

机 修 手 册

(修 订 第 一 版)

第 三 篇

金 属 切 削 机 床 的 修 理

中 册

中国机械工程学会 主编
第一机械工业部

机 械 工 业 出 版 社

机械制造工厂
机械动力设备修理技术手册

第三篇

金属切削机床的修理

中 册

(修订第一版)

上海市第一机电工业局
《机修手册》第三篇修订小组

机械工业出版社

本篇分上中下三册出版。

第一章至第九章为上册,分别介绍机床的拆卸、装配与调整,修理精度的检查方法和检查工具,刮研技术与机床导轨的精刨和磨削,普通车床、立式车床、多轴自动车床、卧式铣床、牛头刨床和龙门刨床的修理。

第十章至第十七章为中册,分别介绍立式钻床、摇臂钻床、卧式镗床、万能磨床、滚齿机、插齿机、刨齿机和铣齿机的修理。

第十八章至廿四章为下册,分别介绍齿轮磨床、螺纹磨床、座标镗床的修理,重型机床几种部件的修理,机床液压系统、光学装置的修理与调整,最后还介绍了机床的改装。

第 三 篇

金属切削机床的修理

中 册

(修订第一版)

上海市第一机电工业局
《机修手册》第三篇修订小组

机械工业出版社出版 (北京·成门外百万庄南里一号)
(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

天津第一印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行·新华书店经售

开本 850×1168 1/32·印张 37 1/2·插页 2·字数 1030 千字
1978年3月北京第一版·1978年3月北京第一次印刷
印数 00,001—78,000·定价 3.55 元

统一书号: 15033·4416

目 次

第十章 Z525 型立式钻床的修理

一、修理准备工作	10-1
(一) 修前检查	10-1
(二) 需用工具及仪器	10-1
二、机床传动系统	10-2
(一) 机床传动系统图及传动零件主要技术参数表	10-3
(二) 滚动轴承配置图及滚动轴承一览表	10-8
三、修理工艺	10-10
(一) 主要部件拆卸顺序	10-10
(二) 主要部件修理顺序	10-10
(三) 主要部件的修理	10-11
1. 底座的修理	10-11
2. 立柱的修理	10-12
3. 工作台的修理	10-14
4. 进给箱的修理	10-18
5. 主轴的修理	10-19
6. 主轴套筒的修理	10-21
7. 导向套的修理	10-23
8. 进给箱部件的修理	10-24
9. 变速箱部件的修理	10-31
10. 总装配	10-32
四、试车验收工作	10-37
(一) 机床空运转试验及调整	10-37
1. 空运转试验	10-37
2. 机床的调整	10-37
(二) 机床几何精度检验	10-38
(三) 机床负荷试验	10-46
五、机床常见故障及其消除方法	10-48

第十一章 Z35 摇臂钻床的修理

一、修理准备工作·····	11-1
(一) 修前准备·····	11-1
(二) 需用工具及仪器·····	11-1
二、机床传动系统·····	11-1
(一) 机床传动系统图及传动零件主要技术参数表·····	11-1
(二) 滚动轴承配置图及滚动轴承一览表·····	11-8
三、修理工艺·····	11-9
(一) 主要部件拆卸顺序·····	11-9
(二) 主要部件修理顺序·····	11-11
(三) 主要部件的修理·····	11-11
1. 底座修理工艺·····	11-11
2. 立柱部件的修理·····	11-13
3. 摇臂的修理·····	11-19
4. 主轴箱部件的修理·····	11-34
5. 工作台修理工艺·····	11-50
四、试车验收工作·····	11-52
(一) 机床空运转试验·····	11-52
1. 空运转试验前的准备·····	11-52
2. 空运转试验·····	11-52
(二) 机床负荷试验·····	11-52
(三) 机床几何精度检查·····	11-53
五、机床常见故障及其消除方法·····	11-61

第十二章 T68 卧式镗床的修理

一、修理准备工作·····	12-1
(一) 修前准备·····	12-1
(二) 需用工具及仪器·····	12-1
二、机床传动系统·····	12-2
(一) 机床传动系统图及传动零件主要技术参数表·····	12-2

(二)滚动轴承配置图及滚动轴承一览表	12-9
三、主要部件的修理	12-11
(一)拆卸顺序	12-11
(二)主要部件修理顺序	12-12
(三)主要部件的修理	12-13
1. 床身部件的修理	12-13
2. 工作台部件的修理	12-26
3. 前立柱的修理	12-51
4. 主轴箱部件的修理	12-57
5. 尾部箱及滑座的修理	12-106
6. 后立柱的修理	12-111
7. 机床总装重点工艺说明	12-120
四、试车验收工作	12-123
(一)机床空运转试验	12-123
1. 空运转试验前的准备	12-123
2. 空运转试验	12-125
(二)机床负荷试验	12-125
(三)机床工作精度试验	12-127
(四)机床几何精度检查	12-127
五、机床常见故障及其消除方法	12-141
六、加工精度超差原因分析及其消除方法	12-151

第十三章 M120W 万能磨床的修理

一、修理准备工作	13-1
(一)修前准备	13-1
(二)需用工具及仪器	13-1
二、机床传动系统	13-2
(一)液压传动原理	13-2
(二)滚动轴承配置图及滚动轴承一览表	13-6
三、修理工艺	13-8
(一)主要部件拆卸顺序	13-8
(二)主要部件修理顺序	13-9

(三) 主要部件的修理	13-9
1. 床身、滑鞍座和滑鞍的修理	13-9
2. 下工作台的修理	13-24
3. 上工作台的修理	13-30
4. 头架底座的修理	13-33
5. 头架主轴与轴承的修理	13-35
6. 头架的修理	13-44
7. 尾架的修理	13-44
8. 头尾架等高的修理	13-49
9. 砂轮架主轴与轴瓦的修理	13-51
10. 砂轮架与内圆磨具的修理	13-61
四、试车验收工作	13-74
(一) 机床空运转试验	13-74
1. 空运转试验前的准备	13-74
2. 空运转试验	13-74
(二) 机床工作精度试验	13-75
(三) 机床几何精度的检查	13-76
五、机床常见故障及其消除方法	13-88
附 录	13-100
一、砂轮的静平衡方法	13-100
二、用周边磨削时砂轮的选择	13-100

第十四章 Y38-1 滚齿机的修理

一、修理准备工作	14-1
(一) 修前准备	14-1
(二) 需用工具及仪器	14-1
二、机床传动系统	14-3
(一) 传动系统图及传动零件主要技术参数表	14-3
(二) 滚齿加工误差的来源及其影响	14-8
三、修理工艺	14-15
(一) 拆卸前的准备	14-15
(二) 机床拆卸顺序	14-15

(三)主要部件的修理顺序	14-19
(四)主要部件的修理工艺	14-19
1. 床身的修理	14-19
2. 主传动箱及分度挂轮架的修理	14-24
3. 差动机构的修理	14-31
4. 主传动箱、分度挂轮架、差动机构及锥齿轮架与床身的拼装	14-31
5. 工作台部件的修理	14-37
6. 分度蜗轮副的修理	14-58
7. 刀架立柱的修理	14-91
8. 刀架的修理	14-114
9. 工作台、刀架立柱、刀架与床身的拼装	14-127
10. 外支架的修理	14-138
11. 外支架、工作台、立柱的拼装	14-144
四、试车验收工作	14-147
(一)机床空运转试验	14-147
1. 空运转试验前的准备	14-147
2. 空运转试验	14-147
(二)机床负荷试验	14-148
(三)机床工作精度试验	14-148
(四)机床几何精度检查	14-152
五、加工精度超差原因分析及其消除方法	14-165
附录 蜗杆磨具测量装置和珩磨装置	14-174

第十五章 Y54 插齿机的修理

一、修理准备工作	15-1
(一)修前准备	15-1
(二)需用工具及仪器	15-1
二、插齿机简介	15-3
(一)工作原理	15-3
(二)机床的传动系统及滚动轴承配置图	15-5
(三)传动路线	15-8
(四)机床结构	15-9

三、修理工艺	15-19
(一)拆卸前的准备	15-19
(二)机床的拆卸顺序	15-19
(三)工作台部件的修理	15-23
1. 工作台部件常见故障	15-27
2. 工作台、主轴、法兰盘、座圈、球形环、销的修复	15-28
3. 工作台部分分齿蜗轮蜗杆副的修理	15-44
4. 分齿蜗杆的配磨	15-59
5. 分齿蜗轮蜗杆副的换新	15-61
6. 蜗杆体的修复	15-63
7. 工作台的拼装	15-67
(四)下床身部件的修理	15-70
(五)让刀机构的修理	15-76
1. 让刀机构常见故障及其修复	15-78
2. 让刀机构的拼装	15-86
(六)上床身的修理	15-89
1. 上床身部件中易磨损部分的修复	15-92
2. 上床身燕尾导轨的修复	15-97
(七)刀架体的修理	15-108
1. 刀架体中常见故障及易损部分的修复	15-110
2. 刀架体的拼装	15-148
(八)插齿机的总装及调整	15-161
1. 总装及调整工作的注意事项	15-161
2. 刀架与上床身的拼装	15-162
3. 变速箱与上床身的拼装	15-164
4. 圆周进给箱与上床身的拼装	15-164
5. 自动装置、托架与上床身的拼装	15-164
6. 工作台与下床身的拼装	15-166
7. 刀架体、上床身与下床身的拼装	15-171
四、试车验收工作	15-186
(一)机床空运转试验	15-186
1. 空运转前的准备工作	15-186
2. 空运转试验	15-186

3. 主运动试验	15-188
4. 进给运动试验	15-188
5. 工作台快速运转试验	15-188
(二) 机床负荷试验	15-189
1. 试坯及其安装	15-189
2. 切削试验规范	15-189
3. 机床负荷切削	15-190
(三) 几何精度试验	15-190
(四) 机床的工作精度试验	15-193
1. 精切试验的试坯	15-193
2. 精切试坯的安装	15-193
3. 精切试验规范	15-193
4. 试坯精切精度	15-194
五、加工精度超差原因分析及其消除方法	15-195
附录	15-202
(一) 备件目录	15-202
(二) Y54A 插齿机的液压让刀	15-213

第十六章 Y236 刨齿机的修理

一、修理准备工作	16-1
(一) 修前准备	16-1
(二) 需用工具及仪器	16-1
二、刨齿机简介	16-3
(一) 直齿锥齿轮空间渐开线啮合原理	16-3
1. 球面啮合原理	16-3
2. 收缩齿锥齿轮的特点	16-5
(二) Y236 刨齿机的刨齿原理	16-5
1. 假想平面齿轮原理	16-5
2. 假想平顶齿轮原理	16-6
(三) 机床结构的组成	16-7
(四) 机床传动系统	16-10
1. 机床传动系统及传动零件主要技术参数表	16-10

2. 机床滚动轴承配置图及滚动轴承一览表	16-15
(五) 刨齿加工误差分析	16-16
1. 工件齿坯及芯轴精度的影响	16-16
2. 机床几何精度对工件误差的影响	16-17
3. 机床传动链精度的影响	16-19
4. 其他因素	16-19
三、修理工艺	16-21
(一) 拆卸前的准备	16-21
(二) 机床的拆卸顺序	16-21
(三) 主要部件的修理顺序	16-22
(四) 主要部件的修理	16-23
1. 床身的修理	16-23
2. 床鞍的修理	16-26
3. 滚切机构及其与床身的拼装	16-36
4. 分齿箱的修理	16-45
5. 进给机构的修理	16-69
6. 摇台的修理	16-82
7. 摇台与其他部件的拼装	16-100
8. 刀架的修理	16-110
9. 滚切运动链精度的检查	16-126
四、试车验收工作	16-132
(一) 机床空运转试验	16-132
(二) 机床负荷试验	16-132
(三) 机床工作精度试验	16-134
(四) 机床几何精度检查	16-134
五、机床常见故障及其消除方法	16-143
附录 备件目录	16-150

第十七章 Y225 弧齿锥齿轮铣齿机的修理

一、修理准备工作	17-1
(一) 修前准备	17-1
(二) 需用工具及仪器	17-1

二、机床工作原理与传动	17-3
(一) 锥齿轮啮合概念	17-3
(二) 机床工作原理及结构布局	17-4
1. 机床工作原理	17-4
2. 机床结构布局 and 主要部件	17-6
3. 机床使用范围 and 工作循环	17-6
(三) 机床的传动	17-7
1. 机床运动联系的分析	17-7
2. 机床传动系统说明	17-10
3. 组合齿轮传动联系的分析	17-12
4. 机床传动链的计算	17-15
5. 传动零件主要技术参数	17-18
6. 机床滚动轴承配置图及滚动轴承一览表	17-24
(四) 机床的液压传动	17-30
1. 液压传动作用	17-30
2. 供油系统	17-31
3. 液压操纵箱(YX-25)的工作原理	17-31
4. 摩擦离合器的行程转换	17-32
5. 工作循环计数	17-33
6. 机床润滑系统	17-33
三、修理工艺	17-35
(一) 拆卸前的准备	17-35
1. 调整机床的安装精度	17-35
2. 机床几何精度的预检	17-36
3. 机床工作精度试验	17-36
(二) 机床拆卸顺序	17-37
(三) 主要部件修理顺序	17-38
1. 修理顺序	17-38
2. 修理要点	17-38
(四) 床身的修理	17-39
(五) 床鞍部件的修理	17-44
1. 结构简介	17-44

2. 常见故障分析及消除方法	17-46
3. 床鞍修前分析	17-47
4. 床鞍的修理	17-47
5. 滚柱的修理	17-58
6. 弧齿锥齿轮副的安装与调整	17-59
7. 床鞍部件的拼装与调整	17-62
(六) 工件箱部件及回转板的修理	17-65
1. 结构简介	17-65
2. 常见故障分析及消除方法	17-68
3. 工件箱修前分析	17-69
4. 回转板的修理	17-71
5. 立柱的修理	17-74
6. V形导向键的修理	17-81
7. 主轴箱的修理	17-84
8. 工件主轴的修理	17-95
9. 工件箱的拼装和调整	17-101
(七) 床鞍、工件箱与床身的拼装	17-113
(八) 摇台部件的修理	17-121
1. 结构简介	17-121
2. 拼装摇台部件注意事项	17-125
3. 常见故障分析及消除方法	17-126
4. 关键部位的调整	17-133
5. 主要零件的修理	17-136
(九) 进给机构的修理	17-142
1. 结构简介	17-142
2. 拼装进给机构注意事项	17-142
3. 常见故障分析及消除方法	17-143
4. 关键部位的调整	17-145
(十) 换向机构的修理	17-146
1. 结构简介	17-146
2. 拼转换向机构注意事项	17-147
3. 常见故障分析及消除方法	17-147
4. 关键部位的调整	17-153

5. 组合齿轮的修理工艺	17-154
(十一) 驱动机构的修理	17-162
1. 结构简介	17-162
2. 驱动机构的传动	17-162
3. 拼装驱动机构注意事项	17-165
4. 常见故障分析及消除方法	17-165
5. 加速行程摩擦离合器的结构及调整	17-166
(十二) 摇台蜗轮副和分度蜗轮副的修理	17-170
1. 蜗轮副与加工精度的关系	17-170
2. 蜗轮副的磨损情况	17-170
3. 摇台蜗轮副传动结构	17-171
4. 分度蜗轮副传动结构	17-171
5. 精密蜗轮齿面的修复方法	17-171
6. 摇台蜗轮和分度蜗轮的精滚修复方法	17-177
7. 摇台蜗轮和分度蜗轮的精度测量	17-185
8. 摇台蜗杆和分度蜗杆的配磨	17-192
9. 摇台蜗轮和分度蜗轮的配制	17-193
10. 摇台蜗轮副和分度蜗轮副其他各面的修复工艺	17-196
(十三) 机床的总装调整	17-204
1. 机床总成拼装程序	17-204
2. 机床几何中心的意义	17-205
3. 摇台、换向、进给及驱动等机构与床身拼装时应注意的事 项	17-205
4. 机床中心定位的调整	17-206
5. 机床的运动关系及其调整方法	17-206
6. 总装的主要调整工艺	17-206
四、试车验收工作	17-221
(一) 机床空运转试验	17-221
1. 空运转试验前的准备	17-221
2. 空运转试验	17-221
(二) 机床负荷试验	17-222
(三) 机床几何精度检验	17-225
(四) 机床工作精度试验	17-237

(五) 机床的调整	17-237
1. 进给鼓轮与床鞍行程的调整	17-237
2. 滚切减速比的调整	17-237
3. 摇台角与偏心角的调整	17-238
4. 交换齿轮的调整	17-238
5. 工件芯轴的安装和检查	17-240
6. 液压卡盘的调整	17-241
7. 床位的调整	17-243
8. 工件的安装与调整	17-243
9. 机床中心的调整	17-244
10. 刀盘的安装与校正	17-244
11. 自动停车	17-245
12. 精加工余量的分配	17-245
13. 摇台摆动角的调整	17-246
(六) 机床的维护保养和操作要求	17-247
1. 机床的维护与保养	17-247
2. 机床操作前应注意的事项	17-247
3. 在操作机床中应注意的事项	17-248
4. 刀具和工件装卸时应注意的事项	17-248
五、Y225 铣齿机加工精度	17-250
(一) 铣齿机加工精度分析	17-250
1. 齿坯及芯轴精度对加工精度的影响	17-250
2. 机床几何精度对加工精度的影响	17-250
3. 机床分度-滚切传动链精度对加工精度的影响	17-251
4. 其它因素的影响	17-251
(二) 影响机床加工精度的原因及消除方法	17-252

第十章 Z525 型立式钻床的修理

一、修理准备工作

(一) 修 前 检 查

机床修理前,可按机床专业标准 (GC)13-60 或随机合格证作性能、试切、及精度检查,根据精度丧失情况及所存在问题,决定具体修理项目与验收要求,并做好技术物质准备。修理后仍按上述要求验收,各厂亦可根据工艺要求及具体情况对部分验收要求作适当的调查。

(二) 需用工具及仪器

表 10-1-1 需用工具及仪器

序号	名 称	规 格 (毫米)	数量	用 途	备 注
1	框式水平仪	$\frac{0.02}{1000}$	2	测量不直度、不平行度、不垂直度等	
2	百分表	0.01	1	测量径向跳动,不平行度等	
3	磁性百分表座		1	测量径向跳动,不平行度等	
4	塞 尺	最薄 0.03	1	测量平面不平行度等	
5	内径百分表	0.01	1	测量内径	
6	油压千斤顶	3000 公斤	1	检验刚度	图 10-4-3
7	钢 珠	$\phi 6$	1	测量轴向窜动	
8	锥 度 塞 规	莫氏 3 号	1	测量锥孔接触面积	
9	锥度检验棒	莫氏 3 号	1	测量锥孔径向跳动	
10	等高垫铁		2	测量平面不平度	
11	量 棒	$\phi 6 \times 100$	1	测量主轴套齿条精度	
12	平 板	500×1000	1	研刮立柱导轨面	

(续)

序号	名 称	规 格 (毫米)	数 量	用 途	备 注
13	检 验 桥 板	300×400	1	测量不直度,不平行度等	
14	铸 铁 直 尺	300×250×200	1	测量立柱精度	
15	圆 柱 检 验 棒	φ30×500	1	测量工作台台面与其导轨面的不垂直度	
16	角 尺	200×300	1	测量工作台台面与其导轨面的不垂直度	
17	圆 柱 检 验 棒		1	测量进给箱导轨面对主轴中心不平行度	
18	角 度 规	55°	1	测量工作台各面不垂直度和主轴中心对其各面的不平行度	
19	研 磨 棒		1	研磨导向套	
20	等 高 V 形 铁		2	测量主轴径向跳动	
21	支 承 板		1	测量主轴	可以用角铁代替
22	表 夹		1	测量变速箱的空心轴的回转中心对支承面的不垂直度	
23	角 度 平 尺	55°	1	研刮立柱导轨面 2、3 面	
24	卡 尺	500	1	测量工作台导轨面 3、4 的不平行度	
25	检 验 平 板	750×1000	1	测量主轴,测量空心轴的回转中心对支承面的不垂直度	
26	平 行 平 尺	500×40×135	1	测量不直度,不平行度	
27	闷 头		1	修磨主轴轴套	
28	圆 柱 检 验 块	φ60×56	1	检查主轴套筒	