

# 全国大学生机械创新设计大赛可持续性问题的思考

王树才

(华中农业大学 工程技术学院, 湖北 武汉 430070)

**摘要** 全国大学生机械创新设计大赛已成功主办三届,它已经成为鼓励、促进和检验大学生创新能力培养的重要载体。今后大赛能否持续进行下去?如何将大赛活动与学校的教学计划融合在一起,使它成为一种常规的教学活动,成为培养大学生创新能力的一种有效方法和手段?大赛的内容、形式和操作方法将如何调整?本文就以上问题进行了思考,并提出了一些建议和对策。

**关键词** 大学生;机械创新设计;竞赛;持续性

**中图分类号:**G 642.0 **文献标识码:**A **文章编号:**1008-3456(2009)03-0102-05

## Study on Sustainability of Mechanical Innovative Design Competition for National College Students

WANG Shu-cai

(College of Engineering and Technology, Huazhong Agricultural University, Wuhan, Hubei, 430070)

**Abstract** So far three mechanical innovative design competitions have been successfully held for national college students, which have become an important carrier to encourage, promote and test college students' innovative ability. Is it likely that such competition will continue in the future? How to integrate the competition with school education plan so that the competition will become a routine teaching activity and an effective method to cultivate college students' innovative ability? How to adjust the content, form and conducting method of the competition? This paper puts forward some suggestions and countermeasure on how to solve the above questions.

**Key words** college students; mechanical innovative design; competition; sustainability

### 一、大赛的缘起与发展

全国大学生机械创新设计大赛的动议,是在2002年5月份召开的机械基础课程教学指导分委员会工作会议上提出的。2002年11月以教育部高等学校机械学科教学指导委员会、机械基础课程教学指导分委员会名义向教育部高教司申请举办全国大学生机械创新设计大赛,提出了第一届全国大学生机械创新设计大赛计划于2004年举行,以后每两年举行一次,采用先进行分赛区预赛,然后进行全国

决赛的竞赛方式。2003年6月12日教育部高教司正式批复同意试办“全国大学生机械创新设计大赛”。2003年8月10日机械基础课程教学指导分委员会联合全国机械原理教学研究会和全国机械设计教学研究会一起发出了“第一届全国大学生机械创新设计大赛通知”。

第一届大赛采用自选题方式,全国分华北、华东、东北、西北、西南、中南六个赛区,约200多所高校(包括多所军事院校、民办高校)的350余件作品参加各大区的预赛。参与的学生约2000人,指导教

师约700人。各赛区共推荐61件作品参加了决赛。2004年9月11—13日“新三思杯”第一届全国大学生机械创新设计大赛决赛在南昌大学举行,按照决赛评审委员会的工作安排通过进行分组观摩,分组问辩和对推荐参加角逐一等奖的作品进行第二轮观摩、答辩等方式,共评出一等奖15名、二等奖21名、三等奖24名。

在成功举办第一届大赛的基础上,2005年11月教育部高教司发文组建了“全国大学生机械创新设计大赛(2005—2008)组委会”,使全国大学生机械创新设计大赛成为全国理工科大学生四大竞赛之一。

2006年10月19日至10月22日“长庆杯”第二届全国大学生机械创新设计大赛决赛在湖南省长沙市湖南大学举行。全国24个省(直辖市、自治区)共1080余项作品参加了各省(自治区、直辖市)的预赛。大赛评委会通过审阅设计资料、观摩实物演示和进行作品答辩等程序,依据评分标准进行评分,并经评审委员会全体会议复审,共评出一等奖24项、二等奖36项、三等奖63项。第二届大赛以“健康与爱心”为主题,内容为“助残机械、康复机械、健身机械、运动训练机械四类机械产品的创新设计与制作”竞赛。

2008年10月16日至10月20日第三届全国大学生机械创新设计大赛决赛在湖北省武汉市海军工程大学举行。这次大赛参加预赛的作品达到了2200余项,决赛共评出一等奖54项、二等奖76项。第三届全国大学生机械创新设计大赛的主题为“绿色与环境”,内容为“环保机械、环卫机械、厨卫机械三类机械产品的创新设计与制作”竞赛。

## 二、大赛的目的及持续开展的意义

全国大学生机械创新设计大赛的目的在于引导高等学校在教学中注重培养大学生的创新设计能力、综合设计能力与团队协作精神;加强学生动手能力的培养和工程实践的训练,提高学生针对实际需求进行创新思维、机械设计和工艺制作等实际工作能力;吸引、鼓励广大学生踊跃参加课外科技活动,为优秀人才脱颖而出创造条件。

大赛已成功主办三届,竞赛结果表明:机械创新设计竞赛是提高大学生创新设计综合能力、实践操作能力和创造设计能力的竞赛活动,是开拓大学生

知识面、培养他们创新精神、合作意识、磨练意志的一条重要途径。有利于推动全国创新教育的开展,有利于21世纪机械基础课程的教学改革,有利于加强高等院校与企业之间的联系,也有利于吸引更多的学生投身到我国机械工业振兴的事业之中<sup>[1]</sup>。

各高等学校领导的普遍重视和关注,广大教师的积极组织和勤奋工作,参赛学生规模和受益学生人数的扩大,参赛学生热情之高,大赛社会影响之大,作品水平的逐年提高,应用成果的不断涌现,这些足以说明该项赛事持续进行的必要性。

本届全国大学生机械创新设计大赛组委会(2005—2008)任期已满,在成功举办了三届大赛的基础上,需要一次实事求是的反思,做一次认真的总结。结合教育部关于“对大学生课外科技活动的若干意见”,如何将大赛活动与学校的教育计划融合在一起?使它成为一种常规的教学活动,而不是一种突击性的、单纯的参赛行为;使之成为培养大学生创新能力的一种有效方法和手段,不能是一种简单的追求名次和荣誉的“火拼”。今后全国大学生机械创新设计大赛能否持续进行下去?大赛的方向将何去何从?大赛的形式和操作方法将如何调整?这些都需要我们广泛地探讨,认真地思考,需要组委会和教育主管部门之间、各高等学校之间进行深入的交流。

### 1. 大赛增强了学生的创新意识,培养了学生的创新技能

我国要建成创新型国家,每年招收的600多万大学生和研究生是一支重要的力量。而我国传统的教学模式注重知识的积累和一般性技能的培养,忽视创新意识的启迪和创新技能的培养;学生为了考分和找到理想的工作而学习,几乎没有想到要进行创新,对身边的事物熟视无睹,对工农业生产和社会生活中存在的问题漠不关心,缺乏创新的冲动和创造激情<sup>[2]</sup>。开展大学生机械创新设计大赛,有利于调动和保护学生的创新热情。在和平年代,社会和谐发展的今天,没有什么事情比开展竞赛更能激发青年学生关注民生、关注科学技术和社会经济发展。同时,大赛要求学生将创新思想用创新技能表达出来,评价一件作品优劣的重要依据就是创新技能的高低,大赛为学生提高创新技能提供了实训条件。

### 2. 大赛鼓舞了学生的自信心和使学生获得成就感

学生是受教育者,从幼儿园到大学,他们都是被

动地接受别人的指令做事,他们不知道学了那么多知识应该用来做什么,也不知道自己能够做什么,长期的被动学习使他们对自己的能力产生了怀疑,缺乏自信心。大赛为他们提供了一个施展才华的机会,他们能够独立构思自己的作品,自主完成作品的设计和制作,当他们辛苦完成的作品取得预定成效时,他们欣喜若狂,获得极大的成就感,增强了对未来从事机械设计和制造工作的自信心。调查发现,参加过机械创新设计大赛的同学在应聘机械行业的工作时,显得自信和从容<sup>[3]</sup>。

### 3. 大赛提升了学生应用所学知识解决实际问题的综合能力

大学的课程是学一门结业一门,学生是结业一门丢一门,最后的毕业设计本意是希望学生将四年所学知识系统总结、综合应用。然而,由于考研和应聘工作等活动的干扰,往往也只是纸上谈兵,草草收场,即使出现问题也没有弥补的机会。大赛设计的作品以机械为主,机电结合。这样对学生知识面要求广,涉及的课程多,包括力学系列课程、机械设计基础系列课程、电工电子、计算机控制、程序设计系列课程等,所以一般多是3~4年级学生参加。通过机械创新设计大赛,对学生的锻炼和培养比较全面。竞赛从发布大赛通知到完成决赛要有一年多时间,学生从市场调研、方案构思到设计完成制作、参加预赛要有7~9个月时间。在一段较长的时间里,学生在产品设计的各个环节中,如市场调研、作品方案设计、机械结构设计、控制电路设计、作品动手制作、设计资料整理以及介绍作品时的表达能力等方面得到了全面的锻炼。竞赛主题一般结合经济社会的热点问题,既可以引导学生关注社会,又与实际应用紧密结合,是实实在在的真题。大赛许多参赛项目构思新颖巧妙,经济实用。每届大赛的作品中均有部分作品申请了国家专利,还有的作品与有关企业达成转让协议,有些作品达到了准产品的水平。

### 4. 大赛有利于强化学生的合作意识,发扬团队精神

大学生活以学习为主,而学习是独立完成的,很少有合作的机会。当今的科学技术体系越来越庞大,越来越复杂,分工更加精细和深入,一个人的力量很难完成一个大的研究项目,因此合作意识和团队精神是科技工作者必备的素质。但这种素质又不是与生俱来的,需要学习和实践。机械创新设计大

赛以团队为单位,每队不超过5名学生和2名指导教师,这样规模的团队对于训练学生为集体完成一项任务而进行协作与分工、组织和管理非常有利,可以有效缩短学生参加工作后人际关系的磨合期和阵痛期。大赛为学生学习与与人合作完成一项任务提供了练习的场所。

## 三、影响大赛持续开展的主要问题

### 1. 竞赛作品的可比性和评价指标的可操作性模糊

组委会规定的竞赛范围太广,涉及的内容太多。比如第二届助残机械、康复机械、健身机械、运动训练机械四类,本身四类机械差异很大,每一类中个体又千差万别,从陆地到水上、空中,机器的工作环境各异,机器的功能和精度要求不同,参赛作品形式有些是实物样机,有些是模型。第三届的环保机械、环卫机械、厨卫机械三类机械产品更是将厨房用具和环保机械生硬地扯到了一起。这些机械无论是从工作环境、作业对象、工作原理、设计制造精度还是使用的可靠性、稳定性和安全性,使用寿命以及生产成本迥异,而这些内容正是机械产品设计必须考虑的重要内容,受载状态下的实物样机岂可与仅能反映运动关系的模型同日而语?这样的作品放在一起比赛就像是鸟和鱼在比赛运动能力,缺乏可比性。比赛的评价指标有失偏颇,而且可操作性较差。比如第三届竞赛评价指标中有制造成本,评委们只能从机器的大小、结构的复杂程度加以考虑,对加工精度和加工工艺仅凭几分钟的肉眼观察是很难判断的。但是加工精度和工艺在机械产品成本中占重要比重是不争的事实,一根同样大小但精度差异很大的轴自然造价差异很大,而精度又影响到作品的工作性能。这些因素相互牵扯,使竞赛变成了一种模糊的定性评价,随意性太大。

### 2. 竞赛与常规教学活动及教学计划的结合不紧密,甚至存在冲突

高校教学计划是以年为单位编制的,机械创新设计大赛每两年一次,不利于学校教学计划的安排,难以保证每届学生都有机会参加;竞赛筹备时间太长,容易与课程教学、考研相冲突;竞赛没有纳入教学计划,作品的设计、制作场地易与课程设计、教学实习冲突,作品制作经费没有保障;常规教学对竞赛的针对性不强,竞赛对常规教学的促进不大;学生在

低年级没有掌握好竞赛需要的一些基本知识和技能,比如绘图能力,为了完成竞赛任务临时抱佛脚,却又耽误了新的课程的学习。

### 3. 甄别参赛作品是否为学生自主创新的困难

从三届竞赛作品来看,有部分作品全部或部分技术已被他人申请专利保护,另有一些作品远远达不到现有应用的同类产品的技术水平,有少数作品与国家项目资助下其指导老师完成的研究课题雷同。我国每年专利申请量达60万件,其中机电产品占2/3强,学生在设计作品时要避免落入他人专利保护范围,更不能剽窃他人成果。竞赛的评委人数有限,他们只是某个领域的专家,对其它领域的科技水平和科研状况隔行如隔山,评委在评定作品时要甄别作品是否具有创新,是否自主完成确有困难。

### 4. 竞赛规则和程序的公正性还不够完善

竞赛组委和评委组成结构的代表性不足,主要来自于少数重点工科院校,很多评委本人指导有多个团队参赛,竞赛进行了分组评定,分组规则赛前没有制定;评委的人数太少,一些赛区预赛每组只有二个评委,而且还不回避自己学校的作品,评分时评委之间可以交流和讨论,这样的执法人员难以保证竞赛的公正性。

### 5. 机械创新设计竞赛的特殊性给其持续开展带来困难

环比其它大学生课外科技竞赛活动,如电子设计大赛、结构设计大赛、机器人足球赛、广告设计大赛等赛事,机械创新设计大赛具有很多特殊性。如比赛场地难以提供机器的工作环境,第二届比赛中爬楼梯的轮椅是在平地上演示的;第三届比赛就更加困难,因为多数环保、环卫、厨卫机械的工作对象是垃圾和污物,这些机器比赛现场无法表现其真实的工作状况,评委们仅凭视频录像来评价机器的性能和工作质量;机械作品体积和重量大,集中到一个场地比赛长途运输困难,费用高;如果用机器工作质量作为评价依据,因作品功能不同没有可比性,如果用机器传动原理和结构的创新性作为评价依据,因机器是一个整体,局部好不等于整体优,且有些结构处于机器外壳里面,评委在短时间的观看中不一定能够觉察和理解;机械创新竞赛用模型参赛不能充分反映设计和制造的水平,用实物参赛费用太高,两届大赛决赛中成本最高的作品达人民币5万元以上、成本最低的作品约500元,大多数在

2000元——10000元之间,对参赛学校的财力是一个考验。

### 6. 企业、媒体和社会对大赛的认同和支持不够

虽然中央电视台、省市电视台等多家电视台和省市报社对大赛活动进行了报道,使大赛在社会上产生了一定的影响。在“搜狐”搜索引擎上键入“大学生机械创新设计大赛”,会显示三百多万网页信息;在Google引擎上搜索,也会显示十万多个网页信息(数据统计截止2008年底),但与其它赛事相比仍是小巫见大巫。特别是企业对大赛的支持和关注不够,大赛产生的众多优秀作品得不到企业的重视,为大赛提供赞助的多是一些教学实验仪器公司。比赛作品的加工制造没有形成一个专门的市场,没有专门为大学生加工机械创新设计作品的机械产品试制型企业。

## 四、保证大赛持续开展的对策

### 1. 规划好竞赛主题、内容、评价指标和“游戏”规则,力求公平、公正、公开

作为一个倍受教育主管部门和各高校关注的重要赛事,做到公平、公正、公开是其保持旺盛生命力的前提。为此可以借鉴电子设计大赛的方法来规划竞赛的主题、内容和评价体系。建议今后设置比赛内容要具体,广泛收集企业亟待解决的机械问题作为大赛的题目。由大赛组委会提出基本功能要求、主要技术参数和生产成本。一种机械为一个比赛小组,每个小组分别比赛和设奖,分配获奖名额。如主题为民以食为天,内容为设计帮厨机器人、自动洗碗机、核桃脱壳机、柑橘剥皮机、薯片制作机等。分别提出这些机器的功能指标和技术参数,同一种机器在同一个小组比赛,一个小组设置几个奖项,评价的指标为预定功能的实现能力、工作质量的好坏、原理和结构的创新性、作品制作质量和外观、生产成本和批量生产的工艺性、设计文件的完整性和设计技术的先进性、作品介绍时的表达能力等。这样,题目来源于企业的技术难题,众多学生就同一种机械开展多种方案的设计,必然产生优秀的解决方案和作品,实用的可以有偿转让给企业。大家就同一个问题各抒己见、各显神通。作品可比性的加强必然带来评价的可操作性和公正性。比赛评委一定要多,至少7人以上,而且要去掉最高分和最低分,评委应该回避自己学校的作品,这样比赛的公正性才能得到保

障,只有公正公平的比赛才能持续开展下去。

## 2. 将竞赛纳入教学计划,使之与常规教学活动相互促进

建议各学校在制订教学计划时,规定一定比例的课外科技活动学分或用课外科技竞赛成绩冲抵选修课学分,明确规定各年级学生参加科技活动的时间、地点和内容,将课外科技活动和竞赛作为一项固定的教学任务,与其它常规教学活动同等对待;激励相关专业教师从事大学生课外科技竞赛的指导工作并将竞赛内容引入课堂教学;对获得全国竞赛一等奖的主要参赛学生允许在同级别学校相同专业中免试读研。

## 3. 建立一套完善的甄别机制

为了甄别作品的创新性和是否自主完成,建议建设专门的机械创新设计竞赛网站,网站具备专利和课题检测及查找功能,设计网上举报系统和学生论坛,将获奖作品的视频和照片以及设计说明书挂在网上公示,组委会成立专门的争议仲裁分会,负责处理有争议的获奖作品。

## 4. 进一步调动各方面的积极性

三届大赛的成功主办,一个很重要的原因是教育主管部门和高校教学管理机构的高度重视和支持。大赛的持续开展,还需要这些部门一如既往的支持。为此,应该考虑让其有大赛成果的署名权,成果若产生经济效益,资助者可获得利益分成。此外还要发动企业参与或赞助,鼓励企业申报大学生机械创新设计作品加工中心,并享受相应的税收优惠

和政府资金扶持。充分调动二级学院学生的积极参与,将参赛人数、获奖情况等与学校教学水平评估联系起来。

全国大学生机械创新设计大赛已成功主办三届,它已经成为鼓励、促进和检验大学生创新能力培养的重要载体,是机械基础课程教学指导分委员会推动教学改革和教育质量提高的重要举措之一。作为一个全国性的大赛,影响广泛而深远,在大赛组织、机制、制度化建设等方面还有很多需要进一步完善的地方<sup>[4]</sup>。建议组委会进一步围绕大赛主题、竞赛内容、大赛与企业的合作、竞赛与常规教学的关系、如何促成各校将大赛纳入教学计划、决赛时间安排、大赛章程与制度化建设、大赛的合理设奖数目和评奖方式、决赛评审工作细则、学生自主创新能力的甄别和评价等方面进行研讨,使全国大学生机械创新设计大赛早日走上稳定和持续的良性发展轨道。

## 参 考 文 献

- [1] 王树才,宗望远,丁幼春,等. 大学生机械创新设计大赛与创新人才的培养[J]. 高等农业教育,2007(10):63-65.
- [2] 王斌艳. 以课外科技活动为载体培养学生创新能力[J]. 浙江中医药大学学报,2009(2):277-278.
- [3] 王强庆,薄建柱,司福利,等. 大学生课外活动评价探析[J]. 中国电力教育,2009(1):129-130.
- [4] 吕有界. 机械类大学生创新实践及其效果分析[J]. 广州航海高等专科学校学报,2007(3):62-64.

(责任编辑:侯之学)