
目 录

课题研制情况说明.....	1
土木工程指导性专业规范	3
附件一 土木工程专业的知识体系及知识领域、核心知识单元和知识点....	9
附件二 土木工程专业实践教学体系中的实践领域、实践单元和知识技能点	24
附件三 推荐的建筑工程、道路与桥梁工程、地下工程、铁道工程方向知识单元..	33
“土木工程指导性专业规范”说明.....	38

“土木工程指导性专业规范” 课题研制情况说明

●2007-2008年，在建设部人事司一系列软科学研究项目支持下，土木工程专业指导委员会组织专家对“土木工程专业办学状况及社会对专业人才需求的调查研究”进行了详尽的研究，其中包括：

- 1) 我国高校土木工程专业教育现状调查分析
- 2) 国内用人单位对土木工程专业的人才需求和办学要求调查分析
- 3) 国外各层次院校土木工程专业办学情况调查分析（国外境外16所高校）

研究项目最终形成了研究报告，并于2008年10月在南京召开的专业指导委员会全体会议上做了汇报。研究成果作为“土木工程专业标准”制定的依据。

●2008年专指委组织委员对“应用型土木工程专业标准”和“高等教育土木工程专业不同类型专业人才培养目标”进行了专项研究。其中包括：

人才培养目标定位的研究；应用型土木工程专业标准的研究；对计算机专业、电气工程及其自动化专业标准的分析思考；技术应用型本科办学定位的特征分析；应用型本科高校发展定位的思考；职业资格论证的基本要求等。

研究项目最终形成了研究报告，并于2008年11月1日在南京召开的专业指导委员会全体会议上做了汇报。研究成果作为“土木工程专业标准”制定的依据。

●在以上研究工作的基础上，2008年10月专指委选派苏州科技学院何若全等组成研究小组，对“土木工程应用型人才专业规范”进行研究，并随后申报了建设部的高等教育教学改革课题。人事司在2009年初下达项目委托书，确定此课题为住建部教改重点课题。随后在2009年2月、4月、6月，分别在苏州、上海召开多次会议，确定专业规范的框架、重点、表达形式和主要问题等，取得了比较快的进展。

●2009年9月在兰州召开的专业指导委员会四届五次会议上，课题组向全体委员汇报了研究进展和初步成果，指委会把专业规范的研制作为专指委的重点任务，群策群议、出谋划策，进行了深入的研讨。会议做出决定，把专业规范的研制作为专指委2009年和2010年的工作重点。

●2009年8月，课题组在井冈山大学召开课题研讨会，与会人员包括建筑工程、道路工程、铁道工程、矿山建筑、地下工程等方面的专家。会议重点对各个方向在专业选修知识中的表述形成了十分有价值的意见，会后形成了专业规范的“讨论稿”。

●2009年12月专指委在厦门召开专题会议，邀请部分专家进一步对专业规范“讨论稿”进行研讨。与会专家部分为土木学院（系）的负责人，部分为基础课和专业课的任课教师。专家们对专业规范的核心知识单元和知识点做了重点讨论。会

后形成的新的“讨论稿”吸纳了其中的大部分意见，使知识体系的表达更加科学合理。

●2010年4月在烟台，专指委和建工出版社联合召开专业规范研讨会，进一步听取各校土木工程专业负责人和主干课教师对“讨论稿”的意见。会议讨论的重点是培养目标、专业知识体系和实践教学体系，结合第一批立项教材编写工作，在学生知识、能力、素质等方面进行了深入的研究。会后，课题组形成了专业规范的“征求意见稿”。

●2010年6月，指委会给全体委员和部分高校的土木学院发出征求意见的信函。一些委员和院校对“征求意见稿”中的表述方式、专业知识的选修部分、课程设置等问题提出了自己的看法。专指委把收集到的意见和建议反馈给课题组，课题组做了进一步的修改和完善。

●2010年6月—12月，课题负责人何若全教授分别在烟台召开的混凝土教学研讨会、西安召开的教育部中青年教师课程培训班、武汉大学、常熟理工学院、南京工程学院、张家口建工学院、新疆石河子大学、深圳大学、河海大学等地（高校），对专业规范组织了座谈和宣讲。在宣讲过程中进一步征求了各层次高校的教师对专业规范的意见。

●2010年9月26日，专指委在同济大学召开小范围的意见征询会，邀请上一届指委会主任沈祖炎教授等，对专业规范“征求意见稿”进行了讨论。会议对专业规范给予了充分的肯定，并提出了一些修改建议。

●2010年10月23日，在中南大学召开的土木工程学院（系）院长（主任）会议上，参会人员规范“征求意见稿”展开了热烈的讨论并进一步提出建议；并行召开的土木工程专业教学指导委员会五届一次会议上，委员们原则通过了专业规范“征求意见稿”。

●2011年2月，根据土木工程专业教学指导委员会五届一次会议上委员们提出的意见，以及北京交大、西南交大等高校的建议，对“征求意见稿”进行了进一步的修改，并增加了铁道工程的有关核心知识和专业选修知识，并对“说明”中的内容作了相应的调整。最后形成了“结题稿”，经指委会报送住建部人事司。

土木工程指导性专业规范

一、本专业的学科基础

土木工程是建筑、岩土、地下建筑、桥梁、隧道、道路、铁路、矿山建筑、港口等工程的统称，其内涵为用各种建筑材料修建上述工程时的生产活动和相关的工程技术，包括勘测、设计、施工、维修、管理等。

土木工程的主干学科为结构工程学，岩土工程学，流体力学等学科；重要基础支撑学科有数学、物理学、化学、力学、材料科学、计算机科学与技术等。

土木工程的主要工程对象为建筑工程、道路与桥梁工程、地下建筑与隧道工程、铁道工程等。

二、培养目标

培养适应社会主义现代化建设需要，德智体美全面发展，掌握土木工程学科的基本原理和基础知识，经过工程师基本训练，能胜任房屋建筑、道路、桥梁、隧道等各类工程的技术与管理工作，具有扎实的基础理论、宽广的专业知识，较强的实践能力和创新能力，具有一定的国际视野，能面向未来的高级专门人才。

毕业生能够在有关土木工程的勘察、设计、施工、管理、教育、投资和开发、金融与保险等部门从事技术或管理工作。

三、本专业培养规格

1. 思想品德

具有高尚的道德品质和良好的科学素质、工程素质和人文素养，能体现哲理、情趣、品味等方面的较高修养，具有求真务实的态度以及实干创新的精神，有科学的世界观和正确的人生观，愿为国家富强、民族振兴服务。

2. 知识结构

具有基本的人文社会科学知识，熟悉哲学、政治学、经济学、法学等方面的基本知识，了解文学、艺术等方面的基础知识；掌握工程经济、项目管理的基本理论；掌握一门外国语；具有较扎实的自然科学基础，了解数学、现代物理、信息科学、工程科学、环境科学的基本知识，了解当代科学技术发展的主要趋势和应用前景；掌握力学的基本原理和分析方法，掌握工程材料的基本性能和选用原则，掌握工程测绘的基本原理和方法、工程制图的基本原理和方法，掌握工程结构及构件的受力性能分析和设计计算原理，掌握土木工程施工的一般技

术和过程以及组织和管理、技术经济分析的基本方法；掌握结构选型、构造设计的基本知识，掌握工程结构的设计方法、CAD 和其他软件应用技术；掌握土木工程现代施工技术、工程检测和试验基本方法，了解本专业的有关法规、规范与规程；了解给水与排水、供热通风与空调、建筑电气等相关知识，了解土木工程机械、交通、环境的一般知识；了解本专业的发展动态和相邻学科的一般知识。

3. 能力结构

具有综合运用各种手段查询资料、获取信息、拓展知识领域、继续学习的能力；具有应用语言、图表和计算机技术等工程表达和交流的基本能力；掌握至少一门计算机高级编程语言并能运用其解决一般工程问题；具有计算机、常规工程测试仪器的运用能力；具有综合运用知识进行工程设计、施工和管理的能力；经过一定环节的训练后，具有初步的科学研究或技术研究、应用开发等创新能力。

4. 身心素质

具有健全的心理素质和健康的体魄，能够履行从事土木工程专业从业人员的职责和保卫祖国的神圣义务。

有自觉锻炼身体的习惯和良好的卫生习惯，身体健康，有充沛的精力承担专业任务；养成良好的健康和卫生习惯，无不良行为。心理健康，认知过程正常，情绪稳定、乐观，经常保持心情舒畅，处处事事表现出乐观积极向上的态度，对生活充满热爱、向往、乐趣；积极工作，勤奋学习。意志坚强，能正确面对困难和挫折，有奋发向上的朝气。人格健全，有正常的性格、能力和价值观；人际关系好，沟通能力强，团队协作精神好。有较强的应变能力，在自然和社会环境变化中有适应能力，能按照环境的变化调整生活的节奏，使身体能较快适应新环境的需要。

四、专业教学内容

土木工程专业的教学内容分为专业知识体系、专业实践体系和大学生创新训练三部分，它们由有序的课堂教学、实践教学和课外活动完成，目的在于利用各种环节培养土木工程专业人才具有符合要求的基本知识、能力和专业素质。

（一）土木工程专业知识体系

1、土木工程专业的知识体系由四部分组成

- （1）工具性知识体系
- （2）人文社会科学知识体系
- （3）自然科学知识体系

(4) 专业知识体系

每个知识体系所包含的知识领域见附表 1-1 和附表 1-2。

2、土木工程专业的专业知识体系

(1) 专业知识体系的核心部分分布在 6 个知识领域内：

- 1) 力学原理和方法
- 2) 专业技术相关基础
- 3) 工程项目经济与管理
- 4) 结构基本原理和方法
- 5) 施工原理和方法
- 6) 计算机应用技术

这六个知识领域涵盖了土木工程的所有知识范围，包含的内容十分广泛。掌握了这些领域中的核心知识及其运用方法，就具备了从事土木工程的理论分析、设计、规划、建造、维护保养和管理等方面工作的基础。上述知识领域中的 107 个核心知识单元及其 422 个知识点的集合，即构成了高等院校土木工程专业学生的必修知识。遵循专业规范内容最小化的原则，本规范只对上述知识领域中的核心知识单元及对应的知识点作出了规定。

附件一列出了对这些核心知识单元的学习要求。为了方便教学需要，还列举了 21 门核心课程以及每个知识单元的推荐学时。

(2) 专业知识体系的选修部分

考虑到行业、地区人才需求的差别，以及高校人才培养目标的不同，专业规范还在核心知识以外留出选修空间。如果教学计划的课内总学时控制在 2500 学时，选修部分的 640 学时由学校自己掌握。选修部分可以在上述 6 个知识领域内增加（相当于加强专业基础知识），也可以组成一定的专业方向知识，还可以两者兼而有之。选修部分反映学校办学的特色，根据学校定位、专业定位、自身的办学条件设置。高校应注意行业和地方对人才知识和能力的需求，根据工程建设的发展趋势对专业选修部分做适时的调整。

为了对部分学校加强指导，本专业规范推荐了建筑工程、道路与桥梁工程、地下工程、铁道工程四个典型方向的专业知识单元和每个方向 264 个推荐学时，供学校制定教学计划时参考（见附件三）。

(二) 专业实践体系

专业实践体系包括各类实验、实习、设计和社会实践以及科研训练等形式。具有非独立设置和独立设置的基础、专业基础和专业的实践教学环节，每一个实践环节都应有相应的知识点和技能要求。

实践体系分实践领域、实践单元、知识与技能点三个层次。它们都是土木工程专业的核心内容。通过实践教育，培养学生具有实验技能、工程设计和施工的能力、科学研究的初步能力等。

1. 实验领域。实验领域包括基础实验、专业基础实验和专业及研究性实验三个环节。

基础实验实践环节包括普通物理实验、普通化学实验等实践单元；

专业基础实验实践环节包括材料力学实验、流体力学实验、土木工程材料实验、混凝土基本构件实验、土力学实验、土木工程测试技术等实践单元；

专业实验实践环节包括按专业方向安排的相关的土木工程专业实验单元。

研究性实验实践环节可作为拓展能力的培养，不做统一要求，由各校自己掌握。

2. 实习领域。实习领域包括认识实习、课程实习、生产实习和毕业实习四个实践知识与技能单元。

认识实习实践环节按土木工程专业核心知识的相关要求安排实践单元，可重点选择一个专业方向的相关内容。

课程实习实践环节包括工程测量、工程地质及与专业方向有关的课程实习实践单元。

生产实习与毕业实习实践环节的实践单元按专业方向安排相关内容。

3. 设计领域。设计领域包括课程设计和毕业设计（论文）两个实践环节。

课程设计与毕业设计（论文）的实践单元按专业方向安排相关内容。

每个实践单元的学习目标、所包含的技能点及其所需的最少实践时间见附件二。

（三）大学生创新训练

土木工程专业人才的培养体现知识、能力、素质协调发展的原则，特别强调大学生创新思维、创新方法和创新能力的培养。在培养方案中要运用循序渐进的方式，从低年级到高年级有计划的进行创新训练。各校要注意以知识体系为载体，在课堂知识教育中进行创新训练；以实践体系为载体，在实验、实习和设计中进行创新训练；选择合适的知识单元和实践环节，提出创新思维、创新方法、创新能力的训练目标，构建成为创新训练单元。提倡和鼓励学生参加创新活动，如土木工程大赛，大学生创新实践训练等。

有条件的学校可以开设创新训练的专门课程，如创新思维和创新方法、本学科研究方法、大学生创新性实验等，这些创新训练课程也应纳入学校的培养方案。

五、本专业的课程体系

本专业规范是土木工程专业人才培养的目标导则。各校构建的土木工程专业课程体系应提出达到培养目标所需完成的全部教学任务和相应要求，并覆盖所有核心知识点和技能点。同时也要给出足够的课程供学生选修。

一门课程可以包含取自若干个知识领域的知识点，一个知识领域中知识单元的内容按知识点也可以分布在不同的课程中，但要求课程体系中的核心课程实现对全部核心知识单元的完整覆盖。

本专业规范在知识体系中推荐核心课程 42 门，计 1818 个最少课内教学学时数（附表 1-1 和附表 1-2）；以及 44 个最少课内实验学时数（附表 2-2）。

本专业规范在实践体系中推荐 62 个最少实验学时和 35 个最少实践周数。它们分别是：军训 3 周（附表 1-1），物理实验和化学实验 62 个学时，实习 10 周，设计 22 周（附表 2-1 和 2-2）。

课内教学和实验教学的学时数（周数）分析如下：

	工具、人文、自然科学知识体系学时数（周数）	专业知识体系学时数（周数）	选修学时数	
			推荐的专业方向选修学时数（周数）	剩余学时（周数）
专业知识体系（按 2500 学时统计）	1110 学时	712+44 学时	264 学时	370 学时
	44.4%	30.2%	25.4%	
专业实践体系（按 40 周统计）	62 学时+3 周	32 周	—	4 周
	约 90.0%			约 10.0%

六、本专业的基本教学条件

（一）. 教师

- 1、有一支结构合理、相对稳定、水平较高的教师队伍。教师必须具备高校教师资格。
- 2、承担本专业主干课程的任课教师不少于 2 人/每门；专业教师中高级职称教师比例不少于 40%，具有研究生学历的教师比例不低于 70%。毕业设计（论文）阶段 1 名教师指导的学生数不应多于 10 名。
- 3、有学术造诣较高的学科带头人，具有一定比例的有工程实践经历的专兼职教师。对于 2000 年以后新办本专业的学校，应有业务能力较强、教学经验较为丰富的教师主持教学管理工作，并有一支胜任本专业各主干课程教学任务的骨干教学队伍。
- 4、公共课、基础课和专业基础课教师应能够在数量和教学能力上满足土木工程专业教学的需要。

（二）. 教材

- 1、要选用符合专业规范的教材或教学参考书，教材内容应覆盖所有的核心知识。专业方向的教材或讲义应形成系列，满足培养方案和教学计划的要求，并符合学校的办学特色。
- 2、基础课程教材应尽量选用适合学校办学特色的规划教材。

（三）. 图书资料

- 1、学校图书馆中应有与土木工程专业学生数量成比例的本专业图书、刊物、资料，应具有数字化资源和具有检索这些信息资源的工具。

2、有专业资料室并能满足学生在各类教学环节中查阅所需的资料。图书、资料的利用率比较充分。

(四). 实验室

1、基础课程实验室的设备应满足土木工程专业的教学需要，并满足教学计划规定的学生分组实验的台套数要求。计算机的数量和管理应满足学生学习的需要。

2、专业实验室仪器设备必须满足所开设实验的条件，并根据各校的专业方向和具体情况有所侧重。专业实验室生均仪器设备费需达到 0.4 万元以上。

3、基础和专业实验室应有具备高级职称的实验人员，数量应满足要求。管理应规范有序。

(五). 实习基地

1、要有相对稳定的校内外实习基地，实习基地应符合专业实习的要求。

2、校外实习基地的建设应有规章制度、相对稳定的兼职指导教师和必要的资料档案。

(六). 教学经费

1、学费收入用于四项教学经费（本科业务费、教学差旅费、教学仪器维修费、体育维持费）的比例需大于 25%，并逐年有所增长。其中本科业务费和教学仪器维修费需占四项教学经费的 80%。

2、新设的土木工程专业，开办经费一般不低于生均 1 万元（不包括学生宿舍、教室、办公场所等）。

七、专业规范的附件

附件一 土木工程专业的知识体系、知识领域、核心知识单元和知识点

附件二 土木工程专业实践教学体系中的实践领域、实践单元和知识技能点

附件三 推荐的建筑工程、道路与桥梁工程、地下工程、铁道工程方向知识单元

附件一

土木工程专业的知识体系、核心知识领域、核心知识单元和知识点

工具、人文、自然科学知识体系中的知识领域（1110 学时） 附表 1-1

序号	知识体系	知识领域			推荐课程
		序号	描述	推荐课时	
1	工具性知识 (372)	1	外国语	240	大学英语、科技与专业外语、计算机信息技术、文献检索、程序设计语言
		2	信息科学技术	72	
		3	计算机技术与应用	60	
2	人文社会科学知识 (332)	1	哲学	204	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系、马克思主义基本原理、中国近代史纲要、思想道德修养与法律基础、经济学基础、管理学基础、心理学基础、大学生心理、体育
		2	政治学		
		3	历史学		
		4	法学		
		5	社会学		
		6	经济学		
		7	管理学		
		8	心理学		
		9	体育	128	
		10	军事	3 周	
3	自然科学知识 (406)	1	数学	214	高等数学、线性代数、概率论与数理统计、大学物理、物理实验、工程化学、环境保护概论
		2	物理学	144	
		3	化学	32	
		4	环境科学基础	16	

专业知识体系中的知识领域（712 学时）

附表 1-2

序号	知识领域	知识单元	知识点	推荐课程	推荐学时
1	力学原理与方法	36	142	理论力学、材料力学、结构力学、流体力学、土力学	256
2	专业技术相关基础	33	125	土木工程材料、土木工程概论、工程地质、土木工程制图、土木工程测量、土木工程试验	182
3	工程项目经济与管理	3	20	建设工程项目管理、建设工程法规、建设工程经济	48
4	结构基本原理和方	22	94	工程荷载与可靠度设计原理、混凝土结构基本原理、	150

	法			钢结构基本原理、基础工程	
5	施工原理和方法	12	42	土木工程施工技术、土木工程施工组织	56
6	计算机应用技术	1	2	土木工程计算机软件应用	20
	总计	107	425	21 门	712

力学原理与方法知识领域的知识单元、知识点及推荐学时 (256 学时) 附表 1-3

知识单元		知识点			推荐学时
序号	描述	序号	描述	要求	
1	静力学公理和物体的受力分析	1	静力学公理	掌握	(60) 4
		2	约束与约束反力	掌握	
		3	物体的受力分析	掌握	
2	力系	1	平面汇交力系与平面力偶系	掌握	16
		2	平面一般力系	掌握	
		3	空间一般力系	熟悉	
3	摩擦	1	滑动摩擦	掌握	4
		2	考虑滑动摩擦时物体的平衡问题	掌握	
		3	摩擦角和自锁现象	熟悉	
		4	滚动摩阻的概念	掌握	
4	点的运动	1	点的运动	掌握	8
		2	点的合成运动	掌握	
5	刚体的运动	1	刚体的基本运动与平面运动	掌握	4
6	动力学基本原理	1	质点动力学的基本方程	掌握	24
		2	动量定理	掌握	
		3	动量矩定理	掌握	
		4	动能定理	掌握	
		5	达朗贝尔原理	熟悉	
7	材料力学的基本概念	1	材料力学基本概念	掌握	(54)2
8	截面几何性质	1	静矩和形心	掌握	2
		2	惯性矩, 惯性积, 平行移轴公式	掌握	
		3	形心主轴和形心主惯性矩	熟悉	
9	轴向拉伸和压缩	1	内力, 截面法, 轴力及轴力图	掌握	6
		2	应力和变形, 胡克定律, 弹性模量, 泊松比	掌握	
		3	材料的拉压力学性能, 强度条件和计算	掌握	
		4	应力集中的概念	熟悉	
10	剪切	1	剪切的概念	掌握	2
		2	剪切的实用计算	熟悉	
		3	挤压的实用计算	了解	
11	扭转	1	薄壁圆筒的扭转, 剪切胡克定	掌握	4

			律, 剪应力互等定理		
		2	扭矩及扭矩图	掌握	
		3	圆轴扭转的应力和变形, 强度条件和刚度条件	掌握	
12	弯曲	1	剪力、弯矩及剪力图、弯矩图	掌握	17
		2	弯矩、剪力和荷载集度间的微分关系	掌握	
		3	梁横截面上的正应力和正应力强度条件	掌握	
		4	梁横截面上的剪应力和剪应力强度条件	掌握	
		5	提高弯曲强度的措施	了解	
		6	弯曲中心的概念	了解	
		7	梁弯曲变形时截面的挠度和转角的概念	掌握	
		8	挠曲线近似微分方程	熟悉	
		9	积分法和叠加法计算弯曲变形	掌握	
		10	刚度条件, 提高梁刚度的措施	熟悉	
13	组合变形	1	组合变形的概念	掌握	6
		2	斜弯曲	掌握	
		3	拉伸(压缩)与弯曲	掌握	
		4	扭转与弯曲	掌握	
14	应力状态和强度理论	1	平面应力状态下的应力分析	掌握	7
		2	空间应力状态下的应力分析	了解	
		3	广义胡克定律	掌握	
		4	常用强度理论	掌握	
15	压杆稳定	1	细长中心受压直杆临界力的欧拉公式、长度系数	掌握	5
		2	欧拉公式应用范围, 临界应力总图, 柔度	掌握	
		3	压杆稳定条件和稳定计算	掌握	
16	能量法	1	杆件应变能的概念和计算	熟悉	3
		2	卡氏定理及应用	掌握	
17	结构力学基本概念	1	结构力学基本概念	熟悉	(78) 1
18	平面几何体系组成分析	1	结构计算简图选取的基本原则、方法以及结构、荷载的分类	熟悉	3
		2	几何可变和几何不变体系的概念、体系的自由度、几何不变体系的组成规则	掌握	
		3	静定结构与超静定结构的几何组成特征	掌握	
		4	瞬变体系的概念	熟悉	

19	静定结构内力、位移的分析和计算	1	单跨静定梁的内力计算及内力图、多跨静定梁的组成特点及传力层次图、多跨静定梁的内力分析及内力图	掌握	26
		2	静定平面刚架的内力计算、内力图的绘制及校核	掌握	
		3	三铰拱的内力计算方法以及合理拱轴的概念	掌握	
		4	桁架的内力计算	掌握	
		5	静定组合结构的内力计算	掌握	
		6	广义位移的概念、实功与虚功的概念、变形体系的虚功原理	掌握	
		7	结构位移计算方法	掌握	
		8	支座移动及温度改变引起的位移计算方法	掌握	
		9	图乘法计算梁和刚架的位移	掌握	
		10	互等定理	了解	
20	影响线	1	移动荷载及影响线的概念	熟悉	6
		2	静力法作静定梁的影响线	掌握	
		3	机动法作静定梁的影响线	了解	
		4	利用影响线确定最不利状态位置的方法	熟悉	
		5	简支梁内力包络图的概念和作图方法	掌握	
		6	超静定结构影响线	了解	
21	超静定结构内力、位移的分析和计算	1	超静定问题及其解法	掌握	32
		2	力法	掌握	
		3	位移法	掌握	
		4	力矩分配法	掌握	
		5	矩阵位移法	熟悉	
22	结构的稳定计算	1	两类稳定问题的概念	掌握	6
		2	结构稳定计算的基本方法	掌握	
23	结构动力学基本原理和方法	1	动力荷载的分类、动力自由度的确定方法	熟悉	4
		2	单自由度体系的振动方程、自由振动和强迫振动	掌握	
		3	共振和阻尼	熟悉	
24	土的组成、物理性质及分类	1	土中固体颗粒，土中水和气	了解	(32) 4
		2	土的结构和构造	掌握	
		3	土的三相比例指标	掌握	
		4	土的物理特性和压实性	掌握	
		5	土的工程分类	掌握	
25	土的渗透性与渗流	1	土的渗透性及测定	掌握	2

		2	土中二维渗流及流网	了解	
		3	渗透破坏及其控制	掌握	
26	土中应力	1	自重应力	掌握	6
		2	基底压力和地基附加应力	掌握	
		3	有效应力原理	掌握	
27	土的压缩性和地基沉降计算	1	土的固结试验与压缩性指标	掌握	6
		2	土的变形模量和变形计算	掌握	
		3	地基沉降量计算	掌握	
		4	饱和土体的渗流固结理论	掌握	
		5	地基沉降与时间的关系	掌握	
28	土的抗剪强度及土压力	1	土的抗剪强度理论和极限平衡条件	掌握	8
		2	土的剪切试验及抗剪强度（直剪、三轴、无侧限）	掌握	
		3	不同排水条件下抗剪强度指标及孔隙压力系数的确定	掌握	
		4	应力路径的概念	了解	
		5	振动液化问题	熟悉	
		6	两种土压力理论（朗金和库仑）	掌握	
		7	土压力计算	掌握	
29	地基承载力及边坡稳定性	1	地基的破坏模式	熟悉	6
		2	地基临界荷载及地基极限承载力	掌握	
		3	地基承载力的确定	掌握	
		4	边坡的稳定性分析	了解	
30	流体力学概念与流体静力学	1	流体的主要物理性质	掌握	(32) 5
		2	作用在流体上的力	熟悉	
		3	重力场中液体静压强的分布	掌握	
		4	作用面上的总压力	掌握	
31	流体动力学基础	1	流体运动的描述和欧拉法	掌握	5
		2	连续性方程	掌握	
		3	伯努利方程	掌握	
		4	动量方程	掌握	
		5	势流理论基础	了解	
32	流动阻力	1	流动阻力和水头损失分类与计算	掌握	6
		2	雷诺实验与流态	掌握	
		3	层流运动	熟悉	
		4	紊流运动	掌握	
		5	边界层概念与绕流阻力	掌握	
		6	风荷载计算的基本原理	熟悉	
		7	流动阻力和水头损失分类与计算	掌握	

33	有压流动	1	孔口出流与管嘴出流	掌握	3
		2	短管的水力计算	掌握	
		3	长管的水力计算	熟悉	
34	明渠流动	1	明渠均匀流	掌握	6
		2	明渠流动状态	掌握	
		3	明渠非均匀渐变流水面曲线的分析	熟悉	
35	堰流和渗流	1	堰流及其分类	熟悉	5
		2	宽顶堰溢流	掌握	
		3	渗流基本定律	掌握	
		4	井与井群	熟悉	
36	波浪理论基础	1	基本方程	熟悉	2
		2	驻波与进行波	熟悉	
		3	波能与波的作用力	熟悉	

专业技术相关基础知识领域的核心知识单元、知识点及推荐学时（182 学时） 附表 1-4

知识单元		知识点			推荐学时
序号	描述	序号	描述	要求	
1	土木工程材料的基本性质	1	土木工程材料的分类	了解	(36) 3
		2	材料的物理性质	掌握	
		3	材料的力学性质	掌握	
		4	材料的耐久性	掌握	
2	无机胶凝材料	1	气硬性胶凝材料及其主要用途	熟悉	5
		2	硅酸盐水泥矿物组成、性质及选用	熟悉	
		3	其他水泥	了解	
3	水泥混凝土与砂浆	1	水泥混凝土的基本组成材料、分类和性能要求	熟悉	14
		2	混凝土拌和物的性能、测定和调整方法	掌握	
		3	硬化混凝土的力学、变形性能和耐久性	掌握	
		4	普通水泥混凝土的配合比设计	掌握	
		5	水泥混凝土的外加剂和矿物掺合料	熟悉	
		6	砂浆	掌握	
4	钢材	1	钢的分类	了解	3
		2	钢材的主要力学性能	熟悉	
		3	钢材的冷热加工性能	熟悉	
		4	土木工程用钢的品种和选用	掌握	
5	砌筑材料	1	砌墙砖的种类和应用	熟悉	1
		2	砌块和石材的种类和应用	掌握	
6	木材	1	木材的主要种类、力学性能和应	掌握	1

			用		
7	沥青及沥青混合材料	1	沥青材料的基本组成和结构特点、工程性质及测定方法	掌握	6
		2	沥青的改性、主要沥青制品及其用途	了解	
		3	沥青混合料设计与配置方法及其应用	熟悉	
8	合成高分子材料	1	合成高分子材料的种类、特征和应用	了解	1
9	其它工程材料	1	防水材料	熟悉	2
		2	保温隔热材料	熟悉	
		3	吸声隔声材料	熟悉	
		4	防火材料	了解	
10	专业学科概述	1	专业发展、地位和作用	熟悉	(14) 14
		2	土木工程师的责任和义务	掌握	
		3	土木工程的可持续发展	了解	
		4	建筑工程	熟悉	
		5	桥梁工程	熟悉	
		6	岩土及地下建筑工程	熟悉	
		7	轨道交通工程（铁道工程）	熟悉	
		8	隧道工程	了解	
		9	道路工程	熟悉	
		10	水利工程结构物	了解	
		11	港口工程结构	了解	
		12	土木工程的防灾减灾	了解	
11	工程地质学基础	1	岩石的成因及其工程地质特征	熟悉	(32) 12
		2	地质作用与地质年代	掌握	
		3	地质构造与地形地貌	熟悉	
		4	岩土的工程性质与分类	掌握	
		5	岩体的力学性质及围岩分类	掌握	
		6	地下水	掌握	
12	地质对工程结构的影响	1	地质构造对工程的影响	掌握	12
		2	地下水对工程的影响	掌握	
		3	不良地质现象的工程地质问题	掌握	
13	工程地质勘察	1	工程地质勘察要求、内容和方法	掌握	8
		2	各类工程的工程地质勘察要点	熟悉	
14	制图基本知识和基本技能	1	制图国家标准的基本规定	掌握	(38) 4
		2	尺规绘图	掌握	
		3	徒手绘图	熟悉	
		4	计算机绘图	掌握	
15	投影法和点的多面正	1	投影法	熟悉	4

	投影	2	三投影面体系及点的三面投影图	掌握	
		3	辅助正投影	了解	
16	平面立体的投影及线面投影分析	1	平面立体的三面投影	掌握	6
		2	立体上直线的投影分析、立体上平面的投影分析	掌握	
		3	点、线、面间的相对几何关系	熟悉	
17	平面立体构型及轴测图画法	1	基本平面体的叠加、切割和交接	掌握	8
		2	简单平面立体的尺寸标注	掌握	
		3	轴测投影原理及画法	掌握	
18	规则曲线、曲面及曲面立体	1	规则曲线	熟悉	2
		2	工程中常用的曲面	了解	
		3	基本曲面立体和立体上的曲表面	掌握	
		4	平面与曲面体或曲表面相交	熟悉	
		5	圆柱和圆锥的轴测图画法	掌握	
19	组合体	1	组合体视图的画法	掌握	4
		2	组合体视图的尺寸标注	掌握	
		3	组合体视图的读法	掌握	
20	图样画法	1	基本视图、剖视图、断面图	掌握	4
		2	轴测图中的剖切画法	了解	
		3	简化画法	了解	
21	透视投影	1	直线的透视	熟悉	2
		2	视点、画面和物体相对位置的选择	掌握	
22	土木工程图	1	总平面图	熟悉	4
		2	平面、立面、剖面图	掌握	
		3	详图及施工图	掌握	
		4	附属设施施工图	熟悉	
23	测量学基本知识	1	测量学研究的对象,以及它的基本任务	掌握	(38) 2
		2	地球曲率对测量工作的影响	了解	
		3	地面点位的确定与测量坐标系	了解	
		4	测量常用计算单位与换算	掌握	
24	水准测量	1	水准测量原理及水准仪的使用方法	掌握	8
		2	水准路线布设形式、水准测量的实施和检核	掌握	
		3	高差闭合差的计算、调整; 高程计算,水准仪的检验与校正方法	掌握	
		4	水准测量的误差产生的原因及削减方法	了解	

		5	精密水准仪与水准尺以及自动安平水准仪	了解	
25	角度测量	1	水平角和竖直角测量原理	掌握	8
		2	经纬仪的使用方法,测回法、方向观测法观测水平角的步骤,电子经纬仪简介	掌握	
		3	竖直角盘构造特点、指标差、竖直角观测与计算方法	掌握	
		4	经纬仪的检验与校正方法	掌握	
		5	角度测量误差产生的原因及分析	了解	
26	距离测量与三角高程测量	1	钢尺测距的一般方法	掌握	3
		2	视距测量	了解	
		3	电磁波测距的基本原理和红外光电测距仪及其使用	掌握	
		4	三角高程测量原理	掌握	
27	测量误差的基本知识	1	测量误差产生的原因及其分类:系统误差、偶然误差的特性	了解	4
		2	评定精度的标准:中误差、相对误差、极限误差概念;误差传播	掌握	
		3	等精度独立观测量的最可靠值与精度评定	了解	
		4	不等精度独立观测量的最可靠值与精度评定	了解	
28	控制测量与GPS测量	1	控制测量的概念,平面控制网的定位和定向方法	了解	8
		2	控制网布设的基本原则	了解	
		3	导线测量的布设形式以及外业测量、内业计算的方法	掌握	
		4	前方交会定点计算	掌握	
		5	三、四等水准量测	掌握	
		6	GPS及GPS定位的基本原理	掌握	
		7	GPS的测量方法	了解	
29	全站仪测量	1	全站仪的基本构造、工作原理	了解	2
		2	全站仪的使用	掌握	
30	地形图测绘	1	地形图的基本知识,地形图测绘的基本原理和方法	掌握	3
		2	工程建设中的地形图应用	了解	
		3	数字地形图的应用	了解	
31	工程结构试验设计	1	结构试验中试件、荷载和量测设计的内容及关系	掌握	(24) 4
		2	材料力学性能与结构试验的关系、加载速度与应变速率的关系以及对材料本构关系的影响	了解	

		3	相似理论及其应用	了解	
32	加载与量测设备及使用方法和技术	1	常用的试验装置和加载方法	掌握	4
		2	各类常用试验量测设备的原理	了解	
		3	各类常用试验量测设备的使用方法	掌握	
33	工程结构试验	1	工程结构静力试验	掌握	16
		2	工程结构动力试验	了解	
		3	工程结构无损检测	掌握	
		4	工程结构试验数据整理和分析	掌握	

工程项目经济与管理知识领域的核心知识单元、知识点及推荐学时（48 学时） 附表 1-5

知识单元		知识点			推荐学时
序号	描述	序号	描述	要求	
1	工程项目经济原理	1	工程项目的经济学基础	了解	20
		2	资金的时间价值	掌握	
		3	工程项目经济效果评价指标和方法	掌握	
		4	工程项目的财务分析	熟悉	
		5	设计与施工方案的技术经济分析方法	掌握	
		6	工程项目经济效益分析与社会评价	了解	
		7	工程项目的风险分析	熟悉	
2	工程项目管理	1	工程项目组织与人力资源管理	熟悉	14
		2	工程项目合同管理	熟悉	
		3	工程项目质量管理	掌握	
		4	工程项目成本管理	掌握	
		5	工程项目进度管理	掌握	
		6	工程项目风险管理	掌握	
		7	工程项目安全及环境管理	掌握	
		8	工程项目综合管理	掌握	
3	土木工程法规	1	法规体系及立法原则	了解	14
		2	建设工程招标投标法规	熟悉	
		3	建设工程合同法规	熟悉	
		4	建设工程施工管理法规	熟悉	
		5	其它建设工程法规（执业资格、勘察设计、工程监理、建筑节能、环境保护、涉外建设、纠纷处理等）	了解	

结构基本原理与方法知识领域的核心知识单元、知识点及推荐学时（150 学时） 附表 1-6

知识单元	知识点	推荐
------	-----	----

序号	描述	序号	描述	要求	学时
1	工程结构荷载	1	荷载与作用的概念及分类	掌握	(18) 12
		2	重力荷载产生的原因、特点、影响因素及计算方法	熟悉	
		3	侧压力产生的原因、特点、影响因素及计算方法	掌握	
		4	风荷载产生的原因、特点、影响因素及计算方法	掌握	
		5	地震作用产生的原因、特点、影响因素及计算方法	掌握	
		6	其他作用产生的原因、特点、影响因素及计算方法	了解	
2	结构可靠度设计原理	1	荷载的统计分析	掌握	6
		2	结构抗力的统计方法	掌握	
		3	结构可靠度分析	掌握	
		4	结构概率可靠度设计法	掌握	
		5	土木工程各类结构的实用设计表达式	熟悉	
3	混凝土结构设计概念、原则及材料的物理力学性能	1	混凝土结构的一般概念及发展与应用	熟悉	(60) 8
		2	钢筋的物理力学性能	掌握	
		3	混凝土的物理力学性能	掌握	
		4	混凝土与钢筋的粘结性能	掌握	
4	钢筋混凝土受弯构件承载力的分析与计算	1	正截面受弯构件的一般构造	掌握	14
		2	正截面受弯承载力的试验研究、基本假定	熟悉	
		3	单(双)筋矩形截面、T形截面受弯构件的正截面受弯承载力计算	掌握	
		4	斜截面受剪承载力的试验研究、影响因素及其基本假定	熟悉	
		5	斜截面受剪承载力的计算	掌握	
		6	保证斜截面受弯承载力的构造措施	掌握	
5	钢筋混凝土受压构件截面承载力计算与分析	1	受压构件的一般构造	掌握	12
		2	轴心受压构件正截面的承载力计算	掌握	
		3	偏心受压构件正截面的承载力计算	掌握	
		4	正截面承载力 $N_u - M_u$ 相关曲线及其应用	掌握	
		5	偏心受压构件斜截面受剪承载力的计算	熟悉	

6	钢筋混凝土受拉构件承载力计算与分析	1	轴心受拉构件正截面承载力的计算	熟悉	2
		2	偏心受拉构件正截面承载力的计算	熟悉	
7	钢筋混凝土受扭构件截面承载力计算与分析	1	纯扭构件的试验研究	熟悉	6
		2	矩形截面纯扭构件的扭曲截面受扭承载力计算	掌握	
		3	弯剪扭构件的承载力计算	掌握	
		4	受扭构件的配筋构造要求	掌握	
8	混凝土构件的变形、裂缝宽度验算与耐久性分析	1	构件刚度的分析计算	掌握	6
		2	钢筋混凝土受弯构件的挠度验算	掌握	
		3	钢筋混凝土构件的裂缝宽度验算	掌握	
		4	混凝土结构的耐久性	熟悉	
9	预应力混凝土构件的受力性能计算与分析	1	预应力混凝土的基本概念	掌握	12
		2	施加预应力的方法和设备	熟悉	
		3	张拉控制应力与预应力损失	掌握	
		4	后张法构件端部锚固区的局部承压验算	熟悉	
		5	预应力混凝土轴心受拉、受弯构件的计算	熟悉	
		6	部分预应力混凝土及无粘结预应力混凝土结构简述	熟悉	
		7	预应力混凝土构件的构造要求	掌握	
10	钢结构的特点、应用及破坏	1	钢结构的特点、应用范围、结构形式	掌握	(40) 4
		2	钢结构用材的要求及影响因素	掌握	
		3	钢结构的破坏形式	掌握	
11	钢结构构件的强度计算与分析	1	轴心受力构件的强度计算	掌握	4
		2	梁的类型和强度,梁的局部压应力和组合应力	掌握	
		3	拉弯、压弯构件的应用和强度计算	掌握	
12	钢结构构件的稳定计算与分析	1	钢结构稳定问题的特点与分析方法	熟悉	8
		2	轴心受压构件的整体稳定分析与局部稳定分析	掌握	
		3	受弯构件的整体稳定分析与局部稳定分析	掌握	
		4	压弯构件的面内和面外整体稳定分析与局部稳定分析	掌握	
13	钢构件截面设计方法	1	钢结构构件截面设计基本要求及方法	掌握	6
		2	轴心受力构件截面设计方法	掌握	

		3	受弯构件截面设计方法	掌握	
		4	拉弯及压弯构件截面设计方法	掌握	
14	钢整体结构中的压杆和压弯构件	1	钢结构整体分析原则和思路	熟悉	2
		2	桁架中压杆的计算长度	熟悉	
		3	框架稳定和框架柱计算长度	熟悉	
15	钢结构的正常使用极限状态计算与分析	1	拉杆、压杆的刚度要求, 梁和桁架的变形限制, 钢框架的变形限制	熟悉	2
16	钢结构的连接	1	钢结构对连接的要求及连接方法	掌握	14
		2	焊接连接的特性、构造和计算, 焊接残余应力和焊接残余变形	掌握	
		3	普通螺栓连接的构造和计算, 高强度螺栓连接的性能和计算	掌握	
		4	焊接梁翼缘焊缝的计算, 构件的拼接, 梁与梁的连接, 梁与柱的连接, 柱脚设计	掌握	
17	各类浅基础及挡土墙	1	浅基础的类型	熟悉	(32) 12
		2	扩展基础设计	掌握	
		3	连续基础的设计	掌握	
		4	支挡结构	掌握	
18	桩基础计算与分析	1	桩和桩基础的类型与构造	掌握	8
		2	桩基竖向承载力计算; 桩基水平承载力计算	掌握	
		3	桩基沉降计算	掌握	
		4	群桩基础	掌握	
		5	桩承台计算	掌握	
		6	桩基础设计内容与步骤	掌握	
19	基坑工程	1	围护结构形式及适用范围	熟悉	3
		2	基坑围护结构设计	熟悉	
		3	基坑稳定分析	熟悉	
20	沉井与地下连续墙	1	沉井的分类与构造	熟悉	3
		2	沉井作为基础的计算与构造	熟悉	
		3	沉井施工期的结构计算	熟悉	
		4	地下连续墙简介	了解	
21	特殊土地基	1	软土地基	熟悉	3
		2	湿陷性黄土地基	熟悉	
		3	膨胀土地基	熟悉	
		4	冻土地基	熟悉	
		5	其他特殊土地基	了解	
22	地基处理技术	1	地基处理方法分类	熟悉	3
		2	换土垫层法	熟悉	
		3	强夯法和强夯置换法	熟悉	
		4	排水固结法	熟悉	

		5	挤密法及深层密实法	熟悉	
		6	其他加固方法	熟悉	
		7	特殊土地基处理	了解	

施工原理和方法知识领域的核心知识单元、知识点及推荐学时 (56 学时) 附表 1-7

知识单元		知识点			推荐学时
序号	描述	序号	描述	要求	
1	土方工程 (路基工程施工)	1	土方工程量的计算与调配, 场地平整, 基坑开挖	掌握	(46) 6
		2	土方工程的机械化施工	掌握	
		3	土方工程的辅助工程	掌握	
		4	土方爆破施工	掌握	
2	基础工程	1	独立基础和筏型基础施工	掌握	2
		2	桩基础施工	掌握	
		3	沉井基础施工	熟悉	
3	砌筑工程	1	普通砖砌筑施工	熟悉	4
		2	砌块砌体施工	掌握	
		3	砌体的冬期施工	熟悉	
4	混凝土工程	1	钢筋工程	掌握	6
		2	模板工程	掌握	
		3	混凝土工程	掌握	
		4	特殊条件下的混凝土施工	了解	
		5	预应力混凝土施工	掌握	
5	结构安装工程	1	起重机具	熟悉	4
		2	构件的吊装工艺	掌握	
6	建筑结构施工	1	砖混结构施工	掌握	6
		2	现浇混凝土结构施工	掌握	
		3	单层厂房结构安装	掌握	
		4	多层装配式结构安装	掌握	
		5	钢结构安装	掌握	
7	桥梁结构施工	1	桥梁墩台施工	掌握	6
		2	桥梁上部结构施工	掌握	
8-1	路面施工	1	沥青混凝土路面施工	掌握	4
		2	沥青碎石路面施工	掌握	
		3	水泥混凝土路面施工	掌握	
8-2	铁路轨道施工	1	有砟轨道施工	掌握	4
		2	无砟轨道施工	掌握	
		3	无缝轨道施工	掌握	
9	隧道施工	1	施工方法	掌握	4
		2	隧道掘进	掌握	
		3	隧道支护和衬砌	掌握	
		4	塌方事故的处理	掌握	
10	流水施工原理	1	流水的概念、特点及流水参数	掌握	(10)

		2	流水施工的组织形式	掌握	2
11	工程施工组织	1	单位工程施工组织设计	掌握	4
		2	工程施工组织总设计	掌握	
12	网络计划技术	1	双代号网络计划	了解	4
		2	单代号网络计划	了解	
		3	双代号时标网络计划	了解	
		4	网络计划的优化和调整	了解	

注：8-1 和 8-2 并列，根据专业设置情况二者取其一即可。

计算机应用技术知识领域的核心知识单元、知识点及推荐学时（20 学时） 附表 1-8

知识单元		知识点			推荐学时
序号	描述	序号	描述	要求	
1	计算机辅助设计	1	利用相关专业软件进行建模、数据输入和计算分析	掌握	20
		2	利用相关专业软件进行结果图形显示和结构、构件图的绘制	掌握	

注：计算机信息基础知识单元在工具性知识中安排。

附件二

土木工程专业实践教育体系中的实践领域、实践单元和知识技能点

序号	实践领域	实践单元	实践环节	推荐学时
1	实验	2	土木工程基础实验	54
2		6	土木工程专业基础实验	44
3		1	按方向安排的专业实验	8
4	实习	3	土木工程认识实习	1 周
5		2	按方向安排的课程实习	3 周
6		4	按方向安排的生产实习	4 周
7		1	按方向安排的毕业实习	2 周
8	设计	7	按方向安排的课程设计	8 周
9		1	按方向安排的毕业设计（论文）	14 周

实践单元		知识与技能点		
序号	描述	序号	描述	要求
1	普通物理实验 (48)	1		参照物理教学要求
2	普通化学实验 (6)	1		参照化学教学要求
3	材料力学实验 (10)	1	万能试验机的构造和工作原理	了解
		2	万能试验机的基本操作规程	掌握
		3	低碳钢和铸铁的拉、压屈服极限、强度极限及低碳钢的伸长率、断面收缩率的测定方法	掌握
		4	材料拉伸图的绘制，低碳钢与铸铁的拉、压力学性能的比较	掌握
		5	比例极限内虎克定律的验证；实验加载方案的拟定，钢材弹性模量的测定；引伸仪的使用方法	掌握
		6	低碳钢和铸铁的剪切屈服极限、低碳钢的剪切强度极限的测定；低碳钢及铸铁试件扭转破坏情况的观察与比较	熟悉
		7	低碳钢材料的剪切弹性模量的测定；材料受扭时在比例极限内剪切虎克定律的验证	掌握
		8	电测法的原理及电阻应变仪的使用；电阻应变片的应用	了解
		9	矩形截面简支梁在受纯弯曲时横截面上正应力的大小及其分布规律的测定	掌握

		10	受弯扭组合变形作用的薄壁圆筒表面一点的主应力及主方向的测定	熟悉
4	流体力学实验 (4)	1	管流平均流速, 总水头的测定, 测压管水头; 流体管流运动的能量相互转换关系验证	掌握
		2	层流、紊流的水头损失与断面平均流速的关系测定; 层流、紊流现象观察, 雷诺数的计算	掌握
5	土木工程材料实验 (12)	1	土建材料基本性质的测定方法; 材料比重的测定方法	掌握
		2	钢筋取样要求; 钢筋标距打印, 钢材的力学性能和机械性能的检验方法	掌握
		3	水泥的物理性质检验方法和水泥的强度等级评定方法; 水泥压力试验和抗折实验方法	掌握
		4	砂和石的颗粒级配、粗细程度及石子的最大粒径的测定; 砂的细度模数、级配曲线的确定; 砂、石骨料的级配、含水量、含泥量的测定	掌握
		5	混凝土和易性的测定及调整方法; 混凝土标准养护方法, 混凝土强度评定方法; 实验室和施工配合比的确定	掌握
		6	沥青三大技术性质的测定方法; 沥青牌号的评定	掌握
6	混凝土基本构件实验 (4)	1	矩形钢筋混凝土梁正截面承载力实验方法、测试手段、仪表的识读	掌握
		2	受弯构件适筋梁和超筋梁的破坏特征、适筋梁三个工作阶段的受力特征; 平均应变平截面假定的验证	熟悉
		3	挠度变化及裂缝出现和发展过程	了解
		4	受弯构件正截面的开裂荷载和极限承载力的测定方法, 正截面承载力计算方法	掌握
		5	矩形钢筋混凝土梁斜截面承载力实验方法、测试手段、仪表的识读	掌握
		6	无腹筋受弯构件裂缝的出现及发展过程	了解
		7	斜拉破坏、剪压破坏和斜压破坏的破坏过程及破坏特征	熟悉
		8	斜截面极限承载力的测定方法, 无腹筋受弯构件斜截面承载力计算方法	掌握
7	土力学实验 (6)	1	土工实验仪器设备的原理	熟悉
		2	土工室内实验仪器的使用方法	掌握
		3	土的基本物理指标测试方法, 土的基本物理状态评判; 土样分类	掌握
		4	土的压缩性测定方法; 压缩曲线的绘制; 压缩性指标的确定	掌握
		5	土的抗剪强度的测定方法; 土的摩擦角和粘结力的确定	掌握
		6	常规三轴剪切试验的测试方法	了解
8	土木工程测试技术 (8)	1	应变片的选取原则及质量鉴别方法;	了解
		2	应变片的粘贴技术	掌握
		3	静态电阻应变仪的使用	掌握
		4	典型测试线路的接法	熟悉

		5	回弹法检测混凝土强度技术；超声法检测混凝土内部空洞及浅裂缝深度技术；混凝土内部钢筋情况无损检测技术	熟悉
		6	钢桁架的全过程静载实验	掌握
9	土木工程专业实验（8）	1	土木工程相关方向的检测技术	掌握

实习领域中的核心实践单元和知识技能点

附表 2-3

实践单元		知识与技能点			
序号	描述	序号	描述	要求	备注
1	建筑工程	1	建筑物和构筑物的功能用途，结构形式和组成；内部的梁、板、柱、墙结构形式与尺寸	了解	按土木工程专业核心知识的要求安排，可重点选择一个专业方向的相关内容
		2	工程材料（包括钢材、水泥、砂、石、砖等）的使用和主要性能。	了解	
		3	给排水、供电、消防等主要配套设施。	了解	
		4	工程建设的施工方案、设备、工艺与方法，施工场地的布置，施工工期与总造价	了解	
2	道路与桥梁工程	1	桥的类型，结构形式，结构特点，主要构造组成，主要参数（跨数、高度、长度、宽度等）；道路的类型、级别；路肩、路面、路基、路堑等组成结构，路面结构	了解	
		2	工程材料（包括钢材、水泥、砂、石、砖、沥青等）的使用和主要性能	了解	
		3	道路线形布置，坡度，雨水排放系统，各种道路标识与标记	了解	
		4	道路和桥梁工程的施工方案与设备、工艺与方法，施工场地的布置，施工工期与总造价	了解	
3	地下工程	1	典型基础、边坡及地下工程等的功能与用途，工程规模，结构类型、形式、主要尺寸	了解	
		2	工程材料（包括钢材、水泥、砂、石、砖等）的使用和主要性能	了解	
		3	提升、运输、通风、排水、供水、防火等辅助系统与设施	了解	
		4	工程建设的施工方案、设备、工艺与方法，施工场地的布置，施工工期与总造价	了解	
4	铁道工程	1	铁路的线形、自然条件、经济地理对线路走向选择的影响、主要技术标准及各种线路标识。	了解	
		2	轨道结构的类型及组成，功能与用途，施工、养护与维修技术基本知识。	了解	
		3	路堤、路堑、支挡构筑物及其附属工程的结构形式、功能与用途、施工方法	了解	
		4	铁路其它构筑物（桥、涵、隧、车站等）的结构形式及施工方法及铁路线路对其的要求	了解	

5	课程 实习	工程 测量 (2 周)	1	仪器使用和校验	熟悉	不含各方向 有关的课程 实习
			2	导线的布设、水平角观测、距离测量、四等水准测量	掌握	
			3	地形图的识读及应用	掌握	
			4	详细地形图的绘制	掌握	
6		工程 地质 (1 周)	1	矿物岩石的识别, 生物化石的辨别	掌握	
			2	地质风化作用、构造作用、河流及海浪作用等现象的观察	掌握	
			3	主要地层的年代与名称, 岩层走向、倾向和倾角的量测	掌握	
			4	不同类型土质、土层的认识	掌握	
7	生产 实习 (4 周)	建筑 工程	1	建筑的各个施工环节(基础、上部结构)混凝土、钢筋、模板等工种施工新工艺、新技术	掌握	按专业方向 安排
			2	施工段划分, 施工方案制定, 进度计划制定, 劳动力安排	掌握	
			3	项目经理见习, 施工安排, 施工技术、安全施工交底等	熟悉	
			4	工程造价, 工程项目的合同与成本管理	熟悉	
8		道路 与 桥梁 工程	1	道路、桥梁的设计步骤、理论计算方法、施工图所包含的内容以及设计过程中的难点和解决办法	了解	
			2	道路与桥梁施工各主要环节的注意事项以及各环节的衔接与相互配合; 具体施工方法和施工工艺	掌握	
			3	组织机构、劳动组织; 相关规范及标准; 质量与安全措施; 工程管理措施; 工程安排及工期	熟悉	
			4	工程造价, 工程项目的合同与成本管理	熟悉	
9	地下 工程	1	工程的范围及工程量、工程地质与水文条件; 工程所在地的自然与环境条件; 工程设计方案	熟悉		
		2	施工准备工作内容, 施工场地布置; 掘进与支护(衬砌)的施工方法与方案、施工工艺与参数、施工设备名称及型号	掌握		
		3	提升、运输、通风、排水、供水等辅助系统的方式与设备	掌握		
		4	组织机构、劳动组织; 相关规范及标准; 质量与安全措施; 工程管理措施; 工程造价; 工程安排及工期	掌握		
10	铁道 工	1	铁路线路、轨道、路基的设计步骤, 理论计算方法, 沿线工程地质条件, 施工管理及施工组织设计	掌握		

		程	2	各类铁道工程的施工步骤准备, 施工工艺、施工方法和检测技术	掌握	
			3	各种运营条件下铁路线路工程的养护及维修方法、工艺及标准, 养护维修机械种类及工作方法	掌握	
			4	组织机构、劳动组织; 相关规范及标准; 质量与安全措施; 工程管理措施; 工程安排及工期; 工程项目的合同与成本管理	熟悉	
11	毕业实习	2周	1	结合毕业设计课题, 调查同类已建或在建工程的实际情况	熟悉	结合毕业设计(论文)安排
			2	工程的设计要点、步骤, 搜集资料	了解	
			3	工程施工方案的确定; 工艺方法和施工设备的选择; 施工组织与管理方案的选择	掌握	
			4	相关规范、标准等法规文件的使用	熟悉	

设计领域中的核心实践单元和知识技能点

附表 2-4

实践单元		知识与技能点		
序号	描述	序号	描述	要求
1	钢筋混凝土肋梁楼盖设计(1周)	1	楼盖结构梁板布置方法	掌握
		2	按塑性理论设计计算单向板	掌握
		3	按塑性理论设计计算次梁	掌握
		4	按弹性理论设计计算主梁	掌握
		5	楼盖结构施工图的绘制方法	掌握
2	钢结构设计(1周)	1	钢屋架形式的选择; 钢材、焊条牌号的选择	掌握
		2	钢屋盖各种支撑的作用、布置原则及表达方式	掌握
		3	钢屋盖设计中荷载、内力的计算和组合方法	掌握
		4	钢屋架各杆件截面选择原则、验算的内容及计算方法	掌握
		5	钢屋架典型节点的设计计算方法及相关构造; 焊缝的计算方法及构造	掌握
		6	钢桁架结构施工图的绘制方法	熟悉
3	房屋建筑学(1周)	1	中小型公共建筑方案设计	熟悉
		2	绘制建筑平、立、剖面及局部大样图	掌握
4	单层工业厂房设计(2周)	1	单层厂房结构设计与工艺、建筑设计的关系; 单层厂房的组成及结构布置的特点	了解
		2	各构件和支撑的作用、布置和连接; 荷载的传递途径; 结构整体工作的概念; 国家建筑标准设计图集的应用方法	熟悉
		3	计算单元和计算简图的取用; 荷载、内力的计算和组合方法	掌握
		4	排架柱及其牛腿的设计方法; 相关构造要求及其作用	掌握

			5	柱下钢筋混凝土独立基础的设计方法及其构造措施	掌握
			6	绘制基础施工图；结构布置图；柱模板及配筋图；编制钢筋表	掌握
5		工程概预算 (1周)	1	按照相应《工程计价表》中的计算规则进行详细的工程量计算	掌握
			2	按照相应《工程计价表》中的相应价格编制各分部分项工程的预算书	掌握
			3	按照相应地区的工程量清单计价程序和取费标准进行工程造价汇总	掌握
6		基础工程课程设计 (1周)	1	设计资料分析及基础方案及类型的选择	熟悉
			2	地基承载力验算及基础尺寸的拟定；地基变形及稳定验算	掌握
			3	基础结构计算	掌握
7		施工组织课程设计 (1周)	1	工程概况及施工特点分析；施工部署和施工方法概述	熟悉
			2	主要分部、分项工程施工方法；施工进度计划表；施工准备工作计划	掌握
			3	安全生产、质量工期保证措施和文明施工达标措施；	掌握
			4	绘制施工现场总平面布置图	掌握
8		桥梁工程 (2周)	1	钢筋混凝土简支板（梁）桥总体布置的一般方法和构造要求，材料强度等级、跨度和截面尺寸的合理选择	掌握
			2	钢筋混凝土简支板（梁）桥的设计方法，计算简图的取用，荷载的横向分布系数的计算，冲击系数的计算，活荷载最不利布置，荷载的内力组合以及内力包络图的绘制	掌握
			3	受弯构件正截面和斜截面承载力的计算方法，梁板的构造要求和钢筋布置的方法；熟悉材料抵抗弯矩图的绘制和纵向钢筋的截断要求	掌握
			4	结构计算书的内容、形式和编制要求；结构施工图的绘制技能，准确表达设计意图	熟悉
9		道路勘测 (1周)	1	道路选线的一般方法和要求	熟悉
			2	平面设计三要素的组成与应用；平曲线要素的计算	掌握
			3	纵断面线形设计的原则；坡度线和竖曲线的计算；横断面设计的一般原则	掌握
			4	土石方数量计算方法	熟悉
			5	道路线形施工图的绘制；设计说明书的内容、形式和编制要求	熟悉
10		路基路面 (1周)	1	路基横断面；路基干湿类型计算方法	熟悉
			2	用查表法确定路基回弹模量	熟悉
			3	路面等级和面层类型	熟悉
			4	各结构层材料设计参数的确定方法	了解
			5	路面设计弯沉值的计算	掌握
			6	拟定路面结构组合与厚度方案；轴载换算，确定路面厚度和拉应力验算的两种方法	熟悉

		7	新建公路路面厚度设计程序	掌握
		8	编写设计说明书和绘制路面结构图	熟悉
11	挡土墙设计 (1周)	1	挡土墙结构类型选用及说明	熟悉
		2	挡土墙土压力计算、稳定性验算；基底应力及偏心距计算；墙身断面强度验算	掌握
		3	绘制挡土墙纵断面、平面、横断面详图；计算有关工程数量	掌握
12	桥梁施工组织课程设计 (1周)	1	分析设计资料、工程概况及施工特点；确定施工方案及施工方法；施工部署和施工方法概述	熟悉
		2	下部、上部结构和特殊部位工艺流程和技术措施；编制资源需要量计划	掌握
		3	施工进度计划表；施工准备工作计划	掌握
		4	安全生产、质量工期保证措施和文明施工达标措施；设计并绘制施工现场总平面布置图	掌握
13	基础工程课程设计 (1周)	1	设计资料分析及基础方案及类型的选择	熟悉
		2	地基承载力验算及基础尺寸的拟定；地基变形及稳定验算	掌握
		3	基础结构计算	掌握
14	工程概预算 (1周)	1	按照相应《工程计价表》中的计算规则进行详细的工程量计算	掌握
		2	按照相应《工程计价表》中的相应价格编制各分部分项工程的预算书	掌握
		3	按照相应地区的工程量清单计价程序和取费标准进行工程造价汇总	掌握
15	独立桩基础设计 (2周)	1	柱脚荷载效应组合；选择桩的类型和几何尺寸	掌握
		2	确定单桩竖向承载力特征值；确定桩的数量、间距和布置方式	掌握
		3	验算桩基承载力；桩基沉降计算；承台设计	掌握
		4	桩基础施工图的绘制	掌握
16	基坑支护设计 (2周)	1	设计资料分析，基坑支护类型的选择	熟悉
		2	土钉墙相关参数（土钉长度、间距等）的初步确定，稳定性验算和参数调整	掌握
		3	由基坑稳定要求设计护坡桩（桩径、间距及桩长、配筋等）、锚杆（间距、长度及配筋），基坑变形验算	掌握
		4	基坑施工要求及安全监测的设计	熟悉
		5	基坑施工图绘制	掌握
17	地下建筑结构 (2周)	1	地下工程的设计条件和依据，主体建筑结构选择，衬砌（支护）结构形式选择	熟悉
		2	外部荷载计算，主要结构的力学计算及校核，配筋计算等	掌握
		3	梁、板、柱等主要构件的设计与计算。应详细叙述结构计算的方法与过程	掌握
		4	建筑结构设计图的绘制	掌握
18	地下工程施工 (1周)	1	对掘进和支护工序施工方案的选择、施工工艺与方法的设计、施工设备的选择	熟悉

19			2	提升、运输、压气供应、通风、供水、排水等辅助系统的设计	掌握	
			3	工程质量与安全措施的编制；施工方案图绘制	掌握	
		地下建筑规划设计(1周)	1	典型的地下建筑工程所在地的环境条件，工程地质与水文条件，主要设计依据，主要结构形式，主体工程的长度、宽度和高度等主要尺寸的确定	掌握	
			2	通道、出口部等主要附属工程的结构形式与净空尺寸确定	掌握	
			3	平面图及相关的剖面图的绘制。	掌握	
20	铁道工程方向课程设计	轨道无缝线路设计(2周)	1	路基、桥上无缝线路设计的基本原理、方法和步骤	掌握	
				通过计算，确定路基上无缝线路的允许降温和升温幅度，确定中和轨温（即无缝线路设计锁定轨温）。	掌握	
				计算单跨简支梁位于固定区的钢轨伸缩附加力，确定桥上无缝线路锁定轨温	掌握	
		线路设计(2周)	2	根据给定的客货运量，确定主要技术标准，求算区间需要的通过能力，并计算站间的距离，进行车站分布计算	掌握	
				线路走向选择及平纵断面设计	掌握	
				工程量和工程费用计算	掌握	
				平纵断面图的绘制；编制设计说明书	掌握	
		路基横断面设计(1周)	3	设计资料分析，确定路基形式及高度	掌握	
				确定路基面宽度及形状，基床厚度	掌握	
				路基填料设计、路基边坡坡度确定	掌握	
				路堤整体稳定性验算及路堤边坡稳定性验算	掌握	
		铁道工程施工组织设计(1周)	4	分析设计资料、工程概况及施工特点；按结构形式确定施工方案及施工方法；	熟悉	
				根据轨道或路基结构形式确定工艺流程和技术措施；编制资源需要量计划	掌握	
				施工进度计划表；施工准备工作计划	掌握	
				安全生产、质量工期保证措施和文明施工达标措施；设计并绘制施工现场总平面布置图	熟悉	
		路基支挡结构设计(1周)	5	设计资料分析，确定路基横断面尺寸，并初步拟定挡土墙高度	掌握	
				支挡结构荷载分析，拟定挡土墙尺寸并进行土压力计算	掌握	
				挡土墙的稳定性验和截面应力检算	掌握	
		铁路车站(1周)	6	分析资料，铁路区段站设计的各主要环节，分析区段站各项设备相互位置，选择车站类型	掌握	
				确定各项运转设备数量，咽喉设计及计算	掌握	
坐标计算、绘图、编写说明书	掌握					
20	毕业设计	14周	工程设计型	1	工程设计的程序和方法；设计资料的调研和收集	掌握
				2	依据使用功能要求、经济技术指标、工程地质和水文地质条件等，进行结构选型、结构布置、纵横断面、选线、附属工程设计及设施布置等方案的确定	掌握
				3	利用手工和计算机进行理论分析、设计计算和图表绘制；正确运用工具书和相关技术规范	掌握
				4	技术文件的编写；外文资料的翻译	熟悉

			施工 设计 型	1	工程的设计概况、工程所在地的自然与环境条件，工程地质与水文情况，施工准备工作及施工场地布置	掌握
				2	主要分项工程的施工方案、施工工艺与方法；主要施工设备选择与计算及设备的布置	掌握
				3	有关施工结构物的设计与计算	掌握
				4	施工质量与安全措施；施工组织与管理	掌握
				5	技术文件的编写；外文资料翻译	熟悉
毕 业 论 文	14 周		1	选题背景与意义；研究内容及方法；国内外研究现状及发展概况	了解	
			2	利用有关理论方法和计算工具以及实验手段，初步论述、探讨、揭示某一理论与技术问题	掌握	
			3	主要研究结论与展望	掌握	
			4	论文的撰写；外文资料翻译	熟悉	

附件三

推荐的建筑工程、道路与桥梁工程、地下工程、铁道工程方向知识单元

建筑工程方向推荐的知识单元（264学时）

附表 3-1

知识领域		知识单元		推荐课程	推荐学时
序号	描述	序号	描述		
1	结构基本原理和方法	1	建筑设计概述	房屋建筑学	40
		2	建筑物理环境基础		
		3	建筑平、立、剖面设计		
		4	工业建筑设计		
		5	建筑构造概述		
		6	基础、墙体构造		
		7	楼面、屋面构造		
		8	楼梯和电梯；门窗；变形缝		
		9	建筑饰面、防水		
		10	建筑保温、隔热与隔声		
		1	混凝土结构设计的程序与分析方法	混凝土结构设计	56
		2	混凝土楼盖和楼梯及雨篷设计		
		3	混凝土单层厂房结构设计（含抗震）		
		4	混凝土框架结构设计（含抗震）		
		1	轻型门式刚架钢结构设计	钢结构设计	48
		2	普钢厂房结构设计		
		3	大跨屋盖钢结构设计		
		4	多层及高层房屋钢结构设计（含抗震）		
		1	砌体材料及其力学性能	砌体结构	32
		2	砌体结构的设计原理		
		3	无筋砌体构件承载力计算		
		4	配筋砌体构件承载力计算		
		5	混合结构房屋墙体设计		
		6	圈梁，过梁，墙梁，挑梁		
		1	高层建筑结构概述	高层建筑结构设计	32
		2	结构体系与结构布置		
		3	计算分析和设计要求		
		4	混凝土剪力墙结构设计（含抗震）		
		5	混凝土框架-剪力墙结构设计（含抗震）		
		6	支撑框架钢结构设计		
		7	其它高层建筑结构设计简介		
		2	施工原理和方法	1	砖混结构施工
2	现浇混凝土施工				
3	单层厂房结构安装				
4	多层装配式结构安装				
5	钢结构安装				

	1	建筑工程定额原理	建筑工程 造价	24
	2	建筑工程预算定额及费用		
	3	工程量清单计价		
	4	施工图预算		
	5	设计概算		
	6	招标控制价及投标报价		
	7	工程预算管理		

道路桥梁工程方向推荐的知识单元（264 学时）

附表 3-2

知识领域		知识单元		推荐课程	推荐学时
序号	描述	序号	描述		
1	结构基本原理和方法	1	河流概述	桥涵水文	16
		2	水文统计的基本原理和方法		
		3	桥涵设计流量及水位推算		
		4	大中桥位及小桥涵勘测设计		
		5	桥梁墩台冲刷计算		
		1	道路勘测设计概述	道路勘测设计	40
		2	道路平面设计		
		3	纵断面设计		
		4	横断面设计		
		5	选线、定线		
		6	道路平面交叉设计		
		1	路基土特性及行车荷载	路基路面工程	48
		2	路基设计		
		3	挡墙设计		
		4	路基排水设计		
		5	路面工程概述		
		6	半刚性基层		
		7	沥青路面设计与施工		
		8	混凝土路面设计与施工		
		1	桥梁工程概述（含混桥、钢桥）	桥梁工程	96
		2	混凝土梁式桥设计		
		3	圬工和混凝土拱桥设计		
		4	钢板梁桥设计		
		5	钢桁架桥设计		
		6	桥梁墩台设计		
		1	地震、桥梁震害及抗震概述	桥梁抗震、抗风设计	16
		2	桥梁工程抗震设计		
		3	桥梁减隔震设计		
4	桥梁的抗风稳定性				
5	桥梁抗风概念设计				
2	施工原理和方法	1	桥梁施工方法与施工设备	道路桥梁工程施工	32
		2	桥跨结构施工		

		3	桥梁下部结构施工	技术	16	
		4	桥梁施工控制与组织设计			
		5	道路土质路基和石质路基的施工			
		6	道路基层施工			
		7	沥青路面和水泥混凝土路面施工			
		1	道路桥梁工程定额原理			道路桥梁 工程概预 算
		2	道路桥梁工程预算定额及费用			
	3	施工图预算				
	4	设计概算				
	5	招标标底及投标报价				
	6	工程预算管理				

地下工程方向推荐的知识单元（264 学时）

附表 3-3

知识领域		知识单元		推荐课程	推荐课时
序号	描述	序号	描述		
1	力学原理与方法	1	岩石的物理性质	岩石力学	40
		2	岩石的强度性质		
		3	岩石的变形性质		
		4	岩体应力		
2	结构基本原理和方法	1	土层地下建筑结构设计概要	地下结构设计	48
		2	附建式地下结构		
		3	矩形闭合框架结构		
		4	地道式结构		
		5	沉井结构		
		6	盾构法装配式圆形衬砌结构		
		7	沉管结构		
		8	引道结构		
		1	隧道的发展和分类	隧道工程	48
		2	隧道勘察		
		3	隧道平面、纵面、横面设计		
		4	隧道结构构造		
		5	隧道围岩分级和围岩压力		
		6	隧道衬砌结构的计算		
		1	边坡工程概述	边坡工程	32
		2	边坡的破坏类型、特征及机理		
		3	边坡设计的基本资料及基本原则		
		4	边坡的地质勘探方法		
		5	边坡稳定性分析与评价方法		
		6	边坡工程防护技术及加固处理方法		
		1	隧道通风	通风安全与照明	32
2	隧道照明				
3	隧道防火				
3	施工原理	1	隧道施工	地下工程	40

和方法	2	立井井筒施工	施工技术	
	3	倾斜坑道施工		
	4	掘进机施工		
	5	盾构法施工		
	6	顶管法施工		
	7	沉管法施工		
	8	地下工程辅助工法		
	1	岩土原位测试技术		
2	岩土工程现场监测技术			

铁道工程方向推荐的知识单元（264 学时）

附表 3-4

知识领域		知识单元		推荐课程	推荐学时
序号	描述	序号	描述		
结构基本原理和方法		1	铁路能力与牵引计算	线路设计	48
		2	线路平面和纵断面设计		
		3	铁路定线及方案技术经济比较		
		4	既有线能力加强和改建增建复线设计		
		5	城市轨道交通规划与设计		
		1	轨道结构及组成	轨道工程	48
		2	轨道几何形位		
		3	轨道结构力学分析		
		4	道岔设计		
		5	无缝线路		
		6	线路养护与维修		
		7	城市轨道交通轨道结构		
		1	路基的一般设计	路基工程	48
		2	土的压实原理和路基填筑质量控制		
		3	路基受力和变形		
		4	路基排水与防护		
		5	路基边坡的稳定性		
		6	路基支挡结构		
		7	特殊土、特殊地段路基设计		
		1	桥梁设计荷载	桥梁工程	32
		2	钢筋混凝土简支梁		
		3	预应力混凝土简支梁		
		4	混凝土连续体系梁桥		
		5	刚构桥		
		6	桥梁支座、桥墩与桥台		
		7	桥涵水位		
		8	地道桥与涵洞		
		1	隧道工程勘测设计及主体建筑结构	隧道工程	24
2	围岩分级与围岩压力				
3	隧道支护结构计算方法				

		4	隧道施工方法				
		5	隧道掘进机开挖技术				
		6	隧道的营运与养护维修				
		1	车站总体规划、站址选择、站房布置、与既有线衔接原则	铁路车站	24		
		2	站房平面、立面、空间布局及流线组织, 车站交通及客流组织				
		3	高速车场总体布局、客运设备、线路配置方式和原则				
		4	车场高峰时段列车接续方案及能力图解分析, 车场设计评估理论及全天候技术作业动态仿真技术				
		5	车场线路设计标准				
		2	施工原理和方法	1	铁路路基施工技术	道路与铁道工程施工及测试技术	40
				2	铁路桥涵施工技术		
3	铁路隧道施工技术						
4	铁路轨道施工技术						
5	铁路混凝土与砌体工程施工技术						
6	铁路轨道测试技术						

“土木工程指导性专业规范”说明

1 土木工程专业的学科基础

1.1、土木工程专业的骨干学科

按教育部 1998 年颁布的《普通高等学校本科专业目录》，土木工程本科专业属于工学门类的土建类专业，代码为 080703，与建筑学、城市规划、建筑环境与设备工程、给水排水工程并列。在本科指导性专业目录中，土木工程（080703Y）涵盖土木工程、给水排水工程、水利水电工程。在国务院学位委员会颁布的研究生教育目录中，土木工程学科一级学科下设有岩土工程、结构工程、市政工程、供热供燃气通风及空调工程、防灾减灾工程及防护工程、桥梁与隧道工程等六个二级学科。

1.1.1、专业的任务和社会需求

土木工程涉及相当广泛的技术领域。建筑工程、交通土建工程、井巷工程、水利水电设施工程、城镇建筑环境设施工程、防护工程，都属于广义的土木工程范围。此外土木工程还包括：减少和控制空气和水的污染、旧城改造、城市的供水、高速地面交通系统等，这些基础设施的建设都是土木工程师所涉及的技术领域。大坝、建筑、桥梁、隧道、公路和港口等设施的建设还关系到自然环境与人类需求之间的和谐。经过多年的发展演变，今天的土木工程已被分为许多分支，如：结构工程、水利与水资源工程、环境工程、路桥工程、测量工程和岩土工程等。

土木工程在今后相当长的阶段会面临更大的挑战：人类对自身居住、出行质量要求的提高，活动范围向天空、地下的拓展，对已有基础设施的维护和升级，最大限度减少自然灾害带来的危害等等，都会使土木工程专业长久不衰、不断更新。

土木工程专业培养的人才面向工程建设的各个环节，即：收集数据、计划或者规划、设计、经济分析、现场施工以及日常运营或维护。培养的毕业生可以从事工程的理论分析、设计、规划、建造、维护保养和管理、研究和教学等方面的工作。目前，我国土木工程专业的毕业生经过规定的执业训练，可以报考注册结构工程师、注册土木工程师（岩土）、注册土木工程师（道路工程）、注册建造师、注册监理工程师、注册造价工程师、注册咨询工程师、注册安全工程师等。根据市场预测，土木工程专业的毕业生在相当长的时期内有广泛的就业前景。

1.1.2、土木工程专业高等教育的发展历史与主要特点

我国的土木工程高等教育已经有一个多世纪的历史。1895 年天津北洋西学学堂的铁路专科是中国最早一所培养土木工程人才的学校；1896~1911 年 创办的山海关北洋铁路官学

堂(唐山路矿学堂、唐山铁道学院、西南交通大学的前身)、南洋公学、山西大学堂、南京高等实业学堂、同济德文医学堂、清华学堂等都是较早设立土木工程学科的学校。到 1949 年,中国已有 20 多所公立和私立的高等院校设有土木工程专业,规模、学制不一,培养了一大批土木工程人才。

新中国成立后,中央人民政府学习前苏联的办学模式举办五年制的土木工程大学本科教育,课程设置主要有工程地质勘查、大地测量、力学、工程制图、砖木结构与混凝土结构设计等,当时的教学偏重于应用及学生能力的训练和培养。毕业生主要在铁路、交通、建筑、水利等部门任职。土木工程教育经历了 1952 年的院系调整,选派教师到前苏联攻读副博士学位,突击学习俄文,扩大招生开办速成培训班等过程,土木工程本科教育进入了平稳发展阶段。1956 年教育部组织力量起草全国性的工业与民用建筑专业指导性教学计划,1962 年又再次进行修订,同时开始组织制订全国统一的教学计划和编写统编教材。这个阶段土木工程专业出版了许多经典教材。据不完全统计,截至 1966 年,全国有 40 多所学校举办土木工程专业,十七年里共培养了上万名优秀毕业生。这个时期的土木工程专业主要囊括建筑工程、铁路铁道工程、道路桥梁工程、港口工程等,以建筑工程培养人数最多。1958 年以后高等教育陆续经历两年多的反右派斗争、“总路线、大跃进、人民公社”三大运动和十年文化大革命,土木工程专业教育和全国一样,进入了一个停滞发展、甚至倒退的特殊时期。

1978 年,国家实施改革开放并恢复高考,土木工程专业的本科教育开始走上正轨。随着国家基本建设的快速发展,土木工程人才需求大量增加,许多学校设置了建筑工程、城镇建设、道路桥梁和地下建筑工程等专业,毕业生就业后也从单一的技术岗位逐渐扩展到工程建设、政府部门甚至金融机构的管理岗位。高校招生、就业制度改革和收费制度改革对土木工程专业人才培养目标和定位提出了新的要求。八十年代中后期,土木工程专业在学分制改革方面取得了许多成效,导致专业口径开始变宽、课程体系接受美国的影响、采用先进的教学方法授课、强调重视实践性教学环节等。进入九十年代,建设部和全国高校专业评估委员会积极与英国土木工程师协会交流,促成了双方高等教育评估结果的互认。

1998 年教育部进行新一轮专业目录调整,将矿井建设、建筑工程、城镇建设(部分)、土木工程、交通土建工程、工业设备安装工程、饭店工程、涉外建筑工程八个专业合并为土木工程专业。为配合新一轮专业目录调整,专业指导委员会积极推行“大土木”的专业内涵和培养方案。在上个世纪末开始连续举办十届的土木工程学院院长(系主任)工作会议上广泛交流办学经验。专业指导委员会工作会议和院长(系主任)会议一起召开,探讨土木工程专业高等教育教学改革和实践中存在的主要问题及对策,总结我国土木工程专业高等教育教学改革研究和实践成果,促进教学成果推广和工作经验的交流,推动了全国高校土木工程专业人才培养质量不断提高。中国土木工程学会教育工作委员会还对全国范围内选出的优秀毕业生进行颁奖。2002 年我国高等学校土木工程专业指导委员会为土木工程专业制定了指导

性文件，包括“土木工程专业本科教育（四年制）培养目标和毕业生基本规格”和“土木工程专业本科（四年制）培养方案”等，其中建议的专业基础课程构成了土木工程专业共同的专业平台，教学内容是土木工程专业本科生应当具备的知识基础。进入新世纪以后，国家在高速公路、城市地铁、桥梁隧道以及超高超大建筑方面的投入大幅增加，土木工程专业的人才需求在量和质两个方面都得到了快速发展、提高。

1.1.3、专业的现状及主要特点

据不完全统计，截至 2009 年全国有 420 所大学（不含独立学院和民办二级学院）设置土木工程专业，在校生 48 万人左右。所设置的专业方向有建筑工程、地下工程、桥梁工程、道路工程、岩土工程、铁路与城市铁道工程、矿井建设等。大多数学校设置了其中两个以上的专业方向，有的学校多达七个以上。在 400 余所大学里，超过半数的高校是 2002 年后新办土木工程专业的，在校生人数超过学习该专业总人数的 70%。

当前土木工程专业教学改革在以下方面形成热点：强化工程教育的改革与实践；充分利用电子化、网络化教学的优质资源实施教学；搭建精品课程平台推动课程内容和教学方法的改革；大力推进特色专业建设，优化师资队伍的结构与水平；重视毕业设计等实践性环节等。已经在“土木工程专业人才培养方案”、“教学内容和课程体系改革的研究与实践”和“加强专业人才培养实践教学环节的主要措施”等方面进行探索和实践，取得了一批重要成果。

截至 2010 年，通过土木工程专业教育评估的学校有 56 所，占设置该专业高校的 13%。这些学校分为八年通过（17 所）和五年通过（39 所）两种。2003 年以来，土木工程专业的专业基础课和专业课中已建成国家级精品课程 60 余门，其中混凝土结构课程 7 门，钢结构课程 5 门，施工类课程 7 门。

1.1.4、专业发展战略

根据国家“中长期教育改革和发展规划纲要”的要求，今后若干年内土木工程专业要注重提高人才培养质量，加强实验室、校外实习基地、课程教材等教学基本建设，深化教学改革，强化实践教学环节，推进创业教育，全面实施高校本科教学质量与教学改革工程。

1)、**高校应满足社会对土木工程高级专门人才的需求。**今后相当长一个时期，全球人口压力将持续增长，城市化进程具有巨大的空间，基础设施需大量更新，人类要应对各种自然灾害的侵扰，交通系统和设施将不断持续拓展，地下生活空间将大量开发、利用，所有这些都对我国土木工程专业人才需求不断提出新的挑战。工程建设需要大量设计、施工、研究、开发、检测、修复、管理等方面的人才。因此，必须及时跟踪行业发展需求，整合教学内容、更新知识体系，开拓新的课程。

2)、**需更加重视大学生的实践能力，突出创新意识、创新思维、创新能力的培养。**“创

新是民族进步的灵魂，是一个国家兴旺发达的不竭动力”。设置土木工程专业的各高校需不断完善培养方案，优化教学计划，在理论教学和实践训练之间找好结合点。加强学生实践能力的训练，将试验、实习、设计等实践环节作为知识传授、技能训练和创新培养的载体。今后一个时期，十分必要在中青年教师创新实践能力的提高、校内外实践基地建设与管理、创新平台的建设与完善等方面有所突破。

3)、进一步规范新办土木工程专业的高校在硬件和软件两个方面的建设。全国设置土木工程专业的高校中多于是 2002 年以后新办的。这些学校的土木工程专业招生量一般比较大，在实验室、图书资料、师资建设等方面投入不够，专业教育管理经验不足。今后一个时期，土木工程专业教学指导委员会和评估委员会需搭建更多的交流平台，重点加强对他们的指导，使其尽快满足专业评估标准的基本要求，并办出特色。

4)、鼓励在宽口径基础上办好土木工程专业。由于历史原因，过去我国大多数高校隶属于行业，长期在道桥、地下、矿井建设、建筑工程中的某一个方向设置土木工程专业。今后一段时间内，需按照国家专业设置的要求强化宽口径土木工程专业的建设，采取措施吸引他们按照新的专业标准进一步规范专业设置，拓宽专业口径，以满足国家经济建设对人才的需求。

5)、加强特色专业和精品课程、规划教材建设。专业指导委员会要以与国际土木工程教育接轨为目标，进一步加强国际合作交流，在优势特色专业建设上进行分类指导。各校要在团队建设的基础上加强对专业基础课和专业课的建设力度。专业指导委员会也要引导出版社组织编写更多宽口径、与课程体系密切衔接的系列优秀教材。

1.2 土木工程专业的相关学科

1.2.1 工程力学（081701）

工程力学属工学的工程力学类专业，是研究有关物质宏观运动规律及其应用的科学。工程给力学提出问题，力学的研究成果改进工程设计思想。从工程上的应用来说，工程力学包括：质点及刚体力学，固体力学，流体力学，流变学，土力学，岩体力学等。其中固体力学包括材料力学、结构力学、弹性力学、塑性力学、复合材料力学以及断裂力学等。工程力学用力学的一般原理研究各种作用对各种形式的土木建筑物的影响，广泛应用于土木工程。

该专业培养具备力学基础理论知识、计算和试验能力，能在各种工程(如机械、土建、材料、能源、交通、航空、船舶、水利、化工等)中从事与力学有关的科研、技术开发、工程设计和教学工作的高级工程科学技术人才。毕业生可在机械、土木、水利工程类企、事业单位从事设计、计算和强度分析、软件设计、科研、教学等工作。

1.2.2 水利水电工程（080801）

水利水电工程属工学的水利类专业,以水文学、水力学、河流动力学、工程地质等为学科基础,它的工程对象是水利枢纽、挡水建筑物和泄水建筑物、取水和输水建筑物、水电站建筑物、过坝建筑物等各种规模的工程项目。

水利水电工程专业主要学习水利水电工程建设所必需的数学、力学和建筑结构等方面的基本理论和基本知识,使学生掌握工程力学、流体力学、岩土力学、工程地质、工程测量、工程水文学、河流动力学、管理学等基本理论、基本知识;掌握工程结构设计的基本理论、知识和技能;掌握大中型水利枢纽、河道治理工程的勘测、规划、设计、施工和管理技术。经过学习,学生得到必要的工程设计方法、施工管理方法和科学研究方法的基本训练,具有水利水电工程勘测、规划、设计、施工、科研和管理等方面的基本能力。该专业培养具有工程力学、工程结构、水工建筑、水电站等水利工程方面的基本理论和基本知识的高级工程技术人才。

2 土木工程指导性专业规范遵循的原则、知识体系和学时

2.1 规范遵循四项原则

土木工程指导性专业规范遵循四项原则。1)“多样化与规范性相统一”的原则,既坚持统一的专业标准,又允许学校多样性办学,鼓励办出特色;2)“拓宽专业口径”的原则,主要体现在专业规范按照大土木的专业基础知识要求构建宽口径的核心知识,但不要求学生学习两个课群组的专业课程;3)“规范内容最小化”原则体现在专业规范所提出的核心知识和实践技能占用总学时比例尽量少,为学校留有足够的办学空间,有利于推进教改;4)“核心内容最低标准”原则主要是指本专业规范面向大多数高校的实际情况提出基本要求,不求所有学校向国内高层次学校看齐。

2.2 规范的知识体系

2.2.1 知识体系

土木工程专业的**知识体系**分为工具性知识体系、人文社科知识体系、自然科学知识体系和专业知识体系四部分。各知识体系由知识领域、知识单元和知识点三个层次组成。

对于工具性知识体系、人文社科知识体系和自然科学知识体系,有关基础学科专业指导委员会有具体的教学要求,土木工程专业教学指导委员会不再专门制定相关内容,本专业规范仅列出了它们的知识领域,没有进一步细化。

专业知识体系由六个知识领域组成。它们是:1)力学原理和方法知识领域;2)专业技术相关基础知识领域;3)工程项目经济与管理知识领域;4)结构基本原理和方法知识领域;5)施工原理和方法知识领域;6)计算机应用技术知识领域。每个知识领域包含若干个知识单元,它们分成核心知识单元和选修知识单元两种。本专业规范仅规定核心知识单元,

见附录一。

2.2.1 核心知识

核心知识单元的集合是专业必修的基本内容。每个核心知识单元又包括若干个**知识点**，知识点是专业规范对专业知识要求的基本元素和基本载体。对于知识点的具体要求，用“熟悉”、“掌握”、“了解”来表达。

2.2.2 选修知识

专业规范规定的核心知识单元以外的部分为土木工程专业的选修知识。它体现了土木工程专业各个方向的要求和学校的特色，本规范在附录三列举了一些推荐的选修知识单元供学校制定教学计划时参考。

2.2.3 专业方向

土木工程的专业方向虽然比较多，但最主要的还是建筑工程、道路与桥梁工程、地下工程、铁道工程四个方向。本规范仅对这四个专业方向提出实践教学体系的安排以及推荐的选修专业知识单元，其他专业方向不在规范中介绍，由学校、学院根据有关要求自行设置。一些学校对这四个方向进行拆分或组合，组合成具有特色的专业方向。例如，道路与桥梁工程分为道路工程和桥梁工程两个不同的专业方向、岩土与隧道相结合的专业方向、矿井建设的地上建筑与地下结构相结合的专业方向等，这些都是允许的。

2.3 推荐课程和推荐学时

本专业规范强调核心知识的组成和覆盖，淡化课程的形式，这是为了强调学生的知识结构是由知识点构成而不是由课程组成。同时，课程设置是高等学校的办学自主权，专业规范不规定学校必须采用的课程体系，也不规定完成每个核心知识单元的学时和学分，因为在不同的学校，完成每个知识点要求（“熟悉”、“掌握”或“了解”的程度）所需要的学时一定是不同的。专业规范在附表 1-1, 1-2 和附件三中提出的推荐课程，在附件一、二、三中提出的推荐学时，都不是刚性的规定，供执行时参考。

土木工程专业课内教学总学时应控制在 2500 学时之内，规范各部分推荐学时的构成如表 1 所示：

课内教学和实验教学的学时数（周数） 表 1

	工具、人文、自然科学知识体系学时数（周数） （附表 1-1）	专业知识体系学时数（周数） （附表 1-2、2-1、2-2）	选修学时数	
			推荐的专业方向选修学时数 （附件三）	剩余学时 （周数）
专业知识体系(按	1110 学时	712+44 学时	264 学时	370 学时

2500 学时统计)	44.4%	30.2%	25.4%	
专业实践体系(按 40 周统计)	62 学时+3 周	32 周	——	约 4 周
	约 90.0%			约 10.0%

3 课程体系与教学计划

指导性专业规范允许且鼓励各校根据专业方向的设置、师资的结构和水平、学生的基础等实际情况自行设计课程体系并以此制定教学计划。专业规范从基础课到专业课，从理论教学到实践教学，都应当对知识进行扩展以增加选修内容。这些选修学时可用于对规范规定的核心知识进行扩展，也可以在规范之外增加新的知识单元或知识点。

课程体系的设计和教学计划的制定是一项复杂的系统工程，它不但与本校的专业设置和办学条件有关，还与本校的教育理念和传统教学方式相联系。培养方案要考虑将课堂教学的组织、实践环节的构成和创新训练的构思等第一、二课堂所有的教育环节整合到一起，形成一个完整的、开放的、有特色的人才培养方案，完全没有必要照抄其他学校的专业教学计划。

4 专业教育实践体系

强化实践，重视能力培养是专业规范的重点。专业规范的核心内容最小化并不意味着降低实践教学的要求。实践教学的目的是培养学生具有（1）实验技能；（2）工程设计和施工的能力；（3）科学研究的初步能力等。土木工程专业实践体系包括实践领域、实践单元、知识与技能点三个层次。

4.1 实验、实习和设计领域

各种实验，不仅训练技能，也学习和巩固理论知识。实验领域包括基础实验、专业基础实验、专业实验和研究性实验四个环节，研究性实验作为能力拓展的培养环节，在规范里不做统一要求，但是在培养方案里应该有所体现。

认识实习的内容比较广泛，目的在于增强学生对主要工程类型的感性认识，提高学习兴趣。课程实习是结合课程教学进行的专项实习，主要有工程地质、工程测量和另外一门与专业方向相关的课程实习。生产实习和毕业实习也是核心内容，与专业方向的学习要求有关。

毕业设计是非常重要的实践环节。由于专业方向之间的差异性很大而不能统一规定，规范只提出学习目标的原则要求。

4.2 专业规范对实践的要求

本规范的实践体系主要规定本科学学生应该学习和掌握的基本实践知识和基本技能，是土木工程专业的最低要求。附表 2-1 中实践体系的推荐周数也是最低参考时间，加上军训、社

会实践等实践周数，大约在 40 周以内。不同层次、不同类型的学校可在这个最低要求基础上增加内容，制订本校的实践教学的要求。

5 专业规范对创新的要求

专业规范对创新提出了明确的原则要求。各高校必须认识到创新思维、创新方法和创新能力是土木工程专业培养目标的重要方面，需高度关注创新训练的实际效果。

新办院校也应该有创新型人才培养的要求。培养高级专门人才需要进行严格的设计训练，而设计能力是创新型工程科技人才的核心能力。土木工程专业的毕业生既要在工程改革方面发挥作用，又要在工程应用方面有所创造。无论设计、施工，还是管理，都面临着如何把其他场所的工程经验成功应用于“本案”创造性的人工再造。

培养创新型人才是对教学组织管理者的挑战。国家十分强调理工科专业的人才在知识、能力、素质各方面的协调发展，规范特别强调土木工程专业学生创新思维、创新方法和创新能力的培养，以知识体系和实践体系为载体，选择合适的知识单元和实践环节，提出创新思维、创新方法、创新能力的训练目标，构建成为创新训练单元。学校可以开设创新训练的专门课程，如创新思维和创新方法、本学科研究方法、大学生创新性实验等，这些创新训练课程也应纳入培养计划。各校（院）要精心设计课程体系，不断进行教学改革，把课内教学和课外活动有机结合起来。培养创新型人才是每个教师的职责，教师要通过课堂教学和实践训练，启发、调动学生的创新欲望，逐步培养他们的创新能力。

6 指导性专业规范的办学条件要求

土木工程指导性专业规范提出了师资、实验室、办学经费等办学条件的最低要求，这些是保证办学质量的起始条件。例如，要求有经验丰富的教师主持教学管理工作；教师队伍中有工程实践经历的专兼职教师要占一定比例；基础课和专业基础课教师应能在数量和教学能力上满足土木工程专业教学的需要等。这些要求主要是针对目前国内土木工程专业的实际情况制定的。

专业规范还要求学生所使用的教材既要全面覆盖核心知识，又要符合校情。“规范”要求专业方向的教材或讲义应形成系列，满足培养方案和教学计划的要求，符合学校的办学特色；基础课程教材应尽量选用规划教材。“规范”对专业资料室的图书资料数量和利用率提出了要求，这些资料包括规范、规程、指导书、工程设计图集、历届学生的优秀设计作品等。

“专业实验室生均仪器设备费需达到 0.4 万元以上”和“新办专业开办经费不低于生均 1 万元”是双控要求，旨在保证学校对专业必要的投入。

为了避免四项教学经费支出结构不合理，“规范”要求本科业务费和教学仪器维修费需占四项教学经费的 80%。