



高等职业教育特色精品课程规划教材

高等职业教育课程改革项目研究成果

结构设计原理

习题指导

JIEGOU SHEJI YUANLI
XITI ZHIDAO

主 编 于 辉 崔 岩
副主编 申 建 郭 梅
主 审 刘寒冰

21 世纪高等职业教育特色精品课程规划教材
高等职业教育课程改革项目研究成果

结构设计原理习题指导

主 编 于 辉、崔 岩
副 主 编 申 建、郭 梅
主 审 刘寒冰

 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内容提要

本指导书是根据高职高专道路桥梁专业等相关专业结构设计原理课程的教学要求编写的,按照我国国家标准和交通部颁布的现行交通行业标准与设计规范,针对公路桥涵有关钢筋混凝土结构、预应力混凝土结构、圬工结构的基本构件受力特性,设计计算原理和构造及施工预制的有关内容编写的习题指导书。

本指导书内容包括:各项目的每个学习情境的学习要点、考核内容及考核内容答案,并针对每个项目都附有项目成果示例,在最后附有综合模拟试题。本书可作为高职高专的道路与桥梁技术专业、工程监理专业、工程造价专业等交通土建类专业的习题指导教材,亦可供从事公路与桥梁专业设计与施工的有关技术人员参考。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

结构设计原理习题指导/于辉,崔岩主编. —北京:北京理工大学出版社,2010.8

ISBN 978-7-5640-3562-4

I. ①结… II. ①于… ②崔… III. ①建筑结构—结构设计—高等学校:技术学校—教学参考资料 IV. ①TU318

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 150689 号

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(办公室) 68944990(批销中心) 68911084(读者服务部)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京友谊印刷有限公司

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 13

字 数 / 305 千字

版 次 / 2010 年 8 月第 1 版 2010 年 8 月第 1 次印刷

责任编辑 / 莫 莉

印 数 / 1 ~ 4000 册

张慧峰

定 价 / 27.00 元

责任校对 / 张沁萍

责任印制 / 边心超

图书出现印装质量问题,本社负责调换

前言

本习题指导书以最新颁布的《公路桥涵设计通用规范》(JTG D60—2004)、《公路圬工桥涵设计规范》(JTG D61—2005)、《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》(JTG D62—2004)、《公路桥涵地基与基础设计规范》(JTG D63—2007)、《公路桥涵施工技术规范》(JTJ 041—2000)等为主要依据,根据北京理工大学出版社出版的《结构设计原理》教材的主要内容来进行编写。

本习题指导书紧扣《结构设计原理》的主要内容,覆盖了其中要求掌握的全部知识点,并突出了重点内容,同时编写了大量的考核内容,帮助学生在较短的时间内进行系统的复习。

本习题指导书把全书分为钢筋混凝土结构、预应力混凝土结构和圬工结构三个教学项目。各项目的每个学习情境都配备考核内容及考核内容答案,并针对每个项目都附以项目成果示例。为了综合考核学生学习效果,在书后配备了三套综合模拟试题。

参与本书编写的人员有:吉林交通职业技术学院的于辉、崔岩、申建、郭梅、王东杰、慕平、姜仁安、徐静涛、刘凤敏、张月、崔惠德、赵金云。本书由于辉、崔岩主编,申建、郭梅副主编。具体分工如下:于辉编写总说明、项目一中子项目一、子项目二的学习情境一的考核内容及答案;崔岩编写子项目一、子项目二、项目二的项目成果示例;申建编写项目二的考核内容及答案;郭梅编写项目一中子项目二的学习情境二及学习情境三的考核内容及答案;王东杰、慕平、姜仁安编写模拟试题及答案;徐静涛、刘凤敏、张月、崔惠德、赵金云编写项目三考核内容及答案,全书由于辉、崔岩统稿,由吉林大学刘寒冰教授主审,在此对本书参考的相关论著和资料的编者一并表示谢意。

由于编者水平有限,时间仓促,本习题集指导书中难免出现不足和欠妥之处。恳请广大读者批评指正。

编 者

本课程各项目的教学描述

项目一 钢筋混凝土结构（子项目一 钢筋混凝土受弯构件）	项目综述：以实际工程项目钢筋混凝土受弯构件为载体，使学生通过训练具备钢筋混凝土受弯构件施工现场和室内实验、计算、验算工作的基本知识和技能，并能灵活运用所学专业知识和解决有关钢筋混凝土受弯构件工程的实际问题，培养学生吃苦耐劳的职业品质和敬业精神。	
总体目标：结合合理的工作过程、工作条件和环境条件的考虑，使学生完成钢筋混凝土结构基础知识、钢筋混凝土受弯构件设计及验算的学习，掌握钢筋混凝土受弯构件预制施工过程。由于钢筋混凝土受弯构件在结构工程中是常见的基本结构，所以掌握钢筋混凝土受弯构件设计及施工过程具有非常重要的意义，因此学生应该具备灵活运用基础知识解决钢筋混凝土受弯构件工程实际应用问题的能力。 知识目标：钢筋混凝土结构的基本概念、钢筋混凝土受弯构件的设计与验算及钢筋混凝土受弯构件的施工工艺。 能力目标：掌握受弯构件焊接钢筋骨架的构造要求和钢筋加工工艺，学生具备设计施工时一些必要的计算与验算能力。 素质目标：工作认真负责，有协作精神，良好的劳动纪律，养成科学使用仪器设备的职业素养及认真做事的工作态度。		
专业内容： （1）钢筋混凝土结构的基本概念及材料的物理力学性能，要求学生明确钢筋和混凝土材料的力学性能、变形特点和加工要求。 （2）结构按极限状态法设计的原则：会运用现行桥梁设计规范。 （3）钢筋混凝土受弯构件的设计与验算：单筋矩形截面受弯构件构造及设计、双筋矩形截面受弯构件构造及设计、单筋T形截面受弯构件构造及设计、受弯构件在施工阶段的应力验算、受弯构件的变形验算、受弯构件的裂缝宽度验算。 （4）钢筋混凝土梁的预制：掌握钢筋混凝土梁的施工工艺，解读钢筋混凝土受弯构件的施工图。	宏观教学方法： 项目教学法结合案例教学、边讲边练、现场教学和顶岗实践。 微观教学方法： 讲授法：基本理论的讲解建议采用多媒体或常规教学的讲授法。 案例教学法：钢筋混凝土受弯构件的施工与预制建议用此方法。 六步教学法：适用于每个教学情境。 基于施工过程的现场教学法：整个项目建议以钢筋混凝土受弯构件的设计、验算、施工整个工作过程作为引导。 边讲边练教学法：试验的教学环节建议使用此种方法。 教学组织： 校内：理论知识集中授课；技能训练分组教学，总工负责技术，组长负责组织。 企业顶岗：在现场工程师指导下参与钢筋混凝土受弯构件中混凝土的浇筑、钢筋的绑扎等实际工作。	
媒介：以教科书、黑板、课件、桥梁模型、视频教学、照片和投影等为基本媒体；案例教学以工作页、表格、计算机、视频教学为媒体；项目实训以实验仪器设备、行业规范、行业标准、实训场地为现场教学媒体。	参与者需要的知识：建筑材料基础知识、力学基本知识、土工基础知识、工程识图基本知识。 参与者需要的技能：计算技能、绘图技能、实验仪器操作与使用、组织设计、团队协作、职业道德。	教师需要的能力：具有扎实的专业理论基础和丰富的实践经验；恰当运用各种教学方法，具备熟练应用行动导向的教学方法的能力，实现理论实践一体化的组织教学能力；掌握实际工程项目资料，准备好教案、活页教材、实训场地和仪器设备；带领学生学习钢筋混凝土受弯构件的结构基础知识和基本技能，调动学生的积极性，能够引导、启发、咨询、评价、表扬学生，激发学生专业兴趣。

项目一 钢筋混凝土结构（子项目二 钢筋混凝土受压构件）	项目综述：实际工程项目中的钢筋混凝土受压构件分为轴心受压和偏心受压构件。通过本项目的学习、训练，使学生既掌握一定的钢筋混凝土受压构件的理论知识，又具有现场工作的基本知识和技能，并能灵活运用所学专业知识和解决钢筋混凝土受压构件的实际工程问题。	
总体目标：学生完成钢筋混凝土轴心受压柱、偏心受压柱的基础知识、设计及计算的学习，掌握钢筋混凝土轴心受压柱、偏心受压柱施工过程。通过学习掌握轴心受压、偏心受压构件的含义，偏心受压构件偏心的存在及其原因，偏心受压构件的大、小偏心受压破坏形态，大、小偏心受压的界限，普通箍筋柱、螺旋箍筋柱、矩形截面偏心受压构件的构造要求及其承载力计算，圆形截面偏心受压构件的构造要求，圆形截面偏心受压构件的承载力计算。并且帮助学生建立灵活运用此知识解决工程中实际问题的能力。 知识目标：钢筋混凝土轴心受压、偏心受压柱的基本概念，钢筋混凝土轴心受压柱、偏心受压柱的设计与验算及钢筋混凝土轴心及偏心受压柱的施工。 能力目标：掌握钢筋混凝土轴心受压柱、偏心受压柱的钢筋骨架的构造要求和钢筋加工工艺，会钢筋混凝土轴心受压柱、偏心受压柱的截面选择、配筋及承载力计算、验算。 素质目标：主动学习的意识，发现问题、解决问题的能力，协作意识的提高，理论与实践相联系的探索精神，以及认真做事的工作态度。		
专业内容： （1）钢筋混凝土轴心受压柱的基本概念，实际结构中真正轴心受压柱不存在的原因，轴心受压柱的类型划分。 （2）普通箍筋柱的构造要求、破坏形态及普通箍筋柱的承载力计算。 （3）螺旋箍筋柱的构造要求、受力特点与破坏特性及螺旋箍筋柱的承载力计算。 （4）钢筋混凝土偏心受压柱的基本概念，大小偏心的界限。 （5）矩形截面偏心受压构件的构造要求，矩形截面偏心受压构件的承载力计算。 （6）圆形截面偏心受压构件的构造要求和承载力计算	宏观教学方法： 项目教学法、边讲边练、现场教学。 微观教学方法： 讲授法：基本理论的讲解建议采用多媒体或常规教学的讲授法。 案例教学法：钢筋混凝土轴心受压、偏心受压柱的施工与预制建议用此方法。 六步教学法：适用于每个教学情境。 基于施工过程的现场教学法：整个项目建议以钢筋混凝土轴心受压、偏心受压柱的设计、验算、施工整个工作过程为引导。 教学组织： 校内：理论知识集中授课；技能训练分组教学，总工负责技术，组长负责组织。 企业顶岗：在现场工程师指导下参与钢筋混凝土轴心受压和偏心受压构件混凝土的浇筑、钢筋的绑扎等实际工作。	
媒介：以教科书、黑板、课件、桥梁模型、视频教学、照片和投影等为基本媒体；案例教学以工作页、表格、计算器、视频教学为媒体；项目实训以实验仪器设备、行业规范、行业标准、实训场地为现场教学媒体。	参与者需要的知识：建筑材料基础知识、力学基本知识、土工基础知识、工程识图基本知识。 参与者需要的技能：计算技能、绘图技能、实验仪器操作与使用、组织设计、团队协作、职业道德。	教师需要的能力：具有扎实的专业理论基础和丰富的实践经验；恰当运用各种教学方法，具备熟练应用行动导向的教学方法的能力，实现理论实践一体化的组织教学能力；掌握实际工程项目资料，准备好教案、活页教材、实训场地和仪器设备；带领学生学习钢筋混凝土受压构件基础知识和基本技能，调动学生的积极性，能够引导、启发、咨询、评价、表扬学生，激发学生专业兴趣。

项目二 预应力混凝土结构	项目综述： 预应力混凝土结构同普通钢筋混凝土结构相比，预应力的施加能提高构件的抗裂度和刚度，极大地推迟了构件裂缝的出现，增加了结构的耐久性，节省材料，减小自重。通过本项目的学习、训练，使学生既掌握预应力的理论知识和现场工作的基本知识和技能，并能灵活运用所学专业知识和解决工程中出现的问题。	
总体目标： 掌握预应力的含义，结构施加预应力的目的，预应力混凝土结构的基本原理，预应力混凝土结构的特点，预应力混凝土结构的分类，预应力施加的方法和所使用的设备，预应力混凝土结构使用的材料。使学生掌握预应力结构构造的基本原理及预应力结构施工工艺，会预应力混凝土受弯构件的计算、验算公式及应用。并使学生建立相应知识储备并能灵活运用此知识解决工程中遇到的实际问题的能力。		
知识目标： 使学生掌握预应力混凝土结构的基本概念、特点；预应力混凝土结构预应力的施加方法和设备；预应力混凝土结构常用材料；预应力混凝土受弯构件的基本构造、计算方法、施工工艺。		
能力目标： 掌握预应力混凝土结构的施工工艺和施工方法，具备预应力混凝土结构的计算能力。		
素质目标： 主动学习的意识，发现问题、解决问题的能力，协作意识的提高，理论与实践相联系的探索精神，以及认真做事的工作态度。		
专业内容： (1) 预应力的含义，对结构施加预应力的目的。 (2) 预应力混凝土结构的基本原理，预应力混凝土结构的特点，预应力混凝土结构的分类。 (3) 预应力施加的方法和所使用的设备。 (4) 预应力混凝土结构使用的材料。 (5) 预应力混凝土受弯构件的基本构造。 (6) 预应力混凝土受弯构件按承载能力极限状态设计与计算。 (7) 预应力混凝土受弯构件按正常使用极限状态设计计算。 (8) 预应力混凝土构件在施工阶段和使用阶段的特点及预应力损失的种类及估算。 (9) 预应力混凝土构件的施工。	宏观教学方法： 项目教学法结合案例教学、边讲边练、现场教学和顶岗实践。 微观教学方法： 讲授法：基本理论的讲解建议采用多媒体或常规教学的讲授法。 案例教学法：预应力混凝土构件的施工与预制建议用此方法。 六步教学法：适用于每个教学情境。 教学组织： 校内：理论知识集中授课；技能训练分组教学，总工负责技术，组长负责组织。 企业顶岗：在现场工程师指导下参与预应力混凝土结构张拉、锚固预制、预应力及非预应力钢筋的绑扎等实际工作。	
媒介： 以教科书、黑板、课件、桥梁模型、视频教学、照片和投影等为基本媒体；案例教学以工作页、表格、计算器、视频教学为媒体；项目实训以实验仪器设备、行业规范、行业标准、实训场地为现场教学媒体。	参与者需要的知识： 建筑材料基础知识、力学基本知识、土工基础知识、工程识图基本知识。 参与者需要的技能： 计算技能、绘图技能、试验仪器操作与使用、组织设计、团队协作、职业道德。	教师需要的能力： 具有扎实的专业理论基础和丰富的实践经验；恰当运用各种教学方法，具备熟练应用行动导向的教学方法的能力，实现理论实践一体化的组织教学能力；掌握实际工程项目资料，准备好教案、活页教材、实训场地和仪器设备；带领学生学习预应力混凝土结构基础知识和基本技能，调动学生的积极性，能够引导、启发、咨询、评价、表扬学生，激发学生专业兴趣。

项目三 圬工结构		项目综述： 本部分以实际工程项目圬工桥梁为载体，使学生了解圬工结构现场工作需要的基本技能，并能灵活运用所学专业知解决工程实际问题。另外，在教学过程中为加强对重点内容的学习效果，可配合多媒体教学。	
总体目标： 掌握砖、石及混凝土结构的施工工艺和施工方法以及砖、石及混凝土结构的优缺点和组成材料的性能，并掌握砌体的强度及变形性能。通过设计安排合理的设计工作过程、工作环境条件，使学生掌握砖、石及混凝土结构的施工工艺和砖、石及混凝土结构的计算及相应的构造原理。			
知识目标： 砖、石及混凝土结构的基本概念、材料及施工工艺；砖、石及混凝土构件计算的原则及公式运用。			
能力目标： 具备灵活运用解决实际问题。会圬工结构的施工工艺和施工方法。			
素质目标： 工作认真负责，有协作精神，良好的劳动纪律，养成科学严谨的工作态度和作风。			
专业内容： (1) 圬工结构的特点。 (2) 圬工结构材料的种类。 (3) 砌体的强度与变形。 (4) 砖、石及混凝土构件的强度计算。 (5) 掌握砖、石及混凝土构件计算的原则及公式。 (6) 轴心受压构件正截面强度计算。 (7) 偏心受压构件正截面强度计算。 (8) 圬工结构施工工艺及方法。		宏观教学方法： 项目教学法结合案例教学及路桥综合实习、边讲边练、现场教学和顶岗实践。 微观教学方法： 讲授法：基本理论的讲解建议采用多媒体或常规教学的讲授法。 案例教学法：圬工结构的施工建议用此方法。 六步教学法：适用于每个教学情境。 教学组织： 校内：理论知识集中授课；技能训练分组教学，总工负责技术，组长负责组织。 企业顶岗：在现场工程师指导下参与圬工结构放样、砌筑等实际工作。	
媒介： 以教科书、黑板、课件、模型、视频教学、施工现场照片等为基本媒体；案例教学以工作页、表格、计算器、视频教学为媒体；项目实训以实验仪器设备、行业规范、行业标准、实训场地为现场教学媒体。		参与者需要的知识： 建筑材料基础知识、力学基本知识、土工基础知识、工程识图基本知识。 参与者需要的技能： 计算技能、识图技能、试验仪器操作与使用、组织及团队协作能力。	
教师需要的能力： 具有扎实的专业理论基础和丰富的实践工作经验；恰当运用各种教学方法，具备熟练应用行动导向的教学方法的能力，实现理论实践一体化的组织教学能力；熟悉并掌握圬工结构项目施工过程及其要点。带领学生学习圬工结构基础知识和动手技能，调动学生的积极性，能够引导、启发、咨询、评价、表扬学生，激发学生专业兴趣。			

目 录

本课程各项目的教学描述

总说明	(1)
A 总说明考核内容	(1)
B 总说明考核答案	(2)
项目一 钢筋混凝土结构	(4)
子项目一 钢筋混凝土受弯构件	(4)
学习情境一 钢筋混凝土结构的基本知识	(4)
A 钢筋混凝土结构的基本知识考核内容	(4)
B 钢筋混凝土结构的基本知识考核答案	(9)
学习情境二 钢筋混凝土结构设计的基本原理	(13)
A 钢筋混凝土结构设计的基本原理考核内容	(13)
B 钢筋混凝土结构设计的基本原理考核答案	(15)
学习情境三 钢筋混凝土受弯构件构造及正截面承载力计算	(17)
A 钢筋混凝土受弯构件构造及正截面承载力计算考核内容	(18)
B 钢筋混凝土受弯构件构造及正截面承载力计算考核答案	(23)
学习情境四 钢筋混凝土受弯构件斜截面承载力的计算	(38)
A 钢筋混凝土受弯构件斜截面承载力的计算考核内容	(39)
B 钢筋混凝土受弯构件斜截面承载力的计算考核答案	(41)
学习情境五 钢筋混凝土受弯构件的应力、裂缝和变形计算	(44)
A 钢筋混凝土受弯构件的应力、裂缝和变形计算考核内容	(45)
B 钢筋混凝土受弯构件的应力、裂缝和变形计算考核答案	(47)
学习情境六 钢筋混凝土梁的施工预制	(53)
A 钢筋混凝土梁的施工预制考核内容	(54)
B 钢筋混凝土梁的施工预制考核答案	(56)
钢筋混凝土受弯构件项目示例	(58)
子项目二 钢筋混凝土受压构件	(71)
学习情境一 轴心受压构件的构造要求及计算	(71)
A 轴心受压构件的构造要求及计算考核内容	(71)
B 轴心受压构件的构造要求及计算考核答案	(74)
学习情境二 偏心受压构件	(80)

A 偏心受压构件考核内容	(80)
B 偏心受压构件考核答案	(83)
学习情境三 钻孔灌注桩施工	(98)
A 钻孔灌注桩施工考核内容	(99)
B 钻孔灌注桩施工考核答案	(100)
钢筋混凝土受压构件项目示例	(104)
项目二 预应力混凝土结构	(110)
学习情境一 预应力混凝土结构的基本概念及材料	(110)
A 预应力混凝土结构的基本概念及材料考核内容	(110)
B 预应力混凝土结构的基本概念及材料考核答案	(112)
学习情境二 预应力混凝土简支梁设计	(115)
A 预应力混凝土简支梁设计考核内容	(115)
B 预应力混凝土简支梁设计考核答案	(121)
学习情境三 预应力混凝土梁的施工工艺	(136)
A 预应力混凝土梁的施工工艺考核内容	(136)
B 预应力混凝土梁的施工工艺考核答案	(138)
预应力混凝土结构项目示例	(141)
项目三 圬工结构	(169)
A 圬工结构考核内容	(169)
B 圬工结构考核答案	(171)
圬工结构项目示例	(178)
《结构设计原理》模拟试题	(182)
《结构设计原理》模拟试题 A 卷	(182)
《结构设计原理》模拟试题 B 卷	(185)
《结构设计原理》模拟试题 C 卷	(188)
《结构设计原理》模拟试题 A 卷答案	(190)
《结构设计原理》模拟试题 B 卷答案	(192)
《结构设计原理》模拟试题 C 卷答案	(194)
参考文献	(198)

总 说 明

本学习情境学习要点:

结构设计原理是土木工程中必修的专业主要课程,是一门实践性很强,与现行的规范、规程等有关的专业基础课。通过本课程的学习,使学生掌握结构的基本理论和基本知识,为继续学习其他专业课以及在土木工程领域继续学习提供坚实的基础。

该部分主要对本书进行了整体的概述,介绍了结构的主要分类及特点,本课程所讲述的主要内容及学好本门课程需要注意的问题,使学生对整本书有个大致的了解。

1. 知道结构的概念及分类。结构从应用领域可分为建筑结构、桥梁结构、水电结构和其他特种结构等;结构按所使用的建筑材料种类分,又可分为钢筋混凝土结构、预应力混凝土结构、钢结构、木结构、圬工砌体结构以及组合结构等;按主要受力特点可以分为受压构件、受弯构件、受拉构件和受扭构件等几种最典型的基本构件。

2. 掌握钢筋混凝土结构、预应力混凝土结构、钢结构、圬工结构的特点及适用范围。

3. 学习本课程应注意的问题。知道《结构设计原理》理论课程内容按岗位能力分解为对应的钢筋混凝土结构、预应力混凝土结构、圬工结构等教学项目;要想学好结构设计原理必须要加强实验、实践性教学环节并注意扩大知识面;另外,要了解构件和结构设计是一个综合性问题,自己要有意识的逐步培养工程思维模式。

4. 了解混凝土结构的发展与应用概况及其目前世界上结构发展总趋势。

A 总说明考核内容

一、填空题

1. 结构从应用领域可分为()、()、()和其他特种结构等。
2. 钢结构一般由钢厂轧制的型钢或钢板通过()或()等连接组成的结构。
3. 各种桥梁结构都是由()、()、()、()、拱等基本构件所组成。
4. 构件按主要受力特点可以分为()、()、()和()等几种最典型的基本构件。
5. 这种在构件受荷载以前预先对混凝土()区施加()的结构称为“预应力混凝土结构”。
6. 圬工结构是由胶结材料将()、()、()等块材按规则砌筑而成的整体

结构。

7. 在土木工程中由（ ）筑成，能承受荷载而起（ ）作用的构架称为结构。
8. 钢筋混凝土结构由（ ）和（ ）两种不同材料所组成。

二、判断题

1. 混凝土材料具有较高的抗拉强度和较低的抗压强度。（ ）
2. 矿渣水泥碱侵蚀的能力很强，可在有碱腐蚀的环境中使用。（ ）
3. 钢筋混凝土结构现成为建筑、道路桥梁、机场、码头和核电站等工程中应用最广的工程材料。（ ）
4. 预应力混凝土结构可以用普通钢筋和低标号的混凝土来修建。（ ）
5. 圬工结构自重较大，施工时常用装配式施工方法。（ ）
6. 钢结构的钢材强度高，构件所需的尺寸较小，所以是自重较轻的结构。（ ）
7. 设计中许多数据可能有多种选择方案，因此设计结果不是唯一的。（ ）
8. 圬工结构多用于大跨径的梁桥、斜拉桥中。（ ）

三、问答题

1. 按主要受力特点可以分为几种结构？
2. 结构按所使用的建筑材料分为哪些类型？
3. 钢筋混凝土结构的特点有哪些？
4. 预应力钢筋混凝土结构的特点有哪些？
5. 学习本课程应注意哪些问题？

B 总说明考核答案

一、填空题

1. 建筑结构 桥梁结构 水电结构
2. 焊接 螺栓
3. 桥面板 横梁 主梁 桥梁的墩台
4. 受压构件 受弯构件 受拉构件 受扭构件
5. 受拉 压应力
6. 砖 天然石料 混凝土预制块
7. 建筑材料 骨架
8. 钢筋 混凝土

二、判断题

1. × 2. √ 3. √ 4. × 5. × 6. √ 7. √ 8. ×

三、问答题

1. 结构按主要受力特点可以分为受压构件、受弯构件、受拉构件和受扭构件。
2. 从结构所使用的建筑材料种类分，可分为钢筋混凝土结构、预应力混凝土结构、钢结构、木结构、圬工砌体结构以及组合结构等。
3. 钢筋混凝土结构的优点：耐久性好，耐火性好，整体性好，容易取材，可模性好。
混凝土结构的缺点：结构自重大，抗裂性能差，浇筑混凝土时需要大量的模板，户外浇

筑混凝土时受季节及天气条件限制，隔热隔声性能也较差。

4. 预应力混凝土结构的优点：

- (1) 延缓裂缝的产生和发展。
- (2) 使用高强高性能混凝土、高强钢筋以减小结构截面尺寸，减轻结构自重，增大跨越能力。
- (3) 预应力技术还可以作为装配钢筋混凝土结构的一种可靠的手段。

预应力混凝土结构的缺点：

- (1) 预应力混凝土材料的单价高，施工工序多且复杂，造价高。
- (2) 要求有经验、熟练的技术人员和技术工人施工。
- (3) 要求较多的严格的现场技术监督和检查。

5. (1) 本课程是一门综合性较强的应用科学。

(2) 本课程的内容、符号、计算公式、构造规定多，学习时要贯彻“少而精”的原则，突出重点内容的学习。

(3) 加强实验、实践性教学环节并注意扩大知识面。并在学习过程中逐步熟悉和正确运用我国颁布的一些设计规范和设计规程。

(4) 逐步培养工程思维模式。设计中许多数据可能有多种选择方案，因此设计结果不是唯一的。综合考虑使用、材料、造价、施工等各项指标的可行性，才能确定较为合适的一个设计结果。



钢筋混凝土结构

子项目一 钢筋混凝土受弯构件

学习情境一 钢筋混凝土结构的基本知识

本学习情境学习要点：

本学习情境介绍了钢筋混凝土结构的基本概念及工程结构中常用的钢材和混凝土材料的物理力学性能和强度的取值，掌握钢筋与混凝土能相互作用的基本原理，是掌握后续的有关钢筋混凝土结构承载能力、变形、裂缝宽度等设计计算及施工的基础。

1. 掌握钢筋混凝土的概念，素混凝土简支梁、钢筋混凝土简支梁及钢筋混凝土受压柱的受力特点，知道钢筋与混凝土共同工作的原因。

2. 掌握混凝土立方强度、轴心抗压强度、轴心抗拉强度、混凝土的受力变形（包括一次短期加荷时的变形、多次重复加荷时的变形和长期荷载作用下的变形）、体积变形的基本概念及基本规律；理解单轴和复合受力状态下混凝土的强度和变形性能；会混凝土的变形模量的取值；知道混凝土的材料强度有标准值和设计值之分，标准值为具有 95% 保证率的材料强度取值，设计值则由标准值除以材料的分项系数 1.4 而得到。

3. 掌握钢筋的级别和品种；理解钢筋应力应变曲线特征，知道钢筋的材料强度的标准值和设计值，掌握钢筋的弹性模量、屈服应力、极限应力及其相应的应变值；掌握钢筋的接头、弯钩、弯折的和钢筋的冷加工及塑性性能。

4. 掌握混凝土与钢筋之间的黏结性能，黏结应力与钢筋应力之间的关系。深入理解混凝土与钢筋共同的工作原理。

A 钢筋混凝土结构的基本知识考核内容

一、填空题

1. 钢筋混凝土结构是由（ ）和（ ）两种受力性能不同的材料共同组成的结构，工程中，（ ）主要承受压力，（ ）主要承受拉力。
2. 软钢与硬钢的最大区别（从力学性能上看）是有无（ ）。
3. 普通混凝土是由（ ）、（ ）、石材料用水拌合硬化后形成的人工石材，是（ ）。

4. 《规范》规定混凝土强度等级应按（ ）确定。
5. 测试混凝土的轴心抗拉强度有（ ）和（ ）两种方法。
6. 混凝土变形有两类，一类是（ ），另一类是（ ）。
7. 收缩是混凝土在不受外力情况下自身体积变化产生的变形，是由混凝土在凝结硬化过程中的（ ）和（ ）两部分作用所引起的。
8. 在钢筋混凝土结构中我国目前通用的普通钢筋按化学成分的不同，分为（ ）和（ ）两类。
9. 按钢筋的加工方法的不同，钢筋可分为（ ）、（ ）、（ ）、热处理钢筋和钢丝五大类。
10. 钢筋的力学性能指钢筋的（ ）和（ ）性能。
11. 混凝土在三向受压的情况下，随侧向压应力的增加，大大地提高了混凝土的（ ），并使混凝土的（ ）接近理想的弹塑体。
12. 螺旋肋钢丝是以（ ）或（ ）为母材，经（ ）减径后，在其表面成二面或三面有月牙肋的钢筋。
13. 有明显屈服点的钢筋单向拉伸的应力—应变曲线由四个阶段组成：（ ）阶段、（ ）阶段、（ ）阶段、（ ）阶段。
14. 反映钢筋的塑性性能的基本指标是钢筋的（ ）和（ ）。
15. 工程上若只控制（ ）称为单控，若同时控制（ ）和（ ）称为双控，一般情况下应尽量采用（ ）。
16. 钢筋的连接可分为三类（ ）、（ ）、（ ）。
17. 钢筋焊接接头的方式有（ ）、（ ）、电渣压力焊、气压焊等。
18. 光圆钢筋黏结力主要来自于混凝土材料的（ ）和（ ），而变形钢筋的黏结力主要来自（ ）。

二、选择题

1. 在《公桥规》中，所提到的混凝土标号是指（ ）。
 - a. 混凝土的轴心抗压强度
 - b. 混凝土的立方体强度
 - c. 混凝土的抗拉强度
 - d. 复合应力下的混凝土强度
2. 混凝土抗拉强度是抗压强度的（ ）。
 - a. 8 ~ 18 倍
 - b. 1/8 ~ 1/18 倍
 - c. 2 ~ 3 倍
 - d. 1/2 ~ 1/3
3. 评定混凝土立方体强度采用的标准试件尺寸应为（ ）。
 - a. 150 mm × 150 mm × 150 mm
 - b. 150 mm × 150 mm × 300 mm
 - c. 100 mm × 100 mm × 100 mm
 - d. 200 mm × 200 mm × 200 mm
4. 混凝土各种强度标准值之间的关系是（ ）。
 - a. $f_{ck} > f_{cu,k} > f_t$
 - b. $f_{cu,k} > f_t > f_{ck}$
 - c. $f_{cu,k} > f_{ck} > f_t$
 - d. $f_t > f_{ck} > f_{cu,k}$
5. 公路桥涵受力构件的混凝土强度等级中属于高强度混凝土的是（ ）。
 - a. C50 ~ C80
 - b. C40 ~ C70
 - c. C40 以上
 - d. C30 以上
6. 由不同强度的混凝土的 $\sigma - \varepsilon$ 关系曲线比较可知下述说法不正确的是（ ）。

- a. 混凝土强度等级高, 其峰值应变 ε_0 增加不多
 - b. 上升段曲线相似
 - c. 强度等级低, 下降段平缓, 应力下降慢
 - d. 等级高的混凝土, 受压时的延性比等级低的混凝土好
7. 为减小混凝土徐变对结构的影响, 以下措施何者正确? ()
- a. 提早对结构施加的荷载
 - b. 采用高等级水泥, 增加水泥用量
 - c. 加大水灰比
 - d. 提高混凝土的密实度和养护湿度
8. 在混凝土轴心受压的应力—应变曲线上, 过原点作该曲线的切线, 其斜率即为混凝土的 ()。
- a. 原点模量
 - b. 割线模量
 - c. 切线模量
 - d. 剪切模量
9. 在常温下使钢材产生塑性变形, 从而提高 (), 这个过程称为冷加工强化处理或冷作硬化。
- a. 屈服强度
 - b. 抗拉强度
 - c. 塑性韧性
 - d. 冷弯性能
10. 对于无明显流幅的钢筋, 其强度标准值取值的依据是 ()。
- a. 0.9 倍极限强度
 - b. 0.2 倍极限强度
 - c. 极限抗拉强度
 - d. 残余应变为 0.2% 时的应力
11. 在以下关于混凝土性质的论述中, 其中不正确的是 ()。
- a. 横向钢筋可以限制混凝土内部裂缝的发展, 提高黏结强度
 - b. 混凝土水灰比越大、水泥用量越多, 收缩和徐变越大
 - c. 混凝土的线性膨胀系数和钢筋的相近
 - d. 混凝土强度等级越高, 要求受拉钢筋的锚固长度越小
12. 下列结构受力不属于疲劳现象的是 ()。
- a. 钢筋混凝土吊车梁受到重复荷载的作用
 - b. 钢筋混凝土桥梁受到车辆振动的影响
 - c. 港口海岸的混凝土结构受到波浪冲击而损伤
 - d. 混凝土的徐变
13. 有关减少混凝土收缩裂缝的措施, 下列何项所述正确? ()
- a. 在浇筑混凝土时增设纵向水平防收缩钢筋
 - b. 在混凝土配比中增加水泥用量
 - c. 采用高标号水泥
 - d. 采用弹性模量小的骨料
14. 冷拉和冷拔的区别在于 ()。
- a. 冷拉能提高钢筋的抗拉强度, 冷拔不能
 - b. 冷拔能提高钢筋的抗拉强度, 冷拉不能
 - c. 冷拉能提高钢筋的抗压强度, 冷拔不能
 - d. 冷拔能提高钢筋的抗压强度, 冷拉不能
15. 在下列钢筋中, 具有明显屈服点的钢筋是 ()。
- a. 热轧钢筋
 - b. 碳素钢丝
 - c. 钢绞线
 - d. 热处理钢筋

16. 当采用 HRB400 级钢筋时, 混凝土强度等级不应低于 ()。
- a. C15 b. C20 c. C25 d. C30
17. 钢筋混凝土结构对钢筋性能的要求不包括 ()。
- a. 屈强比 b. 塑性
c. 与混凝土的黏结力 d. 耐火性
18. 有关钢筋伸长率下列说法错误的是 ()。
- a. 是指钢筋试件上标距为 $10d$ 或 $5d$ (d 为钢筋试件直径) 范围内的极限伸长率
b. 伸长率大, 钢筋的塑性性能好
c. 钢筋的强度越低, 钢筋伸长率越低
d. 钢筋的弯曲性能好, 构件破坏时不致发生脆断
19. 在常温下, 时效硬化需要 () 小时左右完成。
- a. 20 b. 2 c. 15 d. 25
20. 有关受拉钢筋绑扎接头的搭接长度下列说法正确的是 ()。
- a. 当混凝土在凝固过程中受力钢筋易受扰动时, 其搭接长度不必增加
b. 在任何情况下, 纵向受拉钢筋的搭接长度不应小于 200 mm
c. 两根不同直径的钢筋的搭接长度, 以较细的钢筋直径计算
d. 受压钢筋绑扎接头的搭接长度应取受拉钢筋绑扎接头搭接长度的 0.8 倍
21. 碳素结构钢中含碳量增加时, 对钢材的强度、塑性、韧性和可焊性的影响是 ()。
- a. 强度增加, 塑性、韧性降低, 可焊性提高
b. 强度增加, 塑性、韧性、可焊性都提高了
c. 强度增加, 塑性、韧性、可焊性都降低了
d. 强度、塑性、韧性、可焊性都降低了
22. 低碳钢标准试件在一次拉伸试验中, 应力由零增加到比例极限, 弹性模量很大, 变形很小, 则此阶段为 () 阶段。
- a. 弹性 b. 弹塑性 c. 塑性 d. 强化
23. 牌号为 HRB335 表示该钢筋为 ()。
- a. 细晶粒热轧钢筋, 其屈服强度特征值为 335 MPa
b. 细晶粒热轧钢筋, 其标准强度为 335 MPa
c. 普通热轧带肋钢筋, 其屈服强度特征值为 335 MPa
d. 普通热轧带肋钢筋, 其标准强度为 335 MPa
24. 在实际工程中, 混凝土的变形模量应用最多的是 ()。
- a. 原点模量 b. 割线模量 c. 切线模量 d. 剪切模量
25. 钢筋接头采用对焊时, 受拉钢筋焊接接头的截面积在同一构件截面内不得超过钢筋总截面积的 ()。
- a. 10% b. 25% c. 35% d. 50%
26. 当钢筋接头采用铁丝搭接时, 受拉钢筋绑扎搭接接头的截面积在同一构件截面内不得超过钢筋总截面积的 ()。
- a. 20% b. 25% c. 35% d. 30%