

多维互通的汽车类研究生

创新实践能力培养模式探索与实践成果报告

研究生教育承担着高端人才供给和科学技术创新的双重使命，它既是建设教育强国的重要引擎，也是建设创新型国家的重要基石。新时代背景下，为不断增强我国的国际竞争力，国家提出了“创新驱动，转型发展”的宏观战略，其中培养创新人才是核心要素。

随着社会经济的快速发展，以及国际竞争的加剧，国家对高层次人才的创新实践能力的要求不断提高。而现有的研究生教育还存在着诸多问题，例如培养模式较单一，注重课程教学和学术研究，还没有真正把创新实践能力的培养摆在重要位置：指导方法单一，导师和研究生多为一对一和一对多的方式，没有引入企业导师或者团队指导等，不能更好地适应国家对高层次人才的需求，必须进行改革。为进一步提高研究生培养质量，保障拔尖创新人才的培养，教育部、国家发展改革委、财政部联合下发《关于深化研究生教育的意见》，明确研究生教育改革要全面贯彻党的教育方针，把立德树人作为根本任务，坚持走内涵式发展道路。

1、主要解决的研究生教育实践问题

近年来，学校围绕国家和地方发展战略，全面贯彻落实《关于深化研究生教育的意见》，以服务需求、提高质量为主线，以提升研究生的创新精神和实践能力为核心，积极推进培养模式改革，成功构建了研赛、校企、团队多维互通的研究生创新实践能力培养模式，所培养的研究生在中国大学生方程式汽车大赛等多项赛事中斩获众

多奖项，培养了一批创新实践能力突出的优秀人才，为提高研究生培养质量作出了积极贡献。

2、解决实践问题的方法

(1) **以国家级赛事为龙头，研赛并举，推进研究生教育教学改革。**2013年教育部学位与研究生教育发展中心和中国科协青少年科技中心联合发文，开始开展“全国研究生创新实践系列活动”，旨在以研究生培养机制改革为契机，以行业需求为导向，以提升研究生创新实践能力为核心，以提高研究生培养质量为目标，打造校企合作创新平台，促进我国研究生教育发展水平与服务支撑能力的全面提高。

将竞赛知识与课程教学融合体系，推动教学改革。为了将培养研究生创新精神和实践能力的理念贯穿平时的教育教学，我校将部分应用广泛的竞赛所需学科知识纳入研究生课程体系，例如为研究生开设了《车辆轻量化设计》等课程，建设山西省研究生精品教材《汽车发机构造及原理》等，不仅是专业学习，还可应用于方程式赛车汽车设计及竞赛。2012年开始，我校行知车队组建了“研究生+本科生”的混合型创新团队，开始探索参加各级赛事的方式方法，确定了组织研究生参加各项赛事的核心目标是培养研究生的创新精神和实践能力，坚持学术研究与竞赛实战齐头并进，更加突出科教结合和产学结合，更加突出服务经济社会发展，并以此为龙头，推进学校研究生教育教学改革，进一步提高研究生培养质量。

经过多年的探索实践，我校参赛成绩在2016年取得质的飞跃，2016-2021年，我校每年的方程式汽车大赛总成绩连续获得全国二等

奖和三等奖，在此基础上我校大赛成绩不断攀升，在 2022 年方程式汽车大赛中获总成绩全国一等奖，同年，研究生与教师团队共同指导的项目获得第八届中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛金奖。经过多年的探索，我们在培养研究生创新实践能力上形成了行之有效的方法：宣传动员、专业培训、校内演练、总结提高、正式大赛。具体说就是前期开展广泛的宣传动员，充分调动研究生创新实践的积极性；要求地方合作企业及校内相关专家，有针对性地开展专业培训，提升研究生的专业知识和技能；对应国家级赛事，参照同等要求，开展模拟演练；借助地方企业相关平台，进行总结提高；以丰富的经验、专业的知识和技能积极参加国家级大赛。

（2）以地方实践基地为依托，校企合作，不断提升研究生的创新实践能力。依托学校工程训练中心、创新实践基地等双创基地，积极联系地方相关企业，与高科技企业太原艾迺汽车检测设备有限公司、太原天瑞迪汽车检测设备有限公司等企业建立了工程实践基地，校企合作，进行研究生联合培养，校内外导师共同指导，为研究生创新实践能力提升奠定坚实基础。充分发挥企业导师的导学、导能与导业功能，研究生企业导师的介入增强了研究生的产学研协同创新能力，拓展了研究生的创新思路。借助企业丰富的工程实践经验，为相关学科研究生提供高起点、深层次的交流平台，拓宽学术视野、活跃学术思想、鼓励知识创新、涵养实践技能，较好地培养了研究生的创新精神和实践能力。依托校企合作，推动人才、技术等资源共享，培养了学生符合行业产业需求的创新能力，实现创新成果向行业产业的转化，

在提升研究生培养质量的同时也为服务地方需求搭建了桥梁。

(3) **以学生团队建设为抓手，团队协作，不断提升研究生的综合素质。**创新人才首先应有协作意识。针对学生协作意识薄弱、缺乏明确分工和统一目标的问题，优化学生团队设置，组织“研究生+本科生”的混合型创新团队，采取研究生带，大四的做，大三的学，大二、大一的看，发挥研究生对本科生创新示范与带动作用。学生进入实验室、进入教师的科研团队，教师、本科生与研究生一起组成创新团队，融为一个整体：一起开会讨论、一起设计方案、一起实验分析、一起撰写论文、一起体味挫折、一起分享成功；学生在研究过程中学到了知识，在实践中增长了才干，把枯燥的书本知识转换为鲜活创新源泉，使研究性学习成为现实。不仅如此，学生在该过程中还丰富了大学生活，增强了交流沟通与协作能力，激发了专业兴趣，由科研活动或教研活动的旁观者变为亲历者和参与者，研究生在对本科生示范带动下，自身各种能力得到提高，团队合作的良好表现使学生协作意识不断增强。

同时，基于研究生创新能力的构成要素分析，构建研究生为核心的“核-壳”多角色培养模式，强化创新能力和综合素质的多维度培养。以研究生为“核”，以研究生的创新能力培养的多要素体系为“壳”，落实到研究生培养过程的“多角色”转变。将传统“学生”单一角色培养模式转变为以研究生为中心的“学生、本科生创新导师、项目负责人、项目组成员、论文作者、专利发明人”等多角色培养模式。通过在不同角色的实践中，培养创新能力所需的不同能力要素。作为“学

生”通过考试、论文等形式来培养获取与运用知识的能力；通过文献阅读来培养知识自我更新能力；作为“本科生创新导师”，指导本科生的科技创新活动，重点培养研究生的适应性和社交合群能力；作为“项目负责人”培养研究生领导、管理能力和决策能力；作为“项目组成员”重点培养研究生团队协作精神和项目协助与配合能力；作为“论文作者”、“专利发明人”培养了研究生发现与分析问题能力、创造性解决问题能力，以及成果整理、撰写、运用语言及表达语言、应用工具、计算机及实验数据分析的综合技能。通过“核-壳”多角色培养模式的实践，学生的综合素质得到提升，将研究生创新能力的培养过程转变为一个系统工程，将研究生的知识性教育转变为能力教育，且能力不是单一的，而是丰富的、综合的。

3、创新点

（1）创建了研赛并举、校企合作、团队协同的多维立体互通创新实践平台，有效推动了研究生教育教学改革，提升了研究生创新实践能力和综合素质。学校本着“培养创新精神和实践能力为核心”的理念，通过多年的探索，将研赛并举、校企合作、团队协同整合为一个有机整体，在这个有机体内部，三大要素相互推进，立体互通，在培养研究生创新实践能力和综合素质上发挥出巨大的协同叠加作用。

（2）创立了竞赛知识与课程教学融合体系，推动了教学改革。为了将培养研究生创新精神和实践能力的理念贯穿平时的教育教学，我校将部分应用广泛的竞赛所需学科知识纳入研究生课程体系，例如为研究生开设了《车辆轻量化设计》等课程，建设山西省研究生精品

教材《汽车发动机构造及原理》等，不仅是专业学习，还可应用于方程式赛车汽车设计及竞赛，取得了良好效果。

(3) 构筑了“研究生+本科生”混合型创新团队，构建研究生为中心的“核-壳”多角色培养模式，强化创新能力和综合素质的多维度培养。在项目研究过程中，教师、研究生、本科生融为一体，相互协作，多角色转换，研究生对本科生创新起示范带动作用，同时又作为团队成员共同完成项目研究，在多角色转换中各方面能力也得到锻炼，期间成果频出，系统培养研究生创新能力和综合素质。

4、成果的推广应用

(1) 项目实施大幅提升了学生的创新实践能力，国家级大赛成绩突出。2016-2018年，我校每年的方程式汽车大赛总成绩连续获得全国二等奖和三等奖，在此基础上我校大赛成绩不断攀升，在2022年方程式汽车大赛中获总成绩全国一等奖，同年，研究生与教师团队共同指导的项目获得第八届中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛金奖。

(2) 项目实施推进了学生的学术研究素养的提升，以赛车项目为背景的学术研究成果频出。近年来，以动力赛车为研究对象，完成硕士学位论文约20篇；发表核心学术论文15篇，发表教改论文2篇；优秀博士张扬参与指导“互联网+”大学生创新创业大赛并获第八届中国国际大赛金奖；优秀硕士毕业生李坤、杨富斌、朱亚伟等参与指导方程式赛车研制工作。

(3) 项目实施推动了研究生教育教学改革实践的不断深入，师

生联合,为研究生培养质量的提升注入活力。获山西省教改立项 1 项,中北大学教学成果奖 1 项,山西省研究生精品教材建设立项 1 项。研究生王盛发表教改论文 2 篇,优秀硕士毕业生杨富斌参编《汽车文化》构造教材第八章汽车运动与竞赛;参编工信部十四五规划教材《汽车发动机构造及原理》第九章汽车发动机燃烧过程;优秀硕士毕业生朱亚伟参编《汽车构造(上)》第十章汽车发动机润滑系统、第十一章汽车发动机增压。

(4) 项目实施期间,媒体报道宣传车队 100 余次,使学生有成就感、提升了学校知名度,北京工业大学、太原理工大学、太原科技大学、河南科技大学、太原学院等许多高校多次到中北大学赛车创新平台学习、交流。

(5) 依托方程式汽车大赛,组织混合型创新团队,发挥研究生对本科生的示范与带动作用,提升本科生的创新能力。

(6) 积极申请山西省科普基地(中北大学赛车科普基地),研究生承担讲解任务。不仅让社会公众与赛车零距离接触,在科学技术普及方面也当好创新发展排头兵。



领导关怀



山西省委书记**骆惠宁**参观了解中北大学赛车、鼓励队员加强动手实践能力



科普基地