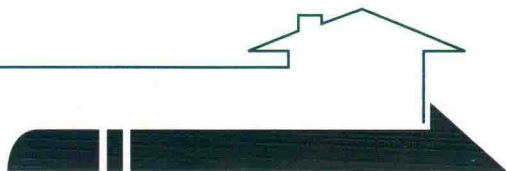




21世纪全国本科院校土木建筑类**创新型**应用人才培养规划教材

混凝土结构设计原理 习题集

主 编 邵永健 夏 敏 翁晓红



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

21 世纪全国本科院校土木建筑类创新型应用人才培养规划教材

混凝土结构设计原理习题集

主 编 邵永健 夏 敏 翁晓红



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

本书根据全国高等学校土木工程学科专业指导委员会编制的《高等学校土木工程本科指导性专业规范》编写而成,是北京大学出版社出版的江苏省高等学校重点教材《混凝土结构设计原理》(第2版)的配套用书。全书共10章,包括:绪论,混凝土结构材料的物理力学性能,混凝土结构设计的基本原则,受弯构件正截面、受弯构件斜截面、受压构件、受拉构件、受扭构件的受力性能与设计,混凝土构件的裂缝宽度、变形验算与耐久性设计及预应力混凝土构件的受力性能与设计。本书主要结合国家标准《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2010)(2015年版)进行编写。

本书可作为普通高等院校土木工程、工程管理及相关专业的辅助教材,尤其适合“混凝土结构设计原理”课程的初学者、应试者及报考研究生的人员使用,也可作为该类专业继续教育的辅助教材,还可作为土建设计与施工技术人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

混凝土结构设计原理习题集/邵永健,夏敏,翁晓红主编. —北京:北京大学出版社, 2019. 6

21世纪全国本科院校土木建筑类创新型应用人才培养规划教材

ISBN 978-7-301-30503-4

I. ①混… II. ①邵… ②夏… ③翁… III. ①混凝土结构—结构设计—高等学校—习题集 IV. ①TU370.4-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第091497号

书 名 混凝土结构设计原理习题集
HUNNINGTU JIEGOU SHEJI YUANLI XITIJI
著作责任者 邵永健 夏敏 翁晓红 主编
策划编辑 卢东 吴迪
责任编辑 伍大维
标准书号 ISBN 978-7-301-30503-4
出版发行 北京大学出版社
地 址 北京市海淀区成府路205号 100871
网 址 <http://www.pup.cn> 新浪微博: @北京大学出版社
电子信箱 pup_6@163.com
电 话 邮购部 010-62752025 发行部 010-62750672 编辑部 010-62750667
印刷者 北京富生印刷厂
经 销 者 新华书店
787毫米×1092毫米 16开本 10.25印张 233千字
2019年6月第1版 2019年6月第1次印刷
定 价 32.00元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究

举报电话:010-62752024 电子信箱:fd@pup.pku.edu.cn

图书如有印装质量问题,请与出版部联系,电话:010-62756370

前 言

“混凝土结构设计原理”课程具有内容复杂，实验性强，实践性和综合性强，与规范密切相关，以及概念多、公式多、系数多、符号多、构造规定多、教学环节多、文字叙述多等特点。学生在学习过程中，经常会出现概念不清、公式理解不透、解题步骤错误等情况。针对这些问题，本书根据全国高等学校土木工程学科专业指导委员会编制的《高等学校土木工程本科指导性专业规范》对本课程的要求，以及各类考试和实际应用的需要，将本课程要求掌握的知识点贯穿于各章的习题中。

本书主要结合国家标准《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2010) (2015年版)进行编写。全书共10章，习题形式涵盖了各类考试通常遇到的填空题、判断题、单项选择题、问答题和计算题。本书最后还给出了2套综合测试题，供学习者全面检测知识掌握情况。

本书主要涉及规范的简称如下：《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2010) (2015年版)简称《设计规范》(GB 50010)，《工程结构可靠性设计统一标准》(GB 50153—2008)简称《统一标准》(GB 50153)，《建筑结构可靠性设计统一标准》(GB 50068—2018)简称《统一标准》(GB 50068)，《建筑结构荷载规范》(GB 50009—2012)简称《荷载规范》(GB 50009)。

本书由苏州科技大学邵永健、夏敏、翁晓红主编。第1章由邵永健编写；第2章、第3章、第4章和第5章由翁晓红编写；第6章、第7章、第8章、第9章和第10章由夏敏编写。全书由邵永健统稿，苏州科技大学混凝土结构教研室的全体教师对本书的编写给予了很大的支持与帮助，在此表示诚挚的谢意。

由于编者水平有限，书中难免存在疏漏和不妥之处，敬请广大读者批评指正。

编 者

2019年1月

目 录

第 1 章 绪论	1
一、习题	1
二、答案	2
第 2 章 混凝土结构材料的物理力学性能	5
一、习题	5
二、答案	13
第 3 章 混凝土结构设计的基本原则	19
一、习题	19
二、答案	23
第 4 章 受弯构件正截面的受力性能与设计	26
一、习题	26
二、答案	33
第 5 章 受弯构件斜截面的受力性能与设计	41
一、习题	41
二、答案	48
第 6 章 受压构件的受力性能与设计	56
一、习题	56
二、答案	65
第 7 章 受拉构件的受力性能与设计	84
一、习题	84
二、答案	87
第 8 章 受扭构件的受力性能与设计	91
一、习题	91
二、答案	96

第 9 章 混凝土构件的裂缝宽度、变形验算与耐久性设计	109
一、习题	109
二、答案	114
第 10 章 预应力混凝土构件的受力性能与设计	121
一、习题	121
二、答案	131
参考文献	140
附录 综合测试题	141
综合测试题 1	141
综合测试题 1 答案	145
综合测试题 2	149
综合测试题 2 答案	154

第 1 章

绪 论

知识点及学习要求：通过本章学习，学生应熟悉混凝土结构的一般概念及特点，熟悉混凝土结构在国内外土木工程中的发展与应用，了解本课程的主要内容、要求和学习方法。

一、习题

(一) 填空题

1. 混凝土结构是以混凝土为主要材料制成的结构，包括_____、_____和_____等。其中，_____是目前土木工程中使用最为广泛的结构形式。
2. 钢筋与混凝土能够共同工作的原因有：①_____；
②_____；③_____。
3. 在混凝土构件中配置钢筋的主要目的是提高构件的_____和_____。
4. 钢筋混凝土结构就是把钢筋和混凝土通过合理的方式组合在一起，使钢筋主要承受_____，混凝土主要承受_____，从而充分发挥两种材料各自的性能优势。
5. 结构构件的破坏类型有_____和_____两种。

(二) 判断题（对的在括号内写 T，错的在括号内写 F）

1. 钢筋与混凝土能够共同工作是因为两者具有相近的力学性能。 ()
2. 钢筋混凝土结构主要利用钢筋受拉、混凝土受压。可见，混凝土的抗压性能优于钢筋的抗压性能。 ()
3. 在其他条件相同时，钢筋混凝土梁的抗裂能力、极限承载力和变形能力均明显优于素混凝土梁。 ()
4. 混凝土结构具有就地取材、合理用材、耐久性好、耐火性好、整体性好等许多优点，所以土木工程结构都应采用混凝土结构。 ()
5. 与素混凝土结构相比，钢筋混凝土结构的突出优点是承载力大、变形性能好，且适用范围广。 ()
6. 钢筋混凝土的自重一般为 25kN/m^3 ，而钢材的自重一般为 78kN/m^3 。因此，与钢结构相比，钢筋混凝土结构具有自重小的优点。 ()
7. 混凝土的抗拉强度很低，钢筋混凝土结构通常是带裂缝工作的。因此，土木工程结构不宜采用钢筋混凝土结构。 ()

(三) 单项选择题

1. 在其他条件相同时, 钢筋混凝土梁的抗裂能力与素混凝土梁相比 ()。
 - A. 相同
 - B. 提高许多
 - C. 提高不多
 - D. 降低
2. 在其他条件相同时, 配筋适量的钢筋混凝土梁的承载力与素混凝土梁相比 ()。
 - A. 相同
 - B. 提高许多
 - C. 提高不多
 - D. 降低
3. 在其他条件相同时, 配筋适量的钢筋混凝土梁的变形能力与素混凝土梁相比 ()。
 - A. 相同
 - B. 提高许多
 - C. 提高不多
 - D. 降低
4. 钢筋与混凝土能够共同工作最主要的基础条件是 ()。
 - A. 钢筋与混凝土之间存在着良好的黏结力
 - B. 钢筋与混凝土的温度线膨胀系数接近
 - C. 混凝土对埋置于其内的钢筋起到保护作用
 - D. 钢筋与混凝土的力学性能极不相同
5. 在正常使用荷载下, 钢筋混凝土梁 ()。
 - A. 通常是带裂缝工作的
 - B. 通常没有裂缝
 - C. 通常有许多明显的正裂缝
 - D. 通常有许多明显的斜裂缝
6. 下列哪一项是钢筋混凝土结构的缺点? ()
 - A. 砂石等一般可就地取材
 - B. 钢筋混凝土结构一般主要利用混凝土受压和钢筋受拉
 - C. 预制装配式钢筋混凝土结构的整体性一般不如现浇整体式钢筋混凝土结构的整体性
 - D. 与钢结构构件相比, 一般钢筋混凝土构件的截面尺寸要大, 所以其自重较大

(四) 问答题

1. 什么是混凝土结构? 混凝土结构有哪些优点? 又有哪些缺点?
2. 钢筋与混凝土能够共同工作的条件是什么?
3. 以受集中荷载作用的简支梁为例, 说明素混凝土构件和钢筋混凝土构件在受力性能方面的差异。
4. 脆性破坏和延性破坏各有什么特点?
5. 对混凝土构件配筋有哪些基本要求?
6. 《设计规范》(GB 50010) 中的术语是如何确定的?
7. 《设计规范》(GB 50010) 中的符号是如何构成的?
8. 《设计规范》(GB 50010) 采用什么样的计量单位?
9. 简述混凝土结构的发展与应用情况。
10. 本课程主要包括哪些内容? 学习时应注意哪些问题?

二、答案

(一) 填空题

1. 素混凝土结构 钢筋混凝土结构 预应力混凝土结构 钢筋混凝土结构

2. 钢筋与混凝土之间有良好的黏结力 钢筋与混凝土的温度线膨胀系数接近 混凝土对埋置于其内的钢筋起到保护作用

3. 承载力 变形能力
4. 拉力 压力
5. 延性破坏 脆性破坏

(二) 判断题

1. F 2. F 3. F 4. F 5. T 6. F 7. F

(三) 单项选择题

1. C 2. B 3. B 4. A 5. A 6. D

(四) 问答题

1. 答：混凝土结构是以混凝土为主制成的结构，包括素混凝土结构、钢筋混凝土结构和预应力混凝土结构等。其中，钢筋混凝土结构是目前土木工程中使用最为广泛的结构形式，由钢筋和混凝土两种力学性能极不相同的材料组成。

其优点有：①就地取材；②合理用材、经济性好；③耐久性好；④耐火性好；⑤可模性好；⑥整体性好。现浇及装配整体式混凝土结构均具有良好的整体性，这有利于抗震、抵抗振动和爆炸冲击波。

其缺点有：①自重较大；②抗裂性差；③施工周期长、施工工序复杂、费工、费模板、施工受季节气候影响、结构的隔热隔声性能较差及修复加固困难等。

2. 答：钢筋与混凝土能够共同工作的条件有以下3个：①混凝土硬化后，钢筋与混凝土之间有良好的黏结力；②钢筋与混凝土两种材料的温度线膨胀系数接近；③混凝土对埋置于其内的钢筋起到保护作用。

3. 答：集中荷载作用下的素混凝土简支梁，当梁跨中截面下边缘的混凝土达到抗拉强度时，该部位开裂，梁便突然断裂，属没有预兆的脆性破坏。同时由于混凝土的极限拉应变与抗拉强度都很低，所以梁破坏时的变形和荷载均很小。

集中荷载作用下的钢筋混凝土简支梁，在跨中截面下边缘的混凝土开裂后，开裂截面原来由混凝土承担的拉力转由钢筋承担。同时由于钢筋的强度和弹性模量均很大，故梁还能继续承受外荷载，直到受拉钢筋屈服，受压区混凝土压碎，梁才破坏。

可见，钢筋混凝土简支梁的承载能力和变形能力比素混凝土简支梁的承载能力和变形能力有很大的提高。

4. 答：脆性破坏的特点是：破坏前没有明显预兆，破坏突然发生；脆性破坏是很危险的，是工程上不允许或不希望发生的破坏类型。延性破坏的特点是：破坏前有明显预兆，破坏不是突然发生的，而有一个过程；延性破坏是工程上允许或希望发生的破坏类型。

5. 答：对混凝土构件的配筋有以下两个基本要求：一是必要条件，即钢筋与混凝土之间有良好的黏结力，两者能共同受力，变形协调；二是充分条件，即配筋的位置与数量正确。

6. 答：《设计规范》(GB 50010)中的术语是根据现行国家标准《工程结构设计通用

符号标准》(GB/T 50132—2014)、《工程结构设计基本术语标准》(GB/T 50083—2014)并结合具体情况确定的。

7. 答:《设计规范》(GB 50010)中的符号是由主体符号或带上下标的主体符号构成。

主体符号一般代表物理量,用一个字母表示,采用下列3种字母,一律用斜体字母书写或印刷:斜体大写拉丁字母,如 M 、 V 、 N ;斜体小写拉丁字母,如 b 、 h 、 l ;斜体小写希腊字母,如 ρ 、 ξ 、 σ 。

上下标则代表物理量或物理量以外的术语或说明语,用于进一步表示主体符号的含义,可采用字母、缩写词、数字或其他标记表示。上标一般只有一个,下标可采用一个或多个。当采用一个以上的下标时,可根据表示材料的种类、受力状态、部位、方向、原因、性质的次序排列。如果各下标连续书写其含义有可能混淆,则各下标之间应加逗号分隔。上标采用标记或正体小写拉丁字母或正体小写希腊字母,如 ρ' 、 E_c^t ;下标采用正体小写拉丁字母、正体小写希腊字母、缩写词或正体数字,如 M_u 、 f_y 、 h_0 、 $\sigma_{y,\max}$ 。

当采用符号 i 、 j 、 l 作下标时,为防止符号之间的混淆,可采用小写斜体字母作下标,如 σ_l ;个别情况也可采用大写拉丁字母作下标,如 α_E 。

8. 答:《设计规范》(GB 50010)采用以国际单位制为基础的中华人民共和国法定计量单位。计量单位和词头符号应采用拉丁字母或希腊字母。除了来源于人名的计量单位符号的第一个字母采用大写字母外,其余的均采用小写字母(升的符号例外)。计量单位和词头符号必须采用正体字母。例如:力的单位为 N 、 kN ,应力的单位为 N/mm^2 或 MPa ,长度的单位为 mm 、 m 。

常见的错误写法如: N 误写成 N (前者为力的单位,后者为轴力), kN 误写成 KN , MPa 误写成 Mpa 。

9. 答:略(参见有关教材)。

10. 答:略(参见有关教材)。

第2章

混凝土结构材料的物理力学性能

知识点及学习要求：通过本章学习，学生应掌握混凝土、钢筋的物理力学性能及混凝土与钢筋的黏结性能。

一、习题

(一) 填空题

1. 现行国家标准《普通混凝土力学性能试验方法标准》(GB/T 50081—2002)规定：以标准方法制作的边长_____ mm 的立方体试块，在标准条件（温度 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ ，相对湿度不低于 95%）下养护_____ d，按标准试验方法加载至破坏，测得的具有_____ %保证率的抗压强度作为混凝土立方体抗压强度的标准值，用 $f_{\text{cu,k}}$ 表示，单位为_____。

2. 《设计规范》(GB 50010)规定：钢筋混凝土结构的混凝土强度等级不应低于_____；采用强度等级为 400MPa 及以上的钢筋时，混凝土强度等级不应低于_____。

3. 《普通混凝土力学性能试验方法标准》(GB/T 50081—2002)规定以边长为_____的棱柱体试件作为混凝土轴心抗压强度试验的标准试件。

4. 混凝土的主要强度指标有_____、_____和_____。

5. 普通混凝土是由_____、粗骨料、_____和水，有时还加入少量的添加剂，经过搅拌、注模、振捣、养护等工序后，逐渐凝固和硬化而成的一种_____。

6. 公式 $f_{\text{ck}} = 0.88\alpha_{\text{c1}}\alpha_{\text{c2}}f_{\text{cu,k}}$ 中，当混凝土强度等级 $\leq \text{C}50$ 时取 $\alpha_{\text{c1}} =$ _____，当混凝土强度等级 $\leq \text{C}40$ 时取 $\alpha_{\text{c2}} =$ _____。

7. 法向应力和剪应力作用下的混凝土，当压应力较小时，混凝土的抗剪强度随压应力的增大而_____；当压应力约超过 $0.6f_c$ 时，混凝土的抗剪强度随压应力的增大而_____。

8. 对于混凝土一次短期受压时的应力-应变曲线，随着混凝土强度等级的提高，曲线的峰值应变_____，下降段的坡度越陡，极限应变_____，延性越差。

9. 混凝土的变形模量有_____、割线模量和切线模量 3 种。

10. 混凝土在荷载的长期作用下，其应变或变形随时间增长的现象称为_____，其值用符号 ϵ_{cr} 表示。

11. 徐变变形 ϵ_{cr} 与加载时产生的瞬时变形 ϵ_{ci} 的比值称为_____。当初始应力小于 $0.5f_c$ 时，2~3 年后徐变稳定，最终的徐变系数一般为_____。

12. 影响徐变的因素很多，可以将其归纳为_____、材料组成和_____ 3 个方面。

13. 在钢筋混凝土轴心受压构件中，混凝土的徐变使钢筋的压应力_____，使混凝土的压应力_____。
14. 将结构或构件加载至某一荷载，然后卸载至零，并把这一循环多次重复下去，这样的加载方式称为_____。
15. 把能使棱柱体试件承受_____万次或其以上循环荷载而发生破坏的压力值称为混凝土的疲劳抗压强度。
16. 钢筋的力学性能主要取决于它的化学成分，其中_____元素是主要成分。钢筋的含_____量越高，其强度越高，但其_____和可焊接性降低。
17. 根据含碳量的多少，碳素钢又可分为_____碳钢（含碳量小于 0.25%）、_____碳钢（含碳量为 0.25%~0.6%）和_____碳钢（含碳量大于 0.6%）。
18. 《设计规范》（GB 50010）将用于混凝土结构的钢材分为_____、中强度预应力钢丝、消除应力钢丝、_____和预应力螺纹钢筋。
19. 《设计规范》（GB 50010）将热轧钢筋按强度由低到高分为 HPB300、HRB335、HRBF335、HRB400、HRBF400、RRB400、HRB500、HRBF500。除_____为光面钢筋外，其余均为_____钢筋。
20. 《设计规范》（GB 50010）规定：预应力筋宜采用_____、_____和预应力螺纹钢筋。
21. 根据钢筋受拉时应力-应变曲线特征的不同，可将钢筋分为_____的钢筋和_____的钢筋两类。
22. 通常，有明显流幅钢筋的应力-应变曲线可分为弹性阶段、_____、_____和破坏阶段 4 个阶段。其中，_____也可称为颈缩阶段。
23. 强屈比是钢筋的极限抗拉强度与_____的比值，其大小反映了钢筋的强度储备能力。
24. 反映钢筋力学性能的基本指标有_____、强屈比、_____和冷弯；前两个为强度指标，后两个为变形指标（或称塑性指标）。
25. 钢筋的伸长率有断后伸长率和_____下总伸长率两个概念。
26. 冷弯是将钢筋绕一个弯芯直径为 D 的钢辊弯折一定的角度 α 时，钢筋受弯曲部位表面不产生裂纹即为合格。弯芯直径 D 越小，弯折角度 α 越大，则钢筋的塑性能就_____。
27. 通常把钢筋与混凝土接触面上的纵向_____称为黏结应力，简称黏结力。
28. 根据构件中钢筋受力情况的不同，黏结的作用有_____和局部黏结作用两类。
29. 钢筋与混凝土之间的黏结力由_____、_____和_____ 3 部分组成。
30. 钢筋与混凝土之间的黏结破坏类型主要有_____和_____两种。
31. 目前工程中，钢筋的连接方式主要有_____、_____和焊接 3 种。
32. 钢筋绑扎搭接接头连接区段的长度为_____倍搭接长度，凡搭接接头_____位于该连接区段长度内的搭接接头均属于同一连接区段。
33. 钢筋机械连接是通过_____的机械咬合作用或_____的承压作用，将一根钢筋中的力传递至另一根钢筋的连接方法。

(二) 判断题 (对的在括号内写 T, 错的在括号内写 F)

1. 轴心抗压强度是确定混凝土强度等级的依据, 是混凝土力学性能指标的基本代表值。 ()
2. 《设计规范》(GB 50010) 规定的混凝土强度等级有 C10、C15、C20、C25、C30、C35、C40、C45、C50、C55、C60、C65、C70、C75 和 C80, 共 15 个等级。 ()
3. 《设计规范》(GB 50010) 中的混凝土强度等级从 C15~C80 共 14 个等级, 其中 C40~C80 属于高强度混凝土。 ()
4. 《设计规范》(GB 50010) 规定: 钢筋混凝土结构的混凝土强度等级不应低于 C20; 采用强度等级 300MPa 及以上的钢筋时, 混凝土强度等级不应低于 C25。 ()
5. 《普通混凝土力学性能试验方法标准》(GB/T 50081—2002) 规定以边长为 150mm 的立方体试件作为混凝土轴心抗压强度试验的标准试件。 ()
6. 边长为 150mm×150mm×300mm 的棱柱体试件测得的轴心抗压强度小于边长为 150mm 的立方体试件测得的抗压强度, 其主要原因是试验时棱柱体试件端部摩擦力对中部截面的约束作用小。 ()
7. 《设计规范》(GB 50010) 中只有混凝土立方体抗压强度标准值, 而没有混凝土立方体抗压强度设计值。 ()
8. 公式 $f_{ck} = 0.88\alpha_{e1}\alpha_{e2}f_{cu,k}$ 中的 0.88 是混凝土强度的脆性折减系数。 ()
9. 公式 $f_{ck} = 0.88\alpha_{e1}\alpha_{e2}f_{cu,k}$ 中的 0.88 是考虑结构中混凝土的实体强度与立方体试件混凝土强度之间的差异而取的混凝土强度修正系数。 ()
10. 对于任一强度等级的混凝土, 其棱柱体抗压强度与立方体抗压强度的比值均为 0.76。 ()
11. 有侧向压力约束圆柱体试件的轴心抗压强度大于无侧向压力约束圆柱体试件的轴心抗压强度, 主要是由于侧向压力约束了混凝土受压后的横向变形, 对竖向裂缝的产生和发展起到抑制作用。 ()
12. 法向应力和剪应力作用下的混凝土, 有剪应力作用时, 混凝土的抗压强度要低于无剪应力作用时混凝土的单向抗压强度。 ()
13. 对于混凝土一次短期受压时的应力-应变曲线, 随着混凝土强度等级的提高, 曲线的峰值应变变化不显著, 极限应变减小, 延性变差。 ()
14. 对于混凝土一次短期受压时应力-应变曲线的上升段可分为弹性阶段、裂缝稳定发展阶段和裂缝不稳定发展阶段 3 个阶段, 其中, 裂缝稳定发展阶段和裂缝不稳定发展阶段的分界点的应力可作为混凝土短期抗压强度取值的依据。 ()
15. 混凝土的弹性模量适用于混凝土受力全过程的应力-应变分析。 ()
16. 混凝土的割线模量 E'_c 与混凝土的弹性模量 E_c 的关系可用公式 $E'_c = \nu E_c$ 表示, 其中弹性系数 ν 随着混凝土所受应力的增大而增大。 ()
17. 泊松比是混凝土试件在一次短期受压时的横向应变与纵向应变的比值。 ()
18. 引起混凝土非线性徐变的主要原因是凝胶体的塑性流动。 ()
19. 钢筋混凝土构件的体表比越大, 其徐变与收缩越小。 ()

20. 荷载重复作用下混凝土的轴心抗压疲劳强度等于一次短期加载下混凝土的轴心抗压强度。 ()
21. 当混凝土的收缩受到约束时, 收缩会使混凝土内部产生拉应力, 甚至导致混凝土开裂。 ()
22. 钢筋混凝土轴心受拉构件中, 混凝土开裂前, 由于混凝土的收缩使钢筋的拉应力增大, 混凝土的拉应力减小。 ()
23. 《设计规范》(GB 50010) 规定: 普通钢筋是指钢筋混凝土结构中的钢筋和预应力混凝土结构中的非预应力钢筋。 ()
24. 通常, 有明显流幅的钢筋简称“软钢”, 如钢绞线、高强钢丝; 无明显流幅的钢筋简称“硬钢”, 如热轧钢筋。 ()
25. RRB400 钢筋宜用作重要部位的受力钢筋, 不应用于直接承受疲劳荷载的构件。 ()
26. 软钢以屈服下限作为其设计强度取值的依据。 ()
27. 没有明显屈服点的钢筋以应变为 0.2% 时所对应的应力作为其强度设计指标取值的依据, 并称为条件屈服强度。 ()
28. 钢筋在最大力下的总伸长率包含塑性残余变形的伸长率和弹性变形的伸长率两部分。 ()
29. 冷拉钢筋既可作为受拉钢筋, 又可作为受压钢筋。 ()
30. 冷拉只能提高钢筋的抗拉屈服强度, 其抗压屈服强度反而降低 15% 左右; 冷拔可同时提高钢筋的抗拉和抗压强度。 ()
31. 钢筋经冷拉时效后, 其屈服强度提高, 塑性降低, 但弹性模量基本不变。 ()
32. 锚固长度试验时, 钢筋拔出端的应力达到屈服强度时, 钢筋没有被拔出的最大埋长称为基本锚固长度 l_{ab} 。 ()
33. 受拉钢筋基本锚固长度 l_{ab} 的大小主要取决于钢筋直径、钢筋强度和混凝土强度, 与钢筋外形无关。 ()
34. 受拉钢筋的锚固长度 $l_a = \zeta_a l_{ab}$, 其中锚固长度修正系数 ζ_a 在所有情况下都是一个大于或等于 1.0 的系数。 ()
35. 由于钢筋连接接头区域受力复杂, 所以《设计规范》(GB 50010) 规定: 钢筋的接头宜设置在受力较小处。同时, 在结构的重要构件和关键传力部位, 纵向受力钢筋不宜设置连接接头。 ()
36. 《设计规范》(GB 50010) 规定: 轴心受拉及小偏心受拉杆件的纵向受力钢筋宜采用绑扎搭接。 ()
37. 纵向受拉钢筋绑扎搭接接头的搭接长度 $l_l = \zeta_l l_a$, 其中修正系数 ζ_l 应根据纵向受拉钢筋搭接接头面积百分率确定。 ()
38. 钢筋机械连接区段的长度为 $35d$, d 为连接钢筋的最大直径。 ()
39. 钢筋焊接接头连接区段的长度为 $35d$ (d 为连接钢筋的较小直径) 且不小于 500mm, 凡接头中点位于该连接区段长度内的焊接接头均属于同一连接区段。 ()
40. 钢筋的内边缘至混凝土表面的距离, 称为混凝土保护层厚度, 简称保护层厚度, 用 c 表示。 ()
41. 钢筋的混凝土保护层越厚, 则结构的耐久性、耐火性及钢筋与混凝土间的黏结性

越好。因此，钢筋的混凝土保护层厚度越大越好。 ()

42. 在钢筋混凝土构件中，只要钢筋应力沿长度方向有变化，钢筋与混凝土间就一定存在黏结力。 ()

(三) 单项选择题

1. 《设计规范》(GB 50010)规定：混凝土立方体抗压强度标准值系指按标准方法制作、养护的边长为150mm的立方体试件，在28d或设计规定龄期以标准试验方法测得的具有()保证率的抗压强度值，用 $f_{cu,k}$ 表示，单位为 N/mm^2 。

- A. 95% B. 90% C. 97.73% D. 100%

2. 混凝土强度等级C40表示()。

- A. 混凝土的立方体抗压强度 $\geq 40N/mm^2$
 B. 混凝土的棱柱体抗压强度设计值 $f_c \geq 40N/mm^2$
 C. 混凝土的棱柱体抗压强度标准值 $f_{ck} \geq 40N/mm^2$
 D. 混凝土的立方体抗压强度 $\geq 40N/mm^2$ 的概率不小于95%

3. 混凝土强度等级由边长为150mm的立方体试块的抗压强度标准值，按()确定。

- A. 平均值 $\mu_{f_{cu}}$ B. $\mu_{f_{cu}} - 1.645\sigma_{f_{cu}}$ C. $\mu_{f_{cu}} - 2\sigma_{f_{cu}}$ D. $\mu_{f_{cu}} - \sigma_{f_{cu}}$

4. 同一强度等级的混凝土，它的各种力学指标有()的关系。

- A. $f_{cu} < f_c < f_t$ B. $f_t > f_{cu} > f_c$ C. $f_{cu} > f_t > f_c$ D. $f_{cu} > f_c > f_t$

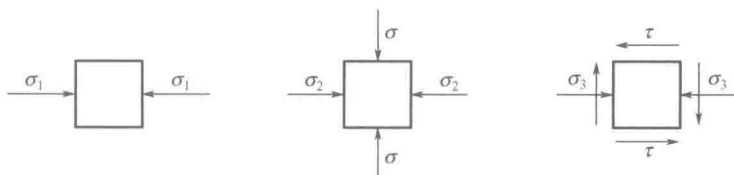
5. 在测定混凝土立方体抗压强度时，通常情况下，()。

- A. 加载速度越快，测得的强度越小
 B. 试件尺寸越大，测得的强度越小
 C. 加压板与试件之间的摩擦力越大，测得的强度越小
 D. 试件在标准条件下养护的时间越长，测得的强度越小

6. 混凝土在双轴向正应力作用下，()。

- A. 双向受压时，一向的抗压强度不随另一向压应力的变化而变化
 B. 双向受拉时，一向拉应力的变化对另一向抗拉强度的影响小
 C. 双向受拉时，一向拉应力的变化对另一向抗拉强度的影响显著
 D. 一向受压、一向受拉时，一向的强度随另一向应力的增加而提高

7. 混凝土微元体的应力状态有下图所示的3种情况。



若混凝土强度等级相同，破坏时3种受力情况下混凝土的应力 σ_1 、 σ_2 、 σ_3 的大小关系为()。

- A. $\sigma_1 \geq \sigma_2 \geq \sigma_3$ B. $\sigma_2 \geq \sigma_3 \geq \sigma_1$ C. $\sigma_3 \geq \sigma_2 \geq \sigma_1$ D. $\sigma_2 \geq \sigma_1 \geq \sigma_3$

8. 对于混凝土试件在一次短期受压时的应力-应变曲线而言，下列叙述中()是正确的。

- A. 上升段是一条直线
- B. 混凝土强度越高, 曲线的极限压应变 ϵ_{cu} 越大
- C. 混凝土强度越高, 曲线的峰值压应变 ϵ_0 越大
- D. 混凝土强度越高, 曲线下降段的坡度越缓、延性越好
9. 对于混凝土试件在一次短期受拉时的应力-应变曲线而言, 下列叙述中 () 是正确的。
- A. 其曲线形状与轴心受压时的应力-应变曲线相似, 其峰值应力和峰值应变比受压时小很多
- B. 其曲线形状与轴心受压时的应力-应变曲线相似, 其峰值应力和峰值应变与受压时基本相同
- C. 其曲线形状与轴心受压时的应力-应变曲线相似, 其峰值应力和峰值应变比受压时大很多
- D. 其曲线形状与轴心受压时的应力-应变曲线相差很大, 其峰值应力和峰值应变比受压时小很多
10. 所谓线性徐变是指 ()。
- A. 徐变与荷载持续时间 t 为线性关系
- B. 徐变系数与初始应力为线性关系
- C. 徐变与初始应力为线性关系
- D. 瞬时变形与徐变变形之和与初始应力为线性关系
11. 水灰比越大、水泥用量越多, 混凝土的徐变和收缩值就 ()。
- A. 越大 B. 越小 C. 不变 D. 无法确定
12. 为减小混凝土徐变对结构的影响, 以下叙述 () 是正确的。
- A. 提早对结构进行加载
- B. 采用强度等级高的水泥, 增加水泥用量
- C. 加大水灰比, 并选用弹性模量小的骨料
- D. 减小水泥用量, 提高混凝土的密实度和养护湿度
13. 一对称配筋的钢筋混凝土构件, 两端自由, 由于混凝土的收缩, 下列叙述中 () 是正确的。
- A. 混凝土中产生拉应力, 钢筋中产生压应力
- B. 混凝土中产生压应力, 钢筋中产生拉应力
- C. 混凝土及钢筋中均不产生应力
- D. 混凝土中产生拉应力, 钢筋中应力为零
14. 一钢筋混凝土轴心受压短柱已承载多年, 现卸去全部荷载, 则下列叙述中 () 正确。
- A. 短柱恢复原长
- B. 钢筋中残留压应力, 混凝土中残留拉应力
- C. 钢筋中残留拉应力, 混凝土中残留压应力
- D. 钢筋、混凝土中应力都为零
15. 钢筋混凝土结构中的钢筋应优先采用 ()。

- A. 热轧钢筋
B. 细晶粒带肋钢筋
C. 余热处理钢筋
D. 预应力钢丝、钢绞线和预应力螺纹钢筋
16. 对于钢筋应力-应变曲线的数学模型, 下列叙述中 () 正确。
A. 有明显流幅钢筋通常采用双斜线模型, 无明显流幅钢筋通常采用双线性理想弹塑性模型
B. 有明显流幅钢筋通常采用双线性理想弹塑性模型, 无明显流幅钢筋通常采用双斜线模型
C. 有明显流幅钢筋与无明显流幅钢筋均应采用双线性理想弹塑性模型
D. 有明显流幅钢筋与无明显流幅钢筋均应采用双斜线模型
17. 对于有明显屈服点的钢筋, 其设计强度是以 () 为依据确定的。
A. 屈服下限
B. 屈服上限
C. 比例极限
D. 极限强度
18. 依据《设计规范》(GB 50010) 的规定, 对于钢筋与混凝土的弹性模量, 下列叙述中 () 正确。
A. 钢筋受拉与受压的弹性模量不相等, 混凝土受压与受拉的弹性模量不相等
B. 钢筋受拉与受压的弹性模量相等, 混凝土受压与受拉的弹性模量不相等
C. 钢筋受拉与受压的弹性模量相等, 混凝土受压与受拉的弹性模量相等
D. 钢筋受拉与受压的弹性模量不相等, 混凝土受压与受拉的弹性模量相等
19. 有关钢筋冷拉和冷拔, 下列叙述中 () 正确。
A. 二者都可提高钢筋的抗拉和抗压强度
B. 冷拉时钢筋的冷拉应力应高于钢筋的屈服点
C. 冷拔后的钢筋仍有明显的屈服点
D. 冷拉和冷拔对塑性没有影响
20. 钢筋经冷拉后, ()。
A. 可提高 f_y 和 f'_y
B. 可提高 f_y 和伸长率
C. 可提高 f_y 和 E_s
D. 可提高 f_y , 但 f'_y 反而降低
21. 依据《设计规范》(GB 50010) 的规定, 对于受拉钢筋的基本锚固长度 l_{ab} , 下列叙述中 () 正确。
A. 钢筋的抗拉强度越大、直径越大, 以及混凝土的抗拉强度越小, 则 l_{ab} 越小
B. 钢筋的抗拉强度越大、直径越小, 以及混凝土的抗拉强度越小, 则 l_{ab} 越大
C. 钢筋的抗拉强度越大、直径越大, 以及混凝土的抗拉强度越大, 则 l_{ab} 越大
D. 钢筋的抗拉强度越大、直径越大, 以及混凝土的抗拉强度越小, 则 l_{ab} 越大
22. 依据《设计规范》(GB 50010) 的规定, 对于采用 C35 混凝土 ($f_{tk}=2.2\text{N/mm}^2$, $f_t=1.57\text{N/mm}^2$) 和直径 20mm 的 HRB400 钢筋 ($f_{yk}=400\text{N/mm}^2$, $f_y=360\text{N/mm}^2$, 锚固钢筋的外形系数 $\alpha=0.14$) 的构件, 受拉钢筋基本锚固长度 $l_{ab}=()\text{mm}$ 。
A. 642
B. 458
C. 509
D. 713
23. 在钢筋与混凝土之间的黏结力测定中, 拔出试验所得的黏结强度与压入试验相比, ()。
A. 拔出试验小于压入试验
B. 拔出试验与压入试验所测得的黏结强度相同
C. 拔出试验大于压入试验
D. 无法比较