



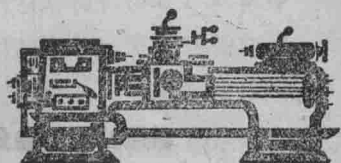
工人技术读物

# 机床修理

徐景翠 徐景耀 杜家贵 著



四川科学技术出版社



江苏工业学院图书馆  
藏书章

# 机床修理

(修订再版)

徐景翬

徐景耀

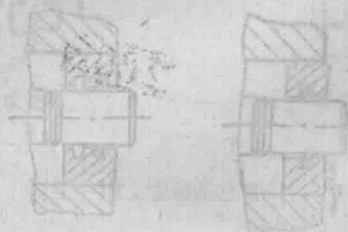
杜家贵

四川科学技术出版社

一九八二年·成都

图 10-2) 图 10-2) 图 10-2) 图 10-2) 图 10-2) 图 10-2) 图 10-2) 图 10-2)

责任编辑: 崔泽海



机 床 修 理 (修订再版)

四川科学技术出版社出版 (成都盐道街三号)

四川省新华书店发行 内江新华印刷厂印刷

开本 787×1092 毫米 印张 7.625 插页 1 字数 142 千

1979 年 8 月 第一版 1984 年 12 月 第五次印刷

印数: 41,501—58,300

书号: 15298 · 38

定价: 0.90 元

## 前言

为了加速我国四个现代化的进程，我国机械工业战线的广大工人迫切要求学习技术，提高操作技能，更好地总结、推广先进经验，在机械设备维护保养中，必须按照以“预防为主、维护保养与计划检修并重”的方针，坚持“先维修，后生产”的原则。正确处理好生产与维修的关系，做到科学管理，正确使用，精心维护，计划检修，使生产设备经常保持良好的状态。

为了管好、用好、修好设备，提高机修工人技术水平，自贡市摩托车制造厂徐景翠（原在北京第一机床厂、自贡长征机床厂工作）、天津动力机厂徐景耀，云南电视机厂杜家贵（原在自贡长征机床厂工作）三同志合编了《机床修理》一书，供具有一定机修实践经验的工人和技术人员阅读参考。

本书共五章，十四万余字，结合我国当前机械设备维修实际，较系统地叙述了机械设备的计划预修、机床修理的特性、机床修理中的分析和调整以及部件改装等工艺。内容以应用为主，兼顾基础知识。

在本书编写过程中，曾得到四川省机械工业局、成都量具刃具厂和宁江机床厂等单位的大力支持和帮助。一九七七

年十一月，又由四川省机械工业局主持并邀请了成都量具刀具厂、四川手扶拖拉机厂、第二重机厂、东方汽轮机厂、东方锅炉厂、重庆机床厂、重庆工具厂、重庆柴油机厂、长江起重机厂、长江挖掘机厂、长江液压件厂、江油矿机厂、长征机床厂、东风电机厂、成都红旗拖拉机厂、四川红旗柴油机厂、四川农业机械厂、四川省农业机械化学学校、宜宾地区农机厂、东新电碳厂、自贡机械一厂、自贡高压阀门厂、自贡高压容器厂、自贡空压厂、自贡红旗运输机械厂、自贡机床附件厂、自贡电器厂、中国电焊条厂、自贡摩托车制造厂、自贡无线电二厂、自贡无线电三厂等单位的同志，对书稿内容进行了审定、充实，对此，我们表示感谢。

由于编写时间仓促，水平有限，难免会产生某些错误和不妥之处，恳请读者批评指正。

四川省自贡市机械工业局

一九七七年十一月

自贡市机械工业局

自贡市机械工业局

自贡市机械工业局

自贡市机械工业局

自贡市机械工业局

自贡市机械工业局

自贡市机械工业局

# 目 录

|                           |        |
|---------------------------|--------|
| <b>第一章 设备的计划预修</b> .....  | ( 1 )  |
| 第一节 计划预修制的内容.....         | ( 2 )  |
| 第二节 修理周期和修理周期结构.....      | ( 4 )  |
| 第三节 修理复杂系数.....           | ( 8 )  |
| 第四节 预修计划的编制.....          | ( 14 ) |
| 第五节 设备一、二级保养.....         | ( 16 ) |
| <b>第二章 机床修理的特性</b> .....  | ( 20 ) |
| 第一节 概述.....               | ( 20 ) |
| 第二节 修理中基准的选定.....         | ( 22 ) |
| 第三节 设备零件的更换原则.....        | ( 27 ) |
| 第四节 机床修前访问和试车检查.....      | ( 31 ) |
| 第五节 机床修理工艺及修理方案的制定.....   | ( 33 ) |
| 第六节 修理常用的工检量具.....        | ( 43 ) |
| <b>第三章 机床零部件的修理</b> ..... | ( 53 ) |
| 第一节 传动零件.....             | ( 53 ) |
| 第二节 带导轨零件的修复.....         | ( 84 ) |
| 第三节 提高导轨的耐磨性.....         | ( 89 ) |

# 第四章 机床修理中装配尺寸链的分析和

调整.....(102)

第一节 装配尺寸链的分析及调整.....(102)

第二节 卧式镗床装配尺寸链的调整.....(106)

# 第五章 几种机床的典型修理和调整.....(117)

第一节 普通车床的大修理.....(117)

第二节 精刨用龙门刨床的修理和调整

.....(145)

第三节 卧式镗床的修理.....(170)

第四节 万能磨床的修理及液压系统的

故障分析和排除.....(203)

附：机床部件改装及其实例.....(219)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

# 设备的计划预修

机器设备是企业的主要生产工具，是发展国民经济、进行简单再生产和扩大再生产的基本手段。对机器设备，应实行以“预防为主”、“维护保养与计划检修并重”的设备维修方针，必须维护和保养好设备，严格遵守操作规程，及时排除故障，并按预定计划检修设备。这样，才能保持设备的工作能力和精度，防止意外事故的发生和设备的过早磨损，以延长机床的使用寿命，使企业设备的完好率经常保持较高的水平。

如何才能合理的实现计划预修呢？这是一个比较复杂的问题。往往由于设备的使用环境条件或加工工件的材质和零件的形状部位的不同，以及操作时维护保养的好坏等因素，都会直接影响到计划预修中的一些机械数字的变化。有的设备不到预修期就失去其精度，满足不了使用和工艺的要求，修理周期缩短；而有的设备虽已到预修期，但设备仍然保持完好状态，不需修理。这种差异是会经常出现的。因此，很多工厂各有自己的具体经验，有的按计划预修制进行安排检修计划，有的则将计划预修中的中修去掉，增加小修；也有



根据年终普查，对查出带病的设备进行分析，然后确定下年度需修设备的数量和类别。虽然做法不同，但目的是一个，就是使设备满足于工艺要求和经常处于良好状态。

## 第一节 计划预修制的内容

计划预修的内容很多，一般包括以下七个方面。

### 一、日常维护

指设备在修理间隔期内（即本次修理到下一次修理的工作时间）的维护保养工作，包括加油润滑，清扫设备，保持工作台的整齐、清洁，排除一般故障等。这些工作一般由操作者自行完成。

### 二、定期清洗换油

润滑工定期对设备集中（或箱式）润滑系统进行清洗换油，以保证设备润滑良好。

### 三、精度检查

为使机床精度确保加工工艺要求，对机床应做定期精度检查。由于加工件精度的变化，也有时对机床的精度进行非定期检查。一般普通机床多作非定期精度检查，而对于大、精、稀的设备，则应作定期精度检查，但也可与预修计划同时进行。

在进行精度检查时，如发现有的误差能够通过调整零部

件相对位置的精度加以消除时,应立即解决,如对导轨磨床、龙门刨床身导轨误差的调整等。

#### 四、定期检查

在两次计划修理之间,查明设备损坏情况,以调整和消除一些局部缺陷。这样,也为下次的修理工作提供技术准备,这就是所谓“预检”。此项工作一般是由修理钳工来完成。

#### 五、计划小修

这是工作量最小的一种计划修理,修理时,只更换或修复少量的易损件,并作一些零部件调整,同时,对机床进行清洗和检查,一般不作部件的大拆卸和座标基准的刮研,但必须保证机床能正常使用到下次计划修理的工作时间。

#### 六、计划中修

指更换或修复较多部位的磨损件,一般拆卸机床部件的70%。根据加工件的工艺要求和设备运转的缺陷,部份地校正座标基准,修复精度。其验收标准,可参照“金切机床大修理验收标准”执行。计划中修后的机床,其精度和工作能力,应能保持到下一次计划中修或大修的工作时间。

#### 七、计划大修

指全部拆卸机床零部件,恢复全部已丧失精度的基准件,刮研或磨削全部导轨,校正座标精度,更换或修复全部

已磨损件，恢复机床原有能力，修后精度应达到出厂精度标准。对经过两次以上大修或严重损坏或原制造时有严重缺陷的设备，如无法修复到出厂标准时，可以适当降低，但必须保证工艺要求。

## 第二节 修理周期和修理周期结构

### 一、修理周期

新设备从安装投产到第一次修理，或者设备在两次大修之间的工作时间，称为一个修理周期。金属切削机床、锻压设备在正常的条件（两班制的情况）下，其大修理周期见表1—1。

表1—1

| 设备类别   | 大修周期 |
|--------|------|
| 金属切削机床 | 5—6年 |
| 锻压机床   | 3—4年 |
| 冲床     | 4—5年 |

### 二、修理间隔期

两相邻的“计划修理”，所间隔的时间，称为修理间隔期。大修间隔期：即修理周期见表1—2。

中修间隔期：两相邻的中修之间，以及中修与相邻的大修之间的相隔时间，称为中修间隔期。

小修间隔期：即两相邻的小修、小修与相邻的中修之间以及小修与相邻的大修之间所相隔的时间，称为小修间隔期。

检查间隔期：两相邻的检查期间，或检查与相邻的一次计划修理所相隔的时间。

修理间隔期，可按照设备大修周期中实际运转台时和周期结构的排列进行推算。

表1—2

| 设 备 类 别 | 大量生产情况下大修周期运转台时 |
|---------|-----------------|
| 金属切削机床  | 26000           |
| 锻 压 设 备 | 12000~21000     |
| 铸 造 设 备 | 7000~12000      |

### 三、修理周期结构

即在一个修理周期内，需要安排的修理内容，其中有检查、小修、中修和大修几个环节，将这四项内容按一定的结构内容和次序排列起来，周而复始地重复出现的这种组成形式叫做修理周期结构。其结构根据不同类型的设备和不同的工作条件，编制上也有不同。

下面分举两种结构形式：

## (一) 金属切削机床

K—O—M—O—M—O—C—O—M—O—M—O—C—  
O—M—O—M—O—K。

K—大修，C—中修，M—小修，O—检查。金属切削机床的一个修理周期结构，包括一次大修、两次中修、六次小修和九次检查。

## (二) 锻压和铸造设备

K—O—O—M—O—O—M—O—O—C—O—O—M—  
O—O—M—O—O—C—O—O—M—O—O—M—O—O—  
K。

锻压和铸造设备的一个修理结构，包括一次大修、两次中修、六次小修和十八次检查。

## 四、修理周期的计算

计算修理周期时，必须考虑以下几方面的因素和条件：

1. 生产性质（即批量）；

2. 加工何种材料；

3. 机床工作环境；

4. 机床工作特性（重型，轻型）。

根据这四个方面的参数乘运转台时，即得修理周期。其计算公式：

$$T = B_1 \cdot B_2 \cdot B_3 \cdot B_4 \cdot 26000 \text{ (机床运转台时)};$$

T—机床的修理周期（单位，运转台时）；

$B_1$ —机床生产性质系数（见表1—3）；

$B_2$ —机床加工工件材料系数（见表1—4）；

$B_3$ —机床工作环境系数（见表1—5）；

$B_4$ —机床工作特性系数（见表1—6）。

表1—3

表1—4

| 系 数 $B_1$ (各类设备) |       |
|------------------|-------|
| 生 产 性 质          | $B_1$ |
| 大量和大批生产          | 1.0   |
| 成 批 生 产          | 1.3   |
| 小批单件生产           | 1.5   |

| 机 床     | 加工材料系数 $B_2$ |         |
|---------|--------------|---------|
|         | 钢            | 生铁和有色金属 |
| 普通精度机床  | 1.0          | 0.8     |
| 精 密 机 床 | 1.0          | 0.8     |
| 用磨料工作机床 | 0.8          | 0.8     |

表1—5

| 机 床     | 工 作 环 境 系 数 $B_3$ |               |                 |      |
|---------|-------------------|---------------|-----------------|------|
|         | 在干磨时              | 机械车间<br>正常条件时 | 在有烟有灰<br>尘和潮湿房间 | 单独房间 |
| 普通精度机床  | —                 | 1.0           | 0.8             | —    |
| 精 密 机 床 | —                 | —             | —               | 1.5  |
| 用磨料工作机床 | 0.7               | 1.0           | 0.8             | —    |

表1—6

修理周期计算实例

| 机 床     | 系数 $B_4$ |
|---------|----------|
| 重 型 机 床 | 1.2      |
| 其 它 机 床 | 1.0      |

金工车间，一台 $\times 52$ 立式

铣床，加工柴油机进气管，工

件材料为铸铁，成批两班制生

产。求此台立铣的修理周期（以年为单位）。

1. 根据已知条件，选择各项系数

成批生产:  $B_1$  取 1.3

加工材料系数:  $B_2$  取 0.8

机床工作环境系数:  $B_3$  取 1.0

机床工作特性系数:  $B_4$  取 1.0

2. 计算两班制一年实际开动台时

实际开动台时,  $t_{\text{年}} = 306 \text{天} \times 16 \text{时} = 4896 \text{时}$

3. 计算修理周期

$$T = B_1 \cdot B_2 \cdot B_3 \cdot B_4 \cdot 26000 / t_{\text{年}}$$

$$T = 1.3 \cdot 0.8 \cdot 1.1 \cdot 26000 / 4896 \approx 5 \text{年}$$

### 第三节 修理复杂系数

#### 一、复杂系数的一般概念

修理复杂系数是表示设备修理时的复杂程度。它是根据设备的结构特点、工艺特性以及尺寸等内容来确定的,是用于确定修理定额的折算单位。其代号为“F”。

#### 二、复杂系数“F”的确定

“F”值可以用分析比较法和计算法来确定:

(一) 分析比较法 这种分析比较方法是以相类似的设备,按其检修工作的实际消耗的劳动量,进行分析比较来确定的。

一般企业中,常以C620-1(中心高 $H=200$ ,中心距

$L=750$ ) 定为10个复杂系数。其他设备的修理复杂系数, 则根据C620-1,  $F=10$ 相比较来确定。但这种方法出入较大。

(二) 计算方法 根据设备的技术规格、结构特点等因素, 运用公式计算确定。

下面介绍部分设备的计算公式及实例(一般情况下, 金属切削机床的 $F$ 值可从设备复杂系数手册中查出)。

### 1. 确定车床 $F$ 值公式:

表1-7

| 计算 $F$ 的公式               | 数 值   |                                |                   |                      |                                                                                    |
|--------------------------|-------|--------------------------------|-------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | 系 数   |                                |                   |                      | 其它数值                                                                               |
|                          | $K_1$ | $K_2$                          | $K_3$             | a构造特性                |                                                                                    |
| $a(k_1h+k_2L+k_3n)+C$    | 0.025 | 对 $L \leq 5000$ 毫米的机床<br>0.001 | 对带变速箱的机床<br>0.2   | $a = a_1 a_2 a_3$    | $C = 0.5x + C_2 + C_3$ 式中 $x$ —附加刀架数<br>$C_2$ —无级调整主轴速度机构的修理复杂系数。<br>$C_3$ :       |
| $h$ —顶尖高                 |       |                                |                   | $a_1$                |                                                                                    |
| $L$ —顶尖距                 |       |                                |                   | 普通的                  |                                                                                    |
| $n$ —由变速箱及阶级皮带轮得到的主轴变速级数 |       |                                |                   | 没有刀架                 |                                                                                    |
| $C$ —个别机构特点及其修理复杂系数      |       |                                |                   | 没有丝杠                 |                                                                                    |
|                          |       | 对 $L > 5000$ 毫米的机床<br>0.002    | 对有阶级皮带轮的机床<br>0.1 | 铲齿的                  | 顶尖高 $h$ 小于200的<br>$C_2 = 2$<br>顶尖高 $h$ 大于200的<br>$C_2 = 4$<br>液压靠模刀架的<br>$C_3 = 2$ |
|                          |       |                                |                   | 大, 重型                |                                                                                    |
|                          |       |                                |                   | 特重型                  |                                                                                    |
|                          |       |                                |                   | $a_2$                |                                                                                    |
|                          |       |                                |                   | 高精度                  |                                                                                    |
|                          |       |                                |                   | 普通精度                 |                                                                                    |
|                          |       |                                |                   | $a_3$                |                                                                                    |
|                          |       |                                |                   | 转数 $n > 2000$ 转/分之快速 |                                                                                    |

注: 系数 $K_3$ 的数值, 指对装有一个速度的电机的机床而定



例：确定C620-1车床F值

C620-1普通车床技术性能：

$h = 200$ ,  $L = 750$   $n = 21$ , 由前表1—7查出： $a = 1$ ,  
 $k_1 = 0.025$ ,  $k_2 = 0.001$ ,  $k_3 = 0.2$ ,  $C = 0$ 。

$$F = a(k_1 h + k_2 L + k_3 n) + C$$

$$F = 1 \times (0.025 \times 200 + 0.001 \times 750 + 0.2 \times 21)$$

$$F = 1 \times (5 + 0.75 + 4.2)$$

$$F = 9.95 \approx 10$$

2. 确定立式车床F值公式：

表1—8

| 计算F的公式                         | 数     |        |       |         | 值   |                           |
|--------------------------------|-------|--------|-------|---------|-----|---------------------------|
|                                | 系     |        |       | 数       |     | 其它数值                      |
|                                | $K_1$ | $K_2$  | $K_3$ | a 构造特性  |     |                           |
| $a(K_1 D + K_3 H + K_3 n) + C$ |       |        |       | 轻型及中型   | 1.0 | C=1.5X<br>式中<br>X—刀架<br>数 |
| D—转盘直径                         |       |        |       | 大型及重型   | 1.5 |                           |
| H—加工件高<br>(毫米)                 |       |        |       | 特重型稀有机床 | 1.7 |                           |
| n—转盘变速<br>级数                   | 0.005 | 0.0035 | 0.42  |         |     |                           |
| C—刀架修理<br>复杂系数                 |       |        |       |         |     |                           |

例1. 确定C516A立式车床F值

C516A立式车床技术性能：

$D = 1400$ ,  $H = 1000$ ,  $n = 18$ ,  $x = 2$ , 由表1—8查出：