漏油的原因	28-1
(二) 改进机床性能的途径	27-1	2. 漏油的影响因素	28-2
(三) 改进机床性能的方法	27-3	(二) 漏油的防治措施	28-2
第2节 机床改装实例	27-4	第2节 机床液压系统的泄漏及其	
(一) 车床	27-4	防治	28-3
1. 1551 立式车床垂直刀架的改装	27-4	(一) 液压系统泄漏的原因及其防治	28-3
2. C 620 车床主轴前轴承的改装	27-6	1. 影响液压系统泄漏的因素	28-3
3. C 630 车床主轴的改装	27-6	2. 液压系统泄漏的防治	28-3
4. C 6136A 车床刀架改为半自动六角		(二) 液压系统动力部分的泄漏及其防治	28-3
刀架	27-6	1. 齿轮泵泄漏的防治	28-3
5. 在 CW6140A 车床上改装液压仿形		2. 叶片泵泄漏的防治	28-4
刀架	27-9	3. 柱塞泵泄漏的防治	28-4
6. C 630 车床上改装小刀架自动进给		(三) 液压系统执行部分的泄漏及其防治	28-5
装置	27-11	1. 液压缸泄漏的防治	28-5
7. 简易液压尾座装置	27-11	2. 液压阀泄漏的防治	28-5
8. 车床尾座套筒的改进	27-12	3. 管接头和油塞泄漏的防治	28-6
9. C 616 车床磁轭制动装置	27-14	第3节 常用密封元件及其防漏措施	28-9
10. 1617 车床刻度盘的改装	27-15	(一) O 形密封圈	28-9
11. 巧改车床手把	27-15	(二) Y 形密封圈	28-10
12. 车床带轮的改进	27-15	(三) 旋转轴密封及其防漏措施	28-11
13. C 620-1 车床自动停车装置	27-15	1. 普通结构油封	28-11
14. C 616A 车床联轴器的改进	27-17	2. 回流油封	28-11
15. C 650 车床的改造	27-17	第4节 治理机床漏油的改装	28-18
(二) 铣床	27-19	(一) 车床漏油的改装	28-18
1. X 51 铣床制动的改进	27-19	(二) 铣床漏油的改装	28-57
2. X 6134 万能铣床的改进	27-20	(三) 刨插床漏油的改装	28-74
3. X 62W 铣床改装手动快速移动机构	27-20	(四) 磨床漏油的改装	28-84
(三) 刨床	27-22	(五) 钻镗床漏油的改装	28-99
1. 带传动龙门刨床改为液压龙门刨床	27-22	(六) 其它机床漏油的改装	28-111
2. B 215K 龙门刨床改装液压走刀	27-25	(七) 进口机床漏油的改装	28-119
3. B 665 型牛头刨床的改装	27-28	附录	28-122
4. 牛头刨床的滚动抬刀装置	27-29	(一) 国产液态密封胶性能	28-122
5. 龙门刨床换向行程开关的改装	27-30	(二) 国产厌氧胶性能	28-123
6. B 220 龙门刨床走刀系统的改进	27-31	参考文献	28-124
(四) 镗床	27-32		
1. T 612 镗床总保险装置的改进	27-32	第29章 扩大机床功能的改装	
2. T 2120 深孔钻镗床受油器的改进	27-33	第1节 扩大机床功能改装的计算	29-1
参考文献	27-34	(一) 概述	29-1
		(二) 类比法计算	29-1
		(三) 验算	29-2
		1. 计算条件的选择	29-2
第28章 治理机床漏油的改装			
第1节 机床漏油原因与防治措施	28-1		

2. 带传动的计算	29-3	1. 在 C 630 车床上车锥度	29-14
3. 齿轮传动的计算	29-4	2. 在普通车床上磨蜗杆	29-16
4. 蜗杆传动的计算	29-7	(二) 铣床	29-18
5. 轴的计算	29-9	1. 在 X 62W 铣床上加工长齿条	29-18
6. 滚动轴承的计算	29-9	2. 在卧式铣床上加工扇形蜗轮	29-18
7. 联轴器的计算	29-10	(三) 刨床	29-19
8. 摩擦离合器	29-11	(四) 钻床	29-21
9. 导轨的计算	29-12	(五) 齿轮机床	29-26
10. 进给机构元件的计算	29-13	1. 在 Y 236 刨齿机上铣弧齿锥齿轮	29-26
11. 机床驱动机构中摩擦损失的校核	29-14	2. 在 Y 54 插齿机上插齿条	29-27
第 2 节 改装实例	29-14	3. 在齿轮磨床上磨削精密齿条	29-28
(一) 车床	29-14	参考文献	29-30