

第一课 土木工程学

一 1 土木工程学作为最老的工程技术学科，是指规划，设计，施工及对建筑环境的管理。此处的环境包括建筑符合科学规范的全部**结构**，从浇灌和排水系统到火箭放射设施。

一 2 土木工程师建立道路，桥梁，管道，大坝，海港，发电厂，给排水系统，医院，学校，公共交通和其他现代社会和大量人口集中地区的基础公共设施。他们也建立私有设施，比如飞机场，铁路，管线，摩天大楼，以及其他设计用作工业，商业和住宅途径的大型结构。此外，土木工程师还规划设计及建立完整的城市和乡镇，**并且最近始终在规划设计容纳设施齐全的社区的空间平台。**

一 3 土木一词来源于拉丁文词“公民”。在 1782 年，英国人 John Smeaton 为了把他的非军事工程工作区分于当时占优势地位的军事工程师的工作而采纳的名词。自从那时起，土木工程学被用于提及从事公共设施建设的工程师，尽管其包含的领域更为广袤。

一 4 **领域**。因为包含范围太广，土木工程学又被细分为大量的技术专业。不同类型的工程须要多种不同土木工程专业知识。一个项目起先的时候，**土木工程师要对场地进行测绘，定位有用的布置，如地下水水位**，下水道，和电力线。岩土工程专家则进行土力学试验以确定土壤能否承受工程荷载。环境工程专家探讨工程对当地的影响，包括对空气和地下水的可能污染，对当地动植物生活的影响，以及如何让工程设计满足政府针对环境爱护的须要。交通工程专家确定必需的不同种类设施以减轻由整个工程造成的对当地马路和其他交通网络的负担。同时，结构工程专家利用初步数据对工程作具体规划，设计和说明。从项目起先到结束，对这些土木工程专家的工作进行监督和调配的则是施工管理专家。依据其他专家所供应的信息，施工管理专家计算材料和人工的数量和花费，全部工作的进度表，订购工作所须要的材料和设备，**雇佣**承包商和分包商，还要做些额外的监督工作以确保工程能按时按质完成。

一 5 贯穿任何给定项目，土木工程师都须要大量运用计算机。计算机用于设计工程中运用的多数元件（即计算机协助设计，或者 CAD）并**对其进行管理**。计算机成为了现代土木工程师的必备品，因为它使得工程师能有效地掌控所需的大量数据从而确定建立一项工程的最佳方法。

一 6 **结构工程学**。在这一专业领域，土木工程师规划设计各种类型的结构，包括桥梁，大坝，发电厂，**设备支撑**，海面上的特殊结构，美国太空支配，放射塔，**浩大的天文和无线电望远镜**，以及很多其他种类的项目。结构工程师应用计算机确定一个结构必需承受的力：自重，风荷载和飓风荷载，建筑材料温度变更引起的胀缩，以及地震荷载。他们也需确定不同种材料如钢筋，混凝土，塑料，石头，沥青，砖，铝或其他建筑材料等的复合作用。

一 7 **水利工程学**。土木工程师在这一领域主要处理水的物理限制方面的种种问题。他们的项目用于帮助预防洪水灾难，供应城市用水和浇灌用水，管理限制河流和**水流物**，维护河滩及其他滨水设施。此外，他们设计和维护海港，运输河与水闸，建立大型水利大坝与小型坝，以及**各种类型的围堰**，帮助设计海上结构并且确定结构的位置对航行影响。

一 8 **岩土工程学**。专业于这个领域的土木工程师对支撑结构并影响结构行为的土壤和岩石的特性进行分析。他们计算建筑和其他结构由于自重压力可能引起的沉降，并实行措施使之削减到最小。他们也需计算并确定如何加强斜坡和填充物的稳定性以及如何爱护结构免受地震和地下水的影

一 9 **环境工程学**。在这一工程学分支中，土木工程师设计，建立并监视系统以供应平安的饮用水，同时预防和限制地表和地下水资源供应的污染。他们也设计，建立并监视工程以限制甚至消退对土地和空气的污染。他们建立供水和废水处理厂，设计空气净化器和设备以最小化甚至消退由工业加工、焚化及其他产烟生产活动引起的空气污染。他们也采纳建立特殊倾倒地点或运用有毒有害物中和剂的措施来限制有毒有害废弃物。此外，工程师还对垃圾掩埋进行设计和管理以预防其对四周环境造成污染。

一 10 **交通工程学**。从事这一专业领域的土木工程师建立可以确保人和货物平安高效运行的设施。他们特地探讨各种类型运输设施的设计和维护，如马路和街道，公共交通系统，铁路和飞机场，**港口和海港**。交通工程师应用技术学问及考虑经济，政治和社会因素来设计每一个项目。他们的工作和城市规划者特别相像，因为交通运输系统的质量干脆关系到社区的质量。

一 11 **渠道工程学**。在土木工程学的这一支链中，土木工程师建立渠道和运输从煤泥浆(混合的煤和水)和半流体废污，到水、石油和多种类型的高度可燃和不行燃的气体中分别出来的液体，气体和固体的相关设备。工程师确定渠道的设计，项目所处地区必需考虑到的经济性和环境因素，以及所运用材料的类型——钢、混凝土、塑料、或多种材料的复合——的安装技术，测试渠道强度的方法，和限制所运输流体材料保持适当的压力和流速。当流体中携带危急材料时，平安性因素也须要被考虑。

一 12 **建筑工程学**。土木工程师在这个领域中从起先到结束监督项目的建筑。他们，有时被称为项目工程师，应用技术和管理技能，包括建筑工艺，规划，组织，财务，和操作项目建设的学问。事实上，他们协调工程中每个人的活动：**测量员**，布置和建立临时道路和斜坡，开挖基础，支模板和浇注混凝土的工人，以及钢筋工人。这些工程师也向结构的业主供应进度支配报告。

一 13 **社区和城市规划**

。从事土木工程这一方面的工程师可能规划和发展一个城市中的社区，或整个城市。此规划中所包括的远远不仅仅为工程因素，土地的开发运用和自然资源环境的，社会的和经济的因素也是主要的成分。这些土木工程师对公共建设工程的规划和私人建筑的发展进行协调。他们评估所需的设施，包括街道，马路，公共运输系统，机场，港口，给排水和污水处理系统，公共建筑，公园，和消遣及其他设施以保证社会，经济和环境地协调发展。

一 14 **摄影测量，测量学和地图绘制**。在这一专业领域的土木工程师精确测量地球表面以获得牢靠的信息来定位和设计工程项目。这一方面包括高工艺学方法，如卫星成相，航拍，和计算机成相。来自人造卫星的无线电信号，通过激光和音波柱扫描被转换为地图，为隧道钻孔，建立高速公路和大坝，绘制洪水限制和浇灌方案，定位可能影响建筑项目的地下岩石构成，以及很多其他建筑用途供应更精准的测量。

一 15 **其他的特地项目**。还有两个并不完全在土木工程范围里面但对训练相当重要的附加的特地项目是工程管理和工程教学。

一 16 **工程管理**。很多土木工程师都选择最终通向管理的职业。其他则能让他们的事业从管理位置起先。土木工程管理者结合技术上的学问和一种组织实力来协调劳动力，材料，机械和钱。这些工程师可能工作在政府——市政、国家、州或联邦；在美国陆军军团作为军队或平民的管理工程师；或在半自治地区，城市主管当局或相像的组织。他们也可能管理规模为从几个到百个雇员的私营工程公司。

一 17 **工程教学**。通常选择教学事业的土木工程师教授探讨生和本科生技术上的特地项目。很多从事教学的土木工程师参加会导致建筑材料和施工方法技术革新的基础探讨。多数也担当工程项目或技术领域的顾问，和主要项目的**代理**。

其次课 建筑物与建筑学

二 1 建筑物的目的是给人类的活动供应一个遮风挡雨的地方。从穴居时代到现在，人类的第一须要最基本的就是有一个可以遮风避雨之所。在一个比较一般的感觉中，建筑物的艺术包含人类试图限制环境和干脆自然力以满足须要所取得的全部成就。除建筑物外，这种艺术还包括大坝，运输河，隧道，沟渠和桥。

二 2 遮风避雨的建筑物的设计和其他功用的土木工程结构的设计的科学基础原理是相同的。而只是因为现代社会特定的须要，这两个领域才沿着不同的路径发展。相像的，关注作为遮风避雨的

建筑物的主要营造者也不再是一个单独的个体；相反的是由多个专家组成的小组：规划师，建筑师，工程师和建立者。一个现代建筑物的实现依靠这个小组集体的才智。

二 3 建筑物的结构是建筑物的功能、环境及各种社会经济因素共同作用的产物。公寓，办公大楼和学校的不同在于它们实现的功能不同。公寓的每一个可居住空间如起居室和卧房必需有来自窗户的自然光，而浴室和厨房可以采纳人造光源因而可以支配在建筑物内部。这种必要的设置对公寓的进深必定有限制。另一方面，对办公大楼而言，人造光源更能达到匀称照明的要求，因此，对自然光的需求不再有建筑物进深的限制。

二 4 环境可能影响到建筑物的形态和外观。城市里的学校通过运用空白的围墙完全的封闭于城市之外，而乡村的学校可能发展成为景观的一个主要部分，即使两者实现同样的功能。

二 5 最终，建筑物的结构被各种社会经济因素影响，包括地价，租赁，工程预算，分区限制。城市的高地价造成高层建筑物，而乡村的低地价造成低的建筑物。富人的住房建筑支配不同于廉价的住房建筑支配。有威望的办公大楼的预算将大大地超过其他的办公大楼。建筑物的大小和外形可能受到分区的限制。在全部这些例子中，有着相像功能的建筑物常常采纳不同的结构。

二 6 建筑学是建筑物的艺术。事实上全部的建筑学都是关于为了人类的运用而围住的空间。在任何特殊的建筑物中所覆盖的精确活动——广泛到从工厂的一条装配线到一个家庭的起居室——应当规定几个内部区域的大小和形态。这些空间也必需被支配在彼此合乎肯定逻辑的关系中。此外，在建筑物中的人类活动——建筑学中的说法是“流通”——须要大厅，楼梯和电梯，它们的尺寸受到预期荷载的支配。建筑物的结构平面图，总是建筑师的第一考虑，是深化实现建筑物意图的空间组织中的这些不同目的确定。好的平面组织可以指引访客到达他们的在建筑物中的目的地并且使他们留下印象。他们或许是下意识地被大厦很明显的各个单元的关联所指引。相反地，不好的平面组织将带来不便，奢侈和视觉混乱。

二 7 此外，一个结构须要很好地被建立。它应当有结构须要和被选材料允许的耐久性。建筑学的未经加工的材料，如石，砖，木，钢或玻璃，部分确定了建筑物的结构并对建筑物进行表达。石能反抗压缩，尽管一起压挤的力几乎是不能确定的。在一个试验室里压碎石是可能，但是对于实际应用，它的抗压强度则是无限的。另一方面，石在反抗各向拉力方面是很弱的。任何空间跨度的梁在支承之间简洁向下弯曲，梁的下半区承受拉力。由于石承受拉力的实力很弱，这种材料的梁相对地比较短，并且支撑间距比较小。此外，石柱必需坚实，其高宽比极少超过 10。在石类建筑中，门，窗及柱之间的空间几乎都被迫高大于宽，这源于石的垂直矩形美学。石在西方世界建筑学中占有如此之高的统治地位，以致，即使在木结构建筑时期其适当的造型始终被妥当爱护着，像在美国的乔治王时代。然后，石借助它本身的构造类型，成为支撑楼板和屋顶的墙，成为承重结构中的密排柱，成为主要承受压力的拱形结构。

木是一种纤维材料，相比其反抗压力的实力而言，它更易于反抗拉力。木制梁可能相对比石制梁长，并且木制柱较细且可以广泛地作肯定间隔的排列。由于木的自然性质常形成宽大于高的水平矩形，这在日本建筑学中常被见到。钢的抗拉强度也等于或大于其抗压强度。已经视察过钢结构建筑物建筑过程的任何人肯定曾留意到由细的广泛地作肯定间距排列的柱及每个楼板的长梁所组成的水平格状矩形。木和钢的性质意味着框架结构——一个支撑楼板和屋顶的骨架——任何的铺面材料都可能是必需的。木和钢也准许悬臂结构，在这种结构中，梁的投影超出支承的最终一个测点。

二 9 最终，建筑学不仅必需超过符合强度和空间的实际须要，它也肯定要使人得到精神满足。建筑物应当使每一个零部件形成一个美学的统一体。因此，结构的侧面和背面应当与正面具有足够的一样的性，可以使全部相关部分成为一个独立的整体。同样地，大部分的内部分区也须要在外部设计上有所表现。正殿，甬道，袖廊，半圆形壁龛，而且辐射哥德式大教堂的小礼拜堂，举例来说，全部是在外部上看得见的，所以访客在潜在意识里意识到他们将在里面找到什么。

二 10 建筑要求有恰当的比例，即令人开心的虚与实、高与宽、长与宽的关系。人类已经作过很多尝试用数学公式来说明好多比例，如黄金分割。然而，这些努力并没有被广泛接受，尽管在设计各处透过一些尺寸（举例来说，一个模数是一个柱的直径一半）的复测法已经收到很好的结果。这种复测法帮助提出了人类思想渴望的可视规则。

二 11 一个建筑物还应当有建筑师称作的比例尺，它应当能在视觉上传达它的真实尺寸。如长椅、台阶或楼梯栏杆等元素，尽管由于它们特殊的缘由在大小方面有些微可变，但仍旧与人类的正常尺度有关。

二 12 它们因此也几乎不行察觉地成为精确计量整个大厦尺度的测量单位。因这些单位对整个建筑物而言太小，所以还须要其他中间尺度的元素。楼梯和一个楼梯栏杆可能给门口的尺寸一个提示，依次是柱廊的高度，最终是完全的结构廊。凡尔赛的 Petit Trianon 在比例尺方面相当完备。罗马的圣彼得堡由于缺少小元素而让人很难感知它的巨大。

二 13 虽然全装饰在一些现代的建筑中被拒绝，但它过去由于固有的美或为了强调建筑物的一些重点而常被采纳。装饰品可能用于突出建筑物的特征和建筑物目的的可视化表现。因此，一个银行要看起来像银行，一个教堂也应当同样地可以被马上确认。志向地，任何建筑物应当通过与它建筑上的邻居的一些关系和地方地理学上看起来属于它的位置。

二 14 经过建筑学目的的成型，再受材料、比例和设计者给定的比例尺和特征支配，建筑物成为建立它们的时代的志向的表达和热望。历史性建筑学的连续性式样是他们的时代精神的化身。

的部分。

第三课 建筑物的组成

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/295130003002011134>