



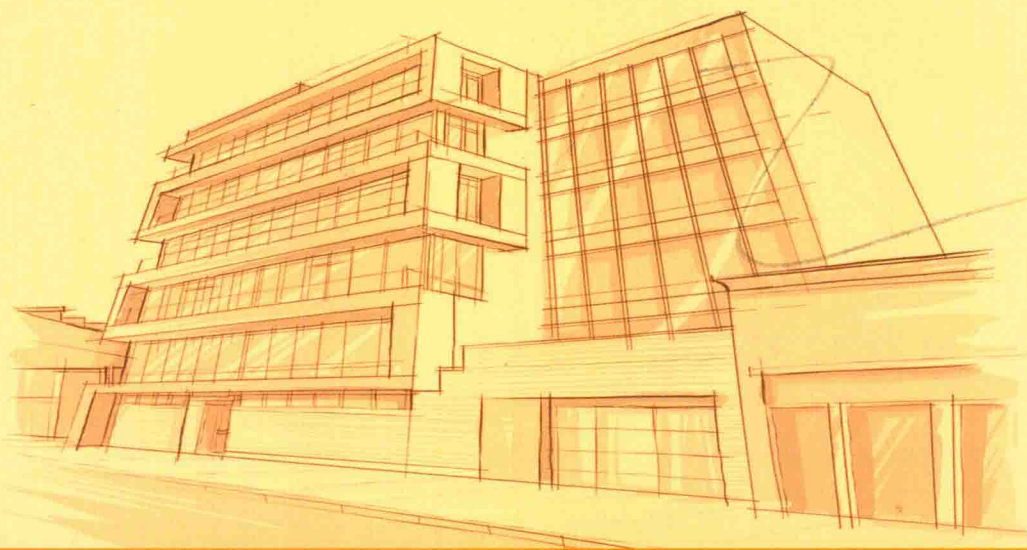
高等学校土木工程专业规划教材

现代土木工程

Modern Civil Engineering

(第二版)

付宏渊 刘建华 曾 铃 主 编
郑健龙 主 审



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

高等学校土木工程专业规划教材

Modern Civil Engineering
现代土木工程

(第二版)

付宏渊 刘建华 曾 铃 主编
郑健龙 主审



人民交通出版社股份有限公司

China Communications Press Co., Ltd.

内 容 提 要

本书依据我国土木工程专业人才培养目标和培养方案编写,着重介绍了土木工程领域相关专业的基本内容,以简明、新颖、实用为特点,反映了现代土木工程发展状况及趋势,力求突出土木工程实践的最新成果。同时,本书采用了大量的插图和实例,以直观的方式呈现土木工程的特点、特色,反映当前土木工程发展的综合性和社会性,并结合相关技术、经济和管理方面的知识,培养读者对土木工程专业的宏观理念和思维方式。

本书内容主要包括:土木工程材料、建筑工程、道路工程、桥梁工程、隧道与地下工程、岩土工程、水利工程、土木工程建设项目管理、土木工程防灾减灾、港口海洋等。

本书可作为土木工程、水利工程、建筑学和城市规划等相关专业的教材和教学参考书,也可作为其他理工类和人文类专业的选修课教材,也可供职业教育与成人教育师生使用。

图书在版编目(CIP)数据

现代土木工程/付宏渊,刘建华,曾铃主编. —2
版. —北京:人民交通出版社股份有限公司,2017.7

ISBN 978-7-114-13988-8

I. ①现… II. ①付… ②刘… ③曾… 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(2017)第 169570 号

高等学校土木工程专业规划教材

书 名: 现代土木工程(第二版)

著 作 者: 付宏渊 刘建华 曾 铃

责任编辑: 肖 鹏 卢俊丽

出版发行: 人民交通出版社股份有限公司

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010)59757973

总 经 销: 人民交通出版社股份有限公司发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京市密东印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 32

字 数: 750 千

版 次: 2010 年 5 月 第 1 版

2017 年 8 月 第 2 版

印 次: 2018 年 1 月 第 2 版 第 2 次印刷 总第 6 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-13988-8

定 价: 59.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本公司负责调换)

《现代土木工程》

编写委员会

主 编：付宏渊 刘建华 曾 铃

主 审：郑健龙

编写人员：付宏渊 刘建华 曾 铃 胡庆国 何忠明

叶群山 王江营 胡 朋

前言

现有土木工程专业涵盖了建筑工程、铁道工程、桥梁工程、岩土工程、隧道工程等多个专业。为适应当前土木工程新形势的要求,我们在第一版《现代土木工程》的基础上,组织编写了本教材。

为了能全面展示和反映土木工程各个领域的成就和最新进展,充分满足年轻学子求知欲望和兴趣,在教材编写过程中,特邀请多个高校青年博士参与,并得到业界广泛的支持、鼓励和响应。为本书撰稿的各位作者工作在土木工程的不同领域,所擅长和涉猎的学科涵盖土木工程的各相关行业,他们是我国土木工程学科发展的新一代接班人,承担着承上启下、继往开来的光荣使命,相信在现代土木工程行业的发展中,他们将发挥更大的作用。

本书从土木工程材料、建筑工程、道路工程、桥梁工程、隧道与地下工程、岩土工程、水利工程、土木工程建设项目管理、土木工程防灾减灾、港口海洋等方面对现代土木工程进行了全面的介绍。全书分为11章:第1章绪论,简要介绍了土木工程的定义及其发展;第2章介绍了土木工程材料的发展;第3章介绍了建筑结构及现代建筑方面的知识;第4章阐述了道路与铁道工程的组成及其施工方面的内容;第5章从桥梁基本类型、设计基础、施工等方面全面地介绍了桥梁工程的发展;第6章介绍了隧道与地下工程的相关理论、设计原理及其施工方法;第7章阐

述了岩土工程的基本理论及常见的岩土工程问题;第8章介绍了各种水工建筑物及其设计、施工的特点与发展趋势;第9章阐述了土木工程建设项目的概念、项目建设期与运营期管理方面的内容;第10章介绍了土木工程防灾减灾方面的新对策与新技术;第11章介绍了海洋工程、机场工程、给排水工程、供热供燃气工程、环境工程的主要内容与发展趋势。

全书由长沙理工大学组织编写。由付宏渊教授、刘建华副教授、曾铃博士确定编写大纲,由付宏渊教授修订、统稿。各章节分工如下:第1章、第10章由刘建华副教授编写;第2章由叶群山副教授编写;第3章、第5章由胡朋博士编写;第4章由何忠明教授编写;第6章、第7章由曾铃博士编写;第8章、第11章由王江营博士编写;第9章由胡庆国研究员级高工、何忠明教授编写。

由于编者理论水平和实践经验有限,书中难免有所欠缺、不妥甚至错误之处,恳请各位专家、学者和广大读者批评指正。

编者

2017年6月

人民交通出版社股份有限公司 公路教育出版中心
土木工程/道路桥梁与渡河工程类本科及以上教材

一、专业基础课

1. 材料力学(郭应征) 25 元
2. 理论力学(周志红) 29 元
3. 理论力学(上册)(李银山) 52 元
4. 工程力学(郭应征) 25 元
5. 结构力学(肖永刚) 32 元
6. 材料力学(上册)(李银山) 49 元
7. 材料力学(下册)(李银山) 45 元
8. 材料力学(石晶) 42 元
9. 材料力学(少学时)(张新占) 36 元
10. 弹性力学(孔德森) 20 元
11. 水力学(第二版)(王亚玲) 25 元
12. 结构动力学讲义(第二版)(曾庆元) 36 元
13. 土质学与土力学(第五版)(袁聚云) 35 元
14. 土木工程制图(第三版)(林国华) 39 元
15. 土木工程制图习题集(第三版)(林国华) 25 元
16. 土木工程制图(第二版)(丁建梅) 39 元
17. 土木工程制图习题集(第二版)(丁建梅) 22 元
18. ◆土木工程计算机绘图基础(第二版)
(袁果) 45 元
19. ▲道路工程制图(第五版)(谢步瀛) 46 元
20. ▲道路工程制图习题集(第五版)(袁果) 28 元
21. 交通土建工程制图(第二版)(和丕壮) 39 元
22. 交通土建工程制图习题集(第二版)
(和丕壮) 22 元
23. 工程制图(龚伟) 38 元
24. 工程制图习题集(龚伟) 15 元
25. 现代土木工程(第二版)(付宏渊) 59 元
26. 土木工程概论(项海帆) 32 元
27. 道路概论(第二版)(孙家驷) 20 元
28. 桥梁工程概论(第三版)(罗娜) 32 元
29. 道路与桥梁工程概论(第二版)(黄晓明) 40 元
30. 道路与桥梁工程概论(第二版)(苏志忠) 49 元
31. 公路工程地质(第四版)(窦明健) 30 元
32. 工程测量(胡伍生) 25 元
33. 交通土木工程测量(第四版)(张坤宜) 48 元
34. ◆测量学(第四版)(许娅娅) 45 元
35. 测量学(姬玉华) 34 元
36. 测量学实验及应用(孙国芳) 19 元
37. 现代测量学(王腾军) 55 元
38. ◆道路工程材料(第五版)(李立寒) 45 元
39. ◆道路工程材料(第二版)(申爱琴) 48 元
40. ◆基础工程(第四版)(王晓谋) 37 元
41. 基础工程(丁剑霆) 40 元
42. ◆基础工程设计原理(袁聚云) 36 元
43. 桥梁墩台与基础工程(第二版)(盛洪飞) 49 元
44. ▲结构设计原理(第三版)(叶见曙) 59 元
45. ◆Principle of Structural Design(结构设计原理)
(第二版)(张建仁) 60 元
46. 混凝土结构设计原理(薛兴伟) 45 元
47. ◆预应力混凝土结构设计原理(第二版)
(李国平) 30 元
48. 专业英语(第三版)(李嘉) 39 元

49. 土木工程材料(孙凌) 48 元
50. 岩体力学(晏长根) 38 元
51. 道路与桥梁设计概念(程国柱) 42 元
52. 道路建筑材料(第二版)(黄维蓉) 49 元
53. 钢结构设计原理(任青阳) 48 元

二、专业核心课

1. ◆路基路面工程(第五版)(黄晓明) 65 元
 2. 路基路面工程(何兆益) 45 元
 3. ◆▲路基工程(第二版)(凌建明) 25 元
 4. ◆道路勘测设计(第四版)(许金良) 49 元
 5. ◆道路勘测设计(第三版)(孙家驷) 52 元
 6. 道路勘测设计(裴玉龙) 38 元
 7. ◆公路施工组织及概预算(第三版)(王首绪) 32 元
 8. 公路施工组织与概预算(靳卫东) 45 元
 9. 公路施工组织与管理(赖少武) 35 元
 10. 公路工程施工组织学(第二版)(姚玉玲) 38 元
 11. ◆桥梁工程(第二版)(姚玲森) 62 元
 12. 桥梁工程(土木、交通工程)(第四版)
(邵旭东) 65 元
 13. ◆桥梁工程(上册)(第三版)(范立础) 54 元
 14. ◆桥梁工程(下册)(第三版)(顾安邦) 49 元
 15. 桥梁工程(第三版)(陈宝春) 49 元
 16. ◆桥涵水文(第五版)(高冬光) 35 元
 17. 水力学与桥涵水文(第二版)(叶镇国) 46 元
 18. ◆公路小桥涵勘测设计(第五版)(孙家驷)
..... 35 元
 19. ◆现代钢桥(上)(吴冲) 34 元
 20. ◆钢桥(第二版)(徐君兰) 45 元
 21. 钢桥(吉伯海) 53 元
 22. ▲桥梁施工及组织管理(上)(第三版)
(魏红一) 45 元
 23. ▲桥梁施工及组织管理(下)(第二版)
(邹晓光) 39 元
 24. ◆隧道工程(第二版)(上)(王毅才) 65 元
 25. 公路工程施工技术(第二版)(盛可鉴) 38 元
 26. 桥梁施工(第二版)(徐伟) 49 元
 27. ▲隧道工程(杨林德) 55 元
 28. 道路与桥梁设计概论(程国柱) 42 元
 29. ◆桥梁工程控制(向中富) 38 元
 30. 桥梁结构电算(周水兴) 35 元
 31. 桥梁结构电算(第二版)(石志源) 35 元
 32. 土木工程施工(王丽荣) 58 元
 33. 桥梁墩台与基础工程(盛洪飞) 49 元
- 三、专业选修课
1. 土木规划学(石京) 38 元
 2. 道路规划与设计(符铎砂) 46 元
 3. ◆道路工程(第二版)(严作人) 46 元
 4. 道路工程(第三版)(凌天清) 42 元
 5. ◆高速公路(第三版)(方守恩) 34 元

注:◆教育部普通高等教育“十一五”、“十二五”国家级规划教材
▲建设部土建学科专业“十一五”规划教材

6. 高速公路设计(赵一飞)	38 元
7. 城市道路设计(第二版)(吴瑞麟)	26 元
8. 公路施工技术与管理(第二版)(廖正环)	40 元
9. ◆公路养护与管理(第二版)(侯相琛)	45 元
10. 路基支挡工程(陈忠达)	42 元
11. 路面养护管理与维修技术(刘朝晖)	42 元
12. 路面养护管理系统(武建民)	30 元
13. 道路与桥梁工程计算机绘图(许金良)	31 元
14. 公路计算机辅助设计(符铎砂)	30 元
15. 交通计算机辅助工程(任刚)	25 元
16. 测绘工程基础(李芹芳)	36 元
17. GPS 测量原理及其应用(胡伍生)	28 元
18. 现代道路交通检测原理及应用(孙朝云)	38 元
19. 公路测设新技术(锥应)	36 元
20. 道路与桥梁检测技术(第二版)(胡昌斌)	40 元
21. 特殊地区基础工程(冯忠居)	29 元
22. 软土环境工程地质学(唐益群)	35 元
23. 地质灾害及其防治(简文彬)	28 元
24. ◆环境经济学(第二版)(董小林)	40 元
25. 桥位勘测设计(高冬光)	20 元
26. 桥梁钢—混凝土组合结构设计原理 (黄 侨)	26 元
27. ◆桥梁建筑美学(第二版)(盛洪飞)	30 元
28. 桥梁检测与加固(王国鼎)	27 元
29. 桥梁抗震(第三版)(叶爱君)	26 元
30. 钢管混凝土(胡曙光)	38 元
31. 大跨度桥梁结构计算理论(李传习)	18 元
32. ◆浮桥工程(王建平)	36 元
33. 隧道结构力学计算(第二版)(夏永旭)	34 元
34. 公路隧道运营管理(吕康成)	22 元
35. 隧道与地下工程灾害防护(张庆贺)	45 元
36. 公路隧道机电工程(赵忠杰)	40 元
37. 地下空间利用概论(叶 飞)	30 元
38. 建设工程监理概论(张 爽)	35 元
39. 建筑设备工程(刘丽娜)	39 元
40. 机场规划与设计(谈至明)	35 元
41. 公路工程定额原理与估价(第二版) (石勇民)	39.5 元
42. Theory and Method for Finite Element Analysis of Bridge Structures(刘 扬)	28 元
43. 公路机械化养护技术(丛卓红)	30 元
44. 舟艇原理与强度(程建生)	34 元

四、实践环节教材及教参教辅

1. 土木工程试验(张建仁)	38 元
2. 土工试验指导书(袁聚云)	16 元
3. 桥梁结构试验(第二版)(章关永)	30 元
4. 桥梁计算示例丛书—桥梁地基与基础(第二版) (赵明华)	18 元
5. 桥梁计算示例丛书—混凝土简支梁(板)桥 (第三版)(易建国)	26 元
6. 桥梁计算示例丛书—连续梁桥(邹毅松)	58 元
7. 桥梁计算示例丛书—钢管混凝土拱桥 (孙 潮)	32 元
8. 结构设计原理计算示例(叶见曙)	40 元

9. 土力学复习与习题(钱建国)	35 元
10. 土力学与基础工程习题集(张 宏)	20 元
11. 道路工程毕业设计指南(应荣华)	34 元
12. 桥梁工程毕业设计指南(向中富)	35 元
13. 道路勘测设计实习指导手册(谢晓莉)	15 元
14. 桥梁工程综合习题精解(汪莲)	30 元

五、研究生教材

1. 路面设计原理与方法(第三版)(黄晓明)	68 元
2. 沥青与沥青混合料(郝培文)	35 元
3. 水泥与水泥混凝土(申爱琴)	30 元
4. 现代无机道路工程材料(梁乃兴)	42 元
5. 现代加筋土理论与技术(雷胜友)	24 元
6. 道路规划与几何设计(朱照宏)	32 元
7. 高等桥梁结构理论(第二版)(项海帆)	70 元
8. 桥梁概念设计(项海帆)	68 元
9. 桥梁结构体系(肖汝诚)	78 元
10. 高等钢筋混凝土结构(周志祥)	27 元
11. 工程结构数值分析方法(夏永旭)	27 元

六、应用型本科教材

1. 结构力学(第二版)(万德臣)	30 元
2. 结构力学学习指导(于克萍)	22 元
3. 结构设计原理(黄平明)	47 元
4. 结构设计原理学习指导(安静波)	35 元
5. 结构设计原理计算示例(赵志蒙)	40 元
6. 工程力学(喻小明)	55 元
7. 土质学与土力学(赵明阶)	30 元
8. 水力学与桥涵水文(王丽荣)	27 元
9. 道路工程制图(谭海洋)	28 元
10. 道路工程制图习题集(谭海洋)	24 元
11. 土木工程材料(张爱勤)	39 元
12. 道路建筑材料(伍必庆)	37 元
13. 路桥工程专业英语(赵永平)	44 元
14. 工程测量(朱爱民)	30 元
15. 道路工程(资建民)	30 元
16. 路基路面工程(陈忠达)	46 元
17. 道路勘测设计(张维全)	32 元
18. 基础工程(刘 辉)	26 元
19. 桥梁工程(第二版)(刘龄嘉)	49 元
20. 工程招投标与合同管理(第二版) (刘 燕)	39 元
21. 道路工程 CAD(第二版)(杨宏志)	35 元
22. 工程项目管理(李佳升)	32 元
23. 公路施工技术(杨渡军)	64 元
24. 公路工程试验检测(第二版)(乔志琴)	55 元
25. 工程结构检测技术(刘培文)	52 元
26. 公路工程经济(周福田)	22 元
27. 公路工程监理(朱爱民)	33 元
28. 公路工程机械化施工技术(徐永杰)	22 元
29. 城市道路工程(徐 亮)	29 元
30. 公路养护技术与管理(武 鹤)	58 元
31. 公路工程预算与工程量清单计价(第二版) (雷书华)	40 元
32. 基础工程(第二版)(赵 晖)	32 元
33. 测量学(张 龙)	39 元

教材详细信息,请查阅“中国交通书城”(www.jtbook.com.cn)

咨询电话:(010)85285865,85285984

道路工程课群教学研讨 QQ 群(教师) 328662128

交通工程课群教学研讨 QQ 群(教师) 185830343

桥梁工程课群教学研讨 QQ 群(教师) 138253421

交通专业学生讨论 QQ 群

433402035

目录

第1章 绪论	1
1.1 土木工程定义及属性	1
1.2 古代土木工程	6
1.3 近代土木工程	12
1.4 现代土木工程	16
1.5 土木工程专业介绍	26
思考题	28
第2章 土木工程材料	29
2.1 土木工程材料概述	29
2.2 传统土木工程材料	31
2.3 近代土木工程材料	39
2.4 现代土木工程材料	49
2.5 土木工程材料的发展趋势	60
思考题	73
第3章 建筑工程	74
3.1 建筑工程概述	74
3.2 建筑结构设计基础	75
3.3 建筑结构的基本构件及结构类型	83
3.4 现代建筑工程	105
思考题	114

第4章 道路与铁道工程	116
4.1 道路与铁道工程简介	116
4.2 道路与铁道工程组成结构	120
4.3 道路与铁道工程施工	136
4.4 道路与铁道工程的发展趋势	148
思考题	156
本章参考文献	157
第5章 桥梁工程	158
5.1 桥梁工程简介	158
5.2 桥梁结构设计基础	165
5.3 桥梁上部结构与下部结构类型	176
5.4 桥梁工程施工技术	182
5.5 桥梁工程发展趋势	190
思考题	195
第6章 隧道与地下工程	196
6.1 隧道与地下工程概述	196
6.2 隧道工程	201
6.3 地下工程	209
6.4 隧道与地下工程设计原理与方法	211
6.5 隧道与地下工程施工	217
6.6 隧道及地下工程发展趋势	225
思考题	228
第7章 岩土工程	230
7.1 岩土工程定义及分类	230
7.2 岩土工程勘察	233
7.3 岩土工程设计理论	235
7.4 基础工程	237
7.5 地基处理	242
7.6 基坑工程	247
7.7 边坡工程	255
7.8 岩土工程发展趋势	260

思考题	262
第8章 水利工程	263
8.1 水利工程简介	263
8.2 水工建筑物	268
8.3 水利工程设计与施工	289
8.4 水利工程发展趋势	295
思考题	298
第9章 土木工程建设项目管理	300
9.1 土木工程建设项目管理简介	300
9.2 土木工程建设项目建设期的项目管理	306
9.3 土木工程建设项目运营期的项目管理	322
9.4 土木工程建设项目管理的发展趋势	333
思考题	338
本章参考文献	338
第10章 土木工程防灾与减灾	340
10.1 土木工程防灾减灾简介	340
10.2 主要灾害与防灾减灾对策	346
10.3 土木工程防灾与减灾应用技术发展趋势	378
思考题	383
第11章 其他土木工程	384
11.1 港口工程	384
11.2 海洋工程	394
11.3 机场工程	405
11.4 给水排水工程	416
11.5 供热与供燃气工程	432
11.6 环境工程	469
思考题	487
附录 I 现代土木工程常用计算与设计软件	488
附录 II 现代土木工程注册师制度	492
参考文献	495

第 1 章

绪论

1.1 土木工程定义及属性

土木工程是建造各类工程设施的科学、技术和工程的统称。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、科研服务的各种工程设施,例如房屋、道路、铁路、隧道、桥梁、水利设施、港口、机场、海洋、给水和排水设施以及环境工程等。土木工程需要解决的问题及其要素和目的如图 1.1 所示。

(1) 土木工程建设的目的和意义

土木工程的根本目的和出发点是形成人类生产或生活所需要的、功能良好且舒适美观的空间和通道。它既是物质方面的需要,也有精神方面的需求。土木工程的发展为国民经济的发展和人民生活的改善提供了重要的物质技术基础,在国民经济中占有举足轻重的地位,其发展水平能够充分体现国民经济的综合实力,反映一个国家的现代化水平。一方面,人们的生活离不开土木工程,其社会需求推动土木工程不断向前发展。如我国 1995 年城市人均居住面积只有 7.6m^2 ,根据住房和城乡建设部的规划目标,到 2020 年城镇人均居住面积将达到 35m^2 ,城镇最低收入家庭人均住房面积大于 20m^2 。同时,与人们生活息息相关的铁路、公路、水运、航空等的发展都离不开土木工程。另一方面,社会的进步进一步推动工程技术的创新和发展,随

着社会的发展,工程结构越来越大型化、复杂化,超高层建筑、特大型桥梁、巨型大坝、复杂的地铁系统等不断涌现,既满足人们的生活需求,同时也演变为社会实力的象征,表 1.1 给出了 2016 年世界摩天大楼的高度统计。

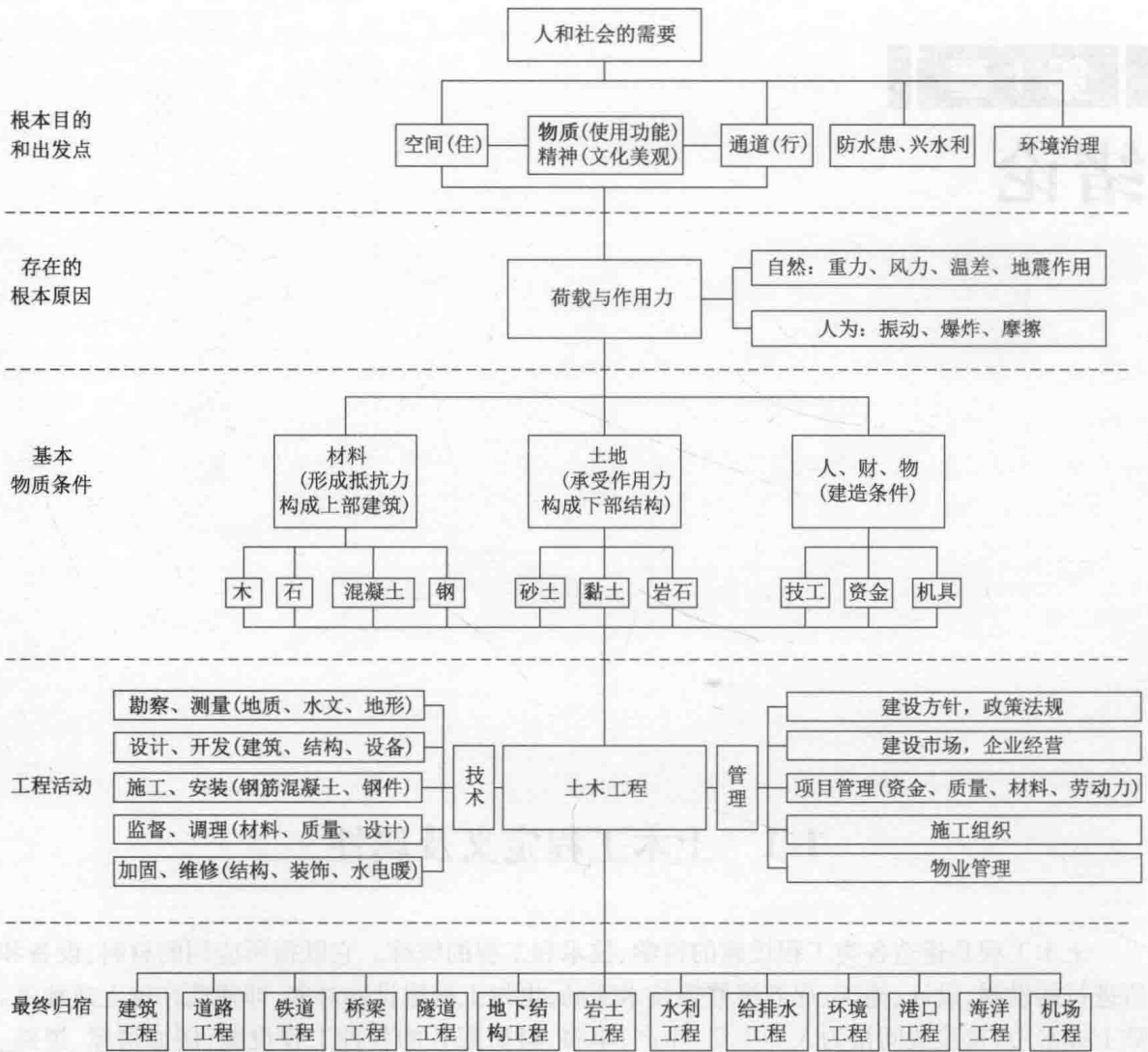


图 1.1 土木工程的要素和目的

2016 年世界摩天大楼的高度统计 表 1.1

排名	楼 名	楼高(m)	楼层数(层)	所 在 城 市	建成时间(年)
1	哈利法塔 Burj Khalifa	828.00	163	迪拜(阿联酋)	2010
2	上海中心大厦	632.00	125	上海(中国)	2014
3	皇家钟塔酒店	601.00	95	麦加(沙特阿拉伯)	2011
4	世界贸易中心 1 号楼	541.33	105	纽约(美国)	2013
5	周大福中心	530.00	112	广州(中国)	2016
6	101 大厦	509.00	101	台北(中国)	2003
7	环球金融中心	492.00	101	上海(中国)	2008

续上表

排名	楼 名	楼高(m)	楼层数(层)	所 在 城 市	建成时间(年)
8	环球贸易广场	484.00	108	香港(中国)	2010
9	双子塔 1 座	451.90	88	吉隆坡(马来西亚)	1998
10	双子塔 2 座	451.90	88	吉隆坡(马来西亚)	1998

(2) 土木工程存在的根本原因

地球上有着各种各样的荷载和作用力,而土工工程存在的根本原因是使结构能够抵抗各种自然或人为的作用力。任何一个工程结构都要承受自身重量、使用荷载、风力等荷载的作用和温度变化对土木工程结构产生力的作用。

同时,由于环境的持续恶化,导致的自然灾害频发,如地震灾害、风灾害、洪水灾害、泥石流灾害、虫灾(如白蚁成灾对木结构的房屋和桥梁损害极大)等也对人们的生命及生活质量构成严重威胁。据联合国统计,近百年来,全世界死于各种灾害的人口约 458 万人。其中,地震造成的人口死亡尤甚,有史以来已发生过 4 次造成 20 万人以上死亡的大地震。全球典型重大自然灾害见表 1.2。因此,自然环境的变化也要求土木工程能够抵御自然灾害,提供安全、可靠的活动空间、通道等。

全球典型重大自然灾害 表 1.2

时间(年-月-日)	国家及地区	灾 害 类 型	死 亡 人 数
1900-9	美国得克萨斯州	加尔维斯敦飓风	8000 ~ 12000 人
1920-12-16	中国甘肃	8.6 级地震	20 万多人
1923-9-1	日本的横滨和东京一带	东京大地震引起的大火	7.1 万多人,其中大火烧死 5.6 万多人
1931-6 ~ 1931-7	中国淮河流域	持续暴雨溃堤引起的洪水	7.5 万多人
1970-11-13	孟加拉的恒河三角洲	飓风	30 万多人
1976-7-28	中国唐山	7.8 级地震	24 万多人
2004-12-26	东南亚	海啸	22 万多人
2006-2-17	菲律宾南莱特省	泥石流	1800 多人
2008-5-12	中国汶川	8.0 级地震	8 万多人
2010-4-14	中国玉树	7.1 级地震	2000 多人

此外,社会灾害也是土木工程在设计、施工过程中不可忽视的,常见的社会灾害有火灾、燃气爆炸、地基沉陷以及因工程质量低劣造成的工程事故等。

中国灾害种类多,发生频率高,是世界上自然灾害最严重的几个国家之一。近年来,随着经济的快速发展,人为灾害也在迅速增多,灾害损失明显上升。未来时期,致灾风险将逐步加大,呈危害加重趋势,频繁发生的各种灾害已经成为国民经济发展长期性制约因素。

(3) 土木工程的建设条件

材料、土地、资金、人员等都是实现土木工程建造的基本物质条件,而材料的选择、数量的确定是土木工程建设过程中最重要的工作之一。材料费往往占土木工程投资的大部分,土木工程造价主要取决于材料所需的资金。土木工程的任务就是要充分发挥材料的作用,在保证结构安全的前提下实现最经济的建造。土木工程材料是随着人类社会生产力和科学技术水平

的提高而逐渐发展起来的,土木工程材料的发展与土木工程技术的进步有着不可分割的联系,它们相互制约、相互依赖和相互推动,新型建筑材料的诞生推动了土木工程设计方法和施工工艺的变革,而新的土木工程设计方法和施工工艺对建筑材料品种和质量提出更高和更为多样化的要求。

(4) 土木工程的项目管理

土木工程的最终归宿是将社会所需的工程项目建造成功,投入使用,除有最优设计外,还需要把蓝图变为现实。因此需要研究如何利用现有的物资设备条件,通过有效的技术途径和组织手段来进行施工,将社会所需的工程设施建造成功。土木工程的项目管理指的是项目管理者为了使项目取得成功,应用系统的观念、理论和方法,对工程项目全过程进行有序、全面、科学和目标明确的管理,发挥计划职能、组织职能、控制职能、协调职能和监督职能等。土木工程的工程项目管理必须紧紧围绕项目目标进行管理,其中管理目标主要包括工程进度、工程质量、工程费用、安全、人力资源等目标(图 1.2)。

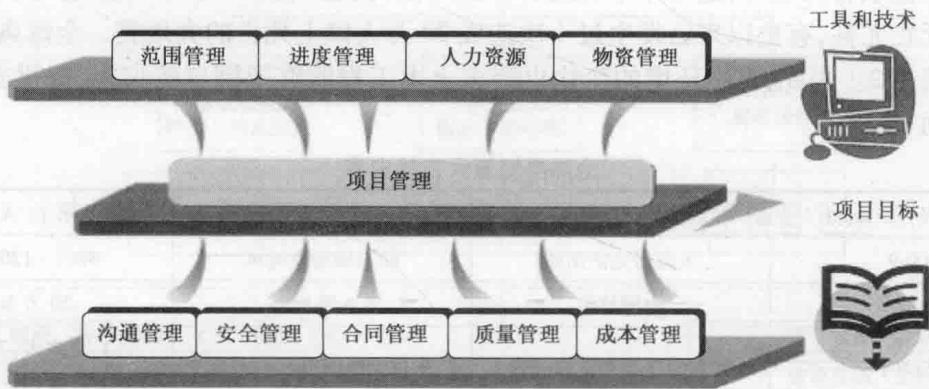


图 1.2 土木工程项目管理

由此可见,土木工程是一项系统工程,涉及方方面面的知识和技术,对工程实践的依赖性很强,具有综合性、社会性、实践性以及技术、经济 and 建筑艺术的统一性四个基本属性。

①综合性。土木工程是一门涵盖范围广泛的综合性学科,一般要经过勘察、设计和施工三个阶段(图 1.3 和图 1.4),需要运用工程地质勘测、水文地质勘测、工程测量、土力学、工程力学、工程设计、建筑材料、建筑设备、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以及计算机与力学测试等技术。



图 1.3 土木工程勘测

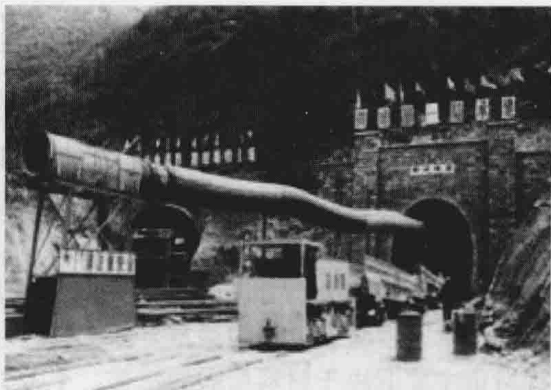
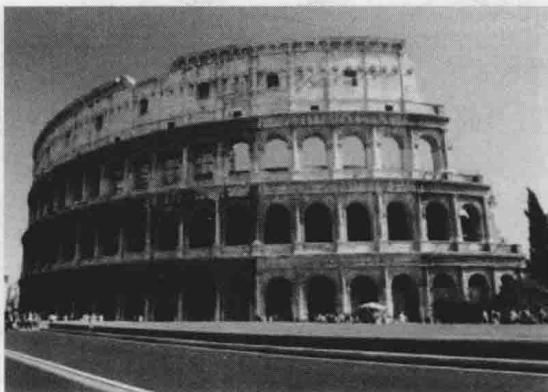


图 1.4 土木工程施工

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,是随着社会不同历史时期的科学技术和管理水平而发展,工程设施能反映各个历史时期社会经济、文化、科学、技术发展的面貌。

③实践性。土木工程是具有很强的实践性的学科,影响土木工程的因素非常错综复杂。在土木工程的发展过程中,工程实践经验常先行于理论。如曾经的世界第一高楼——纽约世界贸易中心大楼,高411m,单个塔楼的质量约5万t,凭借高强度的建筑钢材和高水平的结构设计技术使得这个庞然大物能够屹立于世。事实也证明纽约世界贸易中心大楼的建筑钢材和结构设计都是过硬的,大楼不仅经历了近30年的风雨依然完好,甚至在“9·11”事件中,质量达156t的飞机以1000km/h速度的巨大撞击也未能使之立即倾倒,足以说明该楼的坚固程度。然而超高层建筑也有无法回避的固有缺陷,超高层建筑必须使用的钢材,遇高温变软,并丧失原有强度。纽约世界贸易中心大楼就是由于长时间猛烈的大火烧软了飞机所撞击的那几个楼层的钢材,使其上部楼层(数千吨到上万吨的重量),像一个巨大的铁锤一样自然下落,砸向下面的楼层,于是一层层垂直地垮塌下来。因此,土木工程中的实践经验和教训往往能显示出未能预见的新因素,触发新理论的研究和发展。至今不少工程问题的处理,在很大程度上仍然依靠实践经验。

④技术、经济和建筑艺术上的统一性。土木工程是为人类需要服务的,每项工程设施的建造,人们往往力求最经济地达到使用者的预期要求,同时还要考虑工程技术要求、艺术审美要求、环境保护及其生态平衡。土木工程项目决策的优良完全取决于对这几项因素的综合平衡。土木工程是每个历史时期技术、经济、艺术统一的见证,而土木工程受这些因素制约的性质也充分地体现了土木工程的系统性。图1.5所示分别是两个不同历史时期的体育场,其中,图1.5a)为古罗马竞技场,是古罗马时期最大的圆形角斗场,以宏伟、独特的造型闻名于世,庞大的竞技场可以容纳近9万人,全部由大理石包裹,围墙共分四层,前三层均有希腊的古典柱式装饰,显得沉稳而庄重;图1.5b)为现代化的巴西的马拉卡纳体育场,这座能容纳20万人的体育场长110m,宽75m,建筑面积达到11.85万 m^2 ,不仅是世界上最大的体育场,同时也是世界上最现代化的体育场之一。



a) 古罗马竞技场



b) 巴西马拉卡纳体育场

图1.5 不同历史时期的体育场

土木工程的实体庞大,个体性较强,往往消耗的社会劳动量大,影响因素多(考虑工程一般在露天下进行,受到各种气候条件的制约,如冬季、雨季、台风、高温等),因此具有生产周期

长的特点。

土木工程为国民经济的发展和人民生活的改善提供了重要的物质技术基础,其发展水平充分体现国民经济的综合实力,反映一个国家的现代化水平。

土木工程的发展贯穿古今,它同社会、经济,特别是与科学、技术的发展密不可分。土木工程内涵丰富,而就其本身而言,则主要是围绕着材料、施工、理论三个方面的演变而不断发展。对土木工程的发展起关键作用的,首先是作为工程物质基础的土木建筑材料,其次是随之发展起来的设计理论和施工技术。每当出现新的优良的建筑材料时,土木工程就会有飞跃式的发展。土木工程发展史大致可划为古代土木工程、近代土木工程和现代土木工程三个时期。

1.2 古代土木工程

早期的土木工程人们只能依靠泥土、木料及其他天然材料从事营造活动,后来出现了砖和瓦这种人工建筑材料,使人类第一次冲破了天然建筑材料的束缚。古代土木工程的时间跨度,大致从旧石器时代(约公元前 5000 年起)到 17 世纪中叶。古代土木工程所用的材料,最早为当地的天然材料,如泥土、石块、树枝、竹、茅草、芦苇等,后来开发出土坯、石材、木材、砖、瓦、青铜、铁,以及混合材料如草筋泥、混合土等。图 1.6 所示的是人类早期居住的房屋。

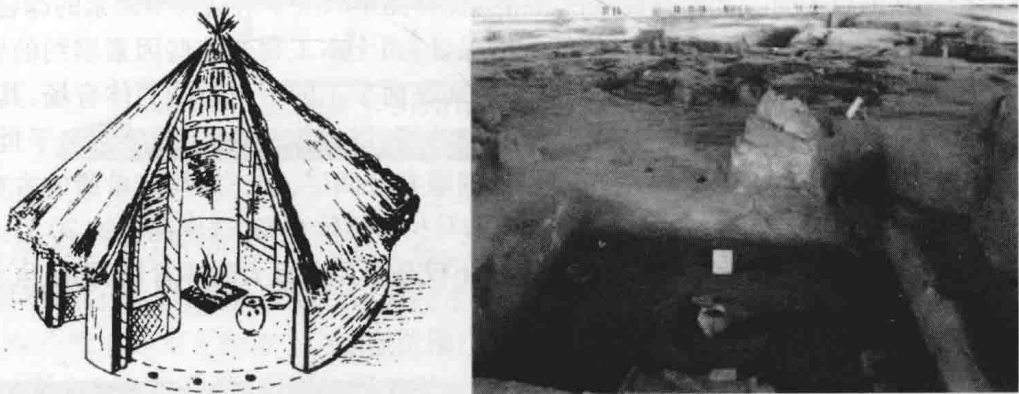


图 1.6 人类早期居住的房屋

古代土木工程所用的工具,最早只是石斧、石刀等简单工具,后来开发出斧、凿、锤、钻、铲等青铜和铁制工具,以及打桩机、桅杆起重机等简单施工机械。古代土木工程的建造主要依靠实际生产经验,缺乏设计理论的指导。

古代土木工程是从新石器时代开始的。随着人类文明的进步和生产经验的积累,古代土木工程的发展大体上可分为萌芽时期、形成时期和发达时期三个阶段。

(1) 萌芽时期

新石器时代的原始人为避风雨、防兽害等,开始利用天然掩蔽物(如山洞和森林)作为住处。当人们学会播种收获、驯养动物以后,天然的山洞和森林已不能满足需要,于是使用简单的木、石、骨制工具,伐木采石,以黏土、木材和石头等,模仿天然掩蔽物建造居住场所,开始了人类最早的土木工程活动。

初期建造的住所因地理、气候等自然条件的差异,仅有“窟穴”和“槽巢”两种类型。在北