

课题完成单位：材料学院

完成人：梁振泉，李庆超，郑云飞，李昕逸，杨建凯，韩世维

双一流背景下“本硕博一体化”

创新团队运行模式的探索和研究

课题来源：校级2023年研究生“点子”专项

双一流及新工科背景下新时代创新人才培养是高等学校一直在深入研究和探讨的问题，如何提高本科生实践创新能力更是重中之重。根据研究型大学的特点，本项目以课题组前期组建的“科研项目+学科竞赛”创新团队为基础，通过构建“导师+研究生+本科生”实践创新团队，在培养学生的科研能力、创新精神和实践动手能力方面进行了有益尝试。创新团队不同层次团队成员之间的分工协作模式，可为研究型大学以创新团队形式进行“本硕博一体化”的贯通培养模式提供借鉴经验；创新团队的运行模式，可开拓研究生的视野、激发本科生的科研兴趣，为不同层次学生科研及创新实践能力、团队协作精神的培养提供途径，实现“立德树人”的最终目标。

关键词

创新团队；导师；本科生；研究生；科教融合；立德树人

01

项目的研究背景意义

2015年10月24日，国务院印发了《统筹推进世界一流大学和一流学科建设总体方案》，方案中明确指出围绕着建设“双一流”的目标，要培养拔尖创新人才，突出人才培养的核心地位，着力培养富有创新精神和实践能力的各类创新型、应用型、复合型优秀人才。2017年1月24日，经国务院同意，教育部、财政部、国家发展和改革委员会联合印发《统筹推进世界一流大学和一流学科建设实施办法（暂行）》，自此，拉开了加快建设一流大学和一流学科的序幕。2021年1月7日，教育部党委书记、部长陈宝生在“全国教育工作会议”上明确提出，“要优化人才培养结构，深入实施强基计划，制定《基础学科人才培养规划（2021-2035年）》，探索基础学科本硕博连读培养模式，为国家未来发展储备尖端人才”。《教育部社会科学司2022年工作要点》进一步强调要加大“强基计划”实施力度，支持实施本硕博一体化人才培养改革。以上文件充分体现了党中央、教育部对本硕博一体化人才培养机制的高度重视，表明本硕博一体化人才培养机制是推进尖端人才储备、探索教育发展新模式、增强国际竞争力的重要工具，彰显了其关键性地位。创新人才培养是“双一流”建设的基本任务之一，也是衡量一流大学的重要指标。本硕博一体化人才培养机制是我国高等教育培养模式改革的重要思路，是提高人才培养质量的适应性工具。党中央、教育部对本硕博一体化人才培养机制高度重视，此项机制是推进尖端人才储备、探索教育发展新模式、增强国际竞争力的重要工具。



近几年来，国内高校在人才培养方面陆续发展了“项目制”、“学科竞赛”等新形式，为高校高质量人才的培养提供了有力的保证。“项目”是指根据专业前沿问题、热点问题或者专业教师科研课题而设置，旨在培养学生的创新精神和研究能力。“项目”是学生创新精神培养的着力点，“竞赛”则是学习成果的直接体现。前期，申请人所在课题组申报成立创新团队，在科教融合的基础上实现“科研育人”的目标，采取“科研项目+学科竞赛”双驱动人才培养模式，立足于培育学生的创新意识、实践能力和科研方法，已取得了一定成效。高校作为人才培养的主阵地，肩负着“立德树人”的重要使命，本硕博一体化人才培养中融入思政教育元素，是新时代思想政治教育的必然要求。

02

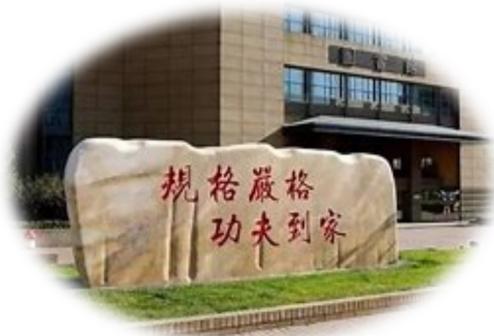
项目的研究目标

本项目将在前期基础上，构建“本硕博一体化”兼顾“个性化发展”的人才培养新模式，形成“导师+研究生+本科生”创新团队，对创新团队的运行模式进行探索和研究。实现科教融合为基础的创新团队“科研育人”模式和创新团队的可持续性发展，同时，在创新团队的运行过程中融入“思政元素”，基于“三全育人”的理念，实现价值塑造、能力培养、知识传授“三位一体”的人才培养目标，发挥一流大学在立德树人方面的“阵地”作用。



本项目的的主要研究内容包括：双一流背景下创新团队以“科教融合”为基础的“科研育人”模式的研究与实践；创新团队“本硕博一体化”兼顾“个性化发展”培养模式的研究与实践；融合“思政教育”，实现“立德树人”目标的创新团队模式的探索与实践；“导师+研究生+本科生”创新团队构建模式和运行机制的探索与研究。

我国研究生培养实行的是导师负责制，导师是研究生创新团队的总设计师和总指挥，是创新团队的智囊团，是研究生创新能力的激发者。本硕博一体化贯穿式培养注重本科阶段与研究生阶段培养的衔接性。在本科阶段弥补教学内容的有限性和实践能力培养的不充分与不全面，提升本科阶段教学内容的深度与广度，将传统意义上的研究生阶段教学目标有选择性地下放到本科阶段进行培养，使本科生具备从事如攻读研究生等研究性工作的基础。在完成对本科生的贯穿式培养过程中，因人制宜地制定学生的研究方向与培养方案，更好地完成与学科相关的知识传授，在本科生培养过程中，研究生发挥了协助指导作用，可以敦促承研究生完善个人的学术水平，并切实地培养了研究生的组织能力与领导能力。



创新团队以此项目申请人为负责人，本项目以指导教师所在的金属精密热加工国家级重点实验室和国家级材料科学与工程实验教学示范中心为创新团队的项目开展和竞赛活动场地。创新团队目前包括：研究生7人（均为本校推免生，两名博士生均为硕博连读），本科生2人，包括2021级1人（已推免本校读研），2022级1人（未来技术学院）。指导教师课题组主要研究方向为轻质耐热钛基金属结构材料精密热成形，近年来在该方向上承担了国防973、国家973、国家自然科学基金、总装预研基金等多项课题，发表学术论文百余篇，申报国家发明专利二十余项，研究成果在2012年获得黑龙江省科学技术一等奖1项，2011年获得黑龙江省高校科学技术二等奖1项。指导教师承担的课程和教学项目：哈尔滨工业大学创新实验课程（2门）、创新创业教育课程（中国大学生机械工程创新创意大赛：铸造工艺设计赛指导）、黑龙江省高等教育教学改革项目（2项），教学发展基金项目（课程思政类）（A类）、校级虚拟仿真实实践教学项目（2项），校级自制实验教学仪器设备项目，本项目以课题组的科研项目、课程及教学项目为基础，实现了科研促进教学，科教融合基础上“科研育人”模式。

指导教师已指导硕士生30余人，本科生30余人，目前，团队成员已获国家奖学金、黑龙江省“三好学生”、黑龙江省“优秀毕业生”、校级“优秀学生标兵”等多项荣誉奖励。指导教师指导学生在历届中国大学生铸造工艺设计大赛中获奖情况如下（合计70项）：本科生获一等奖6项，二等奖3项，三等奖22项，优秀奖8项；硕士生获一等奖1项，二等奖2项，三等奖20项，优秀奖8项；在全国大学生金相技能大赛中，本科生获一等奖1项、二等奖3项、三等奖1项，优胜奖1项（合计6项）；在首届中国大学生塑性工程创新创意大赛中，本科生获二等奖1项，硕士生获三等奖1项。

课题组十分注重人才梯队建设，始终坚持将本科生和研究生贯穿式培养。指导教师利用承担本科教学授课任务、指导学科竞赛等多种渠道，吸收优秀本科生到课题组中来。这些本科生在上好理论课程的同时，参与科研项目中的某些环节。通过将课题组正在开展的科研项目分解成小课题，将研究内容设计为学生创新实验课的内容，本科生通过创新实验课的学习，借助提供的平台（包括场地、经费等），结合自身的实际能力，积极开展科学研究，循序渐进地完成不同难度的研究性任务，由浅入深

地综合性培养学生解决实际问题的能力。这期间，安排相应的研究生参与本科生团队的指导，这样做有利于本科生度过科研入门时的迷茫期，增强本科生的优越感和获得感。同时，研究生在带领本科生的过程中，可以将数据标定、验证实验等技术含量稍低的任务安排给本科生，提高本科生学术能力的同时，也有利于减轻研究生的科研压力。在科教融合的同时，指导本科生申请大学生创新创业训练项目，参加学科竞赛。安排往届参赛获奖有经验的学生进行协助指导，经过传帮带，本科生可以迅速地成长起来，成为课题组坚实的后备力量，研究生可以快速提升其承担科研项目的能力。项目采取的研究途径及方法如下。

(1) 统一统筹规划目标，明确分工兼顾协作

博士生作为创新团队总体负责人，导师以“导师智囊团”的方式指导，结合所负责研究课题，指导学生开展学术活动，在指导教师的指导下分阶段性规划创新团队一年的目标（学术活动，竞赛计划，定期交流总结等）；在团队运行过程中，明确团队成员的角色定位和分工，指导教师进行技术指导和管理，注重团队的衔接和传承以及不同层次团队成员之间的协作。

(2) 科教融合贯穿全程，学科竞赛为阶段性目标，形成本硕博一体化的模式

根据科研项目的进度安排和竞赛时间的安排，分成三个阶段，设定各个阶段的主要任务，各个阶段之间的建设规划互相交叉，突出重点，科研项目贯穿于团队的整个建设规划中。第一阶段以指导教师的科研项目为基础，这一阶段以博士生、硕士生为主，本科生为辅，培养本科生的基础能力。第二阶段以铸造工艺设计大赛为主，这一阶段以硕士研究生、本科生为主，指导教师定期进行大赛指导，设定大赛进程，定期检查学生进度安排，博士生协助指导。第三阶段以金相大赛和塑性工程创新创意大赛为主，根据大赛的要求，在指导教师的安排下进行大赛的准备和定期训练，定期进行总结；根据前期科研项目的进展，进一步凝练研究成果，提出问题深入研究，由博士生协助指导本科生申报国家级及省级大学生创新创业训练计划。



(3) 采用“金字塔”式的培养模式，构建“导师+研究生+本科生”实践创新团队

导师指导研究生，研究生直接辅导本科生，利用研究生培养优势反哺本科生教育，实现二者有机衔接。为培养学生的科研能力和创新实践能力，定期举行学术交流，以学生报告为主，安排博士生、硕士生定期进行学术汇报为主，本科生以大赛的准备和汇报为主，导师点评指导为辅。

(4) 因材施教，为不同层次学生创造开拓视野、展现自己的机会

导师每个月对团队进行前期工作的总结以及后续工作的调整，并做有关的学术报告，为不同层次的团队成员在科研和创新实践方面起到领路人的作用。安排博士生、硕士生参加学术会议交流，本科生参加学科竞赛的答辩活动，通过和其他学校学生的比较，取长补短，激发科研兴趣，提高创新实践能力。

(5) 导师坚持身教重于言传的教育理念，坚持在德育中促进创新团队的成长

以专业情怀、科学精神、社会责任为切入点，教育和引导团队成员坚持正确的政治方向，注重人格培养和品德修养。关心他们的思想、生活和学习，培养良好的学风和学术道德，严格要求团队成员遵守学术道德规范，在就业时进行指导，引导他们树立正确的择业观，树大志、立大业，到祖国和人民需要的地方去。

哈尔滨工业大学创新团队（培育项目）：材料类“科研项目+学科竞赛”创新团队组建后，经过近几年的探索与实践，以培养创新拔尖人才为总体要求，在此基础上，始终将人才梯队建设放在首位，充分调动硕士生、博士生等人力资源，并投入场地、经费、设备等多元化资源，培养了一批优秀的本科生及研究生人才，产生了丰硕的竞赛获奖、学术论文等成果，形成了“导师+研究生+本科生”模式的创新团队，实现创新团队整体的可持续性发展以及团队成员的个性化发展。

团队成员自2019年以来在Corros. Sci.、Mater. Sci. Eng. A等期刊共发表SCI/El论文累计39篇，已获国家奖学金（博士2人，本科3人，其中本科1人获得2次）、黑龙江省“三好学生”（2人）、黑龙江省“优秀毕业生”（2人）、校级“优秀学生标兵”（1人）、校级“本科生优秀毕业论文（设计）”（2人）、校级“优秀毕业生”（5人）、多次获“校级优秀学生”及“校级优秀团队”等多项荣誉奖励。团队成员在历届中国大学生铸造工艺设计赛、全国大学生金相技能大赛和首届中国大学生塑性工程创新创意大赛中，获奖情况如下（共19项）：一等奖3项，二等奖8项，三等奖6项，优秀奖2项，并获得见习铸造工程师资格证书（5人）。



项目执行期间，创新团队在高教学刊发表教学文章1篇，发表SCI论文6篇，授权专利2项，申请专利3项，获批省级大学生创新创业训练计划项目1项，学科竞赛获得一等奖1项，二等奖1项，三等奖4项。

项目负责人：梁振泉，中共党员，1998年5月出生，哈尔滨工业大学材料学院材料科学与工程专业2021级博士研究生。现担任材料学院铸造博士生第一党支部组织委员与第一党小组组长。本硕博均就读于哈尔滨工业大学，在哈工大的四年本科期间，勤勉刻苦，虚心好学，以总学分绩92.86位列铸造方向第一名并被推荐免试继续攻读硕士研究生，获优秀推免生一等奖学金，并被推荐以硕博连读方式攻读博士学位。硕博连读期间，瞄准“轻质TiAl合金先进制造与高温服役性评估”研究方向，潜心向学。至今，已发表英文SCI论文28篇，其中以第一作者/学生一作发表13篇：Corros. Sci. (1)、Mater. Sci. Eng. A (4)、T. Nonferr. Metal. Soc. (1)、J. Mater. Res. Technol. (1)、Mater. Charact. (1)、Intermetallics (4)、Vacuum (1)。影响因子总和150+，被引245次；是近三年内TiAl合金蠕变行为研究领域国内外发文量最多的作者之一。申请国家发明专利8项，并已授权4项。参与国家级、省部级科研项目5项，参加高水平学术会议2次。入选黑龙江省科协优秀科技人才库，获博士研究生国家奖学金，黑龙江省三好学生，校优秀学生标兵，校优秀团员，一等人民奖学金，苏州工业园区奖学金，中国大学生铸造工艺设计大赛国家级一等奖等荣誉奖项。获批国家公派留学基金项目，目前正在新加坡国立大学进行博士联合培养。在哈尔滨工业大学党校培训中，组织开展多项志愿服务与学习活动，被评为“优秀学员”与“社会活动先进个人”。担任铸造博士生第一党支部组织委员期间，组织参与支部党建活动，不断加强组织建设。连续三年参加哈工大在吉林省的本科招生工作，范围涵盖两市四校，回复咨询人数达400余人次。

本科期间曾率队参加“第十一届中国大学生铸造工艺设计大赛”，以总分第一获国家级一等奖，创造了哈工大在此国赛中的最好成绩。基于大赛经验，作为唯一学生参与人获批“校级虚拟仿

真实践教学项目”1项，并以主要完成人协助导师搭建一套实践教学系统。今年7月，有幸作为全国高校唯一学生代表被中国机械工程学会大赛执委会公开采访报道。作为课题组学生带头人主导搭建“航空航天高温结构材料服役评估”实验平台，依托此平台，协助导师进行“科教融合”教学改革初步探索与实践，顺利完成2项省级教改项目结题；并作为主要参与人获批校级自制设备研究项目1项。辅助培养课题组多名硕士生与本科生，累计辅导本科生获得国家奖学金（4次）、省级优秀毕业生（2次）、校百优（2次）及多次国家竞赛一等奖等荣誉。参与在《高教学刊》发表教学文章1篇，并主持哈工大首届研究生教改专题项目1项。在国外联培期间受新加坡分会邀请成为美国机械工程师学会学生会会员。

05

项目研究改进建议

目前，我国研究型大学一般都设有研究生教育和本科生教育两个基本的教育层次，与研究生教育导师制一样，本科生教育也实行导师制。通过本项目构建的“导师+研究生+本科生”实践创新团队，经过一年的实践，已经取得了显著成绩，培养了多名优秀学生，取得了多项成果，通过“导师+研究生+本科生”实践创新团队建设，减少了教师的指导压力，研究生在本科生与导师之间架起一座沟通的桥梁，起到承上启下的作用，带动更多的本科生参与到导师科学研究团队中来，接受更多的知识教育与团队合作意识的熏陶，可谓一举多得。然而，研究生和本本科生的培养各有特点，相互依存，相互独立，如何把本科生实践创新能力提高以及本科生和研究生的培养有机结合起来达到双赢的目的，需要进一步深入探讨。

