



现代土木工程特点与土木工程专业人才的培养模式

林峰, 顾祥林, 何敏娟

(同济大学 土木工程学院, 上海 200092)

[摘要] 现代土木工程特点在很大程度上决定了土木工程专业人才的培养模式。本文从现代土木工程的特点出发, 阐明了土木工程师应具备的知识结构与素质。在此基础上, 分析了同济大学土木工程学院2004年实施的土木工程专业本科培养计划的两个特点, 即重视专业基础课和专业课的教育, 以及加强工程训练, 培养工程素质。

[关键词] 土木工程特点; 知识结构; 工程训练; 培养计划

[中图分类号] TU; G645

[文献标识码] A

[文章编号] 1005-2909(2006)01-0026-03

改革开放以来, 我国的高等工科人才培养模式较多地借鉴了前苏联的模式, 其主要特点是: 培养目标上为社会主义计划经济服务; 专业设置上表现为专业划分过细过多, 缺少专业的交叉; 课程安排上重视自然科学知识和专业基础知识的学习, 重视理论联系实际, 而对传授专业研究的最新发展缺少足够的重视; 教学方法上则以教师单向传授知识为主, 忽视了对学生的学习主动性和思维创造性的培养。

我国实行社会主义市场经济以后, 高等工科人才培养模式原先的不足逐渐被认识, 教育工作者正探索建立适合我国国情的人才培养模式。目前, 这种体系已经大体建立并处于不断完善中^[1]。一方面对于许多问题比如培养目标、专业设置、教材建设等已经统一了思想并取得了成果。另一方面1998年教育部颁布的《普通高等学校本科专业目录》将原建筑工程、交通土建工程等8个专业综合为土木工程^[2], 以及我国加入WTO后土木工程人才面临新的挑战^[3], 有必要不断完善我们的人才培养模式。

现代土木工程的特点在很大程度上决定了土木工程师应具备的素质。了解土木工程师应具备的素质将有助于认识如何建立科学合理的土木工程人才培养模式。

一、现代土木工程的特点

土木工程最大的两个特点就在于它的“个性”和“综合性”^[4]。

(一) 个性

土木工程常常是单一的, 在大部分时候无法连续不断地复制和销售。其规模一般较大, 无法试做, 做完后也很难退货。此外, 由于各个国家和地区的技术水平、经济水平、地质地理、文化等方面的差异, 目前土木工程项目的的设计、施工和监理还没有完全国际化, 各国和地区都有自己的法律规定、规范和行业标准等。这个特点决定了土木工程“产品”本身和制作过程具有很强的“个性”, 从业人员应特别重视经验和工程案例的积累。

(二) 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、计算机、建筑材料、建筑设备、工程机械、施工技术、施工组织、建筑经济等学科或领域的专业知识和技术, 在很多场合还应顾及社会 and 环境保护的需要。也就是说, 土木工程师的工作对象除了“物”以外, 还有

· [收稿日期] 2006-01-02

[作者简介] 林峰(1971-), 男, 安徽滁州人, 同济大学讲师, 德国鲁尔波鸿大学博士, 从事结构工程研究。

“人”。因而土木工程是一门范围广阔的综合性学科。一个土木工程师可能仅仅专长于其中某一个或某几个领域,但对其他领域的内容应当有所了解。

二、土木工程师应具备的知识结构与素质

一般认为,现代土木工程人才应具备:实践—理论—计算三极的知识结构(见图1)。

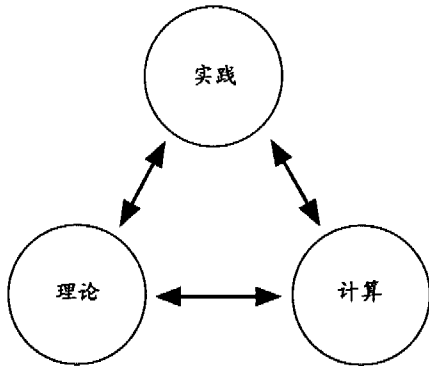


图1

工程师最终的任务是将理论和计算的东西在实践中应用,并通过实践来验证理论和计算的结果是否正确,所以工程人员必须具备实践技能。同时,土木工程师还应具有一定的实践经验,这是因为,不少工程问题的处理,由于客观情况过于复杂等原因,难于如实地进行理论分析,在很大程度上仍然依靠实践经验来解决。理论知识主要指数学、力学和专业知识,也包括必要的经济和法律等方面的知识,它对实践和计算起指导作用。计算机的出现对传统的理论分析和试验带来了冲击。面对越来越复杂的工程,应用计算机的能力已成为土木工程师必备的条件。这表现在:1.理论分析较难或无法解决的问题,采用计算机分析则有可能提出供选择的方案,有时甚至是唯一的方案。2.用计算机模拟结构的试验,一方面可以突破场地和设备的限制,在某种程度上实现结构的“足尺试验”,并可方便地修改参数;另一方面有些结构难于进行直接或大量试验(如构筑物倒塌分析等),用计算机模拟仿真就能体现出其优越性。3.专家系统、人工智能和多媒体技术的发展使计算机辅助设计、信息化施工等成为可能。同时,具有实时性、远程性和交互性特点的网络技术的兴起,为大量数据的传送方式提供了新的途径。土木工程“综合性”强的特点导致了很多问题的分析、处理、决

策需要以大量的数据信息为基础。所以,网络技术必将在土木工程的规划、勘察、设计、施工和维护等方面起到积极的影响。

为适应现代土木工程的特点,具备了以上的知识结构的现代土木工程师同时也应尽可能地具备以下素质^[5]:1.具有良好的组织和社会活动能力;2.具备相关的社会人文知识(经济、文化、财政、法律、民族、宗教等);3.有较高的管理理论和能力,具备经营与开拓能力;4.关注社会、环境和资源的协调发展,具有社会责任感;5.具有良好的职业道德和素质。这样,土木工程师才有可能使其所负责的建设项目满足人们的需要和社会的发展要求,创造人与自然和谐发展的环境,从而承担相应的社会职责。

三、完善土木工程专业人才的培养模式

明确了土木工程师应具备的知识结构与素质为我们制定和完善土木工程专业人才的培养模式提供了依据。

根据教育部颁布的《普通高等学校本科专业目录》,为适应我国土木工程建设快速发展的需要,我校土木工程学院于1998年将专业设置进行了调整,取消了原来土木类较为狭隘的建筑工程、地下建筑、岩土工程、桥梁工程、交通工程等专业,仅设立土木工程专业,制定了相应的培养计划。课程设置上参照国外高水平大学土木工程专业的通常做法,即课程由通用的“大平台课程”和按专业课群方向划分的“课群组课程”两部分组成,突出工程教育特点,使土木工程专业具有了多学科、宽口径、综合性强等特点。为了进一步完善土木工程师的知识结构,培养工程素质,最新实施的“土木工程专业培养计划”(2004年版)^①体现了以下两个特点:

(一) 重视专业基础课和专业课的教育

培养计划中各类课程的课内周学时与百分比见表1。

从表中可以看出,我校土木工程学院的专业基础课和专业课的学时合计占总学时的49%。这样做,一方面使学生学习基础课程之后,大体了解土木工程各领域的基础知识,适应了土木工程“综合性”的特点;另一方面通过划分课群组的做法,加强专业基础课程和专业课程的教学,使学生了解和熟悉土

木工程师将可能遇到的主要问题及一般处理方法,适应了土木工程“个性”的特点,并为学生未来继续深造打下基础。

表1 各类课程的课内周学时与百分比

| | 课内周学时 | 百分比 |
|-------------|-------|------|
| 通识教育 | 51 | 32% |
| 自然科学与工程基础课程 | 30.5 | 19% |
| 专业基础课程 | 49.5 | 31% |
| 专业课程 | 28 | 18% |
| 合计 | 159 | 100% |

(二)加强工程训练,培养工程素质

工程训练的内容是多方面的,除了包括专业知识的应用等专业方面的训练外,还包括表达能力、合作精神和自信心等非专业方面的训练。通过工程训练可以培养学生现代工程意识、工程实践能力与工程创新能力。与工业界的要求相比,目前我国土木工程的学生工程训练普遍不足,工程素质有待提高。

为此,我校土木工程学院提高了学生工程训练的要求。具体做法为:1. 在实践性较强的课程中均安排综合性大作业或设计,以增加学生工程应用能力和综合能力的训练,适应土木工程高度综合性的特点。具体做法是在“大平台课程”阶段安排了11.5学分的地质实习、测量实习等实践环节,在“课群组课程”阶段安排了5~10学分的课程设计、生产实习等实践环节。2. 在这些常规工程训练基础之上,持之以恒地组织学生进行结构设计竞赛活动^[6]。其基本形式为课外设计竞赛和在教学环节中引入带竞赛机制的课程设计项目。竞赛活动培养了学生创新精神和动手能力。3. 计划增设部分专题讨论课。专题讨论课可以提高学生的文献查阅能力、专业报告写

作与演示水平、语言表达能力、合作意识和辩论能力等。4. 将毕业设计的时间延长为18周,以提高学生综合运用已有知识的能力。

四、结语

我校土木工程学院已有的土木工程本科培养计划虽然具有重视专业课、加强工程训练以适应现代土木工程要求的特点,但与国外高水平大学的办学方法相比,还有一定差距,还需要在不断的实践中加强完善以提高办学水平,为国际化办学创造条件。

※ 同济大学教育与教学改革与研究重点项目“土木工程专业本科生国际化办学的探索与实践”

[注 释]

- ① 土木工程专业培养计划. 上海, 同济大学, 2004.

[参考文献]

- [1] 沈祖炎. 挑战与突破—面向21世纪土建类专业人才培养方案及教学内容体系改革的研究[C]. 上海: 同济大学出版社, 2000.
- [2] 中华人民共和国教育部高等教育司. 普通高等学校本科专业目录和专业介绍[M]. 北京: 高等教育出版社, 1998.
- [3] 郭子雄, 陈颖. 加入WTO后我国土建类专业人才培养面临的挑战[J]. 高等建筑教育, 2003, 12(4): 1-3.
- [4] 刘西拉. 21世纪的中国土木工程教育[J]. 清华大学教育研究, 1998, (1): 95-100.
- [5] 王琰, 周成. 对现代土木工程专业教育的几点探讨[J]. 高等建筑教育, 2003, 12(3): 12-14.
- [6] 陈以一, 周克荣, 顾蕙若等. 工科学生实践性设计竞赛活动的组织方式[J]. 高等建筑教育, 2001, (2): 42-44.

Characteristics of modern civil engineering and undergraduate program of civil engineering specialty

LIN Feng, GU Xiang-lin, He Min-juan

(College of Civil Engineering, Tongji University, Shanghai 200092, China)

Abstract: The characteristic of modern civil engineering the knowledge structure and the qualities that civil engineers should have are proposed. Based on the proposal, two characteristics of the program at Tongji University carried out since 2004 are analyzed, which are, emphasizing on professional fundamental course and professional course education, intensifying engineering training and improving engineering qualities.

Key words: characteristics of civil engineering; knowledge structure; engineering training; undergraduate program