

原 *ESL Newsletter* 第 9 期

2024 年 6 月（第三期）

执行编辑：林玉茹

文稿编辑：陈政洁

四川大学高压科学与技术实验室

Newsletter



实验室成员 03

学术会议 05

文体活动 15

毕业生专栏 19

研究简报 28



四川大学
SICHUAN UNIVERSITY

编辑部地址：四川省成都市一环路南一段 24 号四川大学西五教 315 室

邮 编：610065 电 话：028-85418067

实验室网址：<https://lvp.scu.edu.cn>



雷老师

researcher

1/1

6/30

寄语

2012年我作为教师身份加盟四川大学高压科学与技术实验室（川大高压）。在过去的12年里，川大高压的师生秉承严谨求实、务实创新的科学精神，开展有趣、有用的科研与技术开发。我们“川大高压”颇具特色，不仅有一年一度引人入胜的秋游活动和朝气蓬勃的运动会，还有实验室官网（<http://lvp.scu.edu.cn>）与Newsletters，以及中文核心期刊《光散射学报》；此外，我们还有自己的科研产业实体，以及国内首个以科研为背景的师生共创流行乐队——“高压乐队”（创建于2020年）。

以上七个文化符号正是我们“川大高压”所特有的！放眼世界，目前我还没有找到第二个科研团队同时具备以上七个文化特征。Newsletter是实验室文化的重要载体，她见证了实验室的发展历程，记录着我们每个川大高压人成长的精彩瞬间。我们的Newsletter通过电子版与纸质版的方式，每年发行两期（6月底和12月底），现在她已经连续刊发9期了。起初，她在疫情期间以ESL Newsletter的形式，于2020年6月首次发行，主要报道实验室极端条件光谱实验小组（ESL）内部的学术与校园动态。在随后的三年里，ESL Newsletter总共发行了6期，取得了不错的效果，也积累不少宝贵的创刊与办刊经验。四川大学高压科学与技术实验室Newsletter可以视为ESL Newsletter的升级版，2023年6月首期发行，内容覆盖我们整个川大高压的动态。实验室Newsletter现已成为我们“川大高压”的内部交流刊物。是我们实验室与毕业生们交流的一个重要桥梁。多年以后，远方的你，再拿起这份多年前的Newsletter，是否会有一种来自内心深处的感慨涌上心头？

最后，祝我们每个“川大高压”人——不负韶华，砥砺前行！

LVP 实验室成员

研究生导师

贺端威 彭放 雷力

科研助理

李东 税世林 何炳宏 董卫国 孙安丽

博士研究生

2020级 向晓君

2021级 田 毅 郭睿昂

梁文嘉 吴彬彬

2022级 周 礼 刘静仪

2023级 李 倩 郑 伟

陶 雨 常 雪

硕士研究生

2020级 黄鸿东

2021级 张瑞柯 杜明浩 童 鑫 陈 杰 揭效映

龙海东 周 洁 李 月 贾 旭 王艺佳

2022级 陈春华 张 亭 肖 雄 朱华凤 何沛宏

刘德璞 冉 玲 杨 鹏 李 宇 林玉茹

2023级 陈政洁 龚 发 粟银兴 孙叶武

王扬斌 刘洪汶 寇行健 赵欣雨

供稿：赵欣雨（2023级硕士研究生）



今年，我有幸前往海南参加一次学术会议，同时作为乐队的一员参与晚宴演出。这次经历不仅充满了学术交流的充实与严谨，也充满了音乐与美食的欢乐与满足。

抵达海南的第一天，我们入住了会议安排的酒店。酒店的服务非常周到，房间舒适宽敞，让人感到如家的温馨。放下行李后，我和乐队其他成员决定去品尝一下当地的美食——椰子鸡。



参与人员合影

椰子鸡是海南的特色菜之一，鲜嫩的鸡肉搭配椰子的清香，让人胃口大开。那天，我们选了一家当地口碑极好的餐厅，点了一锅椰子鸡。服务员熟练地将椰子汁倒入炖锅中，清甜的椰香瞬间弥漫开来。鸡肉煮至软嫩，椰子的清甜与鸡肉的鲜美完美融合，令人回味无穷。



接下来的几天，会议在紧张而有序的氛围中进行。来自全国各地的学者们聚集一堂，分享最新的研究成果，讨论未来的研究方向。我也在会议上认真听了与自己研究方向相关的报告，并制作了墙报，期间也有好几位老师来和我交流，让我受益匪浅。这种面对面的交流不仅开阔了我的视野，也激发了我对未来研究的更多思考。



白天的学术讨论结束后，晚上我们乐队进行了排练。作为一名业余乐手，能在这样一个正式的场合表演，是一次难得的机会。宴会上都是各自领域的专家，但音乐让我们走到了一起。在排练中，我们不仅磨合了曲目，还增进了彼此的感情。大家互相鼓励，配合默契，期待着晚宴上的精彩演出。演出晚宴在酒店的宴会厅举行。乐队上场时，掌声四起。

除了会议和演出，美食也是此次海南之行的的重要组成部分。我们去了一次海南夜市，夜市里的小吃琳琅满目，各种海鲜烧烤、热带水果令人垂涎欲滴。我尝了当地的特色小吃，如海南粉、文昌鸡等，每一种都独具风味，令人难以忘怀。



酒店的自助餐也令人印象深刻。早餐的种类丰富，从中式的粥、包子，到西式的面包、火腿，应有尽有。因为海南离广州比较近，在离开海南前，我们还体验了一次广氏的早茶。广氏早茶是海南颇具特色的饮食文化之一，各种点心精致可口，虾饺、烧卖、叉烧包等，味道鲜美，让人忍不住多吃几块。

在闲暇时间，我们还去了海南的钟楼老街。这条街道保存着许多南洋风格的建筑，仿佛带我们回到了百年前的海南。老街的历史底蕴浓厚，漫步其间，仿佛能感受到时光的流转。街道两旁是高大的椰子树，天蓝如洗，配上粉红色的公交车，画面十分治愈。

这次海南之行让我感受到了学术交流的充实，也体验了音乐带来的快乐和美食的诱惑。会议期间的每一餐，每一次排练，每一场演出，都在我心中留下了难忘的记忆。通过这次经历，我不仅提升了自己的专业水平，也在音乐中找到了共鸣，与乐队成员们建立了深厚的感情。

海南以其独特的风景、美食和文化，给我留下了深刻的印象。这次学术会议和乐队演出之旅，成为了我人生中一段难以忘怀的美好回忆。我期待未来有更多机会回到海南，继续探索这片迷人的土地。



| 中国化学会 |

2024年6月14日-2024年6月18日
广东广州

参与人物：雷力 陶雨 李宇 林玉茹

第34届

学术年会

供稿：李宇（2022级硕士研究生）

2024年6月15日至6月18日，中国化学会第34届学术年会在广东省广州白云国际会议中心隆重召开。这场学术年会以“迈向更高水平的化学研究”为主题，设立70个学术分会，14个专题论坛，交流论文9371篇。这是我国化学及相关领域门类最全规模最大、层次最高的综合性学术交流活动平台，极大促进了各同行之间的交流与合作，也激发了更多的青年科研人员和研究生创新活力。

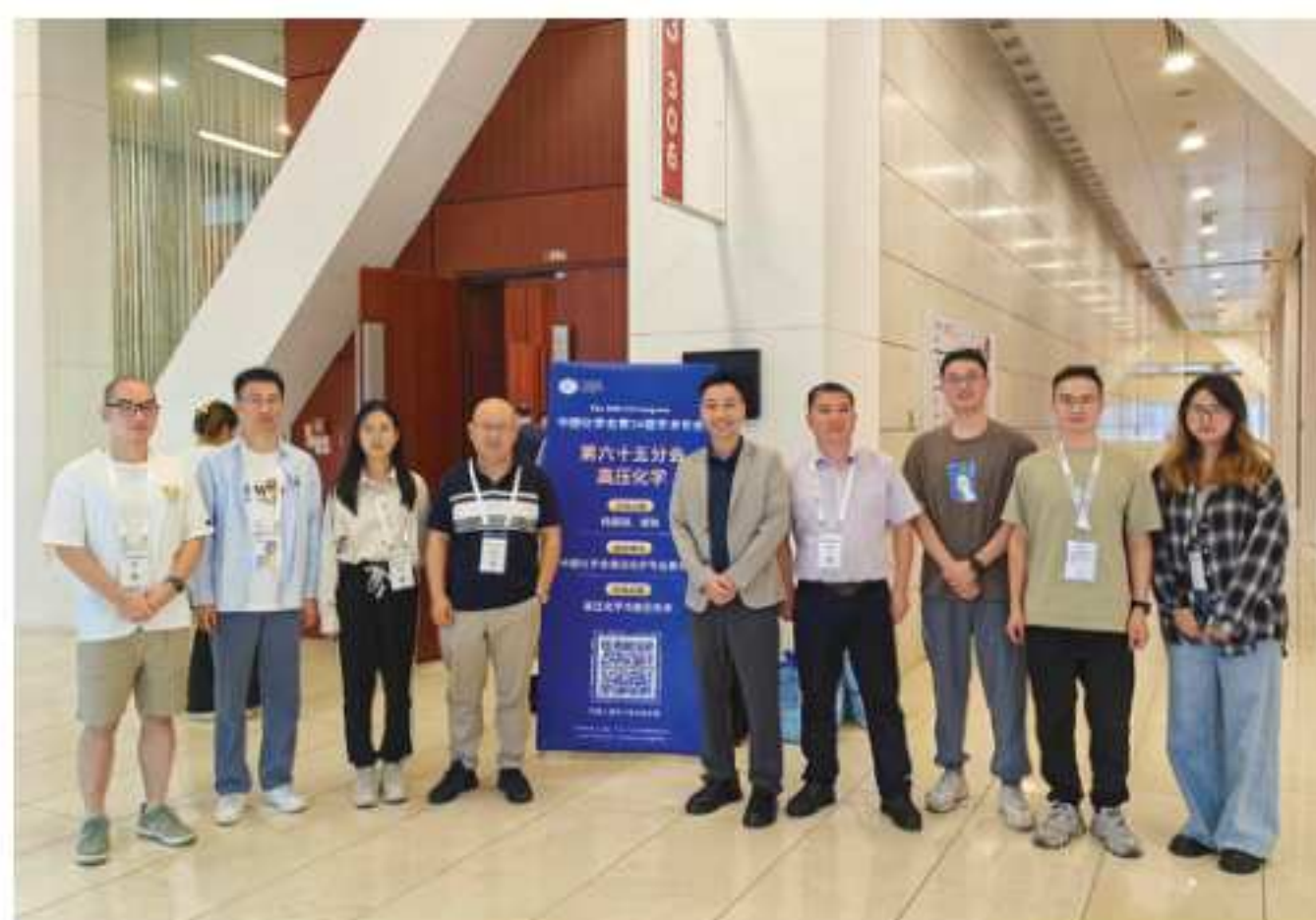
在雷老师的带领下，实验室陶雨师兄、林玉茹以及我有幸参与了此次会议。会议期间，我有幸听到了来自各个高校、研究院的专家学者的精彩报告。会议上，学者们研讨了室温超导等热门话题，分享了最前沿的研究成果与理论，让我对高压化学这一研究领域有了更深入的认识。这种面对面的交流方式，远远胜于书本和论文的阅读，它给我们带来的是更直观的了解这一领域的发展动态。



会议中，雷老师以《高压光谱学在高压化学研究中的应用》为题做了邀请报告，陶雨师兄与林玉茹同学也分别做了口头报告。我也有机会进行墙报的张贴与讲解。在整个会议过程中，我受益匪浅。参会人员针对每个报告都提出了深入的问题，与其他高校同学的交流，让我学习到了很多新的研究方法和技巧。同时，大家热情地讨论，是整个会议充满学术的氛围，让我深感学术交流的乐趣。

来到广州，我们不仅仅只沉浸在学术的海洋中，我们还领略了苏轼笔下的“千章古木临无地，百尺飞涛泻漏天”。在张恒源师兄的带领下，我们有幸参观了中山大学。树木丛生，古韵悠然、书声琅琅，谈笑鸿儒、红砖绿瓦与葱茏草木是我对这所校园的印象。同时它浓厚的人文气息，中西合璧的建筑风格，形成古典又不失现代的校园氛围。岭南堂前，校道树下，红墙边，绿草坪，随手一拍都是一幅诗意的画。除此之外，张恒源师兄还带我们品尝了广州早茶，一道道美味的历史文化佳肴，色香味俱佳的茶点，以及独特的传统文化氛围，让我直至现在都还念念不忘。

感谢雷老师让我能参与此次广州化学会。优秀的学者，深入的探讨，让我受益匪浅。人生就是一个不断学习的过程。少而好学，如日出之阳；壮而好学，如日中之光；老而好学，如秉烛之明。



供稿：陶雨（2023级博士研究生）

2024年4月4日-2024年4月5日

上海同步辐射BL12SW线站

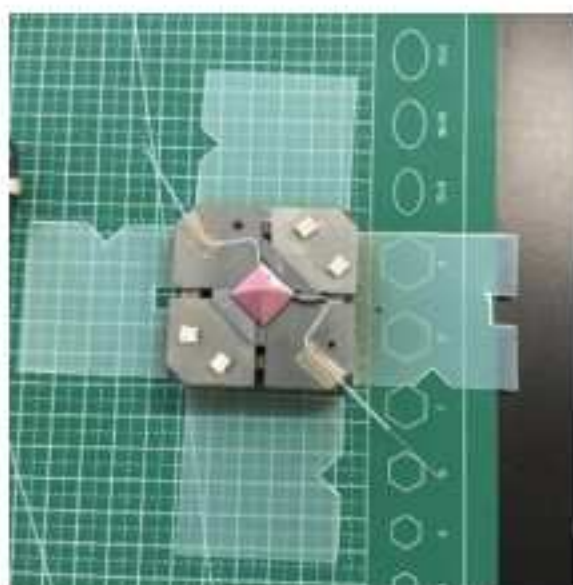
参与人物：周春银 陶雨 贾旭 刘德璞

高压固相复分解反应自2008年首次发现以来，基于这一反应LVP实验室已合成了包括 Fe_3N ， Re_xN ， CoN ， CrN ， FeCoN ， FeNiN 等数十余种金属氮化物。高压固相复分解反应最大的特点便是在反应后会生成一个圆圆的金属小球。然而受限于大腔体压机在实验过程中的封闭性，我们未尝有机会对小球的形成过程进行原位观察。反应生成的小球是在反应过程中由无数的小球汇聚而成还是由小球生长而成，这一有趣的问题一直不得而知。

今年，上海同步辐射BL12SW线引进的德国两面顶压机顺利通过验收。基于同步辐射线站高能X射线，可以实现大腔体压机原位的成像和衍射实验。很荣幸我们作为首批用户，申请到了宝贵的48小时实验机时。让我们有机会利用同步辐射线站的X射线成像技术观察HSM反应的反应过程。本次上海之旅的首要目前便是获得完整的小球形成过程的视频。



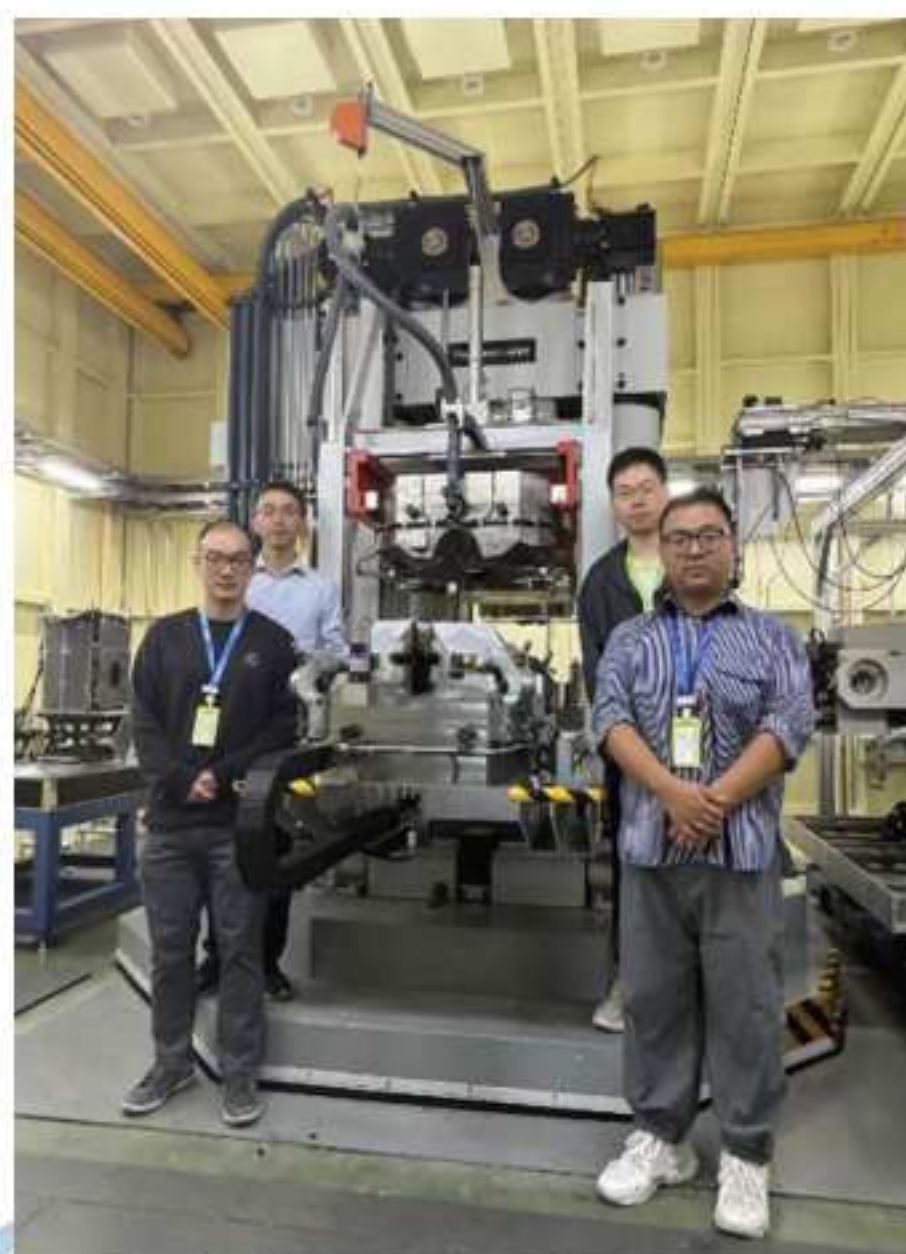
最为繁琐的是实验准备过程。不同于平时在实验室的线下实验采用的已预先进行标温和标压的标准组装。线上实验需要进行原位的标温和标压，这对组装提出了一定的要求。在周老师的帮助下，经过几轮修改最终敲定了线上实验的组装。解决了实验组装问题，到了现场在周春银老师的指点才意识还有一个更棘手的问题。那便是如何进行走线。两面顶压机的几何结构决定了我们不能像平时在实验室的六面顶压机一样随意走线，需要兼顾同步辐射光束的进出口不能有任何遮挡，



热电偶的布线能够恰好通过两面顶压机预留的走线缝隙，八面体用于加热的两个面与顶锤接触。任何一个细小的差错都有可能导致实验失败，影响成像的观察过程。经过反复的推敲和预装尝试，最后确认了组装的布局。

48小时我们进行了四次实验，前三次实验的效果并不太理想。第一次形成的小球并不算太大，成像效果比较差。第二次由于压力过高出现了放炮现象。第三次实验完全没有观察到小球的生成。经过简单的复盘我们决定以第一次实验参数为准进行最后一次实验尝试。4月5日凌晨2点，第四次实验开始加热。终于在这一次我们成功观察到了完整的金属球的生成过程。在达到反应温度后在某一个区域内会速度生成诸多小球，小球迅速汇聚成一个较大的金属球并不断吸收周围新生成的小球。有惊无险，第四次实验成功的。这是我们首次观察到了完整的HSM反应小球的形成过程，对于完善HSM反应的机理具有重要意义。

48小时的实验时长在我们出发前不免感觉有点漫长，加上提前两天抵达线站进行准备工作，实际上进行了4天的实验。但是实际的四天实验时间回想起来并不是那么漫长。闲暇之余周老师带领我们在园区内散步，完整的了解到了园区的背景和布局。相比此前匆忙来了就走的高压线站实验，这一次完整的体验到了园区的科研和生活。朝霞和傍晚十分波光粼粼的湖面也别是一番风景。



很高兴能够获得此次机会前往线站进行本次实验，见识到了国际上最先进的大腔体压机装置。这将成为我博士研究生期间最为宝贵的经历之一。

供稿：常雪（2023级博士研究生）

2024年6月20日-2024年6月26日

上海同步辐射BL12SW线站

参与人物：周春银 刘静仪 陶雨 常雪 刘德璞 王扬斌

静仪姐和我提前到达机场，临近登机时，接到通知飞机因为天气原因延误两个半小时，故事的开始就预示着这趟不平凡的旅行。这时的上海刚踏入梅雨季节，每天下着绵绵细雨，夹杂着些许闷热。要在短短的12个小时里需要学习并完成几个样品的实验，时间无疑是紧迫的，这对我们来说是一个不小的挑战。一路上静仪姐给我耐心介绍上海光源的实验流程及注意事项，让我对实验有了大概的把握。办理入住以后，为了更快速高效的完成实验，我们提前去踩点学习，恰巧是吉林大学的同学正做着实验，据我们观察，他们配合默契，分工明确，搜索样品位置快速高效，水到渠成。我们在旁边反复观察学习，整理实验思路，总结经验，为我们第二天的实验做好充分的准备。

第二天一早，我们提前到线站经过老师的简单培训正式开始实验，然而天有不测风云，光源掉光，将近两个半小时才恢复，我们只有将近不到10个小时的时间完成实验。考虑到静仪姐样品的实验需求，需要对设备进行调整采集更大角度的衍射图谱，这需要重新进行标样。

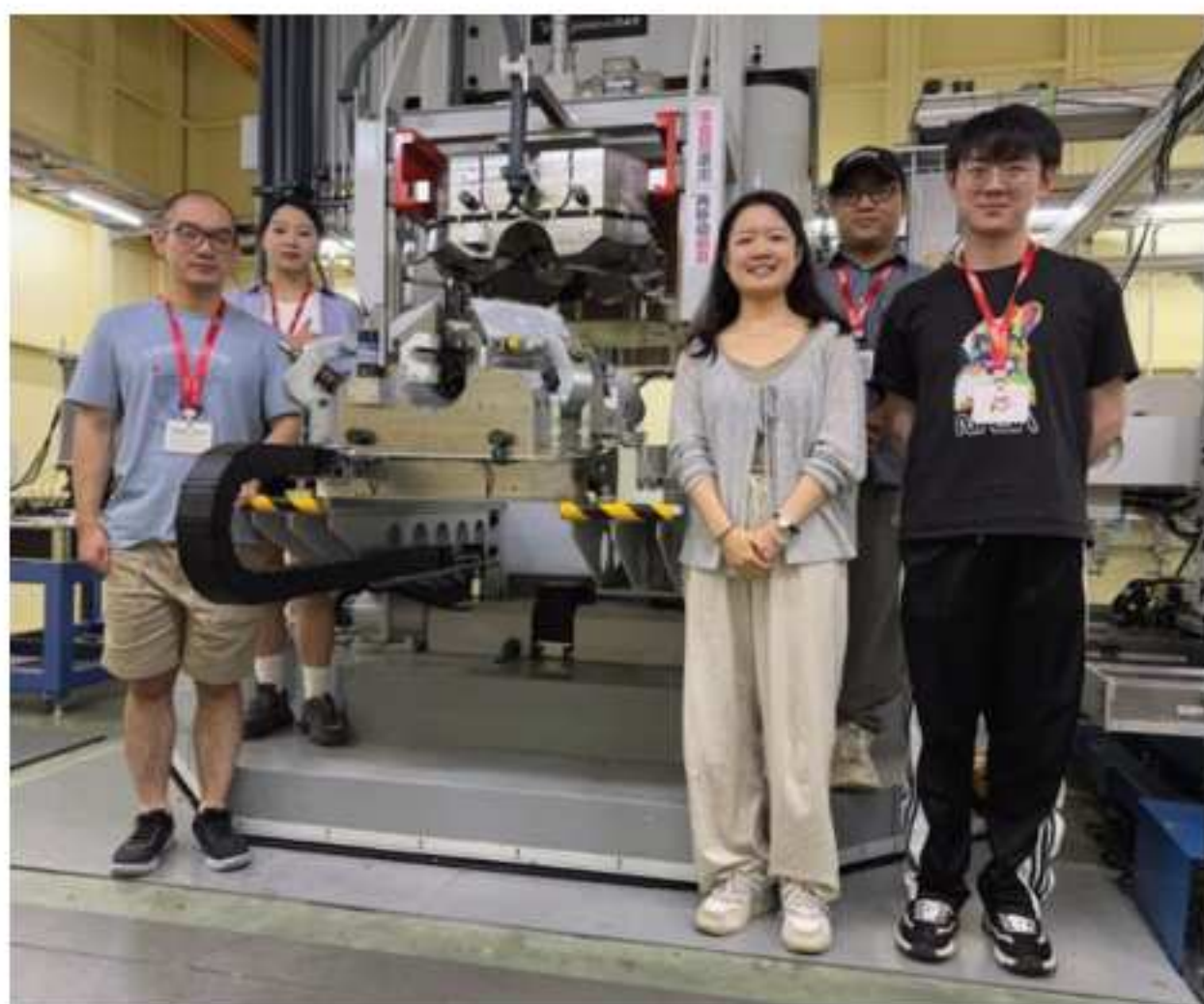


静仪姐实验结束后将设备恢复至最初状态已经接近下午5点。这时我不免有点心慌，静仪姐稳住局面，我们迅速调整心态，积极配合有条不紊的进行着后续的实验，

在接下来的大压机同步辐射实验中，陶雨、刘德璞、王扬斌、和我们协同配合，周老师的耐心指导和帮助下，经历几天昼夜不分的艰苦奋斗，咬牙坚持，身体疲惫至极，却坚定的信念支撑去完成实验，最终取得不错的实验结果。



这次经历无疑是一次宝贵的历练。我们不仅学到了专业知识和技能，也深深体会到了团队协作的重要性。面对各种困难和意外，只有相互支持、通力合作，才能最终克服重重挑战，完成目标。



高压乐队！ 百佳集体

供稿：刘德璞（2022级硕士研究生）

在四川大学近期举办的2024年“百佳”学生集体评选活动中，原子与分子物理研究所的“高压乐队凭”借其独特的音乐风格和优良的团队协作精神成功摘得这一殊荣。

“高压乐队”成立于2021年，源于荣获四川大学“德渥群芳”优秀科研课题组的高压科学与技术实验室，系国内高校首支以科研为背景的师生共创流行乐队。该乐队由1名博士生导师和多名本科生与研究生组成，以“美育为基，德育为魂”，积极发挥传帮带作用，推动物理学院树德育人全面发展，展现科学研究与音乐艺术的完美融合。

“高压乐队”多次受邀参加院级演出活动，包括2023年物理学院本科生迎新晚会、2023年物理学院研究生迎新晚会、2023年度全院总结大会暨2024年迎新联欢会。乐队的精彩演出很好地展示了物理学院师生蓬勃向上、开拓进取的风采。2024年3月乐队受中国化学会高压化学专委会的邀请赴海南省海口市参加中国化学会第三届全国高压化学学术讨论会晚宴演出工作，此次演出得到毛河光等多位院士，基金委领导和广大参会师生的喜爱与好评。

四川大学“百佳”学生集体评选活动旨在表彰在校园各项活动中表现突出的学生团体，弘扬团结协作、追求卓越的精神风貌。“高压乐队”的获奖不仅彰显了他们的音乐才华和科研实力，更展现了科学研究与音乐艺术相结合的无限可能。未来，“高压乐队”将继续保持对音乐和科研的热爱和追求，不断创作出更多优秀的原创音乐作品，为校园文化繁荣、高压科学的科普宣传贡献自己的力量。



拉曼原理

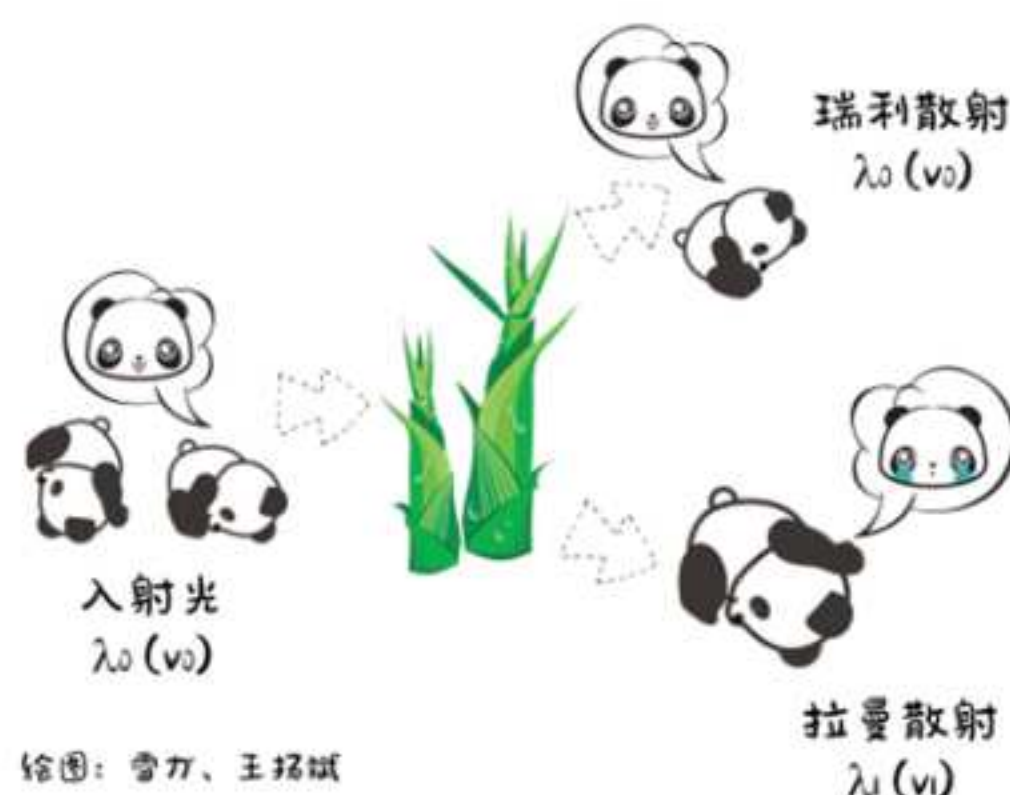
RAMAN SCATTERING

供稿：王扬斌（2023级硕士研究生）

“四川大学雷力老师团队受北京卓立汉光仪器有限公司邀稿，在《名家专栏》拉曼光谱系列专栏简易介绍了拉曼光谱原理，以下是该原理的另一份稿件。”

在一个由光子和分子组成的微观世界里，熊猫“圆圆”是一个光子，它的爱好是在分子竹林中打滚玩耍。

由于竹林里较为空旷，“圆圆”可以在竹林里自由地打滚玩耍，顺利无碍地从竹子之间的间隙穿过，这就是单色光从样品中穿透。但玩耍的次数多了，总会出现几次意外，“圆圆”有时会和竹子发生碰撞，即发生散射。



绘图：雷力、王扬斌

绝大多数情况下，熊猫“圆圆”和竹子发生碰撞时，由于竹子的韧性，会将“圆圆”原模原样地弹开，熊猫“圆圆”和竹子均没有发生变化；即光子与分子碰撞后，光子的能量不变，这种散射便是“瑞利散射”。

但偶尔的情况下，熊猫“圆圆”与竹子碰撞时会发生一些摩擦，从而导致发生一些变化，这种特殊的碰撞方式便是“拉曼散射”。当熊猫“圆圆”碰到竹子后，自己身上的一些毛被竹子给蹭了下来（光子能量减少），而竹子的摆动频率则变得更加剧烈（振动更强烈），在被弹回去后，熊猫“圆圆”变得小心了一些，滚动的速度变慢了（光子频率变低）；即光子与分子发生碰撞时，由于能量的转移，分子收到了能量，振动更强烈，而光子频率变低，所对应的波长变长；这叫做“斯托克斯拉曼散射”。

另外一种情况下，熊猫“圆圆”碰到竹子时，一不小心给自己碰了一个包，并且竹子的一些叶子也被粘到了自己身上（光子能量增加），此时竹子的摆动频率则减弱了（振动减弱），在被弹回去后，熊猫“圆圆”由于自己被碰疼了，以更快的速度远离了这棵竹子（光子频率增加）；即光子与分子发生碰撞时，由于能量的转移，分子失去了能量，振动减弱，而光子频率增加，所对应的波长变短；这叫做“反斯托克斯拉曼散射”。

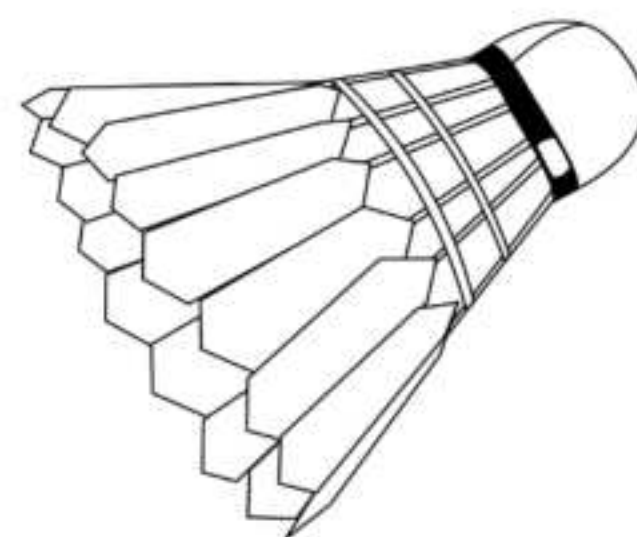
no.3 第三届 高压 运动会



四川大学高压科学与技术实验室第三届春季运动会
2024年4月25日 望江校区田径场

精彩时刻

PLOG NOV'1



颁奖典礼

Congratulations!



冠军：全明星队



亚军：如来佛祖队



季军：平头哥小队

尚未进入实验室时，每每登陆高压实验室网站看到实验室春季运动会上一张张照片时，我心想：这一定是一个非常有趣的集体。果不其然，在今年四月的一个艳阳天，咱们的运动会如约而至。

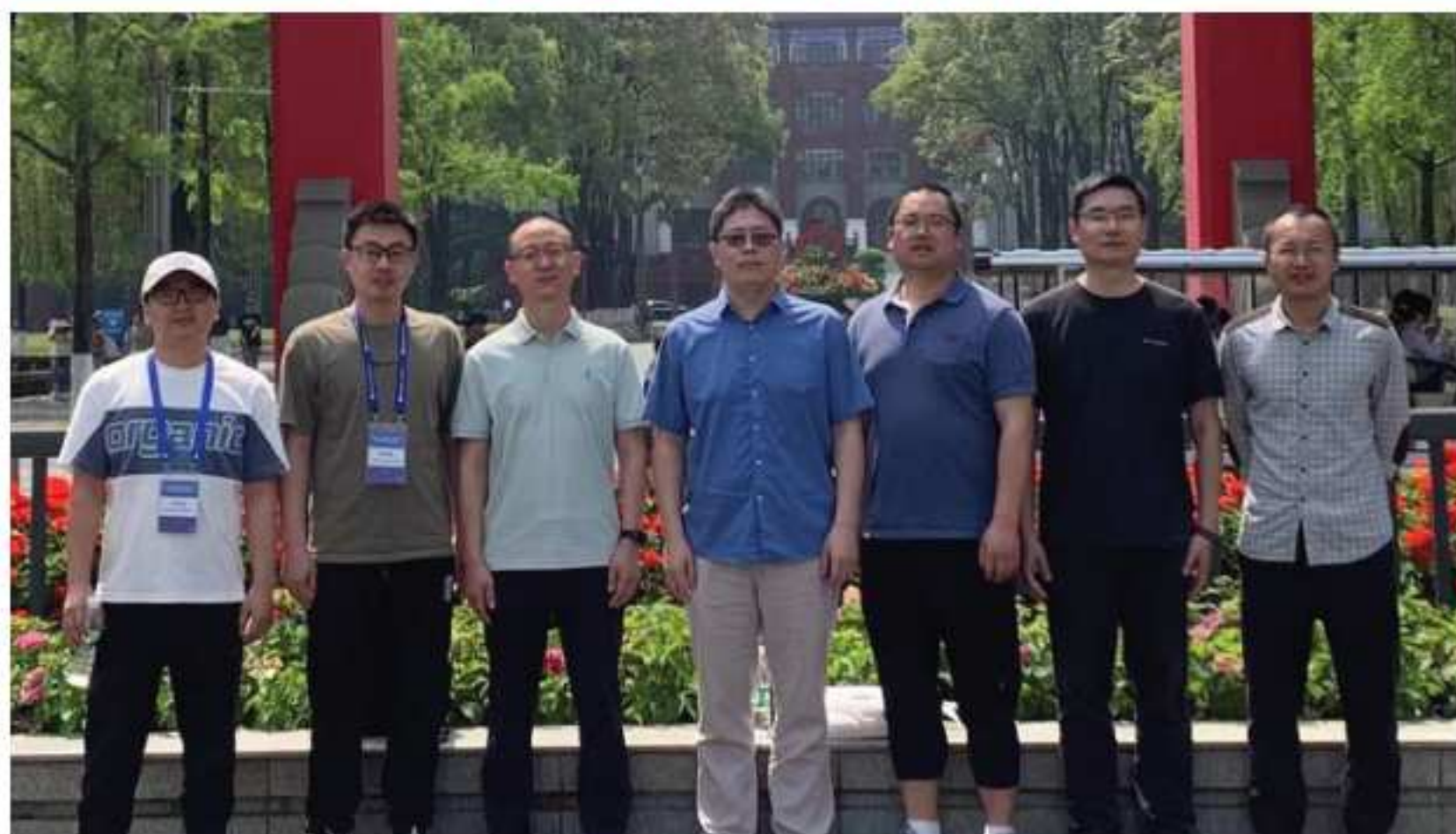
虽说大家都号称这是一场趣味运动会，但三支赛前的排兵布阵、集体练习让实验室的竞技氛围愈发浓烈。高压接力、拼图拔河、扔沙包、羽毛球...在一个个项目中，运动健儿们争相奋进。团队的力量无限放大，运动会上我们并肩作战，无论是接力赛的无缝交接，还是团体拔河的齐心协力，都让我们看到，团队合作能够激发出远超个人能力的潜力。每一次咬牙、每一次力争，都是对胜利的渴望，也是对竞争彼此的最多尊重。

此外，运动会上的竞争与友谊并存，让我重新审视了成功的定义。在这里，胜利固然令人欣喜，但更重要的是那份参与的过程，是与同伴们一起挥洒汗水、分享喜悦的时光。这如同科研之路，不是每一次努力都会有所回响，但每一次尝试和努力都是成功路上不可或缺的风景，它们构成了我们成长的基石。

每一次胜利都弥足珍贵，但更珍贵的是每一次和大家的合作，每一次在集体当中贡献自己的力量，以及每一个能让我们终生回忆的笑脸。它让我们在运动的激情中感受生命的活力，在团队合作中领悟团结的意义，在胜负的交替中学会坚韧与豁达。这场春天的约会，将会成为我记忆中一道亮丽的风景，指引我以更加积极的态度去拥抱生活，勇敢前行。

——孙叶武

OPENING 建所40周年



毕业快乐

- GRADUATION HAPPY -



四川大学高压科学与技术实验室
硕博研究生学位论文答辩
2024年5月25日 西五教319



四川大学高压科学与技术实验室
硕博研究生合照
2024年6月13日 西五教正门



毕业生感悟

离别，不是永别的序曲，而是重逢的前奏。

-----陈杰

（毕业去向：中电科芯片技术（集团）有限公司 工作）



科研之路，孤独而壮丽。有幸在高压科学与技术实验室完成了硕士学业，这段时光弥足珍贵。实验室深夜的灯光，是对未知的渴望与探索。老师们如明灯指引，同学们似春风温暖。数据和理论的分析验证，我深刻感受到了科研的魅力与艰辛。这些共同编织了一段关于梦想、坚持与友谊的故事，这份经历，将是我一生中最宝贵的财富。我将带着热爱与追求，继续探索学术之路。

-----贾旭（毕业去向：四川大学 读博）

非常感谢我的导师对我学业上的教导及帮助，在其中我受益匪浅。当然，即使毕业，也并非终点，而是新的起。期待着我们在未来的道路上继续前行，追逐梦想。祝愿我们的未来充满光明和机会，愿我们永远怀揣着学习和成长的心。

-----黄鸿东（毕业去向：四川 工作）



三年时光一晃就过去了，我刚来到成都这个城市，也不曾想过在这里会有这么多这么多美好的回忆。我相信在未来的很多年很多年以后，再想起这段人生中这三年里碎碎的片段，我依旧能由衷的感叹一句：还好我来到这里，真好我遇到了高压实验室。

-----龙海东（毕业去向：四川大学 读博）



毕业生感悟



时光匆匆，回首这段时光，我学到了许多，这段经历让我有了继续前进的勇气。感谢LVP实验室，在这里，我遇到了知识渊博、悉心教导我们的老师，结识了一起互相勉励、共同进步的伙伴们。正是有了大家的陪伴和支持，这三年显得格外充实和值得铭记。

始于一场初秋，终于一场盛夏。毕业并不是终点，而是新的起点。让我们怀揣梦想，勇敢前行。愿我们前程似锦，心想事成！

-----周洁(毕业去向：待定 工作)

硕士三年，终于盛夏。陆止于此，海止于斯。跃入人海，风雨灿烂。始于2021年金秋，终于2024年盛夏。回顾硕士三年时光，是成长，是充实。我很荣幸加入LVP大家庭，在这里我不仅在学业上有所成就，更在为人处事方面有了很大提升。



感谢四川大学对我的培养，感谢恩师雷力老师的栽培和厚爱，感谢各位教授过我的老师们的悉心指导，感谢一路陪伴、相互支持的挚友们，感谢走得很慢但一直前进的自己。以梦为马，不负韶华。愿此去经年，一生坦荡，一生纯善，遍地开花！

-----王艺佳(毕业去向：泸州市第二中学校 工作)



在这个人生的转折点，回望过去的几年，心中满是感激与不舍。感恩导师的悉心引路，实验室同窗的并肩作战。您们陪伴的时光是我人生中最宝贵的财富。感谢相遇，感谢相伴，愿我们都能在未来的旅途中绽放光彩，前程似锦。

-----童鑫(去向：四川成都 工作)

毕业生感悟

毕业，不仅是一个学术阶段的结束，更是一个人生阶段的开始。在即将告别学生生涯的时刻，我的内心充满了无尽的感慨和深深的感激。感谢高压实验室这个充满温暖和活力的大家庭给予的平台，让我能够有机会在这里锻炼自己、提升自己。老师们齐心协力，无私付出，培养了一代又一代的优秀学子。你们的严谨治学、勤奋工作不仅是我们学术上的楷模，更是我们人生道路上的指引者。



在这里，还要特别我的导师彭老师，于我而言，他不仅仅是一位师者，更像一个很亲切的长辈，老师的每一句鼓励和教诲都是我前进的动力，学生将永远铭记于心。即将离开这个熟悉而温馨的环境，心中充满了不舍和感慨，但我也明白，毕业只是人生道路上的一个节点，未来的路还很长。我会带着在高压实验室学到的知识和经验，继续前行，为实现自己的人生目标而不懈努力。

-----向晓君（毕业去向：河南科学院 工作）

衷心感谢导师的悉心指导与实验室伙伴的温暖陪伴，带着知识与友谊，我将勇敢迈向新的旅程。

-----张瑞柯（去向：四川大学 读博）



硕士生涯即将画上句号，回首三年的点点滴滴，心中充满力量与感激。在高压实验室的每一次成功，都离不开老师们以严谨和智慧给予我启迪。如今我即将踏上工作岗位，也必将始终铭记师恩，不负韶华，不负期望。愿实验室所有老师同学，来日之路皆光明灿烂！

-----李月（去向：四川绵阳 选调）



深圳技术大学 静高压物理实验平台

供稿：邹永涛（2006级硕士研究生）

深圳技术大学静高压物理实验平台，目前拥有大腔体高温高压实验装置、金刚石压砧高压拉曼/荧光光谱测试平台、高压原位超声干涉测量系统及高压原位电输运测试系统、及高温高压实验相关配套设备等。静高压实验平台负责人为邹永涛博士，师从恩师贺端威教授，2009年毕业于四川大学高压科学与技术实验室。从川大毕业后，其随后在日本爱媛大学和美国纽约州立大学分别进行了博士和博士后的学习/研究研究工作。

作为深圳市新建的研究应用型大学，该实验平台作为深圳市超强激光与先进材料技术重点实验室的重要组成部分，目前拥有教授/博士生导师1名（邹永涛教授/博士生导师），助理教授1名（申鹏飞助理教授）、副研究员1名（李欣副研究员），博士研究生3名，硕士研究生5名。目前，本静高压实验平台拥有大腔体压机3台，分别是德国200吨DIA型200吨压机（HPSZ 200）、德国1000吨Kawai型压机（HPSZ 1000）及国产6×14 MN铰链式六面顶压机（HPSZ 1400），其稳定运行的温度-压力范围覆盖1-28 GPa的压力区间和100-2500 °C的温度区间。

另外，我们团队也自主搭建了基于金刚石对顶砧的高压拉曼/荧光光谱测试系统，将压力测试范围拓展至100 GPa。此外，实验室还配置了其他常用物性表征仪器，如：全自动硬度测试仪、热重分析仪、低温霍尔效应测试仪、X射线衍射仪、扫描电镜、高温熔炼炉、雕刻机、精密车床、管式炉、马弗炉、抛光机等。

当前基于该静高压实验平台的研究方向，主要包括：

1. 先进高熵合金/陶瓷的高温高压制备、结构与性能调控；
2. 新材料的相变、状态方程、弹性模量及强度的高温高压原位超声干涉测量、同步辐射X射线衍射与中子衍射研究；



- 3. 新型硼-碳-氮超硬材料的高温高压探索
- 4. 高压高温/低温极端条件下的光谱学与光电功能材料研究

实验平台成立至今，本实验室秉承着专而精的发展模式发展高压原位测量技术（高压原位超声、高压原位电学），目前已经成功搭建基于1000吨大腔体压机的高压原位超声干涉测量系统，并开展了高压下凝聚态物质的声学、力学、电学等方面的研究；同时还搭建了基于国产铰链式六面顶压机的高压原位电学和热力学实验平台，基于此平台开展了高压高温原位电阻率和原位塞贝克系数研究。作为自主搭建的具有鲜明特色的高温高压原位超声干涉测量实验平台，我们开展了凝聚态物质/新材料在高温高压极端条件下的稳定性/相变、状态方程、声速与弹性/力学性能的研究，并取得了一系列研究成果，发表在Adv. Mater., Phys. Rev. Appl., Appl. Phys. Lett., Phys. Rev. B, J. Europ. Cera. Soc., Geophys. Res. Lett., Earth Planet. Sci. Lett.等高压物理领域重要学术期刊上。最近，实验室搭建的基于金刚石对顶砧的高压原位电学、高压原位光电流测试实验平台也取得了可喜的进展。

欢迎各位交流与合作，共同促进高压研究在深圳成长与壮大。

仰望星空 脚踏实地 主动作为

供稿：牛秋林（2006级硕士研究生）

师弟师妹们，大家好！我是牛秋林，于2006-2009年在四川大学高压科学与技术实验室（LVP）攻读理学硕士学位，师从彭放教授。硕士毕业后，赴上海交通大学机械与动力工程学院攻读工学博士学位，并于2015年3月入职湖南科技大学机电工程学院，现任机电工程学院副院长、教授、博士生导师。



目前主要从事航空航天典型难加工材料高质高效精密加工方法、微量润滑切削理论与应用、超声振动辅助加工技术和刀具设计方法方面的研究工作。

转眼之间，离开我们高压实验室已有15年，参加工作也已9年。接到我们高压实验室Newsletter的撰稿邀请时，我是心中忐忑、诚惶诚恐。当年在实验室众多同门师兄弟中，我是属于默默无闻的科研小白，没有什么亮眼的成绩。回想在川大的时光，心中充满了对老师们的感激，对同门师兄弟们的感谢。借此机会，和师弟师妹们聊一聊一路走来的感受和体会。

1. 始终有一颗向上的心

实验室2006级属于高压科学与技术专业获批后招收的第一届学生。相比于原子与分子物理、凝聚态物理、光学工程等专业，高压科学与技术属于新专业，当年在学习理论知识、开展实验时，我们都是从头开始学习。虽然有很多的困难，但在导师们的指导下，我们始终坚持和追求自己的科研梦想，逐渐熟悉了新的研究领域和研究方向，这为后来的发展打下了非常好的基础。特别是，当时我由学习物理转向学习机械制造，开始了解什么是切削加工及其未来的发展方向，这为后来读博和工作奠定了基础，指明了方向。

2.主动思考，主动做事

在日常学习生活中，既要考虑科研进展，又要做好体育锻炼，还要为未来发展做准备。因此，主动思考是我们每一位同学都需要做的、也应该做到的事情。根据个人的性格、特长和理想，主动谋划未来发展蓝图。也正是基于这样的考虑，在2008年下半年，我选择了报考上海交通大学机械工程博士，继续从事高速切削加工领域的研究。有规划、有目标，才能更好地走好每一步。另一方面，要主动做事，主动作为。美好的愿望都需要一步一步去实现。做实验、写论文、考博、找工作……，无论再苦再累，每一项都需要主动去做，才会有成功的希望，而不能只停留在口头上。

3.脚踏实地，知行合一

我们常说，仰望星空，脚踏实地，既要有理想、有追求，又要踏实做事，将其落到实处。我入职湖南科技大学时已32岁，当时面临的第一个问题就是只有三次机会可以申报国家自科基金青年项目，能不能尽早获批对后面的发展至关重要。在当时，有很长一段时间内心都是充满了压力和焦虑。就像前文所说，我是一个遇到问题主动思考解决办法的人。因此，在之后的时间里我把更多的时间和精力放在了努力做好每件事，无论是看文献、做实验、写论文、上课，还是凝练研究方向、确定项目研究内容，都要求自己要做扎实，要脚踏实地，知行合一，不妄自菲薄，不好高骛远。再后来，项目顺利获批，教学、科研工作均进展顺利，并开始承担系部管理工作，朝着既定方向向前发展。

回首往事，有收获，有感慨，有希望，有动力，而这些都离不开实验室老师们当年的教诲和关心，离不开师兄兄弟们的支持和鼓励。在这里，借助我们Newsletter这一平台，向彭老师、贺老师、寇老师和雷老师表示最衷心的感谢，也希望我们高压实验室发展得越来越好，祝愿师弟师妹们前程远大、心随所愿。

会议合集



“第三届 高压化学会”

邀请报告

雷 力 《固态氮 (λ -N₂) 的超高压能带研究》

优秀墙报

肖 雄 《高压下自蔓延反应及应用》

赵欣雨 《聚合氮的实验合成方法、结构性质和晶格动力学特性》

刘德璞 《高压耦联反应合成Os-Fe-N块体复合材料》

第34届

中国化学会

邀请报告

雷 力 《高压光谱学在高压化学研究中的应用》

学生口头报告

陶 雨 《新型铁磁合金 ϵ -Fe_{3-x}Cr_xN的高压固相复分解反应合成》

林玉茹 《正反斯托克斯拉曼测温技术在激光加热金刚石压砧实验中的应用》

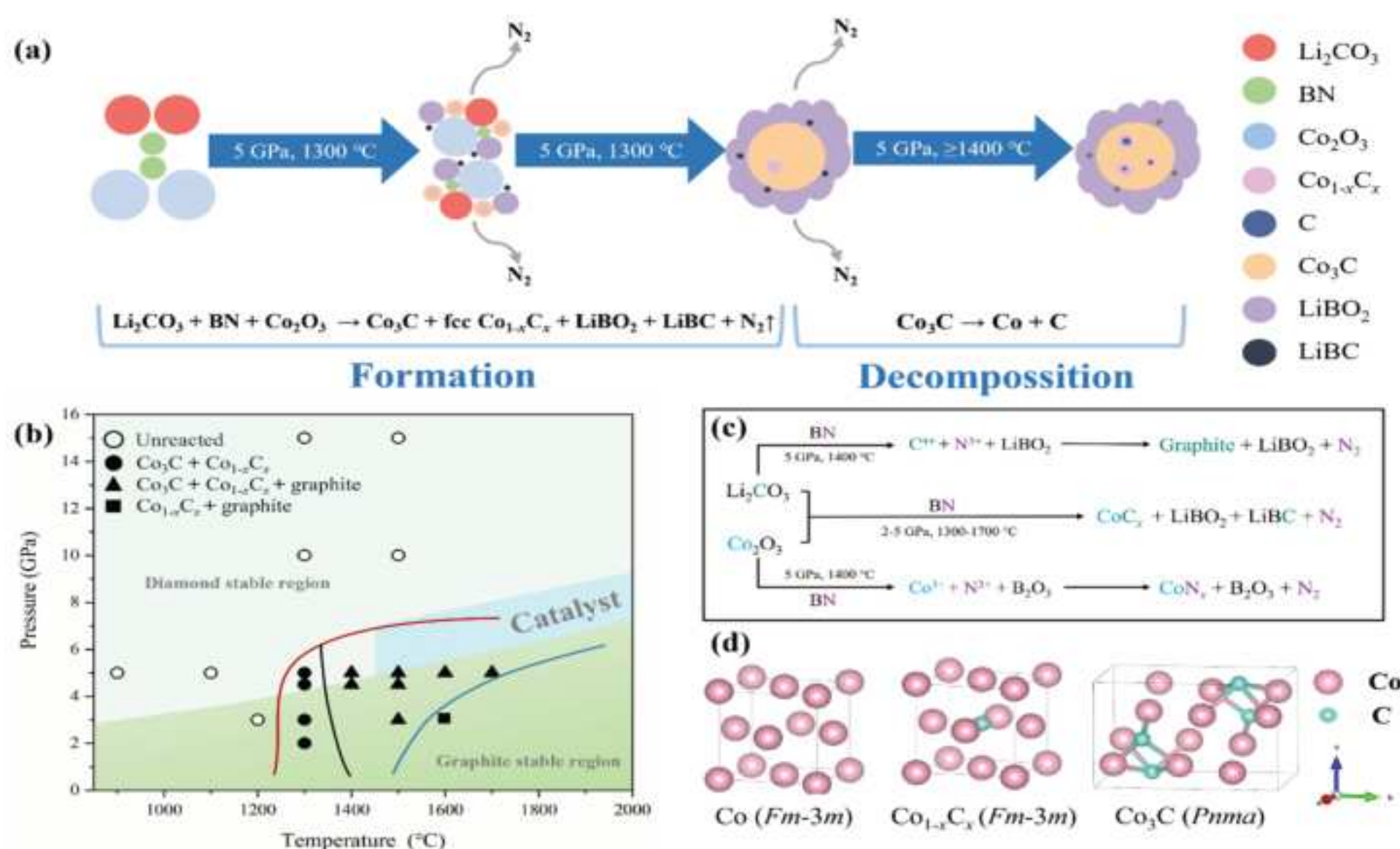
优秀墙报

李 宇 《双面激光加热金刚石压砧的温场设计与改进》

高压固相复分解反应合成 Co-C 合金的物性和机理研究

供稿：贾旭

本文设计了一种新型的HSM反应路径，以 Li_2CO_3 、BN和 Co_2O_3 为先驱体材料，在2-5 GPa，1300-1700 °C下通过该反应成功合成了球形块体Co-C合金（ Co_3C 、 $\text{Co}_{1-x}\text{C}_x$ ）。新型HSM反应将两个高压固相复分解反应进行耦合，利用C原子比N原子与铁族金属具有较高的亲和力，使其竞争反应形成碳化物。随后，本文对Co-C合金的硬度和磁性能进行了表征，并研究了Co-C合金在不同压力和温度条件下的形成分解行为和反应机理。球形Co-C合金产物是由 Co_3C 、固溶体 $\text{Co}_{1-x}\text{C}_x$ 组成的复合材料，且合成温度大于1400 °C时， Co_3C 开始分解为Co和C。较高的合成压力能够使 Co_3C 更加稳定。在相同温度(>1400 °C)下，较低的合成压力下 Co_3C 的分解行为更加明显。Co-C合金维氏硬度约为6.1 GPa，与室温常压下六方最密堆积（hexagonal close-packed, hcp）Co相比，硬度提高了19.6%。Co-C合金表现出软磁行为，磁饱和强度（Ms）高达93.71 emu/g，矫顽力（Hc）为74.8 Oe，且发现Hc随合成压力的升高而增加。DFT计算结果表明，与hcp Co和面心立方（face-centered cubic, fcc）Co相比， Co_3C 中Co原子的磁矩随着C原子的掺入而减小，导致Ms降低。此工作发表在RSC advances, 2024, 14, 7490-7498上。



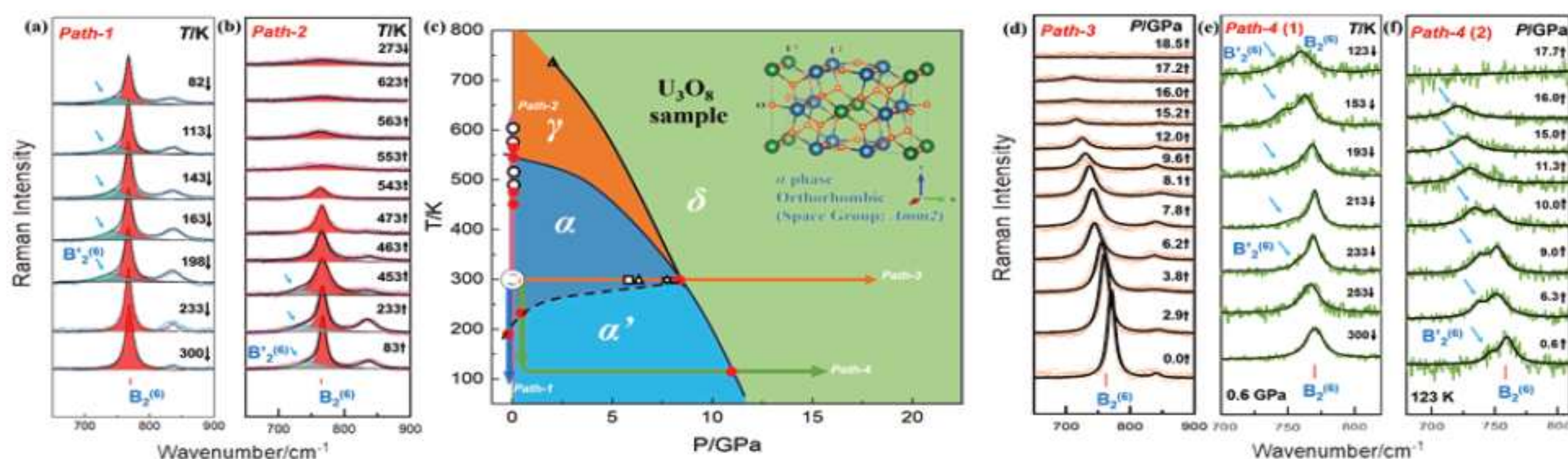
U₃O₈ 压力-温度相图的拉曼研究

供稿：王艺佳

铀是自然界中能被研究者找到的最重元素。铀原子结构中存在未被填满的5f电子壳层，故在核燃料循环过程中极易被氧化形成多种不同的铀氧化物。“黄饼”U₃O₈是在空气中动力学和热力学稳定的一种铀氧化物，被广泛应用于核工业和催化剂等关键领域。但由于高质量样品稀缺以及高压原位测量具有一定技术难度，目前很少有关于U₃O₈低温谱学特性的报道，且U₃O₈的压力-温度（P-T）相图尚未被给出。因此U₃O₈的相稳定性是一个值得深入研究的课题。

拉曼散射光谱技术对外界扰动下U-O键合行为的变化非常敏感，它可以揭示有关U-O的特殊价电子键合构型和化学计量等方面的重要信息。本研究与中国工程物理研究院核物理与化学研究所合作，在四川大学高压科学与技术实验室雷力研究员课题组自主设计搭建的高压拉曼光谱平台上，沿着四条独立的P-T实验路径对U₃O₈的相稳定性和拉曼光谱特性进行了深入研究。以新模B₂₍₆₎'的突现、拉曼模的合并和温压系数的不连续变化为典型判据，发现了低温非结构相变（0 GPa, 198 K; 0.6 GPa, 233 K）和低温高压结构相变（123 K, >10 GPa），并确定了两条新相边界，首次给出了U₃O₈更完整的P-T相图，揭示了U₃O₈在不同温压条件下的声子响应行为特性。

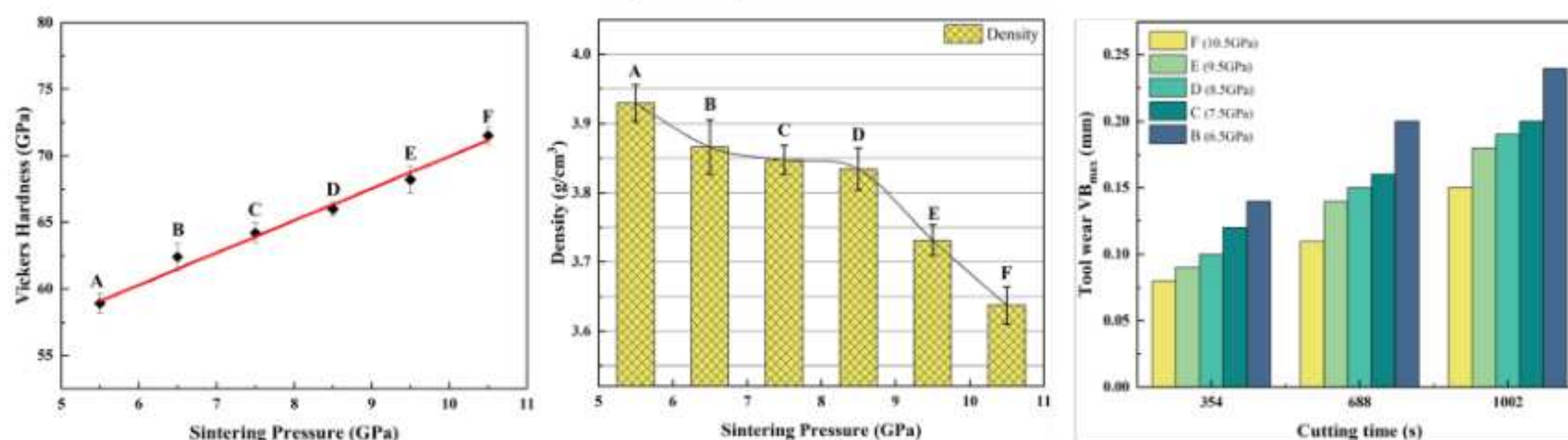
拉曼散射光谱技术为探究八氧化三铀（U₃O₈）的U-O键合在外界扰动下的变化行为提供了直接的光谱证据。以上研究结果对全面了解U₃O₈的晶格动力学行为具有重要参考价值。此工作发表在《Journal of Raman Spectroscopy》和《光谱学与光谱分析》上。



压力对多晶金刚石复合片烧结行为的影响

供稿：童鑫

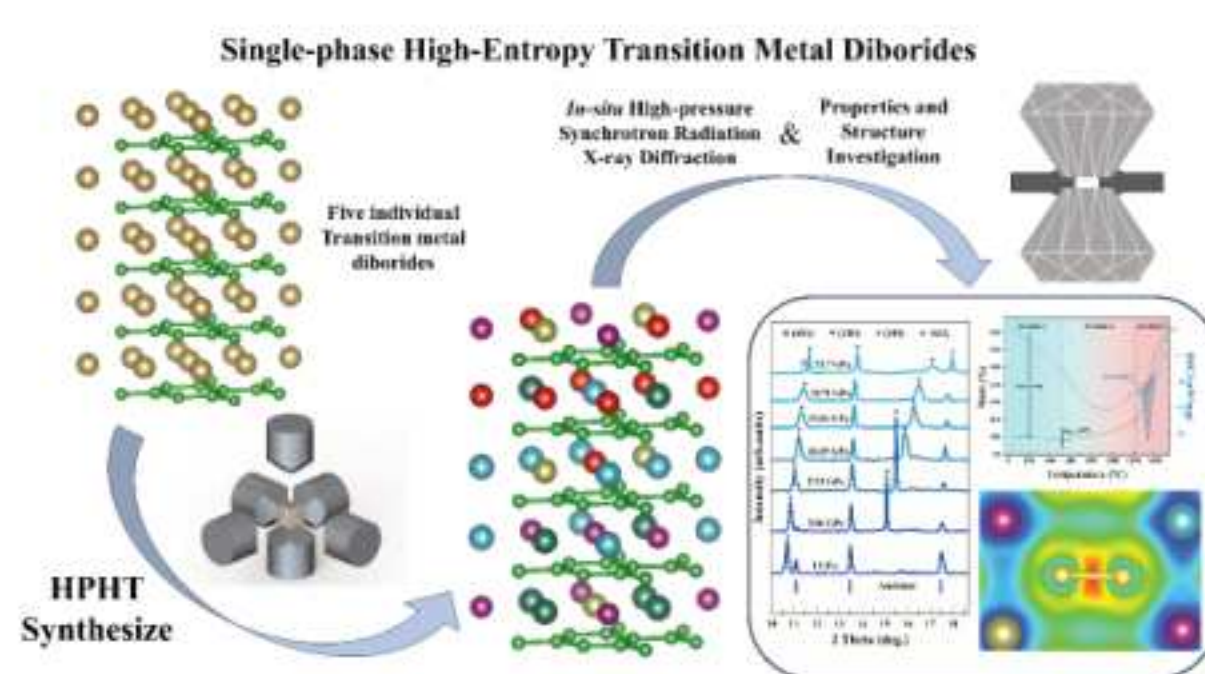
本研究基于国内自主研发的铰链式六面顶压机进行高温高压烧结实验，系统探索了不同烧结压力（5.5 GPa - 10.5 GPa）对 PDC 烧结行为及性能的影响。研究发现，每个特定烧结压力下存在一个最佳烧结温度，此温度下样品的晶粒间结合强度及硬度最高。随着烧结压力每增加1 GPa，最佳烧结温度上升约150 °C，同时硬度线性增加约2.4 GPa，耐磨性亦随之增强。通过SEM分析、硬度测试等手段，证实了在优化条件下，PDC的致密度、D-D键形成及钴分布均随着压力的升高而得到明显改善。本研究不仅深化了对PDC烧结机制的理解，还为高性能超硬材料的制造提供了重要数据支撑与实践导向，展现出巨大的工业应用潜力。此工作发表在Diamond and Related Materials, 144, 111049 (2024)上。



高熵过渡金属二硼化物的高温高压制备及其性能表征

供稿：龙海东

高熵过渡金属二硼化物所展现出来的优异性能使其有望成为面向极端条件下应用的新型无机材料之一。本论文主要通过高温高压固相反应采用6×14 MN国产铰链式六面顶压机，以微米级的单个二硼化物混合并在压力条件为5.5GPa，温度2300°C下合成了六类新型的高熵过渡金属二硼化物，探究了高熵过渡金属二硼化物的合成与烧结过程。

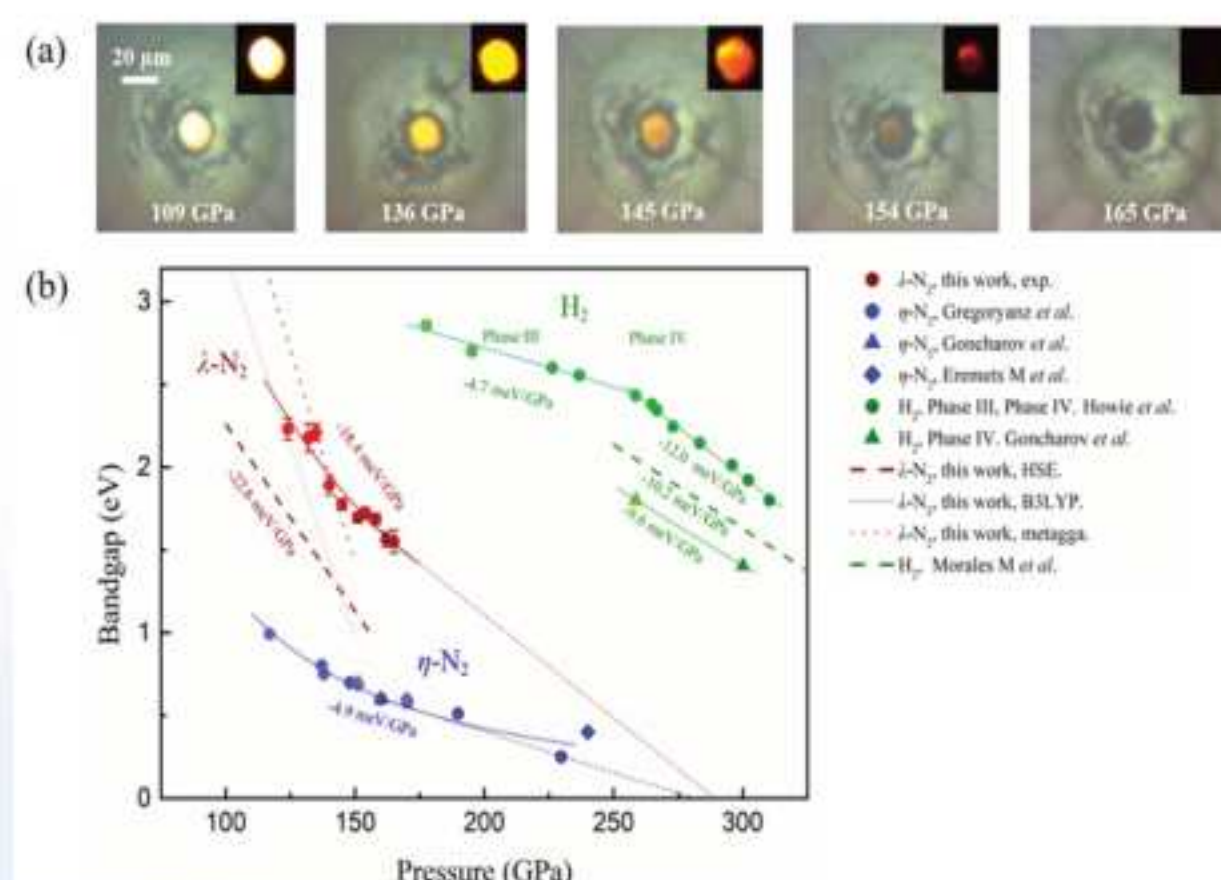


研究了其无序结构对性能的影响，并结合第一性原理计算分析了其键合结构与晶格畸变来源。进一步，结合高压原位同步辐射实验技术对高压下高熵过渡金属二硼化物的晶体结构演化进行了表征。此工作发表在《Inorganic Chemistry》和《高压物理学报》上。

固态氮 (λ -N₂) 的压致带隙收缩

供稿：李月

本文通过优化与改进超高压吸收光谱系统，结合第一性原理计算，研究了高压下固态氮 λ -N₂的光学带隙收缩行为。 λ -N₂的光学带隙从2.18 eV (124 GPa) 下降到1.55 eV (165 GPa)，能带压力系数为-18.4 meV/GPa，并对 λ -N₂的金属化压力进行了线性外推。比较分析发现 (图1b)，压力驱动简单双原子分子 (固态氮、固态氢) 的带隙趋于闭合，能带压力系数皆为负值，固态分子相的结构与键合强度对能带闭合速率有影响。



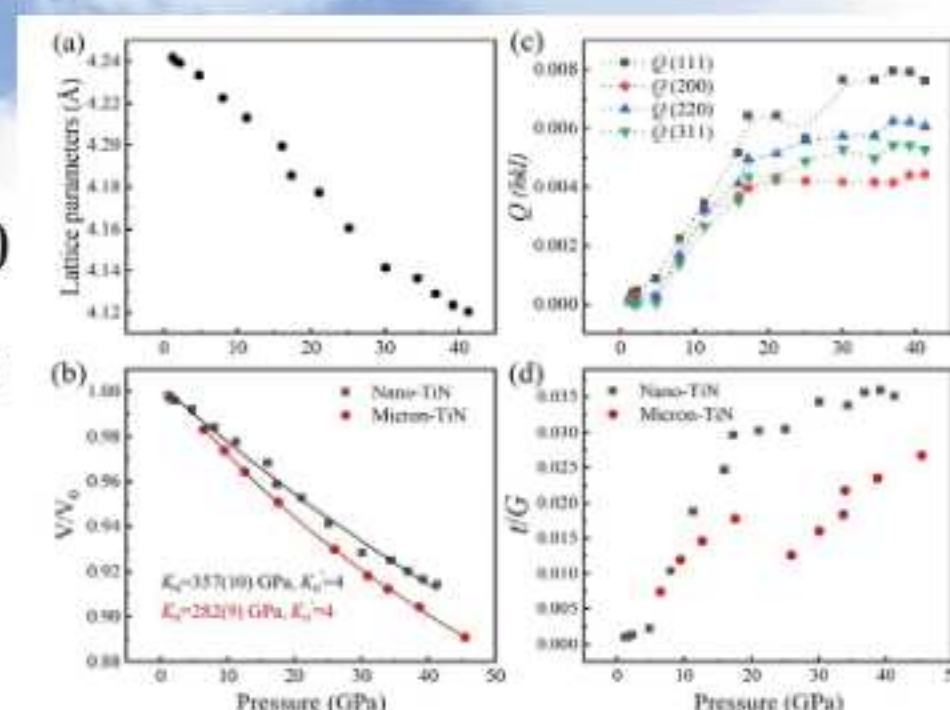
超高压吸收光谱为固态氮的压致带隙闭合行为提供了直接的光谱证据，对理解压力驱动简单双原子分子的电子结构变化和高压下绝缘体到金属的转变具有重要意义。该工作已发表在Chinese Physics Letter. 2024, 41 (4): 047803上。

纳米氮化钛力学性能的金刚石压砧径向 X 射线衍射研究

供稿：周洁

刚度和延展性可以通过将陶瓷的晶粒尺寸减小到纳米级来实现。然而由于技术限制，纳米陶瓷的变形机理仍存在争议。在本文中，通过同步辐射径向X射线衍射技术结合金刚石压砧，研究纳米级氮化钛在41.3 GPa的高压条件下变形行为。

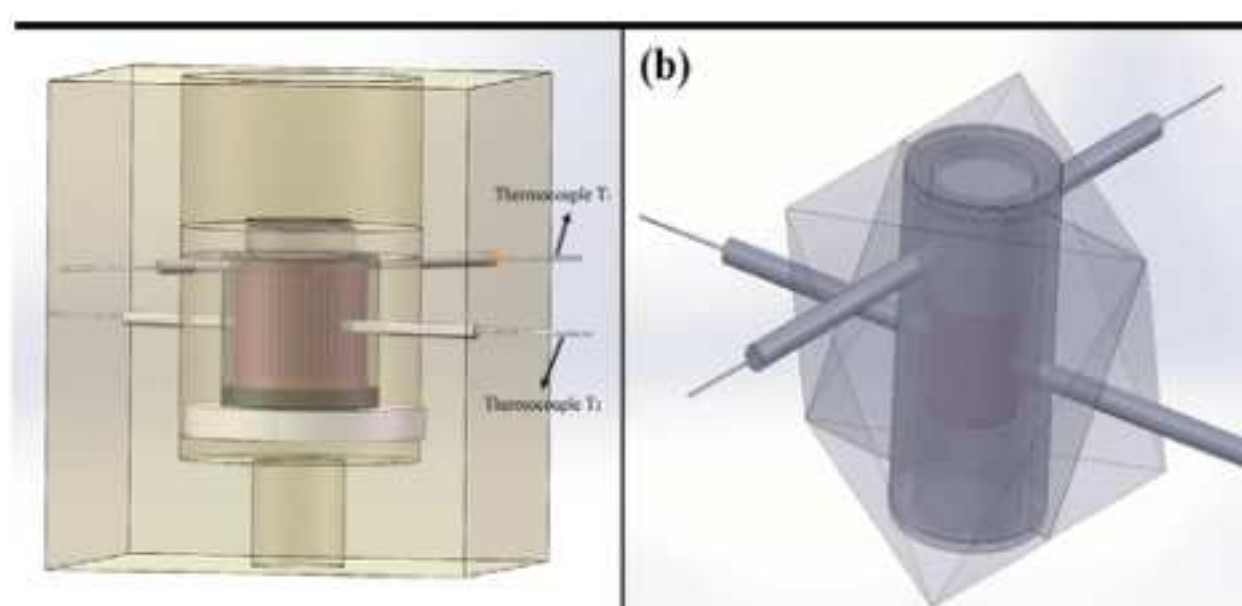
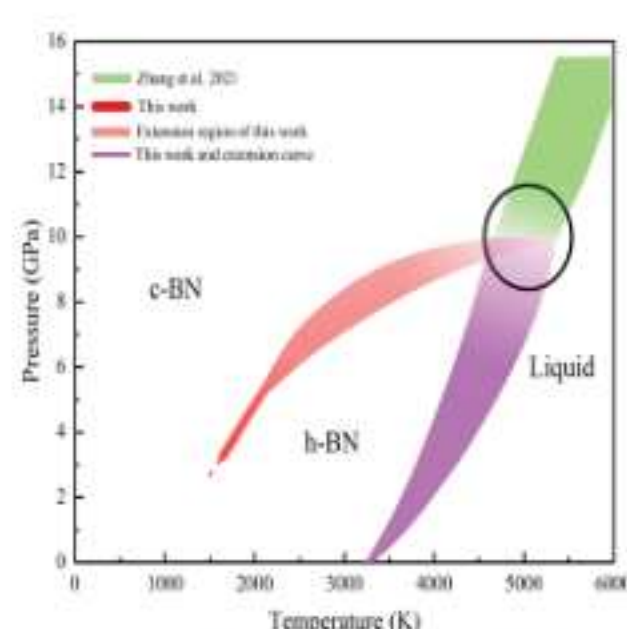
在压力作用下，证实了纳米TiN中存在110和001织构，表明其位错活性强。我们通过总结前人对NaCl晶体结构陶瓷材料的织构和滑移系统来推断出纳米TiN可能存在的滑移系统。对于纳米TiN具有110和001织构，涉及两个潜在的滑移系统{110}<010>和{100}<011>的贡献。这表明在受力的纳米TiN中，位错机制的变形是有效的。我们对纳米TiN的研究提供了证据，表明位错对纳米陶瓷的刚度和延展性有贡献。此工作发表在Physical Review Materials 8, 036001上。



基于高温高压实验的BN相图修正

供稿：张瑞柯

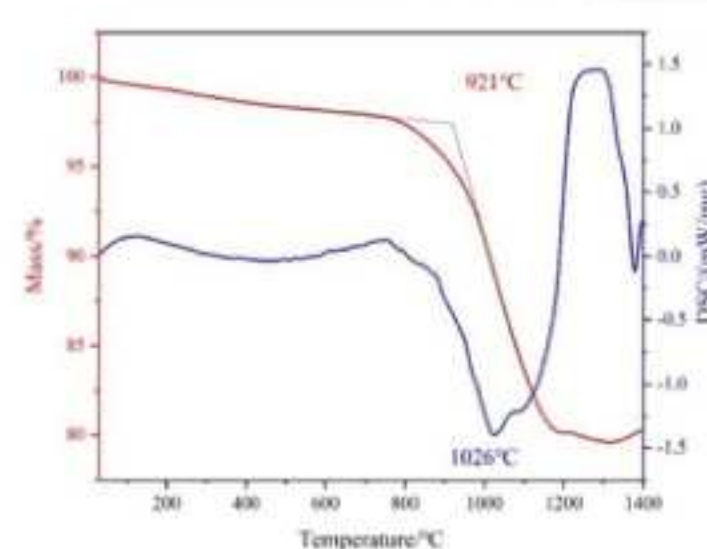
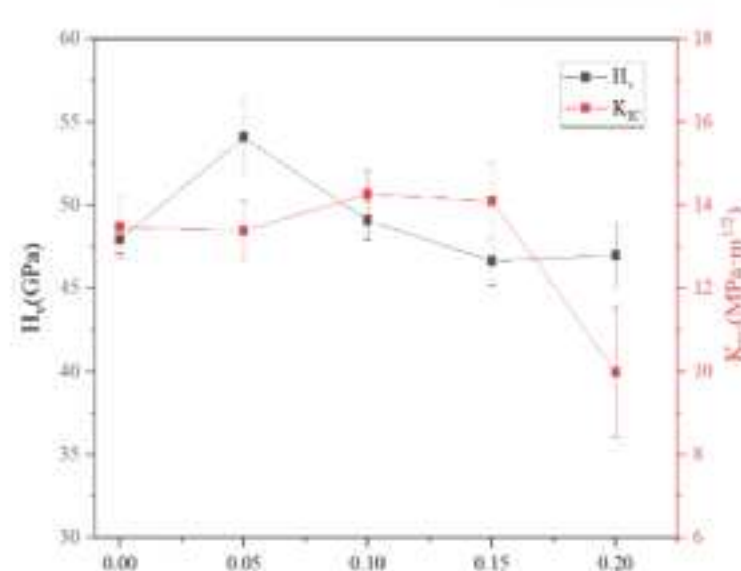
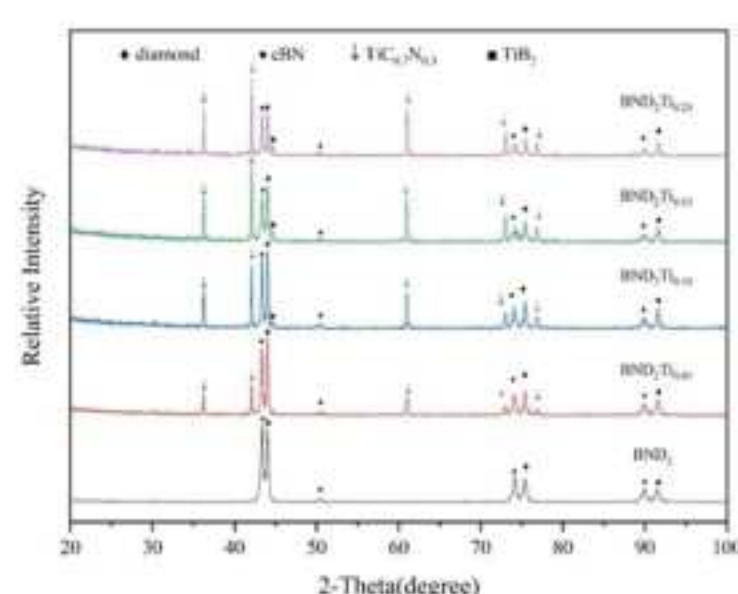
本论文的研究工作主要分为两个部分：第一部分为使用高压原位差热分析测量技术（HP-DTA）测量了不同压力下h-BN/c-BN相变和逆相变的温度起始点，对BN相图中h-BN和c-BN相平衡线部分做出了修正，基于实验数据的分析，确定了c-BN和h-BN的相平衡线的压力和温度之间遵循以下方程的关系： $P = a + 1/b T$ 。其中，P表示压力（GPa），T表示温度（K），系数为 $a = -3.8 \pm 0.8$ ， $b = 229.8 \pm 17.1$ ；第二部分为通过高压瞬间放电法（HP-FH）使h-BN熔化并测量其在多个压力下的熔点温度，对BN相图中h-BN的熔化曲线部分做出了修正，确定在3.4 GPa和4.3 GPa高压下，h-BN的熔点为： 4251 ± 150 K和 4531 ± 200 K。最后讨论及总结上述实验结果，得出了基于本论文实验结果的BN相图。此工作发表在《高压物理学报》上。



B-C-N-Ti 超硬复合材料的高压烧结

供稿：黄鸿东

本文选用金刚石、cBN和Ti作为前驱体，在高温高压下反应烧结制备了B-C-N-Ti体系块体复合材料。结果表明，适量Ti纳米粉的加入，在12GPa、2000°C所烧结的样品兼具较好的硬度、韧性，以及优良的热稳定性，其维氏硬度达到 49.0 ± 1.2 GPa，断裂韧性为 14.2 ± 0.6 MPa·m^{1/2}，在空气氛围中的起始氧化温度约为921 °C。粘结剂Ti的存在降低了烧结体的硬度的同时，通过促进裂纹沿晶界绕行的方式提高了烧结体的断裂韧性，同时保证烧结体的硬度有较高的硬度。此工作发表在《高压物理学报》上。





执行编辑： 林玉茹
文稿编辑： 陈政洁

内部刊物，侵权必究
发行日期：2024 年 6 月 30 日