**山东省科学技术奖提名信息公示**

**一、科学技术青年奖**

**1、候选人基本情况：**

陈刚，男，1986年生人，中共党员，长聘教授、博士生导师，围绕国防军工装备轻量化、高毁伤、高效制造重大需求，从事精密锻造成形技术研究，主持国家自然科学基金联合基金重点、GF创新特区、基础加强计划重点项目课题、装备预研等项目20余项，以第一/通讯作者在JMPT等成形制造领域权威期刊发表SCI论文44篇，论文引用1200余次，获授权国家发明专利18项；入选国家“万人计划”青年拔尖人才（GF领域）、山东省泰山学者青年专家、哈尔滨工业大学青年拔尖人才、中国博士后科学基金资助者选介（全国100人/年），获黑龙江省高校科学技术一等奖；2项研究成果被收录于成形制造行业巨著《锻压手册》第4版，应用于多型特种装备参加国庆70周年等大型阅兵。

**2、提名者**：

哈尔滨工业大学（威海）

**3、提名意见：**

陈刚同志主持国家自然科学基金联合重点（叶企孙科学基金）、GF创新特区、基础加强计划重点项目课题等项目，以第一/通讯作者发表SCI论文44篇，获授权国家发明专利18项；入选国家“万人计划”青年拔尖人才、山东省泰山学者青年专家、哈工大青年拔尖人才，获黑龙江省高校科学技术一等奖；成果应用于卫星、导弹、特种装甲车辆、舰载教练机等装备，在国防军工装备关重构件成形制造技术领域做出了突出贡献。

陈刚同志具有突出的创新能力和开拓性思维，基础扎实、治学严谨，是成形制造领域的优秀青年学者，具有极大发展潜力。根据山东省科技厅有关通知要求，经个人申请、学校把关推荐，在征求纪检监察部门意见后，学校评审认为陈刚教授符合提名推荐条件。经研究，同意提名推荐。

**4、候选人的主要科技成就与贡献：**

候选人面向国家重大装备制造需求，以航空航天和武器装备关重件成形制造中需求迫切、亟需解决的瓶颈问题为指引，以成形-控性-增效一体化为主线，开展高性能复杂构件精密锻造成形技术与应用研究，成果应用于山东特种工业集团、山东南山铝业等单位，有效支撑了航空航天和武器装备轻量化、高毁伤发展。

（1）技术成果1：固液复合锻造成形

围绕固液复合锻造面临组织性能均匀性差、构件强韧性不足的问题，揭示了固液态成形过程非均匀凝固-变形机理，基于固液态“成形”与塑性变形“成性”复合的思想，提出复合加载-定域控流和固液态触变-塑变复合成形新方法，阐明了复合加载塑变补缩机理和复合成形过程协调变形机制等科学问题，解决了固液复合锻造成形的两个技术瓶颈，在J. Mater. Process. Technol.、Mater. Sci. Eng. A、Metall. Mater. Trans. A等国际期刊上发表SCI论文39篇，引用800余次，单篇最高引用64次，获国家发明专利10项；2项研究成果被《锻压手册》第4版遴选为“固液态加工应用实例”（第1卷：锻造）。国际生产工程科学院（CIRP）院士、ICTP理事会理事、国际塑性加工领域权威Jun Yanagimoto教授10余次引用并高度评价固液复合锻造组织偏析控制方面的成果：“固液态成形的重要研究进展（significant progresses）”。研究成果用于特种车辆铝负重轮、反坦克导弹后盖等高性能复杂构件短流程近净成形，应用于多型特种车辆参加国庆70周年、建军90周年、抗战胜利70周年等大型阅兵。

（2）技术成果2：固态多道次锻造成形

围绕固态多道次锻造全过程宏微观演变难预测、复杂构件成形载荷大/成形极限低的瓶颈问题，基于道次间位错密度内变量连续演化传递，构建了多道次热-力加载全过程宏微统一本构方程，开发了适合高层错能相连续动态再结晶软化机制的组织演变规则，建立了多道次成形全过程宏微多尺度仿真模型，提出了多道次加载梯次精确成形、近均匀省力精准成形、开放型腔挤压+多道次拔伸、多向同步复合挤压成形等新方法，揭示了局部加载协调变形机理。在Int. J. Mech. Sci.、Mater. Sci. Eng. A、Int. J. Adv. Manuf. Technol.等权威期刊发表SCI论文20篇，引用300余次；获国家发明专利8项。国家杰青中南大学杜勇教授在“Mater. Charact. 2020, 169: 110653”中评价：“是判断是否发生动态再结晶的关键准则，对热塑性加工具有重要指导意义”。研究成果应用于舰载教练机隔框、破甲战斗部药型罩、深侵彻战斗部壳体、卫星多向承载接头等关重构件高性能精准成形制造。

**二、自然科学奖**

**1、项目名称**：

复杂网络动力学理论及其在优化问题的应用

**2、提名者及提名意见**：

哈尔滨工业大学（威海）

我单位认真严格地审阅了该项目的提名书及全部附件资料，确认该项目符合山东省科学技术奖励规定的提名条件，全部材料真实有效，完成人、完成单位排序无异议，提名书相关栏目均符合填写要求。

我国工业和信息化部等八部门联合印发的《“十四五”智能制造发展规划》指出，要将加快系统创新作为重点任务、要着力突破涵盖设计、生产、管理、服务等制造全过程的复杂系统建模技术。复杂系统一般是由多个相互作用的子系统组成，当把子系统看成节点，子系统之间的相互作用看成节点间的边，则复杂系统可以抽象成一个复杂网络。复杂网络广泛存在于人们的日常生活和国民生产中，例如社交网络、金融网络、交通网络、电力网络等。该项目在多项国家自然科学基金和山东省自然科学基金支持下，立足于复杂网络动力学理论研究，揭示了复杂系统的本质特征，为解决实际问题尤其是优化问题提供了新方法与理论指导，取得了一系列的创新结果：

（1）建立了求解集中式非凸优化问题的单层神经网络动力学理论：针对不同的非凸优化问题，分别建立了结构简单、性能优越、应用范围广的单层神经网络动力学算法，并将研究成果应用到分式规划、投资组合等领域；

（2）建立了求解分布式优化问题的神经网络动力学理论：针对非凸分布式优化，为避免引入额外辅助变量而导致计算负荷增大，提出了基于类惩罚思想的神经动力学算法，并将研究成果应用于资源配置、电力分配等领域；

（3）建立了随机复杂网络动力学的间歇控制理论：首次提出复伊藤公式，通过间歇控制研究随机不确定性复值延迟网络的镇定问题，填补了复值随机复杂网络领域的可控性研究空白，开创性地提出了周期间歇离散观测控制策略，建立了间歇离散观测控制下一般随机复杂网络的同步控制理论。

 该成果获得4项国家自然科学基金和2项山东省自然科学基金支持，在国内外学术期刊发表SCI检索的学术论文 160余篇，其中，ESI 高被引论文 20篇、热点论文3 篇。研究成果被王耀南教授（中国工程院院士）、桂卫华教授（中国工程院院士）、王钧教授（欧洲科学院院士）、黄廷文教授（欧洲科学院院士）、曹进德教授（欧洲科学院院士）、邓明聪教授（日本工程院院士）、Ju H. Park 教授（韩国科学院院士）、Juergen Kurths教授（欧洲科学院院士、爱丁堡皇家学会通讯院士）、王子栋教授（欧洲科学院院士）、毛学荣教授（现代随机稳定性领域的奠基人、爱丁堡皇家学会院士）等国际知名专家关注和引用。

**3、提名等级**：

提名该项目为 2024 年度山东省自然科学奖二等奖

**4、项目简介**：

国家工业和信息化部等八部门联合印发的《“十四五”智能制造发展规划》中指出，要将加快系统创新作为重点任务、要着力突破涵盖设计、生产、管理、服务等制造全过程的复杂系统建模技术。复杂网络，作为复杂系统建模的一种重要网络技术，目前已经成为面向经济社会发展需要和国家需求背后的重要基础科学问题，隶属国际前沿科学课题。众所周知，衡量复杂网络性能的一个重要标准就是其动力学性质，尤其是稳定性和同步性。因此，本项目立足于复杂网络动力学理论研究，揭示复杂系统的本质特征，为解决实际问题尤其是优化问题提供新方法与理论指导。本项目主要主要包含以下三个方面的科学发现。

（1）建立了求解集中式非凸优化问题的单层神经网络动力学理论：针对伪凸优化，设计了多种性能优良的单层神经网络，克服了严重依赖惩罚参数的弊端；针对双层规划问题，为避免目前已知算法严重依赖问题维数和结构复杂性等缺点，与欧洲科学院院士王钧教授合作提出了基于负梯度系统的神经动力学优化理论。该研究成果先后被王耀南教授（中国工程院院士）、王钧教授（欧洲科学院院士、IEEE Life Fellow）和邓明聪教授（日本工程院院士）等国际知名专家关注和引用。

（2）建立了求解分布式优化问题的神经网络动力学理论：针对非凸分布式优化，为避免引入额外辅助变量而导致计算负荷增大，提出了基于类惩罚思想的神经网络动力学理论；该研究成果先后被桂卫华教授（中国工程院院士）、王钧教授（欧洲科学院院士）、黄廷文教授（欧洲科学院院士）、曹进德教授（欧洲科学院院士）等国际知名专家关注和引用。

（3）建立了随机复杂网络动力学的间歇控制理论：提出了复数域上的伊藤公式，通过间歇控制研究随机不确定性复值延迟网络的镇定问题，填补了复值随机复杂网络领域的可控性研究空白；综合了离散观测控制与间歇控制的优点，开创性地提出了周期间歇离散观测控制策略，建立了间歇离散观测控制下一般随机复杂网络的同步控制理论。该研究成果先后被Ju H. Park 教授（韩国科学院院士）、Juergen Kurths教授（欧洲科学院院士、爱丁堡皇家学会通讯院士）、王子栋教授（欧洲科学院院士）、毛学荣教授（现代随机稳定性领域的奠基人、爱丁堡皇家学会院士）等国际知名专家关注和引用。

本项目获得4项国家自然科学基金和2项山东省自然科学基金支持，在国内外学术期刊发表SCI检索的学术论文 160余篇，其中，ESI 高被引论文 20篇、热点论文3 篇。

**5、代表性论文专著目录**：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 论文（专著）名称 | 刊名（出版社） | Doi/ISSN（ISBN） | 发表（出版）时间 | 作者（按刊物发表顺序） | 通讯作者（含共同） | 第一作者（含共同） | 他引总次数 | 检索数据库 | 通讯/一作（主编）是否为第一完成人 | 第一署名单位是否为第一完成单位 |
| 1 | A one-layer recurrent neural network for pseudoconvex optimization problems with equality and inequality constraints | IEEE Transactions on Cybernetics | 10.1109/TCYB.2016.2567449 | 2017.10 | Qin Sitian, Yang Xiudong, Xue Xiaoping, Song Jiahui | Xue Xiaoping | Qin Sitian | 74 | Web of Science | 是 | 是 |
| 2 | A neurodynamic optimization approach to bilevel quadratic programming | IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems | 10.1109/TNNLS.2016.2595489 | 2017.11 | Qin Sitian, Le Xinyi,Wang Jun | Wang Jun | Qin Sitian | 37 | Web of Science | 是 | 是 |
| 3 | Stabilization of stochastic uncertain complex-valued delayed networks via aperiodically intermittent nonlinear control | IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics: Systems | 10.1109/TSMC.2018.2818129 | 2019.3 | Wang Pengfei,Zhang Biguang, Su huan | Su Huan | Wang Pengfei | 84 | Web of Science | 否 | 是 |
| 4 | Periodically intermittent discrete observation control for synchronization of the general stochastic complex network | Automatica | 10.1016/j.automatica.2019.108591 | 2019.12 | Wu Yongbao，Zhuang Sixian，Li, Wenxue | Li Wenxue | Wu Yongbao | 49 | Web of Science | 否 | 是 |
| 5 | Continuous-time algorithm for approximate distributed optimization with affine equality and convex Inequality Constraints | IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics: Systems | 10.1109/TSMC.2019.2957156 | 2021.9 | Jiang Xinrui, Qin Sitian, Xue Xiaoping | Xue Xiaoping | Jiang Xinrui | 17 | Web of Science | 否 | 否 |
| 合计 | 261 |  |  |  |

**6、主要完成人**：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 排序 | 职称 | 职务 | 导师类型 | 工作单位 |
| 秦泗甜 | 1 | 教授 | 院长 | 博导 | 哈尔滨工业大学（威海） |
| 苏欢 | 2 | 副教授 | 教师 | 博导 | 哈尔滨工业大学（威海） |
| 蒋心蕊 | 3 | 特聘副教授 | 教师 | 硕导 | 哈尔滨工业大学（威海） |
| 李文学 | 4 | 教授 | 教务处副处长 | 博导 | 哈尔滨工业大学（威海） |

**7、主要完成单位**：

哈尔滨工业大学（威海）