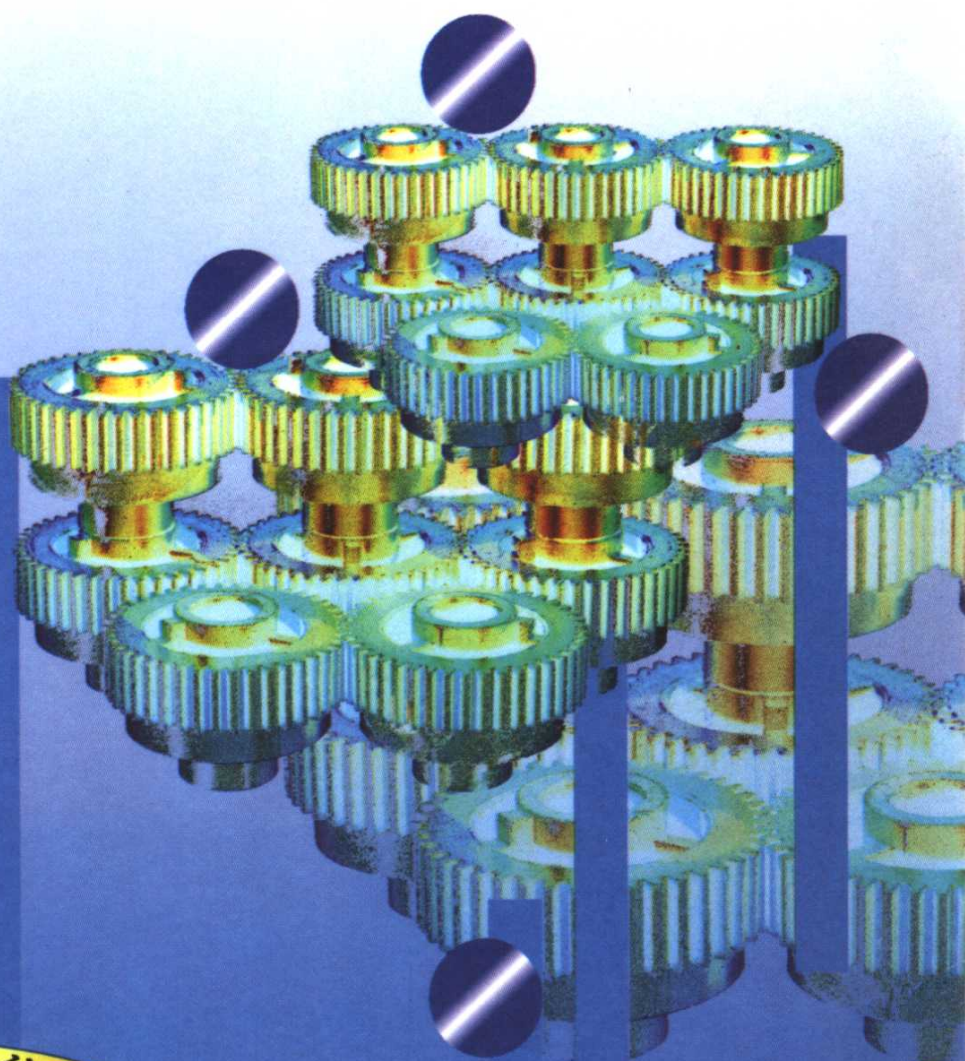


机床维修技术问答

邱言龙 编



机械工业出版社
China Machine Press

机床维修技术问答



机械工业出版社

本书是以问答形式编写的机床维修操作的参考书。全书共14章,主要内容有:机床修理基础知识;零件修复知识,包括故障诊断方法,零件修复工艺和技术;机床精度检测知识,介绍各种机床精度检测的具体方法;机床维修,包括卧式车床的维修、铣床的维修、刨床的维修、外圆磨床的维修、平面磨床的维修、立式钻床与摇臂钻床的维修、单柱立式车床的维修、卧式镗床的维修以及齿轮加工机床的维修。考虑到现代机床电气化和自动化程度的日益提高,专门介绍了机床电气维修及数控机床维修的方法和程序。

本书题目短小精悍,内容全面系统,实用性和针对性较强,辅以清晰的图表,提高了实际操作的可行性。本书可作为机床维修人员及设备管理人员的参考书,也可供机械工人及技工学校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

机床维修技术问答/邱言龙编. —北京:机械工业出版社,
2001.1

ISBN 7-111-08683-X

I. 机… II. 邱… III. 机床-维修-问答 IV. TG502-
44

中国版本图书馆CIP数据核字(2000)第85580号

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:朱 华 版式设计:张世琴 责任校对:李汝庚

封面设计:方 芬 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

2001年3月第1版·第1次印刷

890mm×1240mm A5·13.625印张·1插页·404千字

0 001—4 000册

定价:24.00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

前 言

随着现代机械制造技术的不断发展，机械设备在工业企业中的作用和地位越来越重要。而研究设备维修技术是设备科学管理的重要组成部分，只有搞好机械设备的日常维护保养和正确维修，才能充分发挥出设备应有的潜力，从而达到提高产品质量、降低成本的目的，为企业创造更大的经济效益。

目前，随着改革的不断深化和完善，国有大中型企业部分工人转岗、下岗分流实行再就业，充实到一些乡镇企业和民营企业，不可能经过正规的技术培训，而在岗工人的一专多能也要求他们不仅懂得操作技术，而且要会维护保养，甚至能动手维修设备。本书结合机械行业的特点，收集大量机床设备的维修应用实例，以问答的形式编写而成，旨在帮助工人应用新技术、新工艺结合熟练的技巧和经验，正确处理设备中的各种故障。全书分三大部分，首先以较大的篇幅介绍了机械修理的基础知识、零件的修复知识和机床精度检验知识；其次，重点介绍了机械行业普遍使用的近十类几十种机床的维修工艺和维修技巧，包括卧式车床的维修、铣床的维修、刨床的维修、外圆磨床的维修、平面磨床的维修、立式钻床与摇臂钻床的维修、单柱立式车床的维修、卧式镗床的维修以及齿轮加工机床的维修，各机床维修从典型结构入手，介绍了维修前的准备工作，维修所需工量夹具、仪器设备，机床主要部件拆卸顺序及修理工艺规程，机床典型结构或部件安装调试及修理方法，介绍各种新型修理技术和操作技能，提供先进的修理经验和方法，着重分析说明了各种机床加工工件形成误差的原因及解决办法、机床故障产生的原因及排除方法；此外考虑到机床设备的电气化程度和程控、数控等自动控制程度的日益提高，本书还专门介绍机床电气维修方面的问题和数控机床的维修技术。

本书参照劳动部、机械工业部共同颁发的《工人技术等级标准·机械工业（通用部分）》中有关高级机修钳工的“技能要求”，紧密结

IV

合企业生产和机修钳工工作实际编写，题目短小精悍，内容全面系统，实用性和针对性较强，辅以清晰的插图，提高了实际操作的可行性。本书可作为机床维修人员，机修钳工及设备管理人员的工具书，也可作为机械工人日常自学和培训辅导的教材，以及技工学校师生的参考书。

参加本书审稿的有陈德全、尹述军，陈德全任主审。

本书的编写得到了胡爱云、李义华、李文菱、汪友英等同志的大力支持，同时还得到了荆州机床研究所的全力帮助，在此一并感谢。

由于编写时间仓促，加之编者水平有限，书中难免存在疏漏和错误，敬请广大读者批评指正。

邱言龙

目 录

第一章 机械修理基础知识	1
1. 什么叫机械的故障？在结构上主要表现在哪些方面？	1
2. 按故障发生的时间性分类，故障可分为哪两类？	1
3. 按故障显现的情况分类，故障可分为哪两大类？	1
4. 按故障发生的原因不同，故障可分为哪两类？	2
5. 什么叫故障概率？	2
6. 什么叫故障率？	2
7. 什么叫渐减性故障率？	3
8. 什么叫恒定性故障率？	3
9. 什么叫渐增性故障率？	3
10. 什么叫故障前平均工作时间？	3
11. 什么叫平均故障间隔时间？	3
12. 故障率曲线有何特点？	4
13. 技术保养和操作因素对故障率有何影响？	4
14. 什么叫机械的维修性？什么叫机械的维修时间？	5
15. 维修性结构设计如何考虑拆装的顺利性？	5
16. 维修性结构设计如何考虑简化修理作业？	5
17. 如何进行维修周期设计？	6
18. 维修技术保障设计包括哪些内容？	6
19. 什么叫磨损？机械零件常见的磨损类型有哪些？	7
20. 确定磨损极限的依据是什么？	7
21. 零件变形会产生哪些危害？	7
22. 什么叫断裂？什么叫断口？	8
23. 什么是零件断口分析？其目的是什么？	8
24. 零部件修理基准的选择条件是什么？举例说明其作用。	8
25. 零部件修理基准选择方法有哪些？各有何特点和意义？	9

26. 零部件检修的程序包括哪几个阶段? 各有何实用意义? ...	10
27. 零部件的修刮次序是什么? 举例说明。	10
28. 零部件拆卸的基本原则是什么?	10
29. 零部件拆卸的常用方式有哪些?	11
30. 零部件检修的一般方法有哪些?	11
31. 机械修理的工艺过程包括哪些内容?	13
32. 常用固定联接件的拆卸方法有哪些?	13
33. 常用固定联接件的损坏特征及检修方法有哪些?	14
34. 拆卸静止联接件最常用的工窑是什么?	14
35. 举例说明静止联接件的拆卸方法有哪些?	16
36. 滑动轴承的故障原因及排除方法有哪些?	17
37. 滑动轴承应如何检修?	17
38. 滚动轴承拆卸的基本原则是什么?	18
39. 滚动轴承常见故障及排除方法有哪些?	19
40. 滚动轴承的检查与鉴定内容有哪些?	19
41. 滚动轴承的修理方法有哪些?	19
42. 影响主轴部件回转精度的主要因素有哪些? 产生哪些危害?	21
43. 主轴的拆卸步骤是什么?	22
44. 主轴的检修方法有哪些?	22
45. 丝杠副的损坏现象及修理方法有哪些?	23
46. 螺旋机构间隙消除方法有哪雪?	24
47. 齿轮传动噪声的修理与控制方法有哪些?	25
48. 齿轮传动常见故障及排除方法有哪些?	25
49. 齿轮传动副的检修方法有哪些?	26
50. 液体静压导轨的调整与维修方法有哪些?	27
51. 液压系统的拆卸有哪些要求?	27
52. 液压系统检修中应注意哪些事项?	27
53. 设备修理的主要内容包括哪些方面?	30
54. 设备修理的质量管理指的是什么? 其目的和意义是什么?	31
55. 设备修理质量管理工作的主要内容包括哪些方面?	31

56. 设备修理质量标准是什么? 制定设备大修理质量标准的 原则有哪些?	31
57. 设备大修理质量标准有哪些内容?	32
58. 修理质量检验的主要内容有哪些?	33
59. 大修后机械寿命缩短的原因及采取的措施有哪些?	33
60. 设备大修理质量等级如何评定?	34
61. 设备修理质量保证体系一般包括哪些要素?	35
62. 设备修理采用集中模式有何特点?	35
63. 设备修理采用分散模式有何特点?	36
64. 设备修理采用混合模式有何特点?	36
65. 设备修理的规范程序有哪些?	36
66. 计算机在辅助修理管理与控制方面的应用有什么意义? ...	37
67. 设备维修技术管理的任务是什么?	37
68. 设备维修技术管理的基本工作包括哪些内容?	38
69. 何谓设备维修经济管理? 其内容包括哪些?	38
70. 制定机械设备维修经济指标的原则是什么?	39
71. 设备维修费用的核算包括哪些方面?	41
72. 进行维修系统效果评定的目的是什么?	42
73. 提高设备维修经济效益的主要途径有哪些?	42
第二章 零件修复知识	44
1. 什么叫设备诊断技术?	44
2. 机械诊断技术的基本任务是什么?	44
3. 什么叫简易诊断? 它应具备哪些功能?	45
4. 什么叫精密诊断? 精密诊断要掌握哪些技术?	45
5. 什么叫功能诊断和运行诊断?	45
6. 什么叫定期诊断和连续监控?	46
7. 什么叫直接诊断? 什么叫间接诊断?	46
8. 振动法简单诊断和精密诊断各有何特征?	46
9. 设备诊断常用检查测量技术有哪些?	47
10. 设备诊断所用信号处理技术有哪些?	48
11. 设备诊断常用识别技术有哪些?	49

12. 设备诊断常用预测技术有哪些?	49
13. 润滑油样分析法分几个工作步骤?	49
14. 油样光谱分析法可采用哪些技术? 各有何特点?	50
15. 油样铁谱分析法有什么特点?	51
16. 什么叫磁塞检查法?	52
17. 什么叫噪声检测法? 其作用是什么?	52
18. 一般金属切削机床故障的监控和诊断项目有哪些?	53
19. 零件检验工作的目的和意义是什么?	54
20. 保证零件检验质量的措施有哪些?	54
21. 零件检验的主要内容可以分为哪几个方面?	55
22. 零件检验的具体方法有几大类?	55
23. 零件的感觉检验通常采用哪些方式?	56
24. 磁粉探伤的作用和目的是什么?	56
25. 纵向磁化法适用于哪些工件的探伤?	57
26. 周向磁化法适用于哪些工件的探伤?	57
27. 复合磁化法对工件的探伤有什么意义?	58
28. 大型工件磁粉探伤时应如何进行磁化?	58
29. 磁粉探伤的工件, 探伤完毕后为什么要进行退磁处理? 退磁的方法是什么?	59
30. 渗透法探伤有哪些优点? 其探伤过程是什么?	59
31. 渗透法探伤的操作步骤和要求是什么?	60
32. 超声波探伤的原理是什么?	61
33. 超声波探伤所采用的脉冲反射法有几种?	61
34. 穿透法探伤原理是什么? 常用方法有哪些?	62
35. 探伤用超声波是如何产生的? 分为哪几种?	62
36. 影响超声波探伤效果的因素有哪些?	63
37. 什么叫零件的焊接修复? 它有何特点?	63
38. 采用气焊补焊工艺前为什么要清除焊区油污?	64
39. 气焊补焊前如何钻防裂孔?	64
40. 气焊补焊前为什么要开坡口? 常见坡口形式和 尺寸有哪些?	64
41. 铸铁电弧冷焊补焊工艺有何特点? 焊前应做好哪些	

准备工作?	65
42. 铸铁电弧冷焊补焊规范选择包括哪些内容?	65
43. 铸铁电弧冷焊补焊操作要求有哪些? 常用运条 施焊方法有哪些?	66
44. 铸铁加热减应区补焊的实质是什么?	66
45. 减应区的选择原则是什么?	67
46. 钢质零件焊修时焊接材料应如何选择?	67
47. 钢质零件焊修前检查和准备工作包括哪些内容?	67
48. 钢质焊接修复件预热温度如何选择?	67
49. 钢质零件焊修应注意哪些问题?	68
50. 耐磨堆焊可采用哪些工艺方法?	68
51. 什么叫水蒸气保护振动堆焊?	69
52. 什么叫二氧化碳气体保护振动堆焊?	69
53. 铝合金补焊工艺方法有哪些? 各有何特点?	70
54. 什么叫零件的喷涂和喷焊修复? 一般可分为哪几类?	71
55. 火焰喷涂其喷涂层是如何形成的? 影响喷涂层质量 的因素有哪些?	72
56. 火焰粉末喷焊其喷焊层是如何形成的? 影响喷焊层 质量的因素有哪些?	73
57. 镀铁修复工艺有何特点?	74
58. 镀铁工艺可分为哪几类?	74
59. 镀铬工艺有何特点? 镀铬层分几类? 各镀铬层特点及 应用范围如何?	74
60. 工件金属刷镀修复工艺有何特点?	75
61. 金属刷镀适用于哪些场合?	77
62. 影响刷镀镀层质量的主要因素有哪些?	77
63. 胶接工艺有哪些特点? 为什么能在机械 修理中得到应用?	77
64. 金属扣合法适用修复哪些零件? 常用的金属 扣合法有几种?	78
65. 利用塑性变形修复零件的主要方法有哪些?	78
66. 普遍使用的零件修复技术分几类?	79

67. 修复工艺的选择应考虑哪些方面的因素?	80
68. 机修工作中充分利用修复技术, 选择合理的修复 工艺具有什么意义?	81
69. 零件的磨损对机床会产生哪些方面的影响?	81
70. 机床床身、箱体等主要铸件修换的一般规定是什么?	82
71. 光杠修换的一般规定是什么?	82
72. 丝杠、闸瓦、丝杠螺母修换的一般规定是什么?	83
73. 离合器修换的一般规定是什么?	83
74. 机床上各类轴的修复工艺应如何选择?	83
75. 机床上各类孔的修复工艺应如何选择?	84
76. 机床导轨修理的一般原则是什么?	85
77. 导轨面修复方法有哪些? 各有何特点?	86
78. 减小导轨淬火变形可采取哪些措施?	86
第三章 机床精度检测知识	88
1. 对不同形状的导轨, 各表面应分别控制哪些 平面的直线度误差?	88
2. 导轨直线度误差常用检测方法有哪些?	88
3. 什么叫研点法?	88
4. 研点法适用于哪几类导轨直线度误差的检测?	89
5. 平尺拉表比较法适用于测量导轨哪些平面 的直线度误差?	89
6. 垫塞法适用于哪些导轨的直线度误差检测?	90
7. 用拉钢丝检测法测导轨的直线度误差有何特点? 操作时应注意哪些问题?	91
8. 水平仪读数的几何意义是什么?	92
9. 如何用水平仪测量导轨的直线度误差?	93
10. 水平仪的读数方法有哪几种?	94
11. 导轨直线度误差曲线绘制应注意什么问题?	95
12. 采用光学仪器测量导轨直线度误差有何特点?	96
13. 光学平直仪测量导轨直线度误差的原理和方法是什么? ...	96
14. 用光学平直仪测量导轨直线度误差时, 如何确定导轨	

的弯曲方向?	97
15. 单导轨表面扭曲误差应如何检测?	98
16. 千分表拉表检测法适用于哪些导轨平行度误差的检测? ...	98
17. 回转校表法适用于哪类导轨垂直度误差的检测? 其先决条件是什么?	100
18. 框式水平仪检测法适用于导轨哪些平面内垂直度 误差的检测?	100
19. 如何检测导轨对轴线的垂直度误差?	101
20. 如何检测导轨对轴线的平行度误差?	102
21. 如何用千分表回转校表法检测卧式镗床上滑座导轨与 轴线的垂直度误差?	103
22. 圆导轨平面度误差与对轴线垂直度误差如何利用回转 工作台水平仪检测法进行综合检验?	103
23. 如何利用水平仪圆周切向测量法对环形导轨的 平面度误差及安装水平偏差进行测量?	104
24. 如何利用桥板测量法测量环形导轨 平面度误差 (角值)?	105
25. 对机床工作台平面度误差测量有什么要求?	106
26. 用指示器测量平面度误差时应 如何操作和评定?	106
27. 用水平仪测量平面度误差时应注意什么问题?	107
28. 用自准直仪测量平面度误差时应注意什么问题?	107
29. 用平晶测量平面度误差时应如何评定?	108
30. 立式车床立柱导轨对工作台面的垂直度 误差应如何检测?	109
31. 摇臂钻床立柱对底座工作台面的垂直度 误差应如何检测?	109
32. 如何用 90°角尺 (或方尺) 拉表检测部件之间 的垂直度误差?	110
33. 龙门刨床、龙门铣床和立式车床的横梁导轨上移动的刀架 在水平移动时对工作台面的平行度误差如何检测?	111
34. 双柱坐标镗床主轴箱水平移动对工作台面的平行度	

误差应如何检测?	111
35. 工作台纵向移动对工作台面、中央T形槽和侧向基准表面的 平行度误差如何检测?	111
36. 车床床身溜板导轨与尾座导轨平行度 误差应如何检测?	112
37. 主轴锥孔轴线对床身导轨平行度误差应如何检测?	113
38. 外圆磨床头架主轴锥孔轴线和尾座套筒轴线对工作台 移动的平行度误差应如何检测?	113
39. 外圆磨床砂轮架主轴轴线对工作台移动的平行度 误差应如何检测?	114
40. 卧式铣床悬梁导轨对主轴轴线的平行度 误差应如何检测?	114
41. 外圆磨床头架主轴和尾座套筒主轴锥孔中心连线对工作台 移动的平行度误差应如何检测?	115
42. 机床上轴线与轴线的平行度误差应如何检测?	115
43. 机床主轴套筒移动对主轴轴线的平行度 误差应如何检测?	116
44. 主轴回转轴线对工作台面垂直度误差应如何检测?	117
45. 摇臂钻床主轴轴线对底座工作面的垂直度 误差应如何检测?	117
46. 龙门铣床工作台移动对水平铣头主轴轴线的垂直度 误差应如何检测?	118
47. 卧式铣床、卧轴矩台平面磨床和卧式镗床等主轴轴线对 工作台中央T形槽垂直度误差应如何检测?	119
48. 同轴度误差常用哪些方法检测?	120
49. 主轴锥孔径向圆跳动误差应如何检测?	121
50. 装弹簧夹头主轴孔径向圆跳动误差应如何检测?	122
51. 主轴锥孔斜向圆跳动误差应如何检测?	123
52. 主轴定心轴颈径向圆跳动误差和斜向圆跳动 误差应如何检测?	123
53. 工作台的检验表面和定心孔径向圆跳动 误差应如何检测?	124

54. 主轴端面圆跳动误差应如何检测?	125
55. 工作台端面圆跳动误差应如何检测?	125
56. 主轴、丝杠和蜗杆的轴向窜动应如何检测?	126
57. 车床溜板移动在垂直平面内直线度误差应如何检测?	126
58. 龙门刨床工作台移动在垂直平面内直线度 误差应如何检测?	127
59. 外圆磨床工作台移动在垂直平面内直线度 误差应如何检测?	128
60. 车床溜板移动在水平面内直线度误差应如何检测?	128
61. 短床身工作台移动在水平面内直线度 误差应如何检测?	129
62. 长床身工作台或溜板移动在水平面内直线度 误差应如何检测?	130
63. 溜板移动时倾斜度误差应如何检测?	130
64. 工作台移动时倾斜度误差应如何检测?	130
65. 立柱移动时倾斜度误差应如何检测?	131
66. 横梁移动时倾斜度误差应如何检测?	132
67. 哪些机床对定位精度要求较高? 一般应如何检测?	132
68. 分度头分度误差应如何检测?	133
69. 如何利用八方检具检测回转工作台的分度误差?	135
70. 如何用精密水平转台对比检测回转工作台分度误差?	135
71. 外圆磨床砂轮架快速进给机构重复定位 误差应如何检测?	136
72. 转塔车床回转头重复定位误差应如何检测?	137
73. 铲齿车床刀架工作行程重复定位误差应如何检测?	137
74. 机床加工中影响工件加工精度的因素主要有哪些?	137
75. 如何提高机床传动链的精度?	138
76. 哪些机床必须进行传动链传动误差检测? 其检测方法有哪几种?	138
77. 如何进行滚齿机分度传动误差的静态检测?	139
78. 立式插齿机如何用滚动法检测分度误差?	140
79. 滚齿机如何对传动误差进行动态测量?	140

80. 如何对卧式车床和精密丝杠车床传动 误差实现动态测量?	141
---	-----

第四章 卧式车床的维修 143

1. 车床开停和换向装置有哪几种? CA6140 卧式 车床采用哪种装置?	143
2. 车床制动装置的作用是什么? CA6140 卧式车床采用 哪种制动装置?	144
3. 车床互锁机构有什么作用? 进给过载保护机构的 作用是什么?	145
4. 卧式车床应如何制定修理方案?	145
5. 卧式车床修理前应做哪些技术准备?	145
6. 卧式车床修理有哪些做法可供参考?	145
7. 卧式车床修理中需用的测量工具有哪些?	146
8. 卧式车床主要部件的拆卸顺序是什么?	146
9. 卧式车床主要部件修理程序应如何安排?	147
10. 卧式车床床身部件修理实质是什么? 应满足哪些要求?	148
11. 修复机床导轨精度应达到哪两个要求? 其修理基准应如何选择?	148
12. 床身导轨的修理工艺主要有哪几种?	149
13. 床身导轨面修理应注意哪些问题?	149
14. 床身与溜板箱的拼装采用哪些工艺?	150
15. 车床丝杠螺母副应如何进行调整?	151
16. 溜板结构中横向进给丝杠磨损后应如何修复?	151
17. 刀架部件的修理应注意哪些问题?	152
18. 刀架装配时, 保证丝杠与螺母同轴度 要求的方法有哪些?	153
19. 主轴箱的主轴孔应如何检修?	154
20. 主轴箱的主轴精度应如何检修?	155
21. 丝杠采用什么样的修理工艺?	156
22. 溜板箱修复的重点是什么? 溜板箱的刮研	

采用什么样的工艺方法?	157
23. 如何修复光杠?	157
24. 尾座部件的修复重点是什么?	158
25. 尾座部件具体修复方法有哪些?	158
26. 尾座顶尖套筒磨损后应如何修复?	159
27. 车床总装配工艺顺序是什么?	159
28. 在检验尾座部件几何精度时应注意哪些问题?	160
29. 在安装主轴箱和校正主轴轴线时要注意哪些问题?	160
30. 安装尾座时如何保证主轴箱主轴轴线和尾座顶尖 套筒轴线对床身导轨等高?	161
31. 主轴箱部件空运转试验有哪些要求? 常采用哪些调整方法?	161
32. 溜板与刀架部件的空运转试验要求及 调整方法有哪些?	162
33. 进给箱、溜板箱部件的空运转试验要求 及调整方法有哪些?	163
34. 车削圆柱体工件加工后外径产生锥度的 原因及排除方法有哪些?	164
35. 圆柱体工件车削后外径发生椭圆及棱圆的故障 原因及排除方法有哪些?	164
36. 精车外圆时圆周表面上出现有规律性波纹的 原因及排除方法有哪些?	164
37. 精车后的工件端面中间凸起的原因及 排除方法有哪些?	165
38. 精车大端面的工件时, 端面上出现螺旋形波纹的故障 原因及排除方法有哪些?	165
39. 车制螺纹时螺距不匀及乱扣的故障原因 及排除方法有哪些?	165
40. 精车螺纹表面有波纹的故障原因及排除方法有哪些?	166
41. 车床停车后主轴有自转现象的故障原因 及排除方法有哪些?	167
42. 溜板箱自动进给手柄容易脱开的故障原因	

及排除方法有哪些?	167
43. 溜板箱自动进给手柄在碰到定位挡块后还脱不开的故障	
原因及排除方法有哪些?	167
44. CM6140 车床车外圆时, 圆柱度超差的原因及	
排除方法有哪些?	168
45. CM6140 车床用小滑板进给的方法精车锥体时, 表面粗糙度	
大, 并出现双曲线形误差的原因及排除方法有哪些?	168
第五章 铣床的维修	169
1. X6132A 卧式升降台万能铣床主要结构	
由哪几部分组成?	169
2. X63WT 卧式升降台万能铣床主要结构	
由哪几部分组成?	170
3. X63WT 铣床主传动变速操纵机构采用哪些机构?	171
4. X63WT 铣床控制箱的主要作用是什么?	172
5. X8126 万能工具铣床主要性能有哪些?	172
6. X2010C 龙门铣床技术性能有哪些?	172
7. 铣床修理前应做好哪些准备工作?	173
8. 普通铣床修理中常用的工具、检具及量仪有哪些?	173
9. 普通铣床易损件有哪些? 通常采用哪些工艺方法修复? ..	174
10. XA6132 铣床主要部件的拆卸顺序是什么?	174
11. XA6132 铣床主轴采用什么样的修复工艺?	175
12. 主轴部件的装配工艺方法有哪些?	177
13. 主轴装配精度应如何调整?	178
14. 铣床床身导轨应如何修复?	178
15. 立式铣床立铣头易损件的修复方法有哪些?	179
16. 铣床空运转试验前应做好哪些准备工作?	179
17. 铣床空运转试验的项目包括哪些方面?	180
18. X62W 铣床主轴变速箱或进给变速箱中油泵不上油的故障	
原因及清除方法有哪些?	180
19. X62W 铣床加工工件表面接刀处不平产生原因是什么?	
应如何消除?	181