

高等学校学科
创新引智计划

橡塑制品成型数值模拟与 优化学科创新引智基地 简报

2014年第3期（总第3期）
贾亚玲编制 2014年12月

目录

- 学术报告.....01
- 来访列表.....06
- 出访列表.....08
- 成果列表.....10

学术报告

• 丹麦奥尔堡大学Niels Olhoff教授来访

- 在“橡塑制品成型数值模拟与优化学科创新引智基地”111引智项目支持下，应工程力学系程耿东院士邀请，丹麦技术科学院院士Niels Olhoff教授于10月4日至10月8日对我校工程力学系及工业装备结构分析国家重点实验室进行学术访问。
- Olhoff教授于10月8日为我系师生做了题为“On Optimum Design of Band-gap Beam Structures”的学术报告，介绍了其近期有关波动问题的结构最优设计的系列研究成果，发现有限尺寸梁结构固有频率间隔最大化设计可以自动得到周期性结构，并讨论了固有频率最大化设计与无限周期性结构中波传播界带之间的对应关系，研究成果为振动抑制和波传播的控制提供了新的思路。运载工程与力学学部程耿东院士等60余名师生参加了报告会，报告会由工程力学系主任郭旭教授主持。Olhoff教授来访期间，运载工程与力学学部部长李刚教授等从事相关研究的师生就工程结构优化设计进行深入讨论，并积极拓展我校与丹麦奥尔堡大学和丹麦应用数学与力学学会（DCAMM）的学术合作，联合撰写合作论文，合作申请科研项目，继续开展教师、学生互访等。



- Olhoff教授是丹麦奥尔堡大学（Aalborg University）机械工程系教授，丹麦技术科学院院士，著名结构优化专家。主要从事结构优化、计算力学等方面的研究。Olhoff教授目前已发表学术论文140余篇，研究成果被广泛引用，对结构优化领域若干经典问题的解决做出了奠基性贡献。曾任国际理论和应用力学学会（IUTAM）执行局委员、司库、秘书长，国际结构和多学科优化协会（ISSMO）主席等重要学术职务，在国际应用力学和结构优化领域具有很高知名度。现任国际理论和应用力学学会（IUTAM）常务理事，丹麦应用数学与力学学会(DCAMM)理事。Olhoff教授1996年被聘为大连理工大学名誉教授。他还曾获得过ESSO奖和Max Planck奖等众多重要学术奖项。

• 韩国汉阳大学Gyung-Jin Park教授来访

- 应工程力学系邀请，韩国汉阳大学Gyung-Jin Park教授于10月8日至10日到访运载学部。G.J. Park 教授分别于8日下午及9日上午就其研究工作做了学术报告，详细解释了等效静力载荷法的优化思想及应用过程并展示了该方法成功解决工程问题的实例。等效静力载荷法的巧妙思想及广泛的应用性引起了在座师生的热烈讨论。同时，Park教授还介绍了他关于飞行器的研究工作，并展示了他指导的中国学生制作的飞行器模型以及实验录像。录像中，飞行器飞行稳定，转向灵活，摄像头记录的画面十分清晰。这些飞行器模型同样引起了在座师生的极大兴趣。



- 10日上午应程耿东院士邀请，Park教授与程院士，汽车系亓昌副教授以及土木学院的李钢副教授就其近期研究工作进行讨论。10日下午，Park教授乘车前往机场结束了其3天的访问之行。
- Gyung-Jin Park教授现为韩国汉阳大学机械工程系教授、Structural and Multidisciplinary Optimization杂志以及Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part D-Journal of Automobile Engineering杂志编委会成员，在国际工程优化领域拥有很高的知名度。Park教授提出的等效静力法 (Equivalent static loads) 可以用于求解较为复杂的优化问题，如线性动力响应优化问题，刚体多体动力学响应优化问题，柔性多体动力响应优化问题，非线性静力响应优化问题以及非线性动力响应优化问题。Park教授目前已在国际知名期刊上发表论文400余篇，研究工作累计被引用近2100余次 (Google Scholar)，h因子为24，i10因子为59，曾获得过KSME “Joo-bong Award” 奖 (2010)。

• 日本著名结构优化学者Makoto Ohsaki 和 Yoshihiro Kanno 来访

- 在“橡塑制品成型数值模拟与优化”111引智项目支持下，日本著名结构优化学者Makoto Ohsaki 和Yoshihiro Kanno 于近日应邀访问了我校工程力学系，并为力学系师生介绍他们的最新研究成果。两位教授的首场学术报告于11月28日下午14:00-16:30在综合实验一号楼学术报告厅602举行。报告会由郭旭教授主持，程耿东院士、李刚教授等40多位师生参加了报告会。
- 广岛大学Makoto Ohsaki教授的报告题目为：“Optimization approaches to design of mechanisms and flexible structures”。在报告中他向大家展示了利用结构拓扑优化技术设计柔性机构、柔性结构及在航空航天工程中具有广泛应用的可展开结构的理论与方法。广大师生对相关进展表现出了浓厚兴趣并就其中的若干技术问题与Ohsaki教授进行了深入的交流和讨论。

- 东京大学 Yoshihiro Kanno 教授的报告题目为：“Exploring tensegrity structures by using mixed integer programming”. 在报告中他向大家介绍了利用混合-整数规划算法来设计张拉结构的最新成果。在Kanno教授的工作中，通过引入0-1离散变量并运用矩阵秩分析以及变换技巧，将张拉结构的设计问题表示为了一个可直接应用成熟求解器求解的混合-整数规划问题。之后，Kanno教授与到场师生就共同关心的问题展开了热烈讨论。



- **巴西里约热内卢联邦大学Murilo Augusto Vaz 教授来访**

- 在“橡塑制品成型数值模拟与优化学科创新引智基地”111引智项目支持下，应工程力学系副主任阎军副教授邀请，巴西里约热内卢联邦大学Murilo Augusto Vaz教授于12月8日起开始对我校工程力学系及工业装备结构分析国家重点实验室进行了为期三天的学术访问。
- Murilo教授分别于12月9日与12月10日为我系师生做了题为“The Ocean Engineering Program from the Federal University of Rio de Janeiro”和“Recent Research at the Ocean Structure’s Laboratory of the Federal University of Rio de Janeiro”的学术报告。

- 介绍了里约热内卢联邦大学教育、专业和培养方式等，重点介绍了海洋工程系。同时介绍了其所在课题组有关海洋工程结构柔性管缆、接头、防弯器和船体的优化设计、分析和优化设计结果试验确认的系列研究。报告会由阎军副教授主持，校国际合作与交流处国际交流科科长孟林茜老师、运载与工程力学学部洪明副部长、侯文斌副部长等30余名师生参加了报告会。



- 访问背景：深海工程结构作为一开发海洋能源的重要结构形式，在全世界范围受到广泛重视。巴西作为世界上深海工程结构应用最为成功国家之一，在海洋工程结构研发水平居于世界先进地位。Murilo教授此次来访将会促进双方在科学研究以及人才培养方面进行的深入合作。

• 美国工程院院士高华健教授来访

- 在“橡塑制品成型数值模拟与优化”111引智项目支持下，美国工程院院士高华健教授应邀访问了我校工程力学系,并为力学系师生介绍他们的最新研究成果。高华健教授分别于12月26日与12月27日为我系师生做了题为“Mechanics of hierarchical nanotwinned materials : laboratory studies and inspirations from nature”和“Mechanics of Cellular Uptake of One - and Two-Dimensional Nanomaterials”的学术报告。

- 高华健院士首先向力学系的师生介绍了其在纳米孪晶金属材料硬度强化与塑性降低方面的研究工作。高华健院士通过理论分析和分子动力学模拟得到金属材料的晶粒尺寸小至某临界尺寸时，其强度将出现极大值，随晶粒尺寸进一步减小，材料会发生软化这一重要结论。如何提高金属材料的强度而不损失其良好的塑性是材料领域长期以来亟待解决的重大难题。高华健院士与其合作者根据孪晶界的基本特征提出了一种新的材料强化原理——利用纳米尺度共格界面强化材料。并介绍了其合作者通过大量的实验研究证实了通过在纯铜样品中引入纳米尺寸共格孪晶界，可同时实现材料的超高强度及高塑性的工作。高华健院士的工作发现纳米孪晶密度升高，材料强度与塑性同步提高，突破了传统强化技术所致塑性降低的窘境。另外，高华健院士还像力学系师生介绍了其在细胞摄取病毒方面的力学相关研究工作。其采用分子动力学模拟方法解释了纳米量级的病毒总是垂直融入细胞这一现象背后的力学本质。
- 运载学部李刚部长，力学系郭旭主任，力学系、材料系骨干青年教师、研究生、本科生等六十余人参加了报告会。会上我系师生和高华健院士围绕共同关心的问题进行了广泛的讨论。通过高华健院士的报告，力学系师生对晶界在材料强度与韧性的影响有了新的认识，开阔了研究思路与应用领域。
- 高华健院士和郭旭教授课题组之前就有良好的合作关系。本次双方共同提出了明确的合作方向。双方今后将在软物质粘附接触等方面展开良好的合作。郭旭教授课题组已经和高华健院士达成联合培养意向。



来访列表

| 姓名 | 工作单位 | 来访时间 | 专业 | 工作内容 |
|----------------------------|-------------|---------------------------|--------------|--------------------------|
| Trevelyan | 英国杜伦大学 | 2014.03.27- 2014.03.28 | 计算力学 | 针对计算力学开展合作研究 |
| Ole Sigmund | 丹麦技术大学 | 2014.03.30- 2014.04.05 | 结构与多学科优化 | 针对结构优化开展合作研究 |
| Lars Vabbersgaard Andersen | 丹麦奥尔堡大学 | 2014.05.05- 2014.05.09 | 优化与海洋工程 | 就土木工程结构优化设计和海上风机安全分析与优化 |
| 李少凡 | 美国加州大学伯克利分校 | 2014.06.04- 2014.06.10 | 计算力学 | 针对多尺度分析开展合作研究 |
| 金小石 | 美国欧特克公司 | 2014.07.23- 2014.07.31 | 注塑成型 | 注塑成型数值仿真 |
| David Gao | 澳大利亚国立大学 | 2014.07.07- 2014.07.10 | 应用数学、工程力学、优化 | 针对结构优化开展合作研究 |
| 黄永刚 | 美国西北大学 | 2014.09.10- 2014.09.13 | 固体力学 | 进行密集和高强度研讨，以期找出未来合作的研究方向 |
| Alan Needleman | 美国北德克萨斯大学 | 2014.09.10- 2014.09.13 | 固体力学、冲击动力学 | 进行密集和高强度研讨，以期找出未来合作的研究方向 |
| 余同希 | 香港科技大学 | 2014.06.25- 2014.07.24 | 塑性力学、冲击动力学 | 授课、开办讲座、双方合作 |

| 姓名 | 工作单位 | 来访时间 | 专业 | 工作内容 |
|--------------------|-------------|-----------------------|-----------|---------------------------|
| Niels Olhoff | 丹麦奥尔堡大学 | 2014.10.04-2014.10.08 | 结构优化、计算力学 | 开展研究工作；开展教师、学生互访；联合撰写科研论文 |
| Gyung-Jin Park | 韩国汉阳大学 | 2014.10.08-2014.10.10 | 结构优化 | 开办讲座、讨论研究工作 |
| Makoto Ohsaki | 日本广岛大学 | 2014.11.27-2014.12.04 | 工程力学 | 开办讲座、合作科研、联合培养学生 |
| Yoshihiro Kanno | 日本东京大学 | 2014.11.27-2014.12.05 | 工程力学 | 开办讲座、合作科研、联合培养学生 |
| Murilo Augusto Vaz | 巴西里约热内卢联邦大学 | 2014.12.08-2014.12.10 | 海洋工程 | 开办讲座、联合培养学生 |
| 高华健 | 美国布朗大学 | 2014.12.25-2014.12.28 | 固体力学 | 开办讲座、合作科研、联合培养学生、合作发表论文 |

出访列表

| 姓名 | 派出身份 | 出访时间 | 工作内容 | 取得的成果 |
|-------------|---------|---------------------------|----------------------|------------------------|
| 郭旭 | 短期访问 | 2014.05.25 -2014.05.29 | 第8届中日韩结构与机械系统优化学术会议 | 宣讲论文、就尺寸与拓扑协同优化工作开展合作 |
| 亢战 | 短期访问 | 2014.05.25 -2014.05.29 | 第8届中日韩结构与机械系统优化学术会议 | 大会邀请报告，就非确定性优化开展合作 |
| 阎军 | 短期访问 | 2014.05.25 -2014.05.29 | 第8届中日韩结构与机械系统优化学术会议 | 宣讲论文，就多尺度优化工作于日韩学者开展合作 |
| Silvia Tolo | 博士生联合培养 | 2014.05- 2014.06 | 英国利物浦大学 | 攻读博士学位 |
| 郭旭 | 短期访问 | 2014.05.25 -2014.05.29 | 第11届世界计算力学大会 | 宣讲论文，就拓扑优化问题的对称性问题开展合作 |
| 亢战 | 短期访问 | 2014.07.20 -2014.07.26 | 第11届世界计算力学大会 | 宣讲论文，就航天结构非确定分析与优化开展合作 |
| 谷俊峰 | 短期访问 | 2014.07.20 -2014.07.26 | 第11届先进成型与材料加工技术国际研讨会 | 宣讲论文，协助会议组织、宣传 |
| 段尊义 | 博士生联合培养 | 2013.08 -2014.08 | 丹麦奥尔堡大学 | 攻读博士学位 |
| 刘振山 | 博士生联合培养 | 2014.09- 2016.08 | 英国利物浦大学 | 攻读博士学位 |

成果列表

• 学术奖励

- 亢战教授主持完成的项目“不确定性参数与载荷下的结构优化理论与方法”获得高校自然科学奖一等奖
- 亢战教授获“教育部自然科学一等奖”
- 亢战教授获“国家杰出青年科学基金”
- 郭旭教授获“科技部中青年科技创新领军人才”称号
- 郭旭教授成为“国务院学位委员会第七届学科评议组力学组成员”
- 郭旭教授获“辽宁省第九届优秀科技工作者”称号
- 郭旭教授获“大连市领军人才”称号

• 授权发明专利

- (1) 基于拉伸力最小化的非平衡分子动力学模拟软件 登记号：2014SR055284
- (2) 多目标分子对接软件 登记号：2014SR055309

• 学术著作

- 计算结构力学. 阎军、杨春秋. 2014. 科学出版社

• 代表性期刊论文

- Guo X, Zhang W, Zhong W. Doing Topology Optimization Explicitly and Geometrically—A New Moving Morphable Components Based Framework[J]. Journal of Applied Mechanics, 2014, 81(8): 081009.
- Jin F, Zhang W, Zhang S, et al. Adhesion between elastic cylinders based on the double-Hertz model[J]. International Journal of Solids and Structures, 2014, 51(14): 2706-2712.
- Guo X, Zhang W, Zhong W. Explicit feature control in structural topology optimization via level set method[J]. Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering, 2014, 272: 354-378.
- Guo X, Du Z, Cheng G. A confirmation of a conjecture on the existence of symmetric optimal solution under multiple loads[J]. Structural and Multidisciplinary Optimization, 2014: 1-3.
- L Tian, X Guo. Atomistic investigation of the stability of toroidal structures. Journal of Nanoscience and Nanotechnology.
- Wang Yiqiang, Luo Zhen, Zhang Nong, Kang Zhan*. Topological shape optimization of microstructural metamaterials using a level set method. Computational Materials Science. 2014; 87:178-186.
- Wang Yiqiang, Luo Zhen, Zhang Xiaopeng, Kang Zhan*. Topological design of compliant smart structures with embedded movable actuators. Smart Materials and Structures. 2014; 23(4): 045024 (15pp).
- Bo Wang, Peng Hao, Gang Li, Kaifan Du, Xiaojun Wang, Xi Zhang. Two-stage size-layout optimization of axially compressed stiffened panels, Structural and Multidisciplinary Optimization, (2014) 50:313-327

- Zhang JX, Wang B, Niu F, Cheng GD. Design Optimization of Connection Section for Concentrated Force Diffusion. *Mechanics Based Design of Structures and Machines*, 2014, DOI:10.1080/15397734.2014.942816
- Z. Zhang, Q. Wu, H.W. Zhang. Computational methods on tool forces in friction stir welding, 5th International Conference on Computational Methods, Cambridge, England, 28-30th July, 2014.
- Z. Zhang, Q. Wu, Z.Y. Wan, Z. Q. Cai, H.W. Zhang. Flow rule based simulation of grain and SZ sizes in friction stir welding, 11th World Congress on Computational Mechanics, Barcelona, Spain, July 20 -25, 2014.
- Gu J, Wang X, Wu J, et al. Molecular Dynamics Simulation of Chain Folding for Polyethylene Subjected to Vibration Excitation[J]. *International Journal of Polymer Science*, 2014, 2014.
- Caihua Zhou, Bo Wang, Analysis on Energy Absorption of Pre-folded Origami, The Eighth China-Japan-Korea Joint Symposium on Optimization of Structural and Mechanical Systems, May 25-29, 2014, Gyeongju, Korea.
- 张家鑫, 王博(通讯), 牛飞, 程耿东. 分级型放射肋短壳结构集中力扩散优化设计, *计算力学学报*, 2014, 31(2):141~148, 240.
- 王博(通讯), 田阔, 郝鹏, 杜凯繁, 周演, 蒋亮亮, 骆洪志, 陈友伟. 多级加筋板结构承载性能与缺陷敏感度研究, *固体火箭技术*, 2014, 37(3):408-412, 423.
- 张昭, 吴奇, 张洪武. 转速对搅拌摩擦焊接搅拌区晶粒影响研究, *材料工程*.
- 张昭, 吴奇. 搅拌针对搅拌摩擦焊接搅拌区晶粒影响研究, *兵器材料科学与工程*.
- 吴奇, 张昭, 张洪武. 基于CFD模型的搅拌摩擦焊接搅拌头受力分析, *机械科学与技术*.