

2019 年全国霍普金森杆原理与实验操作技术培训班

第一轮通知

近年来，因国民经济发展和国防建设需要，我国爆炸力学专业蓬勃发展。在中国力学学会爆炸力学专业委员会的正确领导下，爆炸力学专业的各种类型、各种层次的学术活动越来越活跃，我国爆炸力学专业欣欣向荣，大量青年学生、学者涌入爆炸力学专业。但是，一些相关的培训却一时不能满足需要。仅就霍普金森杆实验技术而言，在国家基金委的大力支持下，2014 年西北工业大学举办了《2014 年 Hopkinson 杆理论与应用》高级讲习班，邀请了国内外多位专家给青年学生、学者授课，收到了良好的效果。现已时隔近 5 年，5 年中又有许多青年学生、学者涌入爆炸力学专业，且其中有不少人的工作涉及爆炸力学/冲击动力学的基本概念，各种类型的霍普金森杆实验操作技术。由于国家基金委资助这类培训的项目有限，一时还难以再办一个类似于 2014 年的讲习班。

为满足部分青年人的需求，更好地传承老一代力学家修身、治学的理念，分享他们几十年的工作经验，在中国力学学会爆炸力学专业委员会及其实验技术专业组许多学者的大力支持下，合肥姜水材性科技有限公司决定于 2019 年 7 月主办《2019 年全国霍普金森杆原理与实验操作技术》培训班，具体事项如下：

- 一、 **办班时间：**2019 年 7 月 15 日至 21 日。
- 二、 **办班形式：**聘请国内外霍普金森杆实验技术及相关技术领域一流学者授课，结合实验室现有设备现场教学。
- 三、 **培训对象：**全国高等院校、科研院所的相关青年工作人员、各类学生。
- 四、 **培训费用：**教师、科研人员：4500 元/人；各类学生：3500 元/人。食宿自理。
- 五、 **办班规模：**40~50 人左右。
- 六、 **地点：**合肥市淮南北路与金蓉路交口合肥姜水材性科技有限公司实验室。
- 七、 **报名时间：**2019 年 3 月 6 日至 4 月 30 日，依先后次序，额满则止。
- 八、 **培训内容：**
 1. 冲击动力学概论，请王礼立先生主讲。主要包括应力波基本概念，材料动力学基本概念。从力学四个基本方程，特别是本构方程出发，讨论动态力学与准静态力学的主要区别，材料响应与结构响应的主要区别，概略介绍动态力学实验技术。
 2. 霍普金森杆（压、拉、扭）基本概念、基本原理、基本假设、一维应力波在杆中的传播、数据处理原理；结合多种设备介绍基本操作及主要注意事项。由姜锡权教授主讲。
 3. 分离式霍普金森杆实验技术百年发展史，请胡时胜先生主讲。
 4. 国际霍普金森杆实验技术研究动态及与其它实验技术的融合，主要介绍国际上霍普金森杆（压、拉、扭）实验技术上的最新发展、最新应用及霍普金森杆实验技术与高速摄影技术、多维 X 射线透射技术等融合，请美国普渡大学陈为农（ Professor Weinong Chen）

教授主讲。

5. 国内霍普金森杆实验技术研究的最新进展，主要介绍分离式霍普金森杆（压、拉、扭）在国内的发展和应用，我国霍普金森杆实验技术发展概况，最新进展及其与其它研究领域的融合。请郭伟国教授主讲。
6. 霍普金森杆实验技术在复杂应力情况下的加载技术及应用，主要介绍经典霍普金森杆技术在动态拉伸、围压、压剪、多型断裂等问题研究中的应用和注意事项，请陈荣副教授主讲。
7. 非电弱信号测量技术的理论与实践，主要介绍霍普金森杆实验过程中应变信号（非电信号）的采集、处理的基本原理，传感器的选择和应用、粘贴技术及胶水的应用，排除干扰、提高信噪比的理论和技术，从传感器到示波器（采集卡）沿途的硬件（元器件、线路、焊接）、软件（采样、波形前处理）问题。请樊可清教授主讲。
8. 动态放大器、示波器、采集卡的选择和使用，主要介绍相关仪器的基本原理、主要结构、主要功能、主要操作方法、使用注意事项，常见简单故障识别与排除。请相关厂商技术人员主讲。

九、 培训计划

2019 年 7 月 15 日报到；7 月 21 日结束。

日期	课次	受邀专家		授课内容（暂定）	备注
7.16	1-2	宁波大学	王礼立教授	冲击动力学概论（1）	
	3-4			研讨	
	5-8	合肥姜水材性科技有限公司	姜锡权教授	霍普金森杆实验的基本原理及操作注意事项	
7.17	1-2	宁波大学	王礼立教授	冲击动力学概论（2）	
	3-4	中国科技大学	胡时胜教授	百年霍普金森杆	
	5-8			答疑与研讨	
7.18	1-4	美国普渡大学	陈为农教授	国际霍普金森杆实验技术研究动态及与其它实验技术的融合	
	5-8	国防科技大学	陈荣副教授	霍普金森杆复杂应力加载技术及应用	
7.19	1-4	西北工业大学	郭伟国教授	国内霍普金森杆实验技术研究的最新进展	
	5-8	仪器厂商	技术人员	放大器和示波器的基本原理和应用注意事项	
7.20	1-4	五邑大学	樊可清教授	非电弱信号测量技术的理论与实践	

	5-8	合肥姜水材性 科技有限公司	姜锡权教授	霍普金森杆实验数据 处理	
--	-----	------------------	-------	-----------------	--

注:老先生们是否到场作报告需要依先生们的当时健康状况而定。具体安排可能根据当时情况作细节变动。

十、 **联系人：**姜锡权

手机号码：13956959765（微信），17756003227；

电子信箱：1748420793@qq.com

合肥姜水材性科技有限公司

附件一：报名回执表

《2019 年全国霍普金森杆原理与实验操作技术》培训班报名回执表

序号	单位	姓名	性别	T(教师) /S(学生)	单(间) /合 (住)	手机 号码	微信号	电子信箱	备注

附件二：教授简介

1. 王礼立先生



王礼立(1934—)宁波大学教授，博士生导师。兼任中国科学技术大学教授（博士生导师）、浙江大学教授（博士生导师）、中国工程物理研究院流体物理研究所博士生导师。他是我国冲击动力学领域的杰出专家、教育家，在应力波理论和材料动态力学行为的研究方面取得了一系列具有国际水平的创新成果。他的专著《应力波基础》和《材料动力学》在国内外有着广泛影响，国际著名的 Elsevier 出版社出版了这两部著作的英文版。他和他的学生由于在“非线性应力波传播理论及应用”方面的突出学术贡献，2012 年荣获

国家自然科学二等奖。

1985 年从中国科学技术大学调往宁波大学参加宁波大学创建,任首届和第二届副校长,曾任中国力学学会理事,爆炸力学专业委员会主任委员。自 1984 年以来曾作为客座教授/客座研究员先后应邀访问日本东京大学、法国梅兹大学、英国剑桥大学、利物浦大学、欧盟 ISpra 联合研究所、日本东京理科大学、美国 Brown 大学、 Johns Hopkins 大学和 Illinois 大学等。曾主持多次国际学术会议。主要研究方向为爆炸力学和冲击动力学。早在 1980 年代初他和胡时胜先生就在中国科学技术大学建设了分离式霍普金森压杆。他和同事、学生们利用分离式霍普金森压杆研究材料的绝热剪切问题,将宏观与微观相结合提出了描述绝热剪切演化过程的应变、应变率、温度三变量准则;研究黏弹性材料的动态本构提出了朱-王-唐(Z-W-T)模型(方程);研究动态损伤演化提出了基于热激活机制的宏观损伤动态演化律;在国际上首次提出了黏弹性分离霍普金森压杆中的黏弹性波的理论分析和数据处理方法。

2. 胡时胜先生



胡时胜(1945—)中国科学技术大学教授、博士生导师、中国力学学会第八届理事、安徽省力学学会理事长、爆炸力学委员会动态实验技术协调组组长、《实验力学》和《振动与冲击》编委。长期从事材料动态力学性能、应力波及动态测试技术方面的教学和科研。早在 1980 年代初他和王礼立先生就在中国科学技术大学建设了分离式霍普金森压杆。在国际上首次发明真三轴静压下的单轴动态加载的分离式霍普金森压杆系统。他因地制宜首次研制了直径由 37mm 变成 74mm 的变直径分离式霍普金森压杆。他是我国霍普金森杆实验技术领域的著名专家、教育家,他培养的动态力学实验技术方面的专门人才遍布国内外众多大学和研究机构,对于推动霍普金森杆实验技术在中国的普及、发展和应用发挥了独特作用。他与王礼立先生等学者所著的《材料动力学》一书在国内外学界具有重要影响,受国际著名的 Elsevier 出版社之邀已将其译成英文出版。

3. Professor Weinong Chen(陈为农教授)



Weinong Chen (陈为农, 1961—) 美国普渡大学航空航天学院教授、副院长,材料工程系教授。美国机械工程师学会会员(fellow)、美国航空航天研究所副研究员、工程科学学会会员、实验力学学会会员(fellow)。他的主要研究兴趣在于新型动态实验技术,特别是霍普金森杆实验技术方面。他不断改进霍普金森杆实验装置,利用脉冲整形技术进行了几乎所有材料(从几乎最硬的陶瓷材料到几乎最软的生物材料)动态力学行为的实验研究;将霍普金森杆实验装置与其它检测设备(如高速摄影机、多维 X 射线透射仪等)配合突破了许多检测禁区;建立了国际上规模最大的霍普金森杆实验室(占地超过 500 平方米);建成了进行中应变率压缩实验的国际上最长的霍普金森压杆(系统长近 27 米);他利用新的原理发明了新型的霍普金森扭杆装置,解决了产生扭转加载脉冲难题。他与 Bo Song 一起所著国际上第一部霍普金森杆实验技术专著《Split Hopkinson (Kolsky) Bar Design, Testing and Applications》由 Springer 出版社出版,并由姜锡权等译成中文版已由国防工业出版社出版。

4. 郭伟国教授



郭伟国（1960— ）西北工业大学教授，博士生导师。中国航空学会结构设计及强度专业分会委员，中国力学学会爆炸力学专业委员会冲击动力学专业组副组长、爆炸力学实验技术专业组委员。主要从事金属、复合材料、高分子材料在极端环境下的动态力学行为研究、材料与结构的疲劳断裂与损伤特性研究、材料的动态塑性流动本构关系及其失效判据研究、材料和结构的动态测试与试验技术研究。在分离式霍普金森杆实验技术研究和应用方面有众多建树，较早地开展了利用霍普金森杆进行强过载下的结构特性

研究和加速度计的标定，采用快速对杆系统进行了高温下的分离式霍普金森压杆试验，率先进行了高温下霍普金森拉杆试验，为将美国现代的霍普金森杆实验技术一个重要组成部分（Nemat-Nasser 实验技术系列）引进我国开辟了一条重要途径。

曾于 1996 到 2013 年期间三次前往美国加州大学圣地哥分校（UCSD）CEAM 中心与美国工程院院士、国际材料力学主编、铁木辛柯奖获得者 Nemat-Nasser 教授合作研究 5 年多，进行了多种材料在极端环境条件下塑性流变应力和试验技术等深入研究，进行了多种材料微观结构演化、机理分析以及本构关系研究。在国内期间也长期在这些方面的开展研究，在各种材料的动态塑性流动特性、本构关系以及试验技术方面积累了丰富的经验。长期担任国际学术杂志《Mechanics of Material》，固体力学学报、应用力学学报、航空学报、实验力学学报等论文评审专家。在《J MECH PHYS SOLIDS》，《ACTA MATER》，《Mech of Mater》，《MAT SCI ENG A-STRUCT》，《SCRIPTA MATER》，《爆炸与冲击》，《稀有金属材料与工程》，《计算结构力学及其应用》，《金属学报》，《航空学报》，《实验力学》等国内外学术期刊及会议发表学术论文 120 多篇，其中 SCI 收录 60 多篇，累计被引次数超过 1200 次；获国家发明专利十多项。曾主持和完成的国家自然科学基金面上项目 4 项，973 子课题 1 项，国际合作项目 2 项。目前主持国家自然科学基金 2 项、国际合作项目 1 项，型号项目课题 1 项，其它研发类课题 3 项。曾获陕西省科技进步一等奖、国防科技进步二等奖、航空科技进步二等奖和三等奖等奖四次。

5. 樊可清教授



樊可清（1958— ）五邑大学教授。长期从事动态测试与工程信号处理及人工智能应用、结构状态检测和机械故障诊断等方面的研究、教学和工程应用工作。1998~2012 年，曾参加了芜湖长江公铁两用桥、江阴大桥、钱塘江四桥、苏通大桥等多座桥梁，以及广州塔的健康监测系统研究和开发工作，主要承担传感系统设计与实现、工程信号处理和人工智能应用等方面的研究与实现工作。曾主持和参与多项国家和省级科研课题，发表论文 40 余篇。

他很早就在自家阁楼上建立了微型实验室，研究信号检测与处理等有趣的问题，成果颇丰。2012 年发起成立珠海精实测控技术公司，在完成高校工作之余，致力于为机电产品研发提供有限元建模和振动测试分析，为机电产品制造过程提供自动测试系统和数据分析处理服务。公司已被列为珠海市智能制造重点企业。

6. 陈荣副教授



陈荣（1981— ）国防科技大学副教授，硕士生导师。卢芳云教授学术团队主要成员之一，湖南省优秀博士学位论文获得者，《含能材料》青年编委，湖南省岩石力学学会理事。曾留学加拿大多伦多大学，是我国冲击动力学领域的后起之秀。主要研究方向包括材料与结构冲击动力学实验方法、材料的动力学响应和爆炸分离过程的关键力学问题研究三个方面。在分离式霍普金森杆的加载和测试技术，特别是脉冲控制技术、复杂加载技术改进方面做出了显著成绩，提出并发展了“直裂纹三点弯-分离式霍普金森压杆”的断裂实验方法，该方法被国际岩石力学学会岩石动力学测试推荐方法采纳，参与制定了中国爆破协会岩石动态力学性能实验系列标准。与卢芳云教授等合著的《霍普金森杆实验技术》获科技部学术著作出版基金资助，在学术界具有广泛影响。已发表学术论文 80 余篇（其中 SCI 收录 38 篇）。获得中国岩石力学与工程学会自然科学奖特等奖一项（排名 3）、军队科技进步二等奖一项（排名 5）、三等奖一项（排名 1）。授权发明专利 5 项。担任 Experimental Mechanics、International Journal of Applied Mechanics、Journal of Strain Analysis for Engineering Design、振动与冲击、含能材料等国内外重要学术期刊的审稿人。

附件三： 合肥姜水材性科技有限公司简介

合肥姜水材性科技有限公司简介

一、 概况

合肥姜水材性科技有限公司是一个承接多种材料动态力学性能实验、进行动态力学实验设备研制的公司，是一个集实验室研究与实验设备研制于一体、专业从事分离式霍普金森杆实验技术研究和相关设备研制的公司。公司总经理兼技术总监姜锡权博士(教授)从事冲击动力学、动态力学实验技术领域教学、研究三十多年，曾留学美国耶鲁大学、亚利桑那大学，在霍普金森杆及相关动态力学实验技术领域和实验设备研制方面具有较深造诣，在霍普金森

杆发射器、支撑系统、杆系同轴调整、实验数据处理方面有独到建树。公司已获得了有关霍普金森杆的 7 项发明专利、多项实用新型专利。



实验室总览图
(长 26m，宽 10m)

二、 业务范围

承接多种杆径、拉伸、压缩、扭转等多种加载条件，高温、低温、围压等多种环境条件下的与霍普金森杆相关的各类实验，研制各类霍普金森杆、轻气炮、激波管、泰勒杆实验装置、低速侵彻实验装置等多种动态力学实验设备。

三、 公司（实验室）主要特点

1. 以实验室作为新型设备研发基地 实验设备创新和改造的结果首先可在自己的实验室中得到检验。建立了一个创新改造设想→样品研制→实验室检验→完善改造→新型设备→新的创新改造设想的循环。
2. 以基础理论研究驱动实验技术研究 为满足国民经济和国防发展需要，开展一些基础研究工作，而基础研究工作驱动着公司的一些新的实验技术进步。
3. 以实验技术研究驱动实验设备研究 实验技术希望尽可能重现理论所设定的状况，但由于种种条件限制，总会受到多种制约，这驱动了公司的实验设备研究。
4. 以培养人才服务于专业发展 公司（实验室）面向全国所有相关高等院校、科研院所开放，致力于打造服务于各类研究生进行相关论文工作的公共平台。

四、 主要产品和特点

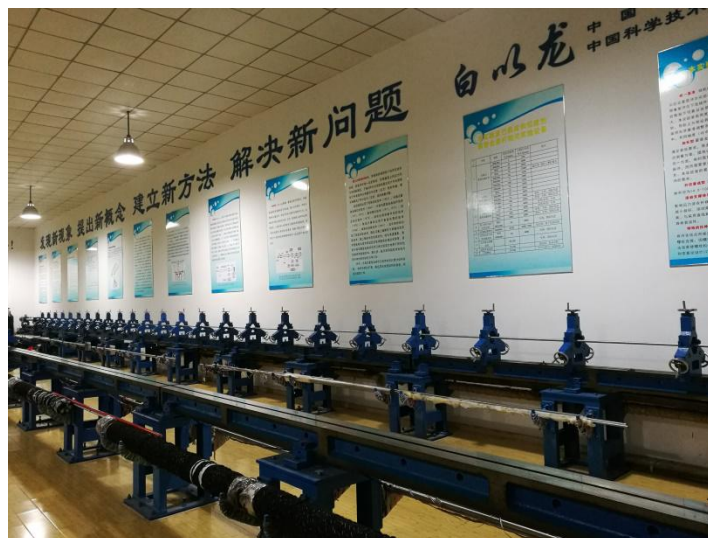
主要产品：

1. 100~50mm 直径霍普金森压杆系统
2. 50~14.5mm 直径霍普金森压杆系统
3. 20mm 直径超长霍普金森压杆系统
4. 75mm 直径新型霍普金森拉杆系统

5. 50~14.5mm 直径霍普金森拉杆系统
6. 外-内径(145-75mm)新型霍普金森拉管系统
7. 100~20mm 直径新型电磁式扭转脉冲加载装置
8. 50~14.5mm 内径泰勒杆实验系统
9. 50~14.5mm 内径低速侵彻实验系统
10. 用于霍普金森压杆实验系统同轴调整的光机系统



100~50mm 直径压杆系统



20mm 直径超长霍普金森压杆系统



75mm 直径新型霍普金森拉杆系统



外-内径(145-75mm)新型霍普金森拉管系统



100~20mm 直径新型电磁式扭转脉冲加载装置



50~14.5mm 内径泰勒杆实验系统

产品的主要特点：

1. **发射器寿命超长** 目前国内外霍普金森杆装置的发射器内部基本都不得使用橡胶件。这种橡胶件会老化或损坏，从而导致整个实验系统瘫痪。公司从加工精度和发射器工作原理出发完全解决了发射器内部橡胶件导致的发射器频出故障的问题。这种发明可使发射器的理论寿命趋于无限。
2. **适应杆径无级变化的统一基准支撑系统** 铸铁导轨+中心支架杆系滚动支撑系统解决了杆系支撑没有统一基准的问题，解决了适应杆径无级变化的支座变化问题，解决了杆件轴向运动摩擦力大的问题。
3. **超长杆系的压杆系统** 系统中发射管长至 5~7m，子弹长近 5m，入射杆（单根无接头）长 12m，解决了中应变率下对某些材料进行大应变压缩实验的问题。
4. **内撞式拉杆加载设计** 内撞式拉杆加载设计弥补了诸多加载方式不足，能产生稳定的，可方便进行脉冲整形的加载波形，且不受拉杆直径的限制。在此基础上衍生的内撞式霍普金森拉管可进行大尺寸环状试件（如混凝土试件）的动态直接拉伸实验，在很大程度上减小了横向惯性的影响。
5. **新型电磁式扭转脉冲加载装置** 解决了预储能型加载装置的诸多问题，对于大直径的动态扭转设备意义更加重大。
6. **用于霍普金森压杆实验系统的同轴调整的光机系统** 解决了在杆系同轴调整过程中靠人工、凭经验的问题，大大提高了同轴精度。
7. **数据处理自动化** 数据处理程序内部运行学术化，体现了相关研究成果；读取相关数据自动化，依据有关学术成果在对齐波头等重要处理中实现了自动化，免除了人工干预，避免了不同人或同一人不同时刻处理同一数据的差异性；操作过程简单化，正常人经十分钟培训或仔细阅读说明书即可独立操作。

五、 企业文化

业精于勤，荒于嬉；行成于思，毁于随；

独立之精神，自由之思想；
发现新现象，提出新概念，建立新方法，解决新问题。

六、 企业愿景

打造一座服务于全国高等院校、科研院所材料动态力学实验技术研究和设备研制领域的综合平台。

七、 联系方式

联系人：姜锡权

手机号码：1395659765（微信），17756003227；

电子信箱：1748420793@qq.com

网址：www.hfjsmp.com