



## 土木工程材料课程的工学交替实践

长江大学 柯昌君 江 盼

土木工程材料作为土木工程专业的学科基础课，涉及金属材料、无机非金属材料、高分子材料以及复合材料等内容，每一类材料都涉及到一个庞大复杂的材料科学体系，其主要特点可以归纳为：内容庞杂，相关性弱，内容没有连续性；应用性强，理论性弱，技术标准多，新材料、新品种更新快，教材不够新颖。因此，该课程的教学面临以下两个问题：一是如何提高学生的学习积极性。土木工程材料课程所涉及的材料都是常见的材料，学生或多或少对这些材料有所了解。照本宣科的讲解书本知识，学生会认为过于简单、枯燥，甚至认为已经理解、掌握。二是如何提高学生分析、解决实际问题的能力。该课程的实践性可以通过实验、实物样品以及案例教学的讲解来体现。但仅靠《土木工程材料教学大纲》中几个简单的实验很难提高学生分析和解决工程问题的能力。因此，如何将所学的内容与工程联系起来，学会用所学的理论知识分析和解决实际工程问题的方法，成为该课程教学成败的关键。

### 一、改革探索，形成模式

提高学生的学习积极性，首先需要做的就是使学生认识到土木工程材料的重要性以及自身在土木工程材料方面知识的不足。而要使学生形成这两个认识，严格按照现有教材进行教学很难实现，因为对土木工程类专业学生而言，土木工程材料似乎不是一门重要的课程，与其他课程的关联似乎也不大，而且学生很少见过工程质量事故，往往不重视土木工程材料课程的学习。另外，教材内容也看似简单，没有深奥的理论，似乎通过自学就能完成学习并通过考试。为了提高学生对土木工程材料课程重要性的认识，有些高校结合工程实际开展案例教学，采取撰写市场调查报告、与企业合作工学结合等方式，实施“工学交替”人才培养模式，激发学生的学习积极性，收到了一定的效果。

“工学交替”培养模式的目标是在不延长学制的情况下提高人才培养的质量，使学生具有发现问题、分析问题和解决问题的能力，毕业后能很快适应技术工作，能设计、会施工、懂管理。这一模式为土木工程材料课程提供了极好的教学条件，土木工程材料课程的教学由以前简单的理论+实验教学模式发展为实践（I）+理论教学（教学+实验）+实践（II和III）的多元化教学模式，大大提高了学生学的兴趣和用的效果。

### 二、实践中具体和深化

#### 1. 工学交替I——带着问题下工地，带着问题回学校

##### （1）工学交替I的内容及考核方式

本阶段让学生初步了解几个方面的基本知识：土木工程专业的性质、特点，了解土木工程设计、施工的过程和工程材料的种类、组成及相关指标。学校除了有学院指派的有经验的专业教师指导学生外，还聘请实习现场专业技术人员兼任实习指导教师。学生在实习的同时要填写实习日志，上交施工现场布置图和实习报告，通过答辩后，本期实习方为合格。

##### （2）初步认识土木工程材料

本阶段的实习重点是对土木工程材料的认识。时间安排在第一学年的暑假，是在学生未接受专业技术课或专业课的前提下所进

行的实践活动。此时，学生对土木工程材料的认识还只是日常生活简单接触中的模糊了解，很多概念处于似是而非的状态。

学生通过工学交替指导书了解实践的主要内容，带着疑问下工地，在实际工程中寻找问题的答案或通过与校内外实习指导教师交流来解决问题。这些问题无论解决与否，学生都要及时在日志中记录下来，以报告的形式写出来，并在答辩的过程中提出来。教师通过报告和答辩了解学生的工作状况，检验学生对知识的掌握情况。

## 2. 理论教学——提出、分析并解决问题

各专业土木工程材料课程的理论教学安排在第二学年。虽然学生在工学交替I中对土木工程材料有所认识，但知识不系统，思路不清晰，更谈不上具有分析、解决问题的能力，因此，教师在课程教学中除了进行系统的理论知识讲解外，对学生所遇到的实际问题也要进行必要的讲解，使学生理解和掌握问题的实质，学会解决问题的方法。学生带着问题学习，有助于提高学习兴趣，利于知识水平的提高，并在新的知识层面上提出新的问题。同时，教师布置新案例，使知识进一步深入、更加具体、更加接近工程实际，让学生在分析案例的过程中学会解决问题的方法，将所学的理论转化为分析和解决实际问题的能力，为工学交替II和III的进行打下基础。

## 3. 工学交替II和III——知识的巩固、提高和应用

### (1) 工学交替II和III的内容及考核方式

工学交替II的实践时间为第二学年的暑假，要求学生了解建筑构造、建筑结构、地基与基础、施工与管理等。

工学交替III的实践时间为第三学年的暑假，要求学生了解施工组织设计的具体编制要求和落实措施，熟悉工程监理的全过程，了解建筑企业经营管理的基特点。

这两个阶段均为分散实习，由校内外指导教师指导。学生在实习的同时填写实习日志，上交实习报告、施工网络进度计划图和专题论文，答辩通过后，本期实习方为合格。

### (2) 工学交替II和III为土木工程材料的深入认识提供条件

这两个阶段的实习重点是设计、施工、监理。学生实习是在已经学习了相关专业课程的基础上进行的。尽管这两个阶段对土木工程材料课程已经没有明确要求，但实习过程中不可避免地要接触和应用土木工程材料的相关内容。

工学交替II和III结束后，学生需要完成一份实习报告，强化实习过程中所学的知识，并以专题报告的形式分析、解决在实习过程中遇到的土木工程材料等方面的问题。

在土木工程材料课程学习的基础上，通过工学交替II和III的实践活动，让学生基本掌握各类土木工程材料的性能和用途，初步具备正确选择、使用材料的能力，有意识地培养自己分析、解决问题的能力，为以后的正式工作打下好的基础。

## 4. 毕业设计——总结与验收

毕业设计（论文）是大学生在校进行的最后一个学习阶段，答辩是大学生活的最后一个学习环节，也是土木工程材料课程学习的验收环节。学生在毕业设计过程中，合理选用土木工程材料，掌握选用材料的性能，并就所涉及的材料问题进行答辩。

这样，在不延长理论课学时的基础上将土木工程材料课程的学习过程扩展为五个阶段：工学交替I，理论教学，工学交替II，工学交替III和毕业设计（论文）。每个阶段的要求不同，最终实现学生初步具备材料的选择、验收、正确使用的能力和解决与土木工程材料相关问题的能力的目标。

### [参考文献]

[1] 华北庄，胡文宝，徐金燕. 探索适合中国高校的“工学交替”合作教育模式[J]. 中国高教研究，1999，（5）.

[2] 马成松，刘昌明，许成祥. 工学交替中合作链的驱动机制[J]. 江汉石油学院学报（社科版），2002，（1）.

[作者简介] 柯昌君（1964~），男，湖北荆州人，长江大学副教授。

Copyright © 2003 Author All rights reserved 中国石油教育学会主办

电话: (010)62069323 传真: (010)62069321 Email: wangxp@cnpc.com.cn