

学位授权点建设年度报告

学位授予单位

名称：机械科学研究总院

代码：82701

授权学科

名称：机械设计及理论

(类别)

代码：080201

授权级别

博士

硕士

2022年3月2日

一、学位授权点概况

机械科学研究总院(以下简称“机械总院”)始建于1956年,是首批学位授予单位。现有7个博士后科研工作站,1个博士学位二级授权点、1个硕士学位一级学科授权点和16个硕士目录内二级学科学位授权点和5个硕士自主设置二级学科学位授权点。

60多年来,机械总院一直致力于我国装备制造业制造技术(基础共性技术)的研究开发与推广服务,形成了强大的技术优势和市场竞争力。目前拥有正式员工7000余名,其中科研人员占比70%以上,是我国装备制造业制造技术研究体系最完整、规模最大的开发研究团队。累计取得各类科研成果7000余项,广泛应用于国民经济和国防安全各重要领域,有力支撑了我国工业建设和现代制造业发展,是我国创新体系重要的组成部分。

机械总院高度重视人才队伍建设,通过引进与培养并举,形成了一支规模适中,结构合理的高水平师资队伍。师资队伍中,有中国科学院和中国工程院院士3位,国家有突出贡献的中青年科学技术专家21位,享受政府特殊津贴专家309位、“百千万人才工程”国家级人选10位、国家杰出青年科学基金获得者1位、“万人计划”科技创新领军人才3位、“万人计划”青年拔尖人才2位。

拥有1个国家轻量化材料成形技术及装备创新中心,先进成形技术与装备国家重点实验室、新型钎焊材料国家重点实验室、高端装备轻合金铸造技术国家重点实验室、特种表

面保护材料及应用技术国家重点实验室共 4 个国家重点实验室和高效优质焊接新技术国家工程研究中心、制造业自动化国家工程研究中心、精密成型国家工程研究中心共 3 个国家工程研究中心以及 28 个省部级创新平台，拥有 4 个国际合作基地、71 个国际/国家标委会和学协会，承办科技期刊 21 种。与清华大学、北京理工大学、北京科技大学、湖南大学等著名大学建立了密切的科研合作和人才培养合作机制。累计培养研究生 1504 人，目前有在读研究生 397 人。本单位围绕国家重大发展需要，不断凝练学科方向，着力加强高层次人才队伍建设，积极承担和培育国家和省部级重大科技项目和高水平科研平台，加大高水平成果产出，推进高水平成果转化，进一步改善教学科研条件，不断提高研究生培养质量，将本学位点打造成为科技创新和人才培养的高地。

二、培养目标与标准

（一）培养目标

（1）硕士学位：掌握机械工程学科坚实的基础理论和深入的专门知识，了解本科的前沿发展现状和趋势；具有从事科研工作或担负专门技术工作的能力，对所研究的课题具有新见解，具有工程问题建模、工程技术创新和开发的基本能力；具有良好的表达交流能力和团队精神，能比较熟练地阅读本专业的外文资料。

（2）博士学位：掌握机械工程学科坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识，熟悉本科的前沿发展现状和趋势；具有综合运用机械工程学科的理论、方法和技术手段，发现、

提出、分析与解决问题，并独立分析、解决前沿科学问题与工程技术问题的能力；具有学科前沿的综合视野，有一定的学科交叉研究能力；具有一定的国际视野和跨文化环境下的交流、竞争与合作能力。

（二）学位标准

（1）硕士学位

基本知识：修完本学科硕士指定 30 学分的课程，其中必修课不少于 14 学分，具备较坚实的基础理论知识，掌握较宽广的专业基础理论知识，较深入地掌握专业知识。

基本素养：恪守学术道德和规范，对机械学科怀有浓厚的兴趣，具有良好的学术潜力和较强的创新意识；能够承担机械领域的基础知识与工程技术研究，具备发现问题、分析问题和解决问题的能力，具有高度的社会责任感。

学术能力：了解本学科领域或某一研究方向中的学术前沿问题。通过相关课程学习和相关课题的研究，能有效获取专业知识和相应研究方法的能力，具有较强的学术鉴别能力、科研研究能力和实践能力，能独立开展学术研究和工程设计，善于表达设计思路和学术思想，准确、清晰而富有层次的口头表达和文字表达，并能熟练使用现代化信息工具。

（2）博士学位

基本知识：修完本学科博士研究生指定 16 学分的课程，其中导师自主开设课程或项目实践不少于 2 个学分。掌握本学科的理论和方法，具备系统深入的专业知识相关学科的必要知识，了解本学科学术发展前沿。

基本素养：恪守学术道德和规范，热爱机械学科的研究工作，具有探索真理、刻苦专研、勇于创新的精神和追求卓越的信念；具有在实践中勇于质疑、善于发现、探索规律、科学总结等学术素养；具有实事求是的科学精神、严谨的治学态度、良好的团队精神、强烈的社会责任感。

学术能力：掌握本学科的基础理论和专业知识，有独立从事科学研究的能力；在导师指导下查阅文献资料、深入调研，确定具有理论和实际意义的课题；学位论文选题紧密结合指导教师的研究方向和学术专长；对所研究的课题有新的见解，取得有创造性的新成果；熟练掌握专业外语，对本学科的研究动态及最新进展有全面了解。

三、基本条件

（一）培养方向

（1）先进制造技术与装备

以先进成形技术与装备国家重点实验室为依托，主要研究领域为先进制造技术与装备、绿色制造、数字化智能制造等，在节水染色数控装备、无模铸造等具有工艺数字化、过程绿色化特征的制造方法及装备方面开展研究工作，为我国节水染色数控装备、无模复合成形铸造技术与装备等方面做出了重要贡献。

（2）机械可靠性设计

主要在机械可靠性、通用零部件可靠性与寿命预测研究等研究领域开展工作，先后承担并完成国家 863 计划、国家支撑计划、国家重大专项等十余项科研项目，为国家机械基

础工艺的发展做出了贡献。

(3) 摩擦学

在摩擦学领域长期的研究工作中，逐渐形成了材料摩擦学、润滑油及添加剂的摩擦学特性研究及特种润滑油的开发以及摩擦学与表面工程三个子方向，先后完成多项国家、省部级和地方的科研项目，在国家经济建设和科学进步中做出了贡献，受到国家多次嘉奖和表彰。

(4) 现代设计理论、方法及应用

主要培养学生运用优化设计、可靠性设计、计算机辅助设计等方法解决设计问题的能力。开展齿轮箱体、行星架等大型结构件轻量化设计制造技术，复杂结构件的可靠性结构优化设计，通过传动系统整体动力学研究实现齿轮副的精密修形，实现高可靠性润滑、密封及冷却系统的设计技术研究。

(二) 师资队伍

(1) 师资情况：本学科共有研究生导师 19 人，正高级职称占比 89%，其中博士生导师 7 人，硕士研究生导师 12 人，硕士及以上学位 12 人。本学科导师大部分为一线科研骨干，承担国家等重大科研项目，拥有丰富的项目实践经验，各培养方向的带头人均为相关领域专家，在行业中有着较大的影响力。

(2) 团队建设情况：研究生指导教师需有一支能协助本人开展科研和研究生培养的研究生指导小组，硕士研究生指导小组须由 1 名以上高级以上专业技术资格的本专业(学科)人员组成。

(3) 师资队伍建设相关制度及举措：

1) 《机械科学研究总院指导教师管理办法》：加强研究生指导教师队伍建设，提高研究生培养质量

2) 《机械科学研究总院学位授权点学科方向带头人引进与培育指导意见》：加强学位授权点学科方向带头人引进与培育。

3) 《机械科学研究总院研究生导师培训办法》制订和实施优秀导师培训计划，鼓励中青年导师继续深造和进修。

(三) 科学研究

近年来，机械总院在装备制造业领域开展了大量基础性的研究，为中国装备制造业的发展做出了重要贡献。本年度承担了多项国家级和省部级科研项目，其中国家重点研发计划 46 项，省部级科技计划 35 项，国家自然科学基金 3 项，总经费 24031 万元。获得省部级奖励 47 项。发表学术论文 217 篇，其中 SCI 收录 41 篇，EI 收录 44 篇，获得专利授权量为 355 件，其中发明专利 147 件。

依托机械科学研究总院研发基础及行业资源，总院研究生的课题项目大部分来自于国家重大科研项目，如 04 专项，国家重点研发计划、工业强基工程等，研究生的科研平台和视野处于较高的层次。积极引导研究生直接参与项目的前期策划、申报及实施的全过程，有效提升研究生项目运作全过程的综合能力，不少在读研究生已成长为科技创新中坚力量，成长为总院一线的技术骨干。

(四) 教学科研支撑

拥有 1 个国家轻量化材料成形技术及装备创新中心，先进成形技术与装备国家重点实验室、新型钎焊材料国家重点实验室、高端装备轻合金铸造技术国家重点实验室、特种表面保护材料及应用技术国家重点实验室共 4 个国家级重点实验室和高效优质焊接新技术国家工程研究中心、制造业自动化国家工程研究中心、精密成型国家工程研究中心共 3 个国家级工程研究中心以及 30 余个行业和省部级创新平台。机械总院是中国智能制造产业技术创新战略联盟、京津冀智能制造产业技术创新联盟、中国轻量化材料成形工艺与装备产业技术创新联盟、中国汽车制造装备创新联盟等四家行业联盟的发起单位，与众多高校、科研机构、企业达成战略合作伙伴关系，为研究生培养提供了众多工程化培训基地。

有可容纳 200 人的多功能报告厅 1 个，其他可作为教室的会议室若干，配有专门的研究生多媒体学习室 8 个。

承办国家批准科技期刊 20 种、社科期刊 1 种，研究生阅览室每月定期收集院内出版刊物供研究生查阅；目前购有中国知网数据库。

（五）奖助体系

本学位授权点研究生为公费培养，奖助学金覆盖率为 100%。已建立了较为完善的奖助学金体系，制定了《机械科学研究总院研究生奖助学金评定办法》，研究生奖学金主要包括四大类：

(1) 新生入学奖学金：一、二、三等奖，奖金分别为10000元、3000元、2000元，分别面向推免生、综合成绩优异且排名第一、综合成绩优秀且排名前30%的考生。

(2) 学习优异奖学金：按总成绩排名取前50%者发放学习优异奖学金。其中前10%为一等，金额为3000元；前11%-30%为二等，金额为2000元；前31%-50%为三等，金额为1000元。

(3) 科技创新奖学金：科技创新奖学金分为两类，一类为科技创新成果奖学金，一类为科技创新竞赛奖学金。科技创新成果奖学金参评对象原则上为我院当年毕业的全日制在读硕、博士研究生，博士获奖比例原则上不超过20%，硕士获奖比例原则上不超过15%。博士研究生奖励标准最高为10000元/人，分为三等，其中一等10000元，二等8000元，三等6000元；硕士研究生奖励标准最高为6000元/人，分为三等，其中一等6000元，二等4000元，三等2000元。科技创新竞赛奖学金用于奖励在各类竞赛中获奖的在读全日制硕、博士研究生队伍，获得国家级一、二、三等奖分别奖励15000元、10000元、5000元，获得省部级一、二、三等奖分别奖励5000元、3000元、2000元。

(4) 科研项目专项奖学金：科研项目专项奖学金用于奖励在总院举办的各类科技创新比赛中表现优异的在读全日制硕、博士研究生队伍，对所在比赛位列第一档的队伍，支持额度原则上不超过2万元；对位列第二档的队伍，支持额度原则上不超过1万元；对其他参赛队伍，支持额度原则上

不超过 5000 元。

研究生助学金方面，结合总院研究生教育特点，依据实际需要，面向全体在读研究生有针对性的设立了数个研究生助学岗位，原则上每个岗位的资助标准为 800 元/月。

四、人才培养

（一）招生选拔

本学位授权点在研究生招生录取工作中，遵循公开、公平、公正原则，制定严格的招生管理制度，如《机械科学研究总院招生管理办法》、《机械总院招收免试研究生章程》、《机械科学研究总院研究生入学考试自命题工作管理办法》、《机械总院研究生招生岗位责任制度》等。目前，硕士研究生为国家统招统考，接收推免生。

本专业 2021 年招收硕士研究生 4 人，博士研究生 18 人。为了保证生源质量，近几年持续加大宣传力度，宣传形式主要分线上宣传与线下宣传两种。线上宣传主要依靠各研究生教育官网、微信公众号、官方微博、研招网等平台进行。线下宣传包括前往目标高校进行招生宣传宣讲、寄发宣传资料、导师、在读研究生推荐、介绍等形式。

研究生教育微信公众号内容涵盖招生信息、学生活动、科研论文写作、科技竞赛辅导等与学生密切相关的内容，贴近研究生的需求。

在总结多年高校宣传经验的基础上，除了进行常规的高校宣传活动外，还结合总院自身的特点，开展具有总院特色的宣传工作，如总院学委会负责人前往高校开展宣传宣讲、

总院在读研究生前往母校协助进行宣讲等，均取得良好效果。近些年已前往清华大学、湖南大学、吉林大学、燕山大学、中国石油大学、河北工业大学、北京林业大学、北京理工大学、北京科技大学等数十所高校面向数千在校生进行了宣传、宣讲工作。

（二）思想教育

机械科学研究总院高度重视研究生思想政治教育工作，研究生思想政治教育是研究生教育的重要组成部分，育人为本、德育为先，立德树人是教育的根本任务。机械总院有完善工作机制，思想政治教育渗透到了研究生培养和管理各个环节，做到思想政治教育与业务培养紧密结合，加强队伍建设，根据研究生教育特点和规律，建立起以研究生导师和辅导员为主体的研究生思想政治教育工作队伍，成立研究生党支部，开展党史学习教育，组织各类活动，教育引导广大研究生坚定政治信仰、努力成长为新时代青年骨干。落实立德树人根本任务，努力培养担当民族复兴大任的时代新人。

4月份组织举办“迎五四，学党史、做新时代德才兼备研究生”思想交流座谈会，5月份召开研究生教育大会，9月份举办研究生思政教育专题讲座，组织爱国教育基地参观。

（三）课程教学

研究生的大部分课程安排在校外委托培养，利用著名高校的资源优势，为学生将来的研究打下坚实的理论基础，联合培养研究生在学籍所在高校接受基础课程学习。为了更好地完成研究生的理论课程培养，总院积极寻求优质的高校课

程资源,帮助研究生掌握扎实的理论基础。在每学年开学初,依据高校课程列表,一年级学生在导师指导下,按照培养方案精心选择合适的课程进行学习。一年级学生在高校中拥有学号,可根据培养计划及协议进行选课,利用高校内优质的课程资源及平台资源进行学习。攻读研究生的课程分为必修课和选修课两类。小部分课程通过小课堂和讲座等形式进行自主授课,如英语口语、科技论文写作、先进制造技术前沿、心理辅导等,并制订了《机械科学研究总院自主授课管理办法》。近年共举办十余期“周五大讲堂”活动,邀请到了包括两院院士在内的各个领域的国内外知名专家学者,内容涵盖科技创新、论文写作、心理辅导等各个方面,院内受众人数达上千人次。

(四) 导师指导

研究生导师的选聘、培训和考核一直严格遵循《机械科学研究总院研究生指导教师管理办法》的有关要求,把研究生导师队伍建设当作培养和造就高层次创新人才的重要基础、促进学科可持续发展的重要保障和助推机械总院科技创新和提升竞争力的重要途径。

(1) 研究生导师选聘主要条件:近五年来公开发表在核心期刊上的论文和出版的专著,硕士生导师不少于3篇(部),其中第一作者不少于1篇(部);博士生导师不少于5篇(部),其中第一作者不少于3篇(部);承担国家或省部级项目,科研经费不少于10万元。博士研究生导师:受聘担任研究员

3 年以上, 有完整培养过两届硕士研究生或完整辅导 1 届博士研究生的经历; 45 岁以下人员申请博士研究生指导教师需具有博士学位, 45 岁以上人员申请博士研究生指导教师需具有硕士学位。硕士研究生导师: 受聘担任高级工程师 3 年以上, 大学本科以上学历, 有完整辅导 1 届硕士研究生的经历, 受聘担任研究员 1 年以上且具有硕士以上学位。

(2) 导师培训: 每年举办一次新增研究生导师培训, 要求导师每隔三年至少轮训一次。

(3) 导师考核: 对做出突出成绩的优秀研究生指导教师实行奖励政策。每年评选一次机械总院优秀研究生指导教师, 授予“机械总院优秀研究生指导教师”荣誉称号, 并奖励人民币 10000 元; 对机械总院和省级及以上优秀毕业研究生、优秀论文获得者或科技竞赛奖获奖者等研究生奖励获得者的培养导师给予一定的奖励; 对违纪违法、违反学术道德和社会公德的研究生指导教师给予暂停招生或解聘的处分, 其指导的研究生必须转给其他导师。

(4) 导师指导研究生的制度要求: 保证每年有半年的时间指导研究生, 主要包括选课, 指导研究生确定论文选题、文献阅读、试验设计和进行科学研究, 检查研究生的学习与科研情况; 做好开题报告的审定、中期考核及筛选工作; 认真修改和审定研究生的学位论文, 并根据论文质量给出是否同意答辩的意见。

(五) 学术训练

本学位点投入了充足的学术训练经费, 建有较为系统的

学术训练体系,采用多种方式为提升研究生学术水平提供制度保证。

(1) 参加导师科研课题

本学位点研究生在确定培养计划之后会参与导师科研课题。研究生依托导师科研项目进行选题,研究生选题基本全部来自科研课题,研究经费充足。导师研究生培养提供充足的科研经费,对研究生进行学科前沿引导、科研方法指导和学术规范教导,提高学生对学术前沿的把握和探究能力,大力提高研究生的科研素养。

(2) 参加学术报告和学术竞赛

本学位点每年均会举办“周五大讲堂”等学术报告活动,为研究生创造和搭建学术训练机会,培养和提升研究生的创新能力。研究生参加“挑战杯”等各类科技竞赛获奖 7 项,其中国家级奖励 3 项,获得省级奖励 4 项。

(3) 学位论文写作

为保证学位论文的质量,本学位点通过设置开题报告、中期考核、发表学术论文、内部评审、外部评审、预答辩、盲审、相似性检测、答辩等环节来强化学位论文的质量。学生根据导师科研项目,并结合自己兴趣选题,成果以发表学术论文的方式体现,包括发表本专业领域的国际、国内学术期刊或学术会议上的研究论文,登记授权的发明专利、软件著作权以及国家接受或颁布的标准等知识产权成果。

(六) 学术交流

积极鼓励研究生参与学术交流,在《机械科学研究总院

《研究生培养质量和培养过程管理办法》中要求在读期间参加学术会议、讲座或其他研究生论文开题报告、中期检查、答辩会等学术活动累计不少于 10 次。

2021 年举办了七期不同主题的“周五大讲堂”活动，举办四期不同主题的研究生微论坛活动，开展机械总院集团第五届研究生科技创新竞赛，与中国机械工程学会联合举办第二届“云说新科技”科普新星秀，组织了 11 支队伍参加 2021 年第十七届“华为杯”中国研究生数学建模竞赛并获得三等奖两项。

（七）论文质量

为了保障学位论文质量，严格按照《机械科学研究总院学位评定细则》有关要求授予学位，学位论文答辩前采取了匿名评阅、预答辩等保障论文质量，答辩委员会组成要求院外专家占一定比例，并且由院外专家担任答辩委员会主席；制订了《机械科学研究总院学位论文撰写和印制规定》和《机械科学研究总院学位论文格式指南》规范学位论文格式。

2021 年机械科学研究总院共接收硕士学位论文抽检结果 5 份，均通过抽检。

（八）质量保证

为了保障学位论文质量，严格按照《机械科学研究总院学位评定细则》有关要求授予学位，学位论文答辩前采取了匿名评阅、预答辩等保障论文质量，答辩委员会组成要求院

外专家占一定比例，并且由院外专家担任答辩委员会主席；制订了《机械科学研究总院学位论文撰写和印制规定》和《机械科学研究总院学位论文格式指南》规范学位论文格式。

为加强研究生培养过程质量管理和监督，健全研究生培养考核与淘汰机制，制订了《机械科学研究总院研究生培养质量与过程管理办法》，建立了研究生培养过程考核淘汰机制。

（九）学风建设

本学位授权点非常重视科学道德和学术规范，坚决遵从科学道德，以“零容忍”的态度对待一切学术不端行为，每年在新生开学典礼上举行一次科学道德和学术规范宣讲，给每个新生发放《科学道德和学术规范教育读本》，每年开设《科技论文写作与学术不端行为》专题讲座，学术不端行为检测采用学术不端检测软件相似性检测和院外专家盲评相结合的检测方法，学位论文相似率标准不超过 10%（与重点高校标准相当）。根据《学位论文作假行为处理办法》（教育部第 34 号令）和《机械科学研究总院学位评定细则》，制订了《机械科学研究总院学位论文学术不端行为检测及处理暂行管理办法》，学位论文全文“总文字复制比”处于 10%-40%之间或全文“总文字复制比”不超过 10%，但存在 2 个及以上章节的引用他人文献复制比例超过 30%，要求在导师的指导下于两周之内完成修改，并需进行复检。全文“总文字复制比”超过 40%或复检仍不合格，取消本次学位申请资格，

并启动学术不端行为和论文造假专家认定程序。存在学术不端行为，但未构成学位论文作假的，一年后可重新提出答辩申请。

经过持续的宣讲教育和严格的学术不端行为检测，2021年未发生严重的学术不端行为。

（十）管理服务

成立研究生工作部作为研究生教育管理部门，配备专职工作人员3人，专职从事学位与研究生管理工作；各研究生培养单位均设有专人负责本单位研究生日常工作，每年不定期举办业务培训，不断提高研究生管理服务水平；建立了研究生会和小班级管理制，鼓励研究生实行自我管理。

（十一）就业发展

2021年本专业共毕业研究生3人，均实现就业，均去往国有企业。

五、持续改进计划

目前存在招生规模较小的问题，针对此问题，将多措并举加强招生宣传力度，提升学科影响力，吸引优秀生源，稳步扩大研究生招生规模。