

普通高校土木工程专业系列精品规划教材
PUTONGGAOXIAOTUMUGONGCHENGZHUANYEXILIEJINGPINGUIHUAJIAOCAI



土木安全 工程概论

TUMUANQUANGONGCHENGGAILUN
TUMUANQUANGONGCHENGGAILUN

◎ 王 薇 主编



中南大学出版社
www.csupress.com.cn

土木安全工程概论

主 编 王 薇
副主编 余 俊 邱业建
参 编 张庆彬 安永林
主 审 彭立敏



中南大学出版社
www.csupress.com.cn

图书在版编目(CIP)数据

土木安全工程概论/王薇主编. —长沙:中南大学出版社,2015.5
ISBN 978-7-5487-1246-6

I. 土... II. 王... III. 土木工程-工程施工-安全技术
IV. TU714

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 286071 号

土木安全工程概论

主编 王 薇

-
- 责任编辑 刘颖维
责任印制 易红卫
出版发行 中南大学出版社
社址:长沙市麓山南路 邮编:410083
发行科电话:0731-88876770 传真:0731-88710482
印 装 长沙理工大学印刷厂

-
- 开 本 787×1092 1/16 印张 11.25 字数 285 千字 插页
版 次 2015 年 5 月第 1 版 2015 年 5 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5487-1246-6
定 价 32.00 元
-

图书出现印装问题,请与经销商调换

普通高校土木工程专业系列精品规划教材

编审委员会

主 任 余志武

常务副主任 雷晓燕

副主任(按姓氏笔画排序)

王卫东 王有凯 龙志林 刘哲锋 祁 皓 杨 斌
吴国雄 陈振富 陈 淮 胡习兵 祝明桥 徐长节
崔 杰 彭立敏

委 员(按姓氏笔画排序)

刁心宏 于向东 马飞虎 王 英 王星华 王晓光
王 薇 方 焘 甘元初 石钰锋 白明洲 乔建东
刘小明 刘 坚 刘根强 刘 靖 宇德明 孙 晓
孙翠羽 杨伟军 杨仲轩 杨建军 杨春霞 李长春
李东平 肖 潇 张 健 张维锦 张鹏飞 张燕茹
陈友兰 陈长坤 陈汉利 陈锐林 罗小勇 周小林
周书葵 周凌宇 周智辉 周德泉 郑明新 赵小平
赵国宇 胡文韬 胡晓波 耿大新 徐林荣 郭文华
黄海林 蒋丽忠 傅 纯 戴公连

总 序

土木工程是促进我国经济发展的重要支柱产业。近30年来,我国公路、铁路、城市轨道交通等基础设施以及城市建筑进入了高速发展阶段,以高速、重载和超高层为特征的建设工程的安全性、经济性和耐久性等高标准要求向传统的土木工程设计、施工技术提出了严峻挑战。面对新挑战,国内外土木工程行业的设计、施工、养护技术人员和科研工作者在工程实践和科学研究工作中,不断提出创新理念,积极开展基础理论和技术创新,研发了大量的新技术、新材料和新设备,形成了成套设计、施工和养护的新规范和技术手册,并在工程实践中大范围应用。

土木工程行业日新月异的发展,对现代土木工程专业人才培养提出了迫切要求。教材建设和教学内容是人才培养的重要环节。为面向普通高校本科生全面、系统和深入阐述公路、铁路、城市轨道交通以及建筑结构等土木工程领域的基础理论和工程技术成果,由中南大学出版社、中南大学土木工程学院组织国内土木工程领域一批专家、学者组成“普通高校土木工程专业系列精品规划教材”编审委员会,共同编写这套系列教材。通过多次研讨,确定了这套土木工程专业系列教材的编写原则:

1. 系统性

本系列教材以《土木工程指导性专业规范》为指导,教材内容满足城乡建筑、公路、铁路以及城市轨道交通等领域的建筑工程、桥梁工程、道路工程、铁道工程、隧道与地下工程和土木工程管理等方向的需求。

2. 先进性

本系列教材与21世纪土木工程专业人才培养模式的研究成果密切结合,既突出土木工程专业理论知识的传承,又尽可能全面反映土木工程领域的新理论、新技术和新方法,注重各门内容的充实与更新。

3. 实用性

本系列教材针对90后学生的知识与素质特点,以应用性人才培养为目标,注重理论知识与案例分析相结合,传统教学方式与基于现代信息技术的教学手段相结合,重点培养学生的工程实践能力,提高学生的创新素质。这套教材不仅是面向普通高校土木工程专业本科生的课程教材,还可作为其他层次学历教育和短期培训的教材和广大土木工程技术人员的专业参

4. 严谨性

本系列教材的编写出版要求严格按国家相关规范和标准执行,认真把好编写人员遴选关、教材大纲评审关、教材内容主审关和教材编辑出版关,尽最大努力提高教材编写质量,力求出精品教材。

根据本套系列教材的编写原则,我们邀请了一批长期从事土木工程专业教学的一线教师负责本系列教材的编写工作。但是,由于我们的水平和经验所限,这套教材的编写肯定有不尽人意的地方,敬请读者朋友们不吝赐教。编委会将根据读者意见、土木工程发展趋势和教学手段的提升,对教材进行认真修订,以期保持这套教材的时代性和实用性。

最后,衷心感谢全套教材的参编同仁,由于他们的辛勤劳动,编撰工作才能顺利完成。真诚感谢中南大学学校领导、中南大学出版社领导和编辑们,由于他们的大力支持和辛勤工作,本套教材才能够如期与读者见面。

2014年7月

前 言

随着国民经济的快速发展和城市化进程的不断推进,我国土木工程事业正处于大发展、大建设的阶段,在土木工程迅速发展的背后,其安全生产形势依然严峻。根据国家安监总局统计分析显示,土木工程行业依旧是事故频发、工伤较多的高危行业,重大、特大事故时有发生。究其原因,不仅仅是我国土木工程安全保障体系建设落后,安全设施及设备不完善,安全监管的法律、法规建设滞后等突出问题,更重要的是专业安全人员数量不足,相关管理人员缺乏安全管理知识,工程技术人员缺少必要的安全技术理论,工人没有安全意识。安全事故已经不仅仅是技术层面的问题,更反映了工程技术人员安全意识薄弱,安全知识缺乏的状况。所以,有必要在高等教育阶段,加强土木工程专业学生安全知识的学习,培养具备较强安全意识及安全知识的土木从业人员,从而提高我国土木建筑行业的安全生产水平,扭转事故高发状况。

本书力求内容充实、覆盖面广、层次分明,全面系统地介绍土木工程建设及运营期的相关安全知识,并且在结构上体现理论与实践的有机融合。全书分为8章,首先介绍安全基础知识,然后从工程全寿命周期角度介绍了不同阶段的土木安全问题及其典型案例,最后强调要培养全员参与的土木安全意识。

本书由王薇主编,王薇编写第1章、第2章、第3章、第4章、第5章、第8章;余俊参与编写第6章、第7章;邱业建参与编写第4章、第5章;张庆杉、安永林参与了本书部分章节的编写工作。全书由王薇负责定稿,由彭立敏负责审稿。本书的写作得到了郦本存、李达、赵东、邓俊、李师、曹锬硕士的帮助,在此深表谢意。

本书在编写过程中引用了大量的参考书籍,包括著作、论文、标准规范及新闻图片等,在此向各位作者表示衷心的感谢;如参考文献有遗漏或引用不当之处,恳请作者批评指正。

本书主要作为普通高等学校土木工程专业的教科书,也可作为从事土木工程设计、施工和科学研究的技术人员、大专院校师生、短训班学员的参考书。

限于编者水平,书中差错或不当之处在所难免,敬请读者批评指正。

编 者

2015年3月

目 录

第 1 章 绪论	(1)
1.1 土木工程及其安全生产现状	(1)
1.2 土木安全工程	(10)
重点与难点	(17)
思考与练习	(17)
第 2 章 土木安全工程基本理论和方法	(18)
2.1 概述	(18)
2.2 安全事故致因理论	(19)
2.3 工程可靠度理论	(27)
2.4 工程风险理论	(30)
重点与难点	(40)
思考与练习	(41)
第 3 章 土木安全工程生产相关法律制度与法规	(42)
3.1 我国土木安全工程生产法律体系的发展与现状	(42)
3.2 土木安全工程生产管理机构及制度	(46)
3.3 《中华人民共和国安全生产法》概要	(49)
3.4 《建设工程安全生产管理条例》概要	(53)
3.5 《安全生产许可证条例》概要	(58)
3.6 国家突发公共事件应急机制	(60)
3.7 《生产安全事故报告和调查处理条例》概述	(63)
3.8 国外土木安全工程生产管理体制及法规	(65)
重点与难点	(72)
思考与练习	(72)
第 4 章 勘察设计阶段的土木安全工程	(73)
4.1 概述	(73)
4.2 勘察设计阶段的安全风险	(73)
4.3 勘察设计阶段各方的安全责任	(76)
4.4 勘察设计阶段安全事故案例分析	(78)
重点与难点	(79)

思考与练习	(79)
第5章 施工阶段的土木安全工程	(80)
5.1 概述	(80)
5.2 施工安全生产的特点和事故类型	(81)
5.3 施工阶段土木工程安全控制	(84)
5.4 施工阶段安全事故案例	(101)
重点与难点	(102)
思考与练习	(103)
第6章 使用阶段的土木安全工程	(104)
6.1 使用阶段土木安全工程的意义	(104)
6.2 使用阶段安全控制	(105)
6.3 使用阶段土木安全工程处置	(113)
6.4 使用阶段安全事故案例	(129)
重点与难点	(130)
思考与练习	(130)
第7章 土木安全工程事故分析实例	(131)
7.1 土木工程事故的含义	(131)
7.2 事故分析方法	(132)
7.3 湖南凤凰沱江大桥坍塌事故分析	(136)
7.4 某地铁车站基坑坍塌事故分析	(140)
7.5 韩国三丰百货大楼坍塌事故分析	(145)
重点与难点	(148)
思考与练习	(148)
第8章 全员参与的安全管理	(149)
8.1 全员参与安全管理概念	(149)
8.2 业主与工程项目安全	(150)
8.3 设计单位与项目安全	(156)
8.4 监理单位与项目安全	(158)
8.5 施工单位与工程项目安全	(162)
重点与难点	(168)
思考与练习	(169)
参考文献	(170)

第1章

绪论

改革开放以来,随着我国经济发展步伐的加快,基本建设得到蓬勃发展。高速公路、铁路大量修建并形成网络,极大地改善了我国的交通环境;建筑工程、市政工程的快速发展,使得城市化进程得以快速推进;水利工程项目的建设,不仅对防洪灌溉起到了积极作用,也取得了较好的经济效益。因此,经济的发展给土木工程带来了机遇,土木工程也为经济的进一步腾飞提供了强劲的动力。

在我国基本建设快速发展的同时,因工程项目的设计、施工或维护过程中的失误、管理不善导致的安全事故频发,不仅造成较大的经济损失,更给人们的生命、财产安全带来严重威胁。随着我国基本建设的不断发展,工程项目规模越来越大,土木工程领域的安全问题已经成为社会公共安全的重要组成部分。所以,有必要结合安全科学的技术和理论,通过理论研究、实际控制等手段,达到减少安全事故发生,保障工程项目顺利实施和人们的生命、财产安全的目的。

1.1 土木工程及其安全生产现状

1.1.1 土木工程的内涵及基本属性

1. 土木工程的内涵

中国国务院学位委员会在《学科简史》中把土木工程(civil engineering)定义为:土木工程是建造各类工程设施的科学技术的总称,它既指工程建设的对象,即建在地上、地下、水中的各种工程设施,也指所应用的材料、设备和所进行的勘测设计、施工、保养、维修等技术活动。

土木工程与人们生活的衣、食、住、行息息相关,其中“住”与土木工程直接有关;“行”则需要建造铁路、公路、机场、码头等交通土建工程,与土木工程的关系也非常紧密;“食”则需要打井取水、筑渠灌溉、建水库蓄水、建粮食加工厂、粮食储库等;“衣”的纺纱、织布、制衣,也必须在工厂内进行,这些也离不开土木工程。此外,各种工业生产必须要建工业厂房,即使是航天事业也需要建发射塔和航天基地。土木工程内容广泛,所以土木工程建设在我国又被称作基本建设,渗透到了工业(厂房、矿山)、农业(水利工程)、交通运输业(路、桥、隧)、国防(地下防空、发射塔井)及人们生活(民用建筑、市政设施)的各个方面。

土木工程主要由四部分组成:一是包括铁路、公路、码头、机场等在内的交通设施工程;二是包括电站、厂房等在内的工业设施工程;三是包括堤坝、给排水设施等在内的水利市政

设施工程；四是包括剧院、体育馆、图书馆、教学楼、办公楼、旅馆、住宅等在内的公用和民用建筑工程。

2. 土木工程的基本属性

总体上讲，土木工程具有综合性、社会性、实践性三个基本属性。

(1) 综合性

综合性是指土木工程是一门综合性学科。土木工程结构的实现一般都要经过勘察、设计和施工三个阶段，涉及工程地质勘察、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、建筑经济等学科和其施工技术、施工组织等领域的相关知识；并且，随着科学技术的进步和工程实践的发展，土木工程学科已经发展成为内涵广泛、门类众多、结构复杂的综合体系。

(2) 社会性

社会性体现了土木工程的发展与社会进步的密切关系。土木工程是伴随着人类社会的进步而发展起来的，它所建造的工程设施反映出各个历史时期的社会、经济、文化、科学、技术的发展面貌。所以土木工程也就成为了社会历史发展的见证之一。

远古时代，人们修筑简陋的房舍、道路、桥梁以满足简单的生活和生产需要。随着社会的进步，人们兴建了城池、运河、宫殿、寺庙及其他各种建筑物。到近现代社会，建筑材料的工业化生产和机械、能源技术及设计理论的进步，为土木工程发展奠定了基础，高速公路和铁路、桥梁、隧道、港口等设施大量建设。现代土木工程不断地为人类社会创造崭新的物质环境，成为人类社会现代文明的重要组成部分。

(3) 实践性

实践是土木工程结构实现的基本形式，没有实践就没有土木工程。在早期，土木工程的发展主要是结合实践总结经验教训；从17世纪开始，近代力学同土木工程实践结合起来，逐渐形成以材料力学、结构力学、流体力学、岩石力学为基础理论的土木工程学科。

土木工程的实践性由两个因素决定：①土木工程实际情况过于复杂，仅通过室内试验、现场测试及理论分析难以如实地反映实际情况；②理论与实践是推动土木工程学科发展的两种相互作用的力量，土木工程理论来源于对工程实践的总结，将实践上升为理论，进一步指导实践，进而促进土木工程的发展。虽然现代技术条件下，土木工程更多地表现为几种知识的凝结，而不是单纯的劳动或实践活动的凝结，但这丝毫不能动摇实践对理论的推动作用。

1.1.2 土木工程的发展

土木工程的发展大体上经历了古代、近代和现代三个阶段。

1. 古代时期的土木工程

土木工程的古代时期是指从旧石器时代到17世纪中叶。在此期间修建的设施没有理论指导，主要依靠经验，材料取自自然，如石块、草筋、土坯等，并且采用的工具也比较简单，主要有斧、锤、刀、铲和石夯等。尽管如此，古代还是留下了许多有历史价值的建筑，有些工程即使从现代角度来看也是非常伟大的。

西方的古建筑大多是砖石结构，如埃及的金字塔、希腊的帕特依神庙、古罗马斗兽场等。中国古代建筑大多为木结构加砖墙建成，如北京故宫、天坛、天津蓟县独乐寺观音阁等优秀建筑。中国古代的砖石结构也有伟大成就，最著名的当属万里长城；水利方面，由战国时期

秦国蜀郡太守李冰及其子主持修建的都江堰，至今仍造福四川人民。

2. 近代时期的土木工程

土木工程的近代时期是指从17世纪中叶到第二次世界大战前后，历时300余年。在此期间，新理论、新材料、新技术、新方法不断应用于实际工程，促进了土木工程的较大进步，也留下很多有代表性的建筑。

在理论方面，1638年，伽利略发表《关于两门新科学的对话》，首次用公式表达了梁的设计理论；1687年，牛顿总结出力学三大定律，为土木工程奠定了力学分析基础；随后，在材料力学、弹性力学和材料强度理论的基础上，法国的维纳于1825年建立了土木工程中结构设计的容许应力法。从此，土木工程结构设计有了比较系统的理论指导，并逐步成为一门独立学科。

在材料方面，1824年波特兰水泥的发明、1859年转炉炼钢法的成功以及1867年钢筋混凝土的应用使得土木工程师可以运用这些材料建造更为复杂的工程设施。在近代及现代建筑中，凡是高耸、大跨、巨型、复杂的工程结构，绝大多数应用钢结构或钢筋混凝土结构。

同时，这一时期发生的产业革命促进了工业、交通运输业的发展，为土木工程的建造提供了新的施工机械和施工方法。打桩机、压路机、挖土机、掘进机、起重机、吊装机等纷纷出现，为快速高效地建造土木工程建筑提供了有力的工具。

这一时期具有历史意义的工程结构较多：如法国于1889年建成的埃菲尔铁塔；英国分别于1825年、1863年建成的世界上第一条铁路和地铁，于1869年开凿成功的苏伊士运河；美国旧金山于1936年建成的金门大桥，美国纽约于1931年建成的帝国大厦；我国于1909年建成的京张铁路等，对土木工程的进步产生了深远的影响。

3. 现代时期的土木工程

第二次世界大战之后，许多国家经济起飞，现代科学技术迅速发展，为土木工程的进一步发展提供了强大的物质基础和技术手段，开启了以现代科学技术为后盾的土木工程新时代。

一方面，建筑钢材和混凝土强度成倍提高，可靠性、耐久性得到很大改善，并且轻质、高强合成材料不断出现，使得很多过去难以实现的结构成为可能；另一方面，借助于有限元软件和计算机的数值分析可以轻易求解以前难以完成的超静定结构以及动力学问题，使设计工作大大简化。

这一时期建成的土木工程新结构具有功能要求多样化、城市建设立体化、交通工程快速化、工程设施大型化等特点。在此期间，不论是在公路、铁路、桥梁、隧道、高层建筑、高耸结构、大跨建筑还是水利工程方面，都得到了长足的发展，世界各国取得的成就不胜枚举。

(1) 交通方面

高速公路飞速发展，据不完全统计，全世界50多个国家和地区的高速公路总长达到 1.7×10^5 km；同时，时速在150~200 km/h以上的高速铁路先后在日本、法国和德国建成，我国上海建成了世界上首条磁悬浮高速铁路，运行速度可达到430 km/h。

(2) 建筑方面

美国芝加哥于1994年建成110层、高443 m的西尔斯大厦。目前(截至2014年)我国内地最高的建筑为125层、高580 m的上海中心(设计总高度632 m)。国内其他有代表性的高层建筑有：325 m的深圳地王大厦，329.1 m的广州中天广场，200 m的广东国际会议中心。

(3) 水利工程方面

混凝土的应用使坝体断面减小、工程量减少。当今世界上最高的双曲拱坝是葛洲坝集团承建、2013年12月23日主体完工的锦屏一级水电站，坝高为305 m。我国贵州乌江渡坝为拱形重力坝，坝高为165 m。在装机发电容量方面，我国的三峡水利枢纽，水电站主坝高190 m，总装机容量为 2.25×10^7 kW，列居世界第一。

(4) 桥梁方面

目前世界上跨度最大的悬索桥是1998年建成的日本明石海峡大桥，主跨1991 m；居世界第二的是中国的西堍门大桥，跨度1650 m；第三的为丹麦的大贝尔特东桥，跨度1624 m。我国的桥梁技术已经得到了快速发展，1999年建成的江阴长江大桥，主跨1385 m，1997年建成的香港青马大桥，主跨1377 m，分别居世界第八位和第九位。

纵观土木工程历史，我国近20年取得了举世瞩目的成就。现在，不论是高层建筑、大跨度桥梁，还是在宏伟机场、港口码头，我国均有建树，土木工程的发展从一个侧面反映出了我国经济的飞速发展。

1.1.3 我国当代土木工程的特点

我国的土木工程建设自改革开放以来得到快速发展，特别是21世纪初期随着我国经济建设的腾飞得以稳步推进，房屋建筑、市政工程、交通工程及水利工程等取得了令人瞩目的成就，一批具有代表性的高层建筑、大跨桥梁、隧道、港口先后涌现。

土木工程的任务是设计和建造各种建筑物或构筑物，它们被称为建筑产品，具有一般工业产品的特点；同时由于我国正处于基础设施建设期，所以土木工程还具有高投入、规模大、建设周期长、难点多、难度大、涉及范围广、关系国计民生等特点。

1. 投入高、规模大、建设周期长

进入21世纪后，我国土木工程基本建设固定资产投资逐年增长，投资额空前巨大，我国21世纪初期部分固定资产投资及规划的统计资料见表1-1。

表1-1 21世纪初期我国部分固定资产投资及规划统计资料

项目	时间	投资	简要概述	备注	资料来源
2002年全国固定资产投资	2002年	43202亿元，占GDP 43%	基本建设投资 17251 亿元，更新改造投资 6584 亿元，房地产开发 7736 亿元	2002年 GDP 10 万亿元	新华社稿 (2002)
2003年社会固定资产投资	2003年	60000亿元，占GDP 55%	主要用于基础设施方面的基本建设	2003年 GDP 11 万亿元	人民日报 (2004)
2004年社会固定资产投资	2004年	70000亿元，占GDP 51%	主要用于基础设施方面的基本建设	2004年 GDP 13 万亿元	新华社稿 (2004)
2006年社会固定资产投资	2006年	110000亿元，占GDP 52%	主要用于基础设施方面的基本建设	2006年 GDP 21 万亿元	人民日报 (2007)
国家高速公路网规划(简称“7918”)	2003—2030年	45000亿元	7条首都放射线，9条纵向线，18条东西横向线(简称7918)总长度 8.5×10^4 km	已建 2.9×10^4 km，在建 1.6×10^4 km，待建 4×10^4 km	交通部 (2005)

从表1-1可以看出我国基本建设的投资额巨大,特别是某些大型工程,每项都在几十亿元到几百亿元甚至上千亿元。如南北大动脉京九铁路总投资约达400亿元,西气东输工程总投资1500亿元,南水北调工程三条线路总投资约5000亿元。

土木工程项目建设实质是一个固定资产投资过程,需要经过前期策划、设计以及施工等一系列过程;同时,对于一些大型项目,受项目功能要求、环境条件、设计理论以及施工技术条件等方面的限制,项目建设的每一个过程均需要耗费大量的时间。所以,包括勘察、设计、施工在内,单个工程所需时间短则一年左右,长则几年,大型工程项目甚至要几十年才能完工。

2. 难点多、难度高

土木工程结构的建设基本都要在自然环境中进行,建设过程无一例外地受气候、水文、工程地质等环境因素的影响,加之结构本身的复杂性、不可复制性,所以土木工程项目特别是重大工程,几乎毫无例外地存在诸多工程方面的难点。

以南水北调工程东、西两条输水线路为例,东线(图1-1)自扬州至天津,全长1156 km,经过13级提水总扬程65 m,然后穿越黄河自流至天津。西线(图1-2)自长江上游的西藏雅砻江东至青海的贾曲进入黄河,全长304 km,基本上都是在我国西南地区崇山峻岭之间靠开挖隧洞来实现的,隧洞总长达288 km,占西线全长的95%,为了保证足够的水量和落差,沿途还要修建多个高坝水库,有的坝高超过300 m,在世界建坝史上也是少见的,而且在高原、高寒、强震带的环境下修建这种高坝更属罕见。

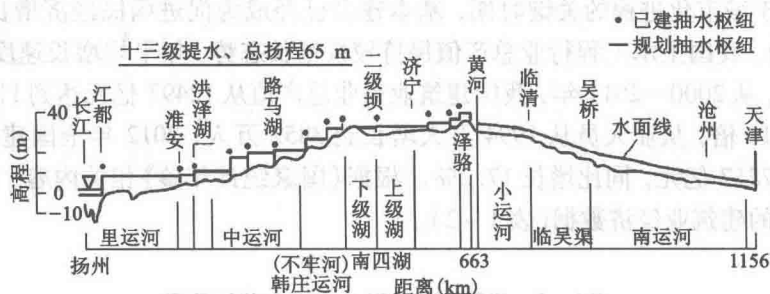


图1-1 南水北调东线工程输水干线纵断面示意图

3. 涉及面广、关系国计民生

土木工程大多属于基本建设项目,综合性强、涉及面广、关系国计民生。

工程参与主体众多,根据我国现行法律和规章制度,建设项目不仅包括建设单位、勘察设计单位、施工单位、监理单位以及材料设备供应方等市场主体,还涉及政府相关监管部门及咨询服务等第三方机构;不同规模的项目,参与人员的数量从几十人到上百人不等,某些大型项目的参与人员可能达到上千人。

同时,当今的工程项目不仅仅需要传统意义上的土木工程作业,同时也需要机械、自动控制、通信等其他行业的共同参与,土木工程涉及的领域越来越多、范围越来越广。在土木工程行业自身发展的同时,也很好地促进了冶金、机械、材料以及能源等行业的进步,建设工程项目已经成为开发和吸纳劳动力资源的重要平台。

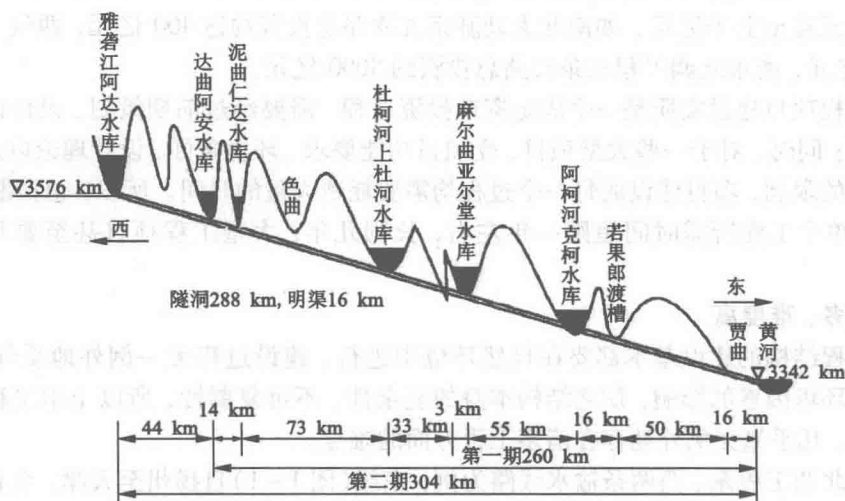


图 1-2 南水北调西线工程输水干线纵断面示意图

1.1.4 我国土木工程的安全生产现状

1. 我国近年建筑经济数据

我国正处于城市化进程的关键时期，基本建设已经成为促进国民经济增长的重要行业。从 2000 年开始，我国土木工程行业总产值保持较快增长态势，年平均增长速度达 20% 以上。以建筑业为例，从 2000—2011 年，我国建筑业企业总产值从 12497 亿元达到 117059 亿元，总产值将近翻了 10 倍，从业人员从 1994 万人增长到 3852 万人；2012 年全国建筑业企业总产值更是达到 137217 亿元，同比增长 17.2%。根据《国家统计年鉴》相关内容，可以得到我国 2000—2011 年的建筑业经济数据(表 1-2)。

表 1-2 我国 2000—2011 年建筑经济数据

年份	2000	2001	2002	2003	2004	2005
建筑业总产值(亿元)	12497	15361	18527	23083	29021	34552
从业人数(万人)	1994	2110	2245	2414	2557	2699
年份	2006	2007	2008	2009	2010	2011
建筑业总产值(亿元)	41557	51043	62036	76807	96031	117059
从业人数(万人)	2878	3133	3314	3672	4160	3852

根据表 1-2 绘出建筑业总产值和从业人数随时间的增长规律图，如图 1-3 所示。

由图 1-3 可知，从 2000—2011 年，随着我国经济的腾飞，建筑业总产值呈指数型增长，建筑从业人数从 2000—2011 年也呈现出线性增长趋势，特别是 2008 年随着国家“四万亿”基础建设投资的实施，建筑业从业人数迅速增长。2010 年从业人数稍有减少。

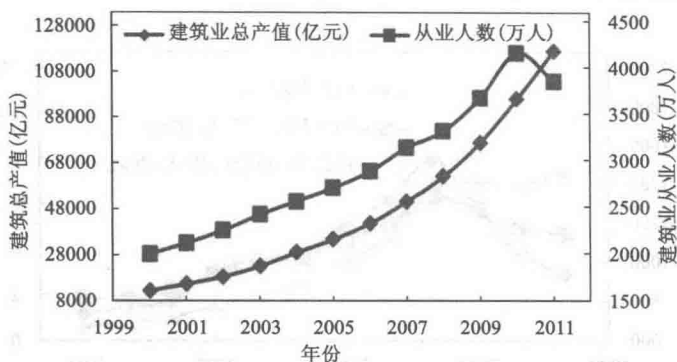


图 1-3 2000—2011 年建筑总产值及从业人数随时间变化图

2. 我国建筑业伤亡事故现状统计分析

根据《国家统计年鉴》以及建设部《全国建筑施工安全生产形势分析报告》相关内容,得到我国 2000—2011 年的建筑安全数据,见表 1-3。由表 1-3 的数据可以绘制出 2000—2011 年我国建筑业从业人数死亡率、10 万人死亡率与百亿元产值死亡率随时间的变化规律图(图 1-4)。

表 1-3 我国 2000—2011 年建筑安全数据

年份	死亡人数(人)	10 万人死亡率(人/10 万)	百亿元产值死亡率(人/百亿元)
2000	934	4.68	7.47
2001	1045	4.95	6.80
2002	1292	5.75	6.97
2003	1524	6.31	6.60
2004	1324	5.18	4.56
2005	1193	4.42	3.45
2006	1048	3.64	2.52
2007	1012	3.28	1.98
2008	954	2.88	1.53
2009	802	2.18	1.04
2010	772	1.86	0.80
2011	738	1.91	0.63

由图 1-4 可知,从 2000—2003 年,我国建筑业死亡人数大幅增长并在 2003 年达到峰值 1524 人,随后逐年降低到 2011 年的 738 人;建筑业 10 万人死亡率也在 2003 年达到最大值 6.31 人,之后也逐年降低;建筑业百亿元产值死亡率自 2000 年呈现出平稳下降的趋势,由

2000 年的 7.47 人降低到 2011 年的 0.63 人。

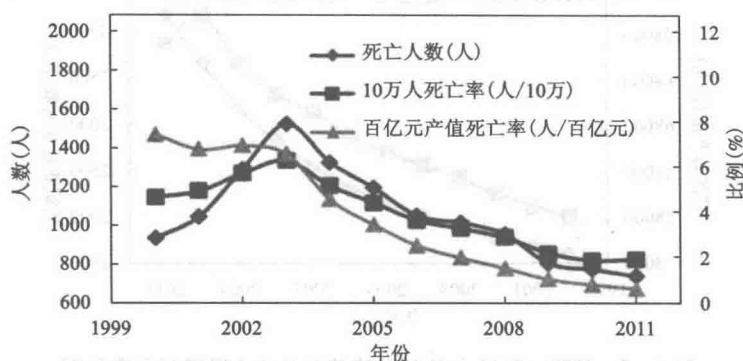


图 1-4 我国 2000—2011 年建筑死亡率变化图

根据《全国建筑施工安全生产形势分析报告》关于建筑业安全事故及伤亡统计数据(表 1-4)分析,我国房屋市政工程安全事故数量及死亡人数从 2000—2012 年呈现出总体下降趋势;其中,2000—2003 年,伤亡人数由 934 人上升到 1524 人,随后逐渐下降到 2012 年的 624 人。房屋市政工程重大安全事故(死亡人数大于等于 3 人)及死亡人数总体上呈现出缓慢下降趋势。

表 1-4 我国 2000—2012 年房屋市政工程事故数据统计表

年份	全国房屋市政工程安全事故		房屋市政重大安全事故	
	数量(起)	死亡人数(人)	数量(起)	死亡人数(人)
2000	846	934	—	—
2001	1004	1045	—	—
2002	1208	1292	—	—
2003	1238	1524	—	—
2004	1086	1264	42	175
2005	1015	1193	43	170
2006	888	1048	39	146
2007	859	1012	35	144
2008	779	954	41	184
2009	684	802	21	91
2010	627	772	29	125
2011	589	738	25	110
2012	487	624	29	121