



普通高等教育“十二五”住建部规划教材
普通高等教育“十一五”国家级规划教材



普通高等学校土木工程专业新编系列教材
中国土木工程学会教育工作委员会 审订

土木工程(专业)概论

(第4版)

T M G C G L

罗福午 刘伟庆 主编



WUTP

武汉理工大学出版社

 普通高等教育“十二五”住建部规划教材

 普通高等教育“十一五”国家级规划教材

普通高等学校土木工程专业新编系列教材

中国土木工程学会教育工作委员会 审订

土木工程(专业)概论

(第4版)

主 编 罗福午 刘伟庆

副主编 王毅红



武汉理工大学出版社

【内 容 简 介】

《土木工程(专业)概论》是一本供土木工程专业所开设“土木工程概论”课程用的教科书,也是一本对学生进行专业思想教育的教材。其内容围绕以下4个方面展开:① 为什么学习——阐述了土木工程专业的培养目标和对所培养人才的素质要求。它是学习的目的。② 学习什么——概述了土木工程,其中着重介绍了建筑工程、地下工程、桥梁工程、道路工程、铁路工程以及土木工程建设中的若干主要问题。它是学习的对象。③ 怎样学习——介绍了土木工程专业的课程设置、教学安排和学习方法要点。它是学习的内容。④ 为何这样学习——讲述了大学学习的规律、原则和主要原理。它是学习的理论。

本书的作用是指导大一新生了解专业,引导他们适应大学生活,遵循学习规律,掌握学习方法,建立热爱土木工程的感情和对土木工程事业的责任心,为今后积极主动地学好课程,培养自主学习的能力打下思想基础。

本书可供普通高等学校、高等专科学校、高等职业技术学院教学用,也可供土建工程技术人员了解土木工程用。

图书在版编目(CIP)数据

土木工程(专业)概论/罗福午,刘伟庆主编. —4版. —武汉:武汉理工大学出版社,2012.8
ISBN 7-5629-3782-1

I. ①土…

II. ①罗… ②刘…

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(2012)第 178818 号

项目负责人:蔡德民 刘永坚 田道全

责任编辑:高 英

责任校对:张明华

装帧设计:湖北语新文化书籍设计工作室

出版发行:武汉理工大学出版社

社 址:武汉市洪山区珞狮路 122 号

邮 编:430070

网 址:<http://www.techbook.com.cn>

印 刷 者:武汉理工大印刷厂

经 销 者:各地新华书店

开 本:880×1230 1/16

印 张:13.5

插 页:1

字 数:437 千字

版 次:2012 年 8 月第 4 版

印 次:2012 年 8 月第 1 次印刷 总第 43 次印刷

印 数:355001—370000 册

定 价:26.00 元

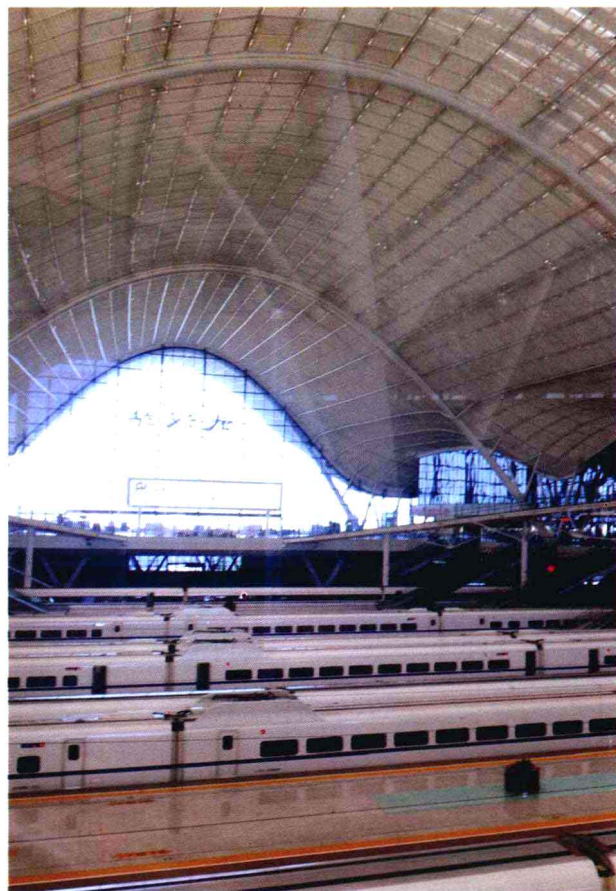
凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请向出版社发行部调换。

本社购书热线电话:(027)87785758 87381631 87165708(传真)

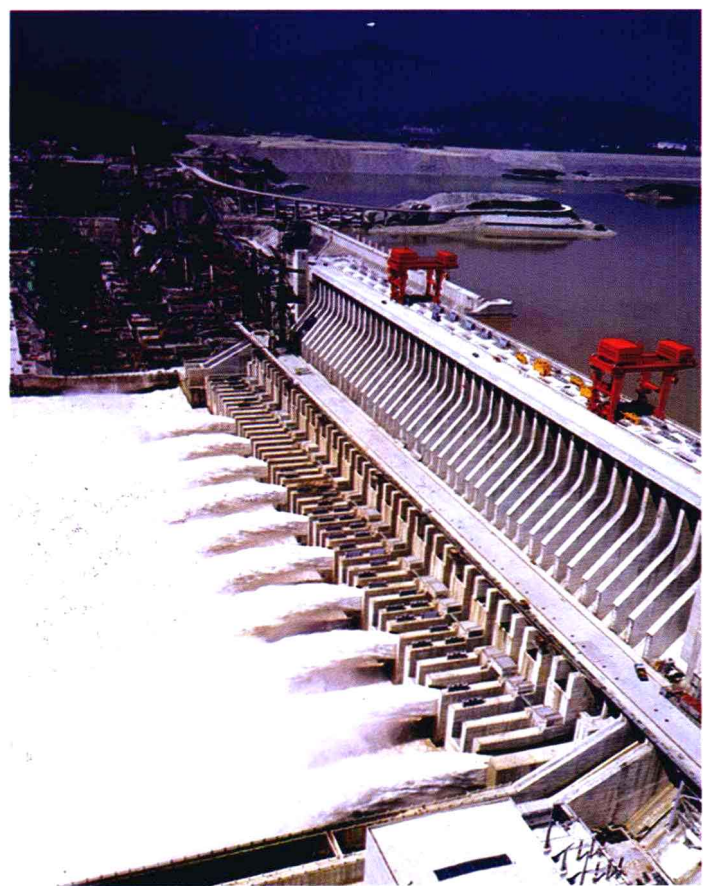
版权所有,盗版必究。



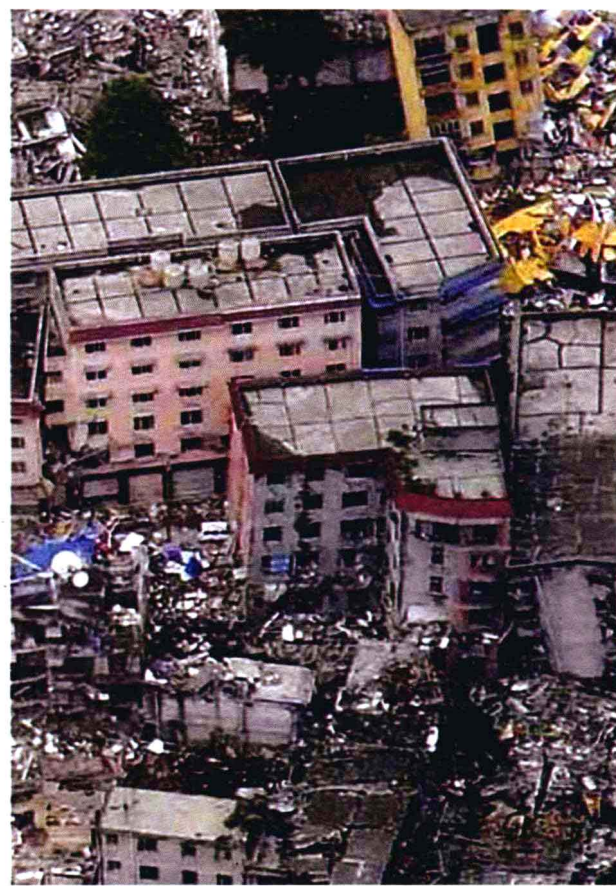
迪拜哈利法塔



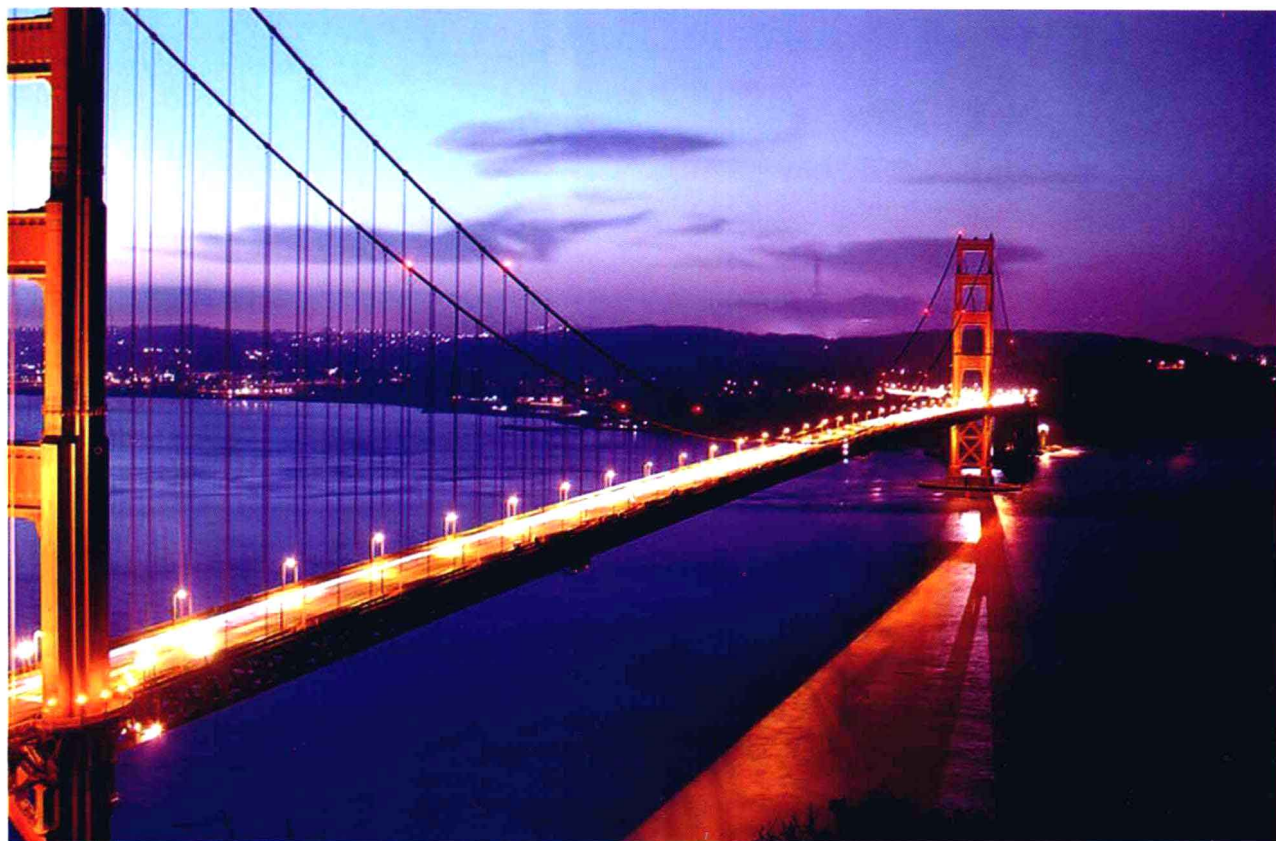
高铁武汉站



三峡大坝



汶川地震灾害



美国金门大桥



北京四元桥立交枢纽

普通高等学校土木工程专业新编系列教材编审委员会

(第4届)

学术顾问:

吕西林 李 杰 罗福午 李少甫 甘绍熺 包世华 毛鹤琴
辛克贵 刘立新 李必瑜 彭少民 何铭新 吴培明 胡敏良

主任委员:

李国强 朱宏亮 田高

副主任委员:

刘伟庆 邹超英 白国良 徐礼华 雷宏刚 贾连光 朱彦鹏
张永兴 张俊平 刘殿忠 缪 昇 王 岚 周学军 赵明华

委员:(以姓氏笔画为序)

王 林 王 燕 王月明 王天稳 王社良 王泽云 袁海庆
邓铁军 王新武 王毅红 吴炎海 卢文胜 白晓红 蒋沧如
叶献国 孙 俊 孙 强 刘长滨 李书进 李启令 曾志兴
李怀建 刘剑飞 孙家齐 过静琚 李碧雄 张立人 窦立军
陈水生 邵旭东 陈伯望 宋固全 张国强 张科强 戴国欣
吴雪茹 吴辉琴 何培玲 周 云 俞 晓 饶云刚 魏瑞演
姜玉松 段兵廷 柳炳康 赵瑞斌 徐 伟 秦建平 袁广林

总责任编辑:刘永坚 田道全

秘 书 长:蔡德民

第 4 版前言

《土木工程(专业)概论》(第 3 版)发行至今,已经历了 6 年。

6 年来,我国的国内生产总值(GDP)已经增长到 2011 年的 47.4 万亿元,一般认为,土木工程建设对国内生产总值的贡献占 1/3 以上。今后我国的经济增长,更要转移到包括土木工程在内的科技进步和提高劳动者素质上来。

6 年来,我国土木工程建设有着飞速的进步:房地产业和住宅的大发展、高速公路和高速铁路网的迅猛兴起,实现了我国现代化的需求,增强了我国的综合国力。显然,这些进步还需要有高质量的增长。

6 年来,本书的发行量也从 15 万册扩展到 35 万册,表明有近 20 万学子在进入大学殿堂起就以本书为契机,进行了一次良好的土木工程专业思想教育,为他们今后能够进行高质量的学习打下基础。

这一切都使我们深深感受到我国土木工程教育工作者肩上的重担,意识到国家对培养高素质土木工程人才、促进高质量发展国民经济的需求,认识到编写好本书第 4 版的迫切性。

教育是涉及人的心灵的科学,教师的主要职责是启发学生“学习向上”。本书是一本服务于土木工程专业新生入学初期心灵启蒙的教科书,也是教师主讲“土木工程概论”课程的主要教材。本书第 4 版的教学目标仍确定为下列 4 个方面:

(1)开拓土木工程的视野——以生动宏伟的建设场景和案例,使学生建立土木工程的整体和发展思维,从而提高他们学习后续课程的兴趣和质量。

(2)培育土木工程意识——以理论结合实践的“实践意识”和工程本质是创造力的“创新意识”,指导学生自身的学风建设。

(3)懂得学习目标和原理——有利于建立学习过程中的使命感,有利于提高勤奋求学的自觉性,有利于获得良好的学习方法。

(4)激发持久的学习动力——使学生在整个大学学习期间充满激情和活力,在“知、情、意、行”4 方面的全面素质不断充实提高。

第 4 版是在第 3 版基础上的一些更新。它包括一些新的工程项目、新的建设思路、新的前沿发展、新的教育和学习理念以及对第 3 版不足处的改正。

参加本书编写的有:罗福午、刘伟庆、王毅红、王红、王新武同志,全书由罗福午教授统稿。

编 者

2012 年 3 月

目 录

1 土木工程专业培养目标和人才素质要求	(1)
1.1 土木工程和土木工程专业	(1)
1.2 我国高等学校土木工程专业的培养目标	(3)
1.2.1 关于科学、技术、工程和工程师的概念	(3)
1.2.2 对于我国土木工程专业培养目标的理解	(5)
1.3 土木工程专业对所培养人才的素质要求	(5)
复习思考题	(6)
2 土木工程的发展简史	(8)
2.1 古代土木工程	(8)
2.2 近代土木工程	(9)
2.3 现代土木工程	(11)
复习思考题	(14)
3 土木工程中的材料	(15)
3.1 土木工程材料的一般性质	(15)
3.2 4 种主要工程材料简介	(16)
复习思考题	(18)
4 土木工程中的力学和结构概念	(19)
4.1 力、力矩和平衡	(19)
4.2 外力、内力和反力	(19)
4.3 荷载和作用	(21)
4.4 结构和结构失效	(23)
4.5 对土木工程结构的要求	(26)
复习思考题	(26)
5 建筑工程概述	(27)
5.1 引言	(27)
5.2 建筑物的类别	(28)
5.3 生土结构建筑物	(30)
5.4 木结构建筑物	(33)
5.5 砌体结构建筑物	(35)
5.6 混凝土结构建筑物	(40)
5.7 钢结构建筑物	(44)
5.8 钢-混凝土组合结构建筑物	(50)
5.9 张拉结构和膜结构	(54)
5.10 特种构筑物	(57)
复习思考题	(60)
6 地下工程概述	(61)
6.1 引言	(61)
6.2 地下工程设施的分类	(62)
6.3 地下建筑工程	(62)
6.4 隧道工程	(66)

6.4.1	铁路隧道	(67)
6.4.2	道路隧道	(68)
6.4.3	水底隧道	(68)
	复习思考题	(70)
7	桥梁工程概述	(71)
7.1	引言	(71)
7.2	桥梁的组成与基本体系	(71)
7.2.1	桥梁的组成	(71)
7.2.2	桥梁的基本体系	(72)
	复习思考题	(82)
8	道路工程概述	(83)
8.1	引言	(83)
8.1.1	公路(Highway)	(83)
8.1.2	城市道路(Urban Road)	(83)
8.1.3	道路工程(Road Engineering)	(84)
8.1.4	我国道路建设的发展	(84)
8.2	道路简介	(85)
8.2.1	道路线形	(85)
8.2.2	道路结构	(88)
8.3	高速公路	(92)
8.4	城市道路	(94)
	复习思考题	(94)
9	铁路工程概述	(95)
9.1	引言	(95)
9.1.1	铁路建设发展历史	(95)
9.1.2	铁路(Railway)概述	(96)
9.2	铁路的组成	(97)
9.2.1	铁路线路(Railway Line)	(97)
9.2.2	路基(Subgrade)	(97)
9.2.3	线路上部建筑	(98)
9.3	高速铁路	(100)
9.3.1	高速铁路的概念	(100)
9.3.2	高速铁路的几个关键技术问题	(101)
9.3.3	我国高速铁路的发展	(102)
9.3.4	磁悬浮铁路(Maglev Railway)	(103)
9.4	城市轨道交通	(104)
9.4.1	概述	(104)
9.4.2	轨道交通的特点及运营亟待解决的问题	(106)
9.4.3	地铁与轻轨的区别	(106)
9.4.4	我国城市轨道交通的发展	(106)
	复习思考题	(107)
10	港口、海洋和飞机场工程概述	(108)
10.1	港口工程概述	(108)
10.1.1	港口的类型	(108)
10.1.2	港址的选择	(108)

10.1.3	港口的组成(图 10.1)	(109)
10.1.4	港口水工构筑物	(109)
10.1.5	我国港口发展的特点	(112)
10.2	海洋工程概述	(113)
10.3	飞机场工程概述	(114)
10.3.1	机场的组成	(115)
10.3.2	机场主要构筑物	(115)
10.3.3	我国民用机场建设特点	(117)
10.3.4	香港国际机场(Hong Kong International Airport)简介	(118)
	复习思考题	(119)
11	给排水工程	(120)
11.1	给水工程	(120)
11.1.1	给水工程系统	(120)
11.1.2	室内给水系统的组成	(121)
11.2	排水工程	(122)
11.2.1	城市污水排水系统	(122)
11.2.2	建筑内排水系统组成	(122)
12	土木工程的建设	(125)
12.1	建设程序	(125)
12.2	建筑工程施工	(128)
12.2.1	施工准备	(128)
12.2.2	施工组织设计	(129)
12.2.3	建筑工程施工实施	(131)
12.2.4	竣工验收	(135)
12.3	地下工程施工	(136)
12.4	桥梁工程施工	(137)
12.5	土木工程建设中的经营和管理制度	(139)
12.6	计算机在土木工程建设中的应用	(142)
12.7	我国建设法规简介	(144)
	复习思考题	(148)
13	土木工程中的灾害	(149)
13.1	火灾	(149)
13.2	地震灾害	(151)
13.2.1	地震的基本常识	(151)
13.2.2	地震发生概况	(151)
13.3	地质灾害	(156)
13.3.1	滑坡	(156)
13.3.2	泥石流	(157)
13.3.3	地面沉陷	(157)
13.4	风灾	(158)
13.5	工程事故灾难	(159)
13.6	恐怖袭击	(161)
14	土木工程的展望	(164)
14.1	工程材料向高性能、多品种和组合利用方向发展	(164)
14.2	工程项目向更高、更深、更快的方向发展	(165)

14.3	可持续发展的土木工程	(168)
14.3.1	可持续发展的理念	(168)
14.3.2	可持续理念的实践——绿色建筑	(169)
14.3.3	建造绿色建筑的技术途径	(169)
14.3.4	绿色建筑案例——沪上生态家	(170)
14.4	大力发展计算机技术在土木工程中的应用	(171)
14.5	土木工程工业化	(172)
14.6	土木工程向海洋和沙漠进军	(173)
14.6.1	土木工程向海洋进军	(173)
14.6.2	土木工程向沙漠进军	(174)
15	土木工程专业的教学安排	(176)
15.1	高等学校的教育特点	(176)
15.2	课程的内涵和工科课程类型	(177)
15.3	与土木工程专业关系密切的课程系列	(178)
16	学习原理	(180)
16.1	学习过程	(180)
16.2	学习原则	(181)
16.2.1	自主学习原则	(182)
16.2.2	充分利用教育环境原则	(182)
16.2.3	理论结合实践原则	(182)
16.2.4	提高思维力原则	(182)
16.3	教师的指导作用	(183)
16.4	探索性学习方式	(184)
16.5	学习中的非智力因素	(185)
16.6	若干学习要领	(186)
16.6.1	怎样听课	(186)
16.6.2	怎样预习、复习	(186)
16.6.3	怎样用脑、动手	(187)
16.7	学习过程中的自我评价	(187)
附录1	埃及金字塔(Pyramids)	(190)
附录2	万里长城(The Great Wall)	(192)
附录3	索菲亚大教堂和清华大学大礼堂	(195)
附录4	布鲁克林桥(Brooklyn Bridge)	(198)
附录5	法国埃菲尔铁塔(Eiffel Tower)	(201)
附录6	对“土木工程概论”课程教学大纲的建议	(204)
参考文献		(205)

1 土木工程专业培养目标和人才素质要求

1.1 土木工程和土木工程专业

土木工程(Civil Engineering),是建造各类土建工程设施的科学技术的统称。它既指与人类生活、生产活动有关的各类工程设施,如建筑工程、道路工程、铁路工程、桥梁工程、港口工程等,也指应用材料、设备为这些工程设施所进行的勘察、设计、施工、检测、维修等工程技术活动。

土木工程是社会和科技发展的主要先行者。由于它的投入大(指劳动力、资金、材料的投入),带动的行业多(如建材、钢铁、化工、机电等),担负着城市建设和交通网络建设的重大任务,所有工业、农业乃至科技、国防、文教部门都需要土木工程为它们创造建设和发展的条件,所以土木工程对任何一个国家的国民经济发展都起着重要作用。我国改革开放以来,大规模住宅建筑、高速公路铁路网和港口建设的飞速发展,对促进国家现代化、提高人民生活文化水平、增强综合国力的重要作用,已为 30 年来的历史所证实。2011 年,我国国民经济生产总值(GDP)已达到 47 万余亿元,其中固定资产的投入已超过 GDP 总值的 50%,它们绝大多数与土木工程相关的产业有关。

(1) 土木工程需解决的问题

土木工程的实施,要解决以下四方面的问题:

①土木工程需要解决的问题(见图 1.1),表现为形成人类活动所需要的、功能良好和舒适美观的空间和通道,它既有物质方面的需要,又有精神方面的需要。这是土木工程的根本目的和出发点。

②土木工程需要解决的问题,表现为能够抵御自然或人为的作用力。前者如地球引力、风力、气温和地震作用等;后者如振动、爆炸等。这是土木工程之所以存在的原因。

③土木工程需要解决的问题,表现为充分发挥所采用材料的作用。土木工程都是应用石、砖、混凝土、钢材、木材乃至合金材料、化工复合材料等在地球表面的土层或岩层上建造的。材料需要的资金占土木工程投资的大部分。材料是建造土木工程的根本条件。

④土木工程需要解决的问题,表现为怎样通过有效的技术途径和组织管理手段,利用社会所能提供的物资设备条件,“好、快、省”地组织人力、财力、物力,把工程设施管理建造成功,付诸安全耐久地使用。这是土木工程的最终归宿。

为解决上述问题所进行的土木工程活动,一般包括两个方面:技术方面,有勘察、测量、设计、施工、监理、开发等;管理方面,有制定政策和法规、企业经营、项目管理、施工组织、物业管理等,见图 1.1。

(2) 土木工程的基本属性

①社会性 土木工程随社会不同历史时期的需求和科学技术水平的提高而发展,同时也受社会政治、经济、资源、能源和环境等条件的约束。

②综合性 土木工程是运用多种生态资源和各类科学技术,进行开发、勘测、设计、施工、维护、管理的综合成果。

③实践性 土木工程是在实践中形成和发展的,不但一切土木工程的价值判断都有赖于实践,而且只有在实践中才能揭示新的需求,使土木工程不断得到创新,使土木工程学科理论不断得到发展。

④实用经济美观统一性 土木工程必须符合人们的物质和精神需求,但却要利用和消耗大量的人力、财力和物力资源;力求土木工程的建设成果既实用经济,又美观悦目,是人们需求的必然。

⑤建造过程单项性 土木工程一般按照建设单位的设计任务书和招投标要求单项进行设计、单项进行施工,并且多数是在自然环境中建造的;建造周期较长,大自然和社会环境的风险较多,因而建造过程中的质量和安全问题十分重要。

发展土木工程的根本,是培养大批掌握土木工程科学技术、懂得土木工程基本属性、具有能解决上述四

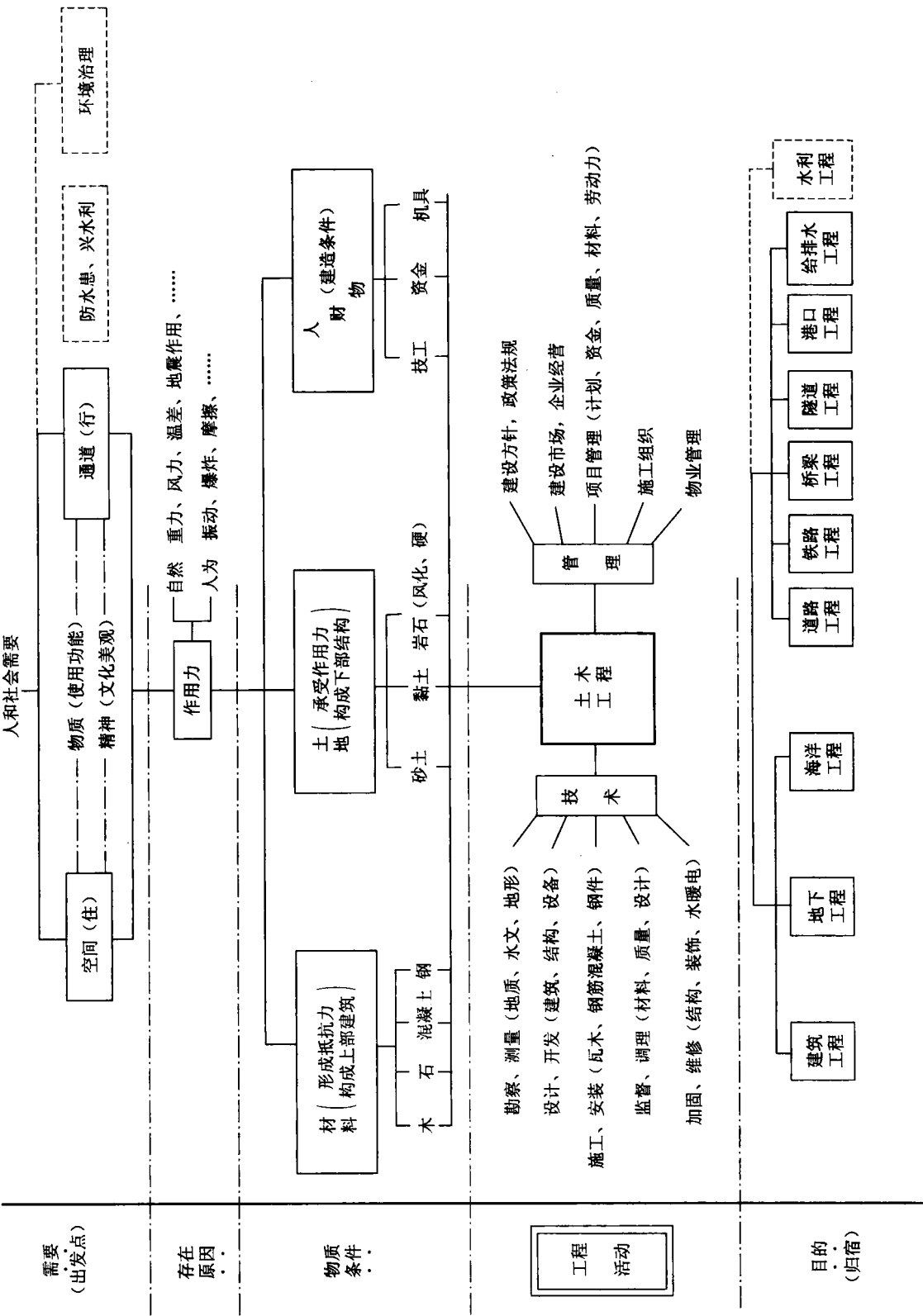


图1.1 土木工程要素和目的

方面问题的专门人才。土木工程专业就是为培养这类人才所设置的学业门类。

土木工程专业在两类学校里设置：一是高等学校（包括普通高等院校和高等职业技术学院、高等专科学校），培养的是未来的土木工程师、技术师；二是中等专科学校，培养的是未来的土木工程技术人员。

1.2 我国高等学校土木工程专业的培养目标

我国高等学校土木工程专业的培养目标是：培养适应社会主义现代化建设需要，德智体全面发展，掌握土木工程相关学科的基本原理、知识和方法，获得土木工程师基本训练的，具有创新精神的高等工程技术专门人才；毕业后能从事土木工程的设计、施工和管理工作的，具有初步的规划和研究开发能力。（高职、高专相应的表述为：高等工程技术应用型专门人才，毕业后从事生产第一线的工程施工、工程管理、中小型工程设计、房地产开发、物业管理等工作）。

作为刚跨进高等学校大门的大学生，理解本专业的培养目标，就是懂得“为什么学习”这个根本问题。大学生要按照这个培养目标进行学习，接受教育，严格要求自己，提高自己的素质修养；毕业时，用人单位将根据这个培养目标评价和选择毕业生，学生自己则要按照这个培养目标选择适合自己发展的工作岗位。

1.2.1 关于科学、技术、工程和工程师的概念

为了认清本专业的培养目标，需要讨论科学、技术、工程和工程师的概念。

(1)科学是关于自然、社会和思维的知识体系，它的任务是研究事物和事实的本质和机理，探索它们发展的客观规律。其中基础科学如数学、物理、化学、生物等学科，研究的是自然界最基本的客观规律；技术科学如固体力学、流体力学、机械学、电工学、化工原理等学科，研究的是相邻几门技术或工程方面共同性的客观规律。科学家(scientist)是从事科学研究的专家。

(2)技术是根据生产实践经验和自然科学原理发展成的各种生产工艺、作业方法和操作技能的总称，它的任务是利用和改造自然，以其生产的产品为人类服务。技术家(technologist)是从事技术工作的专门家，工程师、农艺师、医师都称为技术家。

(3)科学和技术在目的、目标、方法等方面是有区别的，如图 1.2 和表 1.1 所示。但它们又有着十分密切的联系。例如在 18 世纪，人们对热现象的科学研究促进了原始蒸汽机的改进和发明，这些改进和发明又为热力学的产生创造了条件，热力学的研究又指导了内燃机的研制。在 20 世纪，现代物理学推动了电子技术的发展，电子计算机更带动着当前一切学科的发展，推动着各类工程技术的进步。

表 1.1 科学和技术的区别

	科 学	技 术
范 畴	知识	实践
目 的	解决是什么(What)和为什么(Why),以发现为己任	解决怎么做(How),以应用、革新、发明为宗旨
目 标	相对确定的[图 1.2(a)]	相对不确定的[图 1.2(b)]
方 法	侧重于分析,探索规律	侧重于综合,受到各种约束
评价标准	正(准)确与否	有效与否

(4)工程并不就是科学，也不就是技术。工程完整的概念是：“开发应用科学的知识和技术的手段，在物质、经济、人力、政治、法律和文化限制内满足社会需求的一种有创造力的建设实践。”在这个概念中，有创造力的实践是工程的本质。以建筑工程为例，它与各方面的关系如图 1.3 所示。土木工程与相关基础科学、技术科学、工程技术(含材料技术、生产技术、产品技术)的关系如图 1.4 所示。

(5)工程师是从事工程活动的技术家。工程师具有的特征可以从其英文名称 Engineer=Engine+er 上看起来。Engine 是发动机，是实现一个目标的原动力，它的同义词 Ingenuity 是创造性；英文名词的词尾加 er，是人称的表现。可见，工程师必须具有创新精神，是工程的原动力、启动人。工程师的核心职能是革新和创造。

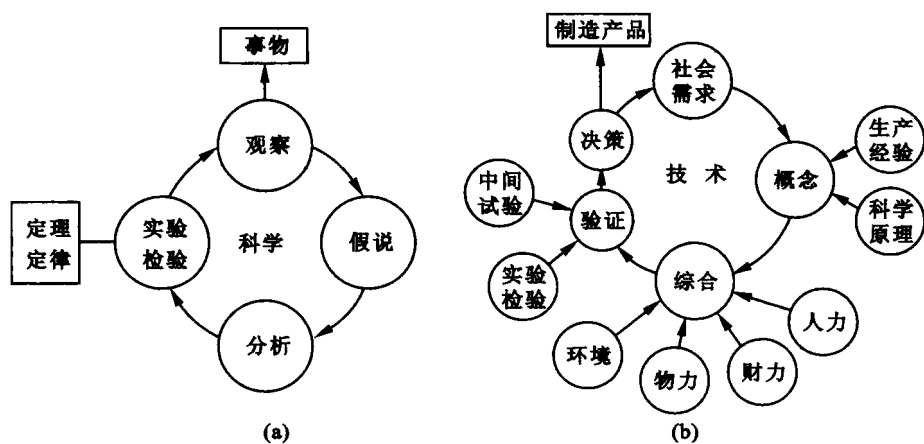


图 1.2 科学和技术的区别

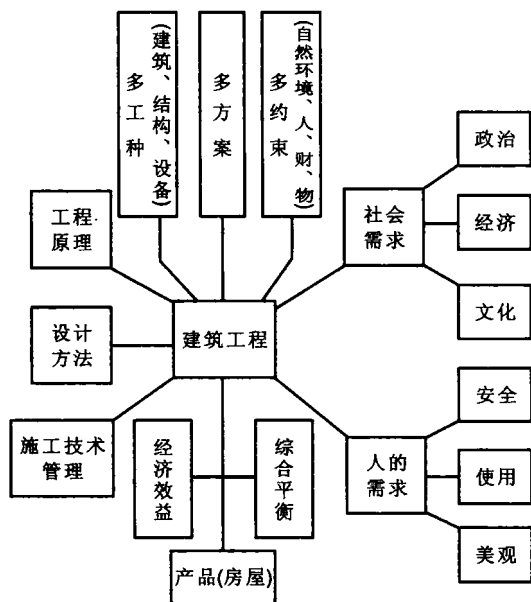


图 1.3 工程和各方面的关系(以建筑工程为例)

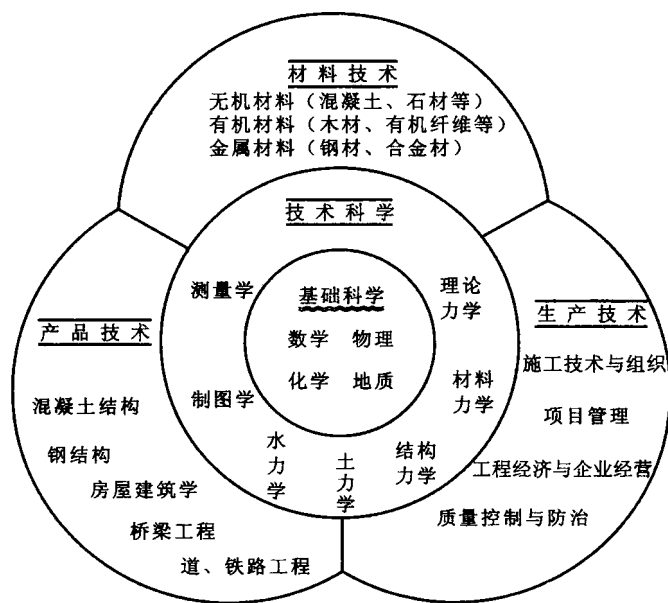


图 1.4 土木工程与有关科学和技术的关系

从宏观说来,工程师有 3 种类型:

①技术实施型 他们是在工业生产第一线从事规划、设计、制造、施工、检测、运行等技术工作的人才,善于解决各种复杂的技术问题。这类人才占工程师总数的 55%~65%。

②研究开发型 他们是从事技术科学研究或工程技术开发的人才,具有理论研究和新材料、新工艺、新产品开发的能力。这类人才约占工程师总数的 15%。

③工程管理型 他们是以工程为背景从事统筹、决策、管理、经营、销售等工作的人才;他们知识面宽,组织能力和识别、判断能力强。这类人才占工程师总数的 20%~30%。

在工程实践中,这 3 类工程师往往因工作需要而互换。因而,每个成为工程师的人,都应该基本胜任这 3 种类型的工作。

工程师的职责是:

- 能够以科技知识和实际经验为公众的福利服务,作为自身的专业职务(能);
- 应该以保障社会、资源和环境的可持续发展,作为自身的社会责任(应);
- 以合理的人力、财力、物力和时、空条件,作为自身完成任务的价值约束(值);
- 以恪守许可的法律政策、本行业的行为标准,作为自身的行动准则(可);
- 以忠诚的事业心、责任感、执著追求新发展,作为自身的职业风范(诚)。

1.2.2 对于我国土木工程专业培养目标的理解

(1)我国土木工程专业培养目标的内涵,是指对学生进行土木工程师在知(认知)、情(情感)、意(意识)、行(行为)4 方面的基本训练。学生毕业后在工作岗位上的职称只是“助理工程师”或“技术员”;要经过几年在工程实践中的锻炼并通过评审,才能成长为工程师或注册工程师(参见表 1.2;工程师是职称,注册工程师才是执业工程师),其中业绩充实、有突出贡献的,才能成为高级工程师。培养目标中的“高等工程技术型(或技术应用型)专门人才”只是相应于高等工程教育而言的;对于中等工程教育所培养的中专毕业生,则是“中等工程技术人才”。

表 1.2 “工程师基本训练”和“工程师形成”的关系

获取方式 培养的内容	在校获得(工程师基本训练)	工程实践中锻炼(工程师形成)
知	知识(科技、人文)、技能,获取信息能力	接受工程实际知识(能否、应否、值否、可否)
情	爱国情、使命感、责任心,新事物敏感性	完成生产任务的业绩,高度的责任心和信念
意	自觉工程意识(实践、协作、经济、法制等)	具备良好沟通、交流、创新、经营意识和能力
行	参与工程建设的坚定意向,初步创新能力	掌握工程实践技能,积累丰富的实际工程经验

(2)目前我国土木工程企(事)业单位多数还不能承担大学生毕业后的培训任务,高等院校的本科或高职、高专教育,都是一个“独立培养阶段”。高等工科院校教育的强项是基础科学、技术科学、工程技术学科理论和实践课程的学习。其中,本科生尤其要打好扎实的技术科学的理论基础(一般指本专业的主干学科和核心课程,即对土木工程发展起重要作用的课程);高职、高专生则更应重视本专业技术知识和技能的熟练掌握。本科生和高职、高专生都要十分注重科学和工程实践环节(实验、设计、实习等)的学习,在这些实践环节中检验所学理论,积累实际经验,养成工程意识和使命感、责任心,培育创新思维和能力。

(3)由于“社会需求的可变性和学校教育的相对稳定性之间”,以及“学生个性发展和学校规定必修课程之间”必然存在着矛盾,因此鼓励学生在学好本专业必修课程的基础上,选修其他课程,尤其是一些人文社会学科的课程,以适应社会发展的需求和个人发展的需要。也鼓励学生在完成学业的基础上攻读硕士和博士学位,确定自己今后的业务发展方向,获得进一步进行科学研究和技术开发的能力。

1.3 土木工程专业对所培养人才的素质要求

人的素质,是指人在先天生理基础上,受后天环境和教育的影响,通过自身的认识和实践,养成比较稳定

的基本品质。土木工程专业学生作为未来的工程师,应该具备高标准的基本品质。它大体有以下4个方面:

(1)认知和学识方面——既要博、又要精,它们是素质的根本。

“博”,指认知本专业相关必修和选修课程知识的基本概念、原理和方法,能够加以应用,并了解它们的发展方向;

“精”,指进入一些主干学科、核心课程以及一些自己热爱的学科领域的前沿,对它们有自己的学术见识。

(2)意识和才能方面——是对现实的思维反应,并有自觉行动的能力,一般表现在信息、应用、心智、沟通等4个方面。它们是素质的核心。

①“信息”方面,指获取、储存、记忆信息的意识和技能,由此产生很强的自主学习能力;

②“应用”方面,指运算、写作、制图、实验、设计、制作的实践意识和技能,由此产生较强的动手能力和解决问题的能力;

③“心智”方面,指养成逻辑、辩证、创新思维和统计、分析、归纳、评价技能,建立注重效益和综合平衡的意识,由此产生勇于探索和初步创新的能力;

④“沟通”方面,指联络、交流、协商、合作等方面的协作意识和技能,由此产生必须具备的组织管理能力。

(3)情感和品德方面——表现为正确处理与社会、事业和他人的关系,是素质的灵魂。

①“政治”方面,指热爱祖国,拥护中国共产党,懂得党的方针政策,对社会思潮有判别力;

②“思想”方面,指懂得马列主义、毛泽东思想、邓小平理论,对土木工程事业有使命感、责任心,走与工农群众相结合的道路;

③“品德”方面,指遵纪守法,以诚待人,以信为本,有鲜明的职业道德。

(4)体魄和心理方面——身心健康、学风纯正,是素质的基础。它表现为:

①“体质”的健康,“体能”的良好,有经常运动的习惯;

②“精力”的旺盛,“思路”的活跃,有坚定实现目标的意志;

③“学风”上,严谨、勤奋、求实、创新;

④“作风”上,谦虚、谨慎、诚挚、守信。

作为大学生,养成上述基本品质的途径是:

①充分利用学校设备和学习条件,严谨、勤奋地学习;

②努力参与多种教学、研究和工程实践,提高自己的实践意识和动手能力;

③自觉培养自主性学习的能力,勤于思考,敢于探索,勇于创新;

④积极参加集体活动,承担社会工作,在学习和社会工作上“两个肩膀挑担子”;

⑤养成运动习惯,注意劳逸结合,加强心理修养;

⑥关心国家大事,注视国际和国内科技发展新动向;提高自身素质,适应时代和社会进步新潮流。

要切记,一个人素质的养成具有“不可替代性”,自觉接受后天社会环境和学校教育的良好影响,是形成自身优秀素质的必要和充分条件。

复习思考题

1.1 试述培养目标、大学生基本素质要求和学习目的之间的联系和区别。

1.2 你在入学前的职业意向和本专业培养目标一致吗?如果一致,你准备怎样实现培养目标?如果不一致,你准备怎样进行调整?

1.3 你对于人的素质是怎么看的?通过本章学习你认识到大学生全面素质包括哪些?为什么说在大学阶段培养学生的全面素质十分重要?

1.4 大学生基本素质要求和发展大学生个性特征之间有什么关系?

1.5 什么样的人科学家、工程师和技术工人?试述科学家、工程师以及技术工人对社会的贡献各自应该是什么?它们间哪些是共同的?哪些却有很大不同?

1.6 举例说明你所了解的本专业领域内属于科学的问题、属于技术的内容以及属于工程的表现各是什么?它们间哪些是共同的?哪些有很大不同?

1.7 你当前认识到在高等学校工学院里工程师基本(初步)训练的内涵是什么?你准备怎样致力于这种训练?这种训练中最关键的内容是什么?