

# 美国高校土木类专业人才培养特点调查与分析\*

何敏娟

(同济大学 土木工程学院, 上海 200092)

**[摘要]** 高校教学应对人才培养模式进行不断的研究,从而使毕业生的知识结构、人文素质和工作能力更能满足社会发展的需求。文章对美国土木工程专业培养计划进行了调查与分析,以期对我国同类专业人才培养方案的改革有所启迪与帮助。

**[关键词]** 美国;土木工程;培养计划;调查;分析

**[中图分类号]** TU-4

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1005-2909(2003)01-0107-04

## An analysis and investigation of the undergraduate program of civil engineering specialty in USA

HE Min-juan

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

**Abstract:** In order to enrich the knowledge of students and improve their ability, we should modify the way of how to train students. In this paper, the undergraduate programs of civil engineering in some universities in USA are analyzed. It will be useful for the development of our education methods in the civil engineering university of our country.

**Key words:** USA; civil engineering; undergraduate program; investigation; analysis

### 一、前言

随着产业化、信息化社会的到来,许多烦琐的、重复的、低附加值的劳动逐步被机器替代,而用人单位对人才的要求愈来愈高,希望职员既有宽广的基础知识,又有多专业交叉的专业知识,且较好地掌握人文、社会科学知识,从而能得心应手地处理工作中所遇到的各种工程问题,也能与各种人相处、相通。

面对社会对人才需求的发展变化,我们高校对土木类人才的培养又如何与它相匹配呢?经过近几年的探索与实践,我们的高等教育进行了大量的改革:

1. 人才培养目标逐步由专业型人才向复合型人才转化;
2. 提高工程类本科生在人文科学、社会科学方面的教学要求;
3. 逐步建立学分制管理模式,学制增加了一定的弹性,使学生有时间、有可能选学一些自己需要的或感兴趣的课程;
4. 专业设置进行了大面积的调整,原来土木类相当狭窄的建筑工程、地下建筑、岩土工程、桥梁结

构、交通工程等专业统一归并为土木工程专业,从而增强了毕业生在土木工程领域内的适应能力和综合解决实际工程问题的能力,增加了就业机会。

纵观历史,我国高等教育本科专业目录历经了多次设置与改革,见表1。

表1 我国高等教育本科专业目录的设置与改革

| 项次           | 年份        | 本科专业数 |
|--------------|-----------|-------|
| 设置           | 1953      | 215   |
| 第一次国家统一制定    | 1963.9    | 510   |
| 无序细分         | 文革中       | 1343  |
| 第二次国家组织研究及修订 | 1982—1987 | 671   |
| 第三次国家组织研究及修订 | 1989—1993 | 504   |
| 第四次国家组织研究及修订 | 1997—1998 | 249   |

从表1可以看到:专业设置与历史背景、经济发展是难以分割的,而任何一次正式修订都历经一定时期的研究。

\* [收稿日期]2002-11-23

[基金项目]教育部“21世纪初高等教育改革项目”基金资助(1283B09032)

[作者简介]何敏娟(1963-),女,江苏海门人,同济大学教授,博士,从事结构工程研究。

1998年我国专业目录的调整是对我国专业设置大量重组与归并,从原来的504个专业减少到249个。但是世界科学技术快速发展,全球经济一体化时期的到来,教育改革不容懈怠。从社会对人才的需求来说,还有进一步拓宽知识、实行专业重组与交叉的要求。那么对于土木类专业作怎样的调整与改革更能适应社会发展,同时也使人才培养尽量与国际接轨呢?这是我们孜孜以求、努力探索的课题。本文对美国两所大学的土木类专业设置和人才培养特点作一调查,以期对我们的专业改革有所帮助。

## 二、美国大学土木类专业设置的调查

### 1. 麻省理工学院(Massachusetts Institute of Technology 简称 MIT)

麻省理工学院土木与环境工程系设有土木工程(1-C)、环境工程学(1-E)及土木与环境工程(1-A)三个本科专业。该校学生在一年级末或以后任何时候可进入这些专业学习。

其中土木工程专业(1-C)的学生主要学习与土木工程相关的工程力学、结构体系及环境工程方面的知识;环境工程专业(1-E)主要为日后从事环境工程、环境法、环境管理与规划等方面职业的学生而设置,主要课程为生态学原理、环境化学与生物学、环境工程以及地球学等;土木与环境工程专业(1-A)是为那些对土木工程与环境工程有广泛兴趣,但不专攻其中一个专业的学生设置,该专业学生可在导师指导下选学若干门(1-C)、(1-E)的课程,并可撰写论文来代替某些课程,总学分达到规定数目,也可获得学士学位,所以更具灵活性。

下面主要介绍土木工程(1-C)专业。

#### ①培养目标

通过学习使学生获得在土木工程领域内认识问题、解决问题以及制定决策的能力,并且能够综合考虑自然因素及社会因素等方面的变化。为实现这一目标,教学中注重基础、加强创造性能力培养和工程实践教育,尤其注重工程师基本知识和土木工程师基本技能(如项目分析、计算和评估)的训练和工程中团队合作精神培养。

#### ②课程设置

为获得土木工程(1-C)专业的学士学位,必须修满下列三类课程:

a. 普通高校规定的17门课程。包括理工类6门、人文艺术社科类8门、理工技术类限定选修课2门和实验课1门。

b. 必修课13门。包括计算机及其工程应用、工

程非确定性、微分方程、项目评估、固体力学、土木工程材料、流体力学、土木工程设计概论、土木工程设计方案、岩土工程设计、工程体系设计、结构工程设计(三门设计科目任选两门)、固体力学实验和土木工程材料实验。

c. 计划选修课4门。计划选修课分为三类课组即土木工程力学课组、土木工程体系课组和环境工程课组。学生可按自己意愿及在本科生导师帮助下,任意选学其中一组课程,每一课组都包含了一系列相关的课程,学生需选修一个课组中的4门,且有1门必须是面向设计类的。

表2、3、4分别为麻省理工学院土木工程专业中土木工程力学、土木工程体系和环境工程三个课组中计划选修课的设置情况。

表2 土木工程力学课组计划选修课的设置

| 类别  | 课程编号  | 课程名称       |
|-----|-------|------------|
| 分析类 | 1.015 | 工程中数学建模与分析 |
|     | 1.571 | 结构分析与控制力学  |
|     | 1.032 | 岩土材料与岩土力学  |
|     | 1.033 | 土木工程材料力学   |
|     | 1.052 | 结构力学       |
|     | 1.58J | 机械振动       |
| 设计类 | 1.031 | 岩土工程设计     |
|     | 1.051 | 结构工程设计     |
|     | 1.040 | 项目管理       |
|     | 1.054 | 混凝土结构力学与设计 |

表3 土木工程体系课组计划选修课的设置

| 类别  | 课程编号            | 课程名称            |
|-----|-----------------|-----------------|
| 设计类 | 1.040           | 项目管理            |
|     | 1.124J          | 软件工程基础          |
| 方法论 | 微观经济学           | 14.01 微观经济学原理   |
|     | 14.03 中级应用微观经济学 |                 |
|     | 14.30 统计学       | 14.31 经济学统计方法概论 |
|     | 14.31 计量经济学     |                 |
| 应用类 | 15.053 管理科学导论   |                 |
|     | 1.204J          | 系统分析的计算机算法      |
|     | 1.221J          | 交通系统            |
|     | 1.042           | 公共基础设施发展体系      |
|     | 1.043           | 法律与建筑业          |

表4 环境工程课组计划选修课的设置

| 类别  | 课程编号   | 课程名称     |
|-----|--------|----------|
| 原理  | 1.018J | 生态学基本原理  |
|     | 1.061  | 环境流体运行方法 |
|     | 1.080  | 环境化学与生物学 |
|     | 1.070J | 水文学介绍    |
|     | 1.32   | 工程地质学介绍  |
| 应用类 | 1.34   | 废弃物控制与处理 |
|     | 1.85   | 污水处理工程   |

2. 加州大学伯克利分校 (University of California, Berkeley 简称 UC Berkeley)

①培养目标

加州大学伯克利分校土木与环境工程专业的办学目标是:培养工程技术人才或为那些将致力于工程研究和教学工作的学生打下良好的基础。培养计划中要求学生必须具备较好的数理基础、在人文和社会科学方面受过广泛的教育、有一定的经济知识和意识、能够熟练进行技术交流、具有较强的专业实践能力。

②课程设置

与麻省理工学院不同的是,加州大学伯克利分校的土木与环境工程专业设有更多的主修专业领域,包括施工工程、环境工程、土木工程、结构工程、结构力学、结构材料工程和交通工程等七个专业领域,而各个专业领域之间的界限更模糊。其它工程专业特别是建筑学专业的学生也可以辅修土木工程专业。土木与环境工程专业中各个专业领域一、二年级的课程基本相同,也就是说具有共同的专业平台,三、四年级设有较多的选修课,这些选修课程根据不同的专业领域分类、选修,即使这样,每一专业领域的课程选择余地较大,各个不同专业领域之间也有不同程度的相互渗透。

表5为加州大学伯克利分校土木与环境工程专业课程安排(其中黑体表示的选修课学生可按自己特点、兴趣选读)。

三、几点启示

前述两所学校为美国土木类高校中排名前列、总体实力较强的高校。从它们的培养计划反映出:正常情况下美国本科为四年,学生按培养计划完成课程学习,即可获得学士学位。对于学习较为优秀

表5 加州大学伯克利分校土木与环境工程专业课程安排

| 一 年 级     |           |
|-----------|-----------|
| 秋季        | 春季        |
| 数学(一)     | 数学(二)     |
| 普通化学      | 物理 A      |
| 工程图学      | 人文社科选修课   |
| 环境与土木工程概论 | 人文社科选修课   |
| 人文社科选修课   |           |
| 二 年 级     |           |
| 秋季        | 春季        |
| 工程数学(一)   | 工程数学(二)   |
| 物理 B      | 基础理科选修课   |
| 环境科学与科学原理 | 建筑材料      |
| 工程力学      | 计算机       |
| 地质工程      |           |
| 三 年 级     |           |
| 秋季        | 春季        |
| 流体力学基础    | 选修核心课     |
| 材料力学      | 选修核心课     |
| 工程理科选修课   | 选修核心课     |
| 统计学选修课    | 技术选修课     |
| 选修核心课     | 人文社科选修课   |
| 四 年 级     |           |
| 秋季        | 春季        |
|           | 土木与环境工程实践 |
| 技术选修课     | 技术选修课     |
| 技术选修课     | 设计选修课     |
| 技术选修课     | 人文社科选修课   |
| 人文社科选修课   | 自由选修课     |
|           | 自由选修课     |
|           | 自由选修课     |

的学生,可连续五年本硕连读,修完规定课程即可获得硕士学位。美国各个学校的学分计算差别较大,如麻省理工四年本科需完成 17 门普通高校规定课程,此外还需学完总计 195 学分的其它各类课程;而

按加州大学伯克利分校土木与环境工程专业的培养计划,四年本科学习总的学分约 120 学分。这种学分的大相径庭只在于计学分方式的不同,而所要求的基本课程还是类似的。

通过对美国两所土木类学校培养计划的调查可得到一些启示:

1. 无论国内还是国外,高校培养目标的确立都会随社会对人才需求的变化而变化。全球化经济的发展,必将对人才培养提出更高的要求。毕业生除了掌握必要的基础知识和专业知识外,还需要具有一定的人文社科知识、较强的组织判断能力、一定的创新能力以及较好的合作精神等,这从上述学校的培养目标中都可看到这一点。

2. 从美国大学的培养计划可看出,每学期课程数量较少,仅 5 门左右,而我们土木工程专业学生的课程要多得多,少则 7、8 门,多则 10 来门。适当减少大学学习期间必修课程的数量,给学生更多的弹性时间,使学生根据自己的意愿,在本科生导师指导下选读一些更适合于个人特性与发展的知识。

3. 培养计划也反应出本科生导师对学生能起到重要的作用,他可以指导学生学些什么课程,也可以根据学生的兴趣与爱好制订出特殊的培养计划,学生只要学修一定的学分,在导师的推荐下也能获得

相应的学士学位。这一方面体现出教师要有很强的责任心,另一方面也体现出美国教育中有很大的灵活性,充分兼顾按学生的个性进行教育,此外也反映美国专业课程体系具有较大的灵活性。

4. 课程评分标准弹性较大,对于一些实践性、创造性、研究性的课程或教学过程只以通过/不通过,或者教师认为满意/不满意来评定,而不必严格用分数来评定成绩,这就兼顾到了各类课程的不同特性,如有些实践环节、课程设计等,有时确实很难用量化的分数去评定。

5. 美国的土木工程专业比我国的要覆盖更广的范围,如结构工程、结构力学、结构材料工程、岩土工程、建筑管理、交通工程、地质工程以及环境工程等。学生只需在各专业领域的若干门选修课程中完成任意几门课程,就能达到毕业所需的专业课程要求,而其它要求必修的专业平台课程都是基本相同的。

6. 从与美国土木工程专业培养计划的对比,我们现有的专业范畴还可进一步拓宽,学生在第一、二年学完必需的基础课程后可根据自己的兴趣和爱好任意选读几门专业课程,修满规定学分,即可获得学士学位。

(责任编辑:欧阳雪梅)

## 第二届建设部高等教育工程管理专业评估委员会名单

主任委员:丁士昭

副主任委员:张希黔 任宏

委员:(20人,按姓氏笔划排序)

|     |          |               |
|-----|----------|---------------|
| 丁士昭 | 教授       | 同济大学          |
| 丁烈云 | 教授       | 华中科技大学        |
| 王立  | 高级工程师    | 中建国际建设公司      |
| 王要武 | 教授       | 哈尔滨工业大学       |
| 任宏  | 教授       | 重庆大学          |
| 刘伊生 | 教授       | 北方交通大学        |
| 刘洪玉 | 教授       | 清华大学          |
| 李华一 | 高级工程师    | 大连市建设工程集团有限公司 |
| 李启明 | 教授       | 东南大学          |
| 张枫  | 教授级高级工程师 | 重庆市城市建设发展有限公司 |
| 张希黔 | 教授级高级工程师 | 中国建筑第三工程局     |
| 汤凯云 | 教授级高级工程师 | 上海市第七建筑有限公司   |
| 陈兴汉 | 高级工程师    | 南京栖霞建设股份有限公司  |
| 陆建忠 | 高级会计师    | 中国路桥集团第一公路工程局 |
| 金维兴 | 教授       | 西安建筑科技大学      |
| 郝寿义 | 教授       | 天津市规划和国土资源局   |
| 赵金立 | 高级工程师    | 中国石油化工集团公司    |
| 徐义屏 | 高级工程师    | 中国建筑业协会       |
| 高本礼 | 教授级高级工程师 | 山西建筑工程(集团)总公司 |
| 黄文杰 | 教授       | 华北电力大学        |

秘书长:建设部人事教育司高教处人员担任。

(建人教函[2003]48号)