

黄河水利职业技术学院

水利水电建筑工程专业

课 程 标 准

(2018 修订)

水利工程学院

二〇一八年六月

《水工混凝土结构》课程标准

1 课程概述

1.1 课程名称

课程名称：《水工混凝土结构》

1.2 学时与适用对象

课程总计 60 学时，理论课时 44，实践课时 16。本标准适用于水利水电建筑工程专业等水利类专业。

1.3 课程定位

《水工混凝土结构》是水利水电建筑工程专业的一门专业基本技能课程，引入了《水工混凝土结构设计》、《水工建筑物荷载设计规范》等水利行业规范。课程的任务是教会学生进行常用水工混凝土结构构件（梁、板、柱等）的结构设计，绘制与识读结构施工图。

《水工混凝土结构》课程的预修课程为《工程力学》、《建筑材料检测》等。其后续课程为《水利工程施工技术》等。主修完本课程后，学生可进行施工员岗位结构构件设计计算、绘制与识读结构施工图方面的工作。

2 课程目标

2.1 总体目标

依据水利水电建筑工程等水利类专业人才培养方案，本课程的总体目标是教给学生混凝土结构构件设计基本理论，梁、板、柱的构造要求，梁、板、柱等常用构件的设计计算方法，*双筋截面梁、T 形截面梁等构件设计计算方法。学生学习该门课程后会进行梁、板、柱等常用构件的尺寸拟定、配筋计算和结构施工图的绘制与识读；*会进行双筋截面梁、T 形截面梁的尺寸拟定、配筋计算和结构施工图的绘制与识读；会对照工程结构施工图进行验筋。

2.2 分项目标

根据课程面对的工作任务和职业能力要求，本课程的教学目标为：

（1）知识目标

- ①掌握钢筋混凝土结构设计基本知识；
- ②掌握钢筋混凝土梁、板的构造要求；
- ③掌握钢筋混凝土柱的构造要求。

（2）技能目标

- ①会设计钢筋混凝土梁、板，绘制与识读梁、板的结构施工图；

②会设计钢筋混凝土柱，绘制与识读柱的结构施工图。

(3) 方法目标

①熟悉梁、板、柱常用构件计算简图的确定方法；

②掌握梁、板、柱常用构件的配筋计算方法；

③掌握混凝土结构施工图的绘制与识读方法。

(4) 素质目标

①与人沟通、团结协作；

②诚信严谨、对工作精益求精；

③创新工作。

3 教学内容与要求

教学内容与要求见表 1。

表 1 教学内容与要求

序号	教学内容	知识内容与要求	技能内容与要求	参考课时
1	钢筋混凝土结构设计基本知识	(1) 掌握钢筋的分类与力学性能； (2) 掌握混凝土的强度与变形； (2) 掌握钢筋的锚固与连接； (3) 理解结构的功能要求、极限状态、作用与抗力； (4) 掌握荷载与材料强度取值； (5) 理解结构的可靠度； (6) 理解极限状态设计表达式。	(1) 会选择钢筋、混凝土材料； (2) 会确定钢筋的锚固长度； (3) 能确定钢筋连接方法与要求； (4) 会计算结构构件荷载效应值。	10
2	钢筋混凝土梁、板设计	(1) 掌握梁板的构造知识； (2) 理解适筋梁的破坏过程及特征； (3) 理解单筋矩形截面梁、板受弯承载力计算公式； (4) 理解单筋矩形截面梁受剪承载力计算公式； (5) 理解单筋矩形截面梁、板抗裂验算公式； (6) 理解单筋矩形截面梁、板裂缝宽度验算公式； (7) 理解单筋矩形截面梁、板变形验算公式； (8) 掌握梁、板结构施工图内容； * (9) 掌握双筋矩形截面梁的设计知识； * (10) 掌握 T 形截面梁设计知识。	(1) 能熟练设计矩形截面梁； (2) 能熟练设计矩形截面板； (3) 能绘制梁、板结构施工图。 (4) 能识读梁、板结构施工图。 * (5) 能设计双筋、T 形截面梁、板。	34

3	钢筋混凝土柱设计	(1) 掌握柱的构造要求； (2) 掌握轴心受压柱的承载力计算知识； (3) 掌握偏心受压非对称配筋柱承载力计算知识； (4) 掌握偏心受压对称配筋柱承载力计算知识； (5) 掌握受拉构件承载力计算知识； * (6) 了解柱的抗裂验算； * (7) 了解柱的裂缝宽度验算。	(1) 能设计钢筋混凝土轴心受压柱； (2) 能设计钢筋混凝土大偏心受压柱； (3) 会设计受拉构件； (4) 能绘制与识读柱的结构施工图。	16
合计				60

4 教学设计

该课程教学活动的的设计体现了与实践中工作岗位任务要求的一致性，即体现校内学习与实际工作的一致性，根据课程特点有针对性地采取任务驱动、项目导向等行动导向的多种形式的教学模式。

教学设计体现从行动领域向学习领域转换。以梁、板、柱结构构件设计为载体，按结构设计工作过程来组织课程教学。将工作任务设计成“学习项目”，采用项目化教学，按项目分别采用任务驱动、项目导向等教学模式。项目的内容包括工作任务、教学要求、相关知识和拓展性知识等。在项目教学中体现工作过程结构的完整性（获取信息、计划、实施、评价等）。

为此，本课程设计了三个学习项目，其中第一个项目为钢筋混凝土材料等结构设计基本知识，后两个项目为梁板、柱构件设计。学习内容体现了与工作岗位任务要求的一致性。这种设计体现了由基础到构件，由简单到复杂，由单项到综合，符合学生的学习认知规律和职业能力培养的基本规律。

同时本课程的知识体系和实践体系通过“教、学、练、做、创”有机融合在一起。做到“学中做，做中学”。

根据工作任务与职业能力分析，为使学生会做常用结构构件的配筋计算、绘制与识读结构施工图等工作，本课程设计了3个学习项目，在项目的教学实施中，进一步分解成8个学习型工作任务。教学设计见表2。

表2 教学设计表

学习项目编号	学习项目名称	学习型工作任务	学时
	第一次课	课程介绍	2
项目一	结构设计基本知识	1-1 钢筋混凝土材料	4
		1-2 结构设计基本原理	4

项目二	钢筋混凝土梁、板设计	2-1 单筋矩形截面梁板设计	26
		2-2 双筋矩形截面梁设计	4
		2-3 T 形截面梁板设计	4
项目三	钢筋混凝土柱设计	3-1 轴心受压柱的设计	2
		3-2 偏心受压柱的设计	10
		3-3 受拉构件的设计	4
合计			60

5 教学方法与手段

以校企合作为基础，以技能培养为核心，充分利用校企双主体育人环境，实现现代职业教育“五对接”目标。

具体教学模式上，一方面，注重培养学生创新能力和信息化应用能力，根据水工专业课程特点，推广应用项目教学、案例教学、工作过程导向教学“教·学·练·做·创”一体化教学等多样化的教学方法，利用信息化资源，实施启发式、讨论式、案例式等教学模式，充分激发学生的学习兴趣和积极性；建设融学生“双创”、检测员、施工员、安全员等职业资格标准的特色专业技术技能课程，促进水利水电建筑工程骨干专业教育与创新创业教育、职业标准有机融合；推进信息技术在教育教学中的应用，在教学中探索“线上线下”混合式教学手段；加强教育教学信息化建设，推动现代信息技术与教育教学的有机融合，实施“互联网+教育”，教师利用水利水建筑工程专业国家级教学资源库、《水工混凝土结构》国家精品在线开放课程等建设成果和教学空间在线平台，探索线上线下教育融合的混合式教学实验和翻转课堂教学模式等多样化的教学模式和教学方法，培养学生自主学习能力，提升教学质量。

同时，通过校企合作建立“校中厂”和“厂中校”，充分利用校内外学徒培训基地对学徒进行专业技能训练和顶岗实训，学生利用学生与学徒双重身份，通过学习—实践—再学习—再实践这种螺旋递进式培养机制，经过教师、师傅的联合传授知识与技能，不断强化职业能力培养，增强学徒动手实践性和可操作性，使学生逐步实现从学徒到准员工的角色转换。各教学内容常用的具体教学方法与手段见表 3。

表 3 教学方法与手段

教学内容	教学方法与手段
课程介绍	教学方法：多媒体演示、互动教学、信息化教学、翻转课堂等。 教学手段：水工专业教学资源库、精品资源共享课、精品在线开放课程、云课堂等数字化学习平台。

1-1 钢筋混凝土材料	<p>教学方法：多媒体演示、试验视频、互动教学、信息化教学、翻转课堂等。</p> <p>教学手段：水工专业教学资源库、精品资源共享课、精品在线开放课程、云课堂等数字化学习平台。</p>
1-2 结构设计基本原理	<p>教学方法：多媒体演示、案例分析、互动教学、信息化教学、翻转课堂等。</p> <p>教学手段：水工专业教学资源库、精品资源共享课、精品在线开放课程、云课堂等数字化学习平台。</p>
2-1 单筋矩形截面梁板设计	<p>教学方法：多媒体演示、案例分析、任务驱动、试验视频、互动教学、信息化教学、翻转课堂等。</p> <p>教学手段：3D动画、水工专业教学资源库、精品在线开放课程、云课堂等数字化学习平台。</p>
2-2 双筋矩形截面梁设计	<p>教学方法：多媒体演示、案例分析、任务驱动、互动教学、信息化教学、翻转课堂等。</p> <p>教学手段：3D动画、水工专业教学资源库、精品在线开放课程、云课堂等数字化学习平台。</p>
2-3 T 形截面梁板设计	<p>教学方法：多媒体演示、案例分析、任务驱动、互动教学、信息化教学、翻转课堂等。</p> <p>教学手段：3D动画、水工专业教学资源库、精品在线开放课程、云课堂等数字化学习平台。</p>
3-1 轴心受压柱的设计	<p>教学方法：多媒体演示、案例分析、任务驱动、试验视频、互动教学、信息化教学、翻转课堂等。</p> <p>教学手段：3D动画、水工专业教学资源库、精品在线开放课程、云课堂等数字化学习平台。</p>
3-2 偏心受压柱的设计	<p>教学方法：多媒体演示、案例分析、任务驱动、试验视频、互动教学、信息化教学、翻转课堂等。</p> <p>教学手段：3D动画、水工专业教学资源库、精品在线开放课程、云课堂等数字化学习平台。</p>
3-3 受拉构件的设计	<p>教学方法：多媒体演示、案例分析、任务驱动、互动教学、信息化教学、翻转课堂等。</p> <p>教学手段：水工专业教学资源库、精品资源共享课、精品在线开放课程、云课堂等数字化学习平台。</p>

6 考核与评价

课程考核与评价从以下两个方面进行考核，汇总得出课程整体成绩。见表4。

表4 课程整体成绩表

考核类型	成绩	权重	课程整体成绩
------	----	----	--------

课程考核	100	100%	100
职业技能认证	100	0	

本课程采用过程性评价和结果性考核相结合的考核评价模式。课程考核成绩组成见表 5：其中过程性评价成绩占课程总成绩的 50%，结果性评价成绩占课程总成绩的 50%。过程性评价以项目（表 6）为单元来进行，重点考察学生的结构计算、绘制与识读结构施工图的岗位工作技能。结果性考核通过学期末的集中考试（机考）进行，考试包括判断题和选择题，重点考查学生对结构基本知识的掌握情况。过程性评价或结果性考核不合格者该课程考核不合格。

每个项目成绩都是从知识、技能、态度三方面考核，考核依据是提交的成果、作业、平时表现等。

表 5 课程考核成绩表

考核类型	成绩	权重	课程整体成绩
过程评价	100	50%	100
集中考试	100	50%	

表 6 课程过程评价成绩表

项目名称	成绩		权重	项目成绩	项目成绩权重	过程评价成绩
结构设计基本知识	知识	100	50%	100	30%	100
	技能	100	30%			
	态度	100	20%			
钢筋混凝土梁板设计	知识	100	30%	100	50%	
	技能	100	50%			
	态度	100	20%			
钢筋混凝土柱设计	知识	100	30%	100	20%	
	技能	100	50%			
	态度	100	20%			

7 说明与建议

7.1 教材选编建议

该课程教材选编建议如下：

- (1) 教材内容至少涵盖课程标准教学内容要求；
- (2) 教材内容最好包括渡槽槽身结构设计计算和肋形结构、刚架结构、预应力混凝土结构等拓展内容；
- (3) 选择高职水利类专业适用教材；
- (4) 建议采用王建伟主编，黄河水利出版社出版的《水工钢筋混凝土结构》。

7.2 课程资源开发与利用

学习资料资源：包括教材、习题集、实训指导书、学习参考书等。

信息化教学资源：包括 3D 动画、微课视频、多媒体课件、网络课程、工程图片等。

7.3 教学必需的保障条件及建议

(1) 软硬件条件

校内实训基地条件要求：具有多媒体教室，梁、板、柱等结构构件配筋模型。

校外实训基地及条件要求：中型以上水工建筑物混凝土结构施工项目等。

网络资源建设：要求具有至少校级精品课程网站以及较丰富的网络课程资源。

本课程现有的网络课程如下：

《水工混凝土结构》国家精品资源共享课：

http://www.icourses.cn/coursestatic/course_6139.html

《水工混凝土结构》在线开放课程：

<http://www.icourse163.org/course/YRCTI-1002127012>

高等职业教育水利水电建筑工程专业教学资源库：水工混凝土结构 - 智慧职教：

<http://222.175.99.19/portal/courseinfo?courseid=afuhakikr4tcgpsgsfhmyq>

智慧职教（云课堂）：<http://www.icve.com.cn/portal/>

（2）师资条件

要求课程教学团队是由专任教师和兼职教师组成的具有“双师”结构特点的教学团队。

对任课教师的职业能力和知识结构的要求：

任课教师应掌握水工混凝土结构的规范、标准等；协助专业带头人制定课程标准、参与课程改革和课程建设。任课教师要求具有良好的职业道德，热爱学生，严谨认真，具有丰富的教学经验及企业经历的“双师”型教师；教师要具备信息化教学能力；具备熟练的工具书使用能力；具备独立完成结构设计能力。

- ◆应参加教育部培训基地组织的课程开发培训，参与课程的开发工作。
- ◆定期到企业进行实践锻炼，提高实践技能水平。
- ◆应积极参加全国水利学科教师讲课比赛，提高教学水平。
- ◆应协助课程负责人参与课程建设，编制教学文件。

对企业兼职教师的基本要求：

企业兼职教师必须为混凝土结构专家或一线技术能手，能够从事理论和实践教学。