



普通高等教育“十二五”规划教材

现代土木工程概论

主编 姜晨光



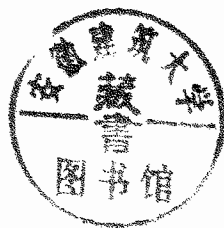
中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn



普通高等教育“十二五”规划教材

现代土木工程概论

主 编 姜晨光



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书从教学和科普的角度出发,宏观地、全面地介绍了土木工程科学的基本情况,对读者了解土木工程学科具有一定的启蒙作用,为读者打开了一扇了解土木工程科学的窗口,也为即将步入土木工程殿堂的高校学生提供了一把开启土木圣殿之门的金钥匙。

本书是大土木工程行业的入门教材,适用于本科和高职高专的土木工程、工程管理、交通运输工程、铁道工程、水利工程、水利水电工程、矿业工程、建筑学、城市规划等专业。本书除具有教材功能外还兼备工具书的特点,是土木工程专业人士案头必备的简明工具型手册。

图书在版编目(CIP)数据

现代土木工程概论 / 姜晨光主编. — 北京: 中国水利水电出版社, 2015.4
普通高等教育“十二五”规划教材
ISBN 978-7-5170-3122-2

I. ①现… II. ①姜… 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(2015)第087254号

书 名	普通高等教育“十二五”规划教材 现代土木工程概论
作 者	姜晨光 主编
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (发行部)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京市北中印刷厂
规 格	184mm×260mm 16开本 27印张 640千字
版 次	2015年4月第1版 2015年4月第1次印刷
印 数	0001—3000册
定 价	55.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

编撰委员会名单

主 编：姜晨光

副主编：（排名不分先后）

陈伟清 张协奎 刘小生 刘兴权
方绪华 唐平英

主要参编人员：（排名不分先后）

林 辉	李 平	黄奇壁	孙丽莉
杨 兰	袁春桥	原嘉祥	张丽萍
王 伟	崔清洋	关秋月	翁林敏
夏正兴	何跃平	成美捷	顾持真
李 刚	黄伟祥	钱保国	陈江渝
宋艳萍	祝付玲	胡 闻	王 烨
华崇乐	闵向林	朱烨昕	叶 军
吴 玲	蒋旅萍	欧元红	陈 丽
刘进峰	蔡洋清	卢 林	刘群英
夏伟民	张惠君	王风芹	

前言

土木工程是人类最早创造的工程技术之一，具有悠久历史，其萌芽出现在“穴居巢处”的人类蛮荒文明时代，那时人类向鸟类学习选树并在树上筑巢，还利用或改造自然洞穴以满足居住需求，因而也就有了“有巢氏”和“穴居氏”之说。火使人类从蛮荒文明进入古代文明，火改变了人类的饮食习惯，人类也用火来改造自然物（如烧制砖、瓦）或自然地形（如都江堰工程）以满足自己的需要，并筑城及兴建大型土木建筑；电使人类从古代文明进入近代文明，电为人类提供了动力，使人类改造自然的能力得到了飞跃性的提升，人们造出了水泥及各种金属材料，使土木结构的性能（如承载能力、跨越能力）得到了极大的提升；网络信息技术使人类从近代文明进入现代文明，网络信息技术使人类探索未知世界的能力得到了极大的提升，人们通过传感、遥测、遥控、无线通讯、网络、计算机技术使土木结构变得更加精巧、灵动，于是就有了生态建筑、节能建筑、绿色建筑、数字建筑、智能建筑、智慧建筑的粉墨登场、时空交替。可见，土木工程与人类文明同步发展，与人类文明息息相关。

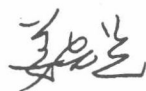
土木工程技术是人类文明的最重要标志之一，是人类文明形成及社会进化过程中必需的民生工程，是国家建设的基础行业。“衣、食、住、行”是人类生存的最基本条件，“住（即居住）”靠土木工程技术得以实现，“行（即出行、交通）”的基础设施（公路、铁路、机场、码头等）也靠土木工程技术来实现。因此，土木工程是关系国计民生的重要行业和关键行业，只要有人类生存就需要土木工程。建造各种土木工程设施的物质基础是土地、建筑材料、建筑设备和施工机具，借助这些物质条件就能经济、便捷地建起既满足人们使用要求、审美要求、环保要求，又能安全承受各种荷载的工程设施，这也就是土木工程学科的基本出发点和最终归宿。现代社会，人类的日常生活无处不与各式各样的营造活动（土木工程）密切相关。住宅、楼宇、公路、铁路、机场、码头、堤坝、运河、桥梁、管道、为人类生活提供着各种必须的服务，土木工程行业与人类社会息息相关，其生产过程和产品直接影响着人

类的生活。土木工程行业是各项经济建设的基础产业，人类社会中的各种经济活动都或多或少会受到它的影响。我国劳动人民创造过许多土木工程奇迹，“古有长城、都江堰，今有三峡、青藏线”，土木工程产品具有很强的时代特征，它反映了同一时代人类的技术与经济水平和艺术理念，土木工程是伴随着人类社会的发展进程发展起来的，它所建造的工程设施反映了各个历史时期社会、经济、文化、科学、技术发展的面貌，因此，土木工程也就成了社会历史发展的最重要见证之一。土木工程追求技术、经济和建筑艺术上的统一，一个土木工程作品的造型和装饰对地方风格、民族风格及时代风格的表达与体现具有重要作用。一项工程设施的建造通常要经过勘察、设计和施工三个阶段（目前，追求土木工程的全寿命运作，故还应该增加一个运营管理与维护阶段），需要运用工程地质学、测地学（测量空间定位）、物理学（力学与测试）、化学、材料学（建筑材料）、结构工程学、设备工程学、机械工程学（建筑机械）、施工技术学、管理学（施工组织）、经济学（建筑经济）、信息科学（网络、计算机、自动控制）等基本理论和技术。因此，土木工程是一门涉及众多知识领域的、范围广阔的综合性学科。土木工程具有极强的实践性，早期的土木工程是通过工程实践，不断总结经验（成功的经验）教训（吸取失败的教训）发展起来的，17 世纪开始，以伽利略和牛顿为先导的近代力学与土木工程实践结合起来，才逐渐形成了理论力学、材料力学、结构力学、流体力学、岩体力学等土木工程的基础理论学科，土木工程才逐渐由经验发展成为科学，今天已发展成为内涵广泛、门类众多、结构复杂的综合性科学体系。土木工程学经历了几千年的漫长经验积累期，到近代才形成了一定的、尚不完善的理论体系，但其中存在的问题仍很多，其中的很多奥秘我们还不甚了解，因此，需要人类不懈地继续持续探索。

为适应我国高等教育对土木工程专业教学的需要，普及土木工程科学知识，编者不揣浅陋编写了本书。本书的撰写借鉴了当今国内外的最新研究成果和大量实际资料，吸收了前人及当代人的宝贵经验和认识，也尽最大可能地包含了当今最新的科技成果。本书是编者在江南大学从事教学、科研和工程实践活动的经验积累之一，也是编者 30 余年工程生涯中不断追踪科技发展脚步的部分收获，希望本书的出版能有助于土木工程知识的普及，对从事各类工程建设活动的人们有所帮助，对人与自然的和谐共处及协调发展有所贡献。

全书由江南大学姜晨光主笔完成，长沙理工大学唐平英，福州大学方绪华，中南大学刘兴权，江西理工大学刘小生，广西大学张协奎、陈伟清，烟

台市城市规划编研中心孙丽莉、杨兰、袁春桥，烟台市墙体材料革新与建筑节能办公室原嘉祥，烟台保利置业有限公司张丽萍，无锡市墙材革新和散装水泥办公室林辉、李平，无锡市建设局顾持真、李刚、黄伟祥、钱保国、宋艳萍、祝付玲、王烨、胡闻、陈江渝、华崇乐、闵向林、朱烨昕、成美捷、何跃平、翁林敏、夏正兴，无锡太湖学院崔清洋、关秋月，江南大学黄奇壁、王伟、叶军、吴玲、蒋旅萍、欧元红、陈丽、刘进峰、蔡洋清、卢林、刘群英、夏伟民、张惠君、王凤芹等参与了相关章节的撰写工作。限于水平、学识和时间关系，书中存在的谬误与欠妥之处敬请读者多多批评指教。



2014年12月于江南大学

目 录

前言

第 1 章 土木工程科学概貌	1
1.1 土木工程科学的特点	1
1.1.1 土木工程科学的定义、学科属性及主要分支学科	1
1.1.2 土木工程科学的作用	3
1.2 土木工程科学发展简史	4
1.2.1 古典土木工程科学	4
1.2.2 近世土木工程科学	6
1.2.3 现代土木工程科学	8
1.2.4 智慧城市——现代土木工程科学的伊甸园	11
1.2.5 BIM 开启了现代土木工程集成、智慧建造与管理之门	17
思考题	24
第 2 章 土木工程科学的理论基础	25
2.1 土木工程科学的知识体系	25
2.2 土木工程科学的数学基础	26
2.2.1 数学的起源与发展	26
2.2.2 高等数学	27
2.2.3 数学分析	28
2.2.4 数值计算方法	28
2.2.5 数学建模	29
2.2.6 最优化方法	30
2.2.7 模糊性数学	30
2.2.8 概率论	33
2.2.9 复变函数	34
2.2.10 线性代数	35
2.2.11 数理统计	37
2.3 土木工程科学的物理学基础	37
2.3.1 静力学	38
2.3.2 动力学	39

2.3.3	流体力学	40
2.3.4	分析力学	41
2.3.5	运动学	42
2.3.6	固体力学	42
2.3.7	材料力学	43
2.3.8	复合材料力学	45
2.3.9	流变学	45
2.3.10	结构力学	46
2.3.11	弹性力学	48
2.3.12	塑性力学	49
2.3.13	爆炸力学	49
2.3.14	空气动力学	50
2.3.15	理论力学	51
2.3.16	工程力学	52
2.3.17	天体力学	53
2.3.18	计算力学	54
2.3.19	热学与热力学	56
2.3.20	声学	56
2.3.21	建筑声学	57
2.3.22	超声学	59
2.3.23	电学	60
2.4	土木工程科学的化学基础	60
2.4.1	化学的起源、历史与发展	61
2.4.2	化学科学的学科体系	64
2.4.3	化学科学的基础理论	65
2.4.4	现代化学的典型贡献	68
	思考题	69

第3章	结构工程的学科体系	70
3.1	结构工程的学科属性	70
3.2	结构工程的基本类型	70
3.3	结构工程的基本构件	73
3.3.1	普通建筑的基本构件	73
3.3.2	建筑的地基、基础及地下室	74
3.3.3	建筑的墙体	74
3.3.4	建筑的地坪层、楼板层及阳台和雨篷	75
3.3.5	工业与民用建筑的楼盖	75
3.3.6	建筑的阳台与雨篷	76
3.3.7	建筑的楼梯	76

3.3.8 建筑的电梯	76
3.3.9 建筑的屋顶	78
3.3.10 建筑的门和窗	79
3.3.11 建筑的给水排水系统	79
3.3.12 建筑的热水供应系统	81
3.3.13 中、低层建筑的排水系统	82
3.3.14 高层建筑的给排水系统	82
3.3.15 建筑的室外排水工程	82
3.3.16 水泵与水泵站	83
3.3.17 建筑的供热系统与供暖系统	83
3.3.18 建筑的空气调节系统	84
3.3.19 空调建筑	84
3.3.20 建筑的空气处理设备	84
3.3.21 建筑的空气输配系统	85
3.3.22 建筑空调系统的消声防振问题	85
3.3.23 空调建筑的防火排烟问题	85
3.3.24 建筑的制冷系统	85
3.3.25 建筑的通风系统	86
3.3.26 建筑的电气系统	86
3.4 结构工程的历史与发展	87
思考题	88

第4章 混凝土结构工程的特点及技术体系

4.1 混凝土结构的分类及构造特点	89
4.1.1 混凝土结构的基本特点	89
4.1.2 框架结构体系	91
4.1.3 剪力墙结构体系	92
4.1.4 框架—剪力墙结构体系	93
4.1.5 框架—筒体结构体系	94
4.1.6 筒体结构体系	95
4.1.7 巨型结构体系	95
4.1.8 混凝土结构的基础形式	95
4.1.9 混凝土结构常用的梁、板	98
4.1.10 混凝土结构厂房的基本构件	99
4.2 混凝土结构设计的基本要求	101
4.2.1 混凝土结构设计中的常见符号	101
4.2.2 混凝土结构设计的基本要求	101
4.2.3 混凝土结构对混凝土的基本要求	105
4.2.4 混凝土结构对钢筋基本要求	107

4.2.5	混凝土结构分析方法及基本要求	111
4.2.6	混凝土结构承载力极限状态计算	111
4.2.7	混凝土结构正常使用极限状态验算	111
4.2.8	混凝土结构的构造规定	111
4.2.9	混凝土结构对结构构件的基本要求	113
4.2.10	预应力混凝土结构构件	115
4.2.11	混凝土结构构件抗震设计	115
4.3	混凝土结构工程施工的基本要求	117
4.3.1	混凝土结构工程施工的基本要求	118
4.3.2	模板工程施工的基本要求	121
4.3.3	钢筋工程施工的基本要求	122
4.3.4	预应力工程施工的基本要求	124
4.3.5	混凝土制备与运输的基本要求	124
4.3.6	现浇混凝土结构工程施工的基本要求	125
4.3.7	装配式混凝土结构工程施工的基本要求	126
4.3.8	混凝土结构工程冬期、高温和雨期施工的基本要求	127
4.3.9	混凝土结构施工中的环境保护要求	128
	思考题	128

第5章 钢结构工程的特点及技术体系 129

5.1	钢结构工程设计的基本要求	129
5.1.1	建筑钢结构的基本特点	129
5.1.2	建筑钢结构设计的宏观要求	130
5.1.3	建筑钢结构的结构体系	131
5.1.4	建筑钢结构的材料选择要求	132
5.1.5	建筑钢结构的结构分析方法与稳定性设计要求	133
5.2	钢结构工程施工的基本要求	133
5.2.1	建筑钢结构工程施工的宏观要求	134
5.2.2	建筑钢结构工程施工的阶段设计	135
5.2.3	建筑钢结构工程对施工材料的要求	136
5.2.4	建筑钢结构工程对焊接施工的基本要求	137
5.2.5	建筑钢结构工程对紧固件连接施工的基本要求	137
5.2.6	建筑钢结构工程对钢零件及钢部件加工的基本要求	138
5.2.7	建筑钢结构工程对钢构件组装的基本要求	138
5.2.8	建筑钢结构工程对钢构件预拼装的基本要求	138
5.2.9	建筑钢结构工程对安装的基本要求	139
5.2.10	建筑钢结构工程对压型金属板的基本要求	140
5.2.11	建筑钢结构工程对涂装的基本要求	140
5.2.12	建筑钢结构工程对施工测量的基本要求	141

5.2.13 建筑钢结构工程对监测的基本要求	141
5.2.14 建筑钢结构工程对施工安全和环保的基本要求	141
5.2.15 多高层钢结构建筑的特点及基本形式	142
5.2.16 门式刚架轻型房屋钢结构	145
5.2.17 大跨度钢结构建筑	145
思考题	150
第 6 章 木结构工程的特点及技术体系	151
6.1 中国古典式木结构建筑的特点	151
6.2 现代木结构工程设计的基本要求	152
6.2.1 现代木结构材料	153
6.2.2 现代木结构设计的基本要求	154
6.2.3 木结构构件计算	156
6.2.4 木结构连接计算	157
6.2.5 方木原木结构	158
6.2.6 胶合木结构	163
6.2.7 轻型木结构	163
6.2.8 木结构防火设计	168
6.2.9 木结构防护	169
6.2.10 木材的质量控制	170
6.3 木结构工程施工的基本要求	176
6.3.1 木结构工程施工用材选择的基本要求	176
6.3.2 木结构构件制作基本工艺要求	178
6.3.3 木构件连接与节点施工基本工艺要求	181
6.3.4 木结构安装施工基本工艺要求	184
6.3.5 轻型木结构制作与安装技术要求	188
6.3.6 轻型木结构工程防火施工技术要求	196
6.3.7 轻型木结构工程的防护施工技术要求	197
6.3.8 轻型木结构工程施工安全技术要求	200
思考题	201
第 7 章 砌块结构工程的特点及技术体系	202
7.1 砌块结构设计的基本要求	202
7.1.1 砌体的种类	202
7.1.2 砌块材料的强度等级	203
7.1.3 砌块砌体的力学性能	204
7.1.4 砌块砌体的强度	205
7.1.5 砌块砌体强度设计值的调整	206
7.1.6 砌块砌体的物理参数	207

7.1.7 砌体结构承载力计算的基本表达式	208
7.1.8 砌块砌体受压构件	208
7.1.9 砌块砌体轴心受拉、受弯、受剪构件	212
7.1.10 配筋砌块砌体构件	212
7.1.11 我国目前的砌块类型	213
7.1.12 当代砌块结构的典型构造	215
7.2 砌块结构工程施工的基本要求	218
7.2.1 砌块结构工程施工的宏观要求	219
7.2.2 砌体结构工程施工的常用建筑材料及其基本要求	220
7.2.3 砌块砌体施工准备的基本要求	222
7.2.4 砌筑砂浆的基本要求	223
7.2.5 砖砌体工程施工的基本要求	224
7.2.6 混凝土小型空心砌块砌体工程施工的基本要求	226
7.2.7 石砌体工程施工的基本要求	228
7.2.8 配筋砌体工程施工的基本要求	230
7.2.9 填充墙与隔墙砌体工程施工的基本要求	231
7.2.10 冬期与雨期施工的基本要求	233
7.2.11 砌体结构施工安全与环保要求	234
思考题	236
第 8 章 增强型结构工程的特点及技术体系	237
8.1 预应力混凝土结构的基本要求	237
8.1.1 预应力用钢材	238
8.1.2 预应力钢筋用锚具、夹具和连接器	239
8.1.3 成孔材料	240
8.1.4 预应力混凝土结构设计的一般原则	241
8.2 钢与混凝土组合结构的基本特点	242
8.2.1 钢与混凝土组合结构工程施工的基本要求	242
8.2.2 钢与混凝土组合结构工程施工材料的基本要求	244
8.2.3 钢管混凝土柱施工	245
8.2.4 型钢混凝土柱施工	247
8.2.5 型钢混凝土组合梁施工	249
8.2.6 钢与混凝土组合墙施工	249
8.2.7 钢与混凝土组合板施工	254
8.2.8 质量管理	254
思考题	256
第 9 章 桥梁与隧道工程的学科体系	257
9.1 桥梁与隧道工程的特点	257

9.1.1 桥梁工程的特点	257
9.1.2 隧道工程的特点	260
9.2 桥梁与隧道工程的技术体系	262
9.2.1 桥梁工程的技术体系	262
9.2.2 隧道工程的技术体系	266
9.3 桥梁与隧道工程的历史与发展	277
9.3.1 桥梁工程的历史与发展	277
9.3.2 隧道工程的历史与发展	279
9.4 城市地下空间工程	281
9.4.1 城市地下空间工程的基本特点	281
9.4.2 常见地下空间工程的特点及基本要求	283
9.4.3 地下空间工程的发展前景	290
9.5 道路桥梁与渡河工程	290
9.5.1 交通抢通爆破工程	290
9.5.2 道路抢通工程	299
9.5.3 桥梁抢通工程	301
9.5.4 渡河工程	304
思考题	304

第 10 章 供热—供燃气—通风及空调工程的学科体系 305

10.1 供热—供燃气—通风及空调工程的特点	305
10.1.1 供热、通风及空调技术的特点	305
10.1.2 采暖、通风和空气调节及其制冷设计的基本要求	305
10.1.3 采暖系统的特点及基本要求	307
10.1.4 燃气系统的特点及基本要求	308
10.1.5 供热系统的特点及基本要求	309
10.2 供热—供燃气—通风及空调工程的技术体系	309
10.2.1 采暖系统设计与施工的基本要求	309
10.2.2 燃气系统设计施工的基本要求	312
10.2.3 供热系统设计与施工的基本要求	314
10.2.4 绿色建筑的暖通空调设计要求	315
10.3 供热—供燃气—通风及空调工程的历史与发展	316
10.4 建筑环境与能源应用工程	317
10.4.1 建筑环境学的基本问题	317
10.4.2 能源应用工程的基本问题	318
10.4.3 建筑环境与能源应用工程科学的发展	321
10.5 给排水科学与工程	324
10.5.1 城市给水工程的特点与基本要求	324
10.5.2 建筑给水工程的特点与基本要求	326

10.5.3 城市排水工程的特点与基本要求	328
10.5.4 建筑排水工程的特点与基本要求	329
10.6 建筑电气与智能化	331
10.6.1 建筑电气设计施工的基本特点与要求	331
10.6.2 智能建筑设计与施工的基本要求	333
思考题	337
第 11 章 市政工程的学科体系	338
11.1 市政工程的特点	338
11.2 市政工程的技术体系	339
11.2.1 城市道路工程	339
11.2.2 城市桥涵工程	344
11.2.3 城市广场工程	346
11.2.4 城市隧道工程	348
11.2.5 城市地下通道工程	348
11.2.6 城市轨道交通工程	348
11.2.7 城市园林工程	351
11.2.8 城市防洪(堤岸)工程	354
11.2.9 城市排水工程	355
11.2.10 城市供水工程	356
11.2.11 城市供气工程	356
11.2.12 城市供热工程	356
11.2.13 城市综合管廊工程	356
11.2.14 城市污水处理	359
11.2.15 城市垃圾处理处置	361
11.3 市政工程的历史与发展	364
思考题	365
第 12 章 岩土工程的学科体系	366
12.1 岩土工程的特点	366
12.2 岩土工程的技术体系	368
12.2.1 土力学的学科特点	368
12.2.2 岩石力学的学科特点	369
12.2.3 工程地质学的学科特点	370
12.2.4 基础工程学的学科特点	373
12.2.5 工程勘察学的学科特点	375
12.2.6 岩石学的学科特点	378
12.3 岩土工程的历史与发展	379
思考题	381

第 13 章 防灾减灾工程及防护工程的学科体系 382

13.1 防灾减灾工程及防护工程的特点 382

13.1.1 防灾减灾工程及防护工程科学概貌 382

13.1.2 防灾减灾工程及防护工程科学的基本任务 385

13.2 防灾减灾工程及防护工程的技术体系 386

13.2.1 土木工程结构抗爆理论与技术 386

13.2.2 土木工程结构抗撞理论与技术 390

13.2.3 土木工程结构抗洪理论与技术 391

13.2.4 地质灾害防御中的土木工程理论与技术 391

13.2.5 土木工程结构抗火理论与技术 394

13.2.6 土木工程结构抗震理论与技术 398

13.2.7 土木工程结构抗风理论与技术 405

13.2.8 土木工程结构加固理论与技术 409

13.3 防灾减灾工程及防护工程的历史与发展 409

思考题 412

参考文献 413

第1章 土木工程科学概貌

1.1 土木工程科学的特点

1.1.1 土木工程科学的定义、学科属性及主要分支学科

“土木工程”是指人类对地球固体表面进行改造的实践活动，人类对地球固体表面改造后遗留的有型实体即为“土木工程结构物”，人类在土木工程实践过程中积累的经验、做法及各种正确认识就是“土木工程科学”。不难理解，人类对客观世界（如大自然）的合理探索、揭示和认识称为“科学”，人类改造客观世界（如大自然）的手段称为“技术”，“技术”有好坏之分（一个好的技术应该在造福人类的同时维持自然的和谐与平衡，一个坏的技术则可能将人类引入灭亡的边缘）。毋庸讳言，任何技术（或事物、事情）都具有两面性（即好坏两个方面，应两利相交取其重，两害相交取其轻），土木工程也不例外，土木工程既有造福人类的一面也有损害人类的一面，土木工程发展应注意维持自然的和谐与平衡，土木工程过度发展将引发地球的环境灾难（其严重后果可能会超出人类想象）。“土木工程科学”是科学与技术的集合体，既具有科学的属性也具有技术的属性。狭义“土木工程科学”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，比如房屋、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、给水和排水设施以及防护工程等），也指工程建设所应用的材料、设备及相关的勘测、设计、施工、保养、维护、经营等技术。土木工程技术是人类文明的最重要标志之一，是人类文明形成及社会进化过程中必需的民生工业，是国家建设的基础行业。目前，一项工程设施的建造通常要经过勘察、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、建筑经济等学科理论和施工技术、施工组织等领域的知识及电子计算机和力学测试等技术，因此，土木工程科学是一门涉及众多知识领域的、范围广阔的综合性学科。

宏观而论，土木工程科学属于工程技术科学，即以技术性为主兼具科学性。土木工程科学是具有很强实践性的科学体系。早期土木工程科学是在不断工程实践、不断总结成功经验、不断汲取失败教训的过程中发展起来的。17世纪开始，人们将以伽利略和牛顿为先导的近代力学与土木工程实践结合才逐渐形成了材料力学、结构力学、流体力学、岩体力学……土木工程科学的基础理论学科，这样土木工程学科才逐渐由经验发展成为科学。在土木工程学科的发展过程中，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并触发新理论的研究和发展。至今不少工程问题的处理很大程度上仍依赖实践经验。土木工程科学的发展之所以主要凭借工程实践而不是主要凭借科学试验和理论研究，