

<<结构力学解疑>>

图书基本信息

书名：<<结构力学解疑>>

13位ISBN编号：9787302175292

10位ISBN编号：7302175292

出版时间：2008-8

出版时间：清华大学出版社

作者：雷钟和,江爱川,郝静明

页数：320

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：<http://www.tushu007.com>

## <<结构力学解疑>>

### 前言

本书第1版承蒙读者错爱经过了多年使用。

根据教学发展的要求与读者的意见和建议，现对原书作如下三方面的修订。

(1) 增设“结构稳定计算”、“结构极限荷载”两章专题内容，与一般结构力学教材相对应。

(2) 对原书中126个解疑问题重新筛选，进行适当的增、删与修改。

共删去原有的21个问题，新增加21个问题，现仍共有126个解疑问题。

对其余部分问题的内容和文字作了必要修改。

(3) 在每章（第1章除外）前面均增加了“基本知识”、“学习要求”和“解题方法提示”三部分简要文字，意在帮助读者在复习总结时抓住课程的主要内容和主要解题方法。

第1版中两位作者江爱川、郝静明未参加此次修订工作，第2版的修订工作均由雷钟和完成。

由于编者水平有限，书中难免有错漏之处，恳请读者批评指正。

## <<结构力学解疑>>

### 内容概要

本书为结构力学的教学参考书，内容范围符合高等学校工科结构力学课程教学基本要求。全书分13章。

每章简要介绍本章的基本知识与学习要求，并对解题方法作出提示，然后对学生学习中有代表性的疑难问题进行解疑，对容易混淆、出错的问题加以指导，共有126个解疑问题。

全书内容涉及基本概念、基本原理、解题方法与技巧等方面的内容。

本书适合土建类、水利类、道桥类专业本科学生作为学习参考书，也可供研究生、结构力学教师与工程技术人员参考。

## &lt;&lt;结构力学解疑&gt;&gt;

## 作者简介

本书为结构力学的教学参考书，内容范围符合高等学校工科结构力学课程教学基本要求。全书分13章。

每章简要介绍本章的基本知识与学习要求，并对解题方法作出提示，然后对学生学习中有代表性的疑难问题进行解疑，对容易混淆、出错的问题加以指导，共有126个解疑问题。

全书内容涉及基本概念、基本原理、解题方法与技巧等方面的内容。

本书适合土建类、水利类、道桥类专业本科学生作为学习参考书，也可供研究生、结构力学教师与工程技术人员参考。

## 第1章 结构计算简图

## 1.1 基本知识

## 1.2 问题解疑

1-1 两端铰支座的水平梁与简支梁在竖向荷载作用下受力相同吗？

1-2 为什么说杆系结构的分类是按计算简图划分的？

1-3 如何正确理解静力荷载？

## 第2章 平面体系的几何组成分析

## 2.1 基本知识

## 2.2 学习要求

## 2.3 解题方法提示

## 2.4 问题解疑

2-1 确定计算自由度 $W$ 时应注意些什么？

2-2 如何解释三刚片六链杆的几何不变体系？

2-3 在几何组成分析中，装置能重复利用吗？

2-4 在几何组成分析中，瞬铰在无穷远时如何下结论？

2-5 体系内部作构造等效变换时会改变其几何组成特性吗？

2-6 瞬变体系的特点是什么？

2-7 瞬变体系为何不能用作结构？

2-8 如何区别瞬变体系和常变体系？

2-9 当体系不能用三角形规则进行几何组成分析时怎么办？

2-10 对体系如何进行运动分析？

## 第3章 静定结构的受力分析

## 3.1 基本知识

## &lt;&lt;结构力学解疑&gt;&gt;

## 3.2 学习要求

## 3.3 解题方法提示

## 3.4 问题解疑

3-1 如何理解用分段叠加法作弯矩图？

3-2 在竖向荷载下斜梁内力有什么特点？

3-3 求静定结构反力和内力时，外力偶可以随意移动吗？

3-4 如何快速作出静定刚架的弯矩图？

3-5 仅仅已知静定梁的弯矩图，能否求得与其相应的荷载？

3-6 如何利用对称性进行静定结构内力分析？

3-7 在荷载作用下曲杆内力图有何特点？

3-8 任意荷载下拱形结构都存在合理轴线吗？

3-9 静定组合结构在受力上有何优点？

3-10 什么叫做复杂桁架？

如何求解其内力？

3-11 如何选择静定桁架的合理外形与腹杆布置？

3-12 如何证明静定结构约束力解答唯一性原理？

## 第4章 虚功原理与结构位移计算

## 4.1 基本知识

## 4.2 学习要求

## 4.3 解题方法提示

## 4.4 问题解疑

4-1 利用刚体系虚位移原理求静定结构约束力的优缺点何在？

计算虚位移有哪些方法？

4-2 利用刚体系虚位移原理能否同时计算多个约束力？

4-3 怎样利用刚体系虚位移原理建立静定梁和刚架的弯矩方程？

4-4 在变形体虚功原理中，两个状态的变形体是否必须为同一体系？

4-5 为什么说荷载作用下的位移计算公式  $\Delta = \sum \frac{MM}{EI} + \sum \frac{NN}{EA} + \sum k\Delta$  对曲杆来说是近似的？

4-6 如何计算静定结构在荷载作用下某点的全量线位移？

## &lt;&lt;结构力学解疑&gt;&gt;

- 4-7 计算平面刚架的位移时，忽略剪切变形和轴向变形引起的误差有多大？
- 4-8 用图乘法求位移时，哪些情况容易出错？
- 4-9 增加各杆刚度就一定能减小位移吗？
- 4-10 有应力就有应变，有应变就有应力，这种说法对吗？
- 4-11 功的互等定理中，体系的两种状态应具备什么条件？
- 4-12 在位移互等定理中，为什么线位移与角位移可以互等？  
在反力-位移互等定理中，为什么反力与位移可以互等？  
互等的两个量的量纲是否相同？

## 第5章 力法

## 5.1 基本知识

## 5.2 学习要求

## 5.3 解题方法提示

## 5.4 问题解疑

- 5-1 在力法中为什么可以采用切断链杆后的体系作为基本体系？
- 5-2 对力法的基本结构有何要求？
- 5-3 在力法计算中可否利用超静定结构作为基本结构？
- 5-4 在超静定桁架和组合结构中，切开或撤去多余链杆的基本体系，两者的力法方程有何异同？
- 5-5 应用力法时，对超静定结构作了什么假定？  
它们在力法求解过程中起什么作用？
- 5-6 用力法计算超静定结构的解是唯一的吗？
- 5-7 满足力法方程能使基本体系与原结构在所有截面的对应位移都相同吗？
- 5-8 超静定结构发生支座位移时，选择不同基本体系，力法方程有何不同？
- 5-9 在力法计算中利用组合未知力有何优点？  
组合未知力能否任意选择？
- 5-10 求力法方程中的系数与自由项时，单位未知力与荷载可否加于不同的基本结构？
- 5-11 用变形条件校核超静定结构内力计算结果时应注意什么？
- 5-12 支座位移产生的自内力如何校核？
- 5-13 温度变化引起的自内力如何校核？

<<结构力学解疑>>

5-14 在力法计算中，什么情况下可用刚度的相对值？为什么？

第6章 位移法

第7章 渐近法与近似法

第8章 超静定结构总论

第9章 影响线及其应用

第10章 矩阵位移法

第11章 结构动力计算

第12章 结构稳定计算

第13章 结构的极限荷载

参考书目

## &lt;&lt;结构力学解疑&gt;&gt;

## 书籍目录

- 第1章 结构计算简图1.1 基本知识1.2 问题解疑1-1 两端铰支座的水平梁与简支梁在竖向荷载作用下受力相同吗？  
1-2 为什么说杆系结构的分类是按计算简图划分的？  
1-3 如何正确理解静力荷载？
- 第2章 平面体系的几何组成分析2.1 基本知识2.2 学习要求2.3 解题方法提示2.4 问题解疑2-1 确定计算自由度W时应注意些什么？  
2-2 如何解释三刚片六链杆的几何不变体系？  
2-3 在几何组成分析中，装置能重复利用吗？  
2-4 在几何组成分析中，瞬铰在无穷远时如何下结论？  
2-5 体系内部作构造等效变换时会改变其几何组成特性吗？  
2-6 瞬变体系的特点是什么？  
2-7 瞬变体系为何不能用作结构？  
2-8 如何区别瞬变体系和常变体系？  
2-9 当体系不能用三角形规则进行几何组成分析时怎么办？  
2-10 对体系如何进行运动分析？
- 第3章 静定结构的受力分析3.1 基本知识3.2 学习要求3.3 解题方法提示3.4 问题解疑3-1 如何理解用分段叠加法作弯矩图？  
3-2 在竖向荷载下斜梁内力有什么特点？  
3-3 求静定结构反力和内力时，外力偶可以随意移动吗？  
3-4 如何快速作出静定刚架的弯矩图？  
3-5 仅仅已知静定梁的弯矩图，能否求得与其相应的荷载？  
3-6 如何利用对称性进行静定结构内力分析？  
3-7 在荷载作用下曲杆内力图有何特点？  
3-8 任意荷载下拱形结构都存在合理轴线吗？  
3-9 静定组合结构在受力上有何优点？  
3-10 什么叫做复杂桁架？  
如何求解其内力？  
3-11 如何选择静定桁架的合理外形与腹杆布置？  
3-12 如何证明静定结构约束力解答唯一性原理？
- 第4章 虚功原理与结构位移计算4.1 基本知识4.2 学习要求4.3 解题方法提示4.4 问题解疑4-1 利用刚体系虚位移原理求静定结构约束力的优缺点何在？  
计算虚位移有哪些方法？  
4-2 利用刚体系虚位移原理能否同时计算多个约束力？  
4-3 怎样利用刚体系虚位移原理建立静定梁和刚架的弯矩方程？  
4-4 在变形体虚功原理中，两个状态的变形体是否必须为同一体系？  
4-5 为什么说荷载作用下的位移计算公式  $\Delta = \sum MPEI\delta_s + \sum NNPEA\delta_s + \sum kQQPG\delta_s$  对曲杆来说是近似的？  
4-6 如何计算静定结构在荷载作用下某点的全量线位移？  
4-7 计算平面刚架的位移时，忽略剪切变形和轴向变形引起的误差有多大？  
4-8 用图乘法求位移时，哪些情况容易出错？  
4-9 增加各杆刚度就一定能减小位移吗？  
4-10 有应力就有应变，有应变就有应力，这种说法对吗？  
4-11 功的互等定理中，体系的两种状态应具备什么条件？  
4-12 在位移互等定理中，为什么线位移与角位移可以互等？  
在反力-位移互等定理中，为什么反力与位移可以互等？

## &lt;&lt;结构力学解疑&gt;&gt;

互等的两个量的量纲是否相同？

第5章 力法5.1 基本知识5.2 学习要求5.3 解题方法提示5.4 问题解疑5-1 在力法中为什么可以采用切断链杆后的体系作为基本体系？

5-2 对力法的基本结构有何要求？

5-3 在力法计算中可否利用超静定结构作为基本结构？

5-4 在超静定桁架和组合结构中，切开或撤去多余链杆的基本体系，两者的力法方程有何异同？

5-5 应用力法时，对超静定结构作了什么假定？

它们在力法求解过程中起什么作用？

5-6 用力法计算超静定结构的解是唯一的吗？

5-7 满足力法方程能使基本体系与原结构在所有截面的对应位移都相同吗？

5-8 超静定结构发生支座位移时，选择不同基本体系，力法方程有何不同？

5-9 在力法计算中利用组合未知力有何优点？

组合未知力能否任意选择？

5-10 求力法方程中的系数与自由项时，单位未知力与荷载可否加于不同的基本结构？

5-11 用变形条件校核超静定结构内力计算结果时应注意什么？

5-12 支座位移产生的自内力如何校核？

5-13 温度变化引起的自内力如何校核？

5-14 在力法计算中，什么情况下可用刚度的相对值？

为什么？

第6章 位移法6.1 基本知识6.2 学习要求6.3 解题方法提示6.4 问题解疑6-1 位移法如何体现结构力学应满足的三方面条件（平衡条件、几何条件与物理条件）？

6-2 在弯曲杆件刚度方程中，什么情况下可以由杆端内力确定杆端位移？

6-3 铰结端角位移和滑动支承端线位移为什么不作为位移法的基本未知量？

6-4 固端力表中三类杆件的固端力之间有何关系？

6-5 用“铰化法”确定结点独立线位移时应注意些什么？

6-6 弹性支座处杆端位移是否应作为位移法基本未知量？

6-7 什么情况下独立结点线位移可以不作为位移法基本未知量？

6-8 非结点处的截面位移可作为位移法的基本未知量吗？

6-9 位移法的两种计算方法的基本方程是否相同？

它们的关系是什么？

6-10 位移法可否求解静定结构？

6-11 具有刚性杆件的结构用位移法计算时应注意什么问题？

第7章 渐近法与近似法7.1 基本知识7.2 学习要求7.3 解题方法提示7.4 问题解疑7-1 力矩分配法和位移法有何异同？

7-2 连续梁端部若带有静定伸臂部分，用力矩分配法计算时怎样处理？

应注意什么？

7-3 力矩分配法的计算过程收敛于真实解吗？

7-4 怎样估算力矩分配法的计算误差？

7-5 用力矩分配法计算时如何处理结点力偶荷载？

7-6 用力矩分配法求出杆端弯矩后，怎样求结点角位移？

7-7 柱的侧移刚度和侧移柔度有什么关系？

对于各柱并联的刚性横梁刚架（如图7-28（a）所示），怎样由各柱的侧移刚度（或柔度）求出刚架的总侧移刚度和总侧移柔度？

7-8 各柱串联的刚性横梁多层刚架（如图7-29（a））顶端的总侧移刚度与单柱侧移刚度是什么关系？

刚架总侧移柔度与单柱侧移柔度又是什么关系？

7-9 什么叫复式刚架？

试求图7-30（a）所示刚架顶端的总侧移刚度，并说明此刚架的计算方法（单柱侧移刚度 $k_1 \sim k_5$ 已知）

## &lt;&lt;结构力学解疑&gt;&gt;

- 第8章 超静定结构总论8.1 基本知识8.2 学习要求8.3 解题方法提示8.4 问题解疑8-1 超静定结构在荷载作用下的内力分布随各部分刚度比值变化的规律是什么？
- 8-2 在荷载作用下，当超静定结构各部分刚度比值变化时，内力分布是否必定随之变化？
- 8-3 刚架计算中什么情况下需要考虑轴向变形的影响？  
决定轴向变形影响大小的主要因素是什么？
- 8-4 刚架计算中什么情况下需要考虑剪切变形的影响？  
决定剪切变形影响大小的主要因素是什么？
- 8-5 荷载作用下超静定梁和刚架的变形图怎样绘制？
- 8-6 当支座位移时，超静定梁和刚架的变形图怎样绘制？
- 8-7 温度变化时，超静定梁和刚架的变形图如何绘制？
- 第9章 影响线及其应用9.1 基本知识9.2 学习要求9.3 解题方法提示9.4 问题解疑9-1 如何绘制移动的单位力偶作用下静定结构内力的影响线？
- 9-2 机动法绘制间接荷载作用下的影响线应注意什么？
- 9-3 如何求静定结构位移影响线？
- 9-4 静定结构的位移影响线和超静定结构内力影响线都是由曲线组成的吗？
- 9-5 在行列荷载作用下，确定与某截面剪力极大（小）值对应的荷载临界位置时，如何应用判别式？
- 9-6 当左右微动荷载组而  $R_{i+1}$  均为正值（或负值）时，荷载应怎样移动才能得到临界位置？
- 9-7 行列荷载的临界位置判别式中出现等号是什么含义？  
两式是否能同时出现等号？  
为什么？
- 9-8 简支梁绝对最大弯矩与跨中截面的最大弯矩相差多少？
- 9-9 移动荷载含有均布荷载时如何确定简支梁绝对最大弯矩？
- 9-10 如何求静定多跨梁的绝对最大弯矩？
- 第10章 矩阵位移法10.1 基本知识10.2 学习要求10.3 解题方法提示10.4 问题解疑10-1 矩阵位移法是如何确定基本未知量的？
- 10-2 在矩阵分析中如何处理铰结点？
- 10-3 按单元定位向量“对号入座”集成法的实质是什么？
- 10-4 弹性支座和支座移动如何处理？
- 10-5 如何处理斜支杆支座和斜杆？
- 10-6 不同阶的各种类型单元刚度矩阵能否在一起使用？
- 10-7 矩阵分析中，温度变化如何处理？
- 10-8 不经过单元坐标变换，可用矩阵位移法解题吗？
- 第11章 结构动力计算11.1 基本知识11.2 学习要求11.3 解题方法提示11.4 问题解疑11-1 体系的运动自由度和振动自由度有何异同点？
- 11-2 能否不引入惯性力的概念而直接进行动力计算？
- 11-3 求自振频率时，什么情况下采用刚度法？  
什么情况下采用柔度法？
- 11-4 在一般情形下如何用位移法计算在求结构自振频率时所用的结构刚度系数？
- 11-5 求解具有多个集中质量和分布质量的单自由度体系的自振频率时，公式  $\omega = \sqrt{k/m}$  是否能应用？  
式中的质量是什么？
- 11-6 动荷载作用点不在集中质体上的单自由度体系动力计算如何进行？
- 11-7 什么叫做动力系数？  
单自由度体系位移动力系数和内力动力系数是否相同？
- 11-8 柔度法与刚度法所建立的自由振动微分方程是相通的吗？
- 11-9 求自振频率与主振型和坐标选取有关吗？

## &lt;&lt;结构力学解疑&gt;&gt;

11-10 求自振频率和主振型能否利用对称性？

11-11 若单质体位于对称桁架的对称位置上，是否可以看做单自由度体系进行动力分析？

11-12 主振型正交性的意义是什么？

11-13 频率相等的两个主振型互相正交吗？

11-14 动荷载作用点不在多自由度体系的集中质体上时，动力计算如何进行？

11-15 何谓伴生自由振动？

第12章 结构稳定计算12.1 基本知识12.2 学习要求12.3 解题方法提示12.4 问题解疑12-1 在第一类稳定问题中的小挠度理论和大挠度理论的根本区别是什么？

试比较同一体系按两种理论计算的荷载-位移曲线及其解所代表的意义有哪些异同点。

12-2 增大或减少压杆的杆端约束刚度，对临界荷载与计算长度有什么影响？

12-3 试推导图12-6 (a) 所示两端弹性抗转且一端弹性抗侧移支承弹性压杆的稳定方程 ( $k_0$ 、 $k_r$ 为弹性抗转刚度， $k$ 为弹性抗侧移刚度)。

并讨论当 $k$ 、 $k_0$ 、 $k_r$ 分别为常数或等于零或等于 $\infty$ 时，弹性压杆的支承状况及相应的稳定方程是什么？

12-4 为什么用能量法求得的弹性体系的临界荷载值都是近似值并且都是精确解的上限？

怎样提高能量法求解的精度？

12-5 图12-11所示各刚架体系中，哪些宜于简化为弹性支承的单个压杆进行稳定计算？

哪些不宜于简化为单个压杆而应按刚架进行分析？

12-6 在荷载作用下求解超静定结构内力时，各杆刚度 $EI$ 可以使用相对值。

在稳定问题中是否仍可采用刚度的相对值？

12-7 在应用压杆刚度方程按矩阵位移法求解刚架稳定问题时，欲获得较好的计算精度应满足什么条件？

对图12-13所示两个刚架用压杆刚度方程分析时，计算误差孰大孰小？

为什么？

12-8 试导出弹性抗转支座（转动刚度为 $k_r$ ）等截面对称圆拱在均匀静水压力作用下的稳定方程。

并讨论当 $k_r=0$ 及 $k_r=\infty$ 的情况。

12-9 三铰圆拱在静水压力作用下的稳定方程在推导时应注意什么问题？

最小临界荷载对应于什么变形形式？

第13章 结构的极限荷载13.1 基本知识13.2 学习要求13.3 解题方法提示13.4 问题解疑13-1 为什么塑性铰处截面可以产生显著的有限相对转角？

塑性铰与普通铰有哪些区别？

13-2 用虚功法求极限荷载时，为什么不计入弹性变形对应的虚功？

13-3 若连续梁各跨为等截面（各跨 $\mu$ 可不同）、荷载成比例且方向相同，试说明：连续梁只可能按单跨机构破坏而不会由相邻跨形成联合机构。

13-4 超静定结构的极限荷载是否受支座移动、温度变化、制造误差和材料收缩等非荷载因素的影响？为什么？

13-5 梁和刚架的截面极限弯矩一般采用纯弯截面的极限弯矩值，为什么不考虑轴力、剪力的影响？

什么情况下应考虑轴力的影响？

13-6 如何计算理想弹塑性材料的静定结构在荷载作用下的位移？

13-7 非弹性体系的超静定结构能否用力法求解？

参考书目

## 章节摘录

插图：第2章 平面体系的几何组成分析2.1 基本知识1. 几何组成分析中的几个概念1) 几何不变体系与几何可变体系在几何组成分析中不计杆件的微应变，将杆件看做刚片。

几何形状固定不变的刚片系称为几何不变体系；几何形状可以改变的刚片系称为几何可变体系。

2) 体系的自由度体系运动时可以独立改变的坐标参数的个数，即完全确定体系的位置所需的独立坐标数，称为体系的自由度。

一个点在平面内的自由度 $S-2$ ，在空间 $S-3$ ；一个刚片在平面内 $S-3$ ，在空间 $S-6$ 。

3) 约束，必要约束与多余约束限制体系运动的装置称为约束（或联系）。

能有效减少体系自由度的约束称为必要约束（非多余约束）；不能减少体系自由度的约束称为多余约束。



<<结构力学解疑>>

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:<http://www.tushu007.com>