



高等学校土木工程本科指导性专业规范配套系列教材

总主编 何若全

钢结构基本原理学习指导

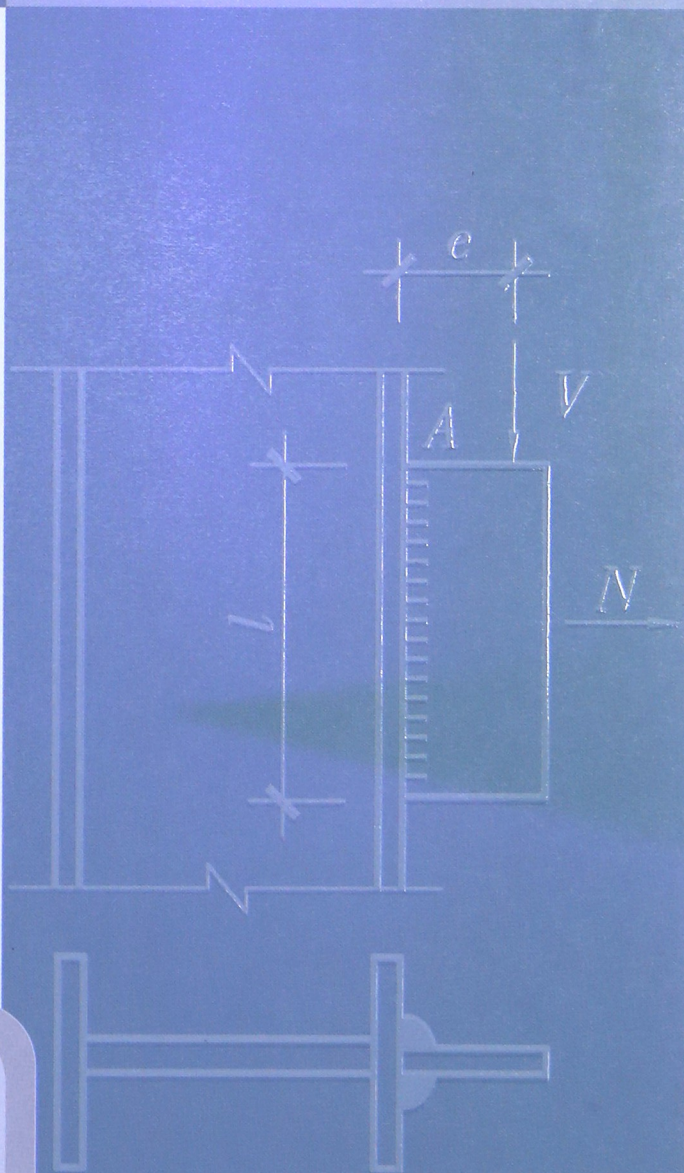
GANGJIEGOU
JIBEN YUANLI
XUEXI ZHIDAO

编 王治均
唐柏鉴
董 军



重庆大学出版社

<http://www.cqup.com.cn>



014044268

TU391

68



高等学校土木工程本科指导性专业规范

总主编 何若全

钢结构基本原理学习指导

GANGJIEGOU
JIBEN YUANLI
XUEXI ZHIDAO

编 王治均
唐柏鉴
董 军



重庆大学出版社



北航

C1732245

TU391
68

内容提要

本书为《钢结构基本原理》的配套学习指导书,内容分为两个层次:第一层次为钢结构设计原理的基本内容部分,涵盖钢结构设计方法、材料、连接、基本构件设计、节点、计算长度和疲劳,特点是学习要点部分主要利用框图配以核心内容提炼;典型例题部分旨在阐明重要而不易理解的概念,通过阐述解题方法、思路及分析讨论,帮助读者准确掌握基本设计计算方法。第二层次为综合练习,通过适量的填空题、选择题、简答题和计算题训练,帮助学生深入理解基本概念、基本原理和设计计算方法,达到融会贯通的目的。本书可供本科土木工程专业学生学习使用,也可作为从事钢结构工程的技术人员、钢结构各类考试人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

钢结构基本原理学习指导/王治均,唐柏鉴,董军
编. —重庆:重庆大学出版社,2014.4
高等学校土木工程本科指导性专业规范配套系列教材
ISBN 978-7-5624-7894-2

I. ①钢… II. ①王… ②唐… ③董… III. ①钢结构
—高等学校—教学参考资料 IV. ①TU391

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 292832 号

高等学校土木工程本科指导性专业规范配套系列教材

钢结构基本原理学习指导

王治均 唐柏鉴 董军 编
责任编辑:刘颖果 版式设计:莫西
责任校对:任卓惠 责任印制:赵晟

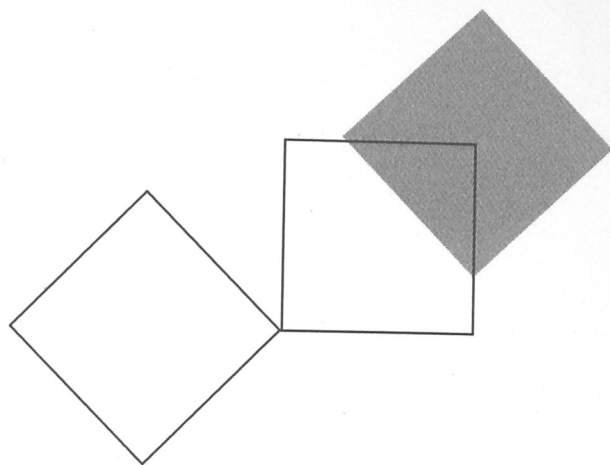
*

重庆大学出版社出版发行
出版人:邓晓益
社址:重庆市沙坪坝区大学城西路 21 号
邮编:401331
电话:(023)88617190 88617185(中小学)
传真:(023)88617186 88617166
网址:<http://www.cqup.com.cn>
邮箱:fxk@cqup.com.cn(营销中心)
全国新华书店经销
重庆现代彩色书报印务有限公司印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:12.25 字数:306 千
2014 年 4 月第 1 版 2014 年 4 月第 1 次印刷
印数:1—3 000
ISBN 978-7-5624-7894-2 定价:23.50 元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换
版权所有,请勿擅自翻印和用本书
制作各类出版物及配套用书,违者必究



编委会名单

总 主 编：何若全

副总主编：杜彦良

邹超英

桂国庆

张永兴

编 委（按姓氏笔画为序）：

卜建清	王广俊	王连俊	王社良
王建廷	王雪松	王慧东	仇文革
文国治	龙天渝	代国忠	华建民
向中富	刘 凡	刘 建	刘东燕
刘尧军	刘俊卿	刘新荣	刘曙光
许金良	孙 俊	苏小卒	李宇峙
李建林	汪仁和	宋宗宇	张 川
张忠苗	范存新	易思蓉	罗 强
周志祥	郑廷银	孟丽军	柳炳康
段树金	施惠生	姜玉松	姚 刚
袁建新	高 亮	黄林青	崔艳梅
梁 波	梁兴文	董 军	覃 辉
樊 江	魏庆朝		

总 序

进入 21 世纪的第二个十年,土木工程专业教育的背景发生了很大的变化。“国家中长期教育改革和发展规划纲要”正式启动,中国工程院和国家教育部倡导的“卓越工程师教育培养计划”开始实施,这些都为高等工程教育的改革指明了方向。截至 2010 年底,我国已有 300 多所大学开设土木工程专业,在校生达 30 多万人,这无疑是世界上该专业在校大学生最多的国家。如何培养面向产业、面向世界、面向未来的合格工程师,是土木工程界一直在思考的问题。

由住房和城乡建设部土建学科教学指导委员会下达的重点课题“高等学校土木工程本科指导性专业规范”的研制,是落实国家工程教育改革战略的一次尝试。“专业规范”为土木工程本科教育提供了一个重要的指导性文件。

由“高等学校土木工程本科指导性专业规范”研制项目负责人何若全教授担任总主编,重庆大学出版社出版的《高等学校土木工程本科指导性专业规范配套系列教材》力求体现“专业规范”的原则和主要精神,按照土木工程专业本科期间有关知识、能力、素质的要求设计了各教材的内容,同时对大学生增强工程意识、提高实践能力和培养创新精神做了许多有意义的尝试。这套教材的主要特色体现在以下方面:

(1) 系列教材的内容覆盖了“专业规范”要求的所有核心知识点,并且教材之间尽量避免知识的重复;

(2) 系列教材更加贴近工程实际,满足培养应用型人才对知识和动手能力的要求,符合工程教育改革的方向;

(3) 教材主编们大多具有较为丰富的工程实践能力,他们力图通过教材这个重要手段实现“基于问题、基于项目、基于案例”的研究型学习方式。

据悉,本系列教材编委会的部分成员参加了“专业规范”的研究工作,而大部分成员曾为“专业规范”的研制提供了丰富的背景资料。我相信,这套教材的出版将为“专业规范”的推广实施,为土木工程教育事业的健康发展起到积极的作用!

中国工程院院士 哈尔滨工业大学教授

沈世钊

前 言

近年来,钢结构在中国得到了广泛应用和快速发展,大量钢结构新材料、新技术、新工艺得到推广应用,已建成世界上规模最大、难度最高的多项钢结构工程,钢结构已成为建筑业发展的主要方向,展现出良好的发展前景。

然而,我国钢结构人才培养的现状与钢结构行业蓬勃发展的要求还不相适应,不仅培养的人才数量不够,更重要的是培养的人才不能很好地满足钢结构行业快速发展对人才实践能力和创新能力的要求。

为有效提高工程人才培养质量,国家实时启动了卓越工程师教育培养计划,南京工业大学土木工程专业成为首批试点专业之一。基于卓越计划培养要求,南京工业大学与江苏科技大学的钢结构学科团队紧密合作,开展了基于卓越计划要求的钢结构系列教研教改活动。在 2011 年江苏省高等教育教改立项研究课题“基于卓越计划要求的钢结构系列精品教材建设”支持下,组织编写了基于卓越计划要求的钢结构系列精品教材,内容涵盖钢结构基本原理、钢结构设计、钢结构课程实践与创新能力训练、钢结构学习指导、钢结构毕业设计指导等多个方面。本书是其中之一。

本书基于“钢结构基本原理”课程的要求,对其学习要点利用逻辑框图进行提炼,便于学生宏观上把握知识体系,建立系统概念,并配以典型例题,旨在阐明重要而不易理解的概念,通过阐述解题方法、思路及分析讨论,帮助学生准确掌握基本设计计算方法;精心编选了丰富的综合练习,通过适量的填空题、选择题、简答题和计算题训练,帮助学生深入理解基本概念、基本原理和设计计算方法,达到融会贯通。本书还可供从事钢结构工程的技术人员、钢结构各类考试人员参考。

全书共分 9 章。王治均副教授负责编写第 2,4,6,7 章,唐柏鉴副教授负责编写第 3,8,9 章,董军教授负责编写第 1,5 章。全书由董军教授统稿。

本书在编写过程中,参考引用了不少作者的编著,在此致以诚挚谢意;参考了较多的参考资料,未能在参考文献中一一列出,在此向有关作者表示衷心的感谢!

限于作者水平和所掌握资料有限,书中错误及不当之处难免,切盼使用本书的读者能及时将意见和建议反馈给我们,以便及时修正。联系邮箱:zhishi6598@163.com。

编 者

2013 年 12 月

目 录

1	绪 论	1
1.1	要点提炼	1
1.2	综合习题与参考答案	1
2	钢结构的材料	4
2.1	要点提炼	4
2.2	综合习题与参考答案	5
3	钢结构的连接	12
3.1	要点提炼	12
3.2	例题精解	18
3.3	综合习题与参考答案	26
4	轴心受力构件	56
4.1	要点提炼	56
4.2	例题精解	57
4.3	综合习题与参考答案	64
5	受弯构件	86
5.1	要点提炼	86
5.2	例题精解	87
5.3	综合习题与参考答案	95
6	拉弯及压弯构件	110
6.1	要点提炼	110
6.2	例题精解	111
6.3	综合习题与参考答案	120

7 钢结构节点 144

7.1 要点提炼 144

7.2 例题精解 145

7.3 综合习题与参考答案 162

8 整体结构中的钢构件 169

8.1 要点提炼 169

8.2 例题精解 169

8.3 综合习题与参考答案 171

9 钢结构的疲劳破坏 174

9.1 要点提炼 174

9.2 例题精解 175

9.3 综合习题与参考答案 180

参考文献 186

1 绪 论

1.1 要点提炼

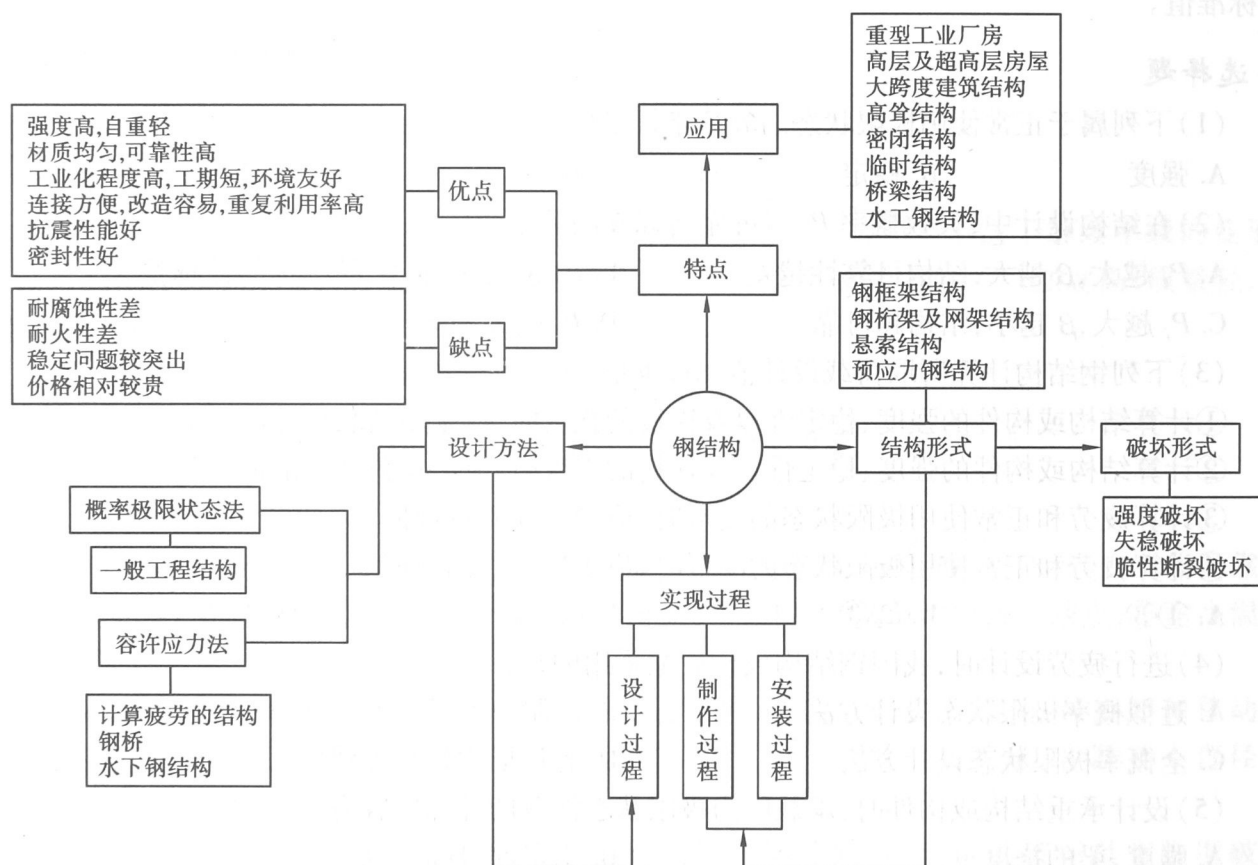


图 1.1 本章内容框图

1.2 综合习题与参考答案

1.2.1 综合习题

1) 填空题

- (1) 一般钢结构除_____外,采用的是以概率理论为基础的极限状态设计方法。
- (2) 计算结构或构件的强度时,应采用荷载设计值,而计算疲劳时,应采用荷载_____。
- (3) 某构件当其可靠指标 β 减小时,相应失效概率将随之_____。
- (4) 承载力极限状态的准则是:结构或构件达到了_____或_____。

(5) 采用概率极限状态设计法设计结构或构件,是以_____来度量结构或构件的安全度的。其值对应的失效概率约为_____。

(6) 钢结构或构件一般地规定有两种极限状态,第一种是_____,第二种是_____。

(7) 超高层建筑物采用钢结构,是因为它有以下特点:_____、_____、_____。

(8) 对钢结构或构件进行_____极限状态计算时,应采用永久荷载和可变荷载的标准值。

2) 选择题

(1) 下列属于正常使用极限状态的验算指标是()。

- A. 强度 B. 稳定 C. 疲劳 D. 变形

(2) 在结构设计中,失效概率 P_f 与可靠指标 β 的关系为()。

- A. P_f 越大, β 越大, 结构可靠性越差 B. P_f 越大, β 越小, 结构可靠性越差
C. P_f 越大, β 越小, 结构越可靠 D. P_f 越大, β 越大, 结构越可靠

(3) 下列钢结构计算所取荷载设计值和标准值,正确的一组是()。

- ① 计算结构或构件的强度、稳定性以及连接的强度时,应采用荷载设计值
② 计算结构或构件的强度、稳定性以及连接的强度时,应采用荷载标准值
③ 计算疲劳和正常使用极限状态的变形时,应采用荷载设计值
④ 计算疲劳和正常使用极限状态的变形时,应采用荷载标准值

- A. ①③ B. ②③ C. ②④ D. ①④

(4) 进行疲劳设计时,我国钢结构设计规范采用的是()。

- A. 近似概率极限状态设计方法 B. 屈服应力设计方法
C. 全概率极限状态设计方法 D. 容许应力设计方法

(5) 设计承重结构或构件时,承载能力极限状态涉及的计算内容有()。

- A. 强度、梁的挠度 B. 稳定性、柱的变形
C. 梁的挠度、柱的变形 D. 强度、稳定性

(6) 结构重要性系数 γ_0 , 对安全等级为一级、二级、三级的结构构件,应分别取为()。

- A. 一级 1.2, 二级 1.1, 三级 1.0 B. 一级 1.3, 二级 1.2, 三级 1.1
C. 一级 1.0, 二级 0.9, 三级 0.8 D. 一级 1.1, 二级 1.0, 三级 0.9

(7) 对吊车梁进行刚度验算时,应采用()。

- A. 荷载取最大值 B. 荷载取标准值
C. 荷载取设计值 D. 荷载取组合值

(8) 钢结构计算结构或构件的强度、稳定性以及连接强度时,应采用()。

- A. 荷载取最大值 B. 荷载取标准值
C. 荷载取设计值 D. 荷载取组合值

(9) 在下列因素中,影响结构抗力 R 大小的是()。

- A. 作用于结构的可变荷载 B. 结构的不均匀沉降
C. 结构材料性能和构件尺寸的变异性 D. 温度变化

3) 简答题

- (1) 与其他结构相比,钢结构有哪些特点?
- (2) 根据钢结构的特点和我国的具体国情,简述目前在工业与民用建筑中钢结构的应用范围。
- (3) 钢结构连接的承载能力极限状态的可靠指标与构件本身的可靠指标是否相同?为什么?
- (4) 什么叫结构的极限状态?它有几类?

1.2.2 参考答案

1) 填空题

- (1) 疲劳计算;(2) 标准值;(3) 增大;(4) 最大承载能力,达到了不适于继续承载的变形;(5) 可靠度, $P_f = P(Z < 0)$;(6) 承载能力极限状态,正常使用极限状态;(7) 强度高,质量轻,塑性和韧性好;(8) 正常使用。

2) 选择题

- (1) D;(2) B;(3) D;(4) D;(5) D;(6) D;(7) B;(8) C;(9) C。

3) 简答题

(1) 与其他结构相比,钢结构的优点:强度高,自重小;塑性、韧性好;材质均匀,工作可靠性高;工业化生产程度高,施工速度快;密闭性好;有利于保护环境、节约资源。缺点:不耐高温且不耐腐蚀。

(2) 荷载大的重型厂房;多层和高层建筑结构;大跨度结构;高耸结构;可拆卸和移动式结构;直接承受动载的结构或对抗震性能要求高的结构;挡水结构、贮罐、容器及大直径管道等。

(3) 不相同。因为钢结构构件的破坏具有延性破坏性质,而连接的破坏具有强度破坏性质。

(4) 当结构或其组成部分超过某一特定状态就不能满足设计规定的某一功能要求时,此特定状态就称为该功能的极限状态。它有承载能力极限状态和正常使用极限状态两种。承载能力极限状态指结构或构件达到最大承载能力或出现不适于继续承载的变形,包括倾覆、强度破坏、疲劳破坏、丧失稳定、结构变为机动体系或出现过度的塑性变形。正常使用极限状态是指对应于结构或构件达到正常使用或耐久性能的某项规定限值,包括出现影响正常使用(或外观)的变形、振动和局部破坏。

2 钢结构材料

2.1 要点提炼

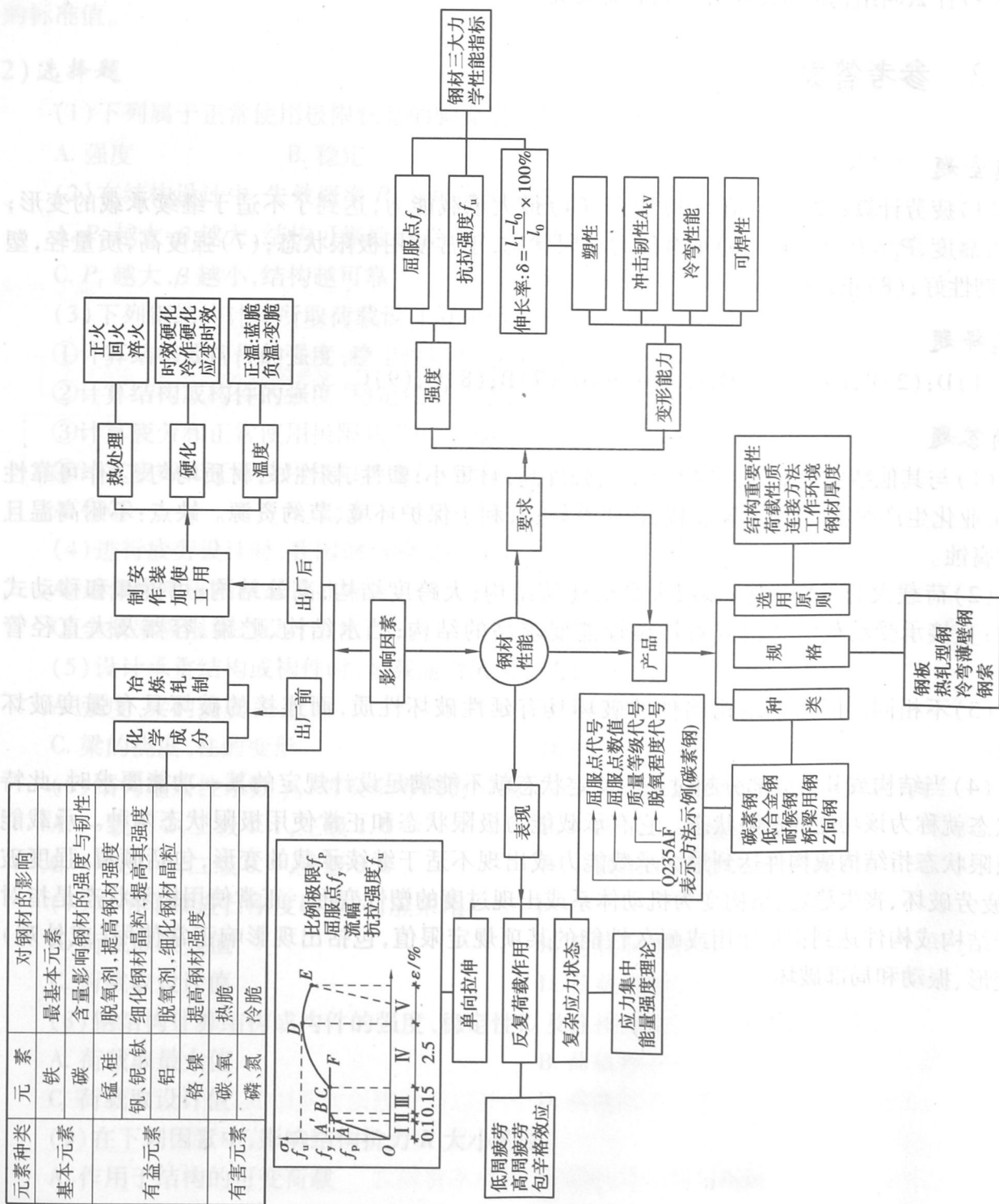


图2.1 本章内容框图

2.2 综合习题与参考答案

2.2.1 综合习题

1) 填空题

(1) 钢材的破坏形式有两种,一种是_____,另一种是_____。在设计中应防止发生_____。

(2) 在钢结构中,使用_____作为钢材静力强度承载力的极限,设计时尚应对它除以材料分项系数,从而得到钢材的强度设计值。

(3) 没有明显屈服点和塑性平台的钢材,可以用卸荷后试件残余应变的_____所对应的应力作为其屈服点,称为_____,或屈服强度 $f_{0.2}$ 。

(4) 为了简化计算,通常可以认为钢材是理想的_____。

(5) 在连续反复的动力荷载作用下,钢材的破坏强度低于静力荷载作用下的抗拉强度,而突然发生脆性破坏,这种现象称为_____。

(6) 钢材的伸长率指标是通过_____试验得到的。伸长率越大,表明钢材的塑性越_____。

(7) 衡量钢材抵抗冲击荷载能力的指标称为_____。它的值越小,表明击断试件所耗的能量越_____,钢材的韧性越_____。

(8) 通过标准试件的一次拉伸试验,可以得到建筑钢材的三项机械性能指标_____,_____,_____。

(9) 建筑结构用钢的机械性能指标有:_____,_____,_____,_____,_____。对一般受力构件必须保证_____,_____,_____。

(10) 冷弯试验不仅能检验材料承受规定的弯曲变形能力,还能显示其_____。冷弯试验要求冷弯后检查试件弯曲处的外表面和侧面,要求不出现_____,也不_____为合格。

(11) 温度对钢材的机械性能有着显著的影响。当温度超过 200°C ,尤其是在 $430\sim 540^{\circ}\text{C}$,钢材的_____,_____和_____急剧下降。当温度下降到负温某一区域时,其_____急剧下降,出现低温脆断。

(12) 钢材在 250°C 左右,抗拉强度反而提高,塑性和韧性下降,称为_____现象。

(13) 当温度达到 600°C 时,强度几乎降为零,完全失去了承载力,这说明钢材的_____性能差。

(14) 应力集中会导致钢材脆断的原因在于应力集中处存在_____。

(15) 钢材受三向同号拉应力作用时,即使三向应力绝对值很大,甚至大大超过屈服点,但两两应力差值不大时,材料不易进入_____状态,发生的破坏为_____破坏。

(16) 由能量强度理论得到钢材的剪切屈服点和拉伸屈服点存在关系是_____。

(17) 钢材硬化,提高了钢材的_____,降低了钢材的_____,随着时间的增

长,钢材强度提高,塑性和韧性下降的现象称为_____。

(18)随着时间的增长,钢材的强度_____,塑性和韧性_____。

(19)钢材的力学性能随其厚度或直径而变化,所以钢板厚度越薄,其强度越_____。

(20)焊接钢结构用钢材,除限制硫、磷含量外,还需限制_____的含量,使钢材具有较好的_____。

(21)钢材中_____含量太多会发生热脆现象;_____含量太多会发生冷脆现象。

(22)常见的冶金缺陷有_____、_____、_____。

(23)按_____的不同,钢材有镇定钢和沸腾钢之分。

(24)Q235BZ 代表_____钢。

(25)在不同质量等级的同一类钢材(如 Q235A、B、C、D 4 个等级的钢材),它们的屈服点、强度和伸长率都一样,只是它们的化学成分和_____指标有所不同。

2) 选择题

(1)与混凝土结构相比,钢结构更适合于建造高层和大跨度房屋,这是因为()。

- A. 钢结构自重大,承载力较高
- B. 钢结构自重轻,承载力较低
- C. 钢结构自重大,承载力较低
- D. 钢结构自重轻,承载力较高

(2)建筑钢材是在严格的技术控制下生产的材料,下面不属于其优点的是()。

- A. 品质均匀,强度高
- B. 防火性能好
- C. 有一定的塑性和韧性,具有承受冲击和振动荷载的能力
- D. 可以焊接或铆接,便于装配

(3)建筑用压型钢板中经常需要预先镀锌,是为了增加压型钢板的()。

- A. 抗拉强度
- B. 防火性能
- C. 耐腐蚀性能
- D. 冲击韧性

(4)钢材的伸长率可以通过()来获得。

- A. 单向一次拉伸试验
- B. 冲击试验
- C. 疲劳试验
- D. 冷弯 180°试验

(5)钢材的强度设计值是以()除以材料的分项系数。

- A. 比例极限 f_p
- B. 屈服点 f_y
- C. 极限强度 f_u
- D. 弹性极限 f_e

(6)建筑钢材的抗剪屈服点和抗拉屈服点之间的关系是()。

- A. $f_{yv} = f_y$
- B. $f_{yv} = \sqrt{3}f_y$
- C. $f_{yv} = 3\sqrt{3}f_y$
- D. $f_{yv} = f_y/\sqrt{3}$

(7)同一结构钢材的伸长率()。

- A. $\delta_5 = \delta_{10}$
- B. $\delta_5 < \delta_{10}$
- C. $\delta_5 > \delta_{10}$
- D. 不能确定

(8)承重结构用钢材应保证的基本力学性能内容应是()。

- A. 抗拉强度、伸长率
- B. 抗拉强度、屈服强度、冷弯性能
- C. 屈服强度、伸长率、冷弯性能
- D. 抗拉强度、屈服强度、伸长率

(9)假定钢材为理想的弹塑性体,是指屈服点以前材料为()。

- A. 非弹性的
- B. 完全弹性的
- C. 弹塑性的
- D. 塑性的

(10)普通碳素钢强化阶段的变形是()。

- A. 完全弹性变形
- B. 完全塑性变形

- C. 弹性成分为主的弹塑性变形 D. 塑性成分为主的弹塑性变形
- (11) 当温度从常温开始升高时, 钢的()。
- A. 强度随着降低, 但弹性模量和塑性却提高
B. 强度、弹性模量和塑性均随着降低
C. 强度、弹性模量和塑性均随着提高
D. 强度和弹性模量随着降低, 而塑性提高
- (12) 当温度从常温降到负温时, 钢材的塑性和冲击韧度会()。
- A. 不变 B. 降低 C. 升高 D. 升高不多
- (13) 建筑钢结构所用钢材, 按含碳量划分应属于哪一种钢?()
- A. 各种含碳量的钢材 B. 高碳钢
C. 低碳钢 D. 中碳钢
- (14) 钢材中碳的含量影响钢材的()。
- A. 强度、塑性 B. 韧性、可焊性 C. 抗锈蚀性 D. A、B、C 均有
- (15) 我国现行《钢结构设计规范》, 对焊接结构规定了严格的含碳量标准, 即要求含碳量不得大于()。
- A. 0.02% B. 0.6% C. 0.2% D. 2.0%
- (16) 随着钢材中碳含量的提高, 钢材的()。
- A. 强度降低, 而塑性和韧性提高 B. 强度提高, 塑性和韧性也同时提高
C. 强度降低, 塑性和韧性也同时降低 D. 强度提高, 而塑性和韧性下降
- (17) 在建筑工程中, 钢材的力学性能主要取决于()含量多少。
- A. 锰 B. 磷 C. 硫 D. 碳
- (18) 要提高建筑钢材的强度并消除脆性, 改善其性能, 一般应适量加入的化学元素是()。
- A. 碳 B. 钠 C. 锰 D. 钾
- (19) 某碳素钢的化验结果有下列元素: ①S; ②Mn; ③C; ④P; ⑤O; ⑥N; ⑦Si; ⑧Fe。下列()全是有害元素。
- A. ①②③④ B. ③④⑤⑥ C. ①④⑤⑥ D. ①④⑤⑦
- (20) 金属锰可提高钢材的强度, 对钢材的塑性(), 是一种有益的成分。
- A. 提高不多 B. 提高较多 C. 降低不多 D. 降低很多
- (21) 沸腾钢与镇静钢冶炼浇注方法的主要不同之处是()。
- A. 冶炼温度不同 B. 冶炼时间不同
C. 沸腾钢不加脱氧剂 D. 两者都加脱氧剂, 但镇静钢再加强脱氧剂
- (22) 钢材的冷作硬化, 使()。
- A. 塑性降低, 强度和韧性提高 B. 强度提高, 塑性和韧性下降
C. 强度、塑性和韧性均降低 D. 强度、塑性和韧性均提高
- (23) 钢材经过冷加工(冷拉、冷弯、冲孔、机械剪切)所产生的应变硬化后, 其()基本保持不变。
- A. 弹性模量 B. 塑性 C. 韧性 D. 抗拉强度和屈服强度
- (24) 下列关于冷加工与热处理的叙述, 错误的是()。

- A. 钢材经冷拉、冷扭、冷轧等冷加工后,屈服强度提高、塑性增大,钢材变硬、变脆
- B. 钢筋经冷拉后,再放置一段时间(“自然时效”处理),钢筋的屈服点明显提高,抗拉强度也有提高,塑性和韧性降低较大,弹性模量基本不变
- C. 在正火、淬火、回火、退火 4 种热处理方法中,淬火可使钢材表面硬度大大提高
- D. 冷拔低碳钢丝是用碳素结构钢热轧盘条经冷拔工艺拔制成的,强度较高,可自行加工成材,成本较低,适宜用于中小型预应力构件

(25) 以下关于应力集中的说法中正确的是()。

- A. 应力集中降低了钢材的屈服强度
- B. 应力集中可以提高构件的疲劳强度
- C. 应力集中产生异号应力场,使钢材变脆
- D. 应力集中产生同号应力场,使塑性变形受到限制

(26) 应力集中越严重,钢材()。

- A. 变形越大
- B. 强度越低
- C. 弹塑性越高
- D. 变得越脆

(27) 钢材在复杂应力作用下是否进入屈服可由()判断。

- A. 折算应力 $\sigma_{eq} = f_y$
- B. 最大主应力 $\sigma_1 = f_y$
- C. 最小主应力 $\sigma_3 = f_y$
- D. 三向主应力同时满足 $\sigma_1 = f_y, \sigma_2 = f_y, \sigma_3 = f_y$

(28) 在三向正应力状态下,当出现下列何种情况时,钢材易发生脆性破坏?()

- A. 异号应力,且应力差较小
- B. 异号应力,且应力差较大
- C. 同号拉应力,且应力差较大
- D. 同号拉应力,且应力差较小

(29) 钢材的塑性性能受很多因素的影响,在下列结论中()是正确的。

- A. 温度降低对钢材塑性性能影响不大
- B. 二(三)向拉应力导致钢材塑性增加
- C. 加荷速度越快,钢材塑性越差
- D. 应力集中对钢材的塑性变形无显著影响

(30) 某构件发生了脆性破坏,经检查发现构件存在下列问题,但可以肯定对该破坏无直接影响的是()。

- A. 构件有构造引起的应力集中
- B. 构件的荷载增加速度过快
- C. 存在冷加工硬化
- D. 钢材屈服点过低

(31) 下列关于钢材性质的叙述,说法不正确的是()。

- A. 使钢材产生热脆性的有害元素是硫,使钢材产生冷脆性的有害元素是磷
- B. 钢结构设计时,碳素结构钢以屈服强度作为设计计算的依据
- C. 碳素结构钢分为 4 个牌号,即 Q195、Q215、Q235、Q275,牌号越大,碳含量越大,钢的强度与硬度越高,但塑性和韧性越低
- D. 检测碳素结构钢时,必须做拉伸、冲击、冷弯及硬度试验

(32) 下列关于钢材的力学性能与轧制过程的关系,说法不正确的是()。

- A. 沿轧制方向性能最好
- B. 垂直于轧制方向的性能稍差
- C. 性能与轧制方向无关
- D. 沿厚度方向性能最差

(33) 有 4 种厚度不等的 Q345 钢板,其中()厚的钢板强度最高。

- A. 12 mm
- B. 18 mm
- C. 25 mm
- D. 30 mm

(34) 结构钢的屈服强度()。

- A. 随厚度增大而降低,但与质量等级无关
- B. 随厚度增大而降低,而且随质量等级从 A 到 D(E) 逐级提高
- C. 随厚度增大而降低,并且随质量等级从 A 到 D(E) 逐级降低
- D. 随厚度增大而提高,而且随质量等级从 A 到 D(E) 逐级降低

(35) 有关低合金结构钢及合金元素的内容,下述说法错误的是()。

- A. 锰是我国低合金结构钢的主加合金元素,可提高钢的强度并消除脆性
- B. 低合金高强度结构钢中加入的合金元素总量小于 15% (以质量计)
- C. 低合金高强度结构钢具有较高的强度,较好的塑性、韧性和焊接性,在大跨度、承受动荷载和冲击荷载的结构中更为适用
- D. 硅是我国钢筋钢的主加合金元素

(36) 我国碳素结构钢与低合金钢产品牌号的命名,采用()方法表示。

- A. 采用汉语拼音字母
- B. 采用化学元素符号
- C. 采用阿拉伯数字、罗马数字
- D. 采用汉语拼音字母和阿拉伯数字相结合

(37) 下列钢结构采用的牌号中,不属于低合金高强度结构钢的是()。

- A. Q235 钢
- B. Q345 钢
- C. Q390 钢
- D. Q420 钢

(38) 焊接承重结构不应采用下列()钢材。

- A. Q420 钢
- B. Q390 钢
- C. Q345 钢
- D. Q235 沸腾钢

(39) Q235 钢按照质量等级分为 A、B、C、D 四级,由 A 到 D 表示质量由低到高,其分类依据是()。

- A. 冲击韧性
- B. 冷弯试验
- C. 化学成分
- D. 伸长率

(40) 承重结构的钢材,应根据结构的重要性等不同情况选择其钢号和材质,下列说法不符合规范要求的是()。

- A. 焊接承重结构的钢材应具有冷弯试验的合格保证
- B. 承重结构的钢材应具有抗拉强度、伸长率、屈服强度和硫、磷含量的合格保证
- C. 工作温度低于 -20°C 时的重级工作制吊车梁、吊车桁架或类似结构的钢材不宜采用 Q235 沸腾钢
- D. 对中级工作制的非焊接承重结构应具有冲击韧性试验的合格保证

(41) 以下关于常用建筑钢材的叙述中,正确的是()。

- A. 常用建筑钢材主要有普通碳素钢和优质碳素钢两大类
- B. 普通碳素钢随钢号增大,强度降低,伸长率降低
- C. 普通碳素钢随钢号增大,强度提高,伸长率增加
- D. 普通碳素钢按脱氧程度分为沸腾钢、镇静钢

(42) 以下关于钢材规格的叙述,说法不正确的是()。

- A. 热轧钢板 $-20 \times 300 \times 9\ 000$ 代表钢板厚 20 mm,宽 0.3 m,长 9 m
- B. 角钢 $\text{L}140 \times 90 \times 10$ 代表不等边角钢,长肢宽 140 mm,短肢宽 90 mm,厚 10 mm
- C. I25b 代表工字钢,高度为 250 mm,字母 b 表示工字钢翼缘宽度类型
- D. 角钢 $\text{L}90 \times 8$ 代表等边角钢,肢宽 90 mm,厚 8 mm

(43) 在碳素钢结构中,A、B、C、D4 个质量等级中,()钢冲击韧性不作要求。