

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2015.06.032

大学生结构设计竞赛对学生能力培养的探讨

熊 洵, 陈 云, 姜宝石

(海南大学 土木建筑工程学院, 海南 海口 570228)

摘要:高校越来越重视对当今大学生能力的培养,而科技竞赛正是培养学生各项能力的有效途径。基于作者参加第八届全国大学生结构设计竞赛的经历,文章主要从创新能力、理论与实践结合的能力、动手实践能力、团队协作能力和持之以恒的毅力培养等几个方面,探讨结构设计竞赛对大学生能力培养的积极影响。

关键词:结构设计竞赛;创新能力;实践;团队协作

中图分类号:G642.0

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2015)06-0137-04

我国“重知识传承、轻知识创造”的传统教育是以传授已有知识为目的的教育模式^[1],学生在课堂上学的主要是书本上理论化的知识,当面对实际问题的时候,不能有效地将理论用于实践,缺乏综合应用能力。在就业形势颇为严峻的今天,许多高校毕业生面临着毕业即失业的窘境,究其缘由无非是自身能力达不到企事业单位的要求。因此,大学生不仅要掌握扎实的专业基础理论知识,更要加强自身能力的培养,包括创新能力、动手能力以及团队合作精神等。而这一点恰与大学生结构设计大赛培养大学生的创新意识、合作精神,提高大学生的创新设计能力、动手能力、实践能力和综合素质的宗旨相契合。对于在校大学生而言,通过参加大学生结构设计竞赛来培养自身能力不失为一条有效途径。

下面就笔者参加第八届全国大学生结构设计竞赛的经历,浅谈参加结构设计竞赛对大学生综合能力提升的影响。

一、第八届全国大学生结构设计竞赛

由高等学校土木工程专业指导委员会、中国土木工程学会联合主办,教育部确定的全国九大大学生学科竞赛之一的第八届全国结构设计大赛于2014年9月17日在长安大学隆重举行,历时四天。本次竞赛赛题结合西安十三朝古都的历史文化背景,以西安钟楼为原型(图1),选题为“三重檐攒尖顶仿古楼阁结构模型制作与抗震测试”,给定模型为三重檐攒尖顶仿古楼阁(图2)。引入模拟地震作用作为模型的测试条件,参赛学生通过切身设计模型抵御地震的作用,对

收稿日期:2015-04-26

基金项目:国家自然科学基金资助(51408170);国家科技支撑计划课题(2012BAJ13B02);海南省自然科学基金资助(514208);海南大学科研启动项目(kygd1401);海南省科协青年科技人才学术创新计划资助(201501)

作者简介:熊洵(1994-),男,海南大学土木建筑工程学院本科生,主要从事结构工程防灾减灾研究,(E-mail)xwhench@163.com;通讯作者简介:陈云(1980-),男,海南大学土木建筑工程学院讲师,博士,主要从事工程结构抗震与防灾研究,(E-mail)chenyunhappy@163.com。

建筑结构在地震作用下的表现有一个较为深刻的认识,为今后的建筑抗震研究打下基础。另外,此次竞赛将古建筑设计作为主题,对同类古建筑在抗震修缮与补强方面具有现实的科学价值和工程意义。



图1 西安钟楼

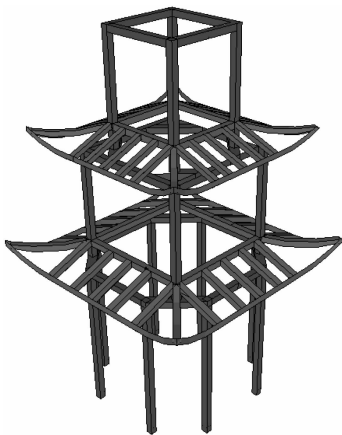


图2 三重檐攒尖顶仿古楼阁模型

二、结构设计大赛对大学生能力培养的影响

(一) 创新能力的提升

创新是一个民族的灵魂,是一个国家兴旺发达的不竭动力^[2]。创新能力的培养包括使学生在学校中具备主动学习的精神以及独立获取知识的能力和创造性学习的能力,促进学生创新意识的形成等,但更为重要的是使学生走出校门后能成为主动的、富有创新精神的社会建设者^[3]。可见,无论学生从事科学研究还是步入职场创新能力都至关重要。只有具备创新能力,才能在科学研究中自觉钻研,不断尝试新的研究方法。在职场生涯里,面对问题,只有具备创新能力,才能提出创新性的解决方案。因此,创新能力对大学生自身综合素质的提高是必不可少的。

结构设计竞赛能有效培养学生的创新能力。在结构设计竞赛中,从分析赛题开始,需要学生充分理

解赛题含义,把握大赛评判标准,然后选定结构方案。为使结构设计充分符合设计规范,学生会自主阅读、学习有关的书籍规范等。为优化结构设计,学生将已习得知识加以创新改造用于自己的设计。测试结构的强度,必须借助相关的计算机软件,为此学生则必须自主学习如何使用这些软件。此次结构设计竞赛中模拟地震加载,参赛的学生需要通过学习 SAP2000 软件或者 ANSYS 程序来对结构进行分析。这两款计算机软件都不在一般高校本科生的课程范围内,而是研究生学习的工具软件,但为验算结构的强度,学生就必须通过自主学习提前掌握这种软件。

此次结构设计竞赛的主要分值在加载表现部分,其评分规则是,第 i 参赛组模型在加载环节的表现将根据其效率参数 E_i 的计算结果进行评分。效率比

$$E_i = \frac{100\alpha}{M_2 - M_1} \quad (1)$$

设 E_{max} 为所有参赛模型中的最高效率参数,第 i 参赛组模型加载表现分 K_i 的计算公式为

$$K_i = \frac{E_i}{E_{max}} \times 75 \quad (2)$$

α 为抗震调整系数。通过第一级加载取 0.5,通过第二级加载取 0.75,通过第三级加载取 1.0。第一级加载失效者,为 0。通过分析评分规则,可以发现模型质量对模型的得分高低至关重要,如果我们的模型质量与其他参赛模型质量差别太大,那么即使能够顺利通过三级加载,最终得分也会很低。把握了这一关键点,设计方向就明确了,即结构务必要做到轻质高强。做到这一点,需要考验学生的创新能力,通过运用结构设计的相关理论以及查阅有关古建筑抗震方面的文献,学习前人的构件设计方式,以此为据来确定初始模型,然后学习 SAP2000 的使用,通过 SAP2000 对结构进行建模分析。

如此立足赛题,学习结构设计的理论知识,从提高结构构件承载效率的角度出发,对构件进行设计,自主学习分析软件,分析测试模型结构,针对分析结果,提出相应的解决方案,对模型进行不断改进,直至设计出新颖、承载力好的结构模型。这样的创新实践活动锻炼了大学生的创新能力。

(二) 理论与实践结合能力的增强

土木工程是一门实践性与应用性强的专业,大学生在校内所接受的基本上是纯理论的教学,而学生自身为了应对考试往往也是重理论轻实践。有的

学生直至大三对与所学专业相应的工作岗位都还知之甚少,所以仅仅通过学习理论知识是很难掌握好这门专业的。结构设计竞赛正好是对大学教育里这一环节的补充。整个结构设计过程无不包含着对所学理论知识的运用与实践。参加本届结构设计竞赛时,在对三重檐攒尖顶仿古楼阁的设计中,依据钢结构设计原理对模型的各构件形式进行设计,运用材料力学的相关知识对构件的尺寸等进行选择,结构整体的设计则遵照结构力学的理论知识。学生总感觉课堂上的学习内容枯燥无趣,但在设计结构、制作模型的过程中将这些理论知识付诸实践时则充满乐趣,这样无形中培养了学习兴趣,加深了对理论知识的理解。而且,当学生遇到棘手的问题时,现有知识无法解决,使其能看到自身不足,激起其求知欲望,同时也为其日后学习重点指明了方向。

(三) 动手能力的提高

大学生的动手能力是求职时面试官所看重的一项重要能力,而当今大学生普遍动手能力较差也是一个不争的事实,这也是大学生就业难的重要原因。从小学乃至大学,学生所接受的都是一种被动式的学习方式,真正能训练学生动手能力的机会少之又少。通过参加结构设计竞赛,学生拿到赛题自主分析、自主设计,由传统教育中被动的接受者转变成展现自身才能的主动实施者。这一过程包括分析结构模型,提出针对性的问题,找出解决方案,动手制作结构模型。

笔者参加第八届全国大学生结构设计竞赛最切身的感受是,思考一百次不如动手做一次。最初面对几张竹皮无从下手,难以想象怎么能将几张薄薄的竹皮变成一座楼阁模型。此时,我们先制作各部分构件(图3和图4),完成各部分构件后,尝试将各部分构件遵照规定尺寸组装(图5),最后加固各节点连接处。通过不断练习制作,由勉强能完成第一个模型到熟练地制作出一个又一个造型新颖的结构模型(图6)。然而更重要的是一种思维方式的转变,面对问题能主动思考,动手解决,而不是望而却步或一味坐着空想。可见结构设计竞赛对提升学生动手能力是卓有成效的。

(四) 团队协作能力的培养

当下,人的社会属性较之以往任何时候都显得尤为重要,社会属性的重要体现之一就是团队协作能力^[4]。对于当代的大学生而言,是否具备良好的

团队协作能力很大程度上决定其能否适应社会的需要,在竞争激烈的社会中能否占有一席之地,所以大学生团队协作能力的培养尤为重要。

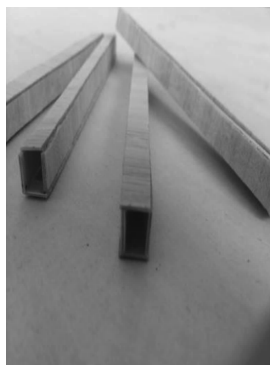


图3 柱子构件



图4 梁构件



图5 组装构件



图6 组装完成的结构模型

在结构设计竞赛中,由三人组成一个团队参赛,各自根据自身的能力以及兴趣爱好分工明确,动手能力较强的主导模型制作,对计算机软件感兴趣的学习分析软件,语言功底强的负责结构计算书的撰写,分工中不乏合作,在比赛现场制作模型时,每个人按照分配好的任务制作模型的构件,然后一起合作组装模型。队员中无论哪一方遇到难题大家都一起讨论解决,遇到分歧及时沟通交流。例如:在为此结构设计竞赛准备过程中,我们偶尔会为了结构上的某个问题而争执,一个队友提议为了降低结构模型的质量而去掉某个构件,而另一个队友认为该构件对结构承载力增加非常必要,所以不能去掉。但是最终双方会静下来,一起讨论商量,请教指导教师,综合考虑然后做决定。所以面对矛盾,要学会沟通、协调,为共同的目标,让团队走得更远。当今的大学生多是独生子女,难免由于个性而在团队中产生矛盾与分歧,而结构设计竞赛正是让大家从团队利益出发,学会协商,学会合作,从而培养了学生的团队协作能力。因此,结构设计竞赛在当代大学生团队协作能力的培养上有着举足轻重的作用。

(五) 持之以恒精神的培养

锲而舍之,朽木不折;锲而不舍,金石可镂。持之以恒是做学问、做研究的前提,在今天这个追求效率的时代,大学生在做研究或是创业的过程中也存在急于求成的现象,但往往却以失败告终。缺少的正是那份坚持不懈的恒心。可见持之以恒的毅力在今天是多么难能可贵。在结构设计竞赛中,这种坚持不懈的精神得到了锻炼。参赛团队为了使模型达到最优化,可能要反复制作测试几十个模型,而制作一个模型至少需要十几二十个小时,如果没有那份恒心、那份毅力,成功必然不会眷顾你。我们团队利用整个暑假时间制作模型,分析结构,改进结构,然后继续制作,如此循环往复。长安大学第一代表队为此次竞赛准备长达四个月,期间测试了数十个模型,经过反复制作和测试,坚持不懈的付出终究得到回报,代表队获得本届结构设计竞赛的特等奖。

三、结语

通过笔者参加第八届全国大学生结构设计竞赛的经历,对大学生结构设计竞赛在大学生能力培养的影响方面做了一些讨论和总结。结构设计竞赛提

高了学生的创新意识和能力,使参赛学生学会将理论与实践结合,极大地锻炼了学生的动手实践能力和团队协作精神,培养了学生坚持不懈与持之以恒的毅力。大学生结构设计竞赛作为一个锻炼大学生综合能力的平台,提升和增强了参赛学生的能力,达到了预期的目标,成为了培养土木专业学生的一项重要竞赛活动^[5]。

参考文献:

- [1] 傅军. 大学生结构设计竞赛活动的调查研究[J]. 中国电力教育, 2009(12):124-126.
- [2] 江泽民. 全面建设小康社会开创中国特色社会主义事业新局面[M]//江泽民. 江泽民文选(第3卷). 北京:人民出版社,2006:537-538.
- [3] 李忠, 陈明长. 对培养大学生科技创新能力的思考[J]. 石家庄铁道学院学报:社会科学版, 2008, 2(3):81-84.
- [4] 张宗胜. 大学生团队协作能力培养的意义探讨[J]. 四川文化产业职业学院学报,2008(2):78-80.
- [5] 王玉林, 杜建华. 依托结构设计大赛促进创新实践型人才培养模式的形成[J]. 中国科技信息,2013(1):152.

The impact of structural design competition on college students' abilities

XIONG wei, CHEN Yun, JIANG Baoshi

(College of Civil Engineering and Architecture, Hainan University, Haikou 570228, P. R. China)

Abstract: Universities attach greater importance to cultivate college students' capabilities today. Technological competitions can play an efficient role in achieving this goal. Based on our experience in attending the 8th National Structural Design Competition for College Students, we discussed and concluded how structural design competition cultivates college students' abilities of innovation, combining theory with practice, team cooperation and perseverance.

Keywords: structural design competition; innovation ability; practice; team cooperation

(编辑 周沫)