

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2016.03.030

# 土木工程专业生产实习综合改革的创新与实践

安永辉,王立成

(大连理工大学 建设工程学部,辽宁 大连 116023)

**摘要:**生产实习对于土木工程专业的本科生具有重要意义,是承前启后的一个关键环节,“前”指大学前三年的专业理论知识学习,“后”指大四将要开展的部分专业课、毕业设计以及毕业后的工程实践。笔者结合带学生生产实习的经历,着重论述了对土木工程专业生产实习模式改革的探索和思考,并对存在的问题提出了相应的解决方法或建议,以期为土木工程专业本科生全面掌握、充分吸收课程的精髓提供参考。

**关键词:**土木工程;生产实习;综合改革;创新实践

中图分类号:G424.4

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2016)03-0128-04

世界高等教育发展的经验表明:知识、能力和素质都来源于实践。目前,各高校致力于深化实践教学改革,加强实践教学环节<sup>[1]</sup>。生产实习是工科学生在大学学习中必不可少的一个重要环节,学生在生产实习中需要联系实际以巩固所学的理论知识,为以后的工程实践打下良好的基础<sup>[2]</sup>。对于土木工程专业,生产实习更是理论学习—认识实习—生产实习—毕业设计—工程实践这一完整链条的重要环节,它直接影响毕业设计的质量,影响学生毕业后的择业和工程实践。如图1,一个合格的生产实习应该全面包含一个工程的完整施工过程,这里所指的包含不是实地观看全部施工流程,事实上也很难在生产实习这个时间段看到一个完整的施工过程,未看到的施工过程要通过现场施工人员的讲解、图片存档资料、其他工程的视频资料加以弥补,使学生在生产实习结束时能够对工程大致的施工过程做到心中有数。目前,土木工程专业生产实习中还存在着一些问题和不足,仍有许多细节有待改进:(1)对生产实习的潜在安全隐患缺乏保障措施;(2)生产实习的校内学习准备不足;(3)固定分配模式造成分配到不同工地的学生学到的知识差异较大;(4)学生提问意识不强,生产实习有而走马观花之嫌;(5)未有效调动工地现场负责接待生产实习的技术人员的热情和积极性。

## 一、生产实习安全保障措施

生产实习绝大部分时间在校外,学生往返交通安全以及工程现场参观中的

收稿日期:2015-08-13

基金项目:大连理工大学教学改革基金课题(MS201337)

作者简介:安永辉(1986-),男,大连理工大学建设工程学部副教授,硕士生导师,博士,主要从事结构安全监测和评定研究,(E-mail) anyh@dlut.edu.cn。

安全问题令人担忧,因此建立应急预案和应对措施以保障突发事件能够得到及时妥善处理非常有必要。在此,建议学校拿出生产实习的部分经费为学生购买生产实习期间的意外伤害保险。对于部分靠自己或家人朋友联系实习单位的学生,建议要求学

生出具有家长签字的《同意非集中生产实习申请表》,必要的时候可电话与家长沟通确认实习工地的安全情况,强化非集中实习学生及其家长的安全意识,同时也为这些学生购买短期综合意外保险。

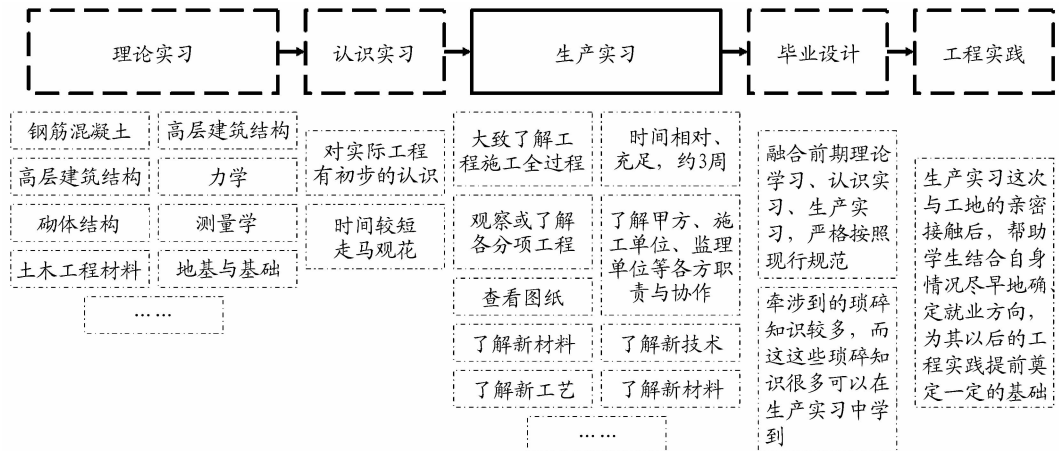


图1 生产实习的承前启后作用

## 二、校内学习及准备

除了工程现场实习外,完整的土木工程专业生产实习还应该包括现场实习之前的校内学习及准备阶段。校内学习主要包括两大内容:一是,教师关于校内生产实习的讲解和一些专业性的视频讲解,有条件的还可以让学生走进学校自有的实验室进行参观学习<sup>[3]</sup>;二是,工程企业单位里的专业技术人员的讲座和交流。中国工程院“创新人才项目组”的研究表明,应鼓励高校与企业推动教师和工程技术人员之间的交流互动:工科教师队伍目前普遍存在重理论和科研,轻工程实践的现象,青年教师缺乏工程实践的经历和经历,这不利于工程教育质量的提高,建议学校尽可能多聘请一些有丰富工程实际经验的工程师来校教学<sup>[4]</sup>。对于生产实习这门实践课程来讲,更是如此,更需要充分借助工程单位的技术力量来提高学生生产实习的质量。通过以上两大类内容的学习,拓宽了学生的知识面,对于培养学生的“大工程观”具有积极意义<sup>[5]</sup>。具体而言,上述两类学习内容又可分为四个,前两个是第一类内容的具体描述,后两个是第二类内容的具体实践,详述如下。

### (一) 内容一:典型分部、分项工程

主要的分部工程有地基处理与基础工程、主体结构、建筑装饰装修、屋面工程、建筑给排水、通风采暖和空调、电梯等。其中,每个分部工程又分为若干子分部工程,每个子分部工程又分为若干分项工程。常见的分项工程有土方开挖、锚杆支护、模板工程、钢筋工程、混凝土工程、钢结构安装等。校内学习首先要系统学习主要的分部工程和分项工程,学习方式可以是带队老师课堂讲解与分项工程视频播放相

结合,充分调动学生的学习热情。

### (二) 内容二:大型工程介绍视频资料

著名的大型工程如迪拜塔、广州电视塔、上海环球金融中心、台北 101 大楼、美国金门大桥、希尔斯大厦等详细视频介绍资料一般可以在国家地理等网站下载,这些视频资料详细介绍了这些工程的设计思路、施工过程、所采用的新技术、新材料、新工艺,以及面临的难题和解决方案等。此外,还可以在互联网上下载一些工程施工过程的模拟动画。这些视频和动画均介绍详细、生动形象、过程完整,是非常好的辅助教学资料。

### (三) 内容三:平法施工图相关知识

图纸是工程师的“语言”,看懂图纸的重要性不言而喻。目前中国的施工图使用平面整体表示方法(以下简称“平法”),这就需要了解混凝土结构施工图平法制图规则和构造详图。这些规则可以从规范图集中详细学习,也可以从一些参考书籍中系统学习,如陈青来<sup>[6]</sup>所著的《钢筋混凝土结构平法设计与施工规则》。

根据教学要求,可以邀请工程师来讲解这一内容。工程师的特邀报告需要介绍常见构件如梁、板、柱、剪力墙等结构施工图中平法读图规则和识图方法,使学生在进入工程现场开展生产实习之前对平法施工图中常见构件有清晰的认识。

### (四) 内容四:新材料、新技术、新工艺

特邀报告中还应该对目前工程施工中用到的新材料、新技术、新工艺等作简要介绍。如图 2 所示,常见的新材料、新技术、新工艺通常用于保温节能、防水、供热以及砌块、板材的生产中,学生进入工地

实习之前,需要对此有一个大致的了解。

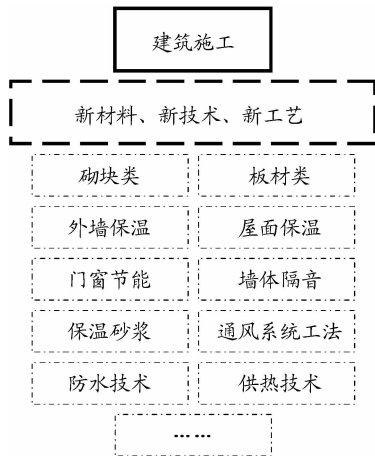


图2 新材料、新技术、新工艺

### 三、学生分组模式

由于参加生产实习的学生众多,而可接收学生实习的工地以及每个工地可接收学生的数量有限,不同的工地在建工程的结构形式和施工阶段也不尽不同,这就不可避免地造成有的学生能够看到相对核心的施工过程,有的学生只能看到类似内墙抹灰等“边角”施工。

为了让每一个学生尽可能看到更多的、更完整的、更核心的施工过程以及不同的结构形式,在学生生产实习过程中采用带队老师固定在某一工地、学生不同工地之间轮流实习的方法,尽量做到实习内容的多样化。每个工地固定带队老师的作法,更有利于与工地负责学生实习工作的管理人员开展沟通交流,减少给施工带来的不便。在第一次工地现场人员带领带队老师、第一批学生参观、集中讲解后,以后的第二批、第三批学生均可由工地带队老师讲解。该分配形式在生产实习中收到了很好的效果,学生普遍反映良好,生产实习期间过得很充实。

### 四、实习要求及考核

#### (一)角色转换

在生产实习的过程中,我们要求学生“悄悄地”把自己当作监理,以监理的身份来查看工程施工现场是否有不满足规范要求之处?或者是否有与课本上所学知识不符的现象?若发现,及时向带队老师提出并讨论。因此,要求每个学生有积极的“识错”意识和提问意识,带着笔记本上工地,随时记录自己的疑问,记录施工员或带队老师的解答。在学生结束生产实习完成实习报告时,要求学生对生产实习提出意见和建议,便于每年及时更新、调整不利于生产实习工作开展的思路和政策。

#### (二)查漏补缺

一般来讲,在课程安排上生产实习应在学习完土木工程施工课程之后进行,但有的学生未选或由于课程安排等原因(如国际班的学生大学前期被安

排了较多的外语类课程)大四才学该课程,而生产实习往往安排在大三结束的暑假,这在一定程度上影响了生产实习的效果。其他几门重要课程若在生产实习之前未学习过,也需要在生产实习之前快速补充如高层建筑结构、地基处理、基础工程、砌体结构、建筑结构抗震等课程的部分概念性知识,这样可大大减少学生在生产实习过程中处于“懵懂”状态的时间,有利于生产实习的效果。

#### (三)考核方式

大连理工大学土木工程专业生产实习结合学生实习期间出勤、在工地现场的表现、实习日记、实习报告(含关于某个感兴趣的知识点的专题报告)、实习答辩、对生产实习的建议等环节进行考核,不同班级设定相同的比例。这种多考核环节相结合的方式得到了学生的积极认同。如实习答辩,很多学生反映这是入学以来第一次经历答辩考核,由于要面对至少3位专业老师的提问,学生在实习结束后会认真准备实习报告、查阅资料,回顾并总结实习期间的所见所闻,因此实习效果比较理想。

### 五、实习基地建设

学生的生产实习不能为企业带来经济效益,相反企业还需承担一定的安全责任,所以尤其是综合实力强、管理先进的生产企业往往不愿接纳学生进行生产实习<sup>[7-9]</sup>。为了取得良好的实习效果,学生进入施工现场后,需要邀请工程现场技术人员对实习工程进行1~2次的带队参观或集中讲解,这对于学生快速了解工程概况、工程参观重点、工程的主要特点等大有帮助,加之邀请施工单位或者监理单位有丰富工程经验的高级工程师到学校为学生开展讲座,这些切实的需要都离不开生产企业的大力支持,因此,建议安排一部分经费用于支付工地技术讲解人员和特邀报告专家的劳务费,并在可能的情况下适量聘请技术水平高、资历深的高级工程师作为生产实习教学兼职教师,同时授予荣誉称号和荣誉证书。适当的经费倾斜和称号授予对于为生产实习付出辛苦劳动的工程师们是一种肯定和尊重。这在一定程度上也保证了生产实习特邀专家的积极性,将对学生的生产实习效果起到积极的作用。此外,建议毕业后留在大学所在城市从事施工、监理或设计等相关工作的学生能保持与母校的联系,在合适的时候能为师弟师妹们提供较好的生产实习的机会,为母校的发展尽一份力。

虽然生产实习需要企业的大力支持,但生产实习的效果很大程度上仍取决于生产实习指导老师<sup>[10]</sup>。而很多指导教师由于也缺乏工程实践经验,难于较好地开展生产实习指导<sup>[11]</sup>,因此,应加强专业教师与企业技术人员之间的交流,除了从企业聘请高级工程技术人员对生产实习指导教师开展讲座

培训之外,还可选派教师到企业参与工程实践<sup>[12-13]</sup>。

## 六、结语

(1)建议为学生生产实习购买意外伤害保险,并要求非集中生产实习的学生出具家长同意书面证明,避免学生私自外出生产实习或从事其他活动。

(2)强化生产实习校内学习及准备,如校内老师讲解、观看大型工程视频、由工程设计/施工/监理单位中的专业技术人员来校进行生产实习讲座和交流等,使学生在校内为生产实习作充分准备。

(3)改革了以往的固定学生分组模式,由带队老师固定在一个工地,学生在不同工地轮流实习,并依照工地可容纳学生数量、各工地施工阶段等分配学生,使每个学生都可以学习到丰富的生产实习知识。

(4)调动不同角色的积极性。鼓励学生进行角色转换,将自己看作工地的一员,对施工过程中出现的不清楚或不理解的地方积极提问,真正在实习中有所收获;通过支付专家劳务费、授予兼职指导老师荣誉称号等形式,调动为生产实习服务的工程单位技术人员的热情,进一步提高生产实习的质量。

## 参考文献:

- [1]程光旭. 工程坊:大学生实现创新梦想的训练平台[J]. 高等工程教育研究,2011(3):14-20.  
[2]王吉会,赵乃勤,郑冀,胡绳荪,盛京. 材料科学与工程专

业本科生生产实习的改革与实践[J]. 高等工程教育研究,2005(Z1):61-63.

- [3]王立成. 推进专业实验室开放培养本科生创新能力[J]. 高等建筑教育,2011,20(5):128-131.  
[4]中国工程院“创新人才”项目组. 走向创新——创新型工程科技人才培养研究[J]. 高等工程教育研究,2010(1):1-19.  
[5]李培根. 工程教育需要大工程观[J]. 高等工程教育研究,2011(3):1-3,59.  
[6]陈青来. 钢筋混凝土结构平法设计与施工规则[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2007.  
[7]邹昀,冯小平,王伟. 土木工程专业生产实习教学探索[J]. 高等建筑教育,2005,14(4):82-83,87.  
[8]艾宁,阮慧敏,刘会君,刘华彦,计伟荣. 创新生产实习教学模式强化工程实践能力[J]. 实验室研究与探索,2012,31(11):150-153.  
[9]陶学明,李颖. 土木工程专业生产实习模式的改革与实践[J]. 高等建筑教育,2000(03):39-41.  
[10]董嘉佳,康重庆. 生产实习考核方式的探索[J]. 实验室研究与探索,2012,31(7):361-363.  
[11]宁宝宽,白泉,黄志强. 基于生产实习的土木工程施工理论教学改革与实践[J]. 高等建筑教育,2012,21(3):118-120.  
[12]侯永峰,武美萍,官文飞,吴爱华. 深入实施卓越工程师教育培养计划,创新工程人才培养机制[J]. 高等工程教育研究,2014(3):1-6,22.  
[13]周志军,孙建伟. 提高土木工程专业生产实习质量措施初探[J]. 高等建筑教育,2007,16(1):112-114.

# Innovation and practice on production practice reformation of civil engineering specialty

AN Yonghui, WANG Licheng

(Faculty of Infrastructure Engineering, Dalian University of Technology, Dalian 116023, P. R. China)

**Abstract:** Production Practice is very important for civil engineering undergraduate students, and it is a key step that serves as a link between past and future; here the “past” refers to the professional theories and knowledge in the first three years’ study, and “future” refers to some courses in the senior year, the graduation design and the engineering practice after graduation. In combination with the experience in the production practice of Dalian university of technology, some explorations of production practice reformation in civil engineering are discussed, and some corresponding measures and suggestions are proposed for five problems stated in the paper. This work provides the reference methods for better learning the quintessence of civil engineering production practice.

**Keywords:** civil engineering; production practice; reformation; innovation practice

(编辑 梁远华)