

科技竞赛在航空宇航学科研究生创新能力培养中的作用研究

张翔¹, 黄启军², 耿辉², 陈勇¹

(国防科技大学 1. 空天科学学院; 2. 教学考评中心, 湖南 长沙 410073)

摘要: 科技竞赛已经成为研究生创新能力培养过程中的重要举措, 对于提升研究生独立从事科学研究的能力具有极大促进作用。航空宇航作为一门多学科交叉融合的综合学科, 为创造力与想象力发挥提供了广阔的思维空间, 非常适合开展研究生科技竞赛活动。本文分析总结了航空宇航学科竞赛基本特点和对研究生创新能力培养的支撑性。结合多次指导研究生参加航空宇航科技竞赛的实战经验, 对科技竞赛在研究生创新能力培养中的促进作用进行了深入思考, 立足研究生创新能力培养的根本目标, 提出了科技竞赛的实施措施与建议。

关键词: 科技竞赛; 航空宇航; 研究生; 创新能力; 培养机制

中图分类号: G643 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-8874 (2020) 04-0107-04

The Role of Science and Technology Competition in the Cultivation of Graduate Students' Innovative Ability

ZHANG Xiang¹, HUANG Qi-jun², GENG Hui², CHEN Yong¹

(1. College of Aerospace Science and Engineering, 2. Center for Teaching and Learning, National University of Defense Technology, Changsha 410073, China)

Abstract: Science and technology competition has become an important measure in the process of training graduate students' innovation ability, which plays an important role in enhancing the ability of graduate students to engage in scientific research independently. As a comprehensive subject of multidisciplinary cross-integration, aeronautical and astronautical discipline provides a wide thinking space for creativity and imagination. It is very suitable for carrying out the activities of science and technology competition for graduate students. In this paper, the general features of the competition in aeronautical and astronautical discipline as well as its support to the training of graduate students' innovation ability are analyzed. Moreover, the promotion of the competition in the training of graduate students' innovation ability is deeply analyzed based on the authors' practical experience of guiding graduate students to participate in the competitions many times. In order to pursue the fundamental goal of training graduate students' innovation ability, the measures and suggestions of improving the science and technology competition are proposed.

Key words: science and technology competition; aeronautical and astronautical discipline; graduate students; innovative ability; training mechanism

一、引言

研究生是国家科学技术发展的后备力量,其创新能力培养直接影响着国家科技发展质量与速度,意义重大^[1-2]。经过本科阶段的学习与训练,研究生在专业知识与技能储备上已经打下较为系统全面的基础。然而,研究生阶段更加注重主动学习与钻研,更加注重培养综合运用所学知识 with 技能,创造性地认识问题、分析问题与解决问题的能力^[3-5],这些能力即为研究生的创新能力。研究生创新能力的培养是一个长期、复杂的过程,需要为其创造良好的创新环境并构建相关平台,使其新颖的想法与活跃的思维有机会得到充分释放与验证^[6]。

目前,研究生的创新能力主要是通过参与导师的课题项目得到培养与锻炼,导师的指导方式与技巧对研究生创新能力培养影响显著。随着科技竞赛活动的日趋繁荣,其正成为研究生创新能力培养的重要补充手段。科技竞赛是一种对创新开拓能力、学以致用能力、试验动手能力等进行综合考验的科技实践活动,具有很强的综合性、

趣味性、实践性和探索性,是研究生创新能力培养的重要举措^[7-9]。

航空宇航学科面向国际学术前沿与国家重大战略需求,理论研究与工程实践结合紧密,多学科交叉融合特色鲜明,旨在培养具有创新能力的高层次复合型人才,为解决航空航天领域的重大基础理论和工程应用难题提供人才支撑^[10-11]。结合多次指导研究生参加科技竞赛的实战经验,本文对科技竞赛在航空宇航学科研究生创新能力培养中的促进作用进行了深入思考,对科技竞赛的组织与实施策略进行了经验总结,对竞赛过程中仍然存在的问题进行了反思,并给出了改进建议。

二、航空宇航学科竞赛对研究生能力培养情况分析

(一)航空宇航学科科技竞赛特点

为了进一步丰富与拓展航空宇航学科人才培养体系,近年来,通过各种渠道设置了相关学科竞赛活动,助力学科人才培养与储备。目前,航空宇航学科的主要竞赛活动如表1所示。

表1 航空宇航学科主要科技竞赛活动

序号	名称	主办单位	大赛主题
1	国际空间轨道设计大赛	欧洲航天局(ESA)	旨在促进深空探测科学与技术发展,探索新型轨道设计理念与方法。
2	中国研究生未来飞行器创新大赛	教育部学位与研究生教育发展中心、中国科协青少年科技中心、国际宇航联合会、中国航天基金会、中国宇航学会、中国航空学会主办	以“创新改变未来”为理念,围绕飞行器技术创新,着力增强广大研究生创新创业能力、综合实践能力,培养、发掘高素质拔尖创新人才。
3	国际大学生航天器创新设计大赛	中国宇航学会、中俄工科大学联盟(阿斯塔图)、哈尔滨工业大学及莫斯科鲍曼国立技术大学拟联合主办	围绕科技最新进展和未来航天领域发展趋势,针对航天器相关领域进行创新,特别鼓励参赛者大胆设想可能对未来航天技术发展产生影响的创新性理念。
4	“翱翔杯”全国立方星及应用创新设计大赛	“一带一路”航天创新联盟主办,国际宇航联合会、中国宇航学会联合举办	通过对国内外立方星发展状况的了解,提出创新性的立方星设计与应用方案,并针对相关方案开展设计,要求具有新颖性与创新点。
5	“航天科工杯”大学生科技竞赛	中国航天科工集团有限公司	前沿理论或创新技术在航天领域中的应用。
6	“航天创意杯”新概念飞行器创新大赛	中国运载火箭技术研究院研究发展中心	围绕将1-3名航天员可靠、安全送往火星并安全返回的任务,对未来载人航天运载器和飞行器开展创意设计。
7	国际无人飞行器创新大奖赛	中国科学技术协会、中国宋庆龄基金会、共青团中央共同指导,中国航空工业集团公司、中国航空学会、北京市科学技术委员会联合主办	以“创新+科普”为主题,旨在促进科技创新、普及航空知识、培育航空创新文化、提高国民航空意识。

以上仅列举了航空宇航学科七项典型赛事,从中可以看出,这些科技竞赛的主办单位一般为国内外航空航天机构或院校,主题偏重于概念创新、理论创新、方案创新。其中,国际空间轨道设计大赛主要关注轨道设计理论与方法,专业性、目标性更强。中国研究生未来飞行器创新大赛是“全国研究生创新实践系列大赛”之一,重在创新人才培养。国际大学生航天器创新设计大赛与“翱翔杯”全国立方星及应用创新设计大赛通过鼓励研究生开展航天器创新方案设计,激发创新思维、培养创新人才。“航天科工杯”大学生科技竞赛与“航天创意杯”新概念飞行器创新大赛均由航天工业部门发起与承办,旨在通过竞赛的形式,汇聚创新想法,发掘航天人才。国际无人飞行器创新大奖赛聚焦航空领域,具有较强的竞技性、趣味性与观赏性。总体来看,航空宇航科技竞赛聚焦航空与航天领域,具有鲜明的学科特色,竞赛主题更为开放,更加鼓励研究生大胆构思、自由探索,提出面向未来的颠覆性方案或设想,为研究生创新思维与创造能力提供了广阔的平台。

(二) 科技竞赛对研究生创新能力培养的支撑性

通过在航空宇航领域设置科技竞赛,对于研究生立足前沿、勇于探索、协作创新等能力培养具有重要促进作用。

1. 培养研究生立足前沿发现问题的能力

航空宇航领域的科技竞赛主题一般比较开放,鼓励研究生开放思路自由探索。研究生在科技竞赛筹备阶段,通过广泛调研国内外相关领域研究现状,把握前沿研究进展,寻找并发现具有研究价值的问题,验证想法的前瞻性、创新性与可行性,并进一步明确实现想法的研究方案与途径,找到解决问题的初步思路。从表1可以看出,科技竞赛一般采用开放式命题方式,鼓励研究生针对航空航天前沿理论与工程技术,发现并提出新问题、新想法、新思路,从而培养研究生的创新思维与创新能力。

2. 培养研究生综合运用知识解决实际问题的能力

科技竞赛是培养研究生综合运用知识解决实际问题的广阔平台,是检验研究生将知识输入转化为能力输出的有效途径。研究生在选定竞赛课题后,需要综合运用各种知识与技能,集智攻关,不断突破技术难题,尽全力以最高水平完成竞赛课题,才有可能在竞赛中取得更好成绩。研究生

在参加国际航天器创新设计大赛时,围绕新概念航天器系统技术或创新应用,需综合运用所学的航天器总体设计、轨道动力学、导航制导与控制等专业知识,将前期理论知识的学习与积累,转化为解决理论或工程问题过程中的创新成果产出,从而提高解决实际问题的能力。

3. 培养研究生团队协作合力攻关的合作意识

科技竞赛是培养研究生团队协作合力攻关的重要措施,需要研究生合理组建竞赛团队,明确成员分工,相互协作、取长补短、共同进步。研究生在组建团队后,围绕竞赛课题定期开展研讨,遇到困难时相互鼓励,取得进展或成绩时共同分享喜悦,在团队协作攻关过程中不断培养合作精神、建立合作意识。航空航天领域的研究课题涉及的学科交叉性强、知识体系复杂,相比于其他学科更加强调团队协作、聚智创新。研究生在竞赛筹备阶段,需根据课题任务特点,合理配置团队专业特长及任务分工,不断加强团队合作意识培养,从而保证高水平完成竞赛活动。

4. 开拓思维与视野,通过竞赛加强与国内外同行专家的交流与学习

科技竞赛面向世界范围内的高校及研究机构,是研究生加强与国内外同行专家交流与学习的重要平台,对于开拓研究生的思维与视野,具有重要的促进作用。科技竞赛决赛现场气氛热烈、朝气蓬勃,每个团队均拿出了看家本领,亮出了撒手铜装备,研究生置身其中,思维不自觉变得活跃起来,视野也变得开阔起来。国际空间轨道设计大赛是世界航天领域的高水平、专业性竞赛,代表了轨道设计领域的最高研究水平,号称航天界的“奥林匹克”。通过参加竞赛,研究生能够与世界各国的同行专家同台竞技、相互交流与学习,明确自身优势与不足,在创新思维与能力训练的同时,极大地开阔了视野、增长了见识。

5. 获得成就感,增强从事课题研究的兴趣与动力

通过参加科技竞赛,有助于促进研究生找到开展研究工作的感觉,引导其快速进入研究状态;有助于将研究生被动接受导师交予课题,转变为主动在导师课题大方向下选择自己感兴趣的课题,其主观能动性将得到最大程度的发挥与释放。研究生在未来飞行器创新大赛与国际大学生航天器创新设计大赛中取得的成绩分别得到教育部与中国宇航学会的认可,对于研究生未来发展具有重要意义。

三、科技竞赛促进研究生创新能力培养的思考与建议

科技竞赛活动是培养研究生自主创新能力的的重要举措,全程由研究生主导与参与,对于提升研究生独立从事科学研究的能力具有极大促进作用。为了更好地发挥科技竞赛在研究生创新能力培养中的促进作用,需正确处理好科技竞赛与课题成果、学生自主与老师引导、兴趣驱动与竞赛荣誉、竞赛活动与成果转化等关系。

1. 正确处理科技竞赛与课题成果之间的关系,以科技竞赛促进课题研究,依托课题积累快速寻找竞赛项目切入点。研究生参加科技竞赛所选取的课题,一般仍主要源于指导老师所从事的研究方向。指导老师长期深耕于该研究方向,对前沿及热点均比较熟悉,有助于指导研究生快速确定选题,找到竞赛项目切入点。科技竞赛与课题之间的这种关系,往往导致其对课题成果形成一定的依赖性。为了避免科技竞赛过度依赖课题成果,影响研究生创新能力培养与锻炼,需正确处理好科技竞赛与课题成果之间的关系。指导老师在带领研究生参加科技竞赛时,应始终围绕研究生创新能力培养的根本目标,组织与实施竞赛活动,以科技竞赛促进课题研究。

2. 正确处理学生自主与老师引导之间的关系,以学生为中心开展竞赛活动,指导老师适当引导有限参与。在开展科技竞赛活动时,应始终坚持以学生为中心,关键在于发挥研究生的主观能动性。通过合理分工,发挥团队成员专长,提升合作效率。航空航天工程领域,一般可设置任务总体与分系统设计等岗位。其中,任务总体主要负责总体方案设计、任务组织与实施等总体性工作,属于项目总师的角色,由团队组长担任。指导老师在关键问题与关键节点上,采用适当引导、有限干预的指导策略,对研究生竞赛活动加以适当引导,确保所选取的课题不偏离竞赛主题,评估选题及方案的可行性与实施难度,督促研究生按任务计划推进课题研究进展。

3. 正确处理兴趣驱动与竞赛荣誉之间的关系,注重竞赛过程中创新能力培养,以平常心对待竞赛成绩。科技竞赛本质上仍属于研究生课题研究之外的课余活动,是否参与科技竞赛,完全遵循自愿原则,由研究生自身兴趣驱动。强烈的兴趣是研究生发挥主观能动性的内在动力,是研究生

参加科技竞赛的重要保障。科技竞赛设置的各种层级的奖励与荣誉,是激发研究生兴趣的有力措施。正确处理兴趣驱动与竞赛荣誉之间的关系,通过竞赛荣誉的激励作用,有助于激发并保持住研究生参与竞赛活动的热情与积极性,更好地发挥出研究生的创造力,促进其创新能力培养与训练。同时,引导研究生以平常心对待竞赛成绩,全心投入、认真筹备,创新能力训练的过程比竞赛结果更重要。

4. 正确处理竞赛活动与成果转化之间的关系,形成以成果产出为导向的研究生创新能力培养模式。科技竞赛的获奖作品往往兼具想法的新颖性与作品的成熟度,从作品中可以体会到团队深厚的技术积累与实力。科技竞赛作为研究生创新能力训练的重要辅助手段,同样应坚持技术的传承与积累,尽量避免频繁更换研究方向。建议高校或研究机构可建立一定的竞赛孵化机制,定期对研究生进行培训与指导。总结形成自身的优势方向与特色,并在该方向上进行持续支持。通过技术积累与传承,提高科技竞赛向论文、专利等技术成果的转化,形成以科技竞赛为载体、以成果产出为导向的研究生创新能力培养模式。

四、结语

航空宇航专业的人才培养是学科长久持续发展的重要基石,科技竞赛已经成为研究生创新能力培养过程中的重要举措,对于提升研究生独立从事科学研究的能力具有极大促进作用。必须正确处理科技竞赛与课题成果、学生自主与老师引导、兴趣驱动与竞赛荣誉、竞赛活动与成果转化等关系,以研究生为中心,以成果产出为导向,注重创新能力培养与训练,才能更好发挥出科技竞赛在研究生创新能力培养中的促进作用。

参考文献:

- [1] 刘伟,向晓君,林宜飞,等.我国研究生创新能力培养的现状与提升对策[J].教育现代化,2019(56):8-10.
- [2] 王宇,赵贞,陈刚,等.研究生创新能力“立体”培养的探索与实践[J].实验技术与管理,2018(9):165-168.
- [3] 杨叔子.有志有力 有物相之——兼谈研究生的素质与创新能力[J].高等教育研究,2001(4):64-67.

(下转第114页)