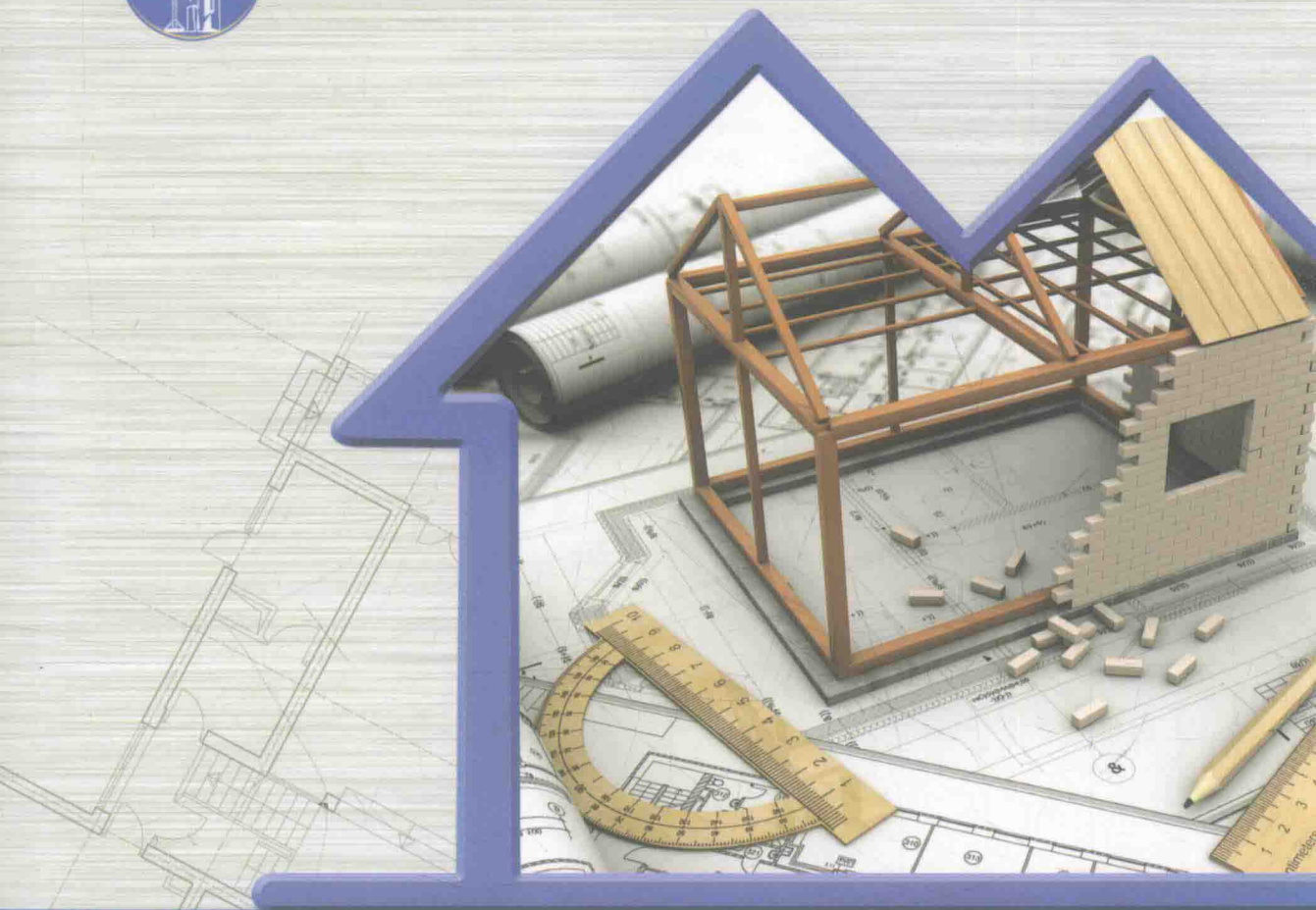




全国高等院校土木与建筑专业十二五创新规划教材



土木工程概论

俞家欢 于群 主编

赠送
电子课件



清华大学出版社

全国高等院校土木与建筑专业十二五创新规划教材

土木工程概论

俞家欢 于 群 主 编

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书内容新颖充实、结构清晰、图文并茂，展示了土木工程发展的历史进程及前景，并结合国内外土木工程的具体案例展现我国土木工程在世界上的地位与作用，以及土木工程涉及的相关学科和对从事土木工程的相关人员的知识与实践要求。

本书共分 16 章，包括绪论、土木工程材料、土木工程设计理论、工程测量、房屋建筑工程、道路工程、铁道工程、桥梁工程、地下工程、机场工程、水利工程、给水排水工程、港口码头工程、防震与减灾工程、土木工程施工与管理 and 先进技术的应用。本书尽可能从学科入门的角度全面清晰地介绍土木工程包含的主要内容。

本书可以作为高等院校道路与铁道工程、工程管理、工程造价以及下属的岩土工程、结构工程、市政工程、供热、供燃气、通风及空调工程、防震减灾工程和桥梁与隧道工程等专业的教材与教学参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签，无标签者不得销售。
版权所有，侵权必究。侵权举报电话：010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

土木工程概论/俞家欢，于群主编. —北京：清华大学出版社，2016
(全国高等院校土木与建筑专业十二五创新规划教材)

ISBN 978-7-302-42887-9

I. ①土… II. ①俞… ②于… III. ①土木工程—高等学校—教材 IV. ①TU

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 030568 号

责任编辑：桑任松
装帧设计：刘孝琼
责任校对：周剑云
责任印制：何 芊

出版发行：清华大学出版社

网 址：<http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址：北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编：100084

社 总 机：010-62770175 邮 购：010-62786544

投稿与读者服务：010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈：010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课件下载：<http://www.tup.com.cn>, 010-62791865

印 装 者：北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销：全国新华书店

开 本：185mm×260mm 印 张：19.5 字 数：471 千字

版 次：2016 年 3 月第 1 版 印 次：2016 年 3 月第 1 次印刷

印 数：1~3000

定 价：39.00 元

产品编号：066962-01

前 言

本书是面向高等院校学生的介绍土木工程总体概况的教材，以土木工程专业教材编委会的教学大纲为基本依据，结合目前教学改革的具体情况以及 21 世纪高等学校教材编委会提出的具体建议编写。其目的是使学生系统、全面地掌握土木工程的基本概念、理论、知识和方法，为学生以后深入学习、研究土木工程学以及从事土木工程实际工作奠定基础。

土木工程是个系统工程，涉及方方面面的知识和技术，是运用多种工程技术进行勘测、设计、施工的成果。随着社会科学技术和管理水平的发展，土木工程是技术、经济、艺术统一的历史见证，其社会性、系统性、实践性与综合性均很强。编者在充分吸取国内外近年来土木工程学的研究成果和参考学校实践经验的基础上，根据理论结合实践、系统性与先进性并重、循序渐进、力求符合教学规律的原则编写本书，在内容上，从中国土木工程的实际出发，系统地阐述了直接或间接为人类生活、生产、军事、科研服务的各种工程设施，如房屋、道路、铁路、管道、隧道、桥梁、运河、堤坝、港口、电站、飞机场、海洋平台、给水排水以及防护工程等。本书注重教学与研究、理论与实践、创新与传承的结合，以及学科之间的交叉与融合，也注重拓展学生的视野与思路，激励学生的创新精神。

对于土木工程专业的学生，后续专业课程的内容可能与本书某些章节重复，建议授课时结合学生实际理解能力灵活掌握。

本书由沈阳建筑大学俞家欢、沈阳大学于群主编，沈阳建设大学于玲、王景利、金路副主编，具体章节安排如下：第 7、11、14、16 章由俞家欢编写，第 1、2、3、12、13、15 章由于群编写，第 6、8 章由于玲编写，第 4 章由王景利编写，第 5 章由金路编写，第 9 章由于谨编写，第 10 章由孟宪宏编写；全书由俞家欢汇总定稿。为便于学生自学、复习及思考，本书章末均附有思考题。

由于水平有限，书中难免存在不当与错误之处，恳请使用本书的教师、学生与其他读者给予批评指正。

编 者

目 录

第 1 章 绪论.....	1	2.6.2 沥青混合料.....	30
1.1 土木工程的内涵.....	2	2.7 建筑功能材料.....	30
1.1.1 土木工程的定义.....	2	2.7.1 防水材料.....	30
1.1.2 土木工程的基本属性.....	3	2.7.2 绝热材料.....	32
1.2 土木工程专业简介.....	3	2.7.3 吸声隔声材料.....	34
1.2.1 土木工程专业发展沿革.....	3	2.7.4 复合材料.....	34
1.2.2 土木工程专业人才培养方案.....	4	思考题.....	37
1.2.3 专业课程设置与实践教学 环节.....	6	第 3 章 土木工程设计理论.....	39
1.3 土木工程概论课程的任务.....	7	3.1 作用及作用效应.....	40
思考题.....	8	3.1.1 基本概念.....	40
第 2 章 土木工程材料.....	9	3.1.2 作用的种类.....	40
2.1 土木工程材料概述.....	10	3.1.3 工程设计中通常考虑的作用... ..	41
2.1.1 土木工程材料的种类.....	10	3.2 基本构件.....	44
2.1.2 土木工程材料的重要性.....	11	3.2.1 梁.....	44
2.2 木材.....	11	3.2.2 板.....	45
2.2.1 木材的分类.....	11	3.2.3 柱.....	45
2.2.2 木材的主要性质.....	12	3.2.4 墙.....	46
2.2.3 木材的干燥、防腐与防火.....	12	3.2.5 拱.....	46
2.3 钢材.....	13	3.2.6 杆.....	47
2.3.1 钢材的分类.....	13	3.2.7 壳.....	47
2.3.2 钢材的主要性能.....	16	3.2.8 索.....	48
2.3.3 钢材的品种及选用.....	18	3.2.9 膜.....	48
2.4 混凝土.....	21	3.3 基本力学概念.....	49
2.4.1 混凝土的种类.....	21	3.3.1 力、力矩和平衡.....	49
2.4.2 普通混凝土.....	21	3.3.2 外力、反力和内力.....	50
2.4.3 其他种类的混凝土.....	24	3.3.3 约束及约束力.....	51
2.5 砌体材料.....	26	3.4 工程结构设计方法简介.....	52
2.5.1 石材.....	26	3.4.1 工程结构设计方法的种类.....	52
2.5.2 砖.....	27	3.4.2 极限状态设计方法的 基本概念.....	53
2.5.3 混凝土砌块.....	28	思考题.....	54
2.6 沥青及沥青混合料.....	29	第 4 章 工程测量.....	55
2.6.1 沥青材料.....	29	4.1 工程测量的概念和测量基准.....	56


4.2 水准测量.....	57	知识拓展.....	115
4.3 距离测量与直线定向.....	62	思考题.....	117
4.4 建筑工程测量.....	64	第7章 铁道工程	119
4.4.1 建筑场地施工控制测量.....	64	7.1 综述.....	120
4.4.2 高层建筑施工测量.....	65	7.1.1 铁路工程发展史.....	120
思考题.....	69	7.1.2 世界铁路发展趋势.....	122
第5章 房屋建筑工程	71	7.2 铁路选线设计.....	124
5.1 建筑物的分类及组成.....	72	7.2.1 铁路选线原则.....	124
5.1.1 分类.....	72	7.2.2 定线方法.....	125
5.1.2 建筑物组成.....	73	7.3 城市轻轨与地下铁道.....	127
5.2 工业建筑.....	76	7.4 磁悬浮铁路.....	131
5.3 民用建筑.....	77	7.4.1 磁悬浮列车的发展.....	131
5.3.1 多层建筑.....	78	7.4.2 磁悬浮列车的优点.....	133
5.3.2 高层建筑和超高层建筑.....	78	7.4.3 面临的困难.....	133
5.4 大跨结构.....	86	思考题.....	135
5.5 特种结构.....	89	第8章 桥梁工程	137
5.5.1 烟囱.....	89	8.1 桥梁的发展.....	138
5.5.2 水塔.....	89	8.1.1 古代桥梁发展历程.....	138
5.5.3 水池.....	90	8.1.2 近代桥梁发展历程.....	141
5.5.4 筒仓.....	91	8.1.3 现代桥梁.....	146
思考题.....	91	8.2 桥梁的组成和分类.....	150
第6章 道路工程	93	8.2.1 桥梁的组成.....	150
6.1 综述.....	94	8.2.2 桥梁的分类.....	151
6.1.1 道路工程发展进程.....	94	8.3 桥梁工程的总体规划和设计要点.....	155
6.1.2 道路工程发展前景与规划.....	96	8.3.1 桥梁总体规划的 任务和重点.....	155
6.2 道路的功能和分类.....	98	8.3.2 桥梁设计的基本资料.....	155
6.2.1 公路的分类和分级.....	98	8.3.3 桥梁设计程序.....	156
6.2.2 城市道路分类和技术分级.....	103	8.3.4 桥梁设计要点.....	156
6.2.3 厂矿道路.....	105	8.4 桥面构造.....	157
6.2.4 林区道路.....	105	8.5 桥墩与桥台.....	159
6.2.5 乡村道路.....	105	8.6 桥梁工程未来的发展方向.....	161
6.3 道路的组成和设计.....	106	思考题.....	162
6.3.1 线形组成.....	106	第9章 地下工程	163
6.3.2 结构组成.....	107	9.1 地下空间的开发和利用.....	164
6.4 高速公路.....	112	9.2 地下工程的种类.....	165
6.4.1 高速公路线形设计标准.....	113	9.3 隧道工程.....	167
6.4.2 高速公路沿线设施.....	115		

9.3.1 概述.....	167	12.4.1 城市排水管系的体制系统 ...	231
9.3.2 隧道的分类及特点.....	168	12.4.2 城市排水系统的规划	233
9.3.3 隧道结构构造.....	175	12.5 建筑排水工程	235
9.3.4 隧道施工方法.....	180	12.5.1 建筑排水系统的基本组成 ...	235
思考题.....	184	12.5.2 建筑排水系统分类	236
第 10 章 机场工程.....	185	思考题	245
10.1 概述.....	186	第 13 章 港口码头工程.....	247
10.2 机场的划分及组成.....	186	13.1 港口码头工程概述	248
10.2.1 机场的划分.....	186	13.2 港口水工构筑物	250
10.2.2 机场的组成.....	188	13.2.1 码头	250
10.3 机场工程的主要构筑物.....	189	13.2.2 防波堤	252
10.3.1 机场跑道.....	189	13.2.3 护岸工程.....	254
10.3.2 机场航站区.....	193	13.2.4 航道工程.....	256
10.4 现代化机场工程.....	196	思考题	257
思考题.....	198	第 14 章 防震与减灾工程.....	259
第 11 章 水利工程.....	199	14.1 地震灾害及其防治	260
11.1 水利工程概述.....	200	14.1.1 地震灾害的基本概述	260
11.1.1 基本概念.....	200	14.1.2 地震的活动及地震分布	260
11.1.2 水利工程的特点.....	201	14.1.3 地震灾害的特点	261
11.1.3 水利工程的类型及分类.....	202	14.1.4 地震灾害的防治	262
11.1.4 水利工程发展趋势.....	202	14.2 风灾及其防治	263
11.2 水利枢纽和水工建筑物.....	204	14.2.1 风灾的基本概述	263
11.2.1 水利枢纽.....	204	14.2.2 风灾的危害	264
11.2.2 水工建筑物.....	205	14.2.3 风灾的防治	266
思考题.....	218	14.3 火灾及其防治	267
第 12 章 给水排水工程.....	219	14.3.1 火灾的基本概述	267
12.1 给水排水工程的发展.....	220	14.3.2 火灾的防治	268
12.1.1 设计与施工以人为本.....	220	14.4 其他灾害	268
12.1.2 节水与开源齐头并进.....	220	14.4.1 水灾	268
12.1.3 舒适与安全兼顾.....	221	14.4.2 污染.....	270
12.2 城市给水工程.....	222	14.4.3 城市化学灾害	271
12.2.1 城市给水系统的分类.....	222	14.4.4 工程安全事故.....	273
12.2.2 市给水系统的组成设施.....	224	思考题	274
12.3 建筑给水工程.....	227	第 15 章 土木工程施工与管理.....	275
12.3.1 建筑给水系统的组成.....	228	15.1 土木工程施工技术	276
12.3.2 建筑给水系统的分类.....	230	15.2 土木工程项目管理	286
12.4 城市排水工程.....	231	15.3 建设工程监理	287



15.3.1 工程建设监理的范围.....	287	16.2.3 计算机模拟仿真在防灾减灾 工程中的应用.....	293
15.3.2 工程建设监理的依据.....	288	16.3 计算机在土木工程中的应用.....	294
15.3.3 工程建设监理的内容.....	288	16.4 先进的施工机械.....	295
思考题.....	288	16.4.1 盾构机.....	295
第 16 章 先进技术的应用.....	289	16.4.2 自卸载重车.....	296
16.1 计算机辅助设计.....	290	16.4.3 挖掘机.....	297
16.2 计算机仿真系统.....	292	16.4.4 超级起重机.....	298
16.2.1 计算机模拟仿真在结构 工程中的应用.....	292	16.4.5 巨型装载机.....	298
16.2.2 计算机模拟仿真在岩土 工程中的应用.....	293	思考题.....	299
		参考文献.....	301





第1章 绪 论

【学习重点】

- 土木工程的定义和内涵。
- 土木工程涵盖的范围。
- 土木工程专业的培养要求。
- 土木工程概论课程的基本任务。

【学习目标】

- 掌握土木工程的定义和范围。
- 熟悉土木工程的内涵。
- 熟悉土木工程专业的培养要求。
- 了解土木工程专业的发展历史。

1.1 土木工程的内涵

1.1.1 土木工程的定义

1. 土木工程的定义和理解

土木工程是建造各类工程设施的科学技术的统称。它既指所应用的材料、设备和所进行的勘测、设计、施工、保养维修等技术活动；也指工程建设的对象，即建造在地上或地下、陆上或水中，直接或间接为人类生活、生产、军事、科学研究服务的各种工程设施，例如，房屋、道路、铁路、运输管道、隧道、桥梁、运河、堤坝、港口、电站、飞机场、海洋平台、给水和排水以及防护工程等。

土木工程是一门工程分科，它是指用石材、砖、砂浆、水泥、混凝土、钢材、木材、建筑塑料、合金等建筑材料修建房屋、铁路、道路、隧道、运河、堤坝、港口等工程的生产活动和工程技术。

土木工程也是一门学科，它是指运用数学、物理、化学等基础科学知识，力学、材料等技术科学知识以及土木工程方面的工程技术知识来研究、设计、修建各种建筑物和构筑物的一门学科。

土木工程是开发和吸纳劳动力资源的重要平台，对国民经济具有举足轻重的作用。由于土木工程的投入大，可带动的行业多，其对国民经济的拉动作用是显而易见的。我国改革开放之后，土建行业对国民经济的贡献度达到 1/3，近年来我国固定资产投资约占国民生产总值的 50%，其中绝大多数都与土建行业有关。随着我国城市化进程的不断加速，这一趋势还将呈现增长的势头。

土木工程名称的由来与我国几千年的发展历史有关，中国古代哲学认为，世界是由“金”“木”“水”“火”“土”五大类物质组成的，在几千年漫长的历史过程中，主要是五行中的“土”（包括岩石、砂、泥土、石灰，以及由土烧制而成的砖、瓦、陶、瓷等）和“木”（包括木材、茅草、竹子、藤条、芦苇等植物材料）用于房屋、桥梁、道路、寺庙、宫殿等的建设，因此，古代常将“大兴土木”作为大搞工程项目建设的代名词，并由此演化为现在的土木工程一词。

2. 土木工程的范围

土木工程在英文中为“Civil Engineering”，其直译成中文为“民用工程”，原义是想与军事工程“Military Engineering”相对应，即除了服务于战争的工程设施外，所有用于生活、生产需要的工程设施均为民用工程，即土木工程，后来这个界限也日益模糊。现在已经把军用的战壕、掩体、碉堡、防空洞等工程也归入土木工程的范畴。

土木工程的范围十分广泛，它包括房屋建筑工程(Building Engineering)、道路工程(Road Engineering)、铁道工程(Railway Engineering)、桥梁工程(Bridge Engineering)、隧道及地下工程(Tunnel and Underground Engineering)、飞机场工程(Airport Engineering)、给水排水工程(Water Supply and Wastewater Engineering)、港口工程(Harbor Engineering)等。国际上，运河、水库、大坝、水渠等水利工程(Hydraulic Engineering)也包含在土木工程之中。



1.1.2 土木工程的基本属性

土木工程具有综合性、社会性、实践性和技术、经济、艺术上的统一性这四个基本属性。

(1) 综合性：建造一项工程设施一般要经过勘察、设计和施工三个阶段，需要运用工程地质勘查、水文地质勘查、工程测量、土力学、工程力学、工程设计、土木工程材料、设备和工程机械、建筑经济等学科和施工技术、施工组织等领域的知识，还要用到电子计算机和结构测试、试验等技术，因而土木工程是一门范围广泛的综合性学科。

随着人们对工程设施功能要求的不断提高和科学技术的进步，土木工程学科也已经发展成为内涵广泛、门类众多、结构复杂的综合体系，这就要求土木工程综合运用各种物质条件，以满足各种各样的需求。

(2) 社会性：土木工程是伴随着人类社会的发展而发展起来的。土木工程的各种工程设施反映了不同国家和地区在各个历史时期社会、经济、文化、科学、技术发展的水平，是人类社会发展的历史见证之一。

从原始社会简陋的房舍到举世闻名的万里长城、金字塔、故宫，以至于现代社会的高楼大厦、跨海大桥、海底隧道、地下铁路，土木工程无不反映了人类文明的发展程度和生产力水平，许多伟大的工程项目成为某一国家、地区在特定历史时期的标志性成果，土木工程已经成为人类社会文明的重要组成部分。

(3) 实践性：土木工程是具有很强的实践性的学科。在人类社会早期，土木工程是通过在工程实践中不断总结经验、教训而发展起来的。从17世纪30年代开始，以伽利略和牛顿为先导的近代力学同土木工程实践结合起来，逐渐形成了材料力学、结构力学、流体力学、岩体力学，并成为土木工程的基础理论，这样土木工程才从经验发展成为科学。在土木工程发展过程中，工程实践常先行于理论。工程灾害和事故显示出未来能预见的新因素，从而触发新理论的研究和发展。至今，不少工程问题的处理仍然在很大程度上依靠实践经验。

(4) 技术、经济、艺术的统一性：人们对工程设施的需求主要体现在使用功能和审美要求两个方面，符合功能要求的工程设施是一种空间艺术，它通过总体布局、体量、体型、各部分的尺寸比例、线条、色彩、阴影和工程设施与周边环境的协调来表现工程的艺术性，反映出地方风格、民族风格、时代特点和政治、宗教等特点，人们总是期望功能上十分良好、艺术上十分优美的工程。

在实际工程中，人们力求最经济地建造一项工程设施，用以满足使用者的特定需要。工程的经济性首先表现在工程选址、总体规划上，其次表现在设计和施工技术上。工程建设的总投资、经济效益、维修费用等指标都是衡量工程经济性的重要方面，而一项工程的经济性又和各项技术活动密切相关。

1.2 土木工程专业简介

1.2.1 土木工程专业发展沿革

19世纪下半叶，为了学习和引进西方的科学技术，我国一些有识之士纷纷创办培养科



学技术人才的学堂，其中包括培养土木工程人才的学校。1895年创办的天津北洋学堂是中国最早的一所培养土木工程人才的学校。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，专业内容设置主要是学习英国、美国等国家，实行学年学分制，即需读满四年修够学分方可取得工学学士学位。土木工程没有明确的专业，没有统一的教学计划，更没有教学大纲，各学校开课也不一致，开设的课程很广泛，所使用的教材基本上是英国、美国的教材，内容比较浅。

1952年我国对院系设置进行了大规模的调整，并学习了苏联的模式，土木工程系科的设置发生了较大的变化，所设立的工业与民用建筑专业专攻房屋建筑，道路工程专业专攻道路，并采用学年学时制，即学习四年(1955年后普遍改为五年制)并满足一定学时后方可毕业。当时的课程科目多、学时多，很少开设选修课程。“文化大革命”后国家恢复高考，学制改为四年制。由于学科的发展，各学科的内容不断更新、深化和扩大，课程内容也随着不断充实、更新。

由于历史和现实等各方面原因，导致专业划分过细、专业范围过窄，门类之间专业重复设置等问题十分突出。为此，我国在1982年、1993年、1997年进行了三次专业目录调整，坚持拓宽专业口径、增强适应性原则，专业主要按学科划分，使培养的人才具有较宽广的适应性。工业与民用建筑专业自1993年起改为建筑工程专业，紧接着自1997年起将建筑工程、交通土建、地下工程等近十个专业合并成为目前的土木工程专业。现在的土木工程专业体现了国家对高校人才培养提出了更高的要求。

1.2.2 土木工程专业人才培养方案

2001年11月，国家高等学校土木工程专业指导委员会提出了土木工程专业本科(四年制)培养方案。该培养方案提出了土木工程专业教育的基本模式和课程框架，反映了现阶段宽口径土木工程专业本科教学的基本要求，是土木工程专业教育的指导性文件。

1. 培养目标

培养适应社会主义现代化建设需要，德智体全面发展，掌握土木工程学科的基本理论和基本知识，获得工程师基本训练并具有创新精神的高级专业人才。

毕业生能从事土木工程的设计、施工与管理工，具有初步的项目规划和研究开发能力。

2. 业务范围

能在房屋建筑、隧道与地下建筑、公路与城市道路、铁道工程、桥梁、矿山建筑等的设计、施工、管理、咨询、监理、研究、教育、投资和开发部门从事技术或管理工作。

3. 毕业生基本要求

1) 思想道德、文化和心理素质

热爱社会主义祖国，拥护中国共产党的领导，理解马列主义、毛泽东思想和邓小平理论的基本原理。

愿为社会主义现代化建设服务，为人民服务，有为国家富强、民族昌盛而奋斗的志向和责任感。



具有敬业爱岗、艰苦奋斗、热爱劳动、遵纪守法、团结合作的品质。

具有良好的思想品德、社会公德和职业道德。

具有基本的和高尚的科学人文素养和精神，能体现哲理、情趣、品位、人格方面的较高修养。

保持心理健康，努力做到心态平和、情绪稳定、乐观、积极、向上。

2) 知识结构

(1) 人文、社会科学基础知识。

理解马列主义、毛泽东思想、邓小平理论的基本原理，在哲学及方法论、经济学、法律等方面具有必要的知识。

了解社会发展规律和 21 世纪发展趋势，对文学、艺术、伦理、历史、社会学及公共关系学等进行一定的修习。

掌握一门外语。

(2) 自然科学基础知识。

掌握高等数学和本专业所必需的工程数学，掌握普通物理的基本理论，掌握与本专业有关的化学原理和分析方法。

了解现代物理、化学的基本知识。

了解信息科学、环境科学的基本知识。

了解当代科学技术发展的其他主要方面和应用前景。

掌握一种计算机程序语言。

(3) 学科和专业基础知识。

掌握理论力学、材料力学、结构力学的基本原理和分析方法，掌握工程地质与土力学的基本原理和实验方法，掌握流体力学(主要为水力学)的基本原理和分析方法。

掌握工程材料的基本性能和适用条件，掌握工程测量的基本原理和基本方法，掌握画法几何的基本原理。

掌握工程结构构件的力学性能和计算原理，掌握一般基础的设计原理。

掌握土木工程施工与组织的一般过程，了解项目策划、管理及技术经济分析的基本方法。

(4) 专业知识。

掌握土木工程项目的勘测、规划、选线或选型、构造的基本知识。

掌握土木工程结构的设计方法、CAD 和其他软件应用技术。

掌握土木工程基础的设计方法，了解地基处理的基本方法。

掌握土木工程现代施工技术、工程检测与试验的基本方法。

了解土木工程防灾与减灾的基本原理及一般设计方法。

了解本专业的有关法规、规范与规程。

了解本专业的发展动态。

(5) 相邻学科知识。

了解土木工程与可持续发展的关系。

了解建筑与交通的基本知识。

了解给水排水的一般知识，了解供热通风与空调、电气等建筑设备、土木工程机械等



的一般知识。

了解土木工程智能化的一般知识。

3) 能力结构

(1) 获取知识的能力。

具有查阅文献或其他资料、获得信息、拓展知识领域、继续学习并提高业务水平的能力。

(2) 运用知识的能力。

具有根据使用要求、地质地形条件、材料与施工的实际情况,经济合理、安全可靠地进行土木工程勘测和设计的能力。

具有解决施工技术问题和编制施工组织设计、组织施工及进行工程项目管理的初步能力。

具有工程经济分析的初步能力。

具有进行工程监测、检测、工程质量可靠性评价的初步能力。

具有一般土木工程项目规划或策划的初步能力。

具有应用计算机进行辅助设计、辅助管理的初步能力。

具有阅读本专业外文书刊、技术资料 and 听说写译的初步能力。

(3) 创新能力。

具有科学研究的初步能力。

具有科技开发、技术革新的初步能力。

(4) 表达能力和管理、公关能力。

具有文字、图纸、口头表达的能力。

具有与工程项目设计、施工、日常使用等工作相关的组织管理的初步能力。

具有社会活动、人际交往和公关的能力。

4) 身体素质

具有一定的体育和军事基本知识。

掌握科学锻炼身体的基本技能,养成良好的体育锻炼和卫生习惯,受到必要的军事训练,达到国家规定的大学生体育和军事训练合格标准。

形成健全的心理和健康的体魄,能够履行建设祖国和保卫祖国的神圣义务。

1.2.3 专业课程设置与实践教学环节

1. 课程设置

土木工程专业的学科主干学科为力学和土木工程。

课程结构分为公共基础课、专业基础课和专业课,三者所占的比例一般为公共基础课占 50%、专业基础课占 30%、专业课占 10%,另有 10% 的课程各院校可自行安排在上述三部分课程中。

公共基础课包括人文社会科学类课程、自然科学类课程和其他公共课程,如马克思主义哲学原理、毛泽东思想概论、邓小平理论概论、高等数学、物理、物理实验、体育等。

专业基础课构成了土木工程专业共同的专业平台,为学生在校学习专业课程和毕业后



在专业的各个领域继续学习提供了坚实的基础。这部分课程包括了工程数学、工程力学、流体力学、结构工程学、岩土工程学的基础理论以及从事土木工程设计、施工、管理所必需的专业基础理论。

专业课的教学目的在于通过具体工程对象的分析,使学生了解一般土木工程项目的的设计、施工等基本过程,学会应用由专业基础课程学得的基本理论,较深入地掌握专业技能,建立初步的工程经验,以适应当前国内用人单位对土木工程专业本科人才基本能力的一般要求。

上述各部分课程又可以按课程性质分为必修课、选修课(含限定选修课和任意选修课)。课程总量中,至少应有10%的课程为选修课程。

2. 实践教学环节

实践教学环节是土木工程教学中非常重要的环节,在现代工程教育中占有十分重要的位置,是培养学生综合运用知识、动手能力和创新精神的关键环节,它的作用和功能是理论教学所不能替代的。

实践教学环节包括计算机应用、实验、实习、课程设计和毕业设计(论文)等类别。总学时一般安排在40周左右。

实验类包括大学物理实验、力学实验、材料实验、土工实验、结构实验等。

实习类包括认识实习、测量实习、地质实习、生产实习、毕业实习等。

课程设计类包括勘测或房屋建筑类课程设计、结构类课程设计、工程基础类课程设计、施工类课程设计等。

毕业设计(论文)是最重要的实践教学环节之一,它对学生的培养主要体现在知识、能力和素质三个方面。

(1) 知识方面:要求能综合应用各学科的理论、知识与技能,分析和解决工程实际问题,并通过学习、研究与实践,使理论深化、知识拓宽、专业技能延伸。

(2) 能力方面:要求能进行资料的调研和加工,能正确运用工具书,掌握有关工程设计程序、方法和技术规范,提高工程设计计算、理论分析、图表绘制、技术文件编写的能力;或具有实验、测试、数据分析等研究技能,有分析与解决问题的能力;有外文翻译和计算机应用的能力。

(3) 素质方面:要求树立正确的设计思想、严肃认真的科学态度和严谨的工作作风,能遵守纪律,善于与他人合作。毕业设计一般不少于14周。

1.3 土木工程概论课程的任务

按照高等学校土木工程专业指导委员会提出的土木工程专业培养方案的要求,土木工程概论课程是一门必修专业基础课。

作为为新入学的学生开设的一门课程,土木工程概论主要阐述土木工程的重要性和土木工程学科所含的大致内容,介绍国内外最新技术成就和信息,展望未来。其特点是知识面较宽、启发性较强。

通过土木工程概论课程的学习,学生应当了解土木工程的广阔领域,获得大量的信息



及研究动向，从而产生强烈的求知欲，树立起献身土木工程事业的信念。

值得注意的是，作为面向 21 世纪的未来工程技术人员，同学们应当了解现代工程师应当具备的基本素质，知道如何学好土木工程专业。在华沙世界工程教育会议上，各国学者对“新一代土木工程师的要求是什么”这一问题进行了热烈的讨论，最后排序是第一要有“技术热情”，然后是能力和素质要求排在第二、第三位，而对专业技术的要求仅排在第四位。

思考题

1. 你为什么报考土木工程专业？你对土木工程专业是怎么认识的？
2. 作为未来的土木工程技术人员，你应该具备哪些基本素质、能力和知识？
3. 土木工程的内涵应如何理解？
4. 你毕业后最想从事的工作是什么？对未来还有哪些设想？
5. 如何理解土木工程“实践性很强”这一特点？





第2章 土木工程材料

【学习重点】

- 土木工程材料的种类。
- 土木工程木材、钢材、混凝土、砌体材料、沥青及沥青混合料、建筑功能材料。

【学习目标】

- 掌握土木工程材料的种类及分类方法。
- 熟悉木材、钢材、混凝土、砌体材料、沥青及沥青混合料、建筑功能材料的分类及基本性能特点，了解其应用状况。