

一流学科建设背景下土木工程实验室教学改革对策研究

呼志凯¹ 秦赛¹ 高赫² 刘会丽^{3,4}

(1. 科兴建工集团有限公司 河南郑州 450046; 2. 河南省大河基础建设工程有限公司 河南郑州 450046; 3. 郑州航空工业管理学院土木建筑学院 河南郑州 450046; 4. 郑州意合达建筑科技研究院 河南郑州 450046)

摘要: 一流建设应立足于学科建设,对学科结构进行优化,对学科发展方向进行凝练,对学科建设重点进行突出,对学科组织模式进行创新,对学科建设提出更高的要求。一流建设的首要任务,就是把高层次的创新型、应用型、复合型的、有历史责任感、有社会责任感的、有创新意识的、有实践能力的、有创造性的、应用性的、复合型人才。但是,由于各个专业具有各自的特色,各个专业的实验室在职能、管理等方面都存在着较大的差异,因此,要制定出一套适合于各个专业的实验教学改革方案是非常困难的。

关键词: 一流学科; 土木工程; 实验室教学; 改革; 对策

引言: 土木工程专业的教学改革是一个循序渐进的过程,要不断地突破困难,在实践中总结成功的经验,不断地完善教学方法,培养出更多更好的人才,增强对社会的适应性和融合度。在当今的信息社会中,教师在教学中要善于运用信息化的教学方法,这样既能够提高学生们的知识储备和思维能力,又能够提高学生们的实践素养,充实教学内容,从而实现教学与实践为一体。

一、实验室对土木工程一流学科建设的必要性

1.1 实验室直接承担土木工程专业人才培养

对土木专业来说,只有经过实践,才能使学生在课堂上所学的知识得到切实的掌握。本项目拟开展以下几个方面的研究工作:(1)在《建筑结构设计原理》中,对梁受弯承载力进行试验研究,使学生能够更好地理解梁在各种载荷下的变形与破坏过程,并能更好地理解所学内容。“工程力学”、“建筑物设计概论”、“土力学”、“水力学”、“结构检测”等专业也是与之相对应的。也有一些土木工程专业的课程,虽然本身没有实验环节,但通过实验室实验,可以让学生对课程有更深入的理解,比如“大跨空间结构”“工程结构抗震与防灾”等。所以,实验室直接担负起土木专业的人才培养任务。

1.2 实验室能够提高土木工程人才综合能力

在进行教学实验的同时,还进行了以学生为主体的自主、创造性实验。在学生进行自主创新实验的时候,如果能够完成从组件的设计、加载方案的确定、实验加载以及结果分析等一整套流程,就能够有效地提升学生的科研能力。在整个实验过程中,学生都要自己动手解决实验中出现的问题,这对培养学生的动手能力和发现问题、解决问题的能力起到很好的效果。在土木工程专业中,创新性的实验一般都是由多个人共同进行的,所以,利用这些实验来培养学生的团队精神是非常有效的。在实验中,通过与导师、实验室老师、工人以及其他同学的交流,使学生的交流能力得到很大的提高。

1.3 实验室有助于培养学生的社会意识

由于土建专业所面向的建筑与人们的日常生活息息相关,因此,其毕业生中有相当比例的人将会从事于土建施工、设计等行业。由于设计方的不合理设计和施工方的不合理施工所引起的建筑物损坏,常常会引起重大的人身和财产损失。同时,在学习土木建筑的过程中,需要具备充分的社会责任感,能够考虑到诸如地震,火灾,风等天灾对建筑造成的冲击。藉由在实验中对建筑物的损毁形式进行观测,让同学们能更好地认识到土木工程专业的任务。可以说,在实验室里看到建筑物倒塌的那一刹那,同学们的感触要比在教室里看得更深。

二、实验室支撑土木工程一流学科人才培养面临的问题

2.1 教学资源有限

土木工程专业是一门很强的工程应用课程,在相关专业的基础课程、专业课程中都有很高的实践性。但是,由于土木工程专业的实验对象通常都是体积庞大、制造与安装费用昂贵、对实验空间要求很高的大型结构与部件,所以,在实践中,通常采用分组方式进行,同一组实验可能会由数人乃至数十人一起进行,从而削弱了学生在教学实验中对所学知识的掌握。除此之外,开展土木工程教学实验,通常都需要与之相适应的装备,例如:土力学的三轴实验机,结构检查中的无损检测设备等。没有这些必备的装备,就无法完成实体教学实验。所以,有限的实验室教学资源成为了土木工程一流学科建设中的一个劣势。

2.2 教学方式较为陈旧

其实,目前在土木工程的教学过程中,所采用的教学方式已经比较落后,没有对教学内容与教学方式进行及时的更新,其存在的弊端之一就是理论性过强,实践性较弱。高校应当及时地意识到教学模式对学生的重要性,要想扩大学生的知识范围,就不能在继续采用传统的边讲解边板书的方式,而是要主动地引进多媒体资源,播放世界前沿的技术动画,开阔学生的视野,让他们真正地体会到土木工程专业前沿技术的精妙之处,从而更好地促进学生的发展。

2.3 教学理念落后

土木工程实验教学观念的滞后,从教学方法到目标,都表现为教学观念的滞后。当前,土木工程实验教学多采用将一个班级的学生放在一起进行,这种方式虽能有效地培养学生的实践技能,但同时也存在着实验费用高,时间有限,安全隐患大等弊端。随着土木科技的不断进步,现有的实验教学模式已难以适应社会对高层次土木科技人才的需要。除此之外,当前,土木工程实验教学的对象通常只局限于本校土木工程专业的大学生,不能实现实验教学资源的共享,从而更加凸显出实验室教学资源的局限性。

2.4 学生空间想象能力弱

土木工程牵扯到一些施工图的绘制以及结构的搭建,要想能够熟练地读懂施工图,除了要经过足够的训练之外,还必须具备一定的空间想象力,而建立三维空间的能力相对较差,这在一定程度上会影响到人们对土木工程基础理论的学习。因此,在经过大学四年的学习和培训之后,学生们很难做到可以快速、熟练地阅读施工图,并对它的基本信息有所了解。

2.5 教学人才缺乏

目前,我国土木工程实验室所面对的教学问题,究其根本原因是“人”的问题,也就是缺乏足够的人才来进行各种教学活动。相对于其它专业的实验室,土木工程实验室需要更高层次人才的人才。首先,土建试验是一种高强度的试验,需要有焊接、吊车、装卸工等专业的施工队伍,才能进行装配、拆解。在试验中,必须有专门的工作人员来操作大型载荷装置及一些教学试验装置,例如:模拟地震动台,MTS 伺服载荷装置等。同时,对试验中数据收集、现象观察等方面的人员,也要求他们具有一定的专业知识。另外,新试验的研制,不但需要从事试验工作的人员,而且需要具有一定的科学研究能力。

2.6 课程理论教学与实践教学脱节

在学生达到一定程度之后,由学校组织他们到校外的机构进行实习,以提高他们的实际操作能力。然而,在收集到实践单位的意见之后,他们普遍反映出,学生们在一些基本的工艺方面还不够扎实,动手操作能力很差,很难及时地进入到工作状态中。而对于学生们来说,他们觉得自己在学习过程中,从来没有讲过具体的操作方法,对于一些施工项目,他们无从下手,不能及时的预测到项目中可能会出现的问题。根据实习单位和学生的反馈,我们可以发现,在学校里,学生所接受的理论知识与实际教学脱节严重,与此同时,学生对基本理论知识的掌握也不够扎实,实践能力也相对不足,可以说,理论教学的不到位,导致学生在具体的实践操作中,不能很好的进行操作。

三、实验室支撑土木工程一流学科建设的对策

3.1 改进教学方式,重视虚拟仿真实验教学

当前,我国土木工程专业的教学方式仍以课堂讲授为主,有些专业还采取了讲授与实践相结合的教学方式。但是,受限于实验场所、设备等条件,目前还无法实现大规模物理实验。但是,随着计算机仿真技术的发展,以数字仿真技术为基础的土木工程虚拟仿真方法,正日益成为该领域的一个重要课题。在土木工程虚拟仿真试验中,虚拟仿真试验的虚拟仿真试验、数值模拟的虚拟仿真试验以及真实工程的虚拟仿真试验。虚拟模拟是在构件层面上进行的,也就是在混凝土梁和柱受压和受弯的情况下进行的。在虚拟模拟实验中,每一位学员都能充分地参与到实验的全过程中,而且,只要改变一些参数,就能观测到一些在现实中不能观测到的实验现象,这是一种很好的对实践教学进行补充的方式。目前,计算机虚拟模拟多集中在结构层面,如隔板、减震试验等。这类实体实验通常难以在实验室中进行复制和重复性,而使用虚拟模拟实验能够帮助学生加深对相关知识的了解,从而有效地弥补课堂上的不足。在实际工程中,虚拟仿真指的是将整个工程从开始施工到最后完工,全部进行虚拟化,让学生可以把学习到的知识和实践进行有机地结合起来,从而提升学生的综合能力。所以,虚拟仿真实验教学是实验室提升土木工程学科教学能力的一项重要措施,有利于培养创新人才。

3.2 仿真实践性教学方式

所谓的模拟实验,就是把实验制作成3D动画,让学生们可以更好的了解各种材料的特性。还有类似的,将一些工程中常用的施工方法制作成精美的动画,作为学生的辅助学习,进行生产实践教学。仿真性的实践教学方法,指的是以动画的形式,向学生展示一些在生产过程中发生的实际情况,通过一系列的专题动画,使学生了解到在工程建设中使用到的某些知识,并掌握有关的重要内容。

3.3 进行教学资源共享,积极举办科普活动

要解决实验教学资源紧缺的问题,最主要的一种方法就是教学资源共享,特别是在虚拟仿真教学已经成为一种体系之后,可以在因特网上实现教学资源的共享。在此基础上,各高校能够充分发挥自己的优势和特点,扩大优质教育资源的影响,提

高教育资源的使用效率,从而提升教育教学质量。除此之外,土木工程实验室还应该积极开展科普活动,主动实现实验设备对外共享,将与土木工程有关的知识传播出去,让全社会的土木工程防震减灾意识得到提升,比如防灾科技学院的灾害模拟实验室和东南大学的结构创新竞赛。

3.4 充分的利用信息化技术

随着科学技术的发展,信息技术逐渐走向成熟,并已广泛地应用到各个行业,尤其是教育和教学领域。在实践教学中,运用信息化技术进行实验的演示和讲解,尽量简化实验操作流程,降低学生的实践难度,土木工程专业是一个理论与实践相互促进、相辅相成的专业,因此,在实践操作之前,学生必须对理论知识有一定的了解,例如一些仪器的使用方法与性能,各种建筑材料的性能与检测方法,这样才能够能够在实验过程中更好的进行实践操作。在目前的情况下,如果要想让学生到具体的施工现场进行实习,存在着过高的安全风险,这会使得他们难以在标准化的基础上,顺利地进行实习。所以,最好是使用多媒体技术,通过信息化技术,对实验进行详细的演示和讲解,可以把一些操作时间较长,难度较高,安全风险较大的实验说得明白。与此同时,还可以降低一定的难度,让学生可以顺利地进行实习操作,提高他们的动手能力,扩大他们的眼界。

3.5 完善人才梯队建设

对一个土木试验室的职员来说,应该满足3个等级的进阶条件。首先,要有职业道德,有法律意识,有较强的体能。其次,要有职业素养,有良好的服务观念。土木工程实验室的主要工作是做好实验、做好科学研究工作,必须有较强的业务能力,有较强的服务意识。最后,还要有创新和交流的能力,才能更好地应对一流学科建设过程中所面临的新问题。在这些工作中,第1层次的工作人员主要指的是中级以下的职称,也就是通过劳务合同的方式,雇佣一批技术工人,帮助他们完成自己的教学实验和科研实验工作。第2层级的教师以中级、副高为主,他们是实验室的中坚力量,承担着完成教学、科研、科研及绝大多数的外事工作。第3级,以副高级、正高级为主,对实验室进行整体规划。

四、结束语

综上所述,实验室的建设是土木工程专业发展的基础,也是土木工程专业发展的重要保证,对一流学科的建设具有重大的支持意义。本文以土木工程学科为对象,对实验室对土木工程一流学科建设的必要性进行了论述,同时还指出了当前实验室在支撑土木工程一流学科建设过程中存在的问题,并以此为基础,提出了实验室支撑一流学科建设的对策

参考文献:

- [1]高等学校土木工程学科专业指导委员会.高等学校土木工程本科指导性专业规范.中国建筑工业出版社[S].北京:中国建筑工业出版社,2019.(9).
- [2]范臻辉.工程管理专业土木工程施工课程的教学改革探讨[J].长沙铁道学院学报,2018,7(2):9.
- [3]金明,工科院校创新实验教学体系的建设与探索[J];技术与热 创新管理;2019年04期.
- [4]刘珏,王亦龙,袁健,尹健,田冬梅,邓涵文.交叉学科背景下土木工程材料课程的教学改革探讨[J].教育教学论坛,2020(31).
- [5]王丽,张道明,吕春,张学元,杨楠.混合式教学在土木工程材料课程中的应用研究[J].山西建筑,2020(46).
- [6]李维维,杨华山,杜云丹,赵振华,车玉君,陈荣妃.过程考核在土木工程材料课程中的应用探索[J].教育进展,2020(10).
- [7]李维维,杨华山,杜云丹,赵振华,车玉君,陈荣妃.创新创业教育在土木工程材料课程中的应用[J].教育教学论坛,2020(34).
- [8]郭锐剑,段建,言志信,俞莉,周文权,以“刺激”为手段的土木工程材料课程改革探讨[J].甘肃科技,2020(36).