



吉林大学

SCIENCE & TECHNOLOGY INNOVATION ACTIVITIES AND
NATIONAL COMPETITIONS GUIDE FOR UNDERGRADUATES
IN AUTOMOTIVE ENGINEERING

汽车专业 大学生科技创新暨 全国大赛指南

主 编◎王军年 付铁军



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

015053175

U46
91



吉林大学

SCIENCE & TECHNOLOGY INNOVATION ACTIVITIES AND
NATIONAL COMPETITIONS GUIDE FOR UNDERGRADUATES
IN AUTOMOTIVE ENGINEERING

汽车专业 大学生科技创新暨 全国大赛指南

主 编◎王军年 付铁军
副主编◎王建华 朱 冰 燕玉铎 魏 乐 张英朝 杨 博
参 编◎徐潘龙 赵文强 詹坚成 燕 菲 孙博华
主 审◎高 青 李 静



北航

C1817915

北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

U46
91

汽车专业大学生科技创新暨全国大赛指南

年轻的朋友们:

- ◇ 你梦想设计出属于未来的智能车辆吗?
- ◇ 你梦想亲手造出仅用1L燃油驰骋千里的汽车吗?
- ◇ 你梦想驾驶自己设计制造的方程式赛车在赛道上纵横驰骋吗?
- ◇ 你梦想在校期间,通过科技创新获得国家级发明专利吗?
- ◇ 你梦想在全国科技创新大赛中勇夺桂冠,以最佳成绩回报对你有多年养育之恩的父母以及为母校增光添彩吗?

如果您有梦想,请加入我们车队,加入大学生科技创新中来!《汽车专业大学生科技创新暨赛事指南》助您梦想成真!

吉林大学大学生汽车创新联盟



FSAE赛车车队——吉速

Idea smart car

智能车队——爱德



节能车队——肯赛

PACE

创新团队——PACE

JLU 大学生创新联盟：113477972

创新项目讨论群：176238432



吉林大学汽车工程学院吉速车队第一辆赛车新车发布会(2010)



吉林大学汽车工程学院吉速车队荣获首届中国大学生方程式汽车大赛“中国一汽 FSAE综合奖”“东风技术创新大奖”“制造成本分析第一名”等多个奖项



吉速车队代表吉林大学参加2012年第三届中国FSAE方程式竞技大赛



肯赛车队代表吉林大学参加第六届HONDA中国节能竞技大赛并获得冠军



吉林大学汽车学院与长安汽车集团共同举办的“奔奔”文化节汽车设计大赛



吉林大学汽车学院勇夺由中国汽车工程学会主办2003年“中国著名高校大学生汽车知识大奖赛”的桂冠



吉林省大学生工程训练综合能力竞赛暨全国竞赛吉林赛区选拔赛一等奖



吉林大学汽车学院学生在潍柴动力参观实习



吉林大学汽车学院组织学生参加一汽丰田实习活动



Preface 前言

创新是一个民族进步的灵魂，是国家兴旺发达的不竭动力。当今社会已经是知识经济时代。经济增长和社会进步比任何时候都更加依赖技术创新和高新技术产业的发展。在日趋激烈的国际、国内竞争中，竞争的核心是综合实力的竞争，而创新力是竞争的制高点。谁拥有了创新力这一竞争的制高点，谁就会在竞争中处于不败的地位。处于知识大爆炸的年代，高校有责任担起创新的担子。大学生科技创新的开展有利于创新人才的培养，有利于国家创新体系的完善。

诚如习近平总书记所言：“当今世界，科技创新已经成为提高综合国力的关键支撑，成为社会生产方式和生活方式变革进步的强大引领。谁牵住了科技创新这个牛鼻子，谁走好了科技创新这步先手棋，谁就能占领先机，赢得优势。”李克强总理在全国科技奖励大会讲话中指出，创新是中华民族生生不息的秉性，发展进步的动力，而人民是创新的主体。我国现代化建设正处于关键时期，经济发展进入新常态，要保持中高速增长，向中高端水平迈进，必须依靠创新支撑。国家繁荣发展的新动能，就蕴含于万众创新的伟力之中。我们将坚定不移地走创新驱动发展之路，进一步解放思想，解放并发展社会生产力，激发并增强社会创造力，促进社会公平正义，使人人皆可创新，创新惠及人人，在全社会兴起万众创新的热潮，使中华大地处处充满无限生机和创造活力。

国家层面首次对科技创新做出全面部署，创新引领国家和民族发展的未来。大力实施创新驱动发展战略，在建设创新型国家，实现“两个一百年”奋斗目标，实现中华民族伟大复兴的中国梦而不懈奋斗的过程中，大学生科技创新是国家科技创新体系中极其重要的组成部分，而大学生创新能力培养



是高校实践育人的重要内容。通过实践育人大力推动综合素质教育,对于不断增强学生服务国家、服务人民的社会责任感,勇于探索的创新精神,善于解决问题的实践能力,具有重要作用。在参与课外科技创新的活动中,学生除了能提高科技创新能力之外,还能得到科学思维、领导能力、团队协作沟通能力、市场营销宣传能力、项目组织管理能力、成果总结提炼能力等多重能力的培养,因此课外科技创新活动可以成为综合素质培养的载体。广泛、深入、成功地开展大学生课外科技创新活动是我国高等教育创新型人才培养目标的重要体现,其作用和意义十分重大。当前,我国各高等院校及各专业学科都十分重视大学生课外科技创新活动的开展与实施,都把这种活动看成是促进大学生创新型人才培养的加速器和孵化器。

本书首先通过较为系统的文献收集、整理和分析,对国内外在校大学生科技创新与学生科研的发展概况做一次比较全面的回顾,并总结出大学生科技创新工作的实践经验。以笔者所在吉林大学汽车工程学院的大学生科技创新相关工作为实践基础,详细讲解了大学生科技创新核心环节与实战策略,所以说本书也是吉林大学汽车学院全体师生共同努力的结晶,旨在为汽车专业及机械类其他相近专业大学生科技创新活动提供一定的借鉴,但愿能以此书对有志于此的学生起到抛砖引玉的作用。

作者及其学术团队坚持大学生课外科技创新指导工作已有多年,在指导大学生课外科技创新活动方面成果丰富,水平突出,所指导的大学生课外科技创新项目获得过多项国家级奖项并申请数十项专利。为了提升我国大学生在开展课外科技创新活动时的创新思考水平、创新实践能力和创新训练难度,使更多的大学生开展课外科技创新活动时有经验可以借鉴,有方法可以参考,有技术可以复制,有成果可以移植,精选了近年来由吉林大学汽车学院专业教师指导的大学生节能车队、方程式赛车队、智能车队以及大学生创新创业训练计划中的优秀项目,将其研究背景、立项依据、主体思路、关键技术和创新成果编撰成书,以飨读者。

本书介绍的这些作品因完善的功能配备,独特的方案设计,巧妙的结构安排,合理的决策规划,优异的运动特性,稳定的性能表现,高效的控制机理,新颖的感测技术,完备的能源管理,科学的实验方法,有益的经验体会,广阔的应用前景而引人入胜。本书以这些作品的研发思路为主线,核心技术为依托,创新成果为抓手,总结在指导大学生课外科技创新活动中设计的新理念,探索的新思路,研发的新技术,实验的新方法,工作的新成果,系统地介绍给读者,以推动大学生课外科技创新活动更加普及,更加深入地开展。

当前,大学生课外科技创新活动的热潮风起云涌,作者所开展的工作及其成果只是沧海一粟。要使我国大学生课外科技创新活动的水平能够真正满足创新型人才培养的需要,只有集众人之智、众人之力才能有所作为。希望本书的出版发行能起到抛砖引玉的作用,同时也希望广大专家、读者对本书的谬误之处不吝赐教。

最后,向支持我国大学生课外科技创新活动的吉林大学汽车学院领导和同事们表示衷心的感谢,尤其向提供案例素材的吉林大学吉速车队、肯赛车队、智能车队、PACE 学生俱乐部及参与“挑战杯”竞赛、大学生创新创业训练项目的指导教师和学生表示衷心感谢。最后向本书所引用参考文献的作者和支持本书出版发行的北京理工大学出版社表示诚挚的敬意。



编者 2014 年 12 月于长春



Contents

目录

第 1 章 绪论	001
1.1 大学生科技创新的内涵 / 002	
1.2 大学生科技创新活动的重要意义 / 003	
1.3 国内外大学生科技创新与学生科研的现状与发展 / 005	
1.4 培养大学生科技创新精神和创新能力的途径 / 010	
第 2 章 大学生科技创新核心环节与实战策略	019
2.1 大学生科技创新思维过程 / 020	
2.2 大学生科技创新活动核心环节与实战策略 / 023	
2.3 国内大学生高级别科技创新大赛参赛指南 / 032	
2.4 大学生参加科技创新活动感言 / 036	
第 3 章 大学生节能车竞技大赛指南	039
3.1 中国节能竞技大赛赛事一览 / 040	
3.2 节能车的节油奥秘 / 043	
3.3 车手感言 / 098	



第4章 大学生方程式汽车大赛指南

103

- 4.1 大学生方程式汽车大赛赛事一览 / 104
- 4.2 方程式赛车发动机 / 110
- 4.3 方程式赛车底盘 / 119
- 4.4 方程式赛车车身 / 132
- 4.5 方程式赛车电气系统 / 136
- 4.6 方程式赛车相关工作未来展望 / 138

第5章 大学生智能车竞赛指南

141

- 5.1 大学生“飞思卡尔”杯智能汽车竞赛一览 / 142
- 5.2 电源稳压模块 / 147
- 5.3 单片机模块 / 152
- 5.4 电机驱动模块 / 155
- 5.5 传感器模块 / 157
- 5.6 人机交互模块 / 165
- 5.7 智能车相关工作未来展望 / 166

第6章 PACE 中心学生俱乐部指南

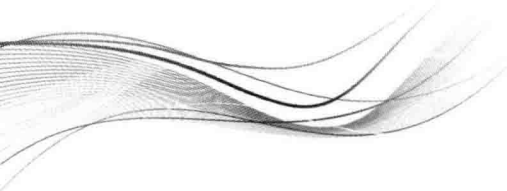
167

- 6.1 PACE 教育推进伙伴计划 / 168
- 6.2 吉林大学 PACE 中心及其学生俱乐部 / 169
- 6.3 吉林大学 PACE 学生俱乐部创新实践项目 / 171
- 6.4 吉林大学太阳能车队 / 205
- 6.5 PACE 造型设计团队 / 218
- 6.6 PACE 软件培训 / 224
- 6.7 PACE 学生俱乐部管理体系 / 226

6.8	PACE 成员感言 / 229	
第 7 章	大学生创新创业训练计划项目指南	231
7.1	大学生创新创业训练项目综述 / 232	
7.2	大学生创新创业训练计划项目学生工作指南 / 235	
7.3	大学生创新创业训练计划项目教师工作指南 / 241	
7.4	大学生创新创业训练计划项目申报开展流程 / 249	
7.5	优秀项目实例 / 251	
第 8 章	“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛指南	269
8.1	“挑战杯”起源与发展 / 270	
8.2	获奖项目案例 / 273	
第 9 章	大学生科技创新成果提炼	285
9.1	科技论文撰写指南 / 286	
9.2	专利申请指南 / 296	
9.3	吉林大学吉速车队商业策划实例 / 320	
附录一	理工类大学生科技创新活动全国竞赛项目	331
附录二	“挑战者杯”竞赛章程	335
附录三	吉林大学大学生创新创业训练计划实施办法	341
附录四	汽车专业大学生创新创业训练计划项目清单	349
附录五	肯赛节能车队纳新题	355
	参考文献	360

第 1 章

Chapter 1 绪 论



1.1 大学生科技创新的内涵

当今社会科技进步日新月异，综合国力竞争日趋激烈，21 世纪对当代大学生的综合素质要求越来越高，科技创新能力成为高素质人才的核心和灵魂，培养和提高大学生创新能力的问题更加突出地摆在我们面前。《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020 年）》指出：“创新人才培养模式应遵循教育规律和人才成长规律，深化教育教学改革，创新教育教学方法，探索多种培养方式，形成各类人才辈出，拔尖创新人才不断涌现的局面。”

大学生科技创新活动是指组织引导大学生通过对科技文化知识的学习、转化、运用和自主创造，培养其科技创新意识、创新精神和创新能力的教育实践活动。它是高校培养具有创新精神和实践能力的高级专门人才的重要途径。随着高等教育改革的不断深化，客观认识大学生科技创新活动现状，深刻分析当前影响大学生科技创新活动的诸种因素，对于推动大学生科技创新教育，提升高校人才培养质量，增强高等教育的自主创新能力，具有重要的历史和现实意义。

大学生科技创新活动一般包括科技学习与试验、科技创新与应用两大层次。

科技学习与试验是指在扎实掌握第一课堂理论知识的基础上通过自学开展的掌握专业知识，查阅文献，听取学术报告，交流学术论文等知识拓展活动。

科技创新与应用是指开展科技创新，并应用创新成果。科技创新是原创性科学研究和技术创新的总称，是指创造和应用新知识、新技术和新工艺，采用新的生产方式和经营管理模式，开发新产品，提高产品质量，提供新服务的过程。科技创新可以被分成 3 种类型：知识创新、技术创新和现代科技引领的管理创新。本书主要阐述理工科专业在校大学生群体的技术创新。

大学生的活动丰富多彩，从学生会、社团，到各种实践活动，都有很多



接触新事物和锻炼自身能力的机会,而科技创新也是其中的一项。在高中时代,学生接触更多的是基础知识,更多地偏向于理论,如数、理、化。另外,高中的生活都被排得很满,一般难有空闲时间去做一些实践性的东西;而大学生具备这样一个环境,开始学习专业知识,自由支配时间,最重要的是可以自学感兴趣想学习的任何东西。科技创新活动对于锻炼自己的动手能力,以及对专业知识的了解,都有很大的帮助,特别是可以提前熟悉今后从业的方向,为走向社会打下基础。

1.2 大学生科技创新活动的意义

当代大学生作为未来中国创造原创性成果的中坚力量和希望所在,必将承担起民族发展与强盛的历史重任。在知识经济时代,高校有责任担起创新的担子。大学生科技创新的开展有利于创新人才的培养,有利于国家创新体系的完善。着力开发大学生的科技创新能力具有积极的理论意义与现实意义。

1.2.1 从当代大学生的自身能力培养和发展角度来看,科技创新活动具有十分重要的作用和意义

1) 科技创新是培养大学生具备现代科技知识和实践动手能力的必由之路。

2) 参与科技创新活动有利于扩大学生的知识面,建立更加合理和实用的知识结构。

3) 多种多样的科技活动丰富了大学生获取各类知识的渠道,有助于形成“教—学—研”的良性循环;

4) 科技活动能有效地激发学生的主观能动性和创造力,增强“敢于攻坚,敢于突破”的信心,并进一步通过科研活动意识到学习的重要性和目的性。这些对当代大学生而言,都是不可或缺的重要精神财富,并在未来的学习、工作和科学研究中逐步体现其重要意义。