



普通高等教育“十一五”国家级规划教材
国家特色专业教材

土木建筑工程概论

CIVIL ENGINEERING CONSPECTUS

刘光忱 主编 刘志杰 主审

(第四版)



大连理工大学出版社



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

土木建筑工程概论

(第四版)

刘光忱 主 编

刘志杰 主 审

CIVIL ENGINEERING
CONSPECTUS



大连理工大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

土木工程概论/刘光忱主编. —4版. —大连:大连理工大学出版社,2012.8

(普通高等教育“十一五”国家级规划教材)

ISBN 978-7-5611-1643-2

I. 土… II. 刘… III. 土木工程—高等学校—教材 IV. TU

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 035315 号

大连理工大学出版社出版

地址:大连市软件园路 80 号 邮政编码:116023

发行:0411-84708842 邮购:0411-84703636 传真:0411-84701466

E-mail:dutp@dutp.cn URL:<http://www.dutp.cn>

大连力佳印务有限公司印刷 大连理工大学出版社发行

幅面尺寸:180mm×255mm	印张:17	字数:393 千字
1999 年 8 月第 1 版		2012 年 8 月第 4 版
2012 年 8 月第 13 次印刷		

责任编辑:汪会武

责任校对:杨柏林

封面设计:波 朗

ISBN 978-7-5611-1643-2

定 价:30.00 元

工程管理系列经典教材编委会成员名单

主任委员:刘亚臣 沈阳建筑大学 教授

副主任委员:沈玉志 辽宁工程技术大学 教授 博士生导师

刘志杰 大连理工大学 教授 博士生导师

齐宝库 沈阳建筑大学 教授

委员:(按姓氏笔画为序)

王向学 辽宁省建设厅 教授级高级工程师

孔凡文 沈阳建筑大学 教授

白 明 辽宁石油化工大学 教授

冯东梅 辽宁工程技术大学 教授

刘晓伟 辽宁工业大学 教授

刘 迪 沈阳建筑大学 教授

刘光忱 沈阳建筑大学 教授

张 虹 辽宁大学 教授

杜志达 大连理工大学 教授

岳丽忠 辽宁省建筑设计研究院 教授级高级工程师

赵 红 沈阳工业大学 教授

郭 峰 辽宁工业大学 教授

崔东红 沈阳工业大学 教授

鲁 博 沈阳市城乡建设委员会 教授级高级工程师

序

新一版“高等学校工程管理系列经典教材”又一次整装出发!

我国工程管理专业自1999年开始招生已经走过了12年,我们的工程管理系列教材自1998年问世也已经走过了13年;2003年第二次作了大规模升级整合,主要选取一批多次再版的优秀精品教材。现在,又一次升级改造的“高等学校工程管理系列经典教材”面世!我们继承原有特色,一套好的教材源于多年教学第一线的淬炼和修改,源于教师多年的点滴积累和心得,更源于专业师生多年的认可和使用;我们发挥专业特点,一套适用的教材首先来自于专业教师“发黄发旧”的讲义或讲稿、来自于基于工程管理“工作过程”的系统分析和实践分工,更来自于我们对卓越的“管理工程师”培养的理解和期许;我们要做得更好,一套高层次的教材不仅融入理论的把握、实践的积淀和教师的辛苦,更需要普遍的共识和认可。新一版“高等学校工程管理系列经典教材”基于我们新的努力和探索,基于沈阳建筑大学工程管理专业作为国家工程管理专业人才培养模式创新实验区、作为国家级教学团队、作为国家级特色专业的建设和成果总结。

我们主要面向建设工程领域,面向就在我们周边热火朝天的城市建设、基础设施建设和房地产开发等领域。人类赖以生存的现代工程建设产品(建筑物、构筑物等)的建成,往往需要消耗大量的人力、物力资源和需要一定的建造时间,更需要专业优化和管理。伴随着社会经济生产的发展和物质文化生活水平的不断提高,人类对工程建设产品的功能和质量要求越来越高,同时又期望工程建设周期尽可能短、投资尽可能少、效益尽可能好,更期望高水平的专业监督和管理。特别是近年来,随着经济体制改革、产业结构升级优化和改善民生的不断深入,我国基本建设投资 and 工程建设管理体制发

生了深刻的变化。工程建设投资主体多元化、投资决策分权化和工程发包方式多样化以及工程建设承包市场国际化的进一步发展,使得工程建设领域对具有合理知识结构、较高业务素质和较强管理能力的高级管理人才的需求越来越大,也使得我们有责任创新工程管理高层次人才培养,满足社会对工程管理专业人才的需要。

我们主要面向应用型高层次专业人才培养,面向高等学校工程管理专业教育的基础和实践。高等学校工程管理学科领域肩负着培养和造就大批具备工程技术、经济与法律的基本知识,掌握现代管理科学理论、方法和手段,能够在现代工程建设领域从事工程项目决策和工程项目全过程及重要节点管理的高级管理人才的艰巨任务。提高高等教育人才培养质量,教材建设是一个绝对基础又十分关键的因素。

本次的全新修订,在大连理工大学出版社的倡导下,由辽宁地区设置工程管理专业的部分高校专家组成了工程管理系列经典教材编委会(简称编委会),由沈阳建筑大学管理学院院长、工程管理专业负责人刘亚臣教授任主任委员。在编委会的精心组织下,通过编委们的辛勤劳动,将陆续出版能够完整涵盖工程管理学科知识体系的系列精品教材。从近5年国内许多高校的使用情况反馈来看,该套系列教材的知识体系科学、完整,具有较高的学术理论水平和较强的教学适用性,教材的质量得到广大同行和读者们的充分认可。我们会继续坚持并发展!

正是基于以上的理解和努力,在总结教材编写和使用经验以及采纳各高校师生使用反馈意见和建议的基础上,本编委会决定对“高等学校工程管理系列经典教材”进一步调整升级,形成新的“高等学校工程管理系列经典教材”,共包括:《土木建筑工程概论》、《土木工程施工技术》、《工程经济学》、《工程项目融资》、《工程估价》、《工程建设法学》、《工程招标投标与合同管理》、《工程项目管理》、《国际工程管理》、《工程管理信息系统》、《工程项目咨询概论》、《建筑企业管理》、《房地产开发与经营》、《工程管理概论》、《建设监理概论》、《工程伦理学》等16本教材。其中部分图书为国家规划教材和省部级精品教材。

新系列教材的作者们,力求最大限度地汲取本学科领域的最新科研成果,强化现代工程建设管理基本理论知识的科学性、系统性和操作技术的针对性、实用性,使其成为我国高等学校工程管理专业人才培养的经典系列教材,为工程管理学科和专业发展,为工程建设领域培养高级管理人才做出贡献。

新系列教材的编写,再次得到大连理工大学出版社和沈阳建筑大学、大连理工大学、辽宁工程技术大学、辽宁大学、辽宁石油化工大学、沈阳工业大学、辽宁工业大学、辽宁省住房和城乡建设厅主管部门及相关企业领导、专家们的大力支持,在此深表谢意。

走过12年的工程管理专业在我国仍是一个崭新的学科领域,其学科内涵和理论与实践知识体系尚在不断发展之中,加之时间有限,尽管作者们做出了极大努力,但新系列教材不妥之处仍在所难免,恳请各位同行和读者提出宝贵意见。

工程管理系列经典教材编委会
2011年1月于沈阳建筑大学管理学院

第四版前言

《土木建筑工程概论》是高等学校工程管理系列经典教材之一,也是工程管理专业的一门核心课程,本教材适用于工程管理专业等相关专业的学生,也可以作为工程管理行业从业人员提高自身素质的参考书籍。

工程管理专业培养具有管理学、经济学和土木工程技术的基础知识,掌握现代管理科学的理论、方法和手段,能在国内外工程建设领域从事项目决策和全过程管理的应用型、复合型高级管理人才。为了适应该专业的培养目标的要求,很多高等院校的工程管理专业都开设了“土木工程建筑概论”课程。

一直以来,沈阳建筑大学“土木建筑工程概论”教学团队非常重视教材建设,2007年该教材被列为普通高等教育“十一五”规划教材,同年该课程被评为辽宁省精品课程。先后于1999年、2005年和2008年三次出版了《土木建筑工程概论》教材,被许多院校选做工程管理专业和其他相关专业的教材。

本教材(第4版)继承了第3版的写作体系,对有关内容作了调整和修改,如建筑功能材料、道路工程构造、桥梁工程构造等内容,体现了教材的更新性。

本教材(第4版)由沈阳建筑大学刘光忱教授主编,李惠玲、赵亮、黄昌铁、沈雪晶任副主编。具体分工:刘光忱(绪论、第2章、第3章),李惠玲、刘光忱(第1章、第4章),黄昌铁、沈雪晶(第5章)、赵亮(第6章)。

本教材(第4版)由大连理工大学刘志杰教授主审。

本教材在(第4版)编写过程中,得到了主审和许多专家的指导,并参考了许多相关资料和书籍,谨此表示诚挚的感谢。

本教材在编写过程中难免存在不妥之处,敬请广大读者和同仁多提宝贵意见。

刘光忱

2012年7月于沈阳

第一版前言

为了配合国家教育部高等教育专业调整,满足所确定的工程管理(本科)专业教育及对广大工程管理专业人员培训的需要,特编写了《土木建筑工程概论》一书。

面向 21 世纪的高等教育培养的是一种复合型人才,即一专多能,有较广泛的基础知识。正是为了满足这一培养目标,本书在阐述土木建筑工程基础知识的基础上,又增加了新的知识内容,从而使 学生能够受到土木建筑工程基本知识的系统培训。本书内容涉及多种学科知识和技术问题,具有较强的综合性,其主要内容包括:工程结构、工程设计、建筑材料、地基与基础工程、施工技术及施工项目管理等六大部分。

本书的编写既注重知识体系的完整性,又注重实践性。为了满足目前土木建筑工程发展的需要,对道路与桥梁方面的知识也进行了重点论述,从而使 学生更加全面准确地了解和掌握有关土木建筑工程方面的基本知识。编者结合多年的理论研究与教学和工程实际经验,力求做到理论联系实际,图文并茂,通俗易懂,深入浅出地论述有关土木建筑工程涉及到的理论知识和技术问题。

全书由刘光忱、刘志杰主编,闫延兴任副主编。全书初稿编写人员为:绪论由刘志杰执笔;第 1 章、第 2 章由刘光忱、赵洁执笔;第 3 章由姚瑞、吴波执

笔;第4章由刘宁、许永祥执笔;第5章由黄昌铁、闫延兴执笔;第6章由赵亮执笔。全书由刘光忱、刘志杰统稿并定稿。

本书在编写过程中,借鉴和参考了许多兄弟院校有关专业的书籍和技术研究成果,在此表示衷心的感谢。

由于编写时间和编写水平有限,本书难免有不妥和错误之处,敬请广大读者和同行批评指正。

编 者

1999年6月于沈阳



目 录

第0章 绪 论 / 1

- 0.1 土木建筑工程的基本概念 / 1
- 0.2 土木建筑工程的分类与特点 / 2
 - 0.2.1 土木建筑工程的分类 / 2
 - 0.2.2 土木建筑工程的特点 / 2
- 0.3 土木建筑工程的建设程序 / 4
 - 0.3.1 项目决策阶段 / 5
 - 0.3.2 项目实施阶段 / 5
- 0.4 土木建筑工程建设管理体制 / 6
 - 0.4.1 项目法人责任制 / 7
 - 0.4.2 招标投标制 / 7
 - 0.4.3 工程建设监理制 / 8
 - 0.4.4 工程承包合同制(合同管理制) / 8
 - 0.4.5 工程质量责任制 / 8
- 0.5 土木建筑工程学科体系 / 9
 - 0.5.1 概述 / 9
 - 0.5.2 本课程的面向对象及内容 / 10
- 思考题 / 10

第1章 土木建筑工程设计与构造 / 11

- 1.1 建筑工程设计程序与内容 / 11
 - 1.1.1 设计前的准备工作 / 11
 - 1.1.2 建筑工程设计程序 / 12
 - 1.1.3 建筑工程设计内容 / 13
- 1.2 建筑设计基本知识 / 13
 - 1.2.1 建筑设计依据 / 13
 - 1.2.2 建筑模数制 / 14
 - 1.2.3 建筑的构成要素 / 16
 - 1.2.4 建筑方针 / 17
 - 1.2.5 建筑的分类 / 17

- 1.2.6 建筑物的等级 / 18
- 1.3 建筑设计 / 19
 - 1.3.1 空间构成 / 20
 - 1.3.2 建筑平面设计 / 20
 - 1.3.3 建筑剖面设计 / 24
 - 1.3.4 建筑体型与立面设计 / 25
- 1.4 建筑构造 / 25
 - 1.4.1 建筑物的基本组成 / 26
 - 1.4.2 基础、地基及其相互关系 / 27
 - 1.4.3 墙体构造 / 28
 - 1.4.4 楼地层构造 / 32
 - 1.4.5 屋顶构造 / 32
 - 1.4.6 楼梯构造 / 35
 - 1.4.7 门、窗构造 / 37
 - 1.4.8 变形缝 / 38
- 1.5 道路工程构造 / 38
 - 1.5.1 路基 / 39
 - 1.5.2 路面 / 40
- 1.6 桥梁工程构造 / 42
 - 1.6.1 桥面铺装 / 43
 - 1.6.2 排水系统 / 44
 - 1.6.3 伸缩缝 / 44
 - 1.6.4 人行道、栏杆、灯柱 / 44
- 思考题 / 45

第2章 土木建筑工程材料 / 47

- 2.1 土木建筑工程材料分类及其基本物理力学性质 / 47
 - 2.1.1 材料的分类 / 47
 - 2.1.2 建筑材料的物理性质 / 48
 - 2.1.3 建筑材料的力学性质 / 51
- 2.2 建筑钢材 / 54
 - 2.2.1 钢材的基本知识 / 54
 - 2.2.2 常用建筑钢材 / 61
 - 2.2.3 钢材的防锈与防火 / 66
- 2.3 木材、塑料及装饰材料 / 68
 - 2.3.1 木材 / 68

2.3.2	建筑塑料 / 70
2.3.3	装饰材料 / 74
2.3.4	建筑胶黏剂 / 78
2.4	水硬性材料和气硬性材料 / 80
2.4.1	水硬性材料 / 80
2.4.2	气硬性材料 / 82
2.5	陶粒、混凝土、砂浆 / 84
2.5.1	砂、石 / 84
2.5.2	混凝土 / 86
2.5.3	建筑砂浆 / 88
2.6	砖、瓦、石材 / 89
2.6.1	砖 / 89
2.6.2	瓦 / 91
2.6.3	石材 / 91
2.7	防水材料 / 92
2.7.1	沥青基防水材料 / 93
2.7.2	橡胶基防水材料 / 94
2.7.3	其他品种的防水材料 / 95
2.8	土木建筑功能材料 / 95
2.8.1	绝热材料 / 96
2.8.2	吸声隔声材料 / 97
2.8.3	灌浆材料 / 98
2.8.4	光学功能材料 / 100
2.9	土木建筑工程材料的新发展 / 101
	思考题 / 102
第3章	地基与基础工程 / 103
3.1	概述 / 103
3.1.1	地基与基础的概念 / 103
3.1.2	地基基础设计的基本要求 / 103
3.1.3	地基与基础在工程中的作用 / 104
3.2	基础的类型 / 104
3.2.1	浅基础 / 104
3.2.2	深基础 / 111
3.3	地基处理 / 112
3.3.1	机械压实法 / 112

- 3.3.2 换土垫层法 / 113
- 3.3.3 挤密法 / 113
- 3.3.4 排水固结法 / 114
- 3.4 特殊土地基 / 115
 - 3.4.1 软土地基 / 115
 - 3.4.2 湿陷性黄土地基 / 115
 - 3.4.3 膨胀土地基 / 116
- 思考题 / 117

第4章 土木建筑工程结构与基本构件 / 118

- 4.1 概述 / 118
 - 4.1.1 结构的分类 / 118
 - 4.1.2 结构上的作用 / 118
 - 4.1.3 荷载 / 119
 - 4.1.4 材料强度标准值与设计值 / 121
 - 4.1.5 结构的可靠度 / 122
- 4.2 多层砌体结构 / 122
 - 4.2.1 概述 / 122
 - 4.2.2 砌体结构受力体系 / 123
- 4.3 钢筋混凝土梁板结构 / 126
 - 4.3.1 梁板结构的分类 / 126
 - 4.3.2 梁、板结构构造要求 / 127
- 4.4 单层厂房排架结构 / 128
 - 4.4.1 单层厂房排架结构的组成 / 128
 - 4.4.2 单层厂房排架结构的荷载类型 / 131
- 4.5 高层建筑结构 / 132
 - 4.5.1 钢筋混凝土高层建筑结构体系 / 133
 - 4.5.2 高层建筑结构的高度及高宽比 / 135
- 4.6 建筑结构抗震基本知识 / 136
 - 4.6.1 地震震级和烈度 / 136
 - 4.6.2 抗震设防的基本思想和抗震构造措施 / 137
- 4.7 道路工程结构 / 139
 - 4.7.1 路面的分类 / 139
 - 4.7.2 柔性路面 / 140
 - 4.7.3 刚性路面 / 141
 - 4.7.4 道路工程特殊结构物 / 142

4.8 桥梁结构 / 143

4.8.1 桥梁的基本结构 / 143

4.8.2 桥梁的主要类型 / 143

4.8.3 桥梁的结构体系 / 145

思考题 / 149

第5章 土木建筑工程施工技术 / 150

5.1 土方工程 / 150

5.1.1 概述 / 150

5.1.2 场地平整 / 152

5.1.3 土方开挖 / 153

5.1.4 土方填筑与压实 / 159

5.1.5 土方工程机械化施工 / 160

5.2 桩基础工程施工 / 163

5.2.1 概述 / 163

5.2.2 钢筋混凝土预制桩施工 / 163

5.2.3 钢筋混凝土灌注桩施工 / 166

5.3 砌筑工程 / 168

5.3.1 砌砖与砌块施工 / 168

5.3.2 砌石施工 / 172

5.4 现浇结构工程 / 173

5.4.1 钢筋工程 / 173

5.4.2 模板工程 / 177

5.4.3 混凝土工程 / 180

5.5 预应力混凝土工程施工 / 187

5.5.1 预应力筋的种类 / 187

5.5.2 对混凝土的要求 / 189

5.5.3 先张法 / 189

5.5.4 后张法 / 190

5.6 滑升模板施工 / 192

5.6.1 滑升模板的组成 / 192

5.6.2 滑升模板施工工艺 / 193

5.7 道路工程施工 / 195

5.7.1 路基施工 / 195

5.7.2 路面施工 / 198

5.8 桥梁工程施工 / 201

5.8.1 桥梁下部结构施工 / 201

5.8.2 桥梁上部结构的施工 / 203

思考题 / 208

第6章 土木建筑工程施工项目管理 / 211

6.1 流水施工 / 211

6.1.1 概述 / 211

6.1.2 流水施工的主要参数 / 212

6.1.3 流水施工的基本方式 / 216

6.2 工程网络计划技术 / 217

6.2.1 概述 / 217

6.2.2 工程网络计划的分类 / 218

6.2.3 网络图及网络图的绘制 / 218

6.2.4 双代号网络计划时间参数计算 / 220

6.2.5 关键线路的确定 / 222

6.3 施工组织设计 / 223

6.3.1 施工组织总设计 / 223

6.3.2 单位工程施工组织设计 / 227

6.4 建设工程合同管理 / 233

6.4.1 概述 / 233

6.4.2 建设工程合同管理的内容与方法 / 233

6.4.3 工程索赔 / 236

6.5 施工项目控制 / 245

6.5.1 工程项目进度控制 / 245

6.5.2 工程项目质量控制 / 248

6.5.3 工程项目成本控制 / 251

思考题 / 255

参考文献 / 256



0.1 土木建筑工程的基本概念

土木建筑工程是土木工程和建筑工程的统称,是指用各种建筑材料和金属材料修建房屋、道路、铁路、桥梁、隧道、堤坝、港口和市政、卫生等建筑设施的生产活动和工程技术。

土木建筑工程的概念包括如下要点:

(1)土木建筑工程包括土木工程和建筑工程两部分。建筑工程一般是指以房屋为修建对象的生产活动和工程技术;土木工程是以交通设施、工业设施和市政设施等为修建对象的生产活动和工程技术。

(2)土木建筑工程的特点是使用各种建筑材料和设备建造各种建筑物和构筑物。

(3)土木建筑工程既是指营造建筑物和构筑物的生产活动,即建设过程,如规划、设计、施工的过程;同时又是指以营造建筑物和构筑物为研究对象的工程技术和艺术的总称,是一门工程技术学科,是研究如何对建筑物和构筑物进行规划、设计和施工的学科。

土木建筑工程的产品是建筑物和构筑物。这里建筑物特指房屋,即有屋面和围墙结构,能遮风避雨,可供人们在其中生产、工作、学习、娱乐、居住或储藏物资的场所。一般按其用途可分为工业建筑、公共建筑和民用建筑。构筑物又称营造物,是指房屋以外的、人们一般不直接在内进行生产、生活和其他活动的设施,如铁道、道路、桥梁、水塔、烟囱、码头、机场、堤坝、水库、高炉、铁塔等。

从事土木建筑工程建造的行业是国民经济的重要部门,属于建筑业。建筑业原来包括三大方面,一是土木工程建筑业,即从事土木建筑施工及修缮的建筑企业;二是线路、管道和设备安装业;三是勘察设计业。由于建筑业具有自己独特的产品生产特点,具有作为独立的物质生产部门必须具备的基本条件,为国民经济各部门的发展提供物质技术基础,为社会创造新财富,为国家财政增加积累,为社会提供大量的就业机会,其发展能促使许多工业、交通运输部门的发展,并能推动消费的增长,因而它与工业、农业、交通运输、商业等并列成为五大物质生产部门,又是国民经济三大支柱产业之一。因此,从事土木建筑工程的科学研究、规划、设计、施工和管理等方面的工作是十分有意义的事业。