

论坛二

超硬材料论坛

2019年11月13-16日

分论坛名誉主席：

邹广田 中国科学院院士

田永君 中国科学院院士

分论坛主席：

吕 智 中国材料研究学会超硬材料及制品专业委员会

闫 宁 中国机床工具工业协会超硬材料分会

陈继锋 北京沃尔德金刚石工具股份有限公司

分论坛秘书长：

林 峰 中国有色桂林矿产地质研究院

孙兆达 郑州磨料磨具磨削研究所

F02. 超硬材料论坛

单元 F02-1: 11 月 14 日下午

主持人: 陈继锋

地点: 湖南国际会展中心(芒果馆) 东 2 楼会议室

13:30-14:00 F02-01

金刚石工具在精密精细加工领域的应用

刘一波

北京安泰钢研超硬材料制品有限责任公司

14:00-14:30 F02-02

激发技术创新源动力, 打造超硬材料行业发展新引擎

方海江

河南四方达超硬材料股份有限公司

14:30-15:00 F02-03

纳米结构块体材料的高压制备

贺端威¹, 詹(大卫)国栋², 蒂莫西.埃里克.莫伦迪克²

1. 四川大学原子与分子物理研究所

2. 钻井技术司 (DTT), ExtEc 高级研究中心,

沙特阿美公司, 达哈兰 31311, 沙特阿拉伯

15:00-15:10 茶歇

主持人: 胡晓君

15:10-15:40 F02-04

3D 打印金刚石工具研究进展

张绍和

中南大学地球科学与信息物理学院

15:40-16:10 F02-05

掺硼金刚石的制备技术及应用

卢泽

北京沃尔德金刚石工具股份有限公司

16:10-17:30 F02-06

专委会会议

单元 F02-2: 11 月 15 日下午

主持人: 贺端威

地点: 湖南国际会展中心(芒果馆) 东 2 楼会议室

13:30-14:15 F02-07

功能金刚石应用现状和发展趋势

吕智¹, 马忠强², 蒋燕麟¹, 肖乐银¹, 林峰¹, 谢志刚¹

1. 中国有色桂林矿产地质研究院

2. 华侨大学制造工程研究院

14:15-14:25 休息

14:25-17:30 F02-08

沙龙主持人: 朱嘉琦

超硬材料功能特性研究与应用

朱嘉琦¹, 只金芳², 胡晓君³, 魏秋平⁴, 陆静⁵

1. 哈尔滨工业大学航天学院

2. 中国科学院理化技术研究所

3. 浙江工业大学材料科学与工程学院

4. 中南大学材料科学与工程学院

5. 华侨大学制造工程研究院

单元 F02-3: 11 月 16 日上午

主持人: 李志宏

地点: 湖南国际会展中心(芒果馆) 东 2 楼会议室

08:30-09:00 F02-09

5G 时代, 整体 PCD 多刃刀在消费电子等行业硬脆材料加工中的应用

李伟秋

汇专绿色工具有限公司

09:00-09:10 休息

09:10-12:00 F02-10

沙龙主持人: 王凯平

沙龙主题: 超硬材料工具在 3C 加工中的应用

陈继锋¹, 王凯平², 贺端威³, 刘一波⁴, 李伟秋⁵

1. 北京沃尔德金刚石工具股份有限公司

2. 苏州赛力精密工具有限公司

3. 四川大学原子与分子物理研究所

4. 北京安泰钢研超硬材料制品有限责任公司

5. 汇专绿色工具有限公司

超硬材料论坛报告人简介

报告时间：2019 年 11 月 14 日下午



刘一波，北京安泰钢研超硬材料制品有限责任公司

简历：刘一波，正高级工程师，博士生导师，国务院政府特殊津贴获得者，中国地质大学（北京）博士，钢铁研究总院博士后，历任钢铁研究总院四室工程师，钢铁研究总院钢研金刚石制品公司厂长，北京安泰钢研超硬材料制品有限责任公司，研发中心主任/副总经理/总工程师，硕士生导师。全国磨料磨具标准化技术委员会副主任委员，超硬材料与制品标准化技术委员会主任委员；《工业金刚石》、《超硬材料工程》和《金刚石和磨料磨具工程》编委；中国机床工具工业协会专家委员会专家。曾获得钢铁冶金科技进步奖，广西科技奖等，获得授权专利 22 项，其中发明专利 8 项；出版专著 2 部，发表论文 30 多篇；获得国家重点新产品 1 项，火炬计划 1 项，中关村新技术新产品 4 项，北京市新产品 4 项。

报告题目：金刚石工具在精密精细加工领域的应用

摘要：随着我国社会的发展，应用于能源、电子、通讯、半导体等领域的晶硅、蓝宝石及其他硬脆材料的需求增加，其加工精度要求高，难度大，金刚石等超硬材料是最佳的加工工具。本文结合这类硬脆难加工材料加工相关工序，介绍了用于切割、磨抛以及钻进等流程的金刚石工具，分析了各自的优势，以及存在的一些问题。针对市场需求的变化，指出了未来用于精密加工的金刚石工具的发展趋势，以期为相关行业发展提供参考。



方海江，河南四方达超硬材料有限公司

简历：河南四方达超硬材料股份有限公司创始人，带领公司成功登陆深圳创业板，被超硬材料协会授予“创新型企业家”称号，被郑州市政府授予“智汇郑州 1125 聚才计划创业领军人物”，获得国务院政府特殊津贴。曾获得改革开放三十年郑州市功勋企业家荣誉称号，经济技术开发区先进个人，郑州市五一劳动奖章，2010-2012 优秀共产党员，郑州市第十七届工商联副主席，郑州市第十三届政协委员，现任郑州市第十五届人大代表。个人获得专利授权 80 余项，并主导多项研发项目，包括获得郑州市科技进步二等奖的“高档优质聚晶金刚石拉丝模坯开发研究”、“超大直径切削刀具用聚晶金刚石复合片开发研究”研发项目。另带头研发出了真正具有国际一流水平的石油天然气钻头用系列产品、绞链式六面顶液压机上生产的世界最大的 62 毫米直径系列金刚石复合片；而且我们自己主导生产的第一台激光切割机也已经走出了国门；成功研发的聚晶金刚石拉丝模坯 CD3020 系列、大直径切削刀具用金刚石复合片、适用于复杂地层的石油/天然气钻头金刚石复合片、异形 PCD 齿等产品均填补了国内空白，部分产品甚至代表了全球最先进生产水平。

报告题目：激发技术创新源动力，打造超硬材料行业发展新引擎

摘要：通过研发战略梳理、技术创新、产业链延伸、管理变革等方式，结合复合超硬材料行业的发展趋势，详述四方达在钴探/工程用聚晶金刚石复合片、PCD/PCBN 刀具用复合片、聚晶金刚石拉丝模坯三大类产品中的高速发展，并依托产品性能的提升逐步覆盖到材料应用领域，强调技术创新对行业、企业转型升级的作用和影响，并从实例印证只有运用新技术新业态新模式改造才能有效提升传统产业，促进企业高质量发展。



贺端威，四川大学原子与分子物理研究所

简历：贺端威，教授，四川大学原子与分子物理研究所。1998 年中科院物理所获得凝聚态物理博士学位，1999 年-2006 年先后在日本国立材料科学研究所、美国洛斯阿拉莫斯国家实验室、普林斯顿大学、斯伦贝谢公司（MegaDiamond）研发部等单位从事科研或研发工作。以第一作者或通讯作者在 *Advanced Materials*、*PNAS*、*PRL* 等刊物上发表论文被 SCI 收录 100 余篇，他引 3000 余篇次，国内外授权发明专利 10

余项。在超硬复合材料、大腔体静高压技术等领域所主导研发的科研成果，已在国内外 20 余家企业及科研单位得到推广应用。

报告题目： 纳米结构块体材料的高压制备

摘要：晶体表层原子的价键状态与排列方式通常与其内部有差异，当晶粒尺寸减小至纳米尺度时，处于表层的原子比例迅速增大，成为影响材料性能的明显因素，从而使纳米晶体表现出异于常规“大”晶体的物理化学特性。因此，纳米晶粒的尺寸越小，比表面积越大，其“纳米效应”越明显。实际的研究（如宏观物性表征等）与应用常需要将纳米晶粒制备成块体材料，而制备过程中如何避免晶粒粗化，得到强结合、高清洁界面的致密超细纳米结构块体材料是一个难题。

高压下晶粒间的相互挤压而导致的塑性形变/破碎，可使晶粒间空隙闭合，显著降低烧结温度（约为熔点的三分之一），增强晶界面结合，提高烧结体致密性。因此，高压技术是制备强结合、高清洁、致密晶界超细纳米结构块体材料的有效手段。报告将介绍二十余种纳米结构块体样品的高压制备与表征研究，重点介绍高压下的纳米结构块体材料的制备机理，微结构对纳米块体硬度、韧性、透明度、能带等的影响，超细块体纳米材料中微裂纹的产生和扩张机制，及其与晶粒尺寸、界面状态、残余应力等的关系。



张绍和，中南大学地球科学与信息物理学院

简历：张绍和，男，中南大学教授、博士生导师，地球科学与信息物理学院副院长，主要研究方向为金刚石工具智能设计与制造，主持国家自然科学基金“3D 打印栅格状胎体刀刃化层面对金刚石钻头破碎坚硬岩层的影响机制研究”等国家级、省部级和横向合作科研项目 30 余项。以第一发明人身份获得“栅格状工作层金刚石钻头及其 3D 打印制作工艺”等国家发明专利授权 15 件，公开发表学术论文 150 余篇，出版专著和教材 12 部。

报告题目：3D 打印金刚石工具研究进展

摘要：报告简单回顾了 3D 打印的基本概念与发展历程，概述了 3D 打印原理、技术、工艺及应用；分析了 3D 打印金属基金刚石工具的关键技术，围绕刀刃状工作面钻头的碎岩机理提出了该产品的 3D 打印技术和工艺方案，介绍了 SLM 成型法 3D 打印金属基金刚石工具试验研究情况；关于 3D 打印树脂基金刚石工具，研究提出使用选区激光烧结 SLS 这种 3D 打印方法，制备树脂结合剂金刚石砂轮，优选了选区激光烧结树脂金刚石砂轮的结合剂配方、制备工艺等，探讨了 3D 打印树脂结合剂金刚石砂轮的磨削力特征、被加工材料表面及砂轮磨损机理；3D 打印陶瓷基金刚石工具的研究目前国内外未见报道，指出 3D 打印陶瓷基金刚石工具的基本思路应是：基于满足 3D 打印工艺的液体陶瓷前驱体材料的研究，通过紫外光固化 3D 打印技术，设计建立稳定的、可扩展的 3D 打印设备，以实现含金刚石的陶瓷前驱体材料的快速成型，再经过二次烧结，实现 3D 打印制备陶瓷基金刚石工具。报告最后对 3D 打印金刚石工具的未来进行了展望。



卢泽，北京沃尔德金刚石工具股份有限公司

简历：卢泽，女，27 岁，2018 年西北工业大学材料学院材料工程专业毕业，硕士学位。毕业后进入廊坊西波尔钻石技术有限公司，并一直致力于掺硼金刚石及微波 CVD 方面的研究。

报告题目：掺硼金刚石的制备技术及应用

摘要：金刚石经过硼掺杂后，能够显著提高金刚石的导电性，使金刚石膜的电阻率下降，有利于电化学反应过程中电子快速迁移。掺硼金刚石具有宽的电化学窗口、强的电氧化能力、低的背景电流和良好的化学稳定性，是一种很好的电极材料。本文结合廊坊西波尔钻石技术有限公司生产的掺硼金刚石厚膜，主要介绍了掺硼金刚石的制备过程及其性能，综述了掺硼金刚石在电化学分析及电化学水处理等方面的应用现状，总结了掺硼金刚石在电化学领域的应用前景。

报告时间：2019 年 11 月 15 日下午

吕智，中国有色桂林矿产地质研究院有限公司



简历：吕智，男，博士，教授级高工，广西人民政府参事。长期从事超硬材料及制品、研究与开发和科研院所管理工作。2000 至 2016 年任中国有色桂林矿产地质研究院院长。科研成果获省部级以上奖励 12 项：科技进步特别贡献奖 1 项、一等奖 2 项、二等奖 5 项、三等奖 4 项。“享受国务院特殊津贴专家”、“广西壮族自治区优秀专家”、“全国优秀科技工作者”、中国超硬材料五十周年“突出贡献专家”。先后出版《超硬材料工具设计和制造》和《广西金属矿产资源综合利用与矿

业可持续发展》专著 2 部，在全国性学术会议和公开学术刊物上发表论文 40 多篇，担任国内外公开发行人刊物《超硬材料工程》主编。先后任国家特种矿物材料工程技术研究中心主任、广西科协常委、中国材料学会常务理事和超硬材料专业委员会主任。

报告题目：功能金刚石应用现状和发展趋势

摘要：金刚石优异的力学性能使其在工业中许多领域得到广泛的应用，被誉为“工业牙齿”。同时它还具有的优异的非力学功能，如高导热率、低膨胀系数、宽的能带、极好的透光性等，在半导体、热管理、光学、声学、医学、环保等领域具有广泛的应用前景。国内外进行了广泛的研究开发，但实现商业应用的还不多，随着研究的深入及技术的成熟，部分领域已经初具商业化条件。目前应重点开发热沉材料和器件以及大单晶的功能商业化应用。这需要企业、高校、研究机构的联合协作，从资金、技术、应用等全面推进其商业化，为我国超硬材料的开发应用开辟一块新的领域。

报告时间：2019 年 11 月 16 日上午



李伟秋 汇专绿色工具有限公司

简历：拥有 15 年以上精密加工行业经验，对于产品设计、'量产开发'、质量成本优化、供应链管理等拥有丰富的实践管理经验。作为企业技术研发主要负责人，创建了广东省超硬精密工具工程技术研究中心，主导公司精密刀具产品研发，获得百余项发明专利。汇专超声项目组总负责人，主要负责项目总策划及项目整体运作。本项目已完成关键技术的攻关，产品的性能达到了同类产品的先进水平，并让企业成

功入选知名 3C 企业优质供应商。

报告题目：5G 时代，整体 PCD 多刃刀在消费电子等行业硬脆材料加工中的应用

摘要：随着 5G 热潮的来袭，智能手机对信号传输的要求变得越来越高，外加无线充电等技术在手机市场的加速渗透，使得服务于智能手机产业多年的金属外壳正逐步退出历史舞台。玻璃、陶瓷和蓝宝石等硬脆性材料开始崭露头角。其中，3D 曲面玻璃凭借特性优良、外观精美、工艺成熟、成本低等众多优势，逐渐成为中高端智能手机盖板市场的潮流。然而，主流手机厂商对于 3D 曲面玻璃的大规模使用仍然望而却步，原因是其石墨模具加工良率低且成本高。消费电子行业中，硬脆材料加工容易崩边、成品良率低、加工精度低、刀具损耗、加工效率低等问题更是一直困扰众多加工厂商。如何提升硬脆材料的加工质量并降低成本，汇专自主研发的整体 PCD 多刃刀，以创新的以铣代磨技术，为加工厂商提供高效解决方案！