

DOI: 10.3969/j.issn.1672-8874.2013.01.035

虚拟仪器设计大赛与学生创新能力培养的探索

田武刚, 潘孟春, 刘国福

(国防科学技术大学 机电工程与自动化学院, 湖南 长沙 410073)

[摘要] 虚拟仪器设计大赛对于培养大学生的学习能力、实践能力和创新能力具有重要的推动作用。从国防科学技术大学举办虚拟仪器设计大赛的组织管理、命题、培训、指导、激励、实施效果和拓宽学生能力等方面进行了总结, 并就如何提高学生的综合素质和保持虚拟仪器设计大赛的良性发展进行了探讨。

[关键词] 教学改革; 虚拟仪器设计大赛; 创新能力; 综合素质

[中图分类号] G642.0 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8874(2013)01-00111-03

An Exploration of Virtual Instrument Design Contest and Innovative Ability Cultivation of the Undergraduate

TIAN Wu-gang, PAN Meng-chun, LIU Guo-fu

(College of Mechatronic Engineering and Automation, National University of Defense Technology, Changsha 410073, China)

Abstract: The virtual instrument design contest plays an important role in cultivation of the undergraduate's learning ability, and practical and innovative the ability. We summarize some experience of virtual instrument contest in our university, such as the organization and management, proposition, training, guidance, encouragement, effectiveness, and the development of the undergraduate's ability, etc. Several issues are proposed, which can improve the undergraduate's comprehensive quality and make the virtual instrument design contest progress along a favorable way.

Key words: teaching reform; virtual instrument design contest; innovative ability; comprehensive quality

大学生科技竞赛是指国家、省市各部门或学校为了培养在校大学生的科技意识、竞赛精神, 同时提高大学生的创新能力和专业能力而开展的一系列活动, 是综合运用一门或几门课程的知识去设计并解决实际问题或特定问题的一项综合性活动。^[1]开展丰富多彩的科技竞赛有利于增强学习氛围, 促进良好学风的形成; 有利于促进学科发展, 提高教学质量; 有利于提高大学生的培养质量, 激发学生的创造热情, 锻炼创造能力, 促进其创新能力和综合素质的提高。因此, 组织大学生参加各级各类科技竞赛是培养创新型人才的一种极其有效的形式。^[2-4]

目前高校中的竞赛数量和种类比较多, 如数学建模竞赛、大学物理竞赛、电子设计大赛、机械创新设计大赛、机器人大赛和创新杯、挑战杯等, 但与测控技术与仪器专业紧密相关, 具有鲜明专业特点的比赛并不多。而虚拟仪器技术作为测控系统的成功解决方案和未来发展趋势, 在国内外各类学校中不仅作为一门重要课程被讲授, 而且作为学习和研究的有力工具被广泛应用。^[5-6]基于上述背景, 结合仪器技术发展趋势, 国防科学技术大学每年开展一次虚拟仪器设计大赛, 并尝试探索在大赛中创新人才培养的优势, 以期获得一种创新人才培养的有效模式与途径。到

目前为止, 已经成功举办了两届校赛, 并参加了2011年在清华大学举行的第一届全国虚拟仪器大赛, 取得了优异的成绩。经过两届虚拟仪器大赛的实践, 在竞赛管理、命题、培训、指导和激励等方面积累了一些经验, 并对学生创新能力和综合素质的提高产生了积极影响。

一、虚拟仪器大赛的组织和策划

(一) 宗旨与组织

虚拟仪器设计大赛面向所有在校学员, 旨在加强学生学习能力、实践能力和创新能力的培养, 激发学生的群体活力和学习兴趣, 拓宽学生的知识面, 并进一步推动我校学生的课外科技活动向更广更深的层次发展; 培养学生创新精神及团队合作意识, 提升学生综合素质, 弘扬“崇尚科学, 追求真知, 勇于创新, 迎接挑战”的精神; 同时推动我校相关学科教学改革的进一步深化。

虚拟仪器设计大赛由国防科学技术大学机电工程与自动化学院主办, 仪器科学与技术系承办, 电路与测试技术实验室作为大赛实践基地。大赛组织机构由组委会、筹委会和评委会组成。组委会负责大赛的策划、组织工作。筹委会负责大赛的宣传、仪器设施准备、赛前培训等工作。

[收稿日期] 2012-03-26

[作者简介] 田武刚(1978-), 男, 陕西扶风人, 国防科学技术大学机电工程与自动化学院讲师, 博士。

评委会主持参赛作品的评比工作。组委会主要由老师组成。筹委会由老师和学生共同组成,学生主要负责大赛的宣传工作。评委会则由组委会聘请学校的教授和企业的专家共同组成。

(二) 大赛策划

1. 参数对象

凡在校的学生均可参加比赛,同时鼓励低年级本科生参加,比赛一般以小组的名义参加。

2. 大赛命题和分组

大赛命题采用两种方式:一是自由选题,二是命题或半命题方式。自由选题主要针对高年级本科生和研究生,选题范围可以为:(1)影响武器装备测试方法的新手段和新方案;(2)创新虚拟仪器设计理念的体系结构和工具软件;(3)根据日常生活、课外兴趣及武器装备测试中遇到的一些问题自由发挥创造;(4)基于虚拟仪器技术对产品或系统功能、性能的改进和创新;(5)与虚拟仪器设计和教学相关的软件及软件的二次开发;(6)对虚拟仪器系统或大型软件系统进行综合设计和具体规划等。命题或半命题主要针对为低年级本科生。这种形式主要针对软件设计能力。组委会发布命题或半命题式比赛题目,实验室提供所需的基本硬件条件和软环境。业余组参赛选手首先在个人电脑上完成软件的初步设计,实验室将会安排统一的开放调试时间,供选手对程序进行修改和优化,最终完成项目。

大赛分组进行,2010年第一届比赛时分为专业组和业余组,专业组主要为研究生和高年级本科生,业余组主要为低年级本科生。2011年第二届比赛时根据第一届全国虚拟仪器设计大赛的分组情况进行了调整,分为软件组和综合组,综合组可选择3个平台技术:基于PC的数据采集平台、模块化的PXI平台、嵌入式测控平台。分组情况和全国赛保持一致,便于学生在校赛的基础上参加全国赛。

3. 大赛日程安排

根据我校本科生的课程安排和夏季学期时间安排,制定大赛具体日程安排如下:第一阶段:5-6月底,主要进行大赛筹备、活动宣传和开始接受报名,并进行系列培训讲座;第二阶段:7-8月初为学校的夏季学期,学生逐步确定参赛题目并开始制作作品;第三阶段:8-9月初为暑假时间,学生可以抽出时间进行作品制作;第四阶段:9-10月初,学生参赛准备,实验室开放提供调试;第四阶段:10月份为比赛时间,比赛分为初赛和决赛,主要完成作品演示、选手答辩、现场评比、颁奖等活动。

二、大赛的培训、指导和激励机制

(一) 大赛的培训

大赛的培训主要通过讲座的形式进行,大赛筹委会安排了一系列关于虚拟仪器和创新竞赛的讲座。在一个月的时间里每周安排1-2次讲座,讲座的主要内容包括:虚拟仪器设计大赛介绍、虚拟仪器技术的现状发展与应用、虚拟仪器大赛硬件入门、虚拟仪器具体设计与实现过程、竞赛中的创新思维、LabVIEW程序设计等。通过这些讲座使学生快速地了解虚拟仪器的相关知识,为设计出好作品奠定了基础。

(二) 大赛的指导

学生按照小组报名之后,每组都由一名对虚拟仪器技术非常熟悉、具有责任心的教师担任指导老师,指导老师由学生自己联系熟悉的老师或由筹委会安排。指导老师主要解答学生平时碰到的一些技术问题。通过指导老师的答疑解惑,使学生设计作品的质量和速度得到了保证,参赛学生一致认为这种方式比较好,碰到了棘手的问题可以较快得到解决。

(三) 大赛的激励机制

对于参加虚拟仪器设计大赛的获奖作品首先给予一定的物质奖励。例如:学校特等奖1500元奖金,一等奖1000元奖金,二等奖800元奖金,三等奖400元奖金。其次,对于获奖学生根据获奖等级同时给予不同级别的成绩奖励和学分奖励。并且在保送研究生和评选奖学金等方面有一定的优惠政策。这些激励机制大大激发了学生参与虚拟仪器设计大赛的热情。

对指导学生参赛的教师则给予课时补助,指导参赛队获奖的教师给予一定的奖励。学校还在教师定岗和晋级时优先考虑对竞赛作出贡献的教师,这些也极大促进了教师的指导积极性。

三、大赛取得的成绩

学校首届虚拟仪器设计大赛共吸引了来自各学院的58支队伍参赛,经过三个多月的辛勤制作和不懈努力,最后有21支队伍进入决赛。经现场答辩,大赛评委会最终评出16件优秀作品,其中专业组和业余组一等奖各2名,二等奖各2名,三等奖各4名。这些获奖作品题材新颖、设计合理、内容丰富、军事背景突出。参赛选手普遍反映通过参加虚拟仪器设计大赛学到了很多,培养了学习能力、动手能力、创新思维能力和团结协作精神,使综合素质得到了提高。

从首届校赛的优秀作品中,选出了10件作品进行改进完善并参加了2011年全国首届虚拟仪器设计大赛,其中1件作品“安防卫士”入围决赛,从晋级决赛的40件作品中脱颖而出,夺得“基于PC的数据采集组”一等奖,我校荣获院校优秀组织奖。

参加首届校赛的部分参赛学生以他们参赛作品为基础申报了2011年湖南省本科学员创新性实验计划项目,其中“人体姿态检测系统”和“灵巧型移动侦察装置在战术级自动化指挥系统中的应用研究”两项申请得到了资助。

第二届校赛吸引了多支队伍参加,经过初赛和决赛两轮激烈角逐,共产生18组获奖作品,包括一等奖4组,二等奖4组,三等奖10组。其中软件组一等奖作品“误差分析与数据处理平台”与我校本科生课程《误差与数据处理》结合紧密,已经应用到该课程的计算机辅助教学中,取得了较好的教学效果。

四、大赛对学生综合能力培养的积极作用

虚拟仪器设计大赛对于提高学生运用电子电路知识、计算机技术和测控专业知识解决实际问题的能力,培养创造性和合作精神,全面提高学生的素质,有非常积极的意义,已经对教学起到重要的促进作用,受到许多学校领导

的重视和越来越多的教师、学生的欢迎。结合组织和指导学生参加虚拟仪器设计大赛的经验体会,我们觉得开展该竞赛对提高学生综合素质有如下重要作用。

(一) 培养和提高学生分析问题和解决问题的能力

虚拟仪器设计组委会只指定参赛的硬件平台和开发软件,具体的选题、硬件制作(综合组)和软件设计由参赛学生自主完成。参赛的每组学生首先需要根据组员的兴趣和特长确定参赛的组别(软件组和综合组)和拟采用的平台(3个硬件平台),然后确定参赛题目;其次需要设计和调试软硬件,实现相应的功能,最终完成作品的制作。参赛的整个过程与一个实际的科研过程相类似,其中会出现许多问题要求参赛学生去思考和解决,这种经历培养和提高了他们思考问题、分析问题和解决问题的能力。

(二) 激发学生创新精神,培养学生创新能力

创新精神往往隐性存在于学生内心,需要充分激发才能运用并发挥出能量。虚拟仪器设计大赛在整个过程中以学生为主导地位,尊重学生的个性,学生可根据自己的兴趣爱好来确定题目。可选题材是非常广泛的,来源也具有多样化,可以来源于实际科研项目,更多来源于生活、书本和课堂。选题可以与生活、经济、军事等紧密相关,例如第一届学校虚拟仪器大赛一等奖作品《狙击手定位系统》就源于老师课堂上的一个案例,且具有较强的军事背景。题目的新颖性对于比赛是至关重要的,通过选题培养了学生的创新意识。

虚拟仪器设计大赛注重引导学生进行新仪器、新技术等应用方面的设计,从硬件设计和软件设计上要有自己的特色和新意,不像课堂习题或课程实验那样具有直接和确定的答案。在设计和制作作品过程中往往需要学生发挥创新探索能力,在已有知识结构和理论水平的基础上,综合分析、科学规划并最终创造性地提出自己独特的解决方案。学生在比赛过程中对问题的思考和分析激发了其创造潜能,通过在比赛中不断尝试和主动求索,学生的发散思维能力得到了培养,激发了学生的创造力与想象力。同时,比赛所需知识面广,促使学生积极获取多种学科知识,在学习中学会分析和运用,从而培养了学生的逻辑思维能力。

虚拟仪器设计大赛具有系统性、综合性及灵活性的特点,学生可以自由发挥、挥洒创意,只要所设计和制作的作品新颖、独特、具有应用前景即可。但是比赛中需要学生充分发挥创新能力,提出与众不同的解决方案,需要学生综合运用多方面的知识和能力,创造性地解决问题。通过虚拟仪器设计大赛,参赛学生的创新能力得到了培养。两届参赛作品也充分展现了学生无穷的创意来源和出众的创新能力。

(三) 培养学生团结互助的团队精神

在学科竞赛中,有些竞赛项目单靠一个人是很难完成,必须组建团队。虚拟仪器设计大赛就是一个典型的例子。参赛小组一般由3-5个学生组成,成员有时来自不同年级和专业,必须分工合作、相互帮助、相互学习、取长补短,密切配合。尤其在选题、软硬件调试过程中,经常会出现分歧,遇到各式各样的问题,队员们要共同面对、相互鼓励,共同努力去解决问题,这有利于培养他们的集体主义精神和团队合作精神,有利于增强协作意识。

(四) 调动学生专业学习的兴趣和积极性

虚拟仪器设计大赛与测控技术与仪器专业紧密相关,具有鲜明专业特点,而且参加比赛的学生中有一大半是该专业的学生。通过参加比赛,这些学生通过亲身设计和制作出本专业特色的作品,这种喜悦、成就感和自豪感深深激发了他们对本专业的热爱和兴趣,并且对自己的专业有了一个崭新的、全面深刻的认识。在参加比赛的过程中,他们体会到了专业知识的重要,学习专业知识的乐趣,这将大大调动学生专业学习的兴趣和积极性。

另外在参赛过程中,不但需要学生具有扎实的基础理论知识 and 动手能力,而且需要意志、勇气和信心等非智力因素,这全面培养和提高了学生的综合素质和能力。

五、结束语

虚拟仪器设计大赛以科技赛事的形式参与高等工程教育中创新能力的培养,为学生特别是测控专业学生创新能力的培养搭建了一个很好平台。通过竞赛在学生培养方面取得了一些成绩,也存在一些不足,我们感到需要进一步深化探索的问题主要有:

(1) 协调好学生参加竞赛和课程学习之间的矛盾。参加虚拟仪器设计竞赛需要花费大量的时间和精力,如果分配不好时间和精力,则会影响到其它课程的学习。因此,应该引导学生合理科学地处理好这两者之间的关系。

(2) 校赛应该与国赛接轨并且有机结合起来。校赛可作为参加国赛的选拔赛,参加国赛时选题应该尽量选用主办方NI公司的硬件。我校参加首届国赛的10件作品只有1件作品入围决赛,很大原因在于没有选用NI的硬件模块。

(3) 如何更进一步调动指导教师的积极性,吸收科研能力强的教师充实到指导队伍中,同时保证指导的效果和质量,是面临的一个问题。这就要求学校相关管理部门制订更加规范、更加科学的竞赛规章制度,对参赛学生和指导教师进行合理的考核和评估。

我校的虚拟仪器设计大赛已经有一个好的开端,应该在总结经验 and 不足的基础上,保持特色,促进良性发展,使之成为培养学生创新能力和提高综合素质的平台。

【参考文献】

- [1] 张美红,黄春芳.浅议科技竞赛在大学教育中发挥的作用[J].中小企业管理与科技(上旬刊),2011(7):223.
- [2] 万敏.构建以学科竞赛为契机的大学学生能力培养模式[J].西昌学院学报(自然科学版),2011,25(1):145-147.
- [3] 陈立章,黄圣生,彭红,等.抓好学科竞赛,提高大学生培养质量[J].湖南医科大学学报(社会科学版),2002,4(2):62-63.
- [4] 张清祥.搭建学科竞赛平台提高学科竞赛水平[J].南阳师范学院学报(社会科学版),2011,10(8):109-111.
- [5] 郭恩全,赵兴奋.虚拟仪器发展趋势及其对军用测试技术的影响[J].计算机自动测量与控制,1999,7(3):44-47.
- [6] 蔡共宜.虚拟仪器技术引入测试技术教学的研究与实践[J].装备制造技术,2009(2):170-171.

(责任编辑:卢绍华)