

# 世界首创技术为纳米金属材料拍出3D照片

12月1日,《科学》杂志刊登了重庆大学科学家的重要成果:该校材料科学与工程学院教授、电子显微镜中心主任黄晓旭及其团队,利用自主研发的三维透射电镜技术,在世界上首次实现对纳米金属塑性变形的研究,并发现纳米金属塑性变形后其内部晶体取向可回转这一反常现象。

这一重大发现标志着黄晓旭团队自主研发的三维透射电镜技术,经过十多年的发展,正式从原理进入成熟应用阶段,实现了纳米材料研究从二维到三维的跨越。

纳米金属材料由于强度高、耐磨性好等特点,应用广泛且影响深远。不过材料微观结构的变化与其宏观性能上的改变之间有什么样的因果关系,还有待科学研究去揭示。而传统的透射电镜技术,只能观察材料内部三维结构的二维投影。科学家们一直在寻求一种能够对纳米材料三维结构进行高精度表征的新技术。

黄晓旭团队长期致力于先进表征技术和纳米金属的研究,并在10多年前提出了一种利用透射电子显微镜对纳米晶体材料进行直接三维定量表征的新方法——透

射电镜三维取向重构技术,这一首创性技术的相关原理还在2011年于《科学》杂志上发表。

“这个技术从理论实现应用,我们用了10年。”黄晓旭说,看似简单的三维图像,其实是由几十万张透射电镜照片的晶体取向信息合成提取获得。

为了让这项技术高效、准确、实用,黄晓旭团队进行了原创性技术研发,在硬件上研制出电镜电子光学与图像采集控制系统,提升了电镜的高质量数据采集速度;在软件上开发出高效的数据处理分析和三维重构系统,从而将纳米材料的内部结构从二维图片变成了三维图谱。利用这些原创技术,他们成功开发了一系列基于电子衍射的三维透射电镜技术,其中透射电镜三维取向重构技术的空间分辨率达1纳米(1纳米相当于百万分之一毫米)。这些技术填补了纳米级三维取向重构技术的空白,将大大促进三维材料科学的发展。

“三维透射电镜技术是我们为研究纳米材料打造的一把称心如意的剑。”重庆大学材料科学与工程学院教授、电子显微镜中心副主任黄天林说,有了这个强有力的工

具,就可以对组成纳米材料的各个小晶体进行精确描述。这不仅可为建立微观结构与性能关系的新理论模型奠定基础,还能为开发控制和优化纳米材料结构与性能的新途径提供指导。同时,相比已经在材料科学领域应用的X射线三维表征技术,透射电镜三维取向重构技术将空间分辨率从微米级提高到纳米级。

黄晓旭团队还利用透射电镜三维取向重构技术,首次实现对纳米金属塑性变形研究并发现纳米金属塑性应变可恢复的反常现象。这一新发现丰富了纳米金属塑性变形理论,将为先进纳米结构材料研发、纳米材料服役行为的预测和控制,以及微纳器件功能优化提供指导。

“目前,我们准备对三维透射电镜技术进行成果转化。”黄晓旭表示,他们计划将开发的相关硬件和软件技术有机整合,让整合后的集成技术能直接安装到传统透射电镜上,赋予传统透射电镜三维表征功能,从而助力汽车制造、航空航天及微电子器件等领域的材料研究。

(据新华网)

## 极寒天气

### 俄罗斯西伯利亚部分地区气温降至零下50摄氏度

俄罗斯西伯利亚部分地区近日气温降至零下50摄氏度,同期一场严重暴风雪袭击俄首都莫斯科,造成数十趟航班延误。

据路透社4日报道,西伯利亚东北部萨哈(雅库特)共和国近日遭遇比往年异常提前的寒潮。气象部门报告,这一地区气温降至约零下50摄氏度,有些地方甚至更低。

萨哈(雅库特)共和国地处西伯利亚永久冻土带。首

府雅库茨克更被称为世界上最寒冷的城市之一,近日气温降至零下44摄氏度至零下48摄氏度。

然而,受气候变化影响,近年来当地已较少出现零下50摄氏度这样的极寒天气。

俄罗斯新闻社报道,莫斯科三座机场的跑道被积雪覆盖,4日至少54趟航班延误,另有5趟航班取消。预计本周莫斯科气温将降至零下18摄氏度左右。

(据新华网)

寿险核202311(总)333CP

中国平安 PINGAN 专业·价值

35<sup>th</sup> 1988-2023 中国平安成立35周年

专业 让生活更简单

# 御享金越

保险产品计划

重要提示:

- 1、御享金越保险产品计划由平安御享金越终身寿险(简称御享金越)、平安聚财宝(2021)终身寿险(万能型)(简称聚财宝终身寿)组成。您可根据实际保障需求与经济承受能力合理规划选择保险产品计划,您也可选择单独购买本保险产品计划中的任一主险。
- 2、本保险产品计划中平安聚财宝(2021)终身寿险(万能型)为万能保险,其利益演示是基于公司的精算及其他假设,不代表公司历史经营业绩,也不代表对公司未来经营业绩的预期,最低保证利率1.75%,结算利率超过最低保证利率的部分是不确定的。实际保单账户利益可能低于利益演示水平。
- 3、本资料所载内容仅供您理解保险条款所用,在某些情况下,我们不承担给付保险金的责任,具体保险责任、责任免除、合同解除及其他内容详见保险条款。

中国平安人寿保险股份有限公司信阳中心支公司  
电话:95511  
地址:河南省信阳市羊山新区新七大道博林国际广场15号楼5楼

中国平安人寿保险