

# 《机床设计手册》

## 图书基本信息

书名：《机床设计手册》

13位ISBN编号：9787111052456

10位ISBN编号：7111052455

出版时间：1997-10

出版社：机械工业出版社

作者：《机床设计手册》组

页数：1116

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介以及在线试读，请支持正版图书。

更多资源请访问：[www.tushu111.com](http://www.tushu111.com)

# 《机床设计手册》

## 内容概要

《机床设计手册》共分五册。第一册：通用标准资料；第二册：零件设计；第三册：部件、机构及总体设计；第四册：液压、气动系统设计及机床现代设计方法；第五册：电力传动及控制系统设计。

第四册内容包括五篇。第八篇为机床液压系统设计；第九篇为气压传动与控制；第十篇为机床结构有限元分析；第十一篇为机床动态性能分析；第十二篇为机床优化设计。

《机床设计手册》可供从事机床设计的工程技术人员使用，也可供其他有关专业人员和大专院校师生参考。

## 书籍目录

### 第四册目录

#### 第八篇 液压系统设计

##### 第一章 液压传动的一些基本概念

- 一、机床液压传动的特点
- 二、流体的静力特性
  - (一) 在重力作用下液体的静压力
  - (二) 静止液体压力的特性
  - (三) 静压力的计量及单位
- 三、流动液体的一些特性
  - (一) 液体的一些物理性质
  - (二) 流体的连续性方程
  - (三) 伯努利方程式(能量守恒定理)
  - (四) 两种流态 层流与紊流
  - (五) 薄壁小孔、圆管及各种缝隙的流量
  - (六) 沿程和局部阻力损失
  - (七) 动量定理
  - (八) 液压系统的效率和发热量

##### 第二章 工作介质

- 一、液压系统对工作介质的要求
- 二、工作介质的主要性能指标和成分
- 三、工作介质的分类及其主要性能
  - (一) 工作介质的分类
  - (二) 各种工作介质的主要性能
- 四、工作介质的选择和使用管理
  - (一) 工作介质的选择
  - (二) 液压油的使用管理
  - (三) 液压油的更换
- 五、国内外油的品种对照
- 六、工作介质与密封材料的相容性
- 七、高水基流体的发展 特性及合理使用

##### 第三章 液压元件

- 一、液压泵
  - (一) 液压泵分类及其结构特征
  - (二) 液压泵的性能
  - (三) 定量泵和变量泵的比较
  - (四) 变量泵的控制形式
  - (五) 选择液压泵应注意的事项
  - (六) 液压泵安装使用注意事项
  - (七) 机床液压系统常用的液压泵
- 二、液压马达
  - (一) 液压马达分类及结构特征
  - (二) 液压马达的性能
  - (三) 液压马达安装使用注意事项
  - (四) 机床液压系统常用的液压马达
- 三、液压缸
  - (一) 液压缸的类型
  - (二) 液压缸的安装形式

- (三) 液压缸的设计计算和选定
- (四) 液压缸的材料、制造与试验
- (五) 液压缸的安装及注意事项

## 四、液压阀

- (一) 液压阀分类及其结构
- (二) 液压阀安装面连接尺寸
- (三) 管式液压阀油口连接螺纹尺寸
- (四) 机床液压系统常用的三类阀

### 1. 压力控制阀

### 2. 流量控制阀

### 3. 方向控制阀

## 五、叠加阀

- (一) 叠加阀的分类和结构
- (二) 叠加阀的使用及选择
- (三) 叠加阀产品

## 六、电液比例控制阀

- (一) 电液比例阀的工作原理
- (二) 电液比例阀产品

## 第四章 液压基本回路和阀类的组合

### 一、液压基本回路

- (一) 压力(力)控制回路
- (二) 速度(流量)控制回路
- (三) 运动切换回路
- (四) 多缸动作回路

### 二、阀类的组合

- (一) 液压操纵箱

#### 1. 操纵箱的分类

#### 2. 典型磨床操纵箱简介

#### 3. 典型磨床操纵箱主要结构性能指标

#### 4. 磨床操纵箱的设计

#### 5. 外圆磨床操纵箱计算举例

- (二) 液压集成块

## 第五章 液压辅件

### 一、油箱及其附件

- (一) 油箱的用途
- (二) 油箱分类
- (三) 油箱容量的确定
- (四) 油箱结构的设计
- (五) 油箱内壁处理
- (六) 油箱附件
- (七) 加热器与冷却器

### 二、管件

- (一) 管道的计算
- (二) 管道的基本要素
- (三) 管接头

### 三、滤油器

- (一) 滤油器分类及其特点
- (二) 滤油器的性能参数
- (三) 选择滤油器应注意的事项

(四) 使用滤油器应注意的事项

(五) 滤油器产品

## 四、蓄能器

(一) 蓄能器的用途

(二) 蓄能器的类型及特点

(三) 蓄能器的容积计算

(四) 蓄能器充气压力的确定

(五) 蓄能器的使用注意事项

(六) 蓄能器产品技术规格

## 第六章 机床液压系统的设计计算

### 一、液压系统设计步骤

(一) 明确设计依据

(二) 工况分析及绘制负载循环图

(三) 拟定液压系统草图

(四) 液压元件的计算与选择

1. 液压缸和液压马达的计算与结构的选择

2. 液压泵的计算与选择

3. 控制阀的计算和选择

4. 确定管道尺寸

5. 油箱容量

(五) 液压系统的计算或验算

(六) 绘制正式液压系统图和液压系统装

配图

### 二、液压系统设计举例

(一) 磨床液压系统设计

(二) 车床液压系统设计

(三) L6140A拉床液压系统设计

(四) 珩磨机床液压系统的设计

(五) 组合机床液压系统设计

(六) 牛头刨床液压系统设计

(七) 龙门刨床液压系统设计

### 三、液压系统参考图例

(一) 磨床

(二) 齿轮机床

(三) 珩磨机床

(四) 车床

(五) 组合机床

(六) 牛头刨床

(七) 龙门刨床

## 第七章 机床液压系统的维护

### 一、液压系统维护管理的必要性

### 二、液压系统维护的内容

(一) 日常的检查项目

(二) 定期的检查项目

### 三、液压系统外漏的原因及预防办法

(一) 管接头和油塞的漏油及预防办法

(二) 元件接合面间漏油及预防办法

(三) 壳体漏油及预防办法

- (四) 液压控制阀的漏油及预防办法
- (五) 液压缸漏油及预防办法
- (六) 油封漏油的现象、特征、原因及预防  
措施

## 四、过滤器的维护及管理

## 五、液压装置多见的故障及对策

- (一) 液压系统压力提不高或建立不起压力
- (二) 噪声和振动
- (三) 爬行
- (四) 油温过高
- (五) 液压冲击
- (六) 执行机构的工作速度在负载下有显著  
降低

- (七) 运动部件速度达不到或不运动

## 六、工作介质的污染及其控制

- (一) 工作介质污染后的危害
- (二) 工作介质污染的原因
- (三) 如何判断工作介质的使用界限
- (四) 工作介质的污染控制

## 第九篇 气压传动与控制

### 第一章 概述

#### 一、气压传动系统的特点和分类

- (一) 气压传动系统的组成
- (二) 气压传动的特点
- (三) 气压传动系统的分类
- (四) 气动元件的基本参数

#### 二、空气的性质及基本计算

- (一) 空气的性质
- (二) 气压传动的基本计算

##### 1. 湿空气

##### 2. 流通能力的计算

##### 3. 理想气体状态方程

#### 三、充气放气温度与时间的计算

- (一) 充气温度与时间的计算
- (二) 放气温度与时间的计算

### 第二章 气源装置及处理元件

#### 一、气源装置

- (一) 空气压缩机的分类及原理

##### 1. 空气压缩机的分类

##### 2. 空气压缩机的工作原理

- (二) 空气压缩机的选用原则及容量计算
- (三) 空气压缩机站的设计原则及管道布置

##### 1. 空气压缩机站的设计原则

##### 2. 管道布置

- (四) 空气压缩机的使用维修

#### 二、气源处理元件

- (一) 气源系统的组成
- (二) 对气源系统的要求
- (三) 压缩空气的净化处理

1. 压缩空气净化的机理
  2. 过滤材料的分类及用途
  3. 空气干燥的方法和干燥器的使用
  4. 过滤器的结构原理与计算
  5. 自动排水机构分类、工作原理及设计计算
    - (四) 油雾装置
    - (五) 气源处理元件的选用
- ## 第三章 控制元件
- ### 一、概述
- (一) 控制元件的作用
  - (二) 控制元件的分类
- ### 二、压力控制阀
- (一) 压力控制阀的分类
  - (二) 压力控制阀的主要品种规格
  - (三) 减压阀
  - (四) 压力顺序阀
  - (五) 安全阀(溢流阀)
- ### 三、流量控制阀
- (一) 节流阀的节流原理
  - (二) 节流阀的主要品种与规格
  - (三) 节流阀的结构形式
  - (四) 节流阀的设计计算
- ### 四、方向控制阀
- (一) 方向控制阀的分类
  - (二) 方向控制阀的主要品种规格
  - (三) 换向型方向控制阀(简称换向阀)
    1. 换向阀的密封结构形式
    2. 换向阀产品典型结构介绍
    3. 滑柱式换向阀的设计计算
    4. 截止式换向阀的设计计算
      - (四) 单向型方向控制阀
      - (五) 方向阀的使用及常见故障与排除方法
- ### 五、气动逻辑元件
- (一) 概述
  - (二) 逻辑元件基本原理及结构组成
    1. 截止式逻辑元件基本原理
    2. 膜片式逻辑元件基本原理
    3. 滑柱式逻辑元件基本原理
      - (三) 高压截止式逻辑元件(QLJ型)
- ### 六、电气比例阀
- (一) 概述
  - (二) 电气比例阀结构工作原理
  - (三) 电气比例阀主要技术参数
- ## 第四章 执行元件
- ### 一、概述
- ### 二、气缸
- (一) 气缸的种类和特点
  - (二) 几种常用气缸的工作原理和用途

1.单作用气缸

2.双作用气缸

3.组合气缸

4.特种气缸

(三) 气缸的设计与计算

1.气缸的设计步骤及基本参数

2.活塞杆上输出力和气缸直径的计算

3.活塞杆的计算

4.缸壁厚度的计算

5.缓冲计算

6.耗气量的计算

7.冲击气缸设计计算

(四) 气缸主要零部件结构、材料及技术要求

(五) 气缸的选择与应用

(六) 气缸的性能和试验

(七) 气缸的动特性

(八) 气缸的故障及其处理

(九) 气缸产品

三、气马达

(一) 概述

(二) 气马达的分类及性能

(三) 气马达的工作原理与特点

1.气马达的工作原理

2.气马达的特点

(四) 气马达的选择、应用及润滑

(五) 气马达的制造精度

(六) 气马达的示功图

(七) 压缩空气能量的利用率

(八) 气马达典型产品

第五章 气动密封装置

一、概述

(一) 气动密封的分类

(二) 气动密封的特点

二、气动阀的密封设计

(一) 气动阀通路间密封结构设计

(二) 气动阀标准密封圈结构设计

1.O形橡胶密封圈密封结构设计

2.Y形密封圈密封结构设计

三、气缸的密封形式及设计

(一) 气缸的密封形式

(二) 气缸的密封设计

四.气动密封件

(一) 气动密封件常用材料

(二) 气动阀用密封件

(三) 气缸用密封件

第六章 气动附件

一、消声器工作原理、分类、结构及选用

(一) 吸收(阻力)型消声器



- (二) 膨胀干涉型消声器
- (三) 膨胀干涉吸收型消声器
- (四) 消声器主要技术规格

## 二、气电转换器、压力继电器的结构原理与选用

- (一) 高压气电转换器
- (二) 低压气电转换器
- (三) 气电转换器的选用
- (四) 气电转换器、压力继电器的主要技术规格

## 规格

## 三、缓冲器

- (一) 缓冲器的分类
- (二) 油阻尼缓冲器的工作原理
- (三) 油压缓冲器的各种结构形式与特点
- (四) 主要技术参数及选用
- (五) 介绍两种典型油压缓冲器
- (六) 油压缓冲器的应用

## 四、气动显示器

- (一) 高压微型显示器
- (二) 低压回转式显示器

## 五、气动管接头分类、结构及选用

- (一) 有色金属管接头
- (二) 棉线编织胶管接头
- (三) 塑料管、尼龙管用接头
- (四) 快速管接头
- (五) 组合式管接头
- (六) 调速管接头

## 第七章 气动回路

### 一、概述

### 二、气压传动的的基本回路和常用回路

- (一) 压力控制回路
- (二) 换向回路
- (三) 速度控制回路
- (四) 力控制回路
- (五) 力矩控制回路
- (六) 功率放大回路
- (七) 同步回路
- (八) 安全保护回路
- (九) 选择回路
- (十) 往复动作回路
- (十一) 位置控制回路
- (十二) 双缸程序动作回路

### 三、逻辑回路

- (一) 基本逻辑回路及真值表
- (二) 记忆与时间控制回路

### 四、程序控制回路的设计

- (一) 多缸单往复系统回路设计
- (二) 多缸多往复系统回路设计

### 五、比例控制回路及应用

- (一) 比例控制回路
- (二) 比例及伺服回路的应用

## 第八章 气动系统设计及应用

### 一、气动系统设计程序

- (一) 结构综合分析、明确设计依据
- (二) 气动控制方案的确定及回路设计
- (三) 执行元件的选择和设计
- (四) 控制元件的选择
- (五) 气动辅件的选择
- (六) 气动系统动力及管道计算
- (七) 装配图设计
- (八) 结构设计

### 二、气动系统设计举例

### 三、气动机构的应用

- (一) 直线运动机构
- (二) 摆动运动机构
- (三) 真空传送机构
- (四) 复合运动

## 第九章 气动元件主要技术指标及试验方法

### 一、概述

### 二、气动元件主要技术指标及试验方法

#### (一) 气动元件主要技术指标

1. 气动阀主要技术指标
2. 气缸主要技术指标
3. 气动三大件主要技术指标

#### (二) 气动元件试验方法

1. 气动阀试验方法
2. 气缸试验方法
3. 气动三大件试验方法
4. 气动元件试验压力

## 第十篇 机床结构有限元分析

### 第一章 概述

- 一、有限元法的基本思想
- 二、结构有限元分析过程
- 三、机床设计中有限元法的应用

### 第二章 结构静力分析

#### 一、基本原理及方法

- (一) 单元列式及节点位移方程
- (二) 坐标变换
- (三) 位移约束处理及方程组求解
- (四) 单元应力计算
- (五) 收敛性

#### 二、杆件结构

- (一) 直梁
- (二) 平面刚架
- (三) 空间刚架及桁架

#### 三、平面问题

- (一) 常应力三角单元

(二) 4节点矩形单元

(三) 平面等参单元

## 四、三维问题

(一) 简单四面体单元

(二) 8节点等参元

(三) 20节点三维等参单元

(四) 其它的三维等参单元

## 五、轴对称问题

(一) 轴对称简单三角形单元

(二) 轴对称结构的半解析法

## 第三章 板壳及复杂结构

### 一、平板结构

(一) 薄板的弯曲变形

(二) 4节点矩形薄板单元

(三) 3节点三角形薄板单元

(四) 相容的板单元

(五) 其它板单元

### 二、壳体结构

(一) 壳体分析的平板单元

(二) 曲壳单元

(三) 8节点壳体参数单元

(四) 轴对称壳体

### 三、复杂结构分析的几个问题

(一) 不同单元的组合

(二) 复杂的位移约束

(三) 子结构分析

## 第四章 结构动力分析

### 一、结构的动力方程

### 二、单元质量矩阵

(一) 一致质量矩阵和集中质量矩阵

(二) 几种单元的质量矩阵

### 三、动力方程的简化

## 第五章 温度场及热应力有限元分析

### 一、平面稳定温度场及热应力

(一) 平面稳定温度场

(二) 平面热应力

### 二、平面不稳定温度场及热应力

### 三、轴对称温度场及热应力

### 四、空间温度场及热应力

## 第六章 轴承油膜压力

### 一、基本方程

### 二、油膜压力的有限元分析

### 三、应用例举

## 第十一篇 机床动态性能分析

### 第一章 绪论

### 第二章 机床动态性能分析的基本理论和 方法

#### 一 机床的振动

#### 二、机床颤振的基本原理及稳定性判据

(一) 颤振的理论基础

(二) 机床切削稳定性判据

### 三、机床动态分析的理论和方法

1. 多自由度系统运动方程的建立

2. 固有频率和主振型及其确定方法

3. 主振型的正交性及系统的模态方程

4. 机械阻抗技术在机床动态性能分析中的应用

5. 多自由度系统传递函数的实模态参数表达式

6. 复模态分析的理论

7. 多自由度系统传递函数的复模态参数表达式

### 第三章 机床结构的动力学模型

#### 一、建立动力学模型的作用及主要原则

(一) 建立动力学模型的作用

(二) 建立动力学模型的主要原则

#### 二、动力学模型的各种型式

(一) 集中质量模型

(二) 分布质量梁模型

(三) 有限元模型

(四) 混合模型

#### 三、建模的方法和步骤

(一) 子结构法

(二) 系统识别法

#### 四、建立机床动力学模型的子结构法

(一) 子结构的划分

(二) 子结构的动力学模型

1. 子结构的理论模型

2. 应用动态试验数据建立子结构的动力学模型

(三) 动力学模型的综合

1. 机械阻抗综合法

2. 模态综合法

3. 灵敏度分析法

(四) 子结构分析法建模的例子

#### 五、动力学模型物理参数识别概述

(一) 模态数与自由度数相等时

(二) 当振动模态数少于物理参数个数时

### 第四章 机床动态性能试验的方法和数据处理

#### 一、机床动态性能试验的目的和内容

#### 二、机床动态性能试验和分析的方法

(一) 生产试验

1. 机床切削抗振性试验

2. 机床空运转试验

(二) 研究试验

1. 机床及其部件动刚度试验

2. 整机相对激振试验

## 3. 机床振型的测试

## 4. 机床模型试验 88p

### 三、机床动态性能试验常用的分析设备和仪器

- (一) 激振设备
- (二) 拾振传感器
- (三) 测力传感器
- (四) 记录设备
- (五) 分析设备

## 第五章 机床结构模态参数识别技术

### 一、结构模态参数识别技术概述

### 二、模态参数识别的频域法

- (一) 频域法概述
- (二) 迭代法
- (三) 线性最小二乘法拟合
- (四) 非线性最小二乘法拟合
- (五) 频域法的新发展
- (六) 实例

### 三、多点激振模态识别技术

- (一) 多点激振技术概述
- (二) 多点纯模态识别技术
- (三) 多基准法
- (四) 模态参数的整体识别法

### 四、模态参数识别的时域法

- (一) 时域法概述
- (二) Ibrahim时域法
- (三) 脉冲响应函数法
- (四) 卡尔曼滤波识别方法
- (五) 直接曲线拟合的优化方法
- (六) 时间序列分析法

## 第六章 机床结构动态性能分析实例

### 一、机床主轴部件动态性能分析实例

#### (一) 对机床主轴部件动态性能的要求和评价

- (二) 机床主轴部件动态性能确定方法
- (三) 提高主轴部件动态性能的措施及实例

### 二、机床整机动态性能分析实例

- (一) 机床整机动态性能分析评价项目
- (二) 机床整机动态性能分析实例

#### 1. M8260曲轴磨床动态性能分析

#### 2. M2120内圆磨床动态特性试验

#### 3. C6150车床整机动态特性试验

#### 4. Z512钻床整机动态特性试验

#### 5. XQ6225型万能回转头铣床动态特性试验

#### 6. 平面磨床动态特性分析

#### 7. 数控立式车床动态特性试验

#### 8. BS - 100型立式镗铣床动态特性试验

## 第十二篇 机床优化设计

## 第一章 概述

### 一、优化设计的基本概念

(一) 目标函数和设计变量

(二) 约束条件

(三) 优化设计的数学模型

### 二、优化设计的几何概念

(一) 设计空间、可行域及不可行域

(二) 局部最优和全局最优

### 三、机床常用数学模型

(一) 建立数学模型的原则和方法

(二) 机床常用数学模型

## 第二章 常用优化方法

### 一、数学规划问题的基本概念

(一) 数学规划问题的分类

(二) 非线性规划问题的解法

(三) 下降算法的终止准则

### 二、一维搜索

### 三、无约束优化方法的最速下降法、牛顿法、变尺度 (DFP) 法

### 四、无约束优化方法的模式搜索法、单纯形替换法、鲍威尔法

### 五、有约束非线性规划的直接解法

### 六、有约束非线性规划的间接解法 罚函数法

### 七、多目标优化设计方法

### 八、混合设计变量的优化设计方法

### 九、优化准则法

### 十、优化方法选择和计算结果分析处理

## 第三章 机床传动系统优化设计

### 一、传动系统分析数学模型

### 二、传动系统优化数学模型

### 三、主传动系统优化设计实例

## 第四章 主轴部件优化设计

### 一、集中参数模型

### 二、分布质量梁模型

### 三、有限元模型

### 四、主轴有限元优化设计实例

## 第五章 支承件优化设计

### 一、支承件有限元分析模型的建立

### 二、车床床身有限元优化设计实例

## 第六章 整机和部件优化设计

### 一、机床动态结构优化设计

### 二、灵敏度分析和结构修改法

### 三、模态分析和能量平衡准则法

### 四、实例

## 第七章 数字仿真和优化设计实例

### 一、数字仿真基本原理

### 二、数字仿真数学模型

### 三、优化设计和实例

## 参考文献

## 版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：[www.tushu111.com](http://www.tushu111.com)