

中国大百科全书

土木工程

中国大百科全书出版社

北京·上海

1987.3

本卷主要编辑、出版人员

总 编 辑 姜椿芳

副 总 编 辑 周志成

主 任 编 辑 陈广田

责 任 编 辑 张庆文

特 约 编 辑 赵守康 吴器之 陈炎创 董 奋 王文元

王秉忱 王道堂 田智刚 关嵘如 杨尚志

孙珊奇

编 辑 雍叔静 王迺彬 王 秋 吴 霞 蔡声镛

特 约 图 片 编 辑 沈 闾

图 片 编 辑 龙以律 罗锡鹏

资料核对统一编辑 周庆文

索 引 编 辑 黄兆光 蒋仲英 吕庭秀 王玉玲

装 帧 版 面 设 计 张慈中

责 任 校 对 徐兆男 姚秀丽 陈佩兰

中国大百科全书

· 土木工程 ·

中国大百科全书总编辑委员会《土木工程》编辑委员会

中国大百科全书出版社编辑部编

中国大百科全书出版社出版发行

(总社: 北京阜成门北大街17号 分社: 上海古北路650号)

新华书店经销 北京市金星地图印刷厂印刷 上海人民印刷制版厂彩图分色

开本787×1092 1/16 印张50.25 插页42 字数1,875,000

1987年3月第一版 1988年7月第二次印刷

ISBN 7-5000-0154-1/TU·3

精装(乙)国内定价: 30.80元



中国大百科全书

中国大百科全书出版社

中国大百科全书总编辑委员会

主 任 胡乔木

副主任 (按姓氏笔画顺序)

于光远	贝时璋	卢嘉锡	<u>华罗庚</u>	刘瑞龙	严济慈
吴阶平	沈 鸿	宋时轮	张友渔	陈翰伯	陈翰笙
武 衡	茅以升	周 扬	周培源	姜椿芳	夏征农
钱学森	梅 益	裴丽生			

委 员 (按姓氏笔画顺序)

丁光训	于光远	马大猷	<u>王 力</u>	<u>王竹溪</u>	王绶琯
王朝闻	牙含章	贝时璋	艾中信	叶笃正	卢嘉锡
包尔汉	冯 至	司徒慧敏	吕 骥	吕叔湘	朱洪元
朱德熙	任新民	<u>华罗庚</u>	刘开渠	<u>刘思慕</u>	刘瑞龙
许振英	许涤新	孙俊人	<u>孙毓棠</u>	<u>杨石先</u>	杨宪益
苏步青	李 珩	李国豪	<u>李春芳</u>	严济慈	肖 克
吴于廑	吴中伦	吴文俊	<u>吴阶平</u>	吴作人	<u>吴学周</u>
吴晓邦	邹家骅	沈 元	沈 鸿	宋 健	宋时轮
张 庚	张 震	张友渔	张含英	<u>张钰哲</u>	陆 达
陈世骧	陈永龄	<u>陈维稷</u>	陈虞孙	陈翰伯	陈翰笙
武 衡	林 超	茅以升	罗竹风	季 龙	季羨林
周 扬	周有光	周培源	孟昭英	柳大纲	胡 绳
胡乔木	<u>胡愈之</u>	荣高棠	赵朴初	侯外庐	侯祥麟
段学复	俞大绂	宦 乡	姜椿芳	费孝通	贺绿汀
夏 衍	<u>夏 鼐</u>	夏征农	钱令希	钱伟长	钱学森
钱临照	<u>钱俊瑞</u>	倪海曙	殷宏章	<u>翁独健</u>	唐长孺
唐振绪	陶 钝	梅 益	黄秉维	曹 禺	董纯才
程裕淇	傅承义	曾世英	曾呈奎	谢希德	裴丽生
潘 菽	潘念之				

土木工程编辑委员会

顾问 茅以升 赵祖康

主任 李国豪

副主任 萧 桐 朱振德 吴中伟 王 柢

委员 (按姓氏笔画顺序)

王 柢	王竹亭	朱振德	朱照宏	孙 钧	杨 钦	李国豪
吴中伟	何 祥	何广乾	汪受衷	张佐周	陈英俊	欧阳可庆
罗 河	胡家骏	赵连甲	夏伯渊	钱冬生	高渠清	萧 桐
黄熙龄	曹善华	程 希				

各分支学科编写组

综	论	主编	罗 河	副主编	张纪衡	
		成员	史尔毅	余安东	黄国新	潘洪萱
工	程	力学	主编	陈英俊	副主编	俞载道
		成员	王朝伟	卢肇钧	孙广忠	周谟仁 奚绍中
工	程	勘察	主编	何 祥	副主编	李青岳 周 镜 常士骠
		成员	马立德	方鸿琪	刘瑞祺	
工程结构设计理论		主编	朱振德	副主编	李明顺	
		成员	李继华	陶逸钟	龚思礼	
工	程	结 构	主编	何广乾	副主编	陈定外
		成员	王国周	杜拱辰	郑金床	夏靖华 樊承谋
特种工程结构		主编	欧阳可庆	副主编	胡瑞华	
		成员	王肇民	<u>杨僧来</u>	<u>张荷芬</u>	潘家多
地	基	基 础	主编	黄熙龄	副主编	严人觉
		成员	叶于政	张守华	唐念慈	
工	程	机 械	主编	曹善华	副主编	张正元
		成员	汪锡龄	龚铁平	章成器	
土木建筑材料		主编	吴中伟	副主编	龚洛书	

建 筑 经 济	成员	王 毅	何欧里	沈旦申	赵丕华	黄蕴元
	主编	程 希	副主编	翟立林	白 瑛	
	成员	吴洛山	张 琰	金敏求	姚璧如	涂逢祥
房 屋 工 程		黄学诗				
	主编	汪受衷	副主编	沈汝松		
	成员	何祚丰	陈久征	钟炯垣	俞岱文	施文华
铁 路 工 程	主编	王 抵	副主编	沈智扬	刘唐领	
	成员	邓域才	冯 焕	李秉成	童大坝	
	主编	张佐周	副主编	朱照宏		
道 路 工 程	成员	方福森	田 霏	周凤瑛	黄学渊	
	主编	夏伯渊				
	成员	冯克鑫	周继选	蔡东山		
桥 梁 工 程	主编	钱冬生	副主编	袁国干		
	成员	刘成宇	劳远昌	范立础	胡希龄	唐嘉衣
		萧振群	程庆国			
隧 道 及 地 下 工 程	主编	孙 钧	副主编	潘昌乾	范文田	
	成员	孙经曙	麦倜曾	钟桂彤	潘昌实	
	主编	胡家骏	副主编	许保玖		
给 水 和 排 水 工 程	成员	钟淳昌	顾泽南	顾夏声		
	主编	闻 望				
	成员	王振华	贺 平	曾享麟	薛士达	
城 市 供 热 供 程 燃 气 工 程						

前 言

《中国大百科全书》是我国第一部大型综合性百科全书。

中国自古以来就有编辑类书的传统。两千年来曾经出版过四百多种大小类书。这些类书是我国文化遗产的宝库，它们以分门别类的方式，收集、整理和保存了我国历代科学文化典籍中的重要资料。较早的类书有些已经散佚，但流传或部分流传至今的也为数不少，这些书受到中国和世界学者的珍视。各种类书体制不一，多少接近百科全书类型，但不是现代意义的百科全书。

十八世纪中叶，正当中国编修庞大的《四库全书》的时候，西欧法、德、英、意等国先后编辑出版了现代型的百科全书。以后美、俄、日等国也相继出版了这种书。现代型的百科全书扼要地概述人类过去的知识和历史，并且着重地反映当代科学文化的最新成就。二百多年来，各国编辑百科全书积累了丰富的经验，在知识分类、编辑方式、图片配备、检索系统等方面日益完备和科学化。今天，百科全书已经在人类文化活动中起着十分重要的作用，各种类型的和专科的百科全书几乎象辞典那样，成为人们日常生活的必需品。

一向有编辑类书传统的中国知识界，也早已把编辑现代型的百科全书作为自己努力的目标。本世纪初叶就曾有人试出过几种小型的实用百科全书，包括近似百科型的辞书《辞海》。但是，这些书都没有达到现代百科全书的要求。

中华人民共和国成立之初，当时的出版总署曾考虑出版中国百科全书，稍后拟定的科学文化发展十二年规划也曾把编辑出版百科全书列入规划，1958年又提出开展这项工作的计划，但都未能实现。

直到1978年，国务院才决定编辑出版《中国大百科全书》，并成立中国大百科全书出版社，负责此项工作。

因为这是中国第一部百科全书，编辑工作的困难是可想而知的。但是，由于读书界的迫切要求，不能等待各门学科的资料搜集得比较齐全之后再行编辑出版；也不能等待各学科的全部条目编写完成之后，按照条目的汉语拼音字母顺序，混合编成全书，只能按门类分别邀请全国专家、学者分头编写，按学科分类分卷出版，即编成一个学科（一卷或数卷）就出版一个学科的分卷，使全书陆续问世。这不可避免地要带来许多缺点，但是在目前情况下不得不采取这种做法。我们准备在出第二版时，再按现在各国编辑百科全书一般通行的做法，全书的条目不按学科分类，

而按字母顺序排列，使读者更加便于寻检查阅。《中国大百科全书》第一版按学科分类分卷，每一学科的条目还是按字母顺序排列，同时附加汉字笔画索引和其他几种索引，以便查阅。

《中国大百科全书》的内容包括哲学、社会科学、文学艺术、文化教育、自然科学、工程技术等各个学科和领域。初步拟定，全书总卷数为80卷，每卷约120~150万字(包括插图、索引)。计划用十年左右时间出齐。全书第一版的卷数和字数都将超过现在外国一般综合性百科全书，但与一些外国百科全书最初版本的篇幅不相上下。我们准备在第二版加以调整和压缩。

《中国大百科全书》按学科分卷出版，不列卷次，每卷只标出学科名称，如《哲学》、《法学》、《力学》、《数学》、《物理学》、《化学》、《天文学》等等。

全书各学科的内容按各该学科的体系、层次，以条目的形式编写，计划收条目10万个左右。各学科所收条目比较详尽地叙述和介绍各该学科的基本知识，适于高中以上、相当于大学文化程度的广大读者使用。这种百科性的参考工具书，可供读者作为进入各学科并向其深度和广度前进的桥梁和阶梯。

中国大百科全书出版社，除编辑出版《中国大百科全书》之外，还准备编辑出版综合性的中、小型百科全书和百科辞典，与专业单位共同编辑出版各种专业性的百科全书，以适应不同读者的需要。

《中国大百科全书》的编辑工作是在全国各学科、各领域、各部门的专家、学者、教授和研究人员的积极参加下进行的，并得到国家各有关部门、全国科学文化研究机关、学术团体、大专院校，以及出版单位的大力支持。这是全书编辑工作能够在困难条件下进行的有力保证。在此谨向大家表示诚挚的感谢，并衷心希望广大读者提出批评意见，使本书在出第二版的时候能有所改进。

《中国大百科全书》编辑部

1980年9月6日

凡 例

一、编 排

1. 本书按学科(知识门类)分类分卷出版。一学科(知识门类)辑成一卷或数卷,或几个学科(知识门类)合为一卷。

2. 本书条目按条目标题的汉语拼音字母顺序并辅以汉字笔画、起笔笔形顺序排列。同音时按汉字笔画由少到多的顺序排列,笔画数相同的按起笔笔形一(横)、丨(竖)、ノ(撇)、丶(点)、㇀(折,包括丁 冫 乚 乚 等)的顺序排列。第一字相同时,按第二字,余类推。条目标题以拉丁字母开头的,排在汉语拼音相应字母部的开头部分;条目标题以希腊字母开头的,按希腊字母的习惯发音,分别排在汉语拼音字母部的相应位置。

3. 各学科(知识门类)卷在条目分类目录之前一般都有一篇介绍本学科(知识门类)内容的概观性文章。

4. 各学科(知识门类)均列有本学科全部条目的分类目录,以便读者了解本学科的全貌。分类目录还反映出条目的层次关系,例如:

工程结构设计理论	193
结构上的作用	328
荷载	233
恒载(见荷载)	236(233)
活荷载(见荷载)	264(233)
桥梁荷载	437

5. 学科(知识门类)与学科(知识门类)之间相互交叉的知识主题在有关学科卷中均设有条目,例如“水泥”、“玻璃”等,在《土木工程》卷和《化工》卷均设有条目,但释文内容分别按各学科的要求有所侧重。

二、条目标题

6. 条目标题多数是一个词,例如“轨枕”、“拱桥”;一部分是词组,例如“建筑生产专业化和联合化”。

7. 条目标题上方加注汉语拼音,多数的条目标题附有对应的外文,例如 ^{tielu suldao} 铁路隧道 (railway tunnel)。无通用译名的纯属中国内容的标题,例如“李诚”,一般不附外文名。

三、释 文

8. 本书条目的释文力求使用规范化的现代汉语。条目释文开始一般不重复条目标题。

9. 较长条目设置释文内标题。标题层次较多的条目,在释文前列有本条译文内标题的目录。

10. 一个条目的内容涉及其他条目并需由其他条目的释文补充的,采用“参见”的方式。所参见的条目标题在本条释文中出现的,用楷体字排印,例如“冷却塔的荷载有自重、风荷载和温度应力,在地震区还要考虑地震作用”;所参见的条目标题未在本条释文中出现的,另用括号加“见”字标出,例如“海洋工程结构在建造过程中和使用阶段应具有足够的强度、刚度和稳定性(见海洋平台稳性)”。

11. 条目释文中出现的外国人名、地名,不附原文。外国人名和著作名一般在“内容索引”中注出原文。释文中的外国人名,在姓的前面加上外文名字的缩写,即名字的第一个字母,例如 F. 莱昂哈特, G. 斯蒂芬森。

四、插 图

12. 本书在条目释文中配有必要的插图。

13. 彩色图汇编成插页,并在有关条目释文中注明“(参见彩图插页第××页)”。

五、参考书目

14. 在重要条目的释文后附有参考书目,供读者选读。

六、索 引

15. 本书各学科(知识门类)卷均附有全部条目的汉字笔画索引、外文索引和内容索引。

七、其 他

16. 本书所用科学技术名词以各学科有关部门审定的为准,未经审定和尚未统一的,从习惯。地名以中国地名委员会审定的为准,常见的别译名必要时加括号注出。

17. 本书字体除必须用繁体字的以外,一律用《简化字总表》所列的简化字。

18. 本书所用数字,除习惯用汉字表示的以外,一般用阿拉伯数字。

土木工程

李 国 豪

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。

任何一项工程设施总是不可避免地受到自然界或人为的作用(习惯上称为荷载)。首先是地球引力产生的工程的自身重量和使用荷载；其次是风、水、温度、冰雪、地震以及爆炸等作用。为了确保安全，各种工程设施必须具有抵抗上述各种荷载综合作用的能力。

建造工程设施的物质基础是土地、建筑材料、建筑设备和施工机具。借助于这些物质条件，经济而便捷地建成既能满足人们使用要求和审美要求，又能安全承受各种荷载的工程设施，是土木工程学科的出发点和归宿。

土木工程的基本属性

土木工程有下述四个基本属性。

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察、水文地质勘察、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、建筑经济等学科和施工技术、施工组织等领域的知识以及电子计算机和力学测试等技术。因而土木工程是一门范围广阔的综合性学科。

随着科学技术的进步和工程实践的发展，土木工程这个学科也已发展成为内涵广泛、门类众多、结构复杂的综合体系。例如，就土木工程所建造的工程设施所具有的使用功能而言，有的供生息居住之用，以至作为“入土为安”的坟墓；有的作为生产活动的场所；有的用于陆海空交通运输；有的用于水利事业；有的作为信息传输的工具；有的作为能源传输的手段等等。这就要求土木工程综合运用各种物质条件，以满足多种多样的需求。土木工程已发展出许多分支，如房屋工程、铁路工程、道路工程、飞机场工程、桥梁工程、隧道及地下工程、特种工程结构、给水和排水工程、城市供热供燃气工程、港口工程、水利工程等学科。其中有些分支，例如水利工程，由于自身工程对象的不断增多以及专门科学技术的发展，业已从土木工程中分化出来成为独立的学科体系，但是它们在很大程度上仍具有土木工程的共性。

社会性 土木工程是伴随着人类社会的发展而发展起来的。它所建造的工程设施反映出各个历史时期社会经济、文化、科学、技术发展的面貌，因而土木工程也就成为社会历史发展的见证之一。远古时代，人们就开始修筑简陋的房舍、道路、桥梁和沟洫，以满足简单的生活和生产需要。后来，人们为了适应战争、生产和生活以及宗教传播的需要，兴建了城池、运河、宫殿、寺庙以及其他各种建筑物。许多著名的工程设施显示出人类在这个历史时期的创造力。例如，中国的长城、都江堰、大运河、赵州桥、应县木塔，埃及的金字塔，希腊的巴台农神庙，罗马的给水工程、科洛西姆圆形竞技场(罗马大斗兽场)，以及其他许多著名的教堂、宫殿等。

产业革命以后,特别是到了 20 世纪,一方面是社会向土木工程提出了新的需求;另一方面是社会各个领域为土木工程的前进创造了良好的条件。例如建筑材料(钢材、水泥)工业化生产的实现,机械和能源技术以及设计理论的进展,都为土木工程提供了材料和技术上的保证。因而这个时期的土木工程得到突飞猛进的发展。在世界各地出现了现代化规模宏大的工业厂房、摩天大厦、核电站、高速公路和铁路、大跨桥梁、大直径运输管道、长隧道、大运河、大堤坝、大飞机场、大海港以及海洋工程等等。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。

实践性 土木工程是具有很强的实践性的学科。在早期,土木工程是通过工程实践,总结成功的经验,尤其是吸取失败的教训发展起来的。从 17 世纪开始,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,逐渐形成材料力学、结构力学、流体力学、岩体力学,作为土木工程的基础理论的学科。这样土木工程才逐渐从经验发展成为科学。在土木工程的发展过程中,工程实践经验常先行于理论,工程事故常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。

土木工程技术的发展之所以主要凭借工程实践而不是凭借科学试验和理论研究,有两个原因:一是有些客观情况过于复杂,难以如实地进行室内实验或现场测试和理论分析。例如,地基基础、隧道及地下工程的受力和变形的状态及其随时间的变化,至今还需要参考工程经验进行分析判断。二是只有进行新的工程实践,才能揭示新的问题。例如,建造了高层建筑、高耸塔桅和大跨桥梁等,工程的抗风和抗震问题突出了,才能发展出这方面的新理论和技术。

技术上、经济上和建筑艺术上的统一性 人们力求最经济地建造一项工程设施,用以满足使用者的预定需要,其中包括审美要求。而一项工程的经济性又是和各项技术活动密切相关的。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,工程建成后的经济效益和使用期间的维修费用等,都是衡量工程经济性的重要方面。这些技术问题联系密切,需要综合考虑。

符合功能要求的土木工程设施作为一种空间艺术,首先是通过总体布局、本身的体形、各部分的尺寸比例、线条、色彩、明暗阴影与周围环境,包括它同自然景物的协调和谐表现出来的;其次是通过附加于工程设施的局部装饰反映出来的。工程设施的造型和装饰还能够表现出地方风格、民族风格以及时代风格。一个成功的、优美的工程设施,能够为周围的景物、城镇的容貌增美,给人以美的享受;反之,会使环境受到破坏。

在土木工程的长期实践中,人们不仅对房屋建筑艺术给予很大注意,取得了卓越的成就;而且对其他工程设施,也通过选用不同的建筑材料,例如采用石料、钢材和钢筋混凝土,配合自然环境建造了许多在艺术上十分优美、功能上又十分良好的工程。古代中国的万里长城,现代世界上的许多电视塔和斜张桥,都是这方面的例子。

土木工程的三次飞跃发展

决定土木工程发展的条件是社会需要和技术上的可能。在社会需要不断迅速增长的情况下,现实的可能性便是决定的因素。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,土木工程就有飞跃式的发展。

砖瓦的出现 人们在早期只能依靠泥土、木料及其他天然材料从事营造活动(土木工程一

词即渊源于此),后来出现了砖和瓦这种人工建筑材料。这是人类第一次冲破天然建筑材料的束缚。中国在公元前11世纪西周初期制造出瓦。最早的砖出现在公元前5世纪至公元前3世纪战国时的墓室中。砖和瓦具有比土优越的力学性能,可以就地取材,而又易于加工制作。砖和瓦的出现使人们开始广泛地、大量地修建房屋和城防工程等。由此土木工程技术得到了飞速的发展。直至18~19世纪,在长达两千多年时间里,砖和瓦一直是土木工程的重要建筑材料,为人类文明作出了伟大的贡献,甚至在目前还被广泛采用。

钢材的大量应用 17世纪70年代开始使用生铁、19世纪初开始使用熟铁建造桥梁和房屋,这是钢结构出现的前奏。从19世纪中叶开始,冶金业冶炼并轧制出抗拉和抗压强度都很高、延性好、质量均匀的建筑钢材,随后又生产出高强度钢丝、钢索,于是适应社会生产发展的需要,钢结构得到蓬勃发展。除应用原有的梁、拱结构外,新兴的桁架、框架、网架结构、悬索结构逐渐推广,出现了结构形式百花争艳的局面。建筑物跨径从砖结构、石结构、木结构的几米、几十米发展到钢结构的百米、几百米,直到现代的千米以上,于是在大江、海峡上架起大桥,在地面上建造起摩天大楼和高耸铁塔,甚至在地面下铺设铁路,创造出前所未有的奇迹。

实践促进了理论的产生和发展。为适应钢结构工程发展的需要,在牛顿力学的基础上,材料力学、结构力学、工程结构设计理论等就应运而生。施工机械、施工技术和施工组织设计的理论也随之发展,土木工程从经验上升成为科学,在工程实践和基础理论方面都面貌一新,从而促成了土木工程更迅速的发展。

混凝土的兴起 19世纪20年代波特兰水泥制成后,混凝土问世了。混凝土骨料可以就地取材,混凝土构件易于成型,但混凝土的抗拉强度很小,用途受到限制。19世纪中叶以后,钢铁产量激增,随之出现了钢筋混凝土这种新型的复合建筑材料,其中钢筋承担拉力,混凝土承担压力,发挥各自的优点。20世纪初以来,钢筋混凝土广泛应用于土木工程的各个领域。30年代开始出现了预应力混凝土。预应力混凝土结构的抗裂性能、刚度和承载能力,大大高于钢筋混凝土结构,因而用途更为广阔。土木工程进入了钢筋混凝土和预应力混凝土占统治地位的历史时期。混凝土的出现给建筑物带来了新的经济、美观的工程结构形式,使土木工程产生了新的施工技术和工程结构设计理论。这是土木工程的又一次飞跃发展。

土木工程的发展趋向

现代土木工程的特点是:适应各类工程建设高速发展的要求,人们需要建造大规模、大跨度、高耸、轻型、大型、精密设备现代化的建筑物,既要求高质量和快速施工,又要求高经济效益。这就向土木工程提出新的课题,并推动土木工程这门学科前进。它的发展趋向具体地表现在下述几个方面。

建筑材料方面 高强轻质的新材料不断出现。比钢轻的铝合金、镁合金和玻璃纤维增强塑料(玻璃钢)已开始应用。但是这些材料有些弹性模量偏低,有些价格过高,应用范围受到限制,因而尚待作新的探索。另外,对提高钢材和混凝土的强度和耐久性,虽已取得显著成果,仍继续进展。

工程地质和地基方面 建设地区的工程地质和地基的构造及其在天然状态下的应力情况和力学性能,不仅直接决定基础的设计和施工,还常常关系到工程设施的选址、结构体系和建筑材料的选择,对于地下工程影响就更大了。工程地质和地基的勘察技术,目前主要仍然是现场钻探取样,室内分析试验,这是有一定局限性的。为适应现代化大型建筑的需要,急待利用现

代科学技术来创造新的勘察方法。

工程规划方面 以往的总体规划常是凭借工程经验提出若干方案，从中选优。由于土木工程设施的规模日益扩大，现在已有必要也有可能运用系统工程的理论和方法以提高规划水平。特大的土木工程，例如高大水坝，会引起自然环境的改变，影响生态平衡和农业生产等，这类工程的社会效果是有利也有弊。在规划中，对于趋利避害要作全面的考虑。

工程设计方面 人们努力使设计尽可能符合实际情况，达到适用、经济、安全、美观的目的。为此，已开始采用概率统计来分析确定荷载值和材料强度值，研究自然界的风力、地震波、海浪等作用在时间、空间上的分布与统计规律，积极发展反映材料非弹性、结构大变形、结构动态以及结构与岩土共同作用的分析，进一步研究和完善结构可靠度极限状态设计法和结构优化设计等理论；同时发展运用电子计算机的高效能的计算和设计方法等。

工程施工方面 随着土木工程规模的扩大和由此产生的施工工具、设备、机械向多品种、自动化、大型化发展，施工日益走向机械化和自动化。同时组织管理开始应用系统工程的理论和方法，日益走向科学化；有些工程设施的建造继续趋向结构和构件标准化和生产工业化。这样，不仅可以降低造价、缩短工期、提高劳动生产率，而且可以解决特殊条件下的施工作业问题，以建造过去难以施工的工程。

目 录

前言.....	i
凡例.....	1
土木工程.....	1
条目分类目录.....	1
附：彩图插页目录.....	15
正文.....	1
土木工程大事年表.....	708
条目汉字笔画索引.....	716
附：繁体字和简化字对照表.....	725
条目外文索引 (INDEX OF ARTICLES)	726
内容索引.....	735
附：外国人名译名对照表.....	764

条 目 分 类 目 录

说 明

- 一、本目录按本卷学科分支习惯排列,提供分类检索方便。
- 二、有的条目具有多种重要属性,同时列在不同分支之内。
- 三、有条目名称而无释文的参见条,在条名后加(见×××)表示。条名后列有两个页码,括号内的数码为被参见的页码。
- 四、目录中列为〔×××〕的名称,为分类集合的提示词,并非条目名称。

土木工程……………(见正文前专文)

〔综论〕

土木工程发展简史…………… 585

〔著名土木工程〕

金字塔…………… 337

长城…………… 19

万里长城(见长城)…………… 601(19)

大运河…………… 43

京杭运河(见大运河)…………… 338(43)

都江堰…………… 104

天安门…………… 545

北京故宫…………… 9

中山陵…………… 686

人民大会堂…………… 467

上海体育馆…………… 471

比萨斜塔…………… 10

埃菲尔铁塔…………… 1

多伦多电视塔…………… 110

帝国大厦…………… 96

世界贸易中心…………… 487

西尔斯大厦…………… 619

赵州桥…………… 676

安济桥(见赵州桥)…………… 1(676)

霁虹桥…………… 281

钱塘江桥…………… 423

武汉长江桥…………… 617

南京长江桥…………… 403

来宾红水河桥…………… 351

济南黄河斜张桥…………… 274

布鲁克林桥…………… 15

魁北克桥…………… 350

悉尼港桥…………… 620

克尔克桥…………… 344

亨伯桥…………… 236

卢纳桥…………… 374

京张铁路…………… 338

宝成铁路…………… 7

成昆铁路…………… 28

天安门广场…………… 545

川藏公路…………… 41

中山高速公路…………… 686

联邦德国高速公路…………… 365

北京首都国际航空港…………… 10

芝加哥国际航空港…………… 678

巴黎戴高乐航空港…………… 3

定陵地下宫殿…………… 99

黄浦江打浦路隧道…………… 244

北京地下铁道…………… 9

大瑶山铁路隧道…………… 43

辛普朗隧道…………… 624

圣哥达公路隧道…………… 476

伦敦地下铁道…………… 386

莫斯科地下铁道…………… 393

青函海底隧道…………… 454

引滦入津工程…………… 650

〔著名土木工程人物〕

李春(见赵州桥)…………… 356(676)

李诚…………… 356

詹天佑…………… 675

凌鸿勋…………… 371

蔡方荫…………… 18

茅以升…………… 388

赵祖康…………… 676

刘恢先	371
李国豪	356
林同炎	370
马克当, J. L.	388
斯蒂芬森, G.	525
布律内尔, M. I.	15
惠灵顿, A. M.	247
佩列杰里, Г. И.	410
弗雷西内, E.	145
泰尔扎吉, K.	540
斯特雷勒茨基, H. C.	526
田中丰	546
安曼, O. H.	1
格沃兹杰夫, A. A.	181
武藤清	618
莱昂哈特, F.	351
纽马克, N. M.	404
〔土木工程组织机构〕	
中国土木工程学会	684
中国工程师学会(见中国土木工程学会)	679
国际预应力协会	222
国际桥梁及结构工程协会	221
国际隧道协会	222
国际土力学及基础工程协会	222
国际道路会议常设协会	221
〔土木工程教育〕	
中国土木工程教育	684
天津大学	545
北洋大学(见天津大学)	10(545)
西南交通大学	619
唐山交通大学(见西南交通大学)	542(619)
唐山铁道学院(见西南交通大学)	542(619)
同济大学	571
清华大学	455
工程力学	198
理论力学	357
材料力学	16
材料的力学性能(见建筑材料的力学性能)	16(286)
拉伸和压缩	351

剪切	284
应力状态和应变状态	652
材料的强度理论	16
疲劳	413
轴的基本理论	686
梁的基本理论	367
柱的基本理论	689
薄壁杆件的约束扭转	14
材料力学实验	17
断裂力学	104
复合材料力学	147
结构力学	327
体系的几何构造分析	544
静力平衡原理	339
能量原理	403
虚功原理(见能量原理)	628(403)
结构位移	330
力法	358
位移法	610
力矩分配法	359
矩阵力法	340
矩阵位移法	341
影响线	651
杆系结构的静力分析	149
结构稳定	330
结构振动	333
结构试验分析	329
弹性力学	540
板的计算	4
壳的计算	451
塑性力学	526
非线性力学	138
流变学(见工程力学)	372(198)
计算力学(见工程力学)	281(198)
有限元法	658
水力学	504
水静力学	503
水动力学	501
水流阻力和水头损失	509
管流	214
水击	503
明渠流	390
孔口流	344
堰流	648