

# 城市地下工程建设人才培养的若干思考

江学良, 杨慧

(中南林业科技大学土木工程与力学学院, 湖南长沙, 410004)

**[摘要]** 针对全国开办有地下工程专业或专业方向的各个高校的人才培养实践, 论述了城市地下工程建设人才培养的必要性与紧迫性, 从人才培养方案、核心教材建设、教学研究与教学改革、实践教学体系与师资队伍建设几个方面分析了存在的问题, 并提出了相应的措施。

**[关键词]** 城市地下工程; 人才培养; 教学改革; 教材建设; 师资队伍建设

**[中图分类号]** G642.0      **[文献标识码]** A      **[文章编号]** 1674-893X(2011)04-0047-04

近二十年来, 我国城市以前所未有的速度发展, 城市规模不断扩大, 人口急剧膨胀, 许多城市不同程度地出现了建筑用地紧张、生存空间拥挤、交通阻塞、基础设施落后、生态失衡、环境恶化等问题, 这些问题已经成为现代城市可持续发展的严重障碍。开发城市地下空间是解决这些问题, 实现城市可持续发展的有效途径, 是城市发展的重要方向。国外发达国家的城市建设经验充分证明了这点, 联合国自然资源委员会也于 1981 年 5 月正式把地下空间确定为重要的自然资源。地下空间的开发与利用需要大量的城市地下工程的建设人才, 这些建设人才素质的高低将直接决定未来城市向地下发展的进程<sup>[1]</sup>。

## 一、城市地下工程建设人才培养的必要性与紧迫性

城市地下工程既有自身特定的内涵, 又是多个学科的结合点, 具有交叉性、边缘性的特征。传统的土木工程专业, 主要注重地面建筑、桥梁、交通、岩土等工程, 没有真正以城市地下空间利用为主线进行人才培养。城市地下空间工程涉及到城市规划、地下建筑学、地下结构、工程地质、水文地质和地下水力学、岩土力学、环境科学、地下通风以及城市交通等多领域、多学科, 所以, 地下工程建设人才的培养必将不同于传统的土木工程, 它必须注重学科交叉与地下工程的自身特点。培养城市

地下空间开发和利用的新型人才, 是适应我国城市现代化发展对人才的要求, 尽快提升我国城市地下空间开发和利用的水平, 使我国城市发展走上健康和繁荣的必由之路<sup>[2]</sup>。

目前, 我国开设有城市地下空间工程专业或者在土木工程专业下开设有地下工程方向的普通高校大约有十几所。2001 年, 中南大学申报城市地下空间工程专业成功, 使其成为教育部高校招生的目录外专业, 随后又有山东大学、安徽理工大学等高校也相继申办了该专业。在土木工程专业下开设地下工程方向以同济大学、西南交通大学等高校为典型代表, 这些高校的地下工程办学历史相对较长。2010 年, 中南林业科技大学首次在土木工程专业下开设了城市地下空间工程方向, 并同时向教育主管部门申请开办该专业。2010 年 11 月, 在中南大学召开了“第一届全国城市地下空间工程专业研讨会”, 会议汇集了全国开办该专业的十几所高校, 与会人员在人才培养方案、教材建设、专业培养特色等方面进行了深入细致的讨论。从会议讨论的结果来看, 地下工程建设人才的培养方案在学分设置、课程设置、实践培养环节与毕业设计等方面存在较大的差异, 很多高校的地下工程专业脱胎于采矿工程专业、矿井建设专业或者铁道建设专业, 具有十分浓重的行业特点; 采用的专业教材也是五花八门, 教材内容与课程设置也是重点不一, 教材建

**[收稿日期]** 2011-05-06

**[基金项目]** 2010 年中南林业科技大学人才引进项目

**[作者简介]** 江学良(1977-), 男, 湖南益阳人, 博士, 中南林业科技大学副教授, 主要研究方向: 地下工程稳定与岩土力学。

设也亟待加强；另外由于开设地下工程专业的学校有教育部高校，也有省属地方院校，由于学校的办学历史、层次与所属行业的不同，办学效果参差不齐。自去年以来，尽管教育部在高考招生目录调整上，对于是否应该将城市地下空间工程专业设立成为招生目录内专业上存在严重分歧，但是，地下工程是城市发展的未来，不管是作为新专业还是作为土木工程专业的一个办学方向，地下工程建设人才的培养方案都是值得深入研究的。

## 二、切实制定好城市地下工程建设人才的培养方案

人才培养方案是培养城市地下空间开发和利用新型人才的前提与基础，它的好坏决定着人才培养的质量。城市地下工程建设人才的培养方案分为两类，一类是作为城市地下空间工程专业而制定的培养方案；另一类是作为土木工程专业地下工程方向的培养方案。目前，国内高校的城市地下建设人才培养方案不仅在这两种培养方案之间存在着很大的差异，而且在同一类培养方案之间也存在着较大的不同。主要表现为：专业核心课程不统一，课程学分与内容设置、实践培养环节侧重点存在很大差异。造成这种差异的本质原因在于各个高校在城市地下工程的认知与定位、城市地下工程建设人才的培养规格与培养目标上存在着巨大差异。要培养大量合格的城市地下工程建设人才，对于专业的定位与人才培养的目标还是应该有一个基本统一的标准，只有这样，才有利于地下工程的迅速发展。要弥补差异，达成统一，最有效的途径就是加强各个高校之间的交流与合作。2010年召开的“第一届全国城市地下空间工程专业研讨会”就是一个很好的开端，这样的研讨会应该每隔1~2年开一次，以此加强兄弟院校的了解与沟通。在本届研讨会上，在人才培养规格与目标上基本达成一致，认为本专业主要是面向土木工程施工和设计单位，培养适应社会主义现代化建设需要，掌握地下工程学科的基础理论和知识，受到工程师素质的基础训练，具备从事城市地下工程项目设计、施工管理、监理，以及在投资和开发部门从事技术或管理工作的德、智、体、美全面发展的高级工程技术人才。在专业核心课程设置问题上也基本达成一致，认为《地下空间规划》、《地下结构设计》、《地下工程施工》、《地下工程测试技术》与《地下工程灾害与防护》五门

课程应该成为本专业核心课程。另外，要制定好城市地下工程建设人才的培养方案，必须切实理清该专业与传统土木工程专业的区别与联系，整合相关学科，构建以力学与土木工程为基础，地下结构设计与施工为核心，并兼顾城市规划、环境科学等学科的课程平台，按学科大类平台设计全新的课程体系，形成基于学科大类知识结构的“平台+模块式”课程体系<sup>[3]</sup>。

## 三、加强核心教材建设，多出精品教材

有了核心课程，就应该有核心教材作为支撑。在城市地下空间工程专业成立以后的这十年间，各个高校在地下工程的教材建设方面也做了一些工作，主编出版了不少有代表性的教材，如同济大学主编的《地下建筑结构》、《地下工程测试技术》、《隧道与地下工程灾害与防护》、《地铁与轻轨》等。尽管教材建设取得了不错的成绩，但是还存在着很多不足，比如《地下结构设计》与《地下工程施工》这两门课程，不少教材将其统一编写在一本教材上，而另外一些教材又将其分开编写，而且在内容上、知识点上存在着较大的差异；又比如《地下工程施工》，虽然市面上有教材，但是行业特色较为明显，内容不够齐全，再加上地下工程施工技术复杂、涉及面十分广泛，发展又十分迅速，所以，即使是同济大学，即使是《地下工程施工》已经成为精品课程的条件下，也依然没有自己的教材，采用的依然是教师自编的讲义。教材的编写应该整合各个高校的优势资源，精诚合作，争出精品，在“第一届全国城市地下空间工程专业研讨会”上与会高校代表达成一致，决定共同编写一套由中南大学出版社出版的核心教材系列。当然，各高校也应该积极加强与出版社和兄弟院校的合作，多出教材，出好教材，中南林业科技大学与北京大学出版社已经签订合作协议，合作编写和出版《地下工程施工》<sup>[4]</sup>。

## 四、深化教学研究以及教学改革，切实提高人才培养质量

充分调动广大教师教学研究与教学改革的积极性，深入课堂与学生宿舍，加强教师与学生的交流，切实选好教研教改课题，认真踏实地做好研究并将成果应用于教学实践，这是一条提高教师教学水平、提高教学质量的有效途径，然而，现在不少高校教师对教研教改课题不感兴趣，缺少热情，究其原因，一方面在于教师在职称晋升时，学校只考核科研课题与论文，对教学课题与论文没有要求；

另一方面在于很多高校的科技奖励政策只奖励科研成果与论文, 不奖励教学成果与论文。广大教师没有参加教研教改活动的压力与动力。为此, 中南林业科技大学在 2010 年出台了《教学工作奖励办法》, 对各级各类教学成果奖与教材进行大幅度的奖励, 并对教师职称晋升提出了教学论文的要求, 切实调动了广大教师从事教研教改的热情。针对城市地下工程的专业特点, 可以从以下几个方面加强教学研究与教学改革:

1. 推动教学内容和方式的改革, 提升城市地下工程人才培养的水平

根据每个学生自身特点和发展方向, 发挥指导教师的作用, 为学生量身定做适合学生个性发展的学习计划, 着重选择一些特别拔尖的学生因材施教, 专门为他们制定个性化培养方案, 增加特殊训练环节; 有条件的高校可以采用国外原版教材和采取双语授课, 大量采用研讨式、启发式、案例式等探究式教学方式, 通过开设专门的科研训练课、尽早进入教师实验室或课题组等途径, 更多地将科研活动与社会实践引入教学过程, 积极探索科研训练课程教学的新方式。

2. 改革教学方法, 引入“PBL”教学新模式

在教学方法上协调传统教学手段和现代教育技术应用的关系, 在普及多媒体教学的基础上, 充分利用互联网为基础的现代化教学手段, 扩展教学资源, 激发学生在教学中的参与意识, 扩展教学时空, 进而有效地提高教学质量。如建立校内网络教学平台, 建设、引进教育部新世纪网络课程优秀教学课件; 学生也借助网站设留言板, 建立网络学习园地, 作为师生沟通和交流的渠道。另外在实验教学中引入 Problem-Based Learning (简称 PBL, 也称作问题式学习) 教学法, 打破传统的灌输式教学模式。由教师确定与实验有关的问题, 这些问题一般要求具有开放性和真实性, 学生则通过查询资料、动手做事、相互讨论以及自我反思而理解实验原理与操作, 教师则起到启发引导作用。在此类实验学习中学生以一个主动参与者的身份进行学习, 学习兴趣获得极大的提高, 并可培养学生多方面的素质, 例如: 解决问题技能, 团队合作能力, 获取和评价信息的能力<sup>[5]</sup>。

3. 倾力打造精品课程, 加强特色课程的培育与建设

利用土木工程与力学学院的学科专业的优势, 加强课程体系规划建设, 在原有基础之上, 打造一批精品课程和优质课程, 争创省级精品课程。此外, 在精品课程建设的实践中发现、创造并持之以恒地培育具有“地下工程”特色的特色课程, 为城市地下工程建设人才培养提供支撑。

## 五、构建多模块立体式实践教学体系

明确学科大类平台课程之后, 必须强化学科平台课程的实践环节。可以构建由实验教学、毕业专题实践、课外科技实践活动、实践教学基地建设、课外社会实践活动五个模块组成的实践教学体系, 并注重在具体的实践环节中落实人才培养特色。

1. 创建新型实验教学中心平台

改变实验教学以验证性实验为主、创新性实验内容缺乏的现状, 改进实验教学方法, 转变教学观念, 走出计划性、封闭式实验教学模式, 建立以学生为中心的实验教学模式, 形成自主性、合作性、研究式的学习方式。促进高水平的科研项目转化为实验教学内容, 积极开设一些高水平的、紧跟学科前沿的综合性、开放性、创新性实验, 且将每个实验分为基本部分和提高部分, 丰富和充实基地的实验项目, 并鼓励学生在现有实验项目下进行大胆创新, 开拓新的实验项目或课题, 形成一系列多层次、递进式的教学实验内容。并针对不同层次学生的要求, 进行分层次培养, 避免传统实验教学一刀切的缺陷, 使得能力较强的学生的创新潜能得以充分发挥, 能力较弱的学生也不会因为完不成任务而心气气馁, 更好地发展每个学生的个性和特长。

开放实验教学中心, 鼓励学生自主创新。以学院局域网为支撑、教务管理系统为平台, 实现开放式实验教学管理网络化, 所有实验室仪器设备、开放式课题、科研人员研究方向全部在网上公布, 对学生进行全面开放, 学生可以随时登录实验平台网页, 浏览和下载网络教学课件和多媒体影像资料。学生可以在网上预约实验, 根据自己感兴趣的方向, 申请自己的开放式创新实验课题和指导教师<sup>[6]</sup>。

2. 强化毕业专题实践, 注重创新能力培养

在学生进行毕业实践前, 组织学生进行为期两周的强化训练, 引导学生对大学阶段所学专业课程进行回顾与总结, 并根据学生的实践单位性质将学生进行分组, 每一小组配备一定数量教师对学生进行“模拟实践”。可以根据现实情况调整教学计划,

比如：可以将毕业实习、毕业论文（设计）提前一学期进行，一是避开学生频繁参加各类人才交流会的时段，学生可以安心进行毕业实践与设计；二是学生有充足的时间为毕业设计做准备，做出高质量的毕业设计。

3. 开展课外科技实践活动，积极挖掘开发创新性实践教学的有效载体

为了更加有效地实施创新人才的培养，应该积极挖掘开发创新性实践教学的有效载体，形成以“挑战杯”学生科技作品展、“力学竞赛”、“结构模型竞赛”为龙头，以创业计划大赛、大学生研究性学习与创新性试验等为主体的课外科技实践活动体系，并在一系列的科技实践活动过程中，充分发挥学生独立思考、探索和渴望解决问题的主动性，激发学生学习、研究、实践的兴趣，培养学生的创新意识和创新能力<sup>[7]</sup>。

4. 结合科研、面向社会，加强实践基地建设

加大资金投入，建立和完善生产实习基地，创建“零距离”产学研结合示范实践教育基地。根据专业特点，在已有的“中铁五局城市轨道交通工程公司”实习基地的基础上，继续拓展新的实践教学基地，定期组织学生更广泛地开展实践教学工作。加强与施工企业、设计院和科研院所的沟通、联合与共建，将实践教学真正延伸到社会，实现实践与创新并举，为创新型人才的培养，建立稳固的产学研结合实践基地。

**六、加大师资队伍建设力度，建设一支高水平的城市地下工程教师队伍**

没有一流的专业师资队伍就不可能把城市地下工程专业建设好，把学生培养好。在现有师资队伍的基础上，应该有针对性地充实和发展专业师资力量，建设一支专业技术过硬、具有开拓进取和勇于创新的教师群体。师资队伍的建设可以从以下几个方面来实施：

1. 自我培养与引进并举

鼓励教师在国内高水平大学攻读博士学位，学校与学院出台了相关政策，并对攻读博士学位的教师在教学安排、日常管理、目标考核等方面提供了便利与政策倾斜。另外，要大力引进专业建设所需的国内外高水平大学的博士毕业生，引进时要注意学院现有教师的学缘结构，避免过多地引进同一所大学毕业的博士生。

2. 鼓励教师出国进修或从事博士后研究，开阔科研视野

以国家留学基金委与省教育厅出国留学项目为依托，鼓励教师在国外高水平大学从事访问学者与博士后研究，了解国外本学科、本专业的最前沿的科研动态，加强与国外导师的交流与联络，密切本校与国外高水平大学的联系与交流。

**七、结语**

开发利用城市地下空间是实现城市可持续发展的有效途径，是城市发展的重要方向，这是不言而喻的。目前，城市地下工程还是一个新专业，虽然近二十年来城市地下工程建设方兴未艾，城市地下工程专业的办学也取得了不错的成绩，但是它与其他历史悠久的专业相比还很幼小，虽然发展潜力与空间巨大，但是在其发展过程中也出现了不少问题。笔者就城市地下工程建设人才培养中出现的問題提出了自己的一些思考，期待与国内同行交流，以促进城市地下工程专业的发展。

**参考文献：**

- [1] 唐礼忠. 城市地下空间工程新专业的设置与建设[J]. 理工高教研究, 2002, 21(5):88-90.
- [2] 霍润科. 土木工程专业中设置隧道与地下工程方向的可行性探讨[J]. 西安建筑科技大学学报, 2007, 26(3): 119-121.
- [3] 李兴高. 地下工程课程教学改革的思考与分析[J]. 高等建筑教育, 2010, 19(6):92-94.
- [4] 鲍先凯, 薛刚. 土木工程专业岩土与地下方向毕业设计教学改革研究[J]. 中国电力教育, 2010(32): 121-122.
- [5] 李明华, 雷晓燕, 童谷生. 土木工程特色专业建设规划与效果分析[J]. 华东交通大学学报, 2008, 25(3):127-130.
- [6] 彭大文, 丁文胜, 孙雨. 应用型本科院校土木工程专业特色建设的思考[J]. 高等建筑教育, 2008, 17(4):1-5.
- [7] 江学良, 杨慧. 阻碍大学生创新能力提高的影响因素分析[J]. 创业与创新教育, 2010, 1(2):31-34.

[编辑：胡兴华]